



(11) **EP 2 021 539 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(51) Int Cl.:
D04H 18/00 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **07725103.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/004183

(22) Anmeldetag: **11.05.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/134731 (29.11.2007 Gazette 2007/48)

(54) **VORRICHTUNG ZUM VERNADELN EINER VLIESBAHN**

APPARATUS FOR NEEDLING A NONWOVEN WEB

DISPOSITIF POUR AIGUILLETER UNE BANDE D'ÉTOFFE NON TISSÉE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT

• **REUTTER, Tilman**
24601 Stolpe (DE)

(30) Priorität: **20.05.2006 DE 102006023762**

(74) Vertreter: **Ernicke, Hans-Dieter**
Patentanwälte
Dipl.-Ing. H.-D. Ernicke
Dipl.-Ing. Klaus Ernicke
Schwibbogenplatz 2b
86153 Augsburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.02.2009 Patentblatt 2009/07

(73) Patentinhaber: **Hi Tech Textile Holding GmbH**
4060 Leonding (AT)

(72) Erfinder:
• **STRASSER, Robert**
4222 Langenstein (AT)
• **PLUMP, Andreas**
4020 Linz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 892 102 DE-A1- 10 043 534
DE-A1- 19 513 392 DE-U1- 20 210 613
US-A- 3 830 174

EP 2 021 539 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vernadeln einer Vliesbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Zur Verfestigung und Strukturierung von Vliesen ist es bekannt, eine Vliesbahn mit einer Vielzahl von Nadeln zu durchstoßen, wobei die Nadeln in einer oszillierenden Auf- und Abwärtsbewegung geführt sind. Bei dem Vorgang werden somit die Nadeln mit einer oszillierenden Vertikalbewegung geführt, um das Fasermaterial an der Vliesbahn zu verfestigen. Bei diesem Vorgang wird die Vliesbahn mit einem Vorschub stetig vorwärts bewegt. Um insbesondere bei höheren Produktionsgeschwindigkeiten während des Eintauchens der Nadeln keine ungewünschten Relativbewegungen zwischen Nadel und Vlies zu erhalten, die beispielsweise zu einem Verzug oder eine Langlochbildung im vernadelten Material führen, werden die Nadeln mit einer überlagerten horizontalen Bewegung geführt. Eine derartige Vorrichtung zum Vernadeln der Vliesbahn ist beispielsweise aus der EP 0 892 102 A1 bekannt.

[0003] Die bekannte Vorrichtung weist einen Balkenträger auf, an dessen Unterseite zwei nebeneinander angeordnete Nadelbalken zur Aufnahme einer Vielzahl von Nadeln gehalten sind. Der Balkenträger ist beweglich gehalten, wobei ein Vertikaltrieb zur oszillierenden Bewegung des Balkenträgers in einer Auf- und Abwärtsbewegung und ein Horizontaltrieb zur oszillierenden Bewegung des Balkenträgers in einer geradlinigen Hin- und Herbewegung vorgesehen sind. Der Vertikaltrieb weist mehrere Exzenterwellen und mehrere durch die Exzenterwellen geführte Pleuelstangen auf, die mit ihren freien Enden an dem Balkenträger angreifen. Der Horizontaltrieb besitzt zumindest einen Horizontaltenker, der mit einem Ende mit dem Balkenträger verbunden ist und mit einem gegenüber liegenden Ende einem Exzenterantrieb zugeordnet ist. Um den Hub der Horizontalbewegung des Balkenträgers verändern zu können, weist die bekannte Vorrichtung verschiedene Möglichkeiten auf, um den Horizontaltenker mit dem Exzenterantrieb zu koppeln. Bei einer ersten Möglichkeit wird der Horizontaltenker über eine Kipphebelkinematik mit einer an einer Exzenterwelle geführten Pleuelstange gekoppelt. Das freie Ende der Pleuelstange ist lösbar mit der Kipphebelkinematik verbunden, so dass ein Schwingweg je nach Lage des Angriffspunktes der Pleuelstange am Kipphebel verstellbar ist. Damit lässt sich jedoch eine Verstellung des Horizontalhubes dem Balkenträger nur bei stillstehendem Exzenterantrieb ausführen.

[0004] Bei einer weiteren Ausführung der bekannten Vorrichtung wird die oszillierende Horizontalbewegung über zwei parallel laufende Exzenterantriebe an dem Horizontaltenker eingeleitet. Hierbei werden die parallel geführten Pleuelstangen über ein Koppelglied und eine Getriebekinematik mit dem Horizontalhebel verbunden, wobei eine je nach Phasenlagen der Exzenterwellen der Exzenterantriebe resultierende Bewegungsamplitude erzeugt wird. Damit lässt sich zwar eine Verstellung des Horizontalhubes während des Betriebes verändern, jedoch nur mit einem erheblichen apparativen Aufwand, der bei Großanlagen zu einem erheblichen Raumbedarf der gesamten Vorrichtung führt. So sind zumindest zwei separate Exzenterantriebe erforderlich, um nur eine horizontale Hin- und Herbewegung am Balkenträger auszuführen.

[0005] Die bekannte Vorrichtung basiert somit auf mechanisch sehr aufwändige und teilweise im Betrieb nicht verstellbare Antriebseinrichtungen, um überlagert zu einer Vertikalbewegung den Balkenträger in einer geradlinigen Hin- und Herbewegung zu führen.

[0006] Aus der DE 100 43 534 A1 ist eine weitere Vorrichtung zum Vernadeln einer Vliesbahn bekannt, bei welcher der Balkenträger durch ein Schwenkrohr gebildet ist, das relativ zu einer Schwenkachse hin- und hergeschwenkt wird. Insoweit wird der Balkenträger über ein Schwenkgetriebe relativ zu der Schwenkachse verschwenkt. Die Vorrichtung sowie das Schwenkgetriebe sind daher nicht geeignet, um eine geradlinige Hin- und Herbewegung des Balkenträgers in horizontaler Richtung auszuführen.

[0007] Die US 3.830.174 betrifft eine Maschine zum Vernadeln eines Vlieses. Die Nadeln werden bei dieser Maschine durch einen Exzenterantrieb über eine spezielle Kinematik vertikal bewegt.

[0008] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Vernadeln einer Vliesbahn der eingangs genannten Art mit einem möglichst kompakten und im mechanischen Aufbau einfachen Horizontaltrieb auszuführen.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Getriebekinematik des Horizontalantriebes durch eine Schwinge gebildet ist, die mit einem Ende durch ein Gestelldrehgelenk an einem Maschinengestell gehalten ist und die am gegenüber liegenden Ende ein Doppeldrehgelenk aufweist, und dass die Schwinge in dem Doppeldrehgelenk mit dem Horizontaltenker und dem Exzenterantrieb gekoppelt ist.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der Unteransprüche definiert.

[0011] Die Erfindung hat den besonderen Vorteil, dass der Horizontaltenker unmittelbar über ein Drehgelenk mit dem Exzenterantrieb gekoppelt ist, so dass zur Kraftübertragung zunächst keine weiteren Getriebeglieder erforderlich sind. Die durch den Exzenterantrieb bewirkte Auslenkung des Doppeldrehgelenkes wird dabei durch die Schwinge bestimmt, die an ihrem gegenüberliegenden Ende über ein Gestelldrehgelenk in einer Position am Maschinengestell festgelegt ist. Somit lassen sich vorteilhaft auch schnelle Horizontalbewegungen des Balkenträgers sicher ausführen, die insbesondere hohe Durchlaufgeschwindigkeiten der Vliesbahn und damit hohen Produktionsleistungen ermöglichen.

[0012] Der sich bei Auslenkung des Doppeldrehgelenkes der Schwinge einstellende Horizontalhub des Horizontaltenkers wird im wesentlichen durch eine Winkellage der Schwinge relativ zu den Horizontaltenker bestimmt. Gemäß

einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Gestelldrehgelenk der Schwinge lösbar und derart verstellbar an dem Maschinengestell gehalten, dass der in einer Neutralstellung des Balkenträgers sich zwischen der Schwinge und dem Horizontalenker eingestellte Schwingenwinkel verändern lässt. Die relative Lage der Schwinge zum Horizontalenker lässt sich damit ohne Unterbrechung des Antriebstranges verändern. Das Lösen und Verstellen des Gestelldrehgelenkes der Schwinge führt unmittelbar zu einer Veränderung des an dem Horizontalenker bewirkten horizontalen Hubes, wobei die geradlinige Hin- und Herbewegung des Balkenträgers durch die ständige Anbindung des Exzenterantriebes an das Drehgelenk fortgeführt wird. Feineinstellungen des Horizontalantriebes lassen sich somit vorteilhaft während des Betriebes insbesondere bei Prozessbeginn in einfacher Art und Weise ausführen.

[0013] Um eine möglichst stufenlose Einstellung der Amplitude der Hin- und Herbewegung vornehmen zu können, wird gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung das Gestelldrehgelenk der Schwinge zur Verstellung an einer Führungseinrichtung mit einem kreisbogenförmigen Verstellbahn gehalten. Die Verstellbahn stellt dabei die Führungsbahn des Gestelldrehgelenkes der Schwinge für den Fall dar, dass das Doppeldrehgelenk der Schwinge in der Neutralstellung gehalten und die Schwinge bewegt wird. Damit bleibt der Anlenkpunkt des Horizontalenkers bei jeder Hubeinstellung im wesentlichen unverändert. Es ist jedoch auch möglich, die Verstellbahn derart zu wählen, dass sich der Anlenkpunkt und damit das Doppeldrehgelenk der Schwinge verschiedene Positionen in der Neutralstellung einnimmt.

