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

(11) **EP 2 172 380 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2017 Patentblatt 2017/10

(51) Int Cl.:
B61C 13/04 *(2006.01)* ***B61B 3/02*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09011859.7**

(22) Anmeldetag: **17.09.2009**

(54) Elektrohängebahn

Electric overhead conveyor

Convoyeur électrique suspendu

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **01.10.2008 DE 102008049975**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.2010 Patentblatt 2010/14

(73) Patentinhaber: **Eisenmann SE**
71032 Böblingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Schulze, Herbert**
  71134 Aidlingen (DE)
- **Schurba, Alexander**
  71032 Böblingen (DE)

(74) Vertreter: **Heinrich, Hanjo et al**
Ostertag & Partner
Patentanwälte mbB
Epplestraße 14
70597 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 866 021
DE-A1- 2 045 659
DE-A1- 4 209 565
GB-A- 1 097 033
GB-A- 1 248 490

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 2 172 380 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Elektrohängebahn zum Transport von Gegenständen mit

a) einer Tragschiene, welche eine Antriebslauffläche umfasst, die unabhängig von einem Gefälle oder einer Steigung der Tragschiene stets vertikal verläuft;

b) wenigstens einem Tragwagen mit einem Last aufnehmenden Fahrwerk, wobei das Fahrwerk wenigstens eine angetriebene Antriebsrolle umfasst, die auf der vertikalen Antriebslauffläche der Tragschiene abrollt.

[0002] Bei vom Markt her bekannten derartigen Elektrohängebahnen ist es für einen zuverlässigen Betrieb wichtig, dass die Reibungskräfte zwischen der Antriebsrolle und der Tragschiene stets ausreichend groß sind, damit der Tragwagen ohne ein Durchrutschen der Antriebsrolle auf der Tragschiene verfährt. In letzterem Fall können die gewünschten Antriebs- bzw. Verzögerungskräfte zwischen dem Tragwagen und der Tragschiene nicht mehr ausreichend sicher übertragen werden.

[0003] Je höher das Gewicht des zu transportierenden Guts ist, desto größer muss auch die zwischen Antriebsrolle und Tragschiene vorherrschende Reibung sein, um stets eine ausreichende Haftung der Antriebsrolle auf der Antriebslauffläche der Tragschiene zu gewährleisten. Bei einem Tragwagen nach dem Stand der Technik, bei dem der Anpressdruck der Antriebsrolle gegen die Tragschiene weitgehend konstant ist, kann es zu einem Durchrutschen der Antriebrolle kommen, wenn die zu transportierende Last ein bestimmtes Gewicht übersteigt. Umgekehrt muss bei einem solchen Tragwagen stets gegen die gleiche Reibung zwischen Antriebsrad und Tragschiene gearbeitet werden, auch wenn Lasten transportiert werden, bei denen ein geringerer Anpressdruck der Antriebsrolle gegen die Tragschiene ausreichen würde, ohne dass es zu einem Durchrutschen des Antriebsrades käme. Dies führt beim Transport von geringeren Lasten zu einem höheren Energiebedarf als nötig.

[0004] Zudem kann es bei vom Markt her bekannten Elektrohängebahnen der eingangs genannten Art zu Schwierigkeiten in geneigten Abschnitten der Tragschiene kommen, die bei Elektrohängebahnen vorliegen, mit denen auch Höhenunterschiede überwunden werden sollen. Wenn sich der Tragwagen mit dem zu transportierenden Gegenstand in einem geneigten Abschnitt befindet, ist die von der Antriebsrolle auf die Tragschiene zu übertragende Kraft größer, da nicht nur die beim Verfahren des Tragwagens entstehenden Reibungskräfte zu überwinden sind, sondern auch eine Kraft in vertikaler Richtung aufgebracht werden muss, um eine Steigung zu bewältigen bzw. den Tragwagen gegen eine Hangabtriebskraft zu halten. Auch hier muss der Anpressdruck der Antriebsrolle gegen die Tragschiene umso größer sein, je höher das Gewicht des zu transportierenden Guts ist.

[0005] Aus DE 20 45 659 A1, EP 0 866 021 A, DE 42 09 565 A1 und GB 1 248 490 A sind Hängebahnsystem bekannt, bei denen in Abkehr vom vorliegende interessierenden Antriebsprinzip eine Antriebsrolle auf einer horizontalen Antriebslauffläche abrollt. Im Gegensatz dazu beschreibt die GB 1 097 033 A1 ein Hängebahnsystem der eingangs genannten Art. Dort wird die Traktion dadurch eingestellt, dass die Anzahl der an der Tragschiene angreifenden Rollen verändert wird. Dies ist jedoch recht aufwendig und umständlich.

[0006] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Elektrohängebahn der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher Antriebs- bzw. Verzögerungskräfte zwischen dem Tragwagen und der Tragschiene auch bei Änderungen von Transportparametern, wie beispielsweise des Gewichts des zu transportierenden Guts oder des Neigungswinkels der Tragschiene, sicher übertragen werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird bei einer Elektrohängebahn der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass

c) eine Anpresseinrichtung vorgesehen ist, welche derart mit dem zu transportierenden Gegenstand koppelbar ist, dass der Abstand zwischen der Drehachse der Antriebsrolle und der Antriebslauffläche der Tragschiene abhängig vom Gewicht des zu transportierenden Gegenstandes veränderbar ist; und dass

d) die Anpresseinrichtung (68; 168) eine die Antriebsrolle (36; 136) tragende Tragkonsole (40; 140) umfasst, welche ihrerseits um eine Schwenkachse (44; 144) verschwenkbar am Fahrwerk (24; 124) des Tragwagens (8; 108) gelagert und mit dem zu transportierenden Gegenstand koppelbar ist.

[0008] Durch eine Verringerung des Abstandes zwischen der Drehachse der Antriebsrolle und der Tragschiene wird der Anpressdruck der Antriebsrolle gegen die Tragschiene erhöht. Erfindungsgemäß wird also dafür Sorge getragen, dass der Anpressdruck der Antriebsrolle gegen die Lauffläche der Tragschiene erhöht wird, wenn der Tragwagen mit gegenüber einer vorher transportierten Last schwererem Transportgut beladen wird. Umgekehrt wird der Anpressdruck verringert, wenn der Tragwagen mit gegenüber einer vorher transportierten Last leichterem Transportgut beladen wird.

[0009] Im Hinblick auf die Anpresseinrichtung ist es erfindungsgemäss vorgesehen, dass diese eine die Antriebsrolle tragende Tragkonsole umfasst, welche ihrerseits um eine Schwenkachse verschwenkbar am Fahrwerk des Tragwagens gelagert und mit dem zu transportiererenden Gegenstand koppelbar ist.

[0010] Dadurch ist die Antriebsrolle auf einfache Weise so gelagert, dass ihr Abstand, und damit auch der Abstand ihrer Drehachse, gegenüber der Tragschiene verändert werden kann.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn die Anpresseinrichtung ein Schwenkelement umfasst, welches an dem Fahrwerk um eine horizontale Schwenkachse verschwenkbar gelagert und an einem freien Abschnitt mit dem zu transportierenden Gegenstand verbindbar ist, wobei das Schwenkelement mit einer Koppeleinrichtung zusammenarbeitet, durch welche eine Verschwenkbewegung des Schwenkelements auf die Tragkonsole übertragen wird, so dass die Tragkonsole in Richtung auf die Tragschiene verschwenkt. Durch diese Ausbildung ist es möglich, dass das Ausmaß, in welchem das Schwenkelement verschwenkt und in welchem diese Verschwenkbewegung auf die Tragkonsole übertragen wird, von dem Gewicht des zu transportierenden Gegenstandes abhängt.

[0013] Dabei ist es günstig, wenn die Koppeleinrichtung wenigstens ein Koppelglied umfasst, welches mit der Tragkonsole verbunden ist. An dieses Koppelglied kann das Schwenkelement anliegen und so seine Bewegung auf die Koppeleinrichtung übertragen.

[0014] Bei einem Ausführungsbeispiel ist das Schwenkelement vorzugsweise ein Wippenelement, welches zwischen einem ersten und einem zweiten Wippenabschnitt gelagert ist und an dem ersten freien Wippenabschnitt mit dem zu transportierenden Gegenstand verbindbar ist, wobei durch den zweiten freien Wippenabschnitt des Wippenelements eine Kraft auf das Koppelglied ausgeübt wird, wenn das Wippenelement verschwenkt. Durch das Gewicht des mit dem Wippenelement verbundenen Gegenstandes wird das Wippenelement verschwenkt und überträgt eine Kraft auf die Koppeleinrichtung und damit im Hinblick auf die Anpresskraft auch auf die Antriebsrolle, die von dem Gewicht des Gegenstandes abhängt.

[0015] Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel ist das Schwenkelement vorzugsweise ein Hebelelement, welches an einem ersten Ende verschwenkbar an dem Fahrwerk gelagert ist, wobei die Schwenkachse des Schwenkelements senkrecht zur Tragschiene verläuft, und an seinem gegenüberliegenden, nach unten weisenden Ende mit dem zu transportierenden Gegenstand verbindbar ist, wobei durch das Hebelelement eine Kraft auf das Koppelglied ausgeübt wird, wenn das Hebelelement verschwenkt. Bei Verwendung eines solchen Hebelelements ist es möglich, dass insbesondere bei einer Steigungs- oder Gefällefahrt der Anpressdruck der Antriebsrolle gegen die Tragschiene nicht nur abhängig vom Gewicht des zu transportierenden Gegenstandes erhöht wird, indem der Abstand der Drehachse der Antriebsrolle zur Tragschiene verringert wird. Der Anpressdruck der Antriebsrolle gegen die Tragschiene wird in diesem Fall auch abhängig von dem Neigungswinkel der Steigung oder des Gefälles der Tragschiene erhöht.

