



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: **E04H 3/24**

(21) Anmeldenummer: **04010896.1**

(22) Anmeldetag: **06.05.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder:
 • **Maier, Wolfgang**
92724 Traritz (DE)
 • **Hartlieb, Stefan**
92660 Neustadt (DE)
 • **Würschinger, Christian**
92637 Weiden (DE)

(30) Priorität: **06.05.2003 DE 10320123**

(71) Anmelder: **Wagner-Biro,**
Bavaria Stage Systems GmbH
92729 Weiherhammer (DE)

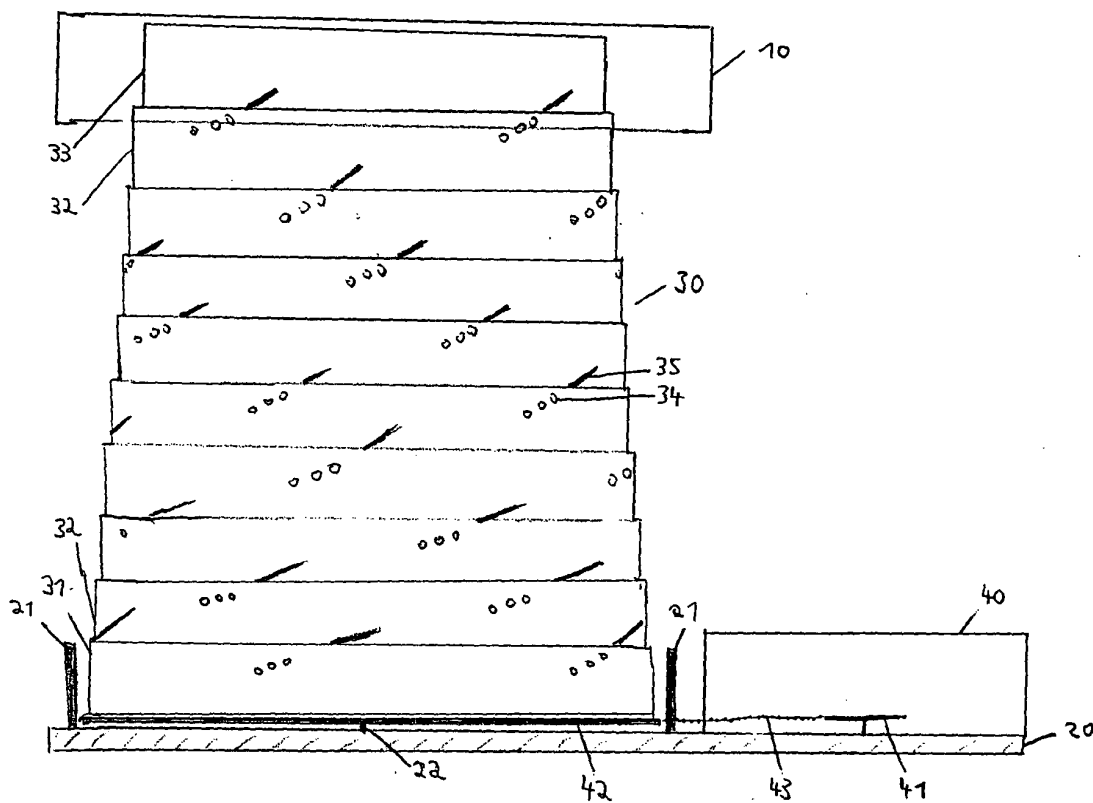
(74) Vertreter: **Sajda, Wolf E., Dipl.-Phys. et al**
MEISSNER, BOLTE & PARTNER
Widenmayerstrasse 48
80538 München (DE)

(54) **Höhenverstellung einer Podestplatte**

(57) Vorrichtung zur Höhenverstellung einer Podestplatte (10) mit einer teleskopartig ausfahrbaren

Säule (30) als Trag- und/oder Führungssäule, der eine Verriegelungseinrichtung für die Verriegelung in einer ausgefahrenen Stellung zugeordnet ist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Höhenverstellung, mit deren Hilfe eine Podestplatte stufenlos auf die jeweils gewünschte Nutzhöhe eingestellt werden kann.

[0002] Podeste werden für Konzerte, Theaterstücke oder andere Kultur- oder auch Sportveranstaltungen genutzt, um eine erhöhte Bühne zu bilden. Eine solche Bühne kann eingesetzt werden, um bessere Sicht auf die Protagonisten zu ermöglichen, wie etwa einen Künstler oder eine Gruppe von Schauspielern, sie kann aber auch als ein erhöhter und umgrenzter Publikumsraum genutzt werden. Häufig besitzen Podeste eine Höhenverstellung, um ihre Höhe dem Einsatzzweck und den örtlichen Gegebenheiten entsprechend variabel anzupassen.

[0003] Zumeist wird eine größere Zahl von Podesten flächendeckend nebeneinander aufgestellt. Besonders bei fest installierten Bühnen ist es wünschenswert, die einzelnen Podeste in ihrer Höhe ohne Aufwand und vorteilhafterweise sogar ferngesteuert zu verstellen. Eine solche Bühne, die somit eigentlich ein Podestfeld ist, kann dann modular beispielsweise über einen Computer heraufund heruntergefahren werden, etwa um bestimmte Kulissenteile zu festgelegten Zeiten zu präsentieren. Auch kann auf diese Weise die gesamte Bühne heruntergefahren werden, wenn sie nicht benötigt wird.

[0004] In herkömmlicher Weise wird die Höhenverstellung solcher Podeste über eine Scherenkonstruktion vorgenommen, welche die Höhe der Podestplatte in dem Maße verstellt, in dem sich die Neigung der scherenartig angeordneten Metallarme zueinander ändert. Dabei übertragen diese an der Podestplatte befestigten Metallarme die durch die Betätigung der Höhenverstellung, das Eigengewicht und die auf der Podestplatte befindliche Last verursachten Kräfte auf einen Metallrahmen und den Boden.

[0005] Als Antriebe für eine solche Höhenverstellung mit Scherenkonstruktion sind Hydrauliken und Motoren bekannt, die auf eine Schubstange wirken. Auch kann, bei kleineren und leichteren Konstruktionen, eine Höhenverstellung von Hand mit oder ohne Unterstützung einer kraftreduzierenden Mechanik vorgenommen werden.

[0006] Eine Eigendrehung derartiger auf einer Scherenkonstruktion basierender Podeste ist ausgeschlossen, da die Podestplatte gegenüber dem Rahmen prinzipiell nicht drehbar ist. Genauso wird eine Eigendrehung auch in einem fest montierten Bühnenfeld, aber auch schon bei zwei mit einer Kante lückenlos aneinanderstoßenden Podestplatten und stets zwischeneinander gleicher Höhenverstellung ohne weitere Einrichtungen vermieden.

[0007] Die genannten scherenartigen Höhenverstellungen lassen sich zwar stufenlos und über einen Antrieb einstellen. Sie haben jedoch den Nachteil, daß beim Hub die Kraft unregelmäßig eingeleitet wird, da die

benötigte Hubkraft von dem Neigungswinkel der scherenartig angeordneten Metallarme abhängt. Die Leistung eines Motors zum Antrieb der Höhenverstellung muß naturgemäß entsprechend der in der Spitze benötigten Hubkraft dimensioniert sein und wird demnach nur über einen kleinen Teil der gesamten Hubstrecke ausgenutzt. Somit werden leistungsstarke und teure Motoren eingesetzt, ohne daß die hohe Leistung vorteilhaft genutzt werden könnte, wie beispielsweise durch eine höhere Zusatzlast.

