

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 126 064 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

(51) Int Cl.7: **D04H 1/46**, D04H 3/10

(21) Anmeldenummer: **01103216.6**

(22) Anmeldetag: **12.02.2001**

(54) **Vorrichtung zum hydrodynamischen Beaufschlagen der Fasern einer Faserbahn mit einem Fluid**

Device for hydraulically needling a fibrous web by projecting a fluid

Dispositif de liage hydrodynamique d'une nappe fibreuse par projection d'un fluide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **15.02.2000 DE 10006763**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.2001 Patentblatt 2001/34

(73) Patentinhaber: **Fleissner GmbH & Co.
Maschinenfabrik
63329 Egelsbach (DE)**

(72) Erfinder: **Fleissner GmbH & Co. Maschinenfabrik
63329 Egelsbach (DE)**

(74) Vertreter: **Neumann, Gerd, Dipl.-Ing.
Alb.-Schweitzer-Strasse 1
79589 Binzen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 818 568 EP-A- 0 859 076
WO-A-01/51693 WO-A-96/35835
FR-A- 2 601 970 FR-A- 2 730 246

EP 1 126 064 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Aus der EP-A-0 859 076 ist eine Vorrichtung zum hydrodynamischen Verschlingen zum vorzugsweise bindemittelfreien Verfestigen der Fasern einer Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art bekannt. Sie besteht aus

- a. einem die Faserbahn unterstützenden ersten Endlosband, das zwischen mindesten zwei Walzen gespannt geführt und umgelenkt ist,
- b. einer durchlässigen Vernadelungstrommel, die von dem Endlosband umschlungen ist, wobei
- c. dem ersten Endlosband ein zweites ebenfalls zwischen mindesten zwei Walzen gespannt geführtes Endlosband gegenläufig zugeordnet ist, dessen dem Arbeitstrum des ersten Endlosbandes gegenüber liegendes Arbeitstrum in der gleichen Richtung angetrieben umläuft wie das des ersten Endlosbandes, weiterhin
- d. die beiden Arbeitstrums der beiden Endlosbänder in ihrer Längserstreckung am Einlauf konisch aufeinander zu gerichtet sind, so dass die auf dem Arbeitstrum des ersten Endlosbandes liegende Faserbahn zwischen den vorlaufenden Endlosbändern zunehmend verdichtet wird,
- e. die beiden Endlosbänder von zwei Walzen gegen diese Vernadelungstrommel zur stärkeren Umschlingung der Vernadelungstrommel gedrückt sind und
- f. zwischen diesen beiden Walzen ein Düsenbalken zur Netzung der Faserbahn gegen die zwischen den beiden Endlosbändern verdichtet gehaltene Faserbahn und gegen die Vernadelungstrommel gerichtet ist.

[0002] Die Vorrichtung dieser Art hat den Vorteil, dass die voluminös vorlaufende Faserbahn zwischen den beiden Endlosbändern langsam zunehmend und mit gleichmäßigem Druck von oben und unten ohne Scherbeanspruchung verdichtet wird und erst dann, wenn sie zwischen den beiden Endlosbändern fest gehalten und zu der Vernadelungstrommel geführt ist, an dieser Vernadelungstrommel genetzt wird. Durch die beiden Walzen vor und hinter dem Düsenbalken wird das Vlies stärker gegen die Vernadelungstrommel gepresst. Diese stärkere Verdichtung oder richtiger, der bessere Halt der Fasern der Faserbahn beim Netzen verhindert ein Verschwimmen von Einzelfasern und führt letztlich zu einem besseren Vliesprodukt.

[0003] Die Vorrichtung hat sich in der Praxis bewährt, sie zeichnet sich insbesondere durch eine gleich auf der Vernadelungstrommel erzeugte intensive Benetzung und anschließend nach Abführung des zweiten vom ersten Endlosband durch eine auf der Vernadelungstrommel noch mögliche Vernadelung mittels eines zweiten, jetzt unmittelbar gegen die auf der Vernadelungstrommel liegende Faserbahn gerichteten Düsenbalkens

aus. Die Konstruktion ist aber sehr aufwendig und für manche Produkte zu teuer. Es liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde eine einfachere Konstruktion zu finden, die die gleichen Bedingungen erfüllt.

[0004] Zur Lösung der gestellten Aufgabe sieht die Erfindung eine Vorrichtung zum hydrodynamischen Beaufschlagen einer Faserbahn mit einem Fluid zum vorzugsweise bindemittelfreien Verfestigen der Fasern der Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art vor, die besteht aus:

- a) einem die Faserbahn unterstützenden ersten Endlosband, das zwischen mindesten zwei Walzen gespannt geführt und umgelenkt ist,
- b) einem ebenfalls zwischen mindesten zwei Walzen gespannt geführten, dem ersten Endlosband zugeordneten gegenläufigen zweiten Endlosband, dessen dem Arbeitstrum des ersten Endlosbandes gegenüber liegendes Arbeitstrum in der gleichen Richtung angetrieben umläuft wie das Arbeitstrum des ersten Endlosbandes, wobei
- c) die beiden Arbeitstrums der beiden Endlosbänder am Einlauf in ihrer Längserstreckung konisch aufeinander zu gerichtet sind, so dass die auf dem Arbeitstrum des ersten Endlosbandes liegende Faserbahn zwischen den vorlaufenden Endlosbändern zunehmend verdichtet wird,
- d) einem den beiden miteinander umlaufenden Endlosbändern in einem nicht von einer Umlenkwalze unterstützten Bereich zugeordneten ersten Düsenbalken zum z. B. nur Benetzen der Faserbahn und wobei
- e) das erste Endlosband im Bereich des ersten Düsenbalkens von zumindest einer zusätzlichen Umlenkwalze gegen das unmittelbar zugeordnete Trum des zweiten Endlosbandes oder umgekehrt das zweite gegen das erste Endlosband zur stärkeren Anpressung der beiden miteinander vorlaufenden Trums der Endlosbänder gedrückt ist.