[0016] Insbesondere, wenn die Koppeleinrichtung ein erstes Koppelglied und ein zweites Koppelglied umfasst und das Schwenkelement zwischen den Koppelgliedern angeordnet ist, kann der Anpressdruck sowohl bei Steigungs- als auch bei Gefällefahrten erhöht werden, da das Hebelelement so in jeder Verschwenkrichtung mit einem Koppelglied zusammenarbeitet.

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Figur 1 in einer Seitenansicht einen horizontalen Abschnitt einer Elektrohängebahn zum Transport von Gegenständen mit einem ersten Ausführungsbeispiel eines Tragwagens, an den ein Transportgehänge angehängt ist;
- Figur 2 einen Schnitt durch die in Figur 1 gezeigte Elektrohängebahn entlang der dortigen Schnittlinie III-III, wobei die Tragschiene nicht gezeigt ist;
- Figur 3 einen der Figur 2 entsprechenden Schnitt mit Tragschiene;
- Figur 4 eine Seitenansicht der Elektrohängebahn nach den Figuren 1 bis 3, wobei der Tragwagen sich in einem Gefälleabschnitt befindet;
- Figur 5 eine Seitenansicht der Elektrohängebahn nach den Figuren 1 bis 3, wobei der Tragwagen sich in einem Steigungsabschnitt befindet;
- Figur 6 in einer Seitenansicht einen horizontalen Abschnitt der Elektrohängebahn mit einem zweiten Ausführungsbeispiel eines Tragwagens, an den ein Schleppwagen angehängt ist;
- Figur 7 einen Schnitt durch die in Figur 6 gezeigte Elektrohängebahn entlang der dortigen Schnittlinie VIII-VIII, wobei die Tragschiene nicht gezeigt ist;
- Figur 8 einen der Figur 7 entsprechenden Schnitt mit Tragschiene;
- Figur 9 in einer Seitenansicht den horizontalen Abschnitt der Elektrohängebahn mit dem Tragwagen nach Figur 6, an welchen jedoch ein Transportgehänge angehängt ist;
- Figur 10 eine Seitenansicht der Elektrohängebahn nach Figur 9, wobei der Tragwagen sich in einem Gefälleabschnitt befindet;
- Figur 11 eine Seitenansicht der Elektrohängebahn nach Figur 9, wobei der Tragwagen sich in einem Steigungsabschnitt befindet.

[0018] Zunächst wird auf Figur 1 Bezug genommen. In dieser ist ein Ausschnitt einer Elektrohängebahn 2 gezeigt, welche eine Tragschiene 4, von der in Figur 1 ein horizontaler Abschnitt 6 gezeigt ist, und einen auf der Tragschiene 4 verfahrbaren Tragwagen 8 umfasst. Die Transportrichtung, in welcher zu förderndes Gut mittels der Elektrohängebahn 2 transportiert wird, ist in Figur 1 mit einem Pfeil 10 angedeutet.

[0019] Die Tragschiene 4 ist in herkömmlicher Weise als I-Profil ausgeführt. Sie ist in an und für sich bekannter Weise an einer Deckenkonstruktion oder einem Stahlbau aufgehängt und verläuft über dem Niveau des Raumbodens. Die Tragschiene 4 hat eine nach oben weisende obere Lauffläche 12 und eine zum Boden weisende untere Lauffläche 14. Ferner hat die Tragschiene 4 zwei sich gegenüberliegende obere vertikale Führungslaufflächen 16, 18, eine unterhalb der oberen Führungslauffläche 16 angeordnete untere vertikale Führungslauffläche 20 und eine dieser gegenüberliegende vertikale Antriebslauffläche 22 (vgl. Figur 3). Die Führungslauffläche 18 verläuft in den Figuren 1, 4 und 5 jeweils hinter der Führungslauffläche 16 und der Zeichenebene.

[0020] Entlang der Tragschiene 4 verlaufen nicht eigens gezeigte Schleifleitungen, welche der Stromversorgung des Tragwagens 8 sowie der Signalübermittlung zu diesem dienen. Derartige Schleifleitungen entsprechen dem Stand der Technik.

[0021] Der Tragwagen 8 umfasst ein die Tragschiene 4 umgreifendes Fahrwerk 24. Dieses lagert an seiner Oberseite eine erste, dem Fahrwerk 24 in Transportrichtung 10 vorauseilende Tragrolle 26 und eine zweite, dem Fahrwerk 24 in Transportrichtung 10 nacheilende Tragrolle 28, welche auf der oberen Lauffläche 12 der Tragschiene 4 abrollen. Die beiden Tragrollen 26 und 28 nehmen zum einen die Last auf und verhindern zum anderen ein Verkippen des Tragwagens 8 um eine Achse senkrecht zur Tragschiene 4. Die Drehachsen der Tragrollen 26, 28 verlaufen in einer horizontalen Ebene senkrecht zur Tragschiene 4.

[0022] Das Fahrwerk 24 lagert zudem zu beiden Seiten der Tragschiene 4 in an und für sich bekannter Weise vier seitliche obere Führungsrollen 30, welche sich um senkrecht zur oberen Lauffläche 12 der Tragschiene 4 verlaufende, in Figur 1 entsprechend vertikale Achsen drehen können und von denen jeweils zwei seitlich an den gegenüberliegenden oberen vertikalen Führungslaufflächen 16 und 18 abrollen.

[0023] Das Fahrwerk 24 lagert ferner zwei seitliche untere Führungsrollen 32, welche sich um Achsen drehen können, die parallel zu den Achsen der oberen Führungsrollen 30 verlaufen. Die unteren Führungsrollen 32 laufen auf der unteren Führungslauffläche 20 ab.

[0024] Eine dritte seitliche untere Führungsrolle 34 ist am Fahrwerk 24 entsprechend um eine Achse verdrehbar gelagert, die parallel zu den Achsen der oberen Führungsrollen 30 verläuft. Die dritte untere Führungsrolle 34 rollt auf der Antriebslauffläche 22 ab und ist gegenüber der unteren Führungsrolle 32 angeordnet, die in Transportrichtung 10 betrachtet vorne am Fahrwerk 24 gelagert ist.

[0025] Eine Antriebsrolle 36, welche um eine Drehachse 38 verdrehbar ist, die parallel zu den Drehachsen der Führungsrollen 30, 32 und 34 verläuft, rollt auf der Antriebslauffläche 22 der Tragschiene 4 ab. Die Drehachse 38 der Antriebsrolle 36 ist an einer Motorkonsole 40 gelagert, welche ihrerseits einen Elektromotor 42 trägt, der die Antriebsrolle 36 antreibt. Der Elektromotor 42 wird über die oben angesprochenen Schleifleitungen bestromt und angesteuert.

[0026] Bei dem Tragwagen 8 sind somit die Rollen, welche die zu transportierende Last aufnehmen, d.h. die Tragrollen 26 und 28, und die Rollen bzw. die einzelne Rolle, über welche der Tragwagen 8 angetrieben wird, d.h. hier die Antriebsrolle 36, funktionsmäßig voneinander getrennt ausgebildet.

[0027] Die Motorkonsole 40 ist über eine Schwenkachse 44 verschwenkbar mit dem Fahrwerk 24 des Tragwagens 8 verbunden, welche parallel zur Drehachse 38 der Antriebsrolle 36, in Figur 1 somit vertikal, verläuft. Dadurch sind die Motorkonsole 40 sowie der Elektromotor 42 und die Antriebsrolle 36 relativ zum Fahrwerk 24 des Tragwagens 8 und zur Tragschiene 4 verschwenkbar.

[0028] An der Unterseite des Fahrwerks 24 ist ein Koppelglied 46 um eine Schwenkachse 48 verschwenkbar gelagert, welche parallel zur Schwenkachse 44 der Motorkonsole 40 verläuft. Das Koppelglied 46 erstreckt sich unterhalb der beiden unteren Führungsrollen 32 in seitliche Richtung von der Tragschiene 4 weg. Die Schwenkachse 48 des Koppelgliedes 46 ist auf der der Antriebslauffläche 22 gegenüberliegenden Seite der Tragschiene 4 angeordnet.

[0029] Auf der der Antriebsrolle 36 zugewandten Seite der Schwenkachse 48 des Koppelgliedes 46 trägt dieses eine Nocke 50, welche in eine Aussparung 52 der Motorkonsole 40 eingreift.

[0030] In Transportrichtung 10 vor dem Koppelglied 46 lagert das Fahrwerk 24 ein Wippenglied 54, welches um eine horizontale und senkrecht zur Transportrichtung 10 verlaufende Wippenachse 56 verschwenkbar ist. An das freie Ende eines in Transportrichtung 10 weisenden ersten freien und geradlinigen Wippenabschnitts 58 ist ein Transportgehänge 60 über eine nicht eigens mit einem Bezugszeichen versehene horizontale und senkrecht zur Tragschiene 4 verlaufende Schwenkachse angelenkt, in welches zu fördernde Gegenstände eingebracht werden können. Die Längsachsen dieser Schwenkachse und der Wippenachse 56 liegen in einer gemeinsamen horizontalen Ebene, wenn sich der Tragwagen 8 in einem horizontalen Abschnitt der Tragschiene 4 befindet, wie es in Figur 1 gezeigt ist.

