



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2006 Patentblatt 2006/11

(51) Int Cl.:
B65H 29/68 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05107438.3**

(22) Anmeldetag: **12.08.2005**

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

(30) Priorität: **13.09.2004 DE 102004044124**

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG
69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kreller, André
69168, Wiesloch (DE)**

- **Müller, Andreas
69120, Heidelberg (DE)**
- **Schuster, Matthias
69123, Heidelberg (DE)**
- **Blümm, Monika Dr.
69168, Wiesloch (DE)**
- **Detloff, Andreas
69190, Walldorf (DE)**
- **Pasuch, Michael
69190, Walldorf (DE)**
- **Reinhard, Ludwig
69221 Dossenheim (DE)**
- **Schaum, Frank
69151, Neckargemünd (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung einer Luftdrossel**

(57) Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Luftdrossel dient mindestens eine flüssige oder klebrige Sub-

stanz zum Verbinden von Lochplatten (1, 2) miteinander und zum Abdichten der Luftdrossel. Die Substanz kann z. B. in Kapseln (20) enthaltener Klebstoff sein.

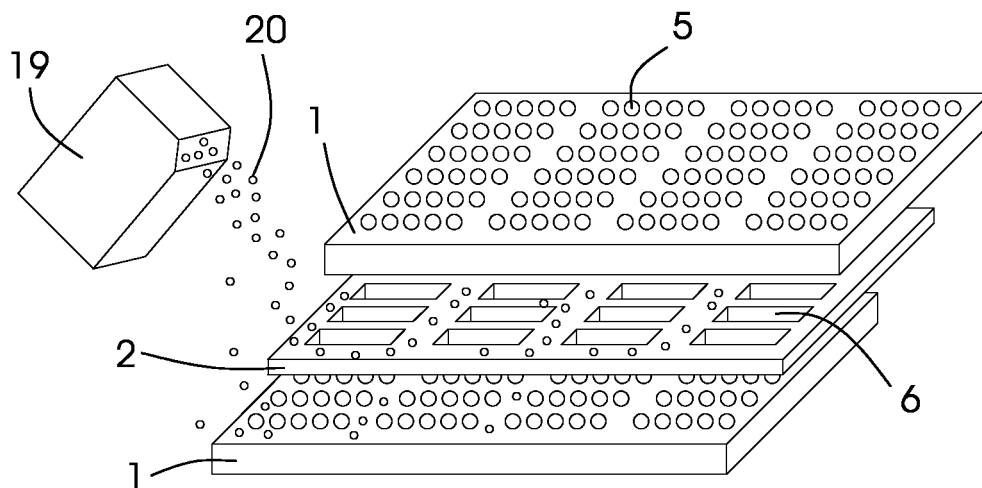


Fig.6

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Luftdrossel, wobei Lochplatten zusammengefügt werden, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In DE 44 06 739 A1 ist eine Luftdrossel ohne nähere Angaben zu deren Herstellung beschrieben.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung der Luftdrossel in großen Stückzahlen anzugeben, bei welchem auch eine optimale Drosselwirkung gewährleistet ist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Luftdrossel, wobei Lochplatten zusammengefügt werden, ist dadurch gekennzeichnet, dass unter Verwendung mindestens einer flüssigen oder klebrigen Substanz die Lochplatten miteinander verbunden werden und die Luftdrossel abdichtet wird. Dabei kann die Substanz zum Verbinden der Lochplatten und/oder zum Abdichten der Luftdrossel verwendet werden.

[0005] Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens beinhaltet, dass die Lochplatten miteinander verlötet werden und die Substanz verflüssigtes Lotmaterial ist. Hierbei dient das Lotmaterial sowohl zum Verbinden der Lochplatten als auch zum Abdichten der Luftdrossel.

[0006] Bei einer weiteren Weiterbildung werden die Lochplatten miteinander verklebt und ist die Substanz ein Klebstoff. Dabei kann der Klebstoff in Kapseln enthalten sein und durch ein zwischen den Lochplatten erfolgendes Aufplatzen der Kapseln freigesetzt werden. Stattdessen kann der Klebstoff auch beidseitig auf einer Klebefolie enthalten sein und kann die Klebefolie zwischen die Lochplatten eingefügt werden. In beiden Fällen dient die Substanz, also der Klebstoff, nicht nur zum Verbinden der Lochplatten miteinander, sondern auch zum Abdichten der Luftdrossel.

[0007] Gemäß einer weiteren Weiterbildung ist die Substanz eine Flüssigkeit, in der sich Partikel zur Fugen-Abdichtung befinden. Hierbei dient die partikelhaltige Flüssigkeit ausschließlich zur Abdichtung der Luftdrossel und können die Lochplatten mittels des Klebstoffs in den Kapseln oder auf der Klebefolie oder mittels des Lotmaterials oder mittels Verschraubungen miteinander verbunden werden.

[0008] Bei einer weiteren Weiterbildung weist mindestens eine der Lochplatten zwischen Löchern Stege mit einer weniger als 1,0 Millimeter betragenden Stegbreite auf. Die Stegbreite beträgt vorzugsweise weniger als 0,5 Millimeter. Dadurch lässt sich ein sehr filigran in Wirbelkammern gegliederter Innenraum der Luftdrossel herstellen, der ebenso wie deren Abdichtung für eine optimale Drosselwirkung von Bedeutung ist.

[0009] Zur Erfindung gehört auch eine Bogenbremse zum Bremsen von Bogen aus Bedruckstoff, welche Bogenbremse mindestens eine Luftdrossel umfasst, die nach dem erfindungsgemäßen oder einer seiner Weiterbildungen entsprechenden Verfahren hergestellt ist. Des Weiteren gehören zur Erfindung auch ein Bogenausleger, der mit besagter Bogenbremse ausgestattet ist, und eine Maschine zur Verarbeitung der Bogen aus Bedruckstoff, die den Bogenausleger umfasst. Besagte Maschine ist vorzugsweise eine Druckmaschine.

[0010] Funktionell und konstruktiv vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Ausführungsbeispiele und der dazugehörigen Zeichnung.

[0011] In dieser zeigen:

Figuren 1 a bis 5 ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem die Lochplatten miteinander verlötet werden,

Figuren 6 bis 10 ein zweites Ausführungsbeispiel, bei dem die Lochplatten mittels Klebstoffkapseln miteinander verklebt werden,

Figuren 11 bis 14 ein drittes Ausführungsbeispiel, bei dem die Lochplatten mittels Klebefolien miteinander verklebt werden,

Figuren 15 und 16 die mittels einer Dichtungsflüssigkeit erfolgende Abdichtung zwischen den Lochplatten an deren Fügestellen nach dem Verbinden der Lochplatten möglicherweise noch vorhandener Spalte,

Figur 17 eine Bogenbremse mit Stützeinheiten, die erfindungsgemäß hergestellte Luftdrosseln enthalten, und

Figur 18 eine mit der Bogenbremse aus Figur 17 ausgestattete Bogendruckmaschine.