[0005] Mit dieser Vorrichtung ist erreicht, dass ähnlich wie bei der Vorrichtung nach der EP-A-0 859 076 das zu netzende Vlies zwischen den Endlosbändern zunehmend gepresst und damit kompaktiert und dann auch ohne die vorbekannte Vernadelungstrommel weiterhin fest gehalten ist. Es kommt also hier auf ein langsames Kompaktieren und auf das Fixieren, Festhalten des vorzugsweise auch dünnen Vlieses zwischen den Bändern beim Beaufschlagen mit den ersten Wasserstrahlen an. Dies ist gegeben bei der vorbekannten Vorrichtung, wo die Endlosbänder beim Wasservernadeln gegen die Vernadelungstrommel gepresst werden. Bei dieser neuen Vorrichtung entfällt die Vernadelungstrommel entsprechend der älteren WO-A-01/51693, und es wird in einfacherer Weise nur zwischen den beiden Arbeitstrums der Endlosbänder vernadelt. Diese Endlosbänder werden aber bei der Konstruktion nach der vorbekannten Vorrichtung dem Druck der Wasserstrahlen

nachgeben, so dass das Vlies beim Wasservernadeln nicht fest zwischen den Endlosbändern gehalten ist. Außerdem schleifen die durchhängenden Endlosbänder im Bereich der Absaugung gegen die Absaugschlitzbegrenzungen. Um diese Probleme zu beseitigen, müssen die Endlosbänder im Bereich des Düsenbalkens exakt geführt gehalten sein. Dies ist mit nur einer oder besser zwei zusätzlichen Umlenkwalzen gemäß der Erfindung erzielbar.

[0006] Das Ziel bei der erfindungsgemäßen Vorrichtungsergänzung ist erreicht, wenn diese zusätzliche Umlenkwalze für beide Endlosbänder derart in die Ebene der vorlaufenden Trums verlagert ist, dass an dieser Umlenkwalze je nach dem gewünschten Pressdruck ein für die Endlosbänder größerer oder kleinerer Umschlingungswinkel beider Endlosbänder an der Umlenkwalze entsteht. Der Winkel muss also größer als 1 Grad sein und liegt in der Praxis wohl zwischen 5 und 35, bis zu 45 Grad.

[0007] Mehrere Vorrichtungen der erfindungsgemäßen Art sind in der Zeichnung beispielhaft dargestellt. Anhand dieser sollen noch weitere erfinderische Details erläutert werden.

[0008] Es zeigen:

- Fig. 1 in der Seitenansicht eine Kompaktiereinheit mit zwei zur Anpressung der Endlosbänder gleichsinnig nach oben versetzten Umlenkwalzen,
- Fig. 2 die Vorrichtung nach Fig. 1 mit weiterhin zwei gegensinnig bewegten Umlenkwalzen, um die sich die Bänder mäanderförmig schlingen,
- Fig. 3 eine Vorrichtung ähnlich der nach Fig. 2, jedoch mit einem Düsenbalken, der zwischen den mäanderförmig umschlungenen Umlenkwalzen angeordnet ist, und
- Fig. 4 ein nur teilweise anderer Aufbau gegenüber der Vorrichtung nach Fig. 2.

[0009] In einem nicht dargestellten Rahmengestell ist eine Kompaktiereinheit 1 mit nur einem Düsenbalken 2 mit Absaugung 2' dargestellt. Diese Einheit 1 ist normalerweise die erste Einheit einer größeren Wasservernadelungsanlage, bei der sich also mehrere weitere z. B. Band-Vernadelungseinheiten anschließen können.

[0010] Grundsätzlich besteht diese Einheit 1 aus einem ersten Endlosband 3, das über mehrere in einem nicht dargestellten weiteren Haltegestell drehbar angeordnete Walzen 4, 5, 6', 6'', 6 umgelenkt und gespannt gehalten ist. Auf dieses Endlosband 3 läuft in Richtung des Pfeils 7 eine zu vernadelnde zunächst voluminösere Faserbahn 8. Es kann auch eine Faserbahn sein, die sehr dünn ist und insofern mit zunächst keiner Festigkeit versehen ist und somit von einer nicht dargestellten Krempel direkt auf das Endlosband 3 abgelegt wird.

[0011] Dem ersten Endlosband 3 ist ein zweites Endlosband 9 gegenläufig derart zugeordnet, dass das Arbeitstrum 3' des ersten Endlosbandes 3 dem Ar-

beitstrum 9' des zweiten Endlosbandes gegenüberliegt, dort die Trums 3', 9' in der gleichen Richtung umlaufen und in diesem Bereich konisch aufeinander zu laufen. Dies ist wiederum durch mehrere Walzen 10, 11, 12, 12' des Endlosbandes 9 bewirkt, die am genannten Haltegestell drehbar gelagert sind.

[0012] Zwei der Walzen des ersten Endlosbandes 3, nämlich die Walzen 4 und 5 spannen das Endlosband 3 gegen das Endlosband 9, dessen Arbeitstrum 9' zwischen den Walzen 10, 11 gespannt gehalten ist. Dies heißt, dass die Walzen 4 und 5 das gespannt geführte Trum 3' des Endlosbandes 3 gegen das Trum 9' des Endlosbandes 9 von unten drücken. Damit tangieren die Trums 3', 9' der Endlosbänder 3, 9 die Umlenkwalzen 4, 5 nicht, sondern die Umlenkwalzen 4, 5 sind mit einem Anpresswinkel α von den Trums 3', 9' der Endlosbänder 3, 9 umschlungen. Die Umlenkwalzen 4, 5 sind dicht beieinander angeordnet und lassen zwischen sich soviel Platz, dass der Düsenbalken 2 mit der Absaugung 2' genügend Platz hat. Auf diese Weise ist die gelieferte und von dem Trum 3' des Endlosbandes 3 vortragene Faserbahn nicht nur zwischen den Trums 3', 9' der Endlosbänder 3 und 9 langsam verdichtet, sondern beim Netzen gepresst gehalten. Außerdem sind die Trums 3', 9' der Endlosbänder 3, 9 im Bereich der Absaugung 2' durch die Walzen 4, 5 nach unten abgestützt, so dass die Trums 3', 9' nicht dem Druck der Wasserstrahlen nach unten nachgeben können.

