



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.10.2007 Patentblatt 2007/40

(51) Int Cl.:
B26F 1/24 ^(2006.01) **B26D 7/20** ^(2006.01)
B26D 7/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06006503.4**

(22) Anmeldetag: **29.03.2006**

(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

(72) Erfinder: **Halamoda, Hans-Joachim**
72458 Albstadt (DE)

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Postfach 10 04 61
73704 Esslingen a. N. (DE)

(71) Anmelder: **Groz-Beckert KG**
72458 Albstadt (DE)

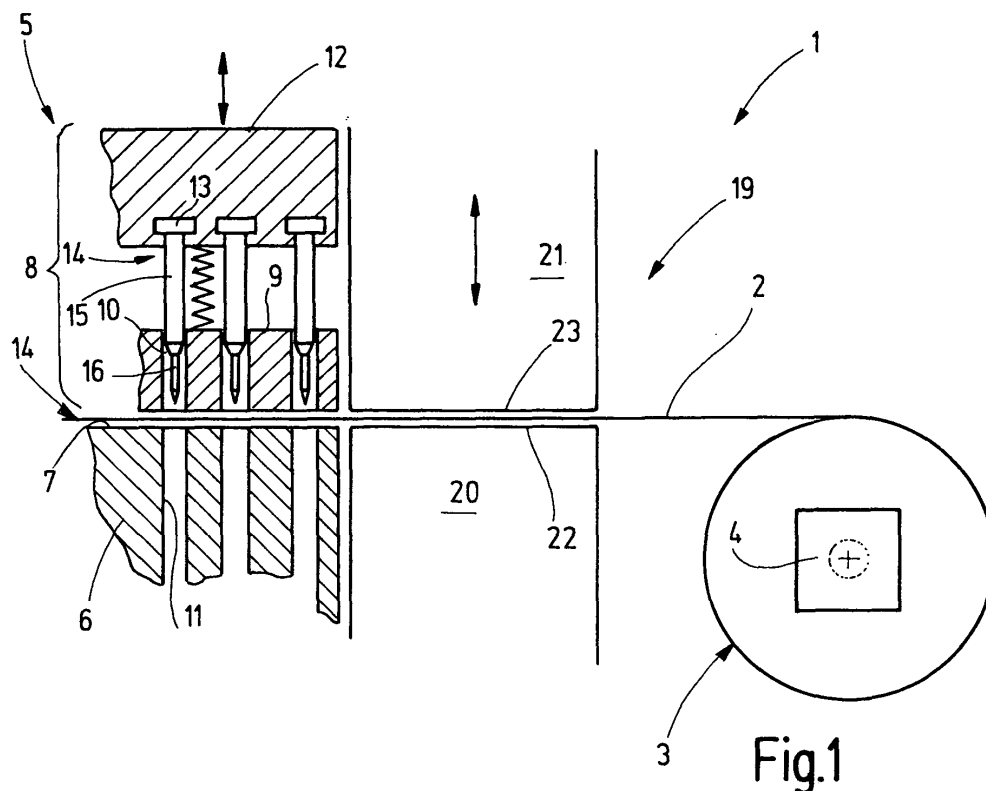
Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2) EPÜ.

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von perforierten Folien**

(57) Eine Vorrichtung zum Herstellen von perforierten Folien weist ein Mittel (5) zum Durchstechen der Folie (2) sowie ein Mittel (19) zum Verpressen der Ränder der so erzeugten Löcher auf. Durch das Verpressen der Ränder der Löcher werden die Löcher nach dem Öffnen fixiert. Zur Herstellung der Löcher sind keine Stanzwerk-

zeuge erforderlich, die die Perforation aus der Folie ausschneiden. Vielmehr wird das gewünschte Loch bei dem Stichvorgang zunächst punktuell oder in einem Schnitt erzeugt und aufgeweitet. Beim Verpressen wird das bei der Aufweitung aus der Ebene der Folie heraus gebogene Material so fixiert, dass es das Stichloch nicht wieder verschließt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung, mit der sich perforierte Folien herstellen lassen.

[0002] Häufig sind Folien, beispielsweise Kunststofffolien, Metallfolien oder Kunststoff-Metall-Verbundfolien mit einer Anzahl von Löchern zu versehen, wobei die Löcher häufig nur einen geringen Lochdurchmesser haben sollen. Prinzipiell sind zur Herstellung perforierter Folien verschiedene Verfahren bekannt.

[0003] Die DE 299 08 254 U1 offenbart die Herstellung perforierter Folien mittels zweier gegenläufig rotierender Walzen, zwischen denen die zu perforierende Folie hindurch geführt wird. An den Walzen sind mit Schneiden versehene Zähne angeordnet, die in der zwischen den Walzen durchlaufenden Folie kurze Einrisse bilden, die durch die Keilform der Zähne mehr oder weniger aufgeweitet werden.

[0004] Bei diesem Verfahren wird von der Folie kein Material entfernt. Es besteht die Gefahr, dass sich die gebildeten Einrisse weitgehend wieder schließen, wenn die Folie elastische Eigenschaften aufweist.

[0005] Des Weiteren ist aus der DE 39 06 573 A1 ein Verfahren zum Einstechen sehr kleiner Löcher in eine Folienbahn oder Schlauchfolie bekannt, bei dem die Folienbahn über eine Einstechwalze geführt wird. In der Einstechwalze sind Nadelleisten vorgesehen, deren Nadeln, wenn die Nadelleisten durch eine Exzenterführung radial nach außen bewegt werden, die Folienbahn durchstechen.

[0006] Die JP 2001 001 007 A offenbart ein Verfahren zum Erzeugen einer perforierten Folie mittels einer Profilwalze und einer elastischen Unterlage. Die zu perforierende Metallfolie wird auf die elastische Unterlage gelegt, über die die profilierte Walze hinweg gerollt wird. Durch den ausgeübten Druck dringen Abschnitte der elastischen Unterlage in Ausnehmungen der Walze ein und trennen dabei Folienabschnitte aus der Folie heraus. Es handelt sich hier um ein Stanzverfahren.

[0007] Des Weiteren können dünne Bleche bspw. nicht zu dünne Metallfolien mittels Lochstempel gestanzt werden, wobei jedem Lochstempel dann an der anderen Folienseite eine Schneidplatte mit einer Schneidöffnung zugeordnet ist, die mit dem Stanzstempel einen Schneidspalt bildet.

[0008] Dieses Verfahren stößt mit abnehmender Blech- bzw. Foliendicke an Grenzen, denn die Schneidspalte müssen enger als die Foliendicke sein. Es sind bei dünnen Folien kaum ausreichende Standmengen zu erzielen. Bei sehr kleinen Lochdurchmessern von z.B. 100 μm ist außerdem kaum sicherzustellen, dass alle Lochstempel (z.B. mehrere Hundert oder mehrere Tausend) in die zugeordneten Löcher der Schneidplatte finden.

[0009] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, mit dem sich auf einfache und wirtschaftliche Weise perforierte Folien herstel-

len lassen.

