



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.02.2004 Patentblatt 2004/06

(51) Int Cl.7: **E04F 11/06**

(21) Anmeldenummer: **03017413.0**

(22) Anmeldetag: **01.08.2003**

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

(71) Anmelder: **Gao, Ming, Dr.
38239 Salzgitter (DE)**

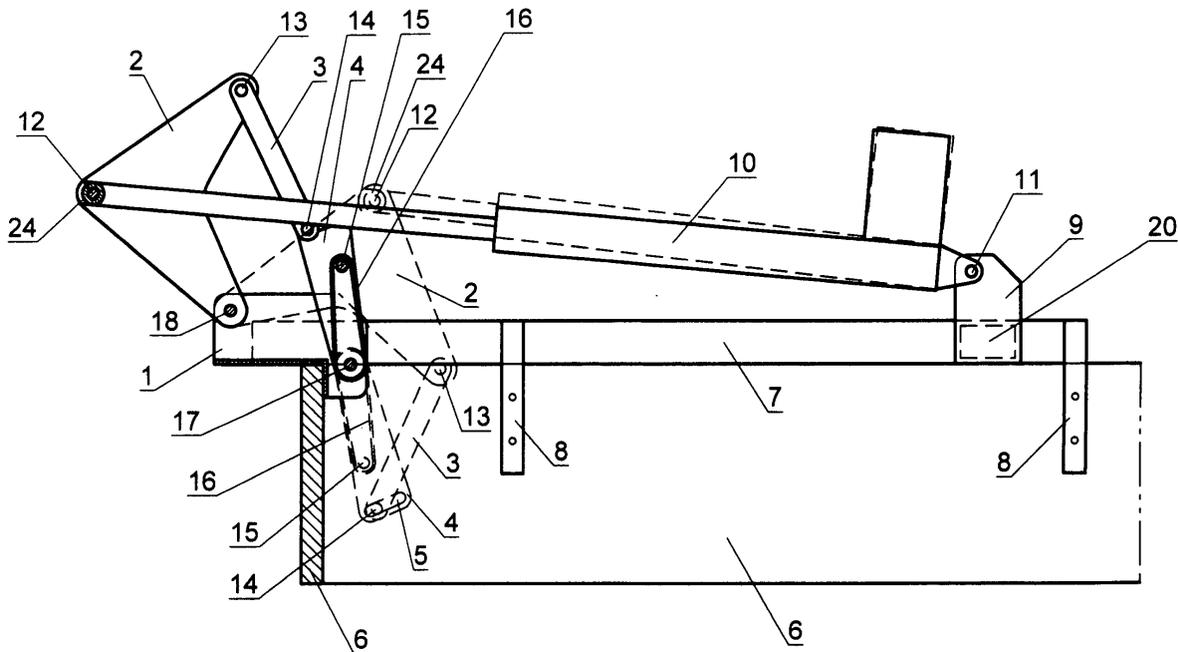
(72) Erfinder: **Gao, Ming, Dr.
38239 Salzgitter (DE)**

(30) Priorität: **02.08.2002 DE 10235647**

(54) **Schwenkantrieb**

(57) Diese Erfindung betrifft einen Schwenkantrieb u. a. für zweiteilige, faltbare Boden- und Galerietreppen, der sowohl einen max. Schwenkwinkel von über 180° als auch ein großes, relativ gleichmäßiges, u. a. für den Motorantrieb von Treppen geeignetes Drehmoment bietet. Als Antriebselement kann ein handelsüblicher Lineararmotor verwendet werden. Das Getriebe dieses Schwenkantriebs besteht aus zwei einfachen, parallel

angeordneten, ebenen Viergelenkgetrieben, die neben einer kostengünstigen Herstellung auch sehr zuverlässig und praktisch verschleiß- und wartungsfrei sind. Wie handelsübliche Schwenkantrieb wird der angetriebene Bauteil seitlich direkt an diesem Schwenkantrieb angeschlossen. Je nach dem Bedarf kann dieser Schwenkantrieb sowohl in offener Form als auch in geschlossener Form ausgeführt werden.



Schnitt A-A

Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schwenkantrieb u. a. für zweiteilige, faltbare Boden- und Galerietreppen, bei dem sich ein Linearantrieb mittels zwei parallel angeordneter, ebener Viergelenkgetriebe in einen Schwenkantrieb umwandeln läßt.

[0002] Bei der bekannten Umwandlung einer linearen Bewegung in eine Schwenkbewegung wird das schwingende Abtriebsglied direkt von einem Linearantrieb angetrieben. Bedingt durch die Totlagen und unvermeidliche Reibungen in den Gelenken beträgt der max. Schwenkwinkel des Abtriebsglieds häufig nur 150° bis 160°, wobei das für den Antrieb zur Verfügung stehende Drehmoment an beiden Endpositionen auch deutlich zu klein ist. Beim Motorantrieb von zweiteiligen Treppen nach EP1035268A2 wird so ein Antrieb verwendet, wobei der Linearmotor beim Anheben der Treppe zugbelastet ist und eine zusätzliche Zugfeder bei schweren Treppen angeordnet werden muß, um den Linearmotor insbesondere zu Beginn des Anhebens zu entlasten. Um den Schwenkraum der Treppe zu reduzieren und um gegebenenfalls noch einen Lukendeckel mit anzuheben, sind sowohl ein größerer Schwenkwinkel von mindestens 180° als auch ein größeres, relativ gleichmäßiges Drehmoment des Schwenkantriebs erforderlich.

