

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 529 663 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92114772.4**

(51) Int. Cl.⁵: **B27H 1/00, B27D 1/08,
B21D 22/10, B21D 37/02**

(22) Anmeldetag: **28.08.92**

(30) Priorität: **30.08.91 DE 4128914**

W-7105 Leingarten(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.03.93 Patentblatt 93/09

(72) Erfinder: **Heider, Hans-Helmut**
Kantstrasse 47
W-7105 Leingarten(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IE IT LI LU NL SE

(74) Vertreter: **Kador & Partner**
Corneliusstrasse 15
W-8000 München 5 (DE)

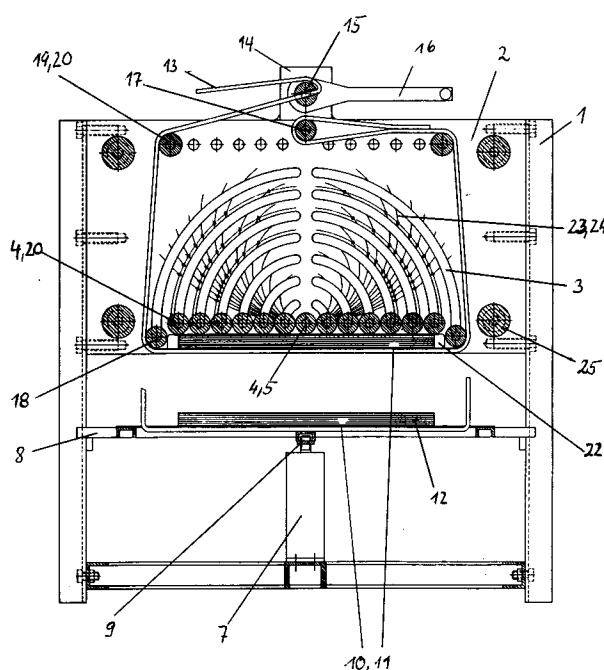
(71) Anmelder: **Heider, Hans-Helmut**
Kantstrasse 47

(54) **Vorrichtung zum Formpressen von Werkstücken.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Formen von Werkstücken, die wenigstens zwei Stirnplatten (2,2') mit Führungsnuten (3) umfaßt, wobei in den Führungsnuten (3) parallel zueinander Anpreß-

segmente (4) lagerbar sind, und ein Anpreßelement (6) vorgesehen ist, mit dem das Werkstück gegen die Anpreßsegmente (4) drückbar ist.

F/6 1a



EP 0 529 663 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Formpressen von Werkstücken.

Formpressen sind im Stand der Technik bekannt. Sie werden für die verschiedensten Anwendungsbereiche eingesetzt, z.B. in der Holzverarbeitenden Industrie, beim Aufbau von Laminatstrukturen, bei der Skiherstellung, bei der Metall und Kunststoff verarbeitenden Industrie und auch bei der Abfallbeseitigung und -verwertung. Je nach dem, für welche Zwecke eine Presse eingesetzt werden soll, muß sie verschiedenen Anforderungen gehorchen, insbesondere dann, wenn beim Preßvorgang dem Werkstück eine bestimmte Form gegeben werden soll. Unterschiedliche Formgebungen sind beispielsweise beim Aufbau der Laminatstruktur für einen Ski erforderlich, wo, um dessen Elastizität und Drehfreudigkeit beeinflussen zu können, der Ski im Bereich der Spitze und im Mittelteil unterschiedlich gebogen sein muß, d.h. ein Ski muß über seine Längserstreckung Biegungen unterschiedlicher Radien aufweisen. Dasselbe gilt im Bereich des Holzbaus und Recycling etc., wo insbesondere ästhetische Gesichtspunkte das Formen unterschiedlichst gebogen geformter Teile erfordern.

Auf dem Holz- bzw. Formenbausektor werden daher immer öfter runde Formen unterschiedlichster Abmessungen gefordert, insbesondere sind Werkstücke zu formen, die Bögen mit unterschiedlichen Radien aufweisen.

Eine rationelle und kostengünstige Herstellung von gebogen geformten Werkstücken ist bis zum heutigen Tage nicht in befriedigendem Maße möglich.

Aus dem DE-GM 85 09 233.9 ist beispielsweise eine Heizpresse mit Preßform bekannt. Dabei besteht die feststehende, heizbare Preßform aus einem Gestell, das eine aus einem Sandwich-Aufbau gebildete Preßfläche in Form eines halbierten Holzzylinders stützt und damit der Außenkontur eines einzigen zu formenden Rundbogens bzw. vorgegebenen Radius entspricht. Das Gegenstück zur Preßform bildet ein ebenfalls heizbarer Preßstempel, der an einem Hubglied der Presse festgemacht ist. Der Preßstempel besitzt eine Gegenfläche zur Preßfläche der Preßform, die derart ausgebildet ist, daß sie bei in die Preßform eingesenkter Lage des Preßstempels äquidistant zur Preßfläche angeordnet ist. Diese Presse ist nur zur Massenproduktion einsetzbar, da für jeden zu formenden Bogen mit unterschiedlichem Radius eigene Schablonen, d.h. Negativformen für das Werkstück hergestellt werden müssen.