[0012] In den Figuren einander entsprechende Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0013] Figur 1a zeigt erste Lochplatten 1 und eine zweite Lochplatte 2, die nach dem nachfolgend erläuterten Herstellungsverfahren zu einer Luftdrossel zusammengefügt werden. Die ersten Lochplatten 1 haben kleine Löcher 5 und die zweite Lochplatte 2 hat demgegenüber große Löcher 6. Die kleinen und großen Löcher 5, 6 sind Durchgangslöcher und in miteinander korrespondierenden, regelmäßigen Lochrastern angeordnet. Die Anzahl der kleinen Löcher 5 ist bei

jeder ersten Lochplatte 1 größer als die Anzahl der großen Löcher 6 in der zweiten Lochplatte 2. Jede erste und die zweite Lochplatte 1, 2 hat eine 0,05 Millimeter bis 2,00 Millimeter betragende Plattenstärke, wobei die zweite Lochplatte 2 dünner als jede erste Lochplatte 1 ist. Außerdem ist jede erste und die zweite Lochplatte 1, 2 ein Metallblech.

[0014] Figur 1b zeigt anhand einer Vergrößerung, dass sich zwischen den kleinen Löchern 5 Stege 9 befinden, deren Stegbreite b geringer als 1,0 Millimeter, vorzugsweise geringer als 0,5 Millimeter und beispielsweise geringer als 0,3 Millimeter ist. Derart filigrane Stege 9 sind für eine hohe Packungsdichte und eine optimale Drosselwirkung vorteilhaft.

[0015] Figur 2 zeigt einen Lotbehälter 7 mit einem durch Hitze flüssig gehaltenen Lotbad 8, in das die ersten Lochplatten 1 nacheinander eingetaucht werden, so dass sie nach der Entnahme aus dem Lotbad 8 jeweils auf beiden Plattenseiten mit einem Lotfilm beschichtet sind, der auf den ersten Lochplatten 1 aushärtet.

[0016] Figur 3 zeigt einen weiteren Herstellungsschritt, in welchem die ersten Lochplatten 1, die zweite Lochplatte 2, eine dritte Lochplatte 3 und eine vierte Lochplatte 4 unter Anschlagen an eine Positioniervorrichtung 10 aufeinander in Sandwichanordnung positioniert werden. Die Plattenstärken der dritten und vierten Lochplatte 3, 4 liegen jeweils im für die anderen Lochplatten 1, 2 bereits angegebenen Maßbereich. Die dritte Lochplatte 3 hat einen Luftauslass 11, aus dem die gedrosselte Blasluft austritt, und bildet eine Düsenfläche 12 zum pneumatischen Führen des Bedruckstoffbogens. Die vierte Lochplatte 4 hat einen Lufteinlass 13 für die zu drosselnde Blasluft. Die zweite Lochplatte 2 wird zwischen den ersten Lochplatten 1 zur Bildung eines Plattenpakets angeordnet, welches wiederum zwischen der dritten und vierten Lochplatte 3, 4 angeordnet wird. Dabei sind die zweite, dritte und vierte Lochplatte 2, 3, 4 in vom Lotmaterial noch freiem Zustand.

[0017] Figur 4 zeigt einen folgenden Verfahrensschritt, bei dem sämtliche aufeinander gestapelte und gepresste Lochplatten 1 bis 4 mitsamt der Positioniervorrichtung 10 in einen Lötöfen 14 gesetzt sind bzw. durch letzteren hindurchfahren, welcher Lötöfen 14 den Lotfilm auf den ersten Lochplatten 1 wieder verflüssigt, so dass sich dieser Lotfilm mit der zweiten, dritten und vierten Lochplatte 2, 3, 4 verbindet.

[0018] Figur 5 zeigt die Lochplatten 1 bis 4 in nach erneuter Aushärtung des Lotfilms fest miteinander verlötetem Zustand, wobei die Lochplatten 1 bis 4 bereits aus dem Lötöfen 14 und der Positioniervorrichtung 10 entnommen sind. In diesem Zustand sind die Stege 9 der ersten Lochplatten 1 mit zwischen den großen Löchern 6 der zweiten Lochplatte 2 vorhandenen Stegen und mit der dritten und vierten Lochplatte 3, 4 über gas- bzw. luftdichte Lötverbindungen 15 miteinander verbunden. Bei der daraus resultierenden Luftdrossel 16 werden von jedem großen Loch 6 mehrere kleine Löcher 5 überdeckt, so dass sich ein im Wesentlichen mäanderförmiger Strömungsweg 17 der Blasluft mit Luftverwirbelungen in Wirbelkammern 18 der innenseitig labyrinthartig ausgebildeten Luftdrossel 16 ergibt.

[0019] Figur 6 zeigt die im Zusammenhang mit Figur 1a bereits beschriebenen Lochplatten 1, 2 als Ausgangsmaterialien für ein zum Lötten alternatives Verbindungsverfahren. Bei diesem Verbindungsverfahren können die Lochplatten 1, 2 nicht nur aus Metall, sondern stattdessen auch aus einem Kunststoff oder einem anderen nicht-metallischen Material bestehen. Mittels einer Streuvorrichtung 19 werden mit Klebstoff gefüllte Kapseln 20 zwischen die zweite Lochplatte 2 und die ersten Lochplatten 1 eingebracht.

[0020] Figur 7 zeigt, dass nach einem pressungslosen Aufeinanderstapeln der Lochplatten 1, 2 die Kapseln 20 in jedem Plattenbereich noch inaktivierte Klebstoffschichten 21 bilden. Noch keine der Kapseln 20 ist aufgeplatzt und hat ihren Klebstoff freigesetzt.

[0021] Figur 8 zeigt, dass danach das aus den Lochplatten 1, 2 und inaktivierten Klebstoffschichten 21 gebildete Plattenpaket in die Positioniervorrichtung 10 eingesetzt wird, um das filigrane Lochmuster der ersten Lochplatten 1 relativ zu dem etwas weniger filigranen Lochmuster der zweiten Lochplatte 2 exakt auszurichten.

[0022] Figur 9 zeigt, dass in einem folgenden Schritt das Plattenpaket innerhalb der Positioniervorrichtung 10 mit einer Kraft F (und Gegenkraft) beaufschlagt wird, wobei nur diejenigen Kapseln 20 zum Aufplatzen und dadurch zum Freisetzen des Klebstoffs gebracht werden, die sich außerhalb des Bereichs der kleinen und großen Löcher 5, 6 und somit zwischen aufeinander gepressten Plattenflächen befinden. Nur die danach zerplatzten Kapseln 22 sind einem beidseitigen Plattendruck ausgesetzt gewesen und setzen ihren Klebstoff frei.