[0010] Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst:

[0011] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden in der Folie zunächst Löcher erzeugt, bspw. indem die Folie an mehreren Stellen durchstochen wird. Nachfolgend werden die Ränder der entstandenen Löcher der Folie verpresst. Durch diese Maßnahme wird erreicht, dass von den Rändern des Lochs weg stehende kurze Folienzipfel oder -lappen das entstandene Loch nicht wieder verschließen. Vielmehr werden diese Zipfel oder -lappen so deformiert, dass sie, auch wenn sie sich elastisch etwas entspannen, das entstandene Loch nicht mehr verschließen können.

[0012] Dieses Verfahren eignet sich sowohl für Metallfolien als auch Kunststofffolien oder Verbundfolien, wie beispielsweise metallisierte Kunststofffolien oder Metallfolien mit Kunststoffauflage, Papier mit Metallaufgabe, Papier mit Kunststoffauflage oder lackierte Folien aus verschiedenen Materialien. Die Foliendicke kann in weiten Grenzen schwanken. Das

[0013] Verfahren eignet sich insbesondere zur Verarbeitung von Folien mit einer Dicke von einigen zehn Mikrometern, beispielsweise 50 μm . Es können Löcher in die Folie eingebracht werden, deren Durchmesser geringer oder auch größer als der Foliendurchmesser ist. Beispielsweise können in eine Aluminiumfolie mit 50 μm Dicke Löcher mit einem Durchmesser von 100 μm eingestochen werden. Während das Loch in dem Schritt des Durchstechens der Folie zunächst geöffnet wird, wird es in dem Schritt des Verpressens des Rands des betreffenden Lochs fixiert. Dabei kann die Lochform je nach Prozessführung beibehalten oder verändert werden. Die Lochform kann weitgehend festgelegt oder auch zufälligen Prozesseinflüssen überlassen bleiben.

[0014] Die erzeugten Löcher können im Wesentlichen rund oder mehreckig oder unregelmäßig geformt sein. Die Lochform kann durch die Querschnittsform eines nadelartigen Werkzeugs zum Durchstechen der Folie und/oder, wenn es keinen Kreisquerschnitt aufweist, durch die Ausrichtung des Querschnitts des Werkzeugs zu der Folien-Transportrichtung beeinflusst werden. Außerdem kann die Lochform durch die Art des Verpressens der Lochränder beeinflusst werden.

[0015] Die Löcher werden vorzugsweise mit nadelartigen Werkzeugen erzeugt, die eine Spitze und einen sich konisch erweiternden Bereich aufweisen. Nachdem die Spitze durch die vorzugsweise ruhend gehaltene Folie gedungen ist, wird das Werkzeug axial weiter bewegt, wodurch das entstandene Loch aufgeweitet wird. Das dabei verdrängte Material bildet Lappen oder Zipfel, die von der Folie weg stehen. Beim Verpressen werden diese Lappen oder Zipfel an die Rückseite der Folie ange-drückt oder in diese hinein gestaucht. Die entstehenden Lochränder sind relativ glatt. Sie bestehen im Wesentlichen aus in das Loch hinein gezogenen, ehemaligen Oberflächenbereichen der Folie. Auch die Folienrückseite ist durch das Verpressen weitgehend glatt.

[0016] Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt in der Schaffung einer Vorrichtung zur Herstellung perforierter Folien. Eine entsprechende Vorrichtung weist ein Mittel zum Durchstechen der Folie sowie ein Mittel zur vorzugsweise ruhenden oder bedarfsweise bewegten Lagerung der Folie während des Durchstechvorgangs auf. Des Weiteren ist ein Mittel zum Verpressen der Ränder der erzeugten Löcher vorgesehen. Das Mittel zum Verpressen der Ränder der erzeugten Löcher gestattet eine Fixierung der im Stichverfahren erzeugten Löcher, so dass diese sich nicht ungewollt verschließen können. Sie werden in ihrer Form und im Durchmesser fixiert.

[0017] Das Mittel zum Durchstechen der Folie besteht vorzugsweise in zumindest einem Werkzeug, das einen länglichen Arbeitsteil mit einer Spitze aufweist, von der ausgehend sich der Querschnitt des Arbeitsteils vergrößert. In diesem Sinne ist das Arbeitsteil wenigstens abschnittsweise oder auch im ganzen konisch ausgebildet. Die Durchmesserzunahme des Arbeitsteils von der Spitze weg kann linear, progressiv oder degressiv oder degressiv-progressiv-degressiv (s-förmig) oder anderweitig ausgebildet sein. Die Spitze des Arbeitsteils kann eine Punktspitze oder eine Schneide sein. Im Falle einer Punktspitze wird die Spitze durch einen Kugelabschnitt oder einen ähnlich geformten Flächenbereich mit sehr geringem Radius gebildet. Im Falle der Ausbildung der Spitze als Schneide endet das Arbeitsteil in einer geraden oder gewölbten Kante, die an der Folie beim Einstechen einen kleinen Schnitt erzeugt, der von dem Arbeitsteil aufgeweitet wird. Das Werkzeug kann zur Locherzeugung eine lineare axial hin und her gehende Bewegung ausführen. Es ist auch möglich, das Werkzeug oder mehrere Werkzeuge an einem rotierenden Maschinenelement, z.B. einer Walze zu befestigen, um eine vorbeilaufende Folie zu perforieren. Ein Auflagemittel ist für die Folie dann nicht erforderlich. Als Auflagemittel kann z.B. auch ein Luftpolster dienen.

[0018] Durch die Ausbildung der Spitze als Schneide und die Ausrichtung der Schneiden auf die Materialtransportrichtung der Folie, beispielsweise längs zu dieser, kann die Position der durch das Einstechen der Werkzeuge an der Folie entstehenden Lappen oder Zipfel so festgelegt werden, wie es für den nachfolgenden Verpressvorgang günstig ist, um die Lappen oder Zipfel auf die Rückseite der Folie, nicht aber in deren Stichloch zurückzudrücken.

[0019] Der Arbeitsteil des Werkzeugs kann einen Kreisquerschnitt, einen Messerquerschnitt, einen Polygonquerschnitt oder einen anderweitigen Querschnitt aufweisen. Messer- und Polygonquerschnitt ermöglichen die gezielte Festlegung der Positionen der an dem Lochrand zunächst entstehenden Zipfel oder Lappen. Ein Messerquerschnitt ist bspw. ein schlanker Zweieckquerschnitt (zwei Ecken und voneinander weg gebogene Kanten) oder ein Drei- oder Mehreckquerschnitt mit zumindest einem sehr spitzen Winkel (z.B. schmale Raute).

[0020] Der Arbeitsteil kann in einem Abschnitt einen Querschnitt mit konstantem Querschnitt aufweisen. Dies

ist vorteilhaft, wenn die Größe des Stichlochs von der Hubweite des Werkzeugs unabhängig sein soll. Beschränkt sich der Einstechvorgang auf den konischen Abschnitt des Arbeitsteils, kann mit der Hubweite die Lochgröße reguliert werden.