In der Zeitschrift "Der Deutsche Schreiner", Jahrgang 1983, Heft 2, Seite 24 ff, von der Braun Maschinenvertrieb GmbH ist eine Universalbogenpresse beschrieben, die allerdings einen komplizierten Aufbau und damit verbunden einen hohen

Kosten- und Bedienungsaufwand aufweist. Sie ist in vertikaler Bauweise gleich der Auflagenschräge aufgebaut, auf der viele Preßzylinder oder -spindeln angebracht sind, welche das zu verpressende Material am Bogenteil mit den weitergeführten Schenkeln an eine Vielzahl vorher einzeln eingestellter Gegenwalzen mit hohem Druck preßt. Die Spannaggregate und die mit einem freien Ende senkrecht stehenden Gegenwalzen sind dabei in Führungen der Auflagenschräge eingebracht. Durch die frei nach oben ohne Gegenlagerung gerichteten Enden besteht bei größeren Drücken die Gefahr der Verstellung, so daß Ungenauigkeiten zwangsläufig die Folge sind.

Weitere Pressen zur Formgebung von Werkstücken sind auch aus der US-PS 2,551,383 und der US-PS 4,886,568 bekannt. Bei diesen Formpressen lassen sich unterschiedliche Radien für ein zu formendes Werkstück relativ leicht einstellen. Dazu sind in einer senkrecht stehenden Platte Nuten angeordnet, in denen Auflagestützen, an die das zu formende Werkstück beim Preßvorgang angepreßt wird, beweglich gelagert sind. Nachteilig bei diesen Pressen ist, daß eine gleichmäßige Druckverteilung auf dem zu formenden Werkstück nicht erreicht werden kann, da die Abstände zwischen den Auflage- bzw. Anpreßstützen nach außen zunehmend größer werden. Außerdem sind die auf das Preßgut anzuwendenden Druckbelastungen begrenzt, da die Anpreßstützen nur an einer Stirnplatte befestigt sind. Bei zu hoher Druckbelastung wird das System unter Umständen instabil bzw. können die Anpreßstützen leicht ausreißen oder abbrechen. Auch ist mit diesen Pressen nur die Formung eines einzigen Bogens mit einem bestimmten Radius an einem Werkstück möglich. Die Ausbildung beispielsweise einer S-Form oder gar einer Wellenform ist nicht möglich.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die aus dem Stand der Technik bekannten Pressen folgende Nachteile aufweisen:

- 1) Unterschiedlich geformte Werkstücke lassen sich entweder nur serienmäßig oder mit erhöhtem Arbeitsaufwand herstellen.
- 2) Eine gleichmäßige Druckverteilung über das gesamte Werkstück ist nicht gewährleistet, was zu schlechten Ergebnissen bei der Produktion führt,
- 3) Die mögliche Druckbelastung ist gering.
- 4) und/oder die Pressen selbst weisen einen komplizierten Aufbau auf, was mit hohen Kosten bei deren Herstellung verbunden ist und die Pressen meist schwierig zu handhaben sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Formpresse zur Verfügung zu stellen, welche die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile nicht aufweist. Insbesondere sollte eine Formpresse geschaffen werden, die einfach aufge-

baut und damit kostengünstig herzustellen ist. Sie soll mit geringem Personal- und Zeitaufwand das Einstellen beliebiger Radienformen innerhalb eines bestimmten Maßbereiches mit ausreichender Genauigkeit zulassen, insbesondere sollen in einem Arbeitsgang Teile geformt werden können, die verschiedenen geformte Bögen bzw. Wellen enthalten. Dabei muß gewährleistet bleiben, daß über die gesamte variable Preßfläche ein hoher und gleichmäßiger Preßdruck herrscht und die Presse rationell für Einzel- und Serienfertigung einsetzbar ist. Diese Aufgabe wird durch Pressen, wie sie im Anspruch 1 angegeben sind, gelöst. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zum Formpressen von Werkstücken, die zwei Stirnplatten mit Führungsnuten umfaßt, wobei in den Führungsnuten parallel zueinander Anpreßsegmente lagerbar sind, die in ihrer Position verschiebbar und fixierbar sind, und ein Anpreßelement vorgesehen ist, mit dem das Werkstück gegen die Anpreßsegmente drückbar ist.

Formpressen dieser Art weisen erhebliche Vorteile gegenüber den bekannten Pressen auf. Zum einen können durch die in ihrer Position verschiebbar und fixierbar gelagerten Anpreßsegmente die unterschiedlichsten Radien eingestellt werden. Dies kann durch geeignete Fixierung rasch und ohne großen Arbeitsaufwand erfolgen. Eine gleichmäßige Druckverteilung über die gesamte variable Preßfläche des Werkstückes wird gewährleistet sowie eine maximale Druckauslastung, indem die Anpreßsegmente zwischen zwei Stirnplatten gelagert sind. Innerhalb eines Werkstückes können Bogenformen mit unterschiedlichem Radius - konvex oder konkav oder auch in Wellenform gebogen - erzeugt werden, was insbesondere bei beispielsweise der Skiherstellung oder der Herstellung von Formteilen erforderlich ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist zwischen dem Anpreßelement und den Anpreßsegmenten eine biegeelastische Andruckplatte vorgesehen. Durch eine biegeelastische Andruckplatte wird die gleichmäßige Druckverteilung auf dem Werkstück weiter gesteigert. Der Abdruck der Anpreßsegmente im Werkstück wird verhindert. Das Andruckelement ist durch seine Biegeelastizität wieder verwendbar, unabhängig davon, welche Bogenformen damit gepreßt werden.

