

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 802 026 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int. Cl.⁶: **B26F 1/00**, B26F 1/24,
B21D 28/36, B26D 7/26

(21) Anmeldenummer: 97106139.5

(22) Anmeldetag: 15.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE DK ES FI FR GB IT NL SE

(30) Priorität: 16.04.1996 DE 19614756
08.04.1997 DE 19714429

(71) Anmelder: Nordenia Verpackungswerke GmbH
D-49439 Steinfeld (DE)

(72) Erfinder:
• Brauer, Jochen
49393 Lohne (DE)

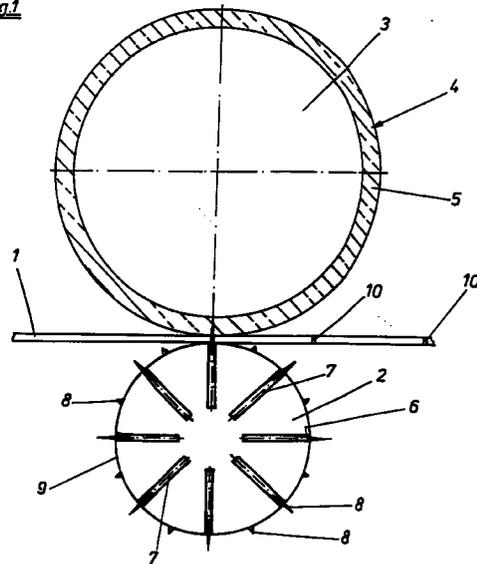
• Olberding, Helmut,
49439 Steinfeld (DE)
• Walser, Hans-Peter
49439 Steinfeld (DE)

(74) Vertreter: Jabbusch, Wolfgang, Dr.Jur.
Jabbusch, Wehser & Lauerwald
Patentanwälte
et al
Koppelstrasse 3
26135 Oldenburg (DE)

(54) Vorrichtung zur Perforation von bahnförmigen Folien, insbesondere Kunststofffolien

(57) Eine Vorrichtung zur Perforation von bahnförmigen Folien, insbesondere Kunststofffolien, weist wenigstens ein von der Folie durchlaufenes Walzenpaar auf. Das Walzenpaar besteht aus einer Nadelwalze, die radial zu ihrer Mantelfläche ausgerichtete Nadeln aufweist und aus einer Gegenwalze, die mit der Nadelwalze in Anlage gehalten ist, und deren Mantelfläche mit ein Eintauchen einer Spitze einer jeweiligen Nadel ermöglichender Ausrüstung zum Beispiel einer elastischen Außenlage versehen ist. Die Mantelfläche der Nadelwalze weist wenigstens eine Vertiefung auf, in der eine Nadel derart aufgenommen ist, daß lediglich ein Abschnitt ihrer Spitze um ein vorbestimmtes Maß über die Mantelfläche vorsteht.

Fig.1



EP 0 802 026 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Perforation von bahnförmigen Folien, insbesondere Kunststofffolien.

Für die Herstellung von Verpackungen, wie zum Beispiel Säcken oder Beuteln, verwendete Kunststoffolien sollten zumindest bereichsweise luftdurchlässig sein, wenn darin Schüttgüter, wie Stäube, Mehle und Granulate, verpackt werden, damit die zum Beispiel bei der Abfüllung mit eingeschlossene Luft entweichen kann. Eingeschlossene Luftpolster können andernfalls bei der Stapelung und Lagerung der gefüllten Verpackungen zu Stapelschwierigkeiten bis hin zum Aufplatzen der Säcke und Beutel führen.

Es ist bekannt, luftdurchlässige Bereiche herzustellen, indem die Folien grob durchstochen, gestanzt oder geschlitzt werden. Da die Folien als bahnförmiges Rohmaterial anfallen, das fortlaufend, also endlos, einer Fertigungsanlage für Verpackungen zugeführt wird, muß auch eine Perforierstation in der Lage sein, endlos durchlaufende Folien zu perforieren. Aufgrund des Durchlaufes, in Verbindung mit der Fördergeschwindigkeit der Folien entstehen beim Durchstechen der Folien mit üblichen Werkzeugen mehr oder weniger stark aufgeweitete Löcher, die zwar gewährleisten, daß in den hergestellten Verpackungen eingeschlossene Luft entweichen kann, aber auch unerwünschtermaßen Füllgut. Ein weiterer Nachteil der sich ergebenden, relativ großformatigen Durchstechungen ist darin zu sehen, daß von außen Fremdstoffe in die Verpackungen eindringen können, wodurch das in den Verpackungen befindliche Füllgut verschmutzt wird und sogar unbrauchbar werden kann. Um dies zu vermeiden, ist es üblich, die perforierten Bereiche in fertigungstechnisch aufwendiger und kostenintensiver Weise mit Filtermaterial abzudecken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der sich Folien so fein perforieren lassen, daß sie zwar luftdurchlässig werden, jedoch kein Füllgut austreten bzw. Fremdstoffe nicht die Folien durchdringen können.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch wenigstens ein von der Folie durchlaufenes Rollenpaar, bestehend aus einer Nadelrolle, die radial zu ihrer Mantelfläche ausgerichtete Nadeln aufweist und aus einer Gegenrolle, die mit der Nadelrolle in Anlage gehalten ist, und deren Mantelfläche mit ein Eintauchen einer Spitze einer jeweiligen Nadel ermöglichenden Ausrüstungen versehen ist. Die Gegenrolle kann mitlaufend ausgebildet sein, aber ohne weiteres auch mit einem zugeordneten Antrieb ausgerüstet werden.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich Folien sehr fein perforieren, da die Nadeln der Nadelrolle so angeordnet sind, daß sie lediglich mit ihrer Spitze in die entsprechend ausgerüstete Mantelfläche der Gegenrolle eindringen können, sobald sie durch die zu perforierende Folie durchgestoßen sind. Die Ausrüstungen umfassen vorzugsweise eine nachgiebige Aus-

gestaltung der Mantelfläche. Die Ausrüstungen können jedoch auch entsprechend in die Mantelfläche eingeförmte Rillen oder dergleichen Vertiefungen umfassen, in welche eine aus der durchstochenen Folie austauchende Spitze einer Nadel vorstehen kann. Da die Gegenrolle und die Nadelrolle während des Durchlaufes einer zu perforierenden Folie in gegenseitiger Anlage gehalten sind, wird ein Verformen und Aufreißen der Durchstechung beim Durchdringen der Nadel verhindert, weil dabei sich ergebende Verwerfungen der durchstochenen Folie, die insbesondere im Rahmenbereich der Durchstechung auftreten, praktisch glatt gewalzt wurden bzw. erst gar nicht auftreten können. Auch Einrisse, die entstehen, wenn die Nadel austauscht, werden verhindert.

Zur Perforation von Folien ist mindestens eine Nadelrolle mit einer jeweils zugeordneten Gegenrolle erforderlich, die ein Rollenpaar bilden. Es ist jedoch auch möglich, mehrere Nadelrollen mit einer Gegenrolle in Anlage zu halten. Sowohl aus Gegenrollen als auch aus Nadelrollen können Rotationskörper zusammengesetzt werden, die Nadelwalzen bzw. Gegenwalzen bilden. Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn innerhalb einer Nadelwalze jede Nadelrolle einzeln und separat gelagert bleibt. Eine Gegenwalze kann jedoch einteilig ausgebildet werden, wobei dann mehrere Nadelrollen oder auch Nadelwalzen an dieser Gegenwalze anliegen können.