[0021] Die Folie wird beim Durchstechen auf dem Mittel zur Lagerung der Folie, beispielsweise einem Auflagetisch aufgelegt. Dieser ist vorzugsweise mit Öffnungen versehen, in die die Nadeln oder sonstigen Werkzeuge einfahren können. Diese Öffnungen weisen vorzugsweise einen Durchmesser auf, der deutlich größer ist als der Durchmesser des der betreffenden Öffnung zugeordneten Arbeitsteils. Der Durchmesser ist vorzugsweise so groß, dass kein Schneidspalt entsteht. Der Ringraum zwischen dem Arbeitsteil und der Wandung der Öffnung weist eine Weite auf, die größer ist als die Foliendicke um ein Einklemmen der in die Öffnung gestochenen Lochränder zu verhindern.

[0022] Das Mittel zum Verpressen der Ränder der Löcher weist vorzugsweise zwei Elemente mit Druckflächen auf, zwischen denen die Folie gepresst wird. Die Elemente können ruhend angeordnet, linear beweglich oder drehbar angeordnet sein. Die Elemente können außerdem wahlweise steif oder auch flexibel ausgebildet sein. Sie können beispielsweise durch eine steife oder eine elastische Auflage, einen ihr zugeordneten steifen oder elastischen Stempel sowie durch steife oder flexible Walzen gebildet sein.

[0023] Um die Folie kontinuierlich oder dem Takt der Stechbewegung der nadelartigen Werkzeuge entsprechend schrittweise zu bewegen, ist vorzugsweise eine Transporteinrichtung vorgesehen. Die Transporteinrichtung kann zugleich das Mittel zum Verpressen der Ränder der erzeugten Löcher in Baueinheit bilden. Beispielsweise können zwei Walzen, die die Folie schrittweise fördern und zwischen denen die Folie hindurch läuft, gleichzeitig das Verpressen der Ränder der Löcher bewirken. Auch können Klemmbacken, die die Folie pressen, die Folie periodisch festklemmen und schrittweise fördern.

[0024] Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen ergeben sich aus Ansprüchen, der Zeichnung oder der Beschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

- | | | |
|----|---------------|---|
| 45 | Figur 1 | eine Vorrichtung zum Perforieren einer Folie in schematisierter, teilweise geschnittener Darstellung, |
| 50 | Figur 2 | einen Ausschnitt aus der Vorrichtung nach Figur 1 in schematisierter, vergrößerter Darstellung, vor der Erzeugung eines Lochs, |
| 55 | Figur 3 und 4 | die Vorrichtung nach Figur 2 während der Erzeugung eines Lochs in unterschiedlichen Stadien und in vertikal geschnittener, schematisierter Darstellung, |

- Figur 5 die Vorrichtung nach Figur 2 bis 4 nach Erzeugung des Lochs,
- Figur 6 der zu der Vorrichtung nach Figur 1 gehörige, zum Verpressen der Lochränder gehörige Teil vor dem Verpressen der Lochränder,
- Figur 7 der Vorrichtungsteil nach Figur 6 während des Verpressens der Lochränder,
- Figur 8 die Folie mit hergestellter Perforierung nach dem Verpressen in vertikal geschnittener Darstellung des hergestellten Lochs,
- Figur 9 einen Abschnitt des Arbeitsteils des Werkzeugs zur Herstellung eines Lochs in Seitenansicht,
- Figur 10 bis 14 verschiedene Konfigurationen der Spitze und des Querschnitts des Arbeitsteils gemäß Figur 9 in Blickrichtung auf die Spitze.

[0025] In Figur 1 ist eine Vorrichtung 1 schematisiert veranschaulicht, die zur Perforierung einer Folie 2 dient, die als Folienbahn durch die Vorrichtung 1 geführt wird. Die Folie 2 wird z.B. auf einem Ballen 3 aufgewickelt, der von einer Abzugsvorrichtung 4 getragen und bedarfsweise gezielt drehend angetrieben wird. Die Abzugsvorrichtung 4 kann als Transporteinrichtung zum schrittweisen Bewegen der Folie 2 dienen. Alternativ können nicht weiter dargestellte Greifer oder Walzen vorgesehen sein, die die Folie 2 schrittweise fördern.

[0026] Zu der Vorrichtung 1 gehört ein Mittel 5 zum Durchstechen der Folie 2. Zu dem Mittel 5 gehört im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Auflagemittel in Form eines Unterwerkzeugs 6. Dieses ist als Lochplatte ausgebildet, über deren vorzugsweise ebene Oberseite die Folie 2 gleitet. Die Oberseite der Lochplatte bildet eine Auflagefläche 7 für die Folie 2.

[0027] Zu dem Mittel 5 gehört des Weiteren ein Oberwerkzeug 8 mit einer Werkzeugführungsplatte 9 mit vorzugsweise ebener Unterseite. Die Werkzeugführungsplatte 9 bildet mit der Auflagefläche 7 einen Spalt. In der Werkzeugführungsplatte 9 sind Öffnungen 10 ausgebildet, denen in dem Unterwerkzeug 6 ausgebildete Öffnungen 11 gegenüber liegen. Die Durchmesser der Öffnungen 10, 11 können gleich sein oder voneinander abweichen.

[0028] Das Oberwerkzeug 8 weist des Weiteren eine Kopfhalterplatte 12 auf, in denen Köpfe 13 von nadelartigen Werkzeugen 14 zum Durchstechen der Folie gehalten sind. Die Werkzeuge 14 weisen einen beispielsweise zylindrischen Schaft 15 auf, der in die Öffnungen 10 ragt und in diesen gleitend geführt ist. Von dem Schaft

15 erstreckt sich ein Arbeitsteil 16 weg, dessen Durchmesser vorzugsweise wesentlich kleiner ist als der Durchmesser der Öffnung 11. Der Arbeitsteil 16 ist vorzugsweise ein gerader Abschnitt, der sich längs zu dem Schaft 15 erstreckt und über einen konischen Abschnitt 17 an einer Spitze 18 endet (Figur 2).

[0029] Die Kopfhalterplatte 12 und die Werkzeugführungsplatte 9 sind, wie in Figur 1 angedeutet, beispielsweise in Bezug aufeinander beweglich gelagert, wobei die Werkzeughalterplatte 9 gegen einen Anschlag federnd von der Kopfhalterplatte 12 weg gespannt ist. Die Kopfhalterplatte 12 ist mit einem nicht weiter veranschaulichten Antrieb verbunden, der dazu eingerichtet ist, ihr eine hin- und hergehende Bewegung zu erteilen, wie in Figur 1 durch einen Pfeil angedeutet ist. Der Hub der Bewegung ist so groß, dass einerseits die Werkzeugführungsplatte 9 von der Folie abheben und andererseits die Arbeitsteile 16 der Werkzeuge 14 durch die Folie 2 gestochen werden können.

