(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 606 208 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(21) Anmeldenummer: **04715863.9**

(22) Anmeldetag: **01.03.2004**

(51) Int Cl.:
B66B 11/00 *(2006.01)* ***B66B 11/04*** *(2006.01)*
B66B 11/08 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2004/000108

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/078628 (16.09.2004 Gazette 2004/38)

(54) **AUFZUG MIT 2:1 ZAHNRIEMENFÜHRUNG**

LIFT WITH A 2:1 TOOTH BELT GUIDE

ASCENSEUR AVEC ARRANGEMENT D'UNE COURROIE DENTÉE DE FAçON 2:1

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **06.03.2003 EP 03405155**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(73) Patentinhaber: **Inventio AG**
6052 Hergiswil (CH)

(72) Erfinder:
- **ACH, Ernst**
  CH-6030 Ebikon (CH)
- **SILBERHORN, Gert**
  CH-6402 Merlischachen (CH)
- **SPIESS, Peter**
  Ch-6045 Meggen (CH)
- **WEINBERGER, Karl**
  CH-6330 Cham (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 837 025
EP-A- 1 327 598
WO-A-99/43593
US-B1- 6 425 463

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 606 208 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Aufzug bestehend aus einer in einem Aufzugsschacht verfahrbaren Aufzugskabine und einem Gegengewicht, wobei Aufzugskabine und Gegengewicht mittels eines über Umlenkrollen geführten Tragmittels verbunden sind und wobei ein Antrieb die Aufzugskabine und das Gegengewicht antreibt.

[0002] Aus der Patentschrift US 6 138 799 ist eine Aufzugsanlage bekannt geworden, bei der eine Aufzugskabine und ein Gegengewicht in einem Aufzugsschacht entlang von Führungsschienen verfahrbar ist. Aufzugskabine und Gegengewicht sind mittels Seilen verbunden, wobei eine 2:1 Seilführung mit Unterschlingung der Aufzugskabine vorgesehen ist. Die Seilenden sind je am oberen Ende des Aufzugsschachtes angeordnet. Ein mechanischer Linearantrieb ist auf dem Gegengewicht angeordnet. Als Treibmittel ist ein stehender Zahnriemen vorgesehen, der zwischen Schachtgrube und Schachtkopf gespannt ist. Der Zahnriemen umschlingt ein Zahnrad des mechanischen Linearantriebes, wobei der Antrieb dem stehenden Riemen entlang klettert.

[0003] Ein Nachteil der bekannten Einrichtung liegt darin, dass mit getrennten Tragmitteln und Treibmitteln hohe Herstellungskosten entstehen. Zudem funktioniert der Aufzug nur bei korrekt gespanntem Zahnriemen zuverlässig. ' Ausserdem muss das Problem der Energiezuführung zum Gegengewicht mit Schleppkabeln gelöst werden.

[0004] Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in Anspruch 1 gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, die Nachteile, der bekannten Einrichtung zu vermeiden und einen konkurrenzfähigen Aufzug mit mechanischem Linearantrieb und vorzugsweise riemenförmigem Treibmittel zu schaffen. Dabei braucht die Laufrichtung des Treibmittels durch den Linearantrieb selbst nicht geändert zu werden. Nur wenn es aufgrund der Platzverhältnisse im Schacht zweckmässig erscheint, wird eine entsprechende Umlenkung im Linearantrieb selbst vorgesehen.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0006] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass der Linearantrieb entlang des Treibmittels platzsparend anbringbar ist. Der Schachtkopf eignet sich besonders für unterschiedliche Anordnungsvarianten und Treib- bzw. Trägmittelführungsvarianten. Der Linearantrieb kann je nach Leistung und mechanischen Abmessungen im Schachtköpf am bestgeeigneten Ort, beispielsweise in einer Ecke eingebaut werden ohne den Sicherheitsraum zu verkleinern. Ausserdem arbeitet der Linearantrieb mit grossen Umschlingungswinkeln und ohne Querkräfte.

[0007] Anhand der beiliegenden Figuren wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

[0008] Es zeigen:

Fig. 1
einen Aufzug mit einem oben seitlich angeordneten, mechanischen Linearantrieb,

Fig. 2
einen Aufzug mit einem oben angeordneten, mechanischen Linearantrieb,

Fig. 3
einen Aufzug mit einem oben seitlich angeordneten, mechanischen Linearantrieb mit Getriebe,

Fig. 4
einen Aufzug mit einem oben seitlich angeordneten, mechanischen Linearantrieb,

Fig. 5
einen Aufzug mit einem oben seitlich angeordneten, mechanischen Linearantrieb und einer Umlenkrolle mit Bremse,

Fig. 6
einen Aufzug mit einem oben seitlich angeordneten, mechanischen Linearantrieb mit Treibriemen,

Fig. 7
einen Aufzug mit einem oben seitlich angeordneten, mechanischen Linearantrieb mit einem Treibriemen über eine Umlenkrolle und

Fig. 8
einen Rucksackaufzug mit einem mechanischen Linearantrieb.

[0009] In Fig. 1 ist ein mit 1 bezeichneter Aufzug dargestellt, bestehend aus einer in einem Aufzugsschacht 2 verfahrbaren Aufzugskabine 3 und einem Gegengewicht 4. Der Aufzug bietet im Schachtkopf Freiraum für Überfahrten. Die Aufzugskabine 3 wird mittels einer ersten Führungsschiene 5 und mittels einer zweiten Führungsschiene 6 geführt. Das Gegengewicht 4 wird mittels einer dritten Führungsschiene 7 und mittels einer vierten, nicht dargestellten Führüngsschiene gerührt. Die Führungsschienen sind in einer Schachtgrube 8 abgestützt, wobei die vertikalen Kräfte in die Schachtgrube 8 geleitet werden. Die Führungsschienen 5,6,7 sind mit nicht dargestellten Bügeln mit der Schachtwand verbunden. In der Schachtgrube 8 sind Puffer 9 angeordnet, auf denen Pufferplatten 10 der Aufzugskabine 3 bzw. das Gegengewicht 4 aufsetzen können.