[0013] Das gleiche Prinzip ist beibehalten, wenn wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 dargestellt zwei zusätzliche Walzen 13, 14 je eine ober- und eine unterhalb der Trums 3', 9' der Endlosbänder 3, 9 vor dem Düsenbalken 2 vorgesehen sind und diese die beiden Trums 3', 9' der Endlosbänder 3, 9 zwischen sich halten und dann derart miteinander verlagert sind, dass die beiden Walzen 13, 14 von den Trums 3', 9' der Endlosbänder 3, 9 mit dem Anpresswinkel α mäanderförmig umschlungen sind. Die Walze 4 kann das Trum 3' des Endlosbandes 3 unmittelbar vor dem Düsenbalken 2, 2' unten abstützen. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird ein höherer Anpressdruck gegen das Vlies entstehen.

[0014] Bei der Vorrichtung nach der Fig. 3 sind die Umlenkwalzen 13, 14 etwas voneinander weg im Haltegestell angeordnet, die Walze 13 ist durch die Umlenkwalze 11 ersetzt, und die Düseneinheit 2'', 2''' zwischen diesen Umlenkwalzen 14, 11 angeordnet. Eine weitere Umlenkwalze 15 kann der Walze 14 oberhalb der Trums 3', 9' der Endlosbänder 3, 9 zur weiteren Anpressung des einlaufenden Vlieses vorgesehen sein. Dies gilt auch für die Fig. 1, wo diese Walze 15 ebenfalls fakultativ dargestellt ist.

[0015] In der Fig. 4 ist auf die Bänder-Unterstützungswalze 5 verzichtet, so dass die Vorrichtung etwas kompakter gebaut werden kann.

[0016] In allen Ausführungsbeispielen ist der Kompaktiereinheit 1 ein weiterer Düsenbalken 16 mit Absaugung 16' zugeordnet, der für das frei auf dem ersten Endlosband 3' liegende genetzte Vlies zur unmittelba-

ren Vernadelung vorgesehen ist. Vorher ist also das obere zweite Endlosband 9 nach oben abgelenkt, so dass das Vlies oben nicht weiter abgedeckt ist. Der Düsenbalken 16 sollte auf jeden Fall noch dem ersten Endlosband 3 zugeordnet sein, damit das Vlies vor der Abnahme vom Band 3 eine größere Festigkeit hat. Weitere Vernadelungseinrichtungen 17 können folgen. Hier ist eine reine Bandvernadelung oder auch eine mit Vernadelungstrommeln möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum hydrodynamischen Beaufschlagen einer Faserbahn (8) mit einem Fluid zum vorzugsweise bindemittelfreien Verfestigen der Fasern der Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art, bestehend

a) aus einem die Faserbahn (8) unterstützen-
den ersten Endlosband (3), das zwischen min-
desten zwei Walzen (6, 6', 6'') gespannt geführt
und umgelenkt ist,
b) einem ebenfalls zwischen mindestens zwei
Walzen (10, 11, 12, 12') gespannt geführten,
dem ersten Endlosband (3) zugeordneten ge-
genläufigen zweiten Endlosband (9), dessen
dem Arbeitstrum (3') des ersten Endlosbandes
(3) gegenüber liegendes Arbeitstrum (9') in der
gleichen Richtung angetrieben umläuft wie das
Arbeitstrum (3') des ersten Endlosbandes (3),
wobei
c) die beiden Arbeitstrums (3', 9') der beiden
Endlosbänder (3, 9) am Einlauf in ihrer Längs-
erstreckung konisch aufeinander zu gerichtet
sind, so dass die auf dem Arbeitstrum des er-
sten Endlosbandes liegende Faserbahn zwi-
schen den vorlaufenden Endlosbändern zu-
nehmend verdichtet wird,
d) einem den beiden miteinander umlaufenden
Endlosbändern (3, 9) in einem nicht von einer
Umlenkwalze unterstützten Bereich zugeord-
neten ersten Düsenbalken (2) mit ggf. einer Ab-
saugung (2') zum z. B. nur Benetzen der Faser-
bahn und wobei
e) das erste Endlosband (3) im Bereich des er-
sten Düsenbalkens (2) von zumindest einer zu-
sätzlichen Umlenkwalze (4, 5; 14) gegen das
unmittelbar zugeordnete Trum (9') des zweiten
Endlosbandes (9) zur stärkeren Anpressung
der beiden miteinander vorlaufenden Trums
(3', 9') der Endlosbänder (3, 9) gedrückt ist.

2. Vorrichtung zum hydrodynamischen Beaufschlagen einer Faserbahn (8) mit einem Fluid zum vorzugsweise bindemittelfreien Verfestigen der Fasern der Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art, bestehend

a) aus einem die Faserbahn (8) unterstützen-
den ersten Endlosband (3), das zwischen min-
desten zwei Walzen (6, 6', 6'') gespannt geführt
und umgelenkt ist,

b) einem ebenfalls zwischen mindestens zwei
Walzen (10, 11, 12, 12') gespannt geführten,
dem ersten Endlosband (3) zugeordneten ge-
genläufigen zweiten Endlosband (9), dessen
dem Arbeitstrum (3') des ersten Endlosbandes
(3) gegenüber liegendes Arbeitstrum (9') in der
gleichen Richtung angetrieben umläuft wie das
Arbeitstrum (3') des ersten Endlosbandes (3),
wobei

c) die beiden Arbeitstrums (3', 9') der beiden
Endlosbänder (3, 9) am Einlauf in ihrer Längs-
erstreckung konisch aufeinander zu gerichtet
sind, so dass die auf dem Arbeitstrum des er-
sten Endlosbandes liegende Faserbahn zwi-
schen den vorlaufenden Endlosbändern zu-
nehmend verdichtet wird,