Aus den vorgenannten Gründen ist es auch bevorzugt, daß das Werkstück beim Anpressen an die Anpreßsegmente zwischen zwei biegeelastischen Andruckplatten lagerbar ist. Zwei Platten bewirken zusätzlich eine Stabilisierung des zu pressenden Werkstückes, insbesondere wenn ein Laminat aufgebaut wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden als Anpreßelement ein oder mehrere Spannelemen-

te vorgesehen, mit denen das Werkstück gegen die Anpreßsegmente drückbar ist. Damit wird eine besonders kostengünstige Ausführungsform der Presse ermöglicht. Mit Hilfe eines geeigneten Zugmechanismus können die Gurte um das Werkstück und die Anpreßsegmente gelegt werden. Diese Ausführungsform eignet sich besonders, wenn eine einzige starke Biegung im Werkstück erzeugt werden soll und wird weiter unten näher erläutert. In geeigneter Weise können diese Spannelemente beispielsweise Spanngurte oder Bänder aus biegeelastischem Material sein.

In noch weiter bevorzugten Ausführungsformen ist das Anpreßelement ein hydraulisch oder pneumatisch betätigbares Element. Hierunter sollen insbesondere mit Gasen oder Flüssigkeiten füllbare Schläuche, Kissen oder Betten verstanden werden, mit deren Hilfe das Werkstück gegen die Anpreßsegmente drückbar ist. Das Anpressen eines solchen Schlauches, Kissens oder Bettes kann entweder selbsttätig erfolgen, indem ein Medium (Gas oder Flüssigkeit) darin eingeführt wird, bis der erforderliche Anpreßdruck erreicht ist. Weiters ist auch vorstellbar, daß der Schlauch, das Kissen bzw. das Bett mit einer vorgegebenen Menge des Mediums gefüllt ist und mittels einer Druckeinrichtung bzw. einer Hubeinrichtung gegen das Werkstück gedrückt wird. Durch die erfolgende Komprimierung des Mediums legt sich der Schlauch, das Kissen bzw. das Bett formschlüssig an das Werkstück an und preßt dieses gegen die Anpreßsegmente. Bei diesen Ausführungsformen wird die gleichmäßige Druckverteilung über die variable Preßfläche noch gesteigert und zugleich ist eine maximale Druckbelastung des Werkstückes möglich. Mit diesen Ausführungsformen können insbesondere solche Werkstücke geformt werden, die über ihre Fläche unterschiedliche Bogenformen mit unterschiedlichen Radien - konvex oder konkav gebogen oder in Wellenform - aufweisen.

Als Medium zum Füllen der Schläuche, Kissen bzw. Betten können nicht nur Gase und Flüssigkeiten, wie Wasser und Luft, sondern auch feinkörnige Feststoffe verwendet werden.

Es versteht sich, daß alle möglichen Ausführungsformen der Anpreßelemente miteinander kombinierbar sind.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Formpressen sind vier Stirnplatten vorgesehen, wovon jeweils zwei davon übereinander und zueinander verschiebbar gelagert sind. Es versteht sich, daß in jeder der Stirnplatten wieder Führungsnuten in der angegebenen Weise vorgesehen sind, in denen die Anpreßsegmente entsprechend der gewünschten Formgebung für das Werkstück lagerbar sind. Das Werkstück führt jeweils an den oberen und unteren Stirnplattenhälften vorbei und ist damit zwischen zwei Sätzen von

Anpreßsegmenten angelegt. Indem die Stirnplatten beispielsweise hydraulisch, pneumatisch elektrisch und/oder elektronisch gesteuert gegeneinander gefahren werden, wirken diese selbst bzw. die dazwischen angeordneten Anpreßsegmente als Anpreßelemente. Wahlweise können nur die oberen bzw. nur die unteren Stirnplattenpaare, die parallel zueinander beabstandet sind, verschiebbar sein. Eine Synchronschaltung der Antriebsvorrichtung bzw. ein jeweils einzelner Antrieb für jedes parallel angeordnete Plattenpaar gewährleisten die Genauigkeit des Betrages der Verschiebung.

