



(10) **DE 21 2016 000 061 U1** 2017.12.21

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **21 2016 000 061.6**
(22) Anmeldetag: **09.03.2016**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IL2016/000005**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.09.2016**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2016/142928**
(47) Eintragungstag: **09.11.2017**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **21.12.2017**

(51) Int Cl.: **F04B 17/03** (2006.01)
E03B 5/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
62/129,981 **09.03.2015** **US**

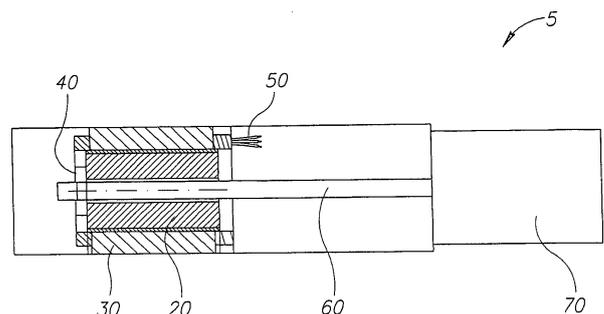
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
VYODA SOLAR PTE. LTD., City Square Mall, SG

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Ein System zum Gewinnen von Wasser aus einer Wasserquelle**

(57) Hauptanspruch: System zum Gewinnen von Wasser aus einer Wasserquelle, umfassend:
einen Kollektor, der betrieben werden kann, um erneuerbare Energie zu sammeln und in elektrische Energie umzuwandeln;
eine Verdrängerpumpe, die einen Servomotor umfasst, der durch die elektrische Energie erregt wird, und die dazu ausgelegt ist, in eine Quelle eingetaucht zu werden und daraus Wasser zu gewinnen, wobei der Servomotor ein Rotations-servomotor ist, der mit einem Spindelmutterflansch gekoppelt ist;
eine elektronische Motorsteuerung, die so ausgeführt ist, dass sie der elektrischen Energie, die von der erneuerbaren Quelle abgerufen wird, an die Leistung anpasst, die an die Verdrängerpumpe geliefert wird; und
eine Austrittseinrichtung, die geeignet ist, Wasser, das aus der Quelle gewonnen wird, zu transportieren.



Beschreibung

Bereich der Technologie

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf Geräte allgemein auf die Verwendung von intermittierender Energiequellen für die Versorgung von Geräten und insbesondere auf die Verwendung von netzunabhängigen, solarbetriebenen Geräten wie Pumpen.

Hintergrund

[0002] Die Wasserproduktion auf abgelegenen Brunnen für die Bewässerung von Pflanzen, Viehbestand und andere Anwendungen ist seit langem problematisch aufgrund niedriger Produktionsraten von Solarpumpensystemen bei tiefen Brunnen und Ausfallraten zusammen mit den Wartungskosten und den Zugangsproblemen der Windmühlenwasserproduktion. Viele in der Branche haben auf den Einsatz von Generatoren zurückgegriffen, die wiederholte Fahrten auf die entfernte Brunnenstelle erfordern, um zu tanken und den Generator zu starten, um das erforderliche Wasser zu pumpen, um den Wasserverbrauch zu befriedigen. Solarenergie wurde als eine effektive Antwort auf diese Herausforderung gefunden, aber mit solarbetriebenen Wasserpumpensystemen sind die Durchflussraten bei tiefen Wasserbrunnen typischerweise sehr gering im Vergleich zu den Durchflussraten einer Standard-Tiefbrunnenpumpe, die durch elektrische Wechselstromenergie unterstützt wird. Die Sonnenenergieproduktion ist abhängig von der Sonneneinstrahlung. Die Wasserproduktionsfähigkeiten werden verringert oder können in langen Zeiten mit verringertem oder gar keinem Sonnenlicht aufhören. Ein typisches System zur Verwendung von Energie aus der Solarquelle für Tiefbrunnenwasserpumpen umfasst eine Pumpe, einen Motor, einen Motortreiber, einen Regler, ein Getriebe und ein Solarpaneel-Array, wahlweise mit Netzanschluss (z. B. für Sicherungszwecke).

[0003] Die meisten verfügbaren Systeme verwenden Pumpen des Zentrifugaltyps, bei denen sich ein oder mehrere Sätze von Laufrädern mit einer bestimmten Drehzahl (im allgemeinen im Bereich von 2000–3000 U/min) drehen, um Wasser effizient zu pumpen. Allerdings ist die optimale Wirkungsgradkurve einer Zentrifugalpumpe weiter durch mehrere Faktoren wie Brunnentiefe, Laufraddurchmesser und Laufradabstand begrenzt, die im Gegenzug die Verwendung einer unterschiedlichen Anzahl von Laufrädern für jeden Tiefenbereich sowie eine spezielle Flügelradausführung für jeden Durchmesser und jede Durchflussmenge erfordern. Folglich ist die Effizienz der Zentrifugalpumpe im Bereich von 50–65% anzunehmen.

