CH 657 308 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 657 308 A5

(51) Int. Cl.[4]: B 30 B 9/30

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 1953/82

(22) Anmeldungsdatum: 30.03.1982

(30) Priorität(en): 31.03.1981 DE 3112665

(24) Patent erteilt: 29.08.1986

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.08.1986

(73) Inhaber:
Feinwerktechnik Schleicher & Co., Markdorf (DE)

(72) Erfinder:
Goldhammer, Albert, Ueberlingen 18 (DE)

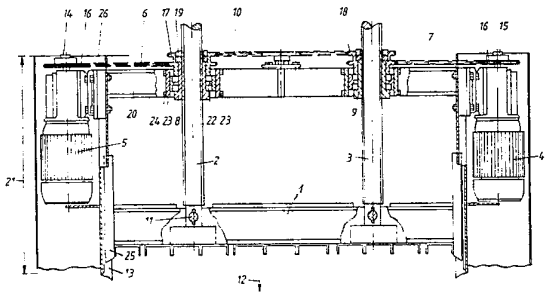
(74) Vertreter:
Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder, Zürich

(54) Ballenpresse mit vertikaler Arbeitslage.

(57) Die Erfindung hat die Aufgabe, die Ballenpresse so auszubilden, dass eine möglichst niedrige Bauhöhe bei einer Pressenkraft von 20 Tonnen oder mehr erreicht wird.

Die Lösung besteht darin, dass am Pressschild (1) zwei Pressspindeln (2, 3) angreifen, deren Spindelmuttern (89) jeweils über einen Getriebezug (6, 7) von einem Antriebsmotor (5, 4) angetrieben sind und dass die Spindelmuttern zusätzlich über einen weiteren Getriebezug (10) miteinander verbunden sind.

Bei der Verwendung reibungsarmer Getriebezüge ist eine Bremsvorrichtung wesentlich, die den Antriebsmotor blockiert, wenn die Endstellung des Presshubes erreicht ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Ballenpresse mit vertikaler Arbeitslage und einem von einer Ruhelage aus in Richtung zu einer Arbeitslage arbeitenden, mechanisch über Pressspindeln (2, 3) angetriebenes Pressschild (1), wobei die Pressspindeln (2, 3) mit einem freien Ende am Pressschild (1) angreifen und jeweils eine drehend angetriebene Spindelmutter (8, 9) durchgreifen, dadurch gekennzeichnet, dass am Pressschild (1) zwei Pressspindeln (2, 3) angreifen, deren Spindelmuttern (8, 9) jeweils über einen Getriebezug (6, 7) von einem Antriebsmotor (4, 5) angetrieben sind, und dass die Spindelmuttern (8, 9) zusätzlich über einen weiteren Getriebezug (10) miteinander verbunden sind.

2. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Antriebseinheit der Ballenpresse, bestehend aus Antriebsmotoren (4, 5), Getriebezügen (6, 7, 10) und Spindelmuttern (8, 9) im oberen Bereich des Pressengehäuses angeordnet sind.

3. Ballenpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Pressspindeln (2, 3) in der oberen Ruhelage des Pressschildes (1) den oberen Gehäusedeckel des Pressengehäuses durchgreifen.

4. Ballenpresse nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass die Spindelmuttern (8, 9) über Schrägrollenlager (22) in einer horizontalen, beiderseits am Pressengehäuse (13) befestigten Quertraverse (20) befestigt sind.

5. Ballenpresse nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Pressleistung von 20 Tonnen und einer Fläche des Pressschildes (1) von etwa 80 cm × 120 cm die elektrische Antriebsleistung jedes Antriebsmotors (4, 5) etwa 2,2 kW beträgt.

6. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Antriebswelle (14) des Antriebsmotors (4, 5) eine die Motorwelle im Stillstand blockierende Bremsvorrichtung, z.B. eine elektromagnetische Bremse, verbunden ist.

7. Ballenpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Pressspindel (2, 3) ein doppelgängiges Schnekkengewinde bzw. ein Gewinde ohne Selbsthemmung aufweist.

8. Ballenpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsschalter (28) der Bremsvorrichtung (27) gleichzeitig der Motorendschalter für die Abschaltung der Endstellung des Presshubes ist.

9. Ballenpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungsschalter (28) der Bremsvorrichtung (27) mit dem Überlast-Sicherungsschalter verbunden ist.

10. Ballenpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetische Bremse (27) eine federbelastete, drehfest mit der Antriebswelle (14, 15) verbundene Druckscheibe (33) aufweist, die in ihrer Aus-Stellung federbelastet auf der Bremsscheibe (30) aufliegt.

11. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Bremsvorrichtung (27) und Antriebswelle (14) ein die Drehzahl der Antriebswelle vergrösserndes Getriebe vorhanden ist.

12. Ballenpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine mechanisch wirkende Bremsvorrichtung vorhanden ist.

Gegenstand der Erfindung ist eine Ballenpresse mit vertikaler Arbeitslage und einem von einer Ruhelage aus in Richtung zu einer Arbeitslage arbeitenden, mechanisch über Pressspindeln angetriebenes Pressschild, wobei die Pressspindeln mit einem freien Ende am Pressschild angreifen und jeweils eine drehend angetriebene Spindelmutter durchgreifen.

Eine eingangs genannte Ballenpresse ist in vielfältigen Ausführungsformen bekannt geworden. Allen Ausführungsformen ist gemeinsam, dass die Pressen zur Aufbringung einer relativ hohen Presskraft relativ gross und raumgreifend gebaut werden müssen, so dass sie nicht ohne weiteres transportiert werden können, und vor allem nicht durch Normtüren von beispielsweise 200 cm Höhe von Fabrikgebäuden, Wohngebäuden und Kellerräumen hindurchpassen. Wird beispielsweise eine Presskraft von 20 Tonnen verlangt, die erforderlich ist, um sogenannte Europa-Paletten mit einer Grundfläche von 80 cm × 120 cm in einem Stück zu verpressen, dann muss eine solche Presse so gross gebaut werden, dass sie nicht mehr durch die erwähnten Normtüren hindurchpasst.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine Ballenpresse mit vertikaler Arbeitslage der eingangs genannten Art so weiterzubilden, dass eine möglichst niedrige Bauhöhe bei einer Pressenkraft von 20 Tonnen oder mehr erreicht wird.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass am Pressschild zwei Pressspindeln angreifen, deren Spindelmuttern jeweils über einen Getriebezug von einem Antriebsmotor angetrieben sind und dass die Spindelmuttern zusätzlich über einen weiteren Getriebezug miteinander verbunden sind.

Wesentlicher Vorteil der vorliegenden Erfindung ist also, dass mit dem beschriebenen Antriebssystem eine Presskraft von 20 Tonnen bei einer Fläche des Pressschildes von etwa 80 × 120 cm zur Verpressung unzerteilten Pressgutes in der Grössenordnung einer Europa-Palette ermöglicht wird.

Versuche des Anmelders haben gezeigt, dass die Verwendung eines einzigen Antriebsmotors mit einer elektrischen Antriebsleistung von etwa 2,2 kW eine Pressleistung von etwa 7 Tonnen ergibt. Will man nun eine höhere Presskraft erreichen, z.B. eine Presskraft von 20 Tonnen, wie sie zur Verpressung von Europa-Paletten erforderlich ist, dann muss der hierfür erforderliche Antriebsmotor so gross ausgebildet werden, dass das Pressengehäuse in sich sehr raumgreifend aufgebaut ist und eine Pressenhöhe von 200 cm weit überschritten wird. Man kann den Antriebsmotor auch quer einbauen; es ergeben sich jedoch dann Probleme der Kraftumlenkung mit Hilfe von Getriebezügen von dem horizontal arbeitenden Antriebsmotor auf die vertikal arbeitenden Spindeln. Eine solche Lösung ist ausserdem ausserordentlich kostenaufwendig.

Versuche des Anmelders haben nun ergeben, dass bei der Verwendung zweier Antriebsmotoren, von denen jeder auf eine eigene Pressspindel arbeitet und die Pressspindeln zueinander synchronisiert werden, eine Potentierung der Antriebsleistung die Folge ist.

Zwei Antriebsmotoren mit jeweils einer elektrischen Antriebsleistung von 2,2 kW ergeben dann nicht eine Pressleistung von etwa 14 Tonnen, sondern mit dem beschriebenen Antriebssystem eine Pressleistung von 20 Tonnen. Es wird also im Vergleich zu der Verwendung eines einzigen Antriebsmotors – der bezogen auf die Pressleistung – eine Antriebsleistung von etwa bis 10 kW haben müsste, in überraschender Weise mit zwei Antriebsmotoren geringer, elektrischer Antriebsleistung eine gleiche Presskraft erzielt.

