



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 424 426 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.06.2004 Patentblatt 2004/23

(51) Int Cl.7: **D05C 15/20**

(21) Anmeldenummer: **03025528.5**

(22) Anmeldetag: **07.11.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Hanuschik, Dirk**
52511 Geilenkirchen/Nirm (DE)
• **Solowski, Martin**
52062 Aachen (DE)

(30) Priorität: **26.11.2002 DE 10255293**

(74) Vertreter: **König, Werner, Dipl.-Ing.**
Patentanwälte König & Kollegen
Kackertstrasse 10
52072 Aachen (DE)

(71) Anmelder: **Deutsches**
Teppich-Forschungsinstitut e.V.
52068 Aachen (DE)

(54) **Tuftingmaschine**

(57) Bei einer Tuftingmaschine mit einer Nadelbarre (2) zur Aufnahme von Nadelmodulen (10) und mit Lagerblöcken (1) zur Führung von die Nadelbarre (2) tragenden, parallel zueinander verlaufenden Führungstangen (9) sind die Nadelbarre (2) und die Lagerblöcke (1) bislang aus Metall gefertigt.

Nachteilig an einer Nadelbarre (2) und Lagerblöcken (1) aus Metall sind das hohe Gewicht, das Schwingungsverhalten während des Tuftens und der Tempera-

turausdehnungskoeffizient. Diese Nachteile führen zu einem bei schnellen Tuftgeschwindigkeiten zu hohen Belastungen, unpräzisen Einstichen der Tuftingnadeln und andererseits zu unpräzisen Maschineneinstellungen bei Erwärmung.

Diese Probleme werden dadurch gelöst, dass die Nadelbarre (2) und/oder die Lagerblöcke (1) zumindest teilweise aus Faserverbundwerkstoff gebildet sind und dass die Nadelbarre (2) und die Lagerblöcke (1) einstückig ausgebildet sind.

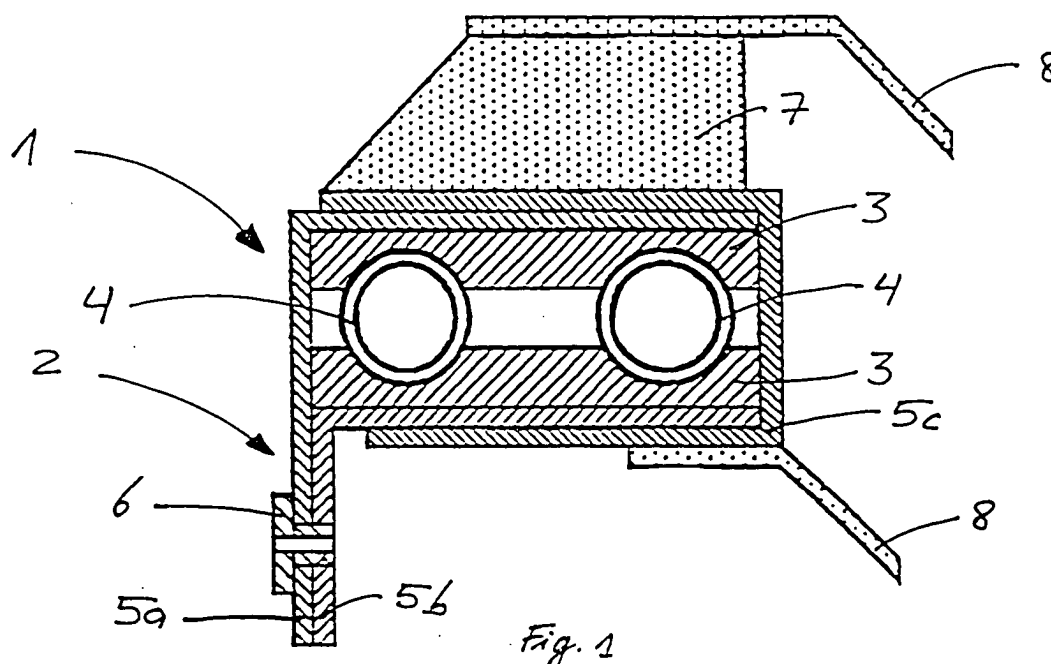


Fig. 1

EP 1 424 426 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tuftingmaschine mit einer Nadelbarre zur Aufnahme von Nadelmodulen und mit Lagerblöcken zur Führung von die Nadelbarre tragenden, parallel zueinander verlaufenden Führungsstangen, wobei die Lagerblöcke zur Führung jeder Führungsstange mindestens ein Lagerelement aufweist.

[0002] An der Nadelbarre einer Tuftingmaschine sind die Nadelmodule befestigt, wobei jedes Nadelmodul mehrere nebeneinander liegende Nadeln trägt. Die Nadelbarre erstreckt sich über die gesamte Produktionsbreite der Tuftingmaschine, so dass alle Nadelmodule einer Reihe an einer Nadelbarre befestigt sind.

[0003] Bei bekannten Tuftingmaschinen ist die Nadelbarre lösbar an Lagerblöcken befestigt, die jeweils auf Führungsstangen gelagert sind, so dass die Nadelbarre über eine Versatzeinrichtung quer zur Tuftrichtung bewegt werden kann. Die Führungsstangen selbst werden senkrecht zum Trägermaterial auf und ab bewegt, so dass diese Bewegung über die Lagerblöcke und die Nadelbarre auf die Nadelmodule und letztlich auf die Nadeln übertragen wird, so dass diese in bekannter Weise in das Trägermaterial einstechen können.

[0004] Die Nadelbarre und die Lagerblöcke sind bei bekannten Tuftingmaschinen aus metallischen Werkstoffen.

[0005] Die Verwendung von Metall für die bewegten Maschinenteile führt hier zu drei Problemen.

[0006] Zum einen bedingt die Verwendung von Metall eine hohe Masse der Maschinenelemente. Dementsprechend werden beim Tuftvorgang recht hohe Massen in bekannter Weise schnell auf und ab bewegt. Da an den Umkehrpunkten der Nadelbewegung sehr hohe Beschleunigungen auftreten, führt die hohe Masse der bewegten Maschinenelemente dazu, dass für die Tufbewegung recht hohe Kräfte aufgebracht werden müssen, die die beteiligten Maschinenkomponenten entsprechend belasten.