[0003] Bei handelsüblichen Schwenkantrieben, z. B. mittels eines Schneckenantriebs, ist der Verlauf des Drehmomentes normalerweise über dem gesamten Drehwinkel konstant. Aber die angetriebene Arbeitsmaschine hat häufig einen Belastungsverlauf, wobei die Belastung am beiden Enden deutlich kleiner als in der Mitte ist, z. B. beim Motorantrieb einer Treppe. Deshalb ist es wirtschaftlich, den Schwenkantrieb einzusetzen, bei dem die Antriebskraft ähnlich verläuft.

[0004] Außerdem soll der neue Schwenkantrieb so ausgelegt werden, dass er einen relativ großen Leerlauf des Motorantriebs beim Wechsel der Belastungsrichtung aufweist, u. a. um eine Überbeanspruchung während des Ausfahrens der Treppe oder während der Benutzung zu vermeiden und um auch eine Anpassung der Deckenhöhe zu ermöglichen.

[0005] Natürlich soll der neue Schwenkantrieb möglichst universal einsetzbar sein und kostengünstig hergestellt und einfach eingebaut werden können.

[0006] Entsprechend ist es eine Aufgabe dieser Erfindung, einen Schwenkantrieb zu entwickeln, der einen max. Schwenkwinkel von mindestens 180° und/oder ein großes, relativ gleichmäßiges Drehmoment aufweist, möglichst universal einsetzbar und sich kostengünstig herstellen und einfach einbauen läßt.

[0007] Weiterhin ist es Aufgabe dieser Erfindung, den Schwenkantrieb so auszulegen, dass er einen relativ großen Leerlauf beim Wechsel der Belastungsrichtung aufweist.

Die Aufgaben werden in der Erfindung mit folgenden Maßnahmen gelöst:

[0008] In der Erfindung ist ein Schwenkantrieb ausgebildet, der aus zwei parallel angeordneten, ebenen Viergelenkgetriebe, einem seitlich oder zentrisch mit dem U-förmigen Gestell (1, 31) der Viergelenkgetriebe fest verbundenen Rahmen (7, 20, 32) oder einem Kasten (41) und einem zwischen beiden Viergelenkgetriebe angeordneten, einerseits mit dem Rahmen bzw. dem Kasten (41) und andererseits mit den Abtriebsgliedern (2) der Viergelenkgetriebe gelenkig verbundenen Linearantrieb (10), z. B. einem Linearmotor oder einem hydraulischen Zylinder, besteht.

[0009] Die beiden Viergelenkgetriebe bestehen jeweils aus einem Abtriebsglied (2), ein oder zwei Koppelgliedern (3), einem Abtriebsglied (4) und einem gemeinsamen U-förmigen Gestell (1, 31) oder einem Kasten (41). Die beiden Abtriebsglieder (4) sind entweder von sich aus ein Bauteil oder starr miteinander verbunden und dienen als Abtriebsglied des Schwenkantriebs u. a. für einen Motorantrieb der Treppe. Durch die starre Verbindung zwischen den beiden Abtriebsgliedern (4) wird trotz der seitlich wirkenden Last eine gleichmäßige Belastung für die beiden Getriebe erreicht, so dass der Linearantrieb (10) einwandfrei arbeiten kann. Natürlich kann das Drehmoment bzw. die Schwenkbewegung wie beim normalen Rotationsantrieb auch direkt durch die Schwenkwelle (53) der Abtriebsglieder (50), an der die beiden Abtriebsglieder (50) drehfest verbunden sind, an die Arbeitsmaschine übertragen werden. In diesem Fall ist eine starre Verbindung zwischen den beiden Abtriebsgliedern (50) nicht zwingend.

[0010] Die beiden Abtriebsglieder (2) bewegen sich identisch und können miteinander verbunden werden. Die Viergelenkgetriebe sind so ausgelegt, daß der Schwenkwinkel der Abtriebsglieder (4, 50) größer als der der Abtriebsglieder (2) ist. Dadurch kann auch eine günstigere Bewegungsübertragung an beiden Endpositionen bei gleichem Schwenkwinkel des Abtriebsglieds (4, 50) erzielt werden.

[0011] Statt normaler Löcher können in den beweglichen Gelenken der Viergelenkgetriebe Langlöcher (5) verwendet werden, so dass ein Weiterlauf des Linearantriebs (10) beim Wechsel der Belastungsrichtung bzw. nach dem Erreichen der Endposition der Abtriebsglieder (4, 50) stattfinden kann und dadurch eine Überbeanspruchung des Antriebs vermieden wird und u. a. die Treppe sich auch einfach der Deckenhöhe anpassen läßt. Es ist zweckmäßig, die Langlöcher auf beiden Viergelenkgetriebe identisch einzusetzen.

[0012] Dieser Schwenkantrieb kann ohne Schwierigkeit so ausgelegt werden, dass die Hauptbelastung auf Druckbeanspruchung des Linearantriebs (10) gesetzt wird, so dass er i. a. bei gleichem Abmaß eine höhere Antriebskraft ausgeben kann. Sowohl ein großer Schwenkwinkel von über 180° als auch ein großes, relativ gleichmäßiges Drehmoment können dadurch von

den Abtriebsglieder (4, 50) entnommen werden.