[0004] Eine weitere Komplikation, die mit diesen Systemen verbunden ist, ist die Tatsache, dass "off-grid" solarbetriebene Systeme unter Veränderungen auf der Ebene der abrufbaren Solarenergie leiden, Änderungen, die aufgrund von Änderungen in der Tageszeit und dem Datum des Jahres verursacht werden (d. h. Änderungen des relativen Sonnenwinkels), sowie durch andere Faktoren wie Trübung, Staub, etc. Da ferner Zentrifugalpumpen ihren maximalen Wirkungsgrad über einen engen Bereich von Umdrehungen pro Minute (RPM) beibehalten (z. B. um Wasser zu pumpen), stellt diese Einschränkung ein Problem zur Zeit von niedrigen Bestrahlungsperioden dar, wo sehr wenig Wassermenge bis zu keinem Wasser gepumpt wird. Dies führt wiederum zu einem typischen Wirkungsgradverlust von 15–25%.

[0005] Um ein Zentrifugalsystem unter den oben beschriebenen verschiedenen Einschränkungen zu betreiben, besteht eine gemeinsame Lösung darin, mehrere Pumpengrößen herzustellen und zu lagern, um ein effizientes System zu schaffen, das unter bestimmten vordefinierten Betriebsbedingungen arbeiten kann. Jedoch opfert jede vorbestimmte Zentrifugalpumpenanordnung die betriebliche Effizienz unter variierenden Betriebsbedingungen, je nachdem, wie weit die tatsächlichen Betriebsbedingungen von den vorgesehenen Betriebsbedingungen sind.

[0006] Windmühlenwasserproduktion ist auch eine übliche Lösung für Wasser-Produktionsfragen auf abgelegenen Wasserbrunnenstandorten. Typischerweise sind Windmühlen bei der Wassergewinnung sehr verschwenderisch. Sofern nicht von einem Bediener ausgeschaltet, pumpen Windmühlen Wasser, solange Wind vorhanden ist. Sobald der Vorratsbehälter voll ist, fließt überschüssiges Wasser im Allgemeinen auf den Boden, der das Wasser und die Betriebsanstrengungen der Windmühle verschwendet. Windmühlen neigen auch dazu, teuer und schwer instand zu halten zu sein, oft mit riskanten und gefährlichen Bedingungen für den Techniker, der die Wartung durchführt.

[0007] Die Verwendung eines Dieselgenerators kann insgesamt eine sehr teure Herangehensweise an die Wasserproduktion darstellen. Ein Generator erfordert typischerweise einen Bediener, der eine Reise zum Standort mit einem Kraftstoffgefäß unternimmt, den Generator betankt und ihn dann zusammen mit der Tief-

brunnenpumpe in dem Bohrloch startet. Offensichtlich würde der Betreiber nicht die mehreren Stunden abwarten, die der Generator braucht, um den Kraftstoff zu verbrauchen, sondern würde den Betriebsort verlassen, wohl wissend, dass, wenn der Generator allen Kraftstoff verbraucht hat, er aufhören wird zu laufen. Indem man zulässt, dass der Generator unter einer elektrischen Belastung auf diese Weise ohne Kraftstoff ist, ist sowohl für den Generator als auch für die Tiefbrunnenpumpe äußerst gefährlich, was oftmals die Lebensdauer der einzelnen Geräte verkürzt. Diese Praxis kann ferner zu teuren Reparaturen oder frühem Austausch des Generators oder der Brunnenpumpe führen.

Zusammenfassung der Offenbarung

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, ein verbessertes System zum Gewinnen von Wasser aus einer Quelle (z. B. zur Bewässerung, Viehbestand) unter Verwendung von erneuerbarer Energie, wie Solarenergie, als einziger Energiequelle bereitzustellen.

[0009] Es ist noch eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Pumpensystem zum Gewinnen von Wasser aus einer Quelle bereitzustellen, das zur Verwendung in tiefen Quellen angepasst ist (z. B. im Bereich von 50 bis 200 m Tiefe) und einen relativ reduzierten Durchmesser (z. B. etwa 150 mm Durchmesser) hat, um in enge Brunnen zu passen.

[0010] Es ist noch eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Tiefbrunnen-Pumpensystem zu schaffen, das sehr wenig Wartung erfordert.

[0011] Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Pumpensystem zum Gewinnen von Wasser aus einer Quelle bereitzustellen, das eine temporäre Energiespeichervorrichtung umfasst, die die Energieeffizienz des Systems verbessert.

[0012] Weitere Aufgaben der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung der Erfindung.