[0014] Die Ausbildung der Führungseinrichtung als ein Verstellhebel, der an einem Ende das Gestelldrehgelenk der Schwinge bildet und mit dem gegenüberliegenden Ende schwenkbar und fixierbar an einer Schwenkachse gehalten ist, hat sich besonders bewährt. Zur Einstellung des Schwingenbewegung wird lediglich die Position des Verstellhebels durch ein Verschwenken um die Schwenkachse geändert. Die Lageänderung des Gestelldrehgelenkes der Schwinge lässt sich schnell und sicher ausführen, wobei durch Markierungen am Maschinengestell reproduzierbare und sehr feine Abstufungen der Schwingeneinstellung möglich sind.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Horizontalenker mit seinem Ende in einem mittleren Bereich des Balkenträgers angeordnet und durch eine Drehgelenk mit dem Balkenträger verbunden. Damit lassen sich unabhängig von der Vertikalbewegung des Balkenträgers die zur horizontalen Auslenkung eingebrachten Schub- und Zugkräfte unmittelbar an dem Balkenträger einbringen. Eine auf den Balkenträger wirkende Belastung durch Biegemomente lässt sich dadurch vermeiden.

[0016] Im besonderen Maße ist die Lage des Horizontalenkers dazu geeignet, eine Führung des Balkenträgers in Längsrichtung wahrzunehmen. Hierzu ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung der Horizontalenker im wesentlichen parallel zu einer Querseite des Balkenträgers angeordnet und mit einer derartig versteifenden Formgebung ausgeführt, so dass der Balkenträger in Längsrichtung geführt ist. So lässt sich beispielsweise die Vorrichtung auch mit nicht aktiviertem Horizontalantrieb sicher betreiben. In diesem Fall wird der Balkenträger lediglich durch den Vertikaltrieb zu einer Auf- und Abwärtsbewegung angetrieben.

[0017] Um die in dem Horizontalenker erzeugten Kräfte zur Auslenkung des Balkenträgers im wesentlichen durch Druckkräfte zu erzeugen, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt ausgebildet, bei welcher der Exzenterantrieb derart an dem Doppeldrehgelenk angreift, dass ein auf das Doppeldrehgelenk wirkender Bewegungsvektor zwischen dem Drehgelenk am Balkenträger und dem Gestelldrehgelenk am Maschinengestell gerichtet ist.

Bei Ausbildung des Exzenterantriebes durch eine angetriebene Exzenterwelle und einer mit der Exzenterwelle verbundene Pleuelstange, die mit ihrem freien Ende an dem Doppeldrehgelenk gehalten ist, lässt sich die Auslenkung des Balkenträgers im wesentlichen durch Druckkräfte in der Pleuelstange und dem Horizontalenker einleiten.

[0018] Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit die Exzenterwelle durch eine Kurbelwelle auszubilden, um beispielsweise größere translatorische Bewegungen durch den Exzenterantrieb zu erzeugen.

[0019] Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass der Horizontalenker über eine Koppelkinematik mit dem Doppeldrehgelenk der Schwinge verbunden ist. Damit ist die Möglichkeit gegeben, die auf den Horizontalantrieb einwirkende Kraft zu vermindern. Zudem lässt sich die axiale Führung des Nadelbalkens vorteilhaft stabilisieren.

[0020] Um den durch die Schwinge eingeleitete Hubbewegung des Nadelbalkens in seiner Größe zu verändern, hat sich insbesondere die Weiterbildung der Erfindung bewährt, bei welcher die Koppelkinematik aus einem mit der Schwinge verbunden Schubstange und einem an einem Schwenklager gehaltenen Kipphebel gebildet ist. Hierbei greifen die Schubstange und der Horizontalenker vorzugsweise versetzt zueinander an den Kipphebel an, so dass die Schwingenbewegung mit einer Übersetzung auf den Nadelbalken übertragen wird. So lassen sich selbst bei kleinen Schwingenbewegungen relativ große Hübe an dem Nadelbalken und umgekehrt einleiten.

[0021] Die vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung, bei welcher der Kipphebel an einem freien Ende eine gegenüber dem Nadelbalken wirkende Ausgleichsmasse aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass nur eine geringe Krafteinleitung erforderlich ist, um den Nadelbalken horizontal zu bewegen. Die Kraftreduktion ermöglicht eine Leichtbauweise des Horizontalantriebes, bei welcher die Drehgelenke auf eine entsprechende geringe Krafteinleitung ausgelegt sind.

[0022] Die Weiterbildung der Erfindung, bei welcher der Horizontalantrieb mehrere in Abstand zueinander angeordnete Horizontalenker aufweist, die über die Länge des Balkenträgers verteilt mit dem Balkenträger verbunden sind und die jeweils durch eine zugeordnete Schwinge und einem zugeordneten Exzenterantrieb synchron angetrieben sind, besitzen

den besonderen Vorteil, dass der Balkenträger über eine größere Länge gleichmäßig geführt und bewegt werden kann. So lassen sich größere Arbeitsbreiten zur Behandlung von Vliesbahnen an der Vorrichtung realisieren.

[0023] Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, große Arbeitsbreiten in der Vorrichtung derart zu realisieren, indem der Balkenträger durch mehrere Trägermodule gebildet ist und bei welcher die Trägermodule durch mehrere Antriebsmodule des Horizontalantriebes geführt sind. Jedes der Antriebsmodule weist zumindest ein von mehreren Horizontalenlenkern, eine von mehreren Schwingen und eine von mehreren Exzenterantrieben auf. Die Exzenterantriebe werden synchron durch eine oder mehrere Exzenterwellen oder Kurbelwellen angetrieben. Die Bildung mehrerer Trägermodule besitzt den besonderen Vorteil, dass lange und damit biegeempfindliche Balkenträger vermieden werden können. Je nach Länge des Nadelbalkens, sowie Gewicht und Hub des Balkenträgers ist es möglich; die Anzahl der Trägermodule oder die Anzahl der Antriebsmodule über die gesamte Länge des Nadelbalkens zu variieren.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist nachfolgend unter Hinweis auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

[0025] Es stellen dar:

- Fig. 1 schematisch eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 2 schematisch eine Draufsicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,
- Fig. 3 schematisch eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 4 schematisch eine Seitendarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 5 schematisch eine Seitendarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0026] In Fig. 1 und Fig. 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Vernadeln einer Vliesbahn dargestellt. In Fig. 1 ist das Ausführungsbeispiel in einer Seitenansicht und in Fig. 2 in einer Draufsicht gezeigt. Insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist, gilt die nachfolgende Beschreibung für beide Figuren.

[0027] Das Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 1 und Fig. 2 weist einen Balkenträger 2 auf, der an seiner Unterseite einen Nadelbalken 1 hält. Der Nadelbalken 1 hält an seiner Unterseite ein Nadelbrett 3 mit einer Vielzahl von Nadeln 4. Dem Nadelbrett 3 mit den Nadeln 4 ist eine Ablage 24 zugeordnet, zwischen dem Nadelbrett 3 und der Ablage 24 eine Vliesbahn 25 geführt wird.

[0028] An dem Balkenträger 2 greift ein Vertikaltrieb 6 und ein Horizontaltrieb 5 an. Hierbei wird durch den Vertikaltrieb 6 der Balkenträger 2 in vertikaler Richtung oszillierend bewegt, so dass der Nadelbalken 1 mit dem Nadelbrett 3 eine Auf- und Abwärtsbewegung ausführt. Der Hub der Vertikalbewegung des Balkenträgers 2 ist derart gewählt, dass die an der Unterseite des Balkenträgers 2 gehaltenen Nadeln 4 die auf der Ablage 24 geführte Vliesbahn 25 vollständig durchdringen. Der Vertikaltrieb 6 weist hierzu mehrere Antriebseinheiten 27.1 und 27.2 auf, die über die Länge des Balkenträgers 2 verteilt an dem Balkenträger 2 angreifen. In diesem Ausführungsbeispiel wird der Vertikaltrieb 6 durch zwei Antriebseinheiten 27.1 und 27.2 gebildet, wobei jede Antriebseinheit identisch aufgebaut ist. Jede Antriebseinheit 27.1 und 27.2 des Vertikaltriebes 6 weist zwei parallel nebeneinander angeordnete Pleuelstangen 7.1 und 7.2 auf, die mit einem Ende durch ein Pleuedrehgelenk 9.1 und 9.2 mit dem Balkenträger 2 verbunden sind. Mit dem gegenüberliegenden Ende werden die Pleuelstangen 7.1 und 7.2 jeweils an einer angetriebenen Exzenterwelle 8.1 und 8.2 gehalten. Die Exzenterwelle 8.1 bildet mit der Pleuelstange 7.1 und die Exzenterwelle 8.2 mit der Pleuelstange 7.2 jeweils einen Exzenterantrieb, um den Balkenträger 2 in einer Auf- und Abwärtsbewegung zu führen. Die Exzenterwellen 8.1 und 8.2 werden synchron angetrieben, so dass der Balkenträger 2 parallel geführt ist.

[0029] Zur überlagerten Horizontalbewegung des Balkenträgers 2 greift der Horizontaltrieb 5 mit zwei Antriebsmodulen 23.1 und 23.2 synchron an den Balkenträger 2 an. Die Antriebsmodule 23.1 und 23.2 sind jeweils den Querseiten des Balkenträgers 2 zugeordnet. Hierbei ist jeder der Antriebsmodule 23.1 und 23.2 identisch aufgebaut, so dass nachfolgend der Aufbau des Antriebsmoduls 23.1 erläutert wird.

