



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2009 Patentblatt 2009/47

(51) Int Cl.:
D04H 18/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09159406.9**

(22) Anmeldetag: **05.05.2009**

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

- **Plump, Andreas**
4020, Linz (AT)
- **Mayer, Andreas**
91054 Erlangen (DE)
- **Bu, Daniel**
4052, Ansfelden (AT)

(30) Priorität: **13.05.2008 DE 102008023343**

(71) Anmelder: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann**
KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Herzog Fiesser
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Reutter, Tilman**
4201, Eidenberg (AT)

(54) **Nadelmaschine und Verfahren zum Betreiben einer Nadelmaschine**

(57) Es ist eine Nadelmaschine zum Vernadeln einer Faserbahn mit einem mehrteiligen Maschinengestell beschrieben. In dem Maschinengestell sind mehrere Baugruppen gehalten, wobei eine der Baugruppen zumindest einen oszillierend angetriebenen Nadelbalken aufweist und wobei die Gestellteile des Maschinengestells im Betrieb durch die Baugruppe zu Rahmenschwingu-

gen anregbar sind. Um insbesondere kritische Betriebszustände, bei welchen die Arbeitsfrequenzen im Bereich von Eigenfrequenzen des Maschinengestells gelangen, zu beherrschen, ist erfindungsgemäß ein separater Schwingungsaktor vorgesehen, der auf eines der Gestellteile einwirkt, um im Betrieb die Rahmenschwingungen der Gestellteile zu verändern.

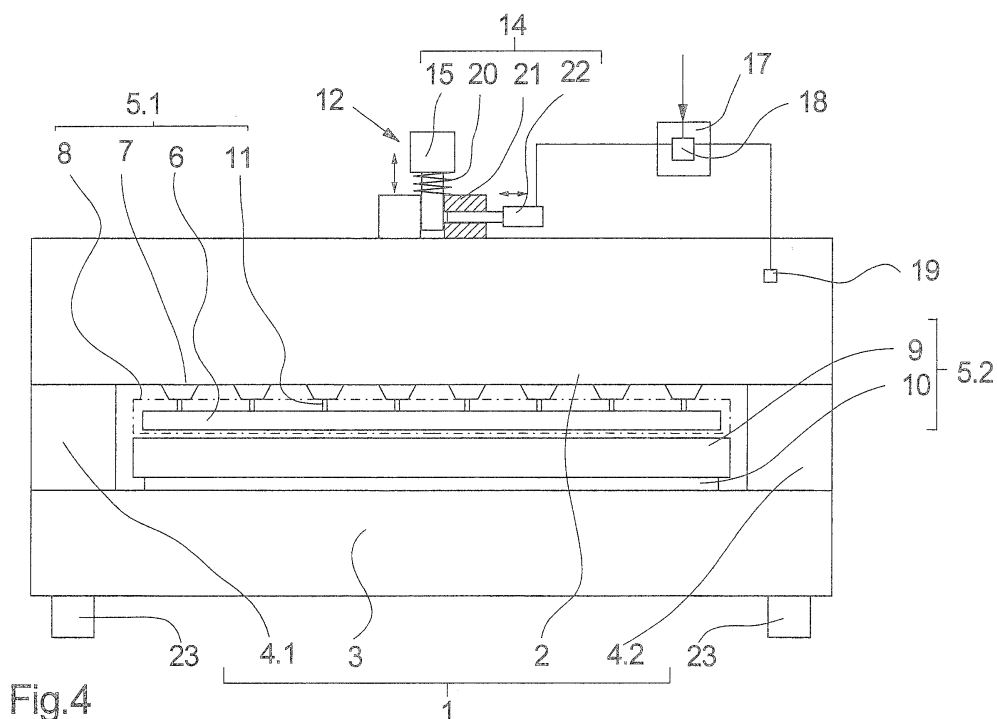


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nadelmaschine zum Vernadeln einer Faserbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Nadelmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 12.

[0002] Eine gattungsgemäße Nadelmaschine ist beispielsweise aus der DE 197 30 532 A1 bekannt. Bei der bekannten Nadelmaschine sind die einzelnen Baugruppen zur Führung einer Faserbahn und zum Vernadeln der Faserbahn in einem mehrteiligen Maschinengestell angeordnet. Hierbei werden insbesondere beim Vernadeln der Faserbahn sehr hohe Prozesskräfte über die Baugruppen in das Maschinengestell eingeleitet. So weist zumindest eine der Baugruppen einen oszillierenden angetriebenen Nadelbalken auf, der an einer Unterseite eine Vielzahl von Nadeln hält und mit hoher Geschwindigkeit oszillierend angetrieben wird. Die Baugruppen werden bei der bekannten Nadelmaschine durch einen Oberträger und einen Unterträger gehalten, die durch mehrere Stützträger zu einem Abstand angeordnet sind. In dem zwischen dem Oberträger und dem Unterträger des Maschinengestells gebildeten Freiraum ist eine Unterlage zur Führung und Aufnahme der zu vernadelnden Faserbahn und ein mit der Unterlage zusammenwirkender Nadelbalken angeordnet, welcher über mehrere Pleuelstangen mit einem Kurbelantrieb verbunden ist.

[0003] Bei der bekannten Nadelmaschine müssen insbesondere bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten erhebliche Massen- und Prozesskräfte durch die Gestellteile des Maschinengestells aufgenommen werden. Da diese Kräfte periodisch auftreten, werden die Maschinengestellteile zu Rahmenschwingungen angeregt. Hierbei sind insbesondere die Anregungen des Maschinengestells kritisch, die in den Bereich der Eigenfrequenzen des Maschinengestells liegen. Um kritische Schwingungszustände zu vermeiden, werden üblicherweise die Maschinengestelle sehr steif ausgeführt, so dass das Maschinengestell möglichst hohe Eigenfrequenzen aufweist. Somit sind komplexe und aufwendige Maschinengestellkonstruktionen erforderlich, um höhere Produktionsgeschwindigkeiten bei entsprechend hohen Betriebsdrehzahlen der Antriebe zu erreichen.

[0004] Grundsätzlich ist es im Stand der Technik auch bekannt, die dynamischen Kräfte, die üblicherweise periodisch mit der Einstichbewegung des Nadelbalkens auftreten, durch mehrere den Kurbelantrieben zugeordneten Ausgleichsmassen auszugleichen. Eine derartige Nadelmaschine ist beispielsweise aus der DE 199 10 945 A1 bekannt. Hierbei sind an der Kurbelwelle Ausgleichsmassen befestigt, die den Exzenterbereichen der Kurbelwelle gegenüber liegen. Diese Ausgleichsmassen wirken jedoch nur unmittelbar als Massenausgleich an der Kurbelwelle. Damit lassen sich die an dem Nadelbalken auftretende Einstichkräfte und Auszugskräfte nicht beeinflussen. Die periodisch mit der Einstichbewegung

auftretenden dynamischen Kräfte lassen sich daher durch Ausgleichsmassen nicht kompensieren. Zudem ist es üblich, den Nadelbalken durch mehrere Triebwerke sowohl in vertikaler Richtung als auch in horizontaler Richtung zu bewegen. Hieraus resultieren Massekräfte auch in horizontaler Richtung. Zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen in dem Maschinengestell sind daher entsprechend schwere und große Maschinengestelle erforderlich, um die Baugruppen zum Vernadeln einer Faserbahn auch bei höheren Produktionsgeschwindigkeiten sicher zu halten.

[0005] Desweiteren besteht bei einer zu hohen dynamischen Belastung des Maschinengestells die Gefahr, dass zwischen den Maschinengestellen Durchbiegungen eintreten, die sich unmittelbar in unterschiedliche Einstichtiefen der Nadeln über der gesamten Arbeitsbreite der Faserbahn auswirkt. Auch derartige Durchbiegungen lassen sich nur durch Erhöhung der Steifigkeit der Maschinengestelle vermeiden. So sind Stahlbleche im Bereich bis zu 120 mm Stärke bekannt, um hohe Steifigkeiten zu erreichen. Derartige steife Maschinengestelle haben jedoch insbesondere in den Verbindungsstellen den Nachteil, dass keine ausreichende Dehnfähigkeit vorhanden ist, so dass durch die wechselnden Belastungen innerhalb des Maschinengestells ein Lösen der Verschraubungen eintreten kann.

[0006] Es ist nun Aufgabe der Erfindung eine Nadelmaschine der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass gleichmäßige Vernadelungen an der Faserbahn auch bei höheren Produktionsgeschwindigkeiten und Arbeitsfrequenzen sicher möglich sind.