[0013] Dieser Schwenkantrieb kann offen, teilweise geschlossen oder geschlossen sein. Bei einem offenen Antrieb kann der Rahmen nach Bedarf seitlich oder zentrisch angeordnet werden. Als Beispiel wird ein Schwenkantrieb mit einem seitlich angeordneten Rahmens (7, 20) für den Motorantrieb einer Treppe dargestellt, der ohne große Verengung des Durchgangs an der Seite der Luken befestigt werden kann. Um eine Verletzungsgefahr zu minimieren oder für bessere Gestaltung kann der U-förmige Gestell (1, 31) so konstruiert werden, dass es eine teilweise oder ganz geschlossene Form (41) hat und gleichzeitig die Funktion des Rahmens für den Linearantrieb übernimmt.

[0014] Aufgrund der einfachen, mechanischen Konstruktion kann dieser Schwenkantrieb neben einer kostengünstigen Herstellung praktisch verschleiß- und wartungsfrei arbeiten.

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im nachfolgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1: Sicht auf einen erfindungsgemäß ausgebildeten, offenen Schwenkantrieb mit einem seitlichen Rahmen zum Antrieb einer Treppe im verstaute Zustand der Treppe,

Fig. 2: Schnitt A-A dieses offenen Schwenkantriebs mit zusätzlicher Darstellung des Schwenkantriebs im Gebrauchszustand der Treppe mit unterbrochenem Strich,

Fig. 3: Schnitt B-B dieses offenen Schwenkantriebs und mit zusätzlicher Darstellung des Schwenkantriebs im Gebrauchszustand der Treppe mit unterbrochenem Strich,

Fig. 4 Sicht auf einen erfindungsgemäß ausgebildeten, offenen Schwenkantrieb mit einem zentrischen Rahmen,

Fig. 5 Schnitt C-C dieses offenen Schwenkantriebs mit einem zentrischen Rahmen,

Fig. 6 Ansicht auf einen erfindungsgemäß ausgebildeten, geschlossenen Schwenkantrieb mit einem direkten Antrieb durch Abtriebsglieder ohne Kastendeckel,

Fig. 7 Schnitt D-D dieses geschlossenen Schwenkantriebs mit einem Kastendeckel,

Fig. 8 Schnitt E-E dieses geschlossenen Schwenkantriebs mit einem Kastendeckel.

Fig. 9 Ansicht auf einen erfindungsgemäß ausgebildeten, geschlossenen Schwenkantrieb mit einer Antriebswelle ohne Kastendeckel,

Fig. 10 Schnitt F-F dieses geschlossenen Schwenkantriebs mit einem Kastendeckel,

[0016] In den Fig. 1, 2 und 3 ist ein an der rechten Seite der Treppe angeordneter Schwenkantrieb dargestellt. Der Schwenkantrieb besteht aus zwei identischen, parallel angeordneten, ebenen Viergelenkgetrieben, einem seitlich an dem U-förmigen Gestell 1 der

Viergelenkgetriebe angeschweißten Quadratrohr 7 mit einem daran geschweißten Rechteckrohr 20 als Rahmen und einem zwischen beiden Viergelenkgetrieben angeordneten, einerseits mit dem Rahmen und andererseits mit den Antriebsgliedern 2 der Viergelenkgetriebe gelenkig verbundenen Linearmotor 10.

[0017] Die beiden viergelenkigen Viergelenkgetriebe bestehen jeweils aus einem Antriebsglied 2, zwei Koppelgliedern 3, einem Abtriebsglied 4 und einem gemeinsamen U-förmigen Gestell 1. In dem U-förmigen Gestell 1 sind zwei Achsen 17 und 18 als feste Drehachsen der beiden Viergelenkgetriebe angeordnet. Die Achse 17 krägt von dem Gestell 1 aus und dient zugleich als Drehachse der Treppe. Die Koppelglieder 3 sind einerseits mittels Nieten 13 mit den Antriebsgliedern 2 und andererseits mittels Nieten 14 mit den Abtriebsgliedern 4 gelenkig verbunden. Langlöcher 5 werden statt Rundlöcher auf den Abtriebsgliedern 4 für die Nieten 14 vorgesehen, um Überbeanspruchungen zu vermeiden und um eine einfache Anpassung der Deckenhöhe zu ermöglichen. Im Gebrauchszustand der Treppe befinden sich die Nieten 14 normalerweise nicht am Ende der Langlöcher 5 (s. Fig. 2 und 3). Die beiden Abtriebsglieder 4 sind miteinander mittels eines Zwischenstückes 16 zusammengeschweißt und wirken als ein fester Bauteil.

[0018] Der Rahmen 7, 20 ist mittels daran geschweißter Laschen 8 an dem Lukenkasten 6 befestigt und auf dem Rechteckrohr 20 wird eine Augenplatte 9 zum Aufhängen des Linearmotors 10 angeschweißt. Der Linearmotor 10 hängt einerseits mittels eines Stiftes 11 an der Augenplatte 9 und andererseits mittels eines Stiftes 12 mit zwei Abstandhaltern 24 an den beiden Antriebsgliedern 2.

