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

(11) **EP 2 209 688 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.11.2016 Patentblatt 2016/47

(21) Anmeldenummer: **08849526.2**

(22) Anmeldetag: **29.09.2008**

(51) Int Cl.:
B61B 10/02 *(2006.01)* ***B61C 13/04*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/008252

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/062568 (22.05.2009 Gazette 2009/21)

(54) **FÖRDERVORRICHTUNG FÜR WERKSTÜCKE MIT EINER LAST- HÄNGEBAHN**

WORKPIECE CONVEYOR DEVICE HAVING A LOAD BEARING SUSPENSION TRACK

DISPOSITIF DE TRANSPORT DE PIÈCES À CONVOYEUR DE CHARGE AÉRIEN

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **17.11.2007 DE 102007054970**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

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

(72) Erfinder:
- **SCHULZE, Herbert**
  D-71134 Aidlingen (DE)
- **SCHURBA, Alexander**
  D-71032 Böblingen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 522 481
DE-A1- 2 819 541
DE-C1- 10 039 946

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 2 209 688 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung für Werkstücke mit einer Last-Hängebahn, die umfasst

a) eine Lastschiene,

b) wenigstens einen Lastaufnahmewagen an dem die Werkstücke zur Beförderung angehängt werden können und der auf der Lastschiene verfahrbar ist, und

c) wenigstens ein Antriebsmittel zum Bewegen des wenigstens einen Lastaufnahmewagens, welches entlang der Lastschiene läuft,

wobei

d) das Antriebsmittel wenigstens einen motorisch angetriebenen Antriebswagen aufweist, der auf einer Antriebsbahn verfahrbar ist, die parallel zur Lastschiene verläuft,

e) der Antriebswagen über lösbare Kopplungsmittel mit dem Lastaufnahmewagen koppelbar ist, derart, dass der Antriebswagen in der Lage ist, den Lastaufnahmewagen anzutreiben und/oder abzubremsen,

f) die Antriebsbahn eine Antriebs-Laufschiene aufweist und wenigstens ein motorisch angetriebenes Antriebsrad des Antriebswagens auf einer Antriebs-Lauffläche der Antriebs-Laufschiene abrollt.

[0002] Derartige Fördervorrichtungen werden in Industrieanlagen zum Transport von Werkstücken eingesetzt. Die Werkstücke können damit beispielsweise von einer Fertigung über eine Lackiererei, einen Montagebereich, einen Kommissionierungsbereich, eine Packerei, Puffer, einen Sortierspeicher und ein Lager zu einem Versandbereich transportiert werden. Bei den Werkstücken kann es sich um kleinere Anbauteile handeln, welche an Gehängen befestigt sind, die wiederum am Lastaufnahmewagen hängen. Es können aber auch schwere Lasten direkt an dem Lastaufnahmewagen oder mehreren hintereinander fahrenden Lastaufnahmewagen angehängt werden.

[0003] Bei marktbekannten Zweischienen-Fördersystemen, die als "power-and-free-Förderer" bekannt sind, ist eine Last- oder Führungsschiene bedarfsgerecht an einen Stahlbau unterhalb einer Hallendecke oder an einer separaten Tragkonstruktion angehängt. Oberhalb der Führungsschiene verläuft parallel zu dieser eine Antriebsschiene, welche fest mit der Führungsschiene verbunden ist. In der Führungsschiene laufen die Lastaufnahmewagen, welche an ihrer Oberseite, die der Antriebsschiene zugewandt sind, Mitnehmernocken aufweisen. In der Antriebsschiene verläuft eine mit Antriebsmotoren angetriebene Antriebskette, welche über beabstandete Ketten-Mitnehmer verfügt, die lösbar kraftschlüssig mit den Mitnehmernocken zusammenarbeiten, so dass die Antriebskette den Lastaufnahmewagen mitschleppt. Das Gewicht der Werkstücke und des Lastaufnahmewagens wird durch die Führungsschiene getragen. Auf die Antriebskette wirkt lediglich die Antriebskraft. In Einstreckenbereichen oder bei Verzweigungen der Lastschiene wird die geschlossene Antriebskette leer, das heißt ohne Lastaufnahmewagen, und entfernt von der Lastschiene zurückgeführt.

[0004] Bei einer Fördervorrichtung der eingangs genannten Art, wie sie beispielsweise aus der EP 1 522 481 A bekannt ist, ist also wenigstens ein motorisch angetriebener Antriebswagen vorgesehen, welcher auf der Antriebsbahn variabel verfahrbar ist. Der Antriebswagen ist über ein lösbares Koppelungsmittel mit dem Lastaufnahmewagen koppelbar und treibt diesen bedarfsgerecht an. Dies hat den großen Vorteil, dass eine Vielzahl von Lastaufnahmewagen nahezu unabhängig voneinander auf einem Führungsschienensystem bewegt werden kann und der Lastaufnahmewagen einfach auch zwischen unterschiedlichen Führungsschienenkreisläufen wechseln kann. Der Antriebswagen rollt erheblich leiser als eine Antriebskette entlang der Antriebsbahn. Da einzelne Antriebswagen im Vergleich zu einer Antriebskette geringere Reibungsverluste haben, kann der Motor des Antriebswagens auch entsprechend klein dimensioniert und optimal auf die zu transportierenden Werksstücke und deren Gewicht ausgelegt sein. Einzelne Antriebswagen sind weitaus flexibler bezüglich der Streckenführung der Antriebsbahn als Antriebsketten. Beispielsweise können sie auch im Einstreckenbetrieb eingesetzt werden, da sie vorwärts und rückwärts gefahren werden können. Bekannte Antriebsketten hingegen müssen leer zurückgeführt werden.

[0005] Vorteilhafterweise weist die Antriebsbahn eine Antriebs-Laufschiene auf und rollt wenigstens ein motorisch angetriebenes Antriebsrad des Antriebswagens auf einer Antriebs-Lauffläche der Antriebs-Laufschiene ab. Derartige Antriebswagen sind bewährt, bekannt und geräuscharm.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fördervorrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, dass der wenigstens eine Lastaufnahmewagen möglichst variabel insbesondere in Bezug auf die Streckenführung und die Steuerung gefahren werden kann. Die Fördervorrichtung soll dabei möglichst leise sein und mit einem geringen Energieaufwand betrieben werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass

g) das Kopplungsmittel so ausgestaltet ist, dass sowohl bei einer Beschleunigung als auch bei einer Verzögerung die Antriebsachse in Richtung auf die Antriebs-Lauffläche bewegbar ist, um den Anpressdruck des Antriebsrads auf die Antriebs-Lauffläche

last- und beschleunigungs- oder verzögerungsabhängig zu vergrößern.

[0008] Um den Anpressdruck des Antriebsrades auf die Antriebs-Laufschiene lastabhängig zu vergrößern und um zu verhindern, dass das Antriebsrad durch die Last des Werkstückes und des Lastaufnahmewagens von der Laufschiene abhebt, ist das Kopplungsmittel, insbesondere der Antriebswagen-Mitnehmer, so ausgestaltet, dass bei einer Beschleunigung oder Verzögerung die Antriebsachse in Richtung auf die Antriebs-Lauffläche der Antriebs-Laufschiene zu bewegbar ist, um den Anpressdruck des Antriebsrads auf die Antriebs-Lauffläche last- und beschleunigungs- oder verzögerungsabhängig zu vergrößern. Auf diese Weise wird beim Beschleunigen des Antriebswagens und des Lastaufnahmewagens beziehungsweise beim Abbremsen derselben das Risiko des Durchrutschens des Antriebsrades auf der Antriebs-Laufschiene verkleinert und gegebenenfalls sogar ein Abheben des Antriebsrades verhindert.

[0009] Vorzugsweise ist das Kopplungsmittel der Antriebswagen-Mitnehmer.

[0010] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Lastschiene eine Laufschiene oder eine Schiene einer Magnetschwebebahn. Auf einer Laufschiene können die Lastaufnahmewagen einfach auf Rollen verfahren werden. Eine Magnetschwebebahn zeichnet sich durch geringe Reibungsverluste und geringe Laufgeräusche aus.

[0011] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weist das Kopplungsmittel wenigstens einen mit dem Antriebswagen verbundenen Antriebswagen-Mitnehmer auf, der trennbar kraftschlüssig mit wenigstens einem mit dem Lastaufnahmewagen verbundenen Lastaufnahmewagen-Mitnehmer zusammenwirkt. Kraftschlüssig zusammenwirkende Mitnehmer haben den Vorteil, dass sie auch bei großen Lasten nicht durchrutschen können.

[0012] Vorzugsweise kann das Antriebsrad drehbar an einer Motorkonsole gelagert sein und die Motorkonsole kann mittels des Kopplungsmittels schwenkbar in einem Rahmen des Antriebswagens gelagert sein. So kann die Kraft, die von dem Lastaufnahmewagen an dem Kopplungsmittel angreift, direkt auf die Motorkonsole wirken, so dass die Motorkonsole mit der Achse des Antriebsrads gemeinsam in geeigneter Weise bewegt wird, bei welcher der Anpressdruck des Antriebsrads vergrößert wird.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform erstreckt die Antriebs-Lauffläche sich oben, insbesondere horizontal, an der Laufschiene. Dies hat den Vorteil, dass der Anpressdruck durch die Last des Antriebswagens von vornherein schon erhöht ist, und die Antriebsrolle auch dann nicht einfach durchrutscht, wenn kein Lastaufnahmewagen angekoppelt ist.

[0014] Alternativ kann die Antriebs-Lauffläche sich seitlich, insbesondere vertikal, an der Laufschiene erstrecken. Auf diese Weise trägt die Antriebsrolle selbst keine Last und kann entsprechend kleiner dimensioniert sein. Der Anpressdruck kann so auch in weiteren Grenzen variiert werden. Beispielsweise ist so eine Rutschkupplung realisierbar, bei der die Antriebsrolle durchrutscht, sobald kein Lastaufnahmewagen angekoppelt ist.

