

(11)

EP 2 628 696 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.08.2013 Patentblatt 2013/34

(51) Int Cl.: **B65H 23/025** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 13000479.9

(22) Anmeldetag: 31.01.2013

(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
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Hessenbruch, Rolf**
42855 Remscheid (DE)

(72) Erfinder: **Hessenbruch, Rolf**
42855 Remscheid (DE)

(74) Vertreter: **Pfingsten, Dieter**
Königstraße 49
42853 Remscheid (DE)

(30) Priorität: 17.02.2012 DE 102012003191
18.05.2012 DE 102012009956
06.07.2012 DE 102012013323

(54) **Walze zum Führen einer Flachbahn**

(57) Eine Walze zum Führen einer Flachbahn ist mit einer Vielzahl von Vorsprüngen (1), z.B. Borstenbündeln (19) besetzt. Um diese Vorsprünge auf den Walzenmantel aufzubringen, wird eine Profilleiste endlos extrudiert. In einer Ausführung werden die Vorsprünge mit dem Basisband (3) extrudiert in Form einer Wulst, die sodann durch Schnitte (4) zu Vorsprüngen vereinzelt werden. In einer anderen Ausführung wird das Basisband der Profilleiste nach dem Extrudieren mit Borsten bestückt, wel-

che die Vorsprünge bilden. Nach Herstellung der einzelnen Vorsprünge wird die Profilleiste schraubenförmig auf den Walzenmantel aufgewickelt, von Walzenmitte aus unter sehr kleinem Winkel von 0,3-10 Grad von der Mitte nach außen. Bei einer Trägerwalze mit Spreizwirkung wird die Spreizwirkung durch die segmentierten und damit frei beweglichen Vorsprünge erzeugt, die sich unter Warenbahndruck nach zum Seitenrand der aufgewickelten Profilleiste verformen.

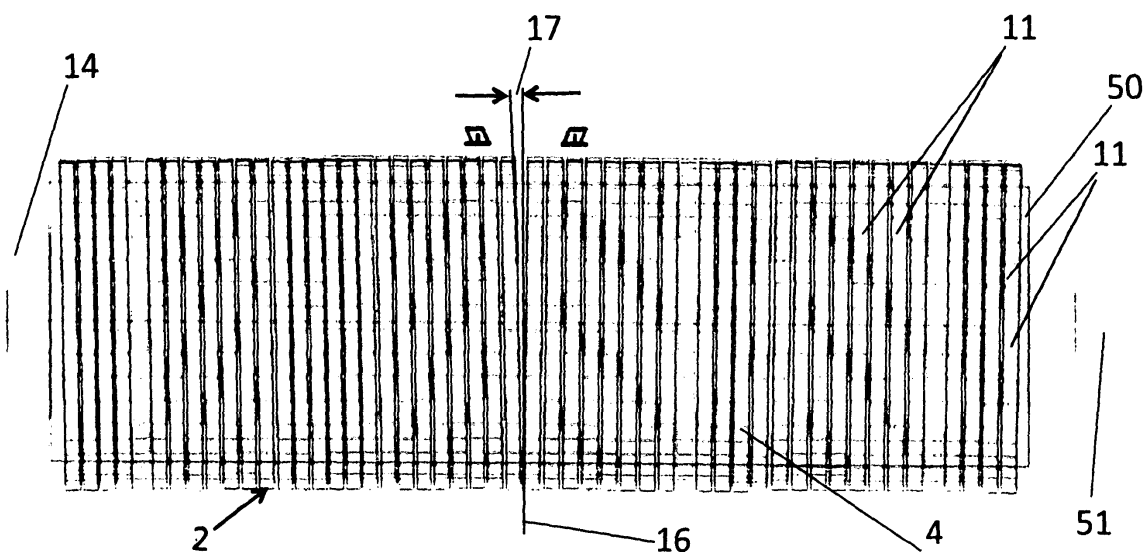


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Walze zum Führen einer Flachbahn nach dem Oberbegriff des Anspruch 1.

[0002] Eine solche Walze ist als Spreizwalze zum seitlichen Ausbreiten einer Flachbahn bekannt durch DE 10 2005 021 467.3 A1.

[0003] Sie dient zum Faltenfreiziehen und Vermeiden von Faltenbildung an Warenbahnen aus Papier, Gewebe und sonstigen textilen Flächegebilden, insbesondere aber an Warenbahnen aus Kunststofffolien.

[0004] Eine solche Walze hat einen dichten Besatz schräg nach außen stehender Bürsten, Borsten, Borstenbündel oder sonstiger Vorsprünge, die beim Bahnüberlauf eine leichte Neigung in Richtung des nächstgelegenen Walzenendes ausführen und so eine spreizende Wirkung ausüben.

[0005] Es hat sich insbesondere bei der genannten Spreizwalze als schwierig und kostspielig herausgestellt, zylindrische Walzen mit einem dichten Besatz von Vorsprüngen herzustellen. Dies gilt vor allem bei Walzen mit großem Durchmesser und/ oder großer Länge. Es ist nahezu unmöglich, derartige Vorsprünge oder Borsten, auch wenn sie nicht geneigt sind, direkt auf den Walzenmantel aufzubringen. Die bekannte Idee, die Vorsprünge auf geraden Profilleisten als Trägern anzubringen und die Träger sodann auf/an dem Walzenmantel zu fixieren, erweist sich bei langen und dicken Walzen als nicht mehr praktikabel wegen der Festigkeitsprobleme der Walzen und/ oder Profilleisten, zusätzlich zu dem Fertigungsaufwand.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Walze auf ihrem Umfang mit einem dichten Besatz einzelner radial oder radial-schräg auskragender Vorsprünge zu versehen, auch wenn die Walze eine große Länge und/ oder einen großen Durchmesser aufweist. Dabei soll es auch möglich sein, durch Neigung der Vorsprünge in Richtung auf das nächst gelegene axiale Ende eine Spreizwalze mit ähnlich oder gleich guter Wirkung wie die bekannte Walze bereit zu stellen. Dabei soll trotz niedrigen Fertigungsaufwands keine Einschränkungen hinsichtlich des Durchmessers oder der Länge der Walze bestehen. Die Lösung ergibt sich aus Anspruch 1.

[0007] Es sei an dieser Stelle besonders hervorgehoben, dass jede Art von endlosem Vorsprung, sei es Wulst, Steg oder dergleichen, welche auf dem Basisband hergestellt werden, nach der Erkenntnis der Erfindung senkrecht zur Längsrichtung des Basisbandes beziehungsweise zuzüglich Steigungswinkel der Aufwicklung durch Schnitte zerteilt werden muss, um eine Funktion auf die darüber laufende Warenbahn auszuüben, z.B. Spreizfunktion. Andernfalls ändert sich mit der Aufwicklung der Profilleiste auf den Walzenmantel der Durchmesser des Vorsprungs auf einen verkleinerten Durchmesser bei verstärkter Neigung. Dadurch würde der Vorsprung so stark eingespannt, dass er keinen Freiheitsgrad zu irgend einer Bewegung hat und durch seine verstärkte Neigung keine Funktion mehr ausüben kann. Dies wurde

beim Stand der Technik völlig übersehen.

[0008] Es wird für jeden Belegungsbereich nur noch eine Profilleiste benötigt. Wenn -wie normal- eine Walze zwei zur Längsmitte symmetrische Belegungsbereiche in Spiegelbild-ausführung hat, werden für eine Walze zwei Profilleisten in Spiegelbildausführung benötigt. Die Walze muss zur Befestigung der Profilleiste nur mit glatter Oberfläche, nicht aber mit Nuten, Rinnen oder dergl. versehen werden. Das schließt nicht aus, dass man zur Befestigung der Profilleiste in ihrem Belegungsbereich auch eine Nut/Federpaarung an der Unterseite (Auflage-seite) der Profilleiste und Oberfläche der Walze vorsehen kann.

[0009] Die erfindungsgemäßen Profilleisten sind in ihrer Gestalt sehr einfach und sind einfach herzustellen. Es handelt sich um ein endlos hergestelltes Band mit dünnem rechteckigem Querschnitt als Basis. Die Unterseite des Bandes (Auflage-seite) ist vorzugsweise glatt wie die glatte Walzenoberfläche, der sie sich anpasst. Das Band ist derart flexibel, dass es sich in schraubenförmigen Windungen auf den vorbestimmten Belegungsbereich der Walze aufwickeln lässt und sich der Krümmung der Walzenoberfläche ohne Verwerfungen und Verzerrungen anpasst.

[0010] Nach dem Aufwickeln bzw. durch das Aufwickeln kann das Band in geeigneter Weise in den vorgegebenen schraubenförmigen Windungen auf der Walzenoberfläche festgelegt werden, z.B. durch Verkleben mit einem geeigneten Haftkleber o.ä. Auch eine Nut/Feder-Verbindung, Nietverbindung, Ankerstift/Ankerloch-Verbindung ist denkbar, wenn das Band durch seine Form und Federkraft sich nicht von selbst der Walzenoberfläche haftend anpasst.

[0011] Die Besonderheit der Erfindung liegt darin:

- Die mit Vorsprüngen besetzte Walze wird dadurch hergestellt, dass auf ihrer zylindrischen, im wesentlichen glatten Oberfläche zwei als Profilleiste dienende Bänder in schraubenförmigen neben einander liegenden Windungen spiegelsymmetrisch zur Längsmitte aufgewickelt und festgelegt werden.
- Die von der Walze abgewandte Seite (Basisseite) des Bandes ist in einer Ausführung zunächst mit einem durchlaufenden Vorsprung versehen, der dann jedoch in auf der Basisseite einzeln stehende Vorsprünge zerlegt (segmentiert) wird. In der Ausführung nach Anspruch 5 werden die Vorsprünge durch Beborstung (in dieser Anmeldung werden die Begriffe Beborstung, Bürsten, Borsten, Tierborsten, Kunststoffborsten, Borstenbündel, Faserbündel synonym gebraucht; bevorzugt sind mehrere Borsten zu Borstenbündeln zusammengefaßt) gebildet, die in dichter Reihe einzeln oder als Borstenbündel in die Profilleiste eingebracht werden und aus der Basisseite auskragen.

Das Band kann auch breit genug ausgeführt werden, um auf der Breite des Bandes mehrere parallele Reihen von Spreizvorsprüngen längs des Bandes un-

terzubringen.

- Um den Borsten/ Borstenbündeln /Faserbündeln eine gewisse Standfestigkeit zu geben, kann bei der Herstellung der Profilleiste auf der Basisseite ein vorspringender Längswulst aufgebracht werden, das als Bett für den Fuß der Borsten/Borstenbündel dient. Dieser Längswulst kann vor oder nach Einbringung der Borsten/ Borstenbündel durch Einschnitte senkrecht zur Basisseite geschwächt werden, damit der Längswulst die Flexibilität der Profilleiste nicht beeinträchtigt (siehe unten).
- Für jeden Belegungsbereich, d.h. eine Ringzone des Walzenmantels die eine Teillänge oder die gesamte Länge des Walzenmantels umfasst, wird nur eine Profilleiste benötigt.
- Die Profilleiste ist biegsam oder flexibel, weich oder elastisch wie ein textiles Band oder ein Folienband; sie kann aber auch dicker und flexibel sein wie eine Kunststoffleiste. Sie muss jedenfalls ausreichend biegsam sein, dass sie mit ihrer Auflageseite auf der Oberfläche der Walze in dem Belegungsbereich in schraubenförmigen dicht benachbarten Windungen spielfrei und ohne Verzerrungen und Verwindungen aufwickelbar ist.
- Das Profilband ist gewindeförmig in einem Gang, jedoch mit einer Vielzahl von Windungen auf die gewünschte Länge des Belegungsbereichs der Walze aufzuwickeln und durch eine der genannten Maßnahmen z.B. Kleben, Kleben mittels Haftkleber, Spannen und Heften an den Enden und anderen vorgewählten Stellen zu befestigen.
Die Windungen können dicht an dicht sein, d.h. sich mit ihren benachbarten Seitenkanten berühren. Hierbei ergibt sich der kleinste Steigungswinkel bei gegebenen Breite der Profilleiste und Durchmesser des Walzenmantels. Es ist ersichtlich, dass davon auch die Belegungsdichte abhängt. Bei geringerer Belegungsdichte kann der Steigungswinkel auch so groß gewählt werden, dass sich benachbarte Seitenkanten nicht berühren.
- Die Unterseite der Profilleiste ist vorzugsweise eben. Mit ihr haftet sie auf der vorzugsweise glatten zylindrischen Walzenoberfläche, z.B. durch Verkleben oder Anheften zumindest der Enden der Profilleiste.
- Die Oberseite der Profilleiste (Basisseite) kann eben sein. In diesem Fall hat die Profilleiste einen dünnen rechteckigen Querschnitt.
Die Oberseite kann aber auch profiliert sein, insbesondere um dadurch den Vorsprüngen, z.B. den in die Profilleiste eingebrachten Borstenbündeln einen besseren Halt zu geben.
- Die Funktion und insbesondere die Spreizfunktion der Bahn wird jedoch nicht durch die schraubenförmige Aufwicklung und nicht durch die Relativgeschwindigkeit zwischen Bahn und Walze sondern nur bei Gleichlauf und allein durch die besondere Ausrichtung der auf der Profilleiste als Träger angeordneten Vorsprünge, Borsten, Borstenbündel, Fa-

serbündel oder dergl. erzielt. Beiden Merkmalen, Profilleiste wie Vorsprüngen, wird also eine dem Stand der Technik entgegenstehende Funktion zugemessen.

- Durch die Erfindung wird die Anwendung auch für lange und/oder dicke Walzen ermöglicht. Solche Walzen kommen u.a. und z.B. in der Papiertechnik zum Einsatz.

[0012] Zwar ist es allgemein bekannt und vielfach, z.B. in der DE 3903161A1 und EP 0381 244 B1 beschrieben, zwei Bänder von der Längsmittle aus auf eine Förderwalze zu winden. Es handelt sich dabei um die fertigungstechnische Fortbildung der bekannten Breits Streckwalzen, auf deren Oberflächen Profile und Vorsprünge in Form links- und rechtsgängiger Schraubenlinien gebildet werden. Diese Breits Streckwalzen haben eine Wirkung nur dann, wenn zwischen der Walzenoberfläche und der darüber geleiteten Bahn eine Relativgeschwindigkeit besteht, vgl. AT342547, Seite 4 ab Zeile 31, d.h. wenn die Spreizwalzen eine Relativgeschwindigkeit zu der Flachbahn haben, und entweder durch einen Eigenantrieb angetrieben oder aber eine Bremse gebremst sind. Eine derartige Relativgeschwindigkeit lässt sich jedoch bei empfindlichen Bahnen und/oder Bahnen mit starker Haftung nicht brauchen, da sie zum Zerreißen der Bahn führen kann. Die erfindungsgemäße Walze soll daher keine Relativgeschwindigkeit gegenüber der Bahn haben, d.h. sie ist entweder freidrehend gelagert und wird von der unter Spannung abgezogenen Bahn mitgenommen oder so angetrieben, dass ihre Oberflächengeschwindigkeit der Abzugsgeschwindigkeit der unter Zugspannung stehenden Bahn entspricht.

