



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

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

(21) Anmeldenummer: **08170472.8**

(22) Anmeldetag: **02.12.2008**

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

(30) Priorität: **20.12.2007 DE 102007061889**

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

(72) Erfinder:
• **Reutter, Tilman**
4201, Eidenberg (AT)
• **Nobis, Jürgen**
4310, Mauthausen (AT)
• **Bu, Daniel**
4052, Ansfelden (AT)

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

(54) **Nadelmaschine**

(57) Es ist eine Nadelmaschine zum Vernadeln eines Faservlieses mit einem mehrteiligen Maschinengestell beschrieben. Das Maschinengestell besteht zumindest aus einem Oberträger und einem Unterträger zur Aufnahme mehrerer Baugruppen, wobei eine der Baugruppen zumindest einen oszillierend angetriebenen Nadelbalken mit einer Vielzahl von Nadeln und eine andere Baugruppe zumindest eine Vliesunterlage aufweist. Der Oberträger und der Unterträger werden durch mehrere Stützträger in Abstand zueinander gehalten, wobei die

Stützträger an zwei gegenüberliegenden Stützenden des Oberträgers angeordnet sind. Um bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten und bei den damit auftretenden hohen dynamischen Kräften eine sichere Führung der Baugruppen in dem Maschinengestell zu gewährleisten, ist erfindungsgemäß zumindest ein Vorspannmittel vorgesehen, welches den Oberträger mit dem Unterträger oder den Oberträger und/oder den Unterträger zur Erzeugung einer Vorspannung verspannt. Damit lassen sich wechselnde Zug/Druckbelastungen im Maschinengestell vermeiden.

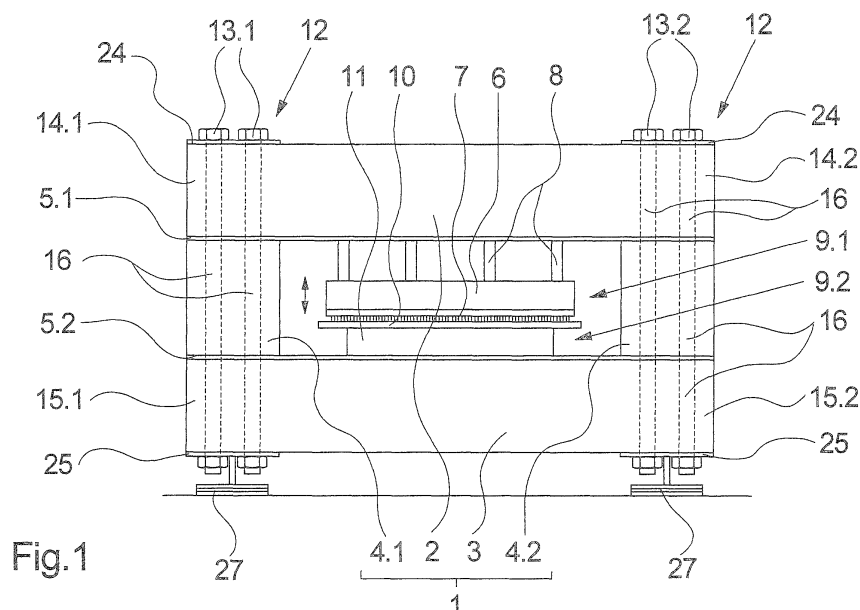


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nadelmaschine zum Vernadeln eines Faservlieses gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine gattungsgemäße Nadelmaschine ist beispielsweise aus der DE 197 30 532 A1 bekannt.

[0003] Bei der bekannten Nadelmaschine sind die einzelnen Baugruppen zur Führung eines Faservlieses und zum Vernadeln des Faservlieses in einem mehrteiligen Maschinengestell angeordnet. Hierbei werden insbesondere beim Vernadeln des Faservlieses sehr hohe Prozesskräfte über die Baugruppe in das Maschinengestell eingeleitet. So weist zumindest eine der Baugruppen einen oszillierend angetriebenen Nadelbalken auf, der an einer Unterseite eine Vielzahl von Nadeln hält und mit hoher Geschwindigkeit oszillierend angetrieben wird. Die Baugruppen werden 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 Vliesunterlage zur Führung und Aufnahme des zu vernadelnden Faservlieses und ein mit der Vliesunterlage zusammenwirkender Nadelbalken angeordnet, welcher über mehrere Pleuelstangen mit einem Kurbelantrieb verbunden ist.

[0004] Bei der bekannten Nadelmaschine müssen insbesondere bei hohen Produktionsgeschwindigkeiten erhebliche Massen- und Prozesskräfte durch den Oberträger und den Unterträger aufgenommen werden. Da diese Kräfte periodisch auftreten, besteht die Gefahr, dass im Betriebsbereich der Nadelmaschine Eigenfrequenzen der Maschine angeregt werden, die zu Instabilitäten des Prozesses führen können. Des Weiteren besteht bei einer zu hohen dynamischen Belastung des Maschinengestells die Gefahr, dass zwischen dem Oberträger und der Unterträger Durchbiegungen eintreten, die sich unmittelbar in unterschiedliche Einstichtiefen der Nadeln über der gesamten Arbeitsbreite der Faservliesbahn auswirkt. Um derartige Durchbiegungen zu vermeiden, ist es bekannt, die Steifigkeit des Oberträgers und des Unterträgers durch Verwendung dickwandiger Stahlbleche und Profile anzupassen. 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 wechselnde Belastung innerhalb des Maschinengestells ein Lösen der Verschraubungen eintreten kann.

[0005] Es ist nun Aufgabe der Erfindung eine Nadelmaschine der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass selbst bei höchsten dynamischen Belastungen gleichmäßige Vernadelungen eines Faservlieses über eine möglichst lange Betriebszeit ausführbar sind.