[0015] Ferner kann die Antriebsbahn seitlich neben der Lastschiene verlaufen. Auf diese Weise können die Antriebsbahn und die Führungsschiene dort, wo es erforderlich ist, beispielsweise in einem ex-geschützten Bereich, wo motorisch angetriebene Antriebswagen nicht zugelassen sind, voneinander weg verlaufen und die Lastaufnahmewagen können dort von einem anderen zugelassenen Antriebsmittel, beispielsweise einer Antriebskette übernommen werden. Im Anschluss an einen solchen getrennt befahrenen Bereich können die Antriebsbahn und die Führungsschiene wieder zusammen laufen und die Antriebswagen wieder den Antrieb der Lastaufnahmewagen übernehmen.

[0016] Alternativ kann die Antriebsbahn platzsparend auch oberhalb der Lastschiene verlaufen.

[0017] Der Antriebswagen kann ferner eine eigene Steuereinheit aufweisen, so dass er individuell und variabel steuerbar ist. Die Steuereinheit ermöglicht die Kommunikation mit anderen Antriebswagen im Fördersystem und/oder mit der zentralen Steuerung. Hierdurch wird auch eine Ortsbestimmung aller Antriebswagen und der mit diesen verbundenen Lastaufnahmewagen jederzeit möglich. Die Lastaufnahmewagen lassen sich durch entsprechenden Befehl aktiv an die Antriebswagen ankoppeln und von diesen abkoppeln. Hierbei kann die Energieversorgung über Stromschiene oder berührungslos erfolgen. Der Daten- und Informationsaustausch kann über die Stromschiene oder gesonderte Datenschienen, Funk, W-LAN oder in sonstiger Weise berührungslos erfolgen.

[0018] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert werden; es zeigen

Figur 1 schematisch in einem Schnitt quer zur Förderrichtung ein erstes Ausführungsbeispiel eines Zweischienen-Fördersystems mit einem Antriebswagen, der auf einer AntriebsLaufschiene fährt, und einem Lastaufnahmewagen der auf einer Lastschiene fährt;

Figur 2 schematisch die Unteransicht des Antriebswagens aus Figur 1 beim Beschleunigen des Lastaufnahmewagens;

Figur 3 schematisch die Unteransicht des Antriebswagens aus den Figuren 1 und 2 beim Verzögern des Lastaufnahmewagens;

Figur 4 schematisch in einem Schnitt quer zur Förderrichtung ein zweites Ausführungsbeispiel eines Zweischienen-Fördersystems, das zu dem Zweischienen-Fördersystem aus den Fi-

guren 1 bis 3 ähnlich ist, wobei hier ein Antriebsrad des Antriebswagens von oben an der AntriebsLaufschiene angreift;

Figur 5 schematisch in einem Schnitt quer zur Förderrichtung ein drittes Ausführungsbeispiel eines Zweischienen-Fördersystems, bei dem die Antriebs-Laufschiene oberhalb der Lastschiene angeordnet ist;

Figur 6 schematisch einen Förderkreislauf, bei dem eines der Zweischienen-Fördersysteme aus den Figuren 1 bis 5 eingesetzt wird.

[0019] In Figur 1 ist ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 versehenes Zweischienen-Fördersystem für Werkstücke, beispielsweise Fahrzeugkarosserien, mit einer Lastschiene 12 rechts und einer Antriebs-Laufschiene 14 links im Schnitt gezeigt.

[0020] Die Antriebs-Laufschiene 14 befindet sich neben der Lastschiene 12 und verläuft parallel zu dieser. Die Antriebs-Laufschiene 14 und die Lastschiene 12 verlaufen in der Figur 1 senkrecht zur Zeichenebene, also in Förderrichtung, horizontal. Sie können aber auch schräg zur Horizontalen verlaufen.

[0021] Auf der Lastschiene 12 ist ein Lastaufnahmewagen 16 verfahrbar.

[0022] Der Lastaufnahmewagen 16 kann mit einem motorisch angetriebenen Antriebswagen 18 angetrieben und verzögert werden, der auf der Antriebs-Laufschiene 14 fährt. Eine Mehrzahl solcher Antriebswagen 18 und Lastaufnahmewagen 16 können auf der Antriebs-Laufschiene 14 und der Lastschiene 12 unabhängig voneinander bewegt werden.

[0023] Die Lastschiene 12 ist über eine Vielzahl von U-förmigen, nach unten offenen Aufhängelaschen 20 an einem horizontalen Träger 24 eines Stahlbaus befestigt. Die Aufhängelaschen 20 sind entlang der Lastschiene 12 verteilt hintereinander angeordnet. Sie sind dabei an ihren Oberseiten mit entsprechenden Haltewinkeln 22 verbunden, die an der Unterseite des Trägers 24 angelegt und von oben über Befestigungselemente 26 fixiert sind.

[0024] Die Lastschiene 12 selbst besteht aus zwei parallelen U-förmigen Schienenteilen 12a und 12b, deren offene Seiten einander zugewandt sind. Die Schienenteile 12a und 12b sind symmetrisch zu einer in der Figur 1 vertikalen Mittelebene angeordnet. Sie sind jeweils mit ihren einander abgewandten, geschlossenen Rückseiten an den Schenkeln der Aufhängelasche 20 befestigt. Die in der Figur 1 horizontalen Oberseiten der jeweils unteren Schenkel der Schienenteile 12a und 12b dienen als Laufflächen für weiter unten näher erläuterte Laufrollen 38 der Lastaufnahmewagen 16.

[0025] Zwischen den beiden Schienenteilen 12a und 12b befinden sich oben und unten zwei fluchtende Spalte 27a beziehungsweise 27b. Durch den oberen Spalt 27a führt eine Befestigungsstange 28 für einen in der Figur 1 horizontal verlaufenden oberen Mitnehmer 30 hindurch.

[0026] Der Mitnehmer 30 ist ein konventioneller Mitnehmer, der mit einer Antriebskette eines bekannten power-and-free-Förderers zusammenwirkt. Über die Antriebskette kann der Lastaufnahmewagen 16 in herkömmlicher Weise angetrieben werden, wenn er den Bereich der Antriebslaufschiene 14 bei einer Verzweigung verlässt und von dem power-and-free-Förderer übernommen wird.

[0027] Durch den unteren Spalt 27b führen zwei längliche parallele Anschlussstücke 32 des Lastaufnahmewagens 16 hindurch, welche an ihren freien unteren Enden jeweils einen länglichen, in der Figur 1 horizontalen, seitlichen Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 tragen.

[0028] Die Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 erstrecken sich jeweils unterhalb der Aufhängelaschen 20, ihre freien Enden überragen etwas äußeren vertikalen Ränder der Aufhängelaschen 20.

[0029] Im unteren Spalt 27b laufen außerdem hintereinander Führungsrollen 36 des Lastaufnahmewagens 16. Die Achsen der Führungsrollen 36 sind senkrecht zu den Flächen der Schenkel der Schienenteile 12a und 12b, in der Figur vertikal, ausgerichtet.

[0030] Der Lastaufnahmewagen 16 weist zwei der oben genannten Laufrollen 38 auf, deren Achsen parallel zu den Oberseiten der Schenkel der Schienenteile 12a und 12b, in der Figur 1 horizontal, verlaufen. Die Laufrollen 38 befinden sich beidseitig der Befestigungsstange 28 und rollen auf den Laufflächen des jeweiligen Schienenteils 12a beziehungsweise 12b ab. Unten an die Anschlussstücke 32 kann in hier nicht weiter interessierender Weise das Werkstück angehängt werden.

[0031] Insgesamt stimmt die Bauweise der Lastschiene 12 und des Lastaufnahmewagens 16 weitestgehend mit den Verhältnissen bei herkömmlichen power-and-free-Förderern überein.

[0032] Die Antriebs-Laufschiene 14 hat ein I-Profil und besteht aus zwei übereinander angeordneten parallel verlaufenden im wesentlichen im Querschnitt rechtwinkligen Profilbereichen. Die rechtwinkligen Profilbereiche sind über einen in der Figur 1 vertikalen Stegbereich einstückig miteinander verbunden. Die einander abgewandten Außenflächen des oberen und unteren rechtwinkligen Profilbereichs sind eben und verlaufen in der Figur 1 horizontal. Sie bilden eine jeweilige Lauffläche 44a beziehungsweise 44b.

[0033] Die Antriebs-Laufschiene 14 ist über Schienenhalter 42 an den Aufhängelaschen 20 befestigt, die auf einem Stützprofil an der der Lastschiene 12 zugewandten Seite des Stegbereichs befestigt sind.

[0034] Oben auf der oberen Lauffläche 44a läuft ein Paar von Antriebswagen-Tragrollen 46 des Antriebswagens 18 ab. Die Antriebswagen-Tragrollen 46 tragen so die Last des Antriebswagens 18.

[0035] An der unteren Lauffläche 44a rollt von unten ein Paar von Antriebswagen-Gegenrollen 48 ab.

[0036] Die Achsen der Antriebswagen-Tragrollen 46

und der Antriebswagen-Gegenrollen 48 verlaufen parallel zueinander und parallel zu den Laufflächen 44a und 44b in der Figur 1 also horizontal. Die Antriebswagen-Tragrollen 46 und die Antriebswagen-Gegenrollen 48 greifen kraftschlüssig an der Antriebs-Laufschiene 14 an, so dass der Antriebswagen 18 in lateraler Richtung senkrecht zur Förderrichtung, welche in Figur 2 mit dem Pfeil 50 angedeutet ist, nicht verrutschen kann aber dennoch möglichst reibungsfrei darauf fährt.

[0037] Die rechtwinkligen Profilbereiche der Antriebs-Laufschiene 14 weisen darüber hinaus in Längsrichtung beidseits der Laufflächen 44a und 44b zwei Führungslaufflächen 52a und 52b, in Figur 1 oben, eine Antriebs-Lauffläche 53 und eine seitliche Führungslauffläche 54 unten auf, welche sich senkrecht zu den Laufflächen 44a und 44b erstrecken.

[0038] An den oberen Führungslaufflächen 52a und 52b rollen einander gegenüberliegende obere Antriebswagen-Führungsrollen 56a und 56b ab, derart, dass die beiden Antriebswagen-Führungsrollen 56a und 56b entlang der Antriebs-Laufschiene 14 kraftschlüssig geführt sind.

[0039] Die Achsen der Antriebswagen-Führungsrollen 56a und 56b verlaufen parallel zu den Laufflächen 44a und 44b und senkrecht zu den Achsen der Antriebswagen-Tragrollen 46 beziehungsweise Antriebswagen-Gegenrollen 48.