[0030] Zu der Vorrichtung 1 gehört des Weiteren ein Mittel 19 zum Verpressen der Folie 2 zur Fixierung erzeugter Löcher. Dieses Mittel 19 wird bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 durch ein feststehendes Element 20 und ein beweglich angeordnetes Element 21 gebildet, die an den einander zu weisenden Seiten jeweils vorzugsweise ebene Druckflächen 22, 23 aufweisen. Während das Element 20 vorzugsweise ortsfest neben dem vorzugsweise ebenfalls ortsfest angeordneten Unterwerkzeug 6 angeordnet oder Teil desselben ist, ist das Element 21, wie in Figur 1 durch einen Pfeil angeordnet, auf das Element 20 zu und von diesem weg beweglich. Es kann starr oder nachgiebig, beispielsweise federnd angeordnet sein und/oder, mit der Kopfhalterplatte 12 oder mit einem eigenen Antrieb verbunden sein. Alternativ können beide Elemente 20, 21 nicht nur aufeinander zu und voneinander weg sondern zusätzlich in Laufrichtung der Folie 2 hin und her oszillierend bewegt werden, um die Folie 2 schrittweise zu fördern.

[0031] Die Vorrichtung 1 dient beispielsweise zum Perforieren von Kunststoff- oder Metallfolien, beispielsweise Aluminiumfolien oder zum Perforieren von Verbundfolien, die sowohl aus Kunststoff als auch aus Metall oder auch aus anderen Stoffen bestehen. Vorzugsweise dient sie zur Perforation von Folien, deren Material plastisch verformbar ist. Die Kopfplatte 2 hält dazu entsprechende Werkzeuge 14 in mehreren Reihen, die sich vorzugsweise über die gesamte Breite der Folie 2 oder zumindest über die Breite des zu perforierenden Bereichs erstrecken. Die Werkzeuge 14 der einzelnen Reihen (beispielsweise zehn Reihen) können gegeneinander versetzt oder in einem anderweitigen Muster angeordnet sein.

[0032] Mit der Vorrichtung 1 nach Figur 1 wird die Folie 2 folgendermaßen perforiert:

[0033] Die Folie 2 ist, wie in Figur 1 bis 6 veranschaulicht, in dem Spalt zwischen dem Oberwerkzeug 8 und dem Unterwerkzeug 6 sowie zwischen den Elementen 20, 21 eingelegt. Das Ende der Folie 2 wird von der Ab-

zugsvorrichtung 4 gefasst. Die Folie 2 ruht auf der Auflagefläche 7, die somit ein Mittel 24 zur Lagerung der Folie 2 während des nachfolgenden Durchstechvorgangs bildet.

[0034] Zur Durchführung des Durchstechvorgangs bzw. Durchstechschritts wird die Kopfplatte 12 in Richtung Unterwerkzeug 6 bewegt bis die Werkzeugführungsplatte 9 die Folie 2 gegen die Auflagefläche 7 klemmt. Dieser Zustand ist in Figur 2 veranschaulicht.

[0035] Während die Platte 9 auf der Folie 2 ruht, wird die Kopfplatte 12 weiter nach unten bewegt, so dass die Spitze 18, wie Figur 3 zeigt, die Folie 2 durchsticht. Es bildet sich ein Stichloch, das durch den konischen Abschnitt 17 aufgeweitet wird, wenn das Werkzeug 14 weiter nach unten in die Öffnung 11 hinein bewegt wird. Vorzugsweise wird das Werkzeug 14 dabei so weit bewegt, dass der zylindrische Abschnitt des Arbeitsteils 16 in das nunmehr in der Folie 2 gebildete Loch 25 eintritt. Das aus dem Loch 25 heraus gedrängte Folienmaterial hängt als Zipfel oder Lappen 26 nach unten in die Öffnung 11 hinein und bildet einen Rand 27 des Lochs 25 (Figur 4).

[0036] In diesem Zustand ist das Loch 25 vollständig geöffnet. Das Oberwerkzeug 8 wird wiederum von dem Unterwerkzeug 6 weg gefahren, wodurch zunächst, wie in Figur 5 veranschaulicht, der Arbeitsteil 16 und die Spitze 18 aus dem Loch 25 heraus fahren und die Werkzeugführungsplatte 9 von der Folie 2 abhebt. Sie nimmt dabei die Folie 2 etwas mit, so dass diese von der Auflagefläche 7 ebenfalls abgehoben wird. Bedarfsweise kann dieser Vorgang durch Einleiten von Luft (Druckluft) in die Öffnung 11 oder in gesonderte, die Auflagefläche 7 durchsetzende Blasöffnungen unterstützt werden.

[0037] Solange die Folie 2 zwischen der Auflagefläche 7 und der Werkzeugführungsplatte 9 freigegeben ist, wird sie um einen Schritt weiter bewegt, der beispielsweise so groß ist wie die in Folientransportrichtung zu messende, von dem Werkzeug 5 erfasste Folienlänge (zu messen von links nach rechts in Figur 1). Die gelochten Teile der Folie 2 gelangen somit zwischen die Druckflächen 22, 23 der Elemente 20, 21. Dies ist in Figur 6 anhand des eben geöffneten Lochs 25 veranschaulicht. Es werden nun die Elemente 20, 21 so aufeinander zu bewegt, dass die Druckflächen 22, 23 die Folie 2 zwischen einander klemmen. Dabei werden die Lappen oder Zipfel 26 verpresst. Eine Variante wie dies erfolgen kann, ist Figur 8 zu entnehmen. Die Zipfel 26 sind gestaucht und auf die Rückseite der Folie 2 gefaltet, die beim Öffnen des Lochs 25 auf der Auflagefläche 7 gelegen hat. Die Zipfel 26 sind dabei wenigstens so weit plastisch verformt, dass sie sich nicht zurück in den Querschnitt des Lochs 25 bewegen. Sie können aber auch auf der Folienrückseite platt gedrückt sein. Sie können dort lose anliegen oder auch mit der Rückseite verklebt oder kalt verschweißt sein. Es ist möglich, den Pressvorgang durch weitere Maßnahmen zu unterstützen, beispielsweise durch Ultraschallbeaufschlagung wenigstens eines der Elemente 20, 21, durch Wärmeeinwirkung oder durch stoffliche Fixiermittel, beispielsweise Fixier- oder Kle-

blacke, die um die Löcher 25 herum auf die Folienrückseite aufbringbar sind.

[0038] Figur 9 und 10 veranschaulichen das Werkzeug 14, wie es zum Durchstechen der Folie benutzt werden kann, in einer ersten Ausführungsform. Das Arbeitsteil 16 ist dabei im Wesentlichen zylindrisch, wobei der Abschnitt 17 einen Kreiskegel bildet, dessen Spitze 18 gerundet ist. Figur 10 veranschaulicht den Arbeitsteil 16 des Werkzeuges 14 mit Blick auf seine Spitze 18.

[0039] Alternativ kann die Spitze 18 anderweitig geformt sein, wie insbesondere die Figuren 11 bis 14 veranschaulichen. In der Figuren 11 und 12 weist die Spitze 18 eine Schneidenform auf, wobei die Schneide relativ kurz (Figur 11) oder auch so lange sein kann, dass sie nahezu dem Durchmesser des Arbeitsteils 16 entspricht (Figur 12). In letzterem Fall hat der Abschnitt 17 einen Messerquerschnitt, der ausgehend von einer endseitigen Schneidkante allmählich in den Kreisabschnitt des Arbeitsteils 16 übergeht.