[0031] Der dem ersten Wippenabschnitt 58 gegenüberliegende zweite Wippenabschnitt 62 ist als zweischenkliger 90°-Winkel ausgebildet, wobei dessen freier Schenkel 64 parallel zum ersten Wippenabschnitt 58 verläuft, jedoch diesem gegenüber nach unten versetzt ist. Der freie Schenkel 64 des zweiten Wippenglieds 62 trägt

an der Stirnseite seines freien Endes einen Stößel 66, über welchen das Wippenglied 54 an dem Koppelglied 46 anliegt.

[0032] Das Wippenglied 54, das Koppelglied 46 und die verschwenkbare Motorkonsole 40 bilden gemeinsam eine Anpresseinrichtung 68, mit welcher der Anpressdruck der Antriebsrolle 36 gegen die Antriebslauffläche 22 der Tragschiene 4 abhängig von der vom Tragwagen 8 getragenen Last eingestellt werden kann, indem der Abstand zwischen der Drehachse 38 der Antriebsrolle 36 und der Antriebslauffläche 22 der Tragschiene 4 verändert wird.

[0033] Durch das Gewicht des beladenen Transportgehänges 60 verschwenkt das Wippenglied 54 und drückt mit seinem Stößel 66 gegen das Koppelglied 46. Dadurch wird das Koppelglied 46 um seine Schwenkachse 48 verschwenkt. Dabei bewegt sich die Nocke 50 am Koppelglied 46 auf einem Kreisbogen bezogen auf die Transportrichtung 10 nach vorne und drückt gegen die Innenmantelfläche der Aussparung 52 an der Motorkonsole 40. Dadurch wird diese in Richtung des in Figur 2 zu erkennenden Pfeils 70 auf die Tragschiene 4 zu verschwenkt, wodurch der Abstand zwischen der Drehachse 38 der Antriebsrolle 36 und der Antriebslauffläche 22 der Tragschiene 4 verringert und die Antriebsrolle 36 stärker an die Antriebslauffläche 22 der Tragschiene 4 angepresst wird.

[0034] Je größer das Gewicht des mit zu fördernden Gegenständen beladenen Transportgehänges 60 ist, desto größer ist der Anpressdruck der Antriebsrolle 36 gegen die Tragschiene 4.

[0035] Mit dem oben erläuterten Tragwagen 8 sind zudem sowohl Steigungs- als auch Gefällefahrten möglich, was in den Figuren 4 und 5 gezeigt ist. In Figur 4 ist ein in Transportrichtung 10 nach unten geneigter Abschnitt 72 und in Figur 5 ein in Transportrichtung 10 nach oben geneigter Abschnitt 74 der Tragschiene 4 gezeigt. In der Darstellung der Figuren 4 und 5 ist das Wippenglied 54 zur Verdeutlichung von dessen Schwenkbewegung wesentlich stärker verschwenkt gezeigt, als dies in der Praxis der Fall ist. Durch die von dem Gewicht des beladenen Transportgehänges 60 abhängige Erhöhung des Anpressdruckes der Antriebsrolle 36 gegen die Tragschiene 4 können von dem Tragwagen 8 insbesondere mit hohen Lasten auch Steigungen oder Gefällstrecken mit großem Neigungswinkel überwunden werden, ohne dass es zu einem Durchrutschen der Antriebsrolle 36 kommt.

[0036] In den Figuren 6 bis 8 ist als zweites Ausführungsbeispiel eine Elektrohängebahn 102 gezeigt. Dort tragen Komponenten, die denjenigen der Elektrohängebahn 2 entsprechen, dieselben Bezugszeichen zuzüglich 100.

[0037] Die Elektrohängebahn 102 unterscheidet sich von der Elektrohängebahn 2 in der Ausbildung der Anpresseinrichtung 168. Anstelle des Wippengliedes 54 ist dort eine Hebelstange 172 vorgesehen. Diese ist an ihrem einem Lagerende über eine Hebelachse 174, welche in ihrer Ausrichtung und Position bezogen auf das Fahrwerk 124 des Tragwagens 108 mit der Wippenachse 56 übereinstimmt, an dem Fahrwerk 124 gelagert. An der Stirnseite des freien Endes eines ersten Seitenarms 176 der Hebelstange 172 ist ein Stößel 166 angebracht, welcher an dem Koppelglied 146 anliegt, wie es bei dem Stößel 66 und dem Koppelglied 46 der Anpresseinrichtung 68 der Fall ist.

[0038] Auf der dem ersten Seitenarm 176 gegenüberliegenden Seite weist die Hebelstange 172 einen zweiten Seitenarm 178 auf, welcher koaxial zum ersten Seitenarm 176 verläuft und an der Stirnseite seines freien Endes einen zweiten Stößel 180 trägt, der in Transportrichtung 110 weist.

[0039] Der zweite Stößel 180 liegt an einem zweiten Koppelglied 182 an, welches sich parallel zum ersten Koppelglied 146 erstreckt und starr mit der Motorkonsole 140 des Fahrwerks 124 verbunden ist.

[0040] Am ihrem dem Lagerende gegenüberliegenden Tragende 173 ist die Hebelstange 172 über eine Schleppstange 184 gelenkig mit einem Schleppwagen 186 verbunden, welcher in an und für sich bekannter Weise auf dem Boden abrollt.

[0041] Die Anpresseinrichtung 168 ist durch die Hebelstange 172, das erste und das zweite Koppelglied 146 und 182 und die verschwenkbare Motorkonsole 140 gebildet. Durch die Anpresseinrichtung 168 wird der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Antriebslauffläche1 22 der Tragschiene 104 abhängig von der vom Schleppwagen 184 getragenen Last eingestellt.

[0042] Durch die Trägheit und das Gewicht des beladenen Schleppwagens 184 verschwenkt die Hebelstange 172 bezogen auf die Transportrichtung 110 nach hinten und drückt mit ihrem Stößel 166 gegen das Koppelglied 146. Dadurch wird das Koppelglied 146 um seine Schwenkachse 148 verschwenkt. Dabei bewegt sich die Nocke 150 am Koppelglied 146 auf einem Kreisbogen bezogen auf die Transportrichtung 10 nach vorne und drückt gegen die Innenmantelfläche der Aussparung 152 an der Motorkonsole 140. Dadurch wird diese in Richtung des in Figur 7 zu erkennenden Pfeils 170 auf die Tragschiene 104 zu verschwenkt, wodurch die Antriebsrolle 136 an die Antriebslauffläche1 22 der Tragschiene 104 angepresst wird.

[0043] Darüber hinaus wird durch die Anpresseinrichtung 168 der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 erhöht, wenn der Tragwagen 108 beschleunigt oder verzögert wird. Bei einer Beschleunigung des Tragwagens 108 verschwenkt die Hebelstange 172 auf Grund der Trägheit des an diese angelenkten Schleppwagens 186 so um ihre Hebelachse 174, dass sich der Stößel 166 in Richtung auf das Koppelglied 146 bewegt. Dies führt in der oben erläuterten Weise dazu, das die Antriebsrolle 136 stärker gegen die Tragschiene 104 angepresst wird, wodurch ein Durchrutschen der Antriebsrolle 136 beim Beschleunigen des Tragwagens 108 unterbunden ist.

[0044] Bei einer Verzögerung des Tragwagens 108 schiebt der Schleppwagen 186 die Hebelstange 172 auf Grund seiner Trägheit bezogen auf die Transportrichtung 110 nach vorne, so dass sich der zweite Stößel 180 am zweiten Seitenarm 178 der Hebelstange 172 in Richtung des Pfeils 170 in Figur 7 auf das zweite Koppelglied 182 bewegt. Durch den auf das zweite Koppelglied 182 ausgeübten Druck wird die Motorkonsole 140 mit der Antriebsrolle 136 um ihre Schwenkachse 144 in Richtung auf die Tragschiene 104 geschwenkt, wodurch der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Antriebslauffläche 122 der Tragschiene 104 erhöht und ein Durchrutschen der Antriebsrolle 136 verhindert wird.

[0045] Bei einer hier nicht eigens gezeigten Steigungsfahrt in einem in Transportrichtung gegenüber einer horizontalen Ebene nach oben geneigten Abschnitt der Tragschiene 104 wird die Hebelstange 172 auf Grund der durch die Steigung zusätzlich auf die Hebelstange 172 wirkenden Gewichtskraft des Schleppwagens 186 verschwenkt, wie es bei einer Beschleunigung des Transportwagens 108 der Fall ist. Dadurch wird die Antriebsrolle 136 stärker gegen die Tragschiene 104 gepresst, wobei der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 bei gleichem Neigungswinkel der Tragschiene 104 umso stärker wird, je größer das Gewicht des beladenen Schleppwagens 186 ist. In entsprechender Weise erhöht sich der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 mit zunehmendem Neigungswinkel des Steigungsabschnitts.

[0046] Bei einer hier ebenfalls nicht eigens gezeigten Gefällefahrt in einem in Transportrichtung gegenüber einer horizontalen Ebene nach unten geneigten Abschnitt der Tragschiene 104 wird die Hebelstange 172 auf Grund der durch des Gefälles zusätzlich auf die Hebelstange 172 wirkenden Gewichtskraft des Schleppwagens 186 verschwenkt, wie es bei einer Verzögerung des Transportwagens 108 der Fall ist. Dadurch wird die Antriebsrolle 136 stärker gegen die Tragschiene 104 gepresst, wobei der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 bei gleichem Neigungswinkel der Tragschiene 104 umso stärker wird, je größer das Gewicht des beladenen Schleppwagens 186 ist. In entsprechender Weise erhöht sich der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 mit zunehmendem Neigungswinkel des Gefälleabschnitts.