[0008] Schließlich können sich beim Verstellen der Höhe Gegenstände oder gar Körperteile zwischen der Podestplatte und den Metallarmen, zwischen den Metallarmen selbst oder an deren Kontakt zum Rahmen verfangen. Damit besteht nicht nur ein Ausfallrisiko der Höhenverstellung, sondern darüber hinaus die Gefahr einer Beschädigung solcher Gegenstände oder gar eine Gefährdung von Personen.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Höhenverstellung einer Podestplatte anzugeben, welche die aufgeführten Nachteile vermeidet und welche also eine gleichmäßige Kraftverteilung und somit gleichmäßige Hubleistung bei hoher Zuverlässigkeit und Langlebigkeit garantiert.

[0010] Die Erfindung löst diese Aufgabe, indem das Prinzip der Scherenkonstruktion mit den einer ungleichmäßigen Krafteinleitung ausgesetzten Scherenarmen das Prinzip einer Teleskopführung bzw. -lastaufnahme ersetzt wird. Elemente einer Führungs- bzw. Tragsäule werden teleskopartig ineinander angeordnet und durch einen Eingriff verbunden, der in der gewünschten Ausfuhrhöhe verriegelt wird. Ist der Eingriff als ein gegen die Horizontale geneigtes Paar von Kraftübertragungselement und passender Führungsnut ausgebildet, so kann die Kraft auch horizontal aufgebracht werden und wird dann von dem Eingriff in Hub umgesetzt.

[0011] Auf diesen Prinzipien aufbauend ist die erfindungsgemäße Lösung im einzelnen durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs und ihre Erweiterungen in den Unteransprüchen angegeben. Dabei ist eine teleskopartig ausfahrbare Trag- und/oder Führungssäule vorgesehen, der eine Verriegelungseinrichtung für die Verriegelung in einer ausgefahrenen Stellung zugeordnet ist.

[0012] Vorteilhafterweise wird die Hubkraft für das Ausfahren der Säule zumindest teilweise von einem elektrischen Antrieb bereitgestellt, um die Podesthöhe ohne Anstrengung und sogar auch ferngesteuert einzustellen. Die Hubkraft wird bevorzugt über Schubketten, eine Pneumatik, eine Hydraulik oder einen Luftbalg aufgebracht. In einer speziellen Ausführungsform kann die Hubkraft zweckmäßigerweise auch zumindest teilweise von Hand aufgebracht werden. Damit kann man sich von elektrischem Anschluß unabhängig machen und die gewünschte Höhe nach Augenmaß selbst einstellen.

[0013] Bevorzugt wird zum Einfahren der Säule die Verriegelungseinrichtung an dem einen Ende der Säule

gelöst und löst sich dann beim teleskopartigen Einfahren sukzessive automatisch. Dann braucht beim Einfahren lediglich der oberste Teil des Verriegelungseinrichtung von Hand oder elektrisch entriegelt zu werden, und alle weiteren Verriegelungseinrichtungen lösen sich durch eine integrierte Mechanik beim Absenken, beispielsweise durch automatisch wirksam werdende Haken, Bolzen oder ähnliche Einrichtungen.

[0014] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Podestplatte gegen Eigendrehung gesichert und die Trag-/Führungssäule zusätzlich als Hubsäule ausgebildet, die einen ersten Zylinder, der mit der Podestplatte zumindest mittelbar drehfest verbunden ist, einen zweiten Zylinder mit von dem ersten Zylinder verschiedenem Durchmesser, der zumindest mittelbar mit einer Bodenplatte mittels einer drehbaren Lagerung verbunden ist, sowie eine Drehkraft-Übertragungseinrichtung aufweist, mittels derer der zweite Zylinder mit Hilfe eines Antriebes ein Drehmoment aufnehmen und somit in eine Drehbewegung versetzt werden kann.

[0015] Dabei weist der zweite Zylinder am Umfang ein Kraftübertragungselement, insbesondere einen Gleitstein, und der erste Zylinder eine gegen die Horizontale geneigte Führungsnut auf, in die das Kraftübertragungselement eingreift, und die beiden Zylinder sind derart ineinander gesetzt, daß sie konzentrisch zu der gemeinsamen Symmetrieachse liegen und gegeneinander durch den Eingriff des Kraftübertragungselement in die Führungsnut abgestützt sind.

[0016] Bei Betätigung des Antriebes dreht sich der zweite Zylinder und zwingt über das Kraftübertragungselement und die Führungsnut den ersten Zylinder und somit die Podestplatte je nach Drehrichtung stufenlos nach oben oder nach unten.

[0017] Alternativ kann auch der zweite Zylinder zumindest mittelbar drehfest mit der Bodenplatte verbunden und der erste Zylinder zumindest mittelbar mit einer drehbaren Lagerung mit der Podestplatte verbunden sein, mittels derer der erste Zylinder mit Hilfe eines Antriebes ein Drehmoment aufnehmen und somit in eine Drehbewegung versetzt werden kann.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung ist mindestens ein weiterer konzentrisch zu der gemeinsamen Symmetrieachse des ersten und zweiten Zylinders liegender Zylinder vorgesehen, wobei die Zylinder kleinsten und größten Durchmessers den ersten bzw. zweiten Zylinder bilden. Jeder Zylinder ist in dem Zylinder nächstgrößeren Durchmessers angeordnet, und die Zylinder weisen jeweils Kraftübertragungselemente und gegen die Horizontale geneigte Führungsnuten auf, derart, daß jeweils ein Kraftübertragungselement in die zugehörige Führungsnut eines benachbarten Zylinders eingreift.

[0019] Bei Betätigung des Antriebes dreht sich der größte Zylinder, und diese Drehbewegung wird durch die Kraftübertragungselemente in den Führungsnuten in eine Hub- oder Absenkbewegung umgesetzt, bei der die Hubsäule schraubenartig wie ein Teleskop aus- oder eingefahren wird.

[0020] Durch den Einsatz mehrerer Zylinder kann der einzelne Zylinder eine geringe Höhe besitzen, ohne die maximale Verstellhöhe zu begrenzen. Somit kann die Vorrichtung so hergestellt werden, daß sie im eingefahrenen Zustand prinzipiell beliebig niedrig ist, und das Eigengewicht jedes einzelnen Zylinders kann gering bleiben.

[0021] Alternativ kann bei der ersten Weiterbildung der größte Zylinder mit der Podestplatte und der kleinste Zylinder mit der Bodenplatte verbunden sein.

[0022] Genauso kann bei der ersten Weiterbildung alternativ die Verbindung mit der Bodenplatte drehfest und die Verbindung mit der Podestplatte die drehbare Lagerung sein.

[0023] Der Antrieb überträgt vorteilhafterweise die Drehkraft von einer Drehantriebsquelle über eine Kette, einen Riemen oder einen Zahnradmechanismus auf die Drehkraft-Übertragungseinrichtung. Dadurch kann die Antriebsquelle räumlich von der Hubsäule getrennt werden.

[0024] Zweckmäßigerweise kann die Antriebsquelle für die Drehkraft einen Motor aufweisen, um zum einen bequem die Hubleistung aufzubringen und zum anderen eine leichte Ansteuerungsmöglichkeit für eine Fernsteuerung zu bieten. Auch hier ist zweckmäßigerweise die Möglichkeit der manuellen Bedienung vorgesehen, beispielsweise mit Hilfe einer Handkurbel, deren Bedienung bevorzugt durch eine Untersezung unterstützt wird.