[0013] Gemäß einer ersten Ausführungsform der Offenbarung wird ein System zum Gewinnen von Wasser aus einer Wasserquelle bereitgestellt, umfassend:

einen Kollektor, der dazu dient, erneuerbare Energien (z. B. Solar, Wind usw.) zu sammeln und in elektrische Energie umzuwandeln;

eine Verdrängerpumpe, die einen Servomotor umfasst, der durch die elektrische Energie erregt wird, die dazu ausgelegt ist, in eine Quelle eingetaucht zu werden und daraus Wasser zu gewinnen;

eine elektronische Steuerung, die so angepasst ist, dass sie der elektrischen Energie entspricht, die von der erneuerbaren Quelle abgerufen wird, wobei die Leistung von der Verdrängerpumpe verbraucht wird, vorzugsweise unter Beibehaltung des höchstmöglichen Wirkungsgrads unter verschiedenen Betriebsbedingungen;

eine Austrittseinrichtung, die geeignet ist, Wasser, das aus dem Bohrloch gewonnen wird, zu transportieren.

[0014] Im Gegensatz zu den Pumpen, die typischerweise in Systemen des Standes der Technik zum Pumpen von Wasser aus Quellen, die auf der Verwendung von Zentrifugalpumpen beruhen, implementiert sind, waren die Erfinder der vorliegenden Erfindung überraschenderweise in der Lage, eine beträchtlich bessere Leistung zu erzielen, indem die hierin beschriebene Verdrängerpumpe verwendet wurde.

[0015] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das System ferner ein Wasserspeichermittel zum Halten von Wasser, das aus der Quelle gewonnen wird.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Servomotor ein Rotationsmotor.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst die Pumpe einen drehbaren Servomotor, der direkt mit einem Spindelmutterflansch gekoppelt ist.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Pumpe eine Zwillingstangenpumpe, die lösbar mit dem Spindelmutterflansch verbunden ist.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Kollektor ein Solarkollektor mit mindestens einer Solarkollektoreinheit, die darauf gerichtet ist, die Sonneneinstrahlung abzufangen und die dabei erfasste Solarenergie in elektrische Energie umzuwandeln.

[0020] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Verdrängerpumpe eine doppelwirkende Kolbenpumpe.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Verdrängerpumpe eine einfachwirkende Kolbenpumpe.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die einfachwirkende Verdrängerkolbenpumpe ferner eine elektrische Speicherung, die angepasst ist, um einen Überschuss an elektrischer Energie zur Verwendung während des Betriebs der Pumpe während einer Zeitperiode zu speichern, die im Wesentlichen gleich einer Zeitspanne ist, die für die Pumpe erforderlich ist, um ihre Bewegung einmal abzuschließen, während sie mit Wasser nachgefüllt wird (z. B. bei Bewegung nach unten).

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird die gespeicherte elektrische Energie verbraucht, während sich die Pumpe bewegt, während das Wasser (z. B. in der Aufwärtsrichtung) gepumpt wird.

[0024] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die elektrische Speicherung ein Kondensator (z. B. etwa 0,5 Farad bei 65 Volt).

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0025] Für ein vollständigeres Verständnis der vorliegenden Erfindung wird nun auf die folgende detaillierte Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen Bezug genommen, in denen:

[0026] Fig. 1 zeigt ein Beispiel einer Pumpe, die einen drehbaren rahmenlosen Servomotor umfasst, der direkt mit einer Kugelumlaufspindel gekoppelt ist, zur Verwendung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0027] Fig. 2 zeigt ein Beispiel für eine Pumpe, die eine Zwillingstangenpumpe ist, die lösbar mit dem Spindelmutterflansch verbunden ist.

[0028] Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer 3D-Ansicht eines rohrförmigen Linearmotors, der gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

[0029] Fig. 4 zeigt einen röhrenförmigen Linearmotor, der direkt mit einer einfachwirkenden Zylinderpumpe gekoppelt ist; und

[0030] Fig. 5 zeigt einen rohrförmigen Linearmotor, der direkt mit einer Hubzylinderpumpe gekoppelt ist.

Detaillierte Beschreibung der Offenbarung

[0031] In der folgenden Beschreibung werden zum Zwecke der Erläuterung zahlreiche spezifische Details dargelegt, um ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung anhand von Beispielen zu ermöglichen. Es sollte jedoch offensichtlich sein, dass die vorliegende Erfindung ohne diese spezifischen Details ausgeführt werden kann.

[0032] Um den Gesamtwirkungsgrad und den Wirkungsgrad der erfindungsgemäß eingesetzten Pumpe zu erhöhen, wird eine Verdrängerkolbenpumpe gewählt (vorzugsweise aber nicht notwendigerweise eine doppeltwirkende Pumpe). Diese Art von Pumpe umfasst typischerweise einen Zylinder und einen Kolben/Stempel, der sich innerhalb des Zylinders hin- und herbewegt. Die Pumpe ist mit zwei Rückschlagventilen ausgerüstet, die sich in einem synchronisierten Zyklus öffnen und schließen, wodurch der Pumpvorgang ermöglicht wird. Der typische Wirkungsgrad einer solchen Verdrängerkolbenpumpe beträgt 90–95%.