[0007] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, eine gattungsgemäße Nadelmaschine möglichst in einer Leichtbauweise bereitzustellen, bei welcher das Maschinengestell als Schwingungssystem veränderbar ist.

[0008] Es ist auch Aufgabe der Erfindung ein Verfahren zum Betreiben einer Nadelmaschine der gattungsgemäßen Art bereitzustellen, mit welchem eine aktive Beeinflussung des durch das Maschinengestell gebildeten Schwingungssystem möglich ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Nadelmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Nadelmaschine gemäß den Merkmalen nach Anspruch 12 gelöst.

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

[0011] Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das durch die Gestellteile des Maschinengestells und den darin gehaltenen Baugruppen gebildete Schwingungssystem aktiv veränderbar ist. Damit lassen sich insbesondere kritische Drehzahlbereiche und die damit verbundenen kritischen Arbeitsfrequenzen ausführen, ohne dass es zu Resonanzerscheinungen kommt. Um aktiv in das Schwingungssystem des Maschinengestells eingreifen zu können, ist ein separater Schwingungsaktor vorgesehen, der auf eines der Gestellteile einwirkt,

um im Betrieb die Rahmenschwingungen der Gestellteile zu verändern. Durch den Schwingungsaktor lassen sich Gegenanregungen in zumindest einem der Gestellteile einleiten, die der Schwingungsanregung aus dem Betrieb der Baugruppen heraus entgegenwirkt. So können Arbeitsfrequenzen im Bereich der Eigenfrequenz des Maschinengestells ohne Gefahr von Resonanzerscheinungen durchfahren werden.

[0012] Da die kritischen Bereiche des Schwingungssystems von der Arbeitsfrequenz und der damit verbundenen Schwingungsanregung in dem Maschinengestell abhängig sind, bietet die Weiterbildung der Erfindung, bei welcher der Schwingungsaktor durch eine Steuereinrichtung steuerbar ist und bei welcher die Steuereinrichtung mit einem Schwingungssensor gekoppelt ist, welcher zur Erfassung der Rahmenschwingungen einem der Gestellteile zugeordnet ist, den besonderen Vorteil, dass nur im Bedarfsfall eine aktive Veränderung des Schwingungssystems des Maschinengestells durch den Schwingungsaktor eingeleitet wird. So lässt sich beispielsweise kurz vor Erreichen einer Resonanzfrequenz der Schwingungsaktor aktivieren, so dass durch die Gegenanregung eine Anregung im Bereich der Eigenfrequenz des Maschinengestells vermieden wird.

[0013] Besonders vorteilhaft ist hierbei der Einsatz eines Mikroprozessors innerhalb der Steuereinrichtung, der die Messwerte der Rahmenschwingungen mit gespeicherten Eigenfrequenzen der Gestellteile vergleicht und in Abhängigkeit vom Vergleich entsprechende Steuerbefehle generiert, um den Schwingungsaktor zu aktivieren oder zu deaktivieren. Somit lässt sich der Schwingungsaktor in Abhängigkeit von der Arbeitsfrequenz aktivieren und deaktivieren. Als Messwerte der Rahmenschwingungen werden beispielsweise die Bewegungsgrößen wie Weg, Geschwindigkeit oder Beschleunigung gemessen, die bei idealem Verhalten eine unterschiedliche Frequenzabhängigkeit zeigen. Bevorzugt wird die Beschleunigung direkt oder indirekt durch eine Kraftmessung erfasst. Somit lässt sich der zeitliche Verlauf der Rahmenschwingungen bestimmen, um gezielt Kräfte zur Unterdrückung der Schwingungen einzuleiten.

[0014] Als Schwingungsaktoren können alle bekannten Mittel verwendet werden, die einen steuerbaren Aktor aufweisen und die durch Aktivierung des Aktors eine Verstimmung des durch das Maschinengestell gebildeten Schwingungssystems ermöglicht.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Schwingungsaktor durch zumindest einen Kraftgeber gebildet, der innerhalb eines der Gestellteile oder zwischen mehreren Gestellteilen angeordnet ist, um eine Druckkraft und/oder eine Zugkraft zu erzeugen. Hierbei kann der Kraftgeber sowohl dynamisch als auch statisch eingesetzt werden, um das Schwingungssystem zu beeinflussen. Bei dynamischer Betriebsweise wird über den Kraftgeber abwechselnd eine Druck- und eine Zugkraft erzeugt, so dass innerhalb des Gestellteiles eine Gegenanregung erzeugt wird. Bei einer statischen Betriebsweise wird entweder eine Zug- oder eine Druckkraft erzeugt,

um innerhalb eines der Gestellteile oder zwischen mehreren Gestellteilen eine Verspannung zu erzeugen. Damit lässt sich die Steifigkeit des Maschinengestells beeinflussen, um die Eigenfrequenz zu verändern. Insoweit sind Kraftgeber als Schwingungsaktoren besonders flexibel einsetzbar. Als Kraftgeber können hierbei je nach Betriebsweise Piezoaktoren (Piezo-Stacks) oder hydraulische und pneumatische Kolbenzylindereinheiten eingesetzt werden.

[0015] Um möglichst den zeitlichen Verlauf der dynamischen Kräfte im Betrieb der Nadelmaschine bei der Erzeugung der Gegenanregung zu berücksichtigen, ist die Weiterbildung der Erfindung besonders vorteilhaft, bei welcher der Schwingungsaktor durch zumindest einen Massenschwinger gebildet ist. Der Massenschwinger greift hierbei an einer der Gestellteile an, um eine auf die Gestellteile einwirkende Schwingungsanregung zu erzeugen. Durch Dimensionierung der Gegenmasse können durch den Massenschwinger periodisch auftretende Gegenkräfte erzeugt werden und unmittelbar in das Maschinengestell eingeleitet werden.

[0016] Um die Frequenz der Gegenanregung den Anforderungen bzw. den Betriebsbedingungen anpassen zu können, ist die Weiterbildung der Erfindung bevorzugt, bei welcher der Massenschwinger eine bewegliche Gegenmasse und einen auf die Gegenmasse einwirkendes Antriebsmittel aufweist, wobei das Antriebsmittel die Gegenmasse oszillierend in einer Hin- und Herbewegung antreibt. Damit lässt sich die Bewegung der Gegenmasse sowohl in Frequenz als auch in ihrer Amplitude den jeweiligen Betriebsbedingungen anpassen.

[0017] Es ist jedoch auch möglich, den Massenschwinger mit einer passiv geführten Gegenmasse auszubilden. In diesem Fall wird die beweglich Gegenmasse über eine Feder gegenüber dem Gestellteil abgestützt. Die Gegenanregung durch die Bewegung der Gegenmasse wird hierbei unmittelbar durch die Rahmenschwingungen der Gestellteile erzeugt. Um einerseits die durch den Massenschwinger veränderte Resonanzfrequenz bei der Anregung zu vermeiden und andererseits nur eine bedarfsgerechte Schwingungsbekämpfung ausführen zu können, ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung der Masseschwinger mit einem auf die Gegenmasse einwirkenden Blockiermittel ausgeführt. Somit lässt sich die Bewegung der Gegenmasse durch Ansteuerung des Blockiermittels wahlweise blockieren.

[0018] Die Wirksamkeit der Gegenanregung durch den Schwingungsaktor zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen ist besonders wirksam für den Fall, dass der Schwingungsaktor an dem Gestellteil angeordnet ist, an welchem die Baugruppe mit dem Nadelbalken gehalten ist. Somit wird unmittelbar jedem Gestellteil, an welchem die Anregung aus der Baugruppe heraus erfolgt, die Gegenanregung erzeugt.

[0019] Zum Führen und Halten der Baugruppen innerhalb der Nadelmaschine werden die Gestellteile des Maschinengestells vorzugsweise zu einem Maschinenrahmen zusammengestellt. So werden die Gestellteile vor-

zugsweise durch einen Unterträger, einen Oberträger und mehreren Stützträgern gebildet, wobei die Stützträger den Oberträger mit einem Abstand oberhalb der Unterträger halten und an zwei gegenüberliegenden Stützenden des Oberträgers angeordnet sind.

[0020] Um eine möglichst weitgehende Schwingungsisolierung gegenüber dem Aufstellungsort der Nadelmaschine zu erhalten, wird bevorzugt an einer Unterseite der Unterträger mehrere elastische Stützmittel angeordnet, durch welche das Maschinengestell gegenüber einem Hallenboden gehalten ist. Somit bleiben die Rahmenschwingungen der Gestellteile im Wesentlichen isoliert von dem Hallenboden innerhalb der Nadelmaschine.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer derartigen Nadelmaschine ist besonders vorteilhaft, um kritische Betriebszustände innerhalb der Nadelmaschine sicher zu beherrschen. So lassen sich durch den Schwingungsaktor definierte Schwingungsanregungen erzeugen, die den durch die Arbeitsfrequenzen bedingten Rahmenschwingungen der Maschinengestelle entgegenwirkt.