Die vorstehend beschriebene Ausführungsform erweist sich als besonders günstig, wenn die Führungsnuten für die Anpreßsegmente äquidistant zueinander und vertikal in jeder der Stirnplatten angeordnet sind. Mit dieser Ausführungsform lassen sich komplizierte Formgebungen für das Werkstück, beispielsweise S- oder Wellenform leicht und sicher bewerkstelligen, wobei eine optimale Druckauslegung gewährleistet ist.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind zwei Sätze jeweils parallel zueinander verlaufender Führungsnuten vorgesehen, die jeweils unter einem bestimmten Winkel zur Mittellängsachse der Stirnplatte angeordnet sind. Dabei sind die beiden Sätze von Führungsnuten voneinander durch einen Mittelsteg getrennt. Bevorzugt kann dieser Winkel bei beiden Sätzen von Führungsnuten einen Winkel von 45° einnehmen. Weiters bevorzugt ist, daß die beiden Sätze von Führungsnuten unterschiedliche Neigungen zur Mittellängsachse einnehmen.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform liegen die Führungsnuten auf äquidistanten Kreisbögen. Mit dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Presse bzw. der Führungsnuten ist auf optimalste Weise eine äquidistante Anordnung der Anpreßsegmente in den Führungsnuten gewährleistet, unabhängig davon, welche Positionierung der Anpreßsegmente für die vorgegebene gewünschte Formgebung des Werkstückes erforderlich ist. Ein optimaler Druckausgleich über die gesamte Preßfläche wird gewährleistet.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind zwei Sätze parallel zueinander verlaufende Reihen von Führungsnuten vorgesehen, die an einer vertikalen Längsachse der Stirnplatten zueinander gespiegelt sind, wobei die Führungsnuten viertelkreisförmig mit nach außen gleichförmig zunehmendem Radius geformt sind. Diese Ausführungsform entspricht im wesentlichen der vorstehend beschriebenen Ausführungsform, unterscheidet sich jedoch davon dadurch, daß die Kreisbögen entlang einer vertikalen Längsachse der Stirnplatten unterbrochen sind. Sie weist deshalb ebenfalls die vorstehenden Vorteile auf und läßt darüber hinaus weitere Variationen der Formgebung des

Werkstückes zu.

Gleiches gilt für eine Ausführungsform, bei der am unteren Ende der Stirnplatten zentral-mittig, also auf der vertikalen Längsachse, eine Bohrung zur Aufnahme eines ortsfesten Anpreßsegmentes vorgesehen ist. Dabei wird darüber hinaus in optimaler Weise ein seitliches Wegrutschen des Werkstückes zusätzlich verhindert. Ein ortsfestes Anpreßsegment kann in Abhängigkeit von der gewünschten Formgebung auch an beliebigen anderen Stellen der Stirnplatte vorgesehen sein.

Bevorzugt kann auf der vertikalen Längsachse der Stirnplatte auch eine vertikal verlaufende Führungsnut vorgesehen sein. Dies bringt wieder weitere Variationsmöglichkeiten für die Formgestaltung des Werkstückes.

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Formpresse bzw. mögliche und/oder bevorzugte Ausführungsformen davon, anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1a: Eine Schnittansicht einer möglichen Ausführungsform einer Formpresse, wobei als Anpreßelemente Spanngurte vorgesehen sind und die Führungsnuten viertelkreisförmig angeordnet sind;

Figur 1b: Eine mögliche Ausgestaltung des Anpreßelementes;

Figur 1c: Eine weitere mögliche Ausgestaltung des Anpreßelementes;

Figur 2: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen und weiter bevorzugten Anordnung der Führungsnuten;

Figur 3: eine schematische Darstellung einer weiteren möglichen Ausführungsform der Führungsnuten;

Figur 4a: eine schematische Darstellung einer Ausführungsform bei der in einer Ebene jeweils zwei übereinander und zueinander bewegliche Stirnplatten angeordnet sind;

Figur 4b: eine schematische Darstellung eines dazwischen angeordneten Werkstückes.

Die in Figur 1 dargestellte Ausführungsform mit Spannelementen, z.B. Spanngurten, ist insbesondere zum Formpressen von Rundbögen verschiedenster Radien geeignet. Anhand dieser Figur soll vorab die Anordnung der Stirnplatten, deren Verbindung untereinander sowie alle damit verbundenen Maßnahmen, die für alle erfindungsgemäßen Ausführungsformen gelten, beschrieben werden. Es ist dabei festzuhalten, daß es sich bei der Zeichnung um eine Schnittzeichnung handelt, die nur eine der Stirnplatten der Vorrichtung zeigt.

Die zwei Stirnplatten 2, 2', die einander parallel gegenüberliegen, sind mit ihren Seitenkanten an

einem Gestell 1 befestigt. Beide Stirnplatten 2, 2' sind zur Bildung des Anpreßkörpers über vier in Spielpaßbohrungen gesteckte Stabilisierungswellen 25 miteinander verdrehsicher verbunden. Die abgedrehten Enden der Stabilisierungswellen 25 sind dabei so in diese Bohrungen eingepaßt, daß sie sich darin bei exakter Führung axial bewegen lassen. Um ein verkantungsfreies und gleichmäßiges Auseinander- oder Zusammenbewegen der Stirnplatten 2, 2' unter Federdruck, sowohl bei der Radiuseinstellung als auch bei der Einstellung des Abstandes zwischen den Stirnplatten 2, 2', zu ermöglichen, ist an einem abgedrehten Ende jeder Stabilisierungswelle 25 eine Feder zwischengefügt.

In der dargestellten Ausführungsform sind in jeder Stirnplatte 2, 2' zwei Sätze parallel zueinander verlaufender Reihen von Führungsnuten 3 vorgesehen, die an einer vertikalen Mittellängsachse der Stirnplatten zueinander gespiegelt sind. Die Führungsnuten 3 sind dabei viertelkreisförmig mit nach außen gleichförmig zunehmendem Radius geformt. Die Anzahl der so ausgeführten Führungsnuten 3 ist nahezu unbegrenzt. In jedem Fall weisen die Führungsnuten 3 zueinander gleiche Abstände auf.

