



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 998 997 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.05.2000 Patentblatt 2000/19

(51) Int. Cl.⁷: **B21D 39/02**

(21) Anmeldenummer: **98811110.0**

(22) Anmeldetag: **06.11.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **Spiro Machines S.A.**
1701 Fribourg (CH)

(72) Erfinder:
• **Binggeli, Rudolf**
5610 Wohlen (CH)
• **Nikolic, Slavko**
3150 Schwarzenburg (CH)

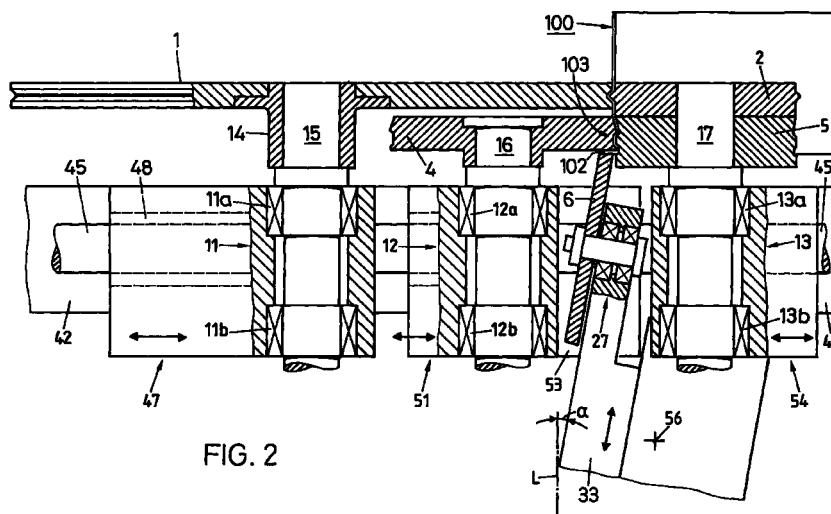
(74) Vertreter:
Frauenknecht, Alois J.
c/o PPS Polyvalent Patent Service AG,
Waldrütistrasse 21
8954 Geroldswil (CH)

(54) **Bördel- und/oder Falzschliessmaschine sowie Verfahren zum Bördeln und Schliessen von Falzverbindungen**

(57) Während bisher zum Bördeln und Schliessen von Falzen, insbesondere an Rohren in der Lüftungstechnik, mehrere Maschinen oder Arbeitsstation zum Einsatz gelangten, erlaubt der Erfindungsgegenstand sämtliche Arbeiten an einer Maschine auszuführen, ohne das Werkstück umspannen zu müssen.

Durch die Positionierung des an sich bekannten Schliessrades (6) unterhalb der Arbeitsfläche können sämtliche Arbeitsgänge inklusive das Einlegen eines Dichtungsbandes präzise und rationell auf der selben Arbeitsstation ausgeführt werden. Nach einem bevor-

zugten Verfahren wird zuerst im Werkstück (100) mittels einer Formrolle (4) und einer Sicken- und Zustellrolle (1) eine Sicke eingeprägt und das Werkstück (100) während der Bearbeitung mit diesen hydromechanisch angetriebenen Rollen (2,1) in der richtigen Arbeitslage gehalten. Der von unten ablaufende Schliessvorgang erlaubt zudem die optimale Einstellung des Eingriffswinkels am Schliessrad (6) und verringert den Verschleiss.



EP 0 998 997 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Maschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und auf ein Verfahren zum Bördeln und Falzschliessen.

[0002] Eine Falzschliessmaschine ist u.a. aus der EP -A- 0 104 145 bekannt und hat sich in praxi zum Schliessen üblicher Falze für Falzverbindungen in Rohrbogensegmenten, insbesondere in der Lüftungsbranche, bewährt. Dabei werden über ein in einem Schliessradschlitten geführtes Schliessrad, welche beide über einer Abstützfläche für die Rohrenden angeordnet sind, die Falze geschlossen. Das mitdrehende Schliessrad besitzt eine schiefwinklige Arbeitsfläche; der Schliessradschlitten ist dabei ebenfalls schiefwinklig zur Abstützfläche angeordnet.

[0003] Aufgrund der resultierenden geometrischen Verhältnisse lassen sich mit der bekannten Einrichtung nur einfache Falzverbindungen herstellen. Kompliziertere Falze, wie sie zum Klemmen von Dichtungen nötig sind, lassen sich nur unter Schwierigkeiten fabrizieren und/oder bedürfen einer Nachbearbeitung. Die einer Falzbildung vorausgehende, notwendige Bördelung wurde jeweils auf einer separaten Maschine oder Arbeitsstation erstellt.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Falzschliessmaschine zu schaffen, welche diese Nachteile nicht aufweist und dem Konstrukteur von Dichtverbindungen eine optimale Gestaltung hochwertiger Dichtungen in zahlreichen Varianten ermöglicht, ohne dass diese in ihrer Form und ihren Abmessungen aus fertigungstechnischen Gründen Einschränkungen unterliegen. Es sollen damit insbesondere in der Lüftungstechnik auf rationelle und sichere Art verbesserte Rohrverbindungen herstellbar sein, die deren Einsatz in höheren Lüftungs- bzw. Dichtungsklassen erlauben.

[0005] Zudem soll die Bördelung auf der selben Maschine und gleichen Arbeitsstation ausführbar sein. Auch sollen vorfabrizierte Normteile, wie Verbindungsringe und Muffen weiterverarbeitet werden können.

[0006] Die zu schaffende Maschine und das entsprechende Falz-Schliessverfahren sollen effizient sein und eine gefahrlose Bedienung auch durch ungeschultes Personal erlauben.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Die Anordnung von Schliessrad und Schliessradschlitten unterhalb der Abstützfläche, welche dem Maschinentisch entspricht, erlaubt eine gefahrlose Herstellung nahezu beliebiger Bördelungen und Falze.

[0009] In nachfolgenden abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstands beschrieben.

[0010] Ein mit einer Schwenkachse versehener Schliessradschlitten kann optimal auf die Blechqualität eingestellt werden und verhindert unzulässige Abnut-

zungen am zu bearbeitenden Material und am Schliessrad.

[0011] Ein fest eingestellter Winkel des Schliessradschlittens von 8° bis 12° ist besonders geeignet für den Einbau von Dichtungen in die Falze; während ein solcher von 20° bis 30° hauptsächlich für End-Falze, ohne Dichtungen Verwendung findet.

[0012] Ein Schliessrad mit einer grossflächig an der Bördelung angreifenden Arbeitsfläche erfordert nur minimale Kräfte und bewirkt einen nur geringen Verschleiss.

[0013] Eine besonders präzise und sichere Führung eines Rohrstumpfes oder eines Rings ist durch eine umlaufende Sicke gewährleistet, welche durch zwei einander gegenüberliegende, konkave bzw. konvexe Rollen erzeugt wird.

[0014] Sehr platzsparend sind Kardan-Antriebe; sie erlauben im verbleibenden Raum die problemlose Unterbringung des Schliessradschlittens.

[0015] Durch die Anordnung mehrerer Stützrollen erhöht sich die Sicherheit, ebenfalls wird die durch die resultierende Parallelführung die Qualität der Falze verbessert.

[0016] Rotationsfähige Niederhalter erlauben die sichere Bearbeitung von Ringen, auch wenn diese keine umlaufende Sicke aufweisen oder diese erst nachträglich geprägt werden soll.

[0017] Besonders günstig ist die Ausführung der Maschine mit Formrollen, welche auf einfachste Weise eine Bördelung erlauben, ohne dass das Werkstück umgespannt oder auf eine andere Arbeitsstation verbracht werden muss.

[0018] Hydraulische Antriebe sind aufgrund ihrer relativ kleinen Abmessungen und den damit erzielbaren hohen Drehmomenten ausserordentlich geeignet.

[0019] Verfahrensgemäss werden Ringe durch mitdrehende Niederhalter auf der Abstützfläche der Maschine aufgespannt, anschliessend wird durch die Formrollen eine flanschartige Bördelung erstellt, welche nach dem Einlegen eine Dichtungsbandes umgelegt und geschlossen wird.

[0020] Grössere Rohrsegmente, Bogensegmente und Verbindungs-Ringe mit Anschlag-Sicken werden vorteilhafterweise an dieser Sicke geführt bzw. diese wird zuerst erzeugt. Am einfachsten gelingt deren Einprägen mittels einer konkaven Sicken- und Zustellrolle und einer dagegen wirkenden konvexen Stützrolle.

[0021] Eine präzise Führung des Werkstücks ist durch die während der Bearbeitung im Eingriff stehende Sicken- und Zustellrolle gewährleistet, welche zusammen mit der gegenüberliegenden konvexen Formrolle ein Verschieben verhindert.

[0022] Während des Schliessvorganges am Rohrkragen empfiehlt es sich je nach Art der Dichtung diese manuell oder bevorzugt durch hydraulisch betätigte Finger oder Rollen niederzuhalten.

[0023] Anhand von Zeichnungen wird nachfolgend der Erfindungsgegenstand beispielhaft dargestellt.