[0033] Bei einfachwirkender Hubkolbenpumpe wird Wasser nur in einer der Hubrichtungen gepumpt. Die Verwendung eines einfachwirkenden Hubkolbens vereinfacht die Struktur der Pumpe und reduziert die dynamischen hydraulischen Verluste der Wasserdurchgänge. Es erfordert einen längeren oder schnelleren Schlag als bei doppeltwirkenden Hubkolbenpumpen.

[0034] Im Gegensatz zu den einfachwirkenden Hubkolbenpumpen pumpen doppeltwirkende Hubkolbenpumpen Wasser sowohl bei Auf- als auch bei Abwärtshüben. Die Vorteile sind kürzere Pumpenauslegung und stetigere Strömung.

[0035] Es gibt viele elektromechanische Motor-Getriebe-Kombinationen, die zum Betreiben einer Wasserpumpe verwendet werden können. Die Antriebs-(Motor-)Typen können umfassen: Windmühlen, Wassermühlen, elektrische AC/DC rotierende Motoren, Fuß- und Handkurbeln. Die Getriebetypen für solche Motoren kön-

nen Zahnradantriebe verschiedener Typen, Kettenantriebe, Riemenantriebe und jede Kombination davon umfassen.

[0036] Fig. 1 veranschaulicht eine Anordnung (5), die einen rahmenlosen Rotationsmotor aufweist, der mit einer doppelwirkenden Hubzylinderpumpe (10) gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung verbunden ist. Der rahmenlose Motor umfasst eine Magnet-(Rotor-)Baugruppe (20), eine Spulen-(Stator-)Baugruppe (30), eine Hall-Anordnung (40) und Stromkabel (50). Der Motor hat typischerweise keine Welle und keine Lager, so dass der Drehservomotor direkt mit einer Kugelumlaufspindel (60) gekoppelt ist, wodurch der Kolben (70) der Pumpe über ein mechanisches Getriebe betrieben wird.

[0037] Fig. 2 zeigt eine Zwillingstangenanordnung 100 einer Pumpe, die lösbar mit dem Spindelmutterflansch verbunden ist und zwei Stangen 110 und Kugelgewindemuttern 120 aufweist. Diese Anordnung hat den Vorteil, die Gesamtlänge der verwendeten Pumpe zu reduzieren.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Pumpe einen Linearmotor. Ein Linearmotor, wie er in Fig. 3 beispielhaft dargestellt ist, ist ein Gleichstrom-Servomotor, der eine Hochdruck-Permanentmagnetstange oder einen Stab aus Nordpol (320) und Südpol aufweist, Hochleistungs-Permanentmagnete (310), die von einer Stator-Primärseite (330) umgeben sind, die einen Satz von Spulen (340) aufweist, die neben dem Stab (der Stange) oder darum herum angeordnet sind, wobei ein kleiner Luftspalt (350) dazwischen angeordnet ist. Durch die Kommutierung des durch die Spulen hindurchtretenden Stroms wird ein elektromagnetisches Feld erzeugt, das wiederum die Stange oder den Stab zwingt, sich in der einen oder anderen Richtung entlang der Mittelachse des Motors zu bewegen. Fig. 3 zeigt ein Beispiel für eine 3D-Ansicht eines linearen (röhrenförmigen) Motors.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Linearmotor direkt mit dem Kolbenpumpstab ohne jegliche Übertragung dazwischen verbunden. Einer der Hauptvorteile dieser Ausführungsform ist, dass sie die Notwendigkeit einer Übertragung vollständig eliminiert, wodurch Übertragungsverluste von etwa 20–30% eliminiert werden.

[0040] Fig. 4 und Fig. 5 veranschaulichen solche möglichen Anordnungen, wobei Fig. 4 einen rohrförmigen Linearmotor illustriert, der direkt mit einer doppelwirkenden Zylinderpumpe gekoppelt ist, und wobei Fig. 5 einen rohrförmigen Linearmotor zeigt, der direkt mit einer Hubzylinderpumpe gekoppelt ist. Die in dieser Fig. 5 gezeigte Anordnung umfasst ein Einlass-Rückschlagventil (510), ein Auslass-Rückschlagventil (520), eine obere Flüssigkeitskammer (530), einen Flüssigkeitskolben (540), einen Magnetstab (550), Spulen (560), eine untere Flüssigkeitskammer (570) und einen Kolben (580).