[0022] Um eine in Abhängigkeit von den Arbeitsfrequenzen steuerbaren Eingriff in das Schwingungssystem zu ermöglichen, werden die Rahmenschwingungen zumindest an einem der Gestellteile gemessen, so dass in Abhängigkeit von den jeweiligen Messwerten der Rahmenschwingungen der Schwingungsaktor gesteuert wird. So wird bevorzugt die Beschleunigung der Rahmenschwingungen mittels Beschleunigungssensoren gemessen. Damit lässt sich der zeitliche Verlauf der Rahmenschwingungen sowie kritische Frequenzen der Schwingungen bestimmen.

[0023] Diese Verfahrensvariante lässt sich dadurch noch verbessern, indem eine Frequenz der Rahmenschwingungen mit zumindest einer Eigenfrequenz der Gestellteile verglichen wird und dass in Abhängigkeit von einem Differenzwert zwischen der Frequenz der Rahmenschwingungen und der Eigenfrequenz der Gestellteile der Schwingungsaktor gesteuert wird. Damit können gezielt Resonanzerscheinungen in dem Maschinengestell vermieden werden. Kritische Drehzahlbereiche beim Führen des Nadelbalkens lassen sich somit ohne Resonanzerscheinung durchfahren.

[0024] Je nach Anwendungsfall lässt sich das Schwingungssystem des Maschinengestells beeinflussen. So kann der Schwingungsaktor als ein Kraftgeber innerhalb eines der Gestellteile oder zwischen mehreren Gestellteilen eine Druckkraft und/oder eine Zugkraft erzeugen.

[0025] Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass der Schwingungsaktor als ein Massenschwinger an einem der Gestellteile eine auf die Gestellteile einwirkende Schwingungsanregung erzeugt.

[0026] Die Schwingungsanregung lässt sich hierbei sowohl durch eine aktiv geführte Gegenmasse des Massenschwingers als auch durch eine passiv geführte Masse des Massenschwingers erzeugen.

[0027] Die Erfindung kann prinzipiell für alle Nadelmaschinen eingesetzt werden. Besonders große Vorteile er-

geben sich bei breiten Maschinen, hohen Hubfrequenzen und ungünstigen Prozessparametern, die zu hochfrequenten Nadeleinstichkräften führen. Dabei lassen sich relativ leichte und steifungsarme Maschinengestelle realisieren, die durch die aktive Beeinflussung des Schwingungssystems auch für höhere Produktionsgeschwindigkeiten geeignet sind.

[0028] Die erfindungsgemäße Nadelmaschine sowie das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben einer derartigen Nadelmaschine werden nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

Es stellen dar:

[0029]

Fig. 1 schematisch eine Vorderansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Nadelmaschine

Fig. 2 schematisch eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1

Fig. 3 schematisch eine Vorderansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Nadelmaschine

Fig. 4 schematisch eine Vorderansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Nadelmaschine

Fig. 5 schematisch eine Draufsicht eines Maschinengestellteils mit mehreren als Schwingungsaktor wirkenden Kraftgebern

[0030] In den Fig. 1 und 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Nadelmaschine in mehreren Ansichten gezeigt. In Fig. 1 ist die Nadelmaschine in einer Vorderansicht und in Fig. 2 in einer Seitenansicht dargestellt. Die nachfolgende Beschreibung gilt für beide Figuren, insoweit kein ausdrücklicher Bezug zu einer der Figuren gemacht ist.

[0031] Die Nadelmaschine weist ein Maschinengestell 1 auf, das rahmenförmig ausgebildet ist, um mehrere Baugruppen zur Führung und zur Vernadelung einer Faserbahn aufzunehmen. Das Maschinengestell 1 ist hierzu aus mehreren Gestellteilen gebildet. Das im oberen Bereich der Nadelmaschine angeordnete Gestellteil wird durch einen Oberträger 2 gebildet, der sich zwischen zwei Stützenden balkenförmig erstreckt (Fig. 1). Unterhalb des Oberträgers 2 ist im Abstand ein weiteres Gestellteil vorgesehen, das als ein parallel ausgerichteter Unterträger 3 die Unterseite der Nadelmaschine bildet. Der Unterträger 3 erstreckt sich parallel zum Oberträger 2. Zwischen dem Oberträger 2 und dem Unterträger 3 sind weitere Gestellteile als Stützträger 4.1 und 4.2 angeordnet. Der Oberträger 2, der Unterträger 3 und die

Stützträger 4.1 und 4.2 bilden zusammen das rahmenförmige Maschinengestell 1.

[0032] In dem Maschinengestell 1 sind mehrere Baugruppen und Antriebe integriert, um eine Faserbahn zu vernadeln. Als Beispiel ist eine Baugruppe 5.2 gezeigt, die eine Bettplatte 9 aufweist, die über einen Halter 10 an dem Unterträger 3 gehalten ist. Die Bettplatte 9 dient zur Aufnahme einer Faserbahn, die über Zuführmittel (hier nicht dargestellt) kontinuierlich der Bettplatte 9 zugeführt wird. Eine der Bettplatte 9 zugeordnete Fördereinrichtung wird ebenfalls durch das Maschinengestell 1 gehalten. Als weiteres Beispiel ist die Baugruppe 5.1 gezeigt, die einen der Bettplatte 9 zugeordneten Nadelbalken 6 aufweist. Der Nadelbalken 6 erstreckt sich über die gesamte Arbeitsbreite einer Faserbahn. Der Nadelbalken 6 ist über mehrere Pleuelstangen 11 mit zumindest einem Kurbelantrieb 7 verbunden und wird über den Oberträger 2 gehalten. An der Unterseite des Nadelbalkens 6 ist ein Nadelbrett mit einer Vielzahl von Nadeln befestigt (hier nicht dargestellt), so dass bei einer oszillierenden Auf- und Abwärtsbewegung des Nadelbalkens 6 die Nadeln das Faservlies auf der Bettplatte 9 durchdringen. Der Nadelbalken 6 ist in diesem Beispiel als Doppelbalken gezeigt, wobei derartige Doppelbalken üblicherweise von einem Balkenträger gehalten sind.

[0033] Bei hohen Prozessgeschwindigkeiten werden insbesondere durch den Antrieb und die Bewegung des Nadelbalkens 6 hohe dynamische Massenkkräfte und Prozesskräfte erzeugt, die zu einer periodischen Anregung des Maschinengestells 1 führt. Die beim Vernadeln einer Faserbahn auftretenden dynamischen Kräfte bewirken somit Rahmenschwingungen in beiden Gestellteilen 2 und 3.

[0034] Um das Schwingungssystem des Maschinengestells 1 zu verändern, ist dem Maschinengestell 1 ein Schwingungsaktor 12 zugeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel wird der Schwingungsaktor 12 durch mehrere Kraftgeber 13.1 bis 13.4 gebildet. Die Kraftgeber 13.1 bis 13.4 sind den Stützträgern 4.1 und 4.2 zugeordnet.

[0035] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, sind die Kraftgeber 13.1 bis 13.4 mit einer Steuereinrichtung 17 verbunden. Der Steuereinrichtung 17 ist ein Schwingungssensor 19 zugeordnet, der an dem Oberträger 2 des Maschinengestells 1 angeordnet ist. Der Schwingungssensor 19, beispielsweise ein piezoelektrischer Beschleunigungsaufnehmer wird bevorzugt im mittleren Bereich der Maschine angeordnet, wo die Schwungsamplitude am größten sind. Die Steuereinrichtung 17 weist einen Mikroprozessor 18 auf, durch welchen eine Messwertauswertung sowie die Generierung von Steuerbefehlen und Ausgangssignalen zur Aktivierung oder Deaktivierung der Kraftgeber 13.1 bis 13.4 erfolgt.

[0036] Wie aus den Darstellungen in den Figuren 1 und 2 hervorgeht, sind die Stützträger 4.1 und 4.2 zweiteilig ausgebildet, wobei die Teile der Stützträger 4.1 und 4.2 jeweils den Stützenden der Gestellteile 2 und 3 zugeordnet sind. Jedem der Gestellteile der Stützträger 4.1

und 4.2 ist jeweils einer der Kraftgeber 13.1 bis 13.4 zugeordnet. So sind insgesamt vier Kraftgeber vorgesehen, um eine symmetrische Zug- und Druckbelastung in den Stützträgern 4.1 und 4.2 einzuleiten, deren Kräfte unmittelbar in den Oberträger 2 und Unterträger 3 eingeleitet werden. So sind die Kraftgeber 13.1 und 13.3 dem Stützträger 4.1 und die Kraftgeber 13.2 und 13.4 dem Stützträger 4.2 zugeordnet. In den Fig. 1 und 2 ist der Kraftgeber 13.4 jedoch nicht gezeigt.