[0025] Die Zylinder sind bevorzugt aus Stahl, aus Messing oder aus Aluminium gefertigt, und die Kraftübertragungselemente bestehen bevorzugt aus einem Material, das in Bezug auf das ausgewählte Material der Zylinder einen niedrigen Gleitreibungskoeffizienten hat, wie etwa Messing, Bronze, Stahl oder Kunststoff. Eine niedrige Gleitreibung wirkt sich ebenso vorteilhaft auf die notwendige Antriebsleistung wie auch auf den Verschleiß der tragenden Teile aus, also der Kraftübertragungselemente und der Führungsnuten. Hierfür können auch Rollen als Kraftübertragungselemente sorgen.

[0026] Eine besonders gute Kraftübertragung läßt sich erreichen, indem der Neigungswinkel der oder jeder Führungsnut gegen die Horizontale weniger als 45° beträgt und insbesondere zwischen 10° und 35° liegt. In solchen Fällen ist der Kraftweg länger als der Lastweg, was sich in einer geringeren Leistungsanforderung an den Antrieb niederschlägt, insbesondere mit einem Faktor, der eine geringere notwendige Leistung mit einer immer noch raschen Hubübertragung verbindet.

[0027] Vorteilhafterweise weist das oder weisen die Kraftübertragungselemente eine Vielzahl von in einer Linie angeordneten Gleitsteinen auf, wobei diese Linie gegenüber der Horizontalen unter einem Winkel geneigt ist, der demjenigen der zugehörigen Führungsnut entspricht. Eine solche Vielzahl von Gleitsteinen sorgt für eine geringe Gleitreibung mit den bereits genannten Vorteilen.

[0028] In Fortbildung der Erfindung sind eine oder

mehrere zusätzliche Hubsäulen vorgesehen, wobei schon die Verbindung der ersten und mindestens einer weiteren Hubsäule mit der Podestplatte deren Eigendrehungen verhindert. Damit kann die Last unter Erhöhung der Stabilität an mehreren Stellen abgestützt werden, eine größere Podestplatte benutzt werden und ein Podest auch isoliert und ohne jede weitere Sicherung gegen Eigendrehungen eingesetzt werden.

[0029] Die Hubsäulen werden dabei vorteilhafterweise mit Hilfe eines einzelnen Antriebs angetrieben. Dies spart Platz, Gewicht und Kosten.

[0030] Eine besondere Ausführungsform der Erfindung sieht eine Höhenverstellung mit zwei oder mehr jeweils drehfest mit der Podestplatte verbundene Hubsäulen vor, deren Führungsnuten den gleichen Neigungswinkel aufweisen und deren Drehkraft-Übertragungseinrichtungen über zwei oder mehr mit einem einzelnen Antrieb verbundene Ketten betätigt werden. Dies garantiert eine synchrone Höhenveränderung der beiden oder der mehreren Hubsäulen, die auf diese Weise automatisch die Podestplatte eben halten und gegen Eigendrehungen sichern.

[0031] Die zuletzt genannte Ausführungsform ist besonders geeignet für eine Podestfläche von wenigen Quadratmetern, wie sie häufig eingesetzt wird, und bietet neben einem kompakten Aufbau eine ausgewogene gewichts- und kostensparende Höhenverstellung.

[0032] Bevorzugt ist ein Gelenk in der Verbindung zwischen der Podestplatte und dem oberen Ende jeder Säule vorgesehen, um die Podestplatte zu neigen. Damit können nicht nur ebene, sondern auch schräge Bühnenteile aufgebaut werden.

[0033] Bevorzugt umschließt die senkrechte Projektion der Podestplatte die Vorrichtung vollständig, derart, daß eine Vielzahl von Podestplatten und zugehörigen Vorrichtungen eine größere Podestfläche in modulartigem Aufbau lückenlos abdeckt. Damit entspricht die Vorrichtung den Anforderungen eines besonders häufigen Einsatzes für größere Bühnen und Festinstallationen.

[0034] Die erfindungsgemäße Lösung sorgt somit für eine gleichmäßige Kraftverteilung auf eine Vielzahl von Elementen der teleskopartigen Säulen. Dadurch nutzt sie die zur Verfügung stehende Leistung des Motors optimal und vermeidet auch erhöhten Verschleiß besonders beanspruchter Teile. Dies sichert die Langlebigkeit und ist besonders wartungsfreundlich.

[0035] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Höhenverstellung kann zudem etwaige Leistungsreserven des Motors voll als Auftriebsreserve nutzen, um Zusatzlasten anzuheben. Schließlich erlaubt sie gar keinen möglichen Eingriff in freiliegende Teile der Höhenverstellung, wie bei der genannten Scherenkonstruktion, und schließt entsprechende Sicherheitsrisiken zuverlässig aus.

[0036] Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Die

Figuren zeigen in:

- Fig. 1 eine Vorderansicht eines maximal ausgefahrenen Podestes mit einer Ausführungsform der Höhenverstellung gemäß der Erfindung,
- Fig. 2 eine Vorderansicht des vollständig eingefahrenen Podestes gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des untersten und zweier mittlerer Zylinder aus Fig. 1,
- Fig. 4a einen Aufriß des untersten Zylinders aus Fig. 1,
- Fig. 4b einen Aufriß eines mittleren Zylinders aus Fig. 1,
- Fig. 4c einen Aufriß des obersten Zylinders aus Fig. 1,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Bodenplatte und den untersten Zylinder gemäß Fig. 1,
- Fig. 6 eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung mit zwei Säulen,
- Fig. 7 eine Draufsicht auf die Bodenplatte und die jeweils untersten Zylinder der Säulen gemäß Fig. 6,
- Fig. 8a eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform, bei der die Säulen quadratischen Querschnitt haben,
- Fig. 8b eine Draufsicht der Ausführungsform gemäß Fig. 8a,
- Fig. 8c eine Vorderansicht einer Variante der Ausführungsform gemäß Fig. 8a mit rechteckigem Säulenquerschnitt,
- Fig. 8d eine Draufsicht der Variante gemäß Fig. 8c,
- Fig. 8e eine Vorderansicht einer Variante der Ausführungsform gemäß Fig. 8a mit nur einer Säule,
- Fig. 8f eine Seitenansicht der Variante gemäß Fig. 8e und
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsform mit schräggestellter Podestplatte.

[0037] In Fig. 1 ist die Vorderansicht einer mit einer Podestplatte 10 montierten erfindungsgemäßen Höhenverstellung mit einer Säule 30 als Trag-/Führungssäule, die zugleich auch als Hubsäule dient, im maximal ausgefahrenen Zustand dargestellt. Die Säule 30 weist einen untersten Zylinder 31, acht mittlere Zylinder 32 und einen obersten Zylinder 33 auf. Die Zylinder besitzen Kraftübertragungselemente 34 und Führungsnuten 35, auf die unten noch näher eingegangen wird.