[0006] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, eine gattungsgemäße Nadelmaschine möglichst in einer Leichtbauweise bereitzustellen.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest ein Vorspannmittel vorgesehen ist, welches den Oberträger mit dem Unterträger oder den Oberträger oder den Unterträger zur Erzeugung einer Vorspannung in dem Maschinengestell verspannt.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

[0009] Die Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Einleitung der Massen- und Prozesskräfte in dem Maschinengestell dazu führen, dass der Oberträger und der Unterträger gegeneinander periodisch auf- und zusammengebogen werden. Dabei werden insbesondere im Bereich der Stützträger hohe Zug- und Druckkräfte sowie wechselnde Biegemomente eingeleitet. Dies führt zu periodisch wechselnden Zug- und Druckspannungen im Ober- und Unterträger sowie in den Stützträgern. Im Bezug auf die Dauerfestigkeit der Bauteile stellt dies einen sehr ungünstigen Lastfall dar. Um den ungünstigen Lastfall zu verändern, wird erfindungsgemäß durch ein Vorspannmittel zwischen dem Oberträger und dem Unterträger oder nur an dem Oberträger oder dem Unterträger eine Vorspannung erzeugt, die im Betriebsfall den auftretenden Zugspannungen entgegenwirkt. Somit lässt sich der Lastzustand in einen Bereich verschieben, der insbesondere zu einer höheren Dauerfestigkeit des Maschinengestells führt. Dadurch kann die erfindungsgemäße Nadelmaschine selbst für extreme Anwendungen mit hohen Prozesskräften und hohen Drehzahlen dauerhaft ausgelegt werden.

[0010] Als besonders wirksam zur Erzeugung und Einleitung von Vorspannungen hat sich die Weiterbildung der Erfindung bewährt, bei welcher das Vorspannmittel den Stützenden des Oberträgers zugeordnet ist und jeweils den Oberträger und den Unterträger an dem betreffenden Stützende miteinander verspannt. Hierbei wird insbesondere im Bereich der Übergänge zwischen den Stützträgern und dem Oberträger und dem Unterträger eine Vorspannung erzeugt.

[0011] Die erfindungsgemäße Weiterbildung, bei welcher das Vorspannmittel durch mehrere Druckspannmittel gebildet ist, die eine zwischen dem Oberträger und dem Unterträger wirkende Druckspannung erzeugen, ist besonders wirkungsvoll, um im gesamten Maschinengestell eine gleichmäßige Dauerfestigkeit der Materialien zu erhalten. Damit lassen sich hohe pulsierende Belastungen innerhalb des Maschinengestells sicher beherrschen, so dass die Baugruppen zum Vernadeln des Faservlieses mit hoher Präzision gehalten, geführt und bewegbar sind.

[0012] Zur Erzeugung der zwischen dem Oberträger und dem Unterträger wirkenden Druckspannung lässt sich das Druckspannmittel durch bekannte Konstruktionsprinzipien ausführen, die insbesondere zur Überbrückung großer Spannweiten im Bereich von mehreren Metern geeignet sind.

[0013] Eine mechanisch einfache und wirkungsvolle Ausbildung der Druckspannmittel ist insbesondere durch

die Weiterbildung der Erfindung gegeben, bei welcher die Druckspannmittel durch mehrere Dehnschrauben gebildet sind, die den Oberträger direkt mit dem Unterträger verbinden. Mit derartigen Dehnschrauben kann innerhalb eines Maschinengestells einer Nadelmaschine eine Vorspannkraft im Bereich von >10.000 kN erzeugt werden.

[0014] Um möglichst die Vorspannung zwischen dem Oberträger und dem Unterträger bestimmten Betriebszuständen anpassen zu können, ist die Weiterbildung der Erfindung besonders bevorzugt einsetzbar, bei welcher die Druckspannmittel durch mehrere Kraftgeber gebildet sind, die auf den Oberträger und/oder den Unterträger einwirken. Die Kraftgeber können elektrische, pneumatische, hydraulische oder piezoelektrische Mittel aufweisen, um eine Spannkraft zu erzeugen. Durch Ansteuerung der Kraftgeber lassen sich somit unterschiedliche Vorspannzustände an dem Maschinengestell realisieren. Hierdurch lässt sich Einfluss auf die Eigenfrequenz des Maschinenrahmens nehmen.

[0015] Die Kraftgeber werden hierzu vorzugsweise durch Kolbenzylindereinheiten gebildet, die jeweils durch einen Zylinder fest mit dem Oberträger oder Unterträger verbunden sind und die jeweils mit einem freien Ende einer Kolbenstange an dem Unterträger oder Oberträger angreifen. So lässt sich zwischen dem Oberträger und dem Unterträger durch einseitige Belastung des Kolbens in Einzugsrichtung eine veränderliche Druckspannung einleiten.

[0016] Grundsätzlich sind auch andere Druckspannmittel einsetzbar, wie beispielsweise Zugstangen, die während der Montage zwischen dem Ober- und dem Unterträger gespannt werden.

[0017] Eine Verspannung des Unterträgers und des Oberträgers lässt sich auch vorteilhaft dadurch erreichen, indem die Stützträger in einem temperierten Zustand zwischen dem Oberträger und dem Unterträger verschraubt werden.

[0018] Um insbesondere die Eigenfrequenz eines der Maschinengestellteile zu beeinflussen, wird bevorzugt die Weiterbildung der Erfindung genutzt, bei welcher eines der Vorspannmittel einem der Stützenden des Oberträgers und einem der Stützenden des Unterträgers zugeordnet ist, und dass das Vorspannmittel die Stützenden des Oberträgers und / oder die Stützenden des Unterträgers miteinander verspannt. Damit lassen sich vorteilhaft Druckspannungen innerhalb des Oberträgers und des Unterträgers erzeugen, so dass eine Verschiebung der Eigenfrequenz eintritt. Diese Weiterbildung ist insbesondere vorteilhaft, falls die natürliche Eigenfrequenz der Nadelmaschine mit der Betriebsfrequenz zusammenfällt.

