(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2010 015 501 B4** 2013.04.11

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 015 501.2**
(22) Anmeldetag: **20.04.2010**
(43) Offenlegungstag: **20.10.2011**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **11.04.2013**

(51) Int Cl.: ***G09B 27/04*** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Sartoros, Theodor, Dr.-Ing., 45219, Essen, DE

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

T. Freeth, et al: Decoding the ancient Greek astronomical calculator known as the Antikythera Mechanism, Nature, Vol. 444, 30 November 2006, p 587-591 (doi:10.1038/nature05357)Letters recherchiert am 02.02. 2011

Tony Freeth, et al.: Calendars with Oympiad display and eclipse prediction on the Antikythera Mechanism, Nature, Vol. 454, 31 July 2008, p. 614-617

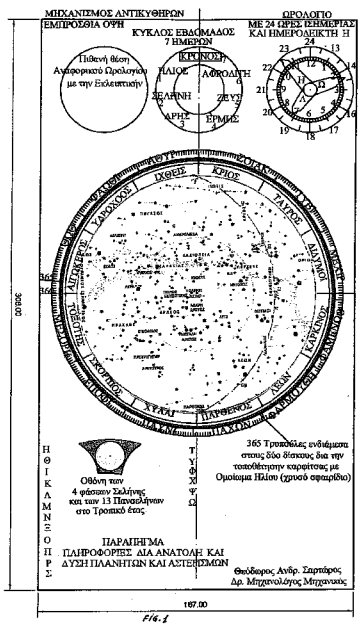
(54) Bezeichnung: **Mechanismus von Antikythera mit Planetarium, Kalender und (elektrisch oder hydraulisch) betriebener Uhr**

(57) Hauptanspruch: Das Gerät zur Simulation der astronomischen Phänomene basiert auf die als "Mechanismus von Antikythera" bekannten Fragmente, mit einem Planetarium, einem altägyptischen Kalender an der Frontseite, einen altgriechischen (Metonischen) Kalender der 19 Jahre Zyklus der 6940 Tagen verteilt in 235 (synodischen) Monaten, einen Kalender für die Olympischen Spiele, enthalten in der oberen Hälfte der Rückseite, während in der unteren Hälfte der Rückseite einen Kalender für die Sonne und Mondeklipsen enthält und ist dadurch gekennzeichnet, daß

1.1 alle an die Front- und Rückseite sichtbar bewegliche/rotierende Teile (Zeiger, Scheiben, Ringe) zur Simulation der himmlischen Phänomene seitens einer Uhr mit 24 Isimeria Stunden (an die Frontseite) betrieben und mittels eines Zweiwelligen-Zusammengesetzten-Zahnrad-Planeten-Getriebes und von den dort startenden Zahnradketten, synchronisiert werden.

1.2 innerhalb des zweiwelligen zusammen-gesetzten Planetengetriebes ein 3welliges-5räidriges-einfaches-Planetengetriebe mit Grundübersetzung $i_o = -1$ enthalten ist.

1.2.a. Das einfache-3wellige-5rädrige-Zahnradplanetengetriebe besteht aus den Sonnenrädern E2i, E2ii und E5, aus den Planetenrädern K1 und K2,...



Beschreibung

Aufgabe der Erfindung

[0001] Die Herstellung eines funktionierenden Gerätes zur getreuen Simulation aller Anzeigen des Mechanismus von Antikythera (Umdrehung des Himmelsglobus, Astronomische Zeit, Synodische und Siderische Monate, Mondphasen, Sonnen- und Mond-Finsternisse, Saros-Zyklus, Metonischer Kalender mit 235 Monate des 19 Jahre-Zyklus, Alt-Ägyptischen Kalender mit den 365 Tagen, Lage der Sonne im Zodiak)

Einleitung; Stand der Technik.

[0002] Die aus einem Schiffswrack in einer Tiefe von ca. 42 m. in der Nähe der griechischen Insel Antikythera, im Ägäischen Meer, südlich des Peloponnes, im Jahre 1902 geborgenen Reste eines Zahnradmechanismus, seit damals bekannt als Mechanismus von Antikythera, erwiesen sich als sehr kompliziert und sind bis heute Gegenstand umfangreicher Untersuchungen und Veröffentlichungen seitens mehrerer Amateure und Wissenschaftler gewesen. Svoronos, Stais, Rediadis, Theophanidis, Rehm, Price, Karakalos, Bromley, Wright, Tatjana Van Vark, und ein Team aus Wissenschaftlern der Universitäten Athen und Thessaloniki (GR), und Cardiff (GB), (Freeth, Jones, Steele, Bitzakis, Seiradakis, Zafeiropoulou, Mangou, Mousses, Athanasiou, Edmunds u. a.) unter Federführung des Archäologischen Museum Athen (abgekürzt AMA), mit Hilfe von Computertomographen der Weltfirmen HP (Malzbender u. a.) und X-Raytec (Handland u. a.) und unter hoch spezialisierten 3D-Techniken beschäftigen sich seit 2006 mit den rätselhaften Resten und lieferten Photos von bislang gelesenen 2160 griechischen Buchstaben aus dem Parapegma (= Gebrauchsanweisungen) und etwa genauer erkennbare Bruchteile von verzahnten Zahnrädern mit dreieckigen Zähnen. Es sind einige astronomische und geographische Begriffe als vollständige Wörter an den Fragmenten gelesen worden z. B. **ΕΓΛΕΙΠΤΙΚΗΣ, NEMEA, ΙΣΘΜΙΑ, ΟΛΥΜΠΙΑ, ΕΛΙΚΙ, ΑΡΗΣ, ΑΦΡΟΔΙΤΗ, ΓΝΩΜΩΝ, ΑΕΤΟΣ, ΛΥΡΑ, ΥΑΔΕΣ, ΠΛΕΙΑΔΕΣ, ΤΑΥΡΟΣ, ΔΙΔΥΜΟΙ, ΑΡΚΤΟΥΡΟΣ** (Ekliptik, Nemea, Isthmia, Olympia, Spirale, Mars, Venus, Gnomon, Adler, Leier, Hiades, Pleiades, Stier, Zwillinge Artur).

[0003] Theophanidis erkannte (1934) als erster 5 Furchen an der oberen Hälfte der Rückseite des Mechanismus, wo Stifte zwei Zeiger stützten, und weitere 4 Furchen in der unteren Hälfte der Rückseite der Fragmente. An der Frontseite erkannte Theophanidis ägyptischen Monatsnamen, welche später (1974) Price bestätigte; danach sind auch die Namen (mit griechischen Buchstaben) von 2 Sternzeichen in einem Viertel einer Ringscheibe mit Winkelmaßteilungen in einem weiteren Fragment erkannt worden.

[0004] Price erklärte (1974) die Furchen als Trennirinnen zwischen 5 rotierenden Kreisscheiben an der oberen Hälfte der Rückseite und als 4 rotierende Kreisscheiben in der unteren Hälfte der Rückseite, was sich später (2006) als fehlerhaft erwiesen hat.

[0005] Price (mit Hilfe des Uhrmachers John Gleave) präsentierte 1974 als erster ein Modell des Mechanismus von Antikythera auf der. Basis seiner Feststellungen (mit den Kreisringen in der Rückseite etc) und mit Bezug auf die Zähnezahlen, ermittelt anhand von Radiographien des griechischen Atomphysikers Karakalos, die er aber z. T. mutwillig ablehnte. Das somit präsentierte Modell zeigte einen mit Handkurbel betriebenen Mechanismus mit einem Planetengetrie/be. Unglücklicherweise führten die vom Price eingesetzten Zähnezahlen zu Konfusion und komplizierten die Findung einer Lösung; das Modell hatte mehr astronomische und konstruktive Probleme aufgezeigt als überhaupt gelöst und somit die Forscher zu weiteren intensiven Untersuchungen angeregt hat.

[0006] Es folgten die Modelle von Bromley (1986–91), M. Wright (2002–08), Tatjana van Vark (2007), Edmunds (2008). Diese haben keine wesentlichen Mängel des Price-Modells aufgehoben, änderten aber Zähnezahlen und Bauart des Planetengetriebes und entfernen sich somit mehr von den Funktionen des Mechanismus, deshalb werden sie hier wenig berücksichtigt, zumal die meisten Modellbauer den von Price gezeichneten Kurbelantrieb als Bewegungseingang übernahmen, oder den Eingang des Antriebs in den Planetenträger des Planetengetriebes versetzten, was zu irreführenden Ergebnissen führte. Die Funktion der Handkurbel ist aber eine ganz andere.

[0007] Im Jahre 2006 erkannte M. Wright, daß die Furchen an der Rückseite tatsächlich Spiralförmige Kurven und nicht Kreise waren. Im Jahre 2008 bestätigte das Team des AMA, daß die Furchen sowohl in der oberen als auch in der unteren Hälfte der Rückseite spiralförmig waren und identifizierte die Namen einiger Monate

des korinthischen Kalenders in der oberen Hälfte der Rückseite, was als eine Sensation bzgl. der Herkunft des Gerätes galt.

[0008] Das Team des AMA vervollständigte und veröffentlichte (2008) die obere Hälfte der Rückseite des Mechanismus mit dem Kalender des 19 Jahre-Zyklus des griechischen Astronomen Meton geltend seit 432 v. u. Z. bis ca. 46 v. u. Z. und erklärte die untere Hälfte der Rückseite als "display for eclipse prediction" Es ist aber nicht erklärt worden, wie der Mechanismus funktioniert.

[0009] Trotz der Teilerfolge der o. g. Forscher bei der Entzifferung erzielt mit den CT-Photos, gibt es bislang keine Modelle weder als Zeichnungen noch als funktionierende Geräte, welche die Funktionen des rätselhaften Mechanismus von Antikythera vollständig erklären.

[0010] Es sind weder die Anzahl der Zahnräder noch deren Zähnezahlen präzis von den Modellbauern angegeben.

[0011] Es gibt eine Tabelle mit den Zähnezahlen der bislang identifizierten Zahnräder der vier (4) wichtigsten Forscher: Karakalos, Price, Wright, Team des AMA, welche auseinander driften und oft aufgrund der abweichenden inneren Fließschemata der Antriebsketten und des Planetengetriebes sehr widersprüchlich sind.

[0012] Für manche Zahnräder werden, um ein besseres Ergebnis zu erzielen, "mögliche Zähnezahlen" in einem Breitenspektrum von 2 bis 6 Zähnen angegeben und oft in verschiedenen kinematischen Ketten eingesetzt.

[0013] Welcher Antrieb und wo der Eingang des Antriebs war, und welche Funktion jedes Zahnrad erfüllte ist bislang unklar geblieben. Jeder Modellbauer versuchte empirisch oder mit Zufallszähnezahlen ein plausibles (astronomisch auslegbares) Ergebnis zu erzielen. In dem erfindungsgemäßen Gerät werden sowohl Zähnezahlen mit erzielten Ergebnissen genau angegeben, als auch Fließschemata und Funktionen beschrieben.

[0014] Unter den Forschem besteht auch Uneinigkeit darüber ob im Mechanismus von Antikythera überhaupt ein Planetengetriebe enthalten war, und welcher Bauart dies sein könnte, und mit wie vielen (4 oder 5) Zahnrädern und mit welchen Zähnezahlen jedes Zahnrad gefertigt war.

[0015] Es gibt Forscher (Wright, Freeth, Edmunds) welche in deren Publikationen beide Versionen (also mit und ohne Planetengetriebe) vertreten. In den Modellen oder Zeichnungen (z. B. M. Wright) sieht man Zeiger für 7 Planeten an der Frontseite des Gerätes und in einem späteren Modell (des M. Wright) sind die Zeiger von nur zwei Planeten (Sonne, Mond) an der Frontseite angebracht und sichtbar. Keines davon aber entspricht den Funktionen des originalen Mechanismus von Antikythera.

[0016] Die zeichnerische Darstellung des Forscherteams des AMA (Zeitschrift NATURE, 2006) sieht zwar ein Planetengetriebe mit 4 Rädern im Inneren des Mechanismus vor, allerdings zeigen die Formel der modernen Theorie für Planetengetriebe des hiesigen Erfinders ein unbrauchbares Ergebnis und lassen eine unsinnige Konstruktion erkennen, welche den griechischen Konstrukteuren des Mechanismus von Antikythera nicht zuzumuten ist.

[0017] Es ist unstreitig festgestellt worden, daß es ein griechisches Gerät mit Spitzentechnologie ist, und daß die geretteten Fragmente Teil eines komplizierten Mechanismus waren, welche mehrere Rechenoperationen ausführte, deshalb auch seitens einiger Forscher als der "älteste Zahnrad-Computer der Welt" bezeichnet. Manche anderen benennen den Mechanismus als "Analog-Computer". Price nennt es "a calender Computer from 80 b. C."; andere (Theophanidis, Kritzas) datieren das Gerät aus der Zeit 120–140 v. u. Z. (= vor unserer Zeitrechnung). Veröffentlichungen in den Zeitungen und Zeitschriften (wie: NATURE, der Spiegel, (GEO, P. M. und andere) fokussieren die Schwierigkeiten der Wissenschaftler den Mechanismus zu enträtseln.

Beschreibung der zwei Seiten des erfindungsgemäßen Modells des Mechanismus von Antikythera.

[0018] Das erfindungsgemäße Gerät hat die Abmessungen: 167·306·125 mm (B·H·T).