[0037] Das Maschinengestell 1 ist gegenüber einem Hallenboden durch mehrere Stützmittel 23 abgestützt. Die Stützmittel 23 sind elastisch als Schwingungsdämpfer ausgebildet und an der Unterseite des Unterträgers 3 angeordnet.

[0038] Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird im Betrieb beim Vernadeln einer Faserbahn der Nadelbalken 6 durch die Kurbelantriebe 7 in einer oszillierenden Auf- und Abwärtsbewegung geführt. Hierbei erfolgt eine Anregung der Rahmenschwingungen durch nicht ausgeglichene Massenkkräfte höherer Ordnung sowie durch die Nadeleinstichkräfte. Insbesondere die Nadeleinstichkräfte wirken gegengleich auf den Oberträger 2 und den Unterträger 3. Parallel wirken zwischen dem Oberträger 2 und dem Unterträger 3 die Kraftgeber 13.1 bis 13.4. Über die Kraftgeber 13.1 bis 13.4 werden nun entgegengesetzt gleiche Kräfte auf den Oberträger 2 und den Unterträger 3 eingeleitet. Die Größe der durch die Kraftgeber erzeugten Gegenkraft und der zeitliche Verlauf des Auftretens der Gegenkraft können so gewählt werden, dass sie gemeinsam mit den Nadeleinstichkräften des Nadelbalkens eine konstante Streckenlast am Oberträger 2 einleiten. Die an dem Oberträger 2 wirkenden Nadeleinstichkräfte führen somit nicht mehr zu einer Verbiegung, sondern die Auf- und Abwärtsbewegung des Nadelbalkens wird als Starrkörper aufgenommen, so dass eine Anregung des Oberträgers 2 in seiner Resonanzfrequenz ausgeschlossen ist. Die in den Unterträger 3 über die Kraftgeber 13.1 bis 13.2 eingeleiteten Kräfte führen ebenfalls zu einer Schwingungsanregung, die jedoch unmittelbar von den Stützelementen 23 aufgenommen wird. Aufgrund der vergleichsweise großen Massen der Gestellteile 2 und 3 treten nur geringe Bewegungsamplituden auf, wobei die auftretende Bewegung jedoch über die gesamte Maschinenbreite gleich groß ist.

[0039] Für den Fall, dass der Schwingungssensor 19 die Rahmenschwingungen des Oberträgers 2 und damit die Arbeitsfrequenz des Nadelbalkens 6 erfasst, kann ein Regelkreis aufgebaut werden, der für beliebige Anregungen die Rahmenschwingungen des Maschinengestells 1 unterdrücken kann. Somit lässt sich über die Kraftgeber 13.1 bis 13.4 die Zug-/Druckkraft in ihrem zeitlichen Auftreten und in ihrer Größe verändern.

[0040] Das in Fig. 1 und 2 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Nadelmaschine lässt sich jedoch alternativ auch derart betreiben, dass über die Kraftgeber 13.1 bis 13.4 eine konstante Druck- oder Zugkraft eingeleitet wird, so dass der Oberträger 2 und

der Unterträger 3 gegeneinander verspannt werden. Hierbei versteht sich, dass die Stützträger zwischen Ober- und Unterträger miteinander verbunden sind, so dass auch größere Aktorkräfte erzeugbar sind. Durch die Kraftgeber 13.1 bis 13.4 lässt sich in dem Maschinengestell eine hohe Druckeigenspannung erzeugen. Somit lassen sich die durch die Massen- und Prozesskräfte an dem Maschinengestell 1 insbesondere in der Verbindungsstelle zwischen dem Oberträger 2 und dem Stützträger 4.1 wirkenden Zugspannungen entgegenwirken, so dass im Betriebszustand eine schwellende Belastung im Bereich der Druckspannung vorherrscht. Damit lassen sich die Festigkeiten der Werkstoffe des Maschinenrahmens optimal ausnutzen. Zugbelastungen in den Verbindungsstellen innerhalb des Maschinenrahmens werden vermieden, was eine erhebliche Lebensdauerverlängerung zur Folge hat. Zusätzlich wird durch Erzeugung von Zug- und Druckspannungen die Steifigkeit des Maschinengestells 1 beeinflusst, als dass Maschinengestell insgesamt eine höhere Eigenfrequenz aufweist. Damit können ebenfalls vorteilhafte Resonanzerscheinungen beim Betrieb der Nadelmaschine vermieden werden.

[0041] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Nadelmaschine schematisch in einer Vorderansicht dargestellt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 ist im Wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2, so dass zu der vorgenannten Beschreibung Bezug genommen wird und an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden.

[0042] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der Nadelmaschine ist als Schwingungsaktor 12 ein Massenschwinger 14 vorgesehen. Der Massenschwinger 14 ist an einer Oberseite des Oberträgers 2 angeordnet. Der Massenschwinger 14 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch eine bewegliche Gegenmasse 15 und ein der Gegenmasse 15 zugeordneten Antriebsmittel 16 gebildet. Hierbei wird die Gegenmasse 15 durch das Antriebsmittel 16 oszillierend in vertikaler Richtung hin- und hergeführt. Als Antriebsmittel 16 können zum Beispiel Hydraulikzylinder, elektrische Linearantriebe oder Piezostacks verwendet werden.

[0043] Das Antriebsmittel 16 ist mit einer Steuereinrichtung 17 verbunden. Die Steuereinrichtung 17 ist mit einem Schwingungssensor 19 gekoppelt, der an dem Oberträger 2 angeordnet ist. Innerhalb der Steuereinrichtung 17 ist zur Messwertauswertung ein Mikroprozessor 18 vorgesehen.

[0044] Das Antriebsmittel 16 wird über die Steuereinrichtung 17 aktiviert und führt die Gegenmassen 15 in einer oszillierenden Auf- und Abwärtsbewegung. Dabei wird eine Gegenkraft erzeugt, die unmittelbar in den Oberträger 2 des Maschinengestells 1 eingeleitet wird. Die Größe der Gegenmasse 15 sowie die Antriebsfrequenz und die Antriebsamplitude der Gegenmasse 15 werden derart gewählt, dass eine angemessene Gegenkraft zu den an dem Oberträger 2 wirkenden periodischen Nadeleinstichkräfte und Massenkkräfte entgegenwirkt und somit insbesondere eine Anregung im Bereich

der Eigenfrequenz des Oberträgers 2 verhindert wird. Um eine auf die Anregung des Oberträgers 2 abgestimmte Gegenanregung durch den Massenschwinger 14 zu erhalten, wird die Rahmenschwingung an dem Oberträger 2 durch den Sensor 19 insbesondere die Beschleunigung der Schwingung gemessen und der Steuereinrichtung 17 zugeführt. Innerhalb der Steuereinrichtung 17 wird über den Mikroprozessor 18 eine Messwertauswertung insbesondere eine Frequenzermittlung und Vergleich mit hinterlegten Eigenfrequenzen durchgeführt, so dass eine Aktivierung oder Deaktivierung des Antriebsmittels 16 zur Erzeugung einer Gegenanregung erfolgen kann. Durch den Schwingungssensor 19 lässt sich neben der Beschleunigung auch der zeitliche Verlauf der Rahmenschwingung erfassen, so dass an dem Antriebsmittel 16 Einstellungen der Frequenz und der Amplitude zur Bewegung der Gegenmasse 15 möglich ist. Damit lassen sich beliebige Anregungen aus der Baugruppe 5.1 in das Maschinengestell 1 unterdrücken.

[0045] An dieser Stelle sei ausdrücklich erwähnt, dass jedes der vorher gezeigten Ausführungsbeispiele oder nachfolgenden Ausführungsbeispiele gleichzeitig mehrere Schwingungsaktoren aufweisen können. So lässt sich das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel auch mit mehrere parallel angeordneten Massenschwingern ausführen. Damit können bei relativ kleinen Gegenmassen durch die Mehrzahl der Massenschwinger relativ große Gegenkräfte erzeugt werden. Die Schwingungsaktoren bzw. die Massenschwinger würden dabei vorteilhaft synchron gesteuert.

[0046] In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Nadelmaschine schematisch in einer Vorderansicht dargestellt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 ist im Wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2, so dass zu der vorgenannten Beschreibung Bezug genommen wird und an dieser Stelle nur die Unterschiede erläutert werden.