[0040] Die Spitze 18 kann, wie Figur 13 veranschaulicht, auch an einem pyramidenförmigen Bereich des Abschnitts 17 ausgebildet sein. Der Querschnitt des Abschnitts 17 ist somit zumindest bereichsweise polygonal umgrenzt. Es ist auch möglich, wie Figur 14 veranschaulicht, sowohl den Abschnitt 17 als auch den übrigen Teil des Arbeitsteils 16 polygonal, beispielsweise drei-, vier- oder mehreckig auszubilden. Auf diese Weise können unrunde Löcher 25 erzeugt werden.

[0041] Das Mittel zum Durchstechen der Folie kann, wie dargestellt, durch ein nadelartiges Werkzeug 14 oder auch durch jedes andere zum Durchstechen der Folie 2 geeignete Mittel, wie beispielsweise einen scharfen Luft- oder Wasserstrahl, sonstige Fluide oder darin ausgebildete Druckwellen, flexible Elemente oder dergleichen gebildet sein. Das Mittel zum Verpressen der Ränder der erzeugten Löcher kann durch starre, ebene oder nicht ebene, an entsprechenden Elementen vorgesehene Flächen oder auch durch nicht gegenständliche Mittel, wie beispielsweise Fluide oder in Fluiden ausgebildete Druckwellen gebildet sein.

[0042] Eine Vorrichtung zum Herstellen von perforierten Folien weist ein Mittel 5 zum Durchstechen der Folie 2 sowie ein Mittel 19 zum Verpressen der Ränder 27 der so erzeugten Löcher 25 auf. Durch das Verpressen der Ränder 27 bzw. den Zipfeln 26 aus Folienmaterial werden die Löcher 25 nach dem Öffnen fixiert. Zur Herstellung der Löcher 25 sind keine Stanzwerkzeuge erforderlich, die die Perforation aus der Folie 2 ausschneiden. Vielmehr wird das gewünschte Loch 25 bei dem Stichvorgang zunächst punktuell oder in einem Schnitt erzeugt und aufgeweitet. Beim Verpressen wird das bei der Aufweitung aus der Ebene der Folie heraus gebogene Material so fixiert, dass es das Stichloch nicht wieder verschließt.

Bezugszeichenliste:

[0043]

- 1 Vorrichtung
- 2 Folie
- 3 Ballen
- 4 Abzugsvorrichtung
- 5 Mittel
- 6 Unterwerkzeug
- 7 Auflagefläche
- 8 Oberwerkzeug
- 9 Werkzeugführungsplatte
- 10, 11 Öffnungen
- 12 Kopfhalteplatte
- 13 Köpfe
- 14 Werkzeuge
- 15 Schaft
- 16 Arbeitsteil
- 17 Abschnitt
- 18 Spitze
- 19 Mittel
- 20, 21 Element
- 22, 23 Druckflächen
- 24 Mittel
- 25 Loch
- 26 Zipfel
- 27 Rand

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung perforierter Folien (2), bei dem in der Folie (2) zunächst Löcher (25) erzeugt werden und bei dem die Ränder (27) der entstandenen Löcher (25) der Folie (2) verpresst werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (25) mit nadelartigen Werkzeugen (14) erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (2) zum Durchstechen zwischen zwei Klemmelementen (6, 9) geführt und zwischen diesen festgeklemmt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung der Löcher (25) zunächst Stichlöcher erzeugt und diese nachfolgend aufgeweitet werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verpressen an den Rändern (27) der Löcher (25) vorhandenes Material auf die Folie (2) gefaltet und an diese angepresst wird.
6. Vorrichtung zur Perforation von Folien (2), mit einem Mittel (5) zum Erzeugen von Löchern in der Folie (2), mit einem Mittel (19) zum Verpressen der Ränder (27) der erzeugten Löcher (25).
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein Mittel (7) zur Lagerung der Folie (2) während des Durchstechvorgangs aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (5) zum Durchstechen der Folie (2) ein Werkzeug (14) mit einem länglichen Arbeitsteil (16) mit einer Spitze (18) aufweist, von der ausgehend sich der Querschnitt des Arbeitsteils (16) vergrößert.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) die Form einer Nadel aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze (18) eine Punktspitze ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze (18) die Form einer Schneide aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Kreisquerschnitt aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Messerquerschnitt aufweist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Polygonquerschnitt aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Abschnitt mit konstantem Querschnitt aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Lagern der Folie (2) eine Auflagefläche (7) aufweist, die mit Öffnungen (11) versehen sind, die dem Werkzeug (14) zur Erzeugung der Löcher (25) zugeordnet sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 8 und 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (11) jeweils einen Durchmesser aufweisen, der größer ist als der Durchmesser des der Öffnung (11) zugeordneten Arbeitsteils (16).
18. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (19) zum Verpressen der Ränder (27) der Löcher (25) ein erstes Element (20) mit einer der Unterseite der Folie (2) zugewandten Druckfläche (22) und ein zweites Element (21) mit einer der Oberseite der Folie (2) zugewandten Druckfläche (23) sowie ein Antriebsmittel aufweist,

um die beiden Elemente (20, 21) kontrolliert aufeinander zu und voneinander weg zu bewegen.

19. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Folie (2) eine Transporteinrichtung (4) zugeordnet ist, um die Folie (2) schrittweise durch die Vorrichtung (1) zu bewegen. 5

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ. 10

1. Verfahren zur Herstellung perforierter Folien (2), bei dem in der Folie (2) zunächst mit einem Werkzeug (14), das ein längliches Arbeitsteil (16) mit einer Spitze (18) aufweist, von der ausgehend sich der Querschnitt des Arbeitsteils (16) vergrößert, Löcher erzeugt werden, indem das Werkzeug (5) eine lineare axial hin und her gehende Bewegung ausführt, mit deren Hubweite die Lochgröße einstellbar ist, und bei dem die Ränder (27) der zuvor erzeugten Löcher (25) der Folie (2) verpresst werden. 20

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (25) mit nadelartigen Werkzeugen (14) erzeugt werden. 25

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Folie (2) zum Durchstechen zwischen zwei Klemmelementen (6, 9) geführt und zwischen diesen festgeklemt wird. 30

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung der Löcher (25) zunächst Stichlöcher erzeugt und diese nachfolgend aufgeweitet werden. 35

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verpressen an den Rändern (27) der Löcher (25) vorhandenes Material auf die Folie (2) gefaltet und an diese angepresst wird. 40

6. Vorrichtung zur Perforation von Folien (2), mit einem Werkzeug (14) zum Durchstechen der Folie (2), wobei das Werkzeug (5) zum Erzeugen von Löchern in der Folie (2) : 45

- eine lineare axial hin und her gehende Bewegung ausführt, mit deren Hubweite die Lochgröße einstellbar ist, und 50
- ein längliches Arbeitsteil (16) mit einer Spitze (18) aufweist, von der ausgehend sich der Querschnitt des Arbeitsteils (16) vergrößert, 55

mit einem Mittel (19) zum nachfolgenden Verpressen der Ränder (27) der erzeugten Löcher (25).