[0010] Als Trag- und Treibmittel ist mindestens ein Riemen 11, beispielsweise ein Zahnriemen, mit einer 2:1 Riemenführung vorgesehen. Wenn ein an der zweiten Führungsschiene 6, beispielsweise im Schachtkopf 2.1 seitlich angeordneter mechanischer Linearantrieb 12 den Riemen 11 des vertikalen Riemenstrangs 11.1 umschlingend mittels eines Antriebsrades 13 um eine Einheit vortreibt, bewegt sich die Aufzugskabine 3 bzw. das

Gegengewicht 4 um eine halbe Einheit. Das eine Ende des Riemens 11 ist an einem ersten Riemenfixpunkt 14 und das zweite Ende des Riemens 11 ist an einem zweiten Riemenfixpunkt 15 angeordnet. Der Riemen 11 ist über eine erste Umlenkrolle 16 über eine Profilrolle 17, über eine zweite Umlenkrollen 18, über eine dritte Umlenkrolle 19, über das Antriebsrad 13 und über eine vierte Umlenkrolle 20 geführt. Die erste Umlenkrolle 16, die zweite Umlenkrolle 18 und die Profilrolle 17 sind im Boden 21 der Aufzugskabine 3 integriert, wobei der Riemen in einem Bodenkanal 21.1 verläuft. Die Profilrolle 17 weist eine der Verzahnung des Riemens 11 entsprechende Verzahnung auf. Die erste Umlenkrolle 16 und die zweite Umlenkrolle 18 führen den Riemen 11 auf der nicht verzahnten Seite mittels stirnseitig angeordneten Flanschen. Die an der zweiten Führungsschiene 6 angeordnete dritte Umlenkrolle 19 steht mit ihrer Verzahnung im Eingriff mit der verzahnten Seite des Riemens 11 und weist eine Bremse für den Normalbetrieb auf. Das Antriebsrad 13 steht mit seiner Verzahnung im Eingriff mit der verzahnten Seite des Riemens 11. Ablenkrollen 22 des Linearantriebes 12 bewirken den Umschlingungswinkel des Riemens 11 am Antriebsrad 13. Das Antriebsrad 13 kann auch Ablenkrolle 22 sein. Nicht dargestellt ist bzw. sind der Motor bzw. die Motoren für das Antriebsrad 13. Die vierte Umlenkrolle 20 ist im Gegengewicht angeordnet und im Aufbau vergleichbar mit der ersten Umlenkrolle 16 oder mit der zweiten Umlenkrolle 18.

[0011] Als Riemen 11 kann anstelle eines Zahnriemens ein Flachriemen oder ein Keilrippenriemen vorgesehen sein. Der mit Längsrippen versehene Keilrippenriemen weist gute Führungseigenschaften und eine erhöhte Traktionsfähigkeit auf. Solche flache Riemen enthalten Stahl- oder Synthetiklitzen von etwa 0,5 mm bis 3 mm. Es können auch zwei parallel geführte Riemen vorgesehen sein, wobei auch die Unlenkrollen bzw. die Ablenkrollen bzw. das Antriebsrad doppelt vorhanden sind. Unlenkrollen bzw. Ablenkrollen bzw. das Antriebsrad können im Durchmesser beispielsweise 50 mm gross oder grösser sein. Je Antriebsrad kann auch ein Motor vorhanden sein. Der Motor kann beispielsweise eine Asynchronmaschine oder eine Synchronmaschine mit oder ohne Permanentmagnete sein.

[0012] Fig. 2 zeigt einen Aufzug 1 mit einem oben im horizontalen Riemenstrang 11.2 angeordneten, mechanischen Linearantrieb 12. Bei der gezeigten Riemenführung hat der Riemen eine gleichsinnige Biegung. Der Linearantrieb 12 ist mittels seines Gehäuses 12.1 mit der ersten Führungsschiene 5 und mit einem Querträger 23 verbunden. Die eine Ablenkrolle 22 dient gleichzeitig als Umlenkrolle, die den Riemenstrang von vertikal auf horizontal oder umgekehrt umlenkt. Das andere Ende des Querträgers 23 wird von der zweiten Führungsschiene 6 getragen, an dem die dritte Umlenkrolle 19 mit Bremse angeordnet ist. Im weiteren sind beide Seilfixpunkte 14,15 am anderen Ende des Querträgers 23 angeordnet. Die Aufzugskabine 3 kann mit ihrer Oberkante 3.1 höchstens bis auf die mit unterbrochener Linie symbolisierte Höhe H fahren.

[0013] Fig. 3 zeigt einen Aufzug 1 mit einem oben seitlich im vertikalen Riemenstrang 11.1 angeordneten, auf den Führungsschienen 6,7 abgestützten mechanischen Linearantrieb 12 mit Motor 24 und Getriebe 25. Die vergrösserte Distanz zur Gegenbiegung schont den Riemen. Die eine Ablenkrolle 22 dient gleichzeitig als Umlenkrolle und ist mit einer Bremse 26 versehen. Die Aufzugskabine 3 kann bis unter den Linearantrieb 12 fahren.

[0014] Fig. 4 zeigt einen Aufzug 1 mit einem oben seitlich im horizontalen Riemenstrang 11.2 angeordneten, auf den Führungsschienen 6,7 abgestützten mechanischen Linearantrieb 12, wobei eine Ablenkrolle 22 gleichzeitig als Umlenkrolle dient und mit einer Bremse versehen ist. Das Gehäuse 27 des Linearantriebes 12 ist mit dem Querträger 23 verbunden. Diese Variante bietet eine optimale Raumnutzung über dem Gegengewicht.

[0015] Fig. 5 zeigt einen Aufzug 1 mit einem oben seitlich im horizontalen Riemenstrang 11.2 angeordneten, auf den Führungsschienen 6,7 abgestützten mechanischen Linearantrieb 12, wobei eine Ablenkrolle 22 gleichzeitig als Umlenkrolle dient und mit einer Bremse versehen ist. Das Gehäuse 27 des Linearantriebes 12 dient gleichzeitig als Querträger. Eine fünfte Umlenkrolle 28 ist mit einer Bremse 29 versehen. Diese Variante vermeidet auf die Schienen wirkende Querkräfte und bietet einen Riemenschutz.

[0016] Bei den Ausführungsvarianten der Fig. 1 bis 5 ändert sich die Richtung des Riemenstranges am Ausgang des Linearantriebes 12 gegenüber der Richtung des Riemenstranges am Eingang des Linearantriebes 12 höchstens um etwa 90°, wobei der Eingang bzw. der Ausgang des Linearantriebes 12 bei den Ablankrollen 22 ist. Bei der Ausführungsvariante gemäss Fig. 1 ist die Richtung des auslaufenden Riemenstranges gleich der Richtung des einlaufenden Riemenstranges. Bei den Ausführungsvarianten gemäss Fig. 2 bis 5 ändert sich die Richtung des Riemenstranges von der Vertikalen in die Horizontale oder umgekehrt.

[0017] Fig. 6 zeigt einen Aufzug 1 mit einem oben seitlich angeordneten, auf den Führungsschienen 6,7 abgestützten mechanischen Linearantrieb 12 mit Treibriemen 30, der den Riemen 11 antreibt. Funktionsgleiche Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen versehen wie bei den vorausgehenden Ausführungsbeispielen. Der Treibriemen 30 ist dem Riemen 11 unterlegt und über die fünfte Umlenkrolle 28 geführt, die im Gehäuse 27 integriert ist. Diese Vaiante zeichnet sich durch eine grosse Umschlingung aus. Ausserdem ermöglicht der Treibriemen kleine Biegeradien und Anordnungsfreiheit für die Traktionsscheibe.