Die Dimensionierung eines Durchstichs durch die Folie hängt wesentlich von der Abmessung der durchstechenden Nadel ab. Der Minimierung des Durchmesser einer Nadel steht entgegen, daß die Nadel bei abnehmendem Nadeldurchmesser gegen mechanische Belastungen empfindlicher wird. Das Ziel, möglichst geringe Nadeldurchmesser einzusetzen, dürfte deshalb durch Verkleinerung der in die Nadelrollen eingesetzten Nadeln kaum erreichbar sein.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die gewünschte gering dimensionierte Durchstechung von Folien, die eine sogenannte „Mikroperforation“ ergibt, ohne Bruchgefahr für die Nadeln dadurch erreicht, daß die Mantelfläche der Nadelrolle Vertiefungen aufweist, zum Beispiel Bohrungen. In jeder Vertiefung ist eine Nadel der Art aufgenommen, daß nur noch ein Abschnitt ihrer Spitze um vorbestimmtes Maß über die Mantelfläche vorsteht. Ein solches Maß ist mit Vorteil etwa gleich dem Vierfachen der Dicke der Folie, wodurch weitgehend runde Löcher mit glatten Rändern in der Folie entstehen. Vorzugsweise, nämlich um gewisse Standardisierung zu erreichen, kann das Maß gleich dem Verhältnis von Foliendicke zu Überstand von etwa 1 : 3,33 bis 1 : 4,66 betragen, wodurch auch Anpassungen der Lochungen der Folie an das mit der gelochten Folie zu verpackende Füllgut möglich sind.

Der Spitzenwinkel jeder Nadelspitze soll nicht größer als 25° sein, damit die Nadelspitze einerseits fein genug bleibt, andererseits aber nicht zu empfindlich gegen mechanische Belastungen wird. Als vorteilhaft hat sich ein Spitzenwinkel von 15° bis 20° gezeigt.

Es lassen sich relativ kräftig dimensionierte Nadeln in Vertiefungen der Nadelrolle einsetzen, wobei lediglich die Spitzen der Nadeln um das jeweils gewünschte Maß aus den Vertiefungen vorstehen. Die konische Form der Nadelspitzen in Verbindung mit dem konstanten Überstand der Nadeln über die Mantelfläche bedingt dabei, daß die Perforation der Kunststoffolien mit minimalen Durchmesser der Durchstechungen möglich wird.

Die Nadelrolle kann mit über ihre Oberfläche verteilten Vertiefungen, zum Beispiel Bohrungen, problemlos ausgerüstet werden. Jede Vertiefung kann ein Sackloch sein, in welches der Schaft einer Nadel einsteckbar ist. Die Nadeln können mit Preßsitz eingesetzt werden.

Es können auch Mittel zur Einstellung und Fixierung der Einstecktiefe einer Nadel vorgesehen sein. Jedes Mittel zur Einstellung und Fixierung einer Nadel im Sackloch kann zum Beispiel ein in das Sackloch setzbares Distanzelement sein. Dabei können die miteinander im Sackloch in Anlage stehenden Flächen von Nadel und Distanzelement mit gegenseitig in Wirkverbindung bringbaren Festsetzmitteln ausgerüstet sein.

Es ist jedoch auch möglich, für jede Nadelrolle bzw. Nadelwalze eine Hohlrolle bzw. Hohlwalze zu verwenden und die Nadeln mit dem Fußbereich im inneren Hohlraum der Rolle bzw. Walze mit Überstand oder bündig austreten zu lassen, so daß im inneren Hohlraum entsprechende Halte-, Befestigungs- und Einstellorgane angebracht werden können, durch die sich die Vorstehung der Nadelspitzen über die Mantelfläche der Rolle bzw. Walze hinaus einstellen läßt, und durch die sich die eingestellten Nadeln dann in der entsprechenden Position feststellen und festsetzen lassen.

Jede Gegenrolle bzw. Gegenwalze ist als Glattrolle bzw. Glattwalze ausgebildet. Eine Glattrolle bzw. Glattwalze ist mit Vorteil in der Lage, Verwerfungen im Randbereich der Durchstechungen der Folie glatt zu walzen. Dies wird insbesondere dadurch ermöglicht, daß die Mantelflächen von Nadelrolle und Gegenrolle praktisch spielfrei aneinander gehalten werden, wodurch auf die durchlaufende, zu perforierende Folie ein nicht unerheblicher Druck ausgeübt wird. Ein solcher vorteilhafter Andruck wird zum Beispiel durch eine Ausrüstung erreicht, die so ausgebildet ist, daß sie insgesamt aus einem Werkstoff besteht, in den die durch eine Folie gestochenen der Nadeln eindringen können. Dies wird zum Beispiel durch einen hartelastischen Werkstoff erreicht. Die Mantelfläche der Gegenrolle bzw. Gegenwalze besteht dazu zumindest abschnittsweise aus hartelastischem Werkstoff. Verwendbar ist zum Beispiel Hartgummi. Der hartelastische Werkstoff kann zum Beispiel in Form einer um die Gegenwalze gelegten Lage vorliegen. Der verwendete Werkstoff weist eine Shorehärte von 90, vorzugsweise von 95, auf. Sind Gegenrolle und Nadelrolle so aneinandergelegt, daß ihre Mantelflächen miteinander Kontakt haben, dringen die über die Mantelfläche vorstehenden Nadeln in die Lage aus hartelastischem Werkstoff ein. Die zu lochende

Kunststoffolie, die relativ dünn ist, läuft zwischen Gegenrolle und Nadelrolle durch und wird dabei, auch durch die Elastizität der Mantelfläche der Gegenrolle, mit einem vorbestimmbaren Walzdruck gewalzt.

Damit das für die erfindungsgemäße „Mikroperforation“ vorteilhafte Anliegen der Rollen bzw. Walzen, und zwar das vorbeschriebene spielfreie Anliegen unter Druck, auch in konstruktiver Hinsicht gewährleistet ist, ist bei der Vorrichtung vorgesehen, daß wenigstens eine der Rollen des Rollenpaares, bzw. eine der Walzen eines Walzenpaares, in Lagern gelagert ist, die mit einer Stelleinrichtung zur Verstellung des Achsabstandes zwischen den Walzen des Walzenpaares ausgerüstet sind.

Die Verstellung des Achsabstandes kann mit einer entsprechend geeigneten Stelleinrichtung auch taktweise gesteuert werden, um zum Beispiel intermittierend eine Perforation in eine Folie zu bringen.

Die Stelleinrichtung für die Lager ist in vorteilhafter Weise mit Andruckorganen, zum Beispiel Federorganen versehen, die es ermöglichen, die Rollen bzw. Walzen des Rollen- bzw. Walzenpaares durch die Federkraft nachgiebig aber mit entsprechendem Druck aneinander zu halten. Als Andruckorgane können auch die Federorgane ersetzende Arbeitszylinder verwendet werden. Zur Einstellung der Anlage der Rollen bzw. Walzen und des Anlagedruckes kann eine Einrichtung zur Verstellung der Vorspannung der Federorgane oder zur Änderung der Druckbeaufschlagung der Arbeitszylinder vorgesehen sein.