[0007] Das zweite Problem besteht darin, dass aufgrund der hohen Beschleunigungen Schwingungen der Nadelbarre auftreten, die sich auf die Nadelmodule und die Nadeln übertragen und damit zu unpräzisen Einstichen der Nadeln in das Trägermaterial führen. Dies wirkt sich negativ auf die Qualität des getufteten Produkts aus. Um diesen Schwingungen entgegen zu wirken, wird eine möglichst steife Nadelbarre angestrebt.

[0008] Das dritte durch die Verwendung von Metall als Werkstoff auftretende Problem ist der positive Temperaturausdehnungskoeffizient des Metalls. Dieser führt dazu, dass bei Erwärmung der Nadelbarre die Positionen von Nadeln und zugehörigen Greifern bzw. Messern auf der anderen Seite des Trägermaterials nicht mehr zueinander passen, sobald nach dem Anlaufen der Maschinen die Nadelbarre aufgrund der Reibungswärme zwischen Nadeln und Trägermaterial erwärmt wird.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es da-

her, eine Tuftingmaschine der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei der die vorgenannten Probleme minimiert werden.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einer Tuftingmaschine der vorgenannten Gattung dadurch gelöst, dass die Nadelbarre und/oder die Lagerblöcke zumindest teilweise aus Faserverbundwerkstoff gebildet sind und dass die Nadelbarre und die Lagerblöcke einstückig ausgebildet sind.

[0011] Durch den Einsatz von Faserverbundwerkstoff als Material für die Nadelbarre und/oder die Lagerblöcke besitzen diese eine erheblich geringere Masse als vergleichbare Elemente aus Metall, und durch die einstückige Ausbildung von Nadelbarre und Lagerblöcken wird weiteres Gewicht eingespart. Hinsichtlich der Festigkeit der Elemente wirkt sich die Verwendung vorteilhaft aus, da hier durch gezielte Ausrichtung der Fasern des Faserverbundwerkstoffes das Schwingungsverhalten der Nadelbarre positiv beeinflusst werden kann.

Weiterhin ist der Temperaturausdehnungskoeffizient des Faserverbundwerkstoffes und damit der daraus gefertigten Elemente erheblich geringer als der von Metall, so dass dementsprechend die aus Faserverbundwerkstoff hergestellten Elemente eine erheblich geringere Temperaturausdehnung aufweisen als vergleichbare Maschinenelemente aus Metall.

[0012] Insbesondere Karbon kann in vorteilhafter Weise als Fasermaterial des Faserverbundwerkstoffes verwendet werden, da die meisten Karbontypen einen negativen Temperaturausdehnungskoeffizienten aufweisen. Demzufolge besitzt der Faserverbundwerkstoff, der aus dem Fasermaterial und der Kunststoffmatrix mit einem positiven Temperaturausdehnungskoeffizienten besteht, in Summe einen Temperaturausdehnungskoeffizienten von nahezu Null. Eine weitere Eigenschaft von Karbon ist die gegenüber anderen Fasermaterialien sehr hohe Festigkeit bei geringem Gewicht. Dies führt dazu, dass die mit diesem Fasermaterial hergestellten Bauelemente ein geringes Gewicht bei sehr hoher Steifigkeit aufweisen.

[0013] Die Tuftingmaschine kann in vorteilhafter Weise auch dadurch weitergebildet sein, dass die Führungsstangen in voneinander abweichenden Höhenlagen angeordnet sind. So können bei Tuftingmaschinen, bei denen in Tuftrichtung mehrere Nadelreihen hintereinander angeordnet sind, also beispielsweise so genannten double-slidingneedlebar Tuftingmaschinen, die Führungsstangen vertikal übereinander angeordnet werden, so dass die Lagerblöcke in Tuftrichtung schmal sind und dementsprechend die Nadelreihen dicht hintereinander platziert werden können.

[0014] Die Tuftingmaschine kann auch dadurch weitergebildet sein, dass die Lagerblöcke jeweils ein kastenförmiges, zumindest zum Teil mit einem formstabilen Füllstoff gefülltes und die Lagerelemente aufnehmendes Hohlprofil aufweisen, das von einer oder mehreren Lagen des Faserverbundwerkstoffes ganz oder zumindest überwiegend umhüllt ist. Diese Gestaltung

der Lagerblöcke weist Vorteile bei der Herstellung der Lagerblöcke auf, da zum einen das kastenförmige Hohlprofil einfach zu erstellen ist und zum anderen die Fertigung in mehreren Schritten nacheinander erfolgen kann. So können in einem ersten Arbeitsschritt beispielsweise die kastenförmigen Hohlprofile erstellt werden, in die dann in weiteren Arbeitsschritten die Lagerelemente mit dem Füllstoff eingeklebt werden.

[0015] Demgegenüber kann es auch vorteilhaft sein, dass die Lagerblöcke aus mindestens einer die Lagerelemente umschließenden Lage aus Verbundwerkstoff gebildet sind, so dass die Lagerelemente unmittelbar von dem Faserverbundwerkstoff umschlossen und von diesem gehalten sind.

[0016] Bei beiden vorgenannten Varianten der Lagerblöcke kann es auch vorteilhaft sein, dass die Lagen der Lagerblöcke von diesen stegförmig abstehen und die Nadelbarre bilden, so dass die Nadelbarre und die Lagerblöcke durchgehende Lagen des Faserverbundwerkstoffes aufweisen. Dies ist insbesondere für die Festigkeit der Verbindung zwischen Nadelbarre und Lagerblöcken vorteilhaft.

[0017] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, dass zumindest eine Lage des Faserverbundwerkstoffes von ihrem Anfang bis zu ihrem Ende ohne Unterbrechung den Lagerblock, an diesem anliegend, umfährt und dabei in einem gegenüber dem Lagerblock vorstehenden Bereich die Nadelbarre bildet. Eine derartig durchgehende Lage des Faserverbundwerkstoffes ist hinsichtlich der Festigkeit der Lagerblöcke sowie der sich daran anschließenden Nadelbarre vorteilhaft, so dass damit bei gleicher Festigkeit Faserverbundmaterial eingespart werden kann.

