

(19)



(11)

EP 3 837 200 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(21) Anmeldenummer: **19753033.0**

(22) Anmeldetag: **08.08.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B65H 5/22 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B65H 5/224; B65H 2401/15; B65H 2404/271;
B65H 2404/28

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2019/071355

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2020/035396 (20.02.2020 Gazette 2020/08)

(54) **VORRICHTUNG ZUR BEARBEITUNG FLÄCHIGER ELEMENTE UND TRANSPORTBAND ZUM EINSATZ IN EINER SOLCHEN VORRICHTUNG**

DEVICE FOR PROCESSING FLAT ELEMENTS AND TRANSPORT BELT FOR USE IN A DEVICE OF THIS TYPE

DISPOSITIF DE TRAITEMENT D'ÉLÉMENTS PLATS ET BANDE TRANSPORTEUSE UTILISÉE DANS UN TEL DISPOSITIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **16.08.2018 DE 102018119971**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

23.06.2021 Patentblatt 2021/25

(73) Patentinhaber: **Scheffler, Jörg**

76227 Karlsruhe (DE)

(72) Erfinder: **Scheffler, Jörg**

76227 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Schön, Thilo**

**Patentanwaltskanzlei Thilo Schön
Grünstraße 1
75172 Pforzheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 3 196 036 WO-A1-2014/121939
US-A- 6 095 218**

EP 3 837 200 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bearbeitung flächiger Elemente nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Wenn Elemente aus Papier oder andere flächige Elemente positionsgenau bewegt werden müssen, so ist es in der Technik bekannt, hierfür sogenannte Saugbänder einzusetzen. Solche Saugbänder bestehen in der Regel aus Gummi oder einem ähnlichen Material und weisen eine Vielzahl von Löchern auf. Die Transportvorrichtung weist wenigstens zwei Walzen auf, über welche dieses Saugband läuft und unterhalb des oberen Abschnittes des als Transportband dienenden Saugbandes (also unterhalb des Transportabschnittes des Transportbandes) ist ein mit Unterdruck beaufschlagbarer sogenannter Saugkasten vorgesehen, dessen Oberseite eine Vielzahl von Öffnungen aufweist, so dass im Saugkasten wirkender Unterdruck zum einen den Transportabschnitt auf den Saugkasten ansaugt, und zum anderen Papier, welches sich auf der Oberfläche des Transportabschnittes befindet, auf diese Oberfläche ansaugt.

[0003] In der Technik sind weiterhin Laserschnittvorrichtungen bekannt geworden, mit deren Hilfe man sehr präzise Konturen aus Papier ausschneiden kann, um somit beispielsweise Buchstaben, Zahlen oder andere Zeichen in Form von Durchbrechungen zu erzeugen. Auch hier ist es natürlich notwendig, das Papier präzise hinsichtlich des Lasers zu positionieren bzw. zu transportieren, so dass auch hier der Einsatz entsprechender Saugbänder sinnvoll ist. Auf Grund der hohen thermischen Belastung durch den Laser ist jedoch der Einsatz konventioneller Saugbänder, insbesondere aus einem Gummi oder einem gummiähnlichen Material, nicht möglich, bzw. würde zu einem extrem hohen Verschleiß führen.

[0004] Zur Lösung dieses Problems ist es aus der gattungsbildenden WO 2014/121939 A1 bekannt, bei derartigen Laserschnittvorrichtungen ein Transportband aus einem Metallgewebe einzusetzen. US 6 095 218 A offenbart eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0005] Hiervon ausgehend stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe, eine gattungsgemäße Vorrichtung weiter zu verbessern.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß besteht das Transportband ebenfalls aus einem Metall, jedoch nicht aus einem Gewebe, sondern aus einem Streckmetall. Bahnen aus Streckmetall werden industriell in großem Maßstab hergestellt. Hierbei wird ein Metallblech durch Walzen geführt, wobei wenigstens eine der Walzen eine Vielzahl von Zähnen aufweist, welche das Metallblech durchdringen, wodurch ein regelmäßiges Lochmuster erzeugt wird. Die Löcher sind häufig rautenförmig. In einem nachfolgenden Verfahrensschritt kann das so erzeugte Streckmetall kalandriert werden, dies bedeutet, dass es

zwischen zwei auf Spalt angeordnete Walzen hindurchgepresst wird. Aus Streckmetall gefertigte Bauteile werden für die unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt, beispielsweise als Filter oder Filterträger oder als Verkleidungselemente. Nahezu allen bisher genannten Einsatzzwecken ist gemeinsam, dass die Bauteile aus Streckmetall rein statisch verwendet werden.

[0008] Es hat sich herausgestellt, dass aus Streckmetall hergestellte Endlosbänder für den oben genannten Zweck unter mehreren Gesichtspunkten hervorragend geeignet sind. Sie zeigen eine sehr gute Planlage, also kaum Wölbung im Transportbereich, sind sehr haltbar und zeigen auch ein gutes Streuverhalten bezüglich des aufkommenden Laserlichts, was die Qualität der erzeugten Produkte verbessert. Weiterhin lassen sich diese Bänder sehr gut reinigen.

[0009] Besonders geeignete Arten von Streckmetall sind in den Ansprüchen 2 bis 10 angegeben.

[0010] Die Achsen der beiden Umlenkrollen des Transportbandes liegen in der Regel in einer Ebene. Um ein seitliches "Wegwandern" des Transportbandes zu verhindern, ist es bevorzugt, die Achse einer Umlenkrolle innerhalb dieser Ebene verschwenkbar zu halten, so dass der Winkel zwischen den Achsen der Umlenkrollen veränderbar ist. Es ist weiter vorzugsweise eine Stelleinrichtung zur Verstellung dieser Achse vorgesehen, welche weiter vorzugsweise Teil eines Regelkreises ist. In der Regel ist es ausreichend und auch bevorzugt, nur die nicht angetriebene Achse zu verstellen.