[0024] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Perspektiv-Darstellung einer Bördel- und Falzschliessmaschine in ihrer Funktion an einem Rohrstumpf,
- Fig. 1a eine schematische Perspektiv-Darstellung der Falzschliessmaschine in ihrer Funktion an einem Blechring,
- Fig. 2 eine Teilschnittdarstellung der Rollen und Räder aus Fig. 1, mit ihren Lagerstellen und dem Schliessradschlitten,
- Fig. 3 eine vereinfachte Darstellung des Maschinenständers der Falzschliessmaschine mit den darin enthaltenen Komponenten, in einer Ansicht von vorne,
- Fig. 4 eine vereinfachte Darstellung des Maschinenständers in Fig. 3 in einer Ansicht von oben (Draufsicht),
- Fig. 5 eine Ausschnittvergrößerung der Darstellung Fig. 4, mit zusätzlichen Einzelheiten,
- Fig. 6 eine Teilschnittdarstellung des Schliessrades mit seinem Schlitten in einer Arbeitsstellung,
- Fig. 7 eine Teilschnittdarstellung des Schliessrades mit seinem Schlitten in einer weiteren Arbeitsstellung,
- Fig. 8 eine Teilschnittdarstellung des Schliessrades mit seinem Schlitten in einer dritten Arbeitsstellung,
- Fig. 9a das Schliessrad in Draufsicht,
- Fig. 9b das Schliessrad in Schnittdarstellung,
- Fig. 9c die Winkelverhältnisse am Schliessrad,
- Fig. 10 eine Schnittdarstellung einer Rohrverbindung mit angedeuteter Dichtung,
- Fig. 11 eine weitere Schnittdarstellung einer Rohrverbindung mit Dichtung, mit gegenüber Fig. 10 geänderter Falzform,
- Fig. 12 eine dritte Schnittdarstellung einer Rohrverbindung mit Dichtung, mit gegenüber Fig. 11 geänderter Falzform und
- Fig. 13 eine vierte Schnittdarstellung einer Rohrverbindung mit Dichtung, mit gegenüber Fig. 10 geänderter Falzform.

[0025] Die ausschnittsweise Perspektiv-Darstellung einer Bördel- und Falzschliessmaschine, Fig. 1, zeigt die Bearbeitung eines Rohrstumpfes 100. Dabei befindet sich der Rohrstumpf 100 mit seinem Rohrkragen 102 - einer Bördelung - über der Abstützfläche 3 des Maschinentisches senkrecht ausgerichtet, was durch das Lot L charakterisiert ist.

[0026] Im Rohrstumpf 100 wurde im gezeichneten Arbeitsgang zuerst eine umlaufende Sicke 101 eingepägt, durch eine konkave Sicken- und Zustellrolle 1, welche angetrieben ist und das Rohrstück 100 gegen eine im Innern befindliche, gestrichelt dargestellte, konvex ausgestaltete Stützrolle 2 presst.

[0027] Anschliessend wurde die Bördelung 102 durch die ebenfalls gestrichelt gezeichneten Rollen 4 und 5 erstellt, wobei die Sicken- und Zustellrolle 1 die Parallelführung gewährleistet.

[0028] Nach dem Einlegen einer hier nicht dargestellten Dichtung, im Bereich 103, fährt von unten ein Schliessrad 6 über die rotierende Bördelung 102 und schliesst diese, unter Bildung eines Falzes.

[0029] Zur Führung des Rohrstumpfes 100 dienen verstellbare, rotationsfähige Führungs- und Anpressrollen 7. Diese sind auf einer abgewinkelten Spannschiene 8 gelagert und lassen sich mittels eines Spannhebels 9 und einer Verstrebung 10 ausrichten und fixieren.

[0030] Während in Fig. 1 das zu bearbeitende Werkstück ein längerer Rohrstumpf 100 oder ein Rohrbogen ist, wird in Fig. 1a ein Ring 98, bearbeitet.

[0031] Auf der selben Abstützfläche 3 des Maschinentisches werden für Ringe geeigneten Führungs- und Anpressrollen 7' montiert, vorzugsweise sind zwei fest montiert und zwei weitere verschieblich auf Spannschienen 8 und über Spannhebel 9 fixiert sowie durch Verstrebungen 10 seitlich gehalten.

[0032] In einer weiteren hier nicht gezeichneten Variante sind die einstellbaren Führungs- und Anpressrollen 7, bzw. 7' über ihre Spannschienen mit dem später beschriebenen Formrollen-Schlitten 51, Fig. 4, Fig. 5, verbunden, was der erleichterten Handhabung beim Einlegen und Herausnehmen des Werkstücks dient.

[0033] Die Sicken- und Zustellrolle 1 ist im vorliegenden Fall fakultativ und entsprechend gezeichnet; ebenso die Sicke 101, da auf sie verzichtet werden kann, weil die Führungs- und Anpressrollen 7', mit ihrer gezeigten Andrehung den Ring 98 sicher führen.

[0034] Wie aus der Fig. 1a zu entnehmen ist, können vorgefabrizierte Ringe 98 verwendet werden, die bereits einen Ringfalz 99 aufweisen und einen Rohrkragen 102 besitzen.

[0035] Auch kann eine ringförmige Sicke 101 bereits vorhanden sein, welche wie üblich als Anschlag-Sicke bei Rohrverbindungen dient.

[0036] Bei der Bearbeitung von Ringen 98, in die keine Sicke 101 eingepägt wird, kann auf das Sicken- und Zustellrad 1 und auf die Stützrolle 2 verzichtet werden, was die Handhabung der Maschine nochmals

erleichtert

[0037] Aus Fig. 2 lassen sich die einzelnen Rollen und die Antriebe der Anordnungen nach Fig. 1 und Fig. 1a in ihrer Funktion näher betrachten.

[0038] Ersichtlich ist, wie am Rohrstück 100 durch die partiell konkave Formrolle 5 und die dagegen wirkende partiell konvexe Formrolle 4 die Form 103 für ein formschlüssiges Klemmen der Dichtung gebildet wird.- Dabei übernimmt die Sicken- und Zustellrolle 1 wiederum die Parallelführung des Rohrstücks 100 an seiner Sicke 101, Fig. 1, und verhindert ein Verschieben oder Abheben des Werkstücks.

[0039] Diese Sicken- und Zustellrolle 1 sitzt auf einer entsprechenden Nabe 14, mit einer Antriebswelle 15, die ihrerseits in einem vorderen und einem hinteren Rollenlager 11a bzw. 11b, einer Sickenrollen-Lagerung 11 geführt ist.

[0040] Die Sickenrollen-Lagerung 11 ist Bestandteil eines Sickenrollen-Schlittens 47, der mit Kugelbüchsen 48 versehen, auf einer vorderen und einer hinteren Führungswelle 45 gelagert und parallel geführt ist. Vgl. Fig. 4 und 5.

[0041] Analog ist ein Formrollen-Schlitten 51 ausgestaltet, wobei hier eine Formrollen-Lagerung 12 mit Rollenlagern 12a und 12b ausgerüstet ist und auf einer Antriebswelle 16 die Formrolle 4 trägt.

[0042] Die Stützrolle 2 und die Formrolle 5 sitzen auf einer gemeinsamen Antriebswelle 17, mit Rollenlagern 13a, 13b, in einer Formrollen-Lagerung 13, welche ebenfalls auf Führungswellen verschiebbar sind.- In Fig. 2 ist die eine, durchgehende Führungswelle 45 aus der Formrollen-Lagerung 13 herausragend, ersichtlich. Angeordnet ist das Ganze in einem justierbaren Formrollenträger 54.

[0043] Unter einem spitzen Winkel α zum Lot L ausgerichtet ist das Schliessrad 6, in einem Schliessradschlitten 33, mit einer Schliessrad-Lagerung 27. Der Schliessradschlitten 33 ist um eine Schwenkachse 56 in seiner Winkellage α zum Lot L einstellbar und in Pfeilrichtung hydraulisch verschiebbar.

[0044] Angeordnet sind die vorstehend beschriebenen Vorrichtungen in einem Maschinenständer 120, Fig. 3, welcher zur Versteifung Traversen 121 aufweist und die gesamte Antriebstechnik aufnimmt.- Diese besteht primär aus einem Hydraulikaggregat 40 mit Druckölschlüssen p' , Druckleitungen p für das Hydrauliköl und drei handelsüblichen Hydraulikmotoren 37 - 39, welche auf einer unteren Montageplatte 122 angeflanscht sind. Die in Fig. 3 beschriebenen Antriebswellen 15 - 17 werden über Kardan-Antriebe 18 - 26, aufeinander abgestimmt, hydro-mechanisch angetrieben. Die entsprechenden Kreuzgelenke sind oben mit 18 - 20 und unten mit 24 - 26 bezeichnet. Verbunden sind diese Gelenke über Zwischenwellen 21 - 23.

[0045] Die notwendigen Linearbewegungen werden durch ebenfalls handelsübliche doppeltwirkende Hydraulikzylinder erzeugt, und zwar erfolgt die Bewegung des Sickenrollen-Schlittens 47 durch einen

Hydraulikzylinder 35, über dessen mit einem Gewinde versehene Kolbenstange 43; die Bewegung des Schliessradschlittens 33 geschieht durch einen am Schräghubantrieb 32 angeflanschten weiteren Zylinder 34.

[0046] Ebenfalls eingezeichnet sind auf dem Maschinenständer 120 die Abstützfläche 3, welche den Maschinentisch bildet und die vereinfacht dargestellte Schwenkachse 56, die zur Einstellung des Winkels α , Fig. 2, dient.

[0047] Die ebenfalls vereinfachte Draufsicht auf die Bördel- und Falzschliessmaschine, Fig. 4, zeigt den Maschinenständer 120 mit seinen Traversen 121 in abgedecktem Zustand, d.h. ohne Abstützfläche/Maschinentisch 3.

[0048] Hier erkennt man in einem Befestigungsrahmen die Parallelführung der Schlitten 47, 51 und 54 mittels Führungswellen 45 und 46.

[0049] Stirnseitig sind nebeneinander die beiden Hydraulikzylinder 35 und 36 zu sehen, wobei der Zylinder 35 auf den Sickenrollen-Schlitten 47 und der Zylinder 36 über seine Kolbenstange 44 auf den Formrollen-Schlitten 51 eingreift. Der Formrollenträger 54 ist manuell justierbar mit Justierschrauben 55, Fig. 5, und ebenfalls auf den Wellen 45 und 46 geführt.

[0050] Die Ausgangslagen der Schlitten 47, 51 werden dem Werkstück angepasst, durch verdrehen der mit Gewinden versehenen Kolbenstangen 43 und 44 in entsprechenden Gewinden 49 und 52 in den Schlitten 57 bzw. 51. Vgl. Fig. 5.