[0018] Eine solche Anordnung von Lagerblöcken und Nadelbarre kann in vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet sein, dass die Nadelbarre mittig am Lagerblock vorsteht und somit eine in ihrem Querschnitt T-förmige Nadelbarre entsteht.

[0019] Ebenso kann eine solche Anordnung von Lagerblöcken und Nadelbarre dadurch weitergebildet sein, dass die Nadelbarre seitlich am Lagerblock vorsteht und somit eine in ihrem Querschnitt L-förmige Nadelbarre entsteht.

[0020] Vorteilhafterweise kann die Tuftingmaschine auch dadurch weitergebildet sein, dass an dem unteren Ende der Nadelbarre zumindest eine der Lagen des Faserverbundwerkstoffes als winklig hervorstehende Lochleiste zur Fadenführung ausgebildet ist. Damit wird einerseits eine Lochleiste in die Nadelbarre integriert, andererseits trägt die Lochleiste zur Stabilität der Nadelbarre bei.

[0021] Weiterhin kann die Tuftingmaschine in vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet sein, dass die Nadelbarre in ihrem zur Befestigung der Nadelmodule vorgesehenen Bereich Bohrungen aufweist, an denen die Nadelmodule in bekannter Weise befestigt werden können, so dass handelsübliche Nadelmodule verwendbar sind.

[0022] Diese Nadelbarre kann in vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet sein, dass Gewindeeinsätze in die Bohrungen eingelassen sind, da es sich gezeigt hat, dass die in Faserverbundwerkstoff geschnittenen Gewinde im Vergleich zu Metallgewinden schnell ausreißen und die für Metallgewinde bekannten Gesetzmäßigkeiten bei der Montage der Nadelmodule vorteilhaft sind.

[0023] Die Tuftingmaschine kann in vorteilhafter Weise auch dadurch weitergebildet sein, dass an der Nadelbarre und/oder den Lagerblöcken Lochleisten aus Faserverbundwerkstoff abgestützt sind, welche die bisher bekannten Lochleisten aus metallischen Werkstoffen ersetzen und zu einer weiteren Gewichtseinsparung der bewegten Maschinenteile beitragen.

[0024] In besonders vorteilhafter Weise können diese Lochleisten aus Faserverbundwerkstoff dadurch weitergebildet sein, dass der Faserverbundwerkstoff der Lochleisten Karbon als Fasermaterial aufweist. Wie bereits oben erläutert bietet Karbon als Fasermaterial hinsichtlich des Temperaturexpansionskoeffizienten und der Festigkeit gegenüber anderen Fasermaterialien erhebliche Vorteile.

[0025] Diese Lochleisten können weiterhin dadurch vorteilhaft weitergebildet sein, dass in die Löcher der Lochleisten Keramikeinsätze eingesetzt sind, welche für eine besonders glatte Oberfläche der Löcher und damit für eine optimierte Fadenführung sorgen.

[0026] Die Tuftingmaschine kann auch dadurch weitergebildet sein, dass die Lagerelemente der Lagerblöcke jeweils Lagerhülsen aus Keramik sind, die aufgrund ihrer Materialeigenschaften besonders leicht und verschleißarm sind.

[0027] Im Gegensatz dazu kann die Tuftingmaschine auch dadurch weitergebildet sein, dass die Lagerelemente der Lagerblöcke jeweils Rollenlager sind, die für ein besonders widerstands- und verschleißarmes Gleiten der Lagerblöcke auf den Führungsstangen sorgen.

[0028] Die Tuftingmaschine kann auch dadurch weitergebildet sein, dass die Nadelbarre als Austausch für eine herkömmliche Nadelbarre die gleichen geometrischen Anschlusswerte wie diese aufweist, so dass die aus Faserverbundwerkstoff gefertigte Nadelbarre samt Lagerblöcken ohne weitere Änderungen auf der Maschinenseite eingesetzt werden kann.

[0029] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0030] Es zeigen

Fig. 1: einen Querschnitt durch einen Lagerblock mit L-förmiger Nadelbarre aus mehreren Werkstofflagen eines Faserverbundwerkstoffes

Fig. 2: einen Querschnitt durch eine L-förmige Nadelbarre aus mehreren Werkstofflagen eines Faserverbundwerkstoffes

Fig. 3: einen Querschnitt durch einen Lagerblock mit

L-förmiger Nadelbarre aus einer Werkstofflage eines Faserverbundwerkstoffes

Fig. 4: einen Querschnitt durch eine L-förmige Nadelbarre aus einer Werkstofflage eines Faserverbundwerkstoffes

Fig. 5: einen Querschnitt durch einen Lagerblock mit T-förmiger Nadelbarre aus mehreren Werkstofflagen eines Faserverbundwerkstoffes

Fig. 6: einen Querschnitt durch einen Lagerblock mit T-förmiger Nadelbarre aus einer Werkstofflage eines Faserverbundwerkstoffes

Fig. 7: einen Querschnitt durch eine T-förmige Nadelbarre aus einer Werkstofflage eines Faserverbundwerkstoffes

Fig. 8: einen Querschnitt durch einen Lagerblock mit vertikal übereinander angeordneten Führungsstangen und Nadelbarre

Fig. 9: eine Aufsicht auf einen Lagerblock mit vertikal übereinander angeordneten Führungsstangen und Nadelbarre.

[0031] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch einen Lagerblock 1 mit einem kastenförmigen Hohlprofil, an dessen einer Seite die Werkstofflagen des Faserverbundwerkstoffes hervorstehen und die Nadelbarre 2 bilden. Das kastenförmige Hohlprofil des Lagerblocks 1 ist teilweise mit Füllstoff 3 gefüllt, in den zwei horizontal nebeneinander liegende Lagerelemente 4, in diesem Fall Lagerhülsen, eingebettet sind. Das kastenförmige Hohlprofil ist aus den drei Werkstofflagen 5a, 5b, 5c eines Faserverbundwerkstoffes gebildet. Von diesen bilden die Werkstofflagen 5a, 5b die Nadelbarre 2, die als Steg von dem Hohlprofil in Verlängerung einer Seite hervorsteht. Die Nadelbarre 2 weist eine Bohrung auf, in die ein Gewindeeinsatz 6 eingelassen ist, der zur Befestigung der nicht dargestellten Nadelmodule dient. An dem kastenförmigen Hohlprofil des Lagerblocks stützen sich die Lochleisten 8 direkt oder über ein Zwischenstück 7 ab.

