(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENT- UND MARKENAMT

(12) **Patentschrift**

(10) **DE 100 42 597 C 1**

(51) Int. Cl.[7]: **A 63 G 21/04**

(21) Aktenzeichen: 100 42 597.6-15
(22) Anmeldetag: 30. 8. 2000
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 24. 1. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:
Stengel, Werner, Dipl.-Ing., 81477 München, DE

(74) Vertreter:
Schwabe, Sandmair, Marx, 81677 München

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

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

DE 197 24 275 A1
WO 99 04 875 A1

(54) Freifall-Turm für eine Achterbahn

(57) Die Erfindung betrifft einen Freefall-Turm für eine Achterbahn mit einem etwa oder exakt vertikalem Schienensystem für eine Fahrgasteinheit, die auf dem Schienensystem vom unteren Ende zum oberen Ende des Turms fährt, von dem aus die Fahrgasteinheit frei nach unten fallen und auf die Fahrstrecke der Achterbahn gelangen kann. Im Bereich des oberen Endes des Turms wird die fixierte Fahrgasteinheit um eine nahezu oder exakt vertikale Achse gedreht, so dass die Fahrgasteinheit auf einer anderen Schiene des Turms frei nach unten fallen kann. Dadurch ergeben sich in Verbindung mit der Fahrstrecke einer Achterbahn, insbesondere in Verbindung mit einem zweiten Turm mit ähnlichem Aufbau, neue, abwechslungsreiche Fahreffekte.

DE 100 42 597 C 1

DE 100 42 597 C 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Freifall-Turm für eine Achterbahn der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

[0002] Unter einem Freifall- oder Freifall-Turm versteht man einen etwa oder exakt lotrechten Turm, der an mindestens einer Seitenfläche mit nahezu oder exakt lotrechten Schienen versehen ist. Auf diesen Schienen werden Einzelwagen oder ein Zug, im folgenden auch als "Fahrgasteinheit" bezeichnet, durch eine katapultartige Beschleunigung bis zum oberen Ende des Turms "geschossen", wo die Steiggeschwindigkeit Null wird; dann fallen die Fahrgasteinheiten rückwärts frei nach unten und werden über dem Boden möglichst stoßfrei abgefangen. Bei einem solchen Freifall-Turm ist nur eine Art Shuttle-Betrieb möglich, nämlich der Transport bis zum oberen Ende des Turms und anschließend der freie Fall bis zum Ausgangspunkt am Fuß des Turms.

[0003] Es ist darüber hinaus auch schon bekannt, einen Freifall-Turm mit einer Achterbahn zu verbinden, also einem Fahrgeschäft, bei dem die Fahrgasteinheiten Steigungen und Gefälle auf Bahnen mit unterschiedlichen Geometrien wie bspw. geraden Strecken, Kurven, Loopings, Schrauben etc. durchfahren. So wird in dem Hotel Sahara in Las Vegas, Nevada, USA, im Bereich des "Nascar Cafe'" eine als "Speed: The Ride" bezeichnete Achterbahn betrieben, bei dem aus dem Hotel heraus eine Fahrgasteinheit mittels eines Katapults bis zum oberen Ende eines Freifall-Turms "geschossen" wird; an der höchsten Stelle, an der die Geschwindigkeit der Fahrgasteinheit Null wird, fällt die Fahrgasteinheit sofort frei nach unten und durchläuft dann eine Fahrstrecke mit verschiedenen geometrischen Kurven, bis schließlich wieder der Ausgangspunkt erreicht wird. Die Bahn ist also keine geschlossene Umlaufbahn, und es ist ebenfalls nur eine Art Shuttle-Betrieb zwischen dem Ausgangs-Bahnhof und dem oberen Ende des Freifall-Turms möglich.

[0004] Ähnliche Roller Coaster oder Achterbahnen mit Freifall-Turm werden in Arlington, Texas, und in Eureka, Missouri unter der Bezeichnung "Mr. Freeze" betrieben.

[0005] Nachteilig bei dieser Ausführungsform eines Freifall-Turms mit angeschlossener Achterbahn ist der Shuttle-Betrieb, da in der Regel der freie Fall und die anschließende Fahrt über die Achterbahn nur in Rückwärtsrichtung erfolgen. Es wird deshalb nach zusätzlichen Variationsmöglichkeiten gesucht, z. B. Wechsel der Fahrtrichtung, abwechslungsreiche Streckengestaltung etc.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Freifall-Turm für eine Achterbahn der angegebenen Gattung zu schaffen, bei der die oben erwähnten Nachteile nicht auftreten. Insbesondere soll ein Freifall-Turm vorgeschlagen werden, der zusätzlichen Nervenkitzel bietet sowie eine sehr abwechslungsreiche und insbesondere variable Streckengestaltung auch auf relativ kleinen Grundflächen ermöglicht.

[0007] Dies wird erfindungsgemäß durch die im Anspruchs 1 angegebenen Merkmale erreicht. Zweckmäßige Ausführungsformen werden durch die Merkmale der Unteransprüche definiert.

[0008] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen auf folgender Funktionsweise: Wie bisher üblich wird eine Fahrgasteinheit durch einen Lifter, Linearmotoren oder per Katapult-Abschuss an das obere Ende eines nahezu oder exakt lotrechten Freifall-Turms gebracht. Die entsprechenden Wagen sind jedoch für eine "normale Fahrt" ausgerichtet, d. h., die Fahrgäste sitzen aufrecht in den Wagen, so dass sie am Ende dieser lotrechten Auffahrt in Vorwärtsrichtung auf dem Rücken in ihren Sitzen liegen und nach oben sehen. Selbstverständlich werden die Passagiere dabei durch ein Sicherheitssystem, z. B. einen Sicherheitsbügel, in ihren Sitzen gehalten.

[0009] Am Ende dieser Auffahrt, wenn die kinetische Energie der Fahrgasteinheit und damit ihre Geschwindigkeit Null wird, also ohne zusätzliche Maßnahmen der freie Fall beginnen würde, wird nun ein redundantes Bremssystem aktiviert und die Fahrgasteinheit festgehalten, so dass die Fahrgäste, auf dem Rücken im Sitz liegend, nach oben schauen.