[0019] Für den Aufbau des Oberträgers und des Unterträgers haben sich insbesondere Kastenprofile bewährt, die aus mehreren Stahlblechen zusammengefügt sind. Durch die gezielte Erzeugung von Vorspannungen können dabei jedoch relativ dünnwandige Stahlbleche verwendet werden, was sich unmittelbar in eine Ge-

wichtsreduzierung und Kostenersparnis auswirkt.

[0020] Der Oberträger, der Unterträger und die Stützträger sind vorzugsweise zu einem Maschinenrahmen angeordnet, wobei der Stützträger sowohl zwischen dem Oberträger und dem Unterträger als auch seitlich neben dem Oberträger und dem Unterträger angeordnet sein kann. Damit lassen sich symmetrische Anordnungen realisieren, in denen die Baugruppen zum Vernadeln und Führen des Faservlieses sicher gehalten sind.

[0021] Die erfindungsgemäße Nadelmaschine wird nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert.

Es stellen dar:

[0022]

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 einer erfindungsgemäßen Nadelmaschine

[0023] 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.

[0024] Die Nadelmaschine weist ein Maschinengestell 1 auf, das rahmenförmig ausgebildet ist um mehrere Baugruppen zur Führung und zur Vernadlung eines Faservlieses aufzunehmen. Das Maschinengestell 1 weist in einem oberen Bereich einen Oberträger 2 auf, der sich zwischen einem ersten Stützende 14.1 und einem zweiten Stützende 14.2 balkenförmig erstreckt. Unterhalb des Oberträgers 2 ist im wesentlichen ein zum Oberträger 2 parallel ausgerichteter Unterträger 3 angeordnet, der mit seinen Stützenden 15.1 und 15.2 unterhalb der Stützenden 14.1 und 14.2 des Oberträgers 2 liegt. Zwischen dem Oberträger 2 und dem Unterträger 3 sind zwei Stützträger 4.1 und 4.2 angeordnet.

[0025] Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, verbinden der Stützträger 4.1 die Stützenden 14.1 des Oberträgers 2 mit dem Stützende 15.1 des Unterträgers 3. Der an der gegenüberliegenden Stirnseite des Maschinengestells 1 angeordnete Stützträger 4.2 verbindet das Stützende 14.2 des Oberträgers 2 mit dem Stützende 15.1 des Unterträgers 3. Der Unterträger 3 stützt sich über mehrere Füße 27 direkt an einem Fußboden ab.

[0026] Wie aus der Darstellung in Fig. 2 hervorgeht,

erstrecken sich der Oberträger 2, der Unterträger 3 und die Stützträger 4.1 bzw. 4.2 entlang der Stirnseiten der Nadelmaschine. Hierbei ist zwischen dem Oberträger 2 und den Stützträgern 4.1 und 4.2 eine Kopfplatte 5.1 und zwischen dem Unterträger und den Stützträgern 4.1 und 4.2 eine zweite Kopfplatte 5.2 angeordnet. Der Oberträger 2, der Unterträger 3 und die Stützträger 4.1 und 4.2 bilden ein rahmenförmiges Maschinengestell 1. In dem Maschinenrahmen 1 sind mehrere Baugruppen und Antriebe integriert, um ein Faservlies zu vernadeln. Als Beispiel ist eine Baugruppe 9.2 gezeigt, die eine Vliesunterlage 10 aufzeigt, die über einen Halter 11 an Unterträger 3 gehalten ist. Die Vliesunterlage 10 dient zur Aufnahme einer Faserbahn, die über Zuführrmittel (hier nicht dargestellt) kontinuierlich der Vliesunterlage 10 zugeführt wird. Eine der Vliesunterlagen zugeordnete Fördereinrichtung wird ebenfalls durch den Maschinenrahmen 1 gehalten. Als weiteres Beispiel einer Baugruppe 9.1 ist ein der Vliesunterlage 10 zugeordneter Nadelbalken 6 gezeigt, der sich über die gesamte Arbeitsbreite einer Faserbahn erstreckt. Der Nadelbalken 6 ist über mehrere Pleuellstangen 8 mit einem hier nicht dargestellten Kurbelantrieb verbunden und wird über den Oberträger 2 gehalten. An der Unterseite des Nadelbalkens 6 ist ein Nadelbrett 7 angeordnet, an welchem eine Vielzahl von Nadeln befestigt sind, so dass bei einer oszillierenden Auf- und Abbewegung des Nadelbalkens 6 die Nadeln das Faservlies auf der Vliesunterlage 10 durchdringen.

[0027] Bei hohen Prozessgeschwindigkeiten werden insbesondere durch den Antrieb und die Bewegung des Nadelbalkens 6 hohe dynamische Massenkkräfte und Prozesskräfte erzeugt, die auf den Oberträger 2 und somit auf den Maschinenrahmen 1 einwirken. Um dabei insbesondere die Wirkung von Zugspannungen in dem Maschinenrahmen 1 zu vermeiden, weist der Maschinenrahmen 1 ein Vorspannmittel 12 auf, durch welches der Oberträger 2 mit dem Unterträger 3 zur Erzeugung einer Vorspannung verspannt ist. Das Vorspannmittel 12 wird durch mehrere Druckspannmittel 13.1 und 13.2 gebildet, die jeweils den Stützenden 14.1 und 14.2 des Oberträgers 2 zugeordnet sind. Die Druckspannmittel 13.1 und 13.2 sind in diesem Ausführungsbeispiel durch mehrere Dehnschrauben 16 ausgebildet, die den Unterträger 3 mit dem Oberträger 2 verspannen. Die Dehnschrauben 16 durchdringen hierzu das Stützende 14.1 des Oberträgers 2 und das Stützende 15.1 des Unterträgers 3 sowie das Stützende 14.2 des Oberträgers 2 und das Stützende 15.2 des Unterträgers 3.