[0051] Die Rollen 1, 4, 2 und 5 sind strichpunktirt angedeutet; sie befinden sich oberhalb des fiktiven Betrachters, über dem abgenommenen Maschinentisch.

[0052] Rechts neben dem Maschinenständer 120 und mit diesem verbunden ist eine kastenförmige Steuervorrichtung 123, über welche die Arbeitsschritte in der Maschine ausgelöst werden.- Aus Darstellungsgründen sind die notorisch bekannten Sicherheitseinrichtungen und Notabschaltungen nicht eingezeichnet.

[0053] Im rechten Teil der Fig. 4 ist das Hydraulikaggregat 40 mit seinen Druckölschlüssen p' und Druckölleitungen p zu sehen. Darunter befindet sich ein rechteckförmiger Ölbehälter 41.

[0054] Die vergrößerte Darstellung Fig. 5 zeigt das linke Teil der Fig. 4 mit zusätzlichen Bestandteilen. Es sind dies Kugelbüchsen 48, sowie den nur mit Passbohrungen versehenen Formrollenträger 54 sowie die Durchgangsbohrung 50 im Schlitten 47 und angedeutet dessen Gewinde 49. Ferner ist eine Aussparung 53 im Formrollen-Schlitten 51 zu sehen, durch welchen, von unten, das Schliessrad 6 auf das Werkstück, den Rohrstumpf 100 mit seinem Rohrkragen, 102 einwirken kann.

[0055] Die nochmals vergrößerten Fig. 6 bis Fig. 8 zeigen Einzelheiten des Schliessrades 6 mit seiner freidrehenden Laufachse 28 und der Lagerung 27 mit den grosszügig dimensionierten Kegelrollenlagern 27a und

27b in drei verschiedenen Stufen des Eingriffs am Werkstück.

[0056] Das Schliessrad 6, mit seiner Bohrung 6a, ist vom vorderen Kegelrollenlager 27a durch einen Distanzring 29 etwas abgehoben und durch eine Nutmutter 30 und eine zusätzliche Schraube mit Innensechskant 31 drehgesichert mit der Laufachse 28 verbunden und leicht auswechselbar.

[0057] In Fig. 6 erkennt man den in Pfeilrichtung, horizontal zurückfahrenden Formrollen-Schlitten 51, nach der Formung des Rohrkragens 102 und des Bereichs 103. Gleichzeitig fährt der Schliessradschlitten 33 in Hubrichtung H nach oben.

[0058] Die Fig. 7 zeigt den Formrollen-Schlitten 51 in zurückgefahrenem Zustand, so dass die Stirnseite des Schliessrades 6 nun am Rohrkragen 102 angreifen kann.

[0059] Zuvor wurde noch die in Fig. 7 angedeutete ringförmige Dichtung 200 eingelegt, d.h. im Bereich 103 richtig positioniert und gehalten.

[0060] In Fig. 8 ist der Falzvorgang mit dem formschlüssigen Halten der Dichtung 200 bereits abgeschlossen; der Schliessradschlitten 33 hat seine oberste Position erreicht, die Dichtung 200 ist festgeklemmt.

[0061] Während des ganzen Verfahrensablaufs wird der Rohrstumpf 100 zwischen der Sicken- und Formrolle 1 und der Stützrolle 2, an der Sicke 101 geführt und durch diese angetriebenen Rollen 1 und 2 um seine Rotationsachse gedreht.

[0062] Von grosser Bedeutung ist für eine korrekte Falzung die zweckmässige Ausgestaltung des Schliessrades 6.

[0063] In Fig. 9a ist das Schliessrad 6 in Draufsicht gezeichnet. In dieser Darstellung sieht man die Bohrung 6a, die Stirnseite 6' und eine Seitenfläche 6".

[0064] Die vertikale Schnittdarstellung Fig. 9b zeigt das Profil des Schliessrades 6. Man sieht hier, dass die linke Seitenfläche 6" einen geringeren Durchmesser aufweist als die rechte. Der dadurch gebildete stumpfe Winkel ist in Fig. 9c bezeichnet und beträgt 80°, gemessen zum parallelen Teil der rechten Seitenfläche 6". Im peripheren Bereich der rechten Seitenfläche 6" ist zusätzlich eine Anschrägung von 50 vorhanden, wobei der Übergang mit einer Rundung vom Radius R versehen ist.

[0065] Werden die Fig. 9b und 9c in Verbindung mit Fig. 6 bis Fig. 8 betrachtet, lässt sich leicht erkennen, dass beim Schliessen des Rohrkragens 102 das Schliessrad 6 zuerst mit der Stirnseite 6', dann mit dem Bereich des Radius R und schliesslich mit der Peripherie der rechten Seitenfläche 6" im Eingriff steht. Dieser Funktionsablauf ergibt präzise, formschlüssige Falze, wie sie zur Aufnahme von Dichtungen 200 gewünscht sind.

[0066] Durch den rollenden und gleitenden Eingriff des Schliessrades 6, entsteht eine nur minimale Reibung am Werkstück, was sich positiv auf die Plattierung

und auf den Verschleiss des Schliessrades 6 auswirkt.

[0067] In den Fig. 10 bis Fig. 13 sind Endteile von solchen Dichtungen 200 - 203 beispielhaft aufgezeichnet. Dabei variiert nicht nur der Bereich 103, sondern auch der Rohrkragen, der bis zum Doppelfalz 104 oder 105 entarten kann.

[0068] Ebenfalls kann die Sicke 101 verschiedenartig geformt sein, wie die obigen Darstellungen zeigen.

[0069] Im praktischen Versuch hat es sich gezeigt, dass die Endteile der Dichtungen 200 bis 203, aufgrund ihrer Elastizität zum Ausweichen neigen, so dass es sich - aus Sicherheitsgründen - empfiehlt einen hydro-mechanisch betätigten Gleit-Finger zu installieren, der oberhalb der Schliessrolle 6 die Dichtung, während des Schliessvorganges, in ihrer untersten Position hält.

[0070] In Fig. 13 erkennt man im Klemmteil 203 eine zusätzliche Lippe 204, welche gegenüber den Klemmteilen 200 bis 202 eine nochmals verbesserte, unverrückbare Klemmung bewirkt, wie die hier ebenfalls abgebrochene Schnittdarstellung des Dichtungsringes zeigt.

[0071] Die Ausführungsform eines solchen Fingers oder einer oder mehrerer kleiner Rollen hängt weitgehend von der gewählten Form der Dichtung ab und kann leicht an den Erfindungsgegenstand adaptiert werden.

[0072] Die Bördel- und Falzschliessmaschine weist Abmessungen und Antrieb Leistungen auf, die sogar ihre Verbringung auf Baustellen erlauben. Um dort einen völlig autonomen Betrieb zu gewährleisten, genügt ein auf die Durchmesser der vorgegebenen Lüftungsrohre abgestimmten Satz Rollen. Zusätzlich empfiehlt es sich in der Abstützfläche/Maschinentisch Gewindebohrungen, auf mehreren Teilkreisen anzubringen, damit dort die ortsfesten Führungs- und Anpressrollen einschraubbar sind.

Bezeichnungsliste

[0073]

1	Sicken- und Zustellrolle (konkav)
2	Stützrolle (ringförmig, konvex)
3	Abstützfläche / Maschinentisch
4	Formrolle (konvex)
5	Formrolle (konkav)
6	Schliessrad
6a	Bohrung in 6
6'	Stirnseite von 6
6"	Seitenflächen von 6
7	Führungs- und Anpressrollen
7'	Führungs- und Anpressrollen für Ringe / Niederhalter
8	Spannschiene
9	Spannhebel
10	Verstrebung
11	Sickenrollen-Lagerung
11a, 11b	Rollenlager

12	Formrollen-Lagerung
12a,12b	Rollenlager
13	Formrollen-Lagerung
13a,13b	Rollenlager
14	Sickenrollen-Nabe
15-17	Antriebswellen
18-20	Kreuzgelenke
21-23	Zwischenwellen
24-26	Kreuzgelenke
18-26	Kardan-Antriebe
27	Schliessrad-Lagerung
27a,27b	Kegelrollenlager
28	Laufachse
29	Distanzringe
30	Nutmutter
31	Innensechskant
32	Schräghub-Antrieb
33	Schliessradschlitten (Hublagerung)
34	Hydraulikzylinder
35,36	Hydraulikzylinder (hydr.)
37-39	Antriebsmotoren (hydr.)
40	Hydraulikaggregat
41	Ölbehälter
42	Befestigungsrahmen
43,44	Kolbenstangen mit Gewinde (justierbar)
45,46	Führungswellen
47	Sickenrollen-Schlitten mit 48
48	Kugelbüchsen
49	Gewinde
50	Durchgangsbohrung
51	Formrollen-Schlitten
52	Gewinde
53	Aussparung
54	Formrollenträger (justierbar)
55	Justierschrauben
56	Schwenkachse (in Schienen geführt)
98	Ring
99	Ringfalz
100	Rohrstumpf / Rohrbogen
100'	Ring (Zwischenstück)
101	Sicke (ringförmig)
102	Rohrkragen (Bördelung)
103	Form für Dichtung / Bereich
104	Doppelfalz
105	weiterer Doppelfalz
110	Rohrende (Gegenstück)
120	Maschinenstände
121	Traversen
122	Montageplatten
123	Steuervorrichtung (Steuerkasten)
200	Dichtung (Grundform)
201	Klemmteil Dichtung (Var. 1)
202	Klemmteil Dichtung (Var. 2)
203	Klemmteil Dichtung (Var. 3)
α	Winkel zum Lot
H	Hub
L	Lot
p	Druckleitungen (Öl)