[0019] Auf der Treppe 22 ist ein Beschlag 21 befestigt, der einerseits direkt an dem Kragarm der Achse 17 hängt und andererseits mittels der Schraube 15 und eines Abstandhalters 23 an den Abtriebsgliedern 4 befestigt ist, so dass die Treppe 22 mit den Abtriebsgliedern 4 zusammen schwenken bzw. durch diesen Schwenkantrieb angetrieben werden kann. Der Abstandhalter 23 kann als ein Teil vom Beschlag 21 oder von den Abtriebsgliedern ausgebildet werden, um die Tragfähigkeit des Schwenkantriebs zu verbessern.

[0020] Bei einer Inbetriebsetzung der Treppe aus dem verstaute Zustand wird der Linearmotor 10 in Gang gesetzt bzw. der Linearmotor 10 verkürzt sich. Dementsprechend schwenken die Antriebsglieder 2. Durch die Koppelglieder 3 schwenken auch die Abtriebsglieder 4 mit der daran befestigten Treppe 22 entsprechend mit. Wenn die Treppe 22 in den Gebrauchszustand gebracht worden ist bzw. nicht weiter schwenken kann, bewegen sich die Nieten 14 weiter entlang der Langlöcher 5, bis der Linearmotor 10 durch einen eingebauten Endschalter abgeschaltet wird.

[0021] Beim Verstaute der Treppe aus dem Gebrauchszustand wird der Linearmotor 10 umgeschaltet bzw. der Linearmotor 10 verlängert sich. Durch den Stift

12 werden die beiden Antriebsglieder 2 von dem Linearmotor 10 angetrieben und schwenken entsprechend und ziehen die Koppelglieder 3 mittels der Niete 13 mit. Die Niete 14 am anderen Ende der Koppelglieder 3 bewegen sich zuerst entlang der Langlöcher 5 und ziehen dann die Abtriebsglieder 4 an, wenn die Niete 14 am Ende der Langlöcher 5 liegen. Dann schwenken die Abtriebsglieder 4 mit dem daran befestigten Treppenteil 22 entsprechend. Durch eine weitere Verlängerung des Linearmotors 10 wird die Treppe 22 in den verstaute Zustand gebracht und der Linearmotor 10 wird durch den am anderen Ende eingebauten Endschalter abgeschaltet.

[0022] In den Fig. 4 und 5 ist eine Ausführungsform eines offenen Schwenkantriebs alternativ mit einem zentrischen Rahmen 32 dargestellt. Das entsprechende U-förmige Gestell 31 und die Anschlusslasche 33 sind mit dem Rahmen 32 fest verbunden. Bei Bedarf kann der Schwenkantrieb gleichzeitig von beiden Seiten aus antreiben. Da die Konstruktion des hier dargestellten Schwenkantriebes mit dem in Fig. 1 bis 3 dargestellten Schwenkantrieb sonst identisch ist, wird auf die weitere Nummerierung von Bauteilen und die Funktionsbeschreibung verzichtet.

[0023] In den Fig. 6 bis 8 ist eine Ausführungsform eines geschlossenen Schwenkantriebs alternativ mit einem Kasten 41 dargestellt. Der Kasten 41 übernimmt hier auch die Funktion des U-förmigen Gestells und des Rahmens für den Linearmotor und kann mit einem Deckel 42 zugeschlossen werden. Für die Entnahme der Schwenkbewegung wird ein entsprechender Schlitz 43 in den Kasten gemacht, der wiederum durch eine Rundscheibe 44 abgedeckt werden kann. Diese Rundscheibe 44 ist wie der Beschlag 21 in den Fig. 1 bis 3 mit den Abtriebsgliedern (4) verbunden und hängt an dem Kragarm der Achsen (17). Zur Übertragung der Schwenkbewegung werden vier Löcher 45 mit Gewinde auf der Rundscheibe 44 vorgesehen, so daß die angetriebene Maschine daran befestigt wird.

[0024] Dieser Schwenkantrieb kann auch bei Bedarf gleichzeitig von beiden Seiten aus antreiben, wenn die entsprechenden konstruktiven Änderungen am Kasten 41 durchgeführt werden. Da die Konstruktion des hier dargestellten Schwenkantriebes mit dem in Fig. 1 bis 3 dargestellten Schwenkantrieb auch sonst identisch ist, wird auf die weitere Nummerierung von Bauteilen und die Funktionsbeschreibung verzichtet.

[0025] In den Fig. 9 und 10 ist eine Ausführungsform eines geschlossenen Schwenkantriebs alternativ mit einer Antriebswelle 53 aus einem vierkantigen Stab dargestellt. Die beiden Abtriebsglieder 50 werden mit einem entsprechenden vierkantigen Loch vorgesehen bzw. mit der Welle 53 drehfest verbunden, so dass die Schwenkbewegung an die angetriebene Maschine weiter übertragen kann. Durch den Abstandhalter 51 werden die beiden Abtriebsglieder 50 konstruktiv mit einander verbunden, wobei eine starre, wie in den oberen Beispielen dargestellte Verbindung hier nicht erforderlich ist. Die

beiden Lagerelemente 52 haben in der Mitte ebenfalls das entsprechend vierkantige Loch und dienen auch als Abstandhalter.

[0026] Dieser Schwenkantrieb kann von einer Seite oder von beiden Seiten aus antreiben. Da die Konstruktion des hier dargestellten Schwenkantriebes mit der in Fig. 1 bis 3 dargestellten Schwenkantrieb außer der offensichtlichen und eindeutigen Unterschied bei dem Gestell auch sonst identisch ist, wird auf die weitere Nummerierung von Bauteilen und die Funktionsbeschreibung verzichtet.