[0047] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der Nadelmaschine ist als Schwingungsaktor 12 ebenfalls ein Massenschwinger 14 vorgesehen, der jedoch eine passiv geführte Gegenmasse aufweist. Der Massenschwinger 14 ist an der Oberseite des Oberträgers 2 angeordnet. Der Massenschwinger 14 weist in diesem Ausführungsbeispiel ein Führungsblock 21 auf, in welchem eine bewegliche Gegenmasse 15 vertikal geführt ist. Der Gegenmasse 15 ist eine Feder 20 zugeordnet, durch welche sich die Gegenmasse 15 gegenüber dem Führungsblock 16 und somit gegenüber dem Oberträger 2 abstützt. An dem Führungsblock 21 ist ein Blockiermittel 22 gehalten, welches auf die bewegliche Gegenmasse 15 einwirkt. Das Blockiermittel 22 ist über die Steuereinrichtung 17 steuerbar, wobei im aktivierten Zustand das Blockiermittel 20 die Gegenmasse 15 in dem Führungsblock 21 fixiert. Im deaktivierten Zustand des Blockiermittels 22 wird die Gegenmasse 15 in den Führungsblock 21 freigegeben.

[0048] Die Steuereinrichtung 17 ist mit einem Schwingungssensor 19 verbunden, der zur Messung der Rah-

menschwingungen an dem Oberträger 2, insbesondere am Ort der größten Schwingung, angeordnet ist. Innerhalb der Steuereinrichtung 17 ist ein Mikroprozessor vorgesehen, um eine Messwertauswertung durchzuführen. Hierbei können beispielsweise die Messwerte mit vorgegebenen Eigenfrequenzen des Maschinengestells abgeglichen werden, um vor Erreichen kritischer Betriebszustände den Massenschwinger 14 zu aktivieren. Hierbei wird die Gegenmasse 15 über die Feder 20 am Oberträger 2 angekoppelt. Im Extremfall lässt sich damit die über die Baugruppe 5.1 erzeugte Anregung an den Oberträger 2 durch die Gegenanregung des Massenschwingers 14 vollständig eliminieren, so dass der Oberträger 2 keine Rahmenschwingungen ausführt. Die Amplitude der Gegenbewegung der Gegenmasse 15 ist dabei so groß, dass die Federkraft der Feder 20 der anregenden aus der Baugruppe 5.1 resultierenden dynamischen Kraft entspricht und die resultierende Kraft auf den Oberträger 2 verschwindet. Die Bewegung der Gegenmasse 15 ist von Federkraft sowie von den Rahmenschwingungen des Maschinengestells 1 abhängig und nicht aktiv veränderbar.

[0049] Der Massenschwinger 14 wird hierbei in Abhängigkeit von der gemessenen Rahmenschwingung bzw. der Arbeitsfrequenz durch Lösen der Blockierung der Gegenmasse aktiviert oder durch Blockieren der Gegenmasse deaktiviert. Somit bleiben die durch das Gesamtsystem bestehend aus Gestellteil 2 und Massenschwinger 14 resultierenden Eigenfrequenzen ohne jegliche Auswirkung. Somit wird der Massenschwinger 14 nur in kritischen Betriebszuständen aktiviert.

[0050] In Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel eines Gestellteiles des Maschinengestells an der Nadelmaschine dargestellt, das vorteilhaft als Oberträger beispielsweise in dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 einsetzbar wäre. Das in Fig. 5 dargestellte Gestellteil 2 ist schematisch in einer Draufsicht gezeigt.

[0051] Das Gestellteil 2 ist als Kastenprofil 24 ausgebildet, welches an den Längsseiten der Maschine die Längsträger 25.1 und 25.2 aufweisen. In dem Kastenprofil 24 ist ein Schwingungsaktor 12 integriert, der aus einer Mehrzahl von Kraftgebern besteht. Die Kraftgeber 13.1 sind zu mehreren mit Abstand in dem Längsträger 25.1 integriert. Die Kraftgeber 13.2 sind zu mehreren in dem gegenüberliegenden Längsträger 25.2 integriert. Jeder der Kraftgeber 13.1 und 13.2 wird über eine Steuereinrichtung 17 angesteuert, um Druck- oder Zugkräfte in dem jeweiligen Längsträger 25.1 und 25.2 einzubringen. So lässt sich durch eine periodische Ansteuerung der Kraftgeber jeder der Längsträger 25.1 und 25.2 zu Gegenschwingungen anregen. Wird nun das Gestellteil 2 durch periodische Massenkräfte und Nadeleinstichkräfte in seiner Eigenfrequenz angeregt, kann über die Aktivierung der Kraftgeber 13.1 und 13.2 eine Gegenanregung aufgebracht werden. Damit lassen sich Rahmenschwingungen im Resonanzbereich des Gestellteils 2 vermeiden.

[0052] Aufgrund der relativ geringen Bewegungsam-

plituden, die durch die Kraftgeber 13.1 und 13.2 in den Längsträgern 25.1 und 25.2 zur Erzeugung der Gegenanregung eingeleitet werden, sind als Kraftgeber besonders Piezoelemente beispielsweise in Form von Piezostacks geeignet. Hierbei werden diese vorzugsweise auf Druck vorgespannt, um periodisch Druckkräfte zu erzeugen.

[0053] Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel lässt sich alternativ auch dazu nutzen, um durch statische Druck- oder Zugkräfte eine Verspannung in dem Gestellteil 2 zur Erhöhung der Steifigkeit zu erhalten. So lassen sich die Kraftgeber kurz vor Erreichen eines kritischen Betriebszustandes über die Steuereinrichtung 17 aktivieren, um eine Verspannung in dem Gestellteil 2 zu erzeugen. Damit erhöht sich die Steifigkeit des Gestellteils 2, so dass gleichzeitig der Bereich der Resonanzfrequenz verschoben wird. Der kritische Betriebszustand lässt sich so ohne größere Rahmenschwingungen in dem Gestellteil 2 durchfahren.

[0054] Bei den in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen ist zur aktiven Schwingungsbekämpfung dem Maschinengestell 1 der Nadelmaschine beispielhaft ein Schwingungsaktor als Kraftgeber oder als Massenschwinger zugeordnet. Grundsätzlich sind auch andere Schwingungsaktoren einsetzbar, die in das Schwingungssystem des Maschinengestells steuerbar verändern können. Zudem lassen sich auch vorteilhaft mehrere Schwingungsaktoren gleichzeitig an einem oder an mehreren Gestellteilen des Maschinengestells anordnen. Hierbei werden die Schwingungsaktoren vorzugsweise synchron betrieben.

[0055] Desweiteren ist die Anordnung der Baugruppen insbesondere der Baugruppe mit dem Nadelbalken innerhalb des Maschinengestells beispielhaft. So lässt sich die Baugruppe 5.1 auch vorteilhaft in einem Unterträger anordnen. Die dargestellten Schwingungsaktoren können auch vorteilhaft bei Nadelmaschinen eingesetzt werden, bei denen sowohl am Oberträger ein oszillierend angetriebener Nadelbalken als auch am Unterträger ein oszillierend angetriebener zweiter Nadelbalken geführt wird.

[0056] Ebenso ist die Anordnung und Lage der Schwingungssensoren in den Ausführungsbeispielen beispielhaft. Die Schwingungssensoren werden üblicherweise in Bereichen der Maschinen angeordnet, in denen die Schwingungsamplituden am größten sind. In den gezeigten Ausführungsbeispielen dürften diese Bereiche sich in der Mitte der Maschine befinden.

