



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 033 070 A1** 2007.01.25

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 033 070.3**

(22) Anmeldetag: **15.07.2005**

(43) Offenlegungstag: **25.01.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **D04H 1/46** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Fleissner GmbH, 63329 Egelsbach, DE**

(74) Vertreter:

**Dr. Meyer-Dulheuer Patentanwaltskanzlei, 60325 Frankfurt**

(72) Erfinder:

**Heller, Jürgen, Dr., 21521 Dassendorf, DE; Watzl, Alfred, 63322 Rödermark, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

**DE 199 29 105 A1**

**DE 199 12 279 A1**

**FR 28 45 697 A1**

**US 41 90 695**

**US 35 08 308**

**US 34 85 706**

**US 32 14 819**

**EP 03 33 228 A2**

**EP 01 28 667 A2**

**WO 96/23 921 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Verfestigen einer Faserbahn mit Druckwasserstrahlen**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung zum Verfestigen einer Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern beschrieben, bestehend

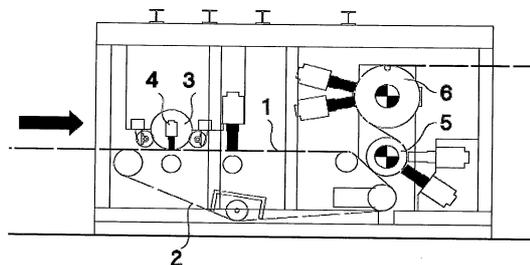
a) aus einem die Faserbahn unterstützenden Endlosband, das zwischen mindestens zwei Walzen gespannt, geführt und umgelenkt ist, und

b) einer tangential dem Endlosband zugeordneten, umlaufenden Vernadelungstrommel zur Verfestigung und Abnahme der Faserbahn von dem Endlosband, der über die Arbeitsbreite zumindest ein Düsenbalken achsparallel zugeordnet ist, wobei

c) dem Endlosband eine wasserdurchlässige, die Faserbahn mit Druck beaufschlagende Verdichtungswalze zugeordnet und der Vernadelungstrommel vorgeordnet ist,

d) dem Innenraum der Verdichtungswalze zum gleichzeitigen Netzen der Faserbahn beim Verdichten ein Wasserbalken angeordnet ist, der mit dem austretenden Wasservorhang dem Verdichtungsspalt zwischen der Verdichtungswalze und dem Endlosband zugeordnet ist, und weiterhin

e) zwischen der Verdichtungswalze und der Vernadelungstrommel dem Endlosband ein Düsenbalken zur Verflechtung der Fasern der genetzten Faserbahn unmittelbar zugeordnet ist, so dass vor der ersten Verfestigung des Vlieses keine Abnahme und somit keine negative Beeinflussung des MD/CD-Verhältnisses erfolgt.



## Beschreibung

**[0001]** Gegenstand der Erfindung ist eine Vorrichtung zum Verfestigen einer Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art mit Druckwasserstrahlen.

### Stand der Technik

**[0002]** In den US-Patentschriften US-A-3 214 819, 3 485 706, 3 508 308 und 4 190 695 sind Verfahren zum Herstellen von textilen, nicht gewebten Tüchern beschrieben, bei denen der Zusammenhalt und das Verfestigen der elementaren Fasern untereinander durch eine Vielzahl von Hochdruck-Wasserstrahlen erreicht wird, die eine oder mehrere Lagen oder Bahnen während deren Bewegung durchqueren.