[0013] Die schraubenförmige Aufwicklung der Profilleiste dient daher in dieser Erfindung nicht der Erzielung einer Bearbeitungsfunktion für die Bahn: die Profilleiste hat ausschließlich die Funktion eines Trägers für die die Bahn stützenden Vorsprünge, welcher günstig herzustellen und einfach auf der Walze anzubringen ist. Dementsprechend ist es auch nicht angestrebt, dass die Vorsprünge auf Schraubenlinien angeordnet sind, wie z.B. in der DE 3233214A1 gezeigt; es ist vielmehr unschädlich, dass die in Umfangsrichtung benachbarten Vorsprünge in derselben Radialebene der Walze liegen. Das kann sich durch den Abstand der Vorsprünge in Längsrichtung der Profilleiste, ihren Abstand von deren Rand und durch die Wickeldichte (Steigung der Windungen) der Profilleiste ergeben und sogar zweckmäßig sein.

[0014] Die Ansprüche 2 bis 4 enthalten Weiterbildungen der Profilleiste hinsichtlich ihrer Funktion als Träger von Vorsprüngen, welche die Aufbringung auf den Walzenmantel fortbilden, verbessern oder an besondere Arten der Vorsprünge anpassen.

[0015] Die Ansprüche 5 bis 7 enthalten Weiterbildungen der Profilleiste hinsichtlich der Art, Herstellung und Ausbildung der Vorsprünge.

[0016] Die Ansprüche 8 bis 10 enthalten Weiterbildungen der Profilleiste nach Anspruch 7 zur Weiterbildung

der Walze als Spreizwalze für die überlaufende Bahn.

[0017] In der Ausbildung nach Anspruch 2 wird ein dichter Besatz der Walzenoberfläche mit Vorsprüngen erreicht, auch wenn die Profilleiste relativ breit ist und daher mit großem Steigungswinkel aufgewickelt wird.

[0018] Die Weiterbildung nach Anspruch 3 erlaubt es, die Profilleisten mit größerer Dicke herzustellen, so dass die daraus hervorkragenden Vorsprünge, z.B. Borstenbündel gut und sicher befestigt und so eingespannt werden können, dass sich bei Neigung der Vorsprünge die Profilleiste nicht verwirft. Die trotz der Dicke erforderliche Flexibilität wird durch Schnitte zwischen den einzelnen Vorsprüngen parallel zur Basisseite des Bandes und in Richtung seiner Breite erzielt und kann durch die Schnitttiefe senkrecht zur Basisseite beeinflusst werden.

[0019] Die Profilleiste kann jedoch auch durch seitliche oder vorzugsweise senkrecht zur Basisseite zwischen den Vorsprüngen eingebrachte Einbuchtungen derart geschwächt werden, dass die Flexibilität der Profilleiste soweit ausreichend erhöht wird, dass sich die Profilleiste beim Aufwickeln auf den Belegungsbereich ohne Verwindung und Verzerrung dem Durchmesser der Walze anpasst.

[0020] Die Weiterbildung nach Anspruch 4 zeigt eine weitere Möglichkeit für eine engste Belegung des Belegungsbereichs mit der Profilleiste bei gewünschter Dichte des Besatzes mit Vorsprüngen auf.

[0021] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 weist einen Besatz aus Borsten, Borstenbündeln, Faserbündeln z.B. aus Kunststoff, welche in das Band in einer oder mehreren Reihen eingesetzt sind. Sie dienen als Tragelemente (Kontaktelemente) für Flachbahnen und sind -wie normale frei laufende Umlenkwalzen- zum schonenden Führen von Flachbahnen verbreitet eingesetzt. (Anspruch 5) Die Borsten, Borstenbündel u.dergl. sind in die Profilleiste derart eingebracht, dass sie auf der von der Walzenoberfläche abgewandten Seite (Basisseite) auskragend, evtl. mit Neigung zu einer der Längskanten (Anspruch 7), aus der Profilleiste ragen. Die Borsten sind ausreichend steif, um dem Auflagedruck der Warenbahn zu widerstehen, andererseits hinlänglich elastisch flexibel, um sich unter dem Auflagedruck in Richtung auf das nächst gelegene Walzenende zu neigen. Hierbei übernehmen die Borstenbündel die Funktion des Spreizens, wie aus DE 10 2004 38165.8 bekannt.

[0022] Ein besonderes Augenmerk legt die Erfindung auf den Herstellungsaufwand. Die Erfindung erlaubt es, die Profilleiste in einem Endlosverfahren, also z.B. durch Strangpressen herzustellen. Die Vorsprünge z.B. Borsten können sodann in die Profilleiste eingebracht werden.

[0023] Ein besonderer Aspekt der Erfindung liegt in den Weiterbildungen nach den Ansprüchen 6 und 7, ausgezeichnet dadurch, dass der Vorsprung durch entsprechende Formgebung selbst als Spreizvorsprung geeignet ist und somit mit dem Band aus dem selben Material und einem Stück besteht und in einem einzigen Herstell-

ungsverfahren, z.B. durch Extrudieren eines entsprechenden Profils hergestellt werden kann.

[0024] Die Weiterbildung nach Anspruch 6 hat den Vorteil, dass endlose Profilleisten einschließlich der Vorsprünge durch Strangpressen z.B. aus Kunststoff, insbesondere Thermoplasten, aus Gummi oder anderen weichen oder elastischen Materialien extrudiert und anschließend durch eine Schneideinrichtung in einem einfachen Verfahren einseitig einzelne alleinstehende Vorsprünge gebildet werden. Die Segmentierung kann mit großen Schnittbreiten geschehen. Insbesondere die Schnitttiefe der Segmentierung ist verantwortlich für die Flexibilität der Profilleiste

[0025] Für das auf der Profilleiste und mit dieser extrudierte Tragprofil, die sodann in einzeln stehende Vorsprünge zerlegt werden, werden unterschiedliche Formen angegeben. Diese Vorsprünge besitzen bereits durch die Extrusion ihre funktionsfähige Form, so dass -von der Segmentierung abgesehen- jeder weitere aufwendige Herstellungs- und Bearbeitungsprozess entfällt. Durch die Gestaltung des Querschnitts der Vorsprünge und/oder ihrer Größe und/oder Neigung und/oder Versatz der Kontaktflächen gegenüber dem Einspannpunkt ist eine weitgehende Beeinflussung und Vor-ausberechnung der Verformbarkeit der Vorsprünge und ihrer Spreizeigenschaften möglich.

[0026] Bei der Anwendung von Spreizwalzen auf Flachbahnen hat sich herausgestellt, dass es vorteilhaft sein kann, über die axiale Länge einer Walzenhälfte unterschiedlich starke Spreizwirkungen auszuüben. Das scheitert bisher daran, dass es praktisch unmöglich ist, die Vorsprünge, insbesondere Borstenbündel auf der Walzenoberfläche mit unterschiedlicher Neigung anzubringen, sei es Neigung in Umfangsrichtung, sei es Neigung zum axialen Walzenende. Dieses Problem wird durch eine Weiterbildung der Erfindung nach den Ansprüchen 8 und 10 gelöst, ohne dass hierbei eine wesentliche Erhöhung des Herstellungsaufwandes eintritt.

[0027] Anspruch 9 ist eine Ausbildung der Erfindung, bei welcher die Profilleiste mit in Breitrichtung der Profilleiste geneigten Borstenbündeln als Spreizelementen besetzt ist.

[0028] Diese haben eine Neigung in Richtung auf nur eine der beiden Seitenkanten. Die Profilleisten können in großer Länge mit derselben Form hergestellt und mit Borstenbündeln besetzt werden. Dass die Borstenbündel im aufgewickelten Zustand des Profilbands jeweils zum nächst gelegenen Walzenende geneigt sind, wird dadurch erreicht, dass jeweils ein Stück derselben Profilleiste auf den beiden Walzenhälften mit jeweils entgegen gesetzter Steigung aufgewickelt werden. Es können aber auch für die linke und die rechte Walzenhälfte unterschiedliche Profilleisten verwandt werden, die sich dadurch unterscheiden, dass die Vorsprünge/ Borsten/ Borstenbündel/ Faserbündel eine Neigung zur jeweils anderen Längskante der Profilleiste und eine Neigungskomponente in Längsrichtung der Profilleiste haben. Hierdurch lässt sich erreichen, dass die Vorsprünge/Borsten-

bündel im aufgewickelten Zustand eine Neigung genau in der Axialebene der Walze haben, in der auch die Basis des jeweiligen Vorsprungs liegt.

[0029] Diese Lösung zeigt die Anwendung und vorteilhafte Anwendbarkeit der Erfindung auf eine Spreizwalze nach Anspruch 7 zum seitlichen Ausbreiten einer laufenden Flachbahn (Kunststoff-Folien, Papier, Gewebe oder Vlies). Ungeachtet der besonderen Art der Vorsprünge, die als Weiterbildung dieser Erfindung angegeben werden oder in Form der Borstenbündel bereits bekannt sind, wird angegeben, wie die Profilleiste aussehen und auf die Walze aufgebracht werden muß. Die Profilleisten können auch hier in beliebiger Länge hergestellt und mit Vorsprüngen besetzt werden, wobei die Kontaktflächen der Vorsprünge gegenüber dem Einspannpunkt sämtlich in Richtung auf dieselbe der beiden Seitenkanten der Profilleiste versetzt sind. Durch die zu der längsmittigen Radialebene spiegelsymmetrische Bewicklung der Walze mit jeweils einem derartigen Profilband sind anschließend die Kontaktfläche jedes Vorsprungs gegenüber dem Einspannpunkt in Richtung auf das zunächst gelegene Walzenende axial versetzt, Ein weiterer Vorteil ist, dass zur Erzielung der Spreizwirkung die Spreizwalze frei drehbar gelagert ist und von der Warenbahn drehend angetrieben wird oder die Spreizwalze derart angetrieben wird, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Einhüllenden im wesentlichen gleich der Bahngeschwindigkeit ist.

[0030] Da die Vorsprünge relativ zur Längsmitte des Profilbandes eine vorgegebene Neigungsrichtung haben, erfolgt die Wicklung so, dass diese Neigung zu dem nächsten Walzenende zeigt. Wegen der Neigung der Vorsprünge wird ein Band vorzugsweise von der Walzenmitte zum Walzenende gewickelt. Die andere Walzenseite wird genauso von der Walzenmitte gewickelt, jedoch ist dieses Band spiegelbildlich ausgeführt. Wenn die Belegung des einen Belegungsbereichs - z.B. links der Längsmitte der Walze- als Rechtsgewinde ausgeführt ist, wird die Belegung des anderen Belegungsbereichs - rechts der Längsmitte- mit dem spiegelbildlich gestalteten Band als Linksgewinde ausgeführt.

[0031] Anhand der in den beigefügten Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele soll der Erfindung erklärt werden. Es zeigen

Fig. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 den Querschnitt durch eine Profilleiste 2

Fig.2.1 und 2.2 die Ansicht einer solchen Profilleiste.

Figuren 3.1, 3.2 andere Arten von Vorsprüngen

Fig.4.1 und 4.2 Ansicht und Querschnitt einer Profilleiste

Fig.5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10: Profilleisten 2 mit Beborstung,

Fig.6 die Ansicht einer Walze 14

Fig. 7.1 bis 7.3: Walzen mit einer Beborstung

Fig. 8 Ansicht auf ein Walzenende

Fig.9 Details zu der Leistenanordnung

[0032] In der nachfolgenden Beschreibung werden für funktionsgleiche Elemente dieselben Bezugszeichen verwandt. Die Beschreibung bezieht sich auf alle Ausführungsbeispiele, sofern nicht auf die Besonderheit eines Ausführungsbeispiels besonders hingewiesen ist.

[0033] Fig. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 zeigen den Querschnitt durch eine Profilleiste 2 mit einem rechteckigen Basisband 3 und daran homogen und flexibel angebrachten, einstückig hergestellten verformbaren Profilen, hier Verformungsprofil oder Tragprofil 1 genannt. Es sind Profilleisten 2 mit einem, drei und vier Tragprofilen 1 dargestellt.

[0034] Diese Verformungsprofil 1 sind so geformt, dass sie im Einspannpunkt 49 mit dem Basisband 3 verbunden sind und auf der gegenüberliegenden Seite eine Kontaktfläche 1.1 mit einer Kontaktstelle 1.2 besitzen. Die Kontaktfläche ist so geformt, dass bei Überlauf einer Warenbahn -wie später noch beschrieben- an der Kontaktstelle 1.1 der größte Berührungsdruk erzielt wird. Dadurch erzeugt die unter Zug überlaufende Warenbahn mit ihrer Auflagekraft 11 an der Kontaktstelle 1.2 ein Biegemoment auf das Verformungsprofil 1 um den Einspannpunkt 49, was eine Bewegung der Kontaktfläche 1.1 des Verformungsprofils nach rechts bewirkt und dadurch die Warenbahn spreizt, wie in AZ 10 2011 107 188.5 beschrieben. Die Kontaktstelle 1.2 ist also gegenüber dem Einspannpunkt 49 in Richtung auf eine der Seitenkanten der Basisbandes 3 versetzt. Fig.2.1 und 2.2 zeigen die Ansicht einer solchen Profilleiste.

[0035] In vorliegenden Fall wird zunächst die Profilleiste 2 mit dem Querschnitt z.B. gemäß Fig.2.1, d.h. mit dem Basisband 3 und den darauf einstückig angebrachten Tragprofilen endlos z.B. durch Extrudieren eines Kunststoffes in Extrusionsrichtung 5 hergestellt. Diese Profilleiste wird gem. Fig. 2.2 in einem zusätzlichen Arbeitsgang durch Trennschnitte 4 mittels einer geeigneten Schneideinrichtung so segmentiert, dass jedes Längsprofil in kurze gleichgroße Einzelsegmente, d.h. Vorsprünge 1 unterteilt wird, die der vorher beschriebenen Form entsprechen. Anspruch 3 Die Trennschnitte erzeugen Spalten einer gewissen Breite zwischen den einzelnen Vorsprüngen, so dass die Vorsprünge die Flexibilität des Profilleiste/ Basisbandes 3 gegenüber dem Walzenmantel nicht behindern und benachbarte Vorsprünge 1 sich auch gegenseitig nicht an der Neigungsbewegung bei Überlauf einer unter Spannung stehenden Bahn behindern. Dadurch sind die einzelnen Profile/Vorsprünge 1 entstanden, die in ihrer Form den oben beschriebenen Vorsprüngen entsprechen und die gleiche Funktion besitzen. Der Winkel der Schnittlinie 4/ Spalten gegenüber der Extrusionsrichtung 5 beträgt 90°, vorzugsweise 90° plus Steigungswinkel der auf der Trägerwalze aufgewickelten Profilleiste. Dadurch bleibt die Schnittlinie und die Ebene des Spalts 4 zwischen den benachbarten Vorsprüngen 1 im eingebauten Zustand achsparallel.