[0028] Die Dehnschrauben 16 sind an den Stützenden 14.1 und 14.2 jeweils auf die Enden der Stirnseiten verteilt angeordnet, wie aus der Darstellung in Fig. 2 hervorgeht. So ist das Stützende 14.1 des Oberträgers 2 mit dem Stützende 15.1 des Unterträgers 3 über insgesamt vier Dehnschrauben 16 verspannt, wobei jeweils vier Dehnschrauben 16 an den Enden der Stirnseiten zu einer Gruppe angeordnet sind. Jeder Gruppe von Dehnschrauben 16 ist an den Enden der Stirnseiten in jeweils eine obere Spannplatte 24 und eine untere Spannplatte

25 zugeordnet. Somit wird die über die Gruppe der Dehnschrauben 16 an einem Ende der Stirnseite erzeugte Druckspannung über eine obere Spannplatte 24 an der Oberseite des Oberträgers 2 und eine untere Spannplatte 25 an der Unterseite des Unterträgers 3 in dem Maschinenrahmen 1 eingeleitet.

[0029] Wie in Fig. 2 dargestellt ist, durchdringen die Dehnschrauben 16 den Oberträger 2, den Stützträger 4.1 und den Unterträger 3 vollständig. Der Oberträger 2 und der Unterträger 3 sind hierzu durch ein Kastenprofil gebildet, das am Beispiel des Oberträgers 2 schematisch in Fig. 2 gezeigt ist. Der Oberträger 2 weist ein Kastenprofil 22 auf, das durch mehrere Stahlbleche 23 gebildet ist. Die Stahlbleche 23 erstrecken sich dabei über die gesamte Länge der Maschine.

[0030] Durch die an den Stützenden 14.1 und 14.2 angeordneten Druckspannmittel 13.1 und 13.2 lässt sich in dem Maschinenrahmen 1 eine hohe Druckeigenspannung erzeugen. So konnten durch Rechenmodelle aufgezeigt werden, dass beispielsweise im Übergangsbereich zwischen dem Oberträger 2 und dem Stützträger 4.1 oder 4.2 eine Druckspannung im Bereich von oberhalb 100 N/mm² vorherrscht. Somit lassen sich die durch die Massen- und Prozesskräfte an dem Maschinenrahmen 1 insbesondere in der Verbindungsstelle zwischen dem Oberträger 2 und dem Stützträger 4.1 wirkenden Zugspannung 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 1 werden vermieden, was eine erhebliche Lebensdauerverlängerung zur Folge hat.

[0031] Das in dem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Nadelmaschine in Fig. 1 und 2 dargestellte Druckspannmittel in Form von Dehnschrauben ist beispielhaft. Grundsätzlich lassen sich die zur Erzeugung von einer Vorspannung geeigneten Mittel wie Stahlseile oder Dehnhülsen verwenden. Besonders vorteilhaft können die Druckspannmittel auch durch hydraulische oder pneumatische Kraftgeber gebildet sein, bei welchen die Möglichkeit besteht, bei laufender Maschine die Vorspannung des Maschinenrahmens zu ändern und damit beispielsweise die Eigenfrequenz der Maschine zu verändern.

[0032] In Fig. 3 ist ein 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.

[0033] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel der Nadelmaschine sind als Druckspannmittel 13.1 und 13.2 mehrere Kraftgeber 17 vorgesehen. Die Kraftgeber 17 werden jeweils durch Kolbenzylindereinheiten 18 gebildet, wobei die Kolbenzylindereinheit 18 zwischen Oberträger 2 und dem Unterträger 3 einge-

spannt ist. Hierzu sind an jedem Stützende 14.1 und 14.2 des Oberträgers jeweils mehrere Kolbenzylindereinheiten 18 vorgesehen. Die Kolbenzylindereinheiten 18 sind über einen Zylinder 20 mit dem Oberträger 2 vorzugsweise einer Oberseite des Oberträgers 2 fest verbunden. Der innerhalb des Zylinders 20 gefüllte Kolben weist eine Kolbenstange 21 auf, die mit einem auskragenden freien Ende fest mit dem Unterträger 3 verbunden ist. Hierzu ist die Kolbenstange 21 mit dem Stützende 15.1 bzw. 15.2 des Unterträgers 3 verbunden. Die Anbindung der Kolbenstange 21 erfolgt vorzugsweise in einer Unterseite des Unterträgers 3. Durch hydraulische oder pneumatische Mittel lässt sich nun innerhalb des Zylinders 20 eine auf die Kolbenstange 21 einwirkende Zugkraft erzeugen, die zu einer Verspannung des Oberträgers 2 mit dem Unterträger 3 führt. Durch eine hier nicht näher dargestellte Steuereinrichtung kann dabei den Druck durch die Kolbenzylindereinheit 18 erzeugte Zugkraft je nach gewünschtem Betriebszustand erhöht oder gesenkt werden, so dass unter dem Maschinenrahmen 1 unterschiedliche Vorspannungen vorherrschen. So lässt sich beispielsweise durch Erhöhung der Druckspannung die Eigenfrequenz des Maschinenrahmens 1 verringern. Diese Maßnahme ist von Vorteil, für den Fall, dass die Nadelmaschine in überkritischen Frequenzbereichen betrieben werden muss.