**[0003]** Diese Technik besteht vor allem darin, dass man zunächst eine Ausgangsfaserbahn herstellt, die aus elementaren Naturfasern, synthetischen Fasern oder einer Mischung dieser Fasern besteht, insbesondere in einer Karde oder einer Ausbreitungsmaschine, um eine sehr lufthaltige Bahn von mehreren cm Dicke zu erhalten, die nur einige Dutzend Gramm pro qm wiegt, beispielsweise 100 g bei 80 mm Dicke. Man verfestigt dann diese elementaren Fasern mittels eines Balkens, der eine Vielzahl von dünnen Wasserstrahlen unter hohem Druck ausstößt, um die lufthaltige Ausgangsbahn auf eine Dicke in der Größenordnung von einem bis mehreren mm zu bringen. Wichtig ist es, zunächst die lufthaltige Bahn zu pressen, um ihr Volumen zu verringern, bevor sie den Hochdruck-Wasserstrahlen ausgesetzt wird. Man hat bereits vorgeschlagen, die Bahn zu pressen, indem man sie zwischen zwei Walzen durchlaufen lässt. Dieses Mittel ist jedoch sehr wenig wirksam, insbesondere im Hinblick auf die Elastizität der Bahn, die dazu neigt, zumindest teilweise ihr ursprüngliches Volumen wieder einzunehmen.

**[0004]** Aus der internationalen Patentanmeldung WO 96/23921 ist auch schon ein verbessertes Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen eines nicht gewebten, textilen Tuches mittels Druckwasserstrahlen bekannt, bei dem eine aus elementaren Fasern gebildete lufthaltige Ausgangsfaserbahn vorwärts bewegt und dabei gepresst und die Fasern mittels eines Druckwasserstrahl-Balkens verwirrt werden, wobei die dicht nebeneinander liegenden Hochdruck-Wasserstrahlen auf die Ausgangsbahn einwirken und das erhaltene feuchte Wirrfaservlies dann weiterverarbeitet wird. Dabei wird die Ausgangsfaserbahn auf einer porösen Auflage in den Bereich einer zylindrischen, perforierten Trommel geführt, in deren Innenraum ein mittleres Vakuum angelegt wird. Die Ausgangsbahn wird dann zwischen der porösen Auflage und der drehbaren Trommel mechanisch gepresst, dann ein Wasservorhang auf sie gerichtet, der nacheinander die poröse Auflage, die ge-

presste Ausgangsbahn und die perforierte Trommel durchdringt und dann das Wasser durch das mittlere Vakuum angesaugt. Schließlich werden die elementaren Fasern verwirrt, indem auf die erzeugte feuchte und gepresste Bahn die Druckwasserstrahl-Balken unter hohem Druck gerichtet werden. Die Fasern des unverfestigten, nur befeuchteten Vlieses werden bei diesem Verfahren durch Voreilung der Trommel in Längsrichtung gestreckt und somit das Verhältnis MD/CD verschlechtert, d.h. in Richtung MD verschoben.

### Aufgabenstellung

**[0005]** Es stellte sich deshalb die Aufgabe, Faserbahnen mit einem verbesserten Verhältnis der Reißfestigkeiten quer und längs zur Produktionsrichtung zu erzeugen.

**[0006]** Es wurde nun gefunden, dass diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zum Verfestigen einer Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art gelöst werden kann, die

- a) aus einem die Faserbahn unterstützenden Endlosband besteht, das zwischen mindestens zwei Walzen gespannt, geführt und umgelenkt wird, und
- b) einer tangential dem Endlosband zugeordneten, umlaufenden Vernadelungstrommel zur Verfestigung und Abnahme der Faserbahn von dem Endlosband, der über die Arbeitsbreite zumindest einen Düsenbalken achsparallel zugeordnet ist, wobei
- c) dem Endlosband eine wasserdurchlässige, die Faserbahn mit Druck beaufschlagende Verdichtungswalze zugeordnet und der Vernadelungstrommel vorgeordnet ist,
- d) im Innenraum der Verdichtungswalze zum gleichzeitigen Netzen der Faserbahn beim Verdichten ein Wasserbalken angeordnet ist, der mit dem austretenden Wasservorhang dem Verdichtungsspalt zwischen der Verdichtungswalze und dem Endlosband zugeordnet ist, und weiterhin
- e) zwischen der Verdichtungswalze und der Vernadelungstrommel dem Endlosband ein Düsenbalken zur Verflechtung der Fasern der genetzten Faserbahn unmittelbar zugeordnet ist, so dass vor der ersten Verfestigung des Vlieses keine Abnahme und somit keine negative Beeinflussung des MD/CD Verhältnisses erfolgt.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch mindestens ein Endlosband aus, das im Allgemeinen um drei oder mehr Umlenkrollen umgelenkt wird und am rückwärtigen Ende vorzugsweise abwärts verläuft. Die Vernadelungstrommel ist dem Endlosband tangential zugeordnet.