[0038] Der oberste Zylinder 33 ist fest mit der Podestplatte 10 verbunden, indem ein Deckel auf den Zylinder 33 geschweißt und dieser an der Podestplatte 10 verschraubt ist. Der unterste Zylinder 31 ist mit einem Antriebsrad 42 durch Schweißen fest verbunden, das seinerseits auf einer drehbaren Lagerung 22 ruht, die aus einem gefetteten Gleitlager auf einem Messingblech besteht. Diese Lagerung 22 ist auf einer Bodenplatte 20 befestigt. Eine Antriebskette 43 überträgt die Drehbewegung des Arbeitsrades 41 eines Antriebsmotors 40

auf das Antriebsrad 42. Der unterste Zylinder 31 ist in einer achteckigen Lagerungskassette 21 angeordnet.

[0039] Die Zylinder 31, 32, 33 sind konzentrisch zu ihrer gemeinsamen Symmetrieachse ineinandergesetzt, so daß jeder Zylinder innerhalb des Zylinders mit nächstgrößem Durchmesser angeordnet ist. In Fig. 1 ist die Hubsäule ausgefahren, und somit überlappt nur jeweils der untere Randbereich jedes Zylinders 32, 33, den untersten Zylinder 31 ausgenommen, mit dem oberen Randbereich des Zylinders 31, 32 nächstgrößeren Durchmessers. Im vollständig eingefahrenen Zustand der Säule 30, wie in Fig. 2 dargestellt, liegen dagegen die Zylinder 31, 32, 33 ineinander, so daß die Höhe der Säule allein von dem Zylinder mit der größten Höhe bestimmt wird.

[0040] Fig. 3 illustriert perspektivisch, wie die Kraftübertragungselemente 34 und die Führungsnuten 35 der untersten drei Zylinder 31, 32 ineinander eingreifen.

[0041] Der unterste Zylinder 31 ist, wie im Aufriß in Fig. 4a dargestellt, an insgesamt vier Stellen mit Kraftübertragungselementen 34 versehen, die jeweils aus vier zu einer geneigten Linie angeordneten Löchern mit je einem darin innen eingesetzten Gleitstein bestehen. Fig. 4c zeigt den Aufriß des obersten Zylinders 33, der an insgesamt vier Stellen mit Führungsnuten 35 versehen ist, deren Neigung gerade derjenigen der Linie entspricht, in der die Gleitsteine der Kraftübertragungselemente 34 angeordnet sind. Die mittleren Zylinder 32 weisen nun, wie in Fig. 4b zu sehen ist, sowohl Kraftübertragungselemente 34 wie auch Führungsnuten 35 auf, die ansonsten ganz genau wie diejenigen des obersten Zylinders 33 bzw. untersten Zylinders 31 aufgebaut sind. In der Praxis genügen in der Regel drei Stellen für die Kraftübertragungselemente, verteilt über den Umfang, bei Bedarf können jedoch auch mehr Stellen verwendet werden.

[0042] In Fig. 5 wird die Bodenplatte 20 in der Draufsicht dargestellt. Der unterste Zylinder 31 ist nach außen mit der Lagerungskassette 21 verkleidet. Die Antriebskette 43 ist von Kettenführungen 44 zu dem Arbeitsrad 41 des Motors 40 geführt. Da das Antriebsrad 42 fest mit dem untersten Zylinder 31 verbunden ist, versetzt also die Betätigung des Motors 40 den untersten Zylinder 31 in eine gleichgerichtete Drehbewegung.

[0043] Im eingefahrenen Ausgangszustand ruhen die Zylinder 32, 33 innerhalb des untersten Zylinders 31 (Fig. 2). Wird nun der Antriebsmotor 40 betätigt, so möchte sich der unterste Zylinder 31 drehen und drückt dabei das Kraftübertragungselement 34 des untersten Zylinders 31 mit einer horizontalen Kraft gegen die Wandungen der Führungsnut 35 des nächstkleineren mittleren Zylinders 32. Dieser kann die horizontale Kraft nicht unmittelbar in eine Drehbewegung umsetzen, weil er selbst durch seine Kraftübertragungselemente 34 in den Führungsnuten des wiederum nächstkleineren mittleren Zylinders 32 gehalten wird.

[0044] Die Kraft wird also analog weiter auf die inneren Zylinder 32 und schließlich auf den innersten, ober-

sten Zylinder 33 übertragen. Aber auch der oberste Zylinder 33 kann sich nicht ohne Gegenkraft drehen, weil er fest mit der Podestplatte 10 verbunden ist, die gegen Eigendrehung gesichert ist (zum Beispiel durch Anliegen an einer weiteren Podestplatte; die Sicherung gegen Eigendrehung ist nicht dargestellt).

[0045] Diese Gegenkraft setzt sich aus Reibungskräften der Kraftübertragungselemente in den Führungsnuten und der Gewichtskraft innenliegender Zylinder zusammen. Erst wenn die Antriebskraft die Gegenkraft übersteigt, die an einem der Eingriffe zwischen Kraftübertragungselement 34 und Führungsnut 35 auftritt, zwingt die Antriebskraft das betreffende Kraftübertragungselement 34 zu einer Bewegung in der Führungsnut 35.

[0046] Dabei drehen sich der angetriebene unterste und die weiteren Zylinder absteigenden Durchmessers bis zu dem und einschließlich desjenigen größeren Durchmessers der beiden, an dem der genannte Eingriff besteht. Da die Führungsnut zur Horizontalen geneigt ist, werden dabei der Zylinder kleineren Durchmessers der beiden, an denen der Eingriff besteht, sowie alle innerhalb liegenden einschließlich des obersten Zylinders 33 und auch der Podestplatte 10 angehoben.

[0047] Die beschriebene schraubenartige Hubbewegung kann sich aber zunächst nur so lange fortsetzen, bis das Kraftübertragungselement 34 das Ende der Führungsnut 35 erreicht. Dann wird die Hubbewegung nach einem völlig analogen Mechanismus durch Bewegung eines anderen Kraftübertragungselementes 34 eines anderen Zylinders in der Führungsnut 35 eines weiteren Zylinders fortgesetzt.

[0048] Bevorzugt wird zunächst der oberste Zylinder 33 und nachfolgend die anderen in der Reihenfolge zunehmenden Durchmessers nach oben gezwungen werden, weil sie jeweils die geringste entgegenwirkende Gewichtskraft erfahren. Genauso wird jeweils die Schraubbewegung bis zum Anschlag fortgesetzt werden, ehe sie an einem anderen Eingriff zwischen Kraftübertragungselement 34 und Führungsnut 35 aufgenommen wird, weil die Gleitreibung der einmal eingesetzten Bewegung kleiner ist als die Haftreibung der ruhenden Zylinder.

[0049] Für die Erfindung spielt es aber keine Rolle, ob sich die Zylinder in regelmäßiger Reihenfolge oder gänzlich ungeordnet oder sogar einander vor Erreichen des Anschlags abwechselnd nach oben bewegen. Es ist nur erfindungswesentlich, daß die Antriebsleistung in jedem Fall in Hubarbeit umgesetzt wird. Haben bei fortgesetzter Drehbewegung des untersten Zylinders alle Kraftübertragungselemente 34 die Enden der Führungsnuten 35 erreicht, so ist die Hubsäule maximal ausgefahren (vgl. Fig. 1).

[0050] Bei dem beschriebenen Prozess wird die Podestplatte 10 stufenlos nach oben gefahren und kann in jeder Zwischenposition durch Unterbrechen des Antriebs und somit der Drehbewegung stabil verharren. Dabei wirkt eine Arretierung des Motors 40 als Verrie-

gelungseinrichtung, weil der drehfest arretierte Motor 40 Drehbewegungen der Zylinder 31, 32 und 33 verhindert und somit die Kraftübertragungselemente 34 sich nicht in den Führungsnuten 35 bewegen können.

