



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**19.09.2007 Patentblatt 2007/38**

(51) Int Cl.:  
**B66B 7/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07108982.5**

(22) Anmeldetag: **20.11.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
 IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(72) Erfinder: **Ach, Ernst**  
**6030 Ebikon (CH)**

(30) Priorität: **23.11.2001 EP 01811132**

(74) Vertreter: **Gaussmann, Andreas et al**  
**Seestrasse 55**  
**Postfach**  
**6052 Hergiswil / NW (CH)**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)  
 nach Art. 76 EPÜ:  
**05106721.3 / 1 604 939**  
**02774244.4 / 1 446 348**

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 25 - 05 - 2007 als  
 Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten  
 Anmeldung eingereicht worden.

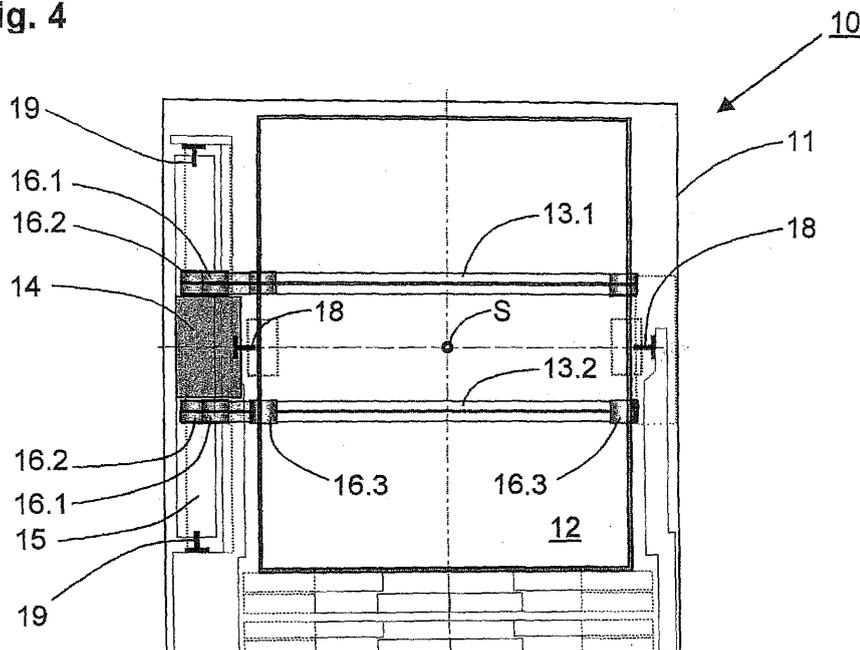
(71) Anmelder: **INVENTIO AG**  
**6052 Hergiswil (CH)**

(54) **Aufzugssystem**

(57) Bei diesem Aufzugssystem (10) wirkt ein Antrieb (14) über ein Übertragungsmittel (13, 50) mit einer Aufzugskabine (12) und einem Gegengewicht (15) zusammen, um die Aufzugskabine (12) und das Gegengewicht (15) durch Übertragung einer Kraft in einem Aufzugsschacht (11) zu bewegen. Der Antrieb ist mit zwei Antriebspulleys (16.1) versehen wobei der Antrieb mit den Antriebspulleys (16.1) auf einer Längsachse angeordnet

ist und diese Längsachse, eine Achse eines kabinenseitigen Umlenkpulley (16.3) und eine Achse des gegengewichtsseitigen Umlenkpulley (16.2) parallel zueinander angeordnet sind und der Antrieb ist, in Draufsicht betrachtet, zwischen der Kabine (12) und einer benachbarten Wand des Schachtes (11), im Aufzugsschacht angeordnet. Im Weiteren ist der Antrieb (14) mit einem Motor (40) und den zwei Antriebspulleys (16.1) auf einer durchgehenden Welle (45) angeordnet.

**Fig. 4**



## Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung sind ein Aufzugssystem sowie riemenartige Übertragungsmittel wie in den Patentansprüchen definiert.

[0002] Aufzugssysteme dieser Art weisen üblicherweise eine Aufzugkabine auf, die in einem Aufzugschacht oder frei entlang einer Führungseinrichtung bewegbar ist. Zum Erzeugen der Bewegung weist das Aufzugssystem einen Antrieb auf, der über Übertragungsmittel mit der Aufzugkabine und einem Ausgleichsgewicht (auch Gegengewicht genannt) zusammenwirkt.

[0003] Man unterscheidet Aufzugssysteme, bei denen Stahlseile runden Querschnitts als Übertragungsmittel eingesetzt werden und neuere Aufzugssysteme, die flache Riemen als Übertragungsmittel aufweisen.

[0004] Ein Beispiel eines Aufzugssystems mit flachem Übertragungsmittel ist aus der PCT-Patentanmeldung WO 99/43602 bekannt. Die Aufzugkabine gemäss dieser Patentanmeldung wird durch einen Antrieb bewegt, der an dem Ausgleichsgewicht sitzt und sich solidarisch mit dem Gewicht bewegt.

[0005] Das beschriebene System hat den Nachteil, dass der als Übertragungsmittel verwendete Riemen nicht das mit bestimmten anderen riemenartigen Übertragungsmitteln erreichbare optimale Traktionsverhalten aufweist, und dass die Energiezufuhr zum Antriebsmotor wie auch die Übertragung von Signalen von zugehörigen Steuer- und Regelungseinrichtungen über lange, flexible Kabel erfolgen muss.

[0006] Ein weiteres Aufzugssystem mit zahnriemenartigem Übertragungsmittel ist aus der PCT-Patentanmeldung WO 99/43592 bekannt. Bei der beschriebenen und beanspruchten Anordnung ist der Antrieb im Gegengewicht integriert, und ein im Aufzugschacht fixiertes zahnriemenartiges Übertragungsmittel dient zum Übertragen der Antriebskraft zwischen Gegengewicht und Aufzugschacht. Da die Aufzugkabine und das Ausgleichsgewicht an einem vom genannten zahnriemenartigen Übertragungsmittel getrennten eigentlichen Tragmittel hängen, übertragen Antrieb und Übertragungsmittel nur die Differenzkraft zwischen dem Gegengewicht dem Gewicht der Aufzugkabine.

[0007] Dieses System weist dieselben Nachteile auf, wie das vorstehend beschriebene und hat den zusätzlichen Nachteil, dass für die Antriebsfunktion ein Zahnriemen und für die Tragfunktion ein anderes Mittel zum Einsatz kommen. Im Vergleich mit einem System, bei dem Antriebs- und Tragfunktion über dasselbe Mittel erfolgt, ist bei diesem System auch eine grössere Anzahl von Rollen oder Pulleys erforderlich.

[0008] Ein andersartiges Aufzugssystem mit zahnriemenartigem Übertragungsmittel ist aus dem US-Patent 5,191,920 bekannt. In dem gezeigten Aufzugssystem steht das zahnriemenartige Übertragungsmittel im Aufzugschacht still. Die Antriebseinheit befindet sich an der Aufzugkabine bzw. an dem sogenannten Lastaufnahmemittel.

[0009] Dieses System weist daher dieselben Nachteile auf, wie das in WO 99/43602 beschriebene. Ein zusätzlicher Nachteil ist hier, dass durch den Aufzugsantrieb das Gewicht des Lastaufnahmemittels und somit die erforderliche Antriebsleistung erhöht wird.

[0010] Die in den genannten Dokumenten offenbarten Riemen weisen gewisse Nachteile auf. Flachriemen haben in Aufzugseinrichtungen mit im Verhältnis zur Nutzlast leichten Aufzugskabinen eine ungenügende Traktionsfähigkeit. Bei Zahnriemen besteht das Problem, dass diese nicht auf dem Antriebspulley rutschen, wenn die Aufzugkabine oder das Gegengewicht infolge einer Steuerungspanne auf ihren Endlagenpuffern aufliegen. Ausserdem ist die Zentrierung des Riemens auf den Riemenpulleys nicht problemlos zu realisieren. Es müssen gegebenenfalls spezielle Massnahmen an den Pulleys getroffen werden, um zu verhindern, dass der Riemen aus der zentralen Lage heraus läuft.

[0011] Die **Aufgabe** der Erfindung wird somit darin gesehen, ein verbessertes Aufzugssystem der eingangs genannten Art zu schaffen, welches Nachteile der bekannten Systeme reduziert oder vermeidet.

[0012] Die **Lösung** dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen definiert.

[0013] Das erfindungsgemässe Aufzugssystem weist eine Aufzugkabine, einen Antrieb, riemenartige Übertragungsmittel, vorzugsweise einen Keilrippen-Riemen, und ein Gegengewicht auf. Der Antrieb ist stationär und die Übertragungsmittel wirken mit dem Antrieb zusammen, um die Aufzugkabine durch Übertragung einer Kraft zu bewegen.

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1A** ein erstes Aufzugssystem gemäss Erfindung, in stark vereinfachter und schematisierter Schnittdarstellung, mit einem Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel.

**Fig. 1B** das erste Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit einem Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel.

**Fig. 2** ein zweites Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit einem Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel.

**Fig. 3** ein drittes Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit einem Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel.

**Fig. 4** ein viertes Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit zwei Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel.

- mittel.
- Fig. 5A** ein fünftes Aufzugssystem gemäss Erfindung, in stark vereinfachter und schematisierter Schnittdarstellung, mit einem Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel. 5
- Fig. 5B** das fünfte Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit einem Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel. 10
- Fig. 5C** einen Motor, in stark vereinfachter und schematisierter Darstellung, der als Antrieb für das fünfte Aufzugssystem geeignet ist. 15
- Fig. 6A** ein sechstes Aufzugssystem gemäss Erfindung, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit zwei Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel. 20
- Fig. 6B** das sechste Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Schnittdarstellung, mit zwei Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel. 25
- Fig. 6C** einen ersten Motor, in stark vereinfachter und schematisierter Darstellung, der als Antrieb für das sechste Aufzugssystem geeignet ist. 30
- Fig. 6D** einen zweiten Motor, in stark vereinfachter und schematisierter Darstellung, der als Antrieb für das sechste Aufzugssystem geeignet ist. 35
- Fig. 7A** ein siebtes Aufzugssystem gemäss Erfindung, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit zwei Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel. 40
- Fig. 7B** das siebte Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Schnittdarstellung, mit zwei Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel. 45
- Fig. 8** ein achttes Aufzugssystem gemäss Erfindung, in stark vereinfachter und schematisierter Schnittdarstellung, mit einem Keilrippen-Riemen als Treibmittel und einem getrennten Tragmittel. 50
- Fig. 9** ein neuntes Aufzugssystem gemäss Erfindung, in stark vereinfachter und schematisierter Schnittdarstellung, mit einem Keilrippen-Riemen als Treibmittel und einem getrennten Tragmittel. 55
- Fig. 10A** ein zehntes Aufzugssystem gemäss Erfindung, in stark vereinfachter und schematisierter Schnittdarstellung, mit zwei Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel.
- Fig. 10B** das zehnte Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht, mit zwei Keilrippen-Riemen als Übertragungsmittel.
- Fig. 11** ein elftes Aufzugssystem, in stark vereinfachter und schematisierter Draufsicht.
- Fig. 12** einen weiteren Motor, in stark vereinfachter und schematisierter Darstellung, der als Antrieb für verschiedene Aufzugssysteme gemäss Erfindung geeignet ist.
- Fig. 13** ein erfindungsgemässes Übertragungsmittel in Form eines Keilrippen-Riemens.
- Fig. 14** einen weiteren Keilrippen-Riemen, gemäss Erfindung.
- Fig. 15** einen weiteren Keilrippen-Riemen, gemäss Erfindung.
- Fig. 16** einen weiteren erfindungsgemässen Keilrippen-Riemen mit Zugschicht.
- Fig. 17** ein erfindungsgemässes Übertragungsmittel in Form eines Flachriemens.
- Fig. 18** ein Riemenpulley mit Bordscheiben.
- Detaillierte Beschreibung
- [0015]** In den folgenden Ausführungsformen kommen vorzugsweise sogenannte Keilrippen-Riemen - auch Keilrippenriemen genannt - zum Einsatz. Ein solcher Keilrippen-Riemen kann vorteilhafterweise als reibschlüssiges (haftschlüssiges) Trag- und/oder Antriebs-element (Übertragungsmittel) für eine Aufzugskabine mit Gegengewicht eingesetzt werden. Der Keilrippen-Riemen ermöglicht, bei ähnlichen Laufeigenschaften wie ein Flachriemen, durch seine Form ein höheres Seilkraftverhältnis. Im Falle eines durch ein Riemenpulley angetriebenen Riemens bedeutet ein hohes Seilkraftverhältnis, dass die Zugkraft im auf das Riemenpulley auflaufenden (gezogenen) Trum des Riemens wesentlich höher sein kann, als im gleichzeitig vom Riemenpulley ablaufenden Trum. Bei der Anwendung eines Keilrippen-Riemens als Übertragungsmittel für eine Aufzugskabine mit Gegengewicht wirkt sich dieser Vorteil darin aus, dass auch eine sehr leichtgebaute Aufzugskabine mit einem viel schwereren Gegengewicht zusammenwirken kann, ohne dass das Übertragungsmittel auf dem Antriebspulley rutscht.
- [0016]** Wie in den **Fig. 13 bis 15** gezeigt, weist der

Keilrippenriemen 13 mehrere in Längsrichtung parallel angeordnete keilförmige Rillen 5 und Keilrippen 6 auf. Diese keilförmigen Rillen 5 und Keilrippen 6 ermöglichen durch ihre Keilwirkung ein Seilkraftverhältnis von mehr als 2 bei einem Umschlingungswinkel von 180 Grad.