[0040] Die Achsen der oberen Antriebswagen-Führungsrollen 56a und 56b sind an der Unterseite einer Führungsplatte 58 gelagert. Die Führungsplatte 58 erstreckt sich oberhalb der Antriebswagen-Laufschiene 14 quer über diese und ist an ihrer der Lastschiene 12 abgewandten Seite mit einem Antriebswagen-Rahmen 60 verbunden.

[0041] Auf der der Lastschiene 12 zugewandten unteren seitlichen Führungslauffläche 54 rollt eine untere Antriebswagen-Führungsrolle 62 ab, welche symmetrisch zu einer in der Figur 1 horizontalen Mittelebene gegenüber der entsprechenden oberen Antriebswagen-Führungsrolle 56b angeordnet ist. Die Achse der unteren Antriebswagen-Führungsrollen 62 verläuft parallel oder koaxial zu der Achse der oberen Antriebswagen-Führungsrolle 56b. Sie ist oben auf einer unteren Führungsplatte 63 des Antriebswagen-Rahmens 60 gelagert.

[0042] Auf der der Lastschiene 12 abgewandten Antriebs-Lauffläche 53 rollt eine Antriebsrolle / Antriebsrad 64 ab, deren in den Figuren 2 und 3 gezeigte Achse 66 parallel zu den Achsen der Antriebswagen-Führungsrollen 56a, 56b und 62 verläuft. Die Achse 66 der Antriebsrolle 64 ist an einer Antriebswagen-Motorkonsole 68 befestigt.

[0043] Die Antriebsrolle 64 wird mit einem Elektro-Antriebswagenmotor 70 angetrieben. Der Antriebswagenmotor 70 ist ebenfalls auf der Antriebswagen-Motorkonsole 68 befestigt.

[0044] Die Antriebswagen-Motorkonsole 68 ist über eine Konsolenschwenkachse 72 mit dem Antriebswagen-Rahmen 60 verbunden. Die Konsolenschwenkachse 72 verläuft parallel zu den Achsen der Antriebswagen-Führungsrollen 56a, 56b und 62, in der Figur 1 vertikal. Die Antriebswagen-Motorkonsole 68 mit dem Antriebswagenmotor 70 und der Antriebsrolle 64 ist so um die Konsolenschwenkachse 72 in der Figur 1 horizontal relativ zum Antriebswagen-Rahmen 60, den Antriebswagen-Tragrollen 46, den Antriebswagen-Gegenrollen 48 und den Antriebswagen-Führungsrollen 56a, 56b und 62 schwenkbar.

[0045] An der Antriebswagen-Motorkonsole 68 sind Antriebswagen-Mitnehmer 74a und 74b befestigt (Vgl. die Unteransicht in den Figuren 2 und 3), welche einen der beiden Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 gabelartig umgreifen. In Figur 1 ist der in Förderrichtung 50 hintere (nacheilende) Antriebswagen-Mitnehmer 74b gezeigt.

[0046] Die Antriebswagen-Mitnehmer 74a und 74b überlappen den Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 so, dass letztere bei einem Auseinanderlaufen der Lastschiene 12 und der Antriebs-Laufschiene 14 aus der Parallelführung, beispielsweise bei einer Verzweigung, aus der Gabel der Antriebswagen-Mitnehmer 74a und 74b herausfährt. Auf diese Weise werden der Lastaufnahmewagen 16 und der Antriebswagen 18 automatisch voneinander getrennt.

[0047] Die Antriebswagen-Mitnehmer 74a und 74b haben in Förderrichtung 50 betrachtet jeweils die Form eines Kreissegments, vorliegend eines Viertelkreises (Figur 1), dessen Symmetrieebene in der Normalstellung vertikal ausgerichtet und das schräg unterhalb der unteren Antriebswagen-Führungsrolle 62 auf der der Lastschiene 12 zugewandten Seite angeordnet ist. Die Antriebswagen-Mitnehmer 74a und 74b sind um die jeweilige Mittelpunktsachse der Kreissegmente schwenkbar, so dass sie zum Trennen von dem Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 mittels eines nicht gezeigten Motors oder eines Magnetschalters von diesem weg geschwenkt werden können.

[0048] Bei einer Relativbewegung des Antriebswagens 18 zum Lastaufnahmewagen 16 in oder entgegen der Förderrichtung 50 wird eine Antriebskraft oder eine Verzögerungskraft über den Antriebswagen-Mitnehmer 74a beziehungsweise 74b und den Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 an den Lastaufnahmewagen 16 übertragen.

[0049] Bei der Beschleunigung des Antriebswagens 18 und in Folge des Lastaufnahmewagens 16 drückt der in Förderrichtung 50 hintere Antriebswagen-Mitnehmer 74b gegen den Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34, wie in der Figur 2 gezeigt ist. Die Antriebskraft bewirkt dabei, dass der Antriebswagen-Mitnehmer 74b mit der Antriebswagen-Motorkonsole 68 abhängig von der Last des Lastaufnahmewagens 16 und des daran hängenden Werkstücks relativ zum Antriebswagen-Rahmen 60 in Richtung des Pfeils 75 um die Konsolenschwenkachse 72 geschwenkt wird und dabei die Antriebsrolle 64 gegen die Antriebs-Lauffläche 53 gedrückt wird. Der last- und beschleunigungabhängig erhöhte Anpressdruck verhin-

dert ein Durchrutschen der Antriebsrolle 64.

[0050] In Figur 3 ist die Situation bei der Verzögerung des Antriebswagens 18 und in der Folge des Lastaufnahmewagens 16 dargestellt. Dabei drückt der Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 gegen den vorderen Antriebswagen-Mitnehmer 74a, sodass dieser in Förderrichtung 50 nach vorne gedrückt wird.

[0051] Der vordere Antriebswagen-Mitnehmer 74a ist um eine in der Figur 3 gezeigte Mitnehmer-Schwenkachse 76 in Richtung des Doppelpfeils 77 (Mitnehmer-Schwenkrichtung) schwenkbar am Antriebswagen-Rahmen 60 gelagert. Die Mitnehmer-Schwenkachse 76 verläuft parallel zur Konsolenschwenkachse 72.

[0052] Die Mitnehmer-Schwenkachse 76 befindet sich an der Antriebswagen-Motorkonsole 68 gegenüber der Konsolenschwenkachse 72 auf der der Lastschiene 12 zugewandten Seite der Antriebs-Laufschiene 14, schräg unterhalb der unteren Antriebswagen-Führungsrolle 62.

[0053] Auf der der Lastschiene 12 abgewandten Seite der Mitnehmer-Schwenkachse 76 befindet sich auf dem vorderen Antriebswagen-Mitnehmer 74a eine Nocke 78, welche in eine entsprechende Aussparung 80 der Antriebswagen-Motorkonsole 68 eingreift.

[0054] Beim Verzögern des Antriebswagens 18 wird der vordere Antriebswagen-Mitnehmer 74a in Figur 3 gegen den Uhrzeigersinn geschwenkt und der Antriebswagen-Mitnehmer 74a wirkt als Hebel, welcher die Nocke 78 gegen den in Förderrichtung 50 betrachtet hinteren Rand der Aussparung 80 drückt. Die Antriebswagen-Motorkonsole 68 wird dadurch um die Konsolenschwenkachse 72 in der Richtung des Pfeils 73 zur Antriebs-Laufschiene 14 hin schwenkt, so dass die Antriebsrolle 64 last- und verzögerungsabhängig gegen die Antriebs-Lauffläche 53 gepresst wird. Auf diese Weise wird auch beim Verzögern des Antriebswagens 18 und des Lastaufnahmewagens 16 ein Durchrutschen der Antriebsrolle 64 verhindert.

[0055] Die Energieversorgung des Antriebswagens 18 und die Übermittlung von Steuersignalen erfolgt über Schleifkontakte 82, welche an der der Antriebs-Laufschiene 14 zugewandten Seite des Antriebswagen-Rahmens 60 angeordnet sind. Die Schleifkontakte 82 stehen im Kontakt mit entsprechenden Schleifbahnen 83 an dem vertikalen Stegbereich der Antriebs-Laufschiene 14.

[0056] Die Steuerung des Antriebswagens 18, insbesondere des Antriebswagenmotors 70, erfolgt über eine Antriebswagen-Steuereinrichtung 84, die sich auf der der Antriebs-Laufschiene 14 abgewandten Seite des Antriebswagen-Rahmens 60 befindet (Vgl. Figur 1). Die Antriebswagen-Steuereinrichtung 84 ist über die entsprechenden Schleifkontakte 82 und die Schleifbahnen 83 mit einer zentralen nicht gezeigten Steuereinrichtung des Zweischienen-Fördersystems 10 verbunden und individuell ansprechbar. Auf diese Weise ist eine Vielzahl von Antriebswagen 18 unabhängig voneinander auf der Antriebsachsen-Laufschiene 14 verfahrbar.

[0057] Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel, dargestellt in der Figur 4, sind diejenigen Elemente, die zu denen des ersten, in den Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsbeispiels ähnlich sind, mit demselben Bezugszeichen zuzüglich 100 versehen, so dass bezüglich deren Beschreibung auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen wird. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von ersten dadurch, dass der Antriebswagenmotor 170 hier schräg oberhalb der Antriebs-Laufschiene 114 angeordnet ist. Außerdem greift beim zweiten Ausführungsbeispiel die Antriebsrolle / das Antriebsrad 164 an der oberen, in der Figur 4 horizontalen, Antriebs-Lauffläche 153 an. An der unteren seitlichen Führungslauffläche 154a rollt stattdessen die Antriebswagen-Gegenrolle 162a ab. Die in der Figur 4 verdeckte Achse der Antriebsrolle 164 verläuft parallel zur Antriebs-Lauffläche 153, senkrecht zu den seitlichen Führungslaufflächen 152a, 152b, 154a und 154b. Die Antriebsrolle 164 wirkt hier gleichzeitig als Tragrolle, so dass der Anpressdruck durch das Gewicht des Antriebswagens 118 zusätzlich vergrößert wird.

[0058] Außerdem verläuft die Konsolenschwenkachse, welche in Figur 4 verdeckt ist, parallel zu der Antriebsachse 166 der Antriebsrolle 164, in der Figur 4 horizontal. Auf diese Weise ist die Antriebswagen-Motorkonsole 168 zur Antriebs-Lauffläche 153 hin so schwenkbar, dass die Antriebsrolle 164 mit erhöhtem Anpressdruck gegen diese gepresst wird.