[0051] Bei Umkehrung der Drehbewegung fährt das Podest entsprechend nach unten. Wiederum aufgrund der Gewichtskraft dürfte sich zunächst der zweitgrößte Zylinder, also der unterste der mittleren Zylinder 32, nach unten bewegen, in gleichmäßiger durch absteigenden Durchmesser gegebener Nachfolge der restlichen Zylinder 32, 33. Auch diese Reihenfolge ist aber aus den aufgeführten Gründen für die Funktion der Säule 30 nicht wesentlich. Haben alle Kraftübertragungselemente 34 das nunmehr andere Ende der Führungsnuten 35 erreicht, so ist die Säule 30 wieder vollständig eingefahren (Fig. 2).

[0052] Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Höhenverstellung gemäß der Erfindung. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten durch eine zweite Säule 130 als Hubsäule und eine Erweiterung des Antriebsmechanismus, um auch die zweite Säule 130 als Hubsäule durch den Antriebsmotor 40 anzusteuern.

[0053] Die beiden Säulen 30, 130 sind mit der Podestplatte fest und mit der Bodenplatte 20 über je ein erstes und ein zweites Antriebsrad 42, 142 gleichen Umfangs mittels einer ersten und einer zweiten Lagerung 22, 122 verbunden. Der jeweils unterste Zylinder 31, 131 wird durch eine erste und eine zweite Lagerungskassette 21, 121 nach außen verkleidet. Aufbau und Funktion der Säulen 30, 130 sind ansonsten identisch zu der oben beschriebenen ersten Ausführungsform, wobei hier speziell noch alle Neigungswinkel zweckmäßigerweise gleich sind, welche die Kraftübertragungselemente 34 und die Führungsnuten 35 jeweils mit der Horizontalen einschließen.

[0054] In Fig. 7 wird der Antriebsmechanismus veranschaulicht. Der Antriebsmotor 40 treibt zugleich ein erstes und ein zweites Arbeitsrad 41, 141 gleichen Umfangs. Eine erste Antriebskette 43 überträgt über ein Umlenkrad 45 und durch Kettenführungen 44 hindurch die Drehbewegung auf das erste Antriebsrad 42.

[0055] Eine zweite Antriebskette 143 überträgt über ein Umlenkrad 145 und durch Kettenführungen 144 die Drehbewegung auf ein zweites Antriebsrad 142 mit gleichem Umfang wie das Antriebsrad 42. Da die Arbeitsräder 41, 141 und die Antriebsräder 42, 142 jeweils gleichen Umfang haben, drehen sie sich bei gegebenem Vorschub des Motors um den gleichen Winkel.

[0056] Da auch die Führungsnuten 35 in den Zylindern der ersten und der zweiten Säule 30 bzw. 130 den gleichen Neigungswinkel haben, bewirkt eine Drehung des der untersten Zylinders 31, 131 um den gleichen Winkel dies gleiche Hubhöhe. Die Podestplatte 10 wird somit immer von beiden Hubsäulen gleichmäßig gehoben oder abgesenkt, und durch die starre Verbindung beider Säulen 30, 130 mit der Podestplatte 10 werden deren Eigendrehungen wirksam und ohne äußere Hilfs-

mittel verhindert.

[0057] Die Funktionsweise der Höhenverstellung gemäß der zweiten Ausführungsform unterscheidet sich ansonsten nicht weiter von derjenigen der ersten Ausführungsform. Statt der Kettenkonstruktion, die den Antrieb eines einzigen Motors auf beide Hubsäulen überträgt, können alternativ auch mehrere synchronisierte Motoren Verwendung finden. Ganz analog kann auch eine Höhenverstellung aus mehr als zwei Hubsäulen aufgebaut werden, die von einer entsprechenden Anzahl Ketten angetrieben werden.

[0058] Die Figuren 8a bis 8f zeigen Varianten von Ausführungsformen, die von einer separaten Hubeinrichtung 40a aus- und eingefahren werden, die zwischen der Podestplatte 10 und der Bodenplatte 20 angeordnet ist. Die als Trag- bzw. Führungssäulen ausgebildeten Säulen 30 sind Prismen und dienen der Führung der Hubbewegung bzw. tragen nach Verriegelung der zwischen den Säulenelementen angebrachten Verriegelungseinrichtungen die Podestplatte in einem ausgefahrenen Zustand.

[0059] In den Figuren 8a und 8b sind zwei derartige Säulen 30 von quadratischem Querschnitt vorgesehen. Fig. 8c und Fig. 8d zeigt eine ähnliche Ausführungsform mit zwei Säulen von rechteckigem Querschnitt, während in den Figuren 8e und 8f eine einzige Säule 30 vorgesehen ist, die wie gezeigt zweckmäßigerweise rechteckigen Querschnitt haben kann und bei der die Hubeinrichtung 40a in ihrem Innenraum vorgesehen ist.

[0060] Fig. 9 erläutert eine weitere Ausführungsform, bei der die Säulen 30 drehfest, aber über ein Gelenk 11 mit der Podestplatte 10 verbunden sind. Durch unterschiedliche Ausfahrhöhe der beiden Säulen kann damit auch die Neigung der Podestplatte 10 gegen die Horizontale variiert werden.

[0061] Insgesamt löst die Erfindung die beschriebene Aufgabe, indem sie die Last gleichmäßig auf die große Zahl der Säulenelemente verteilt und damit eine zuverlässige und wartungsärmere, folglich auch langlebigere Funktion der Höhenverstellung sichert. Die eingeleitete Kraft wird nahezu gleichmäßig in Hubhöhe umgesetzt, und die Dimensionierung eines Antriebsmotors muß sich nicht nach Lastspitzen ausrichten. Jede Leistungsreserve des Motors kann somit voll als Auftriebsreserve für zusätzliche Lasten ausgenutzt werden. Schließlich verhindert die Erfindung, indem die beweglichen Teile der Vorrichtung zur Höhenverstellung von vorneherein nicht von außen durchdringbar gemacht sind, wirksam Störungen oder gar Verletzungen durch in die Vorrichtung eindringende Fremdkörper.

[0062] Obwohl die Erfindung anhand der Ausführungsbeispiele mit bestimmten Merkmalskombinationen beschrieben worden ist, so umfaßt sie doch auch solche Ausführungsformen, bei denen die genannten Merkmale in anderer vorteilhafter Weise miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichen**[0063]**

10 -	Podestplatte
11 -	Gelenk
20 -	Bodenplatte
21 -	Lagerungskassette
22 -	drehbare Lagerung
30 -	Säule
31 -	erster Zylinder
32 -	mittlere Zylinder
33 -	zweiter Zylinder
34 -	Kraftübertragungselement
35 -	Führungsnut
40 -	Antriebsmotor
40a -	Hubeinrichtung
41 -	Arbeitsrad
42 -	Antriebsrad
43 -	Antriebskette
44 -	Kettenführung
45 -	erstes Umlenkrad
121 -	zweite Lagerungskassette
130 -	zweite Säule
131 -	unterster Zylinder
141 -	zweites Arbeitsrad
142 -	zweites Antriebsrad
143 -	zweite Antriebskette
144 -	zweite Kettenführung
145 -	zweites Umlenkrad