d) einem den beiden miteinander umlaufenden
Endlosbändern (3, 9) in einem nicht von einer
Umlenkwalze unterstützten Bereich zugeord-
neten ersten Düsenbalken (2) mit ggf. einer Ab-
saugung (2') zum z. B. nur Benetzen der Faser-
bahn und wobei

f) das zweite Endlosband (9) im Bereich des er-
sten Düsenbalkens (2) von zumindest einer zu-
sätzlichen Umlenkwalze (11, 13, 15) gegen das
unmittelbar zugeordnete Trum (3') des ersten
Endlosbandes (3) zur stärkeren Anpressung
der beiden miteinander vorlaufenden Endlos-
bänder (3, 9) gedrückt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Umlenkwalze (4, 5, 11, 13, 14, 15) derart in die Ebene der vorlaufenden Trums (3', 9') verlagert ist, dass an dieser für beide Endlosbänder (3, 9) ein Umschlingungswinkel (a) von mehr als einem Grad vorzugsweise 5 - 45 Grad entsteht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei dieser zusätzlichen Umlenkwalzen (4,5; 13,14; 11, 14; 14,15) zur besseren Anpressung der beiden Endlosbänder (3, 9) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen diesen zusätzlichen Umlenkwalzen (4,5; 14,11; 13,11) der erste Düsenbalken (2) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei hintereinander angeordnete und von den beiden Endlosbändern (3, 9) mäanderförmig umschlungene zusätzliche Umlenkwalzen (4,15; 13,14; 14,15; 4,13) für die stärkere Anpres-

sung der Endlosbänder (3, 9) diesen zugeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Transportrichtung hinter den beiden Umlenkwalzen (13, 14; 14, 15; 4, 15; 4, 13) der erste Düsenbalken (2) angeordnet ist. 5
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Umlenkwalzen (4, 5; 14, 11; 4, 11) dem Düsenbalken (2) unmittelbar zugeordnet sind. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Umlenkwalzen (4, 5) der Absaugeinrichtung (2') also dem ersten Endlosband (3) dieses nach oben abstützend zugeordnet sind. 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Umlenkwalzen (4, 15; 4, 13) sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite der beiden Arbeitsstrüme (3', 9') der Endlosbänder (3, 9) angeordnet sind. 20
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dritte Umlenkwalze (13) oder Stützwalze den beiden Umlenkwalzen (4, 5; 4, 11) im Bereich des Düsenbalkens (2) zugeordnet ist. 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenbalken (2) lotrecht zwischen und im Bereich der Umlenkwalzen (4, 5; 4, 11) angeordnet ist. 30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenbalken (2) schräg zwischen und im Bereich der Umlenkwalzen (11, 14) angeordnet ist. 35
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem ersten Endlosband (3) nach Abführen des zweiten Endlosbandes (9) ein weiterer Düsenbalken (16) mit ggf. Absaugung (16') unmittelbar zugeordnet ist. 40

Claims

1. Apparatus for hydrodynamically charging a fibrous web (8) with a fluid for strengthening, preferably without bonding agents, the fibres of the fibrous web formed from natural and/or artificial fibres of any type, said apparatus comprising 50
- a) a first endless belt (3), which supports the fibrous web (8) and is guided and deflected in 55

a tensioned manner between at least two rollers (6, 6', 6''),

b) a second endless belt (9), which is also guided in a tensioned manner between at least two rollers (10, 11, 12, 12'), is associated with the first endless belt (3) and travels in the opposite direction, the working portion (9') of which second belt situated opposite the working portion (3') of the first endless belt (3) rotates in a driven manner in the same direction as the working portion (3') of the first endless belt (3), wherein c) the two working portions (3', 9') of the two endless belts (3, 9) at the inlet are orientated converging towards each other, when viewed with respect to their longitudinal extension, so that the fibrous web, lying on the working portion of the first endless belt, becomes increasingly compressed between the advancing endless belts,

d) a first nozzle bar (2), which is associated with the two co-rotating endless belts (3, 9) in a region not supported by a guide roller, said nozzle bar being provided with possibly one suction means (2') for, for example, only wetting the fibrous web, and wherein

e) the first endless belt (3) is pressed in the region of the first nozzle bar (2) by at least one additional guide roller (4, 5; 14) against the directly associated portion (9') of the second endless belt (9) for the more intensive compression of the two portions (3', 9'), which advance together, of the endless belts (3, 9).

2. Apparatus for hydrodynamically charging a fibrous web (8) with a fluid for strengthening, preferably without bonding agents, the fibres of the fibrous web formed from natural and/or artificial fibres of any type, said apparatus comprising

a) a first endless belt (3), which supports the fibrous web (8) and is guided and deflected in a tensioned manner between at least two rollers (6, 6', 6''),

b) a second endless belt (9), which is also guided in a tensioned manner between at least two rollers (10, 11, 12, 12'), is associated with the first endless belt (3) and travels in the opposite direction, the working portion (9') of which second belt situated opposite the working portion (3') of the first endless belt (3) rotates in a driven manner in the same direction as the working portion (3') of the first endless belt (3), wherein c) the two working portions (3', 9') of the two endless belts (3, 9) at the inlet are orientated converging towards each other, when viewed with respect to their longitudinal extension, so that the fibrous web, lying on the working portion of the first endless belt, becomes increas-

ingly compressed between the advancing endless belts,

d) a first nozzle bar (2), which is associated with the two co-rotating endless belts (3, 9) in a region not supported by a guide roller, said nozzle bar being provided with possibly one suction means (2') for, for example, only wetting the fibrous web, and wherein

f) [e)] the second endless belt (9) is pressed in the region of the first nozzle bar (2) by at least one additional guide roller (11, 13, 15) against the directly associated portion (3') of the first endless belt (3) for the more intensive compression of the two endless belts (3, 9) which advance together.