Beschreibung der Frontseite (Fig. 1)

[0019] Ein Beobachter welcher vor der Frontseite des Gerätes steht, siebt an der Frontseite folgendes:

An der oberen rechten Ecke befindet sich eine Uhr (welche damals im originalen Mechanismus von Antikythera mit hydraulischer Energie betrieben war, also eine Wasseruhr) mit Anzeige der 24 Isimeria-Stunden (genau wie die heutigen Stunden in den Uhrwerken) und mit einem Tageszeiger. Isimeria-Stunden erwähnt Homer und mit Isimeria-Stunden beschrieb Pytheas (330 v. u. Z.) die Tagesdauer der am 66. nördlichen Breitengrad gelegenen mysteriösen Insel Thouli. Der Tageszeiger vollzog also genau eine rechtsdrehende Rotation in 24 Stunden.

[0020] Die Babylonier hatten den Kreis in 360° und die Umlaufzeit von Tag und Nacht in 24 Stunden geteilt und diese waren seitens der griechischen Astronomen übernommen und in dem Mechanismus von Antikythera angewandt worden.

[0021] Die Wasseruhren des Ktisibios (Zeitgenosse des Archimedes) waren mit Zahnrädern ausgestattet und 200 Jahre später seitens des Vitruv, mit großer Bewunderung für die Präzision, beschrieben worden. Deshalb ist auch der Mechanismus von Antikythera mit einer Wasseruhr versehen worden. Die Wasseruhr ist nicht Gegenstand der vorliegenden Patentanmeldung. Hier wird die Uhr mit elektrischer Energie einer Batterie betrieben.

[0022] Neben der Uhr mit Isimeria-Stunden, in der Mitte der oberen Hälfte der Frontseite, befindet sich ein kleines Fenster, wo das Bild eines Gottes oder eines Planeten **(Κρόνος, Ηλιος, Σελήνη, Αρης, Ερμης, Δίας, Αφροδίτη),** d. h. Saturn, Sonne, Mond, Mars, Merkur, Zeus, Venus, für Samstag, Sonntag, Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag) damals gleichgeltend wie die Namen der 7 Wochentage, abwechselnd, zu sehen war; Die Anzeige im Fenster war also für den Wochentag. Die hinter dem Fenster rotierende Scheibe vollzog also genau 1 Umdrehung in 7 Tagen. Die Scheibe für die Wochentage bekam ihre Drehbewegung ebenfalls von (dem Tageszeiger) der Wasseruhr.

[0023] An der linken oberen Ecke der Frontseite befand sich die Anaphorische Uhr mit dem Gnomon. (Sie wird hier nicht weiter beschrieben; mehrere Einzelheiten sind nicht Gegenstand der Erfindung).

[0024] In der Mitte der Frontseite (Mittelpunkt B) sind vier konzentrische Scheiben/Ringe zu sehen: von innen nach außen die festen und (um B) rotierenden Ringe beschrieben, sind folgende:
Die innerste konzentrische Ringscheibe H_G ist um ihren Mittelpunkt rotierbar und trägt die Abbildung des Himmels mit den Sternen, sichtbar in einer Gegend von 36° (Lindos-Rhodos) –37° Syracusa, –38° Athen/Korinth, nördlichen Breitengrads. Von der nördlichen Hälfte des Sternhimmels sind die in Parapegma genannten Sterne (z. B. Arkturos, Adler, Hiades, und Pleiades, etc) zu sehen.

[0025] Die linksdrehende Abbildung des Himmels dreht sich um den Polarstern und macht eine Umdrehung in 23 Stunden, 56 Minuten und 3,46 Sekunden und simuliert die 366,24667 astronomischen Tage des tropischen Jahres, d. h. die Umdrehung des Himmelsglobus mit den fixen Sternen gemäß der Pythagoreischen Astronomie, welche auch seitens des Ipparchos (Hipparchus) vertreten war. Bereits seit dem 6 Jahrhundert v. u. Z. hatten die griechischen Astronomen festgestellt, daß sich der Himmel mit den fixen Sternen rund um den Polarstern dreht. Dies ist auch in dem Mechanismus von Antikythera verwirklicht worden.

[0026] Dies ist auch originalgetreu im erfindungsgemäßen Gerät mit den bekannten Fragmenten realisiert worden. Daß sich die innere Scheibe H_G mit der Abbildung des Sternenhimmels in weniger als 24 Stunden dreht und von welcher Zahnradkette angetrieben wird, wird weiter unten noch erklärt und bildet eine patentfähige Einzelheit.

[0027] Danach folgt eine feste Ringscheibe, Z_K, worauf die griechischen Namen der 12 Sternzeichen graviert sind. Etwas vertieft von der Oberfläche, in einem Kreis in der festen Scheibe F, sind 365 kleine Löcher erzeugt, wo eine Stecknadel, mit dem Bild der Sonne S_S, gesteckt und täglich um ein Löchlein aber linksdrehend per Hand versetzt wird. Warum das Sonnensymbol S_S linksdrehend in 365 Löcher eines Kreises versetzt wird steht im Zusammenhang mit den jeweils unterschiedlichen Dauer des astronomischen (siderischen) und des Tropischen Jahres und war bereits seit der Zeit des Pythagoras (595–511 v. u. Z.) den griechischen Astronomen bekannt. Pythagoras hatte erklärt, daß die Sonne in Vergleich zu den fixen Sternen rückwärts dreht und Platon (420 v. u. Z.) verlangte seitens der Astronomen **„ΣΩΖΕΙΝ ΤΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ“,** d. h. in allen Modellen müssen die Astronomischen Phänomene genau so wie sie gesehen auch dargestellt und erklärt werden.

[0028] Als nächster, nach dem Kreisspalt für die 365 Löcher des Sonnensymbols S_S, rotiert mit rechts-drehender Bewegung ein konzentrischer Kreisring, J_R ($Ä_K$), mit gravierten Namen der 12 Ägyptischen Monate (geltend damals, ca. 120 Jahre v. u. Z.) mit 365 gleichlangen kleinen Bögen, und mit radialen kleinen Strichen

markierten Teilungen, für den mit 365 Tagen ägyptischen Kalender. Der Ägyptische Kalender hatte 360 Tage und weitere 5 Tage, bekannt als "Epagomenen" also insgesamt 365 Tage. Die Anzahl der Kreisbögen (365) entsprach also den Kalendertagen.

[0029] An einem Strich an der festen Platte F_P genau über die Meridiane (senkrechte Achse der konzentrischen Ringe) konnte der Anwender den Ägyptischen Monat und den Tag in dem er lebte, ablesen. Der Ägyptische Kalender war viel einfacher als der altgriechische Kalender des Astronomen Meton (benannt nach dem athenischen Astronomen Meton ca. 480–410 v. u. Z.) mit den 19 Jahren Zyklus, und den 6940 Tagen in 235 (synodischen) Monaten.

[0030] Dieser Kreisring J_R ($Ä_K$), macht eine (1) Umdrehung in 365,24667 Tagen (Abweichung geringer als 0, 56"/Jahr) gemäß den damals bekannten Daten des griechischen Astronomen Ipparchos (gelebt ca. 195–125 v. u. Z.). (Notiere: die Zahl 365,24667 ist aufgerundet)

[0031] Dieser Ring J_R ($Ä_K$), simulierte also die rechtsdrehende Kreisbewegung des Planeten "Sonne" gemäß dem Geozentrischen System und bekommt seine Bewegung aus der Uhr mit den Isimeria-Stunden, wie weiter unten die entsprechende kinematische Zahnradkette erläutert wird.

[0032] Es ist dabei anzumerken, daß die periodische Umlaufzeit der 365,24667 Tage der Sonne um die Erde nur durch das als verloren geltende Uhrwerk des Ipparchos, mit 8 Zahnrädern, beginnend vom (Tageszeiger) der Uhr mit den Isimeria-Stunden, bis zum zentralen Rad B1 der Sonnenbewegung, zu realisieren ist.

[0033] Voraussetzung also für die Genauigkeit aller anderen Folgebewegungen ist, daß der großer Ring zur Simulation des Himmelsgestirns genau 1 Umdrehung in 365,24667 Tagen im tropischen Jahr macht.

[0034] Von der Uhr mit den Isimeria-Stunden und den folgenden 7 Rädern ist nichts gerettet worden. Nur das letzte Rad B1 benannt Rad der Sonne ist als vollständiges Fragment vorhanden und in allen Publikationen zu sehen.

[0035] Die Zähnezahl des großen Rades B1 ist unter den Forschem umstritten. Hier wird sie als die einzige richtige Zähnezahl (223) genannt und geschützt.

[0036] Die Zähnezahlen der anderen 7 Räder der kinematischen Kette vom Zeiger des Uhrwerks bis Zahnrad B1 zur Erzielung der Simulation der einen Umdrehung der Sonne in 365,24667 Tagen werden hier nicht offenlegt.

[0037] Nach dem großen konzentrischen Kreisring J_R ($Ä_K$), mit dem ägyptischen Kalender folgt die feste Platte F_P der Frontseite, die die vorher geschilderten 4 konzentrischen Ringe umschließt.

[0038] Leicht unterhalb dem großen konzentrischen Ring mit dem ägyptischen Kalender J_R ($Ä_K$), und an der festen Platte F, befindet sich wiederum ein Fenster und dahinter dreht rechts eine Kreisscheibe V_K, welche die Drehbewegung des Mondes und die 4 Phasen des Mondes simuliert. Diese Drehscheibe des Mondes vollzieht 13,36842105 Umdrehungen in den o. g. 365,24667 Tagen des Jahres und simuliert die 13,36842105 siderischen (astronomischen) Monate des Jahres. Die acht (8) Steffen nach dem Komma sind als Meßwerte seit dem 3 Jahrhundert v. u. Z. bekannt. Sie ergeben sich aufgrund von genau berechneten Zähnezahlen für die Zahnräder, welche auch getreu die bekannten Achsenabstände völlig erfüllen. Es gibt kein Zweifel darüber, daß die Altgriechen die "13 Bücher der Arithmetik" des altgriechischen Mathematikers "DIOPHANTOS" benutzten um die Zähnezahlen der Zahnradmechanismen zu errechnen, deshalb auch die o. g. Zahlengenauigkeit. Die Zahnradkette mit den Zähnezahlen zur Simulation der genauen Mondumlaufzeit (siderischen Monate) werden noch weiter unten erläutert.

[0039] Das untere Viertel der Frontseite ist als Parapegma benutzt, d. h. es sind die Gebrauchsanweisungen und die Erklärungen über die aufgehenden und untergehenden Sterne mit vollen Wörtern auf die Bronzene Platte der Frontseite graviert. Diese Informationen waren den Seefahrern sehr nützlich.

Beschreibung der Rückseite (Fig. 2)

Beschreibung der obere Hälfte der Rückseite

[0040] An der oberen Hälfte der Rückseite sind wie bereits gesagt die 5 spiralförmigen Nuten an der festen Platte erzeugt. Um den Mittelpunkt N der 5 spiralartigen Nuten dreht sich ein Zeiger, welcher von einem in den Rinnen gleitenden Stift geführt/gestützt wird. Der Zeiger N macht genau 5 Umdrehungen in 19 Jahren.

[0041] Die obere Hälfte der Rückseite des Mechanismus von Antikythera enthält in den 5 spiralförmigen Ringen die 235 Teilungen der entsprechenden Monate des Metonischen Zyklus des Kalenders der 19 Jahre.

[0042] Die kinematische Zahnradkette zur Drehung des Zeigers N über die Spiralringe der oberen Hälfte der Rückseite beginnt an einem Zahnrad (B2) mit 64 Zähnen, montiert auf der Welle des großen Rades B1 der Sonne mit den 223 Zähnen, welches Rad (B1) wie gesagt eine Umdrehung in 365,24667 Tagen vollzieht, und am Schluß den Kalenderzeiger N des Metonischen Kalenders treibt.

[0043] Im Metonischen Kalender mit den 19 Jahren Zyklus paßten viel besser die auf der Erde simulierten Zeiten der Sonne- und Mond Zyklen mit den Bewegungen der Himmelskörper und somit konnten die Olympiaden fast immer auf den selben Tag des Sommers beginnen. Dieser Kalender ist im Juli 432 v. u. Z. panhellenisch eingeführt worden.

[0044] Die Zahl 19 war mit goldener Farbe geschrieben und als goldene Zahl benannt. Nach 19 Jahren befanden sich die Himmelskörper beinah an der selben Startposition.

[0045] Jeder der 5 Spiralringe der 360° ist in 47 gleichlange Bögen (Winkeln) mit radialen Strichen geteilt, und in jedem Bogen (Sektor) auf der festen Platte ist der (Korinthische) Name eines Monates, des damals geltenden Metonischen Kalenders, eingraviert. Die korinthischen Monatsnamen sind erst vor kurzem mit den CT-Photos entdeckt worden. Insgesamt sind also 235 Monate in den 5 Spiralen der oberen Hälfte der Rückseite zu sehen und diese Anzahl (235) entspricht den Synodischen Monaten der griechischen Astronomen. Also nur und ausschließlich in der oberen Hälfte der Rückseite sind die 235 Synodischen Monate zu lesen.