[0011] Weitere bevorzugte Ausführungsbeispiele ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus dem nun mit Bezug auf die Figuren näher dargestellten Ausführungsbeispiel. Hierbei zeigen:

Figur 1 einen stark schematisierten Querschnitt durch eine Laserschnitt-Vorrichtung, in welcher eine erfindungsgemäß verbesserte Transportvorrichtung eingesetzt ist,

Figur 2 eine schematische Draufsicht aus Richtung R auf die in Figur 2 gezeigte Transportvorrichtung ohne Eingangs- und Ausgangsrolle,

Figur 3 das Detail D aus Figur 2 (jedoch nicht maßstäblich), das heißt, ein Stück Streckmetall, welches als Transportband dient,

Figur 4 einen Schnitt entlang der Ebene A-A in Figur 3 und

Figur 5 eine bevorzugte Ausführungsform einer Reinigungsstation.

[0012] Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Querschnittsdarstellung eine Vorrichtung zur Erzeugung von Laserschnitten in flachen Papierzuschnitten wie Grußkarten oder dergleichen. Die Laserschnitt-Vorrichtung besteht aus vier Elementen, nämlich aus einer Zu-

föhreinheit 40, einer Transportvorrichtung 10, einem oberhalb der Transportvorrichtung angeordneten Laser 30 und einer Abföhreinheit 50. Die Transportrichtung des Papiers ist die Richtung T und die Vorrichtung kann kontinuierlich arbeiten, das heißt das Erzeugen der Schnittkonturen durch den Laser erfolgt bei gleichbleibender Transportbewegung durch die Transportvorrichtung 10. Die Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf die Transportvorrichtung 10 der Figur 1 aus Richtung R.

[0013] Die Zuföhreinheit 40 kann konventionell aufgebaut sein, nämlich bestehend aus einem Tisch 42 mit glatter Oberfläche und einer Reihe von Transportrollen 44, welche die Papierzuschnitte über dem Tisch gleitend der Transportvorrichtung 10 zuföhren. Die Transportrollen 44 können gegenüber der Transportrichtung T leicht aus einem 90-Grad-Winkel herausgedreht sein und die Papierzuschnitte so an einen Anschlag drücken, sodass eine genauere Positionierung der Papierzuschnitte erreicht wird. Die Abföhreinheit 50 kann ebenfalls konventionell aufgebaut sein und kann beispielsweise aus einem Anschlussstück 52 und einem Förderband 54 bestehen. Es wäre jedoch beispielsweise genauso möglich, unmittelbar nach der Transportvorrichtung 10 einen Stapler oder dergleichen vorzusehen.

[0014] Die wesentlichen Elemente der erfindungsgemäßen Transportvorrichtung 10 sind zwei Walzen 12a, 12b, wobei wenigstens eine der beiden Walzen, hier die in Papierflussrichtung hintere Walze 12b, mittels eines Motors 13 angetrieben ist, das Transportband 25 und eine Mehrzahl von Axiallüftern 16, welche unterhalb des oberen Abschnittes (also des jeweiligen Transportabschnittes) 25a des Transportbandes 25 angeordnet sind. Zur Positionierung dieser Axiallüfter 16 (diese Axiallüfter 16 können grundsätzlich aufgebaut sein wie konventionelle Lüfter für Computergehäuse) dient ein in der Horizontalebene liegender Träger 14, welcher sich im Wesentlichen von der vorderen Walze 12a zur hinteren Walze 12b erstreckt. Dieser Träger 14 weist eine Vielzahl von Durchbrechungen auf, an den Positionen der Durchbrechungen sind die Axiallüfter 16 angeordnet, wie dies in Figur 1 nur sehr schematisch dargestellt ist. Der Träger 14 kann in Praxis auch wesentlich dünner ausgestaltet sein. Die Axiallüfter 16 befinden sich bevorzugt relativ nahe an der Unterseite des oberen Abschnittes 25a des Transportbandes.

[0015] Die Achsen 12a' und 12b' der Walzen liegen in einer Ebene und die Achse 12b' der angetriebenen Walze 12b erstreckt sich vorzugsweise genau senkrecht zur Transportrichtung T. Der Winkel der nicht angetriebenen Achse 12a' ist zur Transportrichtung innerhalb der Ebene leicht veränderbar, um ein seitliches "Weglaufen" des Transportbandes 25 zu verhindern. In der Regel reichen wenige zehntel Grad um die neutrale Position (in welcher die nicht angetriebene 12a' Achse parallel zur angetriebenen Achse 12b' ist) herum aus. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass ein erfindungsgemäßes, aus einem Streckmetall bestehendes Transportband 5 ohne geeignete Gegenmaßnahmen hierzu neigen würde. Um die-

sen Winkel verändern zu können, ist ein Stellelement 80 vorgesehen, welches auf ein Lager 15 der nicht angetriebenen Achse 12a' wirkt. Dieses Stellelement kann beispielsweise als Linearmotor oder als Servomotor ausgeführt sein. Das Stellelement 80 kann so ausgestaltet sein, dass es eine kontinuierliche Verstellung des Winkels der Achse oder nur eine schrittweise Verstellung desselben erlaubt.

[0016] Das Stellelement wird von einer Steuerung 82 angesteuert, welche wiederum Informationen von wenigstens einem Bandpositionssensor erhält. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Bandpositionssensoren vorhanden, nämlich ein rechter Bandpositionssensor 84 und ein linker Bandpositionssensor 86. Diese Bandpositionssensoren können beispielsweise als einfache Lichtschranken ausgebildet sein, welche ein Signal an die Steuerung abgeben, wenn die Bandkante eine vorgegebene Position nach außen überschreitet. Wird der Steuerung eine Positionsüberschreitung nach rechts gemeldet, so steuert diese das Stellelement so an, dass das Lager 15 in Richtung A bewegt wird, wodurch sich das Band zurück zur Mitte bewegt. Wird der Steuerung eine Positionsüberschreitung nach links gemeldet, so steuert diese das Stellelement so an, dass das Lager 15 in Richtung B bewegt wird. Es ist also ein einfacher Regelkreis zur Zentrierung des Transportbandes gebildet. Natürlich könnte auch ein aufwendigerer (gegebenenfalls einziger) Bandpositionssensor eingesetzt werden. In der Regel ist eine solche Zentrierung an einem Bandende (vorzugsweise am nicht angetriebenen Ende des Transportbandes) ausreichend.