[0030] Der Horizontaltrieb 5 ist über einen Horizontalenker 10 mit dem Balkenträger 2 verbunden. Hierzu ist ein freies Ende des Horizontalenkers 10 über ein Drehgelenk 15 im mittleren Bereich des Balkenträgers 2 angeordnet. Das gegenüberliegende Ende des Horizontalenkers 10 ist über eine Getriebekinematik 11 mit einem Exzenterantrieb 12 gekoppelt. Der Horizontalenker 10 ist horizontal ausgerichtet, wobei das Drehgelenk 15 am Balkenträger 2 auf einer horizontalen Geraden geführt wird. Die Anlenkung des Balkenträgers 2 erfolgt daher immer vom gleichen Punkt aus. Die Getriebekinematik 11 weist eine Schwinde 13 auf, die über ein Doppeldrehgelenk 14 mit dem Horizontalenker 10 und dem Exzenterantrieb 12 verbunden ist. Der Exzenterantrieb 12 weist hierzu eine Pleuelstange 17 auf, die mit einem Ende an dem Doppeldrehgelenk 14 angeordnet ist und am gegenüberliegenden Ende an einer Exzenterwelle 18 geführt ist. Die Exzenterwelle 18 wird über einen hier nicht dargestellten Antrieb angetrieben.

[0031] Die Schwinde 13 ist mit ihrem gegenüberliegenden Ende über ein Gestelldrehgelenk 16 an einem Maschinengestell 21 gehalten. Hierbei wird das Gestelldrehgelenk 16 in einer Führungseinrichtung 20 gehalten, die eine kreisbogenförmige Verstellbahn 19 aufweist, in welcher das Gestelldrehgelenk 16 der Schwinde 13 geführt und fixierbar ist. Die Führungseinrichtung 20 weist hierzu ein Arretierungsmittel auf, durch welches das Gestelldrehgelenk 16 in jeder

beliebigen Position innerhalb der Verstellbahn 19 gehalten werden kann.

[0032] Bei der in Fig. 1 dargestellten Situation befindet sich der Balkenträger 2 in einer neutralen, nicht ausgelenkten Stellung. In dieser Neutralstellung des Balkenträgers 2 ist zwischen dem Horizontallenker 10 und der Schwinge 13 ein Schwingenwinkel α gebildet. Durch die Relativlage in der Schwinge 13 wird die durch die Pleuelstange 17 und der Exzenterwelle 18 eingeleitete Auslenkbewegung an dem Doppeldrehgelenk 14 in eine bestimmte Bewegungsamplitude des Horizontallenkers 10 umgesetzt. Der Horizontallenker 10 führt den Balkenträger 2 innerhalb eines vordefinierten Hubes horizontal hin und her. Hierbei ist der Bewegungsvektor des Exzenterantriebes 12, der in der Fig. 1 mit einem Pfeil gekennzeichnet ist, zwischen dem Drehgelenk 15 am Balkenträger 2 und dem Gestelldrehgelenk 16 am Maschinengestell 21 gerichtet, so dass zur Auslenkung des Horizontallenkers 10 und damit des Balkenträgers 2 eine Schubkraft über die Pleuelstange 17 eingeleitet wird.

[0033] Um während der oszillierenden Bewegung des Balkenträgers 2 in horizontaler Richtung eine Veränderung des Hubes vornehmen zu können, wird in der Führungseinrichtung 20 das Gestelldrehgelenk 16 der Schwinge 13 gelöst und innerhalb der Verstellbahn 19 verstellt. Hierbei lässt sich der in Neutralstellung bildende Schwingenwinkel α sowohl verkleinern oder vergrößern, um eine entsprechende Hubänderung zu erhalten. Um den jeweiligen Hub zu vergrößern, würde ein kleinerer Schwingenwinkel α an der Schwinge 13 eingestellt. Für einen kleineren Hub in horizontaler Richtung würde der Schwingenwinkel α vergrößert.

[0034] Die Verstellbahn der relativen Lage des Gestelldrehgelenkes 16 lässt sich für jedes Antriebsmodell 23.1 und 23.2 einzeln ausführen. Je nach konstruktiver Ausbildung der Führungseinrichtung 20 sind jedoch auch gemeinsame Verstellungen der beiden Gestellgelenke möglich.

[0035] Die Verstellbahn 19 der Führungseinrichtung 20 ist in diesem Ausführungsbeispiel als eine kreisbogenförmige Bahn ausgebildet, die sich bei Führung der Schwinge 13 um das in der Neutralstellung festgehaltene Doppeldrehgelenk 14 einstellt. Damit bleibt eine im wesentlichen horizontale Ausrichtung des Horizontallenkers 10 über dem gesamten Verstellbereich der Schwinge 13 erhalten. Der Horizontallenker 10 ist somit besonders geeignet, um die Führung des Balkenträgers 2 in Längsrichtung auszuführen. Hierzu besitzt der Horizontallenker 10 eine versteifende Formgebung, die in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Versteifungsrippe 22 dargestellt ist. Der Balkenträger 2 wird durch die jeweils an den Querseiten des Balkenträgers 2 angeordneten Horizontalträger 10 der Antriebsmodule 23.1 und 23.2 axial geführt, so dass im Extremfall der Balkenträger 2 auch ohne Aktivierung des Horizontalantriebes 5 sicher betrieben werden könnte.

[0036] Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel werden zur Vemadelung der Vliesbahn 25 der Vertikaltrieb 6 und der Horizontaltrieb 5 synchron angetrieben, wobei die Abwärtsbewegung des Balkenträgers 2 mit einer Vorschubbewegung kombiniert ist, so dass die Nadeln 4 innerhalb der Vliesbahn 25 eine in Führungsrichtung der Vliesbahn 25 gerichtete Bewegung ausführen können.

[0037] Die bei dem zuvor gezeigten Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 2 dargestellte mechanische Ausbildung der Verstellung des Gestelldrehgelenkes am Maschinengestell ist beispielhaft. Grundsätzlich sind alle ähnlichen mechanischen Varianten möglich, bei welchen das Gestelldrehgelenk 16 während des Betriebes ortsfest an einer Position gehalten wird, und bei welcher die ortsfeste Position des Gestelldrehgelenkes 16 nur zur Änderung des Hubes verändert wird. Ebenso besteht die Möglichkeit, den an das Doppeldrehgelenk 14 angreifenden Exzenterantrieb 12 durch ähnliche jeweils eine oszillierende Bewegung ausführende Antriebe zu ersetzen.

[0038] Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an dem Balkenträger 2 ein Nadelbalken 1 gehalten. Grundsätzlich besteht jedoch die Möglichkeit, auch mehrere Nadelbalken 1 an einer Unterseite eines Balkenträgers 2 anzuordnen. Ebenso können der Vertikaltrieb 6 und der Horizontaltrieb 5 mehrere Antriebseinheiten und Antriebsmodule aufweisen, um den Balkenträger zu führen.

[0039] In Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem der Balkenträger 2 durch mehrere nebeneinander angeordnete Trägermodule gebildet ist. Insgesamt sind hierbei vier Trägermodule 26.1 bis 26.4 in einer Draufsicht gezeigt, um einen oder mehrere Nadelbalken zu führen. Zur oszillierenden Auf- und Abwärtsbewegung sowie zur oszillierenden Hin- und Herbewegung sind der Vertikaltrieb 6 und der Horizontaltrieb 7 durch mehrere Antriebseinheiten und Antriebsmodule gebildet. Bei den Ausführungsbeispielen sind als Beispiel dem Trägermodul 26.1 und 26.2 jeweils zwei Antriebseinheiten des Vertikaltriebes 6 und zwei Antriebsmodule des Horizontaltriebes 5 zugeordnet. Den Trägermodulen 26.3 und 26.4 sind insgesamt drei Antriebseinheiten des Vertikaltriebes 6 und der Antriebsmodule 23.5, 23.6 und 23.7 des Horizontaltriebes 5 zugeordnet. Die Antriebseinheiten 27.1 bis 27.7 und Antriebsmodule 23.1 bis 23.7 werden derart gesteuert, um die Trägermodule 26.1, bis 26.4 synchron antreiben zu können. Die Anzahl der Trägermodule und die Anzahl der Antriebseinheiten sowie der Antriebsmodule lassen sich je nach Balkenlänge, Gewicht, Hub und Drehzahl variieren, um eine optimierte Nutzung zu erhalten.

[0040] Die Antriebseinheiten 27.1 bis 27.7 des Vertikaltriebes 6 sind identisch gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 aufgebaut. Ebenso besitzen die Antriebsmodule 23.1 bis 23.7 einen identischen Aufbau, wie er zuvor zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 erläutert wurde.

[0041] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch in einer Seitendarstellung gezeigt. Hierbei haben alle Bauteile und Baugruppen mit gleicher Funktion identische Bezugszeichen

erhalten.

[0042] Bei dem Ausführungsbeispiel sind an einer Unterseite eines Balkenträgers 2 zwei Nadelbalken 1.1 und 1.2 nebeneinander gehalten. Jeder der Nadelbalken 1.1 und 1.2 weist jeweils ein Nadelbrett 3 mit den Nadeln 4 auf. Die Nadelbalken 1.1 und 1.2 sind einer hier nicht dargestellten Ablage zugeordnet, an welcher eine Vliesbahn geführt ist.

[0043] An dem Balkenträger 2 greift ein Vertikalantrieb 6 und ein Horizontalantrieb 5 an. Der Horizontalantrieb 5 ist über eine Kopplungskinematik 35 mit dem Balkenträger 2 verbunden. Die Getriebekinematik 11 ist somit um die Kopplungskinematik 35 ergänzt, um die Verbindung zwischen einem Exzenterantrieb 12 und einem Horizontalalleker 10 zu bilden.