[0046] Im Metonischen Kalender des 19 Jahre-Zyklus, waren die Jahre und die Monate nicht alle gleich lang. Es gab Jahre mit 12 Monaten und andere Jahre mit 13 Monaten; es gab auch Monate mit 29 Tagen (benannt hohle, mager) und es gab Monate mit 30 Tagen (benannt volle, fette). (Siehe: Buch des altgriechischen Astronomen Geminos, "Einführung in die Phänomene"). Dies ist im Mechanismus von Antikythera realisiert worden.

[0047] Der von Theophanidis entdeckte Zeiger an der oberen Hälfte der Rückseite mit dem Stift in der Trennrinne der spiralartigen Nuten, ist ebenfalls seitens des AMA-Teams bestätigt worden.

[0048] Es war aber im Metonischen Kalender des Mechanismus von Antikythera notwendig gewesen zu erklären, welche Tage waren **„ΕΞΑΙΡΕΣΙΜΟΙ“** d. h. welcher Tag in den hohlen Monaten ausgenommen werden müßte, damit der Monat nur 29 Tage bat. Das haben die Konstrukteure des Mechanismus von Antikythera in jedem Bogen (Sektor) unterhalb des Namens des Monates eingraviert. Die Entdeckung des Wortes **„ΕΞΑΙΡΕΣΙΜΟΙ“** verdankt man den CT-Photos, gezeigt 2006–2008 seitens des AMA-Teams.

[0049] Es ist dabei anzumerken, daß die kinematische Zahnradkette zur Bewegung des Zeigers N des Metonischen Kalenders, den anderen Forschern verborgen blieb und daß sie gleichzeitig auch für die Anzeige der Fälligkeit der Olympischen Spiele (in Olympia, Nemea, Isthmia, Naa) diente. Sie hatte also zwei Funktionen zu erfüllen, was die anderen Forscher ebenfalls übersehen haben.

[0050] Die o. g. kinematische Kette verzweigte sich und trieb einen zweiten Zeiger 4 in einem kleinen Kreis, innerhalb des großen Kreises der ersten Spirale, in der oberen Hälfte der Rückseite. Dieser kleine Zeiger Z_o, vollzog also 1 Umdrehung alle vier (4) Jahre, denn alle vier Jahre fanden die Olympischen Spiele in Olympia statt.

[0051] Es gibt weiterhin eine weitere Anzeige mittels eines rotierenden Zeigers in einem kleinen Kreis ebenfalls in der obere Hälfte der Rückseite. In diesem Kreis waren die 4 Perioden des Kalippischen Kalenders zu lesen, welcher aus 4 Metonischen Zyklen bestand, also aus 4·19 Jahren = 76 Jahren. Die Anzahl 76 ist auch im Parapegma gelesen worden. Der Kalippische Kalender erbrachte eine höhere Genauigkeit in der Simulation.

Beschreibung der unteren Hälfte der Rückseite

[0052] Die untere Hälfte der Rückseite mit den 4 spiralartigen Nuten bzw 4 spiralartigen Ringen diente zur Vorhersage der Eklipsen (Sonne-/Mondfinsternisse) gemäß dem Chaldäischen Zyklus benannt auch Saros-Zyklus.

[0053] Die Chaldäer (heute Irak) hatten wie ein statistisches Amt seit ca. 750 v. u. Z. für ca. 250 Jahre lang die Sonnen- und Mondfinsternisse von einer Sternwarte in Ninive registriert, und festgestellt, daß nach fast 18 Jahren diese sich in den fast selben Tagen wiederholen. Das hatten die griechischen Astronomen übernommen.

[0054] Die 18 Jahre des Saros-Zyklus enthielten also insgesamt 223 synodische Monate.

[0055] Die 4 spiralartigen Ringe in der unteren Hälfte der Rückseite waren also in 223 gleichlangen Bögen mit radialen Strichen geteilt und entsprachen somit den 223 Synodischen Monaten des Saros-Zyklus. Einigt Hinweise aus dem "Parapegma" und. die festgestelltem 4 spiralartigen Ringe ermöglichen diese Konstruktion.

[0056] Es war den griechischen Astronomen bekannt und insbesondere ab der Zeit des Ipparchos, daß die Sonnen-/Mondfinsternisse ca. alle 6 Monate (Sonnenfinsternisse ca. 2,3 Mal pro Jahr, Mondfinsternisse ca. 1, 5% Mal pro Jahr) paarweise auftreten und zwar, Sonnenfinsternisse bei Neumond und Mondfinsternisse bei Vollmond. Deswegen wurden ca. alle sechs Monate die vorausberechneten Finsternisse in den Kreisbögen des unteren Monitors des Mechanismus von Antikythera eingraviert. Dies ist auch in den CT-Photos zu erkennen.

[0057] Es ist hierbei anzumerken, daß innerhalb der zentralen festen Kreisscheibe der unteren Hälfte der Rückseite zwei Zeiger in den Drehpunkten I und G, zu sehen sind, dessen Funktionen und Drehzahlen von anderen Forschem fehlerhaft ermittelt worden sind. Es ist auch anzumerken, daß die Zahnradkette, welche zum Zeiger G und I der unteren Hälfte der Rückseite führt, vom kleineren Zahnrad E3 des Planetenträgers des zusammengesetzten-Zahnradplanetengetriebes die Drehbewegung bekommt.

[0058] Der kleinere Zeiger mit Drehmittelpunkt I dient zur Zählung der 18 Jahre des Saros-Zyklus, d. h. der kleinere Zeiger macht 1 Umdrehung pro Jahr und zeigt somit die Umlaufzeit jedem der 12,36842105 synodischen Monate, aber der größere Zeiger mit Drehmittelpunkt G, vollzieht vier (4) Umdrehungen in 18 Jahren.

[0059] Es ist seitens der Konstrukteure besonders auf die Drehrichtung der Zeiger und auf die Achsenabstände geachtet worden, d. h. alle kinematische Zahnradketten mit einer rechtsdrehenden Bewegung (für den Beobachter der Rückseite!) enden.

Beschreibung der inneren Zahnradketten des Mechanismus von Antikythera (Fig. 2)

Zahnradkette zur Simulation des jahrlichen Umlaufs der Sonne in 365, 24667 Tagen und des Alt-Ägyptischen Kalenders mit 365 Tagen/Jahr

[0060] Die erste Zahnradkette beginnt wie bereits gesagt mit einem Zahnrad auf der Welle (des Tageszeigers) der Uhr mit den Isimeria-Stunden und von dort mit weiteren Zahnradpaaren überträgt sie die Drehbewegung an das zentrale Rad B1 mit den 223 Zähnen.

[0061] Es ist absolut notwendig, daß das zentrale Rad B1, 223 Zähne hat und mittels der Übertragungskette die periodische Umlaufzeit des Rades B1 in 365,24667 Tagen vollzogen wird.

[0062] Dies wird im erfindungsgemäßen Gerät nur mit 4 Zahnradpaaren (8 Rädern einschl. des Rades B1) erreicht.

[0063] Das zentrale Rad B1 mit den 223 Zähnen ist das Herzstück der Simulation der Sonnenbewegung bzw. des Tropischen Jahres mit den 365,24667 Tagen. (Das Wort "Jahr" ist immer als Tropisches Jahr zu verstehen). Es handelt sich hierbei um astronomische Werte (eine (1) Umdrehung in 365,24667 Tagen) die nur mit den erwähnten Zähnezahlen zu realisieren und dem erfindungsgemäßen Gerät zugrunde gelegt worden sind.

[0064] Oberhalb des Rades B1 befindet sich ein Zwillingsrad B1a mit denselben Zähnezahlen (223) und demselben Zahnmodul. Beide, parallel übereinander liegende Räder B1 und B1a mit den 223 Zähnen, werden mittels einer Zahnradkrone A verzahnt.

[0065] Zwillingsrad B1a und Zahnradkrone A sind deshalb erforderlich, weil die Drehrichtung des B1 als positiv d. h. als rechtsdrehend für den Beobachter der Rückseite definiert ist, während für den Beobachter stehend vor der Frontseite die Drehrichtung des B1 negativ, d. h. linksdrehend ist.

[0066] Mittels der Zahnradkrone A wird die Drehrichtung des Zwillingsrades B1a für den Beobachter der Frontseite ins Positive (rechtsdrehend) geändert. Auf das Zwillingsrad B1a ist der Kreisring J_R montiert, welcher die Namen der 12 Ägyptischen Monate und die 365 Teilungen trägt.

[0067] Dieser Kalenderring ist jetzt (für den Beobachter der Frontseite) rechtsdrehend und vollzieht genau die 1 Umdrehung in 365,24667 Tagen wie Rad B1.

[0068] Die Zahnradkrone A ist im erfindungsgemäßen Gerät mit einer ein/ausschaltbaren Handkurbel A_K versehen; diese dient zur Rückversetzung der Zahnräder und Zeiger der Rückseite nach Beendigung der Zyklen, oder in Fällen der Reparatur des Gerätes zwecks Einstellung der Zeiger an die Startposition; Die Handkurbel A_K dient also nicht als ständiger Antrieb, und darin liegt ein gravierender Irrtum fast aller Forscher.

[0069] Die Anzahl der Zähne der Zahnradkrone A_K spielt keine Rolle, weil die Zahnradkrone nur dem Drehrichtungwechsel dient. Sie kann aus konstruktiven Gründen beliebig festgelegt werden und im vorliegenden Fall hat geeignete Zähnezahl (48–54) damit die Verzahnung mit den Rädern B1 und Zwillingsrad B1a besser erfolgt.

Zahnradketten des zusammengesetzten Planetengetriebes

[0070] Die größte Überraschung in dem Mechanismus von Antikythera ist das enthaltene und mit dem heute in der Wissenschaft der Umlaufgetriebe bekannten ”zusammengesetzten-Planeten-Getriebe”, übereinstimmt, und zwar mit integriertem einfachen-3welligen-5rädrigen-Planetengetriebe, mit Grundübersetzung minus ein ($i_o = -1$)”.

[0071] Nicht nur die umständliche Definition, sondern auch die Berechnung und Herstellung eines solchen Umlaufgetriebes bereitet den Fachingenieuren heute noch viele Schwierigkeiten, deshalb werden solche Getriebe stets vermieden.

[0072] Es ist evident, daß die Altgriechen die Gesetzmäßigkeiten der ”zusammengesetzten Umlaufgetriebe” bestens kannten und die Eigenschaften dieser schwierigen und einmaligen Konstruktion im Mechanismus von Antikythera angewandt haben.

[0073] Das zusammengesetzte Planetengetriebe des Mechanismus von Antikythera diente u. a. zur ”Berechnung” der Hälfte der Synodischen Monate eines Jahres (wird später noch erklärt).

[0074] Die altgriechischen Astronomen und Ingenieure wussten also, daß das zusammengesetzte Planetengetriebe wie oben beschrieben, der einzige Zahnradmechanismus der Welt ist, welcher in der Lage ist, algebraische Operationen (Addition und Division) durchzuführen und nützten diese Eigenschaft virtuos aus.

[0075] Die Konstrukteure führten zwei verschiedenen Drehzahlen ein, die vom Gerät algebraisch addiert werden, d. h. das Gerät berücksichtigt die Drehrichtung der eingehenden Drehzahlen, und wenn beide positiv sind (beide rechtsdrehend) dann addiert sie,
wenn aber die zwei Drehzahlen unterschiedliche Drehrichtungen haben dann subtrahiert sie, und das Ergebnis nach außen mit der Welle des Planetenträgers führt.

[0076] Es ist anzumerken, daß keine Patentanmeldung mit einem ”zusammengesetzten Planetengetriebe, mit integriertem einfachen, 3welligen, 5rädrigen, Planetengetriebe mit Grundübersetzung Minus eins ($i_o = -1$) bekannt ist. Die altgriechische Konstruktion bleibt also bis heute ein Weltunikat.

[0077] Historisch/chronologisch tauchen die Planetengetriebe in der Zeit von Archimedes und Ktisibios (Ktesibius) auf, deshalb könnte der Mechanismus von Antikythera mit dem komplizierten ”zusammengesetzten Planetengetriebe” von späterem Datum sein, also nach Archimedes; Die Graphologen bestätigen, daß es vom 2^{en} Jahrhundert v. u. Z. stammen würde.

Kurze Beschreibung des zusammengesetzten Planetengetriebes und Erklärung der Funktionsweise

[0078] Um die Gedankenfehler der anderen Forscher zu zeigen, welche von einem einfachen Differential Planetengetriebe ausgehen, und das vorhandene, wie die Differentiale in den hinteren Achsen der Automobile beschreiben, sind einige technische Erklärungen erforderlich um das erfindungsgemäße Gerät besser zu verstehen.

[0079] Bei einem "Differential Planetengetriebe" wie das in den hinteren Achsen der Automobile wird der Planetenträger angetrieben; dieser verteilt gleichmäßig die Leistung in den zwei Achsenhälften. Die Räder der zwei Achsenhälften drehen sich bei einer Geradeausfahrt mit identischen Drehzahlen. Fährt das Automobil eine Kurve, dann dreht sich das Rad mit dem kleineren Kurvenradius langsamer und das Rad mit dem größeren Kurvenradius schneller. Das Differential ermöglicht also einen Teil der Leistung (als Drehzahl) von dem langsam drehenden an das schneller drehende Rad zu übertragen und somit den (zeitlichen) Ausgleich der zwei unterschiedlichen Bahnen der Räder zu erreichen.