[0017] Die Stelleinrichtung kann so ausgebildet sein, dass sie beide Bewegungen aktiv ausführt, oder das Lager 15 kann in einer Richtung (beispielsweise mittels einer Feder) vorgespannt sein.

[0018] Das Transportband 25 ist erfindungsgemäß als Streckmetallband ausgeführt, wozu die Stirnseiten eines Streckmetall-Streifens passender Länge und Breite miteinander verbunden sind, insbesondere mittels Plasma- oder Laserschweißen. Vor diesem Verbinden wird der Streckmetall-Streifen vorzugsweise kalandriert.

[0019] Die Figur 3 zeigt einen kleinen Ausschnitt eines geeigneten Streckmetalls, die Figur 4 zeigt einen Schnitt entlang der Ebene A-A in Figur 3. Die Durchbrechungen des Streckmetalls sind zueinander gleichartige Rauten mit einer ersten Achse A1 und einer zweiten Achse A2. Vorzugsweise sind die Achsen ungleich lang und die kürzeren Achsen (hier die ersten Achsen A1) zeigen in Transportrichtung T. Hierdurch ist das Transportband zwischen den Walzen sehr eben und passt sich dennoch den Radien der Walzen an. Vorzugsweise beträgt die Länge der ersten Achsen A1 zwischen 1,5 mm und 4 mm und die Länge der zweiten Achsen zwischen 2,5 mm und 6 mm. Der freie Querschnitt des Transportbandes beträgt vorzugsweise zwischen 50% und 70%.

[0020] Wie man der Figur 4 entnimmt, ist die Dicke des Streckmetalls im Bereich der "Knoten", welche zwischen jeweils vier Durchbrechungen angeordnet sind, nach ei-

ner Seite etwas erhöht, sodass sich eine im Wesentlichen ebene erste Oberfläche 26a und eine zweite Oberfläche 26b mit leichten Erhöhungen 26b' ergibt. Diese Struktur ergibt sich bei vielen kalandrierten Streckmetallen automatisch. Die Stirnseiten des Streckmetallstreifens sind so zum Transportband verbunden, dass die erste Oberfläche 26a nach innen und die zweite Oberfläche 26b nach außen zeigt, sodass die transportierten Bögen im Transportabschnitt 25a ausschließlich auf diesen Erhöhungen 26b' aufliegen. Dies hat unter anderem Vorteile hinsichtlich der Rückreflexion der Laserstrahlen.

[0021] Die Gesamtdicke d_g des Streckmetalls beträgt vorzugsweise zwischen 0,2 mm und 0,5 mm. Das Streckmetall besteht vorzugsweise aus Edelstahl.

[0022] Optional kann die Transportvorrichtung 10 noch beispielsweise folgende dargestellte Elemente aufweisen: Eingangsrollen 23, eine Ausgangsrolle 20 und eine untere Reinigungsbürste 22 oder eine Reinigungsstation. Eine bevorzugte Ausführungsform einer solchen Reinigungsstation wird später mit Bezug auf die Figur 5 erläutert.

[0023] Oberhalb der Transportvorrichtung 10 ist der Schnittlaser 30 angeordnet.

[0024] Der Betrieb der Vorrichtung erfolgt, wie dies bereits erwähnt wurde, kontinuierlich und bei vorzugsweise konstanter Transportgeschwindigkeit. Durch die Axiallüfter 16, welche Luft durch den oberen Abschnitt 25a des Transportbandes 25 saugen, werden die von der Zuführeinheit 40 positionsgenau zugeführten Papierzuschnitte in Position gehalten. Die von den Axiallüftern 16 ausgestoßene Luft tritt durch den unteren Abschnitt 25b des Transportbandes wieder aus und trägt somit weiterhin zu einer Reinigung des rücklaufenden Abschnittes des Transportbandes 25 bei. Das Vorsehen von Axiallüftern hat gegenüber dem Vorsehen eines Saugkastens noch die weiteren großen Vorteile eines deutlich verringerten Energiebedarfes und einer deutlich verringerten Geräuscentwicklung (bei herkömmlichen Saugkästen werden in der Regel Radialverdichter als Unterdruckerzeuger eingesetzt).

[0025] Der Laser 30 schneidet die auf dem oberen Abschnitt des Transportbandes liegenden Papierzuschnitte, welche die Transportvorrichtung 10 an der hinteren Walze 12b verlassen und über die Abfuhreinheit 50 abgeführt werden.

[0026] Um das Transportband 25 spannen zu können, weist zumindest ein Ende jeder Seitenwange einen sich in Transportrichtung erstreckenden Schlitz auf, durch welchen sich die Achse einer Walze erstreckt, sodass der Abstand der beiden Walzen 12a, 12b veränderbar ist und somit das Transportband 25 gespannt werden kann. Dies ist hier nicht im Detail beschrieben, jedoch aus der gattungsbildenden WO 2014/121939 A1 bekannt. Somit kann das Transportband 25 auch im fertigen, also zu einer Endlosschleife geschweißten Zustand, montiert werden, wobei es seitlich auf die Walzen 12a, 12b aufgeschoben wird, hierbei müssen gegebenenfalls Nebenaggregate wie die Eingangsrollen 23 usw.

abmontiert sein.

[0027] Die Figur 5 zeigt eine bevorzugte Ausgestaltung einer Reinigungsstation 70, welche unterhalb des rücklaufenden Abschnitts 25 des Transportbandes 25, beispielsweise an der Stelle der oben erwähnten Reinigungsbürste 22, angeordnet werden kann. Diese Reinigungsstation 70 weist eine um eine Achse 73 antreibbare Reinigungswalze 71 und einen oben offenen Behälter 76 zur Aufnahme von Reinigungsflüssigkeit 77 (im einfachsten Fall Wasser) auf. Vorzugsweise ist weiterhin eine Abstreifwalze 78 vorgesehen, welche gegenläufig zur Reinigungswalze angetrieben wird. Zumindest die äußere Mantelschicht der Reinigungswalze 71 ist als Schwamm (Schwamm-Mantel 74 - Figur 11) oder in Form einer Bürste (Bürsten-Mantel 75 - Figur 12) ausgebildet. Die Reinigungswalze 71 wird vorzugsweise in der selben Drehrichtung wie die Walzen 12a, 12b angetrieben.