[0044] Der Vertikalantrieb 6 ist im wesentlichen identisch zu den vorgenannten Ausführungsbeispiel ausgeführt, so dass an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden. Der Vertikalantrieb 6 wird durch zwei Antriebseinheiten 27.1 und 27.2 gebildet, die jeweils eine Pleuelstange 7.1 und 7.2 sowie eine Kurbelwelle 36.1 und 36.2 aufweisen. Die Kurbelwellen 36.1 und 36.2 sind schematisch als eine drehbare Kurbel dargestellt. Die Kurbelwellen 36.1 und 36.2 sind jeweils mit einer der Pleuelstangen 7.1 und 7.2 verbunden. Die Pleuelstangen 7.1 und 7.2 sind über die Pleueldrehgelenke 9.1 und 9.2 mit dem Balkenträger 2 verbunden. Durch Drehbewegung der Kurbelwellen 36.1 und 36.2 wird über die Pleuelstangen 7.1 und 7.2 an dem Balkenträger 2 eine Auf- und Abwärtsbewegung eingeleitet, so dass die Nadelbalken 1.1 und 1.2 zum Vernadeln einer Vliesbahn vertikal hin- und hergeführt werden.

[0045] Zur Einleitung einer horizontalen Bewegung der Nadelbalken 1.1 und 1.2 greift ein Horizontalanker 10 über ein Drehgelenk 15 an dem Balkenträger 2 an. In dem gegenüber liegenden freien Ende des Horizontalankers 10 ist eine Koppelkinematik 35 vorgesehen, um den Horizontalantrieb 5 mit dem Horizontalanker 10 zu verbinden. Die Koppelkinematik 35 besteht in diesem Ausführungsbeispiel aus einem Kipphebel 30, der an einem Schwenklager 32 schwenkbar gelagert ist. Der Kipphebel 30 weist an einem freien Ende unterhalb des Schwenklagers 32 eine Ausgleichsmasse 34 auf. In einem Bereich des Kipphebels 30 oberhalb des Schwenklagers 32 sind der Horizontalanker 10 und eine Schubstange 31 jeweils über die Drehgelenke 33.1 und 33.2 mit dem Kipphebel 30 verbunden. Das Drehgelenk 33.1, das den Kipphebel 30 mit der Schubstange 31 verbindet, ist hierbei am freien Ende des Kipphebels 30 oberhalb des Schwenklagers 32 ausgebildet. Der Horizontalanker 10 greift versetzt zu der Schubstange 31 in einem Bereich des Kipphebels 30 zwischen dem Drehgelenk 33.1 und dem Schwenklager 32 an. Die Schubstange 31 ist mit ihrem gegenüber liegenden Ende über das Doppeldrehgelenk 14 mit der Schwinge 13 des Hubantriebs 5 verbunden.

[0046] Der Hubantrieb 5 ist im wesentlichen identisch zu dem vorherigen Ausführungsbeispiel aufgebaut, so dass an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden. Die Schwinge 13 ist mit dem Gestelldrehgelenk 16 an einem freien Ende eines Verstellhebels 28 angeordnet. Der Verstellhebel 28 bildet hierbei die Führungseinrichtung 20, um die Lage des Gestelldrehgelenkes 16 an dem Maschinengestell zu fixieren. Der Verstellhebel 28 ist hierzu mit dem gegenüber liegenden Ende an einer Schwenkachse 29 gehalten, in welcher der Verstellhebel 28 schwenkbar und fixierbar ist. Durch Verstellung des Verstellhebels 28 lässt sich somit das Gestelldrehgelenk 16 auf einer kreisförmigen Verstellbahn 19 verstellen.

[0047] Die Schwinge 13 ist in dem Doppeldrehgelenk 14 mit der Pleuelstange 17 verbunden, die an ihrem freien Ende durch eine Kurbelwelle 36.3 verbunden ist. Die Kurbelwelle 36.3 bildet hierbei den Excenterantrieb 12, um die Pleuelstange 17 zur Bewegung der Schwinge 13 anzutreiben. Die Kurbelwelle 36.3 ist in Fig. 4 schematisch als eine drehbar gelagerte Kurbel dargestellt.

[0048] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Schwingenbewegung der Schwinge 13 durch die Kurbelwelle 36.3 und der Pleuelstange 17 erzeugt. Die Amplitude der Schwingenbewegung der Schwinge 13 wird durch die Lage des Gestelldrehgelenkes 14 am Maschinengestell bestimmt. Die Bewegung der Schwinge 13 wird über die Schubstange 31 auf den Kipphebel 30 übertragen. Dabei wird der Kipphebel 30 um das Schwenklager 32 geschwenkt, so dass der im mittleren Bereich des Kipphebels 30 angreifende Horizontalanker 10 der Kippbewegung des Kipphebels 30 folgt. Durch die versetzte Anordnung der Drehgelenke 33.1 und 33.2 der Schubstange 31 und des Horizontalankers 10 wird die durch den Horizontalantrieb 5 erzeugte Hubbewegung mit einer Übersetzung auf den Balkenträger 2 hin übertragen. Im Verhältnis zu dem Hubantrieb 5 führt der Balkenträger 2 somit eine durch ein Übersetzungsverhältnis geänderte - in diesem Fall - kleinere Hubbewegung aus.

[0049] Die am freien unteren Ende des Kipphebels 30 ausgebildete Ausgleichsmasse 34 wirkt jeweils der Masse des Balkenträgers 2 beim Schwenken des Kipphebels 30 entgegen, so dass eine Gewichtskompensation in horizontaler Richtung erreicht wird. Die Gewichtskompensation führt dazu, dass eine relativ geringe Kraft über die Schubstange 31 am freien Ende des Kipphebels 30 eingebracht werden muß, um den Balkenträger 2 hin und her zu bewegen. Damit lässt sich die in den Horizontalantrieb 5 eingeleitete Kraft auf ein Minimum reduzieren, so dass entsprechende Leichtbauweisen und kompakte Anordnungen möglich sind.

[0050] Das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung stellt nur eine weitere mögliche Variante dar, um den Horizontalantrieb 5 über eine Kopplungskinematik 35 mit dem Horizontalanker 10 zu verbinden. So könnte beispielsweise bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel die Drehgelenke 33.1 und 33.2 zusammengelegt werden, so dass die Schubstange 31 unmittelbar mit den Horizontalanker 10 gekoppelt ist. In diesem Fall würde die Schwingbewegung der Schubstange 31 ohne Übersetzung direkt auf den Horizontalanker 10 übertragen.

Dabei wird im wesentlichen ein Massenausgleich in horizontaler Richtung durch die Ausgleichsmasse 34 an dem Kipphebel 30 realisiert. Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass mehrere Horizontalantriebe gleichzeitig an einem Kipphebel angreifen. Besonders vorteilhaft ist jedoch die Ausbildung mit übersetzter Hubübertragung, so dass auf Grund der Kraftreduktion mehrere Balkenträger durch einen Hubantrieb angetrieben werden können.

[0051] In Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Seitendarstellung schematisch gezeigt. Der Vertikaltrieb 6, der Horizontaltrieb 5 und die Koppelkinematik 35 zum Bewegen des Balkenträgers 2 sind im wesentlichen identisch zu den vorgenannten Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ausgeführt. Insofern wird auf die vorgenannten Beschreibung Bezug genommen und nachfolgend nur die Unterschiede erläutert.

[0052] Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Horizontaltrieb 5 in einer Anordnung gezeigt, bei welcher die Schubstange 31 der Koppelkinematik 35 entgegengerichtet zu dem Horizontallenker 10 bewegt wird. Gegenüber dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist der Horizontaltrieb in Fig. 5 spiegelsymmetrisch ausgebildet, so dass die Schwingenbewegung von dem Balkenträger 9 abgewandt ausgeführt wird. Damit lässt sich eine sehr kompakte Bauweise erreichen, da die Schwinge 13 und das Pleuel 17 nach innen stehen und somit möglichst nahe an dem Vertikaltrieb 6 herangesetzt werden können.

[0053] Die Koppelkinematik 35 ist an der rechten Maschinenseite angeordnet und ermöglicht eine sehr lange Ausbildung des Horizontallenkers 10. Der Horizontallenker 10 ist hierbei mit einem Ende über das Drehgelenk 33.2 mit einem freien Ende des Kipphebels 30 unterhalb des Schwenklagers 32 verbunden. Der Kipphebel 30 wird an dem Schwenklager 32 gehalten, wobei der Kipphebel 30 einen relativ kurzen unteren Hebelarm und einen wesentlich größeren Hebelarm oberhalb des Schwenklagers 32 aufweist. An dem gegenüber liegenden freien Ende des Kipphebels 30 oberhalb des Schwenklagers 32 ist die Schubstange 31 durch das Drehgelenk 33.1 mit dem Kipphebel 30 verbunden. Zusätzlich trägt der Kipphebel 30 an dem freien Ende die Ausgleichsmasse 34. Durch diese Ausgestaltung wirkt die Schubstange 31 zusätzlich masseausgleichend zur Horizontalbewegung des Balkenträgers 2.

[0054] Die in Fig. 5 dargestellte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist besonders geeignet, um eine möglichst gerade Führung des Balkenträgers 2 in horizontaler Richtung zu erhalten. Zudem lassen sich die Getriebe- kinematiken 11 in einer besonders kompakten Bauweise neben dem Balkenträger 2 anordnen.