[0010] Nach einer Zeitspanne, deren Länge variiert werden kann, wodurch die Anspannung noch zusätzlich gesteigert wird, wird die Fahrgasteinheit um eine nahezu oder exakt lotrechte Achse gedreht. Diese Drehung kann beispielsweise die Fahrgasteinheit in Bezug auf die Schienen oder die Schiene mit Fahrgasteinheit in Bezug auf die Turmstruktur durchführen. Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird, insbesondere aus Struktur- und Sicherheitsgründen, jedoch der gesamte obere Bereich des Turms mit Schienensystem und fixierter Fahrgasteinheit um die vertikale Achse gedreht. Hierzu müssen nur an einer Schnittstelle des Turms die miteinander verriegelten Schienen getrennt werden, so dass der obere Bereich des Turms mit Schiene und Fahrgasteinheit gedreht wird, während der untere Teil des Turms mit seinen Schienen stationär bleibt.

[0011] Nachdem die Schienen des drehbaren, oberen Teils in der neuen Lage wieder mit den Schienen des unteren, stationären Teils des Turms verriegelt worden sind, werden – ebenfalls nach einer variablen Zeitspanne – die Bremsen wieder gelöst, und die Fahrgasteinheit fällt nahezu oder exakt senkrecht im freien Fall rückwärts am Turm nach unten. Am unteren Ende des Turms gehen die Schienen in eine Achterbahn-Strecke über, so dass die Fahrgasteinheit nun rückwärts alle bekannten Fahrfiguren durchfahren kann, wie gerade oder gekrümmte Steigungen und Gefälle, Looping, Schrauben usw. Die Schienen können dann die Fahrgasteinheit wieder zu dem selben Turm oder zu einem zweiten Turm führen, an dem die Fahrgasteinheit rückwärts hochfährt. Die aufgrund von Reibung und Luftwiederstand verlorene Energie kann der Fahrgasteinheit z. B. durch Linearmotoren am Turm oder nahe am Boden in einem gerade Bereich wieder hinzu gefügt werden.

[0012] Nach Erreichen des oberen Endes dieses Turms beginnt der Ablauf von neuem, d. h. die Fahrgasteinheit wird durch ein redundantes Bremssystem festgehalten, und die Fahrgäste schauen, durch den Sicherheitsbügel liegend im Sitz festgehalten, nach unten.

[0013] Nun kann entweder der obere Bereich dieses Turms nochmals gedreht werden, oder die Bremse wird – ohne jede Drehung des Turms – wieder gelöst, so dass die Fahrgasteinheit diesen Turm vorwärts herunterfällt und die zuvor rückwärts gemachte Achterbahnfahrt mit Looping, Schrauben, etc. nun vorwärts durchfährt.

[0014] Diesen Fahreffekt kann man mehrfach wiederholen, man kann ihn aber auch am ersten Turm oder am zweiten Turm nach dem Stop beenden und die Fahrgasteinheit über die Fallstrecke und eine Bremseinrichtung zurück zum Ausgangspunkt bringen, so dass eine geschlossene Umlaufbahn entsteht.

[0015] Bei Verwendung von mehr als einem Turm, bspw. von zwei Türmen, muss man nicht von Turm zu Turm fahren, sondern man kann zwischendurch auch Fahrtakte zu dem selben Turm hin und dann wieder zu einem zweiten Turm ausführen.

[0016] Sowohl die Drehrichtung des oberen Teil des bzw. jeden Turms als auch der Drehwinkel kann variieren. Sind bspw. an einem Turm vier Schienensysteme vorgesehen, so kann der obere Bereich des Turms um 90°, 180°, 270° oder 360° gedreht werden, also jeweils in Winkelschritten von

90°, wobei auch mehrere Winkelschritte miteinander kombiniert werden können.

[0017] Daraus ergibt sich eine Vielzahl von Fahrmöglichkeiten, die bei dieser Achterbahn verwendet werden können.

[0018] Insbesondere kann auch die Fahrzeit variiert werden, indem bspw. eine bestimmte Teilstrecke mehrmals durchfahren wird. Gibt es nur wenige wartende Fahrgäste, können längere Fahrzeiten ausgewählt werden, während bei großem Fahrgastandrang die Fahrzeit verkürzt wird.

[0019] Weil die Fahrgasteinheit in aller Regel nicht zentimetergenau am oberen Ende des Turms zum Halt gebracht werden kann, wird die Schiene oben am Turm verlängert ausgeführt, und die Schnittstelle der Schienen zwischen dem unteren, stationären und dem oberen, drehbaren Teil des Turms wird unterhalb der Fahrgasteinheit soweit wie möglich nach unten gelegt.

[0020] Weil die Fahrgasteinheit nur nach unten fallen kann, wenn die Schienen am Turm bzw. an den Türmen verriegelt sind, wird die Achterbahn nie mit offener Schiene gefahren, und in jedem Block kann sich jeweils nur eine Fahrgasteinheit befinden. Dabei versteht man unter einem Block eine Fahrstrecke, in der sich aus Sicherheitsgründen nur eine einzige Fahrgasteinheit befinden darf.

[0021] Damit sind alle Sicherheitsanforderungen an eine Achterbahn erfüllt.

[0022] Bereits bei Verwendung eines einzigen Turms, aber in einer noch größeren Vielzahl bei Verwendung von zwei oder mehr Türmen lassen sich bei einer geschlossenen Achterbahnfahrt neue Fahreffekte in Verbindung mit Freifall, Vor- und Rückwärtsfahrt realisieren. Dabei können die Fahreffekte von zwei bekannten Fahrgeschäften kombiniert werden, nämlich Freifall-Turm einerseits und Achterbahn andererseits, und es ergeben sich auch neue und bessere Effekte, da jetzt der freie Fall bzw. Freifall vorwärts, rückwärts und im Liegen möglich ist.

[0023] Eine Achterbahn mit integriertem Freifall-Turm nach der Erfindung benötigt im Grundriss weniger Platz, da sich viele und insbesondere die wesentlichen Effekte an dem exakt oder nahezu vertikalen Turm abspielen. Damit können in Vergnügungsparks für dieses Fahrgeschäft auch tote Grundstücksecken ausgenutzt werden.