[0023] Figur 10 zeigt, dass im Ergebnis die Lochplatten 1, 2 durch aktivierte Klebstoffschichten 23, die der Klebstoff aus den zerplatzten Kapseln 22 bildet, fest miteinander verklebt und abgedichtet sind, und die restlichen, unzerplatzten Kapseln 24 mittels eines gasförmigen (z. B. Druckluft) oder flüssigen (z. B. Wasser) Fluids 25 durch die Löcher 5, 6 hindurch aus dem Plattenverbund herausgeblasen oder -gespült werden. Zeichnerisch nicht dargestellt ist, dass der aus den inneren Lochplatten 1, 2 bestehende Plattenverbund mit den äußeren Lochplatten 3, 4 (vgl. Figur 3) ebenso mittels der Kapseln 20 zur fertigen Luftdrossel 16, die wie in Figur 5 dargestellt aussieht, verklebt wird. Die aktivierten Klebstoffschichten 23 trennen die nebeneinander in der Düsenfläche 12 mündenden Drosseldüsen genauso gas- bzw. luftdicht voneinander, wie es die Lötverbindungen 15 des vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispiels vermögen.

[0024] Figur 11 zeigt die im Zusammenhang mit Figur 1a bereits beschriebenen Lochplatten 1, 2 zusammen mit jeweils doppelseitig adhäsiven Klebefolien 26 als Ausgangsmaterialien für ein alternatives Klebeverfahren. Jede Klebefolie 26 hat eine 0,01 Millimeter bis 0,20 Millimeter betragende Folienstärke und eine mit der zweiten Lochplatte 2 im Wesentlichen kongruente Innen- und Außenkonturierung. Die Klebefolien 26 haben also ein mit den großen Löchern 6 der zweiten Lochplatte 2 im Wesentlichen kongruentes Lochmuster.

[0025] Figur 12 zeigt, dass die Lochplatten 1, 2 und die Klebefolien 26 in der Positioniervorrichtung 10 zu einem Paket gestapelt werden, das gemäß Figur 13 durch die Kraft F zusammengedrückt wird, so dass das Paket nach seiner Entnahme aus der Positioniervorrichtung 10 durch die Klebefolien 26 gegebene, gas- bzw. luftdichte Verklebungen 27 aufweist, wie dies in Figur 14 dargestellt ist. Durch diese Verklebungen 27 sind die Lochplatten 1, 2 fest miteinander verbunden. Zeichnerisch nicht dargestellt ist, dass das aus den inneren Lochplatten 1, 2 und den dazwischen eingefügten Klebefolien 26 bestehende Paket mit den äußeren Lochplatten 3, 4 (vgl. Figur 3) mittels weiterer solcher doppelseitig wirksamen Klebefolien zur fertigen Luftdrossel, die wie in Figur 5 dargestellt aussieht, ebenso verklebt wird. Die weiteren Klebefolien haben jeweils ein mit den kleinen Löchern 5 der ersten Lochplatten 1 im Wesentlichen kongruentes Lochmuster. Die Verwendung sämtlicher Klebefolien zum Verkleben der Lochplatten 1 bis 4 ermöglicht deren Ausbildung nicht nur als Metallbleche, sondern auch aus einem nicht-metallischen Werkstoff, z. B. Kunststoff.

[0026] Figur 15 zeigt einen Dichtmittelbehälter 28 mit einem Dichtmittelbad 29, das aus einer Flüssigkeit mit darin enthaltenen mikroskopisch-feinen, synthetischen Partikeln besteht, deren Aufgabe es ist, sich in Spalten festzusetzen und letztere dadurch dauerhaft zu verschließen. Eine derartige Dichtflüssigkeit wird z. B. von der Firma Adolf Würth GmbH, DE unter dem Handelsnamen "Kühlerdicht" zum Abdichten von Lecks in Automobil-Kühlern angeboten. Der aus den ersten Lochplatten 1 und der zweiten Lochplatte 2 und gegebenenfalls auch aus der dritten und vierten Lochplatte 3, 4 (in Figur 15 zeichnerisch nicht dargestellt) bestehende Plattenstapel, dessen Lochplatten bereits mittels des Lötverfahrens (vgl. Figuren 1a bis 4) oder eines der Klebeverfahren (vgl. Figuren 6 bis 10 bzw. 11 bis 14) oder durch Verschraubungen fest miteinander verbunden worden sind, wird in das Dichtmittelbad 29 eine Zeit lang eingetaucht und gegebenenfalls dabei in letzterem zur besseren Verteilung der Partikel bewegt. Besagte Partikel setzen sich in den außerhalb der kleinen und großen Löcher 5, 6 liegenden Zwischenräumen zwischen den Lochplatten 1, 2 fest, z. B. an Orten, wo die Verklebung oder Verlötung unvollständig oder beschädigt ist oder, z. B. im Falle der Verschraubung, die Lochplatten nicht hinreichend dicht aneinander anliegen. Nach der Entnahme des Plattenstapels aus dem Dichtmittelbad 29 wird die Flüssigkeit aus dem Plattenstapel verdampft oder verdunstet.

[0027] Figur 16 zeigt, dass danach die nicht in den Spalten zwischen den Lochplatten 1, 2 der Luftdrossel 16 festgesetzten Restpartikel 30 mittels des bereits erwähnten Fluids 25 aus dem Plattenstapel herausgeblasen oder -gespült werden. Die in dem Plattenstapel verbleibenden und in dessen Spalten eingelagerten Partikel bilden im Wesentlichen gas- bzw. luftdichte Dichtmittelschichten 31.

[0028] Figur 17 zeigt eine Bogenbremse 32 zum Bremsen von Bogen 33 aus Bedruckstoff (vgl. Figur 18).

[0029] Die Bogenbremse 32 umfasst Bremsseinheiten 34 und zwischen letzteren angeordnete Stützeinheiten 35. Die Bremsseinheiten 34 weisen jeweils mindestens ein umlaufendes Bremsselement 36 auf, welches eine Bremswalze oder -scheibe oder vorzugsweise ein Bremsband oder—riemen ist. Die Stützeinheiten 35 sind jeweils mit besagter Düsenfläche 12 zum per Luftpolster erfolgenden bzw. pneumatischen Abstützen der abzubremsenden Bogen 33 ausgestattet. In der Düsenfläche 12 münden die Luftauslässe 11 als sogenannte Drosseldüsen. In jede Stützeinheit 35 sind eine Vielzahl der nach einem der in den Figuren 1 bis 16 dargestellten Verfahren hergestellten Luftdrosseln 16 integriert.

[0030] Figur 18 zeigt eine Maschine 37 zum Verarbeiten der Bogen 33. Die Maschine 37 ist eine Druckmaschine, vorzugsweise eine Perfektor-Druckmaschine zum beidseitigen Bedrucken der Bogen 33, und umfasst einen Bogenausleger 38, dessen Bestandteil die Bogenbremse 32 ist.