[0018] Fig. 7 zeigt einen Aufzug 1 mit einem oben seitlich angeordneten, auf den Führungsschienen 6,7 abgestützten mechanischen Linearantrieb 12 mit einem über die fünfte Umlenkrolle 28 geführten Treibriemen 30, der den Riemen 11 antreibt. Die fünfte Umlenkrolle 28 ist über der ersten Führungsschiene 5 angeordnet. Funktionsgleiche Bauteile sind mit denselben Bezugszeichen

versehen wie bei den vorausgehenden Ausführungsbeispielen. Diese Variante ermöglicht eine schonende Riemenführung ohne Gegenbiegung und mit grossem Umschlingungswinkel.

[0019] Auch bei den Ausführungsvarianten der Fig. 6 und 7 ändert sich die Richtung des Riemenstranges am Linearmotor selbst nur um 90°. Allerdings sind zur Optimierung der Seilführung Umlenkrollen nachgeschaltet, um den Riemen- bzw. Seilablaufpunkt der Disposition der Kabine anzupassen.

[0020] Wie weiter oben erwähnt, können Umlenkrollen bzw. Ablenkrollen bzw. das Antriebsrad einen Durchmesser von etwa 50 mm aufweisen. Das folgende Beispiel zeigt die vorteilhaften Abmessungen bzw. das vorteilhafte Gewicht des mechanischen Linearantriebes im Verhältnis zum Gegengewicht und zur Aufzugskabine:

Durchmesser der Ablenkrolle: 53 mm
Durchmesser des Antriebsrades: 50 mm
Abstand der Ablenkrolle zum Antriebsrad: 60 mm
Umschlingungswinkel des Riemens am Antriebsrad: 137° Abmessungen des kompletten Linearantriebes mit zwei Motoren (Einbau gemäss Fig. 1): 270 mm Höhe, 150 mm Breite, 750 mm Tiefe
Abmessungen des Gegengewichtes: 1600 mm Höhe, 100 mm Breite, 610 mm Tiefe
Gewicht Linearantrieb ohne Motor: 23 kg
mit zwei Motoren: 75 kg
Gewicht Gegengewicht: 1000 kg
Gewicht Aufzugskabine: 630 kg (bei 675 kg Nutzlast)

[0021] Die vorteilhaften Abmessungen bzw. das vorteilhafte Gewicht des mechanischen Linearantriebes erlauben einen lagemässig unabhängigen Einbau auch bei ungünstigen Platzverhältnissen. Die Eigenschaften von dünnen Riemen, die kleine Biegeradien zulassen, können somit voll ausgenutzt werden.

[0022] Wie in Fig. 8 gezeigt kann der mechanische Linearantrieb 12 auch bei einem Aufzug 1, beispielsweise bei einem. Rucksackaufzug mit einer 1:1 Riemenführung verwendet werden, bei der das eine Riemenende ah der Aufzugskabine 3 und das andere Riemenende am Gegengewicht 4 angeordnet sind. Der Linearantrieb 12 ist zwischen dem Fahrweg der Aufzugskabine 3 und der Schachtwand angeordnet, wobei die Aufzugskabine 3 am Linearantrieb 12 vorbeifahren kann. Der Linearantrieb 12 besteht im wesentlichen aus dem Antriebsrad 13, einer Ablenkrolle 22 und aus einem nicht dargestellten Antrieb. Die Funktion der zweiten Ablenkrolle 22 wird von der Umlenkrolle 19 übernommen, wobei am Antriebsrad 13 beispielsweise ein Umschlingungswinkel des Riemens 11 von etwa 137° erreicht wird. Die Umlenkrolle 19 kann auch mit einer Bremse ausgestattet sein. Der in Fig. 8 gezeigte Linearantrieb 12 kann beispielsweise auch für die Aufzugsanlage gemäss Fig. 1 verwendet werden.

Patentansprüche

1. Aufzug (1) bestehend aus einer in einem Aufzugsschacht (2) verfahrbaren Aufzugskabine (3) und einem Gegengewicht (4), wobei Aufzugskabine (3) und Gegengewicht (4) mittels eines über Umlenkrollen (16,18,20) geführten Tragmittels (11) verbunden sind und wobei ein Antrieb (12) die Aufzugskabine (3) und das Gegengewicht (4) antreibt,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein im Schachtkopf (2.1) in einem Riemenstrang (11.1,11.2) angeordneter mechanischer Linearantrieb (12) vorgesehen ist, der das als Riemen (11) ausgebildete Trag- und Treibmittel umschlingend antreibt, wobei der Linearantrieb (12) mindestens ein Antriebsrad (13) und Ablenkrollen (22) aufweist und die Ablenkrollen (22) die Umschlingung des Riemens (11) am Antriebsrad (13) bewirken, wobei die Richtung des Riemenstranges am Ausgang des Linearantriebes (12) gegenüber der Richtung des Riemenstranges am Eingang des Linearantriebes (12) höchstens um etwa 90° ändert.

2. Aufzug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Ablenkrolle (22) als Umlenkrolle (19,28) dient, die den Riemenstrang von vertikal auf horizontal oder umgekehrt umlenkt.

3. Aufzug nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mechanische Linearantrieb (12) einen dem Riemen (11) unterlegten Treibriemen (30) aufweist, der den Riemen (11) antreibt.

4. Aufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der mechanische Linearantrieb (12) am oberen Ende mindestens einer Führungsschiene (5,6,7) angeordnet ist.

5. Aufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Antriebsrad (13) und die Ablenkrollen (22) einen Durchmesser von etwa 50 mm aufweisen.

6. Aufzug nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Trag- und/oder Treibmittel (11) Litzen mit einem Durchmesser von etwa 0,5 bis 3 mm aufweist.

Claims

1. Lift (1) consisting of a lift cage (3) movable in a lift shaft (2) and a counterweight (4), wherein lift cage (3) and counterweight (4) are connected by way of supporting means (11) guided over redirecting roll-

ers (16, 18, 20) and wherein a drive (12) drives the lift cage (3) and the counterweight (4), **characterised in that** a mechanical linear drive (12), which is arranged in the shaft head (2.1) in a belt run (11.1, 11.2), is provided and drives the supporting and driving means, which are constructed as a belt (11), in looped-around manner, wherein the linear drive (12) comprises at least one drive wheel (13) and deflecting rollers (22) and the deflecting rollers (22) produce the looping around of the belt (11) at the drive wheel (13), wherein the direction of the belt run at the outlet of the linear drive (12) changes at most by approximately 90° relative to the direction of the belt run at the inlet of the linear drive (12).

2. Lift according to claim 1, **characterised in that** at least one deflecting roller (22) serves as redirecting roller (19, 28) which redirects the belt run from the vertical to the horizontal or conversely.