Mit Hilfe dieser Führungsnuten 3 bzw. den dadurch zwischen den Stirnplatten 2, 2' anordenbaren Anpreßsegmenten 4 sind die veränderlichen Preßflächen einstellbar. In den Führungsnuten 3 sind Arretierungsmittel 20 (z.B. Paßschrauben mit Scheiben) fixiert, welche mit den Anpreßsegmenten 4, z.B. über ein Gewinde, verbunden sind und dabei die Stirnplatten 2, 2' überbrücken. Ein in der Bohrung 5 ortsfest gelagertes Anpreßsegment ist mit den zuvor beschriebenen Mitteln ebenso an den Stirnplatten 2, 2' montiert. Bei der Radiuseinstellung werden die Anpreßsegmente in der erforderlichen und gewünschten Weise in den Führungsnuten 3 gleitend verschoben und in ihrer richtigen Position fixiert. Zur exakten Radiuseinstellung nahezu jeder beliebigen Bogenform kann auf jeder Stirnplattenaußenseite je eine Schablone mit Hilfe von 2 Paßbohrungen und korrespondierenden Paßstiften aufgesteckt sein. Die Schablonen liegen dann an dem ortsfesten Anpreßsegment 4 an. An den jeweils vorgefertigten Schablonenradius werden alle anderen in den Führungsnuten 3 geführten Anpreßsegmente 4 nach Lösen der Arretierungsmittel 20 angepreßt und bei beidseitig gleichmäßigem Anlagedruck wieder gespannt. Für die zu pressenden Radien ist auch vorgesehen, die Anpreßsegmente 4 an in die Außenseiten der Stirnplatten 2, 2' eingefräßte, Sichtradien 26 und Paßstiftbohrungen 24 ohne Verwendung von Schablonen zu fixieren.

In der dargestellten Ausführungsform sind die jeweils äußersten Führungsnuten 3 nach unten verlängert und enthalten zwei Umlenkwellen 18. Ober-

halb der Führungsnuten 3 mit dem größten Radius sind variabel in Abhängigkeit vom zu pressenden Rundbogen über zwölf auf einer Horizontalebene befindliche Bohrungen 21, zwei verstellbare Umlenkwellen 19 mit Arretierungsmitteln 20 eingesetzt, die einerseits mit den in den äußeren Führungsnuten 3 geführten Umlenkwellen 18 zur Umlenkung von Spannelementen 13 (nicht vollständig dargestellt) dienen und andererseits beim Lösen der Arretierungsmittel 20 ein vollständiges Auseinandergleiten der Stirnplatten 2, 2' verhindern. Die Stirnplatten 2, 2' werden beim Lösen der Anpreßsegmente 4 durch den Federdruck der Federn ein wenig auseinander gedrückt und bewirken hierbei eine leicht gängige Führung der Anpreßsegmente in den Führungsnuten 3.

Eine Sichtaussparung 22, die unmittelbar unterhalb der nach unten auf den Stirnplatten 2, 2' auslaufenden Nuten 3 bis an die äußeren verlängerten Nuten heranreichend eingefräßt ist, gestattet die Beobachtung der Radienformung. Zu diesem Zweck befindet sich unter dem beschriebenen Anpreßkörper im Gestell 1 das Andruckformteil. Dieses besteht aus einem als Hubeinrichtung 7 fungierenden Hubelement, die beispielsweise, wie dargestellt mit einer Anpreßleiste 9 eines Aufnahme Rahmens 8 gekoppelt sind. Die Hubeinrichtung 7 kann hydraulisch, pneumatisch, elektrisch und/oder elektronisch betrieben werden. Die genaue Einstellung erfolgt vorzugsweise mittels Manometer. Der Aufnahme rahmen 8 trägt zwei biegeelastische Andruckplatten 10, 11 mit dem zu formenden, zwischenliegenden Werkstück 12. Die Andruckplatten 10, 11 bestehen aus biegeelastischem Material vorzugsweise aus Kunststoff oder Metall und besitzen demzufolge die Eigenschaft, sich leicht biegen zu lassen und nach mechanischer Belastung wieder ihre Ausgangslage einzunehmen, um somit eine Überbrückung der Kräfte von einem zum anderen Anpreßsegment zu garantieren. Außerdem sind sie temperaturbeständig, so daß erforderlichenfalls ein Beheizen möglich ist. Zum Erreichen der Arbeitsposition fährt der Aufnahme rahmen 8 mit dem zwischen den Andruckplatten 10, 11 liegenden Werkstück 12 mittels der Hubeinrichtung 7 bis an das ortsfeste Anpreßsegment 4 heran, und ist folglich gegen Verrutschen gesichert. Für eine gesteuerte Höhenverstellbarkeit des Aufnahme rahmens 8 ist es ohne weiteres möglich, die Hubeinrichtung 7 mit einer automatischen Förderpumpe zu koppeln. Vor Erlangen des vollen Preßdrucks wird auch eine zeichnerisch nicht dargestellte Queraussteifung im Fußteil des Gestells 1 eingerastet, die ein Auseinanderbiegen desselben verhindert.