[0080] Das Differential wie oben beschrieben kann aber nicht rechnen.

[0081] Das Differential Planetengetriebe wie oben beschrieben hat keinerlei Ähnlichkeit mit dem Zusammengesetzten Planetengetriebe und letzteres wird folgenderweise beschrieben und erklärt:
Jedes Getriebe wird mit einem Kreis und 3 radialen Strichen für die 3 Wellen symbolisch dargestellt. Die eine für den Leistungseingang, die andere für den Leistungsausgang und die dritte fällt mit dem feststehenden Gehäuse des Getriebes zusammen. Um ein Planetengetriebe davon zu machen muß die 3^{te} Welle rotierbar gemacht werden. Die 3^{te} Welle trägt jetzt die sogenannten Planetenräder (welche auf einem Planetenträger montiert sind) die sich mit den Rädern der Eingangs und Ausgangswelle, sogenannte Sonnenräder, verzahnen.

[0082] In der Technik wird üblicherweise die Welle eines Sonnenrades fixiert und die Welle des anderen Sonnenrades für den Leistungseingang verwendet.

[0083] Die Welle des Planetenträgers funktioniert für den Leistungsausgang.

[0084] Es entsteht also das 2wellige Planetengetriebe, ohne Rücksicht auf den inneren Ausbau. Ein 2welliges Planetengetriebe kann nicht rechnen. Alle Leistungskomponenten sind aufgrund der Konstruktionsmerkmale festgelegt. Das o. g. scheint fast allen Forschem bekannt zu sein.

[0085] In einem zusammengesetzten Planetengetriebe, starten aus einer gemeinsamen externen Welle (bezeichnet z. B. T), zwei kinematische Zahnradketten. Beide kinematischen Ketten starten also mit derselben Drehzahl der externen Welle T.

[0086] In jeder kinematischen Zahnradkette werden je nach Berechnung und Konstruktion eins oder mehrere Zahnradpaare für die Reduzierung der Drehzahlen montiert. Jede Zahnradkette führt die Drehzahlen zu je einer Welle des einfachen, dreiwelligen, Planetengetriebes hin.

[0087] Ab hier erhöhen sich die Schwierigkeiten für Laien und Fachleute, weil einfache-dreiwellige-Planetengetriebe je nach Ausführung unterschiedliche Eigenschaften haben. Es muß also wie im Mechanismus von Antikythera sein, daß jede kinematische Zahnradkette mit je einer Welle der Sonnenräder verbunden sein muß.

[0088] Darüber hinaus muß das einfache Planetengetriebe eine Grundübersetzung von $i_o = -1$ haben, wie dies des Mechanismus von Antikythera. Das bedeutet, daß bei festgehaltenem Planetenträger und Drehung eines Sonnenrades, sich das andere Sonnenrad in entgegengesetzter Richtung drehen muß.

[0089] Damit die Grundübersetzung $i_o = -1$ wird, muß das einfache-dreiwellige-Planetengetriebe, 5 Räder haben, alle außen verzahnt. Daran ist nicht zu rütteln und auch nichts zu ändern. Die anderen Forscher kannten die Eigenschaften der zusammengesetzten Planetengetriebe nicht, deshalb konnten sie weder die Anzahl der Zahnräder noch deren Zähnezahlen richtig ermitteln noch die Funktion der Baugruppen auslegen.

[0090] Im erfingungsgemäßen Gerät hat das zusammengesetzte Planetengetriebe 5 Räder und $i_o = -1$

[0091] Bei einem zusammengesetzten Planetengetriebe wie dies des Mechanismus von Antikythera, muß die Welle des Planetenträgers das Ergebnis nach Außen führen. Das so gezeichnete und konstruierte zusammengesetzte Planetengetriebe addiert algebraisch die 2 eingehenden Drehzahlen und das Ergebnis dividiert durch

zwei, führt mit der Welle des Planetenträgers nach Außen. Die sich ergebende Drehzahl kann Null, positiv oder negativ (gemäß der Drehrichtungsdefinition) sein.

[0092] In dem erfindungsgemäßen Gerät sind die Zahnräder der zwei zu den Wellen der Sonnenräder des einfachen-3welligen-5rädrigen-Planetengetriebes fahrenden Zahnradketten und deren Zähnezahlen nach den Gesetzmäßigkeiten der zusammengesetzten Planetengetriebe errechnet, überprüft und angewandt worden.

[0093] Nun, auf der Welle des großen Rades B1 mit den 223 Zähnen und leicht unterhalb diesem, sind zwei kleinere Zahnräder gefertigt/montiert; das eine mit der Kennzeichnung B2 hat 64 Zähne und das tiefer liegende mit der Kennzeichnung B3 hat 32 Zähne. Alle drei Zahnräder (B1, B2, B3) montiert auf derselben Welle, haben also dieselbe Drehzahl, d. h. sie machen nur eine Umdrehung in 365,24667 Tagen. Diese Einzelheit ist sehr wichtig für alle Folgebewegungen

[0094] Es ist anzumerken, daß die benannten Zähnezahlen von der Zielsetzung, von einander und von den konstruktiven Bauverhältnissen abhängig sind Geändert werden kann nur die Zähnenahl des Rades B2, wenn dies Berechnungen nachweislich gestatten und entsprechende Bauverhältnisse dies ermöglichen. Im vorliegenden Fall sind die benannten Zähnezahlen festgelegt worden

Zahnradkette zur Berechnung der 13,36842105 Siderischen Monaten pro Jahr

[0095] Die erste Zahnradkette (B2-C1-C2-D1-D2-B4, in der Zeichnung mit dichter Schraffur von oben links nach unten rechts) des zusammengesetzten Planetengetriebes, startet vom Rad B2 u. endet vorerst am Rad B4, die die Drehzahl 13,36842105 Umdrehungen/Jahr liefert und somit die Siderischen Monate des Jahres simuliert.

[0096] Das Rad B4 ist fest am Ende einer, mit der Hohlwelle des Rades B2 konzentrischen, Welle montiert.

[0097] Die Welle des Rades B4 führt durch die Hohlwelle des Rades B2 nach oben, d. h. nach der Frontseite des Mechanismus bis über das Rad B2, endet also im Zwischenraum zwischen Rad B1 und Zwillingsrad B1a.

[0098] Die Drehzahl des Rades B4 ergibt sich aus: $1 \cdot 64/38 \cdot 48/24 \cdot 127/32 = 13{,}36842105$ U/J und hat ein negatives Vorzeichen i. d. S. daß das letzte Rad B4 die entgegengesetzte Drehrichtung des Rades B2 hat, das bedeutet, daß für den Beobachter vor der Frontseite rechtsdrehend und für den Beobachter vor der Rückseite linksdrehend ist.

[0099] Die Drehzahl des Rades B4 wird durch einen Drehrichtungswechsel in das Sonnenrad E2i bzw E2ii des einfachen-5rädrigen-Planetengetriebes eingeführt.

[0100] (Markierung: E2ii Sonnenrad, J Idler oder Zwischenrad, K1 Planetenrad; K2 Planetenrad, E5 Sonnenrad). Die Planetenräder K1 und K2 sind auf einer gemeinsamen Welle miteinander fest verbunden und haben also dieselbe Drehzahl. E2i und E2ii sind identisch.

[0101] Manche Forscher (Freeth u. a.) haben einen Verbindungsstift zur Befestigung der Planetenräder K1 und K2 irrtümlich interpretiert und die gemessene Exzentrizität, zwischen den Zentren der Planetenräder und der stark korrodierten Teile, für Berechnungen zugrunde gelegt, die nach Ansicht des hiesigen Erfinders keine plausible Ergebnisse liefern und vom Zweck des zusammengesetzten Planetengetriebes völlig entfernt sind.

[0102] Eine zweite kinematische Zahnradkette (B3-E1-E5, links der zentralen Achse B gezeichnet) startet aus dem Rad B3 und führt die eine Umdrehung pro Jahr mit negativen Vorzeichen in die Welle des Sonnenrades E5 des einfachen-3welligen-5rädrigen-Planetengetriebes.

[0103] Also in das einfache-5rädrige-3wellige-Planetengetriebe werden zwei Drehzahlen mit entgegengesetzten Drehrichtungen eingeführt; die eine mit 13,36842105 Umdrehungen pro Jahr und die andere mit nur einer (1) Umdrehung pro Jahr (d. h. 1 Umdrehung nach 365,24667 Tagen).

[0104] Diese werden wie gesagt algebraisch addiert und das Ergebnis durch zwei dividiert, mittels der Welle des Planetenträgers nach Außen geführt.

[0105] Die Konstrukteure des Mechanismus von Antikythera haben aber nicht die Welle sondern den Planetenträger selbst benutzt um die sich ergebende Drehzahl $(+13{,}36842105 - 1)/2 = +6{,}184210525$ Umdrehun-

gen pro Jahr nach Außen zu führen um mit denen weiterhin zu operieren. Die jahrhundertlange Erfahrung ist Bier unverkennbar.

[0106] Im Mechanismus von Antikythera sind am Umfang der mit +6,184210525 Umdrehungen pro Jahr sich drehenden Planetenträger zwei Zahnräder (E3 und E4) gefertigt, die sich mit derselben Drehzahl des Planetenträgers drehen. Sie dienen zur Weiterführung der Drehzahlen in anderen Zahnradketten. Hier (mit den Rädern E3 und E4) endet das zusammengesetzte Planetengetriebe.

Die bislang ermittelten zwei Drehzahlen (13,36842105 und 6,184210255 U/J) werden folgender Weise verwendet:

[0107] Die Drehzahl der siderischen Monate 13,36842105 U/J ist wie gesagt für den Beobachter von der Rückseite negativ, (für den Beobachter von der Frontseite positiv), und wird von B4 mittels einer kinematischen Kette mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 an die Frontseite geführt und damit wird die kleine Drehscheibe V_K des Mondes vor dem Fensterchen rechtsdrehend (für den Beobachter vor der Frontseite) angetrieben.

[0108] Die kleine Drehscheibe V_K simuliert also die 13,36842105 Vollmonde des tropischen Jahres, und am Fensterchen sind die vier (4) Phasen des Mondes zu beobachten. Diese Information war erforderlich, weil bei Neumonde die Sonnen- und Mondfinsternisse zu beobachten und dazu bestimmte Wetter- und Windverhältnisse zu erwarten waren. Nützliche Information also für die griechischen Seefahrer im Mittelmeer.

[0109] Die Drehzahl 6,184210255 U/J wird vom Zahnrad E4 mit den ebenfalls 223 Zähnen abgeführt und mittels einer anderen Zahnradkette nach der Frontseite übertragen und auf die Enddrehzahl 366,24667 U/J erhöht.

[0110] Mit dieser Drehzahl (366,24667 U/J) dreht sich die zentrale Ringscheibe H_G mit der Abbildung des Sternenhimmels.

[0111] Hier ist dieselbe Drehrichtung der Endscheibe an der Frontseite in Vergleich zur Drehrichtung des Planetenträgers auffällig. Beide (Planetenträger und zentrale Scheibe H_G an der Frontscheibe) drehen rechts für den Beobachter vor der Rückseite, das bedeutet daß die zentrale Drehscheibe H_G an der Frontseite für einen Beobachter vor der Frontseite links dreht. Die Zahnradkette (E4 bis zentrale Ringscheibe H_G der Frontseite) treibt im erfindungsgemäßen Gerät die Endscheibe mit der Himmelsabbildung H_G mit 366,24667 Umdrehungen pro Jahr.

[0112] Die zentrale Ringscheibe H_G trägt wie bereits gesagt die Abbildung des nördlichen Sternenhimmels und simuliert damit sowohl das Astronomische (siderische) Jahr von einer Dauer von 366,24667 Tagen, als auch den astronomischen Tag mit einer Dauer 23 Stunden, 56 Minuten und 3,46 Sekunden. Daraus ergibt sich auch die astronomische Zeit dessen Anwendung in Astronomischen Uhren im Mittelalter die katholische Kirche verboten hat, weil angeblich göttliche Schöpfung wäre und der Mensch diese nicht besudeln dürfte.

[0113] Das andere (kleinere) Zahnrad E3 des Planetenträgers hat genau 192 Zähne und darf keine andere Zähnezahl haben. Vom Zahnrad E3 startet eine andere kinematische Zahnradkette (E3-F1-F2-G1) womit die ursprüngliche Drehzahl 6,184210255 U/J des Planetenträgers verdoppelt wird, und somit die Anzahl der 12, 36842105 synodischen Monate/Jahr sich ergibt: diese wird allerdings als Zwischenergebnis verwendet und anschließend mit der fortlaufenden Zahnradkette G1-G2-I1 an den kleinen Zeiger mit Drehpunkt "I" geführt um diesen mit einer (1) Umdrehung pro Jahr anzutreiben.

[0114] Die erfindungsgemäße Konstruktion sieht die Rückführung der 1 Umdrehung/Jahr von der Achse "I" über dieselben Achsen (I-G) mittels einer neuen Zahnradkette zum großen Zeiger "G" der unteren Häufte der Rückseite vor, so daß der in der Mitte der 4 Spiralnuten angeordnete große Zeiger G, 4 Umdrehungen in 18 Jahren macht und somit den Saros Zyklus realisiert.