p'	Druckölanschlüsse
R	Radius von 6

Patentansprüche

- 5 Bördel- und/oder Falzschliessmaschine zur Bildung und zum Schliessen von Falzverbindungen bei der Herstellung von Rohren und von aus Segmenten bestehenden Rohrverbindungen und Bögen, wobei die Maschine eine drehbar gelagerte Sicken- und Zustellrolle, eine Stützrolle und ein drehbar gelagertes Schliessrad enthält, und wobei das in einem Schliessradschlitten angeordnete Schliessrad mit einer Abstützfläche der Stützrolle einen spitzen Winkel einschliesst und an einem Rohrstumpf oder Ring angreift, dadurch gekennzeichnet, dass der Schliessradschlitten (33) unterhalb der Abstützfläche (3) angeordnet ist und zum Lot (L) einen Winkel (α) von weniger als 35° einschliesst.
- 10 2. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schliessradschlitten (33) eine Schwenkachse (56) vorgesehen ist, um welche der Winkel (α) einstell- und fixierbar ist.
- 15 3. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schliessradschlitten (33) mit dem Lot (L) einen Winkel (α) von 8° bis 12° oder von 20° bis 30° einschliesst.
- 20 4. Bördel- und Falzschliessmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseite (6') des Schliessrades (6) zu Beginn des Schliessvorganges Arbeitsfläche ist und dass diese Arbeitsfläche mit den Seitenflächen (6'') einen stumpfen Winkel bildet.
- 25 5. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sicken- und Zustellrolle (1) mit einer konkaven Ausnehmung, parallel zur Abstützfläche (3) angeordnet ist, welche den Rohrstumpf (100) an einer Sicke (101) gegen wenigstens eine konvex ausgestaltete Stützrolle (2), im Inneren des Rohrstumpfes (100) presst und führt, wobei die Rollen (1;2) auf beide Seiten motorisch angetrieben und miteinander peripher im Gleichlauf sind.
- 30 6. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Räder und Rollen (1,2,4,5) über Kardan-Antriebe (18-26) und hydraulische Antriebsmotoren (37-39) angetrieben sind.
- 35 7. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Stützrollen (100) vorgesehen sind, die mitdrehbar ausge-

staltet sind und im Inneren des Rohrstumpfes (100) anliegen.

8. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Niederhalter (7') mit Stirnrollen vorgesehen ist, welcher einen Ring (98) im Lot (L) gleitfähig auf der Abstützfläche (3) führt. 5
9. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine konvexe Formrolle (4) und eine an die Formrolle (4) angepasste zu dieser beabstandbare konvexe Formrolle (5) aufweist, und wobei die konvexe Formrolle (4) auf einer Höhe über der Abstützfläche (3) angeordnet ist, welche dem herzustellenden Bördelmass entspricht. 10
10. Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Maschinenständer (120) ein Hydraulikaggregat (40) angeordnet ist, welches Hydraulikzylinder (34-36) und die Antriebsmotoren (37-39) speist. 15
11. Verfahren zum Bördeln und Schliessen von Falzen mit einer Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 1, 6 und 8, zur Bildung und zum Schliessen von Falzverbindungen bei der Herstellung von Rohren und von aus Segmenten bestehende Rohrverbindungen und Bögen, wobei die Maschine eine drehbar gelagerte Sicken- und Zustellrolle, eine Stützrolle und ein drehbar gelagertes Schliessrad enthält, und wobei das in einem Schliessradschlitten angeordnete Schliessrad mit einer Abstützfläche der Stützrolle einen spitzen Winkel einschliesst und an einem Ring angreift, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Verfahrensschritt der Ring mittels des Niederhalters auf der Abstützfläche aufgespannt wird, dass in einem zweiten Verfahrensschritt durch Zustellung der abgesetzten Formrollen ein Flansch mit einem gerundeten Flanschansatz erstellt wird, dass in einem dritten Verfahrensschritt der Schliessradschlitten von unten auf den überstehenden Flansch zugeführt wird, bis der Falz am Ring anliegt und oder eine eingelegte Dichtung verklemmt und sichert. 20
12. Verfahren zum Bördeln und Schliessen von Falzen an Rohrsegmenten und in Bogensegmenten mit einer Bördel- und Falzschliessmaschine nach Anspruch 1 und 6 bis 7, zur Bildung und zum Schliessen von Falzverbindungen bei der Herstellung von aus Segmenten bestehende Rohrverbindungen und Bögen, wobei die Maschine eine drehbar gelagerte Sicken- und Zustellrolle, eine Stützrolle und ein drehbar gelagertes Schliessrad enthält, und wobei das in einem Schliessradschlitten angeordnete Schliessrad mit einer Abstützfläche 25

che der Stützrolle einen spitzen Winkel einschliesst und an einem Rohrstumpf angreift, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Verfahrensschritt in ein Endstück eines Rohrstumpfes eine umlaufende Sicke eingeprägt wird, dass in einem zweiten Verfahrensschritt durch Zustellung der abgesetzten Formrollen ein Flansch mit einem gerundeten Flanschansatz erstellt wird, dass in einem dritten Verfahrensschritt der Schliessradschlitten von unten auf den überstehenden Flansch zugeführt wird, bis der Falz am Rohrstück anliegt und oder ein eingelegtes Dichtungsband verklemmt und sichert.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass während der Verfahrensschritte zwei und drei die Sicken- und Zustellrolle im Eingriff ist und damit das Werkstück axial und lateral geführt wird. 30
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass während des dritten Verfahrensschrittes mittels eines Gleitfingers oder wenigstens einer Rolle das eingelegte Dichtungsband in seiner unteren Position gehalten wird. 35

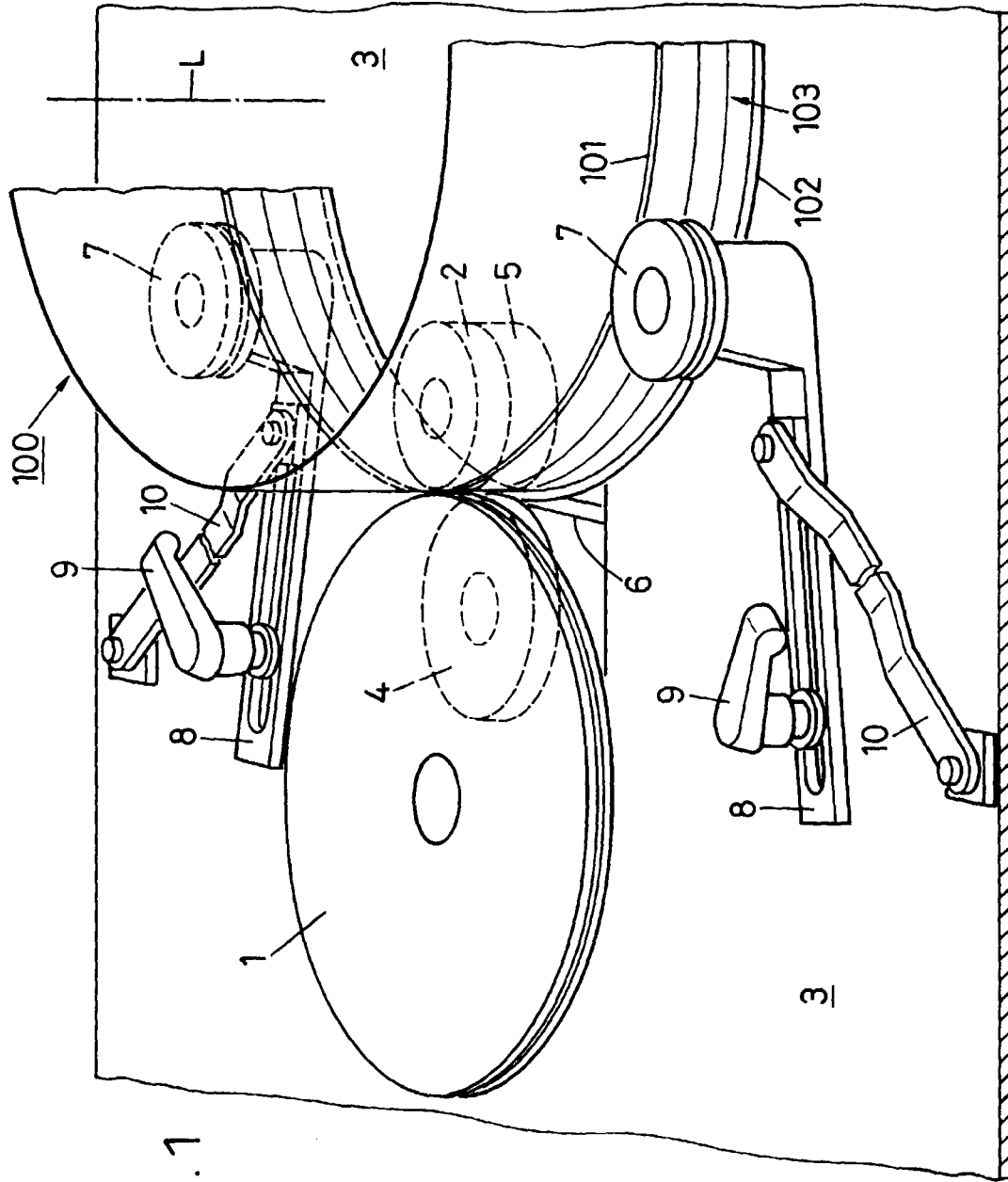
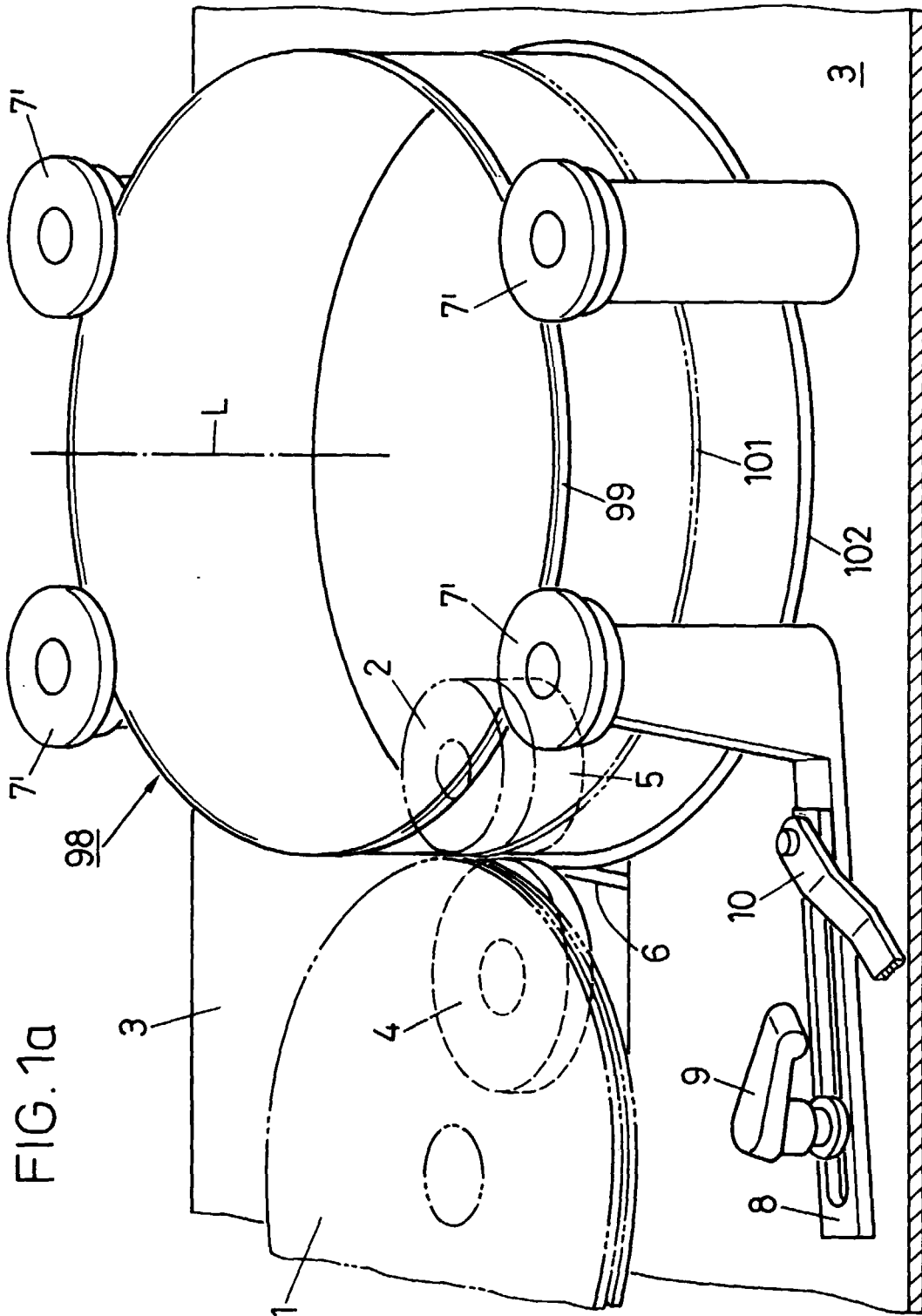