[0024] Im Gegensatz zu einer normalen Achterbahn können alle Strecken mehrfach durchfahren werden und bei entsprechender Drehung des bzw. jeden Turms sogar abwechselnd vor- und rückwärts.

[0025] Die für konventionelle Achterbahnen erforderlichen Blockbremsen sind nur noch im Bereich des Bahnhofs erforderlich, da der Turm bzw. die Türme die gleiche Funktion erfüllen.

[0026] Die Erfindung wird im folgenden an Hand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen

[0027] **Fig.** 1 eine Seitenansicht eines Freifall-Turms,

[0028] **Fig.** 2 eine Ansicht von oben auf den Turm mit einer Fahrgasteinheit,

[0029] **Fig.** 3 eine schematische Darstellung eines Beispiels für eine Achterbahn mit einem Turm, und

[0030] **Fig.** 4 eine schematische Darstellung eines Beispiels für eine Achterbahn mit zwei Türmen.

[0031] Ein in **Fig.** 1 allgemein durch das Bezugszeichen **10** angedeuteter Turm wird beispielsweise durch eine Gitter- bzw. Fachwerk-Konstruktion gebildet und weist eine breite Basis **11** auf, die oben in einen schlanken Endbereich **14** ausläuft. Die Seitenflächen des Turms **10** sind mit einem handelsüblichen Schienensystem **28** (siehe auch **Fig.** 2) versehen, wobei in **Fig.** 1 nur jeweils rechts und links ein Schienensystem **28** dargestellt ist. Es können jedoch auch an der Vorder- und Rückseite des Turms **10** weitere Schienensysteme **28** vorgesehen sein.

[0032] Ein Einzelwagen oder ein Zug **20**, in folgenden nur noch als "Fahrgasteinheit" bezeichnet, kann auf dem Schienensystem **28** zum oberen Ende des Turms **10** fahren. Die hierzu erforderliche Bewegungsenergie kann auf einer vorgeschalteten abschüssigen bzw. Freifallstrecke, durch Lifter, Linearmotoren oder mittels eines Katapultes erzeugt werden.

[0033] Falls die hierdurch zur Verfügung stehende Bewegungsenergie nicht ausreicht, können etwa in der Mitte des Turms **10** Linearmotoren **12** vorgesehen sein, die im Endbereich der vertikalen Strecke den Weitertransport der Fahrgasteinheit **20** übernehmen.

[0034] Auf der rechten Seite von **Fig.** 1 ist eine Fahrgasteinheit **20**, in diesem Fall ein Zug, dargestellt, der den Turm **10** rückwärts angefahren hat, das heißt, in der oberen Endlage am Turm **10** sehen die Fahrgäste nach unten.

[0035] Der Zug **28** auf der linken Seite des Turms **10** hat diesen vorwärts angefahren, das heißt in der oberen Endlage sehen die Fahrgäste nach oben.

[0036] Am oberen Ende des Turm ist das Schienensystem **28** mit einer Notbremse **16** sowie einem Stopper **18** versehen, die gemeinsam die Bewegung einer Fahrgasteinheit **20** begrenzen.

[0037] Der obere, durch das Bezugszeichen **14** angedeutete Bereich des Turms **10** ist an einer Drehebene **15** von dem unteren Teil getrennt. Dieser obere Bereich **14** kann in aufeinanderfolgenden Schritten von jeweils 90° um die vertikale, zentrale Turmachse **17** gedreht werden.

[0038] Wie man aus dem horizontalen Schnitt durch den oberen Teil **14** des Turms **10** in **Fig.** 2 erkennen kann, hat der Turm **10** einen quadratischen Grundriss, wobei sich an den vier Ecken dieses Quadrates jeweils ein Schienensystem **28** befindet. Auf dem bzw. jedem Schienensystem **28** kann eine Fahrgasteinheit **20** mit Rädern **24**, die sich um eine Achse **22** drehen, und mit Gegenrädern **26** laufen, wobei die Schienen **28** aufgrund des Zusammenwirkens zwischen Rädern **24** und Gegenrädern **26** die Fahrgasteinheit **20** auch in der in **Fig.** 2 dargestellten, senkrechten Lage halten, bei der die Fahrgäste nach oben sehen. Diese Lage der Fahrgasteinheit **20** ist also in **Fig.** 1 links dargestellt.

[0039] Die Fahrgasteinheit **20** fährt also am Turm **10** auf einem der vier Schienensysteme **28** mit großer Geschwindigkeit, also z. B. nach einer Freifallstrecke oder von einem Katapult abgeschossen, ggf. durch die Linearmotoren **12** unterstützt, hoch, bis der obere Bereich **14** erreicht ist.

[0040] Am Ende der Steigstrecke, wenn die Geschwindigkeit der Fahrgasteinheit **20** zumindest näherungsweise Null wird, wird ein redundantes Bremssystem aktiviert, das beispielsweise die Räder **24** der Fahrgasteinheit **20** blockiert und damit die Fahrgasteinheit **20** in der aus **Fig.** 1 ersichtlichen Lage festhält.

[0041] Wurde der Turm **10** in Vorwärtsrichtung angefahren, so schauen die Fahrgäste nun, auf den Rücken im Sitz der Fahrgasteinheit liegend, nach oben in den Himmel.

[0042] Nach einer variablen und einstellbaren Zeitspanne wird die Verriegelung der Schienen **28** an der Drehebene **15** gelöst, und der gesamte obere Bereich **14** des Turms **10** mit der fixierten Fahrgasteinheit **20** wird um die vertikale Achse **17** des Turms **10** gedreht, und zwar in Schritten von jeweils 90°, wobei auch mehrere 90° Schritte unmittelbar hintereinander absolviert werden können.

[0043] Die Drehrichtung des oberen Bereiches **14** des Turms **10** kann beliebig variiert werden, d. h. gemäß der Darstellung in **Fig.** 2 kann sich der Bereich **14** mit der Fahrgasteinheit **20** entweder im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn drehen und zwar jeweils in einzelnen oder

mehreren aufeinanderfolgenden 90° Schritten, um die jeweils angedeutete, nächste Position zu erreichen.