3. Lift according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the mechanical linear drive (12) comprises a drive belt (30) underlying the belt (11) and driving the belt (11).

4. Lift according to one of the preceding claims, **characterised in that** the mechanical linear drive (12) is arranged at the upper end of at least one guide rail (5, 6, 7).

5. Lift according to one of the preceding claims, **characterised in that** the drive wheel (13) and the deflecting rollers (22) have a diameter of approximately 50 millimetres.

6. Lift according to one of the preceding claims, **characterised in that** the supporting and/or driving means (11) comprises strands with a diameter of approximately 0.5 to 3 millimetres.

Revendications

1. Ascenseur (1) composé d'une cabine d'ascenseur (3) apte à circuler dans une gaine d'ascenseur (2), et d'un contrepoids (4), étant précisé que la cabine (3) et le contrepoids (4) sont reliés à l'aide d'un moyen porteur (11) qui passe sur des poulies de déviation (16, 18, 20), et qu'un entraînement (12) entraîne la cabine (3) et le contrepoids (4), **caractérisé en ce qu'**il est prévu un entraînement linéaire mécanique (12) qui est disposé dans le haut (2.1) de la gaine dans une ligne de courroie (11.1, 11.2) et qui entraîne le moyen porteur et tracteur, conçu comme une courroie (11), avec un enroulement, étant précisé que l'entraînement linéaire (12) comporte au moins une poulie d'entraînement (13) et des poulies de déviation (22) et que les poulies de déviation (22) provoquent l'enroulement de la courroie (11) sur la poulie d'entraînement (13), et que le sens de la ligne de courroie à la sortie de l'entraînement linéaire (12) varie d'environ 90° au maximum par rapport au sens de la ligne de courroie à l'entrée de l'entraînement linéaire (12).

2. Ascenseur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins une poulie de déviation (22) sert de poulie de renvoi (19, 28) qui fait passer la ligne de courroie d'une position verticale à une position horizontale ou inversement.

3. Ascenseur selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'entraînement linéaire mécanique (12) comporte une courroie d'entraînement (30), placée au-dessous de la courroie (11), qui entraîne celle-ci.

4. Ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entraînement linéaire mécanique (12) est disposé à l'extrémité supérieure d'au moins un rail de guidage (5, 6, 7).

5. Ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la poulie d'entraînement (13) et la poulie de déviation (22) présentent un diamètre d'environ 50 mm.

6. Ascenseur selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le moyen porteur et/ou tracteur (11) comporte des torons d'un diamètre d'environ 0,5 à 3 mm.

FIG. 1

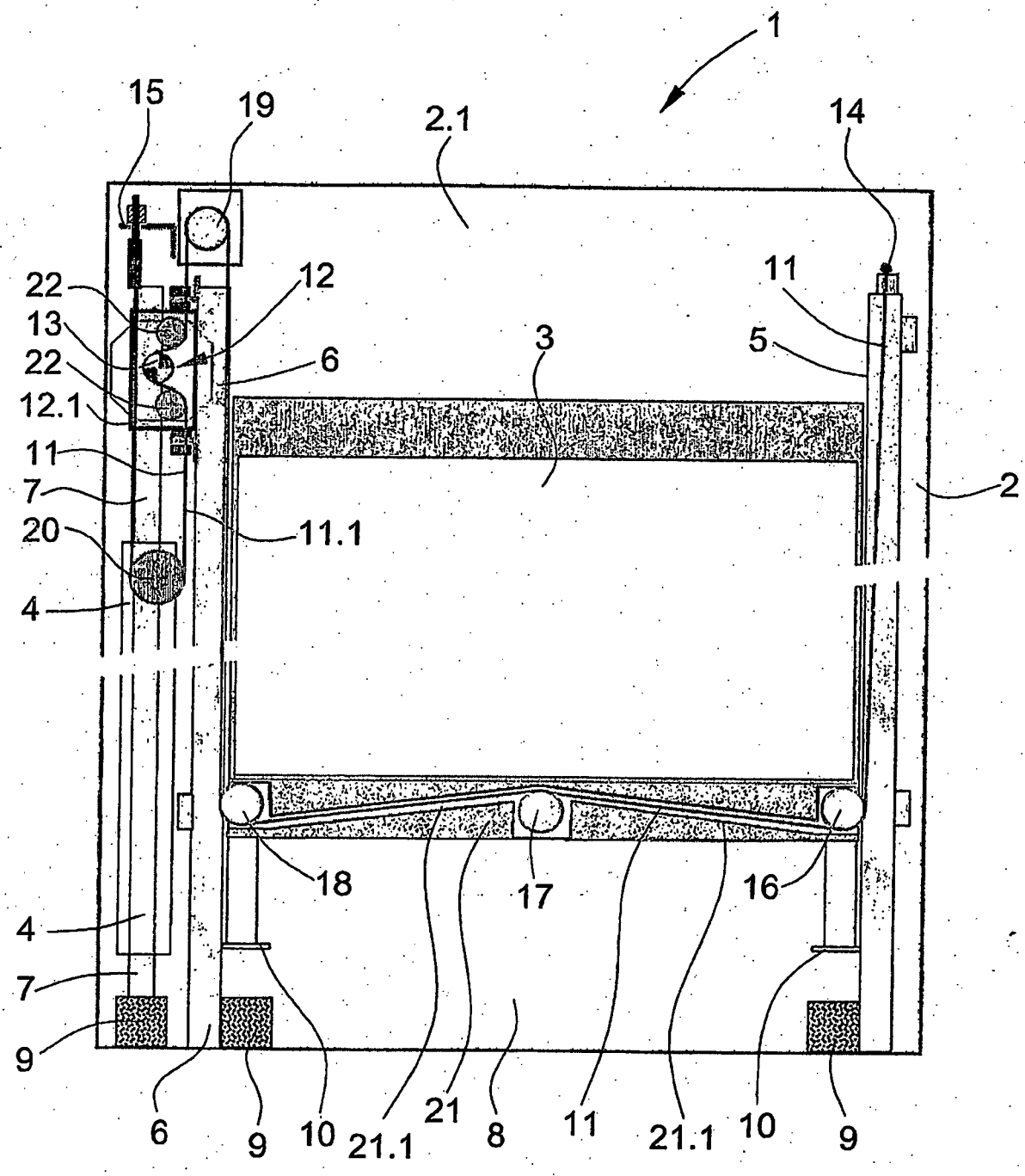

1
15
19
2.1
14
22
12
11
13
6
3
5
22
12.1
11
7
11.1
2
20
4
18
17
16
4
7
9
6
9
10
21.1
21
8
11
21.1
10
9