[0036] Die Profilleisten, genau gesagt: die Basis 3 der Profilleisten kann zur besseren Stabilität zusätzlich mit eingelegten Verstärkungsbändern, Verstärkungsgewe-

ben, hier Drähten oder Drahtseilen 35 oder Flachstahlband verstärkt werden. Diese Verstärkungen eignen sich auch gut für die Befestigungen auf der Trägerwalze.

[0037] Die Verschraubung 13 zeigt eine mögliche Befestigung, mit der die auf die Walze aufgewickelte Profilleiste insbesondere an ihren Längsenden befestigt wird. Es sind jedoch auch ausreichend stark haftende Klebemittel bekannt.

[0038] Fig. 1.5 zeigt eine Profilleiste 2 mit einer Klemmvorrichtung 7 mit einem Klemmkopf 7.1 an einem Stift 7.2 und einem an der anderen Seite des Stiftes befestigten Ankerstift 7.3. Ankerstifte und Stifte können durch Löcher 8, die zu Befestigungszwecken in den Walzenmantel eingebracht sind, gesteckt werden. Sodann legt sich der Ankerstift quer und sperrt die Rückbewegung. Dadurch wird der Klemmkopf 7.1 auf den Rand der aufgewickelten Profilleiste 2 gedrückt und die Profilleiste dadurch festgeklemt.

[0039] Die Fig. 1.3 und 1.4 dienen zur Illustration des Spreizvorgangs.

[0040] Fig. 1.3 zeigt den Kraftangriff 11 auf ein Spreizelement / Vorsprung 1. Durch den Kraftangriff, der seitlich zum Einspannpunkt 49 um die Strecke 12 versetzt ist, entsteht ein Kippmoment, das die Neigung des Vorsprungs 1 und die Spreizung der darüber laufenden Bahn bewirkt.

[0041] Die Figuren 3.1, 3.2 zeigen andere Arten von Vorsprüngen, die aber ebenfalls als Spreizelemente in Betracht kommen, da der Kraftangriff 11 der darüber laufenden Bahn -zum Rande der Profilleiste gesehen- seitlich zum Einspannpunkt 49 versetzt ist.

[0042] In Fig. 3.1 ist ein Profil in 2-stegiger (Doppelstege 24) Ausführung dargestellt, wobei auf einem Basisband 3 drei solcher Vorsprünge/ Tragprofile 1 angeordnet sind. Im Querschnitt nach Fig. 3.1 bildet jedes Tragprofil 1 ein hohles Parallelogramm, bei dem die Doppelstege 24 durch die darauf festen Kontaktflächen 1.1 überbrückt werden und die Kontaktfläche 1.1 gegenüber der Basis 3 der Profilleiste 2 abstützen. Die Doppelstege 24 sind gegenüber der Basis zu einer Seitenkante hin geneigt. Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, dass der Spreizweg der Kontaktfläche 1.1 unter der Belastung 11 der darüber laufenden Bahn achsparallel verläuft, wodurch die Fläche des Kontakts zwischen Bahn und Kontaktfläche 1.1 gleich bleibt oder vergrößert wird.

[0043] Fig. 3.2 zeigt den Querschnitt durch eine Profilleiste 2 mit 2 Vorsprüngen 1, wie sie zuvor anhand der Figur 3.1 beschrieben wurden mit dem Unterschied, dass hier der Kraftangriff 11 seitlich sehr weit nach außen versetzt ist, so dass das Kippmoment und die Spreizwirkung größer sind.

[0044] Die Zahl der auf der Basis 3 einer Profilleiste in deren Breite angeordneten Vorsprünge 1 ist praktisch nur begrenzt durch den Steigungswinkel, mit welchem die Profilleiste auf dem Walzenmantel aufgewickelt werden soll.

[0045] Bei der Ausführung nach Fig. 4.1 (Ansicht einer Profilleiste) und 4.2 (deren Querschnitte ist der Abstand

der Doppelstege 24 in der Richtung der Breite der Basis 3 gleich der Breite der darauf befindlichen Kontaktfläche 1.1. Fig. 4.2 zeigt ein solches Einzelprofil als Doppelstegeausführung mit der Profilbreite 41 die durch die Breite des Basisbandes 3 bestimmt wird. Die Kontaktfläche ist in Richtung der Breite der Profilleiste gewölbt, so dass der Kraftangriff 11 etwa mittig ist. Wie zuvor geschildert, bewegt sich die Kontaktfläche 1.1 mit Bewegungsrichtung 44 unter dem Druck der über die Kontaktfläche 1.1 unter Spannung laufenden Warenbahn in Richtung der Seitenkante des Basisbandes 3 (Pfeil 44), wobei sich die Doppelstege 24 nach rechts verformen und ihr Neigung vergrößern. Die dargestellte Profilleiste ist für die rechte Walzenhälfte vorgesehen, der Querschnitt der Profilleiste für die linke Walzenhälfte ist spiegelbildlich. Der Innensteg 43 dient bei der Verformung als Verformungsbegrenzer. Er ist im Inneren des aus Basis 3, Doppelstege 24 und Kontaktfläche 1.1 bestehenden Profils an die Basis 3 als senkrecht nach oben weisender, die Kontaktfläche 1.1 in der Ruhestellung ohne Belastung jedoch nicht berührender Steg oder -wie hier- umgekehrt ausgebildet, hängt also an der Kontaktfläche 1.1, ohne die Basis im unbelasteten Zustand der Kontaktfläche zu berühren.

[0046] Wenn die Profilleiste mit einer Beborstung 19 als Vorsprüngen besetzt ist, wird zunächst das Basisband endlos extrudiert und sodann mit der Beborstung versehen.

[0047] Fig. 5, 5.1, 5.2, 5.3 zeigen den Querschnitt durch eine Profilleiste 2, die in Längsrichtung mit einer Reihe von Borstenbündeln 19, welche hier die Funktion der Vorsprünge haben, versehen ist. Die Borstenbündel sind gerade gestellt (im auf die Walze aufgewickelten Zustand des Profilbandes: radial) oder mehr oder weniger (siehe unten) zu einer Seitenkante des Profilbandes geneigt. Derartige über die Länge ihrer Walzenhälfte unterschiedlich geneigte Borstenbündel können eingesetzt werden, um unterschiedlich starke Spreizkräfte zu generieren.

[0048] Die Profilleisten 2 sind bei der Herstellung mit einem damit zugleich endlos extrudierten stegartigen Wulst 20 in Längsrichtung der Basis 3 versehen. Um die Flexibilität des Profilbandes zu erreichen, die für das Anschmiegen an den Mantel der Trägerwalze erforderlich ist, können in die Wülste quer zur Längsrichtung Einschnitte in auszuwählenden Abschnitten eingebracht werden, welche die Wülste hinsichtlich der Biegebeanspruchung der Profilleiste schwächen oder unterbrechen, jedoch das Basisband 3 der Profilleiste 2 nicht wesentlich schwächen. Andererseits geben die Wülste dem Fuß jedes Borstenbündels den erforderlichen Halt.

[0049] Fig. 5.6 und 5.7 zeigen Ansichten dieser beborsteten Profilleisten 2 mit dem Basisband 3 und dem damit zugleich endlos extrudierten Wulst 20 in Form eines zur Längskante des Basisbandes geneigten Steges. Die Borsten können einzeln stehen; vorzugsweise werden mehrere Borsten zu Borstenbündeln zusammengefasst.

[0050] Um die Flexibilität des Profilbandes zu erreichen, die für das Anschmiegen an den Mantel der Trä-

gerwalze erforderlich ist, können in die Wülste quer zur Längsrichtung Einschnitte in auszuwählenden Abschnitten eingebracht werden, welche die Wülste hinsichtlich der Biegebeanspruchung der Profilleiste schwächen oder unterbrechen, jedoch das Basisband 3 der Profilleiste 2 nicht wesentlich schwächen. Andererseits geben die Wülste dem Fuß jedes Borstenbündels den erforderlichen Halt.

[0051] Jeder auf diese Weise vereinzelte Wulst kann zumindest ein Borstenbündel 19 tragen, je nach der gewünschten Dichte des Besatzes. Anspruch 9

[0052] Fig.5.8, 5.9, 5.10 zeigen eine derartige Profilleiste 2 in Ansicht und im Querschnitt durch einen der Schnitte 4, die -wie ersichtlich- nicht bis in das Basisband 3 gehen. Zunächst wird ein endloses Profil mit dem Querschnitt nach Fig.5.9, d.h. Basis 3 und Wülsten 20 extrudiert. Fig.5.10 zeigt, dass anschließend die Wülste geschwächt werden durch Schnitte 4, die nicht bis in das Basisband 3 reichen. Diese Schnitte sind in einer Ebene senkrecht zum Basisband, jedoch schräg zu den Längskanten -90° zuzüglich dem Winkel α , mit dem die Profilleiste auf den Walzenmantel aufgewickelt wird. Dadurch liegen die Schnitte nach dem Aufwickeln genau auf Axialebenen des Walzenmantels, was für die Flexibilität und verwindungsfreie Biegsamkeit der Profilleiste förderlich ist.

[0053] Fig.5.10 zeigt, dass anschließend die Wülste 20 zwischen den Schnitten 4 mit einem oder einer Reihe von Borstenbündeln besetzt werden. Dabei sind die Borsten zu einem der Längsränder der Profilleiste geneigt, vorzugsweise unter einem Winkel bis zu 45°, vorzugsweise bis 30°, erfahrungsgemäß mit guter Wirkung bei Kunststofffolien zwischen 20 und 28°. Hervorgehoben sei, dass die geneigten Borstenbündel nicht in einer Ebene senkrecht zu der Längskante der Profilleiste liegen sondern in einer dazu um den Winkel α versetzten Ebene, mit dem die Profilleiste auf den Walzenmantel aufgewickelt wird. Dadurch liegen die geneigten Borstenbündel nach dem Aufwickeln der Profilleiste auf dem Walzenmantel genau auf Axialebenen des Walzenmantels.

[0054] Die schräg nach außen angeordneten Borstenbündel 19 ermöglichen bei Berührung und Belastung mit der unter Spannung abgezogenen Warenbahn durch ein geringes seitliches Abneigen einen Spreizeffekt auf die Warenbahn. Die Profilleiste 20 nach Fig.5.9, 5.10 erlaubt die Beborstung schräg in die eine oder die andere Richtung. Es werden also aus einem Tragprofil unterschiedlich beborstete Profilleisten hergestellt. Dies hat den Vorteil, dass aus demselben Profil 3 (Fig.5.9, 5.10,) eine Profilleiste mit Neigung der Borsten zur linken Längskante und ein anderes mit Neigung der Borsten zur rechten Längskante hergestellt werden kann. Damit kann die Walze mit diesen beiden Arten der Profilleiste derart bewickelt werden, dass sie auf ihrer rechten Seite zur Längsmittle eine Beborstung mit Neigung zum rechten Längsende der Walze, und auf ihrer linken Seite eine Beborstung mit Neigung zum linken Längsende der Wal-

ze erhält.

[0055] Die zuvor beschriebene Profilleiste 2 wird in allen diesen Ausführungen nach der Extrusion, nach der Säge- oder Fräsprozedur (Anspruch 3 und/oder Anspruch 6) bzw. nach der Bestücken mit Borsten oder Borstenbündeln (Anspruch 5) zur Herstellung der Walze als endloses Gebilde in vielen schraubenförmigen Windungen von der Längsmittlebene 16 aus mit entgegen gesetztem, aber gleich großen Steigungswinkel α (17) auf der rechten Längshälfte 36 und linken Längshälfte 37 um den Walzenmantel 14 gewickelt und -wie gesagt- durch geeignete Maßnahmen wie Verschrauben -siehe auch Fig. 1.5- oder Verkleben darauf festgelegt. Generell genügt eine Befestigung an den Enden einer Profilleiste. Für die Umwicklung der Trägerwalze mit den thermoplastischen Profilleisten können diese zur leichteren Verformung vorgeheizt werden, zusätzlich oder alternativ zu der Maßnahme der Einschnitten 4 (Anspruch 3)...

[0056] Je nach Abmessung liegt der Steigungswinkel α zwischen 0,3 und 10°, wobei -wenn die Windungen dicht an dicht liegen- $\tan \alpha = \text{Profilleistenbreite} / \text{Walzenumfang}$. Es kann zur Erzielung einer hohen Belegungsichte des Walzenmantels mit Vorsprüngen wünschenswert sein, den Steigungswinkel so gering wie möglich zu halten. Bei kleinem Steigungswinkel lässt sich eine gute Belegungsichte auch erzielen, wenn statt der 3 oder mehr Vorsprünge über die Breite der Profilleiste nur zwei oder nur ein Vorsprung 1 angeordnet werden. Die entstehenden Steigungswinkel sind also sehr klein und liegen vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 3 Grad. Anspruch 4

[0057] Fig. 1.4 zeigt eine Möglichkeit, die einzelnen Profilleisten so zu gestalten, dass beim Aufwickeln benachbarte Windungen keinen Spalt bilden. Dazu erhält die Profilleiste an der einen Längskante ihrer Unterseite einen mitlaufenden Profilzahn 10 und an der anderen Längskante ihrer Unterseite eine mitlaufende Profilnut 9, die bei der Extrusion eingeformt und die beim Zusammenbau sich überlappend zusammengesetzt werden. Dadurch wird die Montage erleichtert und genauer.