Oberhalb des Mittelpunktes der Einstellradien ist der aus einem Lagerblock 14 bestehende Zugmechanismus die Stirnplatten 2, 2' überbrückend befestigt. Die Mittelachsen eines darin oben dreh-

bar gelagerten Aufnahmesegementes (15 geschlitzte Welle) und einer darunter mit Spiel liegenden Aufnahmewelle 17 befinden sich dabei mit der Mittelachse des ortsfesten Anpreßsegmentes 4 auf einer Linie. An einer Aufnahmewelle 17 sind die Laschen der über die vier Umlenkwellen 18, 19 umgelenkten Spannelemente 13 festgemacht. Das Aufnahmesegment 15 dient zum Einfahren und Spannen der anderen Enden der Spannelemente 13 und ist fest mit einem Spannmechanismus 16 verbunden, z.B. mit Schwerlastzurren. Beim Anpressen der bereits fest an dem ortsfesten Anpreßsegment 4 anliegenden oberen Andruckplatte 10 an alle anderen mit dem gewünschten Radius voreingestellten Anpreßsegmente 4, werden die unterhalb der unteren Andruckplatte 11 hindurch geführten Spannelemente 13 (nicht dargestellt) über die eingestellten Umlenkwellen 18, 19 gelegt, durch das Aufnahmesegment 15 hindurch gezogen und mittels des Spannmechanismus 16 angezogen und gespannt. Dabei drücken die Spannelemente 13 die beiden Andruckplatten 10, 11 mit dem dazwischen befindlichen Werkstück 12 gegen die Anpreßsegmente 4, wobei ein exakter und gleichmäßiger Rundbogen erhalten wird. Zur automatisierten Spannungseinstellung sieht die Erfindung des weiteren vor, die Spannelemente 13 anstelle des Spannmechanismus 16 mit an einem Manometer angeschlossene Hydraulikzylinder zu spannen. Alternativ kann das Spannen mittels elektrischem Antrieb, pneumatisch, hydraulisch manuell und/oder über eine elektronische Steuerung erfolgen.

Bei dieser Ausführungsform wird die Druckverteilung über die gesamte variable Preßfläche durch die spezielle Führung der Spannelemente weiter optimiert.

Das Spannen der Spannelemente ist nicht zwangsläufig auf den dargestellten Zugmechanismus begrenzt. In einer in Figur 1b dargestellten Ausführungsform ist der in Figur 1a gezeigte Aufnahmerahmen 8 durch ein Band 81 ersetzt, das in seiner Breite dem Anpreßkörper, d.h. der Länge der Anpreßsegmente 4 entsprechen kann. Das zu verpressende Werkstück 12 wird direkt auf dieses Band, das vorzugsweise aus biegeelastischem Material besteht, gelegt. Mittels eines Spannmechanismus 82 (hydraulisch, pneumatisch, elektrisch und/oder elektronisch gesteuert) wird das Band 81 mit dem Werkstück 12 gegen die Anpreßsegmente 4 gezogen und gepreßt. Auch mit dieser Ausführungsform ist eine sehr gute Druckverteilung über die gesamte Preßfläche gewährleistet. Da die Zugkraft zuerst am tiefsten Punkt angreift ist ein Wegrutschen des Preßgutes beim Andruck auch ohne fixes Anpreßsegment (wie bei Fig. 1a) gewährleistet.

Die Anpreßsegmente können wie in der Zeichnung angedeutet zylindrisch geformte Wellen sein.

Es sind jedoch auch andere Ausführungsformen davon denkbar.

In weiteren nicht dargestellten und bevorzugten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Formpressen sind statt der Spannelemente 13 hydraulisch oder pneumatisch betätigbare Anpreßelemente 6 vorgesehen. Wie eingangs beschrieben sind dabei insbesondere mit Gasen bzw. mit Flüssigkeiten füllbare Schläuche, Kissen oder Betten zu verstehen, mit deren Hilfe das zu formende Werkstück 12 gegen die Anpreßsegmente 4 drückbar ist. Ein solches Anpreßelement lagert dann in der Zeichnung unterhalb der Führungsnuten 3 bevorzugt auf dem Aufnahmerahmen 8 und kann gegebenenfalls mit dem darüber angeordneten zu formenden Werkstück 12 an die Führungsnuten 3 herangeführt werden. Das Anpressen eines solchen Anpreßelementes kann dabei entweder selbsttätig erfolgen, indem insbesondere Gase darin eingefüllt werden, bis der erforderliche Anpreßdruck erreicht ist oder es ist auch vorstellbar, daß der Schlauch, das Kissen bzw. das Bett mit einer vorgegebenen Menge an Gasen oder Flüssigkeiten gefüllt ist und mittels der Hubeinrichtung 7 gegen das Werkstück 12 und somit gegen die Anpreßsegmente 4 gedrückt wird. Durch die erfolgende Komprimierung der Gase bzw. der Flüssigkeiten legt sich dann das Anpreßelement formschlüssig an das Werkstück an und preßt dieses gegen die Anpreßsegmente. Diese Ausführungsformen sind besonders einfach herzustellen, da es nicht erforderlich ist, gegebenenfalls verstellbare Umlenkwellen 18, 19 für die Spannelemente bereitzustellen, auch entfällt die aufwendige Ausrüstung für einen Zugmechanismus.