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein Mittel (7) zur Lagerung der Folie (2) während des Durchstechvorgangs aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) die Form einer Nadel aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze (18) eine Punktspitze ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spitze (18) die Form einer Schneide aufweist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Kreisquerschnitt aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Messerquerschnitt aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Polygonquerschnitt aufweist.

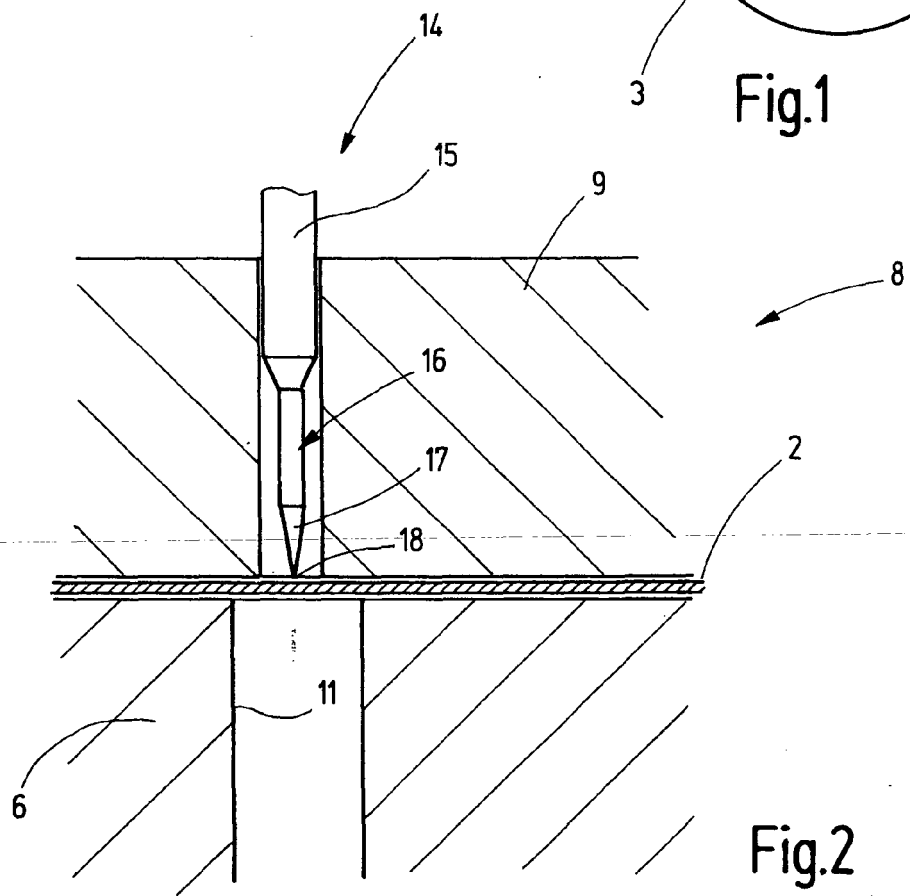
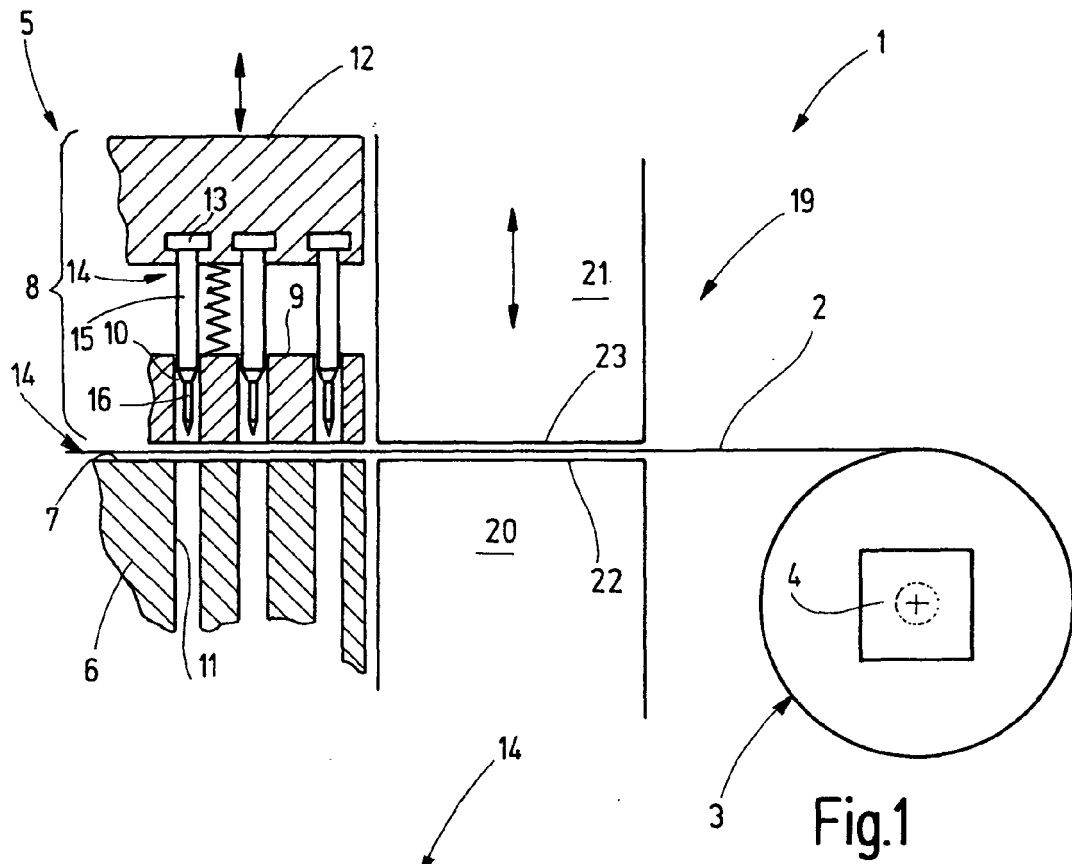
14. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsteil (16) einen Abschnitt mit konstantem Querschnitt aufweist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Lagern der Folie (2) eine Auflagefläche (7) aufweist, die mit Öffnungen (11) versehen sind, die dem Werkzeug (14) zur Erzeugung der Löcher (25) zugeordnet sind.

16. Vorrichtung nach Anspruch 8 und 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (11) jeweils einen Durchmesser aufweisen, der größer ist als der Durchmesser des der Öffnung (11) zugeordneten Arbeitsteils (16).

17. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel (19) zum Verpressen der Ränder (27) der Löcher (25) ein erstes Element (20) mit einer der Unterseite der Folie (2) zugewandten Druckfläche (22) und ein zweites Element (21) mit einer der Oberseite der Folie (2) zugewandten Druckfläche (23) sowie ein Antriebsmittel aufweist, um die beiden Elemente (20, 21) kontrolliert aufeinander zu und voneinander weg zu bewegen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Folie (2) eine Transporteinrichtung (4) zugeordnet ist, um die Folie (2) schrittweise durch die Vorrichtung (1) zu bewegen.