**[0008]** Besonders vorteilhaft ist eine Vorrichtung, bei der der Vernadelungstrommel **5** eine zweite ge-

genläufig umlaufende Vernadelungstrommel **6** zugeordnet ist. Die zweite Vernadelungstrommel sollte im Allgemeinen einen größeren Durchmesser aufweisen als die erste Vernadelungstrommel. Der zweiten Vernadelungstrommel ist vorteilhafter Weise neben dem/den Düsenbalken mit innerhalb der Trommel vorgesehener Absaugung der aufgespritzten Flüssigkeit zum Verfestigen der Faserbahn zusätzlich ein reiner Absaugbalken innerhalb der Trommel zugeordnet. Der zweiten Vernadelungstrommel kann aber auch eine gesonderte Absaugungsvorrichtung nachgeordnet sein, die vorzugsweise als Absaugwalze **8** ausgebildet ist. Die nachgeordnete Absaugvorrichtung kann auch unterhalb eines weiterhin folgenden zweiten Endlosbandes **7** angeordnet sein, auf dem eine zusätzliche Behandlung der Faserbahn stattfinden kann.

**[0009]** Eine oder beide Vernadelungstrommeln können mit mikroporösen Schalen bedeckt sein.

**[0010]** Zur Erzeugung eines besonders strukturierten Aussehens der Faserbahn empfiehlt es sich, die zweite Vernadelungstrommel **6** mit einem die Faserbahn strukturierenden Siebgewebe auszustatten. Die zweite Vernadelungstrommel kann aber auch mit einem die Faserbahn perforierenden Mantel bedeckt sein.

**[0011]** Das Besondere der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des damit durchgeführten Verfahrens besteht darin, dass die Netzung vor der getrennt danach erfolgenden Vernadelung durchgeführt wird und dazu ein im Innenraum der Verdichtungswalze angeordneter Wasserbalken eingesetzt wird. Erst danach wird die erste Vernadelung auf dem gleichen Endlosband durchgeführt, was mit dem Vorteil verbunden ist, dass sich die Faserorientierung gegenüber dem unverfestigten Vlies nicht verändert. Nach Ablösung von dem Endlosband erfolgt dann eine weitere Vernadelung der Faserbindung mit eventueller Strukturierung und abschließender Wasserabsaugung in der zweiten Vernadelungstrommel.

**[0012]** Erfindungsgemäß wird die zu verfestigende Faserbahn auf einer porösen und endlosen Auflage vorwärts bewegt und schon auf dem Endlosband mit Hilfe einer Verdichtungswalze die Faserbahn gleichzeitig benetzt und verdichtet, wozu die vorstehend bereits erwähnte spezielle Verdichtungswalze eingesetzt wird, in deren Innenraum sich ein Wasserbalken befindet, der mit dem austretenden Wasservorhang dem Verdichtungsspalt zwischen der Verdichtungswalze und dem Endlosband zugeordnet ist. Die dadurch bereits benetzte Faserbahn wird dann auf dem Endlosband mittel mindestens einem weiteren Wasserbalken verfestigt und dann auf die perforierte Vernadelungstrommel überführt. Danach wird die Faserbahn auf der Trommel einer Verfestigungsbehandlung mit mindestens einem Druckwasserstrahl-Bal-

ken ausgesetzt.

**[0013]** Die drehbare erste Vernadelungstrommel hat in der Regel einen Durchmesser zwischen 300 und 1000 mm, während die sich daran anschließende zweite Vernadelungstrommel im Allgemeinen einen größeren Durchmesser aufweist.