Dennoch ist eine gleichmäßige Druckverteilung auf der variablen Preßfläche erreichbar.

Denkbar ist auch eine Ausgestaltung der vorstehend beschriebene Ausführungsform in einer umgekehrten Funktionsweise. Hier würde das Werkstück 12 in geeigneter Weise auf die Anpreßsegmente 4 aufgelegt werden, wobei der erforderliche Anpreßdruck erzeugt wird, indem das oder die Anpreßelement(e) 6 von oben auf das Werkstück 12 angeordnet sind. Auf den jeweils äußeren Anpreßsegmenten 4 liegt ein Band aus biegeelastischem Material (Andruckplatte 10) auf, welches wie dargestellt an seinen Enden mit Gewichten belastet ist. Dadurch ergibt sich eine plane Auflagenfläche für das zu pressende Material. Die Formgebung erfolgt durch Anpreßelemente 6, wie sie vorstehend beschrieben sind, die von oben auf das Werkstück gerichtet werden. Nach der Druckentlastung kehrt das biegeelastische Material in seine Ausgangsform zurück und gibt dabei gleichzeitig das geformte Werkstück frei.

Die Figur 2 zeigt eine andere Ausführungsform der Führungsnuten 3, wobei diese in äquidistanten

Kreisbögen liegen. Die Kreisbögen weisen einen nach außen und oben hin zunehmenden Radius auf.

In der Figur 3 ist eine weitere Anordnungsmöglichkeit der Führungsnuten 3 gezeigt, die im Rahmen der Erfindung vorteilhaft angewendet werden kann. Dabei sind zwei Sätze parallel zueinander verlaufender Reihen von Führungsnuten vorgesehen, die an einer vertikalen Längsachse der Stirnplatten 2, 2' zueinander gespiegelt sind, wobei die gerade geführten Führungsnuten zu der vertikalen Längsachse in einem Winkel von 45° stehen. Auch mit dieser Anordnung der Führungsnuten ist eine äquidistante Anordnung der Anpreßsegmente zueinander und damit eine optimale Druckverteilung über die gesamte variable Druckfläche möglich.

Auch diese Anordnungsmöglichkeit der Führungsnuten 3 ist nicht auf die dargestellte Ausführungsform beschränkt. So kann die Anzahl der geradegeführten und parallel angeordneten Nuten variieren. Auch der Neigungswinkel, den die Führungsnuten 3 zur Mittellängsachse einnehmen, kann generell beliebig sein. Die Sätze von Führungsnuten 3 müssen auch nicht notwendigerweise symmetrisch zur Mittellängsachse gespiegelt sein. Vielmehr kann die Anordnung der Führungsnuten 3 auch so gewählt sein, daß der Winkel des einen Satzes Führungsnuten 3, vom Winkel des anderen Satzes abweicht. Ebenso kann auf der Mittellängsachse eine zusätzliche vertikal verlaufende Führungsnut angeordnet sein, oder die Sätze von Führungsnuten laufen auf der Mittellängsachse zusammen.

In der Figur 4a ist schematisch eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt, wobei in einer Ebene jeweils zwei zueinander bewegliche Stirnplatten angeordnet sind, so daß die Stirnplatten 2, 2' gewissermaßen in jeweils eine obere und untere Hälfte unterteilt sind. Auf jeder dieser Stirnplatten 2, 2', die wie vorstehend miteinander verbunden sind, sind parallel zueinander und vertikal verlaufend die Führungsnuten 3 zur Aufnahme für die Anpreßsegmente 4 vorgesehen. Bei dieser Ausführungsform wirken wenigstens die jeweils oberen bzw. unteren Hälften der Stirnplatte als Anpreßelement 6, indem entweder die oberen Hälften an die unteren Hälften, die wie zu Figur 1a beschrieben miteinander verbunden sind oder umgekehrt heranzuführbar sind. Auch ein gleichzeitiges Aufeinanderzubewegen ist möglich. Dazu sind die Stirnplatten in dem sie tragenden Gestell 1 beweglich gelagert und manuell, elektrisch, pneumatisch, hydraulisch und/oder elektronisch steuerbar verschiebbar. Sämtliche Varianten der Nutenformgebung können hier bei übereinander angeordneten Stirnplatten miteinander kombiniert werden.

Wie in Figur 4b deutlich gezeigt, wird das zu formende Werkstück 12 zwischen die jeweils oberen und unteren Hälften der Stirnplatten 2, 2' eingeführt und gepreßt. Bei dieser Ausführungsform können dem Werkstück 12 in besonders geeigneter Weise abwechselnd konkave oder konvexe Bögen eingepreßt werden. Die Fertigung der Formpresse ist hier sehr einfach, kostengünstig und leicht zu bedienen.