[0032] Figur 2 zeigt einen Schnitt durch diese Nadelbarre 2 im Bereich zwischen zwei Lagerblöcken 1. Beide Schenkel der Nadelbarre 2 werden hier jeweils von den Werkstofflagen 5a, 5b gebildet, so dass diese jeweils aus einer doppelten Werkstofflage des Faserverbundwerkstoffes gebildet sind. Die obere der Lochleisten 8 ist zwischen den Lagerblöcken 2 frei tragend, wohingegen die untere Lochleiste 8 über die gesamte Länge mit dem langen Schenkel der L-förmigen Nadelbarre 2 verbunden ist.

[0033] Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch einen Lagerblock 1 mit ebenfalls L-förmiger Nadelbarre 2, wobei jedoch die Nadelbarre 2 sowie der Lagerblock 1 aus ei-

ner durchgehenden Werkstofflage des Faserverbundwerkstoffes gebildet sind, die durchgehend die Nadelbarre sowie alle Seiten des kastenförmigen Hohlprofils des Lagerblocks 1 bildet.

[0034] Figur 4 zeigt einen Schnitt durch eine solche aus nur einer Werkstofflage 5a eines Faserverbundwerkstoffes gebildeten L-förmigen Nadelbarre 2 zwischen zwei Lagerblöcken 1, wobei die Werkstofflage 5a an einem Ende des L-förmigen Profils umgeschlagen und über beide Schenkel zurückgeführt ist, so dass diese aus einer doppelten Werkstofflage des Faserverbundwerkstoffes 5a gebildet ist.

[0035] Figur 5 zeigt einen Querschnitt durch einen Lagerblock 1 mit kastenförmigem Hohlprofil und einer T-förmigen Nadelbarre 2. Das kastenförmige Hohlprofil ist von einer Werkstofflage 5a des Faserverbundwerkstoffes gebildet und umschließt die Nadelbarre 2, wobei lediglich der Bereich des Stegs der Nadelbarre 2 ausgespart ist. Die in ihrem Querschnitt T-förmige Nadelbarre 2 selbst kann aus mehreren Werkstofflagen des Faserverbundwerkstoffes gefertigt sein. Im Bereich zwischen den Lagerblöcken 1 wird die Nadelbarre unverändert fortgeführt und beide Lochleisten 8 stützen sich nur auf den Lagerblöcken ab.

[0036] Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch einen Lagerblock 1 und eine T-förmige Nadelbarre 2, wobei hier das kastenförmige Hohlprofil und die Nadelbarre 2 aus einer durchgehenden Werkstofflage des Faserverbundwerkstoffes gebildet sind. Der Steg der T-förmigen Nadelbarre 2, an dem die hier nicht dargestellten Nadelmodule befestigt werden, ist dabei aus der Überlappung der Werkstofflage zum Beginn bzw. am Ende der Werkstofflage gebildet, so dass der Steg aus einer doppelten Werkstofflage gebildet ist.

[0037] Ein Schnitt durch eine solche Nadelbarre 2 im Bereich zwischen zwei Lagerblöcken 1 zeigt Figur 7, wobei die Werkstofflagen an den Enden des Querstegs des T-Profils umgeschlagen sind, so dass dieser aus einer dreifachen Werkstofflage des Faserverbundwerkstoffes gebildet ist.

[0038] Figur 8 zeigt einen Querschnitt durch einen Lagerblock 1 mit vertikal übereinander angeordneten Führungsstangen 9 und einer Nadelbarre 2. Die Nadelbarre 2 sowie der Lagerblock 1 sind aus einer durchgehenden Werkstofflage des Faserverbundwerkstoffes gebildet, die die Lagerelemente 4, in diesem Fall Lagerhülsen, unmittelbar umschließt. Der Steg der Nadelbarre 2, an dem die Nadelmodule 10 befestigt werden, ist aus der Überlappung der Werkstofflage am Anfang bzw. Ende gebildet, so dass der Steg aus einer doppelten Werkstofflage gebildet ist. Eine dieser Werkstofflagen geht über den Steg hinaus und bildet eine winklig von der Nadelbarre 2 abstehende Lochleiste 8. Der Verlauf des Fadens 11 ist als gestrichelte Linie angedeutet.

[0039] Figur 9 zeigt eine Aufsicht auf diese Nadelbarre 2 mit Lagerblöcken 1, die an den vertikal übereinander angeordneten Führungsstangen 9 angebracht sind. Während des Tuftvorgangs werden die Führungsstan-

gen 9 von der Hubmechanik 12 auf und ab bewegt, wie durch den Pfeil 15 angedeutet. Diese Bewegung wird über die Lagerblöcke 1 auf die Nadelbarre 2 und die Lochleisten 8 übertragen. Im unteren Bereich der Nadelbarre 2 sind mehrere nebeneinander liegende Nadelmodule 10 angebracht, deren Nadeln 13 entsprechend der Bewegung der Hubmechanik 12 in das nicht dargestellte Trägermaterial einstechen. Die Lagerelemente 4 der Lagerblöcke 1 erlauben weiterhin die Bewegung der Nadelbarre quer zur Tufrichtung, wie durch die Pfeile 14 angedeutet, so dass mit Hilfe einer nicht dargestellten Versatzvorrichtung die Nadelbarre 2 quer zur Tufrichtung bewegt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0040]

1	Lagerblock
2	Nadelbarre
3	Füllstoff
4	Lagerelemente
5a - c	Werkstofflagen des Faserverbundwerkstoffs
6	Gewindeeinsatz
7	Zwischenstück
8	Lochleiste
9	Führungsstange
10	Nadelmodul
11	Faden
12	Hubmechanik
13	Nadeln
14	Pfeil
15	Pfeil

Patentansprüche

1. Tuftingmaschine mit einer Nadelbarre (2) zur Aufnahme von Nadelmodulen (10) und mit Lagerblöcken (1) zur Führung von die Nadelbarre (2) tragenden, parallel zueinander verlaufenden Führungsstangen (9), wobei die Lagerblöcke (1) zur Führung jeder Führungsstange (9) mindestens ein Lagerelement (4) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelbarre (2) und/oder die Lagerblöcke (1) zumindest teilweise aus Faserverbundwerkstoff gebildet sind und **dass** die Nadelbarre (2) und die Lagerblöcke (1) einstückig ausgebildet sind.
2. Tuftingmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff Karbon als Fasermaterial aufweist.
3. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Führungsstangen (9) in voneinander abweichenden Höhenlagen angeordnet sind.

4. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerblöcke (1) jeweils ein kastenförmiges, zumindest zum Teil mit einem formstabilen Füllstoff (3) gefülltes und die Lagerelemente (4) aufnehmendes Hohlprofil aufweisen, das von einer oder mehreren Lagen (5) des Faserverbundwerkstoffes ganz oder zumindest überwiegend umhüllt ist.
5. Tuftingmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerblöcke (1) aus mindestens einer die Lagerelemente (4) umschließenden Lage (5) aus Faserverbundwerkstoff gebildet sind.
6. Tuftingmaschine nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagen (5) der Lagerblöcke (1) von diesen stegförmig abstehen und die Nadelbarre (2) bilden.
7. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Lage (5) des Faserverbundwerkstoffes von ihrem Anfang bis zu ihrem Ende ohne Unterbrechung den Lagerblock (1), an diesem anliegend, umfährt und dabei in einem gegenüber dem Lagerblock (1) vorstehenden Bereich die Nadelbarre (2) bildet.
8. Tuftingmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelbarre (2) mittig am Lagerblock (1) vorsteht.
9. Tuftingmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelbarre (2) seitlich am Lagerblock (1) vorsteht.
10. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem unteren Ende der Nadelbarre (2) zumindest eine der Lagen (5) des Faserverbundwerkstoffes als winklig hervorstehende Lochleiste (8) zur Fadenführung ausgebildet ist.
11. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelbarre (2) in ihrem zur Befestigung der Nadelmodule (10) vorgesehenen Bereich Bohrungen aufweist.
12. Tuftingmaschine nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** Gewindeeinsätze (6) in die Bohrungen eingelassen sind.
13. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Nadelbarre (2) und/oder den Lagerblöcken (1) Lochleisten (8) aus Faserverbundwerkstoff abgestützt sind.

5

14. Tuftingmaschine nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Faserverbundwerkstoff der Lochleisten (8) Karbon als Fasermaterial aufweist.

10

15. Tuftingmaschine nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Löcher der Lochleisten (8) Keramikeinsätze eingesetzt sind.

16. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerelemente (4) der Lagerblöcke (1) jeweils Lagerhülsen aus Keramik sind.

15

17. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerelemente (4) der Lagerblöcke (1) jeweils Rollenlager sind.

20

18. Tuftingmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelbarre (2) als Austausch für eine herkömmliche Nadelbarre die gleichen geometrischen Anschlusswerte wie diese aufweist.

25

30

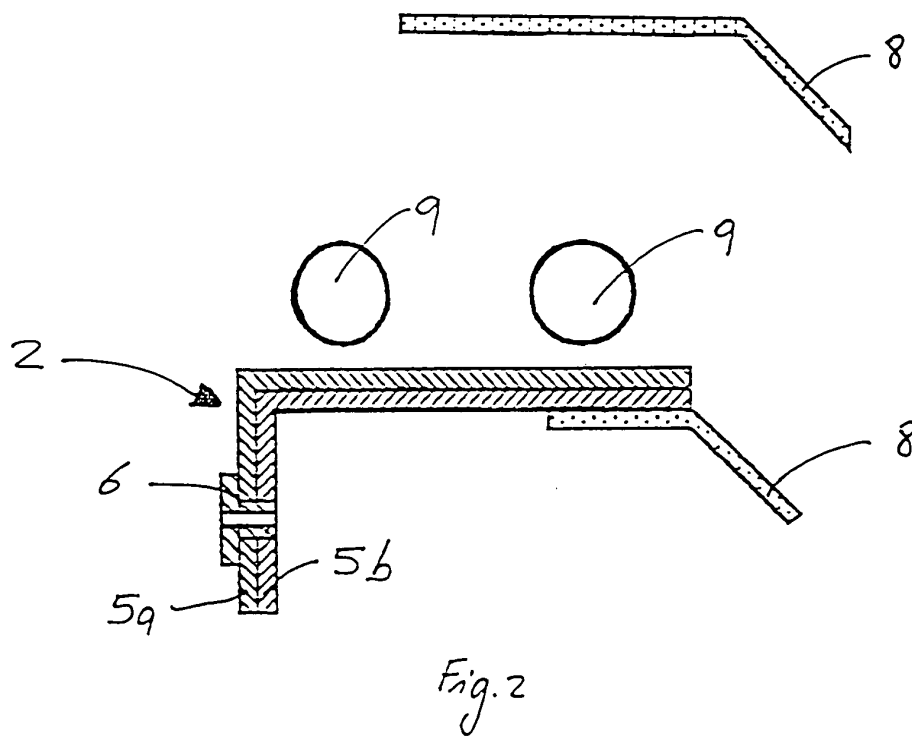
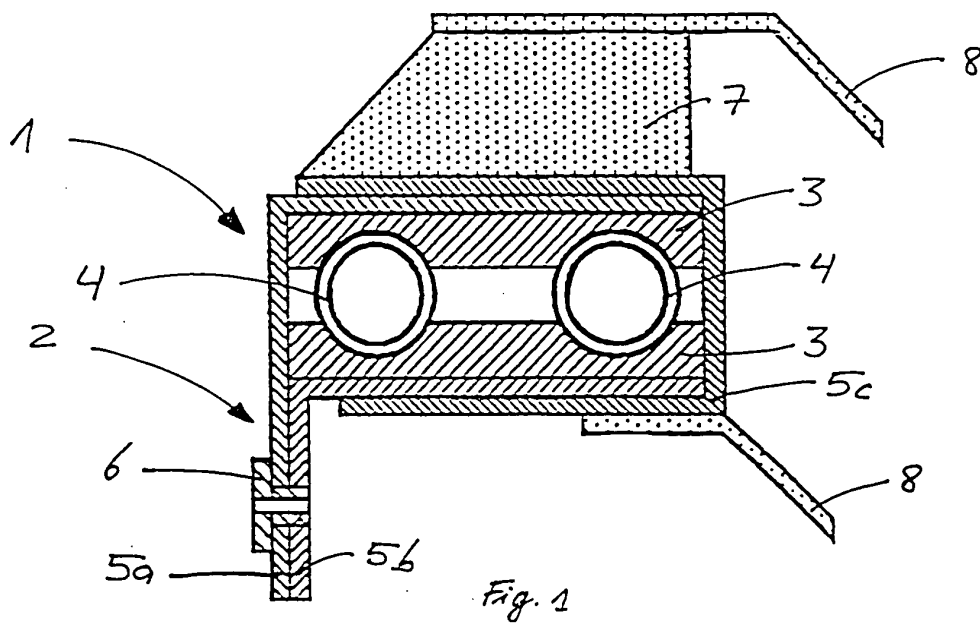
35