[0055] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insbesondere geeignet, um mechanische Vernadelungen von Vliesbahnen mit hoher Produktionsleistung und hohen Produktionsgeschwindigkeiten auszuführen. Insbesondere durch die horizontal ausgerichtete Hubbewegung wird eine hohe gleichmäßige Vernadelungsqualität bei der Strukturierung von Vliesen erreicht. Zudem wird eine sehr kompakte Bauart mit geringen Raumbedarf geschaffen. Die einfache Getriebe- kinematik zur Ansteuerung des Horizontallenkers sowie die versteifende Formgebung des Horizontallenkers zur Axial- führung des Balkenträgers ermöglichen einen konstruktiven Aufbau mit wenigen Teilen und geringen Gewichten. Damit sind sehr hohe Bewegungsfrequenzen an dem Balkenträger 2 auszuführen, da die kompakte Bauweise einen steifen Aufbau des Maschinenrahmens ermöglicht.

[0056] Der Vertikaltrieb und der Horizontaltrieb können zur Bewegung des Balkenträgers sowohl synchron oder asynchron betrieben werden. Hierbei lassen sich der Exzenterantrieb mit beliebigen Phasenversuchen antreiben, so dass eine Flexibilität in der Bewegungssteuerung des Balkenträgers gegeben ist. Zur Einleitung der Antriebsbewegung können sowohl Exzenterwellen als auch Kurbelwellen verwendet werden. Bei Verwendung von Exzenterwellen oder Kurbelwellen werden bevorzugt mehrere Antriebseinheiten miteinander gekoppelt.

Bezugszeichenliste

[0057]

1, 1.1, 1.2	Nadelbalken
2	Balkenträger
3	Nadelbrett
4	Nadel
5	Horizontalantrieb
6	Vertikaltrieb
7.1,7.2	Pleuelstange
8.1,8.2	Exzenterwelle

EP 2 021 539 B1

	9.1, 9.2	Pleueldrehgelenk
	10	Horizontallenker
5	11	Getriebekinematik
	12	Exzenterantrieb
	13	Schwinge
10	14	Doppeldrehgelenk
	15	Drehgelenk
15	16	Gestelldrehgelenk
	17	Pleuelstange
	18	Exzenterwelle
20	19	Verstellbahn
	20	Führungseinrichtung
25	21	Maschinengestell
	22	Versteifungsrippe
	23.1, 23.2, 23.3, 23.4	Antriebsmodul
30	24	Ablage
	25	Vliesbahn
35	26.1, 26.2, 26.3, 26.4	Trägermodul
	27.1, 27.2 ...	Antriebseinheit
	28	Verstellhebel
40	29	Schwenkachse
	30	Kipphebel
45	31	Schubstange
	32	Schwenklager
	33.1, 33.2	Drehgelenk
50	34	Ausgleichsmasse
	35	Koppelkinematik
55	36.1, 36.2, 36.3	Kurbelwellen

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vernadeln einer Vliesbahn (25) mit zumindest einem Nadelbalken (1), welcher an seiner Unterseite ein Nadelbrett (3) mit einer Vielzahl von Nadeln (4) aufweist, mit einem beweglich gehaltenen Balkenträger (2) zum Halten des Nadelbalkens (1), mit einem mit dem Balkenträger (2) verbundenen Vertikalantrieb (6) zur oszillierenden Bewegung des Balkenträgers (2) in einer Auf- und Abwärtsbewegung und mit einem mit dem Balkenträger (2) verbundenen Horizontalantrieb (5) zur oszillierenden Bewegung des Balkenträgers (2) in einer Hin- und Herbewegung, wobei der Vertikalantrieb (6) zumindest zwei angetriebene Exzenterwellen (8.1, 8.2) und mehrere den Exzenterwellen (8.1, 8.2) zugeordnete Pleuelstangen (7.1, 7.2) aufweist, deren freien Enden mit dem Balkenträger (2) verbunden sind, und wobei der Horizontalantrieb (5) zumindest einen Horizontallenker (10), der mit einem Ende mit dem Balkenträger (2) verbunden ist und mit einem gegenüberliegenden Ende mit einer Getriebekinematik (11) gekoppelt ist, und einen mit der Getriebekinematik (11) gekoppelten Exzenterantrieb (12) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Getriebekinematik (11) durch eine Schwinge (13) gebildet ist, die mit einem Ende durch ein Gestelldrehgelenk (16) an einem Maschinengestell (21) gehalten ist und die am gegenüberliegenden Ende ein Doppeldrehgelenk (14) aufweist, und dass die Schwinge (13) in dem Doppeldrehgelenk (14) mit dem Horizontallenker (10) und dem Exzenterantrieb (12) gekoppelt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gestelldrehgelenk (16) der Schwinge (13) lösbar und derart verstellbar an dem Maschinengestell (21) gehalten ist, dass in einer Neutralstellung des Balkenträgers (2) ein zwischen der Schwinge (13) und dem Horizontallenker (10) gebildeter Schwingenwinkel (2) änderbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gestelldrehgelenk (16) der Schwinge (13) zur Verstellung an einer Führungseinrichtung (20) mit einer kreisbogenförmigen Verstellbahn (19) gehalten ist, die sich bei einer Drehung der Schwinge (13) um das in Neutralstellung gehaltene Doppeldrehgelenk (14) am Ende der Schwinge (13) einstellt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtung (20) durch einen Verstellhebel (28) gebildet ist, der an einem Ende das Gestelldrehgelenk (16) der Schwinge (13) trägt und mit einem anderen Ende an einer Schwenkachse (29) drehbar gehalten und in seiner Lage fixierbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Horizontallenker (10) mit seinem Ende in einem mittleren Bereich des Balkenträgers (2) durch ein Drehgelenk (15) mit dem Balkenträger (2) verbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Horizontallenker (10) im Wesentlichen parallel zu einer Querseite des Balkenträgers (10) verläuft und eine versteifende Formgebung (22) zur Führung des Balkenträgers (2) in Längsrichtung aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Exzenterantrieb (12) derart an dem Doppeldrehgelenk (14) angreift, dass ein auf das Doppeldrehgelenk (14) wirkender Bewegungsvektor zwischen dem Drehgelenk (15) am Balkenträger (2) und dem Gestelldrehgelenk (16) am Maschinengestell (21) gerichtet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Exzenterantrieb (12) durch eine angetriebene Exzenterwelle (18) und eine mit der Exzenterwelle (18) verbundene Pleuelstange (17) gebildet ist, wobei das freie Ende der Pleuelstange (17) an dem Doppeldrehgelenk (14) gehalten ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzenterwelle (18) als eine Kurbelwelle (36.3) ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Horizontallenker (10) über eine Koppelkinematik (35) mit dem Doppeldrehgelenk (14) der Schwinge (13) verbunden ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelkinematik (35) durch einen über ein Schwenklager (32) am Maschinengestell (21) gehaltenen Kipphebel (30) und einer Schubstange (31) gebildet ist, wobei die Schubstange (31) mit einem Ende an dem Doppeldrehgelenk (14) der Schwinge (13) und mit dem anderen Ende mit dem Kipphebel (30) gekoppelt ist und wobei der Horizontallenker (10) mit dem Kipphebel (30) gekoppelt ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schubstange (31) und der Horizontallenker (10) versetzt zueinander mit dem Kipphebel (30) über Drehgelenke (33.1, 33.2) verbunden sind.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kipphebel (30) an einem freien Ende eine gegenüber dem Nadelbalken (1) wirkende Ausgleichsmasse (34) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Horizontalantrieb (5) mehrere in Abstand zueinander angeordnete Horizontallenker (10) aufweist, die über die Länge des Balkenträgers (2) verteilt mit dem Balkenträger (2) verbunden sind und die jeweils durch eine zugeordnete Schwinge (13) und Exzenterantrieb (12) synchron angetrieben sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Balkenträger (2) durch mehrere Trägermodule (26.1 - 26.4) gebildet ist, welche Trägermodule (26.1 - 26.4) gemeinsam durch mehrere Antriebsmodule (23.1 - 23.7) des Horizontalantriebes (5) geführt sind, wobei jedes Antriebsmodul (23.1 - 23.7) zumindest ein von mehreren Horizontallenkern (10), eine von mehreren Schwingen (13) und ein von mehreren Exzenterantrieben (12) umfasst.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmodule (23.1 - 23.2) synchron antreibbar ausgebildet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Exzenterwellen (8.1, 8.2) des Vertikaltriebs (6) jeweils als Kurbelwellen (36.1, 36.2) ausgebildet sind.