[0059] Zwei Antriebswagen-Mitnehmer 174a und 174b sind über eine in Figur 4 verdeckte Umlenkeinrichtung mit der Antriebswagen-Motorkonsole 168 so verbunden, dass beim Beschleunigen oder Verzögern die Antriebswagen-Mitnehmer 174a, 174b um eine vertikale Achse verschwenkt werden, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, wobei jedoch eine Umlenkung dieser Schwenkbewegung auf eine Linearbewegung der Antriebswagen-Motorkonsole 168 in vertikaler Richtung erfolgt. Diese Umlenkeinrichtung ist in der Art eines Scharniergelenks aufgebaut, bei dem die einander zugewandten an einander anliegenden Oberflächen der Scharnierteile zu ihrer gemeinsamen Drehachse geneigt sind, so dass beim Drehen der Scharnierteile relativ zueinander um die Drehachse gleichzeitig eine Relativbewegung axial zu der Drehachse statt findet.

[0060] Bei einem dritten Ausführungsbeispiel, dargestellt in der Figur 5, sind diejenigen Elemente, die zu denen des ersten, in den Figuren 1 bis 3 beschriebenen Ausführungsbeispiels ähnlich sind, mit demselben Bezugszeichen zuzüglich 200 versehen, so dass bezüglich deren Beschreibung auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen wird. Dieses Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von ersten dadurch, dass die Antriebs-Laufschiene 214 oberhalb der Lastschiene 212 verläuft. Die Antriebs-Laufschiene 214 ist dabei ebenfalls zwischen den Schenkeln der U-förmigen Aufhängelaschen 220 angeordnet und ebenso wie die Lastschienen 212 an diesen befestigt. Schleifkontakte und Schleifbahnen 283 für die Energieversorgung und zur Ü-bermittlung von Steuersignalen verlaufen oberhalb der Antriebs-Laufschiene 214 parallel zu dieser.

[0061] Die Antriebs-Laufschiene 214 besteht hier aus zwei Schienenteilen 214a und 214b jeweils mit einem L-Profil. Die Schienenteile 214a und 214b sind jeweils oberhalb eines Schienenteils 212a und 212b der Lastschiene 212 symmetrisch zu einer in Figur 5 vertikalen Mittelebene, welche auch die Symmetrieebene der Lastschiene 212 ist, angeordnet. Die beiden Schienenteile 214a und 214b sind mit einem in der Figur 5 vertikal ausgerichteten Schenkel, dessen freier Rand zur Lastschiene 212 hin nach unten zeigt, an dem entsprechenden Schenkel der Aufhängelaschen 220 befestigt. Ein in der Figur 5 horizontal ausgerichteter Schenkel, dessen freier Rand zum jeweils anderen Schienenteil 214a beziehungsweise 214b der Antriebs-Laufschiene 214 zeigt, weist jeweils eine Antriebs-Lauffläche 253 für eine Antriebsrolle / ein Antriebsrad 264 des Antriebswagens 218 auf.

[0062] Zwischen den horizontal ausgerichteten Schenkeln der beiden Schienenteile 214a und 214b ist ein Spalt vorgesehen, durch den die Antriebswagen-Motorkonsole 268 hindurch reicht.

[0063] Die den Spalt begrenzenden Ränder 252a und 252b der horizontalen Schenkel der Schienenteile 214a und 214b dienen als Führungslaufflächen. An den Führungslaufflächen 252a und 252b rollen paarweise angeordnete Antriebswagen-Führungsrollen 256a und 256b ab, deren Achsen parallel zueinander und senkrecht zu den horizontalen Schenkeln der Schienenteile 214a und 214b verlaufen. Mit den Antriebswagen-Führungsrollen 256a und 256b wird der Antriebswagen 218 in der Spur gehalten.

[0064] Insgesamt sind zwei Antriebsrollen 264 und zwei nicht sichtbare Tragrollen vorgesehen, die paarweise jeweils auf einer Achse befestigt und auf diesen antreibbar sind. In Figur 5 sind die in Förderrichtung hinteren Tragrollen durch die vorderen Antriebsrollen 264 mit ihren Antriebsachsen 266 verdeckt. Die Antriebsachsen 266 der Antriebsrollen 264 verlaufen senkrecht zur Förderrichtung. Die Förderrichtung erstreckt sich in der Figur 5 senkrecht zur Zeichenebene.

[0065] Die Achsen der Antriebsrollen 264 und der Tragrollen sind an dem Antriebswagen-Rahmen 260 befestigt.

[0066] Der Antriebswagenmotor 270 befindet sich oberhalb der Antriebsachse 266. Die Antriebsachse 266 ist über ein Getriebe 290 mit dem Antriebswagenmotor 270 verbunden.

[0067] Die den Antriebsrollen 264 abgewandten Unterseiten der horizontalen Schenkel der Schienenteile 214a und 214b bilden Gegenlaufflächen 244. Auf jeder Gegenlauffläche 244 rollen zwei Antriebswagen-Gegenrollen 248 ab. Die Achsen 249 der Antriebswagen-Gegenrollen 248 verlaufen vertikal unterhalb und parallel zu den Antriebsachsen 266.

[0068] Die Achsen 249 sind ebenfalls an dem Antriebswagen-Rahmen 260 in einer Weise gelagert, dass sie sich in vertikaler Richtung bewegen können. Der Außendurchmesser der Antriebswagen-Gegenrollen 248 ist kleiner als der Außendurchmesser der Antriebsrollen 264.

[0069] An der Unterseite des Antriebswagen-Rahmens 260 sind zwischen den Antriebswagen-Gegenrollen 248 zwei parallele Haltestreben 275 für einen Antriebswagen-Mitnehmer 274 befestigt. Der Antriebswagen-Mitnehmer 274 überlappt an seinem freien Ende, in der Figur 5 unten, einen konventionellen Mitnehmer des Lastaufnahmewagens 216 zur Verwendung mit einem bekannten power-and-free-Förderer. Der konventionelle Mitnehmer wirkt hier auch als Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 234.

[0070] Der Antriebswagen-Mitnehmer 274 hat etwa die Form einer rechteckigen Platte, welche senkrecht zur Förderrichtung verläuft, in Figur 5 also parallel zur Zeichenebene.

[0071] Der Lastaufnahmewagen 218 besitzt in diesem Ausführungsbeispiel zwei Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 234, von denen der eine dem anderen in Bewegungsrichtung vorauseilt. Dies entspricht der üblichen Bauweise von Lastaufnahmwagen bei power-and-free-Förderern. Der Antriebswagen-Mitnehmer 274 greift zwischen die beiden Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 234 ein.

[0072] Beim Beschleunigen des Antriebswagens 218 drückt der Antriebswagen-Mitnehmer 274 gegen den vorauseilenden Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 234.

[0073] Beim Verzögern des Antriebswagens 218 rollt der Lastaufnahmewagen 216 zunächst weiter. Dabei löst sich der in Bewegungsrichtung vorauseilende Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 234 vom Antriebswagen-Mitnehmer 274 des Antriebswagens 218, bis der in Bewegungsrichtung nacheilende Lastaufnahmemitnehmer an dem Antriebswagen-Mitnehmer anliegt. Ab diesem Zeitpunkt wird der Lastaufnahmewagen 216 durch den Antriebswagen 218 verzögert.

[0074] Beim Beschleunigen und beim Verzögern wirkt eine seitliche Kraft auf den Antriebswagen-Mitnehmer 274, die von dem entsprechenden Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 234 ausgeübt wird. Hierdurch wird der Antriebswagen-Mitnehmer 274 in Bewegungsrichtung oder gegen die Bewegungsrichtung ausgelenkt. Um diese Auslenkbewegung zu ermöglichen, ist der Antriebswagen-Mitnehmer 274 entsprechend am Antriebswagen-Rahmen 260 gelagert. Ein geeigneter Mechanismus überträgt die Auslenkbewegung des Antriebswagen-Mitnehmers 274 auf die Gegenrollen 248 und drückt diese nach oben gegen die entsprechende Lauffläche der Antriebs-Laufschiene 214. Auf diese Weise wird beim Beschleunigen und beim Verzögern der Schlupf zwischen den Antriebsrollen 264 und der Antriebs-Laufschiene 214 minimiert.

[0075] In Figur 6 ist ein Groblayout für einen Schienenverlauf eines Transportsystems gezeigt, bei dem ein Zweischienen-Fördersystem 10, 110 und/oder 210 gemäß einem der drei Ausführungsbeispiele Verwendung finden kann. Beispielhaft ist hier die Verwendung des ersten Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 1 bis 3

aufgezeigt.

[0076] Die Antriebs-Laufschiene 14 führt von einem Aufgabebereich 90 in der Figur 6 oben links für die Werkstücke außen an einer Lackiereinrichtung 92 vorbei zu einer Trocknereinrichtung 94, die sie ebenfalls außen passiert.

[0077] In Förderrichtung 50 hinter der Trocknereinrichtung 94 zweigen von der Antriebs-Laufschiene 14 zunächst zwei Leerziehspeicher 96 ab, welche jeweils eine Sackgasse bilden. Im Anschluss an diese Verzweigungen folgen zwei weitere Verzweigungen, hinter denen die Antriebs-Laufschiene 14 sich in drei funktional parallele Zweige aufteilt, hinter denen sie wieder als eine einzige Antriebs-Laufschiene 14 weiterführt. Die drei parallelen Zweige der Antriebs-Laufschienen 40 bilden jeweils Sortierspeicher 98.

[0078] Hinter den Sortierspeichern 98 teilt sich die Antriebs-Laufschiene 14 ein weiteres Mal in zwei parallele Zweige eines Endmontagebereichs 99, die später wieder zusammenlaufen.

[0079] Hinter dem Endmontagebereich 99 folgt ein Abnahmebereich 97, in dem die Abnahme der fertig montierten beziehungsweise behandelten Werkstücke von den Lastaufnahmewagen 16 erfolgt.

[0080] Am Ende des Abnahmebereichs 97 schließt sich die Antriebs-Laufschiene 14, so dass die Antriebswagen 18 mit den leeren Lastaufnahmewagen 16 unmittelbar weiter zum Aufgabebereich 90 fahren können. Die Antriebswagen 18 können sich so alleine oder mit den Lastaufnahmewagen 16 insgesamt in einem geschlossenen Kreislauf bewegen.