[0027] Die Befestigungsglaschen oder dgl. des Schwenkantriebs sind in den Fig. 4 bis 10 nicht dargestellt und können ohne weiteres je nach Bedarf an dem Gestell bzw. Kasten angebracht werden.

Patentansprüche

1. Ein Schwenkantrieb, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser Schwenkantrieb besteht aus:

- Zwei parallel in einem U-förmigen Gestell (1, 31) oder in einem Kasten (41) angeordneten, ebenen Viergelenkgetrieben jeweils mit einem Antriebsglied (2), ein oder zwei Koppelgliedern (3), einem Abtriebsglied (4) und dem gemeinsamen U-förmigen Gestell (1, 31) bzw. dem Kasten (41), wobei die beiden Abtriebsglieder (4) entweder von sich aus ein Bauteil bilden oder miteinander starr verbunden sind und als Antriebsglied dieses Schwenkantriebes dienen,
- einem seitlich oder zentrisch mit dem U-förmigen Gestell (1, 31) der Viergelenkgetriebe fest verbundenen Rahmen (7, 20, 32) oder einem Kasten (41) und
- einem zwischen den beiden Viergelenkgetrieben angeordneten, einerseits mit dem Rahmen (7, 20, 32) oder mit dem Kasten (41) und andererseits mit den Antriebsgliedern (2) der Viergelenkgetriebe gelenkig verbundenen Linearantrieb (10),

wobei der von diesem Schwenkantrieb angetriebene Bauteil (21, 44) außerhalb der beiden Getriebeebenen bzw. des Schwenkantriebs liegt und seitlich mit dem daneben sich befindenden Abtriebsglied (4) verbunden ist und die Viergelenkgetriebe so ausgelegt sind, dass der Schwenkwinkel des Abtriebsglieds (4) größer als der des Antriebsglieds (2) ist.

2. Ein Schwenkantrieb, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser Schwenkantrieb besteht aus:

- Zwei parallel in einem U-förmigen Gestell oder in einem Kasten angeordneten, ebenen Viergelenkgetrieben jeweils mit einem Antriebs-

glied, ein oder zwei Koppelgliedern, einem Abtriebsglied (50) und dem gemeinsamen U-förmigen Gestell bzw. dem Kasten, wobei die beiden Abtriebsglieder (50) drehfest mit einer Schwenkwelle (53) verbunden sind, durch die

- 5
- Schwenkbewegung an den angetriebenen Bauteil bzw. an die angetriebene Maschine übertragen wird,
- einem seitlich oder zentrisch mit dem U-förmigen Gestell der Viergelenkgetriebe fest verbundenen Rahmen oder einem Kasten und
- einem zwischen den beiden Viergelenkgetriebe angeordneten, einerseits mit dem Rahmen oder mit dem Kasten und andererseits mit den Antriebsgliedern der
- 10
- Viergelenkgetriebe gelenkig verbundenen Linearantrieb,
- 15

wobei der von diesem Schwenkantrieb angetriebene Bauteil außerhalb der beiden Getriebeebenen bzw. des Schwenkantriebs liegt und die Viergelenkgetriebe so ausgelegt sind, dass der Schwenkwinkel des Abtriebsglieds größer als der des Antriebsglieds ist.

- 20
- 25
- 3. Ein Schwenkantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Antriebsglieder (2) von sich aus ein Bauteil bilden oder miteinander starr verbunden sind.
- 30
- 4. Ein Schwenkantrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Langlöcher (5) statt normaler Löcher bei den beweglichen Gelenken der Viergelenkgetriebe verwendet werden, so dass ein Weiterlauf des Linearantriebs (10) beim Wechsel der Belastungsrichtung bzw. nach dem Erreichen der Endposition der Abtriebsglieder (4) noch stattfinden kann.
- 35
- 40