**[0017]** Es ist ein weiterer Vorteil des Keilrippen-Riemens 13, dass er sich auf den ihn antreibenden oder führenden Pulleys selbst zentriert. Vorzugsweise wird der Keilrippen-Riemen 13 auf der Rückseite (d.h. auf der Seite, die keine keilförmigen Rillen 5 bzw. Keilrippen 6 aufweist) mit einer Führungsrippe 2 versehen, wie in **Fig. 15** gezeigt. Diese Führungsrippe 2 hat die Aufgabe, bei einer Gegenbiegung des Keilrippen-Riemens, d. h. , wenn dieser ein Pulley mit gegen das Pulley gerichteter Riemen-Rückseite umläuft, den Keilrippen-Riemen in einer in der Lauffläche des Pulleys vorhandenen Führungsrille zu führen.

**[0018]** Für die erfindungsgemässe Anwendung ist es von Vorteil, wenn die keilförmigen Rillen 5 der Keilrippen-Riemen 13 einen Rillenwinkel  $b$  von 80 Grad bis 100 Grad aufweisen. Vorzugsweise beträgt der Rillenwinkel  $b$  ca. 90 Grad. Dieser Rillenwinkel  $b$  ist wesentlich grösser als bei herkömmlichen Keilrippen-Riemens. Durch den grösseren Rillenwinkel  $b$  erreicht man eine Reduktion des Laufgeräusches. Die selbstzentrierende Eigenschaft wie auch ein (vorstehend definiertes) erhöhtes Seilkraftverhältnis bleiben aber erhalten.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Keilrippen-Riemen 13 auf der Rückseite, wie in **Fig. 13** gezeigt, mit einer Schicht 4 versehen, die vorzugsweise gute Gleiteigenschaften hat. Diese Schicht 4 kann zum Beispiel eine Gewebeschicht sein. Bei mehrfach umgehängten Aufzugssystemen erleichtert dies die Montage.

**[0020]** Ein weiterer Keilrippen-Riemen 13 ist in **Fig. 14** gezeigt. Dieser Keilrippen-Riemen hat sowohl keilförmige Rillen 5 und Rippen 6, die in Längsrichtung angelegt sind, als auch Querrillen 3. Diese Querrillen 3 verbessern die Biege-Flexibilität des Keilrippen-Riemens, so dass dieser mit Riemenpulleys mit reduziertem Durchmesser zusammenwirken kann.

**[0021]** In den **Fig. 13, 14** und **15** ist auch zu erkennen, dass das Übertragungsmittel (Keilrippen-Riemen 13) in dessen Längsrichtung orientierte Zugträger 1 enthält, die aus metallischen Litzen (z.B. Stahllitzen) oder nicht-metallischen Litzen (z.B. aus Chemiefasern) bestehen. Solche Zugträger 1 verleihen den erfindungsgemässen Übertragungsmitteln die erforderliche Zugfestigkeit und/oder Längssteifigkeit.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Übertragungsmittel enthält Zugträger 1 aus Zylonfasern. Zylon ist ein Handelsname der Firma Toyobo Co. Ltd., Japan, und betrifft Chemiefasern aus Poly(p-phenylene-2,6-benzobisoxazole) (PBO). Diese Fasern übertreffen in den für die erfindungsgemässe Anwendung entscheidenden Eigenschaften diejenigen von Stahllitzen und von anderen bekannten Fasern. Die Längsdehnung und das Metergewicht des Übertragungsmittels können durch die Verwendung von Zylon-Fasern reduziert werden, wobei die

Bruchkraft gleichzeitig höher ausfällt.

**[0022]** Idealerweise sollten die Zugträger 1 so im Keilrippen-Riemen eingebettet sein, dass sich benachbarte Fasern oder Litzen nicht berühren. Als ideal hat sich ein Füllungsgrad, d. h. ein Verhältnis zwischen dem Gesamtquerschnitt aller Zugträger und dem Querschnitt des Riemens, von mindestens 20% erwiesen.

**[0023]** **Fig. 16** zeigt eine als Übertragungsmittel für Aufzugssysteme ebenfalls geeignete Ausführungsform des Keilrippen-Riemens 13. Anstelle der im Zusammenhang mit **Fig. 13-15** erwähnten Zugträger aus metallischen oder nichtmetallischen Litzen, bildet hier eine flächige Zugschicht 51 den Kern des Keilrippen-Riemens 13, wobei diese Zugschicht 51 sich im Wesentlichen über die gesamte Riemenlänge und die gesamte Riemenbreite erstreckt. Die Zugschicht 51 kann aus einer unverstärkten Materialschicht, beispielsweise aus einer Polyamidfolie, bestehen, oder aus einer mit Chemiefasern verstärkten Folie gebildet sein. Eine solche verstärkte Folie könnte beispielsweise die vorstehend genannten Zylon-Fasern, eingebettet in eine geeignete Kunststoffmatrix, enthalten.

Die Zugschicht 51 verleiht dem Flachriemen die erforderliche Zug- und Kriechfestigkeit, ist aber auch genügend flexibel, um eine ausreichend hohe Zahl von Biegevorgängen beim Umlenken um ein Riemenpulley ertragen zu können.

Die Keilrippen-Schicht 53 kann beispielsweise aus Polyurethan oder aus einem NBR-Elastomer (Nitrile Butadiene Rubber) bestehen und ist ganz- oder teilflächig, direkt oder über eine Zwischenschicht mit der Zugschicht 51 verbunden. Die Rückseite des Keilrippen-Riemens weist eine wie die Keilrippen-Schicht mit der Zugschicht 51 verbundene Deckschicht 54 auf, die vorteilhafterweise als Gleitbelag ausgeführt ist. Zwischen den genannten Haupt-Schichten können Zwischenschichten (hier nicht dargestellt) vorhanden sein, die die erforderliche Haftung zwischen den genannten Schichten vermitteln und/oder die Flexibilität des Übertragungsmittels erhöhen. Dieser mit einer ganzflächigen Zugschicht versehene Keilrippen-Riemen kann auch eine wie bereits im Zusammenhang mit **Fig. 15** beschriebene Führungsrippe aufweisen.

**[0024]** In **Fig. 17** ist ein weiteres in Aufzugssystemen anwendbares Übertragungsmittel dargestellt, das sich zur Lösung der erfindungsgemässen Aufgabe eignet. Es handelt sich dabei um einen aus mehreren Schichten unterschiedlicher Materialien aufgebauten Flachriemen 50. Der Flachriemen enthält im Kern wenigstens eine flächige Zugschicht 51, die beispielsweise aus einer unverstärkten Polyamidfolie besteht, oder aus einer Kunststoff-Folie, die mit in die Kunststoffmatrix eingebetteten Chemiefasern verstärkt ist. Diese Zugschicht 51 verleiht dem Flachriemen die erforderliche Zug- und Kriechfestigkeit, ist aber auch genügend flexibel, um eine ausreichend hohe Zahl von Biegevorgängen beim Umlenken um ein Riemenpulley ertragen zu können. Der Flachriemen 50 weist ausserdem eine äussere, vorderseitige Reibschicht 55, beispielsweise aus einem NBR-Elasto-

mer (Nitrile Butadiene Rubber) auf, sowie eine äussere, rückseitige Deckschicht 54, die, je nach Aufzugssystem, als Reib- oder Gleitbelag ausgeführt ist. Zwischen den genannten Haupt-Schichten können Zwischenschichten 56 vorhanden sein, die die erforderliche Haftung zwischen den genannten Schichten vermitteln und/oder die Flexibilität des Flachriemens erhöhen. Zwecks Optimierung des vorerwähnten Seilkraftverhältnisses sind Reibschichten mit Reibwerten von 0,5 bis 0,7 gegenüber Stahlpulleys verfügbar, die zudem sehr abriebbeständig sind. Die seitliche Führung des Flachriemens 50 wird üblicherweise, wie in Fig. 18 dargestellt, durch an den Pulleys 16 angebrachte Bordscheiben 57 gewährleistet, eventuell in Kombination mit einer Bombierung der Pulley-Laufflächen.

**[0025]** Eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Aufzugssystems 10 ist in **Fig. 1A und 1B** dargestellt. **Fig. 1A** zeigt einen Schnitt durch das Kopfende des Aufzugschachtes 11. Die Aufzugkabine 12 wie auch ein Gegengewicht 15 werden über ein Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 innerhalb des Schachtes 11 bewegt. Zu diesem Zweck ist ein stationärer Antrieb 14 vorgesehen, der über ein Antriebspulley 16.1 auf das Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 einwirkt. Der Antrieb 14 ist auf einer Konsole 9 montiert, die auf oder an einer oder mehreren Führungsschienen 18 des Aufzugssystems abgestützt ist. In einer anderen Ausführungsform kann die Konsole 9 in oder an der Schachtwand abgestützt sein. Das Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 ist an seinem einen Ende im Bereich der Konsole 9 fixiert, führt von diesem Fixpunkt aus abwärts zu einem Aufhängungspulley 16.2 eines Gegengewichts 15, umschlingt dieses Aufhängungspulley 16.2, führt aufwärts zum Antriebspulley 16.1, umschlingt dieses, führt abwärts zu einem unterhalb der Aufzugkabine 12 an dieser angebrachten ersten Umlenkpulley 16.3, von dort aus horizontal unter der Aufzugkabine 12 hindurch zu einem zweiten unterhalb der Aufzugkabine 12 an dieser angebrachten Umlenkpulley 16.3 und anschliessend wieder aufwärts zu einem zweiten, als Supportstruktur 8 bezeichneten Fixpunkt. Je nach Drehrichtung des Antriebes 14 wird die Kabine 12 über das Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 auf- oder abwärts bewegt.

Die durch die beiden Kabinenführungsschienen 18 gebildete Führungsebene 20 ist, wie in **Fig. 1B** gezeigt, gegenüber dem unter der Aufzugkabine 12 hindurchführenden Strang des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13, d. h. gegenüber der Querachse der Aufzugkabine 12, um einem Winkel  $\alpha$  von 15 bis 20 Grad verdreht angeordnet. Dadurch können die Kabinenführungsschienen ausserhalb des vom Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 und den Riemenpulley beanspruchten Raums platziert werden, wodurch erreicht wird, dass einerseits die Achse des unter der Aufzugkabine 12 hindurchführenden Strangs des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 unterhalb des Kabinenschwerpunkts S angeordnet werden kann, wenn dieser in der durch die Kabinenführungsschienen 18 gebildete Führungsebene

20 liegt. Ausserdem wird damit die beanspruchte Schachtbreite minimiert.

**[0026]** Mit der Anordnung des unter der Aufzugkabine 12 hindurchführenden Strangs des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 unterhalb des Kabinenschwerpunkts S werden die zwischen Aufzugkabine 12 und Kabinenführungsschienen 18 auftretenden Führungskräfte im Normalbetrieb so gering wie möglich gehalten, und dadurch, dass der Schwerpunkt S in der Führungsebene 20 liegt, werden die Führungskräfte minimiert, wenn Fangbremsen an den Kabinenführungsschienen 18 angreifen.