[0044] Sobald sich die Fahrgasteinheit in der neuen Lage befindet, wird die neue Schienenlage im Bereich der Drehebene **15** mit dem Schienensystem **28** im stationären unteren Teil **11** des Turm **10** verriegelt; dann werden – ebenfalls nach einer variablen, einstellbaren Zeitspanne – die Bremsen des redundanten Bremssystems gelöst, und die Fahrgasteinheit **20** fällt, zumindest am Anfang senkrecht, im freien Fall rückwärts am Turm **10** nach unten.

[0045] Bei einer einfachen Ausführungsform, die besonders dann sinnvoll ist, wenn nicht viel Platz zur Verfügung steht, wird die Fahrgasteinheit **20** am unteren Ende des Turms **10** weich abgebremst und dann wieder nach oben transportiert.

[0046] Besonders zweckmäßig ist es jedoch, an das Schienensystem **28** des Turms ein Schienensystem einer herkömmlichen Achterbahn anzuschließen, so dass beispielsweise im oben geschilderten Fall die Fahrgasteinheit **20** rückwärts bekannte Fahrfiguren durchfahren kann, wie beispielsweise Looping, Schrauben, Fallstrecken, Steigungen, Kurven, etc.

[0047] **Fig.** 3 zeigt eine mögliche Ausführungsform einer solchen Achterbahn, in die ein Turm **10** mit drehbarem oberen Bereich **14** integriert ist.

[0048] Diese Achterbahn-Strecke weist einen Bahnhof auf, in dem die Passagiere die Fahrgasteinheiten **20** besteigen. Eine Fahrgasteinheit **20** wird dann mittels eines Liftes oder eines Linearmotors bzw. mit einem Katapultstart auf den oberen Bereich **14** des Turms **10** gebracht, und zwar in der Phase **1**, die durch eine 1 im Kreis gekennzeichnet ist, in Vorwärtsrichtung der Fahrgasteinheit **20** auf die Schiene Nr. 1 des Turms **10**. Im oberen Bereich wird die Fahrgasteinheit **20**, wie bereits beschrieben, fixiert, und der obere Bereich **14** des Turms **10** wird dann in der Phase **2** zur Schiene Nr. 2 gedreht. Dann wird die Bremse gelöst, und die Fahrgasteinheit **20** fällt in der Phase **3** frei rückwärts an dem Turm **10** nach unten, durchläuft einen Looping wieder bis zum Turm **10** und wird, falls die Fallenergie nicht ausreicht, mittels eines Linearmotors zur Schiene Nr. 3 im oberen Bereich **14** des Turms **10** transportiert.

[0049] Dort wird die Fahrgasteinheit **20** entweder wieder fixiert oder fällt sofort wieder frei nach unten, so dass sie in der Phase **4** die gleiche Strecke mit dem Looping nochmals vorwärts durchfährt, bis die Schiene Nr. 2 wieder erreicht ist. Nun wird die Phase **3** mit dem Looping, jetzt als Phase **5** bezeichnet, nochmals rückwärts durchlaufen, bis die Schiene Nr. 3 wieder erreicht ist, wo die Fahrgasteinheit **20** fixiert wird.

[0050] Nun wird die Fahrgasteinheit **20** weiter im Uhrzeigersinn zur Schiene Nr. 4 gedreht, Phase **6**, und dann fällt die Fahrgasteinheit vorwärts frei nach unten zu einer weiteren Schienenstrecke, bis über eine übliche Bremse in der Phase **7** schließlich wieder der Bahnhof erreicht wird.

[0051] In Abhängigkeit vom Fahrgastandrang kann die beschriebene Fahrweise auch variiert werden; bei großem Fahrgastandrang kann beispielsweise auf die Phasen **4** und **5** verzichtet werden, um kürzere Fahrzeiten und damit einen höheren Durchsatz zu erreichen.

[0052] Bei geringem Fahrgastandrang können beispielsweise die Phasen **3**, **4** und **5** mehrmals wiederholt werden, wodurch sich längere Fahrzeiten ergeben.

[0053] **Fig.** 4 zeigt schließlich eine Ausführungsform, bei der in die Fahrstrecke einer Achterbahn zwei Freifall-Türme **10** integriert sind.

[0054] Auch hier wird die Fahrgasteinheit **20** in der Phase **1** vorwärts zu der Schiene Nr. 1.1 im oberen Bereich **14** des ersten Turms Nr. 1 gebracht. In der Phase **2** wird der Bereich **14** des ersten Turms Nr. 1 um 90° gedreht, so dass sich die Fahrgasteinheit **20** nun auf der Schiene Nr. 1.2 des Turms Nr. 1 befindet. Die Fahrgasteinheit **20** fällt dann rückwärts an dem ersten Turm Nr. 1 nach unten und durchläuft in der Phase **3** eine Strecke, die mit einem Looping und eventuell einem Linearmotor für den Weitertransport der Fahrgasteinheit **20** zur Schiene Nr. 2.1 des zweiten Turms Nr. 2 versehen ist. Nach dieser Phase **3** wird der obere Bereich **14** des zweiten Turms Nr. 2 in der Phase **4** um 90° gedreht, so dass sich die Fahrgasteinheit nun auf der Schiene Nr. 2.2 des zweiten Turms Nr. 2 befindet. Die Fahrgasteinheit **20** fällt dann wieder vorwärts frei nach unten und gelangt in Phase **5** zur Schiene Nr. 1.3 des ersten Turms Nr. 1. Auch auf dieser Fahrstrecke können, falls erforderlich, Linearmotoren vorgesehen sein.

[0055] Nach dieser Phase **5** wird der obere Bereich **14** des ersten Turms Nr. 1 um 90° in Richtung des Uhrzeigersinns gedreht, so dass in der Phase **6** die Schiene Nr. 1.4 des ersten Turms Nr. 1 erreicht wird. Nach dieser Phase **6** fällt in der Phase **7** die Fahrgasteinheit **20** rückwärts am ersten Turm Nr. 1 nach unten und erreicht, wiederum ggf. über einen Linearmotor, die Schiene Nr. 2.3 des zweiten Turms Nr. 2.