[0081] Die Lastschiene 12 verläuft bis auf die Bereiche bei der Lackiereinrichtung 92 und der Trocknereinrichtung 94 in der in den Figuren 1 bis 3 gezeigten Weise parallel zur Antriebs-Laufschiene 14. In Förderrichtung 50 vor der Lackiereinrichtung 92 zweigt die Lastschiene 12 jedoch ab und führt direkt durch die Lackiereinrichtung 92 hindurch.

[0082] An der Abzweigung trennen sich die Antriebswagen-Mitnehmer 74a und 74b, wie oben beschrieben, automatisch von den Lastaufnahmewagen-Mitnehmern 34. Dies ist erforderlich, da die Lackiereinrichtung 92 ein exgeschützter Bereich ist, und die mit eigenen Antriebswagen-Motoren 70 und Schleifkontakten 82 ausgestatteten Antriebswagen 18 hier nicht durchfahren dürfen.

[0083] In der Lackiereinrichtung 92 erfolgt der Antrieb der Lastaufnahmewagen 16 über einen Kettenantrieb, wie dies bei power-and-free-Förderern üblich ist. Dabei wirken die Mitnehmer der Förderkette mit den Mitnehmern 30 der Lastaufnahmewagen 16 zusammen; die seitlichen Mitnehmer 34 sind hier funktionslos.

[0084] Im Anschluss an die Lackiereinrichtung 92 trifft die Lastschiene 12 wieder auf die Antriebs-Laufschiene 14. Die Lastaufnahmewagen 16 werden dort automatisch wieder von den entsprechenden Antriebswagen 18 übernommen.

[0085] Analog zweigt im Bereich der Trockeneinrichtung 94 die Lastschiene 12 von der Antriebs-Laufschiene 14 ab. Dort ist dies erforderlich, weil die Antriebswagen 18, insbesondere die Antriebswagen-Motoren 70 und die Antriebswagen-Steuereinheiten 34, temperaturempfindlich sind und daher die Trocknereinrichtung 94 nicht passieren dürfen.

[0086] In der Trocknereinrichtung 94 erfolgt der Antrieb der Lastaufnahmewagen 16 mittels einer Antriebskette 304, die über zwei Umlenkrollen 302 umgelenkt ist.

[0087] Im Anschluss an die Trocknereinrichtung 94 laufen die Lastschiene 12 und die Antriebs-Laufschiene 14 wieder zusammen.

[0088] Die Förderanlage in Figur 6 wird wie folgt betrieben:

Im Aufgabenbereich 90 werden die Lastaufnahmewagen 16 mit den Werkstücken beladen. Jeder Lastaufnahmewagen 16 wird mit einem Antriebswagen 18 bewegt. Die Antriebswagen 18 werden unabhängig voneinander angesteuert und in Förderrichtung 50 entlang der Lastschiene 12 zur Lackiereinrichtung 92 befördert. Dort laufen die Lastschiene 12 und die Antriebs-Laufschiene 14 auseinander, wobei automatisch die Antriebswagen-Mitnehmer 74 und die Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 getrennt werden.

[0089] Die Antriebswagen 18 fahren anschließend automatisch weiter bis zu der Stelle, an der die Lastschiene 12 wieder auf die Antriebs-Laufschiene 14 trifft und warten dort auf die Lastaufnahmewagen 16. Diese werden automatisch von der Förderkette übernommen, welche sie durch die Lackiereinrichtung 92 befördert. In der Lackiereinrichtung 92 werden die Werkstücke in hier nicht weiter interessierender, bekannter Weise lackiert.

[0090] An der Stelle, an der die Lastschiene 16 und die Antriebs-Laufschiene 14 wieder zusammentreffen, werden die Lastaufnahmewagen 16 automatisch wieder von den Antriebswagen 18 übernommen, indem die Antriebswagen-Mitnehmer 74 die seitlichen Lastaufnahmewagen-Mitnehmer 34 umgreifen.

[0091] Analog werden in der Trocknereinrichtung 94 die Lastaufnahmewagen 16 von den Antriebswagen 18 getrennt und anschließend wieder zusammengeführt.

[0092] Bei Bedarf werden die Lastaufnahmewagen 16 mit den Antriebswagen 18 in den Leerziehspeichern 96 zwischengeparkt und zu einem späteren Zeitpunkt rückwärts mit den Antriebwagen 18 wieder herausgefahren.

[0093] Abhängig von der darauf folgenden gegebenenfalls individuellen Bearbeitung der Werkstücke werden die Lastaufnahmewagen 16 unabhängig voneinander in die entsprechenden Sortierspeicher 98 gefahren.

[0094] Aus den Sortierspeichern 98 werden die Lastaufnahmewagen 16 mit den Werkstücken in den entsprechenden Strang des Endmontagebereichs 99 gefahren, wo die Endmontage durchgeführt wird.

[0095] Schließlich werden die fertig bearbeiteten Werkstücke beziehungsweise die Zwischenprodukte in dem Abnahmebereich 97 von den Lastaufnahmewagen

16 abgenommen.

[0096] Bei allen oben beschriebenen Ausführungsbeispielen eines Zweischienen-Fördersystems 10; 110; 210 sind unter Anderem folgende Modifikationen möglich:

Anstelle des Getriebes 290 in dem dritten Ausführungsbeispiel in Figur 5 können auch Ketten oder andere Kraftübertragungsmittel vorgesehen sein, um die Antriebsachsen 266 mit dem Antriebswagenmotor 270 anzutreiben.

[0097] Die Übermittlung von Steuersignalen von der zentralen Steuereinrichtung an die Antriebswagen 18; 118; 218 kann statt über die Schleifkontakte 82; 182; 282 und die Schleifbahnen 83; 183; 283 auch kontaktlos, beispielsweise über Funk- oder Lichtsignale, insbesondere Infrarotsignale, erfolgen.

[0098] Die Antriebswagen-Motoren 70; 170; 270 können auch batterie- oder akkubetrieben sein, so dass diesbezüglich auf die Schleifkontakte 82; 182; 282 und die Schleifbahnen 83; 183; 283 verzichtet werden kann.

[0099] Die Lastschienen 12; 112; 212 können statt als Laufschienen auch als Schienen einer Magnetschwebebahn ausgebildet sein.

Patentansprüche

1. Fördervorrichtung (10; 110; 210) für Werkstücke mit einer Last-Hängebahn, die umfasst

a) eine Lastschiene (12; 112; 212),
b) wenigstens einen Lastaufnahmewagen (16; 116; 216), an dem die Werkstücke zur Beförderung angehängt werden können und der auf der Lastschiene (12; 112; 212) verfahrbar ist, und
c) wenigstens ein Antriebsmittel (18; 118; 218) zum Bewegen des wenigstens einen Lastaufnahmewagens (16; 116; 216), welches entlang der Lastschiene (12; 112; 212) läuft,

wobei

d) das Antriebsmittel wenigstens einen motorisch angetriebenen Antriebswagen (18; 118; 218) aufweist, der auf einer Antriebsbahn (14; 114; 214) verfahrbar ist, die parallel zur Lastschiene (12; 112; 212) verläuft,
e) der Antriebswagen (18; 118; 218) über lösbare Kopplungsmittel (34, 74a, 74b; 134, 174a, 174b; 234, 274) mit dem Lastaufnahmewagen (16; 116; 216) koppelbar ist, derart, dass der Antriebswagen (18; 118; 218) in der Lage ist, den Lastaufnahmewagen (16; 116; 216) anzutreiben und/oder abzubremsen,
f) die Antriebsbahn eine Antriebs-Laufschiene (14; 114; 214) aufweist und wenigstens ein motorisch angetriebenes Antriebsrad (64; 164; 264) des Antriebswagens (18; 118; 218) auf einer Antriebs-Lauffläche (53; 153; 253) der Antriebs-Laufschiene (14; 114; 214) abrollt,

dadurch gekennzeichnet, dass

g) das Kopplungsmittel (74a, 74b; 174a, 174b; 274) so ausgestaltet ist, dass sowohl bei einer Beschleunigung als auch bei einer Verzögerung die Antriebsachse (66; 166; 266) in Richtung auf die Antriebs-Lauffläche (53; 153; 253) bewegbar ist, um den Anpressdruck des Antriebsrads (64; 164; 264) auf die Antriebs-Lauffläche (53; 153; 253) last- und beschleunigungs- oder verzögerungsabhängig zu vergrößern.

2. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsmittel (74a, 74b; 174a, 174b; 274) der Antriebswagen-Mitnehmer ist.

3. Fördervorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lastschiene eine Laufschiene (12; 112; 212) oder eine Schiene einer Magnetschwebebahn ist.

4. Fördervorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kopplungsmittel wenigstens einen mit dem Antriebswagen (18; 118; 218) verbundenen Antriebswagen-Mitnehmer (74a, 74b; 174a, 174b; 274) aufweist, der trennbar kraftschlüssig mit wenigstens einem mit dem Lastaufnahmewagen (16; 116; 216) verbundenen Lastaufnahmewagen-Mitnehmer (34; 134; 234) zusammenwirkt.

5. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsrad (64) drehbar an einer Motorkonsole (68; 168) gelagert ist und die Motorkonsole (68; 168) mittels des Kopplungsmittels (74a, 74b; 174a, 174b) schwenkbar in einem Rahmen (60; 160) des Antriebswagens (18; 118) gelagert ist.

6. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebs-Lauffläche (153; 253) sich oben, insbesondere horizontal, an der Laufschiene (114; 214) erstreckt.

7. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebs-Lauffläche (53) sich seitlich, insbesondere vertikal, an der Laufschiene (14) erstreckt.

8. Fördervorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsbahn (14; 114) seitlich neben der Lastschiene (12; 112) verläuft.

9. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsbahn (214) oberhalb der Lastschiene (212) verläuft.

10. Fördervorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebswagen (18; 118) eine eigene Steuereinheit (84; 184) aufweist.