**[0027]** Bei der dargestellten Anordnung des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13, des Aufhängungspulleys 16.2 und der unterhalb der Aufzugkabine 12 angebrachten Umlenkpulley 16.3 ergibt sich ein Verhältnis von Keilrippen-Riemen-Geschwindigkeit zu Kabinen- und Gegengewichtsgeschwindigkeit von 2:1 (2:1-Umhängung). Dadurch wird gegenüber einer 1:1-Umhängung das vom Antrieb 14 aufzubringende Drehmoment auf die Hälfte reduziert.

**[0028]** Da der bei Keilrippen-Riemen erforderliche Mindestradius an Antriebs- und Umlenkpulley wesentlich geringer ist als bei den im Aufzugbau bisher üblichen Stahldraht-Tragseilen, ergeben sich mehrere Vorteile. Dank entsprechend reduziertem Durchmesser des Antriebspulleys 16.1, reduzieren sich das am Antrieb 14 erforderliche Drehmoment und somit die Abmessungen des Antriebs. Dadurch, und dank den ebenfalls in ihren Durchmessern reduzierten Umlenkpulley 16.2 und 16.3, ist die in Fig. 1 und 2 dargestellte Art der Ausführung und Anordnung des Aufzugs relativ kompakt und kann wie gezeigt im Schacht 11 untergebracht werden. Die geringe Grösse der an der Kabine 12 angebrachten Umlenkpulley 16.3 erlaubt, den üblicherweise als Unterflasche 17 bezeichneten Unterbau unterhalb der Aufzugkabine 12, in welchem diese Umlenkpulley 16.3 eingebaut sind, mit geringen Abmessungen auszuführen. Vorzugsweise kann diese Unterflasche 17 mit den Umlenkpulley 16.3 sogar in den Kabinenboden integriert werden.

**[0029]** Ein Querschnitt durch eine ähnliche Ausführungsform ist in **Fig. 2** gezeigt. Die Aufzugkabine 12 wird über ein Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 innerhalb des Schachtes 11 bewegt. Zu diesem Zweck ist ein stationärer Antrieb 14 vorgesehen, der das Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 antreibt. Es sind mehrere Pulley vorgesehen, um das Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 entsprechend zu führen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Antrieb 14 stationär über der oberen Endlage des Gegengewichtes 15 angebracht. Der Antrieb 14 ist auf einer Konsole 9 montiert, die auf oder an einer oder mehreren Führungsschienen 18 des Aufzugssystems 10 abgestützt ist. In dem gezeigten Beispiel liegt die Unterflasche 17 rechtwinklig zu den Seitenwänden des Aufzugschachtes 11 in der Zeichnungsebene. Durch die Anordnung des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 unterhalb des Kabinen-

schwerpunkts S, treten an den Kabinenführungsschienen 18 nur geringe Führungskräfte auf. Im übrigen gleicht diese zweite Ausführungsform im wesentlichen der ersten Ausführungsform. Die Kabinenführungsschienen 18 sind exzentrisch angeordnet, d.h. die Führungsebene 20 befindet sich zwischen der Kabinentüre 7 und dem Schwerpunkt S der Aufzugkabine 12, der im gezeigten Fall auf der Mittelachse des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittels 13 liegt. In der gezeigten Ausführung ist das Gegengewicht 15 mit dem Umlenkpulley 16.2 und die Kabine 12 mit den Umlenkpulleys 16.3 2:1 aufgehängt (2:1 - Umhängung).

**[0030]** Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Aufzugssystems 10. Der Antrieb 14 ist auf den Gegengewichtsschienen 19 und auf einer der Kabinenschienen 18 abgestützt. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Fixpunkt des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittels 13 auf der zweiten Kabinenschiene 18 abgestützt. Auch in dieser Ausführungsform sind Kabine 12 und Gegengewicht 15 2:1 aufgehängt. Der diagonale Verlauf des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittels 13 ermöglicht eine in Bezug auf den Kabinenschwerpunkt S zentrisch geführte und zentrisch aufgehängte Kabine 12 mit den im Zusammenhang mit Fig 2 beschriebenen Vorteilen.

**[0031]** Bei einer weiteren Ausführungsform, die in Fig. 4 gezeigt ist, ist der Antrieb 14 auf den beiden Gegengewichtsschienen 19 und auf einer Aufzugschiene 18 abgestützt. Auf der gegenüberliegenden Seite ist der Fixpunkt für die hier zu fixierenden Enden des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittels 13 auf der zweiten Kabinenschiene 18 abgestützt. Der Antrieb 14 steht mit zwei Antriebspulleys 16.1 in Verbindung. Es sind zwei Stränge von Keilrippen-Riemen-Übertragungsmitteln 13.1 und 13.2 vorgesehen, die zueinander parallel verlaufen. Auch in dieser Ausführungsform sind Kabine 12 und Gegengewicht 15 2:1 aufgehängt. Die Aufteilung des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittels in zwei parallele Stränge 13.1 und 13.2 ermöglicht eine zentrische Führung und eine in Bezug auf den Kabinenschwerpunkt S zentrische Aufhängung der Aufzugkabine 12 mit den im Zusammenhang mit Fig 2 beschriebenen Vorteilen.

**[0032]** Eine andersartige Anordnung 10 ist in den Fig. 5A und 5B gezeigt. Der Antrieb 14 ist ausserhalb der Kabinenprojektion über der oberen Endlage des Gegengewichtes 15 angeordnet. Der Antrieb kann, wie auch schon bei den vorhergehenden Ausführungsbeispielen, einen Synchron- oder einen Asynchronmotor enthalten. Vorzugsweise wird der Antrieb 14 auf einem Träger platziert, der auf oder an den Führungsschienen 18 der Kabine 12 und den Führungen 19 zum Gegengewicht 15 ruht. In dieser Ausführungsform sind Kabine 12 und Gegengewicht 15 1:1 aufgehängt. Das Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 ist je zur Hälfte links und rechts der Aufzugkabine 12 angeordnet. Die erste Hälfte 13.1 des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittels 13 führt vom Gegengewicht 15 über das Antriebspulley 16.2 zu einem an der Aufzugkabine 12 in der Nähe des Bodens

vorhandenen Fixpunkt. Die zweite Hälfte 13.2 des Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittels 13 führt vom Gegengewicht 15 über das Antriebspulley 16.1 entlang der Schachtdecke 21 über die Kabine 12. Dort wird sie von einem Umlenkpulley 16.4 umgelenkt und zu einem zweiten an der Aufzugkabine 12 in der Nähe des Bodens vorhandenen Fixpunkt geführt. Die beiden Führungsschienen 18 werden am oberen Ende vorzugsweise miteinander verbunden (z.B. über einen Querträger 24), um die horizontal gerichtete Riemenkraft aufzufangen. Das Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 und die Führungsebene 20 der Aufzugkabine 12 sind symmetrisch zur Achse mit dem Kabinenschwerpunkt S angeordnet. Ihr Abstand zu dieser Achse ist klein, um die Führungskräfte, einerseits im Normalbetrieb, andererseits beim Eingreifen einer Fangvorrichtung, gering zu halten.

**[0033]** In Fig. 5C sind Details eines Antriebs 14 gezeigt, der Bestandteil eines maschinenraumlosen Aufzugssystems gemäss den Fig. 5A und 5B ist. Der Antrieb 14 umfasst einen Motor 40, der durch eine Welle 45 mit dem Antriebspulley 16.1 verbunden ist. Der gezeigte Antrieb 14 ist sehr kompakt. Die Keilrippen-Riemen 13 können das Antriebspulley 16.1 mit 180 Grad oder mit nur 90 Grad umschlingen, je nachdem in welche Richtung der Keilrippen-Riemen vom Antriebspulley 16.1 weggeführt werden soll.

**[0034]** Eine weitere Ausführungsform ist in den Fig. 6A und 6B gezeigt. Der Antrieb 14 ist oberhalb der Aufzug-Schachttüre 7 zwischen der Schachttinnenwand 21 und der Schachtaussenwand 22 angeordnet. Dies ist ohne weiteres möglich, da der Durchmesser des Antriebs 14 kleiner ist als die Schachtwanddicke D. Der Antrieb 14 kann wie bei den anderen Ausführungsformen als Synchron- oder Asynchronmotor ausgelegt sein. Vorteilhafterweise wird als Antrieb ein Kleinmassensystem, d. h. ein Antrieb mit geringem Massenträgheitsmoment, eingesetzt. Der Antrieb 14 ist an den beiden Enden je mit einem Antriebspulley 16.1 versehen. Sowohl die Antriebspulleys 16.1 als auch der Antrieb 14 können auf einem gemeinsamen Support 43 befestigt sein. Das System 10 ist mit zwei Gegengewichten 15 ausgestattet, die je auf einer Seite der Aufzugkabine 12 angeordnet sind. Die Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 sind symmetrisch auf der linken und rechten Seite der Aufzugkabine 12 angeordnet. Erste Trums der Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 führen von den Antriebspulleys 16.1 aus zu ersten auf gleicher Höhe fest montierten Umlenkpulleys 16.5, von diesen aus abwärts zu beidseitig an der Aufzugkabine 12 angebrachten Umlenkpulleys 16.6, umschlingen diese und führen aufwärts zu Fixpunkten 25.1. Zweite Trums der Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13 führen von den Antriebspulleys 16.1 aus zu zweiten auf gleicher Höhe fest montierten Umlenkpulleys 16.7, von diesen aus abwärts zu an den Gegengewichten 15 angebrachten Umlenkpulleys 16.8, umschlingen diese und führen aufwärts zu Fixpunkten 25.2. Oberhalb des vom Gegengewicht 15 in seiner obersten Lage beanspruchten Raums sind beidseits der

Aufzugkabine 12 je ein Träger 44 auf den Gegengewichtsführungsschienen 19 und der Kabinenführungsschienen 18 montiert, welche Träger 44 die Umlenkpulleys 16.5 und 16.7, sowie die Fixpunkte 25.1 und 25.2 tragen. Die Träger 44 können mit dem Support 43 des Antriebs 14 eine u-förmige Tragstruktur bilden. Horizontal und vertikal wirkende Kräfte werden somit nicht auf die Schachtstruktur übertragen. Die Kabinenführungsschienen 18 und die an der Aufzugkabine 12 befestigten Umlenkpulleys 16.6 sind in Richtung der Kabinentiefe so nahe wie möglich beim Kabinenschwerpunkt S angeordnet, damit die Führungskräfte im Normalbetrieb wie auch beim Fangen gering bleiben.

**[0035]** In Fig. 6C sind Details eines ersten Antriebs 14 gezeigt, der Bestandteil eines maschinenraumlosen Aufzugssystems gemäss den Fig. 6A und 6B ist. Der Antrieb 14 umfasst einen Motor 40 und einer oder zwei Bremsen 41. Die beiden Antriebspulleys 16.1 werden durch Trägerelemente 44 mit dem Support 43 verbunden. Isolierte Drehmomentstützen 42 dienen der Befestigung des Motors 40 an dem Support 43. Die Welle 45 ist durchgehend ausgeführt. Der gezeigte Antrieb hat geringe rotierende Massen und ist auf Grund seiner geringen Baugrösse zum Einbau in die Schachtwand geeignet.

**[0036]** In Fig. 6D sind Details eines zweiten Antriebs 14 gezeigt, der Bestandteil eines maschinenraumlosen Aufzugssystems gemäss den Fig. 6A und 6B ist. Der gezeigte Antrieb 14 hat eine geteilte Welle 46, die mit zwei Kupplungselementen 47 versehen ist. Ansonsten entspricht dieser Antrieb dem in Fig. 6C gezeigten Antrieb. Die Wartung des Antriebs 14 kann vom Schachtinneren aus erfolgen.

**[0037]** Eine Weiterbildung der Ausführungsform gemäss den Fig. 6A und 6B ist in den Fig. 7A und 7B gezeigt. Die Ausführungsform unterscheidet sich dadurch, dass zwei separate Antriebe 14.1 und 14.2 vorgesehen sind. Die Kabine 12 und die Gegengewichte 15 sind 2:1 aufgehängt. Die Seitenansicht in Figur 7B zeigt die stets gleichsinnige Biegung der Keilrippen-Riemen-Übertragungsmittel 13, was deren vorzeitiger Abnützung entgegenwirkt.