50 Bezugszeichenliste

[0057]

1	Maschinengestell
2	Oberträger
3	Unterträger
4.1, 4.2	Stützträger
5.1, 5.2	Baugruppe

6	Nadelbalken
7	Kurbelantrieb
8	Abstreifplatte
9	Bettplatte
10	Halter
11	Pleuelstange
12	Schwingungsaktor
13.1, 13.2, 13.3	Kraftgeber
14	Massenschwinger
15	Gegenmasse
16	Antriebsmittel
17	Steuereinrichtung
18	Mikroprozessor
19	Schwingungssensor
20	Feder
21	Führungsblock
22	Blockiermittel
23	Stützmittel
24	Kastenprofil
25.1, 25.2	Längsträger

Patentansprüche

1. Nadelmaschine zum Vernadeln einer Faserbahn mit einem aus mehreren Gestellteilen (2, 3, 4.1, 4.2) zusammengesetztes Maschinengestell (1) zur Aufnahme mehrerer Baugruppen (5.1, 5.2), wobei eine der Baugruppen (5.1) zumindest einen oszillierend angetriebenen Nadelbalken (6) aufweist und wobei die Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) im Betrieb durch die Baugruppe (5.1) zu Rahmenschwingungen anregbar sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest ein separater Schwingungsaktor (12) vorgesehen ist, der auf eines der Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) einwirkt, um im Betrieb die Rahmenschwingungen der Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) zu verändern.
2. Nadelmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schwingungsaktor (12) durch eine Steuereinrichtung (17) steuerbar ist und dass die Steuereinrichtung (17) mit einem Schwingungssensor (19) gekoppelt ist, welcher Schwingungssensor (19) zur Erfassung der Rahmenschwingungen einem der Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) zugeordnet ist.
3. Nadelmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Steuereinrichtung (17) einen Mikroprozessor (18) aufweist, durch welchen Messwerte der Rahmenschwingungen mit gespeicherten Eigenfrequenzen der Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) vergleichbar sind und durch welchen Steuerbefehle generierbar sind.
4. Nadelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

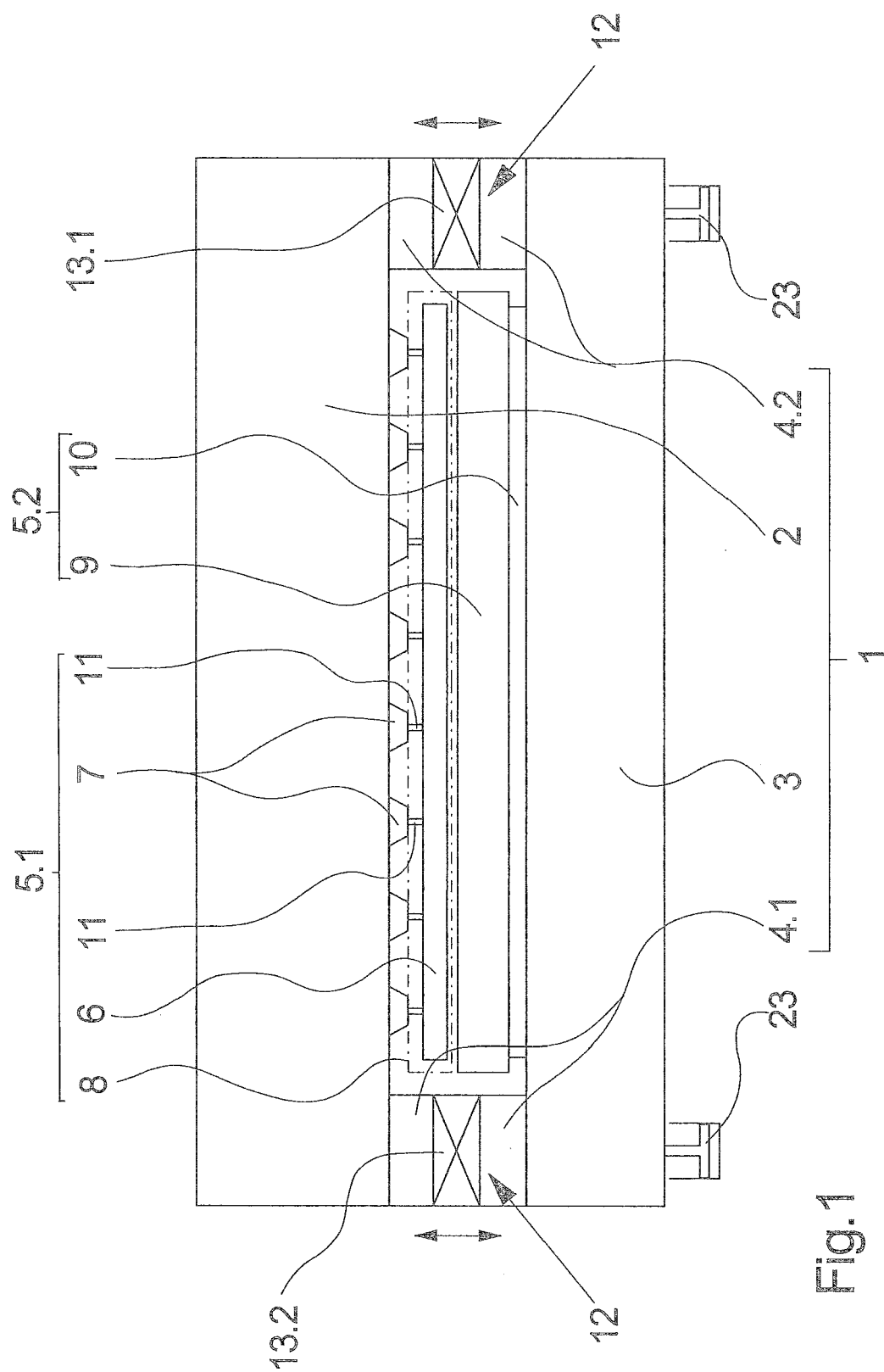
der Schwingungsaktor (12) durch zumindest einen Kraftgeber (13.1) gebildet ist, der innerhalb eines der Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) oder zwischen mehreren Gestellteilen (2, 3, 4.1, 4.2) angeordnet ist, um eine Druckkraft und/oder eine Zugkraft zu erzeugen.

5. Nadelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schwingungsaktor (12) durch zumindest einen Massenschwinger (14) gebildet ist, der an einem der Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) angeordnet ist, um eine auf die Gestellteile (2, 3, 4.1, 4.2) einwirkende Schwingungsanregung zuzeugen.
6. Nadelmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Massenschwinger (14) eine bewegliche Gegenmasse (15) und einen auf die Gegenmasse (15) einwirkendes Antriebsmittel (16) aufweist, welches Antriebsmittel (16) die Gegenmasse (15) oszillierend in einer Hin- und Herbewegung antreibt.
7. Nadelmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Massenschwinger (14) eine bewegliche Gegenmasse (15) und eine Feder (20) aufweist, welche Feder (20) die Gegenmasse (15) gegenüber dem Gestellteil (2) abstützt.
8. Nadelmaschine nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Massenschwinger (14) ein auf die Gegenmasse (15) einwirkendes Blockiermittel (22) aufweist, um die Bewegung der Gegenmasse (15) zu blockieren.
9. Nadelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schwingungsaktor (12) an dem Gestellteil (2) angeordnet ist, an welchem die Baugruppe (5.1) mit dem Nadelbalken (6) gehalten ist.
10. Nadelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Gestellteile durch einen Unterträger (3), einen Oberträger (2) und mehreren Stützträgern (4.1, 4.2) gebildet ist, wobei die Stützträger (4.1, 4.2) den Oberträger (29) mit einem Abstand oberhalb des Unterträgers (3) halten und an zwei gegenüberliegenden Stützenden des Oberträgers (2) angeordnet sind.
11. Nadelmaschine nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Unterträger (3) an einer Unterseite mehrere elastische Stützmittel (23) aufweist, durch welche das Maschinengestell (1) gegenüber einem Hallenboden gehalten ist.

12. Verfahren zum Betreiben einer Nadelmaschine, bei welcher mehrere Baugruppen durch mehrere Gestellteile eines Maschinengestells gehalten werden, bei welcher bei einer der Baugruppen zumindest einen Nadelbalken oszillierend angetrieben wird und bei welcher die Gestellteile durch die Baugruppe zu Rahmenschwingungen angeregt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein separater Schwingungsaktor an einem der Gestellteile angreift und dass der aktive Schwingungsaktor eine Änderung der Rahmenschwingungen der Gestellteile erzeugt. 5 10
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rahmenschwingungen zumindest an einem der Gestellteile gemessen werden und dass in Abhängigkeit von Messwerten der Rahmenschwingungen der Schwingungsaktor gesteuert wird. 15 20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsaktor als ein Kraftgeber innerhalb eines der Gestellteile oder zwischen mehreren Gestellteilen eine Druckkraft und/oder eine Zugkraft erzeugt. 25
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsaktor als ein Massenschwinger an einem der Gestellteile eine auf die Gestellteile einwirkende Schwingungsanregung erzeugt. 30
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gegenmasse des Massenschwingers aktiv geführt wird, wobei eine Frequenz und eine Amplitude der Bewegung der Gegenmasse eingestellt wird. 35 40
17. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Gegenmasse des Massenschwingers passiv geführt wird, wobei eine Frequenz und eine Amplitude der Bewegung der Gegenmasse durch eine Feder bestimmt wird. 45