Claims

1. Conveying device (10; 110; 210) for workpieces having a load suspension track, which comprises

a) a load rail (12; 112, 212),
b) at least one load-receiving carriage (16; 116; 216) on which the workpieces can be suspended for conveyance and which can be moved on the load rail (12; 112; 212), and
c) at least one drive means (18; 118; 218) for moving the at least one load-receiving carriage (16; 116; 216) which runs along the load rail (12; 112; 212),

wherein

d) the drive means has at least one motor-driven drive carriage (18; 118; 218) which can be moved on a drive track (14; 114; 214) which extends parallel to the load rail (12; 112; 212),
e) the drive carriage (18; 118; 218) can be coupled to the load-receiving carriage (16; 116; 216) via releasable coupling means (34, 74a, 74b; 134, 174a, 174b; 234, 274) in such a way that the drive carriage (18; 118; 218) is capable of driving and/or braking the load-receiving carriage (16; 116; 216),
f) the drive track has a drive running rail (14; 114; 214) and at least one motor-driven drive wheel (64; 164; 264) of the drive carriage (18; 118; 218) rolls on a drive running surface (53; 153; 253) of the drive running rail (14; 114; 214),

characterized in that

g) the coupling means (74a, 74b; 174a, 174b; 274) is designed such that, both during an acceleration and during a deceleration, the drive axle (66; 166; 266) can be moved in the direction of the drive running surface (53; 153; 253) in order to increase the contact pressure of the drive wheel (64; 164; 264) on the drive running surface (53; 153; 253) in a load- and acceleration- or deceleration-dependent manner.

2. Conveying device according to Claim 1, **characterized in that** the coupling means (74a, 74b; 174a, 174b; 274) is the drive carriage driver.

3. Conveying device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the load rail is a running rail (12; 112; 212) or a rail of a magnetic suspension track.

4. Conveying device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the coupling means has at least one drive carriage driver (74a, 74b; 174a, 174b; 274) which is connected to the drive carriage (18; 118; 218) and which interacts separately in a non-positive manner with at least one load-receiving carriage driver (34; 134; 234) connected in the load-receiving carriage (16; 116; 216).

5. Conveying device according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the drive wheel (64) is rotatably mounted on a motor bracket (68; 168) and the motor bracket (68; 168) is pivotably mounted in a frame (60, 160) of the drive carriage (18; 118) by means of the coupling means (74a, 74b; 174a, 174b).

6. Conveying device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the drive running surface (153; 253) extends at the top of, in particular horizontally on, the running rail (114; 214).

7. Conveying device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the drive running surface (53) extends laterally, in particular vertically, on the running rail (14).

8. Conveying device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive track (14; 114) extends laterally next to the load rail (12; 112).

9. Conveying device according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the drive track (214) extends above the load rail (212).

10. Conveying device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive carriage (18; 118) has a dedicated control unit (84; 184).

Revendications

1. Dispositif de convoyage (10 ; 110 ; 210) dévolu à des pièces usinées et doté d'une voie suspendue porte-charges incluant

a) un rail (12 ; 112 ; 212) porte-charges,
b) au moins un chariot (16 ; 116 ; 216) récepteur de charges auquel les pièces peuvent être suspendues en vue du convoyage, et qui peut être déplacé sur ledit rail (12 ; 112 ; 212) porte-char-

ges, et

c) au moins un moyen d'entraînement (18 ; 118 ; 218) qui est destiné à mouvoir ledit chariot (16 ; 116 ; 216) récepteur de charges, à présence minimale, et se meut le long dudit rail (12 ; 112 ; 212) porte-charges,

sachant que

d) ledit moyen d'entraînement présente au moins un chariot d'entraînement (18 ; 118 ; 218) à commande motorisée, déplaçable sur une piste d'entraînement (14 ; 114 ; 214) qui s'étend parallèlement audit rail (12 ; 112 ; 212) porte-charges,

e) le chariot d'entraînement (18 ; 118 ; 218) peut être couplé au chariot (16 ; 116 ; 216) récepteur de charges par l'intermédiaire de moyens d'accouplement (34, 74a, 74b ; 134, 174a, 174b ; 234, 274) libérables, de telle sorte que ledit chariot d'entraînement (18 ; 118 ; 218) soit en capacité de mener et/ou de freiner ledit chariot (16 ; 116 ; 216) récepteur de charges,

f) ladite piste d'entraînement est pourvue d'un rail (14 ; 114 ; 214) de roulement d'entraînement et au moins une roue menante (64 ; 164 ; 264) dudit chariot d'entraînement (18 ; 118 ; 218), commandée par moteur, roule sur une surface (53 ; 153 ; 253) de roulement d'entraînement dudit rail (14 ; 114 ; 214) de roulement d'entraînement,

caractérisé par le fait que

g) le moyen d'accouplement (74a, 74b ; 174a, 174b ; 274) est conçu de façon telle que lors d'une accélération, de même que lors d'une décélération, l'axe d'entraînement (66 ; 166 ; 266) puisse être mû en direction de la surface (53 ; 153 ; 253) de roulement d'entraînement, en vue d'accroître la pression de contact de la roue menante (64 ; 164 ; 264) sur ladite surface (53 ; 153 ; 253) de roulement d'entraînement, d'une manière tributaire de la charge et de l'accélération ou de la décélération.

2. Dispositif de convoyage selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le moyen d'accouplement (74a, 74b ; 174a, 174b ; 274) est l'organe entraîneur du chariot d'entraînement.

3. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le rail porte-charges est un rail de roulement (12 ; 112 ; 212), ou un rail d'une piste à sustentation magnétique.

4. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le moyen d'accouplement est doté d'au moins un organe entraîneur (74a, 74b ; 174a, 174b ; 274) du chariot d'entraînement, qui est relié audit chariot d'entraînement (18 ; 118 ; 218) et coopère, par engagement positif et de manière dissociable, avec au moins un organe entraîneur (34 ; 134 ; 234) du chariot récepteur de charges, relié audit chariot (16 ; 116 ; 216) récepteur de charges.

5. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé par le fait que** la roue menante (64) est montée à rotation sur une console (68 ; 168) de moteur et ladite console (68 ; 168) de moteur est montée à pivotement, à l'aide du moyen d'accouplement (74a, 74b ; 174a, 174b), dans un cadre (60 ; 160) du chariot d'entraînement (18 ; 118).

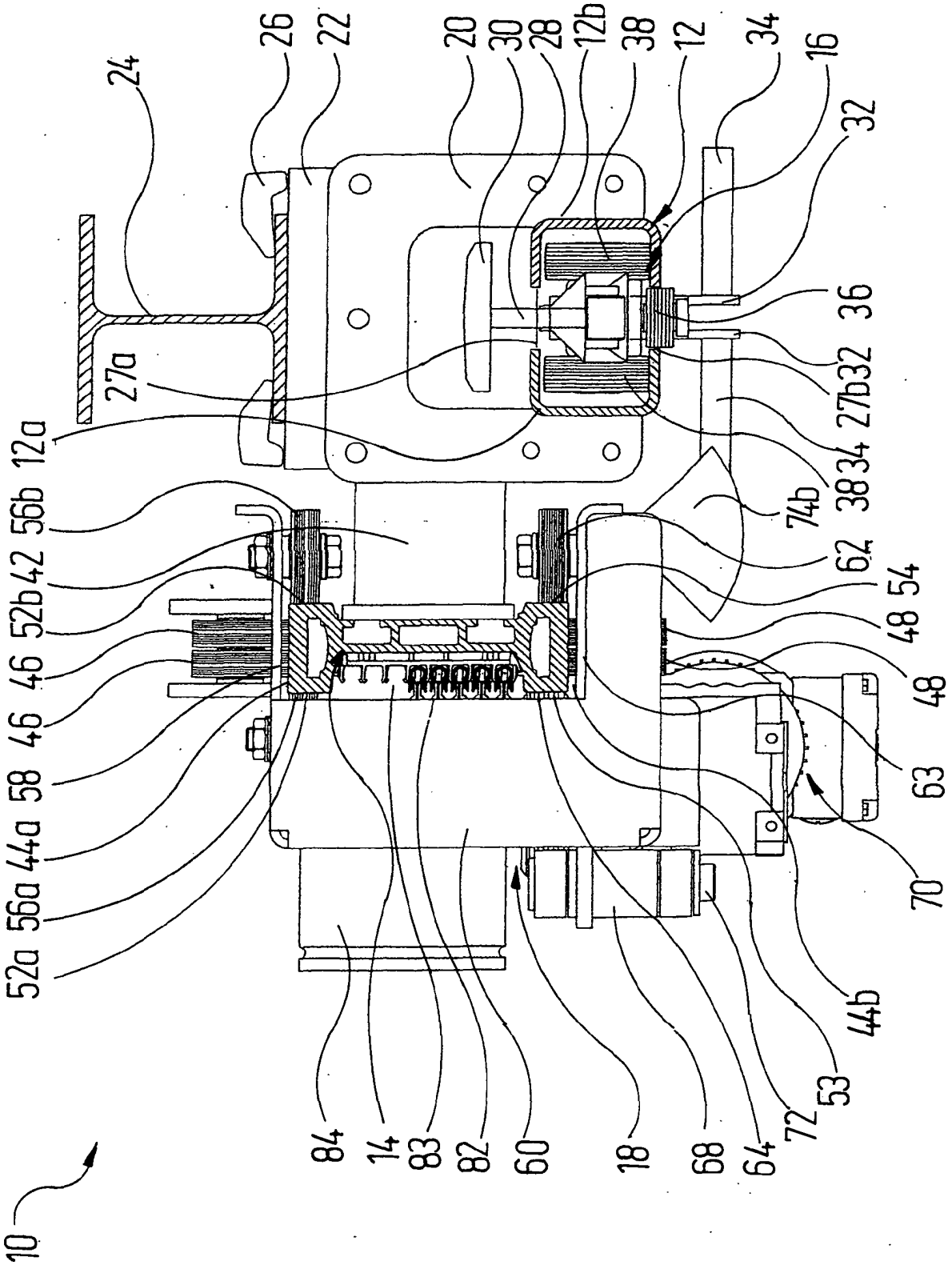
6. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** la surface (153 ; 253) de roulement d'entraînement s'étend en partie haute sur le rail de roulement (114 ; 214), en particulier dans le sens horizontal.

7. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** la surface (53) de roulement d'entraînement s'étend latéralement sur le rail de roulement (14), en particulier dans le sens vertical.

8. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la piste d'entraînement (14 ; 114) s'étend latéralement à côté du rail (12 ; 112) porte-charges.

9. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé par le fait que** la piste d'entraînement (214) s'étend au-dessus du rail (212) porte-charges.

10. Dispositif de convoyage selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le chariot d'entraînement (18 ; 118) est équipé d'une propre unité de commande (84 ; 184).


10
24
26
22
20
30
28
12b
38
12
34
16
32
36
27a
12a
56b
42
52b
46
46
58
44a
56a
52a
84
14
83
82
60
18
68
64
72
53
44b
70
63
48
54
62
74b
27b

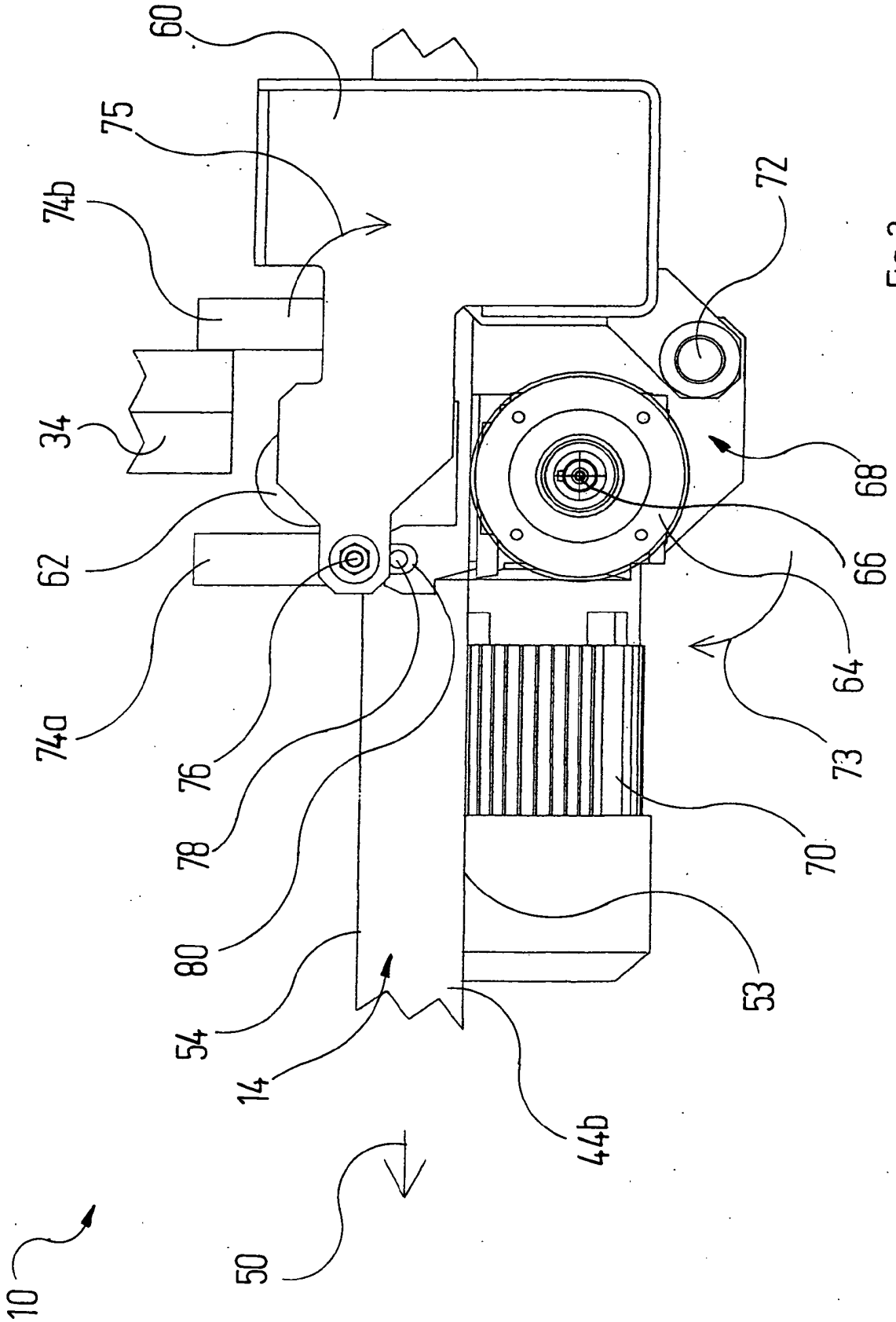


Fig.2

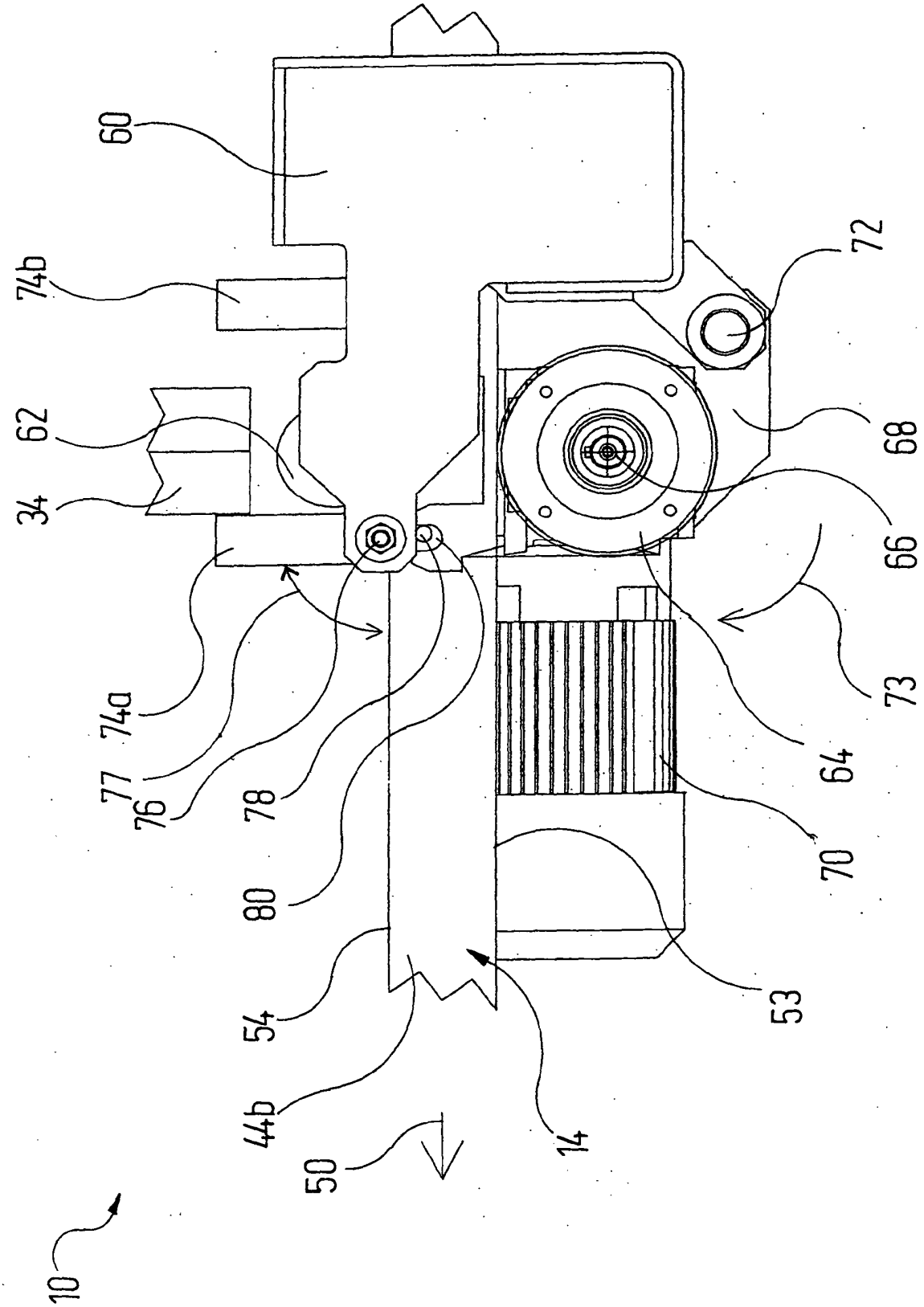


Fig. 3