Claims

1. Apparatus for needling a nonwoven web (25), with at least one needle bar (1) which has on its underside a needle board (3) with a multiplicity of needles (4), with a movably held bar carrier (2) for holding the needle bar (1), with a vertical drive (6), connected to the bar carrier (2), for the oscillating movement of the bar carrier (2), in an up-and-down movement, and with a horizontal drive (5), connected to the bar carrier (2) for the oscillating movement of the bar carrier (2) in a to-and-fro movement, the vertical drive (6) having at least two driven eccentric shafts (8.1, 8.2) and a plurality of connecting rods (7.1, 7.2) which are assigned to the eccentric shafts (8.1, 8.2) and the free ends of which are connected to the bar carrier (2), and the horizontal drive (5) having at least one horizontal link (10), connected with one end to the bar carrier (2) and coupled with an opposite end to a kinematic gear mechanism (11), and an eccentric drive (12) coupled to the kinematic gear mechanism (11), **characterized in that** the kinematic gear mechanism (11) is formed by a rocker (13) which is held with one end on a machine stand (21) by means of a rotary stand joint (16) and which at the opposite end has a double rotary joint (14), and **in that** the rocker (13) is coupled in the double rotary joint (14) to the horizontal link (10) and to the eccentric drive (12).
2. Apparatus according to Claim 1, **characterized in that** the rotary stand joint (16) of the rocker (13) is held on the machine stand (21) releasably and adjustably in such a way that, in a neutral position of the bar carrier (2), a rocker angle (2) formed between the rocker (13) and the horizontal link (10) can be changed.
3. Apparatus according to Claim 2, **characterized in that** the rotary stand joint (16) of the rocker (13) is held, for adjustment, on a guide device (20) having a circularly arcuate adjustment path (19) which is established at the end of the rocker (13) when the rocker (13) is rotated about the double rotary joint (14) held in the neutral position.
4. Apparatus according to Claim 3, **characterized in that** the guide device (20) is formed by an adjusting lever (28) which at one end carries the rotary stand joint (16) of the rocker (13) and which with another end is held rotatably on a pivot axis (29) and can be fixed in position.
5. Apparatus according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the horizontal link (10) is connected with its end to the bar carrier (2) in a middle region of the bar carrier (2) by means of a rotary joint (15).
6. Apparatus according to Claim 5, **characterized in that** the horizontal link (10) runs essentially parallel to a transverse side of the bar carrier (10) and has a stiffening shape (22) for guiding the bar carrier (2) in the longitudinal direction.
7. Apparatus according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the eccentric drive (12) engages on the double

rotary joint (14) in such a way that a movement vector acting upon the double rotary joint (14) is directed between the rotary joint (15) on the bar carrier (2) and the rotary stand joint (16) on the machine stand (21).

8. Apparatus according to Claim 7, **characterized in that** the eccentric drive (12) is formed by a driven eccentric shaft (18) and a connecting rod (17) connected to the eccentric shaft (18), the free end of the connecting rod (17) being held at the double rotary joint (14).
9. Apparatus according to Claim 8, **characterized in that** the eccentric shaft (18) is designed as a crankshaft (36.3).
10. Apparatus according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the horizontal link (10) is connected to the double rotary joint (14) of the rocker (13) via a kinematic coupling mechanism (35).
11. Apparatus according to Claim 10, **characterized in that** the kinematic coupling mechanism (35) is formed by a tipping lever (30), held on the machine stand (21) via a pivot bearing (32), and a push rod (31), the push rod (31) being coupled with one end to the double rotary joint (14) of the rocker (13) and with the other end to the tipping lever (30), and the horizontal link (10) being coupled to the tipping lever (30).
12. Apparatus according to Claim 11, **characterized in that** the push rod (31) and the horizontal link (10) are connected, offset to one another, to the tipping lever (30) via rotary joints (33.1, 33.2).
13. Apparatus according to Claim 11 or 12, **characterized in that** the tipping lever (30) has at a free end a compensating mass (34) acting in opposition to the needle bar (1).
14. Apparatus according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the horizontal drive (5) has a plurality of horizontal links (10) which are arranged at a distance from one another and, distributed over the length of the bar carrier (2), are connected to the bar carrier (2) and which are in each case driven synchronously by an assigned rocker (13) and eccentric drive (12).
15. Apparatus according to one of Claims 1 to 13, **characterized in that** the bar carrier (2) is formed by a plurality of carrier modules (26.1 - 26.4), the said carrier modules (26.1 - 26.4) being guided jointly by a plurality of drive modules (23.1 - 23.7) of the horizontal drive (5), each drive module (23.1 - 23.7) comprising at least one of a plurality of horizontal links (10), one of a plurality of rockers (13) and one of a plurality of eccentric drives (12).
16. Apparatus according to Claim 15, **characterized in that** the drive modules (23.1 - 23.2) are designed to be driveable synchronously.
17. Apparatus according to one of Claims 1 to 16, **characterized in that** the eccentric shafts (8.1, 8.2) of the vertical drive (6) are designed in each case as crankshafts (36.1, 36.2).

Revendications

1. Dispositif pour aiguilleter une bande d'étoffe non tissée (25), comprenant au moins une barre d'aiguilles (1) qui présente sur son côté inférieur une plaque à aiguilles (3) avec une pluralité d'aiguilles (4), un support de barre (2) maintenu mobile pour retenir la barre d'aiguilles (1), un entraînement vertical (6) raccordé au support de barre (2) pour produire un mouvement oscillant du support de barre (2) dans un mouvement de haut en bas, et un entraînement horizontal (5) raccordé au support de barre (2) pour produire un mouvement oscillant du support de barre (2) dans un mouvement d'avant en arrière, l'entraînement vertical (6) présentant au moins deux arbres excentriques entraînés (8.1, 8.2) et plusieurs bielles motrices (7.1, 7.2) associées aux arbres excentriques (8.1, 8.2), dont les extrémités libres sont raccordées au support de barre (2), et l'entraînement horizontal (5) présentant au moins un bras horizontal (10), qui est raccordé par une extrémité au support de barre (2) et par une extrémité opposée à une cinématique de transmission (11), et un entraînement excentrique (12) accouplé à la cinématique de transmission (11), **caractérisé en ce que** la cinématique de transmission (11) est formée par une bielle oscillante (13) qui est maintenue par une extrémité par une articulation tournante de bâti (16) sur un bâti de machine (21) et qui présente à l'extrémité opposée une articulation tournante double (14), et **en ce que** la bielle oscillante (13) est accouplée dans l'articulation tournante double (14) au bras horizontal (10) et à l'entraînement excentrique (12).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'articulation tournante de bâti (16) de la bielle oscillante

(13) est maintenue de manière amovible et réglable sur le bâti de machine (21) de telle sorte que dans une position neutre du support de barre (2), un angle de bielle oscillante (α) formé entre la bielle oscillante (13) et le bras horizontal (10) puisse être modifié.

- 5 **3.** Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'articulation tournante de bâti (16) de la bielle oscillante (13) est maintenue en vue du réglage au niveau d'un dispositif de guidage (20) avec une trajectoire de réglage (19) en forme d'arc de cercle, qui s'ajuste lors d'une rotation de la bielle oscillante (13) autour de l'articulation tournante double (14) maintenue dans la position neutre à l'extrémité de la bielle oscillante (13).
- 10 **4.** Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de guidage (20) est formé par un levier de réglage (28) qui porte à une extrémité l'articulation tournante de bâti (16) de la bielle oscillante (13) et qui peut être fixé en position et est maintenu à rotation à son autre extrémité sur un axe de pivotement (29).
- 15 **5.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le bras horizontal (10) est connecté avec son extrémité au support de barre (2) dans une région centrale du support de barre (2) par une articulation tournante (15).
- 20 **6.** Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le bras horizontal (10) s'étend essentiellement parallèlement à un côté transversal du support de barre (2) et présente une forme rigidifiante (22) pour le guidage du support de barre (2) dans la direction longitudinale.
- 25 **7.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'entraînement excentrique (12) vient en prise avec l'articulation tournante double (14) de telle sorte qu'un vecteur de déplacement agissant sur l'articulation tournante double (14) soit orienté entre l'articulation tournante (15) sur le support de barre (2) et l'articulation tournante de bâti (16) sur le bâti de machine (21).
- 30 **8.** Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'entraînement excentrique (12) est formé par un arbre excentrique (18) entraîné et une bielle motrice (17) connectée à l'arbre excentrique (18), l'extrémité libre de la bielle motrice (17) étant maintenue sur l'articulation tournante double (14).
- 35 **9.** Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'arbre excentrique (18) est réalisé sous forme de manivelle (36.3).
- 40 **10.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le bras horizontal (10) est raccordé par le biais d'une cinématique de couplage (35) à l'articulation tournante double (14) de la bielle oscillante (13).
- 45 **11.** Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la cinématique de couplage (35) est formée par un levier oscillant (30) maintenu par le biais d'un palier pivotant (32) sur le bâti de machine (21) et par une tringle de poussée (31), la tringle de poussée (31) étant accouplée par une extrémité à l'articulation tournante double (14) de la bielle oscillante (13) et par l'autre extrémité au levier oscillant (30), et le bras horizontal (10) étant accouplé au levier oscillant (30).
- 50 **12.** Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la tringle de poussée (31) et le bras horizontal (10) sont raccordés de manière décalée l'un de l'autre au levier oscillant (30) par le biais d'articulations tournantes (33.1, 33.2).
- 55 **13.** Dispositif selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le levier oscillant (30) présente, à une extrémité libre, une masse d'équilibrage (34) agissant en face de la barre d'aiguilles (1).
- 60 **14.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** l'entraînement horizontal (5) présente plusieurs bras horizontaux (10) disposés à distance les uns des autres qui sont raccordés au support de barre (2) de manière répartie sur la longueur du support de barre (2), et qui sont entraînés à chaque fois de manière synchrone par une bielle oscillante (13) associée et un entraînement excentrique (12).
- 65 **15.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** le support de barre (2) est formé par plusieurs modules de support (26.1 - 26.4), lesquels modules de support (26.1 26.4) sont guidés ensemble par plusieurs modules d'entraînement (23.1 - 23.7) de l'entraînement horizontal (5), chaque module d'entraînement (23.1 - 23.7) comprenant au moins un parmi plusieurs bras horizontaux (10), une parmi plusieurs bielles oscillantes

(13) et un parmi plusieurs entraînements excentriques (12).

16. Dispositif selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les modules d'entraînement (23.1 - 23.2) sont réalisés de manière à pouvoir être entraînés de manière synchrone.

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, **caractérisé en ce que** les arbres excentriques (8.1, 8.2) de l'entraînement vertical (6) sont réalisés à chaque fois sous forme de manivelles (36.1, 36.2).