[0058] Die Fig.6 zeigt die Ansicht einer Walze 14, deren Walzenmantel 14 dicht an dicht mit Vorsprüngen 1, wie sie anhand der Figuren 1-4 beschrieben sind, belegt ist. Ersichtlich bilden dadurch die einzelnen Kontaktflächen 1.1 eine mehr oder weniger geschlossene Überlaufläche für die Warenbahn, wobei jede einzelne Kontaktfläche gegenüber ihren Nachbarflächen ausreichend Platz für erwünschte Bewegungen, insbesondere Neigungsbewegungen in Richtung des nächst gelegenen Walzenendes hat. Diese Beweglichkeit wird dadurch gewährleistet, dass durch die Anpassung der Profilleiste 2 an die Rundung des Mantels der Trägerwalze 14 sich an jeder der Trennschnittstellen 4 durch Sägen oder Fräsen entstandene Einschnitt zu einem konischen Spalt vergrößert. Dabei zeigt das Ausführungsbeispiel eine Profilleiste, die über ihre Breite einen einzigen Vorsprung 1 hat. Die Breite der Basis ist daher im wesentlichen auf die Breite des Vorsprungs beschränkt. Dadurch kann das

Profilband mit einem sehr geringen Steigungswinkel 17 des Gewindes aufgewickelt werden, wobei die Windungen dicht an dicht liegen, oder sich sogar, wie anhand Fig.1.4 gezeigt, ein wenig überlappen.

[0059] Die Steigung eines Gangs, d.h.: einer Windung der Profilleiste 2, mit dem die Profilleiste 2 in Fig.6 unter dem Steigungswinkel 17 gewindeförmig auf den Mantel 14 der

[0060] Trägerwalze 14 aufgetragen wird, entspricht im Wesentlichen der Breite der Profilleiste. Fig.6.1 zeigt die Ansicht gegen die Stirnseite der Walze. Es ist deutlich zu erkennen, wie durch das Aufwickeln die einzelnen Trennschnitte 4 zu konischen Spalten 15 werden und der Abstand der einzelnen Segmente so vergrößert wird. Dadurch wird die notwendige Flexibilität der Segmente so erhöht, dass sich jedes Element völlig unabhängig von seinen Nachbarelementen bewegen kann.

[0061] Anhand der Fig. 7 und 8 sind Walzen beschrieben, welche mit einer Beborstung besetzt sind (Anspruch 5 und Anspruch 9). Zur Form und Herstellung derartiger Profilleisten wird auf die Beschreibung zu den Fig.5.1 bis 5.10 verwiesen.

[0062] Fig. 7 zeigt die Aufsicht und den Querschnitt einer Trägerwalze 14 mit Beborstung zur Funktion als Spreizwalze -wie zuvor beschrieben- mit einer rechten Längshälfte 36 und linken Längshälfte 37 beidseits der Längsmittlebene 16. Auf jeder Längshälfte sind die Borstenbündel 19 zum Walzenende gerichtet geneigt, indem von der Längsmittlebene 16 aus jeweils eine Profilleiste schraubenförmig in vielen, dicht an dicht bis an das jeweilige Ende des Walzenmantels liegenden Windungen auf den Walzenmantel 50 gewickelt und darauf festgelegt ist. (Anspruch 9)

[0063] Der Walzenmantel wird von der Längsmittlebene 16 aus nach rechts und nach links mit je einer Profilleiste schraubenförmig umwickelt, die in der Ausführung nach Fig.8 mit einem stegartigen Wulst 20 auf der Basis 3 versehen und auf der rechten Seite mit nach rechts geneigten und auf der linken Seite mit nach links geneigten Borstenbündeln 19 besetzt ist. Durch die schraubenartige Aufwicklung hat jeder Gang einen Steigungswinkel Alpha zur Längsmittlebene 16, allerdings in entgegen gesetztem Sinne. Jedes Borstenbündel ist nicht in der Querschnittsebene 18 senkrecht zur Längskante 45 geneigt sondern mit dem eine Steigungswinkel Alpha. Daher kommt jedes Borstenbündel beim Aufwickeln auf den Walzenmantel in einer der Axialebenen 21 des Walzenmantels zu liegen und die Borstenbündel auf der linken Seite und der rechten Seite der Längsmittlebene 16 sind gleich aber entgegengesetzt auf das jeweilige Ende des Walzenmantels gerichtet. Es ist ebenso zu sehen, dass die Schnitte 34, die zur Erhöhung der Flexibilität insbesondere des Wulstes 20 führen, nicht in der Querschnittsebene 18 senkrecht zur Längskante 45 sondern mit dem Steigungswinkel Alpha dazu geneigt ausgeführt werden.. Daher kommen alle Schnitte 34 beim Aufwickeln auf den Walzenmantel in einer der Axialebenen 21 des Walzenmantels zu liegen.

[0064] Die Neigung der Vorsprünge bzw. Borstenbündel einer Profilleiste kann sich vom Anfang bis zu deren Ende hin ändern, z.B. stetig oder stufenweise geringer werden. Dadurch erhalten die Vorsprünge/ Borstenbündel von der Längsmittlebene 16 aus gesehen eine unterschiedliche Funktion, bei abnehmender Neigung auch eine abnehmende Spreizfunktion für die unter Spannung über die Kontaktflächen laufende Warenbahn. Ein derartiges Ausführungsbeispiel ist in Fig. 8 gezeigt, wobei als Vorsprünge hier eine Beborstung angewandt wird.

[0065] Wie bereits anhand Fig. 5.3, 5.4, 5.5 beschrieben, können aber auch Profilleisten mit unterschiedlicher Neigung der Vorsprünge/ Borstenbündel hergestellt werden. Derartige Profilleisten mit unterschiedlicher Neigung der Vorsprünge 1 Borstenbündel, deren Maße hinsichtlich Breite und Höhe der Kontaktflächen 1.1 im übrigen jedoch übereinstimmen und zueinander passen, werden sodann je Walzenhälfte 36,37 symmetrisch in mehreren Funktionszonen 38, 39, 40 von der Längsmittlebene 16 aus hinter einander bis zum Walzenende auf den Walzenmantel 14 aufgewickelt. Die Funktionszonen 40, benachbart der Längsmittlebene 16, können z.B. eine geringe Neigung der Vorsprünge/ Beborstung und daher eine geringe Spreizwirkung haben, die angrenzenden Funktionszonen 39 eine mittlere Neigung und Spreizwirkung und die am Walzenende gelegenen Funktionszonen 40 eine starke Neigung und daher keine starke Spreizwirkung haben. Auch die umgekehrte Ausgestaltung kann vorteilhaft sein. An Stelle des Neigungswinkels oder zusätzlich zum Neigungswinkel kann auch die Neigungsrichtung der Vorsprünge/ Borstenbündel in der Funktionszonen unterschiedlich sein.

[0066] Die unterschiedlichen Profilleisten in den Funktionszonen 38, 39 und 40 werden an den Trennstellen vorzugsweise durch geeignete Maßnahmen miteinander verbunden und vorzugsweise ohne Unterbrechung auf die Trägerwalze aufgewickelt. Anspruch 10

[0067] Bei der Durchführung der Trennschnitte 4 in die Profilleiste ist zu beachten, dass der Winkel des Schnittes nicht 90 zur Extrusionsrichtung beträgt, sondern um das Maß des Steigungswinkels vergrößert wird, wie zuvor beschrieben.

[0068] Durch die Berücksichtigung des Steigungswinkels Alpha =17, bestimmt durch die Breite der Profilleiste 2 und des Walzendurchmessers des Walzenmantels 14, bei der Neigung der Vorsprünge/ Borstenbündel sowie der Trennschnitte 4 zur Vereinzelung der Vorsprünge 1 sowie der Schnitte 34 zur Erhöhung der Biegsamkeit und Anschmiegsamkeit des Basisbandes 3 bzw. der darauf angebrachten Wülste, Stege 34 erzielt man die Achsparallelität bzw. Ausrichtung dieser Elemente in jeweils einer Axialebene der Walze.

[0069] Das erfindungsgemäße Verfahren, den Besatz einer Walze mit Vorsprüngen und insbesondere den Besatz mit Spreizelementen für eine darüber unter Spannung abgezogene Warenbahn herzustellen durch Umwickeln mit flexiblen Profilleisten, die ihrerseits mit den Vorsprüngen bzw. Spreizelementen ein einer oder meh-

reren parallelen Reihen besetzt sind, hat viele Vorteile. Für Walzen unterschiedlicher Durchmesser können dieselben Profileleisten verwandt werden. Der Walzenmantel bedarf keiner besonderen Bearbeitung. Der Walzenmantel wird durch die Anbringung der Vorsprünge, BEborstung nicht geschwächt. Daher können auch lange Walzen und dicke Walzen mit Vorsprüngen besetzt werden. Die Dichte des Besatzes ist weder von den Abmaßen der Walze noch von Festigkeitsgesichtspunkten abhängig. Vorteile durch die technisch einfache Herstellung entstehen auch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, Lagerhaltung und Montageerleichterung. Walzen können mit über die Länge variabler Funktion hergestellt werden. Es sind neben der Spreizfunktion auch andere Funktionen erzielbar, z.B. ohne spreizende Eigenschaften bei gerade stehenden Vorsprüngen/Borstenbündel.

[0070] Die beschriebenen Spreizwalzen, deren Umhüllende nahezu kreiszylindrisch ist, kann als Umlenkwalze für nahezu alle Arten von Warenbahnen dienen. Sie zeichnen sich insbesondere durch ihren geringen, schonenden Kontakt mit der Warenbahn aus. Sie bietet aber auch eine sehr schonende und wirkungsvolle Möglichkeit der Spreizung für nahezu alle Arten von Warenbahnen. Sie benötigt keinen Fremdantrieb, da sie von der Warenbahn angetrieben werden kann, mit der Gleichlauf bestehen muß. Da die Spreizwirkung unmittelbar nach dem Warenbahnkontakt einsetzt, sind auch die notwendigen Umschlingungswinkel gering, sie können zwischen 10 und 180° liegen. Ebenso entfallen komplizierte Einstellarbeiten, die Walze arbeitet wie eine normale Umlenkwalze und kann an fast allen Stellen innerhalb einer Flachbahnführung eingesetzt werden.

[0071] Die Profileleisten 2 sind bei der Herstellung mit 3 parallelen über die Breite des Basisbandes 3 verteilten Wülsten 20 extrudiert.

[0072] Der besondere Vorteil der Profileleiste als Träger von Vorsprüngen nach dieser Erfindung liegt darin, dass mit ihr auch Walzen mit wesentlich größeren Walzendurchmessern als bisher kostengünstig mit auskragenden Vorsprüngen dicht an dicht und mit an die gewünschte Funktion anpassbarer Dichte belegt werden können.

Bezeichnungsliste

[0073]

- 1 Profile, Verformungsprofil, Tragprofil 1, Spreizelement, Vorsprung 1 mit Kontaktfläche 1.1 und Kontaktstelle 1.2.
- 2 Profileleiste 2
- 3 Basisband 3 Basis
- 4 Trennschnitte 4 Schnitte 4 Einschnitten 4 Trennschnittstellen 4
- 5 Extrusionsrichtung 5.
- 7 Klemmvorrichtung 7 mit Klemmkopf 7.1, Stift 7.2, Ankerstift 7.3.
- 8 Löcher 8
- 9 Profilnut 9,

- 10 Profilhahn 10
- 11 Kraftangriff 11
- 12 Strecke Moment 12
- 13 Verschraubung 13
- 14 Walzenmantel Walze 14 Trägerwalze 14
- 15 konischer Spalt 15 nach Aufwicklung
- 16 Längsmittlebene 16
- 17 Winkel alpha 17
- 18 Querschnittsebene 18 Querschnitt
- 19 Beborstung 19 Borstenbündeln 19, welche hier die Funktion der Vorsprünge haben
- 20 Wulst 20
- 21 Axialebenen 21
- 24 Doppelstege 24
- 35 Verstärkungsfaden, Verstärkungsdraht, Drahtseil
- 36,37 Belegungsbereich
- 38-40 Funktionszonen 38, 39, 40
- 41 Profilbreite 41
- 44 Bewegungsrichtung 44 Pfeil 44
- 45 Längskante 45
- 49 Einspannpunkt 49
- 50 Walzenmantel 50
- 51 Wellenzapfen

Patentansprüche

1. Walze zum Führen einer Flachbahn (Kunststoff-Folien, Papier, Gewebe oder Vlies), welche Walze auf ihrem Umfang in axialen Belegungsbereichen mit dem Besatz einer Vielzahl von einzeln stehenden, radial auskragenden Vorsprüngen besetzt ist,

- deren radial äußerste Kontaktflächen auf einer kreiszylindrischen Einhüllenden liegen, über welche die Bahn mit Teilumschlingung bei einem Zentriwinkel bis zu 180° unter Zugkraft geführt und mit einer vorgegebenen Bahngeschwindigkeit abgezogen wird,
- und welche Vorsprünge auf geraden Profileleisten angebracht sind, deren Breite ein Bruchteil der Walzenlänge beträgt und
- welche an der Walzenoberfläche derart dicht fixiert werden können, dass die Vorsprünge auf der Einhüllenden die gewünschte Dichte des Besatzes aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass**

für jeden Belegungsbereich (36,37) jeweils nur eine Profileleiste (2) verwendet wird, dass die Profileleiste (2) ein flaches, biegsames Band ist,

- dessen Basis (3) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt hat,
- dessen Breite ein Bruchteil der axialen Länge des Belegungsbereiches beträgt,

- welches mit seiner einen Seite (Basisseite) die Basis der Vorsprünge (1) bildet, und
 - welches mit seiner anderen Seite (Auflageseite) auf der Oberfläche der Walze (14) in dem Belegungsbereich in schraubenförmigen dicht benachbarten Windungen spielfrei aufwickelbar ist.
- 5
2. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 die Profilleiste (2) in Form des flachen, biegsamen Bandes über ihre Länge mit mehreren parallelen Reihen von Vorsprüngen (1) in vorzugsweise identischer Form und Abmessung besetzt ist.
- 15
3. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 die Profilleiste (2) zwischen den einzelnen Vorsprüngen (1) durch Schnitte (34) parallel zur Basisseite des Basisbandes (3) und in Richtung seiner Breite und mit einer zur Basisseite senkrechten Schnitttiefe oder durch seitliche Einbuchtungen, Kerben oder Schnitte der Randbereiche und Längskanten derart geschwächt wird, dass durch Breite und/ oder Schnitttiefe die Flexibilität der Profilleiste soweit ausreichend erhöht wird, dass sich die Profilleiste beim Aufwickeln auf den Belegungsbereich (36 bis 40) ohne Verwindung und Verzerrung dem Durchmesser der Walze (14) anpasst.
- 25
4. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 die Profilleiste (2) eines Belegungsbereiches (36 bis 40) relativ zum Walzendurchmesser derart schmal ist, dass er bei engster Belegung des Belegungsbereichs die gewünschte Dichte des Besatzes mit Vorsprüngen (1) aufweist, vorzugsweise derart, dass der Steigungswinkel des auf die Walze aufgewickelten Bandes zwischen 0,3 und 3 ° liegt.
- 35
5. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 40 die Vorsprünge (1) gebildet werden durch Borsten, Borstenbündel, Borstenbündel (19), welche als Tragelemente (Kontaktelemente) der Flachbahn in die Profilleiste eingebracht sind und auf der einen Seite (Basisseite) senkrecht oder in Richtung zu einer der Seitenkanten der Profilleiste geneigt auskragend aus dem Basisband (3) ragen, wobei der Neigungswinkel zur senkrechten Richtung nicht mehr als 45°, vorzugsweise bis zu 30° beträgt.
- 45
6. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 50 die Vorsprünge (1) gebildet werden aus einem von dem Basisband (3) an der Basisseite senkrecht oder schräg auskragend abstehendes endloses Tragprofil(1), welches mit dem Basisband (3) aus einem
- 55