Wesentlich hierbei ist, dass die Antriebsmotoren mit ihren Antriebswellen ebenfalls vertikal arbeiten und über einen ersten Getriebezug, z.B. über Kettenräder und eine Kette auf die zugeordnete Spindelmutter der zugeordneten Pressspindel wirken.

Damit die erforderliche Bauhöhe von 200 cm nicht überschritten wird, ist es nach dem Gegenstand des Anspruches 2 vorgesehen, dass die gesamte Antriebseinheit der Ballenpresse, bestehend aus Antriebsmotor, Getriebezügen und Spindelmuttern im oberen Bereich des Pressengehäuses angeordnet sind. Durch die Verwendung von Antriebsmotoren relativ geringer, elektrischer Antriebsleistung ergibt sich eine besonders geringe Bauhöhe der Antriebsmotoren, so dass die

geforderte Bauhöhe von 200 cm nicht überschritten wird. Hierzu ist es dann nach dem Gegenstand des Anspruches 3 vorgesehen, dass die Pressspindeln in der oberen Ruhelage des Pressschildes den oberen Gehäusedeckel des Pressengehäuses durchgreifen.

Soll nun die Ballenpresse durch Türen, Tore und dergleichen mit einer lichten Höhe von 200 cm transportiert werden, dann wird vorher das Pressschild aus seiner oberen Ruhelage in die untere Arbeitslage gefahren, so dass die Pressspindeln, die in der oberen Ruhelage aus dem oberen Gehäusedeckel des Pressengehäuses ragen, im Pressengehäuse verschwinden und die Ballenpresse leicht durch die beschriebenen Normtüren transportiert werden kann.

Ein weiteres, vorteilhaftes Merkmal ist nach dem Gegenstand des Anspruches 4, dass die Spindelmuttern über Schrägrollenlager in einer horizontalen, beiderseits am Pressengehäuse befestigten Quertraverse befestigt sind.

Die genannte Quertraverse, die z.B. aus einem Doppel-T- oder Doppel-U-Träger besteht, hat also die gesamte Presskraft des Pressschildes auf das Pressengehäuse zu übertragen. Ist diese Quertraverse als Doppel-T- oder Doppel-U-Träger ausgebildet, dann ergibt sich hierdurch die grösste, mechanische Belastbarkeit bei geringer Bauhöhe, wodurch wiederum ein Beitrag zur Erzielung einer geringen Bauhöhe des Pressengehäuses erreicht wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnung näher erläutert. Hierbei gehen aus der Zeichnung und ihrer Beschreibung weitere Vorteile der Erfindung hervor.

Figur 1 zeigt den oberen Teil eines Pressengehäuses einer vertikal arbeitenden Ballenpresse.

Figur 2 zeigt eine Ballenpresse, wie sie für das Pressen von hochelastischem Material geeignet ist, in einer Einzelheit.

Figur 3 zeigt eine Bremsvorrichtung in ihrer Bremslage.

Figur 4 zeigt die Bremsvorrichtung nach Figur 3 in ihrer Frei-Lage.

In der Figur 1 ist schematisiert der obere Teil des Pressengehäuses einer vertikal arbeitenden Ballenpresse gezeigt. Das Pressschild 1 befindet sich hierbei zwischen der oberen Ruhelage und einer nicht näher dargestellten unteren Arbeitslage.

Die Pressspindeln 2, 3 greifen jeweils mit ihren freien Enden gelenkig über Bolzen 11 am Pressschild 1 an entfernt voneinander angeordneten Lagerpunkten an. Das Pressschild wird somit in Pfeilrichtung 12 vertikal von oben nach unten laufend angetrieben, wobei oben die Ruhelage ist und unten die Druck- oder Arbeitslage. Durch die parallele Anordnung von zwei Pressspindeln 2, 3, die im Abstand voneinander angeordnet sind, wird ein ausserordentlich präziser Gleichlauf des Pressschildes 1 bei hoher Presskraft von 20 Tonnen erreicht, wobei die Presskraft über das gesamte Pressschild 1 gleichmässig verteilt ist. Ein Verkanten des Pressschildes wird somit vermieden.