**[0038]** Bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen ist die Funktion des Antreibens und die Funktion des Tragens jeweils kombiniert. Aus diesem Grunde wurde auch der Begriff Übertragungsmittel zur Umschreibung der Funktion des Keilrippen-Riemens verwendet.

**[0039]** In den folgenden Ausführungsformen wird die Funktion des Tragens und die Funktion des Antreibens getrennt ausgeführt. Mit anderen Worten, es gibt separate Tragmittel und Treibmittel.

**[0040]** Fig. 8 zeigt eine erste solche Ausführungsform. Die Kabine 12 und das Gegengewicht 15 sind mit Tragmitteln 33 in Form von Seilen (z.B. Stahlseile, Aramidseile), Flachriemen, Zahnriemen oder Ketten miteinander verbunden. Ein Umlenkpulley 31 ist am Schachtkopf vorgesehen und kann auf den Führungsschienen (nicht dargestellt) abgestützt sein. Der Antrieb 14 befindet sich am Schachtboden 32. Mittels Keilrippen-Riementreib-

mittel 13 bewegt der Antrieb 14 die Kabine 12. Das Keilrippen-Riementreibmittel 13 ist an einem Ende mit der unteren Seite des Gegengewichtes 15 verbunden. Die notwendige Spannkraft kann zum Beispiel mittels einer Druckfeder 34, oder durch ein entsprechendes Gegengewicht erzeugt werden.

**[0041]** Die in Fig. 9 gezeigte Ausführungsform 30 entspricht im Wesentlichen der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform. Ein Unterschied besteht darin, dass der Antrieb 14 über eine Reduktion 35 verfügt. Damit kann ein kleinerer Antrieb 14 eingesetzt werden. Der Antrieb 14 kann über einen Keilriemen oder ähnliches mit der Reduktion 35 gekoppelt sein.

**[0042]** In den Fig. 10A und 10B ist eine weitere Ausgestaltung der Erfindung gezeigt. Das Gegengewicht 15 ist 1:1 über ein Tragmittel 33 und mehrere Umlenkpulleys 31 mit der Aufzugkabine 12 verbunden. Die Tragmittel 33 können entweder nur links an der Aufzugkabine 12 (wie gezeigt) oder beidseitig der Aufzugkabine 12 (in gestrichelter Darstellung) befestigt sein. Diese Verbindungen erfüllen eine rein tragende Funktion. Der Antrieb 14 befindet sich oberhalb des Gegengewichtes 15 und wird von einem vorzugsweise an den Führungsschienen 18, 19 befestigten Support 37 getragen. Das Gegengewicht 15 gleicht 100% des Kabinengewichtes und einen Teil der Nutzlast aus. Ein Keilrippen-Riemen 13 ist oben am Gegengewicht 15 direkt befestigt (Umhängung 1:1), über das Antriebspulley 16.1 um 180 Grad umgelenkt und zu der sich am Schachtboden 32 befindenden Spannrolle 38 geführt. Die Spannrolle 38 lenkt den Keilrippen-Riemen 13 erneut um 180 Grad um, wonach dieser aufwärts zum unteren Ende des Gegengewichtes 15 geführt und dort befestigt ist. Die Spannrolle 38 kann in einem Hebelwerk 39 eingebaut sein, das mittels Feder oder Gewichtskraft den Keilrippen-Riemen 13 spannt.

**[0043]** Man kann die Ausführungsform nach den Fig. 10A und 10B abwandeln, indem man zum Beispiel den Keilrippen-Riemen 13 durch geeignete Anordnung von Pulleys so führt, dass er eine sogenannte 2:1 - Umhängung bildet, über welche der Antrieb 14 das Gegengewicht 15 antreibt (wie im Zusammenhang mit Fig. 1A beschrieben). Damit kann das erforderliche Maximaldrehmoment des Antriebes halbiert werden.

**[0044]** Eine weitere Ausführungsform ist in Fig. 11 gezeigt. Der Antrieb 14 befindet sich bei dem gezeigten Beispiel zwischen der Aufzugkabine 12 und der Wand des Schachtes 11. Die Aufzugkabine 12 und das Gegengewicht 15 werden auf gemeinsamen Führungsschienen 18 geführt. Zu diesem Zweck weisen diese Schienen ein spezielles Profil auf. Es können entweder Antriebspulleys 16.1 auf beiden Seiten des Antriebs 14 oder nur auf einer Seite des Antriebs 14 vorgesehen werden. In Bild 12 ist eine 1:1 - Umhängung dargestellt. Eine Ausführung mit 2:1 - Umhängung ist möglich, wenn die Keilrippen-Riemen 13, wie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt, unter der Aufzugkabine 12 hindurchgeführt und auf der anderen Kabinenseite im Schachtkopf fixiert werden.

**[0045]** Ein weiterer kompakter Antrieb 14 ist in Fig. 12

gezeigt. Dieser Antrieb 14 zeichnet sich dadurch aus, dass er zwei Antriebspulleys 16.1 aufweist. Der Antrieb 14 umfasst weiterhin einen Motor 40, eine Bremse 41 und eine durchgehende Welle 45. Die beiden Antriebspulleys 16.1 sitzen je an einem Ende der Welle 45. Der Antrieb 14 ist besonders für den seitlich oberhalb der Kabine 12 liegenden Einbau ausgelegt.

[0046] In einer weiteren Ausführungsform weist der Keilrippen-Riemen Zähne auf, die hochverschleissfest ausgeführt sind.

[0047] Gemäss Erfindung ist der stationäre Antrieb entweder in einem Maschinenraum untergebracht, oder der Antrieb befindet sich im bzw. am Aufzugschacht.

### Patentansprüche

1. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14),  
der Antrieb (14) wirkt über ein Übertragungsmittel (13) mit einer Aufzugskabine (12) und einem Gegengewicht (15) zusammen, um die Aufzugskabine (12) und das Gegengewicht (15) durch Übertragung einer Kraft in einem Aufzugsschacht (11) zu bewegen, wobei die Aufzugskabine (12) auf Führungsschienen (18) geführt ist,  
das Übertragungsmittel (13) ist über ein Antriebspulley (16.1), sowie über ein Umlenkpulley (16.3) der Aufzugskabine (12) und über ein Umlenkpulley (16.2) des Gegengewichtes (15) geführt,  
der Antrieb (14) ist mit mindestens zwei Antriebspulleys (16.1) versehen, wobei das Übertragungsmittel (13) auf mindestens zwei Stränge von Übertragungsmittel (13.1, 13.2), entsprechend den mindestens zwei Antriebspulleys (16.1), aufgeteilt ist und die mindestens zwei Stränge von Übertragungsmittel (13.1, 13.2) parallel zueinander und im Wesentlichen zentrisch in Bezug auf einen Kabinenschwerpunkt S angeordnet sind,  
die Antriebspulleys (16.1) sind auf einer Längsachse angeordnet und die Längsachse der Antriebspulleys (16.1), eine Achse des Umlenkpulleys (16.3) der Aufzugskabine (12) und eine Achse des Umlenkpulleys (16.2) des Gegengewichtes (15) sind parallel zueinander angeordnet,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Antrieb (14) mit Antriebspulley (16.1), in Draufsicht betrachtet, zwischen Kabine (12) und einer benachbarten Wand des Schachtes (11), im Aufzugsschacht angeordnet ist, und  
**dass** der Antrieb (14) weiter einen Motor (40) umfasst wobei der Motor (40) und die zwei Antriebspulleys (16.1) auf einer durchgehenden Welle (45) angeordnet sind.
2. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Antrieb (14) auf einer Konsole (9, 37) angeordnet ist, welche auf oder an mindestens einer

Führungsschiene (18,19) abgestützt ist, oder **dass** der Antrieb (14) auf einer Konsole (9, 37) angeordnet ist, welche in oder an der Wand des Schachtes (11) abgestützt ist.

3. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss einem der vorgängigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Längsachse des Antriebes (14) im Wesentlichen parallel zu einer benachbarten Wand des Schachtes (11) angeordnet ist.
4. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss einem der vorgängigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Ende des Übertragungsmittels (13) an der Konsole (9) befestigt ist.
5. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss einem der vorgängigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** jedes Übertragungsmittel (13), von seinem einen Befestigungspunkt bis zu seinem zweiten Befestigungspunkt, im Wesentlichen entlang einer vertikalen Ebene angeordnet ist.
6. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss einem der vorgängigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Umlenkpulley (16.3) der Aufzugskabine unterhalb der Aufzugskabine (12) angebracht ist.
7. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss einem der vorgängigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das Übertragungsmittel (13) ein Riemenartiges Übertragungsmittel (13, 50), vorzugsweise ein Keilrippenriemen (13), ist.
8. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss einem der vorgängigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Antriebspulleys (16.1) im Wesentlichen an den beidseitigen Enden der durchgehenden Welle (45) angeordnet sind.
9. Aufzugssystem (10) mit einem Antrieb (14) gemäss einem der vorgängigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Antrieb (14) weiter eine Bremse (41) umfasst.

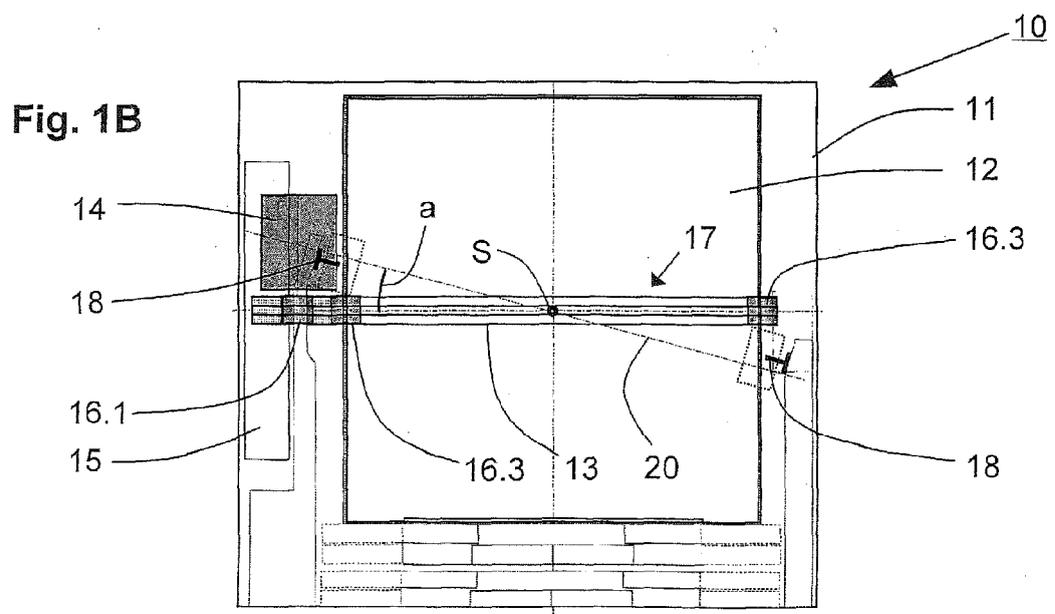
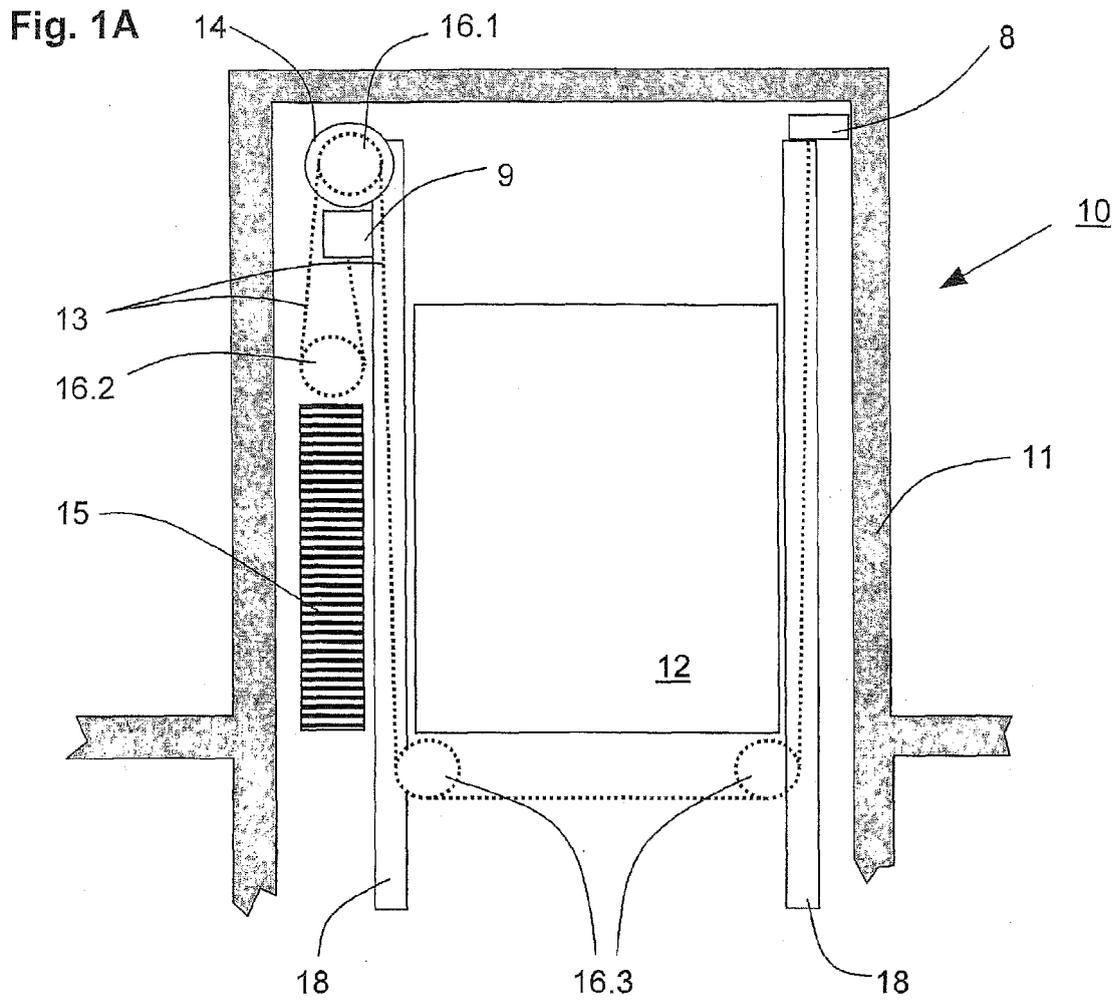