Stück hergestellt ist, insbesondere durch Strangpressen hergestellt ist, und die Profilleiste bildet, und welches Tragprofil nachträglich durch Schnitte (4), Ausfräsungen oder dergl. parallel zur Basisseite der Profilleiste und in Richtung seiner Breite und mit einer zur Basisseite senkrechten Schnitttiefe in die durch Spalten getrennten einzeln stehenden Vorsprünge unterteilt ist, wobei insbesondere das Tragprofil die Form hat:

- eines Vorsprungsbandes, welches als Kontaktfläche (30) seine von der Basis abgewandte und zur Basis parallele Kante aufweist,
- eines im Querschnitt winkelförmigen oder doppel-T-förmigen Profils aus einem Vorsprungsband (20) und einer Deckfläche als Kontaktfläche (30), wobei die Deckfläche an der von der Basis abgewandten und zur Basis parallelen Kante des Vorsprungsbandes angebracht ist,
- eines im Querschnitt parallelogramm-förmigen Hohlprofils aus mehreren parallelen Vorsprungsbandern (20) (Doppelstege 24) und einer Deckfläche als Kontaktfläche (30), wobei die Deckfläche an den von der Basis abgewandten und zur Basis parallelen Kanten der Vorsprungsbander angebracht ist,
- und wobei die Schnitte (4), Ausfräsungen oder dergl. vorzugsweise vor dem Aufwickeln auf die Walze eingebracht werden.

7. Walze nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
- zum seitlichen Ausbreiten einer laufenden Flachbahn (Kunststoff-Folien, Papier, Gewebe oder Vlies) die radial auskragenden Vorsprünge (1) flexibel sind und/oder in ihrem Einspannpunkt elastisch flexibel mit dem Basisband (3) der Profilleiste (2) frei beweglich verbunden sind, ohne daß der einzelne Vorsprung (1) in seiner Beweglichkeit in insbesondere Richtung zum Längsrand der Profilleiste durch die benachbarten Vorsprünge behindert ist,
- i. wobei die Kontaktflächen (30) jedes Vorsprungs (1) gegenüber dem Einspannpunkt (49) in Richtung auf die eine der beiden Seitenkanten (45) der Profilleiste (2) versetzt sind,
- ii. wobei der Walzenmantel (14) spiegelsymmetrisch zu der längsmittigen Radialebene (16) mit jeweils einer derartigen Profilleiste (2) derart bewickelt wird, dass die Kontaktfläche (30) jedes Vorsprungs (1) gegenüber dem Einspannpunkt (49) in Richtung das nächst gelegenen Walzenendes axial versetzt ist, und
- ii. wobei entweder die Warenbahn die frei drehbar gelagerte Trägerwalze (14) drehend antreibt oder die Trägerwalze durch Motor derart angetrieben wird, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Einhüllenden im wesentlichen gleich der

Bahngeschwindigkeit ist.

8. Walze nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die zwei zur Längsmittle (16) des Walzenmantels
 spiegelsymmetrischen Belegungsbereiche (36,37)
 aus mehreren Belegungszonen (38, 39,40) mit je-
 weils einer Profilleiste bestehen, und dass die in be-
 nachbarten Belegungszonen aufwickelbaren Profil-
 leisten bei ähnlichen Profilabmessungen des flachen,
 biegsamen Bandes und der Vorsprünge sich
 durch den Versatz der Kontaktflächen (1.1) der Vor-
 sprünge (1) gegenüber dem Einspannpunkt (49) in
 dem Basisband (3) in Richtung der Breite des Ban-
 des unterscheiden,
 derart dass die Walze (14) von der Walzenmitte (16)
 zum jeweiligen Walzenende unterschiedliche und
 vorbestimmbare Eigenschaften aufweist,
 wobei vorzugsweise die einzelnen Profilleisten be-
 nachbarter Belegungszonen durch geeignete
 Maßnahmen miteinander verbunden werden.

9. Walze nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
 als Vorsprünge (1) in die Profilleiste in Breitrichtung
 der Profilleiste geneigte Borsten, Borstenbündel
 (19), Faserbündel als Spreizelemente eingebracht
 sind, welche mit gleichsinniger Neigung in Richtung
 auf die eine der beiden Seitenkanten aus dem Ba-
 sisband (3) der Profilleiste ragen, wobei der Nei-
 gungswinkel gegenüber der Senkrechten zur Basis-
 seite der Profilleiste nicht mehr als 45°, vorzugswei-
 se bis zu 30° beträgt.

10. Walze nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die zwei zur Längsmittle (16) des Walzenmantels
 (14) symmetrischen Belegungsbereiche (36,37) aus
 mehreren Belegungszonen (38, 39,40) mit jeweils
 einer Profilleiste bestehen,
 und dass die in benachbarten Belegungszonen (38,
 39,40) aufwickelbaren Profilleisten bei ähnlichen Ab-
 messungen eines flachen, biegsamen Bandes und
 der darin eingespannten Borsten sich durch die Nei-
 gung der Borsten (19) bzgl. Neigungswinkel und/
 oder Neigungsrichtung unterscheiden,
 derart dass die Neigung der Borsten im aufgewik-
 kelten Zustand der Profilleisten von Belegungsbe-
 reich zu Belegungsbereich zwar gleichsinnig aber
 unterschiedlich stark zum Walzenende gerichtet ist
 und die Walze (14) beidseits der Walzenmitte (16)
 von Belegungsbereich zu Belegungsbereich bis zu
 ihren Walzenenden unterschiedlich vorbestimmba-
 re Eigenschaften aufweist,
 wobei vorzugsweise die Profilleisten benachbarter
 Belegungszonen (38, 39,40) durch geeignete
 Maßnahmen miteinander verbunden werden.

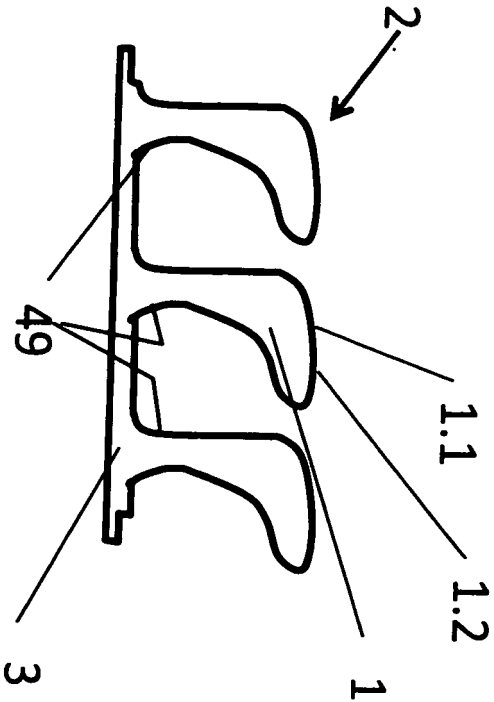


Fig. 1.1

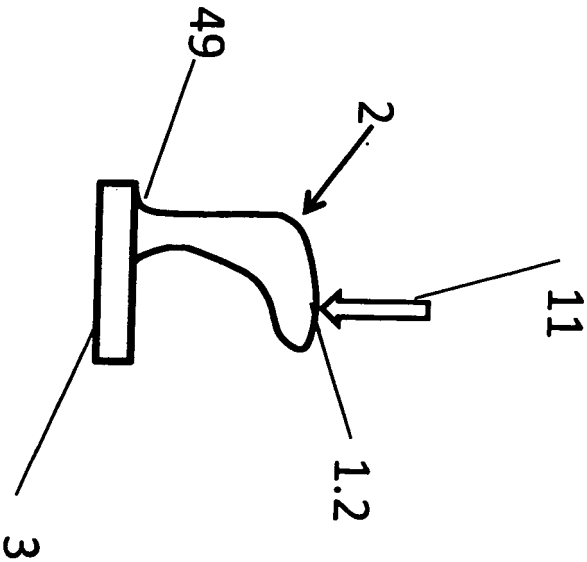
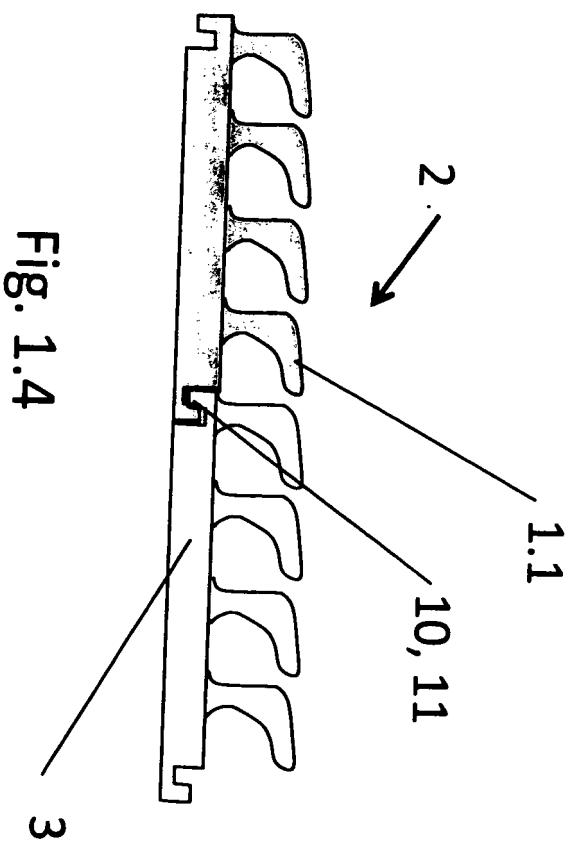
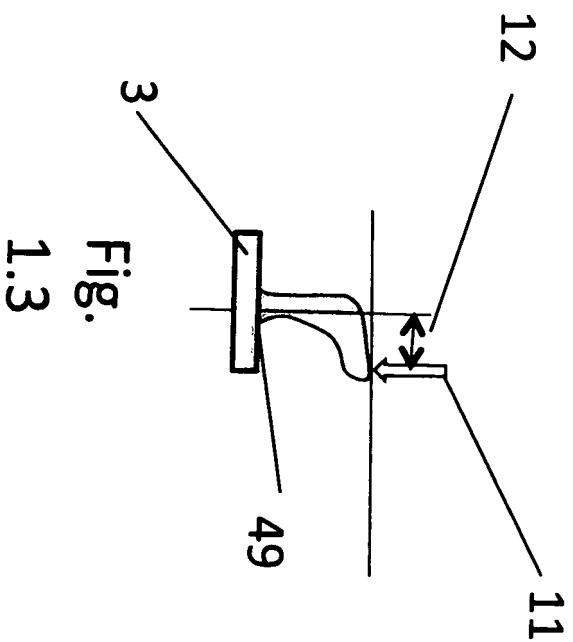