FIG. 2

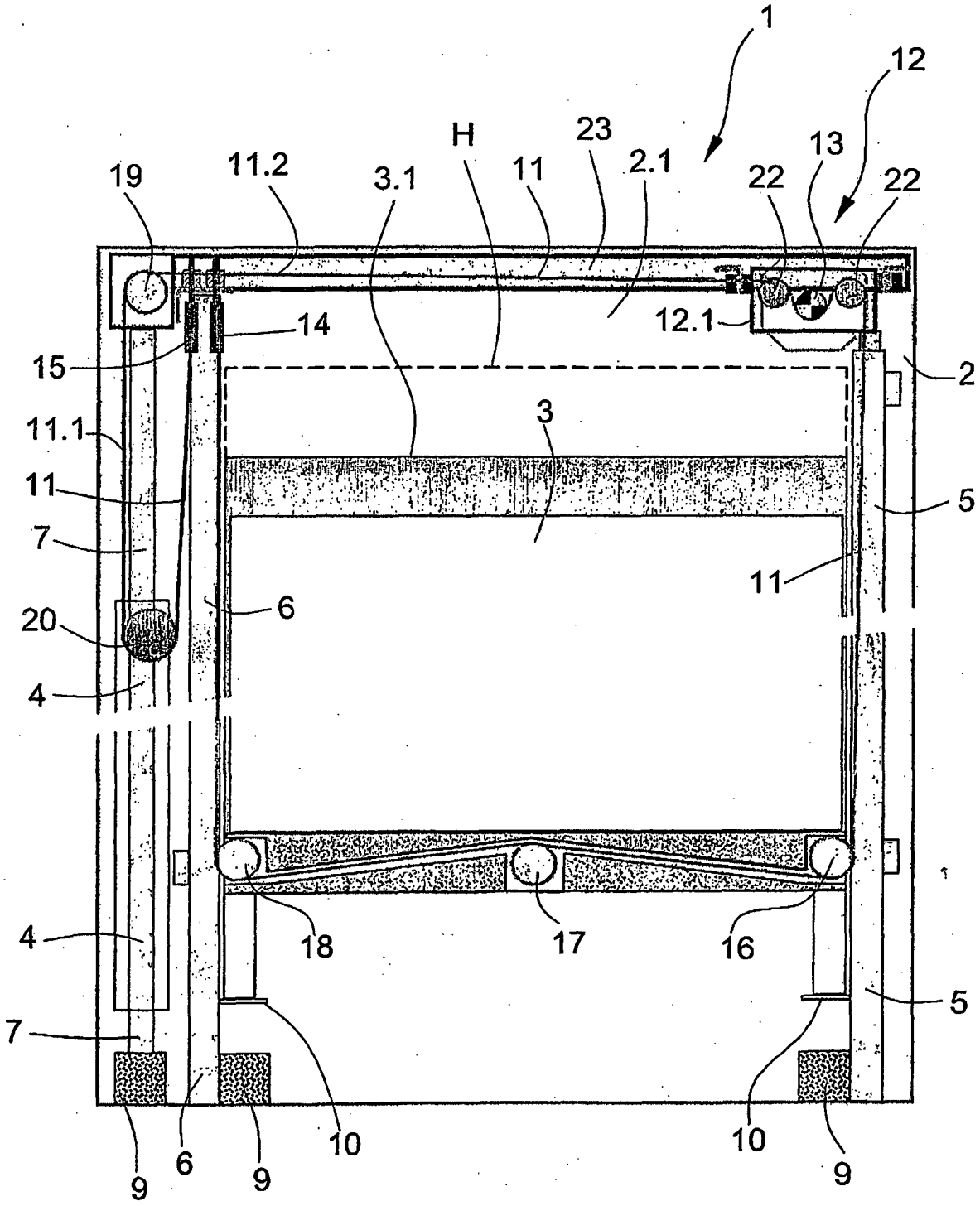

1
12
H
23
13
19
11.2
3.1
11
2.1
22
22
14
12.1
15
2
11.1
3
11
5
7
11
6
20
4
4
18
17
16