45

50

55

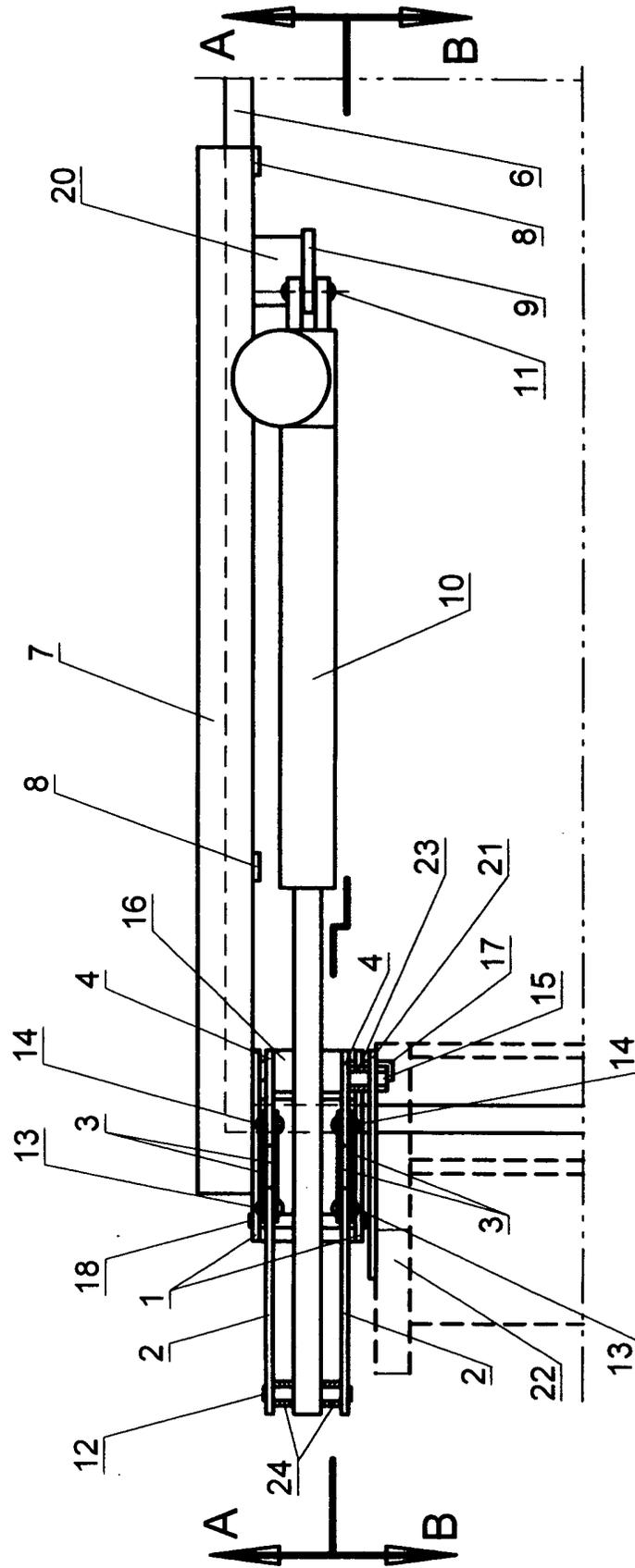


Fig. 1

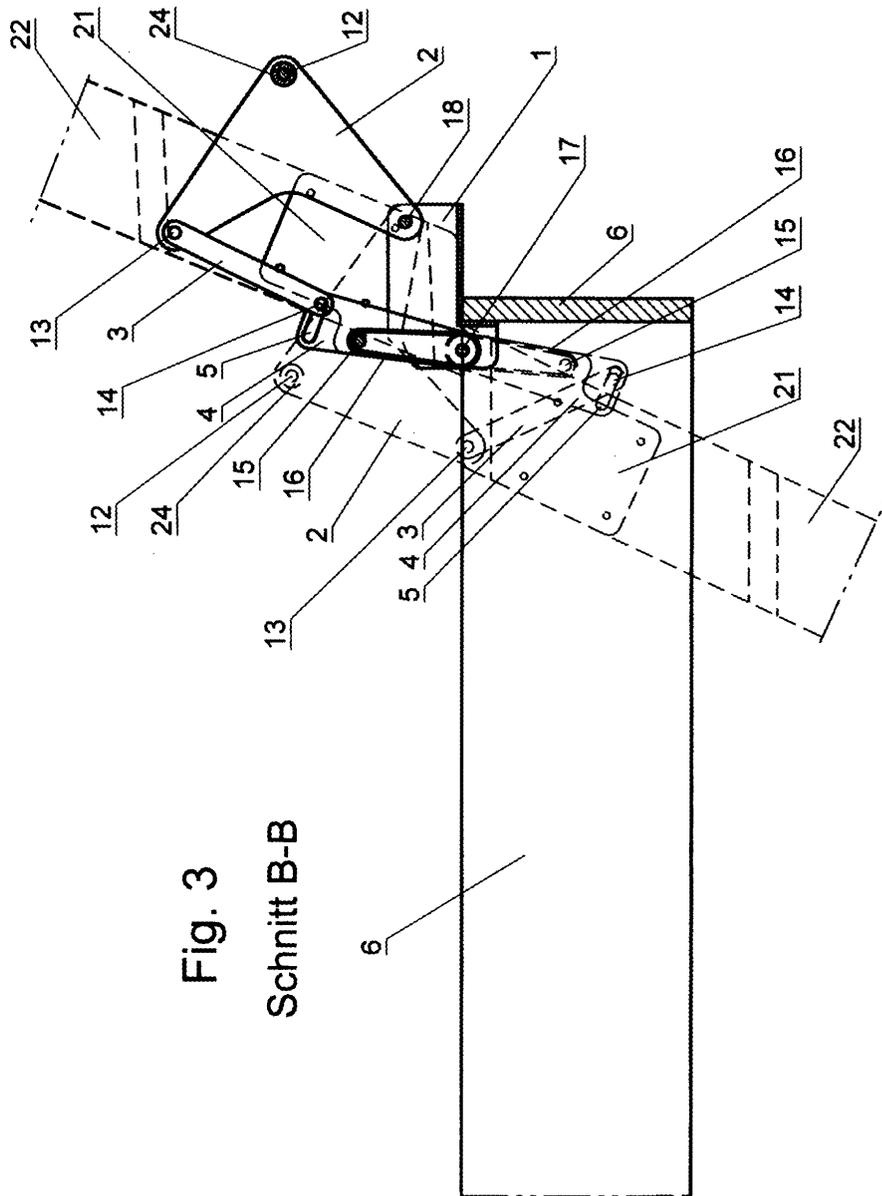