Für die Perforation von Folien mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es des weiteren besonders vorteilhaft, wenn Umlenkrollen vorgesehen sind, welche die Folie vor und/oder nach dem Durchlauf durch das Rollen- oder Walzenpaar an die Mantelfläche der Gegenrolle bzw. der Gegenwalze anlegen.

Bei der Verwendung von Walzen können Parallelitätsabweichungen auftreten, die sich insbesondere bei längeren Walzen bemerkbar machen. Um breitere Streifen in einer Folie zu perforieren, sind jedoch mehr oder weniger lange Walzen erforderlich, deren Länge der Perforationsbreite entspricht. Um die dabei auftretenden Parallelitätsabweichungen zu vermeiden, ist bei der erfindungsgemäßen Erfindung vorgesehen, daß mehrere Nadelrollen in Durchlaufrichtung der Folie hintereinander versetzt gelagert sind, derart, daß die Arbeitsbereiche jeweils zueinander benachbarter Nadelrollen unmittelbar aneinander grenzen. Das Aneinandergrenzen der Arbeitsbereiche besorgt eine flächendeckende Perforation der Folien, wobei die Einzellagerung mehrerer Nadelrollen, die gegeneinander versetzt sind, zur Verminderung schädlicher Auswirkungen aufgrund von Durchbiegung und Fertigungstoleranzen führt. Insbesondere zur Vermeidung der Durchbiegung einer Gegenwalze ist es zweckmäßig, die einer gemeinsamen Gegenrolle bzw. Gegenwalze zugeordneten Nadelrollen um 180° versetzt zueinander radial zur Gegenrolle bzw. Gegenwalze anzuordnen. Insbesondere der nicht unerhebliche Andruck der

Nadelrollen an die Gegenrolle bzw. Gegenwalze wird dadurch in etwa kompensiert, so daß die Gefahr einer Durchbiegung der Gegenwalze bzw. Gegenrolle auf ein noch tolerierbares Minimum beschränkt bleibt.

Sind die Nadelrollen, jeweils um 180° versetzt, jedoch in demselben Umfangsbereich angeordnet, sind die eine Durchbiegungsgefahr hervorrufenden Andruckkräfte zwar kompensiert. Dabei perforieren beide Nadelrollen jedoch denselben Bereich der Folie, was bei in Längsrichtung der Gegenrolle bzw. Gegenwalze versetzt angeordneten Nadelrollen nicht erfolgt.

Wird ein bereits perforierter Bereich der Folie noch einmal durch nachfolgende Nadelrolle perforiert, kann sich dies nachteilig auf das Perforationsbild auswirken. Um dies zu vermeiden, können die Nadeln der entsprechenden Nadelwalzen so angeordnet werden, daß zum Beispiel die Nadeln der zuerst durchlaufenen ersten Nadelwalze nur einen solchen Folienbereich perforieren, den die anders angeordneten Nadeln der danach durchlaufenden zweiten Nadelwalze nicht erreichen. Die Nadeln können zum Beispiel in Reihen entlang dem Umfang jeder Nadelrolle angeordnet sein, wobei die Reihen der zweiten Nadelrolle gegenüber den Reihen der ersten Nadelrolle seitlich versetzt sind.

Die Verwendung von einzelnen Nadelrollen, die zudem noch einzeln gelagert sind, hat des weiteren den Vorteil, daß jede Nadelrolle gesteuert angepreßt, also auch getaktet werden kann, so daß in Längsrichtung der Folie Perforationsfelder erzeugbar sind. Ebenso ist es durch die Anordnung einzelner Nadelrollen in der Vorrichtung möglich, durch Abschwenken vorbestimmter Nadelrollen, kontinuierlich Perforationen auf der Folie streifenförmig dort auszublenzen, wo eine Perforation zu Anwendungsschwierigkeiten der Folien führen könnte. Ebenso ist es möglich die Nadelrolle mit Lagerung in einer Baueinheit zusammenzufassen, wodurch ein seitliches Verschieben der gesamten Baueinheit in vorteilhafter Weise möglich ist. Seitliche Abstände können so eingestellt werden, daß Arbeitsbereiche genau aneinandergrenzen oder die Bereiche der Lochungen definiert sind.

Außerdem ist bei Nadel- oder Nadelrollendefekten nur eine kostengünstige Auswechslung der jeweils mangelhaften Nadelrolle erforderlich.

Bei der Ausbildung der Vorrichtung mit einzeln gelagerten Nadelrollen ist die gleichmäßige Anpressung an die Gegendruckwalze und die durchlaufende Folie über die gesamte Folienbreite möglich, was in vorteilhafter Weise zu gleichmäßig großen Löchern der angebrachten Perforation führt.

Beim Austauschen der Nadeln aus der durchstochenen Folie kann es zur Ausbildung von Langlöchern kommen. Um dies zu vermeiden, sind die Durchmesser von Nadelrolle und Gegenrolle bzw. von Nadelwalze und Gegenwalze relativ gering. Aus Stabilitätsgründen wird die Gegenrolle bzw. Gegenwalze mit einem größeren Durchmesser als die Nadelrolle bzw. Nadelwalze ausgeführt, und zwar zum Beispiel mit einem Durchmesser von 200 mm, der sich als zweckmäßig erwiesen

hat, wenn der Durchmesser der Nadelrolle bzw. der Nadelwalze nicht größer als zum Beispiel 120 mm, aber vorzugsweise nicht kleiner als 80 mm ist. Der Durchlauf der Folie ist dabei so gelenkt, daß sie die Gegenwalze bzw. Gegenrolle weitgehend umschlingt, zum Beispiel mit einem Umschlingungswinkel von 270 °.

Folien aus teilkristallinen Werkstoffen, wie zum Beispiel Polyethylen, haben in Herstellungsrichtung eine stärkere Orientierung der Moleküle als quer zur Herstellungsrichtung. Dies bedingt eine höhere Ein- und Weiterreißempfindlichkeit der Folienbahnen in Längsrichtung, der „Herstellungsrichtung“.

Wie bereits erwähnt, ist eine vorbestimmte Anzahl Nadeln auf einer Umfangslinie der Nadelrolle bzw. Nadelwalze verteilt in Reihe angeordnet, wobei jede Nadelrolle bzw. Nadelwalze mehrere Reihen von Nadeln nebeneinander aufweist. Um die Ein- und Weiterreißempfindlichkeit der perforierten Folie in Längsrichtung (Herstellungsrichtung) herabzusetzen, ist bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorgesehen, daß die Nadeln nebeneinander befindlicher Umfangslinien bzw. einander benachbarter Reihen in Umlaufrichtung der Nadelrolle bzw. der Nadelwalze gegeneinander versetzt sind. Dadurch wird der Abstand zwischen den Löchern der Perforation in der Folie und damit die Reißlänge verdoppelt.

Für weitere Lochabstandsvergrößerungen ist es zweckmäßig, bei bleibendem Nadelbild und Nadelzahl der Nadelrolle bzw. Nadelwalze jede Umfangslinie bzw. Reihe mit Nadeln in einem Winkel zur Drehachse bzw. Radialaufrichtung versetzt verlaufend auszurichten. Der Versetzungswinkel einer Umfangslinie bzw. Reihe kann zum Beispiel etwa 15 ° zur Drehachse betragen.