[0056] Nun wird der obere Bereich **14** des zweiten Turms Nr. 2 in Richtung des Uhrzeigersinns gedreht, so dass in der Phase **8** die Schiene Nr. 2.4 des zweiten Turms Nr. 2 erreicht wird.

[0057] Von dieser Stelle aus fällt in der Phase **9** die Fahrgasteinheit **20** vorwärts frei nach unten und gelangt über die übliche Bremse zurück zum Bahnhof.

[0058] Selbstverständlich kann man auch die Fahrstrecke nach **Fig.** 4 mit der nach **Fig.** 3 kombinieren, d. h., es muss nicht unbedingt immer der andere Turm **10** angefahren werden, sondern es ist auch möglich, zumindest auf Teilstrecken zunächst eine andere Schiene des gleichen Turms **10** anzufahren, bevor auf den anderen Turm **10** übergegangen wird.

[0059] Weil die Fahrgasteinheit **20** nicht zentimetergenau im oberen Bereich **14** des bzw. jedes Turms **10** gestoppt werden kann, wird das Schienensystem im Turm **10** nach oben verlängert ausgeführt und die Schnittstelle **15** zwischen dem stationären Teil **11** und dem drehbaren Teil **14** des Turms **10** wird soweit wie möglich nach unten verlegt, damit eine ausreichende Toleranz für die fixierte Lage der Fahrgasteinheit **20** zur Verfügung steht.

[0060] Weil die Fahrgasteinheit **20** nur dann fallengelassen werden kann, wenn die Schiene an dem bzw. jedem Turm **10** verriegelt ist, ist der Betrieb dieser Achterbahn mit offener Schiene nicht möglich; außerdem wird dadurch gewährleistet, dass sich in jedem Streckenblock, also in jedem Teil der Fahrstrecke, in der sich nur eine einzige Fahrgasteinheit aufhalten soll, tatsächlich nur eine einzige Fahrgasteinheit **20** befindet.

[0061] Damit sind alle Sicherheitsanforderungen für eine Achterbahn erfüllt.

[0062] Nach dem Durchlaufen einer Fallstrecke, aber auch nach einem Katapultstart treten an der Fahrgasteinheit Energieverluste aufgrund von Reibungs-Kräften und Luftwiederstand auf. Zum Ausgleich dieser verlorenen Energie muss Energie zugeführt werden, bspw. über die mehrfach angesprochenen Linearmotoren. Die hierzu erforderliche Energiezufuhr lässt sich relativ exakt kontrollieren, und bei Bedarf sogar regeln, womit sichergestellt ist, dass bei normalem Betrieb nur die obere Ruhelage der Fahrgasteinheit erreicht wird.

[0063] Trotzdem ist aus Sicherheitsgründen im oberen Bereich **14** jedes Turms **10** neben der normalen Haltebremse noch die Sicherheitsbremse **16** sowie der Endpuffer **18** vorgesehen, der als Anschlag dient, um das Überschießen der Fahrgasteinheit **20** zu vermeiden.

[0064] Es besteht die Möglichkeit, dass zu dem Zeitpunkt ein Stromausfall auftritt, wenn eine Fahrgasteinheit **20** im oberen Bereich **14** eines Turms **10** festgehalten wird. Für diesen Fall ist ein Notstromaggregat vorgesehen, das den oberen Bereich **14** des Turms **10** in eine Winkelstellung dreht, aus der die Fahrgasteinheit **20** über das zugehörige Schienensystem **28** nach dem Lösen der Bremsen den Bahnhof erreichen kann.

[0065] Eine weitere Gefahrenquelle ist das Auftreten eines Stromausfalls während der Fahrt, was dazu führt, dass der Fahrgasteinheit **20** mittels der Linearmotoren keine verlorene Energie zugeführt werden kann. Dies hätte zur Folge, dass die Fahrgasteinheit **20** nach dem Durchfahren der Steigstrecke am Turm **10** die Bremse im oberen Bereich **14** nicht mehr erreicht. Die Fahrgasteinheit **20** würde dann frei nach unten fallen und könnte in einem Tiefpunkt der Achterbahnstrecke auspendeln. Da sich ein solcher Tiefpunkt in aller Regel in der Nähe des Bodens befindet, können die Fahrgäste einfach aus der Fahrgasteinheit geborgen werden.

[0066] Als Alternative hierzu kann die Fahrgasteinheit **20** am Turm **10** in dem Bremsenbereich oberhalb der Schnittstelle **15** in einer tieferen Stellung gehalten werden. Auch hier wird dann der obere Bereich **14** des Turms **10** mittels des Notstromaggregates in eine Stellung gedreht, aus der die Fahrgasteinheit **20** den Bahnhof sicher erreichen kann.

[0067] Falls in einem der beschriebenen Fälle die potentielle Energie der Fahrgasteinheit **20** nicht ausreicht, um den Bahnhof sicher zu erreichen, kann die die Fahrgasteinheit **20** im oberen Bereich **14** des Turm **10** haltende Bremse gelöst werden, wodurch die Fahrgasteinheit **20** frei nach unten fällt und nahe dem Boden auspendelt.

[0068] Als Alternative hierzu kann die Fahrgasteinheit auch durch eine Hubwinde (nicht dargestellt) mittels des bereits erwähnten Notstromaggregates am Turm **10** hochgezogen, in dem Bremsbereich des oberen Teils **14** festgehalten und dann von der Bremse freigegeben werden, so dass aufgrund der höheren Fallstrecke der Bahnhof sicher erreicht wird.