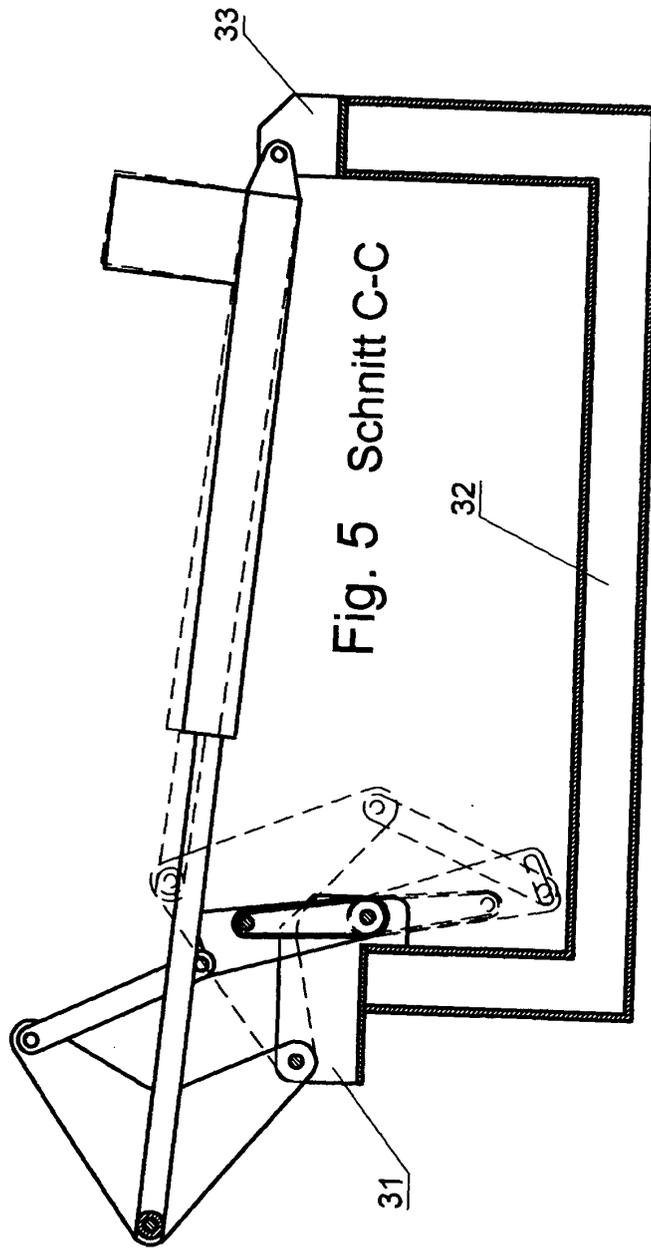
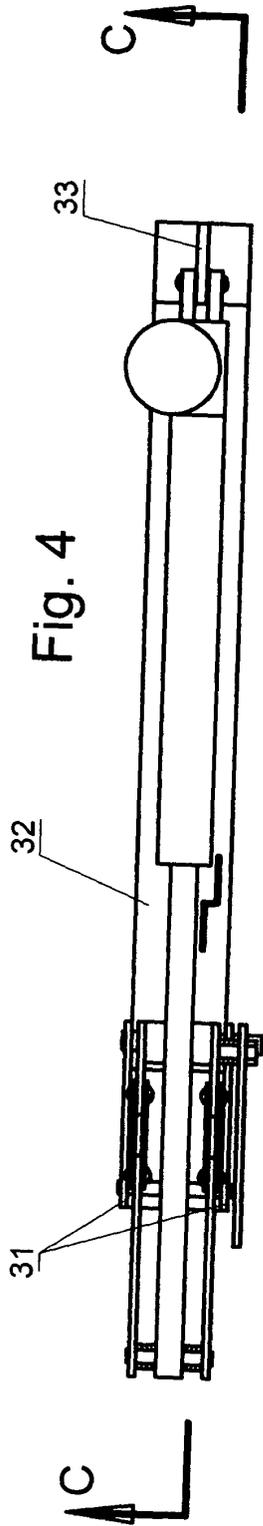