[0031] Bezugszeichenliste

- 1 erste Lochplatte
- 2 zweite Lochplatte
- 3 dritte Lochplatte
- 4 vierte Lochplatte
- 5 kleines Loch
- 6 großes Loch
- 7 Lotbehälter
- 8 Lotbad
- 9 Steg
- 10 Positioniervorrichtung
- 11 Luftauslass
- 12 Düsenfläche
- 13 Lufteinlass
- 14 Lötöfen
- 15 Lötverbindung
- 16 Luftdrossel
- 17 Strömungsweg
- 18 Wirbelkammer
- 19 Streuvorrichtung

- 20 Kapsel
- 21 inaktivierte Klebstoffschicht
- 22 zerplatzte Kapsel
- 23 aktivierte Klebstoffschicht
- 5 24 unzerplatzte Kapsel
- 25 Fluid
- 26 Klebefolie
- 27 Verklebung
- 28 Dichtmittelbehälter
- 10 29 Dichtmittelbad
- 30 Restpartikel
- 31 Dichtmittelschicht
- 32 Bogenbremse
- 33 Bogen
- 15 34 Bremseinheit
- 35 Stützeinheit
- 36 Bremseselement
- 37 Maschine
- 38 Bogenausleger
- 20 b Stegbreite

Patentansprüche

- 25 1. Verfahren zur Herstellung einer Luftdrossel (16), wobei Lochplatten (1 bis 4) zusammengefügt werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass unter Verwendung mindestens einer flüssigen oder klebrigen Substanz die Lochplatten (1 bis 4) miteinander verbunden werden und die Luftdrossel (16) abgedichtet wird.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lochplatten (1 bis 4) miteinander verlötet werden und die Substanz verflüssigtes Lotmaterial (8) ist.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lochplatten (1 bis 4) miteinander verklebt werden und die Substanz ein Klebstoff ist.
- 40 4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Klebstoff in Kapseln (20) enthalten ist und durch ein zwischen den Lochplatten (1 bis 4) erfolgendes Aufplatzen der Kapseln (20) freigesetzt wird.
- 45 5. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Klebstoff beidseitig auf einer Klebefolie (26) enthalten ist und die Klebefolie (26) zwischen die Lochplatten (1 bis 4) eingefügt wird.
- 50 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Substanz eine Flüssigkeit ist, in der sich Partikel (31) zur Fugen-Abdichtung befinden.
- 55 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine der Lochplatten (1 bis 4) zwischen Löchern (5) Stege (9) mit einer weniger als 1,0 Millimeter betragenden Stegbreite (b) aufweist.
- 8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Stegbreite (b) weniger als 0,5 Millimeter beträgt.

9. Maschine (37) zur Verarbeitung von Bogen (33) aus Bedruckstoff, mit mindestens einer Luftdrossel (16), die nach einem der Ansprüche 1 bis 8 hergestellt ist.

5

10. Maschine nach Anspruch 9, welche eine Druckmaschine ist.

11. Maschine nach Anspruch 9 oder 10, die eine Bogenbremse (32) aufweist, welche die Luftdrossel (16) umfasst.

10

12. Maschine nach Anspruch 11, die einen Bogenausleger (38) aufweist, der die Bogenbremse (32) umfasst.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