[0028] Die Reinigungswalze 71 ist so positioniert, dass sie von unten gegen den rücklaufenden Abschnitt 25b des Transportbandes 25 drückt und mit einem unteren Teil in die Reinigungsflüssigkeit 77 eintaucht. Durch die Drehung der Reinigungswalze wird ständig neue Reinigungsflüssigkeit 77 aufgenommen und zum rücklaufenden Abschnitt 25b des Transportbandes gefördert. Durch die Abstreifrolle, welche in Drehrichtung der Reinigungswalze zwischen der Reinigungsflüssigkeit und dem Transportband angeordnet ist, lässt sich das Maß der Befeuchtung des rücklaufenden Abschnitts einstellen. Hierzu ist der radiale Abstand zwischen Reinigungswalze und Abstreifwalze 78 vorzugsweise einstellbar.

[0029] Die feuchte Reinigung (insbesondere mithilfe der eben beschriebenen Reinigungsstation) hat mehrere Vorteile. Zunächst lässt sich eine gute Reinigung des Transportbandes von Abbrand, Asche und dergleichen erzielen. Weiterhin hat auch die Befeuchtung des Transportbandes als solche Vorteile: Zum einen entsteht - zusätzlich begünstigt durch die Anordnung der Axiallüfter - Verdunstungskälte, das heißt, das Transportband, dessen oberer Abschnitt 25a mit Laserenergie beaufschlagt wird, wird gekühlt. Weiterhin kann die Befeuchtung so eingestellt werden, dass dem Transportband auch noch an seinem oberen Abschnitt 25a eine gewisse Menge an Flüssigkeit anhaftet. Diese anhaftende Flüssigkeit verbessert die Adhäsion von Abbrand, Asche und dergleichen, sodass diese die Rückseite des bearbeiteten Papiers nicht verschmutzen. Die Gewebestruktur des metallenen Transportbandes begünstigt stark das gewollte Anhaften von Flüssigkeit.

[0030] Abschließend sei noch zu erwähnen, dass sich die beschriebene Bearbeitungsvorrichtung außer für die Bearbeitung von Papier auch für die Bearbeitung anderer flächiger Elemente wie beispielsweise Pappe, Wellpappe, Textilien, Leder oder Kunststofffolien eignet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bearbeitung flächiger Elemente, ins-

besondere zur Bearbeitung von Papierzuschnitten, mit

- einer Transportvorrichtung und einem Laser (30) zum Schneiden der flächigen Elemente, wobei die Transportvorrichtung (10) ein über eine erste Umlenkrolle (12a) und eine zweite Umlenkrolle (12b) geführtes, aus Metall bestehendes, luftdurchlässiges Transportband (25), dessen oberer Abschnitt den Transportabschnitt (25a) und dessen unterer Abschnitt den rücklaufenden Abschnitt (25b) bildet, aufweist, und wobei der Laser (30) oberhalb des Transportabschnitts (25a) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transportband (25) aus einem Streckmetall besteht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transportband (25) aus einem insbesondere aus Stahl bestehenden Streckmetall-Streifen hergestellt ist, wobei der der Streckmetall-Streifen vorzugsweise kalandriert ist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseiten des Streckmetall-Streifens plasma- oder laserverschweißt sind.
 4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der freie Querschnitt des Streckmetalls zwischen 50% und 70% beträgt.
 5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechungen (27) des Streckmetalls gleichartige und gleichartig orientierte Rauten sind, sodass jede Raute eine erste Achse (A1) und eine zweite Achse (A2) aufweist, wobei die ersten Achsen (A1) in Transportrichtung (T) und die zweiten Achsen (A2) senkrecht zur Transportrichtung (T) orientiert sind, wobei es bevorzugt ist, dass zumindest die äußere Oberfläche (26b) des Transportbands, vorzugsweise ausschließlich die äußere Oberfläche (26b), an den Knotenpunkten, an welchen jeweils vier Rauten zusammentreffen, jeweils eine Erhöhung (26b') aufweist.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Achsen (A1) kürzer als die zweiten Achsen (A2) sind.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Achsen (A1) eine Länge zwischen 1,5 mm und 4 mm und die zweiten Achsen (A2) eine Länge zwischen 2,5 mm und 6 mm aufweisen.
 8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transportband eine Dicke (d_g) zwischen 0,2 mm und 0,5 mm aufweist.
 9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen (12a', 12b') der beiden Umlenkrollen (12a, 12b) in einer Ebene liegen und dass zumindest die Achse (12a') der ersten Umlenkrolle (12a) innerhalb dieser Ebene verschwenkbar ist, sodass der Winkel zwischen den Achsen (12a', 12b') der Umlenkrollen (12a, 12b) veränderbar ist, wobei es bevorzugt ist, dass die erste Umlenkrolle (12a) nicht angetrieben ist und die zweite Umlenkrolle (12b) angetrieben ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Sensor (84, 86) zur Bestimmung der Querposition des Transportbandes (25) an wenigstens einer Stelle vorgesehen ist, und dass ein auf die Achse (12a') der ersten Umlenkrolle (12a) wirkendes Stellmittel (80) vorgesehen ist, welches den Winkel der Achse (12a') bezüglich der Transportrichtung (T) in Abhängigkeit der vom wenigstens einen Sensor (84, 86) bestimmten Bandposition verändert.
 11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Transportabschnitt (25a) und rücklaufendem Abschnitt (25b) wenigstens ein Unterdruckerzeuger, vorzugsweise in Form wenigstens eines Axiallüfters (16) angeordnet ist.
 12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Reinigungsvorrichtung vorgesehen ist, welche auf den rücklaufenden Abschnitt (25b) wirkt.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung das Transportband (25) befeuchtet, wobei es bevorzugt ist, dass die Reinigungsvorrichtung als Reinigungsstation (70) mit einer antreibbaren Reinigungswalze (71) und einem mit Flüssigkeit befüllbaren, oben offenen Behälter (76) ausgebildet ist, wobei die Reinigungswalze (71) derart positioniert ist, dass ein oberer Abschnitt ihrer Oberfläche den rücklaufenden Abschnitt (25b) des Transportbandes (25) berührt und dass sich ein unterer Teil der Reinigungswalze innerhalb des Behälters (76) befindet, wobei es weiter bevorzugt ist, dass sich die Achse (73) der Reinigungswalze (71) parallel zu den Achsen der Walzen (12a, 12b) erstreckt und wobei es weiter bevorzugt ist, dass die Reinigungswalze (71) in derselben Drehrichtung wie die Walzen (12a, 12b) angetrieben wird.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** weiterhin eine sich parallel zur Reinigungswalze (71) erstreckende, vorzugsweise gegenläufig zur Reinigungswalze antreibbare Abstreifwalze (78) vorgesehen ist, welche einen Abschnitt der Oberfläche der Reinigungswalze (71) berührt.