Fig. 2

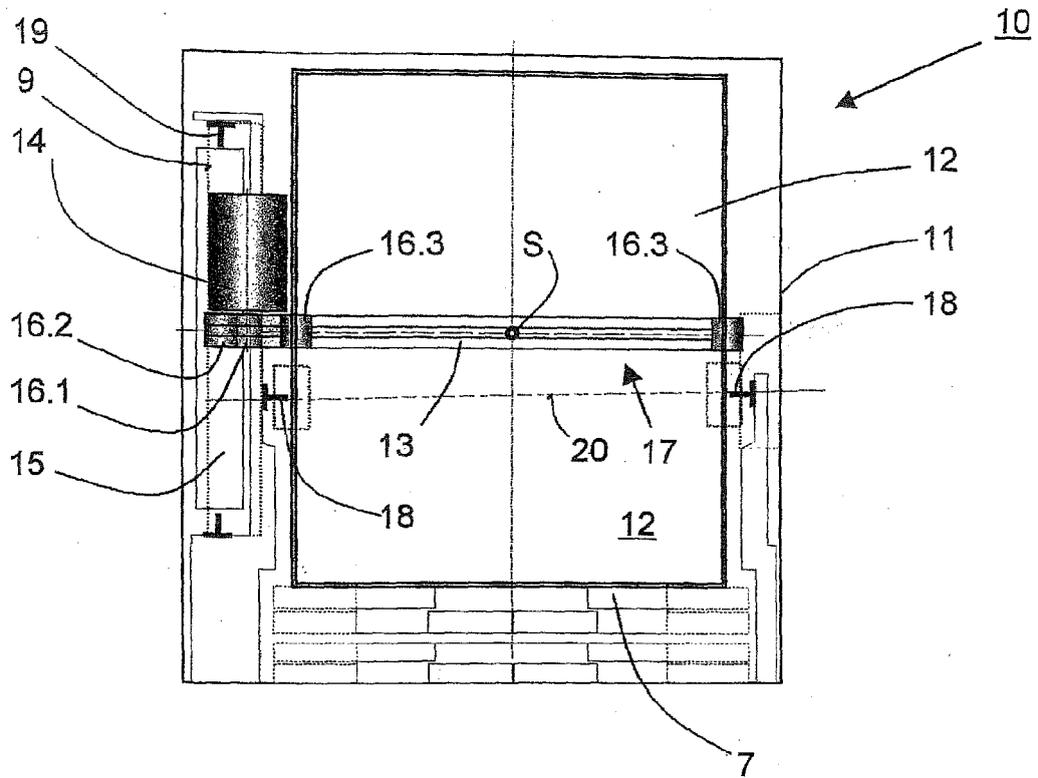


Fig. 3

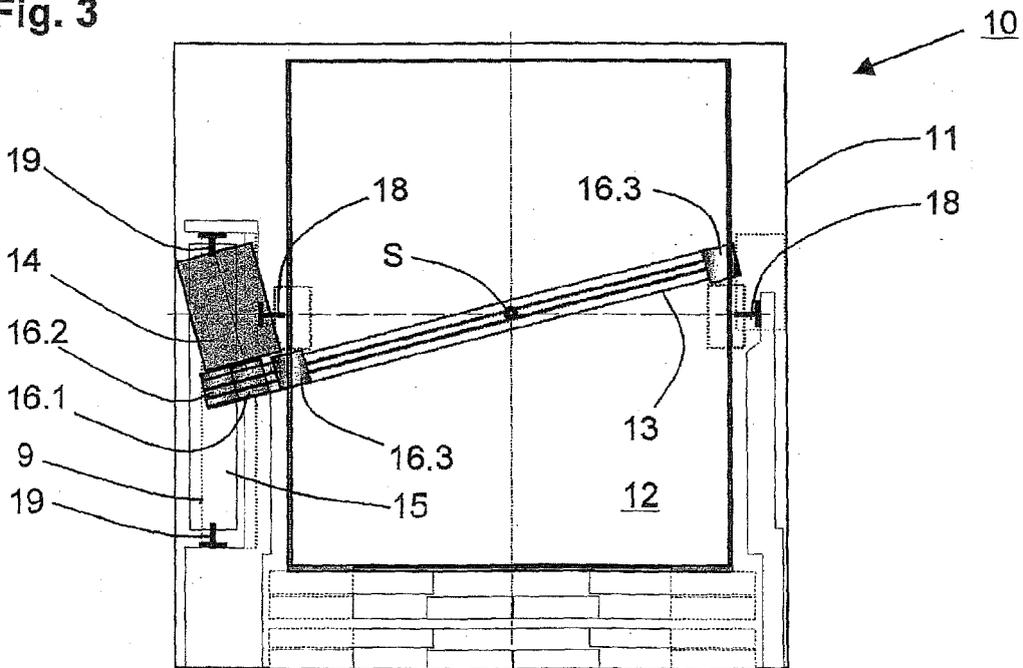


Fig. 4

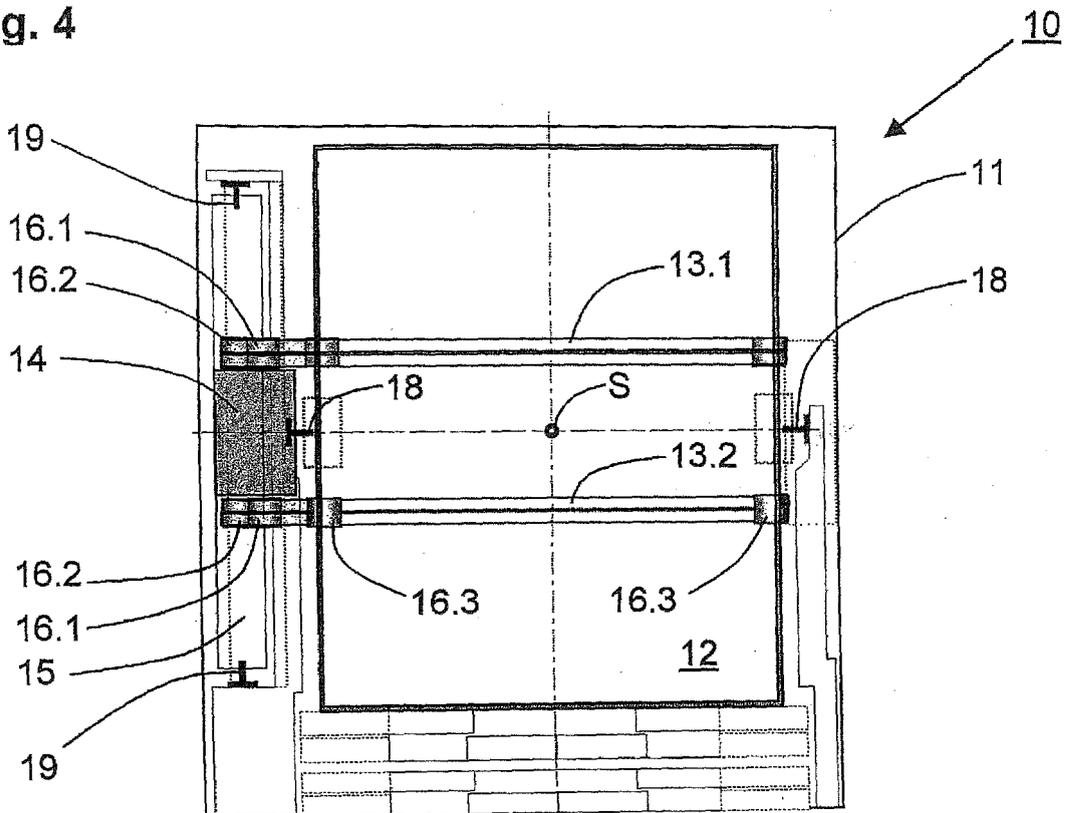


Fig. 5A

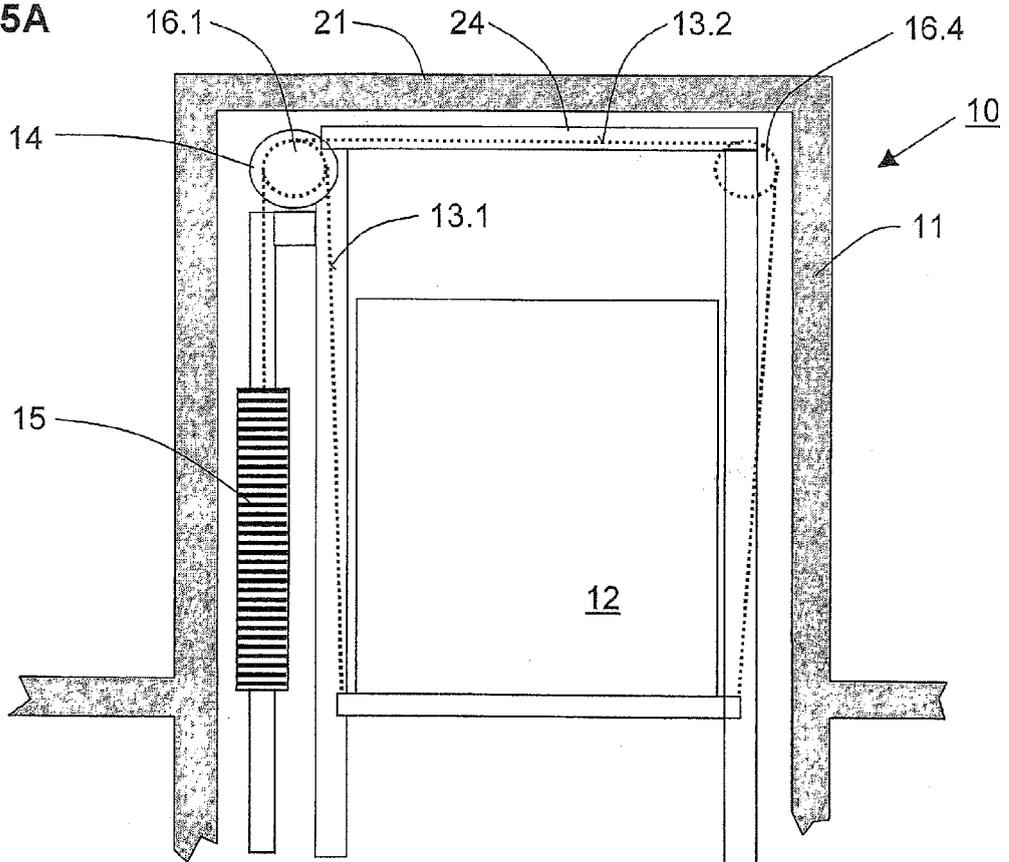


Fig. 5B

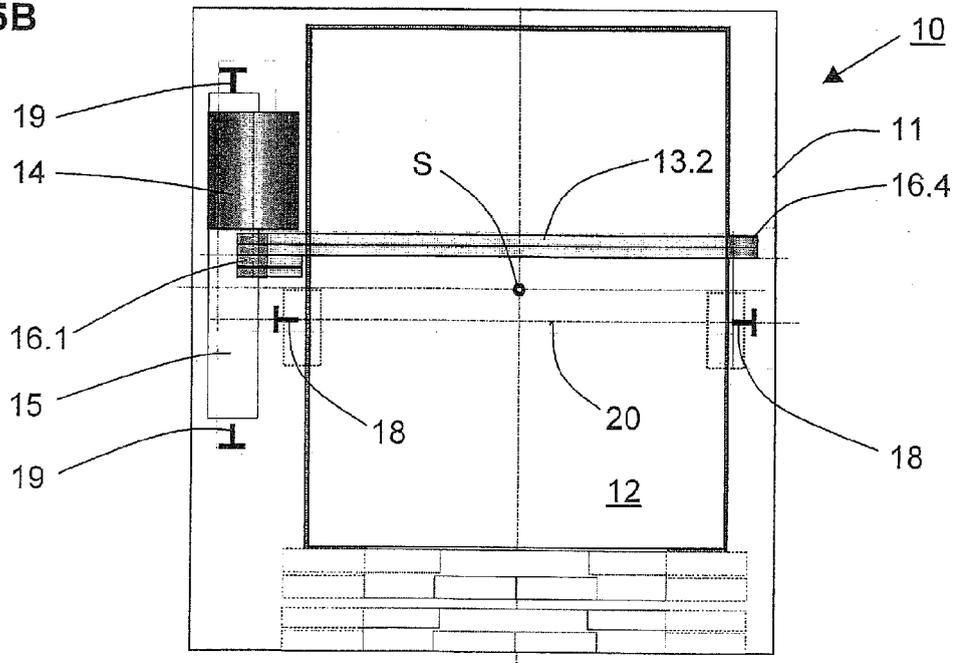


Fig. 5C

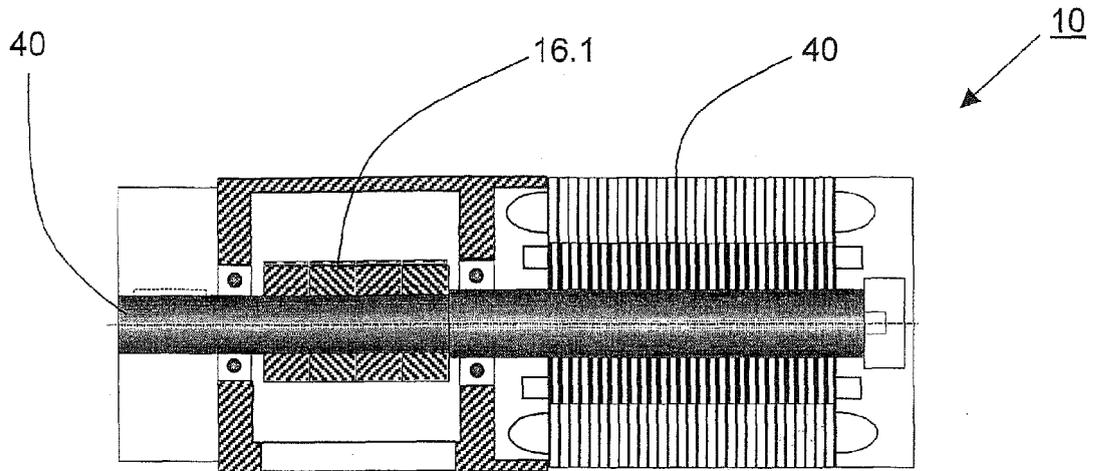


Fig. 6A