[0115] Es wird unterstrichen, daß die Abmessungen der Zahnräder und Achsenabstände gemessen in den originalen Fragmenten, getreu im erfindungsgemäßen Gerät angewandt worden sind und festgestellt wurde, daß die Genauigkeit der Achsenabstände oft im Bereich von 1/10 mm liegt.

Die Zahnradketten für die Zeiger der oberen Hälfte der Rückseite

[0116] Es sind zwei weitere Zahnradketten zu erklären, welche zur oberen Hälfte der Rückseite führen.

[0117] Die Zahnradkette B2-L1-L2-M1-O2-O2-N1 beginnt beim Zahnrad B2, welches wie gesagt eine (1) Umdrehung alle 365,24667 Tagen vollzieht.

[0118] Auffällig dabei ist, daß die Konstrukteure des Mechanismus von Antikythera die Zahnräder L1, L2, M1 mit geeigneten Zähnezahlen/Durchmesser ausgestattet haben, um die eine (1) U/J zu einem bestimmten konstruktiven Punkt (d. h. zur Welle M) zu bringen verstanden und von dort diese (1 U/J) in zwei verschiedene kinematischen Ketten einzuführen.

[0119] Diese schöne konstruktive Lösung im Zusammenhang mit dem Zusammengesetzten Planetengetriebe und mit der Wasser Uhr, verraten eine Jahrhunderte Tradition mit Zahnradmechanismen. Bedauerlicherweise ist diese Lösung genau so wie die des zusammengesetzten Planetengetriebes von allen vorherigen Forschern nicht erkannt und deshalb viele fehlerhafte Vermutungen aufgestellt worden.

[0120] Die fortsetzende Zahnradkette M2-O1-O2-N und Zahnräder mit den geeigneten Zähnezahlen ermöglichen nun die rechtsdrehende Drehung des großen Zeigers N an der obere Hälfte der Rückseite d. h. der den Zeiger N unterstützende Stift gleitet innerhalb der 5 spiralförmigen Spalten (Nuten) der Oberfläche, des griechischen Kalenders des Metonischen Kreises mit dem 19 Jahren-Zyklus.

[0121] Der Zeiger N geführt/gestützt vom Stift, macht genau 5 Umdrehungen in 19 Jahren. Nach 19 Jahren muß der Zeiger N in Startposition (mit der einschaltbaren Handkurbel) zurückgebracht werden.

[0122] Die andere kinematische Kette, welche ebenfalls die 1 Umdrehung pro Jahr der Welle M ausnützt, setzt sich mit den Zahnrädern M-N-Λ fort und bewegt den Zeiger i vor dem kleinen Kreis mit den Namen der Orten **(ΟΛΥΜΠΙΑ, NEMEA, ΙΣΘΜΙΑ, ΝΑΑ),** Olympia, Nemea, Isthmia, Naa) für die Olympischen Spiele. Der Zeiger **Ζο** macht also eine (1) Umdrehung alle vier Jahre, weil die Spiele in Olympia nur alle 4 Jahre stattfanden.

Die Projektion der Sonne an den Sternzeichen und die
365 kleine Löcher an der Festplatte fürs Sonnensymbol S_S

[0123] Schließlich ist Sinn und Funktion der 365 kleinen Löcher für die Stecknadel mit dem Bild der Sonne S_S und die linksdrehende tägliche Versetzung in dem Spalt zwischen der rechtsdrehenden Ringscheibe mit den Ägyptischen Monatsnamen und der festen Ringscheibe mit den Namen der 12 Sternbildern zu erklären.

[0124] Die griechischen Astronomen hatten beobachtet und gemessen, daß der Himmelglobus eine volle Umdrehung in weniger als 24 Sunden (also 23 Stunden 56 Minuten und 3,46 Sekunden) vollzog. Der Unterschied (3 Min 56,54 Sek) zu den vollen 24 Stunden (minus 23 St., 56 Min., 3,46 Sec) machte genau einen Tag pro Jahr aus. Diesen zusätzlichen Tag brauchte die Sonne, damit sie wiederum an die Anfangsposition zurückkehrt.

[0125] Darüber hinaus hatten sie auch beobachtet und gemessen, daß die Sonne im Vergleich zu dem selben fixen Stern im täglichen Umlauf etwas zurückgeblieben war.

[0126] Diesen langsameren Umlauf der Sonne interpretierten die griechischen Astronomen als rückwärtige Drehbewegung der Sonne in Vergleich zu den Sternbildern des Zodiakkreises.

[0127] Die alltägliche Lage der Sonne war also projiziert und sie wussten in welchem Sternzeichen sich die Sonne befand.

[0128] Für die Konstrukteure des Mechanismus von Antikythera war es also notwendig den Benutzer gemäß der astronomischen Lehre alltäglich zu informieren in welchem Sternzeichen die Sonne stand. Die 12 Sternzeichen waren auf die feststehende Platte geschrieben.

[0129] Sie haben das Problem sehr elegant damit gelöst, daß sie in der versenkten Fläche der feststehenden Platte die 365 Löcher für die Stecknadel erzeugten und überließen es dem Anwender, die Stecknadel täglich in Linksdrehung um ein Loch zu versetzen. So verlief die Stecknadel mit dem Bild der Sonne (vom einem Loch zum nächsten, täglich versetzt) alle Sternzeichen in einem Jahr und befand sich nach 365 tropischen Tagen wieder an der Anfangsposition, genau so wie das Himmelsgestirn.

[0130] Es war ein Irrtum der vorherigen Forscher zu vermuten, daß die kleine Löcher 366 waren.

[0131] Somit wäre die Sonne nach 30 Jahren, projiziert zu den fixen Sternen, eine Sternbildbreite zurückgeblieben. Weil der Mechanismus von Antikythera auch den Kalippischen Kalenderkreis aufweist, bedeutet dies, daß das Gerät für einen Einsatz von mindestens 76 Jahren entworfen und gebaut war. Nach 76 Jahren wäre das Sonnenbild der Stecknadel beinah 2,5 Sternbildbreite (ca. 76°) in Vergleich zu der echten Position am Himmel, zurückgeblieben. Das wäre ein grober Fehler der Ingenieure des Berufs "SPHÄROPOIIA" Himmelsglobusbauer), was angesichts der Präzision und des Know How, welches das Gerät ausstrahlt, nicht vorstellbar ist.

[0132] Schließlich sei erwähnt, daß die Altgriechischen Konstrukteure des Mechanismus von Antikythera den Achsenabstand der parallel liegenden und um die zwei Mittelpunkte B und E rotierenden Wellen (B1, B1a, B2, B3, B4, B6) und (E1, E2i, E2ii, E5) so gewählt haben, daß dieser der zeichnerischen Entfernung des Pols der Ekleiptik vom Polarstern entspricht, wenn die Himmelssphäre und der Kreis der Ekleiptik aus Richtung Südpol des Himmelsglobus stereographisch auf den Himmelsäquator projiziert werden.

[0133] Die stereographische Projektion des Himmelsglobus und der Ekleiptik auf den Himmelsäquator ist eine Erfindung des Ipparchos. Die zeichnerische Konstruktion des Mechanismus von Antikythera entspricht den Erfindungsdaten des griechischen Astronoms Ipparchos und diese sind im erfindungsgemäßen Gerät angewandt worden.

MECHANISMUS VON ANTIKYTHERA

Erklärung der Abkürzungen und Antriebsketten der Zeichnung „Querschnitt aller Zahnräder

Symbole an der oberem Seite der Zeichnung (Frontseite des Antikythera Mechanismus) (Fig. 2)

FP	= Feste Platte
JR	= rechts rotierender Jahr-Ring mit 365 radialen Strichteilungen (für 360 Tage und 5 Epagomenen) 1 Umdrehung in 365,246667 Tagen
ÄK	= Alt-Ägyptischer Kalender mit 12 (Alt-Ägyptischen) Monatsnamen graviert auf JR
ZK	= Zodiak-Kreis; fester Ring geteilt in 12 Bögen mit den griechischen Namen der 12 Sternzeichen
B5	= Zahnrad, mit Welle konzentrisch/koaxial mit Achse B, gehört der Antriebskette Mondphasen
B1a	= Zwillingszahnrad mit 223 Zähnen, trägt den Jahrring JR mit dem Alt-Ägyptischen Kalender
B6	= letztes Zahnrad der Antriebskette zur (links-)Drehung der Scheibe HG mit Himmelabbildung
B2	= Auf der Welle des großen Sonnenrades B1 montiertes Zahnrad; Beginn von 4 Antriebsketten
BM	= Welle konzentrisch/koaxial mit Achse B; am oberen Teil trägt die Welle BH des Himmelglobus
HG	= Kreisscheibe (linksrotierend) mit Abbildung des nächtlichen nördlichen Sternenhimmels 366, 246667 Umdrehungen pro Jahr (Simulation des Astronomischen Jahres), oder 1 Umdrehung in 23 Stunden, 56 Minuten, 3,46 Sec. (Astronomischer Tag)
BH	= Welle konzentrisch/koaxial mit Achse B; trägt die Scheibe mit dem nördlichen Himmelglobus
C1	= Zahnrad mit Achse C, verzahnt mit dem zentralen Zahnrad B2; es gehört zu der 1^{en} Antriebskette des zusammengesetzten Planetengetriebes und gleichzeitig zur Antriebskette der Mondphasen
C2	= Zahnrad mit Achse C (festverbunden mit C1); gehört ebenfalls der 1^{en} Antriebskette des zusammengesetzten Planetengetriebes, verzahnt mit Zahnrad D1
D1	= Zahnrad mit Achse D; es gehört der 1^{en} Antriebskette des zusammengesetzten Planetengetriebes
U1	= Zahnrad in der Antriebskette der Mondphasen, verzahnt mit B5 und V1
R2	= Zahnrad der Antriebskette zur Drehung der Himmelscheibe HG; verzahnt mit B6
R	= Welle der Antriebskette zur Drehung der Himmelsscheibe; an den Enden tragt die Räder R2, R1
Ss	= Sonnensymbol (goldenes Kügelchen) am Ende einer Stecknadel; täglich wird mit der Stecknadel manuell um ein Löchlein nach links verseht und in einem der 365 Löcher der festen Platte eingesteckt.
V2	= rechts rotierende Scheibe mit der Abbildung des Mondes, vor einem Fenster der Festplatte FP. Die Mondscheibe macht 13,36842105 Umdrehungen pro Jahr (siderische Monate), simuliert die 4 Mondphasen in einem Monat und die 13 Vollmonde im Jahr

Symbole an der linken Seite der Zeichnung

365: in einem Teilkreis der Festplatte (zwischen Zodiak-Kreis ZK und Jahr-Ring JR) sind, für das Einstecken der Stecknadel mit dem Sonnensymbol (goldenes Kügelchen) und zur Simulation (der Schein-Bewegung) der linksdrehenden Sonne in Vergleich zu den fixen Sternen, 365 kleine Löcher gefertigt.

A = Zahnradkrone, verzahnt das Sonnenrad B1 und das Zwillingsrad B1a, es dient dem Wechsel der Drehrichtung des Zwillingrades B1a in Vergleich zu B1, und somit für einen Beobachter stehend vor der Frontseite, der Jahrring JR (mit dem gravierten) Alt-Ägyptischen-Kalender, dreht sich rechts

AK = Ein- und ausschaltbare (ein/aussteckbare) Handkurbel; sie dient zur schnellen Drehung aller Zahnräder nach einer Reparatur oder nach Ende des Metonischen-Kalender-Zyklus der 19 Jahre.

L1 = Zahnrad, verzahnt mit zentralem Zahnrad B2; Anfang der 2 Antriebsketten: für den Metonischen Kalender-Zyklus der 19 Jahre, und für die Antriebskette für die Anzeige der Fälligkeit der Olympischen Spiele.

L2 = Zahnrad festverbunden mit L1; es gehört gleichzeitig den zwei o. g. Antriebsketten (Meton-Kalender, Olympische Spiele)

Φ = Planetenträger

M1 = Zahnrad verzahnt mit L2; es gehört gleichzeitig den zwei o. g. Antriebsketten (Meton-Kalender und Olympische Spiele)

M = Von der Welle M verzweigen sich die zwei Antriebsketten; die eine Richtung Meton-Kalender und die andere Richtung Olympische Spiele.

M2 = Zahnrad montiert auf Welle M; verzweigt die Drehbewegung Richtung Metonischen-Kalender-Zyklus bzw. Richtung Zeiger ZN

M3 = Zahnrad montiert auf Welle M; verzweigt die Drehbewegung Richtung Olympische Spiele bzw. Richtung Zeiger ZO

Λ1 = Zahnrad der verzweigten Antriebskette Richtung Olympische Spiele; festverbunden mit Zahnrad M4; es ist mit Zahnrad Λ2 verzahnt

Λ2 = Letztes Zahnrad der Antriebskette, worauf der Zeiger ZO der Olympischen Spiele montiert ist; Zahnrad und Zeiger ZO vollziehen 1 Umdrehung in 4 Jahren.