Patentansprüche

1. Freifall-Turm für eine Achterbahn
   a) mit einem etwa vertikalen Schienensystem (**28**) für eine Fahrgasteinheit (**20**),
   b) die auf dem Schienensystem (**28**) vom unteren Ende zum oberen Ende des Turms (**10**) fährt,
   c) von dem aus die Fahrgasteinheit (**20**) frei nach unten fallen und dann auf die Fahrstrecke der Achterbahn gelangen kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass
   d) im oberen Endbereich (**14**) des Turms (**10**) die fixierte Fahrgasteinheit (**20**) um eine nahezu oder exakt vertikale Achse (**17**) drehbar ist, und dass
   e) die Fahrgasteinheit (**20**) aus der neuen, verdrehten Stellung frei nach unten fallen kann.
2. Freifall-Turm nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte obere Endbereich (**14**) des Turm (**10**) mit Schienensystem (**26**) und fixierter Fahrgasteinheit (**20**) um die vertikale Achse (**17**) drehbar ist.
3. Freifall-Turm nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass vier, jeweils 90° zueinander versetzte Schienensysteme vorgesehen sind.
4. Freifall-Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehsinn und/oder der Drehwinkel des oberen, drehbaren Bereiches (**14**) des Turms (**10**) variierbar sind.
5. Freifall-Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am oberen Ende des Turms (**10**) eine Notbremse und/oder ein Stopper für die Fahrgasteinheit (**20**) vorgesehen ist/sind.
6. Freifall-Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Fixierung der Fahrgasteinheit (**20**) am oberen Ende des Turms (**10**) ein redundantes Bremssystem vorgesehen ist.
7. Freifall-Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lifter, Linearmotoren oder ein Katapult für den Transport der Fahrgasteinheit (**20**) zum oberen, drehbaren Bereich (**14**) des Turms (**10**) vorgesehen ist bzw. sind.
8. Freifall-Turm nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein weiterer Turm (**10**) mit identischen oder vergleichbarem Aufbau in die Fahrstrecke der Achterbahn integriert ist.
9. Freifall-Turm für eine Achterbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrstrecke der Achterbahn bekannte Fahrfiguren wie geradlinige und gekrümmte Steigungen und Gefälle, Looping, Schrauben etc. umfasst.
10. Freifall-Turm für eine Achterbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrgäste durch einen Sicherheitsbügel im Sitz gehalten sind.
11. Freifall-Turm für eine Achterbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Notstromaggregat vorgesehen ist, das bei einem Stromausfall zu dem Zeitpunkt, zu dem die Fahrgasteinheit (**20**) im oberen, drehbaren Bereich (**14**) des Turms (**10**) fixiert wird, den oberen Bereich (**14**) des Turms (**10**) in eine Stellung dreht, aus der die Fahrgasteinheit (**20**) nach Lösen des Bremssystems den unteren Ausgangspunkt erreichen kann.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Nummer: **DE 100 42 597 C1**
Int. Cl.[7]: **A 63 G 21/04**
Veröffentlichungstag: 24. Januar 2002

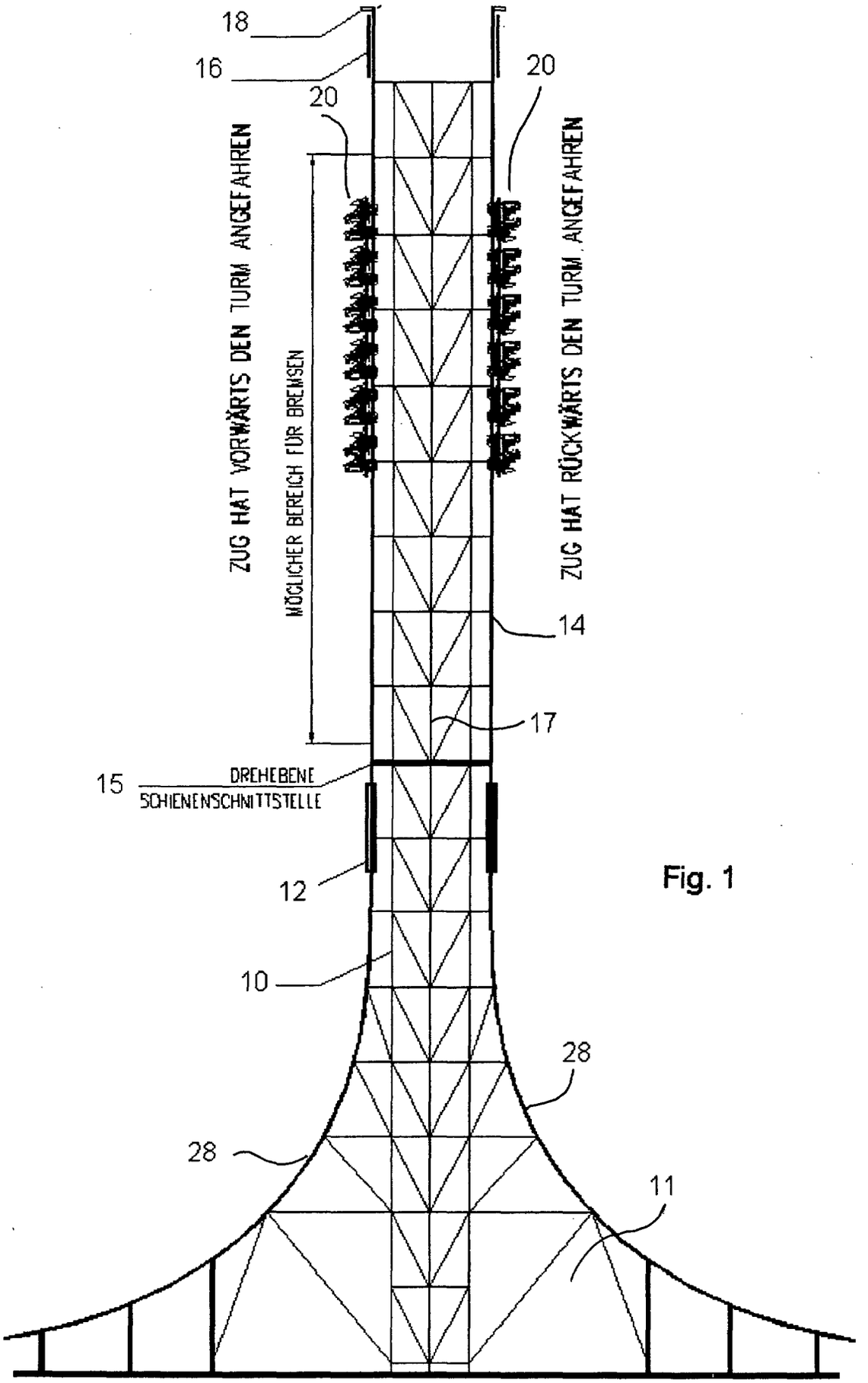


Fig. 1

Nummer: **DE 100 42 597 C1**
Int. Cl.[7]: **A 63 G 21/04**
Veröffentlichungstag: 24. Januar 2002