3. Apparatus according to claim 1 or 2, **characterised in that** this guide roller (4, 5, 11, 13, 14, 15) is displaced into the plane of the advancing portion (3', 9') in such a manner that a looping angle (α) of more than one degree, preferably 5 - 45 degrees, is produced at said roller for both endless belts (3, 9).

4. Apparatus according to claims 1 - 3, **characterised in that** two of these additional guide rollers 4,5; 13,14; 11,14; 14,15) are provided for the better compression of the two endless belts (3, 9).

5. Apparatus according to claim 4, **characterised in that** the first nozzle bar (2) is disposed between these additional guide rollers (4,5; 14,11; 13,11).

6. Apparatus according to claim 4, **characterised in that** two additional guide rollers (4,15; 13,14; 14,15; 4,13) which are disposed one behind the other and have the two endless belts (3, 9) looped therearound in a serpent-like manner, are associated with the endless belts (3, 9) for the more intensive compression thereof.

7. Apparatus according to claim 6, **characterised in that** the first nozzle bar (2) is disposed behind the two guide rollers (13,14; 14,15; 4,15; 4,13), when viewed with respect to the direction of conveyance.

8. Apparatus according to one or more of claims 1 - 7, **characterised in that** two guide rollers 4, 5; 14,11; 4, 11) are directly associated with the nozzle bar (2).

9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the two guide rollers (4, 5) of the suction means (2') are therefore associated with the first endless belt (3) so as to support said belt upwardly.

10. Apparatus according to claim 9, **characterised in that** the two guide rollers (4,15; 4,13) are disposed both on the upper side and on the underside of the two working portions (3', 9') of the endless belts (3,

9).

11. Apparatus according to one of claims 9 - 10, **characterised in that** a third guide roller (13) or supporting roller is associated with the two guide rollers (4,5; 4,11) in the region of the nozzle bar (2).

12. Apparatus according to one of claims 1 - 11, **characterised in that** the nozzle bar (2) is disposed vertically between and in the region of the guide rollers (4,5; 4,11).

13. Apparatus according to one of claims 1 - 11, **characterised in that** the nozzle bar (2) is disposed inclinedly between and in the region of the guide rollers (11, 14).

14. Apparatus according to one of claims 1 - 13, **characterised in that** an additional nozzle bar (16), with a possible suction means (16'), is directly associated with the first endless belt (3) after the second endless belt (9) has been discharged.

Revendications

1. Dispositif de liage hydrodynamique d'une nappe fibreuse (8) avec fluide pour la consolidation, de préférence sans liants, des fibres de la nappe fibreuse à partir de fibres naturelles et / ou synthétiques de tout type, constitué

a) d'une première bande continue (3) soutenant la nappe fibreuse (8), guidée et détournée de manière tendue entre au moins deux tambours (6, 6', 6''),

b) d'une deuxième bande continue (9) opposée, guidée elle aussi de manière tendue entre au moins deux tambours (10, 11, 12, 12'), raccordée à la première bande continue (3) et dont le brin de travail (9') opposé au brin de travail (3') de la première bande continue (3) tourne en étant entraîné dans la même direction que le brin de travail (3') de la première bande continue (3),

c) les deux brins de travail (3', 9') des deux bandes continues (3, 9) situées à l'entrée étant dirigés l'un vers l'autre de manière conique, dans le sens de leur extension longitudinale, de telle sorte que la nappe fibreuse reposant sur le brin de travail de la première bande continue soit de plus en plus compressée entre les bandes continues avec chasse vers l'avant,

d) d'une première poutre à tuyères (2) raccordée, dans un segment non soutenu par un tambour de déviation, aux deux bandes continues (3, 9), et dotée le cas échéant d'une aspiration (2') destinée par exemple uniquement à la réti-

culatation de la nappe fibreuse et

e) la première bande continue (3) étant pressée, dans la zone de la première poutre à tuyères (2), par au moins un tambour de déviation supplémentaire (4, 5 ; 14) contre le brin (9') de la deuxième bande continue (9) directement raccordé en vue de comprimer davantage les deux brins (3', 9') des bandes continues (3, 9) faisant chasse vers l'avant l'un avec l'autre.

2. Dispositif pour le liage hydrodynamique d'une nappe fibreuse (8) avec fluide destiné à consolider, de préférence sans liants, les fibres de la nappe fibreuse constituée de fibres naturelles et / ou synthétiques de tout type, constitué

a) d'une première bande continue (3) soutenant la nappe fibreuse (8), guidée et détournée de manière tendue entre au moins deux tambours (6, 6', 6''),

b) d'une deuxième bande continue (9) opposée guidée elle aussi de manière tendue entre au moins deux tambours (10, 11, 12, 12'), raccordée à la première bande continue (3) et dont le brin de travail (9') opposé au brin de travail (3') de la première bande continue (3) circule en étant entraîné dans la même direction que le brin de travail (3') de la première bande continue (3),

c) les deux brins de travail (3', 9') des deux bandes continues (3, 9) situées à l'entrée ont été dirigés l'un vers l'autre, de façon conique, dans le sens de leur extension longitudinale, et de telle sorte que la nappe fibreuse reposant sur le brin de travail de la première bande continue soit compressée de plus en plus entre les bandes continues avec chasse vers l'avant,

d) d'une poutre à tuyères (2) raccordée, dans un segment non soutenu par un tambour de déviation, aux deux bandes continues (3, 9) circulant l'une avec l'autre, et dotée le cas échéant d'une aspiration (2') destinée par exemple uniquement à la réticulation de la nappe fibreuse et

e) la deuxième bande continue (9) étant, dans la zone de la première poutre à tuyères (2), compressée par au moins un tambour de déviation supplémentaire (11, 13, 15) contre le brin (3') de la première bande continue (3) directement raccordé en vue de comprimer davantage les deux bandes continues (3, 9) faisant chasse vers l'avant l'une avec l'autre.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ce tambour de déviation (4, 5, 11, 13, 14, 15) a été positionné dans le plan des tambours (3', 9') avec chasse vers l'avant, de telle sorte qu'au niveau de ces tambours, on obtienne, pour les deux

bandes continues (3, 9), un angle d'enroulement (α) de plus d'un degré, compris de préférence entre 5 et 45 degrés.