Symbole an der rechten Seite der Zeichnung

V = Welle, welche am oberen Teil die Scheibe V2 mit der Mondabbildung trägt

V1 = letztes Zahnrad der Antriebskette für die Simulation der 4 Mondphasen und der 13 Vollmonde im Jahr

UH1 bis UH8: Zahnradkette bestehend aus mindestens 8 Zahnräder, sie überträgt die Drehbewegung aus einer Welle (z. B. Tageszeiger) der Uhr ans große Sonnenrad B1 und so ausgelegt daß das Sonnenrad B1 (mit den 223 Zähnen) eine Umdrehung in 365, 246667 Tagen vollzieht. (Uhrwerk des griechischen Astronomen Ipparchos)

D = Welle, welche an ihren Enden die fest miteinander verbundenen Zahnrädern D1 und D2 trägt.

D2 = Zahnrad der 1^{en} Antriebskette des zusammengesetzten Planeten Getriebes, verzahnt mit B4.

R1 = Zahnrad der Antriebskette zur Steuerung/Bewegung der zentralen Scheibe HG mit der nördlichen nächtliche Abbildung des Sternenhimmels, festverbunden mit Zahnrad R2 und verzahnt mit Q2

Q2 = Zahnrad der Antriebskette zur Steuerung/Bewegung der zentralen Scheibe HG der Frontseite, festverbunden mit Zahnrad Q1

Q1 = Zahnrad der Antriebskette zur Steuerung/Bewegung der Scheibe des Himmelglobus HG, verzahnt mit dem großen Zahnrad E4 (mit den 223 Zähnen) des Planetenträgers des zusammengesetzten Planetengetriebes

H1 = Zahnrad zur Übertragung der Bewegung an die zwei Zeiger der unteren Hälfte der Rückseite des Antikythera Mechanismus; verzahnt mit Zahnrad G2, und festverbunden mit Zahnrad H2

I1 und I2: Zahnräder montiert auf derselben Welle 1, welche die Bewegung des kleinen Zeigers Z1 steuern.

Symbole an der unteren Seiten der Zeichnung

ZO	= Zeiger der Olympischen Spiele; er macht eine Umdrehung in vier Jahren
SP-KU	= Furchen/Nuten von 5 Spiralförmige Kurven an der oberen Hälfte der Rückseite des Antikythera Mechanismus; darin gleiten ein Stift welches den Zeiger vor dem Metonischen Kalender der 19 Jahre-Zyklus steuert/bewegt; die Nuten trennen an der Festplatte 5 spiral-Förmige Ringe und jeder Ring (von 3600) ist in 47 Bögen geteilt. Also insgesamt 235 Bögen für die 235 synodischen Monate in einem Zyklus von 19 Jahr
ZN	= Zeiger vor dem Metonischen Kalender der 19 Jahre-Zyklus, gesetzt von einem Stift, letzteres gleitend (während der Rotation der Welle N) innerhalb der spiralförmigen Kurven SP-KU
N1:	letztes Zahnrad der Antriebskette zur Steuerung/Rotation des Zeigers ZN, verzahnt mit O2
O1 und O2:	Zahnräder der Antriebskette zur Rotation des Zeigers ZN, fest miteinander verbunden. O1 verzahnt mit Zahnrad M2.
E5:	Zahnrad der 2^{en} Antriebskette des zusammengesetzten Planeten Getriebes, montiert am unteren Ende der Welle E. (am oberen Ende trägt die Welle das Zahnrad E1, welche mit dem Zahnrad B3 verzahnt ist). E5 bildet das eine Sonnenrad des 3weilligen-5rädrigen-Planetewngetriebes mit der Grundübersetzung $i_o = -1$. Das andere Sonnenrad des 3welligen-5rädrigen-einfachen-Planeten-Getriebes ist E2ii). Die enger und dunkler schraffierten Zahnräder bilden das zusammengesetzte Planetengetriebe. (siehe weiter unten: Antriebsketten)
E2ii	= bildet das zweite Sonnenrad des dreiwelligen-5rädrigen-einfachen-Planetengetriebes
E2i	= ist die Fortsetzung des Zahnrades E2ii d. h. die Zahnräder E2i und E2ii haben denselben Durchmesser und dieselbe Zähnenzahl, und sind mit anderen Worten an einer sehr kurze Welle Montiert, und sehr wenig aus einander montiert, und drehen um die Welle E.
E3:	Zahnrad am Umfang des Planetenträgers gefertigt/montiert. Rotiert also mit der Drehzahl des Planetenträgers (siehe Berechnungswerte im Patentanmeldungstext); es ist verzahnt mit F1, welche die Drehbewegung an die Zeiger der unteren Hälfte der Rückseite des Mechanismus führt
B	= Ist die zentrale Welle, welche durch die innere Bohrung an der Welle BM durchgeht, und die Bewegung an die Antriebskette zur Steuerung der Mondscheibe V2 weitergibt.
B4:	Zahnrad montiert am unteren Ende der Welle BM. Es erfüllt zwei Funktionen: bekommt die Bewegung aus der ersten Antriebskette des Zusammengesetzten Planeten. Getriebes (B2-C1-C2-D1-D2) und gibt sie weiter zur Steuerung der Mondscheibe V2, und die zweite Funktion besteht darin die Drehbewegungsrichtung zu ändern (ohne Änderung der Drehzahl) und die Drehbewegung an das Sonnenrad E2ii weiter zu geben.
E4:	es ist das größere aus den zwei Zahn dem gefertigt/montiert am Umfang des Planetenträgers des 3welligen-5rädrigen-einfachen-Planetengetriebes und steuert mit dem verzahnten Zahnrad Q1 und die anschließende Antriebskette die Drehbewegung der zentralen Scheibe HG an der Frontseite.
F1 und F2:	fest miteinander verbundene Zahnräder der Antriebskette, welche die Drehbewegung der Zeiger ZI und ZG der unteren Hälfte der Rückseite des Mechanismus steuert.
G1 und G2	= Zahnräder fest miteinander verbunden, der zog Antriebskette, zur Steuerung der Rotation der Zeiger ZI und ZG
H1 und H2	= Zahnräder fest miteinander verbunden zur Steuerung der Rotation der Zeiger ZI und ZG
I1	= letztes Zahnrad der Antriebskette zur Steuerung der Umdrehung des Zeigers ZI
I2	= Auf der selben Welle des I1 montiert und mit der selben Drehzahl rotierend, gibt die Bewegung am Zahnrad H3 zur Steuerung des Zeigers ZG
H3	= Zahnrad verzahnt mit I2
H4	= Zahnrad fest mit H3 verbunden und gibt die Drehbewegung an Zahnrad G3.
G3	= ist das letzte Zahnrad der Antriebskette womit die Umdrehung des Zeigers ZG gesteuert wird
ZG	= Zeiger zur Anzeige der voraussehbaren Sonne- und Mondeklipsen, gleitend mittels seines Stiftes in 4 spiral-förmigen Kurven, welche 4 spiralförmigen Ringes bilden; letz-

tere sind insgesamt in 223 Bögen geteilt, und die 223 synodischen Monate des Saros-Zyklus simulieren; er macht 4 Umdrehungen in 18 Jahren.

ZI = kleiner Zeiger zur Anzeige der Dauer und des Enden eines Synodischen Monates; er dient in Zusammenhang mit Zeiger ZG zur Voraussage der Sonne- und Mondeklipsen

Beschreibung und Erklärung der inneren Antriebsketten des Antikythera Mechanismus

1. UH1-UH2-UH3-UH4-UH5-UH6-UH7-UH8-B1

[0134] Bringt die Drehbewegung von der Welle eines Uhrzeigers am großen Sonnenrad B1, sodaß das Zahnrad B1, eine (1) Umdrehung in 365,246667 Tagen vollzieht (Wert nach Ipparchos)

2. B1-AK-B1a-JR/ÄK

[0135] Die eine Umdrehung pro Jahr wird durch die o. g. Antriebskette am Jahr-Ring mit dem Eingravierten 12 Monatsnamen des Alt-Ägyptischen Kalanders übertragen, sodaß der Jahr-Ring JR ebenfalls 1 Umdrehung in 365,24666 Tagen vollzieht.

3. B2-L1-L2-M1-M2-O1-O2-N1

[0136] Vom Zahnrad B2, montiert auf die Welle des großen Sonnenrades B1, wird die eine Umdrehung pro Jahr mittels der o. g. Antriebskette an den Zeiger N des Metonischen-Kalender-Zyklus der 19 Jahre; der Zeiger N vollzieht 5 Umdrehungen in 19 Jahre

4. B2-L1-L2-M3-M4-Λ1-Λ2

[0137] Auch diese Antriebskette startet vom Zahnrad B2, welches 1 Umdrehung im Jahr macht, und den Zeiger ZO steuert, so daß dieser 1 Umdrehung in (4) Jahren vollzieht

5. B2-C1-C2-D1-D2-B5-U1-V1-V2

[0138] Auch diese Antriebskette startet vom Zahnrad B2, welches eine Umdrehung pro Jahr macht, und dient zur Anzeige der 4 Mondphasen an der Frontseite mittels der rechtsrotierenden Scheibe V2, sowie zur Realisierung der 13,36,842105 siderischen Monaten im tropischen Jahr, d. h. Zur Anzeige der 13 Vollmonde pro Jahr.

6. B2-C1-C2-D1-D2-B4-E2i-E2ii

[0139] Auch diese Antriebskette startet vom Zahnrad B2, welches eine Umdrehung pro Jahr macht, und bildet die 1^{e} interne Antriebskette des Zusammengesetzten Planeten- Getriebes; Sie dient zur Einleitung der bereits errechneten 13,36842105 Umdrehungen pro Jahr in das Sonnenrad E2ii des 3welligen 5rädrigen-einfachen Planetengetriebes, wobei das Zahnrad B5 nur der Drehrichtungswechsel dient.

[0140] Der Bindestrich nach E2i- bedeutet daß die Antriebskette noch weiter geht.

7. B3-E1-E5

[0141] Diese 2^{e} interne Antriebskette des zusammengesetzten Planetengetriebes, bestehend aus nur 2 Zahntäfern mit gleichen Zähnezahlen, dient einerseits der Drehrichtungswechsel der Drehbewegung des Zahnrades B3 und andererseits zur Einführung der einen (1) Umdrehung pro Jahr in das Sonnenrad E5, des 3welligen-5-Rädrigen-einfachen-Planeten-Getriebes.

8. Das 3wellige-5-rädrige-einfache-Planeten-Getriebe besteht aus den bereits genannten

[0142] 2 Sonnenrädern E2ii und E5, aus den Planetenrädern K1 und K2, und aus dem Zwischenzahnrad J (Idler) (also 5 Räder) und dem Planetenträger Φ.

[0143] Die 3 Wellen sind: die Welle des Sonnenrades E, die Weile des Sonnenrades E2ii, und der Planetenträger Φ selbst, weil man auf die Verwendung seiner Welle verzichtet hat.

[0144] Am Umfang des Planetenträgers Φ (anstatt auf seiner Welle) sind die zwei großen Räder E3 und E4 gefertigt/montiert.

[0145] Das 3wellige-5rädrige-einfache-Planetengetriebe hat die Grundübersetzung $i_o = -1$.

[0146] Die an den Sonnenrädern E2ii und E5 eingeführten Drehzahlen, werden algebraisch addiert d. h. weil sie entgegengesetzte Drehrichtungen haben (die eine rechtsdrehend die andere linksdrehend) werden subtrahiert und das Subtraktionsergebnis dividiert durch zwei (2) mittels des Planetenträgers Φ nach Außen geführt.

[0147] Der Planetenträger Φ des zusammengesetzten Planeten-Getriebes macht also nur (13,36842105 – 1)/ 2 = 6,184210525 Umdrehungen pro Jahr, und das Rechenergebnis dient zur Steuerung der Kalenderzeiger 71, ZG, und zur Steuerung der zentralen Scheibe HG mit der Abbildung des nächtlichen Sternenhimmels.

9. F4-Q1-Q2-R1-R2-B6-BH-HG

[0148] Diese Antriebskette beginnt beim großen Zahnrad E4 des Planetenträgers Φ und überträgt die Drehbewegung bis zu der zentralen Scheibe HG an der Frontseite des Mechanismus, sodaß die Scheibe mit der Abbildung des Himmelsglobus 366,246667 Umdrehungen in einem tropischen Jahr vollzieht.

10. F3-F1-F2-G1-G2-H1-H2-I1-ZI

[0149] Diese Antriebskette beginnt am kleineren Zahnrad E3 des Planetenträgers Φ und steuert die Drehbewegung des kleinen Zeigers ZI zur Anzeige der Dauer des Synodischen Monates

11. E3-F1-F2-G1-G2-H1-H2-I1-I2-H3-H4-G3-ZG

[0150] Auch diese Antriebskette beginnt beim kleineren Zahnrad E3 des Planetenträgers Φ und dient zur Steuerung des Zeigers ZG zur Anzeige der voraussehbaren bzw Fälligkeit der Sonnen- und Mondfinsternisse. Der Zeiger ZG macht 4 Umdrehungen in 18 Jahre.