Ein weiteres vorteilhaftes Lochbild der Perforation kann sich auch dadurch ergeben, daß die Nadeln bei gleichbleibender Nadelzahl innerhalb einer Reihe bzw. Umfangslinie abwechselnd bzw. alternierend beiderseits der Umfangslinie versetzt sind, insbesondere in Kombination mit dem Versatz der Nadeln zueinander benachbarter Reihen bzw. Umfangslinien, ergibt sich dadurch ein Lochbild der Perforation, das wenig zum Weiterreißen neigt.

Vorzugsweise ist zwischen zwei zueinander benachbarten Nadeln in einer Reihe etwa 8 mm und zwischen den Reihen etwa 4 mm Abstand vorhanden. Das Maß der Versetzung, bezogen auf eine Umfangslinie, beträgt etwa 2 mm.

Ausführungsbeispiele, aus denen sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, sind in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Rollenpaares im Schnitt,

Fig. 2 eine Einzelheit der Nadelrolle des Rollenpaares gemäß Fig. 1 im Schnitt in vergrößertem Maßstab,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer Vor-

richtung mit einer Gegenrolle und zwei daran angelegten Nadelrollen,

- Fig. 4 eine schematische Seitenansicht eines Abschnitts einer Gegenwalze mit mehreren daran angelegten Nadelrollen,
- Fig. 5 die schematische Seitenansicht eines Abschnitts einer Gegenwalze mit daran angelegten Nadelrollen, die versetzt zueinander angeordnet sind,
- Fig. 6 eine schematische Ansicht eines Abschnitts einer Folie, die mit einer Vorrichtung entsprechend Fig. 4, erzeugte streifenförmige Perforierungen aufweist,
- Fig. 7 einen Abschnitt einer Folie, der einen Perforationsbereich aufweist, welcher mit einer Vorrichtung entsprechend Fig. 5 hergestellt ist,
- Fig. 8 eine schematische Seitenansicht einer Nadelwalze mit in Reihen angeordneten Nadeln,
- Fig. 9 ein durch Einkreisung in Fig. 8 gekennzeichnetes, vergrößertes Detail zur Verdeutlichung der Nadelanordnung,
- Fig. 10 eine schematische Seitenansicht einer Nadelrolle, deren Nadeln in Reihen angeordnet sind, die zur Rotationsachse um einen Winkel geneigt sind,
- Fig. 11 eine durch Einkreisung in Fig. 10 gekennzeichnete Detailansicht in vergrößertem Maßstab und
- Fig. 12 eine schematische Ansicht einer weiteren Möglichkeit der Nadelanordnung auf der Mantelfläche einer Nadelrolle.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht eine Folie 1, die ein Rollenpaar durchläuft, das eine Nadelrolle 2 und eine Gegenrolle 3 umfaßt. Die Mantelfläche 4 der Gegenrolle 3 besteht aus einer Lage aus hartelastischem Werkstoff 5, zum Beispiel Hartgummi. Die Nadelrolle 2 weist Vertiefungen 6 auf, in denen jeweils eine Nadel 7 derart aufgenommen ist, daß nur noch ein vorbestimmter Abschnitt der Nadelspitze 8 über die Mantelfläche 9 der Nadelrolle 2 vorsteht. Beim Durchlauf der Folie 1 durch das Rollenpaar aus Nadelrolle 2 und Gegenrolle 3 wird die Folie durchstochen, was durch im rechten Abschnitt der Folie gezeichnete Durchstechungen 10 verdeutlicht ist.

Fig. 2 zeigt eine Einzelheit der Nadelrolle 2 in vergrößertem Maßstab. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszahlen bezeichnet.

Die Nadel 7 ist in die Vertiefung 6 eingesetzt. Die Vertiefung ist als Sackloch eingebohrt. Die Vertiefung ist zweckmäßigerweise zylindrisch, so daß Nadeln mit zylindrischem Schaft verwendbar sind. Am Grund der Vertiefung 6 befindet sich ein Distanzstück 11, durch dessen Länge die Vorstehung der Nadelspitze 8 aus der Mantelfläche 9 der Nadelrolle 2 bestimmbar ist. Die Nadel 7 ist im Fußbereich geschlitzt. In den Schlitz kann ein konischer Dorn 12 des Distanzstückes 11 eindrücken, wodurch der Schaft der Nadel 7 aufgeweitet wird und die Nadel einen festen Sitz in der Vertiefung 6 der Nadelrolle 2 erhält.

In Fig. 3 ist die Seitenansicht einer schematisch wiedergegebenen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung umfaßt ein Maschinengestell 13 in welchem eine Gegenrolle 3 in nicht weiter dargestellter Weise drehbar gelagert ist, derart, daß sich die Gegenrolle 3 um die Achse 14 drehen kann, wenn die Folie 1 in Richtung der Pfeile 15 über die Gegenrolle 3 läuft. Umlenkrollen 16, 16' sind vorgesehen, die gewährleisten, daß die Folie 1 bei ihrem Durchlauf durch die Vorrichtung die Gegenrolle 3 umschlingt, wie es hier dargestellt ist.

An dem Maschinengestell sind in den Gelenklagern 17, 17' Lagertraversen 18, 18' gelagert. Arbeitszylinder 19, 19' sind an dem Maschinengestell 13 abgestützt und greifen mit ihrem Kolbenstangen 20 an den Lagertraversen 18, 18' an. Jede Lagertraverse kann dadurch mit Hilfe der Arbeitszylinder 19, 19' unabhängig von der jeweils anderen Lagertraverse um das zugeordnete Gelenklager 17 bzw. 17' geschwenkt werden. Die Schwenkbewegung ist durch die Doppelpfeile 21 bzw. 21' angedeutet.

An dem freien Ende jeder Lagertraverse 18 bzw. 18' ist eine Nadelrolle 2 bzw. 2' gelagert. Fig. 3 verdeutlicht, daß die beiden Nadelrollen 2, 2' mit Hilfe der Arbeitszylinder 19 bzw. 19' an die Gegenrolle 3 mit vorbestimmbarem Druck angelegt werden. Die dazwischen durchlaufende Folie 1 wird dabei mittels der Nadelrolle 2, 2' perforiert.

Fig. 3 verdeutlicht, daß die Nadelrollen 2 und 2' einer gemeinsamen Gegenrolle 3 zugeordnet und dabei um 180° versetzt zueinander radial zur Gegenrolle positioniert sind. Die Andruckkraft der Nadelrolle 2, die diese auf die Gegenrolle 3 ausübt, wird dadurch mittels der entgegengerichteten Andruckkraft der Nadelrolle 2 kompensiert. Dies ist besonders vorteilhaft, um Durchbiegungen zu vermeiden, die besonders dann gravierende Auswirkungen haben, wenn mehrere Nadelrollen gleichzeitig nebeneinander einseitig auf eine längere Gegenwalze drücken.

Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht einer Vorrichtung, bei der mehrere Nadelwalzen 2, 2' bzw. 2'', 2''' eine in Form einer längeren Gegenwalze vorliegende Gegenrolle 3 gemeinsam haben. Jede Nadelrolle 2, 2' bzw. 2'', 2''' ist, entsprechend Fig. 3, separat und eigenständig gelagert, und an die Gegenwalze 3 gedrückt. Im Arbeitsbereich der Nadelwalzen ist die Gegenwalze mit hartelastischem Werkstoff 5 ummantelt, womit die Mantelfläche 4 der Gegenwalze 3 zumindest abschnitts-

weise aus hartelastischem Werkstoff 5 besteht.

Fig. 4 verdeutlicht, daß eine Durchbiegung der Gegenwalze 3 auftreten könnte, wenn nur die nebeneinander befindlichen Nadelrollen 2 und 2' mit der Gegenwalze 3' in Anlage stehen würden.

Durch die den Nadelrollen 2, 2'' gegenüberstehenden, räumlich um 180° versetzten Nadelrollen 2' und 2''', wird die Durchbiegung aufgrund der Belastungen wesentlich vermindert.

Fig. 5 zeigt eine schematische Ansicht einer Gegenwalze 3', mit der Nadelrollen 2' und 2''' so in Anlage stehen, daß ihre Arbeitsbereiche aneinandergrenzen.

Während die Ausbildung der Vorrichtung entsprechend Fig. 4 dazu führt, daß auf einer Folie 1 in Durchlaufrichtung perforierte Streifenbereiche ausgebildet werden, kann mit der Ausbildung entsprechend Fig. 5 eine Folie breitflächig perforiert werden.

Fig. 4a verdeutlicht in einer vergrößerten Detailansicht Schnitte durch die Mantelflächen der beiden Nadelrollen 2 und 2' in Fig. 4, die einander um 180° versetzt gegenüberstehen und die Ausbildung des streifenförmigen Perforationsbereiches 22 in der Folie 1 (Fig. 6) besorgen.

Fig. 4a gibt an, wie die Nadelspitzen 8 der Nadelrolle 2 gegenüber den Nadelspitzen 8' der Nadelrolle 2' seitlich versetzt sind. Jede Nadelrolle perforiert deshalb eine andere Lochreihe in die Folie als die jeweils gegenüberstehend an die Gegenwalze 3' angedrückte Nadelrolle.

Die Fig. 6 und 7 zeigen entsprechende Perforationsbereiche in einer Folie 1. Die streifenförmigen Perforationsbereiche sind in Fig. 6 mit 22 und 22' bezeichnet. Beiderseits der streifenförmigen Perforationsbereiche 22 und 22' befinden sich unbearbeitete Folienbereiche. Die Folie kann zum Beispiel in Richtung des Pfeils 15 durchgelaufen sein.

Fig. 8 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Nadelrolle 2, deren Mantelfläche 9 mit Nadeln ausgerüstet ist. Eine vorbestimmte Anzahl Nadeln ist jeweils auf einer Umfangslinie der Nadelrolle 2 verteilt in Reihe angeordnet, wobei jede Nadelrolle mehrere Reihen von Nadeln nebeneinander aufweist.

In Fig. 9 ist der durch Einkreisung in Fig. 8 gekennzeichnete Ausschnitt aus der Ansicht der Mantelfläche 9 der Nadelrolle 2 gemäß Fig. 8 in vergrößertem Maßstab dargestellt. Fig. 9 läßt erkennen, daß die Nadeln 7 in Reihen angeordnet sind. Eine der Reihen ist durch den Pfeil 23 verdeutlicht.

Fig. 10 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Nadelrolle 2 auf deren Mantelfläche 9 ebenfalls Nadeln in Reihe angeordnet sind, wobei allerdings die Reihen in einem Winkel zur Drehachse 24 bzw. Radialaufrichtung der Nadelrolle versetzt verlaufend ausgerichtet sind.

Fig. 11 zeigt wieder den durch Einkreisung in Fig. 10 bezeichneten Ausschnitt der Mantelfläche in vergrößertem Maßstab und verdeutlicht durch den Pfeil 23 wiederum die Winkelversetzung der Reihen der Nadeln

7 gegenüber der Drehachse 24 der Nadelrollen.