Fig. 1.2



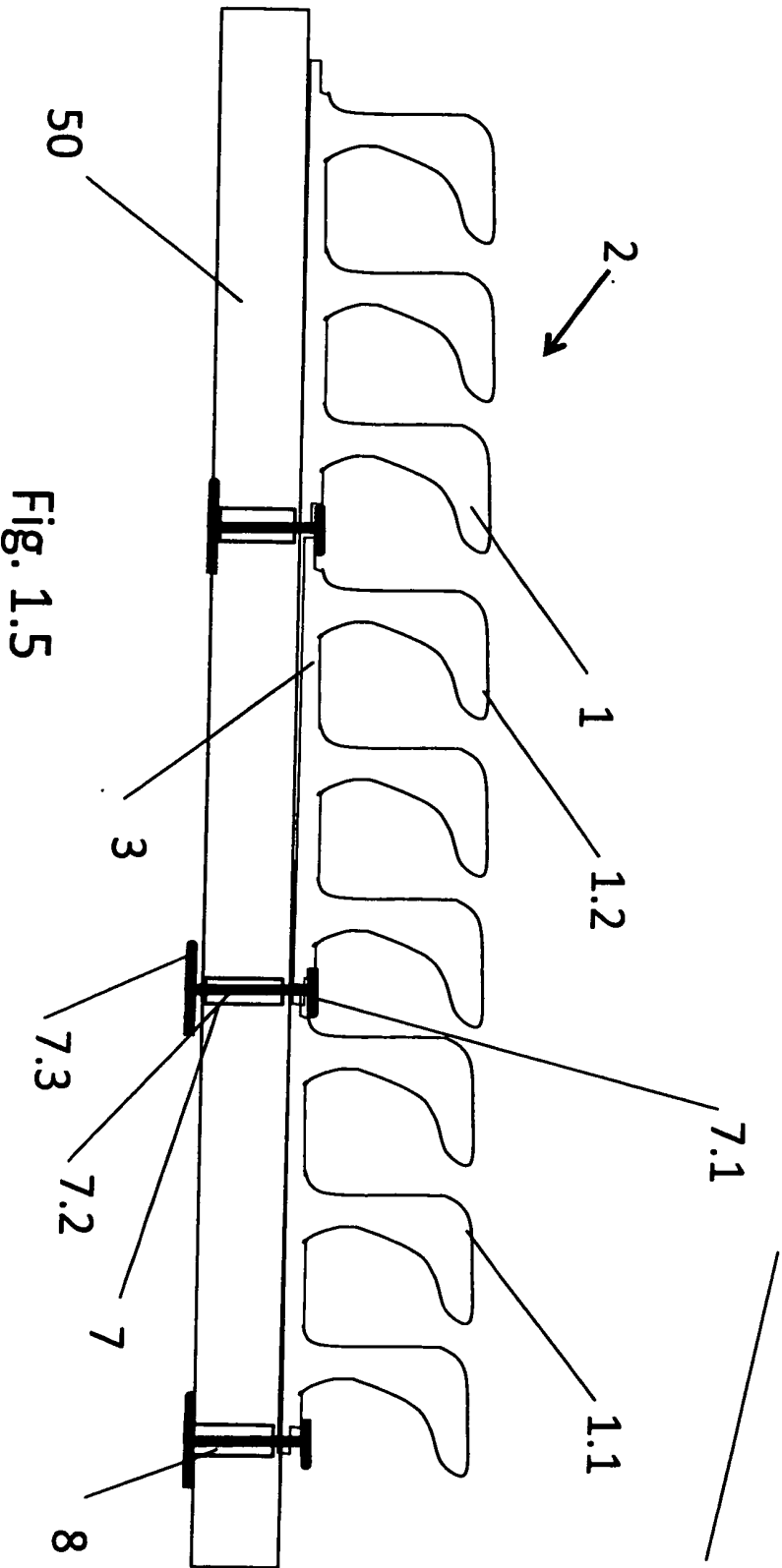
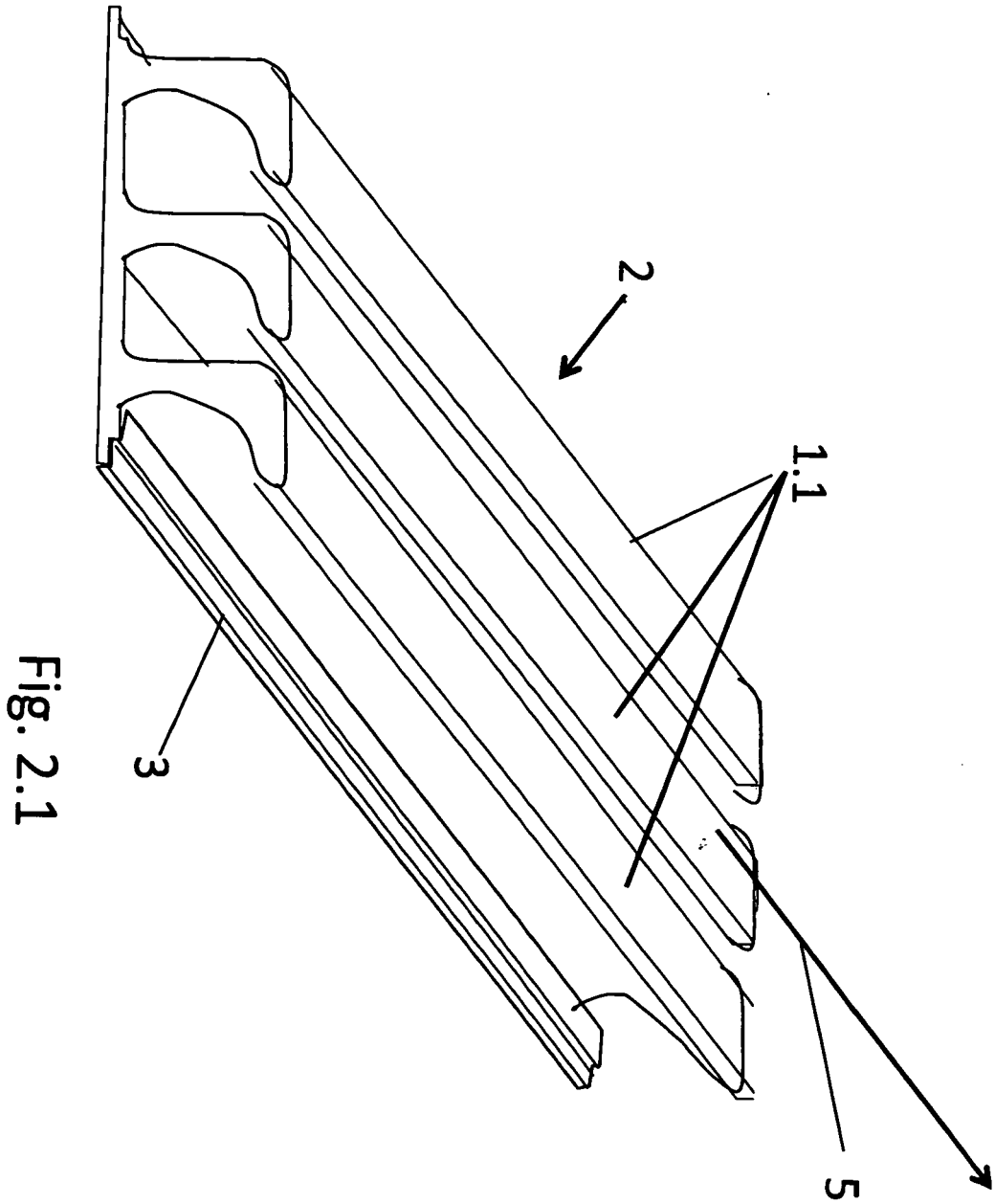