50

55



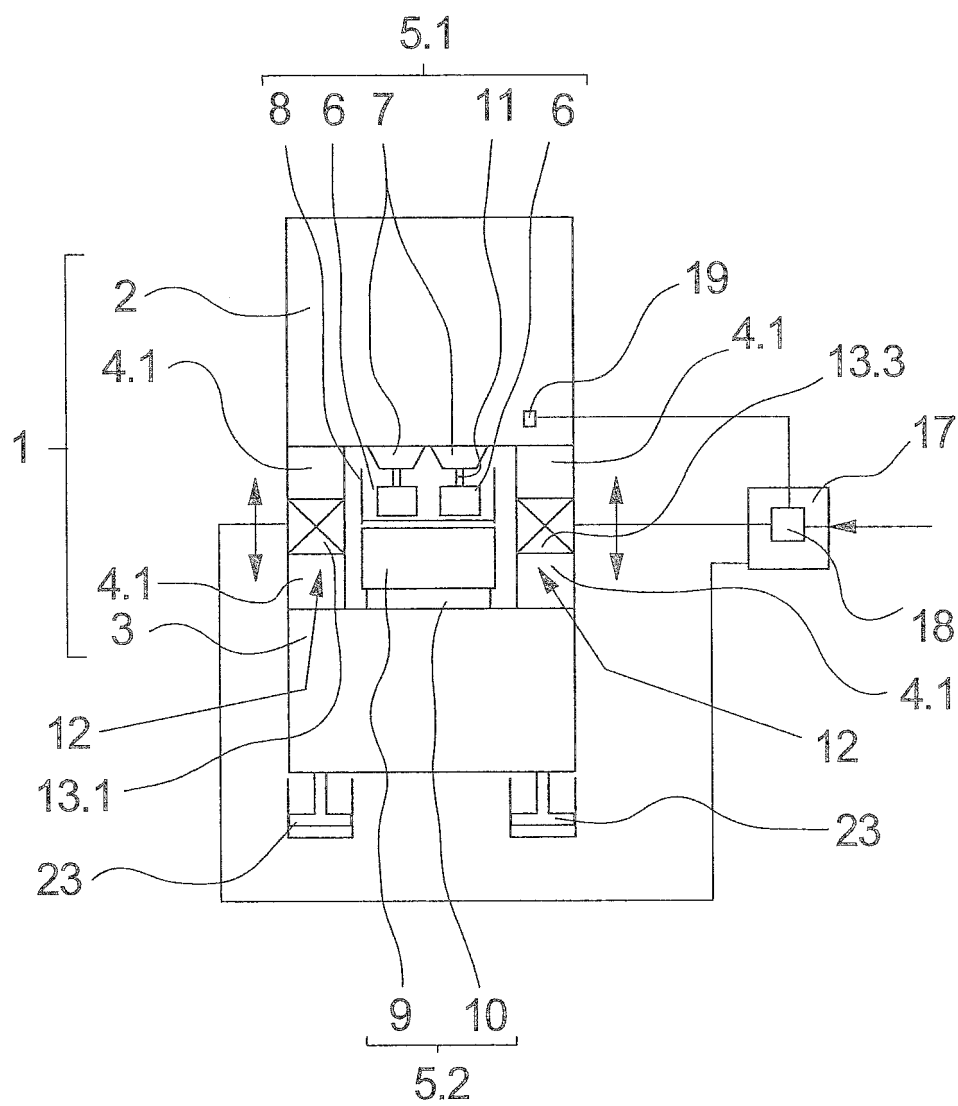
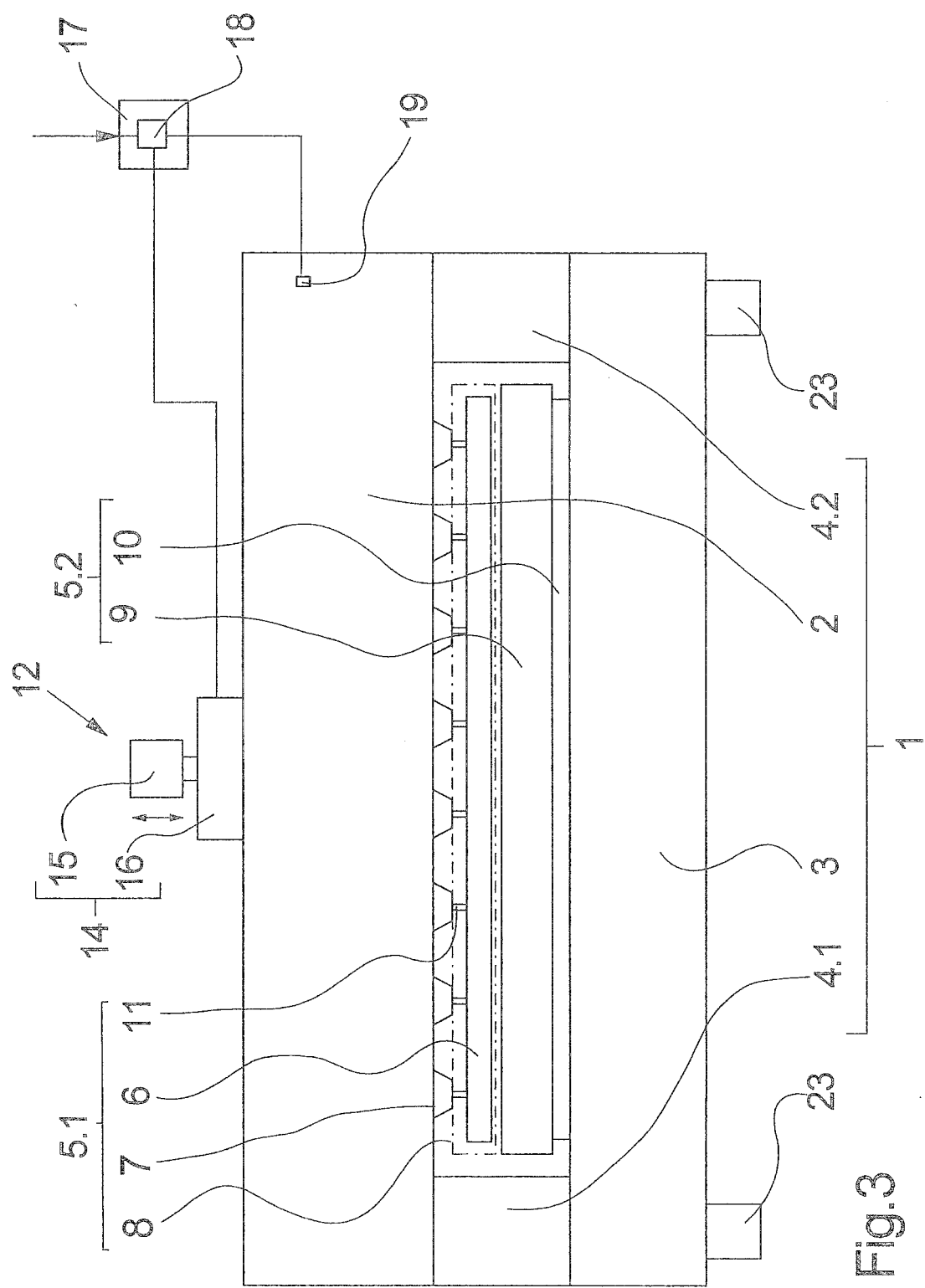
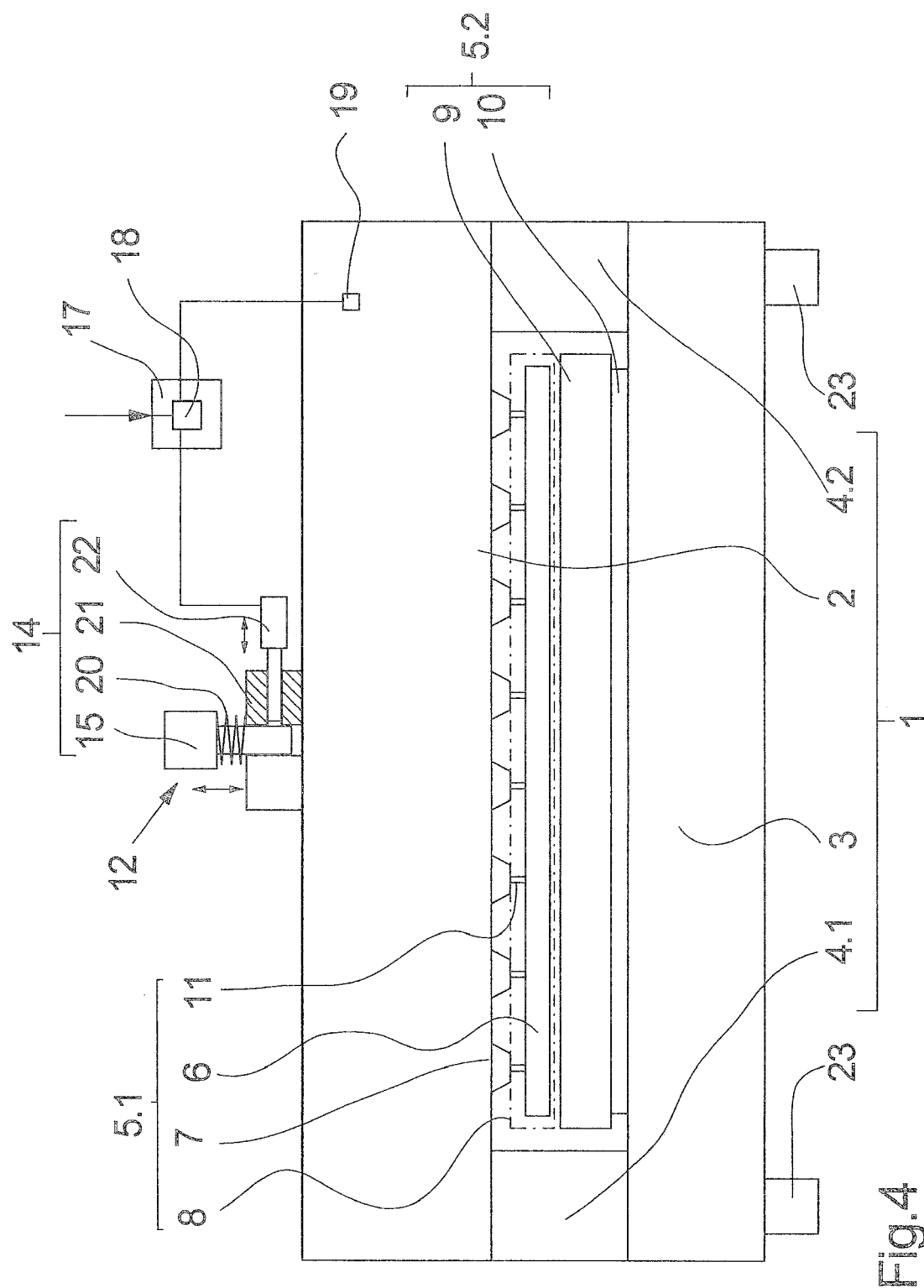