[0041] Die Verwendung einer einfachwirkenden Kolbenpumpe erfordert, dass während des Pump-(Aufwärts-)Hubes das System einen bestimmten Strom verwenden würde, während das System während des Pump-Nachfüll-(Abwärts-)Hubes einen wesentlich geringeren Strom von etwa einem Viertel des Stroms verwenden würde, der erforderlich für die Pumpwirkung ist. Typischerweise enthalten Solarpaneelsysteme keine (Batterie-)Speicherung aufgrund von Preis- und Wartungseinschränkungen. Somit würde die Verwendung einer einfachwirkenden Zylinderpumpe ohne ein Speichermittel (z. B. Batterie) zu etwa 30–40% des Energieverlusts führen.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das System ferner einen Kondensator (z. B. einen relativ großen Kondensator von etwa 0,5 Farad bei 65 Volt), der für eine zyklische, temporäre Energiespeicherung während des Pumpennachfüllhubes verwendet wird und die gespeicherte Energie verwendet während des Pumphubes des jeweiligen Zyklus. Die Verwendung des Kondensators in einer solchen Weise kann etwa 30–40% der Energie sparen, die sonst verloren gegangen wäre. Darüber hinaus erhöht es auch den verfügbaren Strom für den Pumpenhub, ohne Solarpaneele hinzuzufügen, indem man den Strom verwendet, der aus der Umwandlung von Sonnenenergie in Strom zusammen mit dem Strom abgeleitet wird, der aus dem Kondensator entnommen wurde, in welchem der Strom, der nicht in dem vorherigen nach unten gerichteten (Nachfüll-)Hub verbraucht wurde, gespeichert wurde. Wie der Fachmann erkennen wird, sind die oben beispielhaft genannten Parameter, wie jene, die sich auf die Größe, die Spannung, die Zyklusfrequenz des Kondensators usw. beziehen, nur als Beispiel vorgesehen, und alle anderen anwendbaren Werte für diese Parameter können bei der Durchführung der vorliegenden Erfindung verwendet werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0043] Das durch die vorliegende Erfindung bereitgestellte System umfasst eine Steuereinrichtung, die so angepasst ist, dass sie der elektrischen Energie entspricht, die von der erneuerbaren Quelle abgerufen wird, wobei die Leistung von der Verdrängerpumpe verbraucht wird, während die höchstmöglichen Effizienzzraten

beibehalten werden, die gemäß einer Ausführungsform der Erfindung implementiert sind indem man einen Servosteuerschleife (eine maximale Leistungsschleife) verwendet. Das System kann ferner einen Prozessor umfassen, der so konfiguriert ist, dass er eine Rückkopplung bereitstellt, die verwendet wird, um die momentane maximale Leistungspunktverfolgung (maximum power point tracking, MPPT) zu verfolgen, indem der Spannungsabfall zwischen der Verstärkung und dem Motorantrieb erfasst wird. Diese Schleife basiert auf den Eigenschaften des Solarmoduls, so dass die Spannung im Wesentlichen abfällt, wenn die vom System gezogene Leistung höher ist als die momentan verfügbare Leistung. Einer der Vorteile der Verwendung der Lösung, die durch die vorliegende Erfindung bereitgestellt wird, ist die Fähigkeit, sowohl die Verstärkung als auch den Antrieb als Teil einer einzigen integralen Leistungsschleife zu überwachen und zu steuern, anstatt die Verstärkung und den Antrieb einzeln zu steuern.

[0044] In der folgenden Tabelle, Tabelle 1, wird ein Vergleich zwischen bestimmten Parametern bereitgestellt, die verschiedene Arten von Systemen charakterisieren, die zur Nutzung von Sonnenstrahlung als Energiequelle zum Pumpen von Wasser verwendet werden können.

Tabelle 1: Typische Pumpsystemparameter

Pumpentyp				
Kennzeichnender Parameter		Zentrifugalpumpenmotor	Verdrängerpumpe mit rotierendem Elektromotor und mechanischem Antrieb	Einfachwirkende Kolbenpumpe mit Servolinearmotor mit direktem Antrieb
Pumpeneffizienz (%)		60–70	90–95	90–95
Antriebseffizienz (%)		80–85	80–90	90–95
Systemeffizienz (%)		50–60	72–85	80–90
Tägliche Betriebsstunden		4–5	6–7	7–8
Anzahl der Paneele/50M ³ /Tag (geschätzt)		12	10	8
Pumpenpreisänderung/Wassertiefe		hoch	gering	gering
Nutzung der Paneelenergie (geschätzt)	ohne Kondensator	-	-	70%
	mit Kondensator	-	-	90–95%

[0045] In dieser Offenbarung soll der Begriff „umfassend“ eine offene Bedeutung haben, so dass, wenn ein erstes Element als ein zweites Element umfassend bezeichnet wird, das erste Element auch ein oder mehrere andere Elemente enthalten kann, die nicht notwendigerweise hier identifiziert oder beschrieben oder in den Ansprüchen angegeben sind.