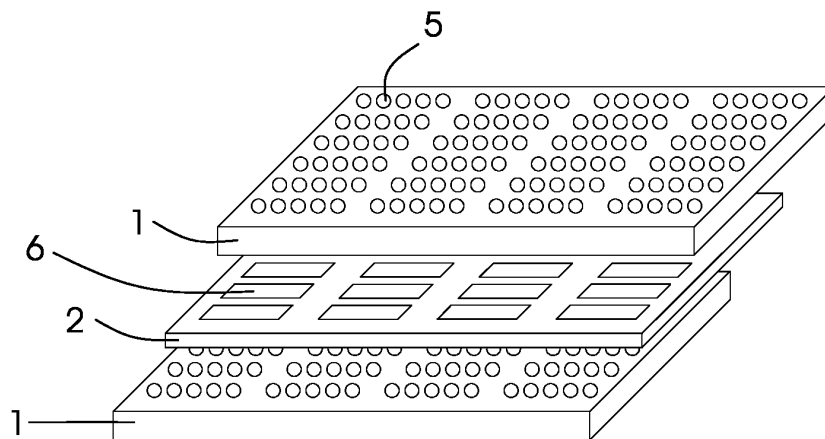


Fig. 1a

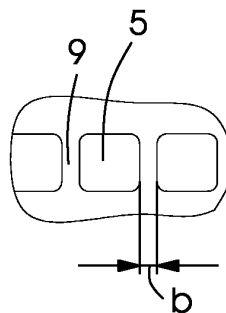


Fig. 1b

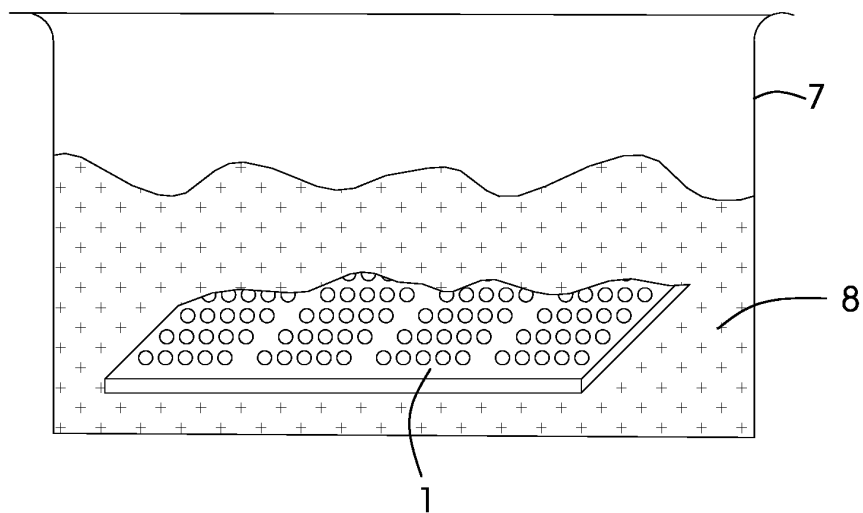


Fig. 2

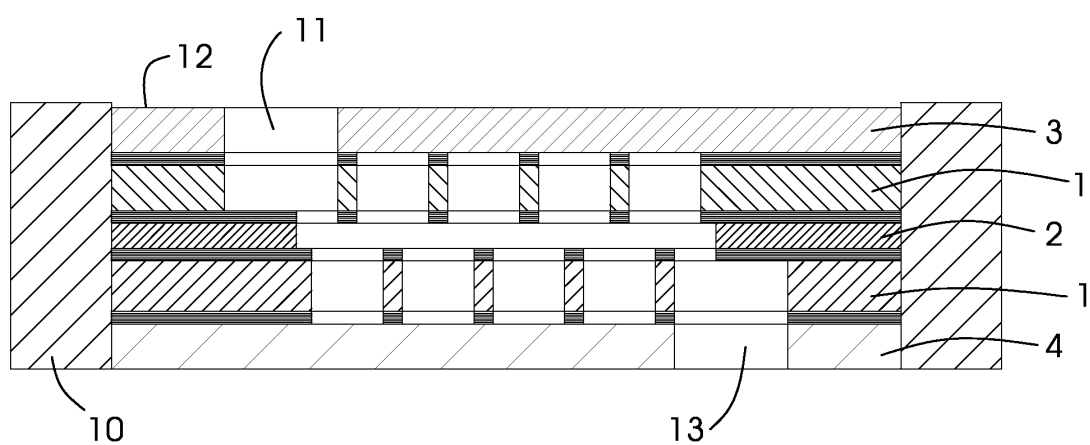


Fig.3

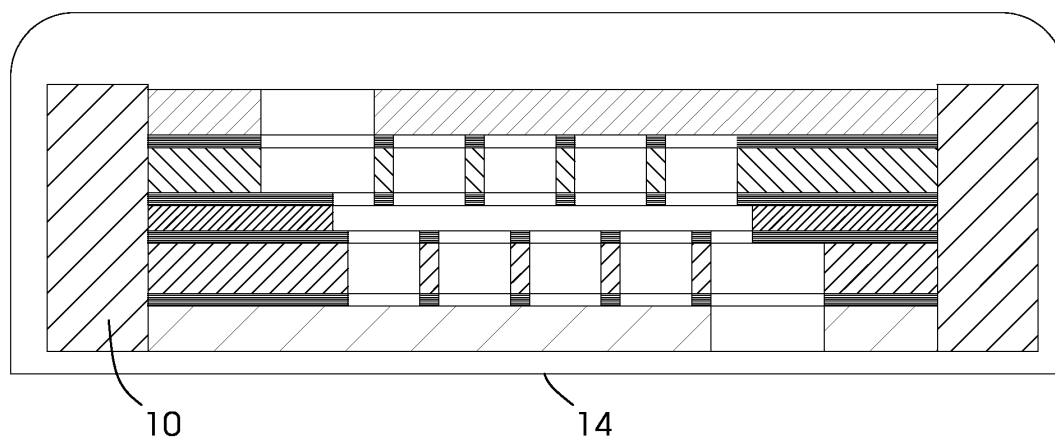