Fig.2





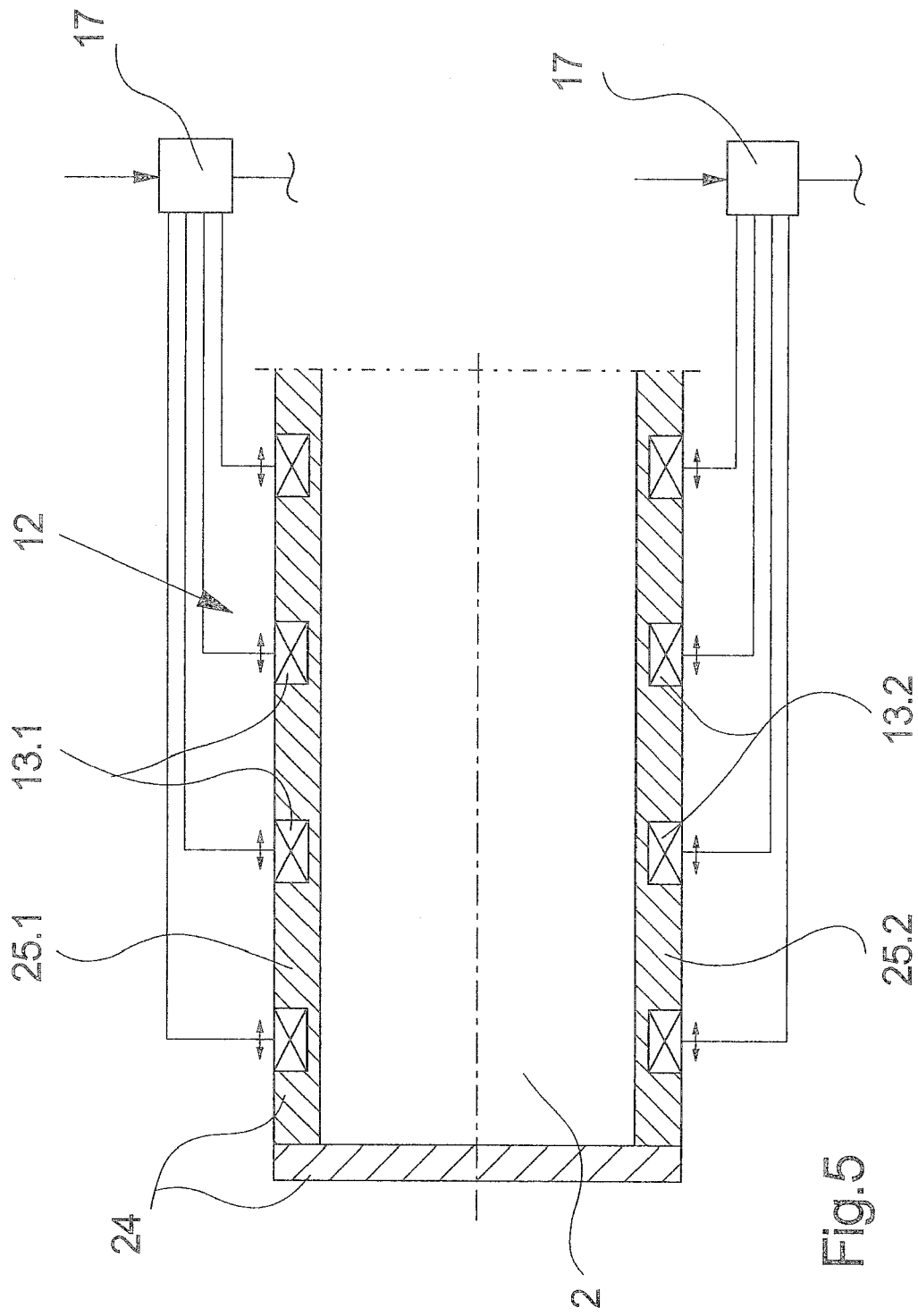


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 15 9406

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 860 221 A2 (ASSELIN THIBEAU [FR]) 28. November 2007 (2007-11-28) * Absätze [0016] - [0017], [0028], [032] - [0041], [054], [0056] - [0057]; Ansprüche 1,3; Abbildungen *	1-17	INV. D04H18/00
A	EP 1 736 586 A1 (ASSELIN THIBEAU [FR]) 27. Dezember 2006 (2006-12-27) * Absatz [0004] - Absatz [0006] *	1,8	
A	EP 1 811 072 A1 (ASSELIN THIBEAU [FR]) 25. Juli 2007 (2007-07-25) * Absätze [0008], [0012] - [0018]; Anspruch 1 *	1-3,8	
A	GB 2 288 824 A (FEHRER TEXTILMASCH [AT]) 1. November 1995 (1995-11-01) * Seite 1, Zeile 30 - Seite 2, Zeile 20 *	1,8	
A	FR 2 219 990 A1 (FEHRER TEXTILMASCH [AT]) 27. September 1974 (1974-09-27) * Seite 1, Zeile 12 - Zeile 28 *	1,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D04H F16F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Juli 2009	Prüfer Elsässer, Ralf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 3
EPO FORM 1503 03-82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 9406

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1860221 A2	28-11-2007	CN 101078152 A FR 2901563 A1	28-11-2007 30-11-2007
EP 1736586 A1	27-12-2006	CN 1896360 A FR 2887563 A1 US 2006288549 A1	17-01-2007 29-12-2006 28-12-2006
EP 1811072 A1	25-07-2007	CN 101003927 A FR 2896518 A1	25-07-2007 27-07-2007
GB 2288824 A	01-11-1995	AT 400152 B BE 1009985 A3 CZ 9501079 A3 DE 19513392 A1 FR 2719322 A1 IT GE950039 A1 JP 8041771 A US 5548881 A	25-10-1995 04-11-1997 15-11-1995 02-11-1995 03-11-1995 30-10-1995 13-02-1996 27-08-1996
FR 2219990 A1	27-09-1974	AT 336291 B BE 810517 A1 CH 562355 A5 DE 2402559 A1 GB 1420292 A IT 1005427 B JP 893441 C JP 49117738 A JP 52020572 B US 3877121 A	25-04-1977 29-05-1974 30-05-1975 05-09-1974 07-01-1976 20-08-1976 18-01-1978 11-11-1974 04-06-1977 15-04-1975

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19730532 A1 [0002]
- DE 19910945 A1 [0004]