Das Pressschild 1 läuft hierbei über nicht näher dargestellte Führungen mit seinen Führungsschienen 25 an den Seitenwänden des Pressengehäuses 13 entlang. An den Seitenwänden des Pressengehäuses sind die vertikal angeordneten Antriebsmotoren 4, 5 befestigt. Die Antriebsachsen 14, 15 der Antriebsmotoren 4, 5 sind drehfest mit einem ersten Zahnrad 16 verbunden, und eine erste Kette 6, 7 läuft über ein Doppel-Kettenrad 17 bzw. 18. Es wird hiermit ein erster Getriebezug 6, 7 geschaffen. Jedes der Doppel-Zahnräder 17, 18 ist mit Keilen und die Keile sichernden Kontermuttern 19 auf der zugeordneten Spindelmutter 8, 9 drehfest gelagert. Die zweiten Zahnräder der Doppel-Zahnräder 17, 18 sind mittels einer Kette 10 formschlüssig antriebsverbunden, so dass die Zahnräder 17, 18 genau synchron laufen, und damit auch die Spindelmuttern 8, 9 synchron angetrieben sind.

Die Verkantung des Pressschildes 1 während des Pressvorganges ist somit praktisch ausgeschlossen, weil keine der Pressspindeln 2, 3 der anderen vorauseilen kann, weil die Pressspindeln genau synchron drehend über die Spindelmuttern 8, 9 angetrieben sind. Die Antriebskraft der Antriebsmotoren 4, 5 wird somit mit hohem Wirkungsgrad und lediglich unter Zwischenschaltung jeweils eines einfachen Getriebezuges 6, 7, 10 auf die Spindelmuttern 8, 9 übertragen.

Jede Spindelmutter 8, 9 ist mit Schrägrollenlagern 22 in einer beiderseits am Pressengehäuse 13 befestigten Quertraverse 20 befestigt, wobei die Schrägrollenlager über Flansche 23 und die Flansche durchgreifende Spannschrauben 24 in der Quertraverse 20 befestigt sind.

Dadurch, dass Antriebsmotoren 4, 5 mit vertikal arbeitenden Antriebswellen 14, 15 verwendet werden, ergibt sich die geforderte, geringe Bauhöhe 21. Die Pressspindeln 2, 3 durchgreifen in der oberen Ruhelage des Pressschildes 1 den andeutungsweise gezeigten Gehäusedeckel 26, während sie in der unteren Arbeitslage des Pressschildes im Gehäusedeckel 26 verschwinden. Die aus dem Gehäusedeckel 26 herausragenden Enden der Pressspindeln 2, 3 sind durch nicht näher dargestellte Faltenbälge abgedeckt.

Bei der dargestellten Ausführung gelingt es mit zwei Motoren zu 2,2 kW eine Pressleistung von 20 t zu erzielen, d.h. die Presse arbeitet mit einem besonders guten Wirkungsgrad im Verhältnis zur aufgenommenen und abgegebenen Leistung.

Will man hochelastisches Material pressen, dann ist die Reaktionskraft aufgrund der Elastizität des gepressten Materials so hoch, dass man mit Spindeln arbeiten muss, die selbsthemmend sind. Das kostet aber einen sehr viel höheren Leistungsbedarf.

Den Leistungsbedarf kann man weitgehend einschränken, wenn man für die Pressspindel ein doppelgängiges Schnekkengewinde bzw. ein Gewinde ohne Selbsthemmung verwendet. Hierbei ist aber das Problem, wenn das Pressschild seinen Endhub erreicht hat, d.h., der Ballen gepresst ist, dann eine so grosse Rückstellkraft auf das Pressschild wirkt, dass die Anker der Pressmotoren im entgegengesetzten Sinne vom Pressschild angetrieben werden. Damit lässt sich aber nicht der gewünschte Pressdruck aufrechterhalten.

Für derartige Pressen, bei denen man mit geringsten Leistungen höchste Presskräfte erreichen will, besteht eine weitere Ausführungsform darin, dass mit der Antriebswelle des Antriebsmotors eine die Motorwelle im Stillstand blockierende Bremsvorrichtung, zum Beispiel eine elektromagnetische Bremse, verbunden ist, die den Stillstand der Motorwelle blockiert.