Fig. 12 zeigt schematisch eine andere Möglichkeit der Anordnung von Nadeln auf der Mantelfläche 9 einer Nadelrolle bzw. Nadelwalze. Die Nadeln 7 sind innerhalb einer Reihe bzw. Umfangslinie 25, die wieder durch den Pfeil 23 verdeutlicht ist, abwechselnd bzw. alternierend beiderseits der Umfangslinie 25 versetzt. Um dies zu verdeutlichen, sind die Nadeln einer Reihe durch lediglich hier eingezeichnete Linien 26 untereinander verbunden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Perforation von bahnförmigen Folien, insbesondere Kunststofffolien, **gekennzeichnet durch** wenigstens ein von der Folie (1) durchlaufenes Rollenpaar, bestehend aus einer Nadelrolle (2), die radial zu ihrer Mantelfläche (9) ausgerichtete Nadeln (7) aufweist und aus einer Gegenrolle (3), die mit der Nadelrolle (2) in Anlage gehalten ist, und deren Mantelfläche (4) mit ein Eintauchen einer Spitze (8) einer jeweiligen Nadel (7) ermöglichen der Ausrüstung versehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche (9) der Nadelrolle (2) wenigstens eine Vertiefung (6) aufweist, in der eine Nadel (7) derart aufgenommen ist, daß lediglich ein Abschnitt ihrer Spitze (8) um ein vorbestimmtes Maß über die Mantelfläche (9) vorsteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede Vertiefung (6) ein Sackloch ist, in welches der Schaft einer Nadel (7) einsteckbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Einstellung und Fixierung der Einstecktiefe einer Nadel (7) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Mittel zur Einstellung und Fixierung einer Nadel (7) ein in die Vertiefung (6) setzbares Distanzelement (11) ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die miteinander in der Vertiefung (6) in Anlage stehenden Flächen von Nadel (7) und Distanzelement (11) mit gegenseitig in Wirkverbindung bringbaren Festsetzmitteln ausgerüstet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Nadelrollen (2) in Durchlaufrichtung der Folie (1) hintereinander versetzt gelagert sind, derart, daß die Arbeitsbereiche jeweils zueinander benachbarter Nadelrollen (2) unmittelbar aneinandergrenzen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß mehreren hintereinander versetzten Nadelrollen (2) eine Gegenrolle (3) gemeinsam ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einer gemeinsamen Gegenrolle (3) zugeordneten Nadelrollen (2) um 180° versetzt zueinander radial zur Gegenrolle (3) angeordnet sind. 5
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige der Gegenrollen (3) durch eine mehreren Nadelrollen (2) gemeinsame Gegenwalze (3') ersetzt sind. 10
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Nadelrollen (2) zu einer Nadelwalze zusammengefaßt sind. 20
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jede Nadelrolle (2) innerhalb der gebildeten Nadelwalze einzeln bzw. separat gelagert ist. 25
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Gegenrolle (3) als Glattrolle ausgebildet ist. 30
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede mehrere Gegenrollen (3) ersetzende Gegenwalze (3') als Glattwalze ausgebildet ist. 35
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrüstungen der Mantelfläche (4) jeder Gegenrolle (3) eine Ausgestaltung umfassen, bei der die Mantelfläche (4) zumindest abschnittsweise aus hartelastischem Werkstoff besteht. 40
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausrüstungen der Mantelflächen (4) jeder Gegenrolle (3) bzw. Gegenwalze (3') eine Ausgestaltung umfassen, bei der die Mantelfläche (4) zumindest abschnittsweise aus hartelastischem Werkstoff (5) besteht. 45
17. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der hartelastische Werkstoff (5) in Form einer um die Gegenrolle (3) bzw. Gegenwalze (3') gelegten Lage vorliegt. 50
18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der hartelastische Werkstoff (5) in Form einer um die Gegenrolle (3) bzw. Gegenwalze (3') gelegten Lage vorliegt. 55
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der hartelastische Werkstoff (5) eine Härte von mehr als 90 Shore, vorzugsweise 95 Shore, aufweist.
20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Rollen (2, 3) eines Rollenpaares, bzw. der Walzen eines Walzenpaares in Lagern gelagert ist, die mit einer Stelleinrichtung zur Verstellung des Achsabstandes zwischen den Rollen des Rollenpaares bzw. den Walzen des Walzenpaares ausgerüstet sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung einen Stellantrieb hat, dem eine Taktsteuerung zugeordnet ist.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 und 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtung wenigstens ein Andruckorgan aufweist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Andruckorgan ein Federorgan ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Andruckorgan ein Arbeitszylinder (19, 19') ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung zur Einstellung der Vorspannung der Federorgane vorgesehen ist.
26. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Umlenkrollen (16, 16') vorgesehen sind, welche die Folie (1) vor und nach dem Durchlauf durch das Rollen- bzw. Walzenpaar an die Mantelfläche (4) der Gegenrolle (3) bzw. Gegenwalze (3') anlegen.
27. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Überstände der Spitzen (8) der Nadeln (7) über die Mantelfläche (9) der Nadelrolle (2) bzw. der Nadelwalze etwa gleich dem Vierfachen der Dicke der Folie (1) sind.
28. Vorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Dicke der Folie (1) zum Überstand der Spitzen (8) der Nadeln (7) zwischen 1 : 3,33 bis 1 : 4,66 beträgt.
29. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Nadelrolle (2) bzw. jede Nadelwalze einen Durchmesser von nicht mehr als 120 mm, vorzugsweise 80 mm aufweist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß jede Gegenrolle (3) bzw. jede Gegenwalze (3') einen Durchmesser von etwa 200 mm aufweist. 5
31. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine vorbestimmte Anzahl Nadeln (7) auf einer Umfangslinie der Nadelrolle bzw. Nadelwalze verteilt in Reihe angeordnet ist, wobei jede Nadelrolle (2) bzw. jede Nadelwalze mehrere Reihen von Nadeln (7) nebeneinander aufweist. 10
32. Vorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln (7) nebeneinander befindlicher Umfangslinien (25) bzw. einander benachbarter Reihen in Umlaufrichtung der Nadelrolle (2) bzw. der Nadelwalze gegeneinander versetzt sind. 15
33. Vorrichtung nach Anspruch 31 oder Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß jede Umfangslinie (25) bzw. Reihe in einem Winkel zur Drehachse (24) bzw. Radialaufrichtung versetzt verlaufend ausgerichtet ist. 20
34. Vorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß der Versetzungswinkel einer Umfangslinie (25) bzw. Reihe etwa 15° zur Drehachse (24) ist. 25
35. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Nadeln (7) innerhalb einer Reihe bzw. Umfangslinie (25) abwechselnd bzw. alternierend beiderseits der Umfangslinie (25) versetzt sind. 30
36. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 31 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei zueinander benachbarten Nadeln (7) in einer Reihe etwa 8 mm und zwischen den Reihen etwa 4 mm Abstand vorhanden ist. 35
37. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß das Maß der Versetzung, bezogen auf eine Umfangslinie (25), etwa 2 mm ist. 40
38. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spitzenwinkel jeder Nadelspitze (8) nicht größer als 25° ist. 45
39. Vorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß der Spitzenwinkel jeder Nadelspitze (8) 15° bis 20° ist. 50