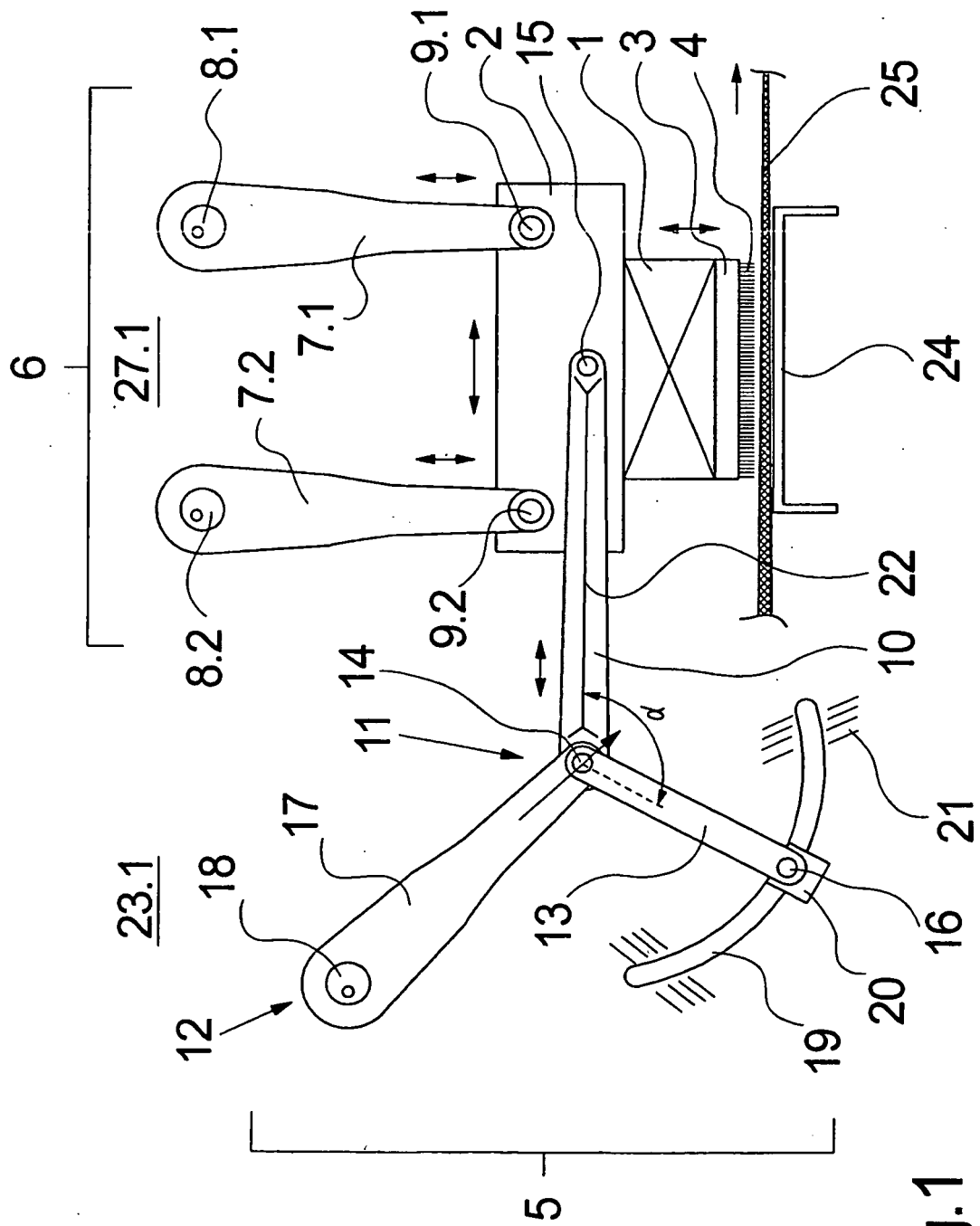


Fig.1

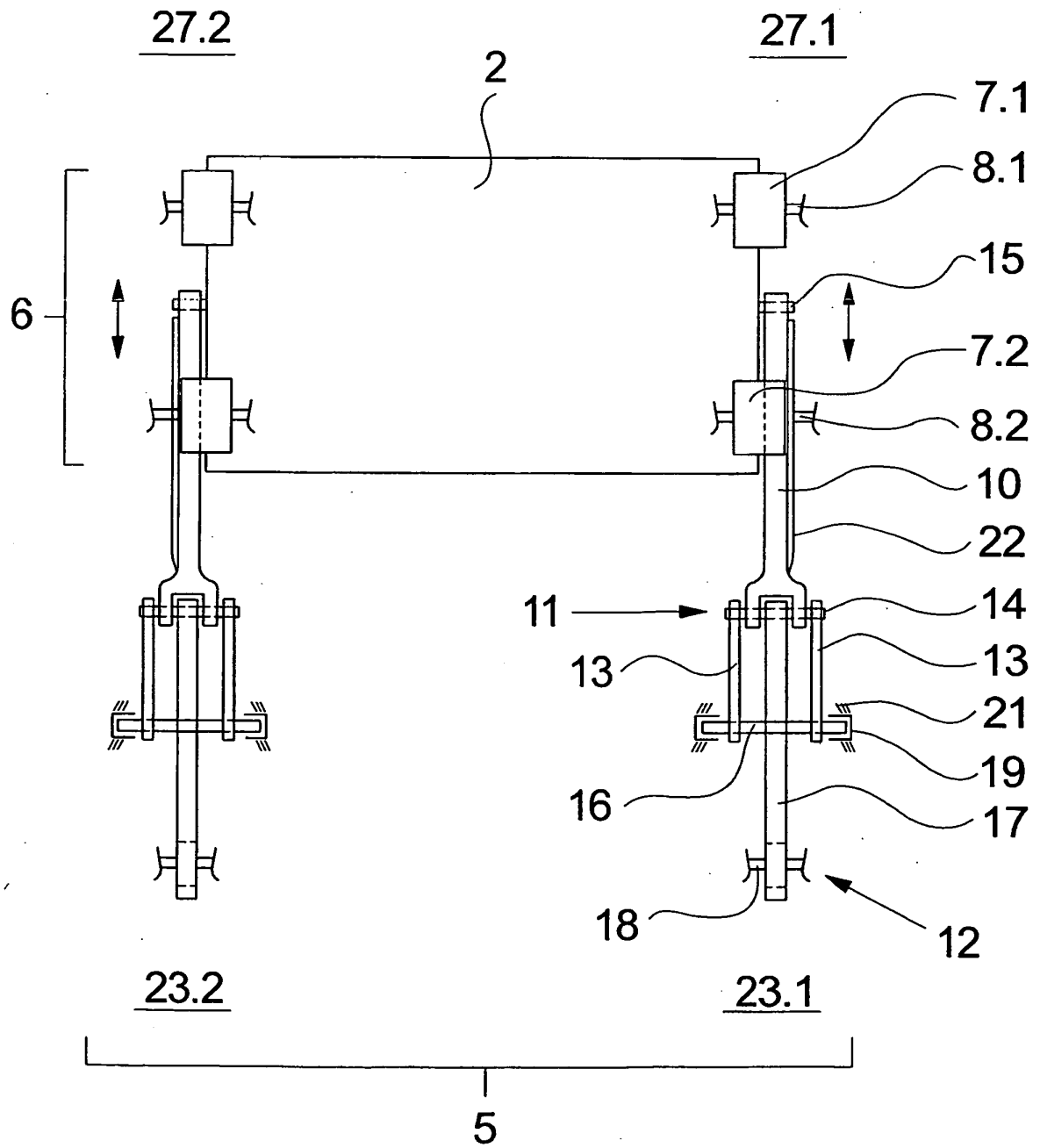


Fig.2

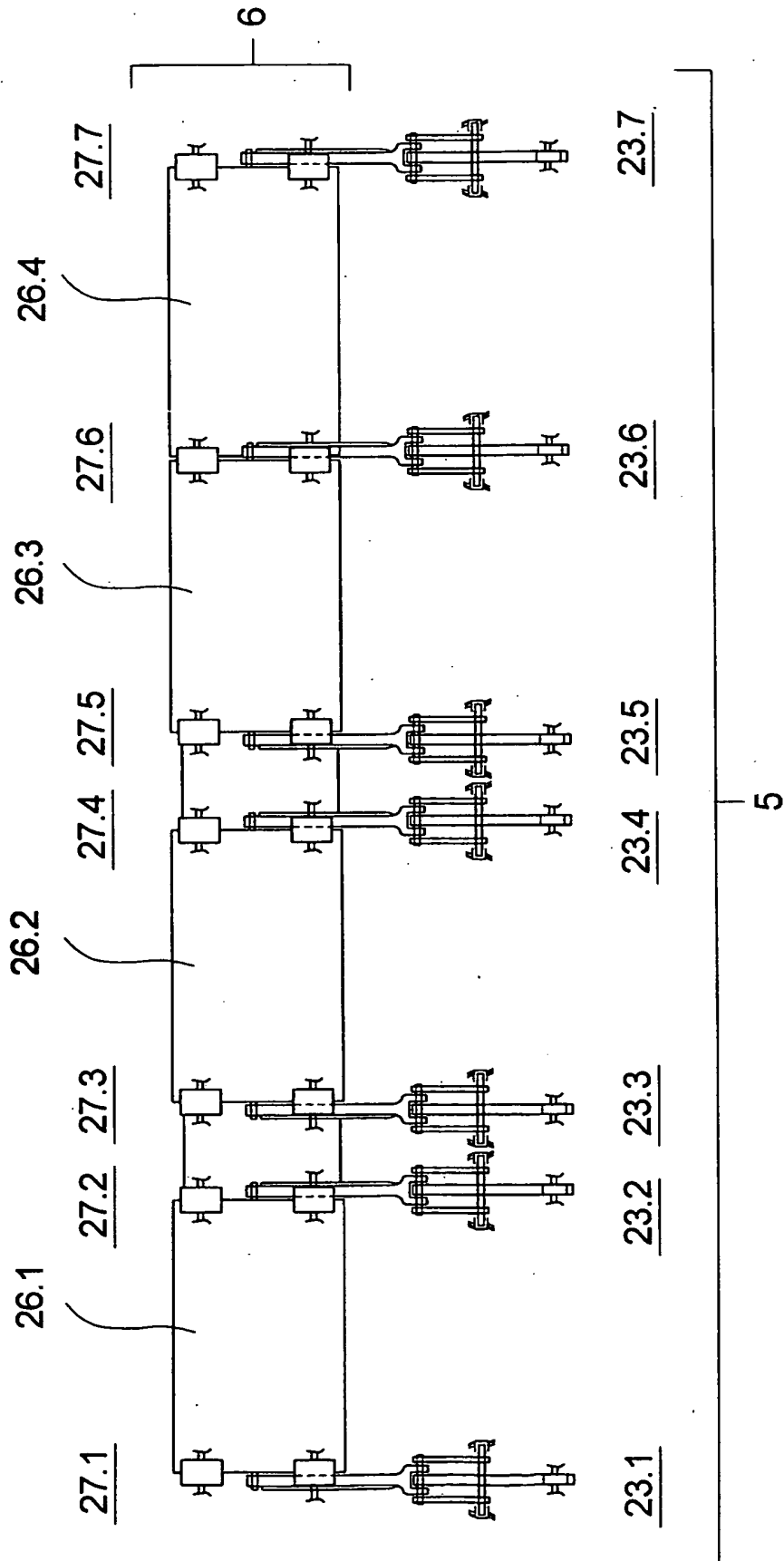


Fig.3

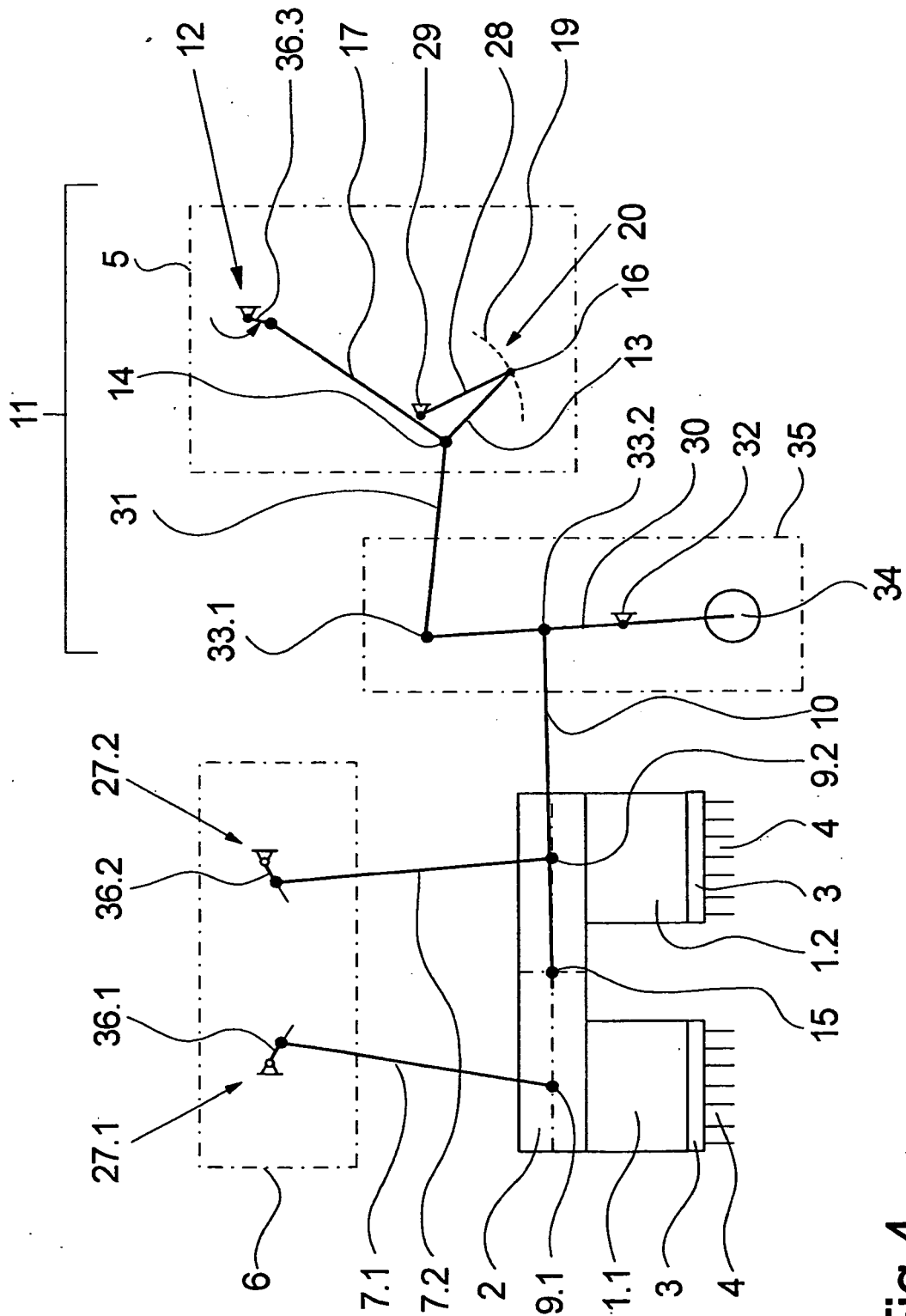