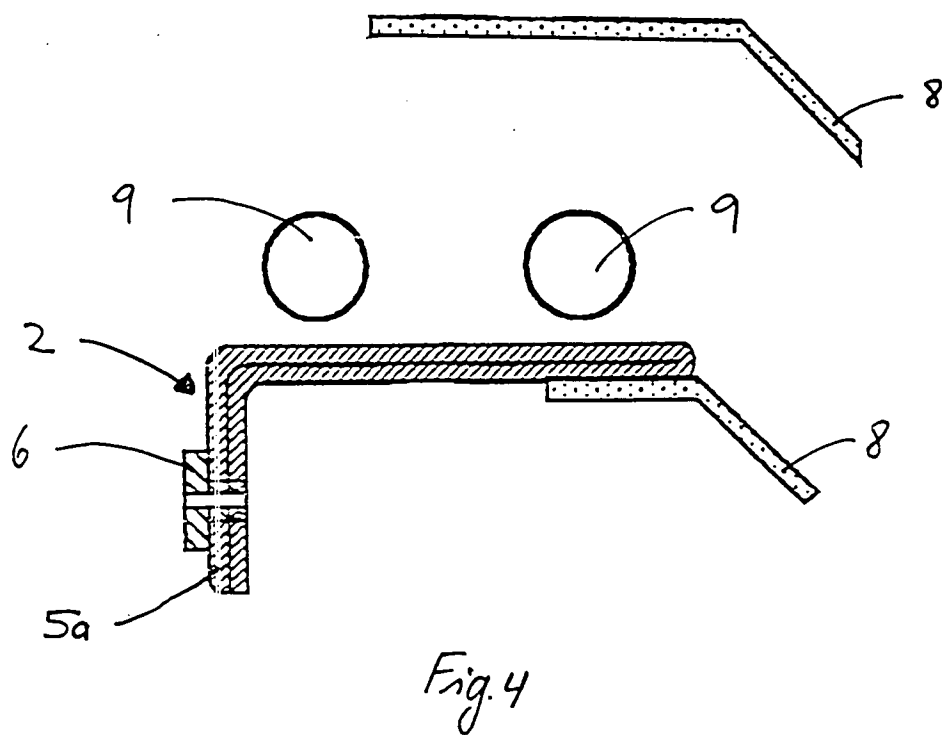
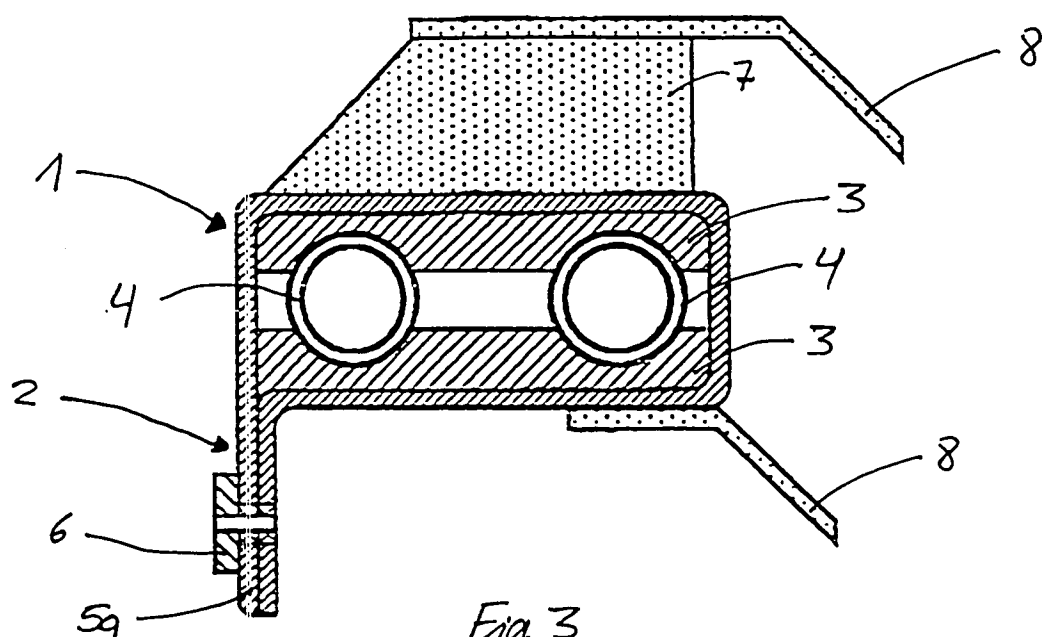
40