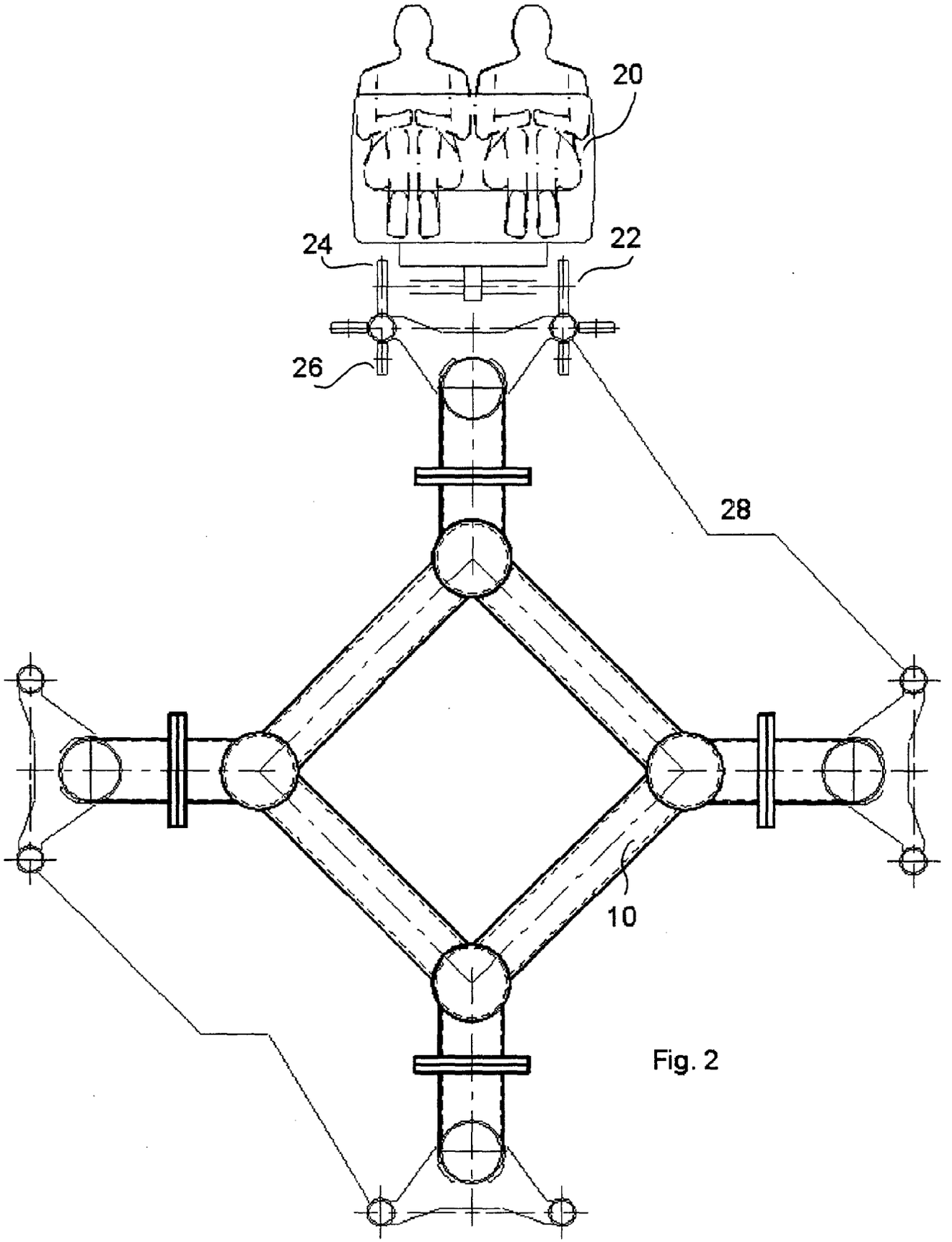


Fig. 2

Nummer: **DE 100 42 597 C1**
Int. Cl.[7]: **A 63 G 21/04**
Veröffentlichungstag: 24. Januar 2002