Fig.4

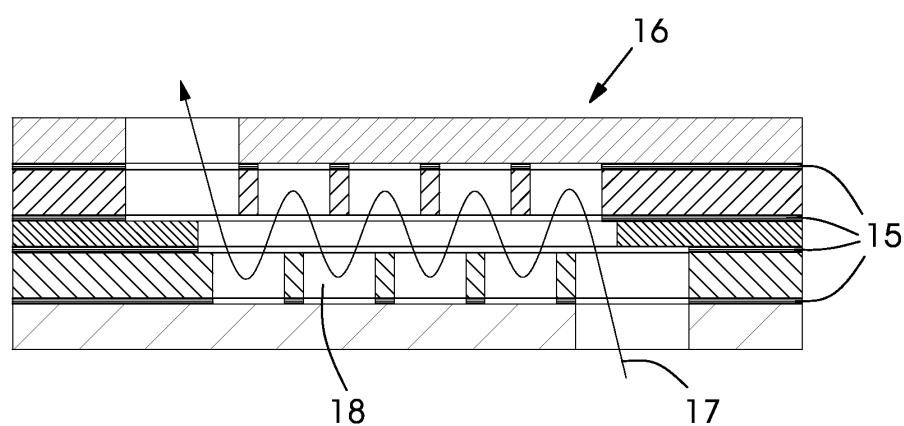


Fig.5

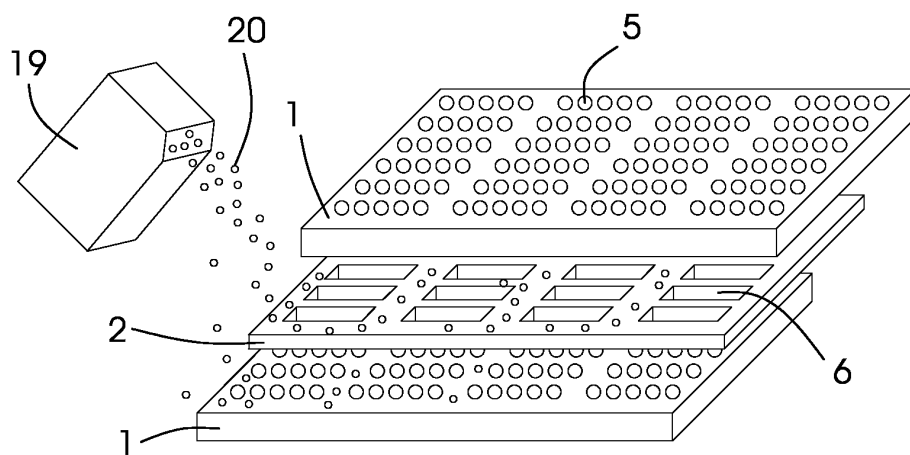


Fig. 6

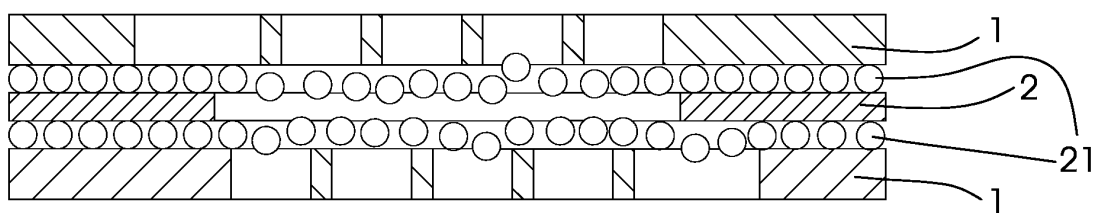


Fig. 7

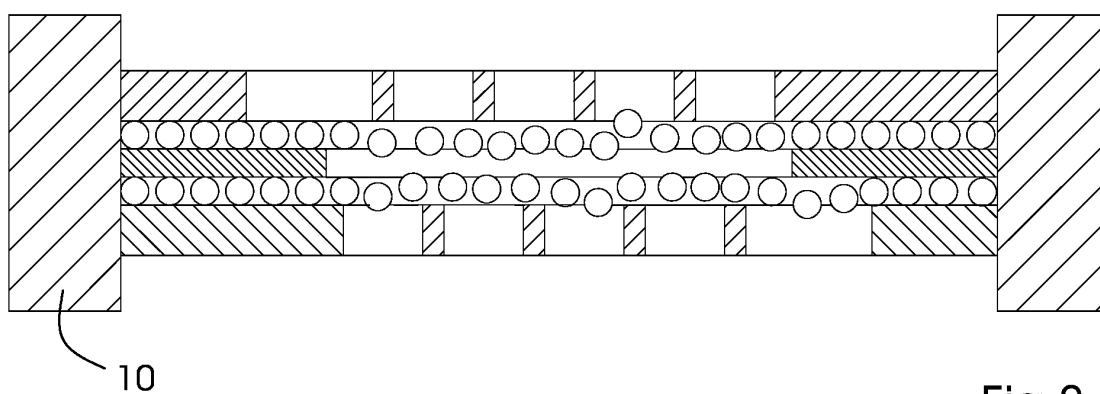


Fig. 8

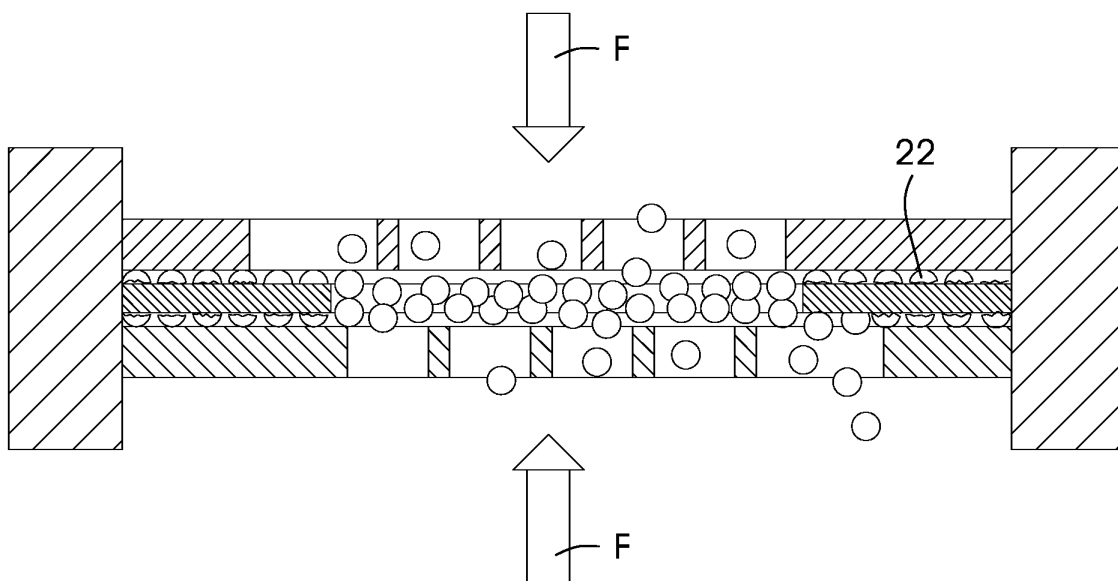