Claims

1. A device for processing of flat elements, especially for the processing of paper cuttings, comprising:

a transport device and a laser (30) for cutting the flat elements,
 wherein the transport device (10) comprises a conveyor belt (25) that is guided over a first pulley (12a) and a second pulley (12b), said conveyor belt being made of metal and being permeable to air, wherein the upper section of this belt forms the transport section (25a) and its lower section forms the return section (25b), and
 wherein the laser (30) is located above the transport section (25a),
characterized in that the conveyor belt (25) consists of an expanded metal.

2. The device according to claim 1, **characterized in that** the conveyor belt (25) is produced from a strip of expanded metal, especially consisting of steel, wherein the strip of expanded metal is preferably calendered.
3. The device according to claim 2, **characterized in that** the face ends of the strip of expanded metal are plasma- or laser-welded.
4. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the free cross-section of the expanded metal is between 50% and 70%.
5. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the through-holes (27) of the expanded metal are uniform and uniformly orientated rhombuses, such that each rhombus has a first axis (A1) and a second axis (A2), wherein the first axes (A1) are orientated in transport direction (T) and the second axes (A2) are orientated perpendicular to the transport direction (T), wherein it is preferred that at least the outer surface (26b) of the conveyor belt, preferably only the outer surface (26b), shows elevations (26b') at the junctions at which four rhombuses meet.
6. The device according to claim 6 or claim 7, **characterized in that** the first axes (A1) are shorter than the second axes (A2).

7. The device according to one of the claims 5 or 6, **characterized in that** the first axes (A1) have a length between 1,5 mm and 4 mm and the second axes (A2) have a length between 2,5 mm and 6 mm.

8. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the conveyor belt has a thickness (d_g) between 0,2 mm and 0,5 mm.

9. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the axels (12a', 12b') of the two pulleys (12a, 12b) are located in one plane and that at least the axel (12a') of the first pulley (12a) is pivotable within this plane, such that the angle between the two axels (12a', 12b') of the pulleys (12a, 12b) is changeable, wherein it is preferred that the first pulley (12a) is not driven and the second pulley (12b) is driven.

10. The device according to claim 9, **characterized in that** at least one sensor (84, 86) for determining the transverse position of the conveyor belt (25) at at least one position is provided and that an actuator means (80) acting onto the axle (12a') of the first pulley (12a) is provided, said actuator means changing the angle of the axle (12a') in relation to the transport direction (T) in dependence of the belt position determined by the at least one sensor (84, 86).

11. The device according to one of the preceding claims, **characterized in that** between the transport section (25a) and the return section (25b) at least one low pressure generator, preferably in form of at least one axial fan (16), is located.

12. The device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one cleaning device acting onto the return section (25b) is provided.

13. The device according to claim 15, **characterized in that** the cleaning device moistens the conveyor belt (25), wherein it is preferred that the cleaning device is embodied as a cleaning station (70), provided with a cleaning roller (71) that can be driven and a container (76) that is open on the top and can be filled with liquid, wherein the cleaning roller (71) is positioned such that an upper section of its surface comes in contact with the return section (25b) of the conveyor belt (25) and that a lower section of the cleaning roller is located inside the container (76), wherein it is preferred that the axis (73) of the cleaning roller (71) extends parallel to the axes of the rollers (12a, 12b), and wherein it is further preferred that the cleaning roller (71) is driven in the same rotational direction as the rollers (12a, 12b).

14. The transport device according to claim 13, **charac-**

terized in that additionally a strip roller (78) is provided which extends parallel to the cleaning roller (71), said cleaning roller being preferably driven in counter direction to the cleaning roller and comes in contact with a section of the surface of the cleaning roller (71).

Revendications

1. Dispositif destiné au traitement d'éléments plats, en particulier destiné au traitement de découpes de papier, avec

un dispositif de transport et un laser (30) destiné à la découpe des éléments plats, dans lequel le dispositif de transport (10) présente une bande de transport (25) perméable à l'air, constituée de métal et guidée par l'intermédiaire d'une première poulie (12a) et d'une seconde poulie (12b), dont une section supérieure forme la section de transport (25a) et dont la section inférieure forme la section de renvoi (25b), et dans lequel le laser (30) est disposé au-dessus de la section de transport (25a), **caractérisé en ce que** la bande de transport (25) est constituée d'un métal déployé.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande de transport (25) est fabriquée à partir d'une bande de métal déployé en particulier constituée d'acier, dans lequel la bande de métal déployé est de préférence calandree.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les faces avant de la bande de métal déployé sont soudées au plasma ou au laser.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la section transversale libre du métal déployé représente entre 50 % et 70 %.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les ouvertures (27) du métal déployé sont des losanges similaires ou orientés de manière similaire de sorte que chaque losange présente un premier axe (A1) et un second axe (A2), dans lequel les premiers axes (A1) sont orientés dans la direction de transport (T) et les seconds axes (A2) sont orientés perpendiculairement à la direction de transport (T), dans lequel il est préférable qu'au moins la surface externe (26b) de la bande de transport, de préférence à l'exception de la surface externe (26b), présente respectivement une élévation (26b') au niveau des noeuds, au niveau desquels respectivement quatre losanges se

rencontrent.

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les premiers axes (A1) sont plus courts que les seconds axes (A2).