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Höhenverstellung einer Podestplatte (10), **gekennzeichnet durch** eine teleskopartig ausfahrbare Säule (30) als Trag- und/oder Führungssäule, der eine Verriegelungseinrichtung für die Verriegelung in einer ausgefahrenen Stellung zugeordnet ist. 35
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Antrieb (40, 40a), insbesondere einen elektrischer Antrieb, der die Hubkraft für das Ausfahren der Säule (30) zumindest teilweise bereitstellt. 45
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch**, einen Antrieb (40, 40a), der über Schubketten, eine Hydraulik, eine Pneumatik oder einen Luftbalg die Kraft überträgt. 50
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** eine Kraftübertragungs-Einrichtung für manuellen Antrieb. 55

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch**, eine Verriegelungseinrichtung, die zum Einfahren der Säule (30) an dem einen Ende der Säule (30) gelöst wird und sich dann beim teleskopartigen Einfahren sukzessive automatisch löst. 5
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** die Podestplatte gegen Eigendrehung gesichert ist und daß die Säule (30) zusätzlich als Hubsäule ausgebildet ist, welche einen ersten Zylinder (31), der zumindest mittelbar mit der Podestplatte (10) verbunden ist, und einen zweiten Zylinder (33) mit von dem ersten Zylinder (31) verschiedenem Durchmesser, der zumindest mittelbar mit einer Bodenplatte (20) verbunden ist, wobei die Verbindung entweder des ersten oder des zweiten Zylinders (31 oder 33) drehfest und die des anderen Zylinders (33 oder 31) eine drehbare Lagerung (22) ist, sowie eine Drehkraft-Übertragungseinrichtung (42) aufweist, mittels welcher der drehbar gelagerte Zylinder (33 oder 31) mit Hilfe eines Antriebes (41, 43) ein Drehmoment aufnehmen und somit in eine Drehbewegung versetzt werden kann, wobei einer der beiden Zylinder (31 oder 33) am Umfang ein Kraftübertragungselement (34), insbesondere einen Gleitstein, und der andere (33 oder 31) eine gegen die Horizontale geneigte Führungsnut (35) aufweist, in die das Kraftübertragungselement (34) eingreift, und die beiden Zylinder (31, 33) derart ineinander eingesetzt sind, daß sie konzentrisch zu der gemeinsamen Symmetrieachse liegen und gegeneinander durch den Eingriff des Kraftübertragungselementes (34) in die Führungsnut (35) abgestützt sind und bei einer Drehbewegung des drehbar gelagerten Zylinders ihre relative Höhenlage verändert wird. 10
15
20
25
30
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** mindestens einen weiteren konzentrisch zu der gemeinsamen Symmetrieachse des ersten und zweiten Zylinders liegenden Zylinder (32), wobei die Zylinder größten oder kleinsten Durchmessers (31 oder 33) den ersten und zweiten Zylinder bilden, jeder Zylinder in dem Zylinder nächstgrößeren Durchmessers angeordnet ist und die Zylinder jeweils Kraftübertragungselemente (34) und gegen die Horizontale geneigte Führungsnuten (35) aufweisen, so daß jeweils ein Kraftübertragungselement (34) in eine zugehörige Führungsnut (35) eines benachbarten Zylinders eingreift. 40
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, **daß** der Antrieb (41, 43) eine Drehantriebsquelle (41) aufweist, die über eine Kette (43), einen Rie-

men oder einen Zahnradmechanismus auf die Drehkraft-Übertragungseinrichtung (42) wirkt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Drehantriebsquelle (41) einen Motor (40) oder eine manuelle Bedieneinrichtung aufweist, insbesondere eine Handkurbel. 5
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zylinder (31, 32, 33) aus Stahl, aus Messing oder aus Aluminium bestehen und die Kraftübertragungselemente (34) aus einem Material bestehen, das in Bezug auf das ausgewählte Material der Zylinder einen niedrigen Gleitreibungskoeffizienten hat, insbesondere aus Messing, Bronze, Stahl oder Kunststoff. 10 15
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
gekennzeichnet durch
einen Neigungswinkel der oder jeder Führungsnut (35) gegen die Horizontale, der weniger als 45° beträgt und der bevorzugt zwischen 10° und 35° liegt. 20 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Kraftübertragungselement (34) eine Vielzahl von in einer Linie angeordneten Gleitsteinen aufweist, wobei diese Linie gegenüber der Horizontalen unter einem Winkel geneigt ist, der demjenigen der zugehörigen Führungsnut (35) entspricht. 30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
gekennzeichnet durch
mehr als eine Säule (30) als Hubsäule, wobei schon die Verbindung der ersten und mindestens einer weiteren Säule (130) als Hubsäule mit der Podestplatte (10) deren Eigendrehungen verhindert. 35 40
14. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Säulen (30, 130) mit Hilfe eines einzigen Antriebes (40, 41, 141) angetrieben werden. 45
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
gekennzeichnet durch
zwei oder mehr Säulen (30, 130), die mit Hilfe von zwei oder mehreren mit einem einzigen Antrieb (40, 41, 141) verbundenen Ketten (43, 143) angetrieben werden, wobei alle Führungsnuten (35) den gleichen Neigungswinkel aufweisen und die drehfesten Verbindungen der Säulen (30, 130) mit der Podestplatte (10) deren Eigendrehung verhindern. 50 55
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
gekennzeichnet durch
ein Gelenk (11) in der Verbindung zwischen der Po-

destplatte (10) und dem oberen Ende jeder Säule (30, 130), um die Podestplatte (10) zu neigen.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die senkrechte Projektion der Podestplatte die Vorrichtung vollständig derart umschließt, daß eine Vielzahl von Podestplatten (10) und zugehörigen Vorrichtungen eine größere Podestfläche in modulartigem Aufbau lückenlos abdeckt.