Fig.9

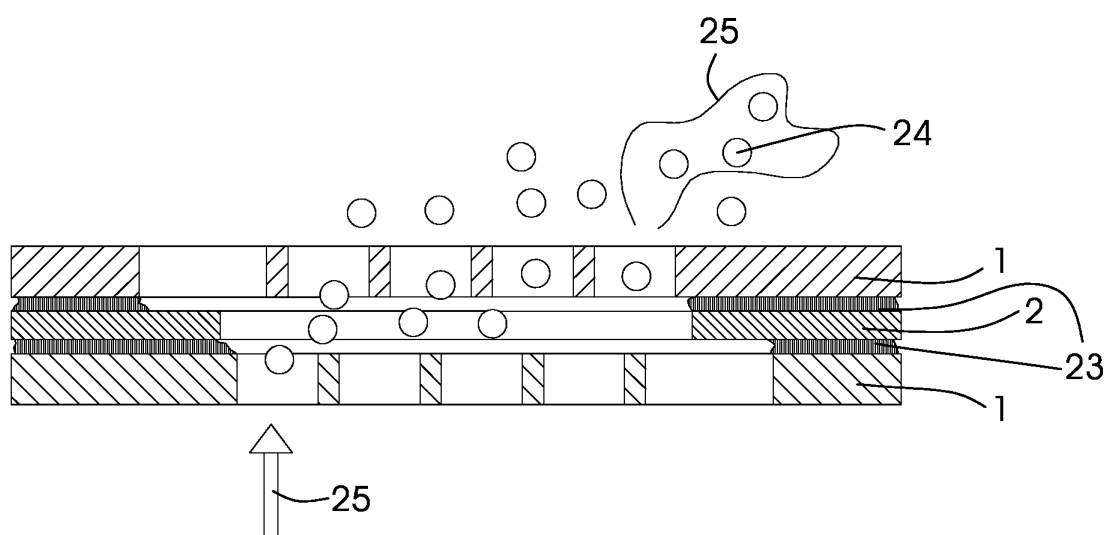


Fig.10

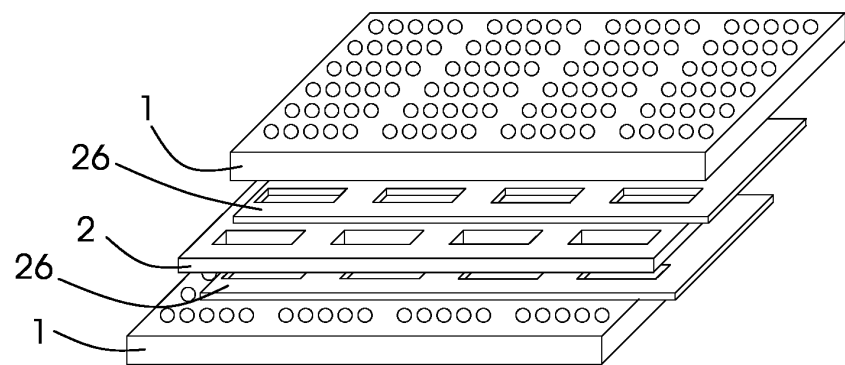


Fig.11

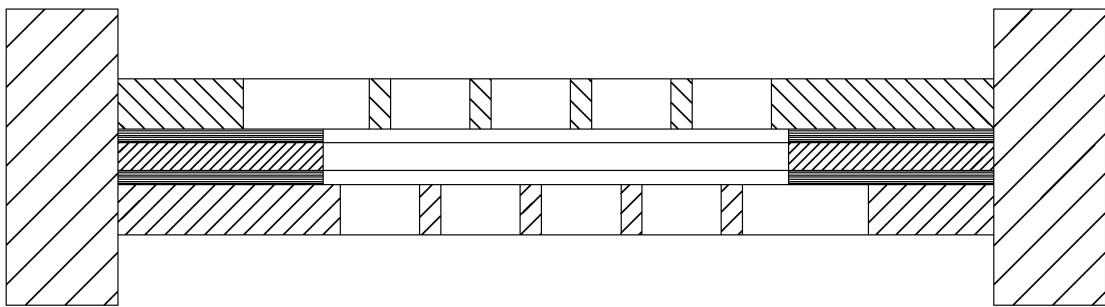


Fig.12

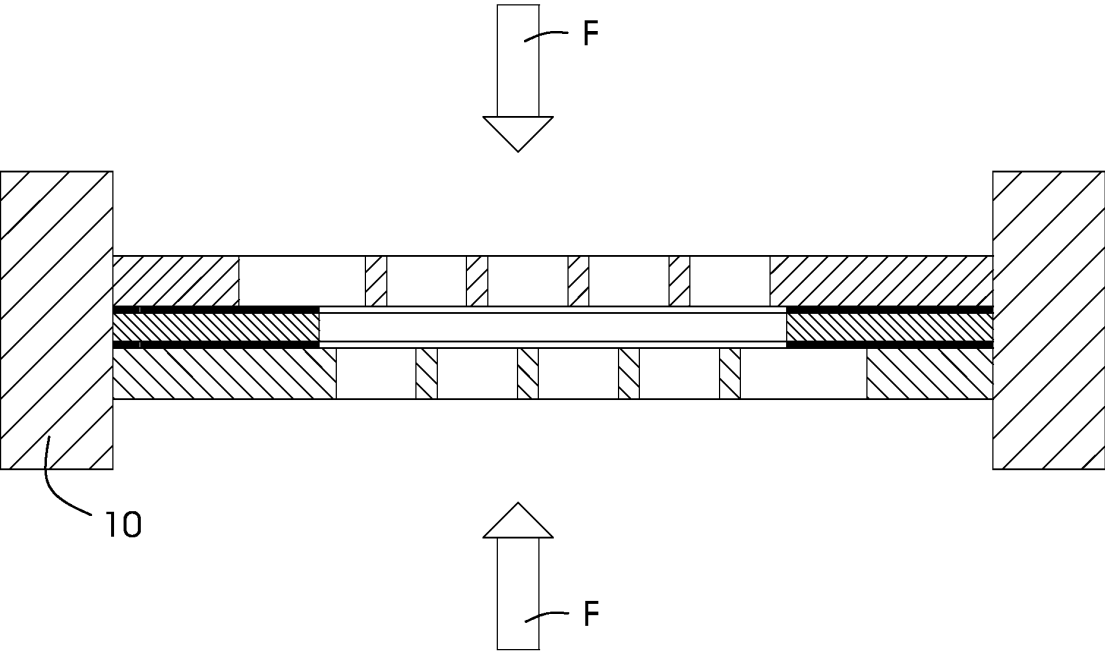


Fig. 13