[0047] Wenn an den Tragwagen 108 anstelle des Schleppwagens 186 ein Transportgehänge 160 angehängt ist, wie es in den Figuren 9 bis 11 gezeigt ist, erfolgt bei einer in den Figuren 10 bzw. 11 veranschaulichten Gefälle- bzw. Steigungsfahrt in entsprechender Weise eine Erhöhung des Anpressdruckes der Antriebsrolle 136 an die Tragschiene 104, da in diesem Fall die Gewichtskraft des beladenen Transportgehänges 160 die Hebelstange 172 stets in eine vertikale Lage bringen würde, wenn diese frei verschwenken könnte. Die von dem Transportgehänge 160 ausgeübte Gewichtskraft wird jedoch über die Hebelstange 172 auf eines der Koppelglieder 146 oder 182 übertragen, was wiederum zur erörterten Erhöhung des Anpressdruckes der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 führt. Auch bei einem Transportgehänge 160 wird der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 bei gleichem Neigungswinkel der Tragschiene 104 umso stärker, je größer das Gewicht des beladenen Transportgehänges 160 ist. In entsprechender Weise erhöht sich der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104 mit zunehmendem Neigungswinkel des Steigungs- bzw. Gefälleabschnitts.

[0048] In einem horizontalen Abschnitt 106 der Tragschiene 104 bewirkt das Transportgehänge 160 bei dem Tragwagen 108 keine Erhöhung des Anpressdruckes der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104. In horizontalen Bereichen wird der Anpressdruck der Antriebsrolle 136 daher durch die Bauart des Tragwagens 108 oder ergänzende Maßnahmen, wie beispielsweise durch eine Federvorspannung der Antriebsrolle 136 gegen die Tragschiene 104, vorgegeben.

Patentansprüche

1. Elektrohängebahn zum Transport von Gegenständen mit

   a) einer Tragschiene (4; 104), welche eine Antriebslauffläche (22; 122) umfasst, die unabhängig von einem Gefälle oder einer Steigung der Tragschiene (4; 104) stets vertikal verläuft;
   b) wenigstens einem Tragwagen (8; 108) mit einem Last aufnehmenden Fahrwerk (24; 124), wobei das Fahrwerk (24; 124) wenigstens eine angetriebene Antriebsrolle (36; 136) umfasst, die auf der vertikalen Antriebslauffläche (22; 122) der Tragschiene (4; 104) abrollt;
   dadurch gekennzeichnet, dass
   c) eine Anpresseinrichtung (68; 168) vorgesehen ist, welche derart mit dem zu transportierenden Gegenstand koppelbar ist, dass der Abstand zwischen der Drehachse (38; 138) der Antriebsrolle (36; 136) und der Antriebslauffläche (22; 122) der Tragschiene (4; 104) abhängig vom Gewicht des zu transportierenden Gegenstandes veränderbar ist; und dass
   d) die Anpresseinrichtung (68; 168) eine die Antriebsrolle (36; 136) tragende Tragkonsole (40; 140) umfasst, welche ihrerseits um eine Schwenkachse (44; 144) verschwenkbar am Fahrwerk (24; 124) des Tragwagens (8; 108) gelagert und mit dem zu transportierenden Gegenstand koppelbar ist.

2. Elektrohängebahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpresseinrichtung (68; 168) ein Schwenkelement (54; 172) umfasst, welches an dem Fahrwerk (24; 124) um eine horizontale Schwenkachse (56; 174) verschwenkbar gelagert

und an einem freien Abschnitt (58; 173) mit dem zu transportierenden Gegenstand verbindbar ist, wobei das Schwenkelement (54; 172) mit einer Koppeleinrichtung (46, 50, 52; 146, 150, 152, 182) zusammenarbeitet, durch welche eine Verschwenkbewegung des Schwenkelements (54; 172) auf die Tragkonsole (40; 140) übertragen wird, so dass die Tragkonsole (40; 140) in Richtung auf die Tragschiene (4; 104) verschwenkt.

3. Elektrohängebahn nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppeleinrichtung (46, 50, 52; 146, 150, 152, 182) wenigstens ein Koppelglied (46; 146, 182) umfasst, welches mit der Tragkonsole (40; 140) verbunden ist.

4. Elektrohängebahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwenkelement (54) ein Wippenelement (54) ist, welches zwischen einem ersten und einem zweiten Wippenabschnitt (58, 62) gelagert ist und an dem ersten freien Wippenabschnitt (58) mit dem zu transportierenden Gegenstand verbindbar ist, wobei durch den zweiten freien Wippenabschnitt (62) des Wippenelements (54) eine Kraft auf das Koppelglied (46) ausgeübt wird, wenn das Wippenelement (54) verschwenkt.

5. Elektrohängebahn nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwenkelement (172) ein Hebelelement (172) ist, welches an einem ersten Ende verschwenkbar an dem Fahrwerk (124) gelagert ist, wobei die Schwenkachse (174) des Schwenkelements (172) senkrecht zur Tragschiene (104) verläuft, und an seinem gegenüberliegenden, nach unten weisenden Ende (173) mit dem zu transportierenden Gegenstand verbindbar ist, wobei durch das Hebelelement (172) eine Kraft auf das Koppelglied (146, 182) ausgeübt wird, wenn das Hebelelement (172) verschwenkt.

6. Elektrohängebahn nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppeleinrichtung (146, 150, 152, 182) ein erstes Koppelglied (146) und ein zweites Koppelglied (182) umfasst und das Hebelelement (172) zwischen den Koppelgliedern (146, 182) angeordnet ist.

Claims

1. Electric overhead conveyor for transporting articles, having

   a) a support rail (4; 104) which comprises a drive running surface (22; 122) which always extends vertically regardless of a gradient or pitch of the support rail (4; 104);
   b) at least one support carriage (8; 108) having a load-bearing chassis (24; 124), wherein the chassis (24; 124) comprises at least one driven drive roller (36; 136) which rolls on the vertical drive running surface (22; 122) of the support rail (4; 104);
   characterized in that
   c) a pressing device (68; 168) is provided, which is able to be coupled to the article to be transported such that the spacing between the rotary pin (38; 138) of the drive roller (36; 136) and the drive running surface (22; 122) of the support rail (4; 104) is variable depending on the weight of the article to be transported; and **in that**
   d) the pressing device (68; 168) comprises a support bracket (40; 140) supporting the drive roller (36; 136), said support bracket (40; 140) for its part being mounted on the chassis (24; 124) of the support carriage (8; 108) so as to be pivotable about a pivot pin (44; 144) and being able to be coupled to the article to be transported.

2. Electric overhead conveyor according to Claim 1, **characterized in that** the pressing device (68; 168) comprises a pivoting element (54; 172) which is mounted on the chassis (24; 124) so as to be pivotable about a horizontal pivot pin (56; 174) and is connectable by a free portion (58; 173) to the article to be transported, wherein the pivoting element (54; 172) cooperates with a coupling device (46, 50, 52; 146, 150, 152, 182), by way of which a pivoting movement of the pivoting element (54; 172) is transmitted to the support bracket (40; 140) such that the support bracket (40; 140) pivots in the direction of the support rail (4; 104).

3. Electric overhead conveyor according to Claim 2, **characterized in that** the coupling device (46, 50, 52; 146, 150, 152, 182) comprises at least one coupling member (46; 146, 182) which is connected to the support bracket (40; 140).

4. Electric overhead conveyor according to Claim 3, **characterized in that** the pivoting element (54) is a rocker element (54) which is mounted between a first and a second rocker portion (58, 62) and is able to be connected by way of the first free rocker portion (58) to the article to be transported, wherein a force is exerted on the coupling member (46) by the second free rocker portion (62) of the rocker element (54) when the rocker element (54) pivots.

5. Electric overhead conveyor according to Claim 3, **characterized in that** the pivoting element (172) is a lever element (172) which is mounted on the chassis (124) so as to be pivotable at a first end, wherein the pivot pin (174) of the pivoting element (172) extends perpendicularly to the support rail (104), and

is connectable by way of its opposite, downwardly directed end (173) to the article to be transported, wherein a force is exerted on the coupling member (146, 182) by the lever element (172) when the lever element (172) pivots.

6. Electric overhead conveyor according to Claim 5, **characterized in that** the coupling device (146, 150, 152, 182) comprises a first coupling member (146) and a second coupling member (182), and the lever element (172) is arranged between the coupling members (146, 182).

Revendications

1. Convoyeur électrique suspendu destiné au transport d'objets, comprenant

a) un rail porteur (4 ; 104) qui comprend une surface de roulement d'entraînement (22 ; 122) qui s'étend toujours verticalement, indépendamment d'une pente descendante ou ascendante du rail porteur (4 ; 104) ;
b) au moins un chariot porteur (8 ; 108) doté d'un châssis (24 ; 124) supportant la charge, le châssis (24 ; 124) comprenant au moins un galet d'entraînement (36 ; 136) entraîné qui roule sur la surface de roulement d'entraînement verticale (22 ; 122) du rail porteur (4 ; 104) ;
caractérisé en ce que
c) un moyen de pression (68 ; 168) est prévu, lequel peut être accouplé à l'objet à transporter de telle façon que la distance entre l'axe de rotation (38 ; 138) du galet d'entraînement (36 ; 136) et de la surface de roulement d'entraînement (22 ; 122) du rail porteur (4 ; 104) soit variable en fonction du poids de l'objet à transporter ; et que
d) le moyen de pression (68 ; 168) comprend une console porteuse (40 ; 140) portant le galet d'entraînement (36 ; 136), laquelle est montée pivotante autour d'un axe de pivotement (44 ; 144) sur le châssis (24 ; 124) du chariot porteur (8 ; 108) et peut être accouplée à l'objet à transporter.