5
7
10
10
6
9
9
9

FIG. 3

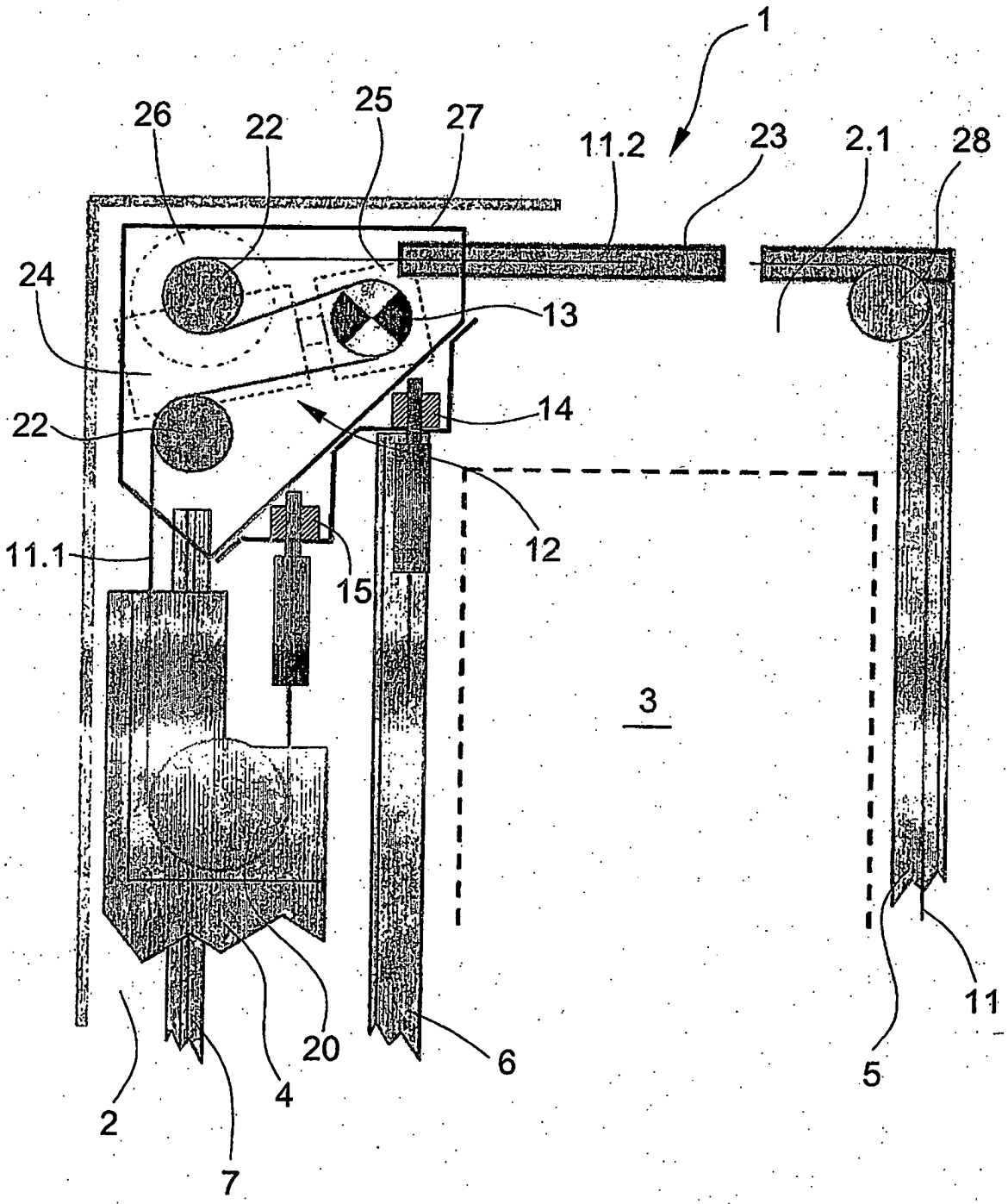


FIG. 4

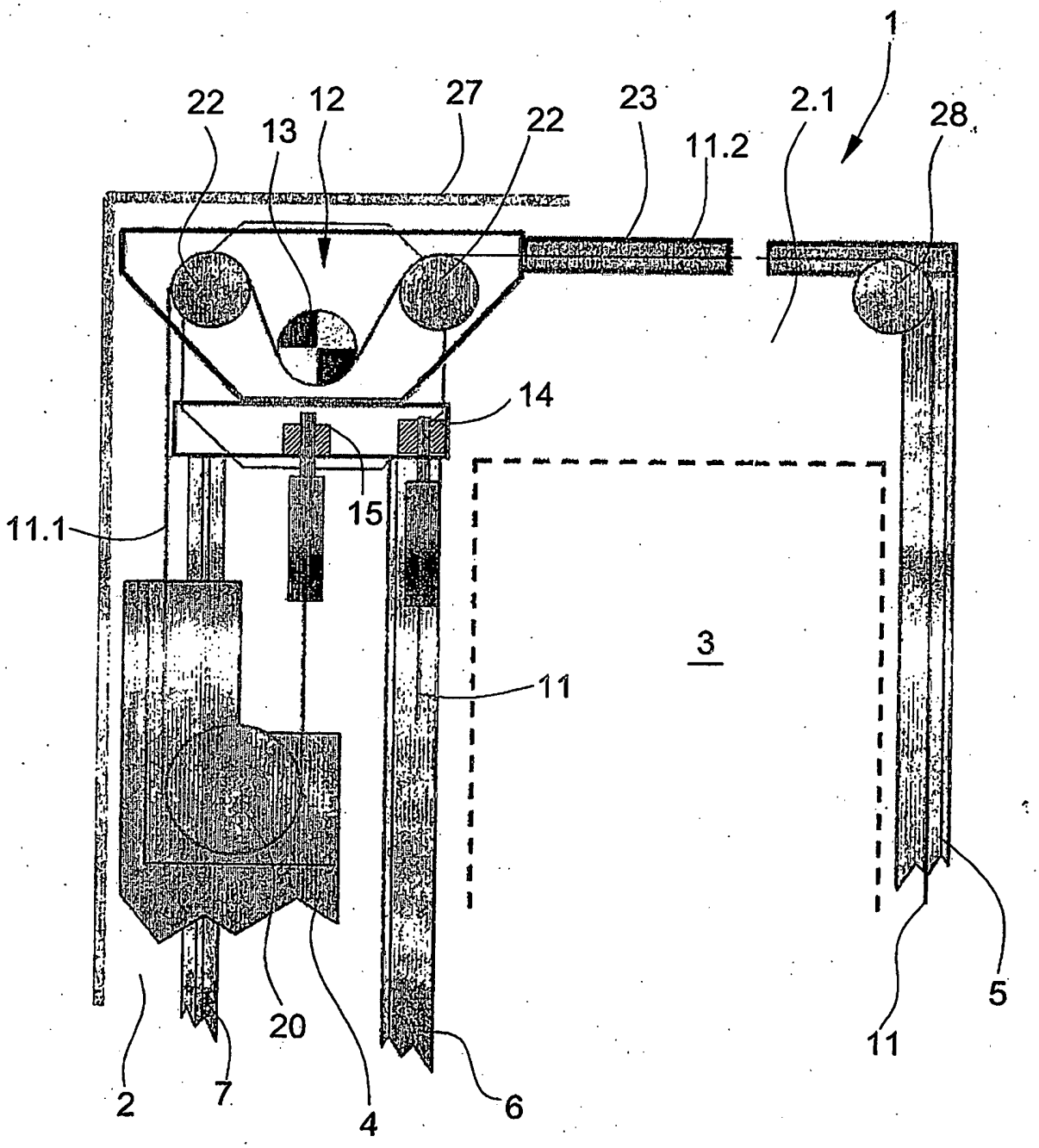


FIG. 5