45

50

55





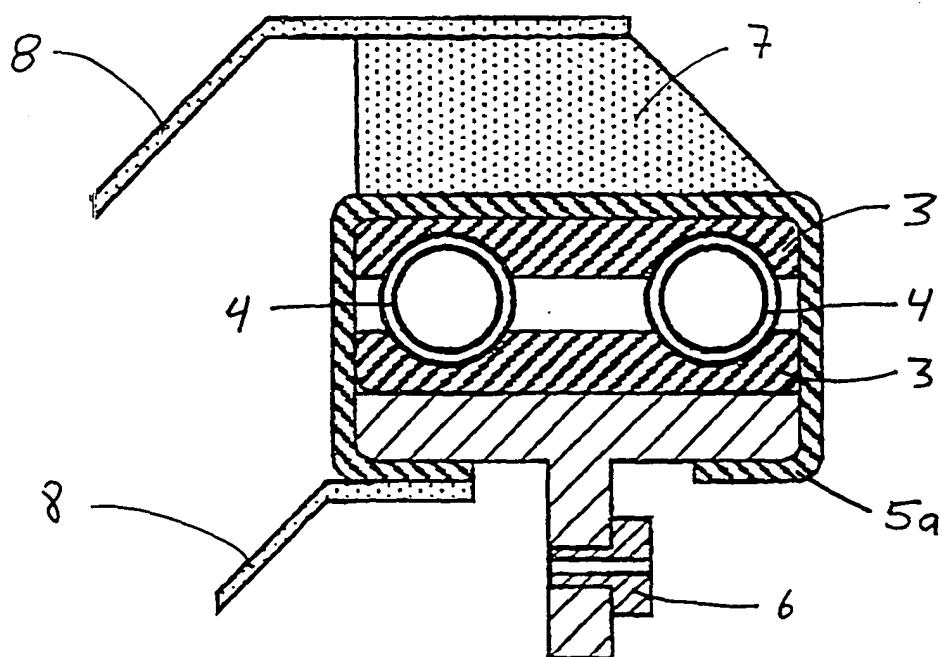
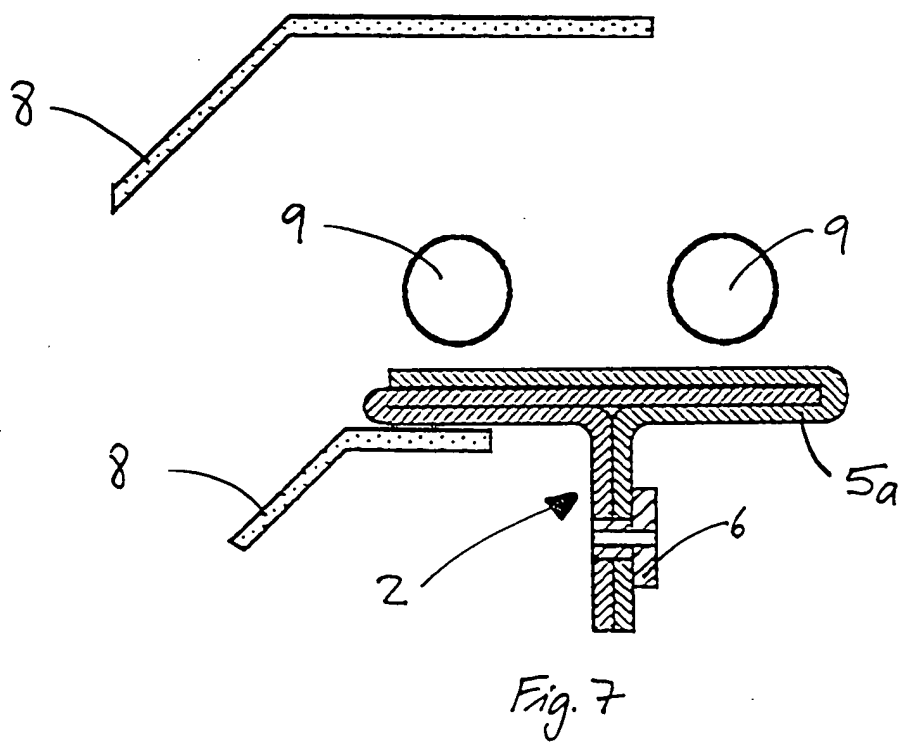
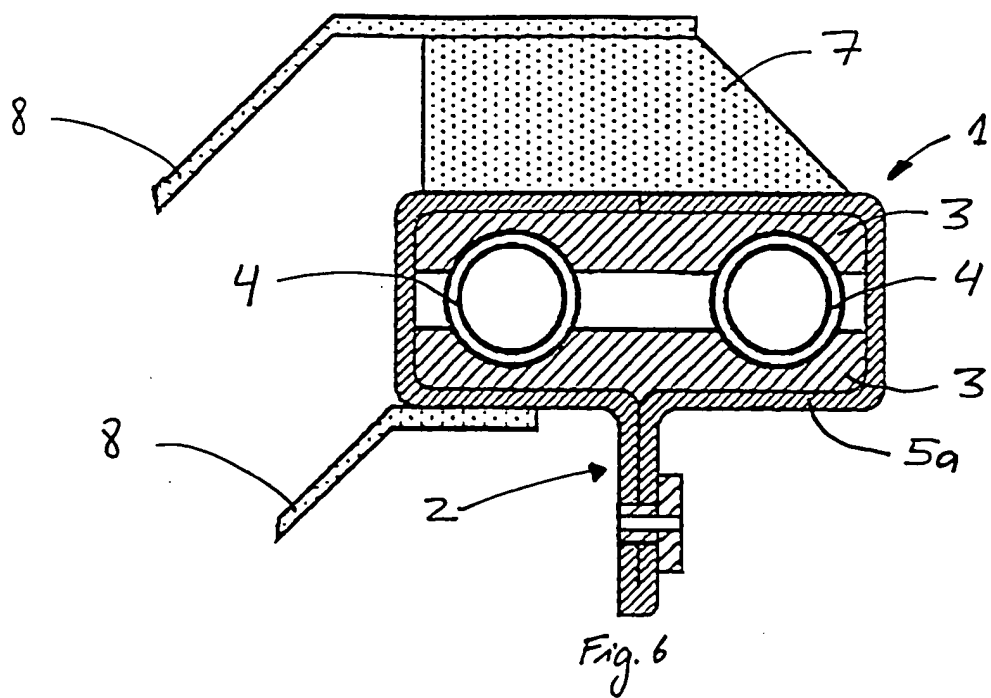