2. Convoyeur électrique suspendu selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moyen de pression (68 ; 168) comprend un élément pivotant (54 ; 172) qui est monté pivotant autour d'un axe de pivotement horizontal (56 ; 174) sur le châssis (24 ; 124) et qui peut être relié à l'objet à transporter par une section libre (58 ; 173), l'élément pivotant (54 ; 172) coopérant avec un moyen d'accouplement (46, 50, 52 ; 146, 150, 152, 182) par lequel un mouvement de pivotement de l'élément pivotant (54 ; 172) est transmis à la console porteuse (40 ; 140), de sorte que la console porteuse (40 ; 140) pivote en direction du rail porteur (4 ; 104).

3. Convoyeur électrique suspendu selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le moyen d'accouplement (46, 50, 52 ; 146, 150, 152, 182) comprend au moins un organe d'accouplement (46 ; 146, 182) qui est relié à la console porteuse (40 ; 140).

4. Convoyeur électrique suspendu selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément pivotant (54) est un élément à bascule (54) qui est monté entre une première et une deuxième section de bascule (58, 62) et qui peut être relié à l'objet à transporter par la première section de bascule libre (58), une force étant exercée sur l'organe d'accouplement (46) par la deuxième section de bascule libre (62) de l'élément à bascule (54) lorsque l'élément à bascule (54) pivote.

5. Convoyeur électrique suspendu selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément pivotant (172) est un élément à levier (172) qui est monté pivotant sur le châssis (124) à une première extrémité, l'axe de pivotement (174) de l'élément pivotant (172) s'étendant perpendiculairement au rail porteur (104), et qui peut être relié à l'objet à transporter par son extrémité opposée (173), dirigée vers le bas, une force étant exercée sur l'organe d'accouplement (146, 182) par l'élément à levier (172) lorsque l'élément à levier (172) pivote.

6. Convoyeur électrique suspendu selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le moyen d'accouplement (146, 150, 152, 182) comprend un premier organe d'accouplement (146) et un deuxième organe d'accouplement (182) et que l'élément à levier (172) est disposé entre les organes d'accouplement (146, 182).