Fig.1

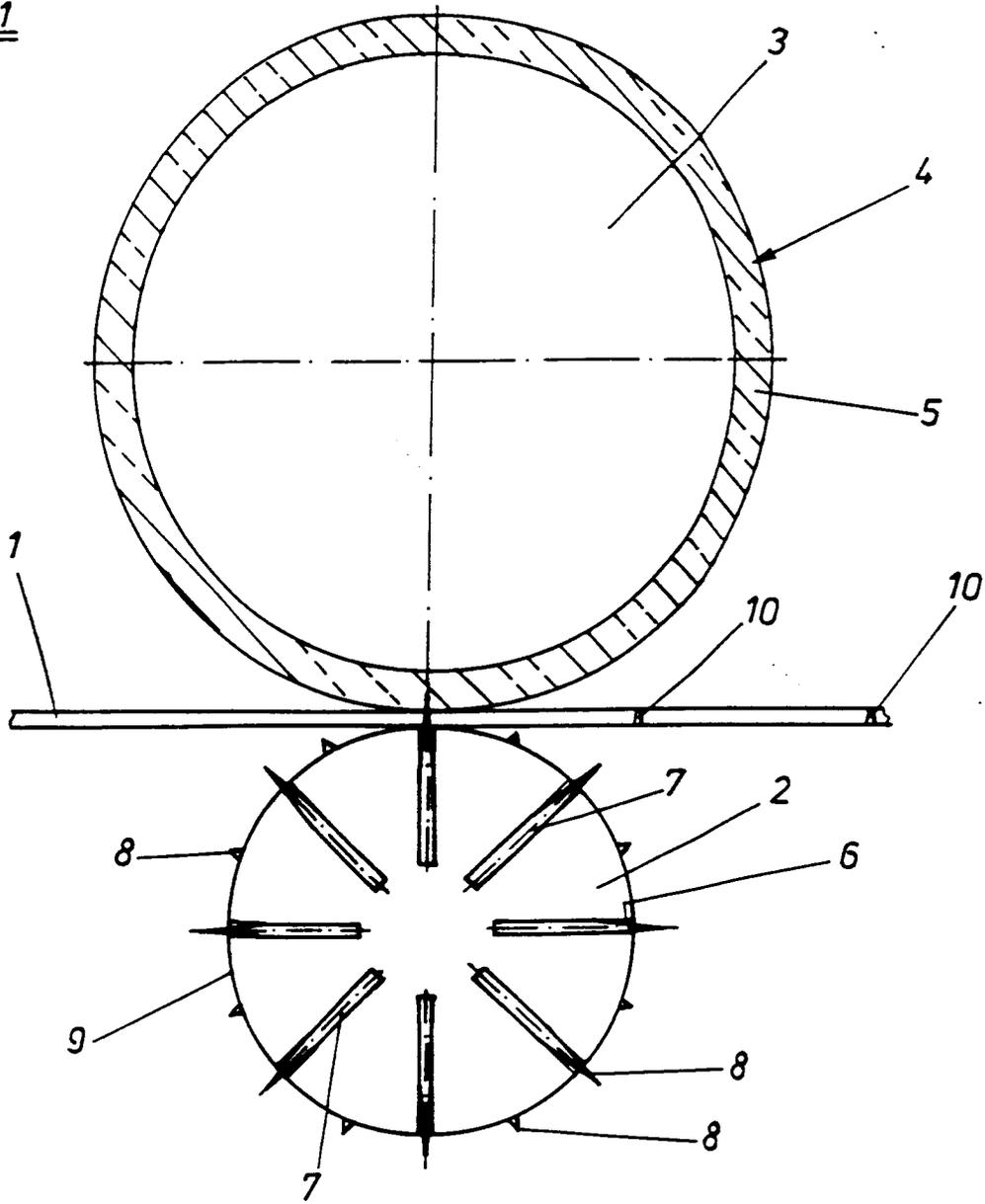


Fig.2

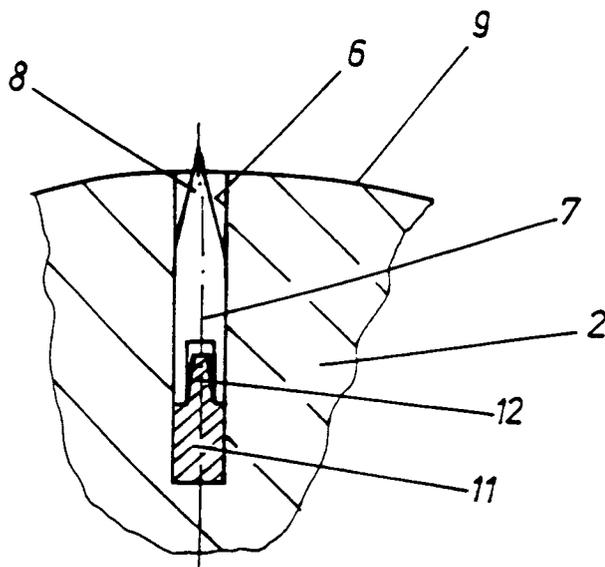


Fig.3

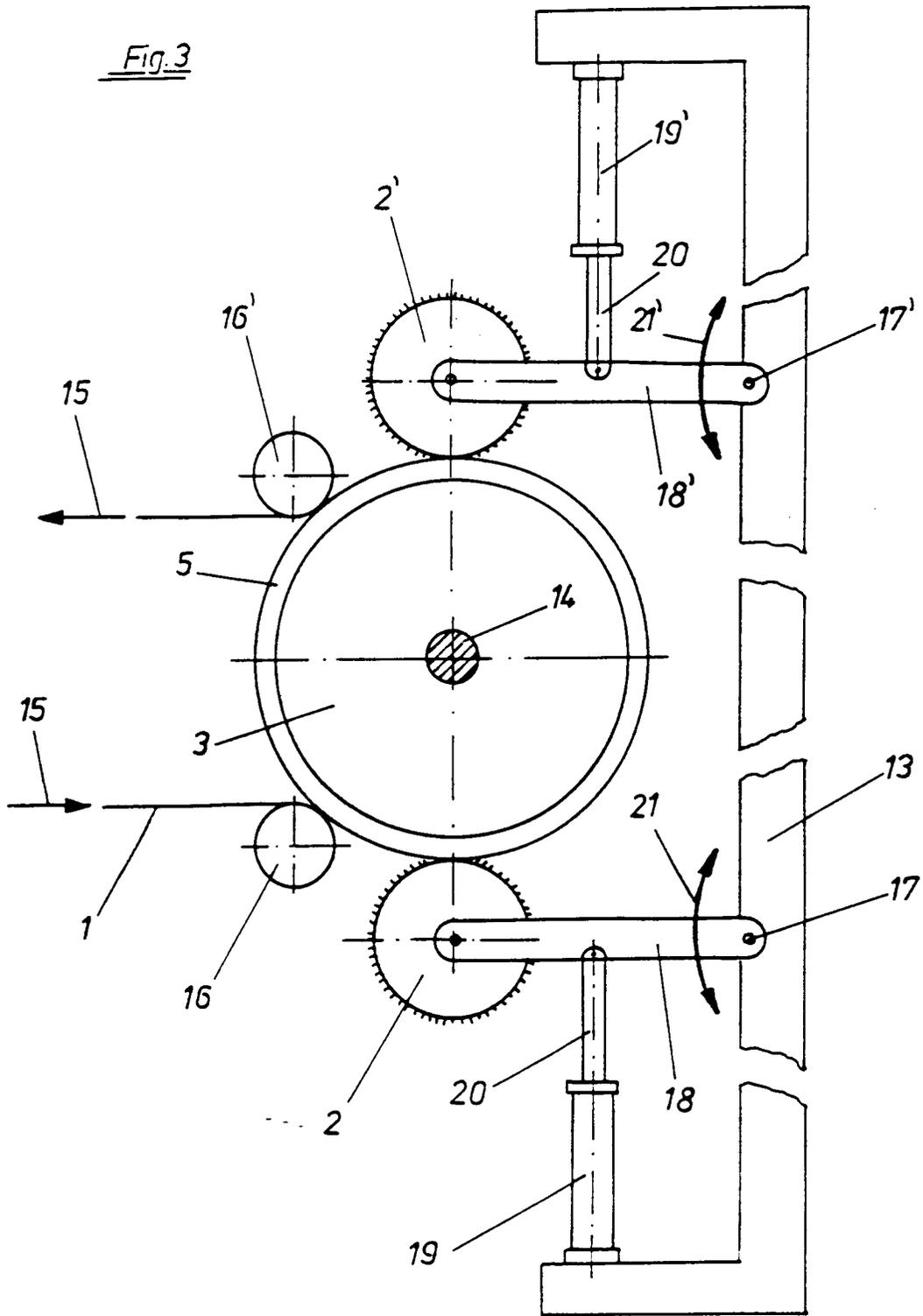


Fig.4

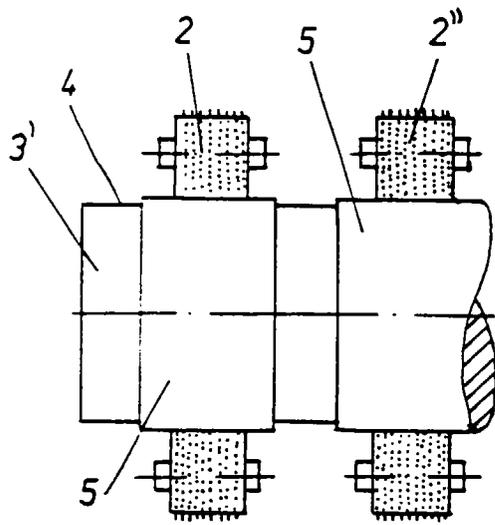


Fig.5

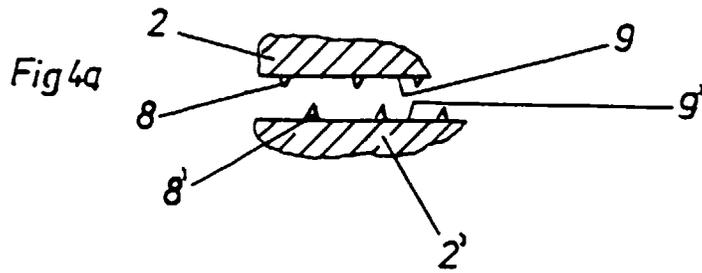
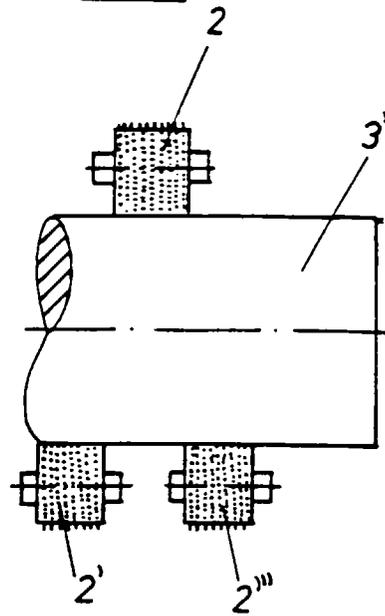