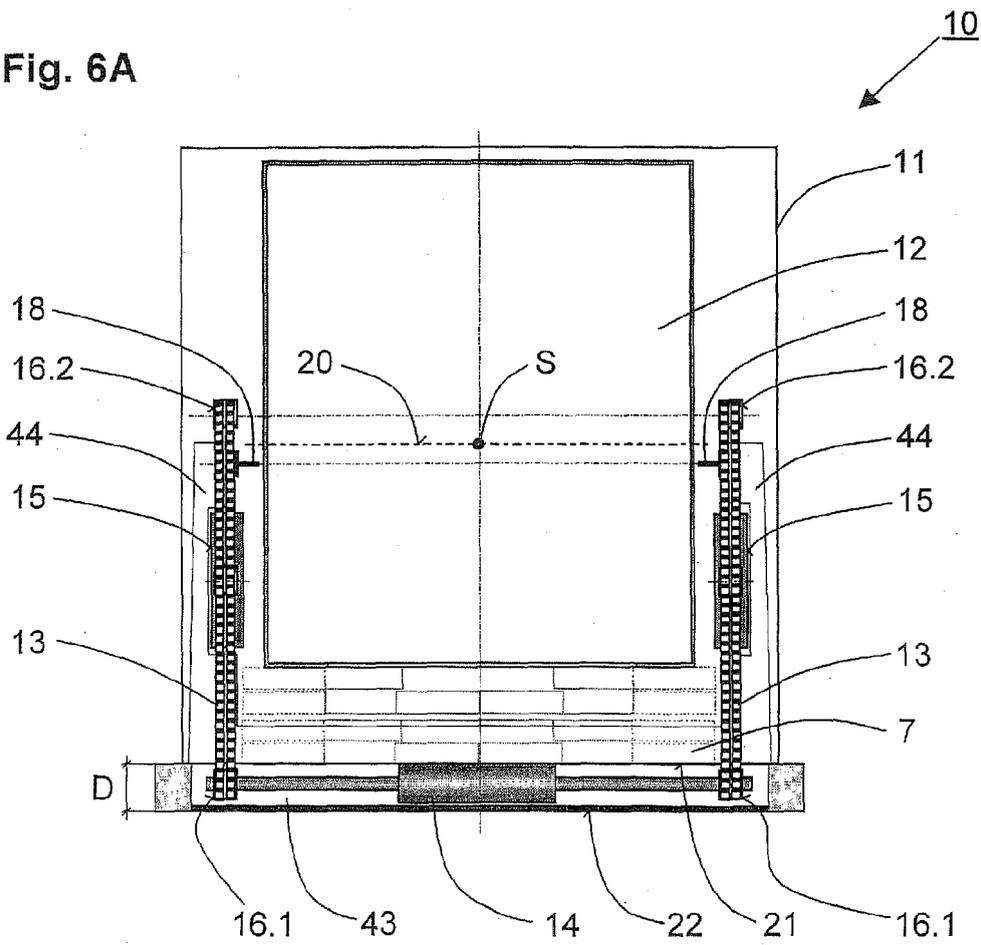


Fig. 6B

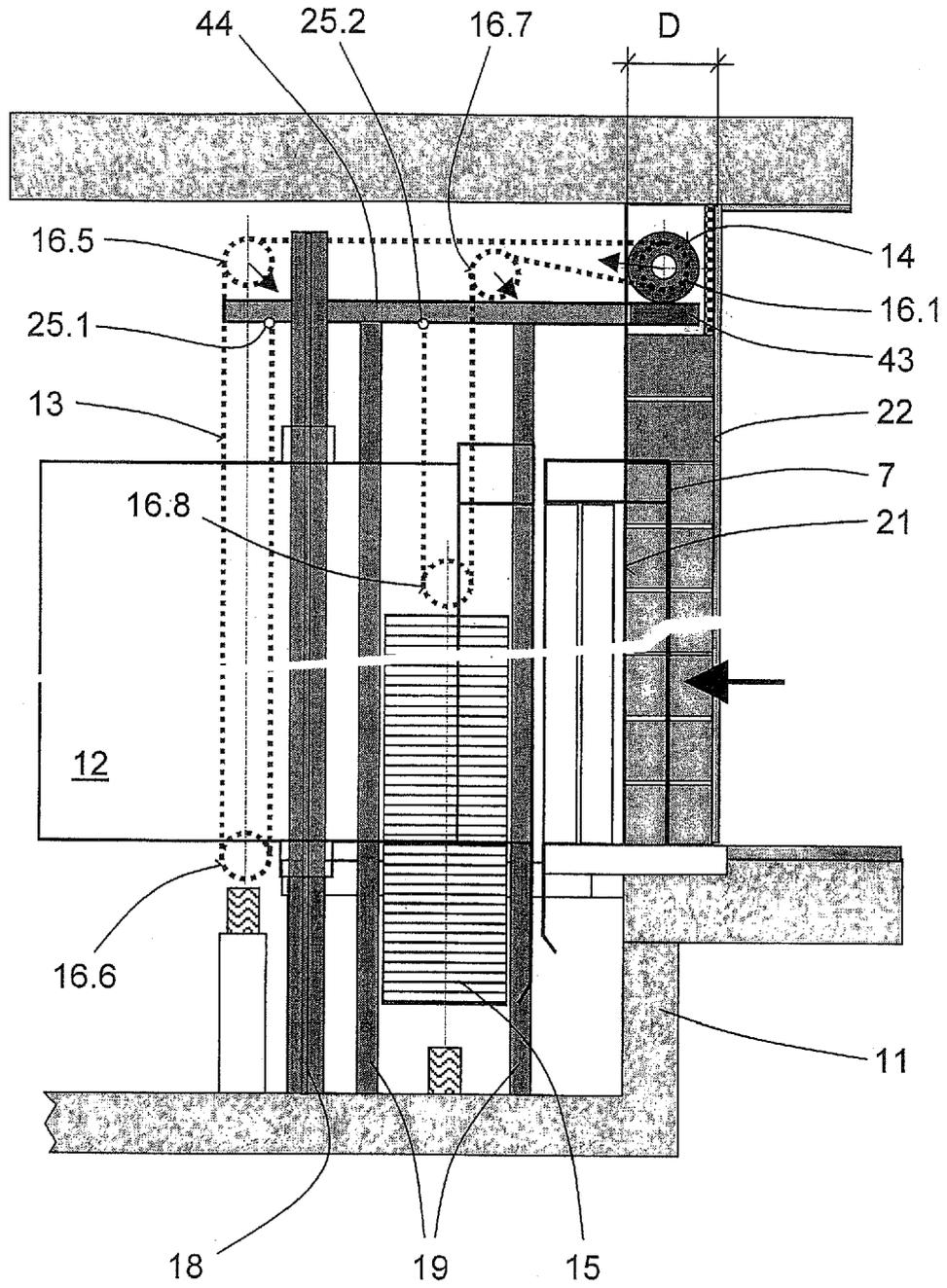


Fig. 6C

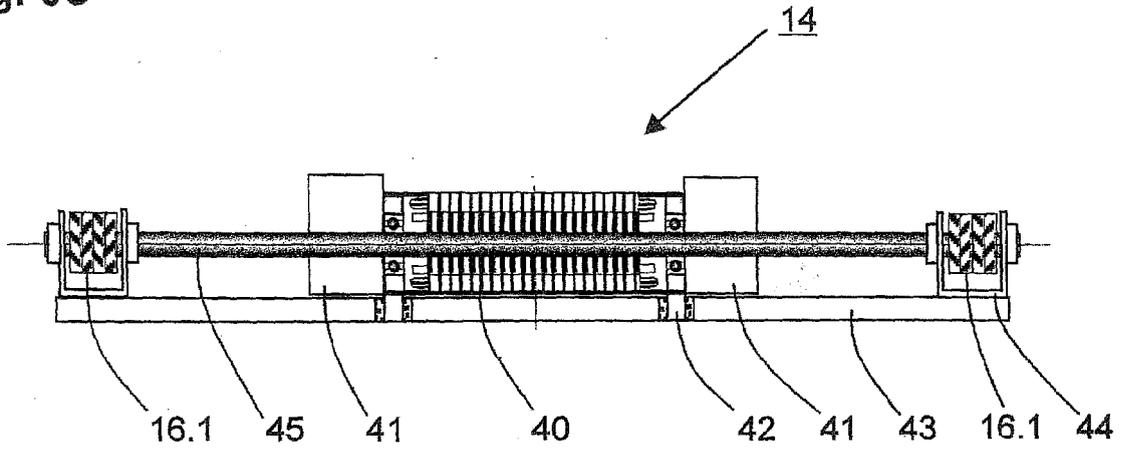


Fig. 6D

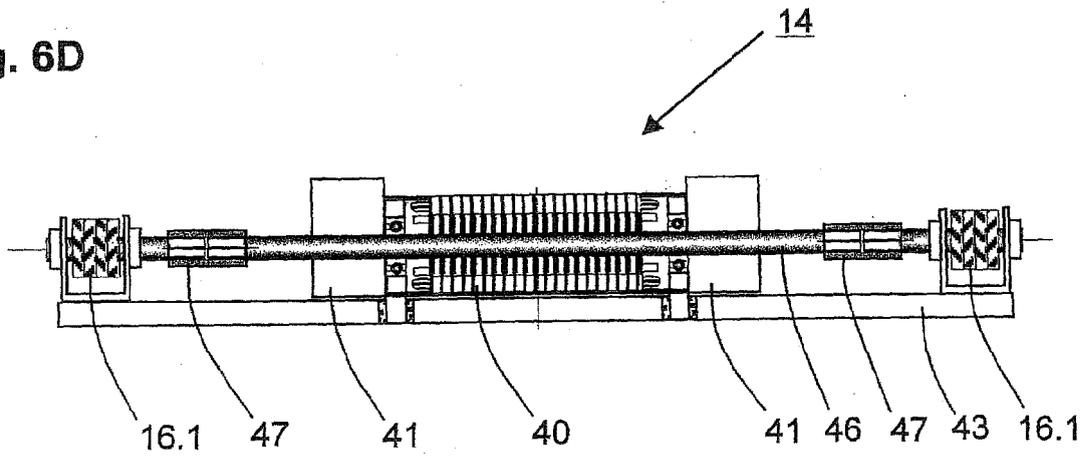


Fig. 7A

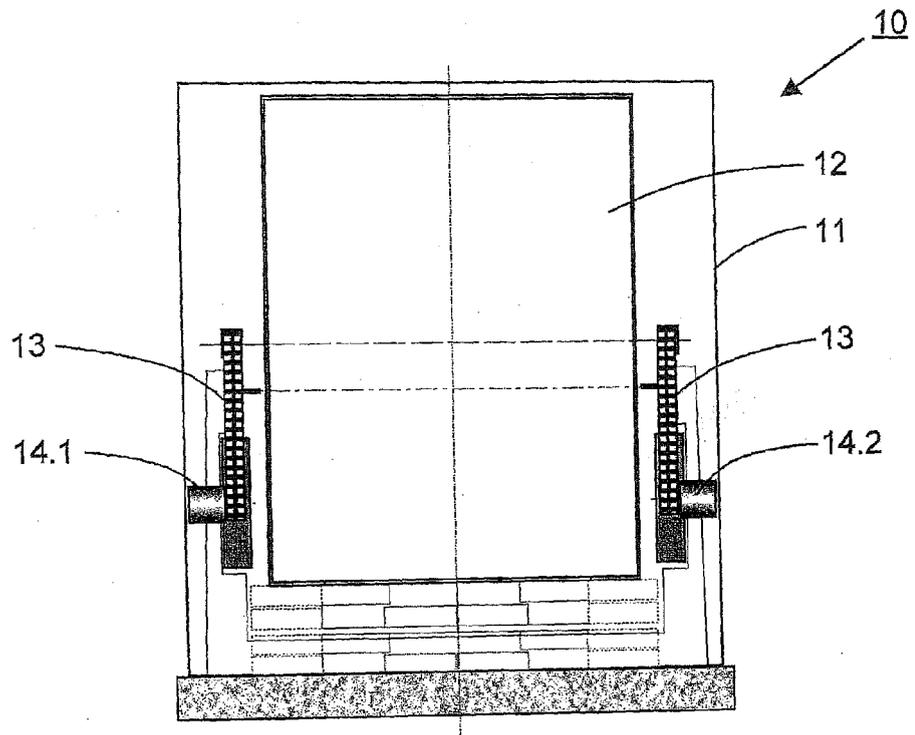


Fig. 7B

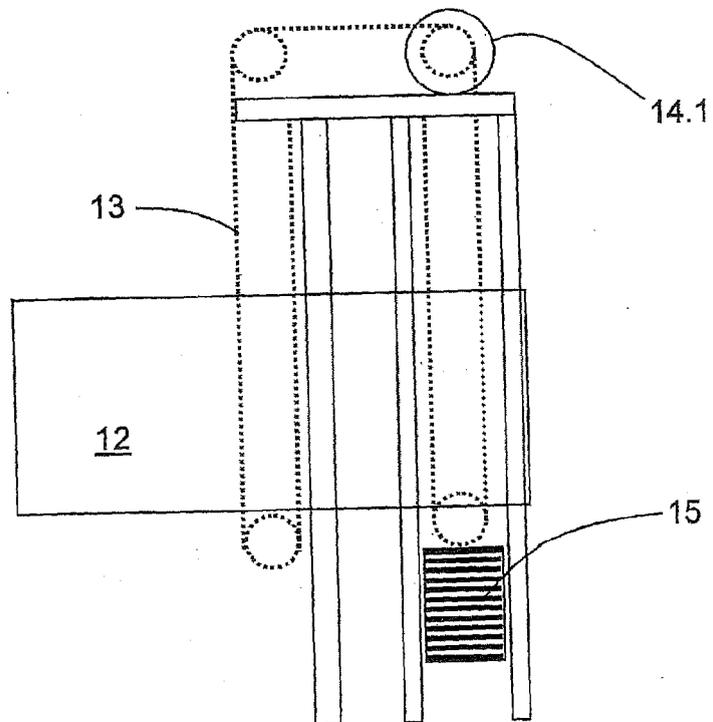


Fig. 8

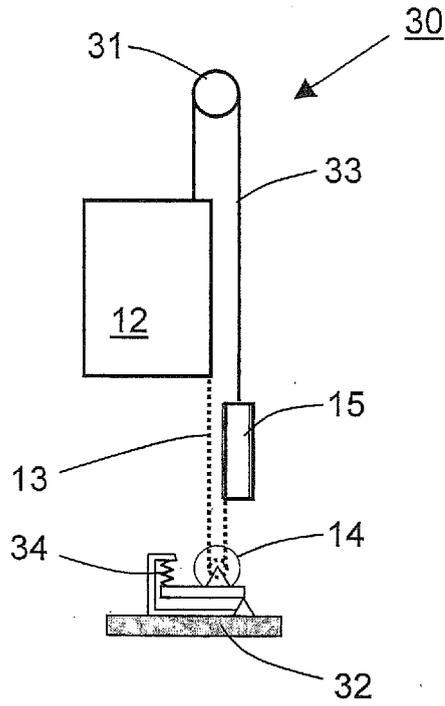