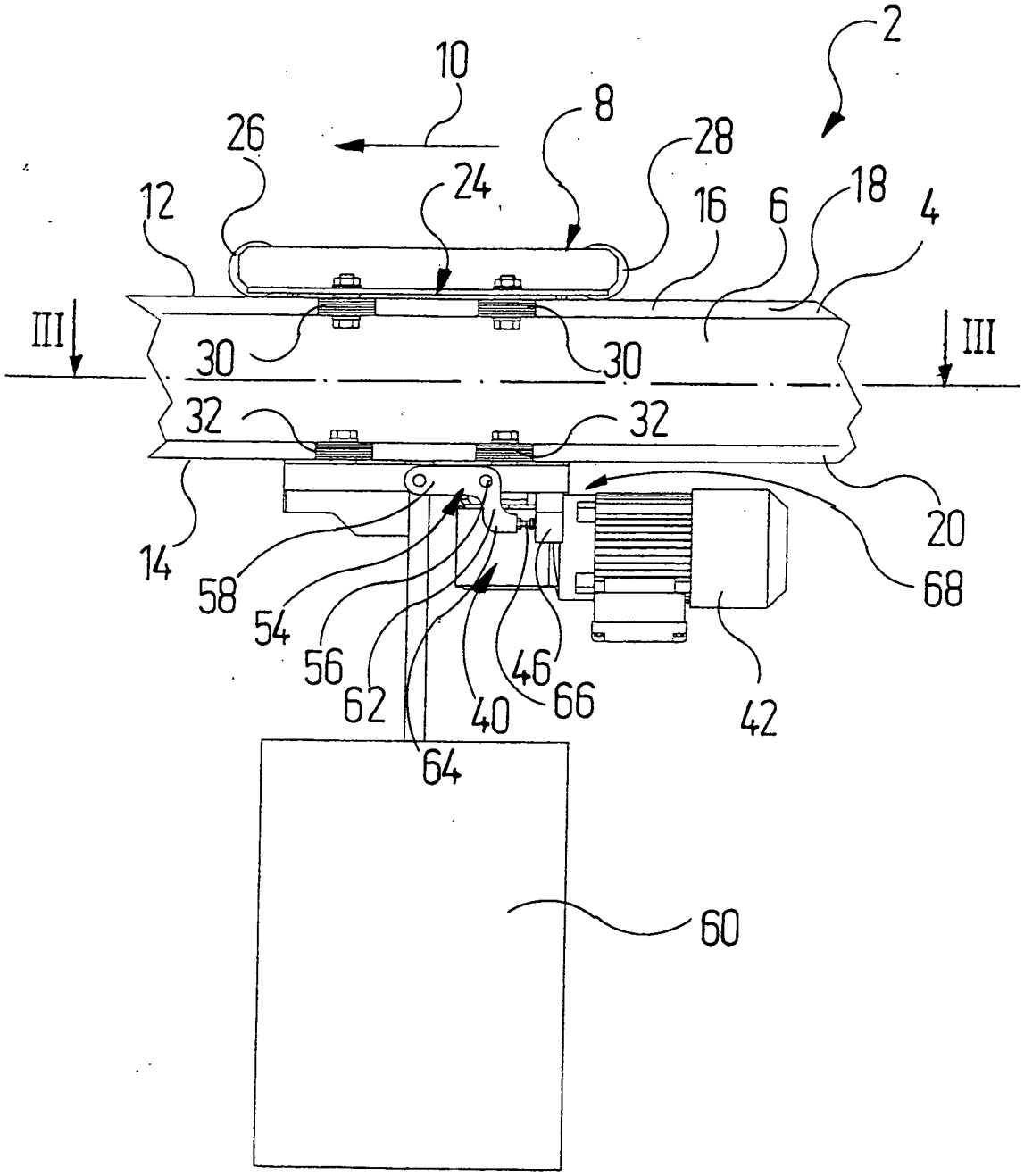

2
10
8
26
28
24
12
16
6
18
4
III
III
30
30
32
32
14
20
58
68
54
56
62
40
46
66
42
64
60

Fig.1

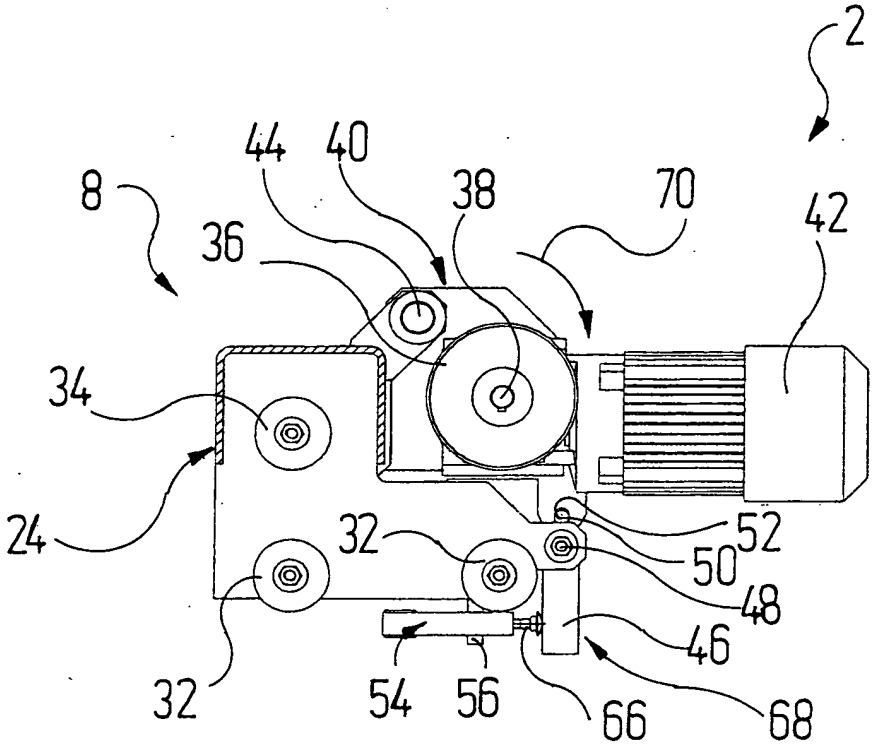

2
44
40
38
70
42
8
36
34
24
32
52
50
48
46
32
54
56
66
68

Fig. 2

2

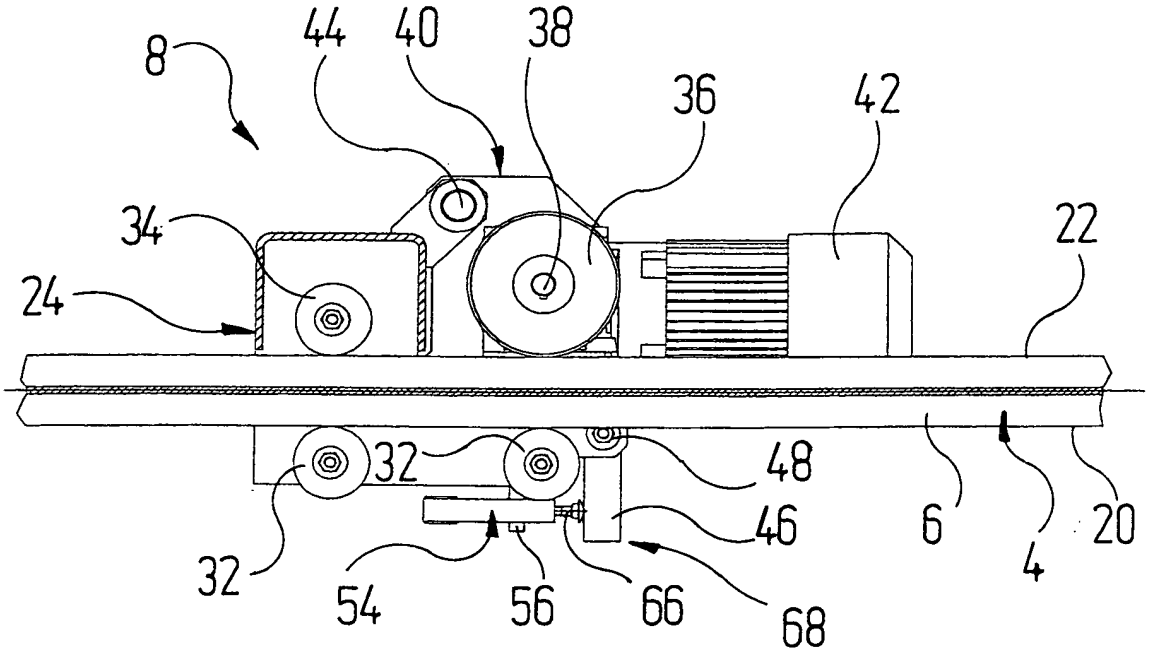

44
40
38
8
36
42
34
22
24
32
48
46
6
20
4
32
54
56
66
68

Fig. 3

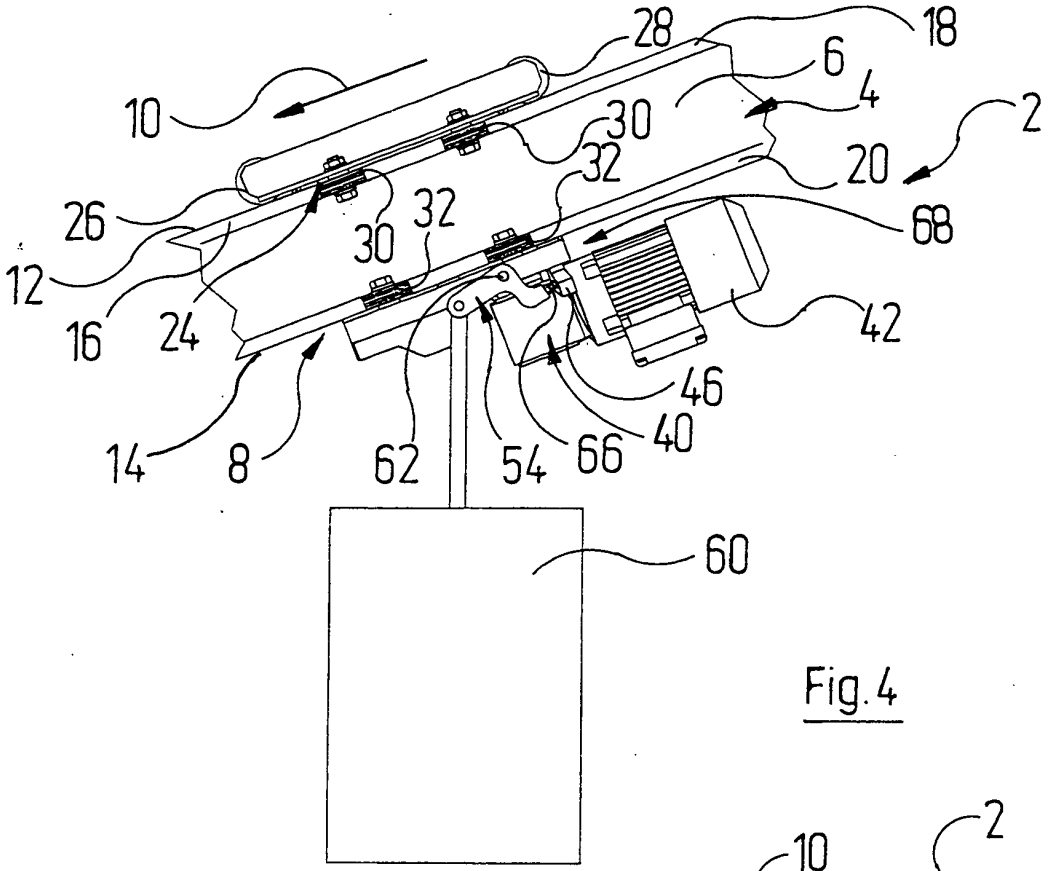

28
18
6
4
10
30
2
20
32
26
30
32
68
12
16
24
42
46
14
8
62
54
66
40
60

Fig. 4

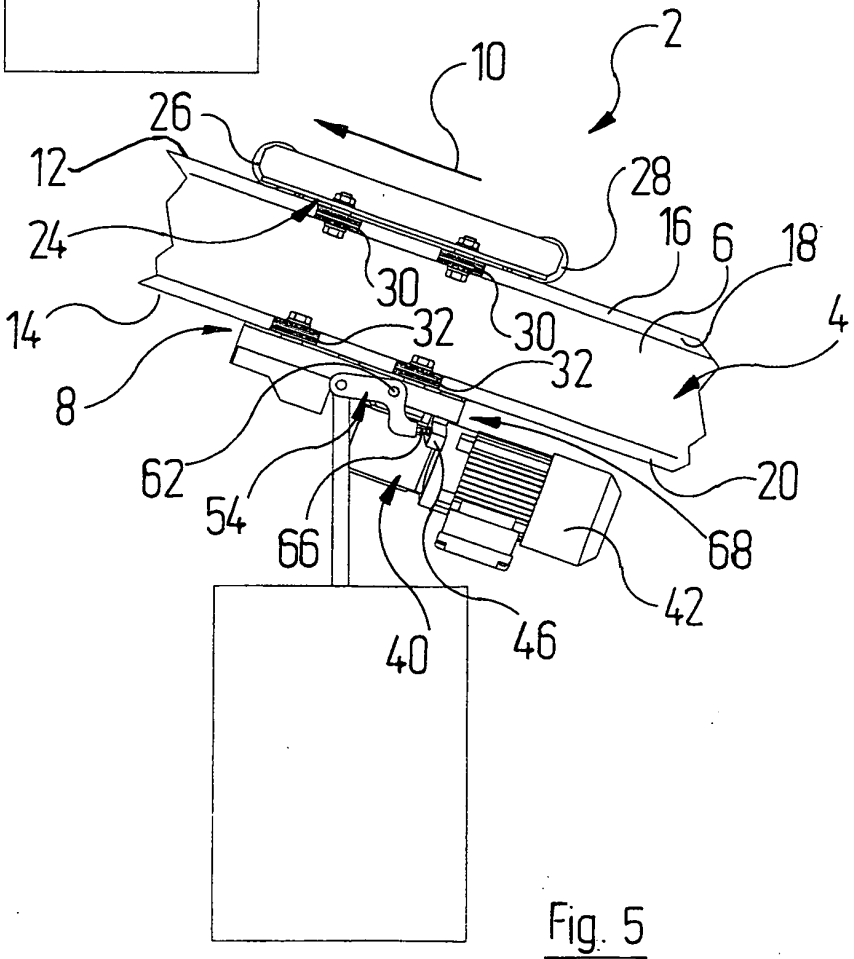

2
10
26
12
28
24
16
6
18
30
30
4
14
32
32
8
62
54
66
20
68
42
40
46

Fig. 5