Fig.4

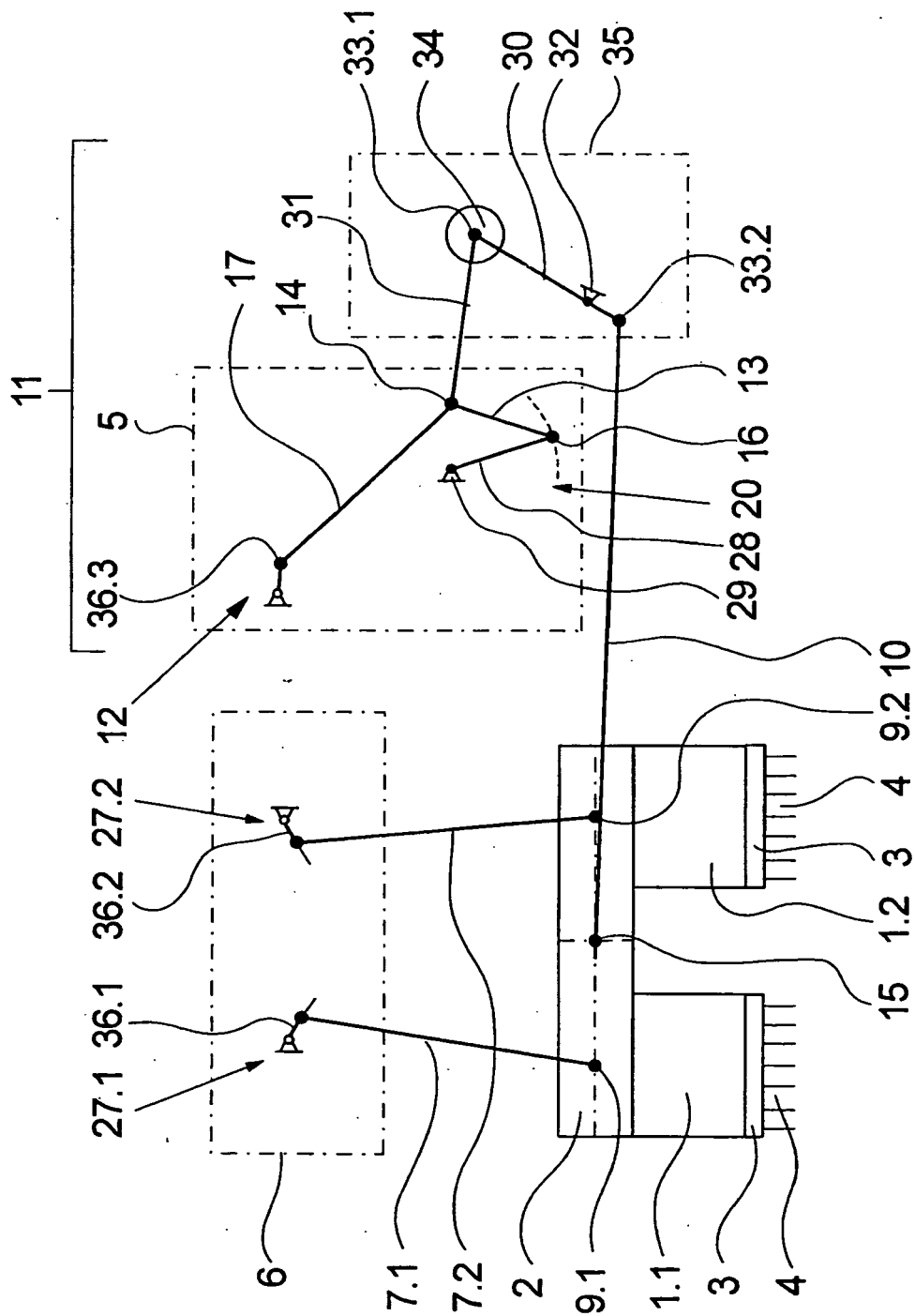


Fig.5

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 0892102 A1 [0002]
- DE 10043534 A1 [0006]
- US 3830174 A [0007]