FIG. 1



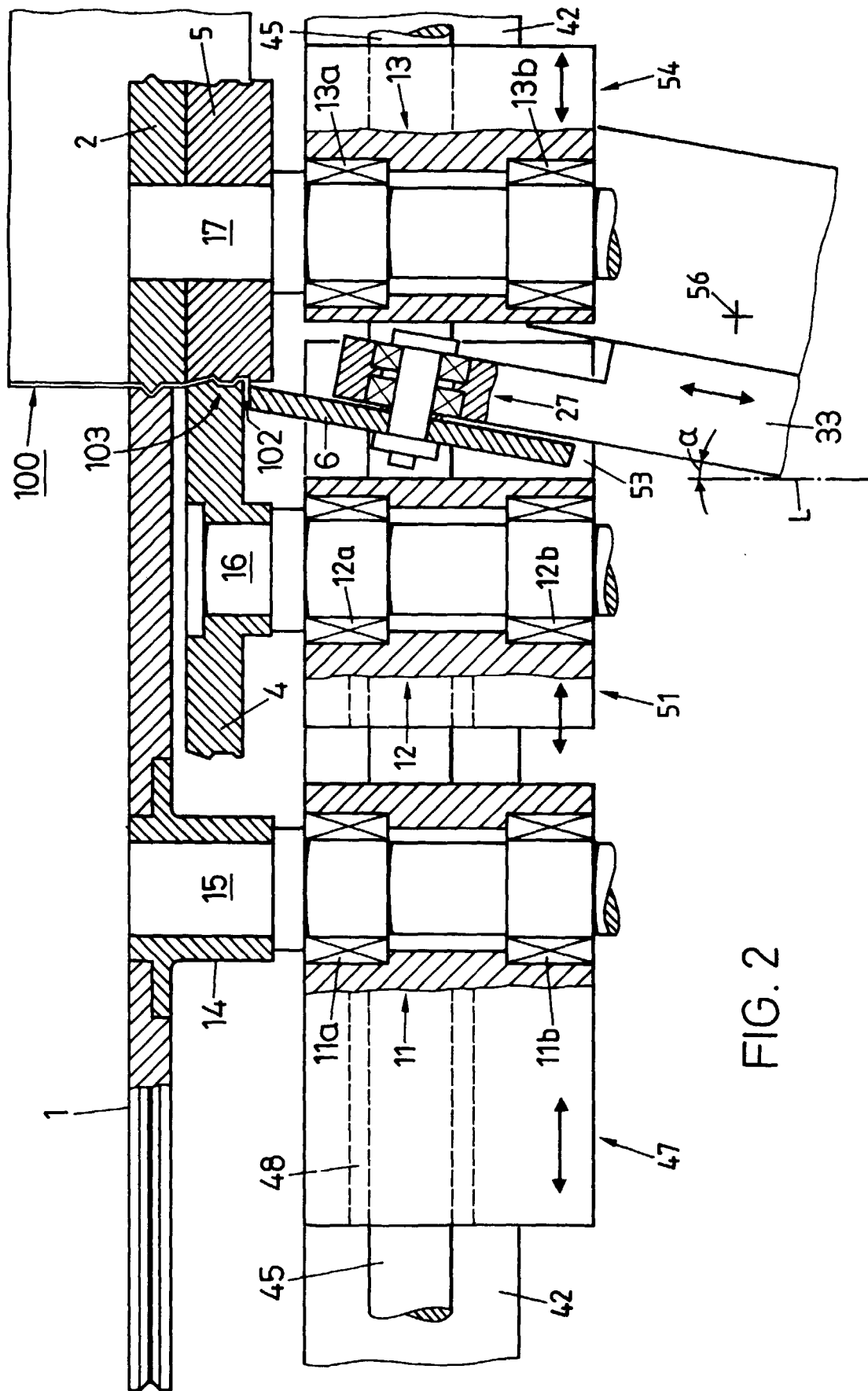
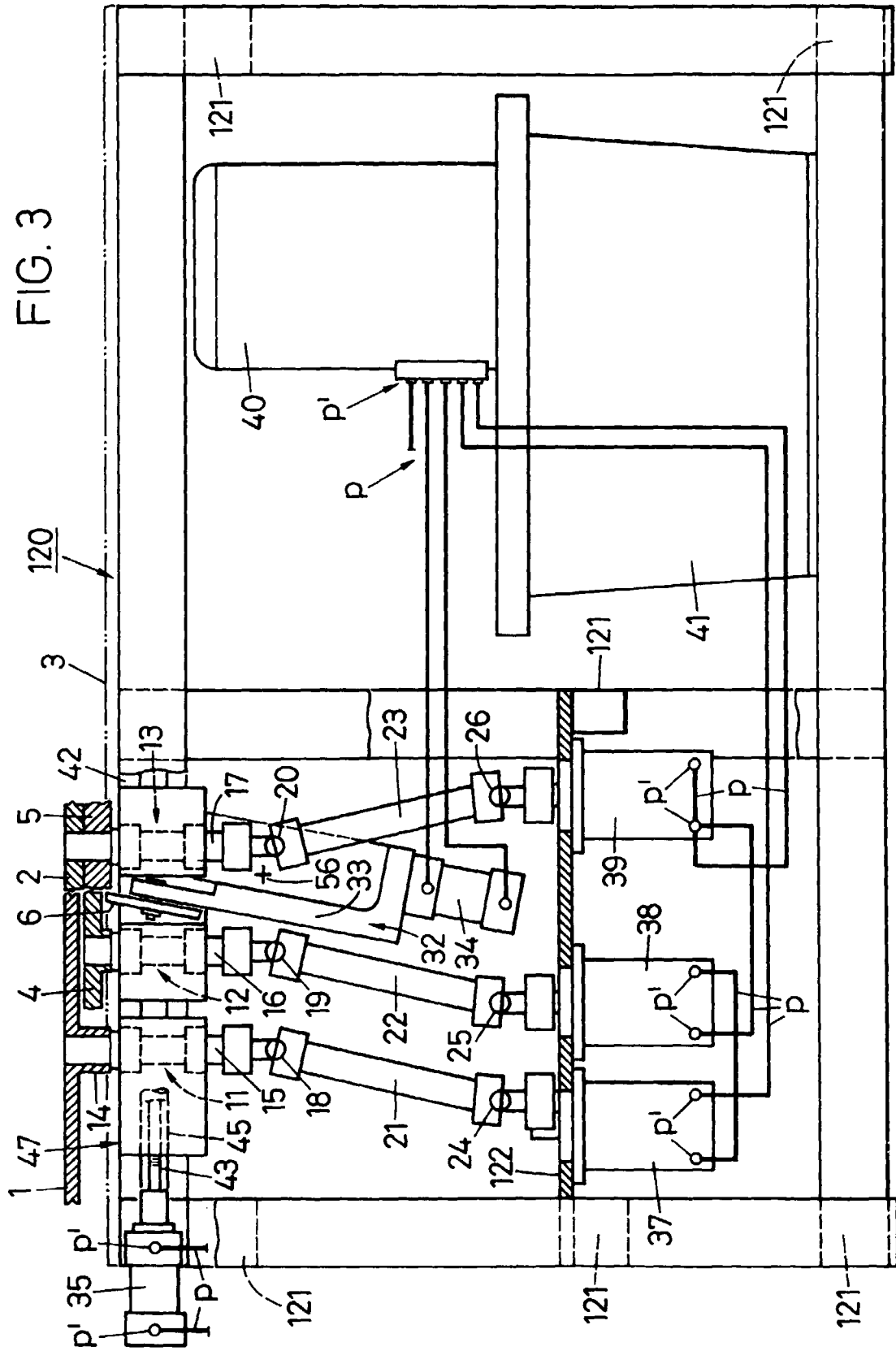
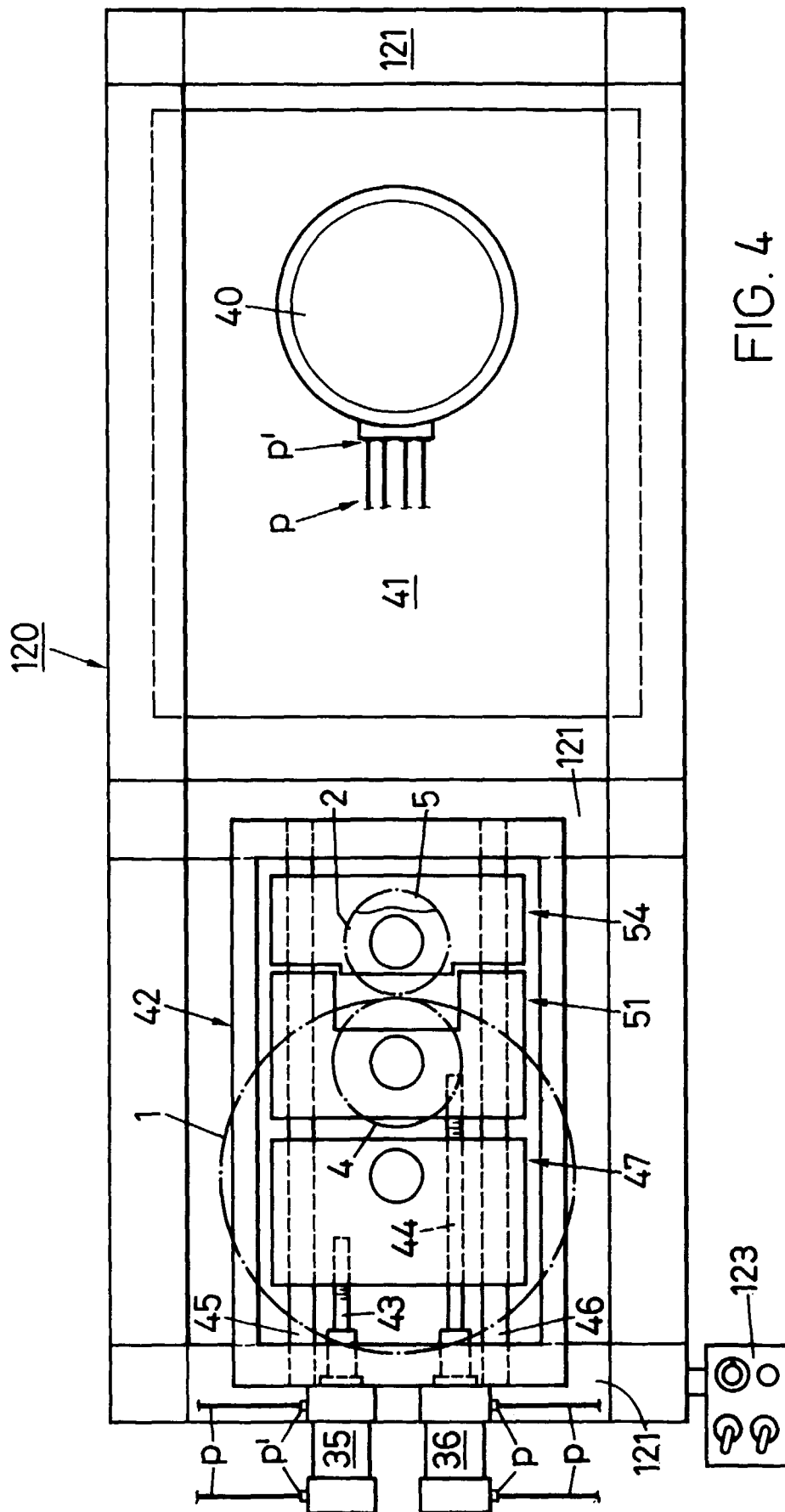