Fig. 1.5



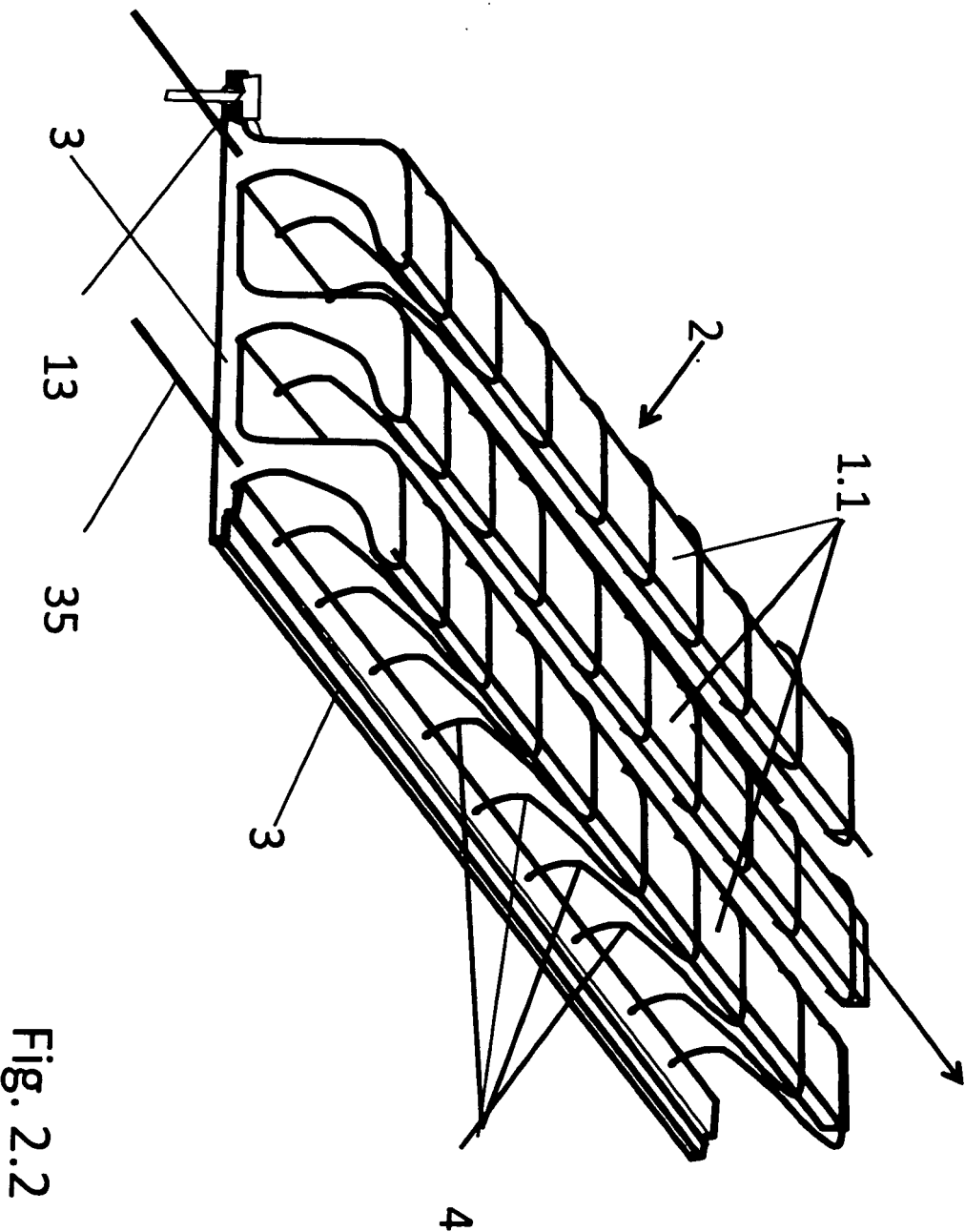


Fig. 2.2

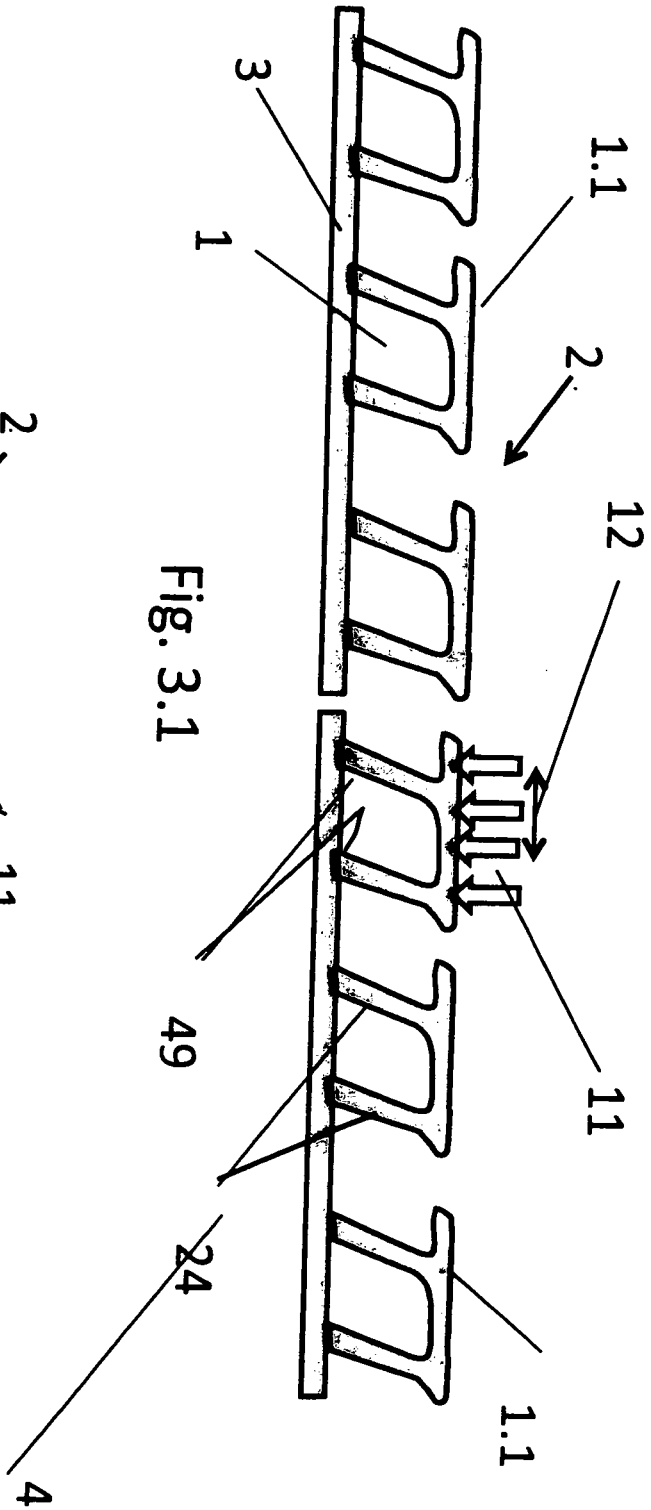


Fig. 3.1

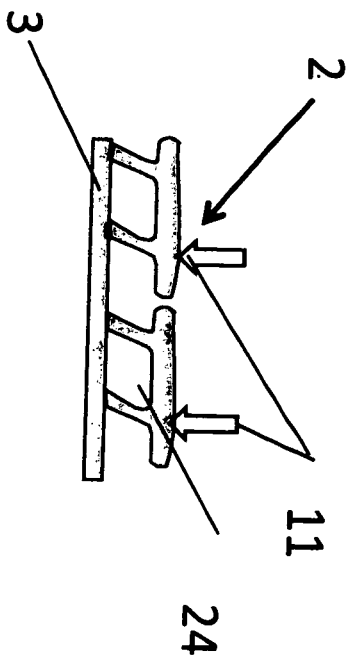


Fig. 3.2

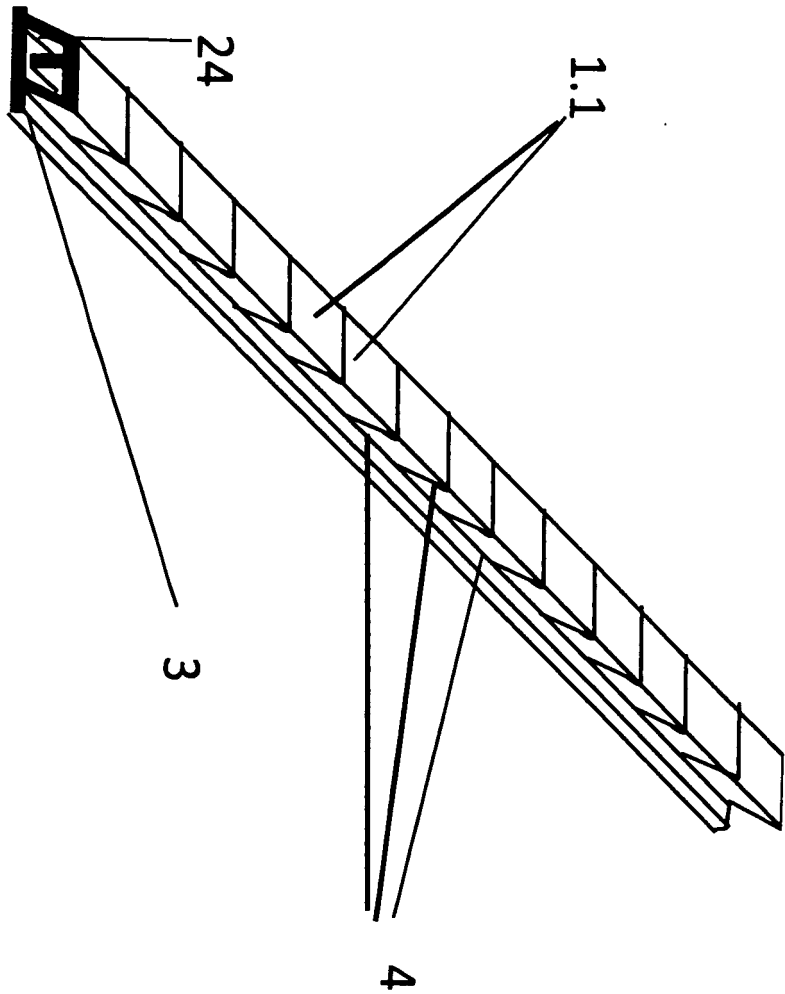


Fig. 4.1

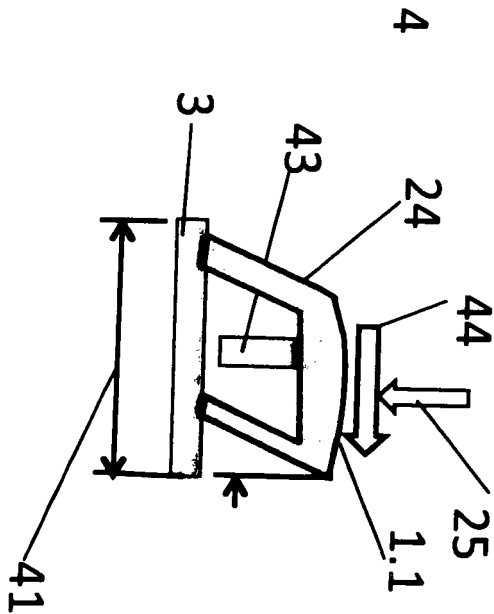


Fig. 4.2

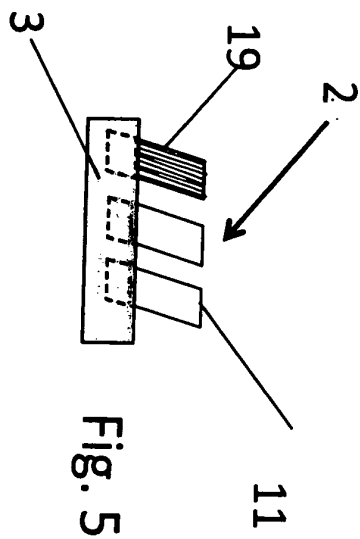


Fig. 5

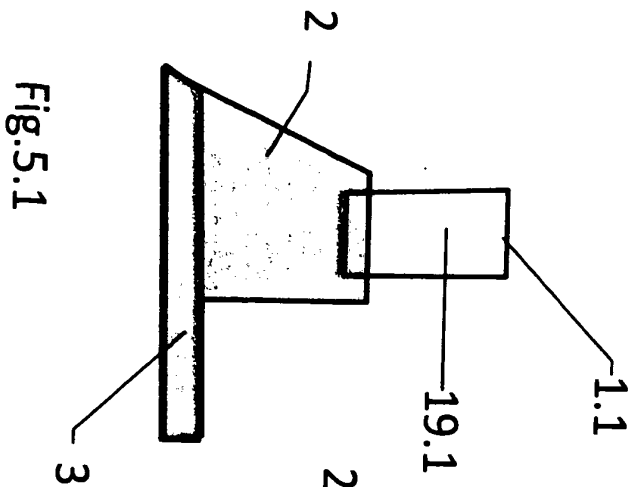


Fig. 5.1

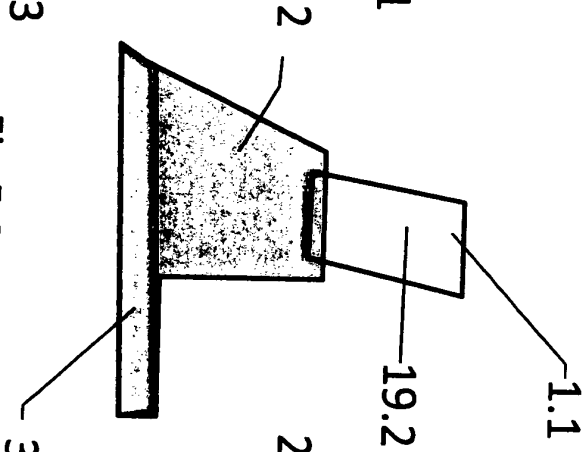


Fig. 5.2

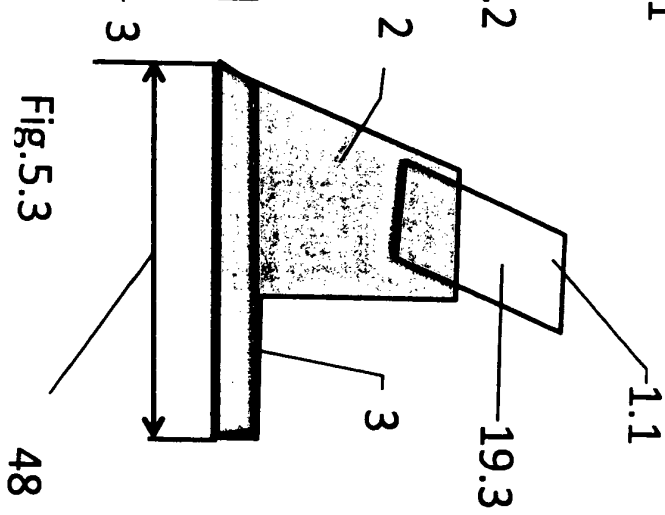


Fig. 5.3

48

Fig.5.7

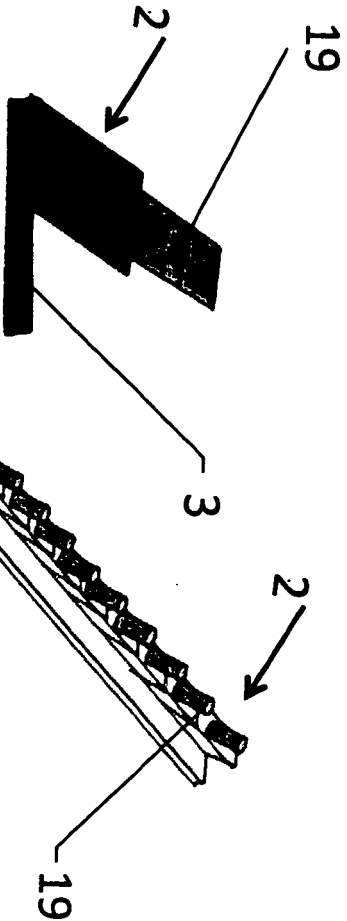
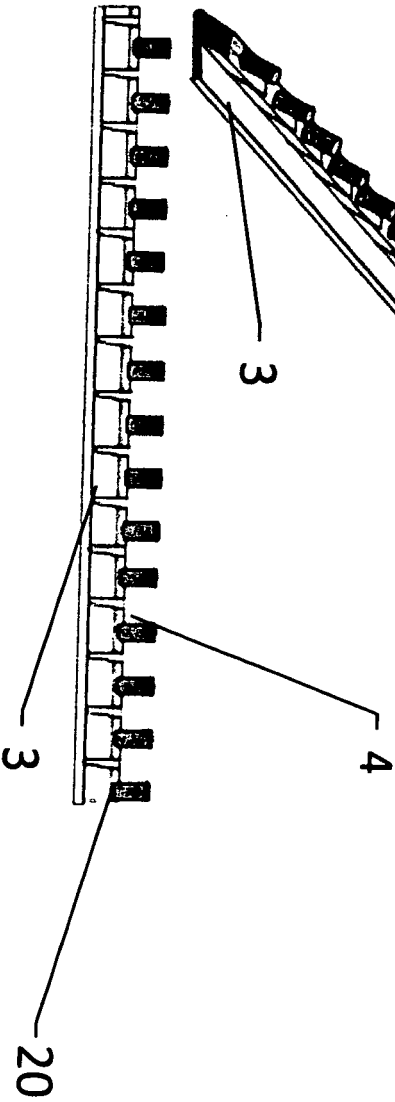