Fig. 5



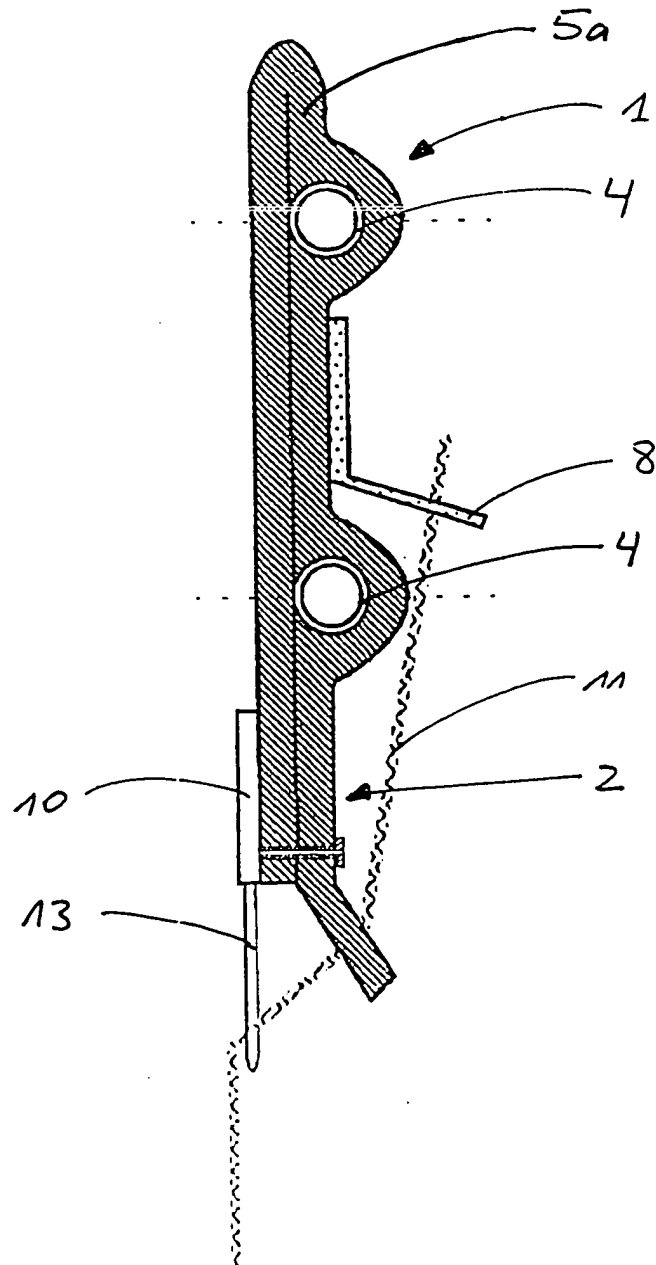


Fig. 8

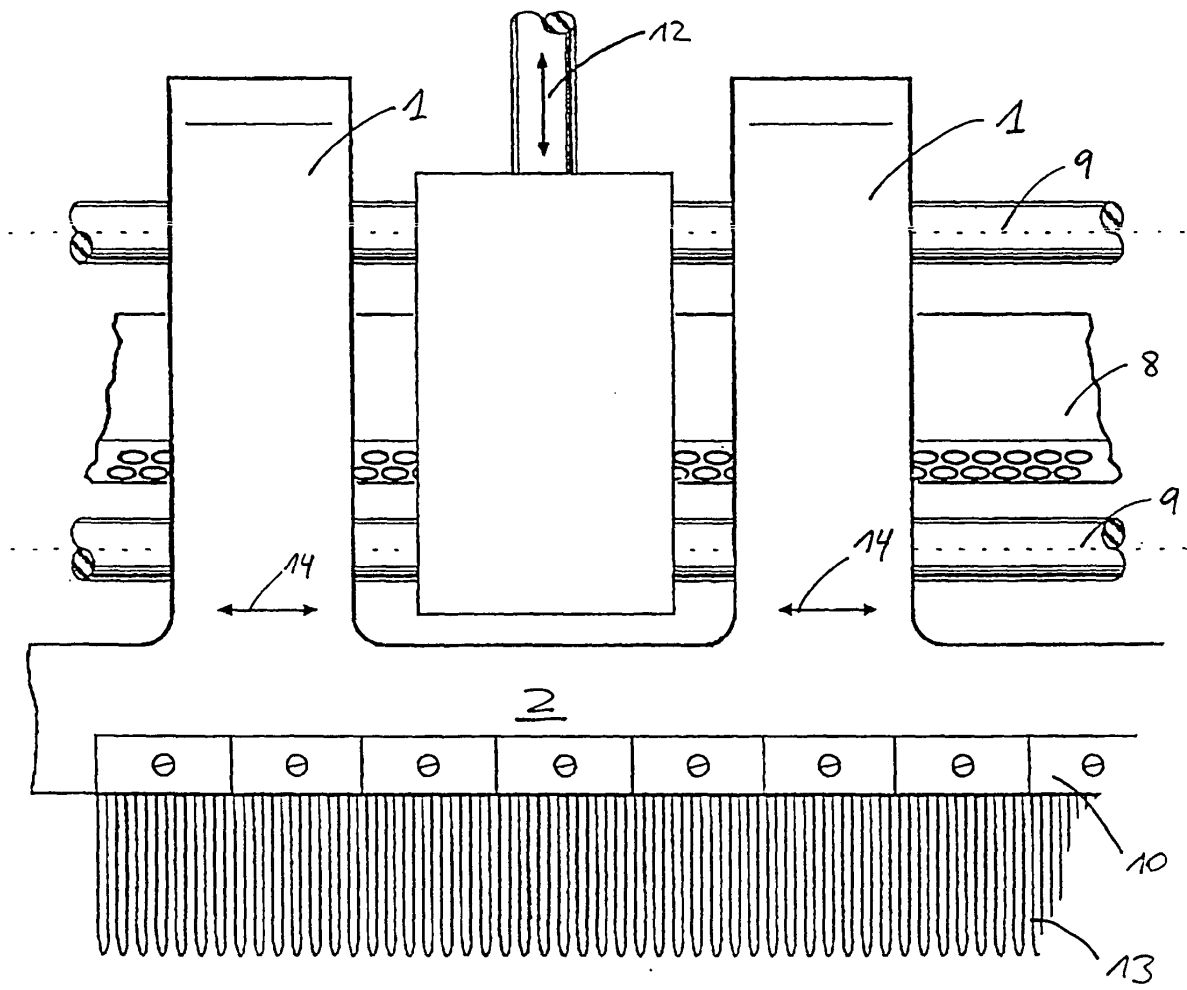


Fig. 9