FIG. 3





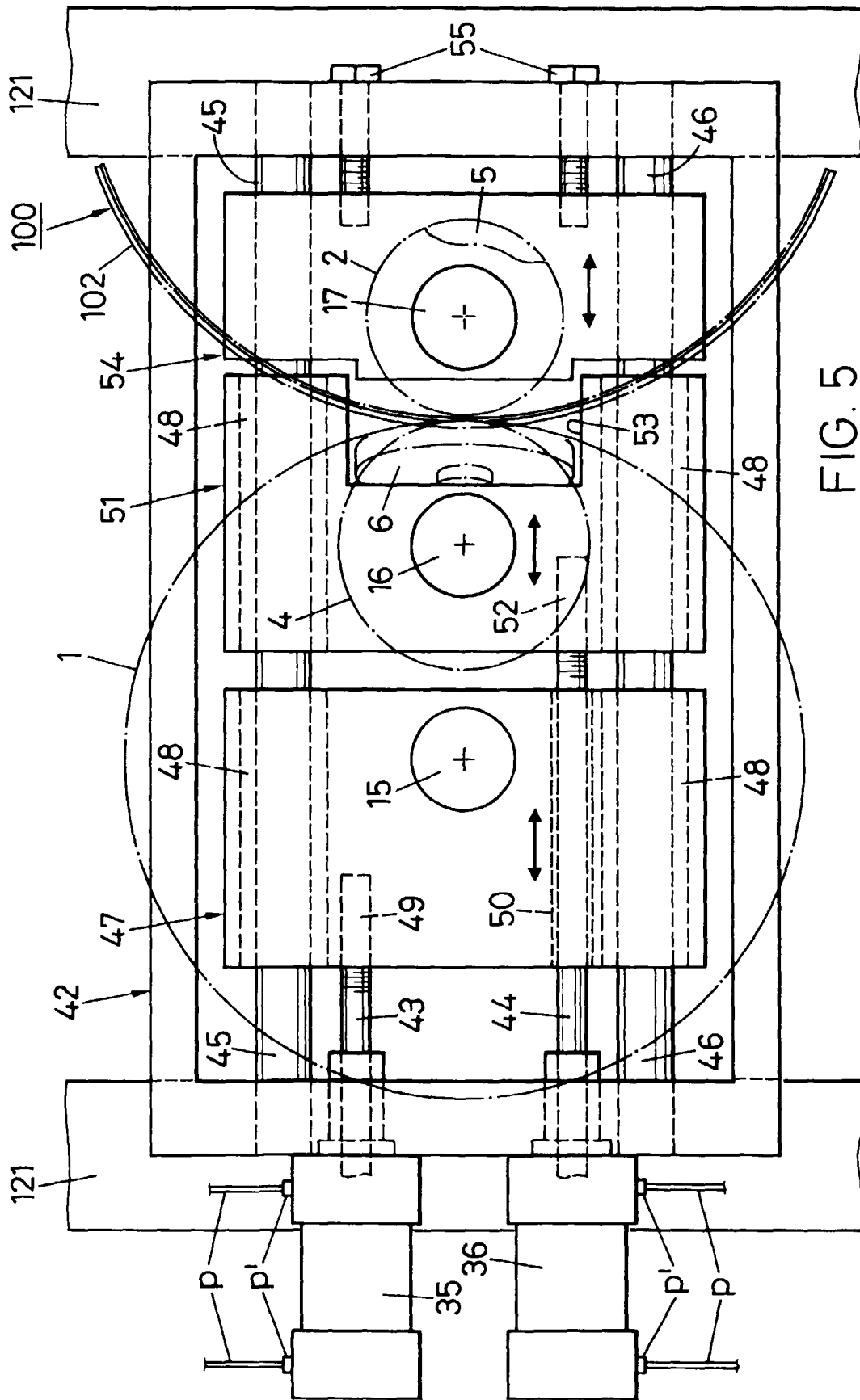


FIG. 5

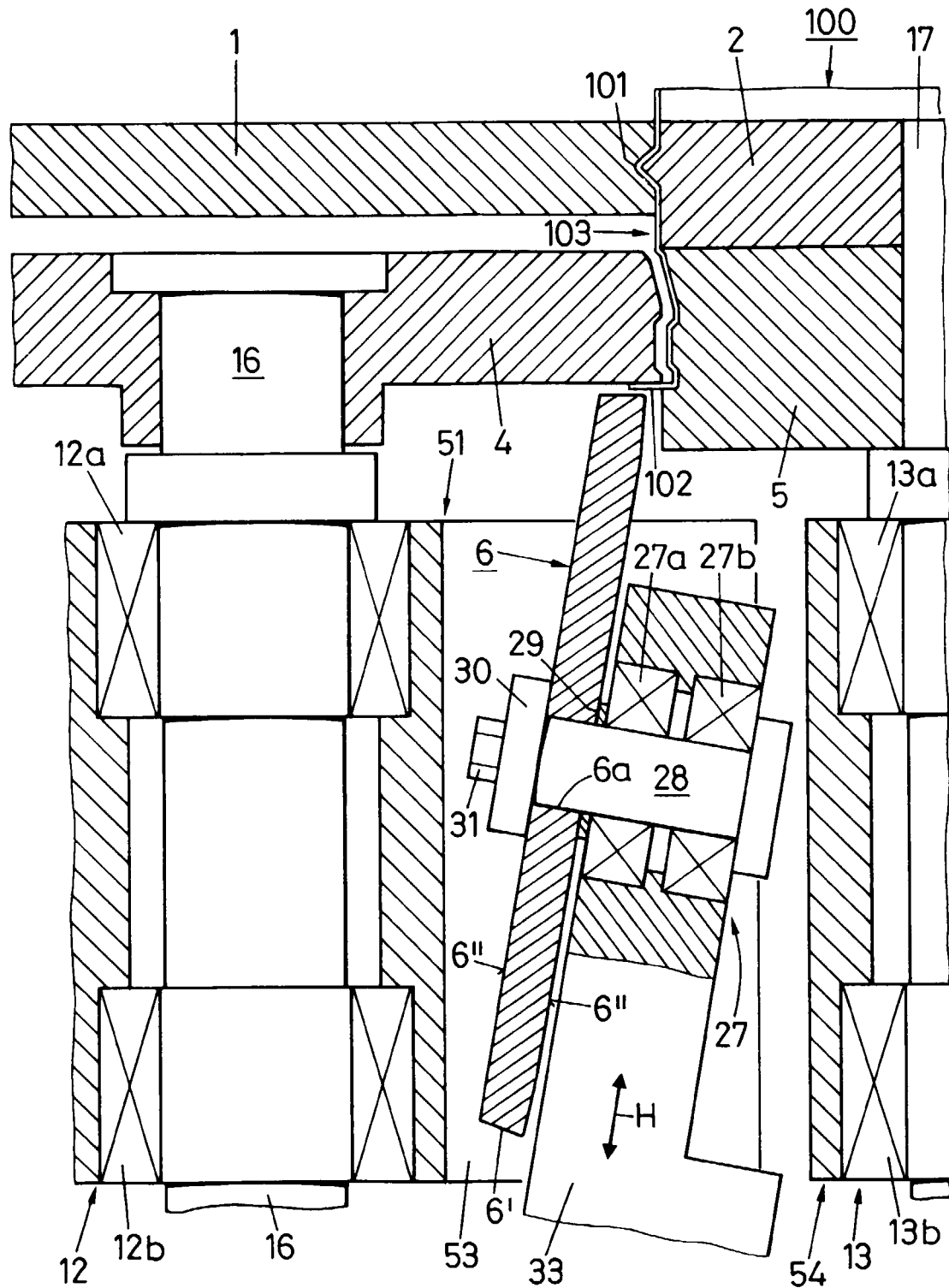


FIG. 6

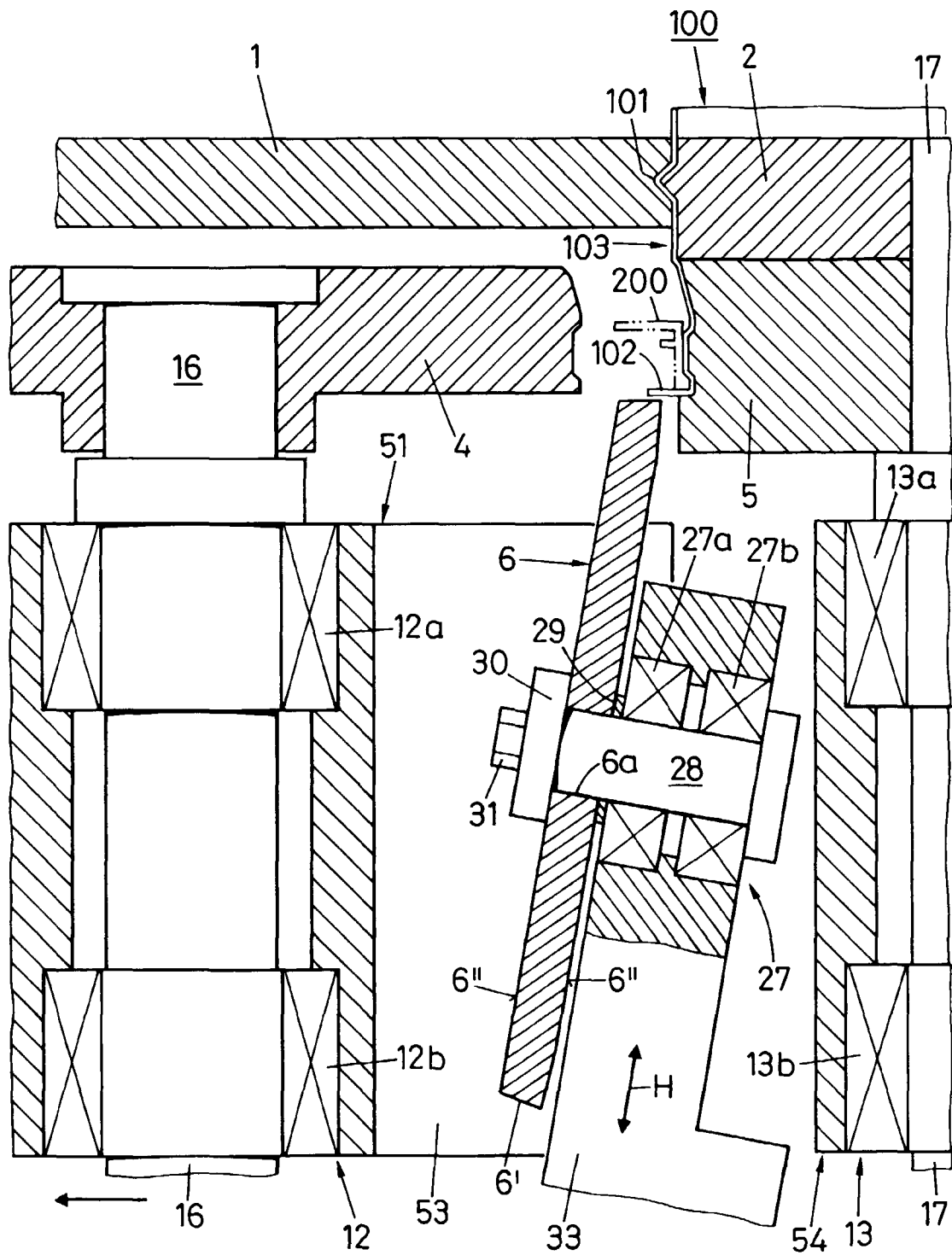


FIG. 7

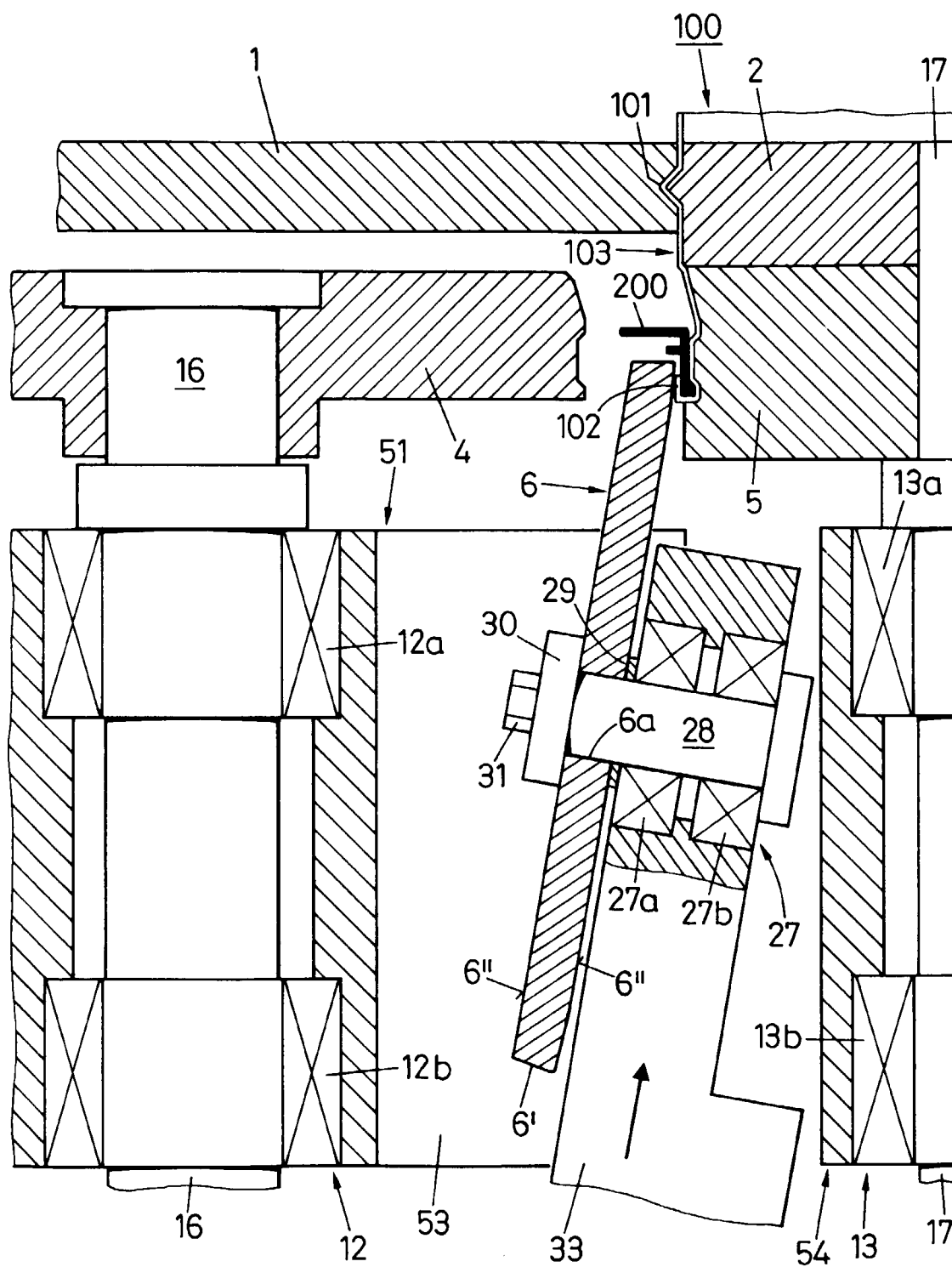


FIG. 8

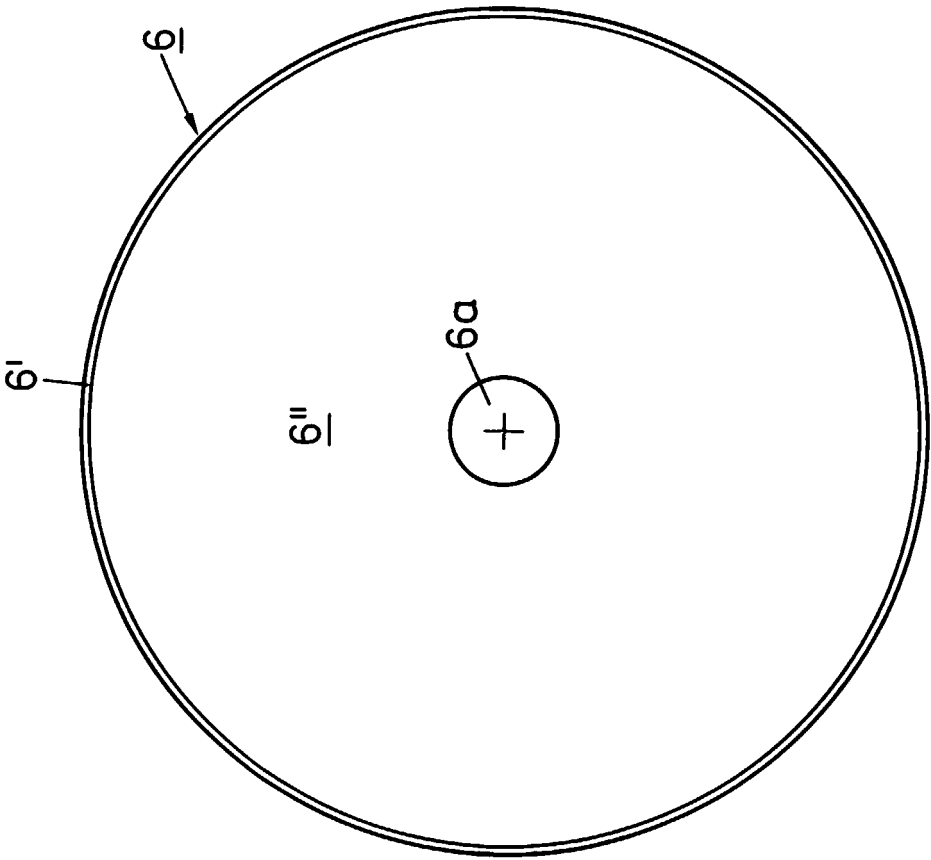


FIG. 9a

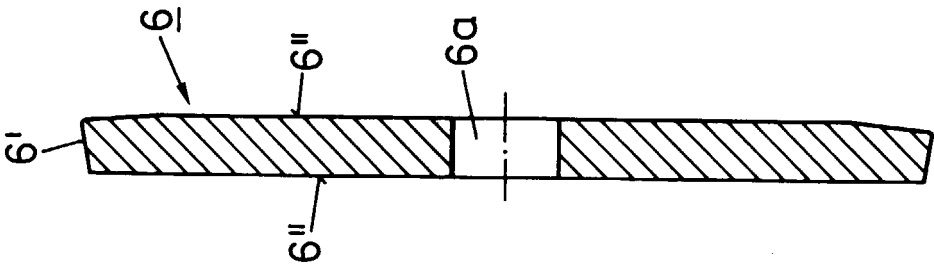


FIG. 9b

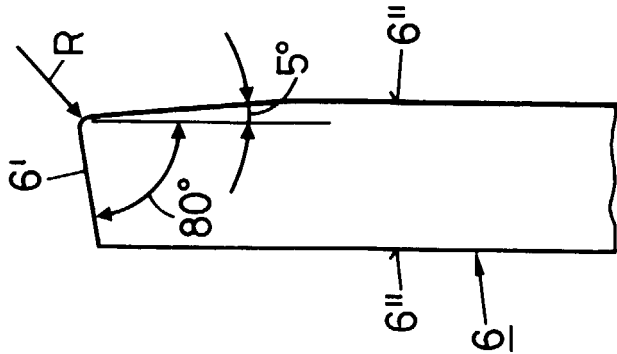


FIG. 9c

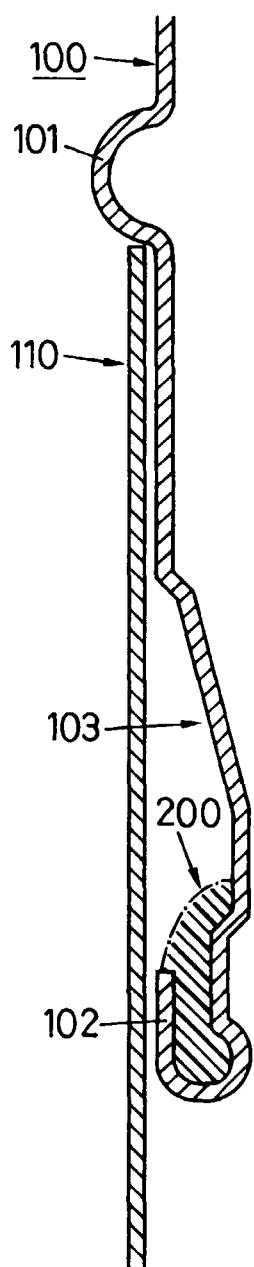


FIG. 10