[0034] Eine weitere Möglichkeit der Vorspannung eines Maschinenrahmens für eine Nadelmaschine ist durch das Ausführungsbeispiel in Fig. 4 dargestellt. In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Nadelmaschine schematisch in einer Vorderansicht gezeigt. Der Maschinenrahmen 1 wird bei diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls durch einen Oberträger 2, einen Unterträger 3 und den an beiden Stirnseiten angeordneten Stützträger 4.1 und 4.2 gebildet. Die Stützträger 4.1 und 4.2 erstrecken sich in diesem Ausführungsbeispiel von einer Oberseite des Oberträgers 2 zu einer Unterseite des Unterträgers 3 und sind mit den Stirnseiten des Oberträgers 2 und mit den Stirnseiten des Unterträgers 3 verbunden. Zur Erzeugung von Vorspannungen innerhalb des Maschinenrahmens 1 sind mehrere Vorspannmittel 12.1 und 12.2 vorgesehen. Ein erstes Vorspannmittel 12.1 ist durch mehrere Druckspannmittel 13.1 und 13.2 gebildet, die den Stützenden 14.1 und 14.2 des Oberträgers 2 und den Stützenden 15.1 und 15.2 des Unterträgers 3 zugeordnet sind. Die Druckspannmittel 13.1 und 13.2 werden in diesem Ausführungsbeispiel durch mehrere Zugstangen 19 gebildet, die eine thermisch bedingte Vorspannung in dem Maschinenrahmen 1 erzeugen. Hierzu lassen sich die Zugstangen 19 beispielsweise im erwärmten oder im gekühlten Zustand zwischen dem Oberträger 2 und dem Unterträger 3 befestigen. Nach Abkühlung bzw. Erwärmung der Zugstangen 19 auf Raumtemperatur ergeben sich Eigenspannungen, die zur Vorspannung des Maschinenrahmens 1 führen.

[0035] Als weiteres Vorspannmittel 12.2 sind dem Oberträger 2 und dem Unterträger 3 jeweils mehrere

Dehnschrauben 16 zugeordnet, die die Stützenden 14.1 und 14.2 des Oberträgers 2 verspannen bzw. die Stützenden 15.1 und 15.2 des Unterträgers 3 gegeneinander verspannen. Die Dehnschrauben 16 durchdringen dabei den Maschinenrahmen 1 über die gesamte Länge der Maschine, wobei jeweils den Stützträgern 4.1 und 4.2 äußere Spannplatten 26 zugeordnet sind.

[0036] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Baugruppen 9.1 und 9.2 zum Führen und Vernadeln des Faservlieses in umgekehrter Lage in dem Maschinenrahmen 1 gehalten. So wird die Baugruppe 9.2 mit dem Nadelbalken 6, der über die Pleuelstangen 8 mit einem hier nicht dargestellten Kurbelantrieb verbunden ist, durch den Unterträger 3 gehalten. Die Baugruppe 9.2 mit der Vliesunterlage 10 ist über den Halter 11 mit dem Oberträger 2 verbunden. Somit lässt sich ein Faservlies von unten her vernadeln.

[0037] Grundsätzlich besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Baugruppen an dem Maschinenrahmen zu einer so genannten Tandemanordnung anzuordnen, so dass das Faservlies von unten und oben vernadelt wird.

[0038] Die Erfindung erstreckt sich somit auf jegliche Anordnungen von Baugruppen innerhalb eines rahmenförmigen Maschinengestells einer Nadelmaschine. Wesentlich hierbei ist, dass dem Maschinengestell zumindest ein Vorspannmittel zur Erzeugung einer Vorspannung zugeordnet ist, um insbesondere den Oberträger mit dem Unterträger zu verspannen. Dabei werden auch derartige Bauformen erfasst, bei welchen der Unterträger vom Betonfundament der Nadelmaschine gebildet wird.

[0039] Die Verbindungen zwischen den einzelnen Maschinenteilen des Maschinengestells 1 lassen sich sowohl durch Schweißverbindungen oder durch Schraubverbindungen herstellen. Durch die übergeordneten Vorspannungen in dem Maschinenrahmen können somit selbst bei Leichtbauweisen hohe Nadeleinstichkräfte und hohe Drehzahlen realisiert werden. Durch die bessere Ausnutzung der Werkstoffe innerhalb des Maschinenrahmens können zudem Materialien eingespart werden, wobei die Gewichtsreduktion unmittelbar zu einer Kosteneinsparung führt.

[0040] Insbesondere die Verbindungsbereiche zwischen den einzelnen Teilen des Maschinenrahmens können erfindungsgemäß gezielt derart vorgespannt werden, so dass nur schwellende Belastungen in den Verbindungsstellen der Gestellteile des Maschinenrahmens wirken.

50 Bezugszeichenliste

[0041]

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

6	Nadelbalken
7	Nadelbrett
8	Pleuelstangen
9.1, 9.2	Baugruppe
10	Vliesunterlage
11	Halter
12	Vorspannmittel
13.1, 13.2	Druckspannmittel
14.1, 14.2	Stützende Oberträger
15.1, 15.2	Stützende Unterträger
16	Dehnschraube
17	Kraftgeber
18	Kolben-Zylinder-Einheit
19	Zugstange
20	Zylinder
21	Kolbenstange
22	Kastenprofil
23	Stahlblech
24	obere Spannplatte
25	untere Spannplatte
26	äußere Spannplatte
27	Fuß

Patentansprüche

1. Nadelmaschine zum Vernadeln eines Faservlieses mit einem mehrteiligen Maschinengestell (1) bestehend aus zumindest einem Oberträger (2) und einem Unterträger (3) zur Aufnahme mehrerer Baugruppen (9.1, 9.2), wobei eine der Baugruppen (9.1) zumindest einen oszillierend angetriebenen Nadelbalken (6) mit einer Vielzahl von Nadeln und eine Baugruppe (9.2) zumindest eine Vliesunterlage (10) aufweist, und mit mehreren Stützträgern (4.1, 4.2), die den Oberträger (2) mit einem Abstand oberhalb des Unterträgers (3) halten und die an zwei gegenüberliegenden Stützenden (14.1, 14.2) des Oberträgers (3) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest ein Vorspannmittel (12) vorgesehen ist, welches den Oberträger (2) mit dem Unterträger (3) oder den Oberträger (2) und /oder den Unterträger (3) zur Erzeugung einer Vorspannung in dem Maschinengestell (1) verspannt.
2. Nadelmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Vorspannmittel (12) den Stützenden (14.1, 14.2) des Oberträgers (2) zugeordnet ist und jeweils den Oberträger (2) und den Unterträger (3) an den betreffenden Stützenden (14.1, 14.2, 15.1, 15.2) miteinander verspannt.
3. Nadelmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Vorspannmittel (12) durch mehrere Druckspannmittel (13.1, 13.2) gebildet ist, die eine zwi-

schen dem Oberträger (2) und dem Unterträger (3) wirkende Druckspannung erzeugen.

4. Nadelmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckspannmittel (13.1, 13.2) durch mehrere Dehnschrauben (16) gebildet sind, die den Oberträger (2) direkt mit dem Unterträger (3) verbinden.
5. Nadelmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckspannmittel (13.1, 13.2) durch mehrere Kraftgeber (17) gebildet sind, die auf den Oberträger (2) und/oder den Unterträger (3) einwirken.
6. Nadelmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kraftgeber (17) durch mehrere Kolben-Zylinder-Einheiten (18) gebildet sind, die jeweils durch einen Zylinder (20) fest mit dem Oberträger (2) oder Unterträger (3) verbunden sind und die jeweils mit einem freien Ende einer Kolbenstange (21) an den Unterträger (3) oder Oberträger (2) angreifen.
7. Nadelmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckspannmittel (13.1, 13.2) durch mehrere Zugstangen (19) gebildet sind, die fest mit dem Oberträger (2) und dem Unterträger (3) verbunden sind.
8. Nadelmaschine nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Druckspannmittel (13.1, 13.2) durch die Stützträger (14.1, 14.2) gebildet sind, die in einem temperierten Zustand zwischen dem Oberträger (2) und dem Unterträger (3) verschraubt werden.
9. Nadelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
eines der Vorspannmittel (12.2) einem der Stützenden (14.1, 14.2) des Oberträgers (2) oder einem der Stützenden (15.1, 15.2) des Unterträgers (3) zugeordnet ist und dass das Vorspannmittel (12.2) die Stützenden (14.1, 14.2) des Oberträgers (2) und/oder die Stützenden (15.1, 15.2) des Unterträgers (3) miteinander verspannt.
10. Nadelmaschine nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Oberträger (2) und/oder der Unterträger (3) als ein Kastenprofil (22) ausgebildet ist, welches jeweils aus mehreren Stahlblechen (23) zusammengefügt ist.
11. Nadelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass

der Oberträger (2), der Unterträger (3) und die Stützträger (4.1, 4.2) zu einem Maschinenrahmen (1) angeordnet sind, wobei die Stützträger (4.1, 4.2) zwischen dem Oberträger (2) und dem Unterträger (3) oder seitlich neben dem Oberträger (2) oder dem Unterträger (3) angeordnet sind. 5