[0046] Die vorliegende Erfindung wurde unter Verwendung detaillierter Beschreibungen von Ausführungsformen beschrieben, die beispielhaft bereitgestellt werden und den Umfang der Erfindung in keiner Weise einschränken sollen. Die beschriebenen Ausführungsformen umfassen unterschiedliche Merkmale, die nicht alle in allen Ausführungsformen der Erfindung erforderlich sind. Einige Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung verwenden nur einige der Merkmale oder mögliche Kombinationen der Merkmale. Variationen von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die beschrieben werden und Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die verschiedene Kombinationen von Merkmalen umfassen, die in den beschriebenen Ausführungsformen angegeben sind, werden für Fachleute auftreten. Der Umfang der Erfindung ist nur durch die folgenden Ansprüche beschränkt.

Schutzansprüche

1. System zum Gewinnen von Wasser aus einer Wasserquelle, umfassend:
einen Kollektor, der betrieben werden kann, um erneuerbare Energie zu sammeln und in elektrische Energie umzuwandeln;

eine Verdrängerpumpe, die einen Servomotor umfasst, der durch die elektrische Energie erregt wird, und die dazu ausgelegt ist, in eine Quelle eingetaucht zu werden und daraus Wasser zu gewinnen, wobei der Servomotor ein Rotationservomotor ist, der mit einem Spindelmutterflansch gekoppelt ist; eine elektronische Motorsteuerung, die so ausgeführt ist, dass sie der elektrischen Energie, die von der erneuerbaren Quelle abgerufen wird, an die Leistung anpasst, die an die Verdrängerpumpe geliefert wird; und eine Austrittseinrichtung, die geeignet ist, Wasser, das aus der Quelle gewonnen wird, zu transportieren.

2. System nach Anspruch 1, ferner mit einer Wasserspeichereinrichtung zum Halten von Wasser, das aus der Quelle gewonnen wird.

3. System nach Anspruch 1, wobei der Servomotor ein Rotationservomotor ist, der direkt mit einem Spindelmutterflansch gekoppelt ist.

4. System nach Anspruch 1, wobei die Pumpe eine Zwillingstangenpumpe ist, die lösbar mit dem Spindelmutterflansch verbunden ist.

5. System nach Anspruch 1, wobei der Kollektor ein Solarkollektor ist, der mindestens eine Sonnensammleinheit aufweist, die dazu bestimmt ist, die Sonneneinstrahlung abzufangen und die dabei erfasste Solarenergie in elektrische Energie umzuwandeln.

6. System nach Anspruch 1, wobei die Pumpe eine Verdrängerkolbenpumpe ist.

7. System nach Anspruch 6, das ferner einen elektrischen Speicher aufweist, der angepasst ist, einen Überschuss an elektrischer Energie zur Verwendung während des Betriebs der Pumpe während einer Zeitperiode zu speichern, die im wesentlichen gleich einer Zeitspanne ist, die für die Pumpe erforderlich ist, um ihre Bewegung einmal zu vervollständigen, während sie mit Wasser nachgefüllt wird.

8. System nach Anspruch 7, wobei der elektrische Speicher ein Kondensator ist.

9. System nach Anspruch 1, wobei das System ferner einen Prozessor umfasst, der so konfiguriert ist, dass er eine Rückkopplung zum Verfolgen der momentanen maximalen Leistungspunktverfolgung (MPPT) bereitstellt.

10. System nach Anspruch 9, wobei das System betrieben werden kann, sowohl die Verstärkung als auch den Antrieb der Verdrängerpumpe als Teil einer einzigen integralen Leistungsschleife zu überwachen und zu steuern.

11. System nach Anspruch 9, wobei die Rückkopplung gewonnen wird, indem ein Spannungsabfall zwischen der Verstärkung und dem Motorantrieb der Verdrängerpumpe erfasst wird.

12. System nach Anspruch 1, wobei die Pumpe eine doppelwirkende Zylinderpumpe ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