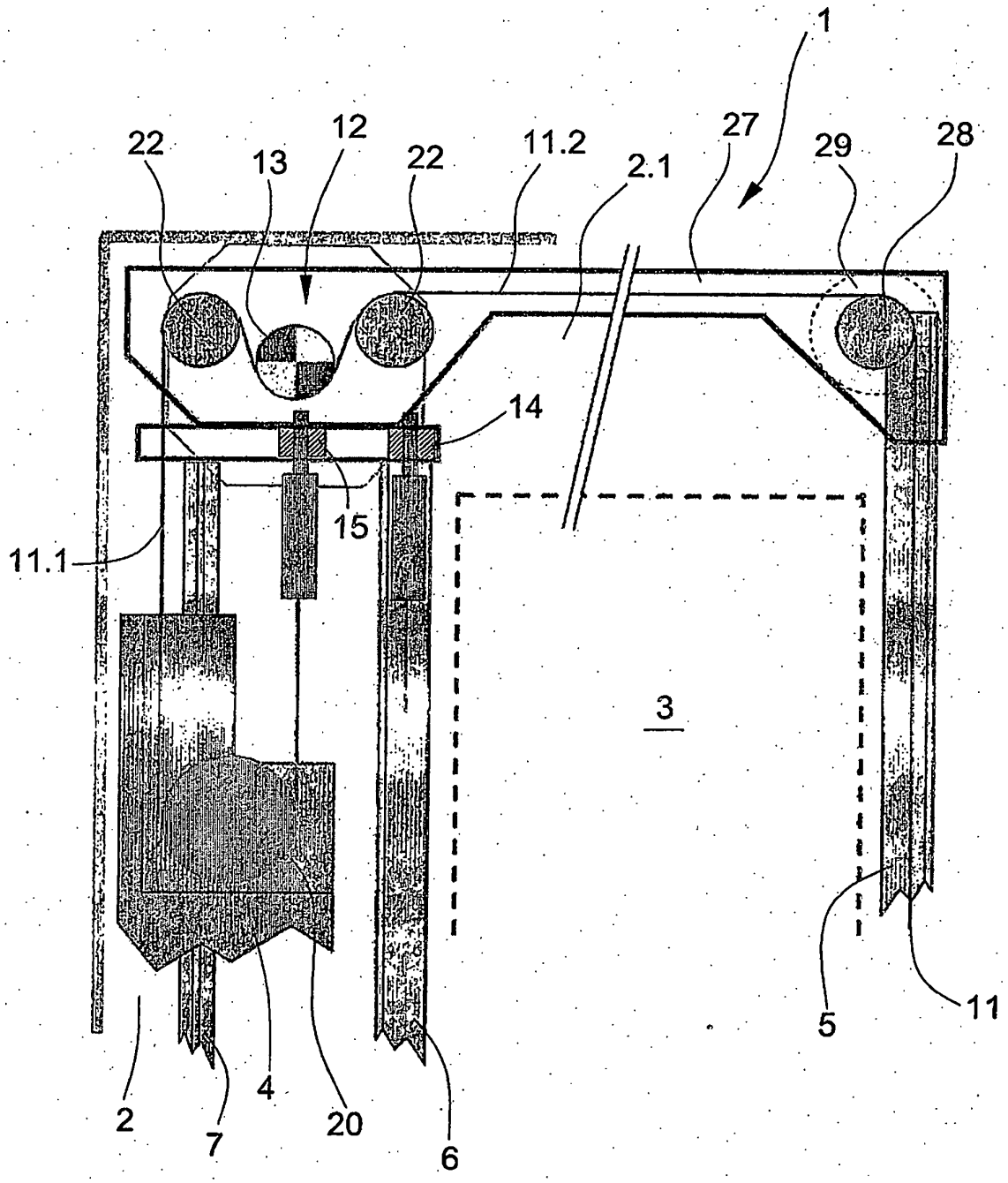


FIG. 6

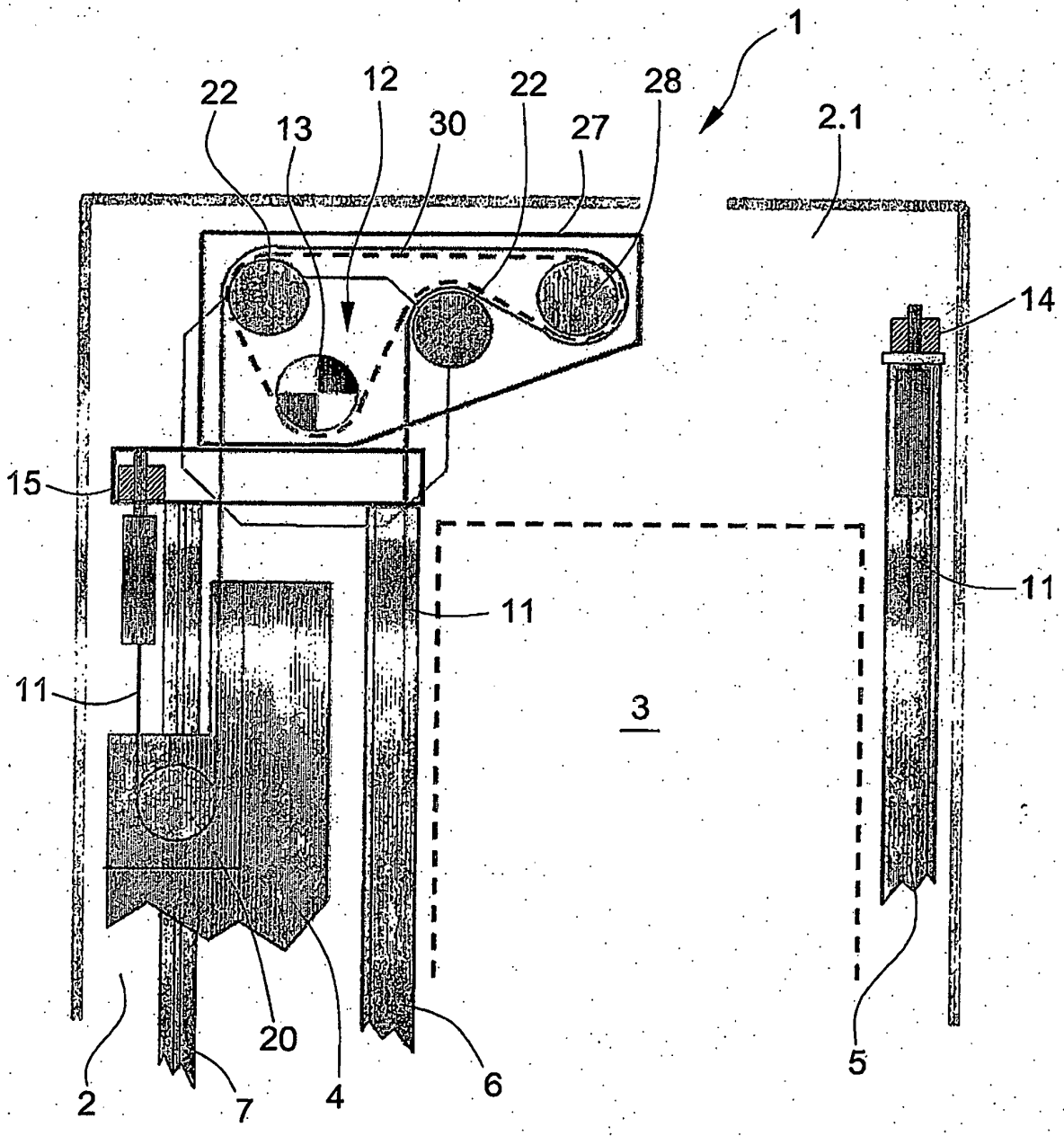


FIG. 7

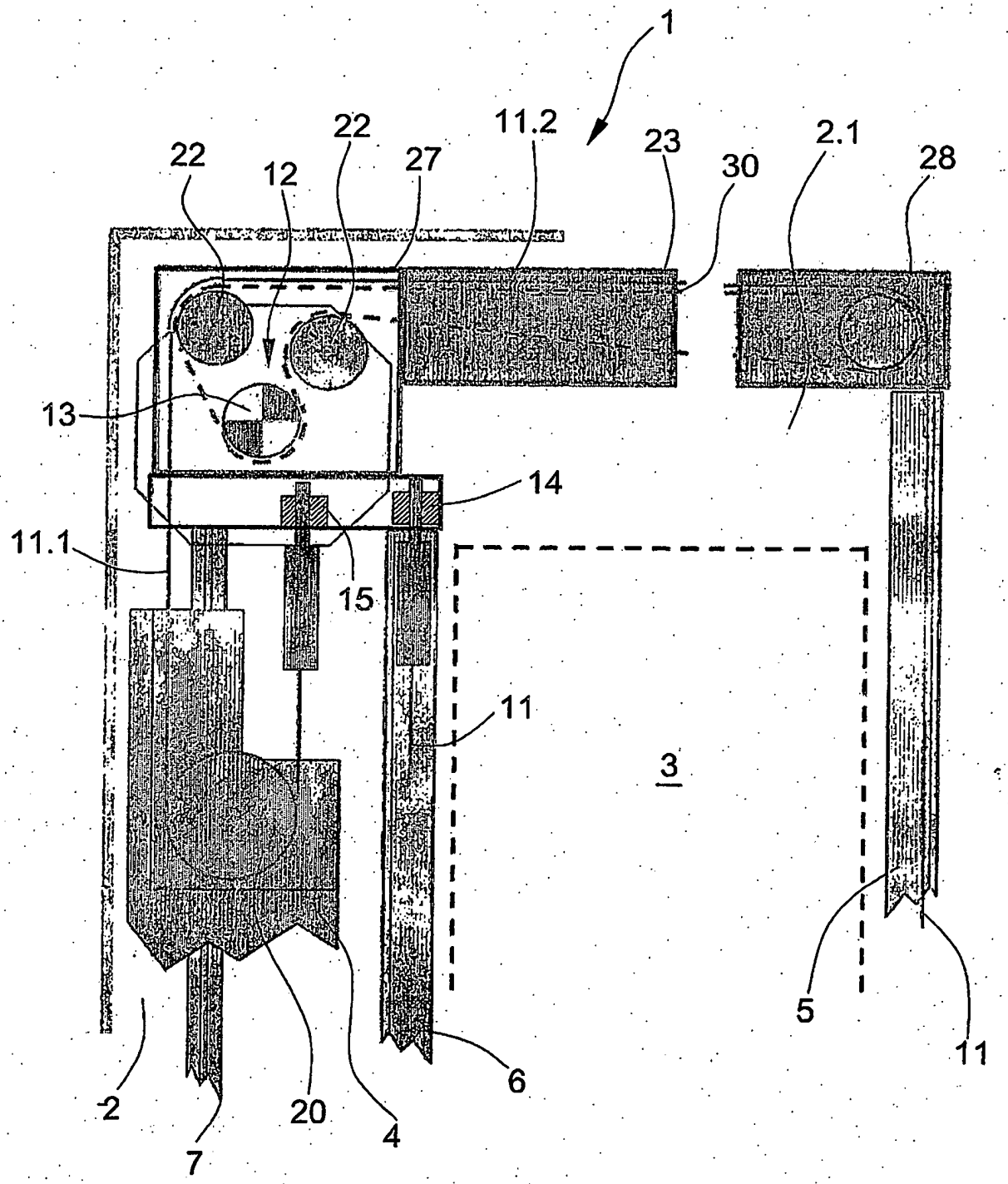