10

15

20

25

30

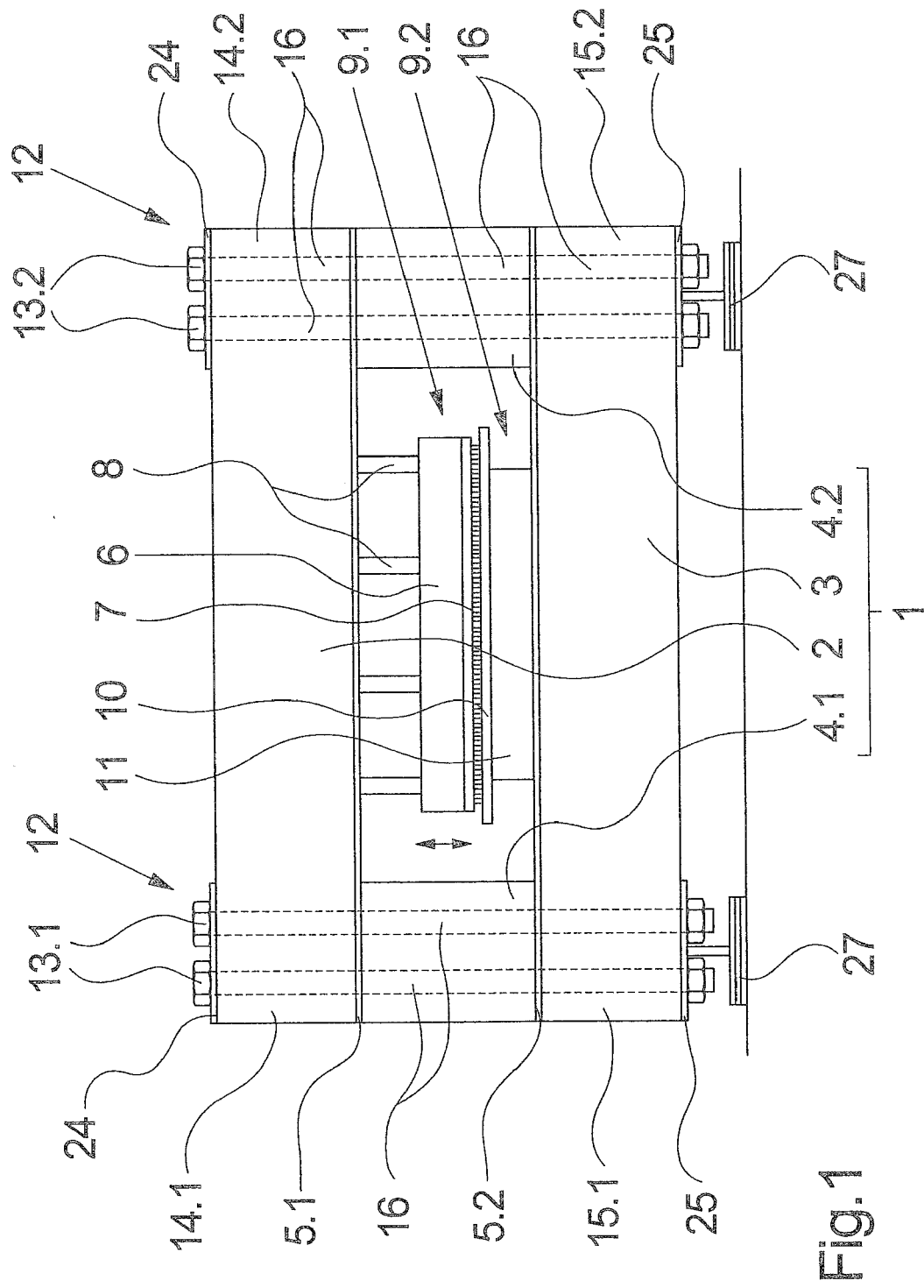
35

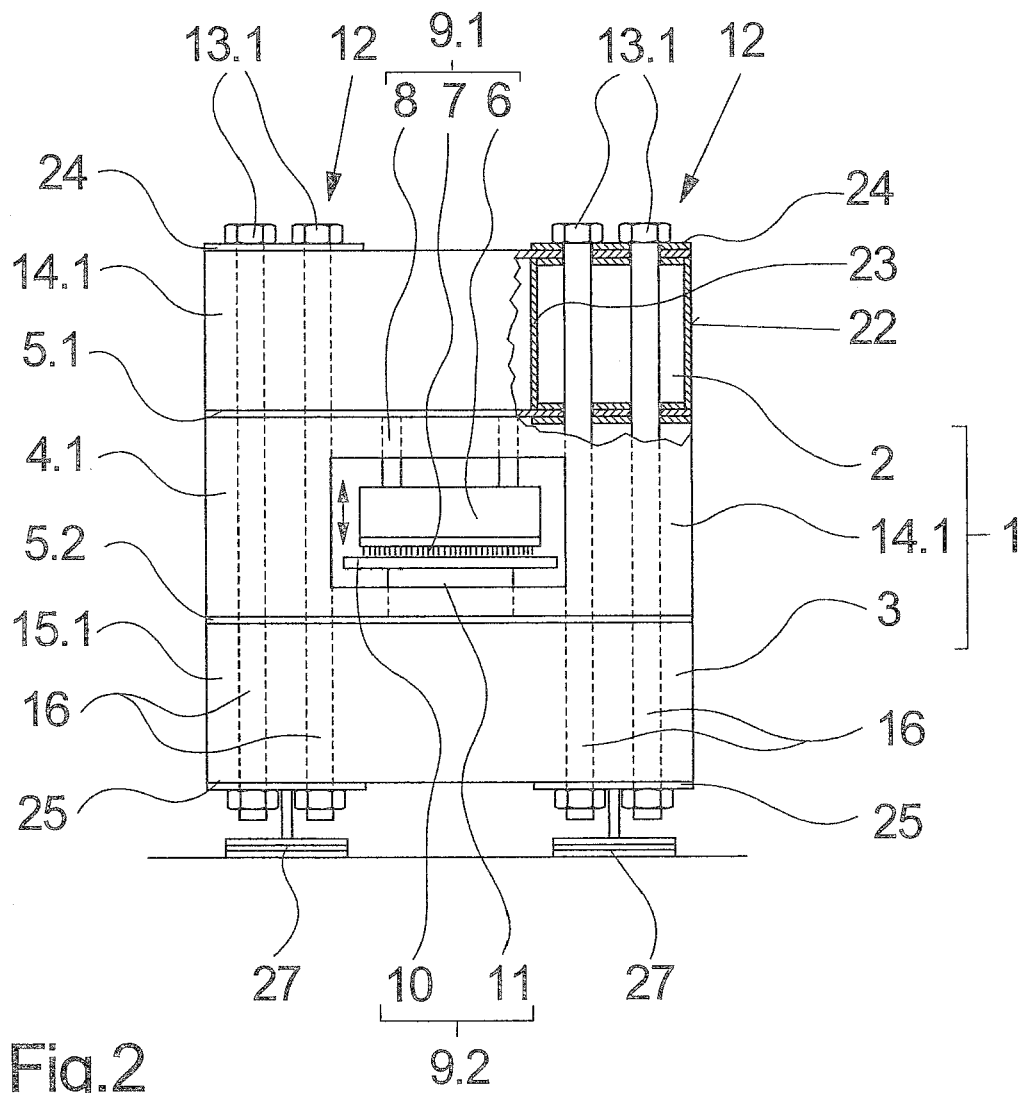
40

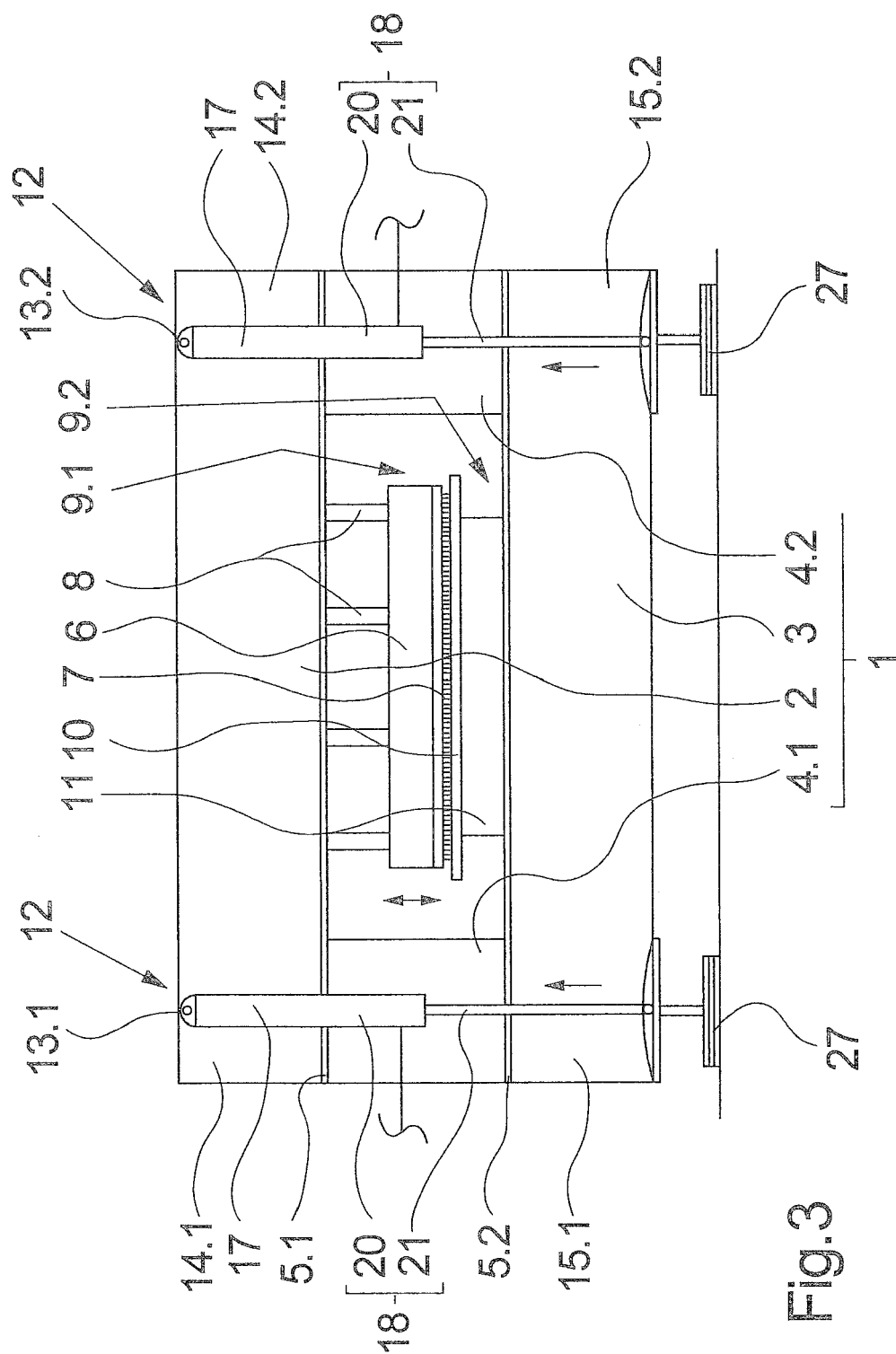