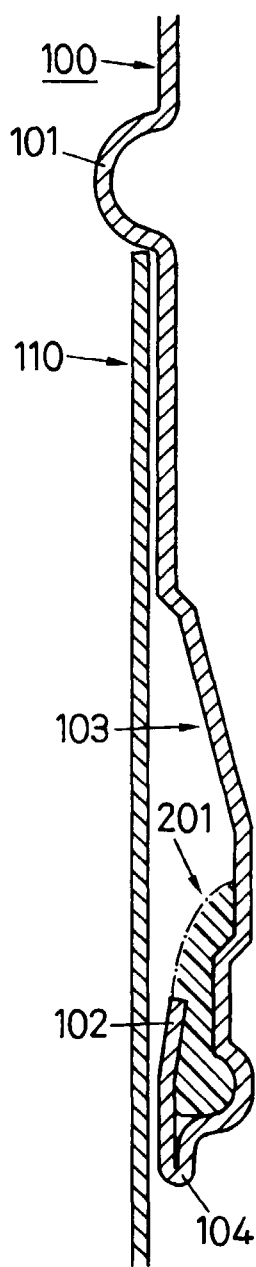


FIG. 11

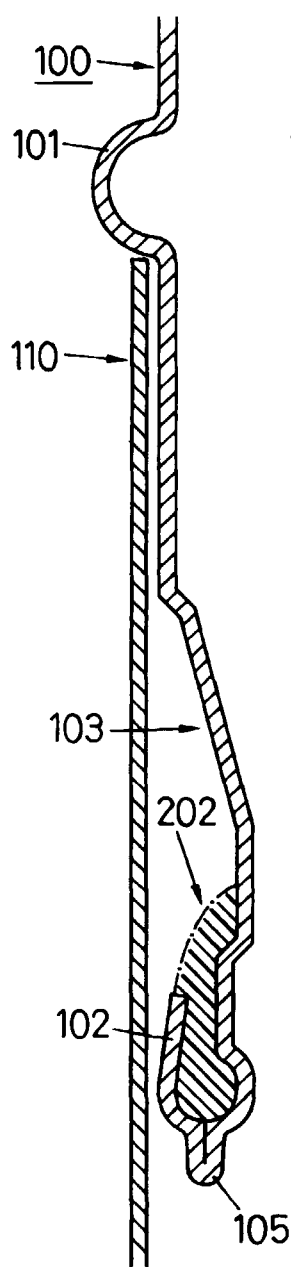


FIG. 12

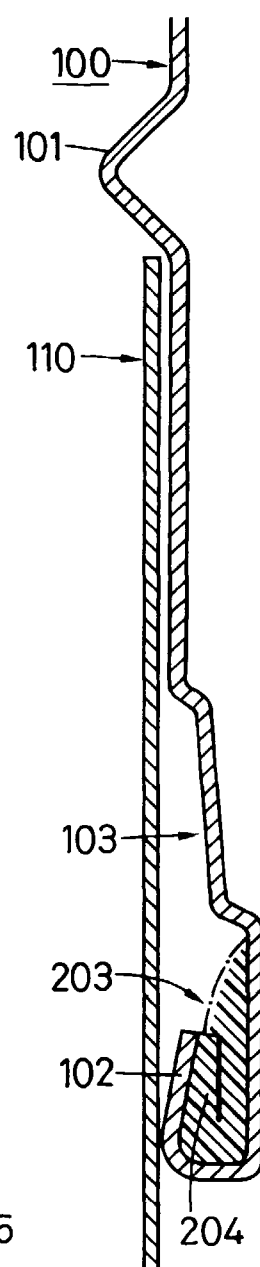


FIG. 13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 81 1110

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US 3 490 137 A (BUCK GEORGE J ET AL) 20. Januar 1970 * Abbildungen 12,13 *	1,4,11, 12	B21D39/02
A	GB 2 270 021 A (VERSADUCT SHEET METAL LIMITED) 2. März 1994 * das ganze Dokument *	1,11,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21D B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 29. März 1999	Prüfer Ris, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 98 81 1110

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

29-03-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3490137	A	20-01-1970	KEINE	
GB 2270021	A	02-03-1994	KEINE	

EPO FORM P0461

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