- 5 4. Dispositif selon les revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** deux de ces tambours de déviation supplémentaires (4, 5 ; 13, 14 ; 11, 14 ; 14, 15) ont été prévus pour une plus grande compression des deux bandes continues (3, 9).

- 10 5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la première poutre à tuyères (2) a été disposée entre ces tambours de déviation (4, 5 ; 14, 11 ; 13, 11) supplémentaires.

- 15 6. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** deux tambours de déviation (4, 15 ; 13, 14 ; 14, 15 ; 4, 13) supplémentaires disposés l'un derrière l'autre et enroulés sous la forme de méandres par les deux bandes continues (3, 9) ont été raccordés aux bandes continues afin de les comprimer davantage.

- 20 7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la première poutre à tuyères (2) a été disposée dans le sens du transport, derrière les deux tambours de déviation (13, 14 ; 14, 15 ; 4, 15 ; 4, 13).

- 25 8. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** deux tambours de déviation (4, 5 ; 14, 11 ; 4, 11) ont été raccordés directement à la poutre à tuyères (2).

- 30 9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les deux tambours de déviation (4, 5) du dispositif d'aspiration (2') ont donc été raccordés à la première bande continue (3), en soutenant cette dernière vers le haut.

- 35 10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les deux tambours de déviation (4, 15 ; 4, 13) ont été disposés tant sur la face supérieure que sur la face inférieure des deux brins de travail (3', 9') des bandes continues (3, 9).

- 40 11. Dispositif selon une des revendications 9 - 10, **caractérisé en ce que** un troisième tambour de déviation (13) ou tambour de soutien a été raccordé aux deux tambours de déviation (4, 5 ; 4, 11), dans la zone de la poutre à tuyères.

- 45 12. Dispositif selon une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la poutre à tuyères (2) a été disposée perpendiculairement entre et dans la zone des tambours de déviation (4, 5 ; 4, 11).

- 50 13. Dispositif selon une des revendications 1 à 11, **ca-**

ractérisé en ce que la poutre à tuyères a été disposée en biais entre et dans la zone des tambours de déviation (11, 14).

- 14.** Dispositif selon une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'**une autre poutre à tuyères (16) dotée, le cas échéant, d'une aspiration (16') a été raccordée directement à la première bande continue (3) après évacuation de la deuxième bande continue (9).