Fig. 1

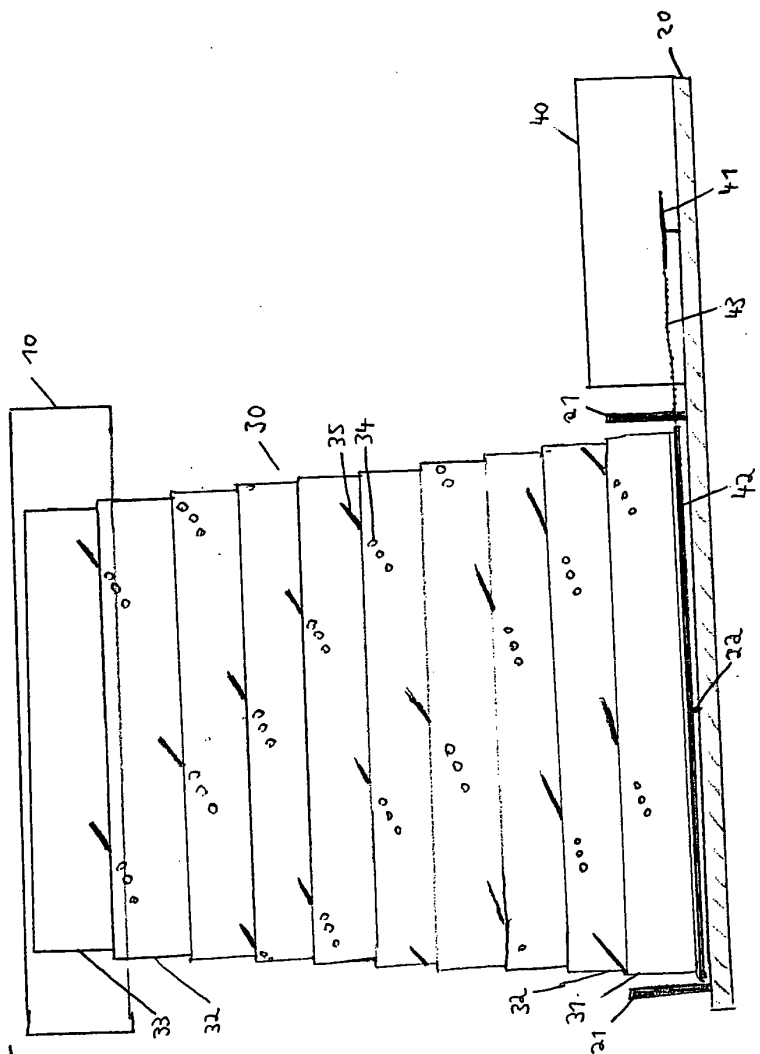


Fig. 2

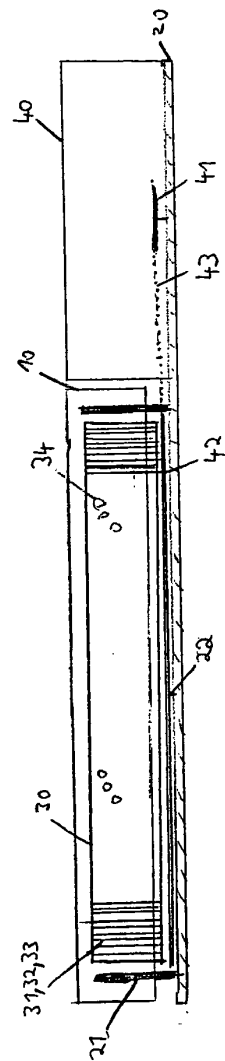


Fig. 3

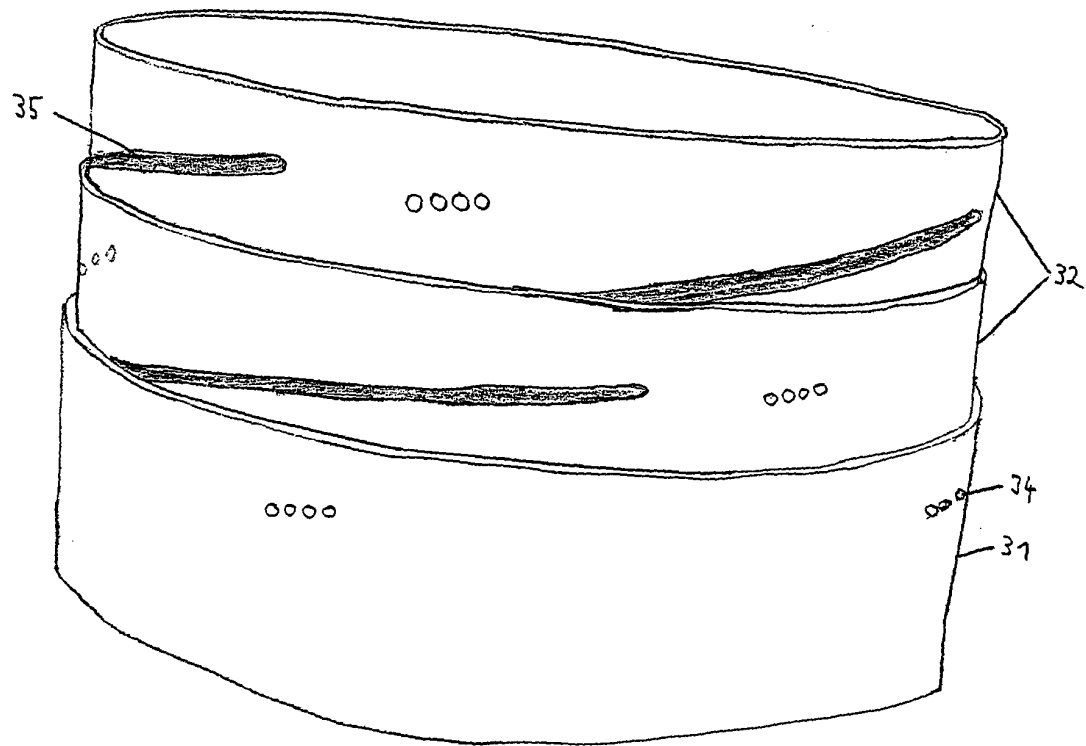


Fig. 4a

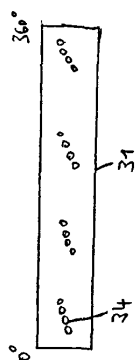


Fig. 4b

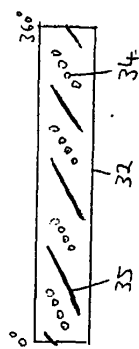


Fig. 4c

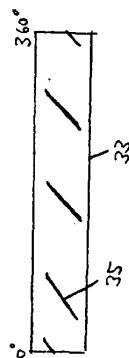


Fig. 5

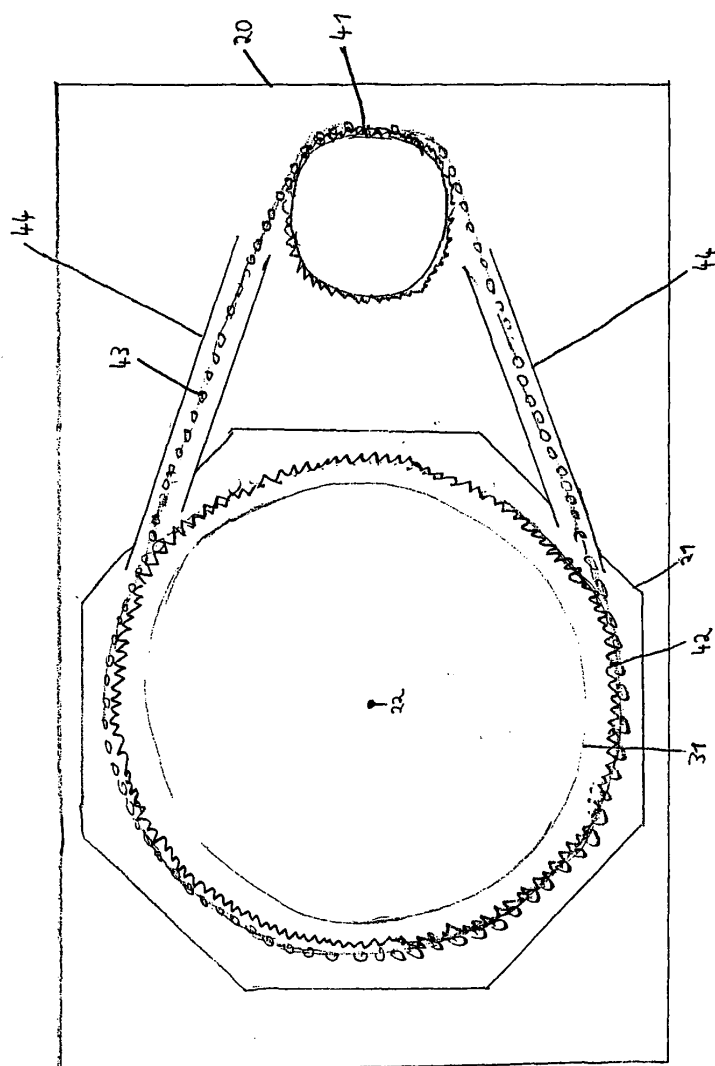


Fig. 6

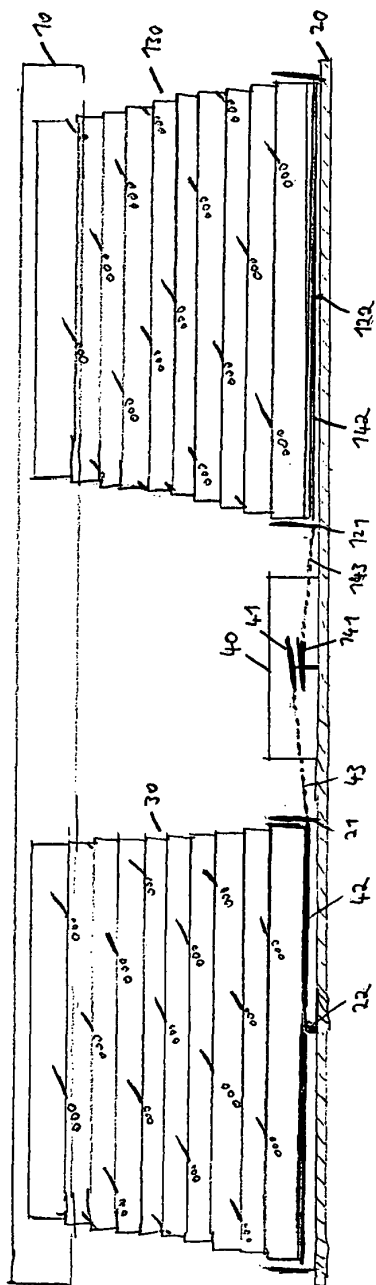