**[0014]** Für das mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführte Verfahren ist es wichtig, dass die linearen Geschwindigkeiten des Endlosbandes und der drehbaren Trommeln im Wesentlichen gleich sind.

**[0015]** Durch das Pressen der Faserbahn zwischen dem Endlosband und der ersten Vernadelungstrommel wird das Entweichen von Luft aus der lufthaltigen Faserbahn erreicht, ohne dabei die Ausrichtung der Fasern zu stören. Außerdem gewährleistet das leichte, mittlere Vakuum in der den Saugkasten bildenden Trommel ein gutes Festhalten der feuchten Bahn am Umfang der drehbaren Trommel und gewährleistet daher die Überführung zu den Wasserstrahlen, die unter hohem Druck die Wasservernadelung bewirken.

**[0016]** Auf der zweiten Vernadelungstrommel wird die Verfestigung der Faserbahn ein zweites Mal intensiv durchgeführt, wobei erneut eine intensive Durchfeuchtung der Faserbahn stattfindet. Dieses zusätzlich auf die Faserbahn aufgebrachte Wasser muss für die weitere Verarbeitung abgesaugt werden. Hierzu kann einerseits ein reiner Absaugbalken innerhalb der zweiten Trommel vorgesehen werden oder auch eine gesonderte Absaugvorrichtung, die der zweiten Vernadelungstrommel nachgeordnet ist. Auch kann die Absaugvorrichtung als Absaugwalze ausgebildet sein.

**[0017]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Faserbahn anschließend auf ein zweites Endlosband überführt wird, auf dem weitere Behandlungsschritte erfolgen können.

#### Ausführungsbeispiel

**[0018]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in den beiliegenden Figuren im Einzelnen dargestellt.

**[0019]** [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen, wie die Faserbahn **1** von dem ersten Endlosband **2** aufgenommen und an der Verdichterwalze **3** vorbeigeführt wird. Dort befindet sich im Inneren der Verdichterwalze der Wasserbalken **4**, der die Benetzung der Faserbahn vornimmt.

**[0020]** Von dort – ggf. nach einer ersten Vorvernadelung – gelangt die Faserbahn auf dem Endlosband **2** zur ersten Vernadelungstrommel **5**, wo sie sich von dem Endlosband löst und über die zweite Vernade-

lungstrommel **6** einer weiteren Vernadelung zugeführt wird. Über das zweite Endlosband **7** gelangt dann anschließend die Faserbahn zu der nachgeordneten Absaugvorrichtung **9**, wo das auf die Faserbahn aufgebrauchte Wasser entfernt wird.

[0021] **Fig. 3** zeigt, wie die bereits verfestigte Faserbahn durch die Abzugswalze **8** entwässert wird.

#### Bezugszeichenliste

- |          |   |
|----------|---|
| <b>1</b> | Faserbahn                                       |
| <b>2</b> | erstes Endlosband                               |
| <b>3</b> | Verdichtungswalze                               |
| <b>4</b> | Wasserbalken im Innenraum der Verdichtungswalze |
| <b>5</b> | erste Vernadelungstrommel                       |
| <b>6</b> | zweite Vernadelungstrommel                      |
| <b>7</b> | zweites Endlosband                              |
| <b>8</b> | Absaugwalze                                     |
| <b>9</b> | nachgeordnete Absaugvorrichtung                 |

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verfestigen einer Faserbahn aus natürlichen und/oder künstlichen Fasern jeglicher Art, bestehend

a) aus einem die Faserbahn unterstützenden Endlosband, das zwischen mindestens zwei Walzen gespannt, geführt und umgelenkt ist, und

b) einer tangential dem Endlosband zugeordneten, umlaufenden Vernadelungstrommel zur Verfestigung und Abnahme der Faserbahn von dem Endlosband, der über die Arbeitsbreite zumindest ein Düsenbalken achsparallel zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass

c) dem Endlosband eine wasserdurchlässige, die Faserbahn mit Druck beaufschlagende Verdichtungswalze zugeordnet und der Vernadelungstrommel vorgeordnet ist,