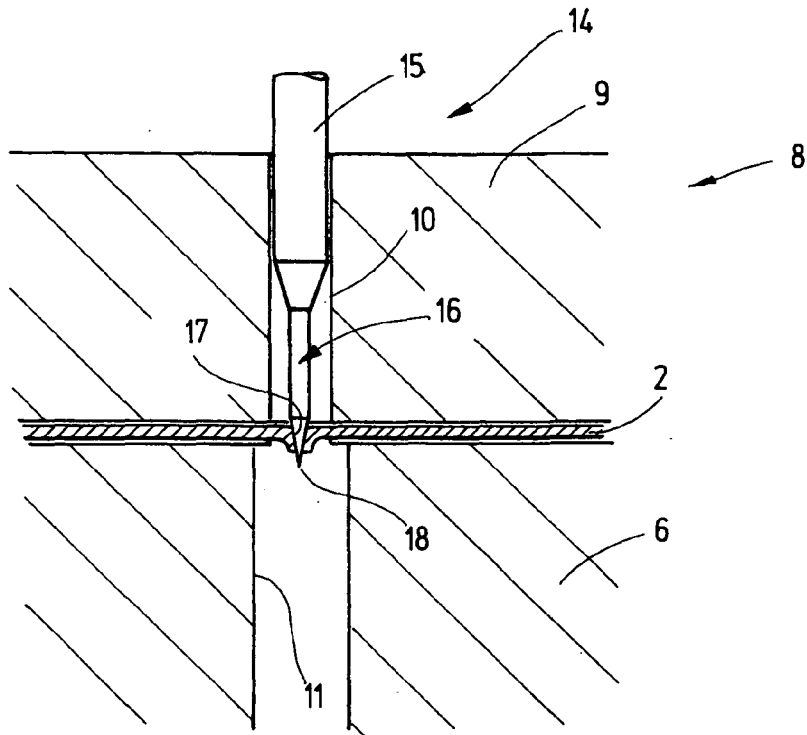


Fig.3

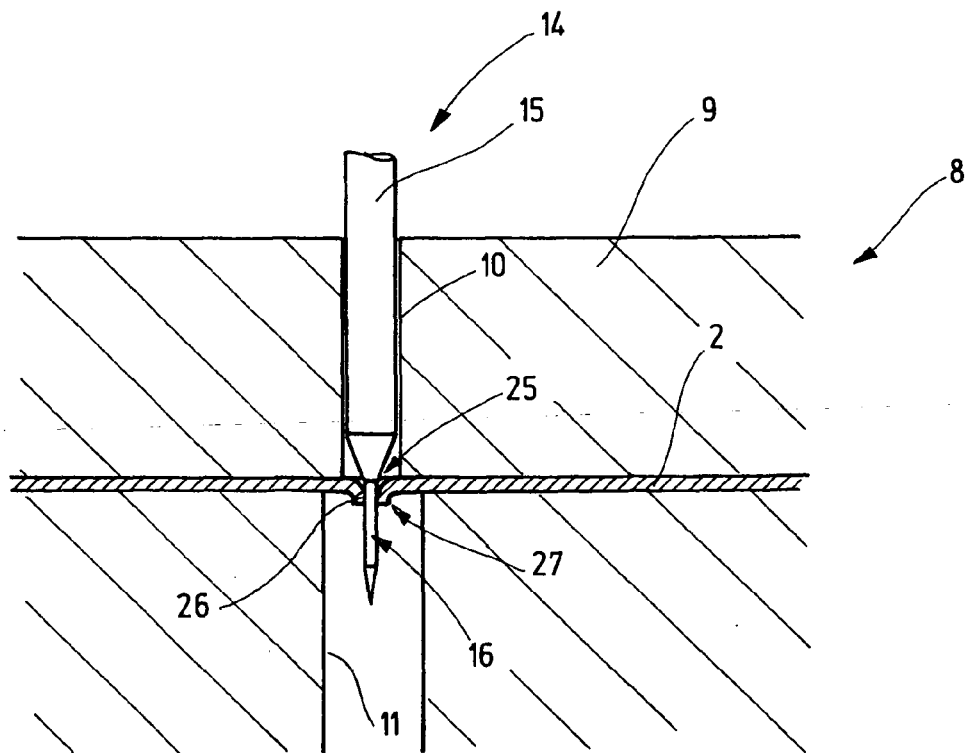


Fig.4

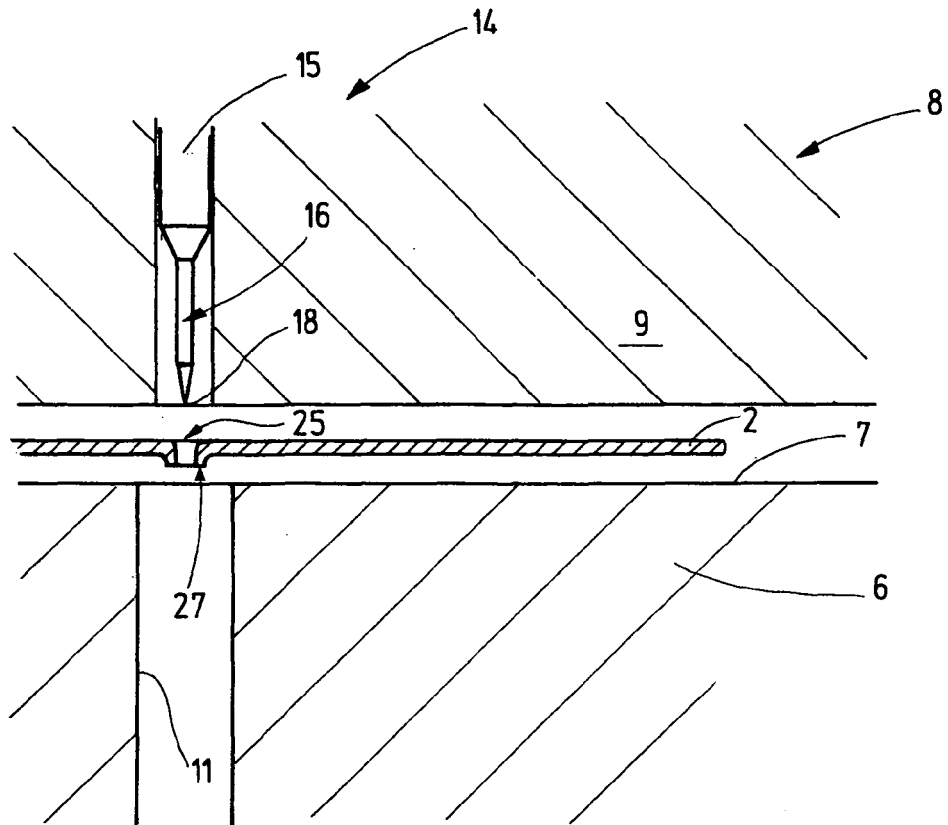


Fig.5

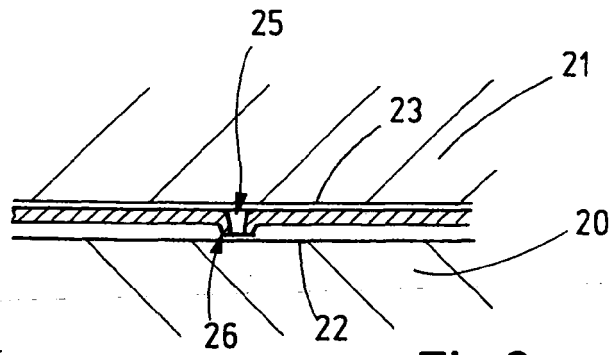


Fig.6

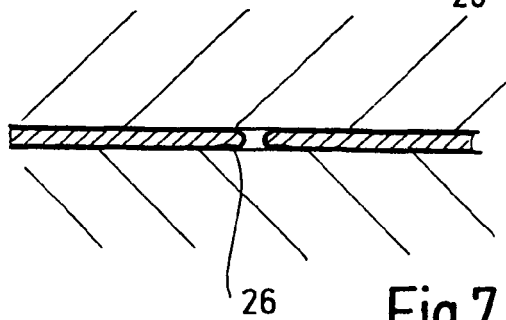
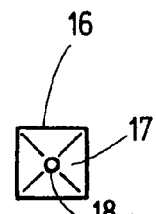
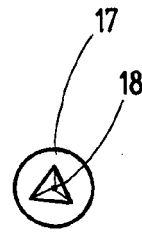
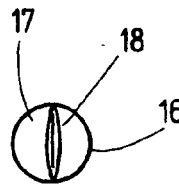
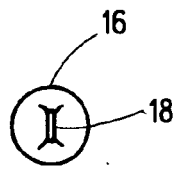
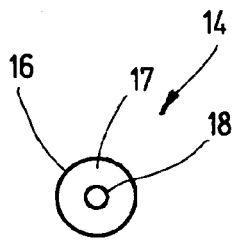
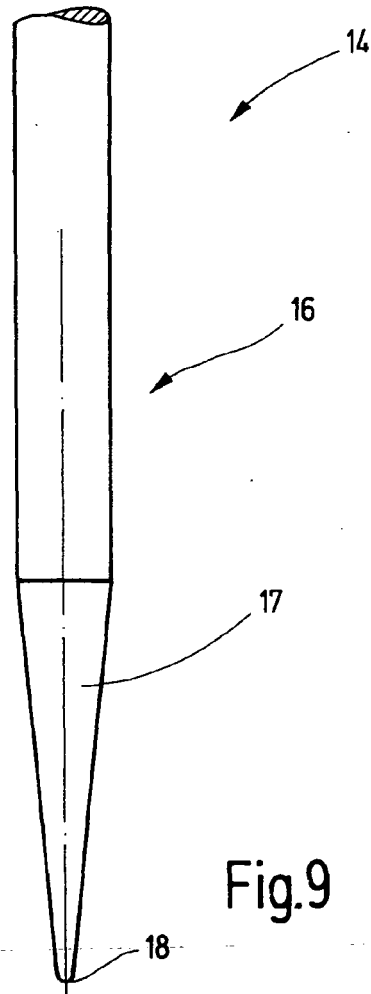
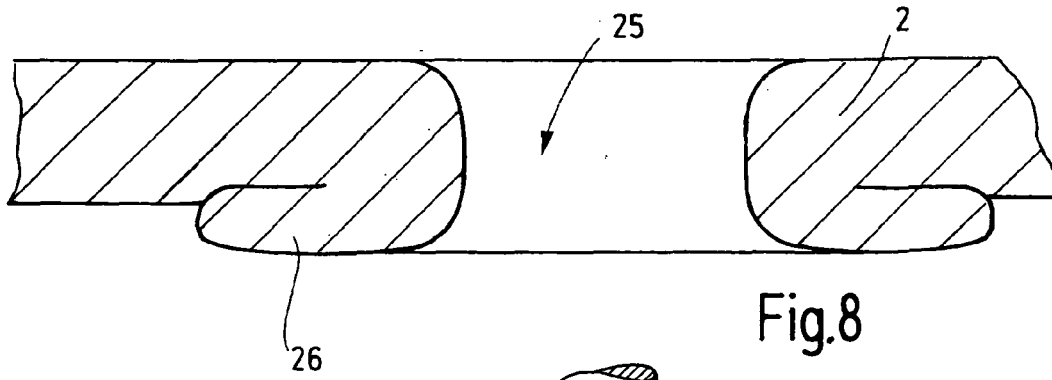


Fig.7





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 6503

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 517 410 A (PAUL RAPISARDA) 30. Juni 1970 (1970-06-30)	1-4, 6-10, 16-19	INV. B26F1/24
A	* Seite 1, Absatz 1; Abbildungen 1-8 *	5	ADD. B26D7/20 B26D7/02
Y	* Spalte 6, Zeilen 7-10 * -----	11-15	
X	EP 0 214 608 A (KIMBERLY-CLARK CORPORATION) 18. März 1987 (1987-03-18)	1-4, 6-10,12, 15-19	
A	* Abbildungen 12-14 * -----	5	
X	US 2002/092392 A1 (YASODA HISASHI ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18)	6,7,19	
Y		8-17	
A	* das ganze Dokument * -----	1-5,18	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 010, Nr. 257 (M-513), 3. September 1986 (1986-09-03) & JP 61 084228 A (DAIKI SURITSUTAAKOGYO:KK), 28. April 1986 (1986-04-28)	1-4,6-9, 18,19	
Y	* Zusammenfassung * -----	5,10-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B26F