Durch dieses zusätzliche, leicht auch nachträglich anbringbare Teil erreicht man, dass gerade bei grossen Pressen mit geringen Motorleistungen auch hochelastisches Material, wie es zum Beispiel Kunststoffmaterial ist, gepresst werden kann.

Weitere Möglichkeiten der Ausbildung dieser Bremsvorrichtung und deren Schaltung, abhängig oder unabhängig vom Weg des Pressschildes, sind in den Ansprüchen 6 bis 11 erläutert.

In der Figur 2 ist eine bevorzugte Ausführung dargestellt. Dabei wird einer der Antriebsmotoren 4 oder 5 mit einer Bremsvorrichtung, im Ausführungsbeispiel eine Elektrobremse 27, versehen. Diese Elektrobremse greift dort an, wo die höchste Drehzahl in diesem Getriebe vorhanden ist, damit das Bremsmoment klein gehalten werden kann.

In dieser Beziehung besteht eine Möglichkeit darin, dass der Betätigungsschalter 28 der Bremsvorrichtung 27 der Motor-Endschalter für die Abschaltung bei der Endstellung des Presshubes ist.

Hier wird also gewährleistet, dass, wenn der eingestellte Presshub durch entsprechende Verstellung des Endschalters

erreicht ist, dann durch diese Bremsvorrichtung ein etwaiges Durchdrehen des Motorankers rückwärts vom Pressschild her durch diese Bremsvorrichtung verhindert wird.

Es ist auch möglich, dass der Betätigungsschalter 28 der Bremsvorrichtung mit dem Überlast-Sicherungsschalter verbunden ist.

Eine bevorzugte Ausführung dieser Bremsvorrichtung besteht darin, dass die elektromagnetische Bremse 27 eine federbelastete, drehfest mit der Antriebswelle 14 verbundene Druckscheibe 33 aufweist, die in ihrer Aus-Stellung federbelastet auf einer Bremsscheibe 30 aufleigt.

Durch diese Ausbildung wird gewährleistet, dass die Bremsvorrichtung wirksam ist, wenn der Motor abgeschaltet wird. Es wird dadurch vermieden, dass etwa die Bremsvorrichtung bei eingeschaltetem Motor arbeitet.

Die Wirksamkeit der Bremsvorrichtung lässt sich noch dadurch verbessern, wenn zwischen Bremsvorrichtung 27 und Antriebswelle 14 ein die Drehzahl der Antriebswelle vergrösserndes Getriebe vorhanden ist.

Hier wird dann noch einmal die Drehzahl des Antriebsmotors, beispielsweise von 1500 oder von 3000 Umdrehungen, übersetzt, zum Beispiel auf 6000 Umdrehungen, um eine Bremsvorrichtung verwenden zu können, die mit geringeren Bremskräften auskommt.

Selbstverständlich liegt es im Bereich der Erfindung, wenn man auch mechanische Bremsvorrichtungen verwendet, die ebenfalls bei Stillstand der Bremsscheibe selbsttätig diese Scheibe blockieren.

Aus der Figur 3 ist erkennbar, dass bei dem Ausführungsbeispiel einer elektromagnetischen Bremse mit der Antriebswelle 14 bzw. 15 drehfest die Bremsscheibe 30 verbunden ist, die mit einem Reibbelag versehen ist.

Ein Elektromagnet bzw. eine Magnetscheibe 29 wird vom den Presshub begrenzenden Endschalter 28 entweder ein- oder ausgeschaltet.

In der Figur 3 ist zum Beispiel gezeigt, dass der Antriebsmotor 5 durch Öffnen des Schalters 28 abgeschaltet ist. Das Öffnen dieses Schalters 28 wird in der Regel mechanisch dadurch erfolgen, dass das Pressschild beim Pressen seine Endstellung erreicht hat, die man einstellen kann.

Eine Druckscheibe 33, die gleichzeitig als Anker für die Magnetscheibe 29 ausgebildet ist, wird beim Abschalten des Magnetstromes durch Druckfedern 31 gegen die Bremsscheibe 30 gedrückt. Führungsbolzen 32 sorgen dafür, dass kein Verkanten auftritt. Ein Blockieren der Antriebswelle 14 wird dadurch erreicht, d.h., es ist derselbe Zustand erreicht, als wenn das Getriebe selbsthemmend wäre, obwohl das Getriebe mit sehr wenig Reibung ausgebildet ist, und deswegen der Leistungsbedarf beim Pressen sehr gering ist.