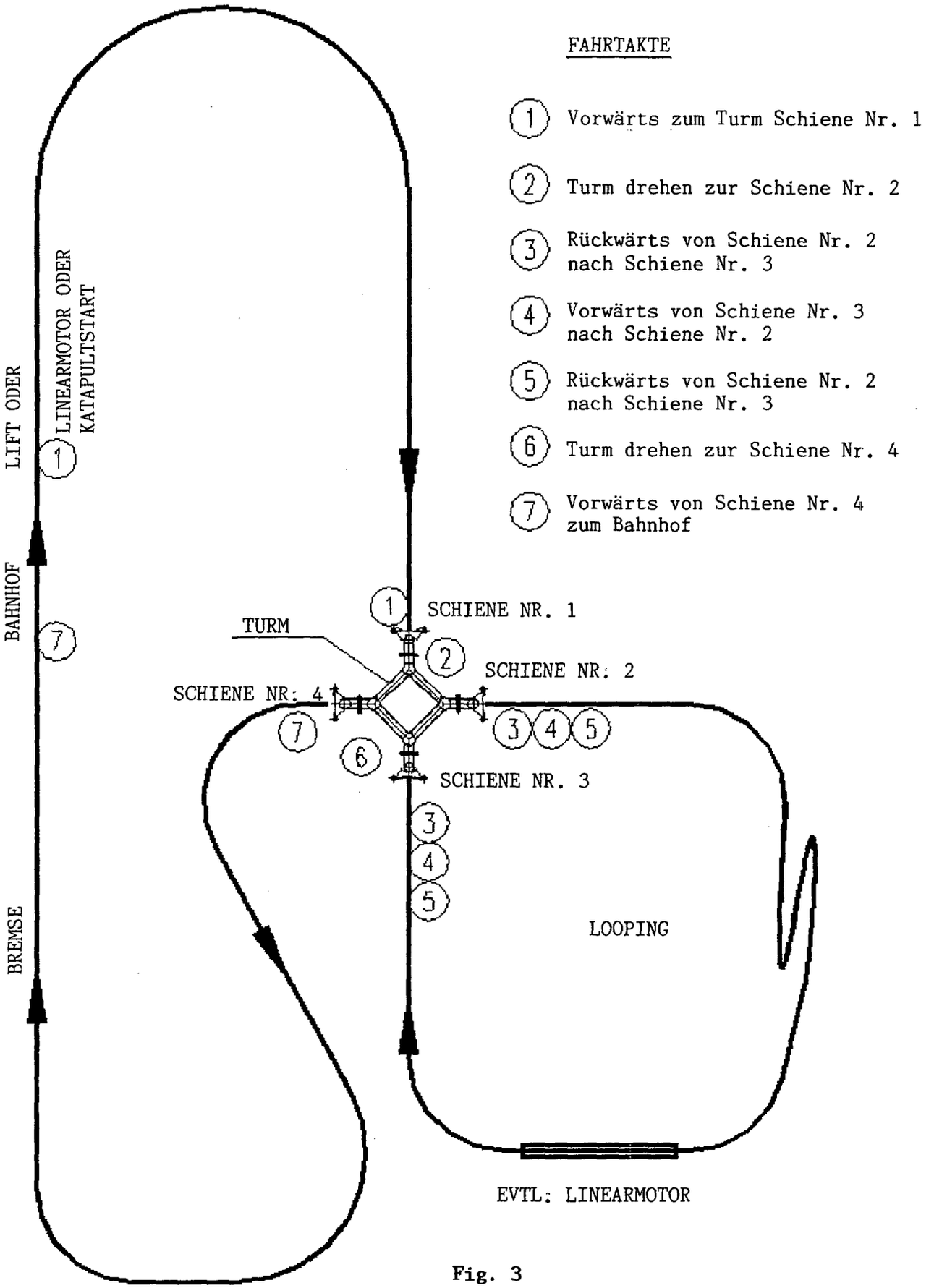


Fig. 3

Nummer: **DE 100 42 597 C1**
Int. Cl.[7]: **A 63 G 21/04**
Veröffentlichungstag: 24. Januar 2002

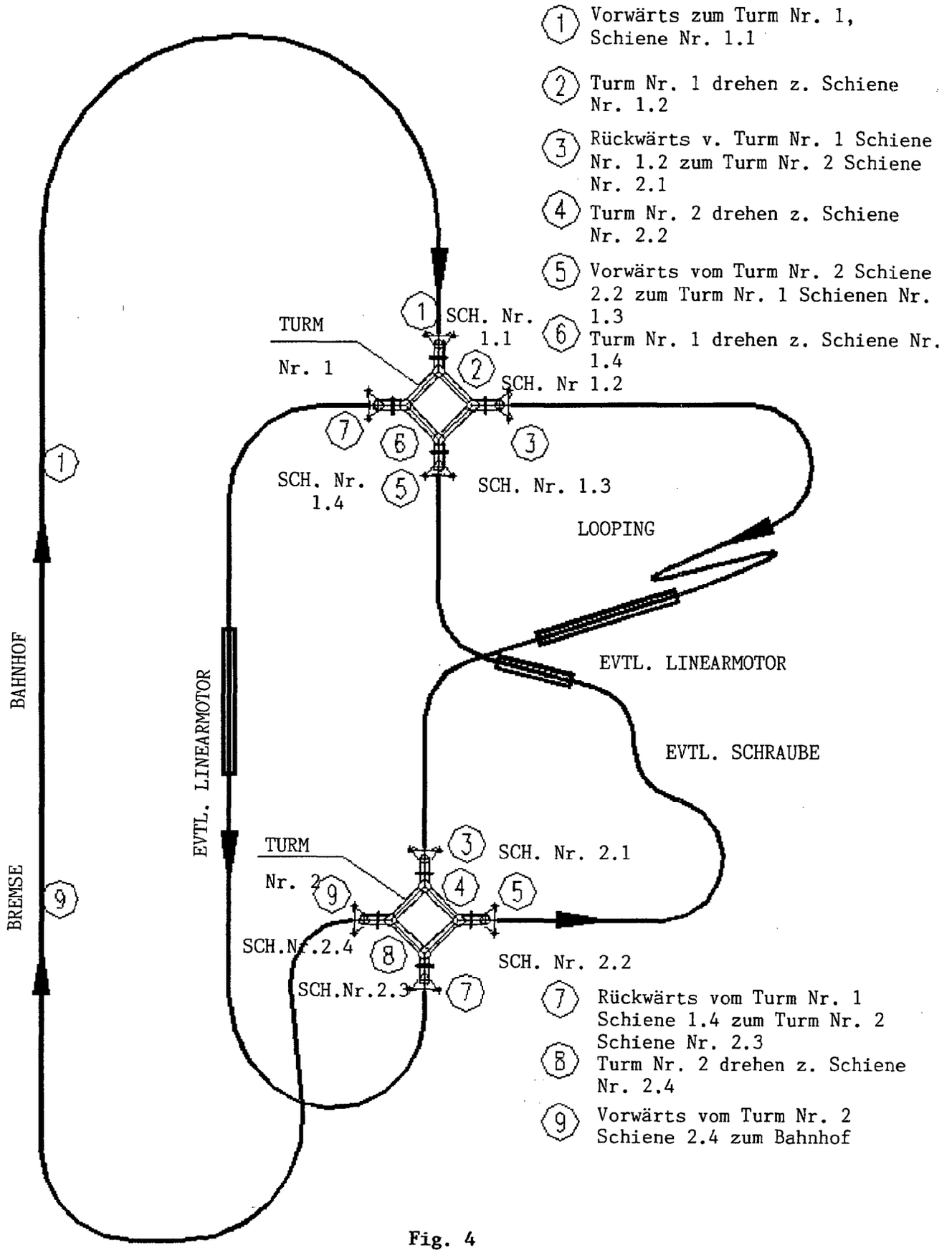


Fig. 4