Y	US 3 559 445 A (EVERETT D. HOUGEN) 2. Februar 1971 (1971-02-02)	11-15	
A	* das ganze Dokument * -----	1-10, 16-19	
Y	US 2003/033914 A1 (MUTCHNIK MICHAEL ET AL) 20. Februar 2003 (2003-02-20)	5	
A	* Abbildung 2a * -----	1-4,6-19	
Y	US 2003/145708 A1 (PRESBY DAVID W) 7. August 2003 (2003-08-07)	8-15	
A	* das ganze Dokument * -----	1-7, 16-19	
	-/-		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. August 2006	
		Prüfer Wimmer, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2 289 177 A (CHANDLER FRANK JERMAIN) 7. Juli 1942 (1942-07-07) * das ganze Dokument * -----	1-19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. August 2006	
		Prüfer Wimmer, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 6503

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3517410	A	30-06-1970	KEINE	
EP 0214608	A	18-03-1987	AU 6242086 A	12-03-1987
			BR 8604312 A	05-05-1987
			CN 86107550 A	29-07-1987
			GB 2180271 A	25-03-1987
			GB 2208666 A	12-04-1989
			JP 7033628 B	12-04-1995
			JP 62125061 A	06-06-1987
			MX 162528 A	20-05-1991
			ZA 8606658 A	29-04-1987
US 2002092392	A1	18-07-2002	CN 1365879 A	28-08-2002
			JP 2002210695 A	30-07-2002
			TW 579325 B	11-03-2004
JP 61084228	A	28-04-1986	KEINE	
US 3559445	A	02-02-1971	KEINE	
US 2003033914	A1	20-02-2003	CA 2356522 A1	01-12-2002
US 2003145708	A1	07-08-2003	KEINE	
US 2289177	A	07-07-1942	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- DE 29908254 U1 [0003]
- DE 3906573 A1 [0005]
- JP 2001001007 A [0006]