Fig. 9

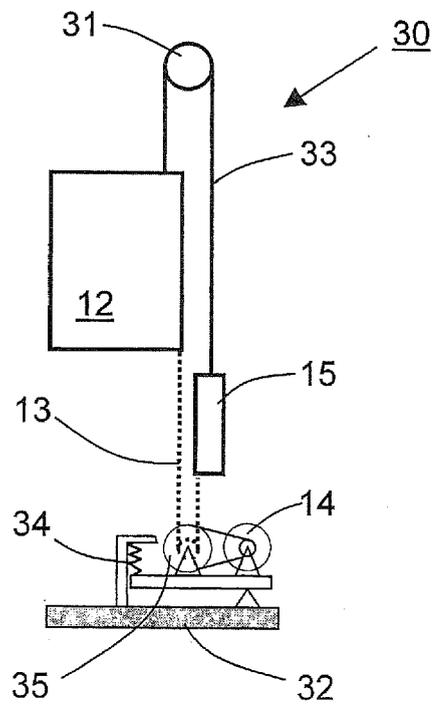


Fig. 10A

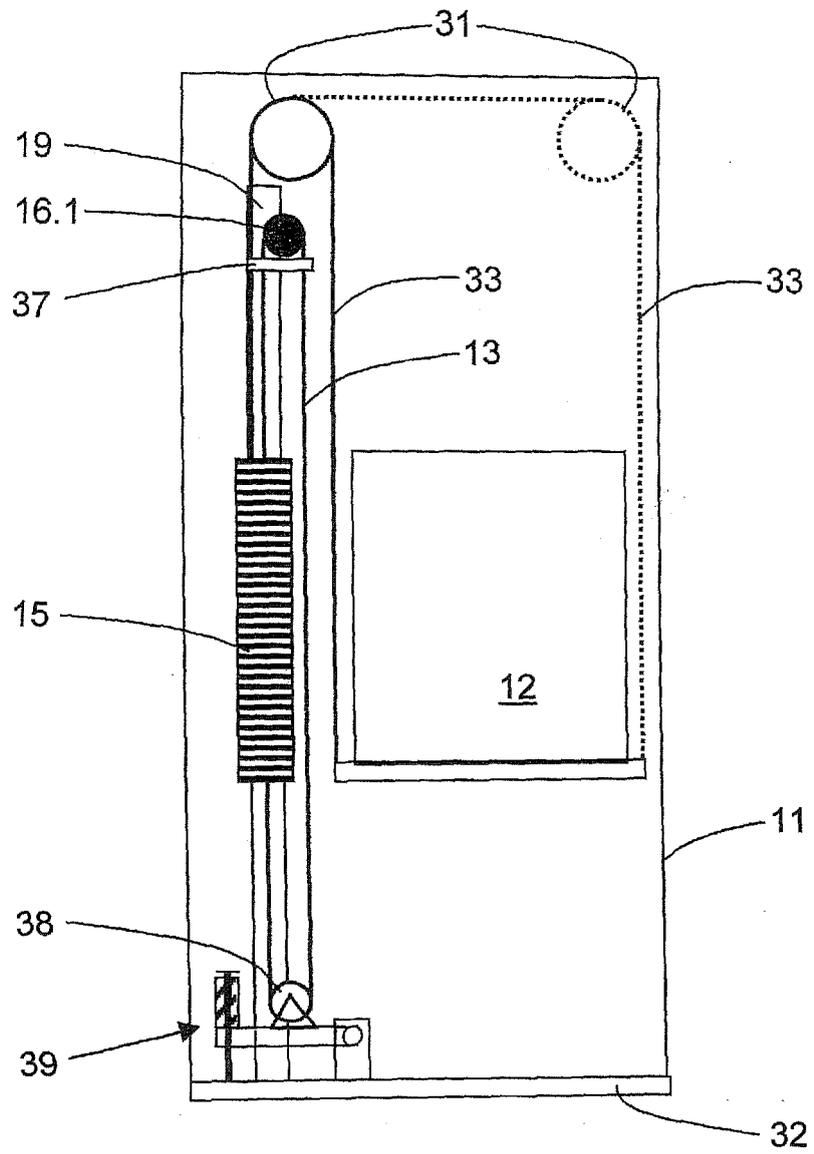


Fig. 10B

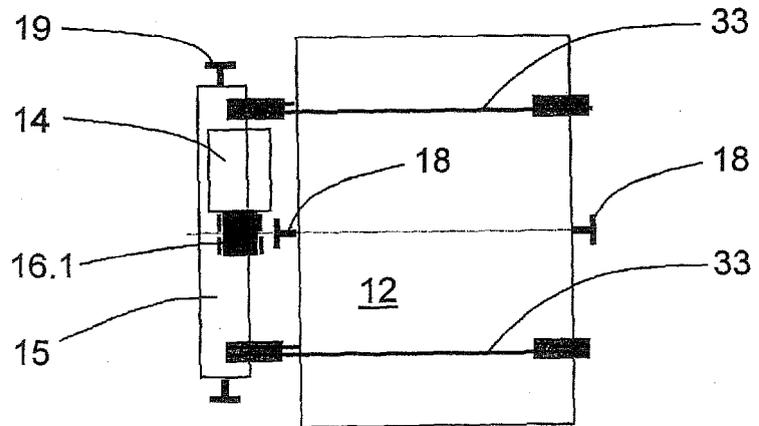


Fig. 11

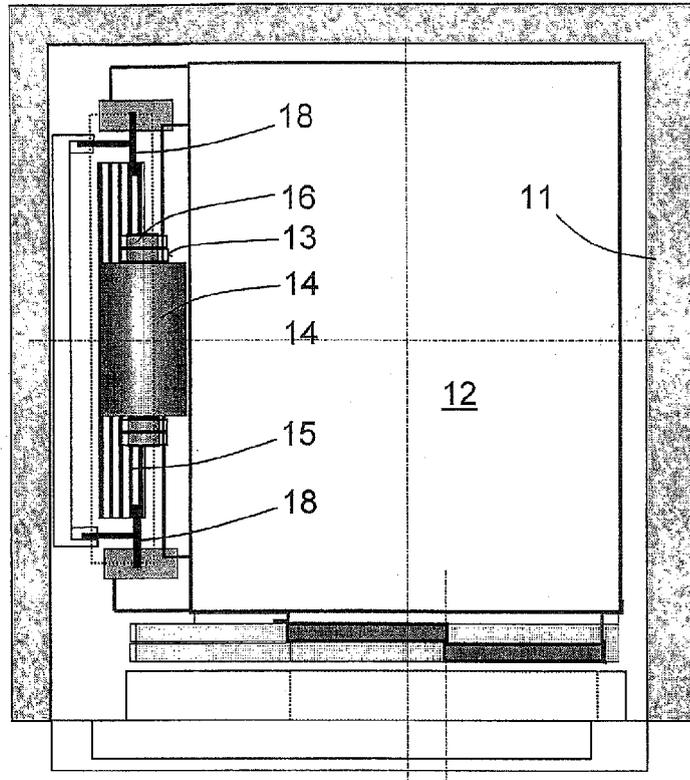
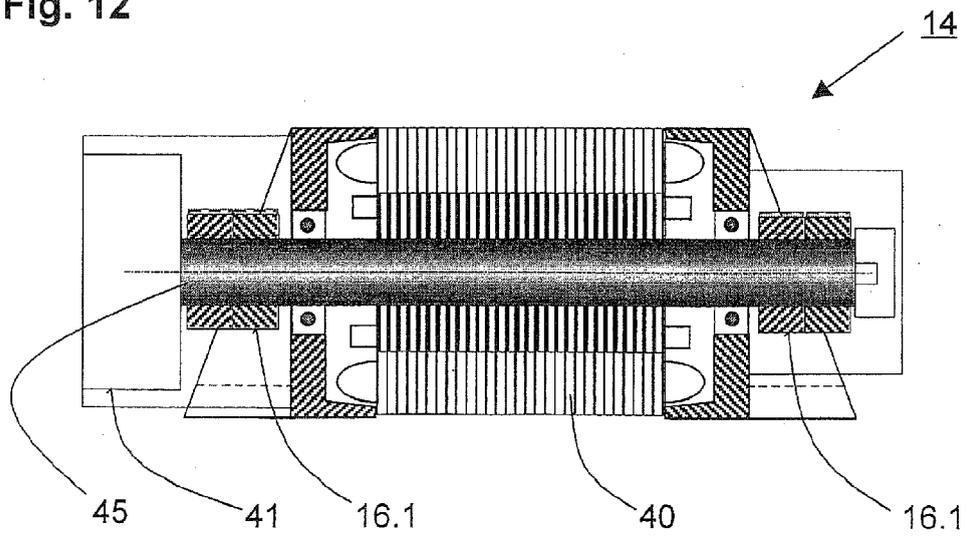


Fig. 12



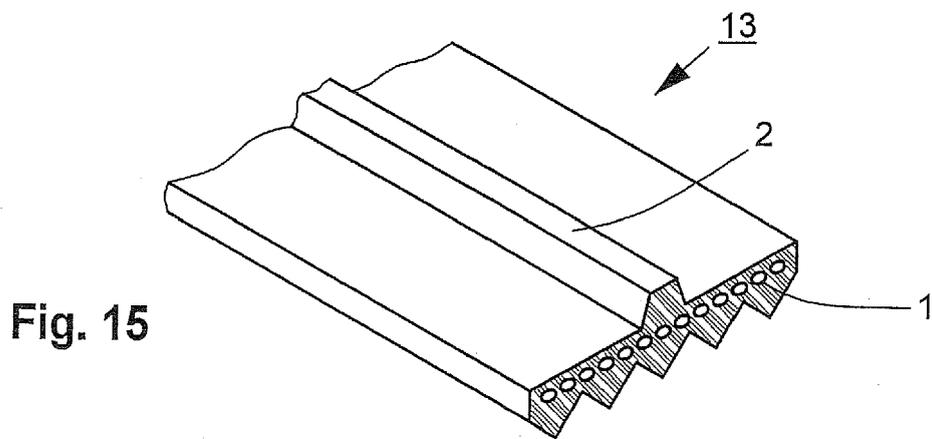
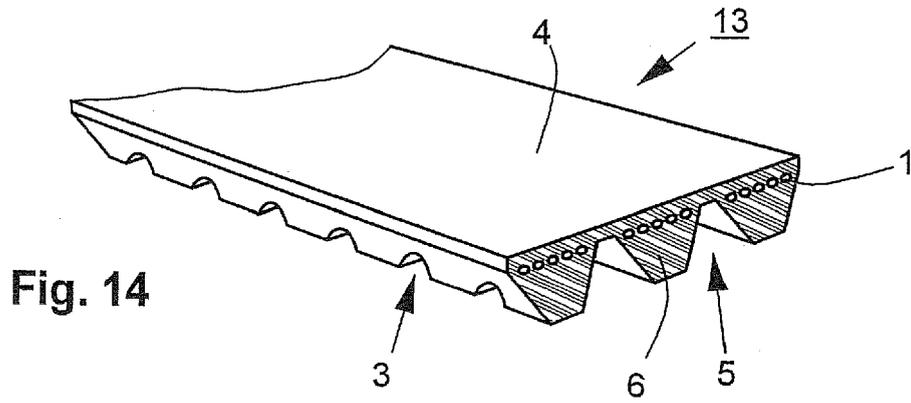