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les premiers axes (A1) présentent une longueur entre 1,5 mm et 4 mm et les seconds axes (A2) présentent une longueur entre 2,5 mm et 6 mm.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande de transport présente une épaisseur (d_g) entre 0,2 mm et 0,5 mm.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les axes (12a', 12b') des deux poulies (12a, 12b) se situent dans un plan et **en ce qu'**au moins l'axe (12a') de la première poulie (12a) peut coulisser à l'intérieur de ce plan de sorte que l'angle entre les axes (12a', 12b') des poulies (12a, 12b) peut être modifié, dans lequel il est préférable que la première poulie (12a) ne soit pas entraînée et que la seconde poulie (12b) soit entraînée.

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**au moins un capteur (84, 86) destiné à la détermination de la position transversale de la bande de transport (25) est prévu au niveau d'au moins un emplacement et **en ce qu'**un moyen de réglage (80) agissant sur l'axe (12a') de la première poulie (12a) est prévu, qui modifie l'angle de l'axe (12a') en ce qui concerne la direction de transport (T) en fonction de la position de bande déterminée par l'au moins un capteur (84, 86).

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**entre la section de transport (25a) et la section de renvoi (25b) au moins un générateur de dépression, de préférence sous la forme d'au moins un ventilateur axial (16), est disposé.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**est prévu au moins un dispositif de nettoyage qui agit sur la section de renvoi (25b).

13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de nettoyage humidifie la bande de transport (25), dans lequel il est préférable que le dispositif de nettoyage soit réalisé en tant que poste de nettoyage (70) avec un rouleau de nettoyage apte à être entraîné (71) et avec un récipient (76) apte à être rempli avec un liquide et ouvert sur le

dessus, dans lequel le rouleau de nettoyage (71) est positionné de telle sorte qu'une section supérieure de sa surface touche la section de renvoi (25b) de la bande de transport (25) et qu'une partie inférieure du rouleau de nettoyage se trouve à l'intérieur du récipient (76), dans lequel il est plus préférable que l'axe (73) du rouleau de nettoyage (71) s'étende parallèlement aux axes des rouleaux (12a, 12b) et dans lequel il est plus préférable que le rouleau de nettoyage (71) soit entraîné dans la même direction de rotation que les rouleaux (12a, 12b).

14. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé en ce que**, en outre, un rouleau d'essuyage (78) s'étendant parallèlement au rouleau de nettoyage (71), de préférence apte à être entraîné dans le sens opposé au rouleau de nettoyage, est prévu, qui touche une section de la surface du rouleau de nettoyage (71).