Fig.6

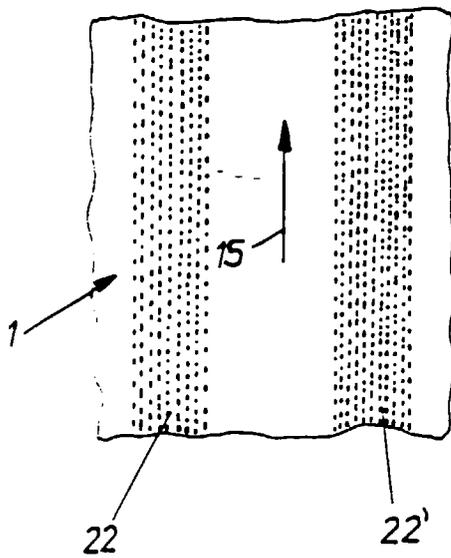


Fig.7

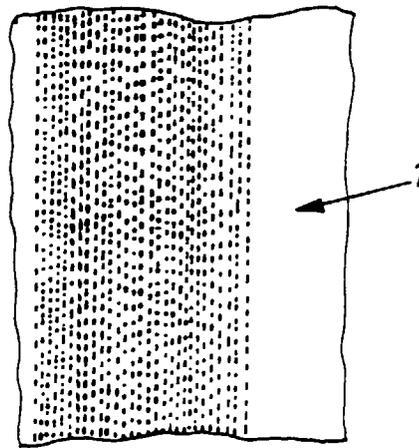


Fig.8

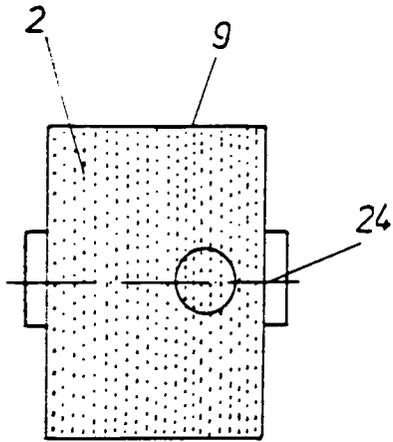


Fig.10

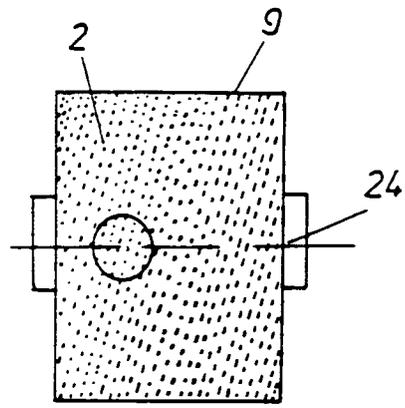


Fig.9

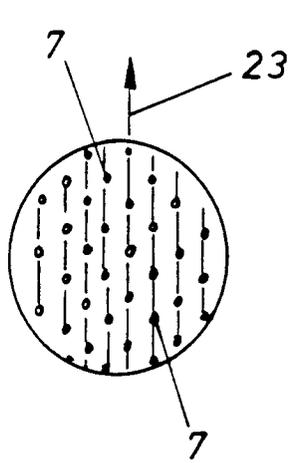


Fig.11

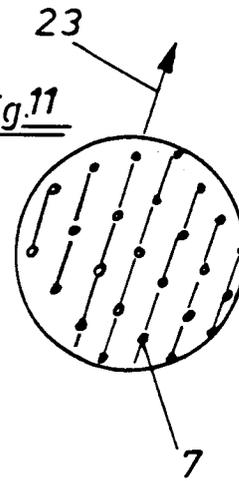
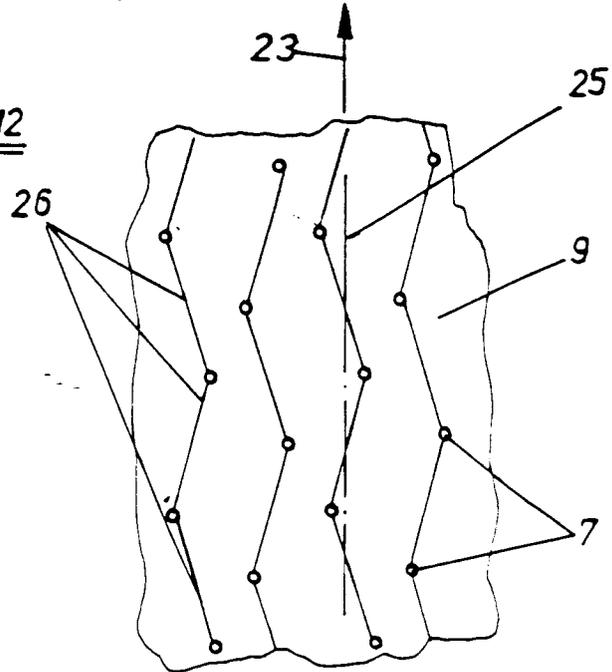


Fig.12





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 6139

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	US 2 924 863 A (CHAVANNES)	1-4,26	B26F1/00
Y	* Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 10, Zeile 47; Abbildungen 1-20 *	7-10,13,14,32,35	B26F1/24 B21D28/36 B26D7/26

X	US 3 760 671 A (JENKINS)	1,2,15-20	
	* Spalte 1, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 55; Abbildungen 1-7 *		

X	GB 790 212 A (F&H SOUTHERN AGENCY LIMITED)	1,20,22,23	
Y	* Seite 2, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 62; Abbildungen 1-5 *	21,24	

Y	US 2 101 753 A (RAMBOLD)	7,8,10,13,14	
	* Seite 1, linke Spalte, Zeile 30 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 11 *		

Y	GB 423 828 A (TAYLOR)	9	
	* Seite 2, Zeile 38 - Seite 3, Zeile 20 *		

Y	DE 29 48 376 A (MERZ)	21,24	B26F B21D B26D
	* Seite 19, Zeile 23 - Seite 20, Zeile 21; Abbildung 1 *		

X	US 2 316 054 A (DAVIS)	1,31,33,34	
	* Seite 1, linke Spalte, Zeile 54 - Seite 2, rechte Spalte, Zeile 27; Abbildungen 1-5 *		

Y	GB 1 030 413 A (OTAFUKU WATA KABUSHIKI KAISHA)	32,35	
	* Seite 1, Zeile 74 - Seite 2, Zeile 45; Abbildung 4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18.Juli 1997	Prüfer Berghmans, H
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			