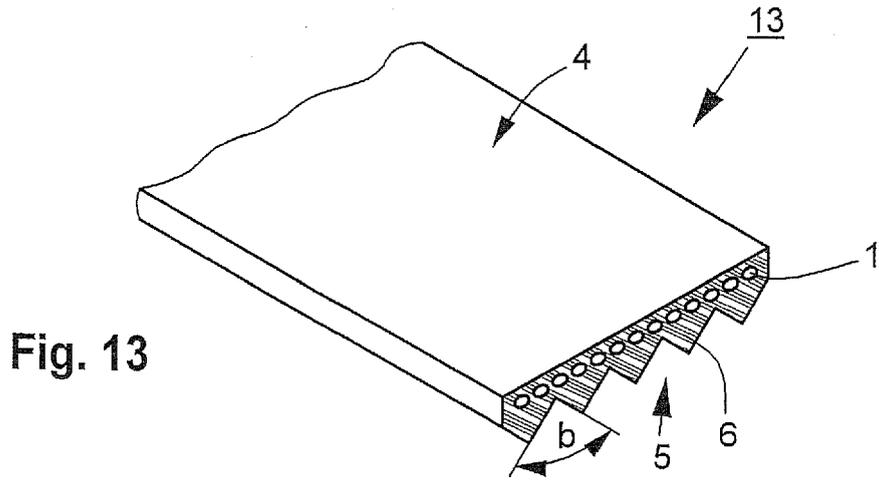


Fig. 16

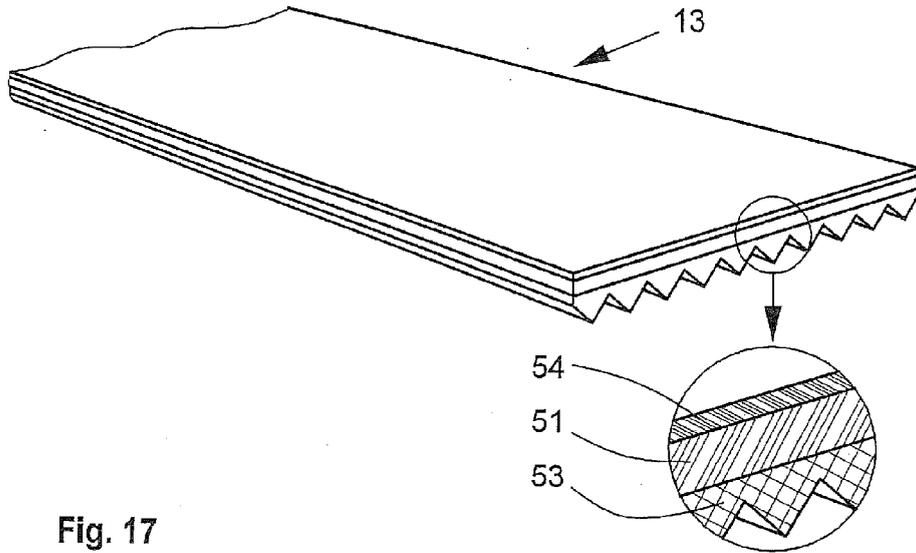


Fig. 17

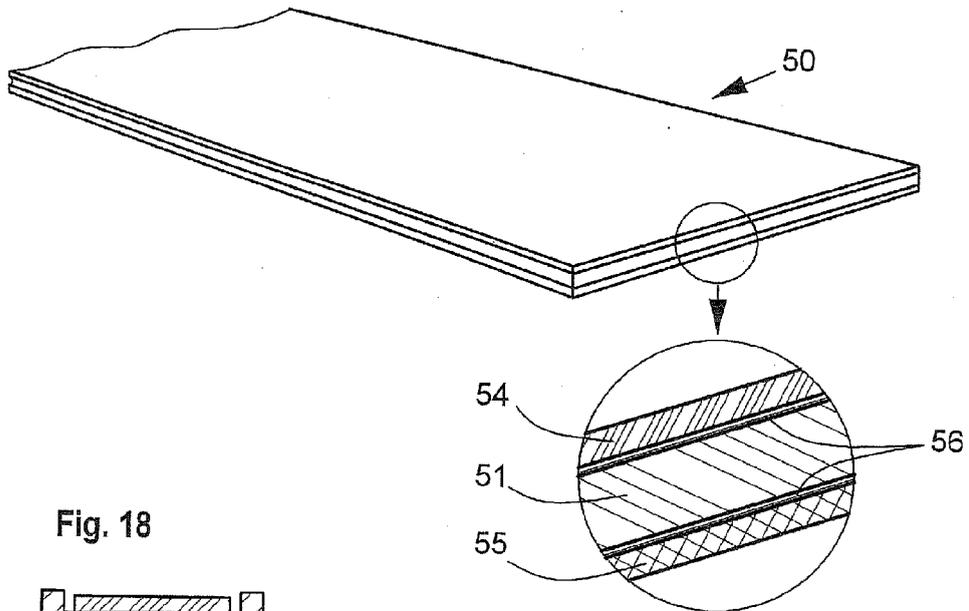
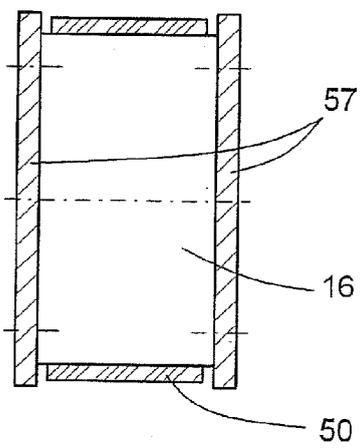


Fig. 18



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 9943602 A [0004] [0009]
- WO 9943592 A [0006]
- US 5191920 A [0008]