5

10

15

20

25

30

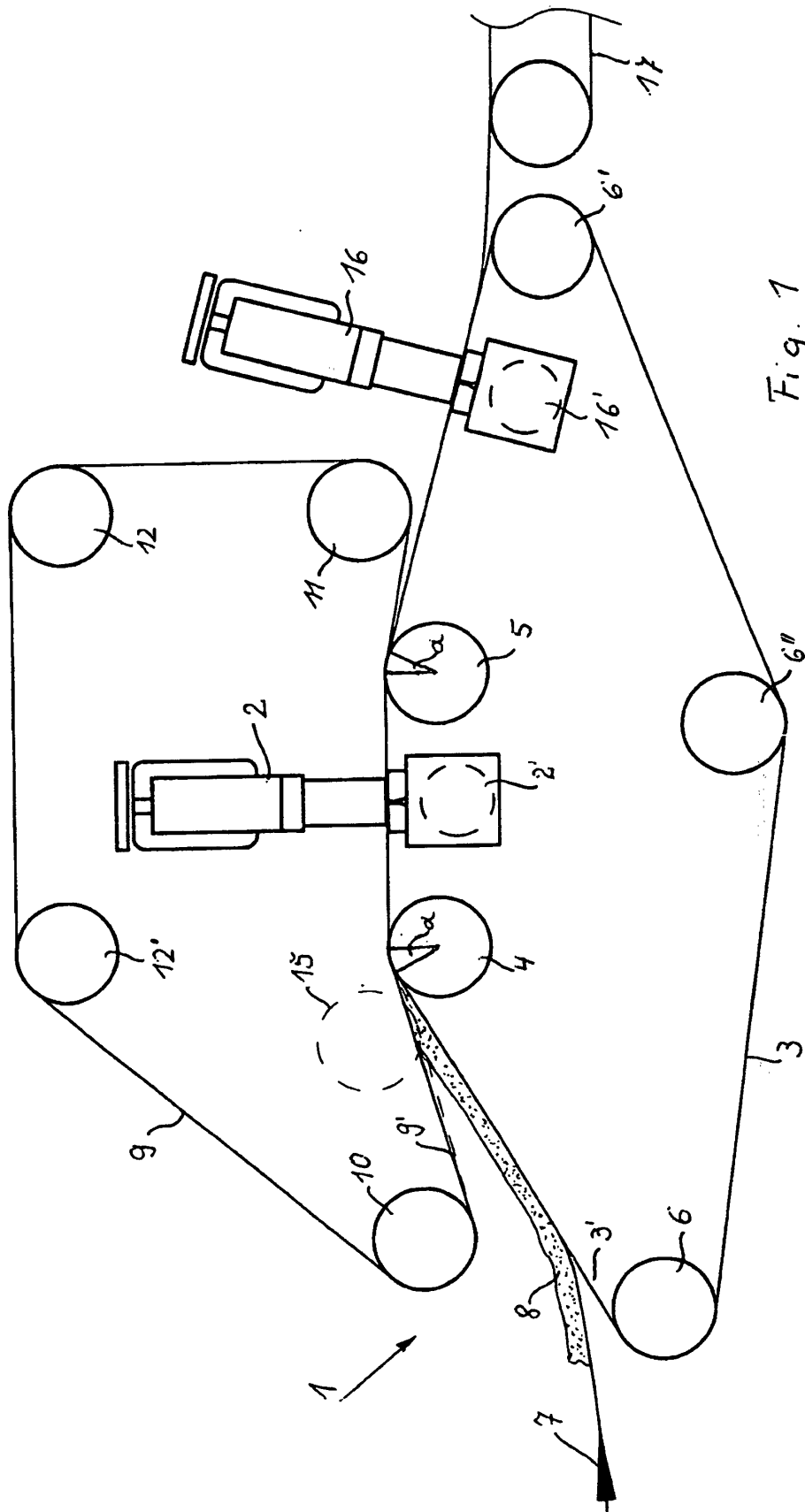
35

40

45

50

55



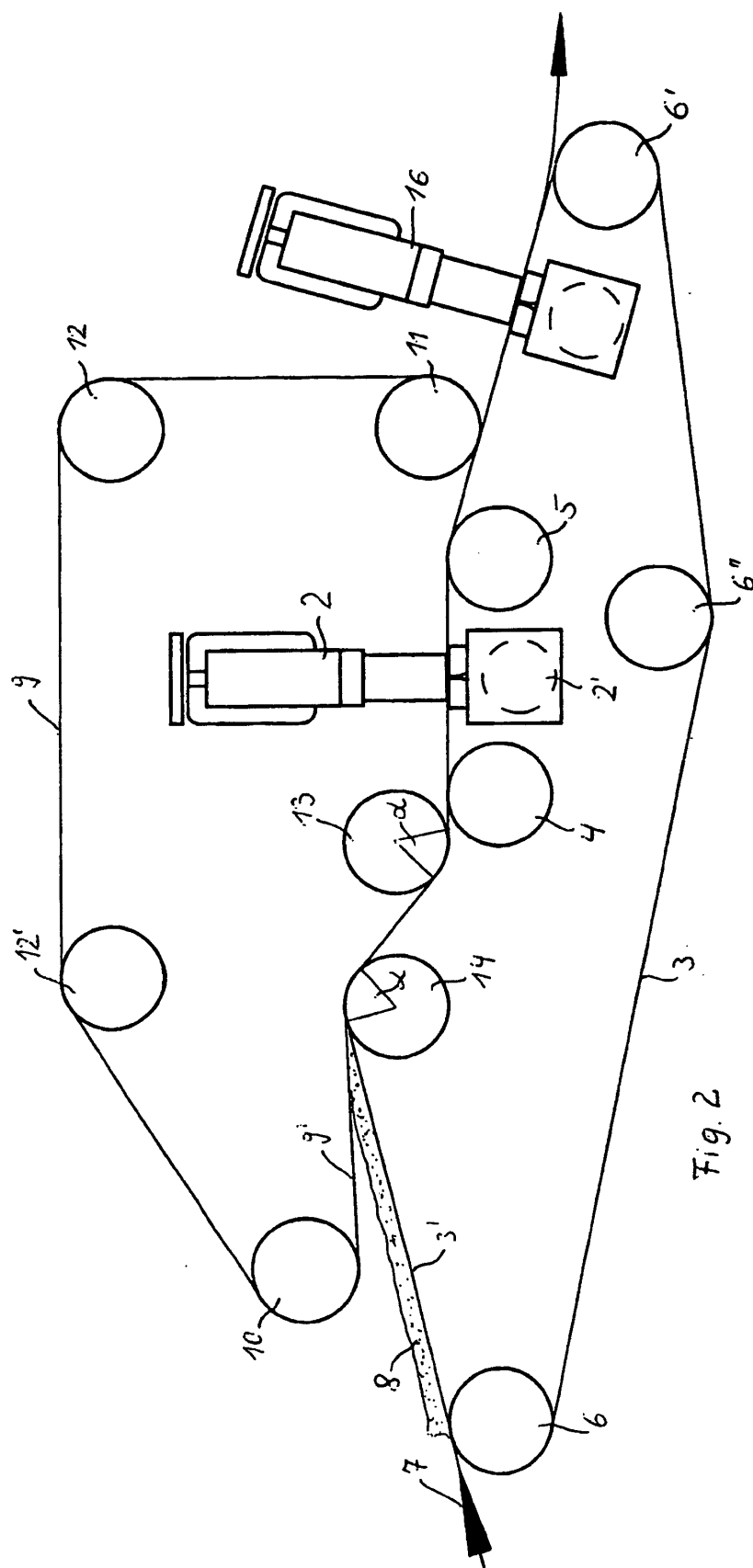