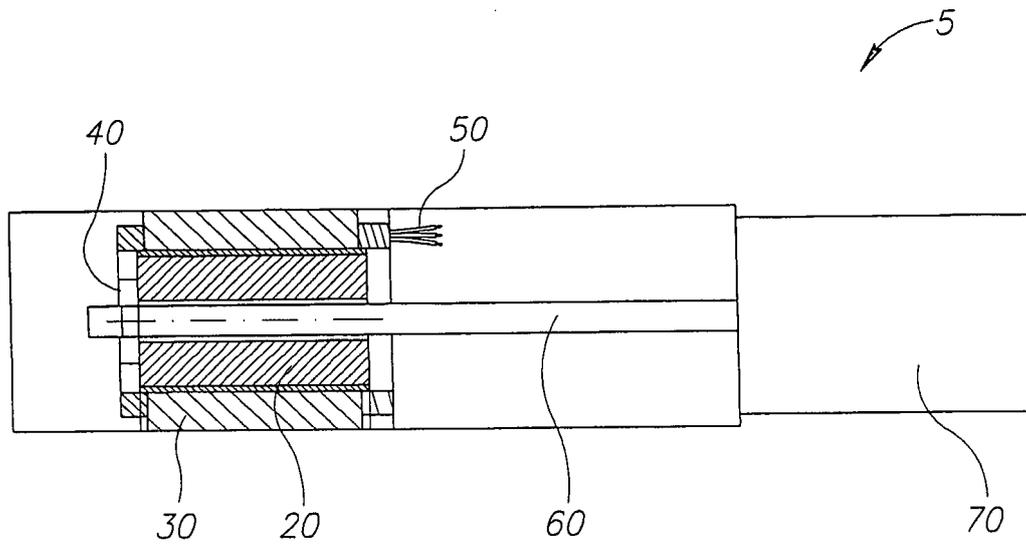


FIG.1

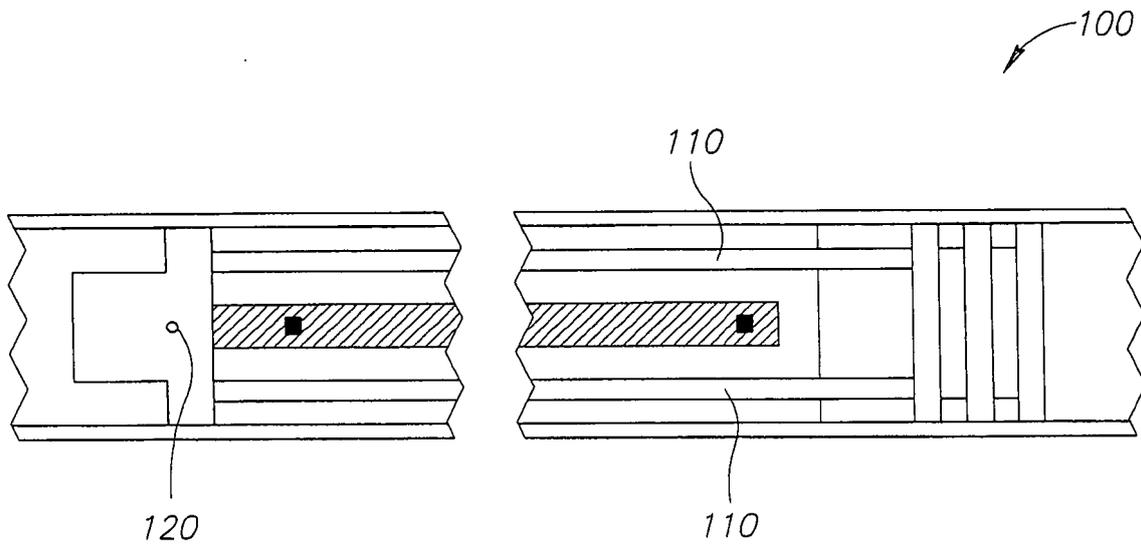


FIG.2

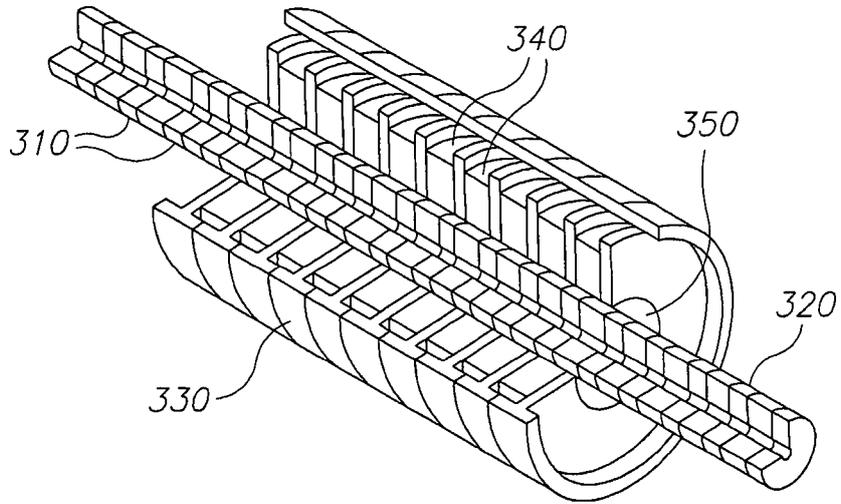