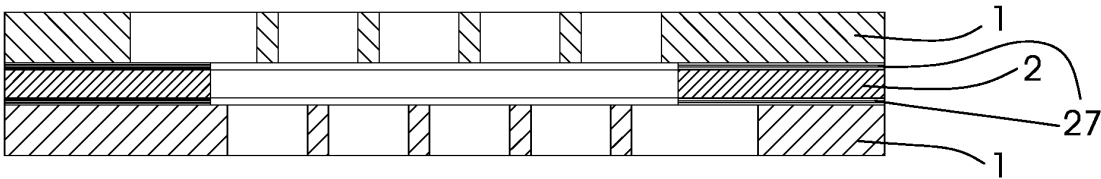


Fig. 14

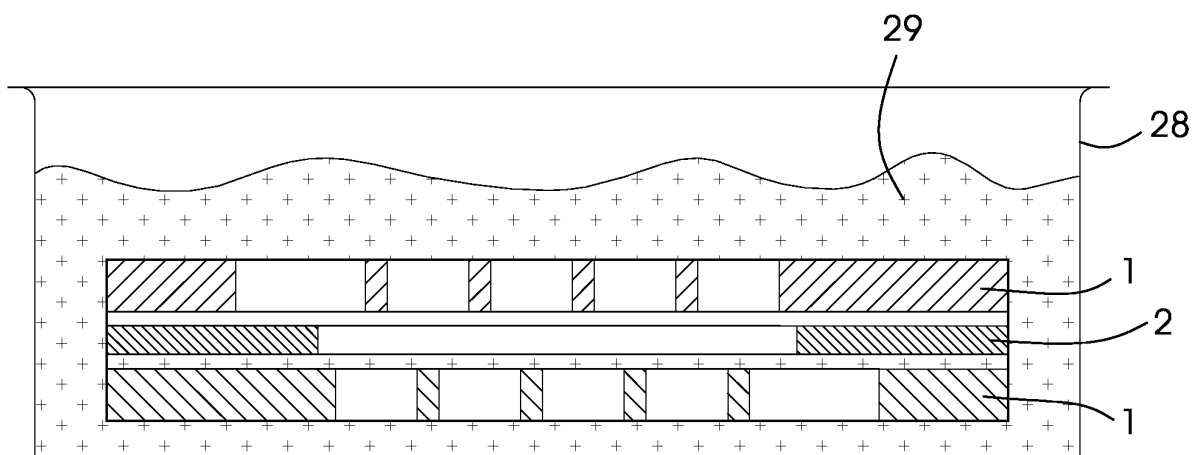


Fig.15

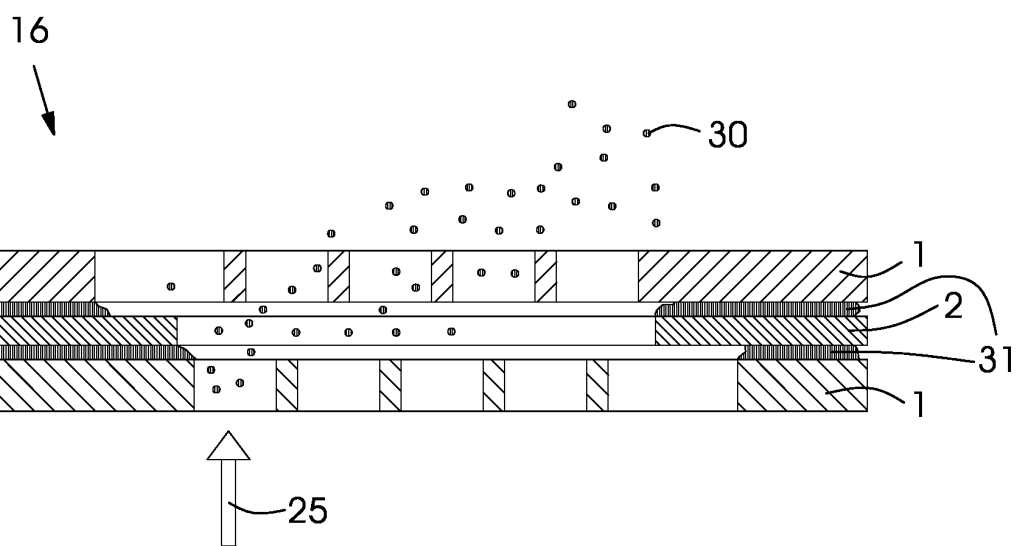


Fig.16

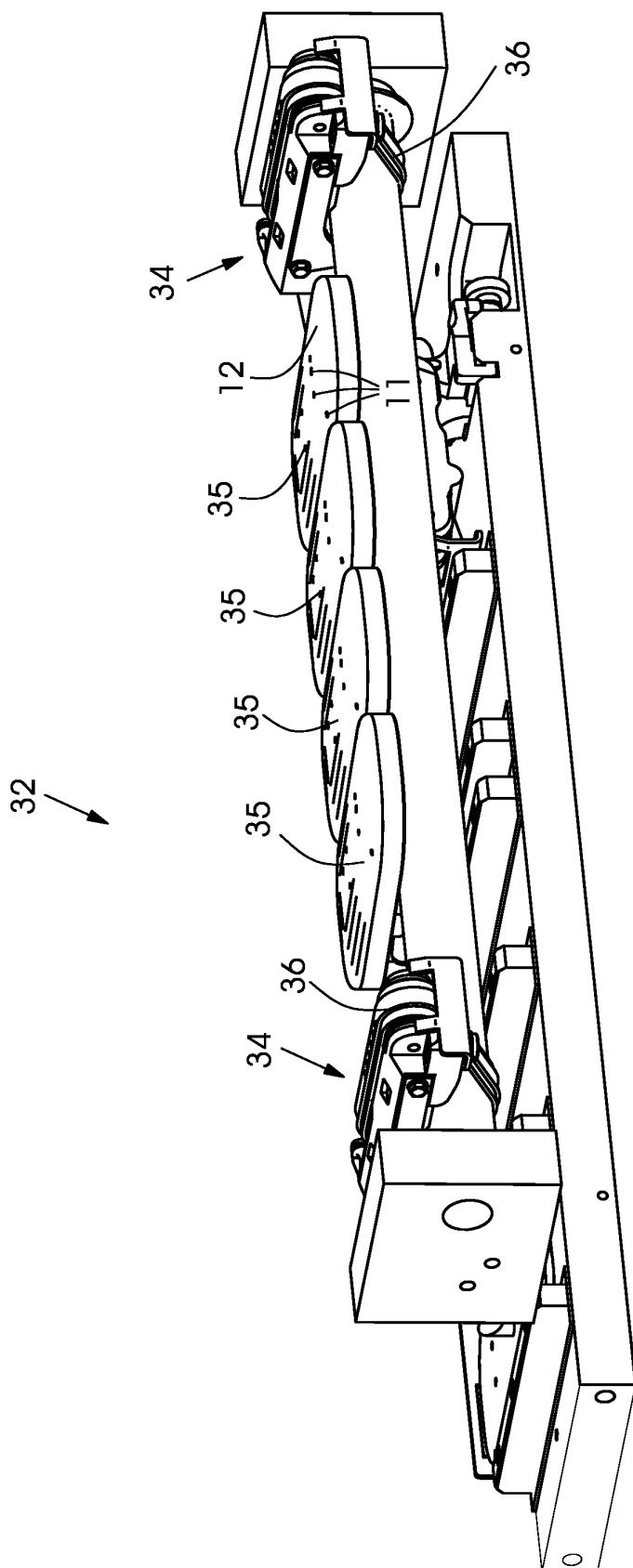


Fig.17

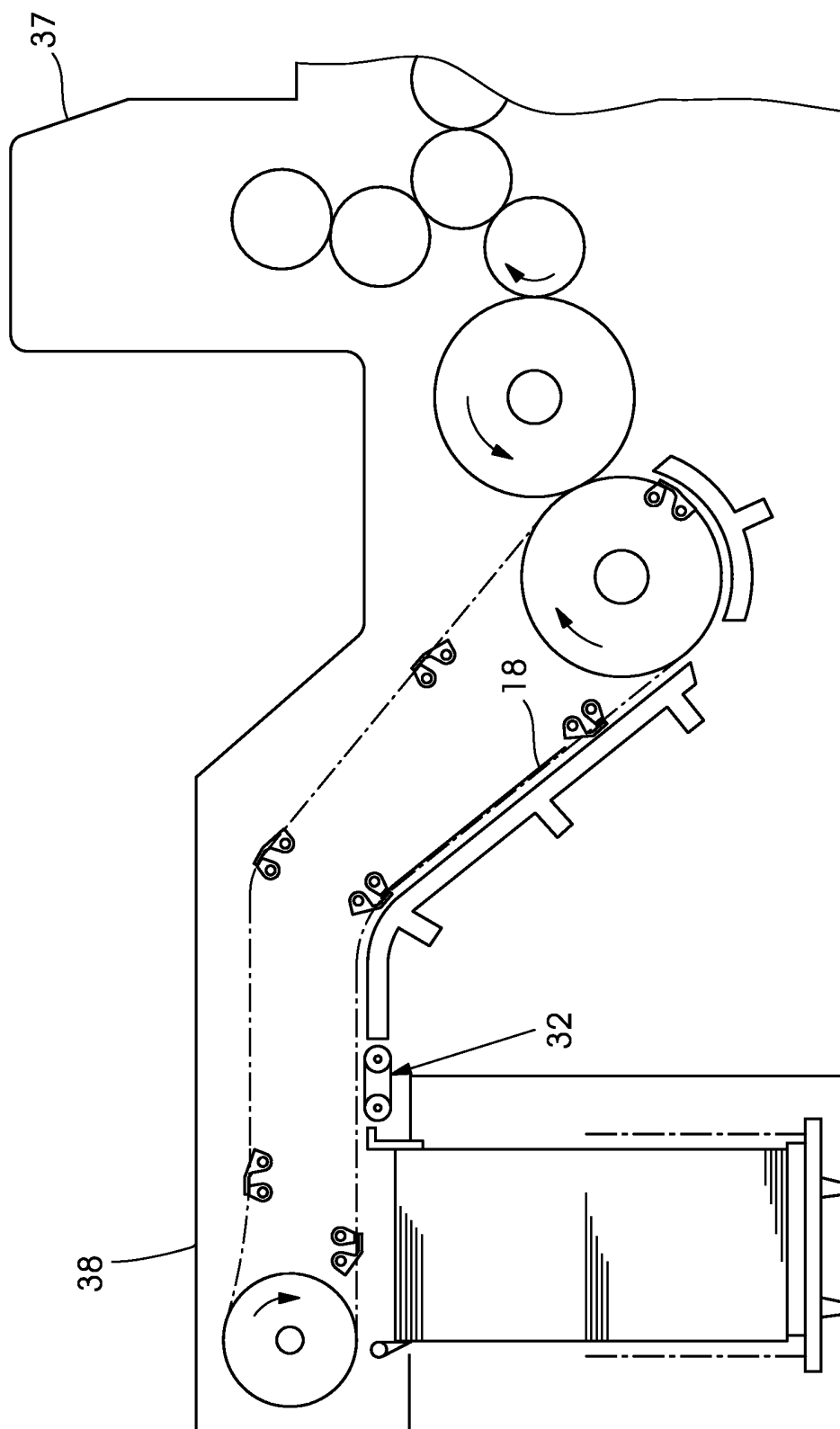


Fig. 18