20

25

30

35

40

45

50

55

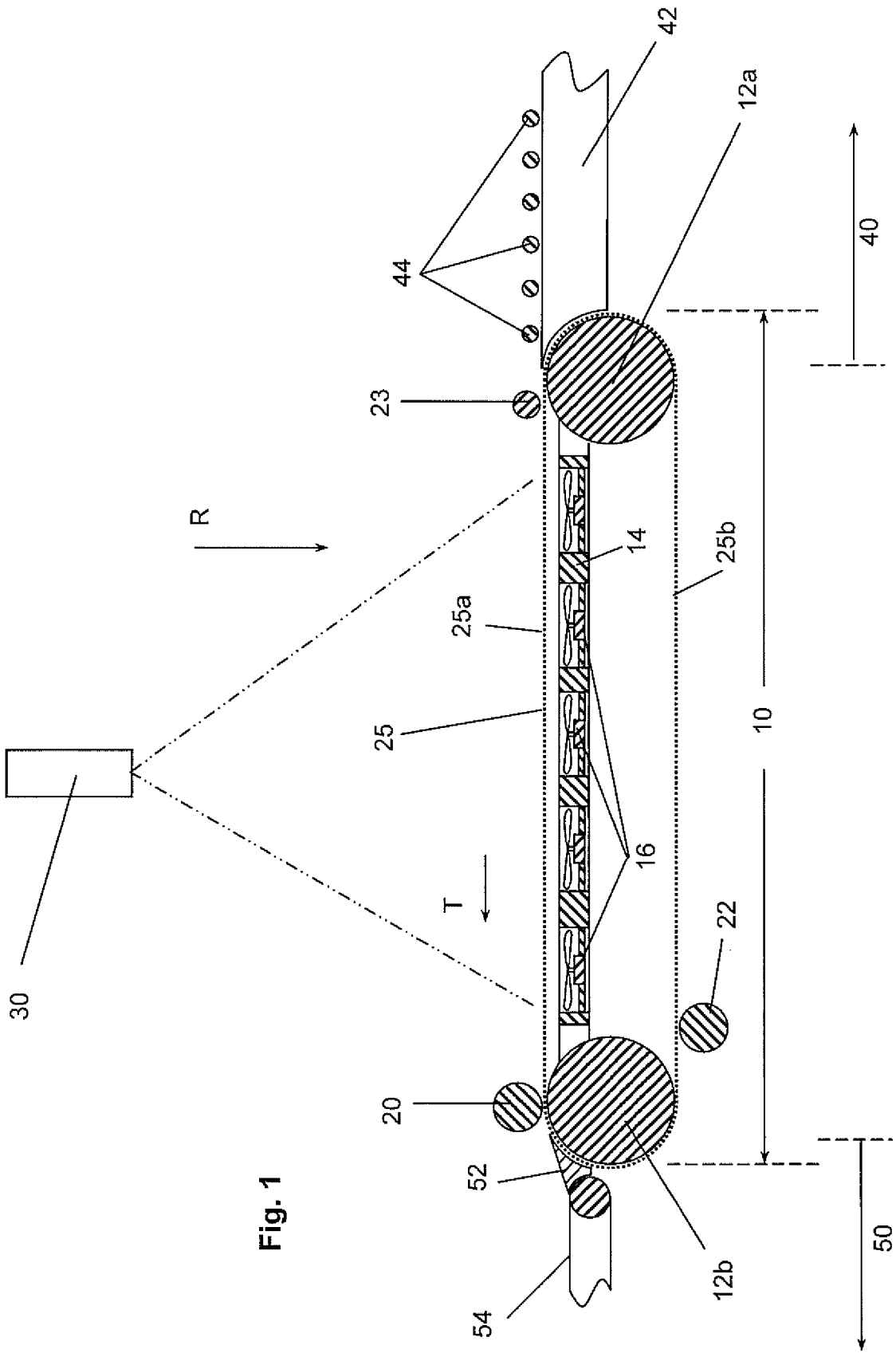


Fig. 1

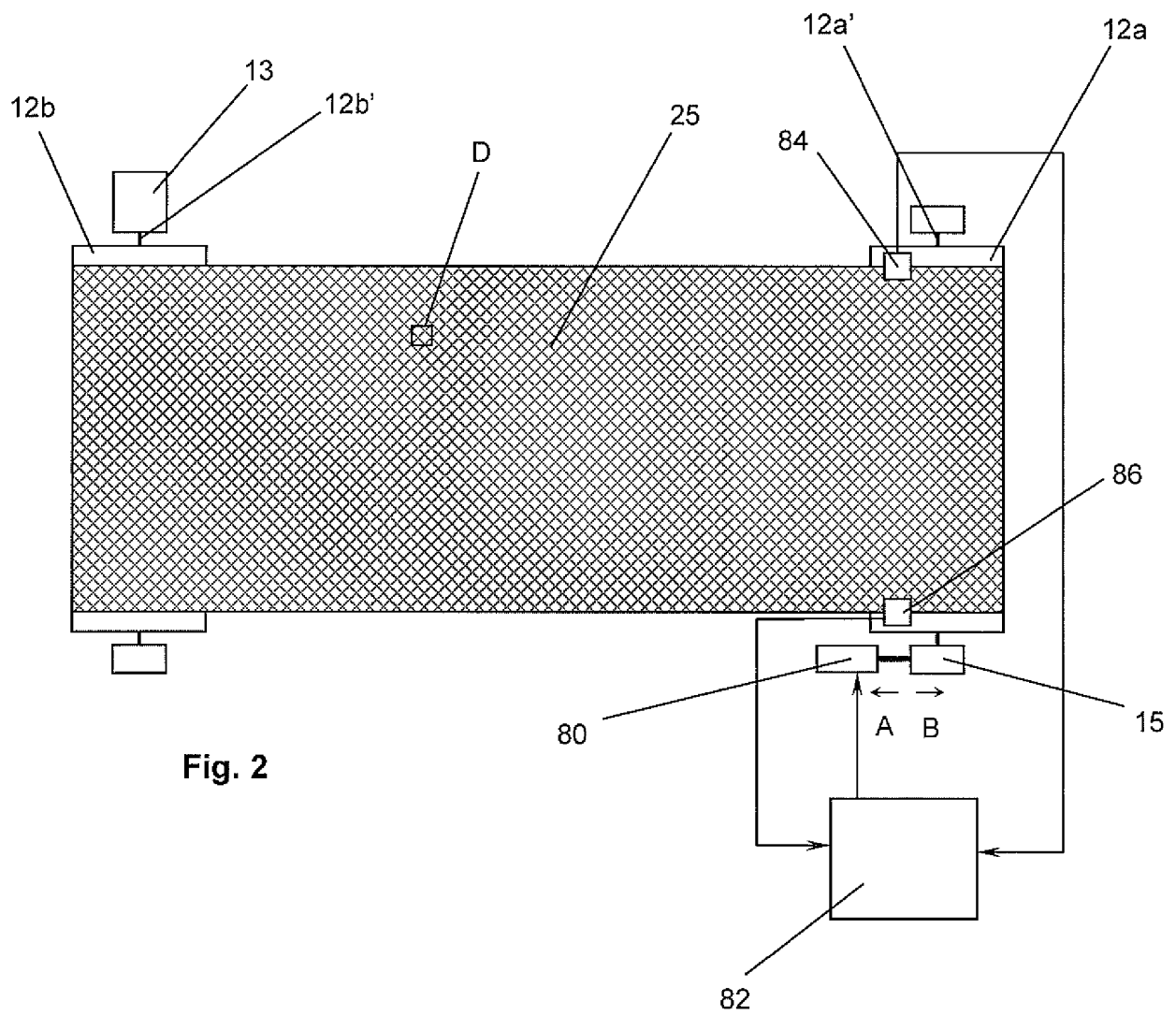


Fig. 2

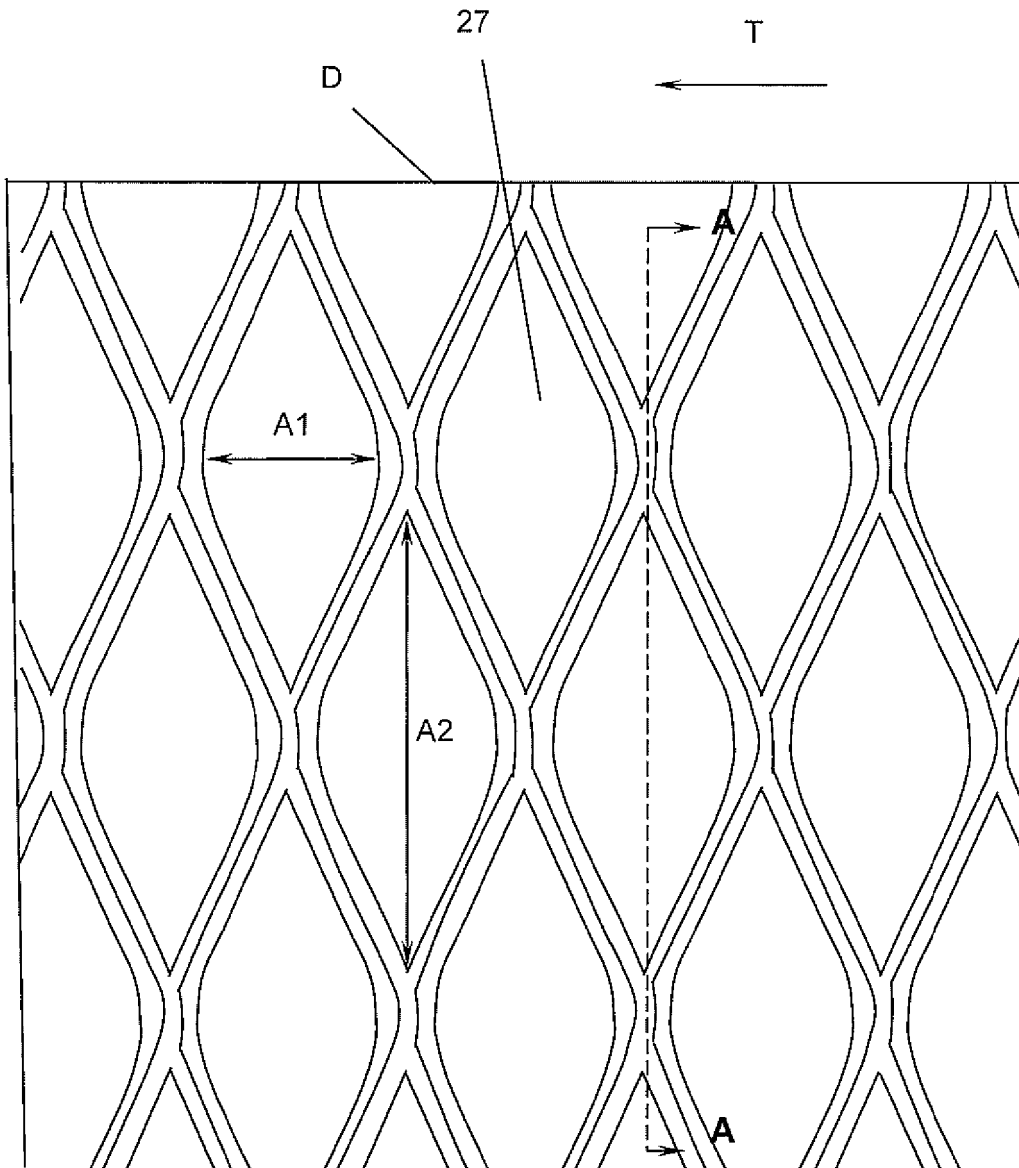


Fig. 3