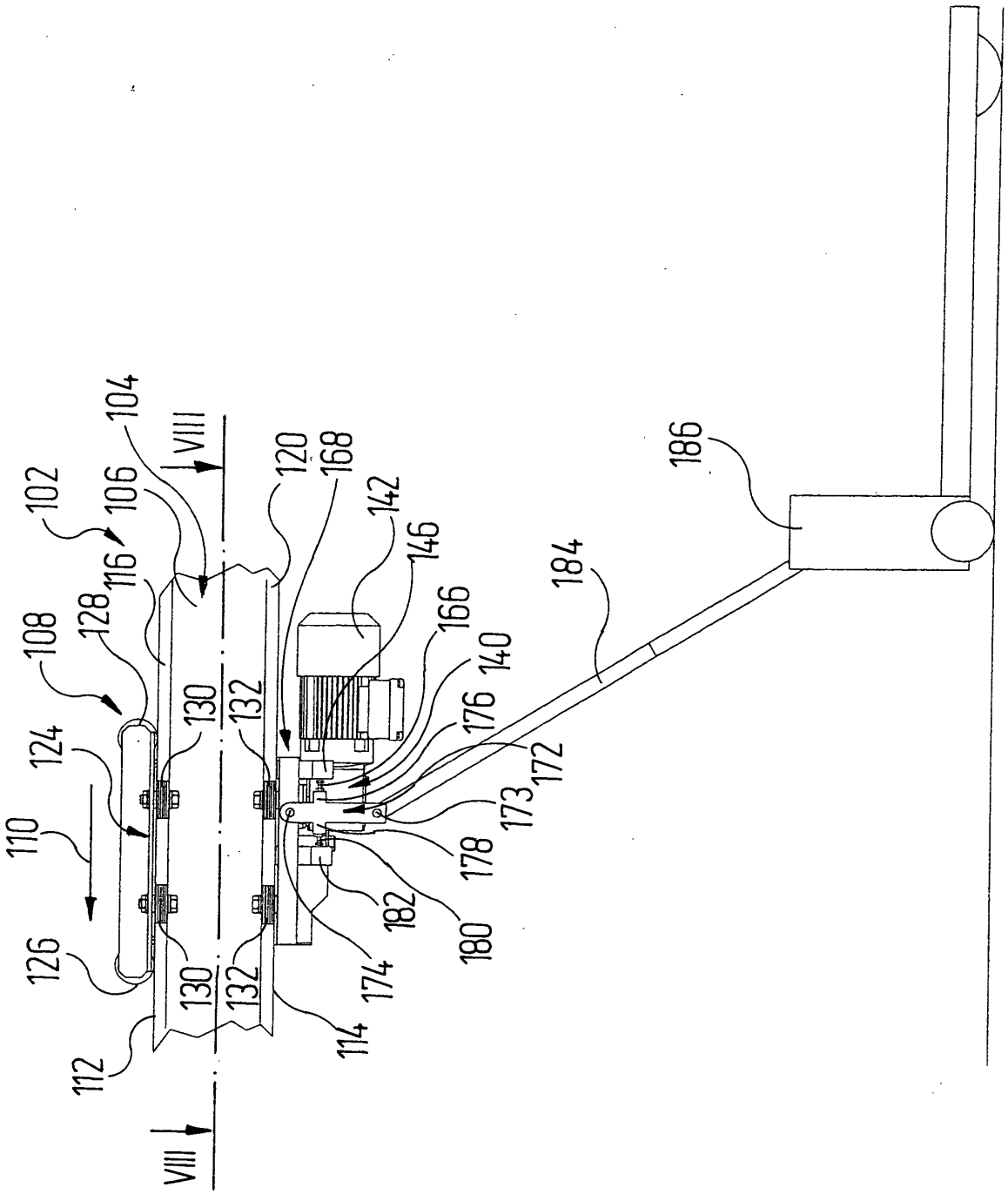

102
104
106
108
110
112
114
116
120
124
126
128
130
132
140
142
146
166
168
172
173
174
176
178
180
182
184
186
VIII
VIII

Fig. 6

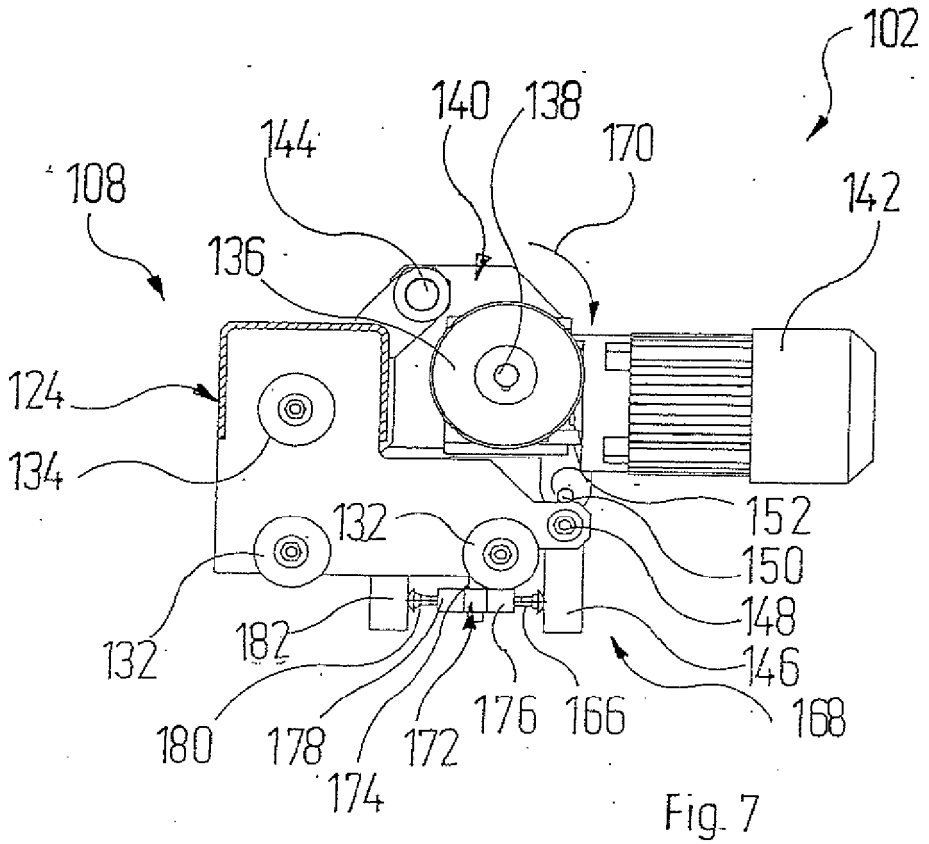

102
140
138
144
170
108
142
136
124
134
152
132
150
148
132
182
146
180
178
172
176
166
168
174

Fig. 7

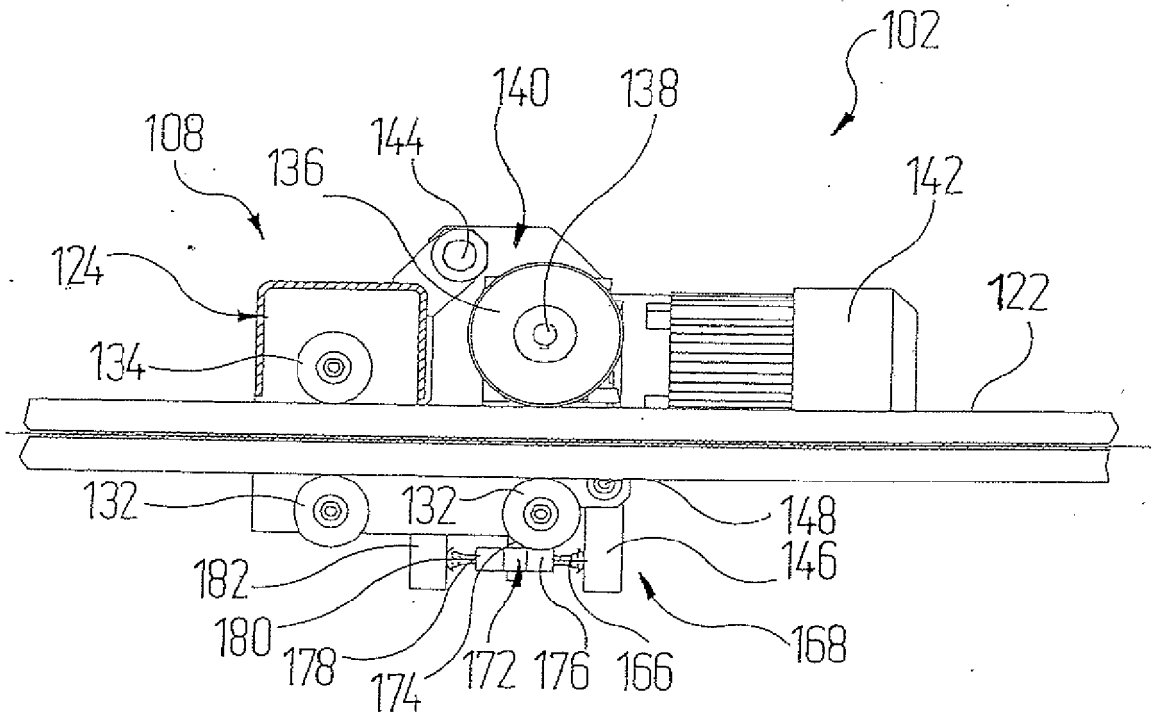

102
140
138
108
144
136
142
124
122
134
132
132
148
182
146
180
178
174
172
176
166
168

Fig. 8

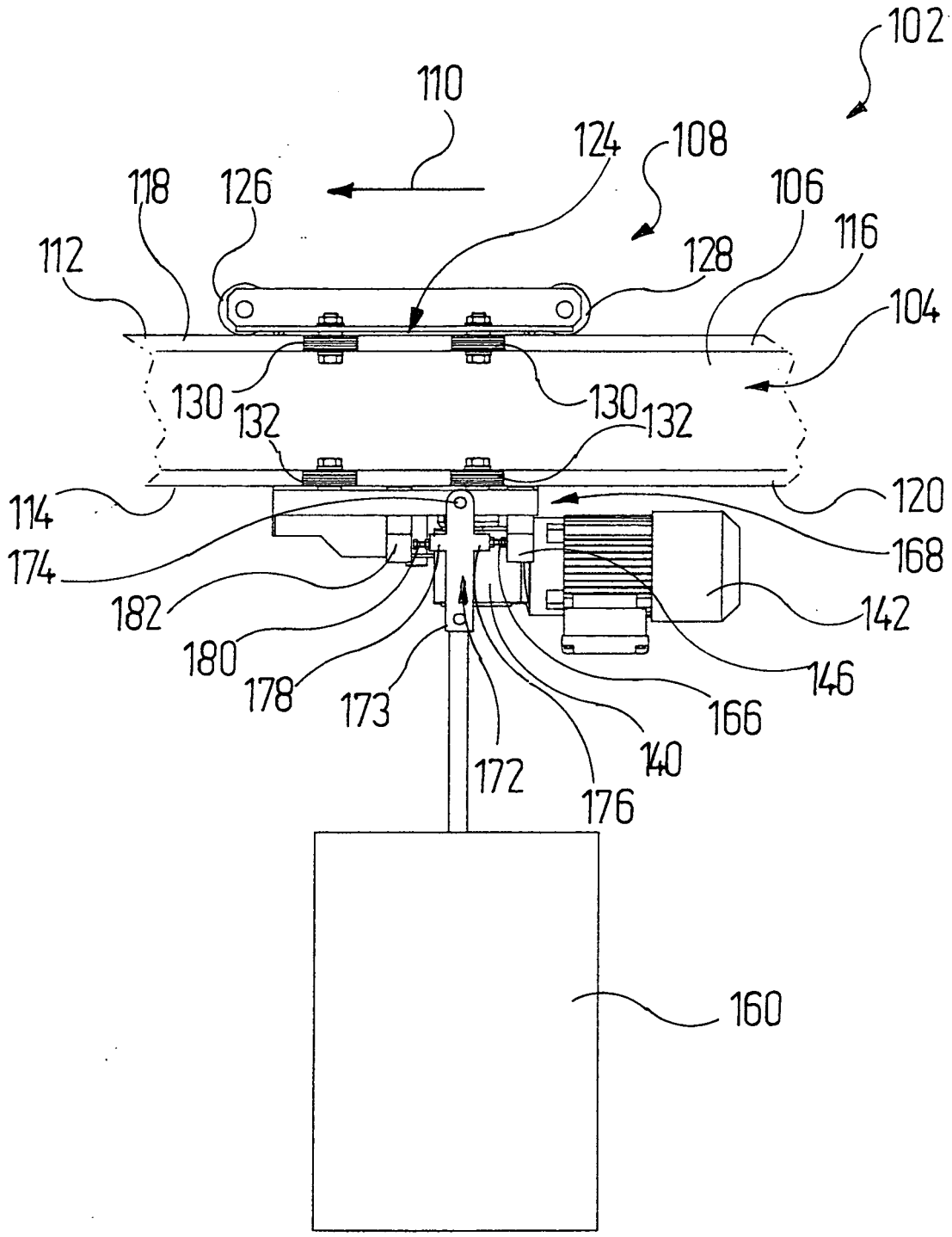

102
110
124
108
118
126
106
116
112
128
104
130
132
130
132
114
120
174
168
182
142
180
146
178
173
166
172
140
176
160