d) im Innenraum der Verdichtungswalze zum gleichzeitigen Netzen der Faserbahn beim Verdichten ein Wasserbalken vorgesehen ist, der mit dem austretenden Wasservorhang dem Verdichtungsspalt zwischen der Verdichtungswalze und dem Endlosband zugeordnet ist, und weiterhin

e) zwischen der Verdichtungswalze und der Vernadelungstrommel dem Endlosband ein Düsenbalken zur Verflechtung der Fasern der genetzten Faserbahn unmittelbar zugeordnet ist, so dass vor der ersten Verfestigung des Vlieses keine Abnahme und somit keine negative Beeinflussung des MD/CD Verhältnisses erfolgt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 mit einem Endlosband, das um mindestens drei Umlenkrollen umgelenkt ist und am rückwärtigen Ende abwärts vorläuft, dadurch gekennzeichnet, dass das rückwärtige Ende des Endlosbandes nur schräg geneigt abwärts vorläuft und die Vernadelungstrommel diesem Ab-

schnitt des Endlosbandes tangential zugeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Vernadelungstrommel **5** eine zweite gegenläufig umlaufende Vernadelungstrommel **6** zugeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Vernadelungstrommel einen gegenüber der ersten unterschiedlichen Durchmesser aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Vernadelungstrommel einen größeren Durchmesser aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweiten Vernadelungstrommel neben dem/den Düsenbalken mit innerhalb der Trommel vorgesehener Absaugung der aufgespritzten Flüssigkeit zum Verfestigen der Faserbahn zusätzlich ein reiner Absaugbalken innerhalb der Trommel zugeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweiten Vernadelungstrommel eine gesonderte Absaugvorrichtung nachgeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die nachgeordnete Absaugvorrichtung als Absaugwalze ausgebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die nachgeordnete Absaugvorrichtung unterhalb eines weiterhin folgenden zweiten Endlosbandes mit ggf. zusätzlicher Behandlung der Faserbahn vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Umfang der einen oder beider Vernadelungstrommeln mit mikroporösen Schalen bedeckt ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine, vorzugsweise die zweite Vernadelungstrommel mit einem die Faserbahn strukturierenden oder perforierenden Siebgewebe bedeckt ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine, vorzugsweise die zweite, Vernadelungstrommel mit einem die Faserbahn strukturierenden oder perforierenden Mantel bedeckt ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