Fig. 2

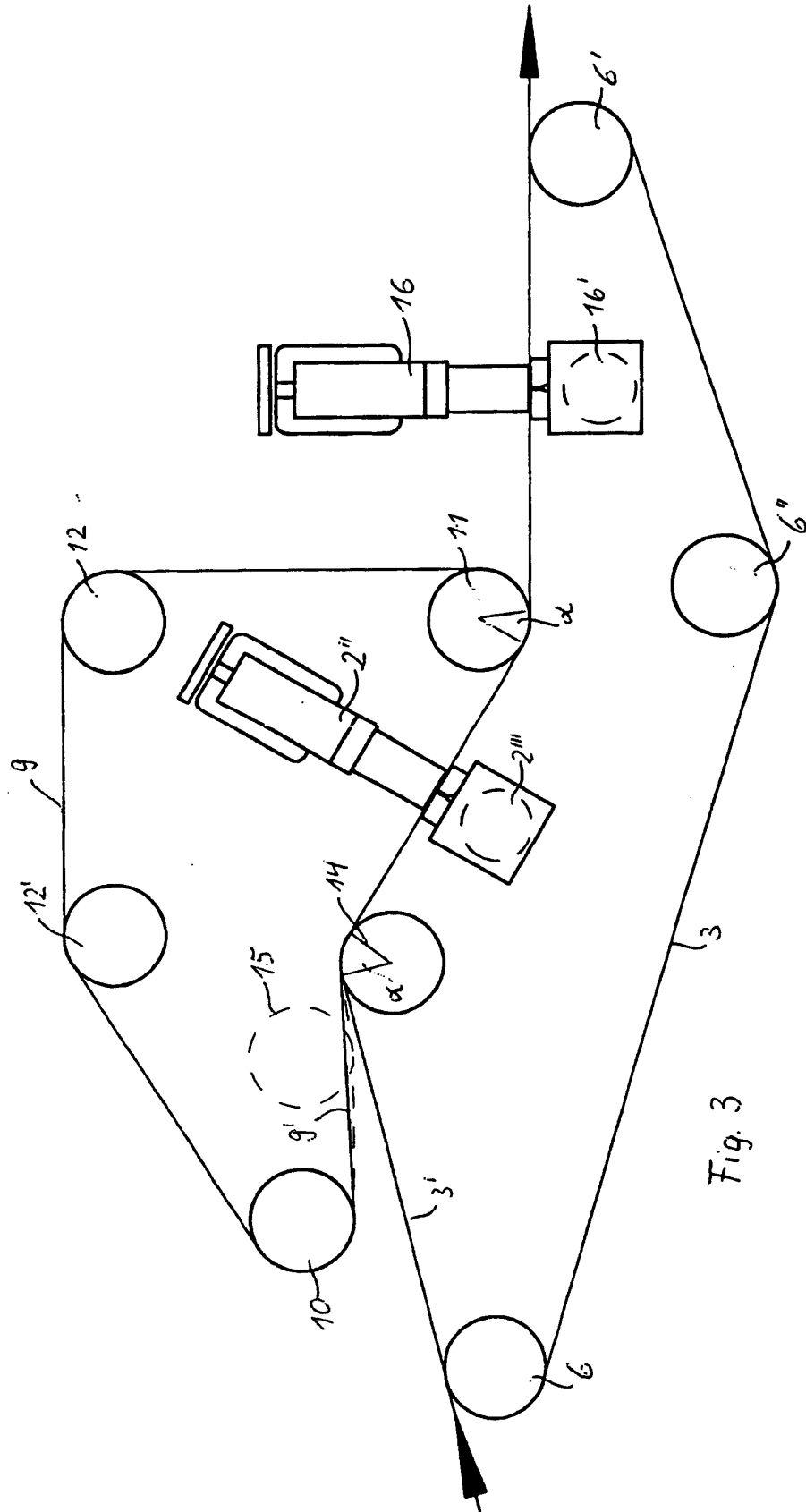


Fig. 3

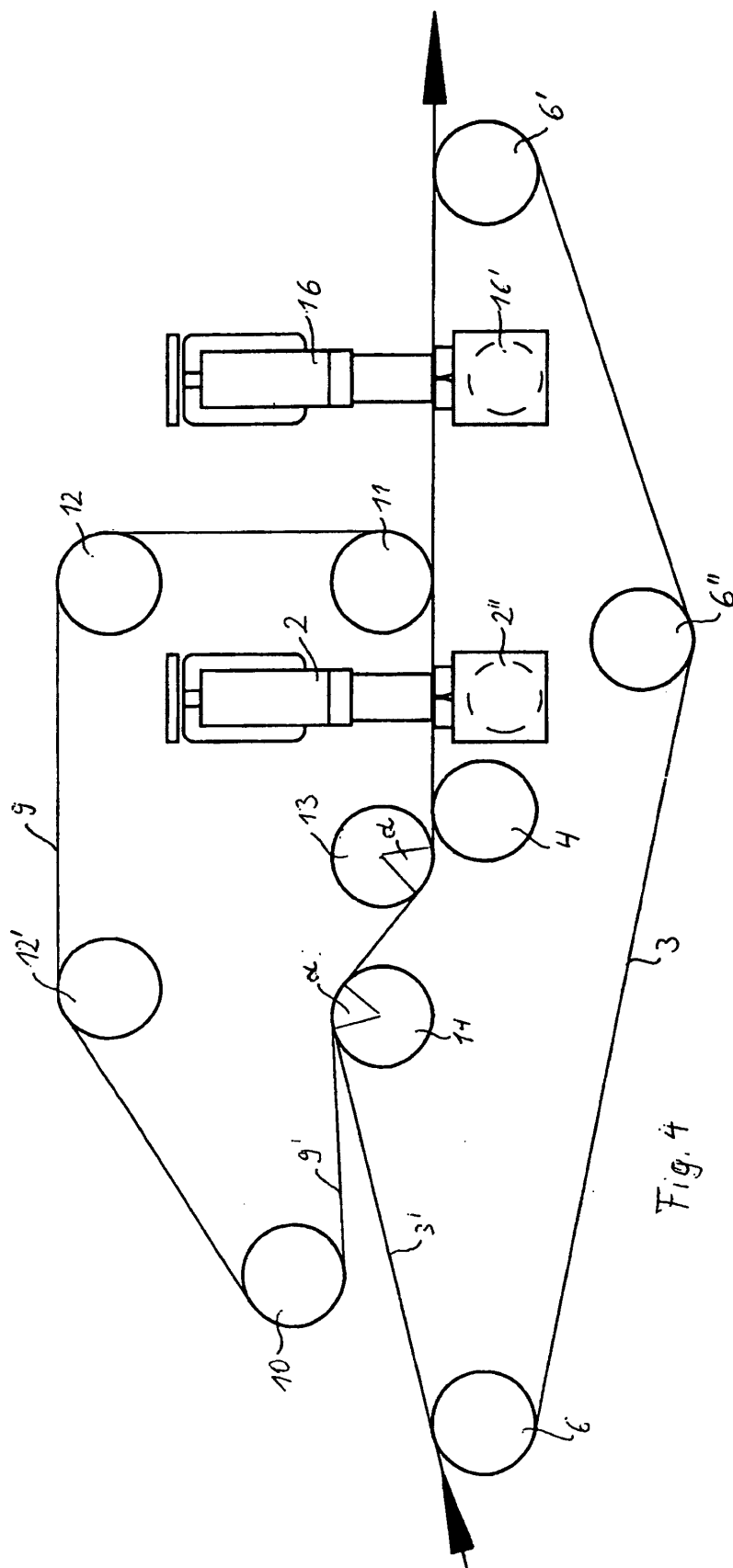


Fig. 4