Wird der Schalter 28 geschlossen, dann zieht die Druckscheibe 33 entsprechend der Kraft der Druckfedern 31 an, und die Bremswirkung ist aufgehoben. Nachdem die Durchgangsbohrungen in der Magnetscheibe 29 und in der Druckscheibe 33 als Lager ausgebildet sind, kann sich die Welle 14 frei in diesen Lagern drehen, ohne dass hierdurch merkbare Reibungsverluste auftreten.

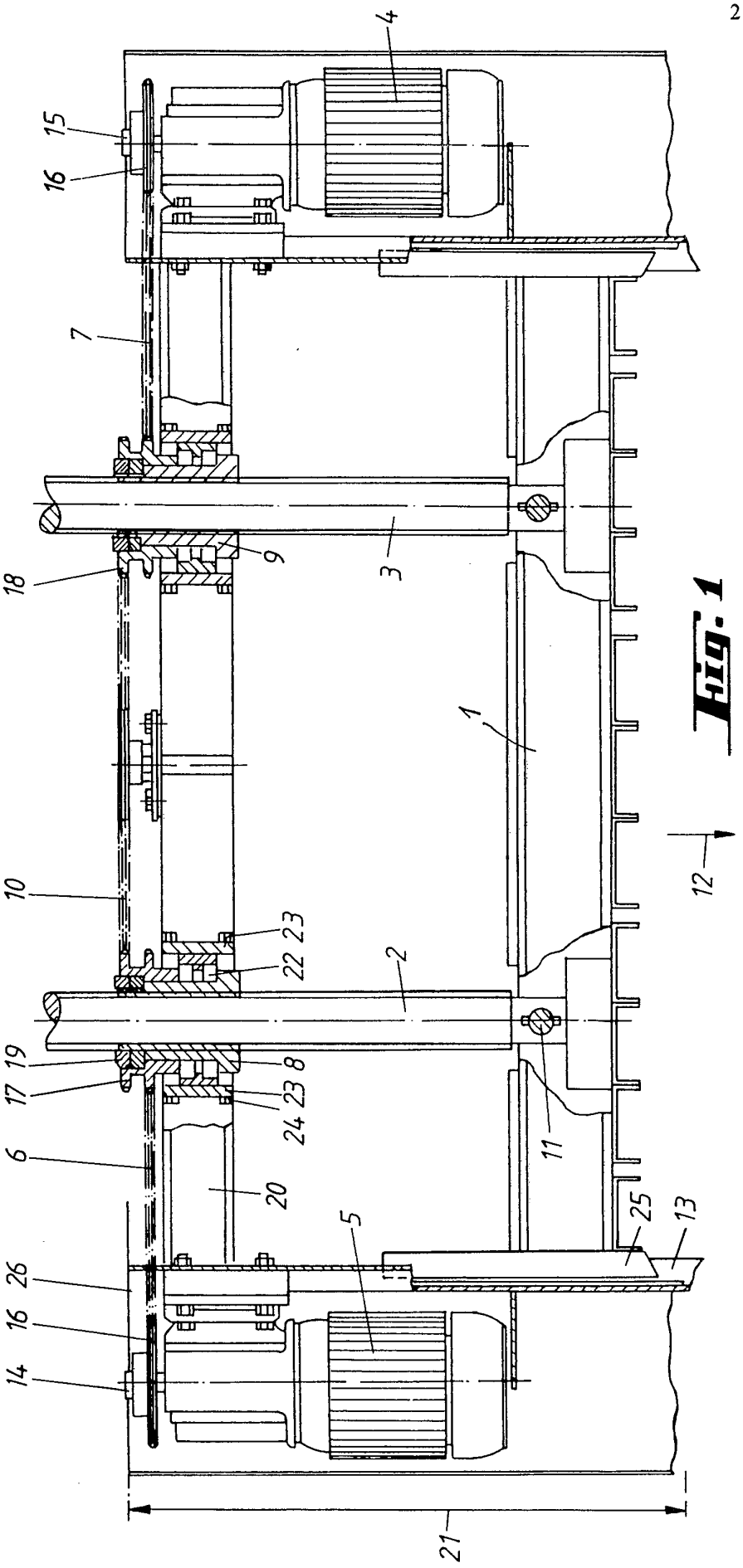


Fig. 1

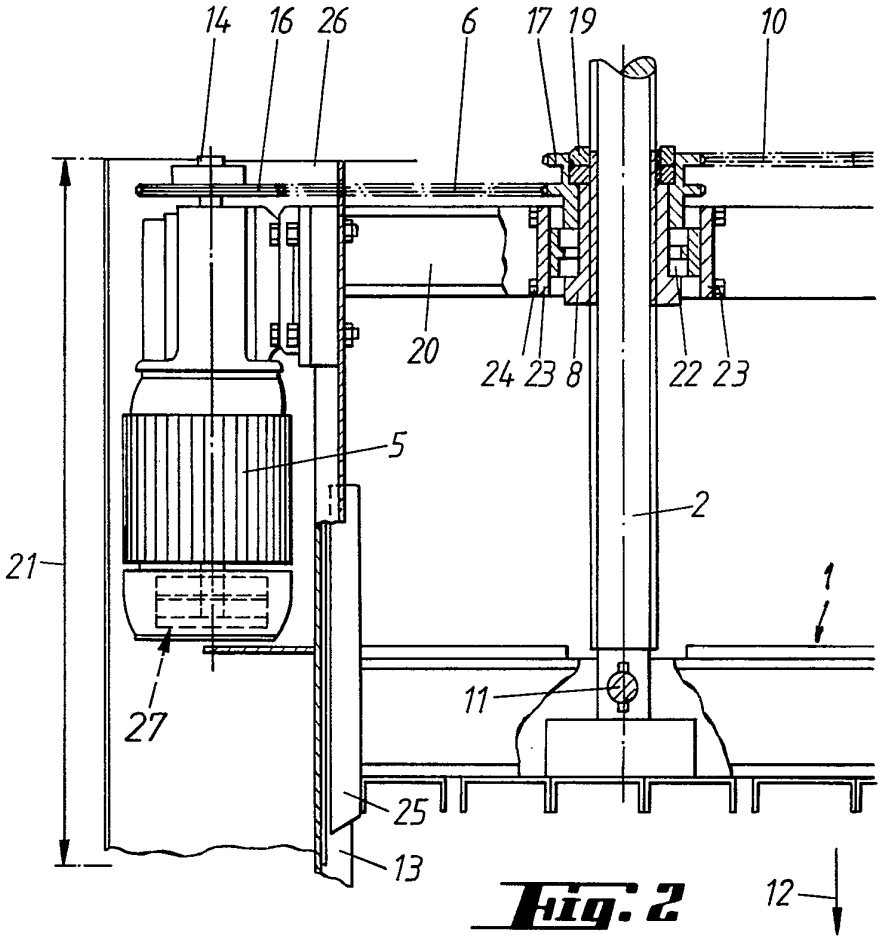


Fig. 2

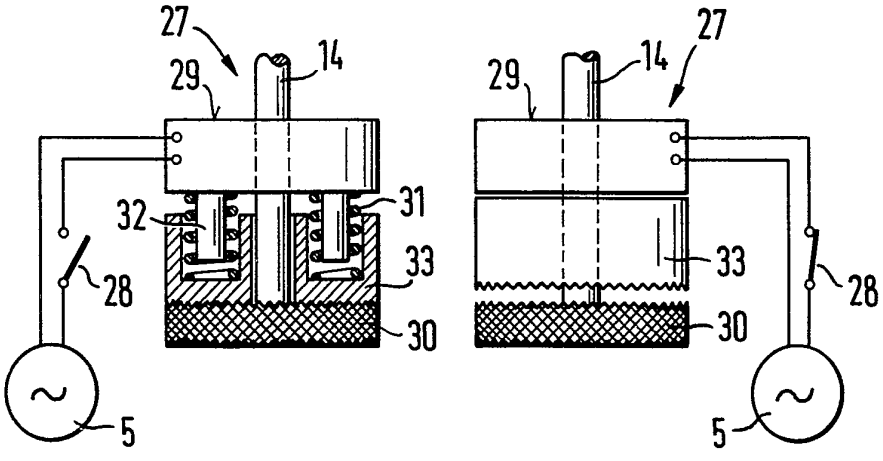


Fig. 3

Fig. 4