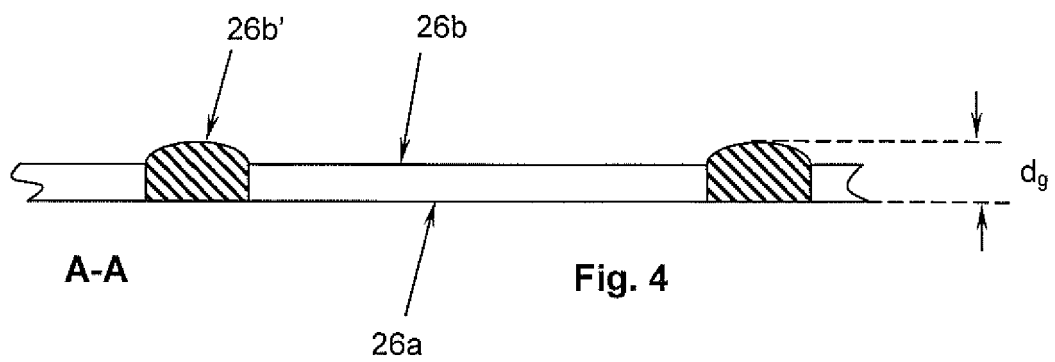
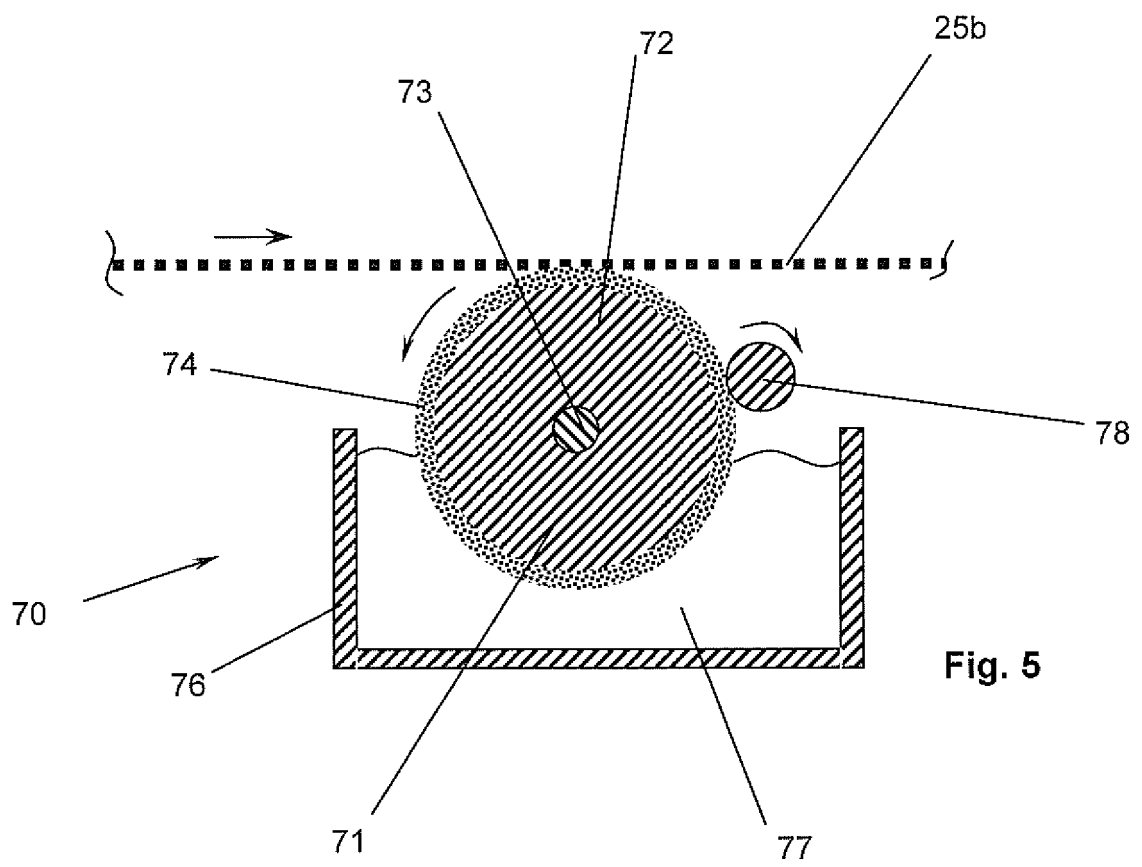


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2014121939 A1 [0004] [0026]
- US 6095218 A [0004]