[0151] Übersetzung der griechischen Texte aus der Zeichnung „Frontseite des Mechanismus von Antikythera" der Patentanmeldung vom 9.4.2010, Nr. 10 2010 015 501.2. (Fig. 1)

Oben-links, oberhalb des Rahmens:	Mechanismus von Antikythera
Oben-rechts, oberhalb des Rahmens:	Uhrwerk
Oben-links, gleich unterhalb des Rahmens:	Frontseite/
Oben, mittig in zwei Zeilen:	Wochentage Zyklus/
	von 7 Tagen
Oben-rechts, unterhalb des Rahmens und unterhalb:	mit 24 ISIMERIA-Stunden/
des Wortes Uhrwerk, in zwei Zeilen:	und Tageszeiger H
Links oben, innerhalb des Kreises, in drei Zeilen:	Wahrscheinliche Lage/
	der Anaphorischen Uhr/
	mit der Ekleiptik
Oben-mittig, innerhalb der Ringe, in vier Zellen:	Saturn (im Fensterchen) Nr. 7/
	Sonne Nr. 1 Venus Nr. 6/
	Mond Nr. 2 Jupiter Nr. 5/
	Mars Nr. 3 Merkur Nr. 4/
Bildmitte, großer Ring mit 365 Strichteilungen,	THOTH, FAOTHI, ATHYR, SOIAK,
rechtsdrehend nach der Zahl 365 gelesen,	TYBI, MEXIR, FAMENOTH, FARMOUTH
12 Monatsnamen des Alt Ägyptischen Kalenders:	PAXON, PAYNI, EPOFI, MESORI
Bildmitte, Zodiak- Ring mit 12 Teilungen	STEINBOCK, WASSERMANN, FISCHE,

rechtsdrehend ab der Zahl 360 gelesen:	WIDDER, STIER, ZWILLINGE KREBS, LÖWE, JUNGFRAU WAAGE, SKORPION, SCHÜTZE

Bildmitte-Nördlicher Sternenhimmel
Namen der Sterne von oben nach unten
und von links nach rechts gelesen



Linke-untere Hälfte mit Fensterchen in vier Zeilen:	Fenster der/ 4 Mondphasen/ und der 13 Vollmonde/ in einem tropischen Jahr
Untere-rechte-Hälfte in vier Zeilen:	365 kleine Löcher zwischen/ den zwei Kreisringen zum/ einstecken einer Stecknadel/ Sonnenbild-Nachahmung (goldene Kugel)
Unten-links in drei Zeilen:	PARAPEGMA/ Auskünfte über Aufgehende und Untergehende/ Planeten und Sterne
Untere rechte Ecke:	Theodoros Andr. Sartoros/ Dr. Ing. Maschinenbau

Literatur

ΓΕΜΙΝΟΣ
Εισαγωγή εις τα Φαινόμενα (original altgriechischer Text)
(Geminos, Einführung in die Phänomene) 1. Jahrhundert u. Z.
ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΣ ΚΛΑΥΔΙΟΣ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΤΑΞΗ (Ptolemäus, Syntaxis, Mathematica, Teubner-Verlag, Übers. Heiberg,)
ΚΛΕΟΜΗΔΟΥΣ Κυκλικής Θεωρίας Μετεώρων, βιβλία δύο (original altgriechischer Text)
(Kleomedes, Theorie der Zyklischen Bewegung der Himmelskörper, 2 Bücher) Traduction Ricard GOULET, 1980, Paris, Libraire Philosophique J. Vrin,
ΣΤΑΜΑΤΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ (Übersetzer des altgriechischen Textes)
ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΔΙΟΦΑΝΤΟΥ (Die 13 Bücher der Arithmetik des DIOPHANTOS)
ΔΑΚΟΓΛΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΗΣ
Η ΜΥΣΤΙΚΗ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑ ΤΟΥ ΠΥΘΑΓΟΡΑ ΚΑ Η ΑΠΟΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΗΣ
(Die geheime Lehre des Pythagoras und ihre Entkodifizierung, 4 Bände) ISBN SET 968-7876-55-9
Van der WAERDEN
Die Astronomie der Griechen
Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 1988, ISBN 3-534-03070-2
THEOPHANIDIS I
Sur Instrument en cuivre dont des fragments se trouvent au Mussee Archeologique d' Athenes et qui fut retire du fond de la mer d' Antikythera an 1902
Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών 1934, Τόμος 9ος, σς 140/153
(Protokoll der Akademie von Athen, 1934, Vol. 9, Seiten 140–153)

PRICE, D. d. S.
Gears from the Greeks; The Antikythera Mechanism; A calendar Computer from ca. 80 b. C. Transaction of the American Philosophical Society, New Serie, Vol. 64, Part 7, Nov. 1974, Philadelphia, USA
BROMLEY
Observations on the Antikythera Mechanism
Antiquarian Horology, 1990, Pg 641
M. T. WRIGHT
Epicyclic gearing and the Antikythera Mechanism
Part I Antiquarian Horology March 2003 Pg. 270–279
Part II Antiquarian Horology September 2003 Pg. 51–63
M. T. WRIGHT
The Antikythera Mechanism: a new gearing Scheme
Bulletin of the Scientific Instrument Society No. 85 (2005) Pg. 2–7
M. T. WRIGHT
The Antikythera Mechanism and the early History of the Moon-Phase Display,
March 2006, Antiquarian Horology, pg. 319–329
FREETH, Tony
The Antikythera Mechanism; Is it Posidonius Orrery?
Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Vol. 2, No 2, pg 45–58, 2002
Freeth, Bitsakis Moussas, Seiradakis, Tselikas, Mengou, Zafeiropoulou, Hadland, Bate, Ramsey, Ablen, Crawley, Hockley, Malzbender, Gelb, Ambrisco, Edmunds Decoding the ancient Greek astronomical calculator known as the Antikythera Mechanism Nature, 30 Nov. 2006, Pg 587–591, Vol. 444
Freeth, Jones, Steele, Bitsakis
Calendars with Olympiad display and eclipse prediction on the Antikythera Mechanism Nature 31. Juli 2008 Vol. 454,
Edmunds et al.
The Antikythera Mechanism research project
http//www.antikythera-mechanism.gr (2008)
Tatjana Van Vark (Internet)
Archäologisches Museum Athen (Antikythera Mechanism, research projekt, Internet)

Patentansprüche

1. Das Gerät zur Simulation der astronomischen Phänomene basiert auf die als ”Mechanismus von Antikythera” bekannten Fragmente, mit einem Planetarium, einem altägyptischen Kalender an der Frontseite, einen altgriechischen (Metonischen) Kalender der 19 Jahre Zyklus der 6940 Tagen verteilt in 235 (synodischen) Monaten, einen Kalender für die Olympischen Spiele, enthalten in der oberen Hälfte der Rückseite, während in der unteren Hälfte der Rückseite einen Kalender für die Sonne und Mondeklipsen enthält und ist **dadurch gekennzeichnet**, daß

1.1 alle an die Front- und Rückseite sichtbar bewegliche/rotierende Teile (Zeiger, Scheiben, Ringe) zur Simulation der himmlischen Phänomene seitens einer Uhr mit 24 Isimeria Stunden (an die Frontseite) betrieben und mittels eines Zweiwelligen-Zusammengesetzten-Zahnrad-Planeten-Getriebes und von den dort startenden Zahnradketten, synchronisiert werden.

1.2 innerhalb des zweiwelligen zusammen-gesetzten Planetengetriebes ein 3welliges-5räidriges-einfaches-Planetengetriebe mit Grundübersetzung $i_o = -1$ enthalten ist.

1.2.a. Das einfache-3wellige-5rädrige-Zahnradplanetengetriebe besteht aus den Sonnenrädern E2i, E2ii und E5, aus den Planetenrädern K1 und K2, und aus dem Zahnrad J (Idler) zwischen E2ii und K1, alle außen verzahnt.

Die Grundübersetzung $i_o = -1$ bedeutet, daß die Räder (Sonnen- und Planetenrad) auf jeder Seite des Planetenträgers dieselben Zähnezahlen besitzen. Im vorliegenden Fall haben die Räder E2i, E2ii und K2 je 32 Zähne, die Räder E5 und K1 je 48 Zähne.

Das Zahnrad J (Idler) kann jede beliebige Zähnezahl haben, denn es dient nur dem Drehrichtungswechsel. Die Zähnezahl wird hier konstruktiv zwischen 48 und 54 festgelegt.

1.2.b. die eine Zahnradkette, welche eine (1) Umdrehung pro Jahr der 365,24667 Tage in das Sonnenrad E5 des einfachen-3welligen-5rädrigen Planetengetriebes einführt, aus den Rädern B3 und E1 besteht; beide Zahnräder B3 und E1 haben 32 Zähne.

1.2.c. die andere Zahnradkette, welche 13,36842105 Umdrehungen pro Jahr der 365,24667 Tage in das Sonnenrad E2i des einfachen-3welligen-5rädrigen Planetengetriebes einführt, aus den Rädern B2-C1-C2-D1-D2-B4-E2i mitjeweils 64-3848-24-427-32-32 Zähne besteht.

1.2.d. An dem Umfang der zwei festmontierten Zahnräder (E3, E4) des Planetenträgers des einfachen-3welligen-5rädrigen-Planetengetriebes, jeweils 192 bzw. 223 Zähne gefertigt sind. Das Zahnrad E3 hat 192 Zähne und das Zahnrad E4 hat 223 Zähne.
1.2.e. Von jedem der zwei Zahnräder E3 und E4 des Planetenträgers mit den am Umfang gefertigten Zähnen, die Drehzahl dieses (Planetenträgers) in zwei verschiedene Zahnradketten eingeführt wird. Der Planetenträger dreht sich mit 6,184210525 Umläufen pro Jahr (in 365,24667 Tagen).

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
2.1 dass von einem kleinen Zahnrad, montiert auf der Welle eines Zeigers der Uhr mit den 24 Isimeria Stunden, wird die anfängliche Drehung mit einer Zahnradkette von 8 oder mehr Zahnrädern auf ein zentrales und das Größte der Antriebskette Zahnrad B1 des zweiwelligen Zusammengesetzten Planeten Getriebes, übertragen. Das zentrale große Rad B1 hat 223 Zähne.
2.2. die Zähnezahlen der 8 Räder sind so ausgelegt, daß dieses große Zahnrad B1 genau eine (1) Umdrehung in 365,24667 Tagen macht.

3. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
3.1 von diesem zentralen Zahnrad B1, bzw von den 2 weiteren Zahnrädern B2 und B3, welche auf die Welle des großen zentralen Zahnrades B1 montiert sind, starten die internen Zahnradketten, (welche zur Simulation der Sonne- und Monddrehung und für die Ablesung der Kalenderdaten des altägyptischen Kalenders an der Frontseite, sowie zur Ablesung der Daten des altgriechischen (Metonischen) Kalenders an der Rückseite und, mittels der an die Front- und Rückseite drehbaren Zeiger/Ringe/Scheiben, dienen), in synchronisierten Rotationen gebracht.
3.2. auf die Welle des großen Zahnrades B1 und leicht unterhalb diesem d. h. in Richtung Rückseite, ist ein kleineres Zahnrad B2 gefertigt bzw. fest montiert, das genau wie das große B1 eine (1) Umdrehung in 365, 24667 Tagen vollzieht. Das Zahnrad B2 hat 64 Zähne.
3.3. Aus dem Zahnrad B2 mit den 64 Zähnen eine Zahnradkette mit 9 Zahnrädern (B2-C1-C2--D1-D2-B4-B5-U1-V1) startet, welche die 1 Umdrehung des Rades B2 an die Kreisscheibe V2 überträgt und diese mit 13, 36842105 Umläufen pro Jahr (in 365,24667 Tagen) rechtsdrehend (für einen Beobachter vor der Frontseite) antreibt.
Sie simuliert die 13,36842105 siderischen Monate des Jahres und die 13 Vollmonde pro Jahr.
3.4. ebenfalls auf die Welle des großen Zahnrades B1 und leicht unterhalb des vorgenannten Zahnrades B2 ein kleineres Zahnrad B3 gefertigt und fest montiert ist. Dieses macht so wie B1 und B2 genau eine Umdrehung in 365,24667 Tagen in derselben Drehrichtung wie B1 und B2. Das Zahnrad B3 hat 32 Zähne.
3.5. Das Zahnrad B5 sich am oberen Ende der Welle (d. h. Richtung Frontseite) befindet und in dem Raum zwischen den großen Zahnrädern B1 und B1a liegt.

4. Gerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß
4.1 oberhalb des Zahnrades B1, d. h. Richtung Frontseite, befindet sich ein Zwillingsrad B1a mit demselben Durchmesser und dieselben Zähnezahl 223 und demselben Modul des Rades B1.
4.2. das Zahnrad B1 und das Zwillingsrad B1a mittels einer zylindrischen Zahnradkrone A verzahnt sind, so daß die Drehbewegung vom Zahnrad B1 über die Zahnradkrone A ans Zahnrad B1a übertragen wird, allerdings mit entgegen gesetzter Drehrichtung, so daß die Drehrichtung von einem Beobachter, stehend vor der Frontseite, als rechtsdrehend gesehen wird.
4.3. an der zylindrischen Zahnradkrone A eine Handkurbel A_K angebracht ist, welche ein- und ausschaltbar ist. Die Handkurbel A_K ist während des Betriebs des Gerätes ausgeschaltet. Sie wird eingeschaltet in Fällen der Reparatur des Gerätes oder zur Zurückversetzung der Zeiger, Scheiben, Ringe etc in die Startposition
4.4. auf das Zwillingsrad B1a ein Kreisring JR ($Ä_K$) montiert ist, welche bis zur Oberfläche der Frontseite reicht, und dort sichtbar (der Kreisring J_R) eine Umdrehung im Jahr (in 365,24667 Tagen) im Rechts drehenden Sinn macht. Sie simuliert die jährliche Drehbewegung der Sonne.