Fig. 7

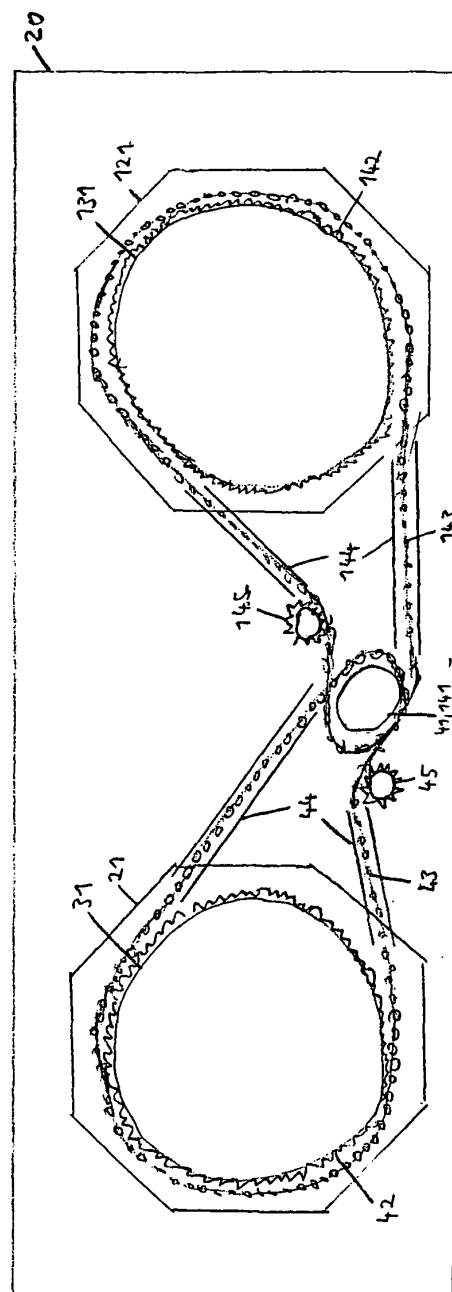


Fig. 8a

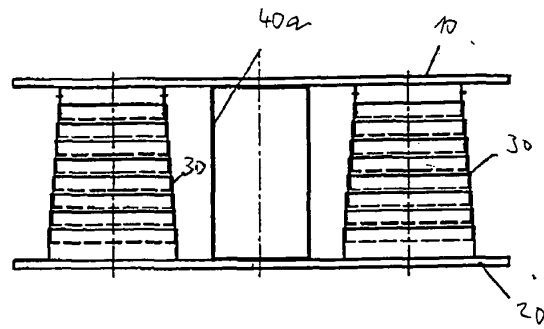


Fig. 8b

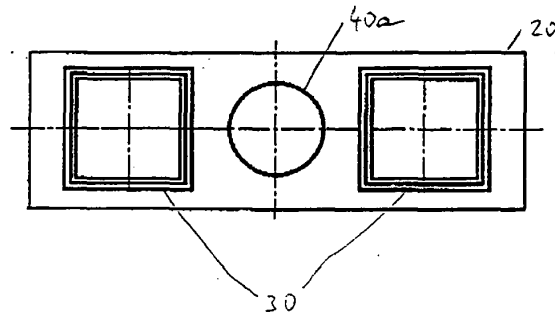


Fig. 8c

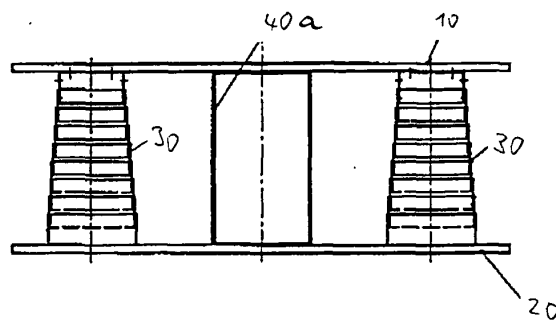


Fig. 8d

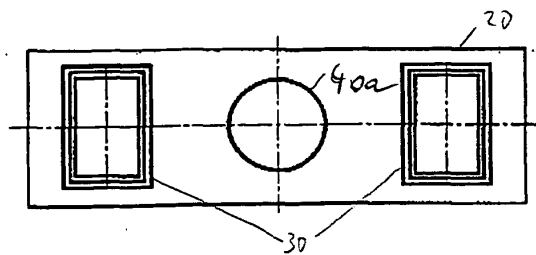


Fig. 8e

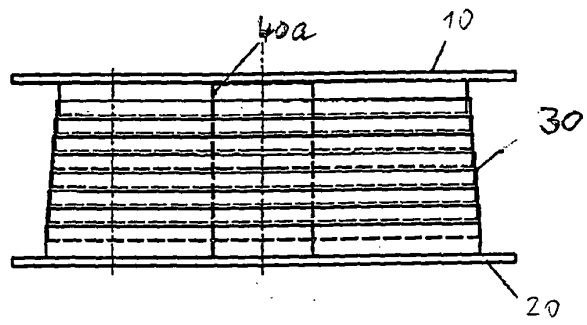


Fig. 8f

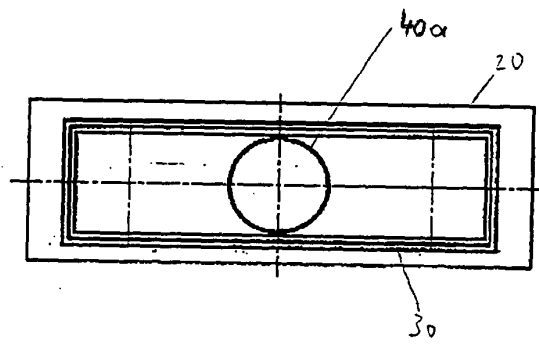


Fig. 9