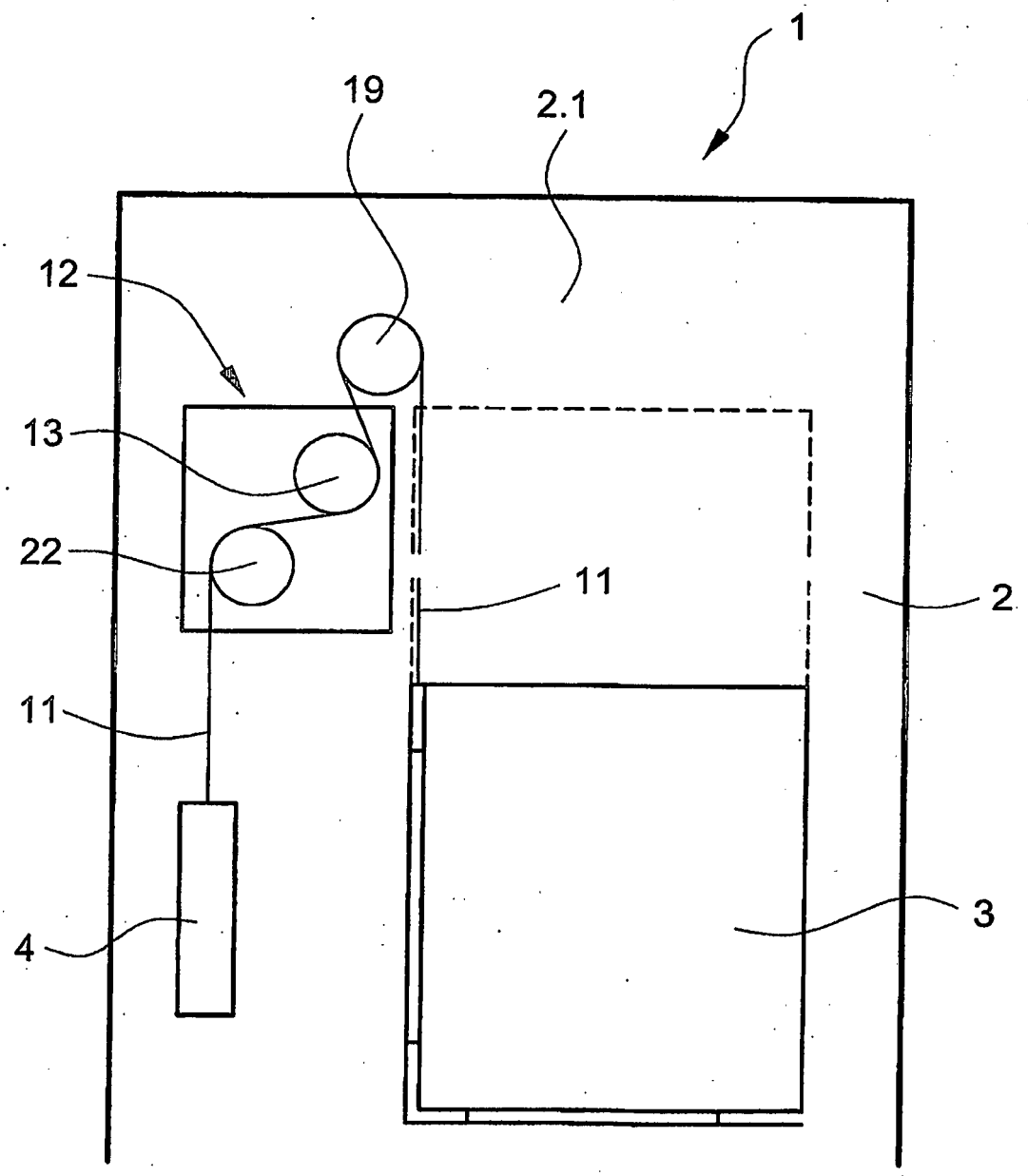


FIG. 8



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

- US 6138799 A **[0002]**