Fig. 3
Schnitt B-B



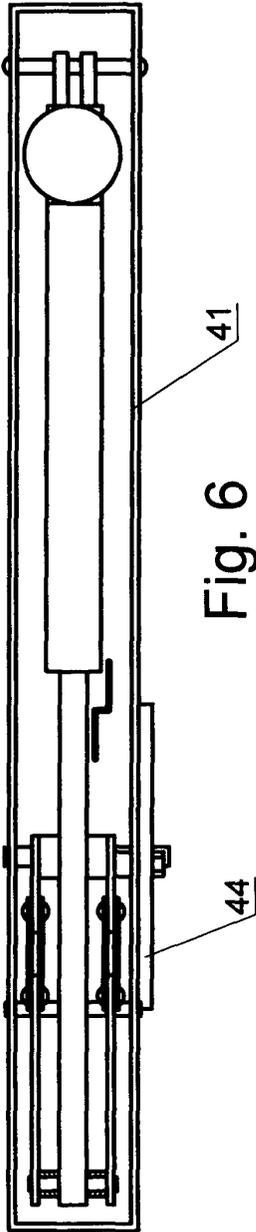


Fig. 6

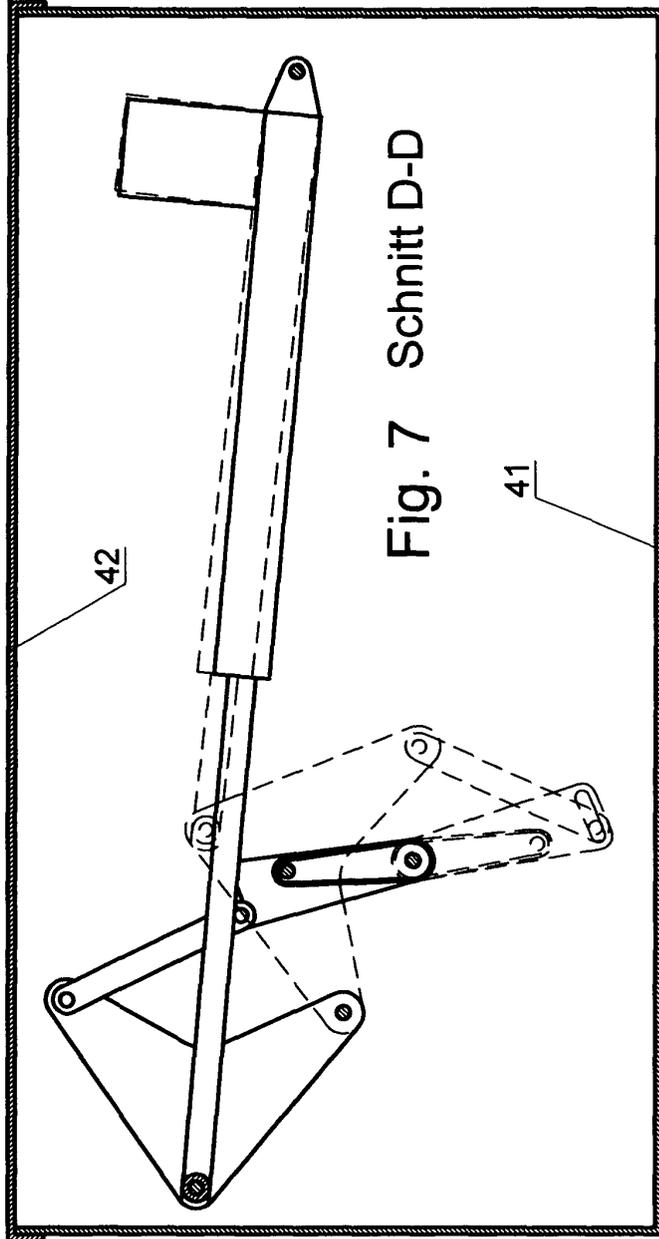
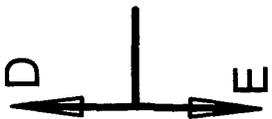


Fig. 7 Schnitt D-D

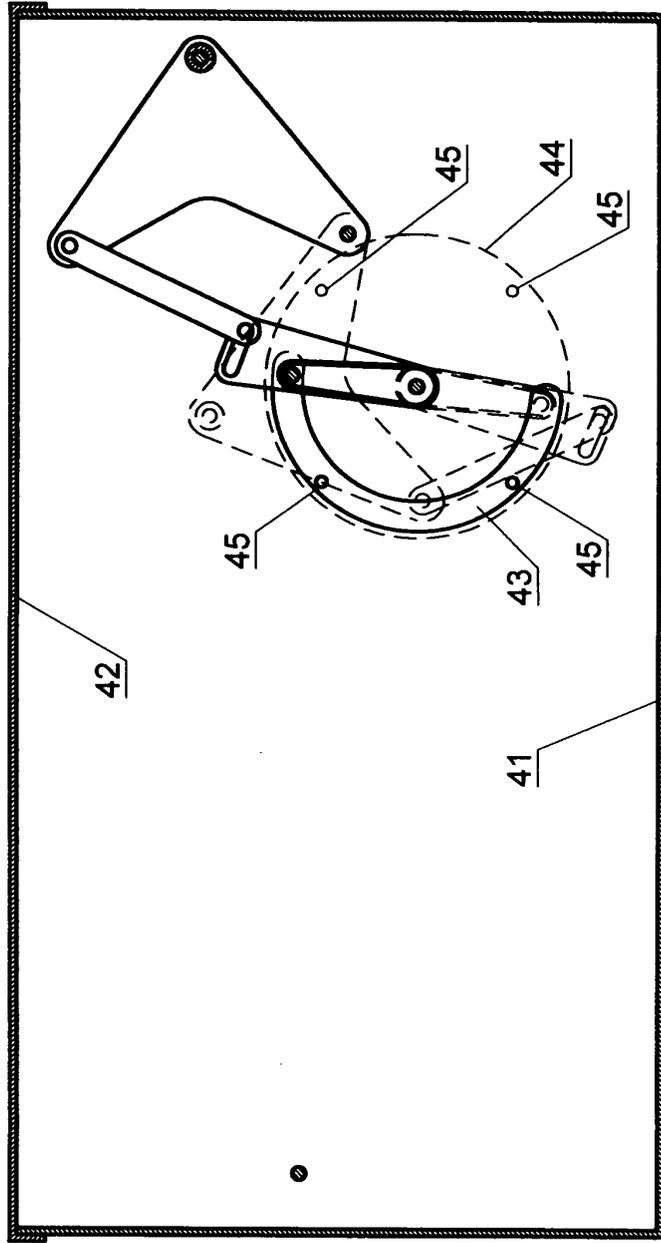


Fig. 8

Schnitt E-E