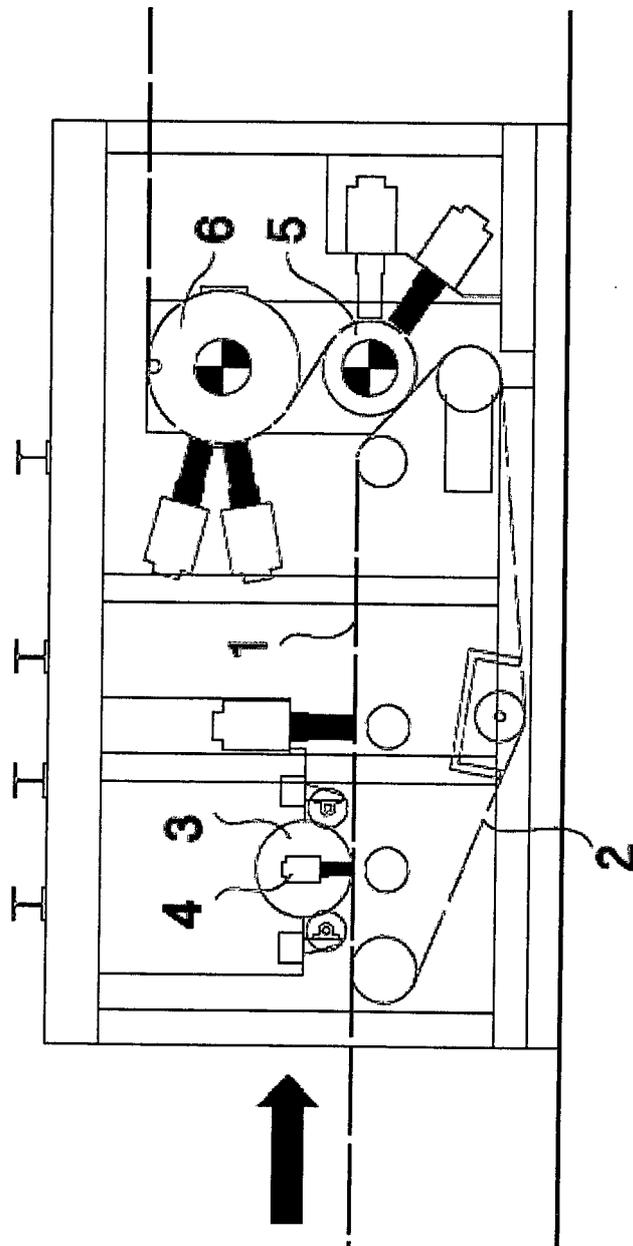


Fig. 2

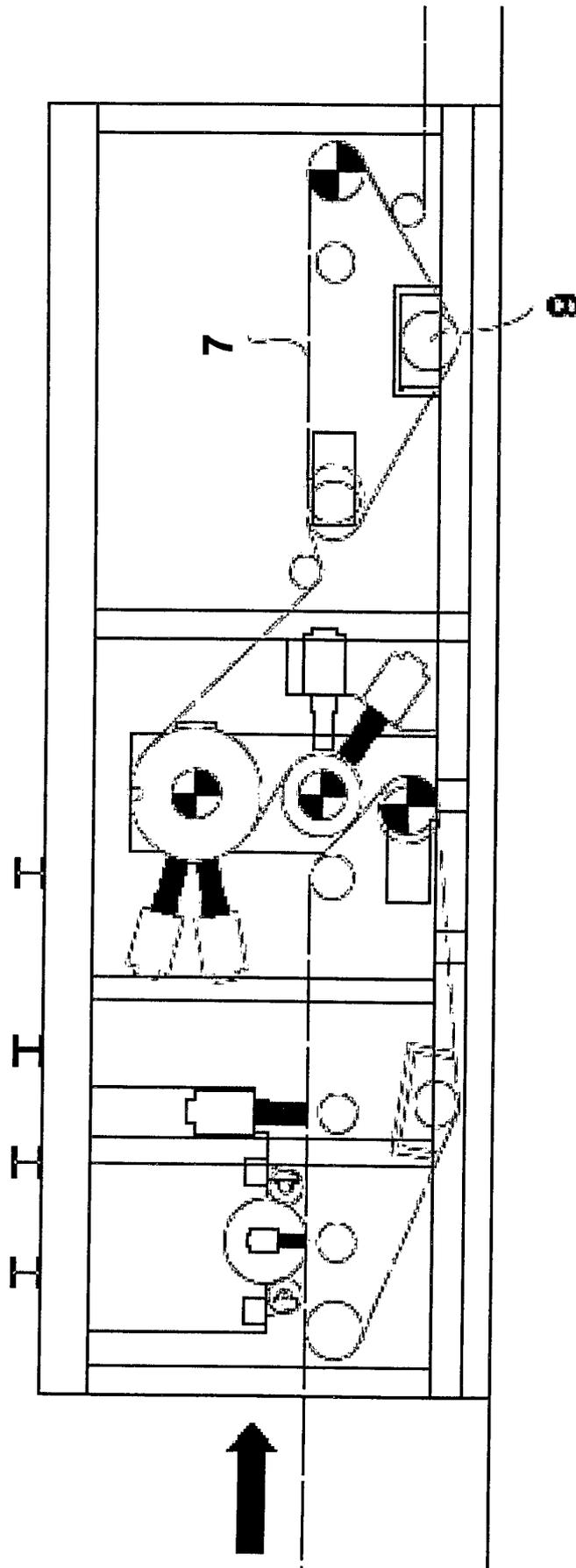


Fig. 3