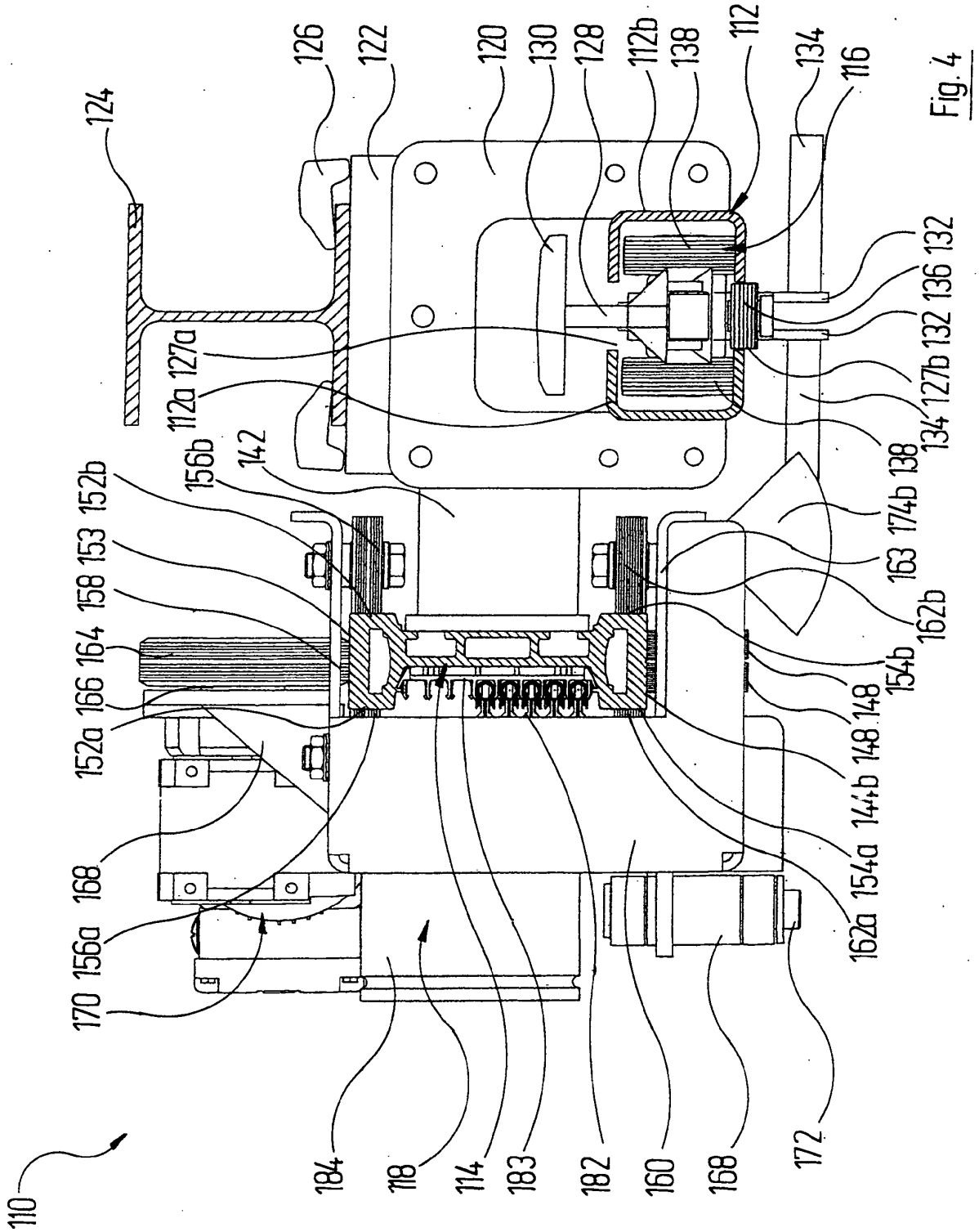

110
184
118
114
183
182
160
168
172
162a
154a
144b
148
154b
148
162b
163
174b
138
134
127b
132
136
132
112
134
116
112a
127a
156b
142
152b
153
158
164
166
152a
168
156a
170
124
126
122
120
130
128
112b
138

Fig. 4

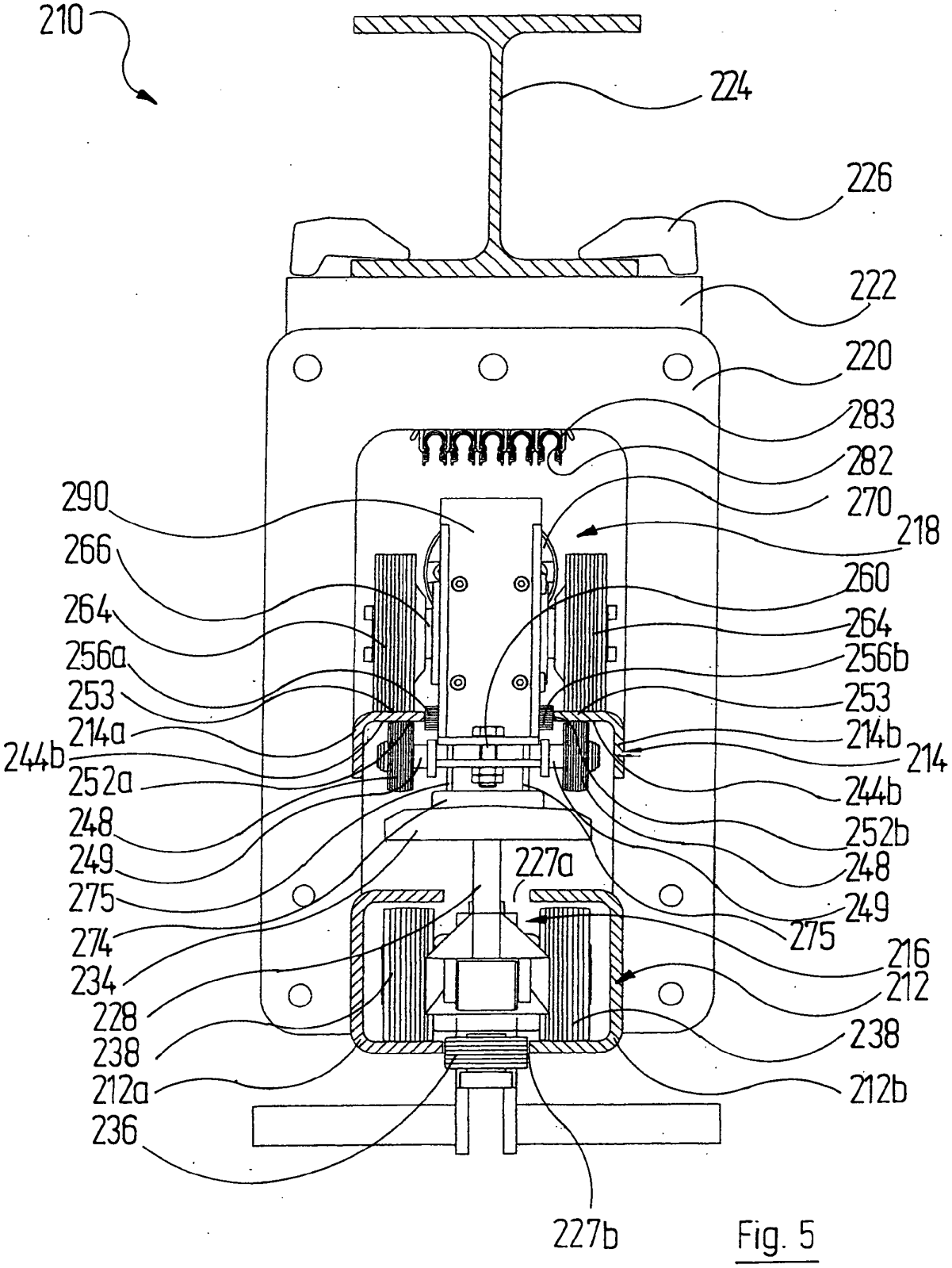

210
224
226
222
220
283
282
270
218
290
266
260
264
264
256a
256b
253
253
214a
214b
214
244b
252a
244b
248
252b
249
227a
248
275
249
274
275
216
234
212
228
238
238
212a
212b
236
227b

Fig. 5

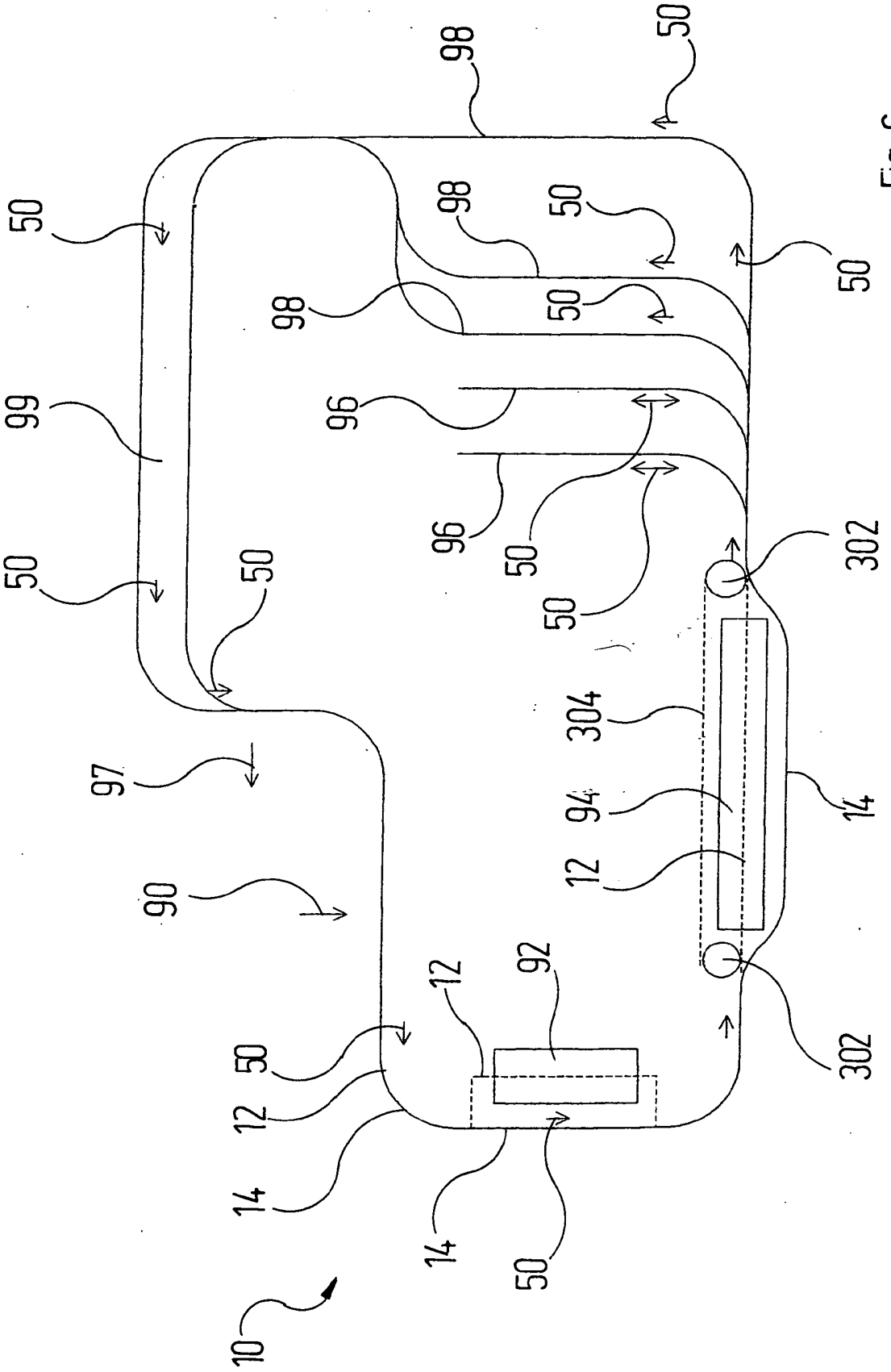

98
50
50
98
50
50
98
50
99
96
96
50
50
50
50
302
304
97
94
14
90
12
12
92
50
12
14
14
50
302
10

Fig. 6

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

- EP 1522481 A **[0004]**