5. Gerät nach Anspruch 1, 2, und 3 dadurch gekennzeichnet, daß
5.1. Aus dem Zahnrad B2 mit den 64 Zähnen eine Zahnradkette mit 8 Zahnrädern (B2-L1-L2-M1--M2-O1-O2-N1) startet, welche die 1 Umdrehung/Jahr des Rades B2 an den Zeiger N bzw ZN überträgt und diesen mit 5 Umläufen in 19 Jahren rechtsdrehend (für einen Beobachter vor der Rückseite) antreibt. N bzw Z_N ist der Zeiger des Altgriechischen Metonischen Kalenders.
5.2. Aus der Welle M, welche ebenfalls 1 Umdrehung im Jahr (in 365,24667 Tagen) macht eine Zahnradkette (M3-M4-Λ1-Λ2-Z_o) startet, welche die 1 Umdrehung/Jahr des Rades M3 an den Zeiger Z_o überträgt und diesen mit 1 Umlauf in 4 Jahren rechtsdrehend (für einen Beobachter vor der Rückseite) antreibt.
Der Zeiger Z_o ist für die Anzeige der Fälligkeit der Olympischen Spiele.

6. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
6.1. Vom Zahnrad E4 des Planetenträgers startet eine Zahnradkette mit 7 Zahnrädern (E4-Q1-Q2-R1-R2-B6) und überträgt die 6,184210255 Umdrehungen des Rades E4 an die zentrale Kreisscheibe H_G der Frontseite, welche die Abbildung des nördlichen Sternenhimmels trägt, und zwingt sie eine links gerichtete Umdrehung (für einen Beobachter vor der Frontseite) in 23 St., 56 Min. und 3,46 Sek zu machen.
D. h. das letzte Zahnrad B6 der Kette und die darauf gebaute zentrale Kreisscheibe H_G der Frontseite mit der Abbildung des nördlichen Sternenhimmels machen genau 366,24667 linksgerichtete Umdrehungen im Jahr (in 365,24667 Tagen).
6.2. Die letzten Zahnräder B5, U1, V1 (und B6, R2) der vorgenannten Zahnradketten) sich im konstruktiven Raum zwischen den großen Zahnrädern B1 und B1a befinden.

7. Gerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß
7.1. aus dem Zahnrad E3 mit den 192 Zähnen des Planetenträgers eine Zahnradkette mit 12 Zahnrädern (E3-F1-F2-G1-G2-H1-H2-I1-I2-H3-H4-G3) mit geeigneten Zähnezahlen startet, so daß der Zeiger ZI, welcher sich um den Drehmittelpunkt I dreht, eine (1) Umdrehung pro Jahr (in 365,24667 Tage) vollzieht und der Zeiger mit Drehmittelpunkt G, in achtzehn (18) Jahren genau vier (4) volle Umdrehungen vollzieht. Beide Zeiger G und I drehen sich rechts (für einen Beobachter vor der Rückseite des Gerätes).
7.2. Der Kreis wo der klein Zeiger I sich dreht, in 12,36842105 Bögen geteilt ist und somit das Ende eines jeden synodischen Monats des tropischen Jahres der 365,24667 Tage gezeigt wird, wo die Eklipsen üblicher Weise stattfinden.

8. Gerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß an den 365 kleinen Bohrungen, welche an der festen Platte leicht versunken unterhalb der Oberfläche der Frontseite erzeugt sind und worin eine feine Stecknadel mit dem Sonnensymbol gesteckt werden kann, die Stecknadel täglich von einem Loch zum nächsten per Hand, aber linksdrehend (für den Beobachter vor der Frontseite), versetzt wird.

9. Gerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die Welle des Zahnrads B6, (zur Bewegung der zentralen Kreisscheibe H_G mit der Himmelsabbildung), die Welle der Zahnräder B4, B5 zur Bewegung der Kreisscheibe V2 zur Simulation der 4 Phasen des Mondes, und die Welle der Zahnräder B1, B1a, B2, B3 zur Bewegung u. a. des Kreisringes J_R ($Ä_K$) koaxial und konzentrisch sind.

10. Gerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß neben der Uhr zur Mitte der oberen Hälfte der Frontseite ein Fenster existiert, und dahinter eine Kreisscheibe rotiert, mit den Abbildungen der 7 Götter gleichbedeutend für die Namen der damals bekannten 7 Planeten, und gleichbedeutend für die Namen der Wochentage, welche ihre Bewegung direkt von der Uhr bekommt und eine (1) Umdrehung alle 7 Tage vollzieht. Jeden Tag erscheint am Fenster die Abbildung nur eines Gottes/Planeten.
Die Namen der Götter/Planeten sind Sonne, Mond, Mars, Merkur, Jupiter, Venus, Saturn, für Sonntag, Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag, Samstag.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

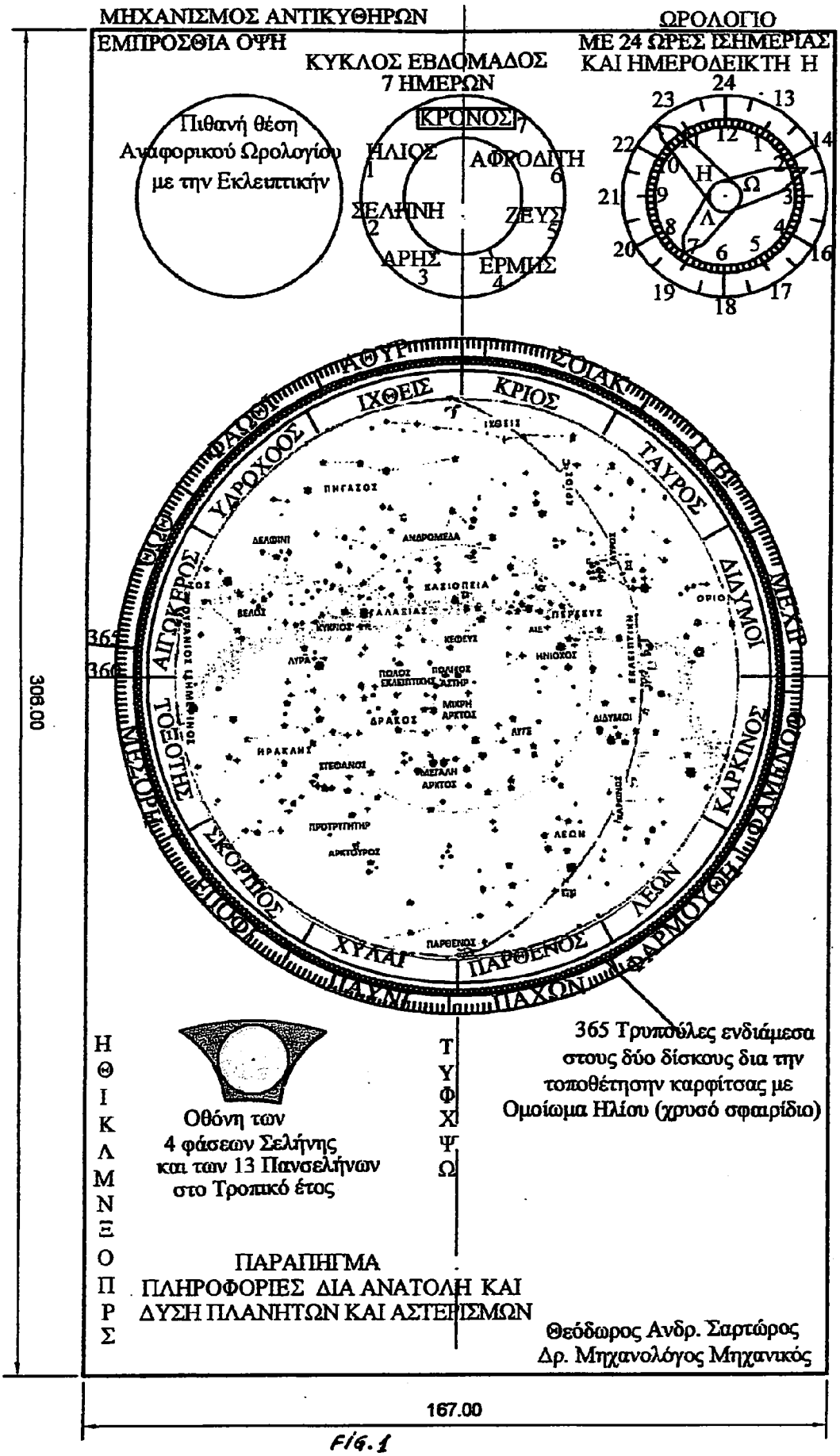


FIG. 1

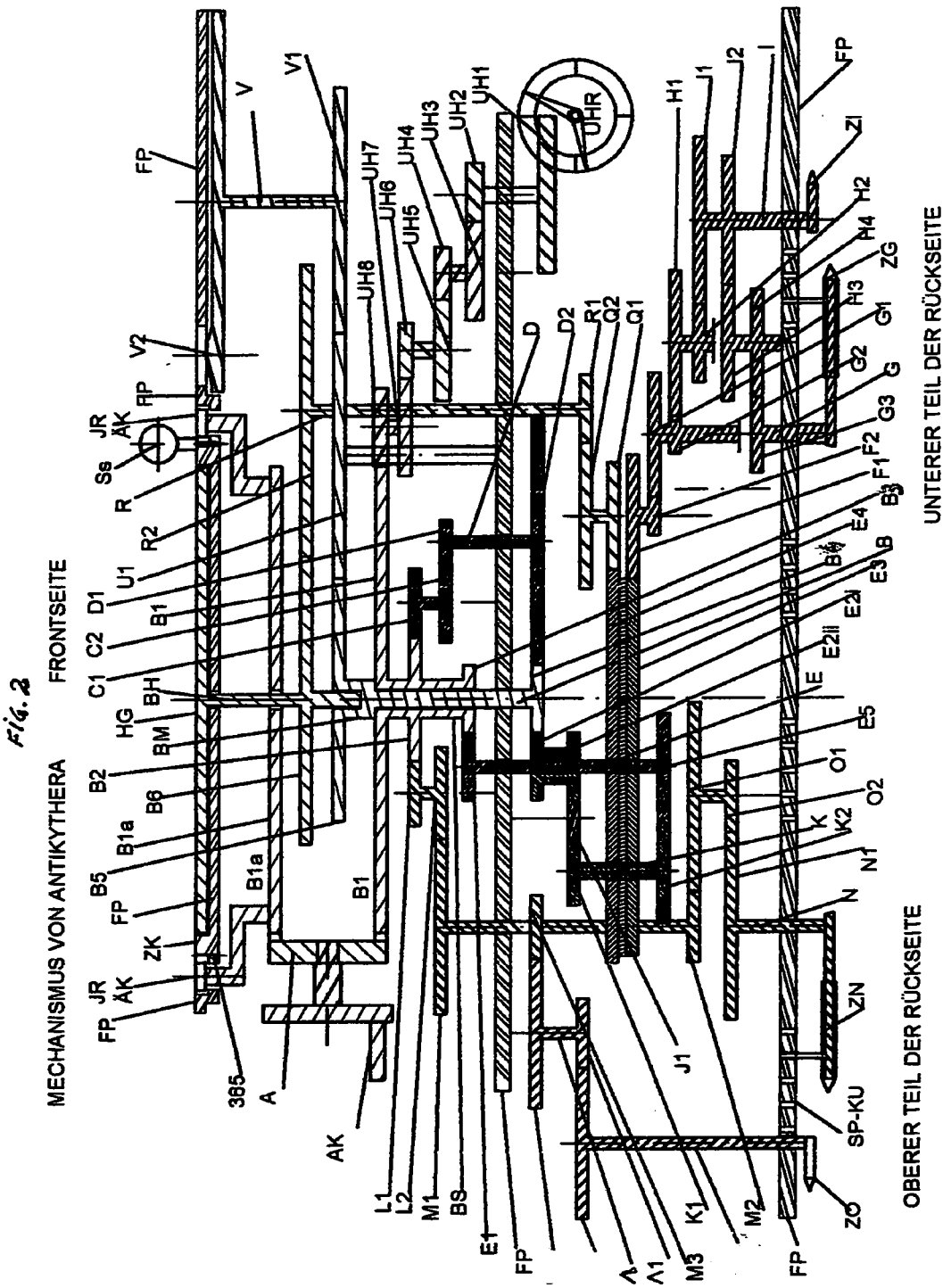

MECHANISMUS VON ANTIKYTHERA
FRONTSEITE
UNTERER TEIL DER RÜCKSEITE
OBERER TEIL DER RÜCKSEITE
V
V1
V2
FP
JR
ÄK
Ss
R
R2
U1
D1
C2
C1
BH
HG
BM
B2
B6
B1a
B5
ZK
365
A
AK
B1
UH1
UH2
UH3
UH4
UH5
UH6
UH7
UH8
UHR
D
D2
R1
Q2
Q1
H1
J1
J2
I
ZI
H2
H4
ZG
H3
G1
G2
G
G3
F2
F1
B3
E4
B4
E3
E2i
E2ii
E
E5
O1
O2
K
K2
N1
N
ZN
SP-KU
ZO
L1
L2
M1
B9
E1
K1
M2
M3
Λ
Λ1

Fig. 2