Fig.9

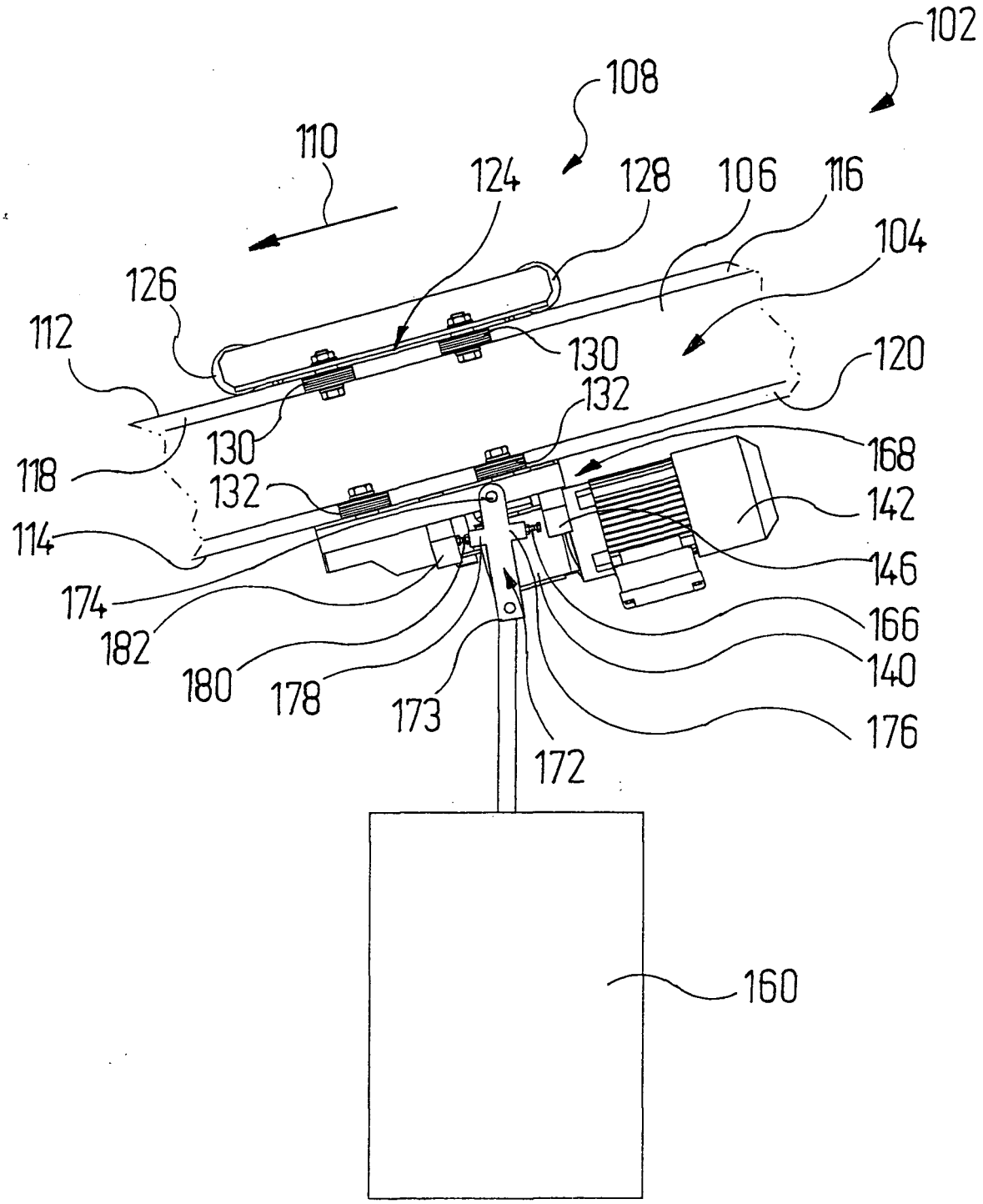

102
108
110
124
128
106
116
104
126
112
130
120
132
130
168
118
132
142
114
146
174
166
182
140
180
178
173
176
172
160

Fig. 10

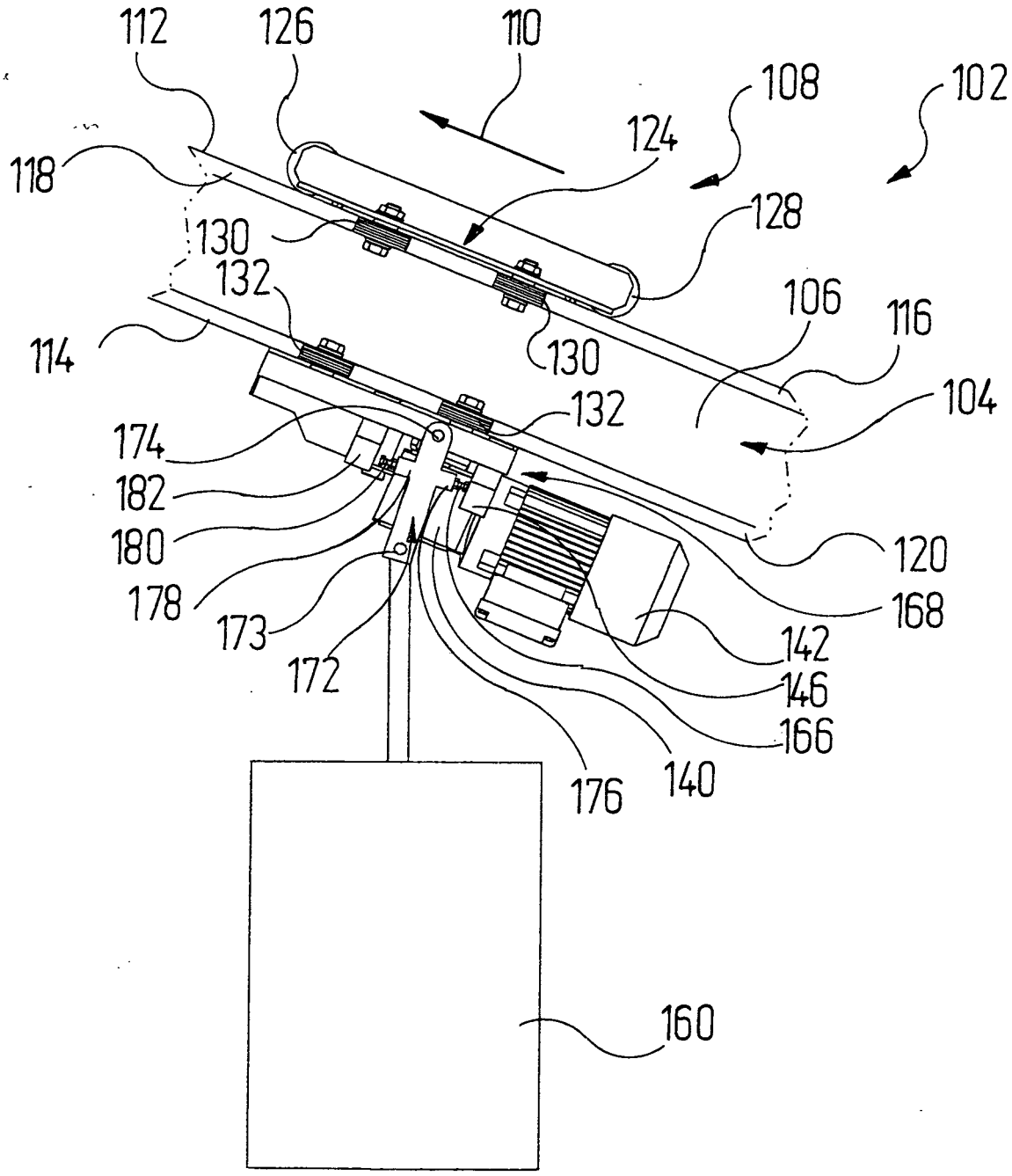

112
126
110
108
102
124
118
128
130
132
106
116
114
130
104
132
174
182
180
178
173
172
120
168
142
146
166
176
140
160

Fig. 11

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

- DE 2045659 A1 **[0005]**
- EP 0866021 A **[0005]**
- DE 4209565 A1 **[0005]**
- GB 1248490 A **[0005]**
- GB 1097033 A1 **[0005]**