FIG. 3

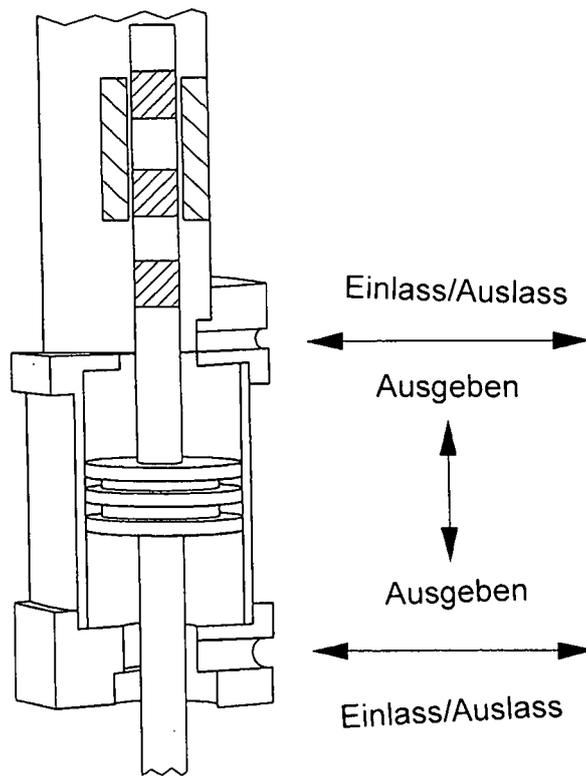


FIG. 4

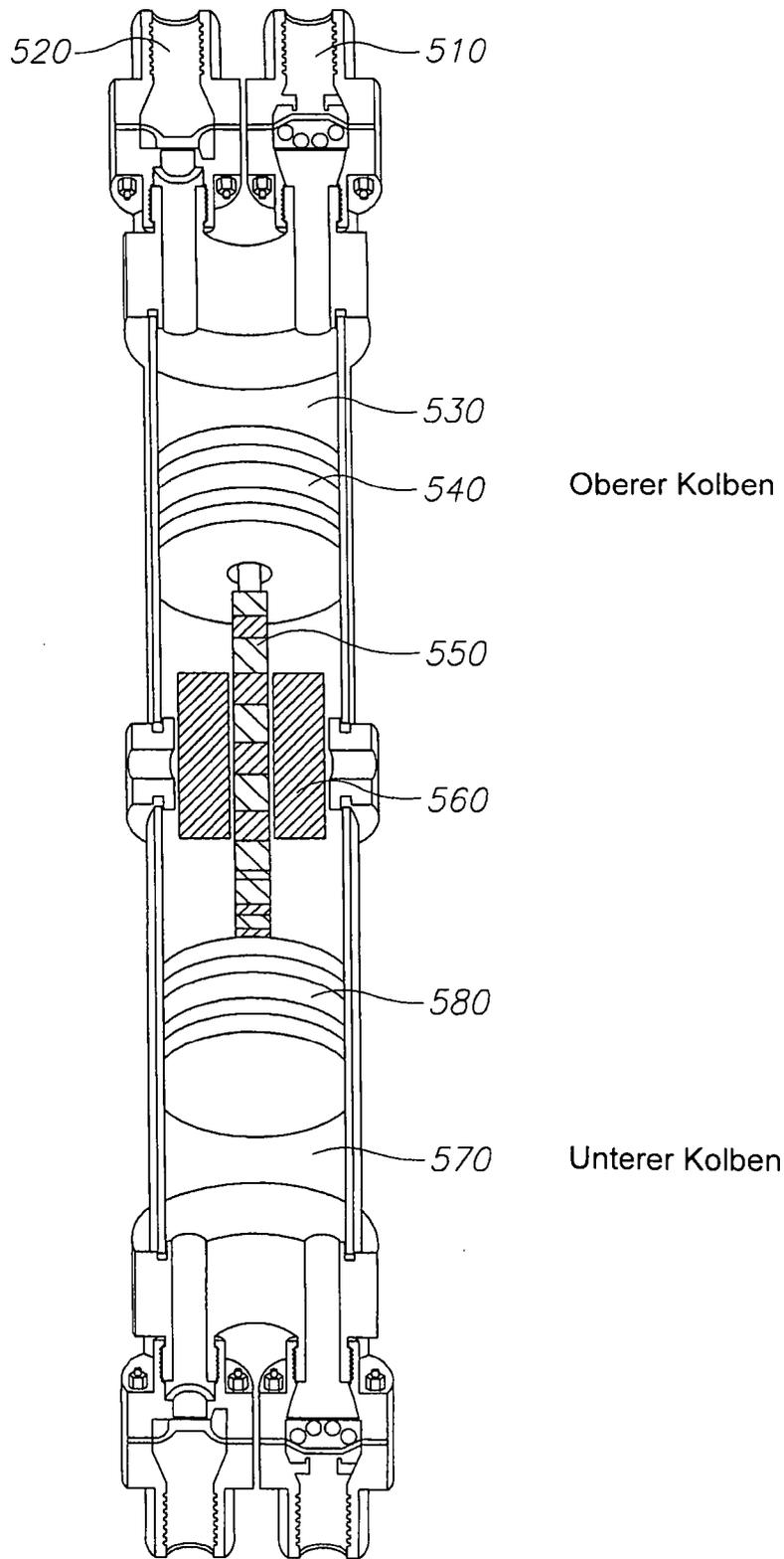


FIG.5