45

50

55







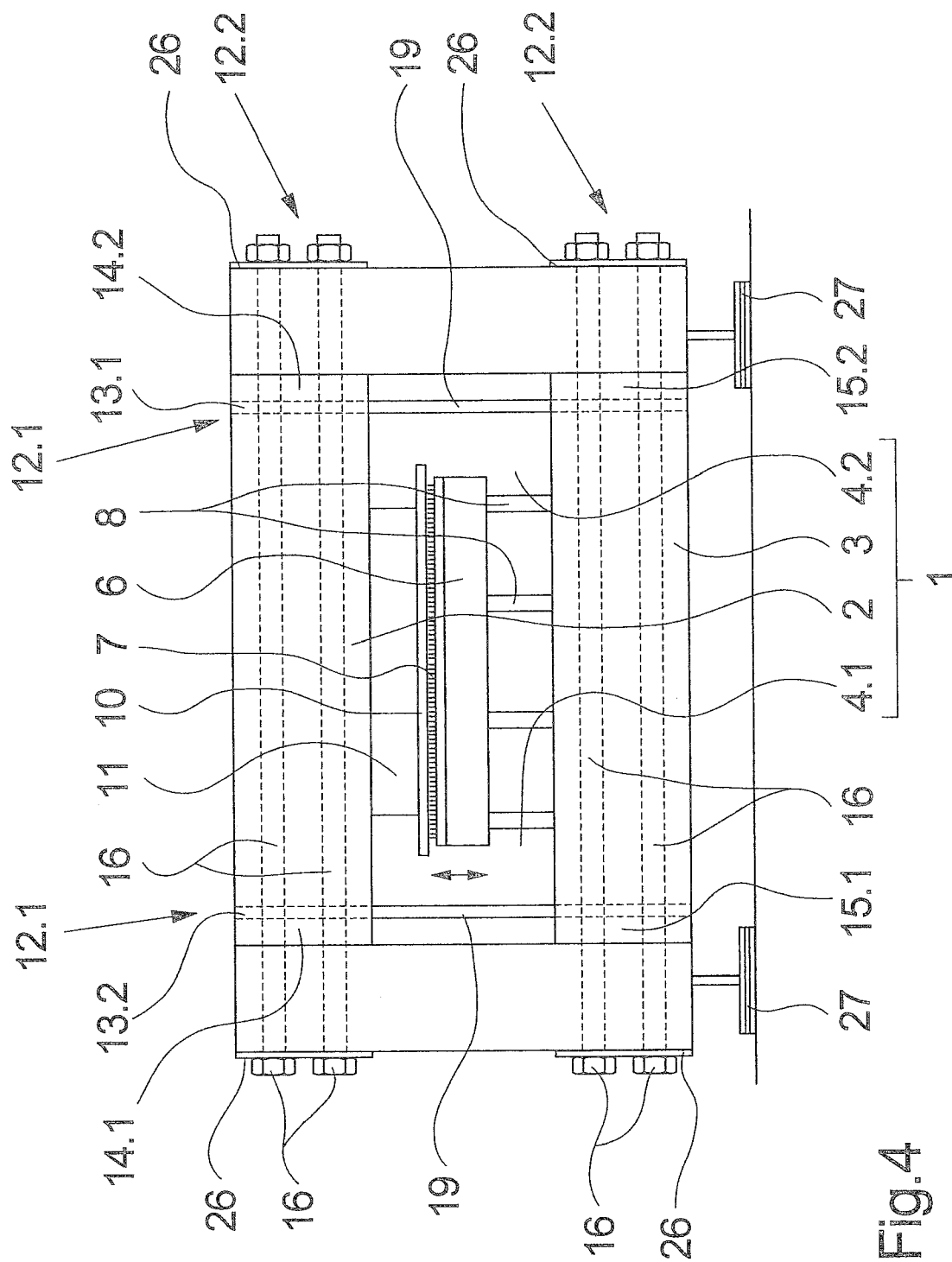


Fig. 4

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]