Fig.5.6



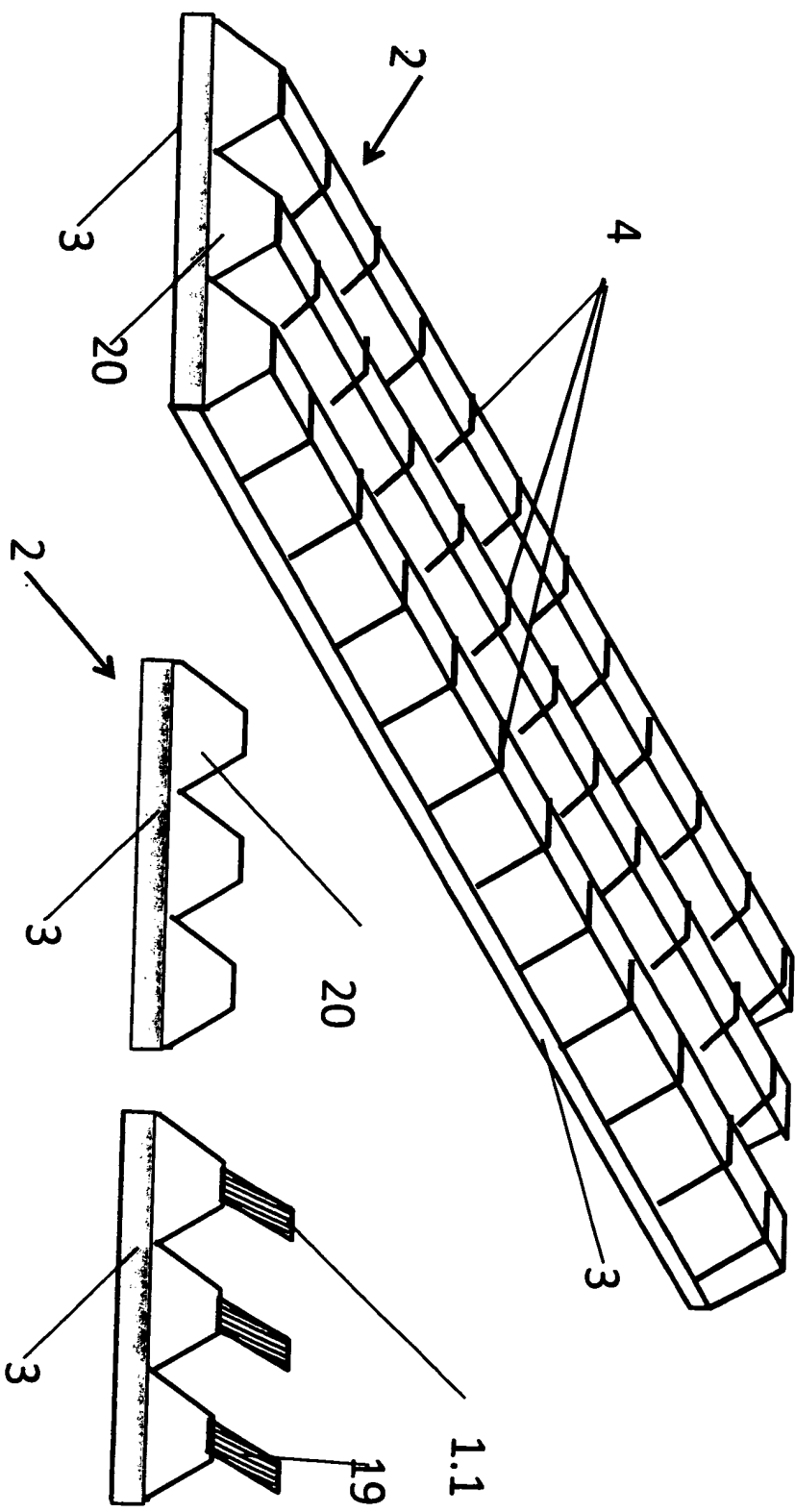


Fig.5.10

Fig.5.9

Fig.5.8

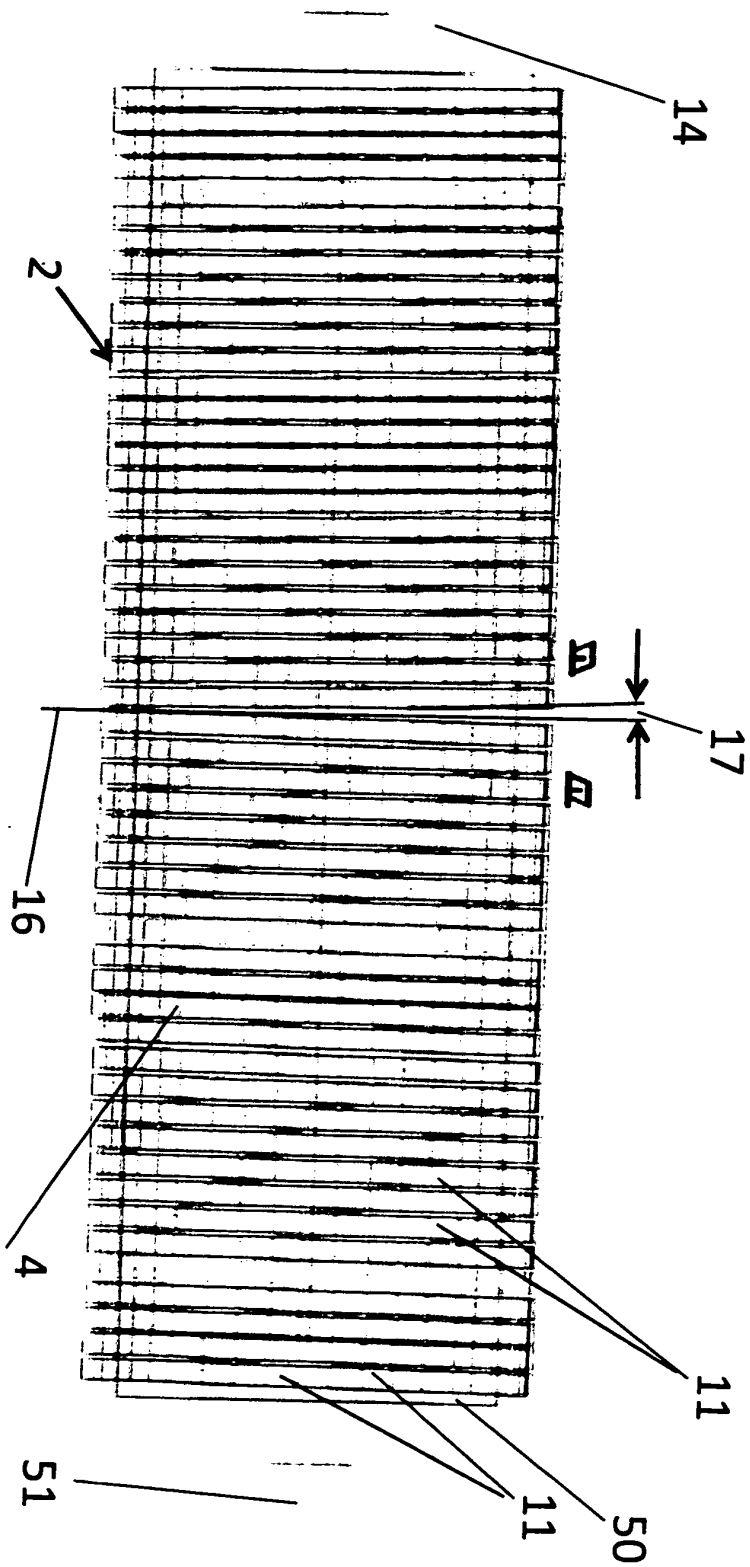
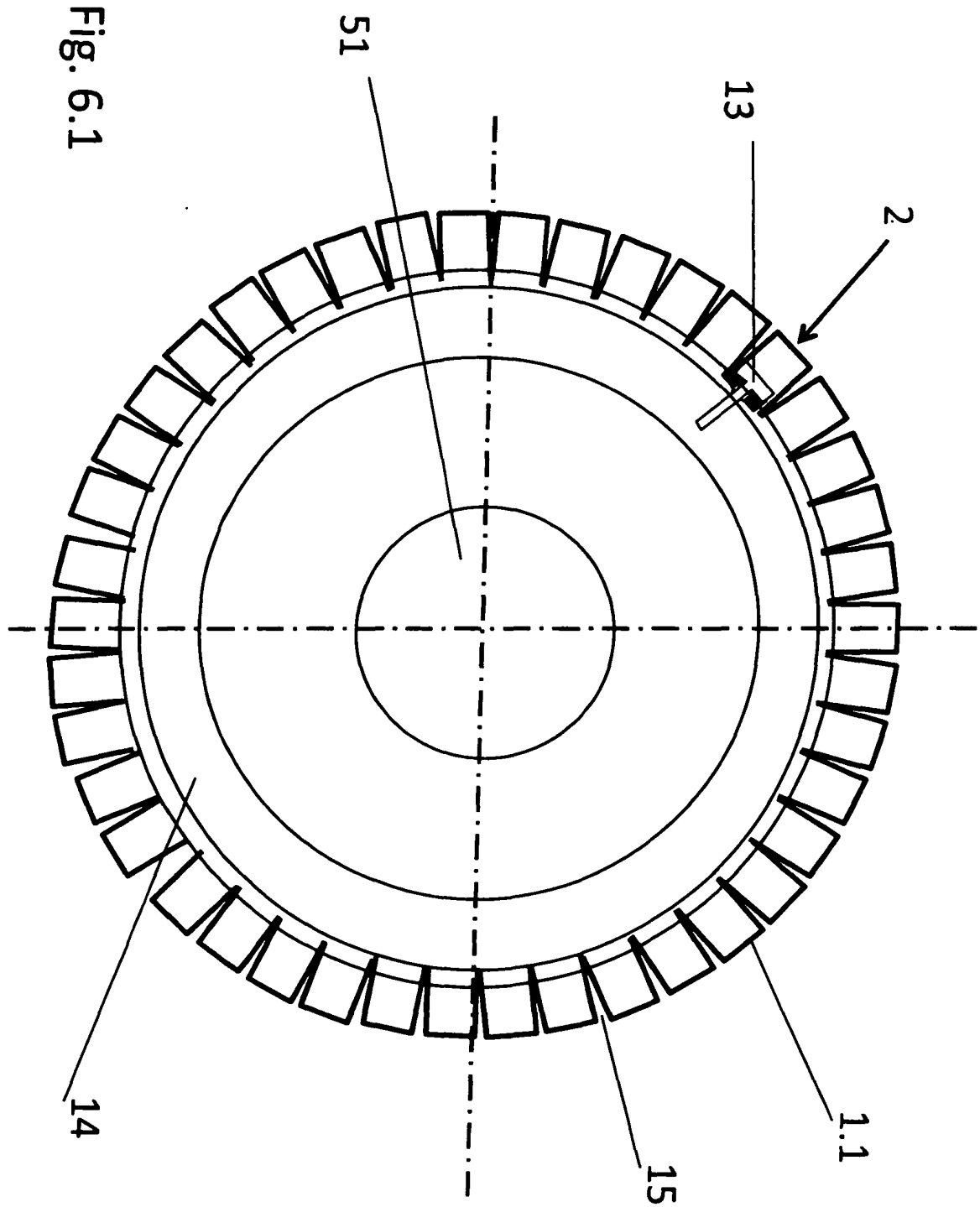
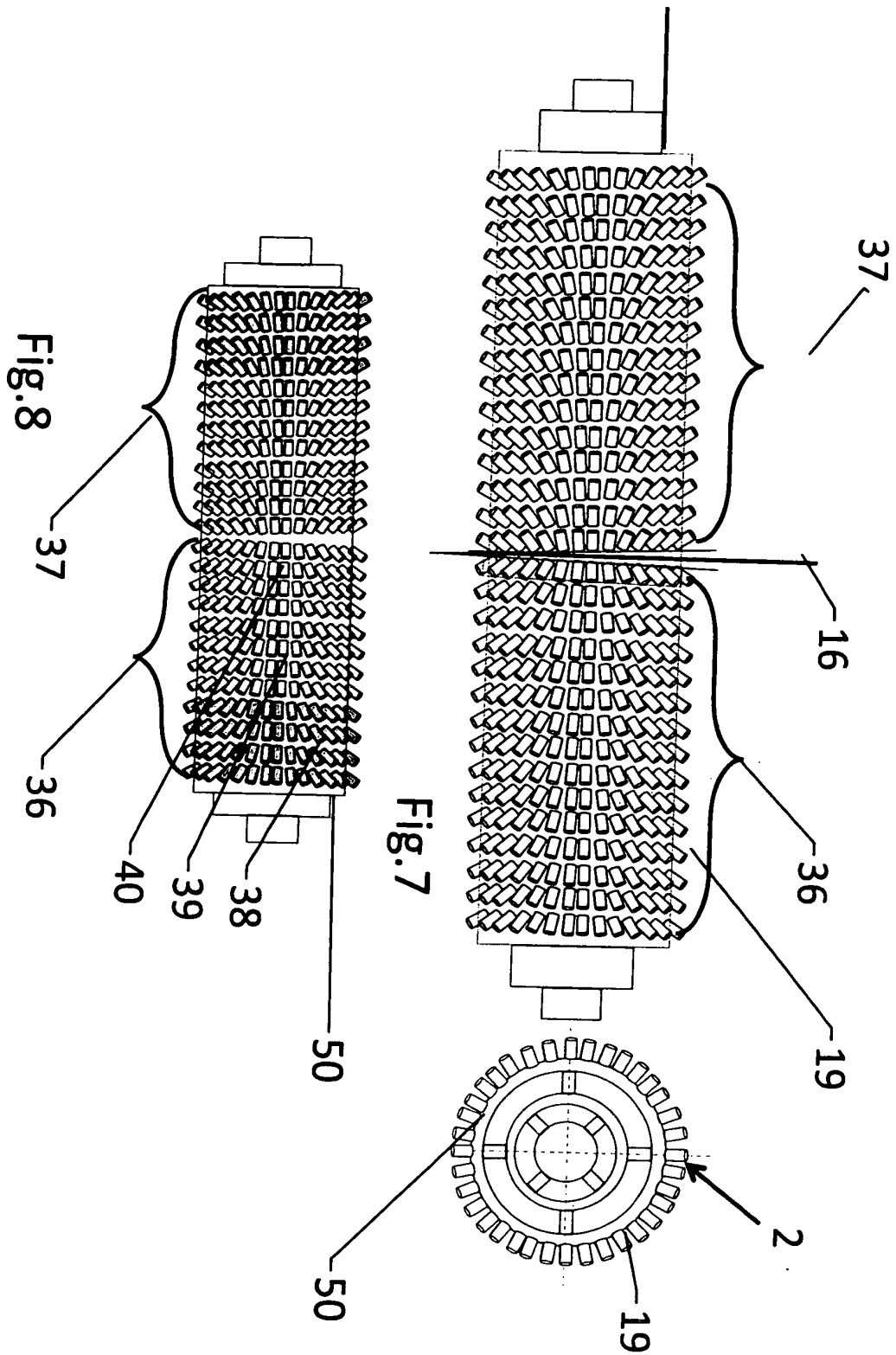


Fig. 6





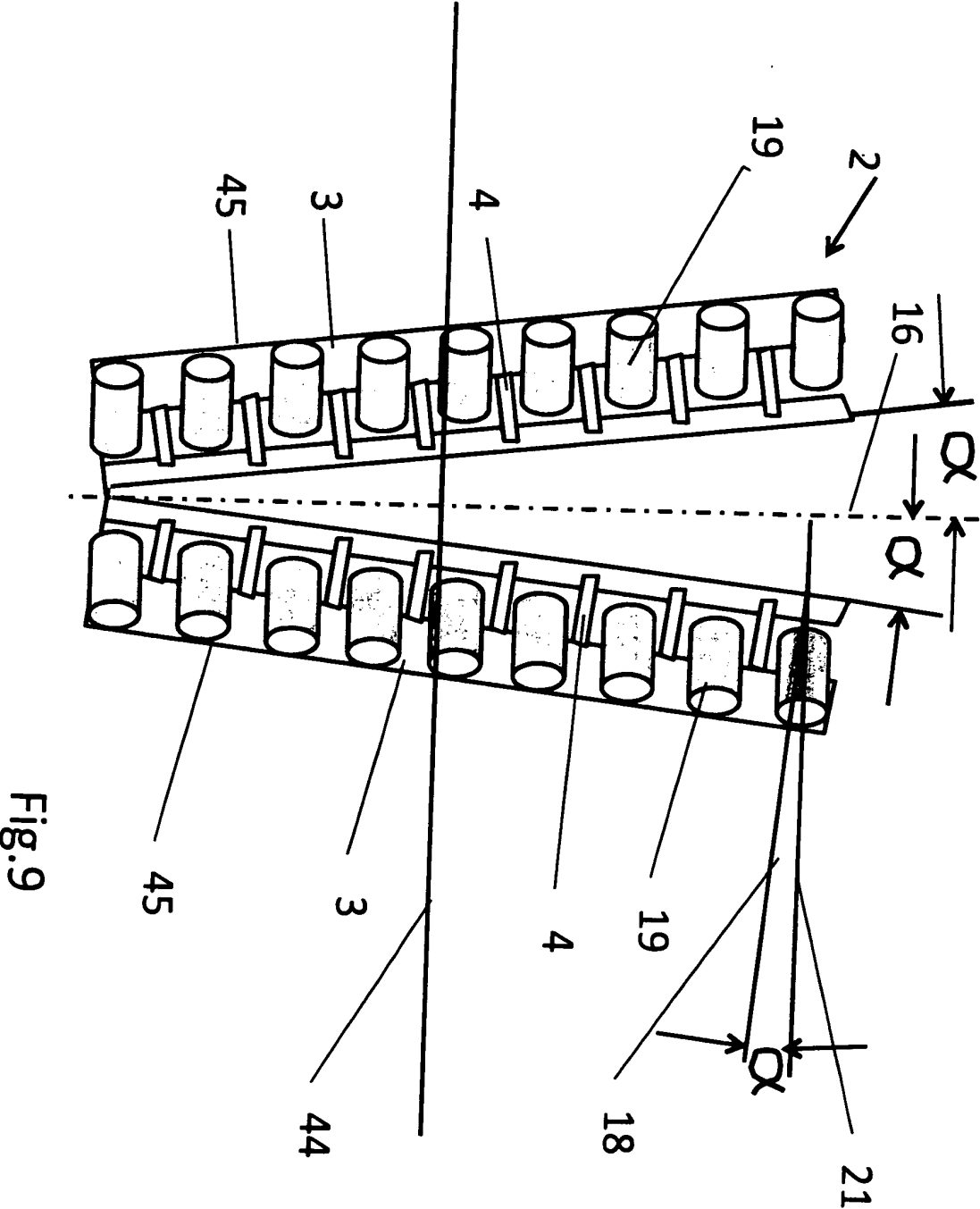


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 13 00 0479

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 20 2011 100765 U1 (HESSENBRUCH ROLF [DE]) 18. Januar 2012 (2012-01-18)	1-4,7	INV. B65H23/025
Y	* Absätze [0001] - [0004], [0023] - [0030], [0034] - [0037], [0040] - [0041] *	5,6,8-10	
	* Abbildungen 4,5,14,15,16,17 *		
Y	DE 20 2010 016554 U1 (HESSENBRUCH ROLF [DE]) 24. März 2011 (2011-03-24)	5	
	* Absätze [0001], [0009], [0015] - [0018] *		
Y	DE 10 2004 018981 A1 (HESSENBRUCH ROLF [DE]) 17. November 2005 (2005-11-17)	6	
	* Absätze [0016], [0017], [0019], [0020] *		
	* Abbildungen 1,2,3,6 *		
Y	US 4 566 162 A (BRANDS GEORGE [US]) 28. Januar 1986 (1986-01-28)	8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 20 *		B65H
	* Spalte 5, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 31 *		
	* Abbildungen 1,6 *		
Y	DE 20 2004 007333 U1 (HESSENBRUCH ROLF [DE]) 16. Dezember 2004 (2004-12-16)	9,10	
	* Absätze [0013] - [0016], [0019] *		
	* Ansprüche 2,4 *		
	* Abbildungen 2,3 *		
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 2013	
		Prüfer Cescutti, Gabriel	
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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 00 0479

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 6 145 174 A (PODLESNY MICHAEL [DE] ET AL) 14. November 2000 (2000-11-14) * Spalte 1, Zeilen 1-3, 41-43 * * Spalte 2, Zeilen 19-49 * * Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 4 * * Spalte 3, Zeilen 19-24 * * Abbildung 3 * -----	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 2013	Prüfer Cescutti, Gabriel
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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 13 00 0479

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.

03-06-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202011100765 U1	18-01-2012	KEINE	
DE 202010016554 U1	24-03-2011	KEINE	
DE 102004018981 A1	17-11-2005	KEINE	
US 4566162 A	28-01-1986	KEINE	
DE 202004007333 U1	16-12-2004	DE 102004038165 A1 DE 202004007333 U1	07-04-2005 16-12-2004
US 6145174 A	14-11-2000	DE 10111388 A1 JP 4698802 B2 JP 2001277350 A US 6145174 A	04-10-2001 08-06-2011 09-10-2001 14-11-2000

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 102005021467 A1 **[0002]**
- DE 3903161 A1 **[0012]**
- EP 0381244 B1 **[0012]**
- AT 342547 **[0012]**
- DE 3233214 A1 **[0013]**
- DE 10200438165 **[0021]**