Zu den zu verarbeitenden Werkstoffen ist noch festzuhalten, daß es sich hierbei nicht nur um zu verarbeitende Holzmaterialien handeln muß. In geeigneter Weise lassen sich mit den erfindungsgemäßen Formpressen auch Laminatstrukturen der unterschiedlichsten Formgebung gewissermaßen in einem Arbeitsgang erzeugen. Eine weitere denkbare Verwendung der Formpressen liegt auf dem Sektor der Abfallbeseitigung bzw. -verwertung. Geeignete Abfallprodukte können zu einer Formmasse aufbereitet werden, die sich dann mit der erfindungsgemäßen Presse zu Formteilen verpressen läßt. Allgemein ausgedrückt, können sämtliche Werkstoffe, die plastisch verformbar sind, verarbeitet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Formpressen von Werkstücken, die wenigstens zwei Stirnplatten (2, 2') mit Führungsnuten (3) umfaßt, wobei in den Führungsnuten (3) parallel zueinander Anpreßsegmente (4) lagerbar sind, die in ihrer Position verschiebbar und fixierbar sind, und ein Anpreßelement (6) vorgesehen ist, mit dem das Werkstück (12) gegen die Anpreßsegmente (4) drückbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Anpreßelement (6) und den Anpreßsegmenten (4) eine biegeelastische Andruckplatte (10) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Werkstück (12) beim Anpressen an die Anpreßsegmente (4) zwischen zwei oder mehreren biegeelastischen Andruckplatten (10, 11) lagerbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Anpreßelement (6) ein oder mehrere Spannelemente (13) vorgesehen sind, mit denen das Werkstück (12) gegen die Anpreßsegmente (4) drückbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das An-

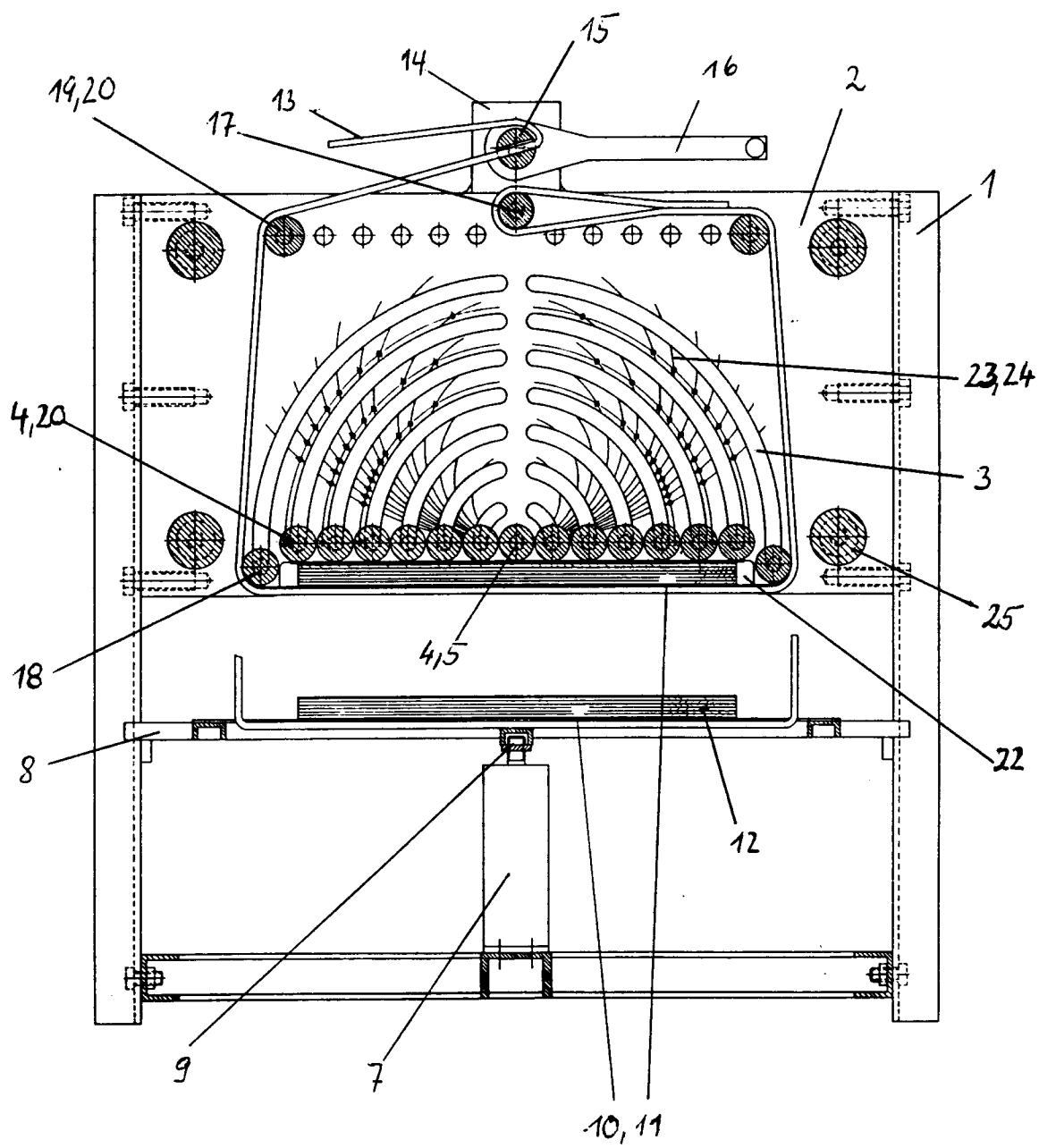
preßelement (6) ein pneumatisch betätigbares ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anpreßelement (6) ein hydraulisch betätigbares ist. 5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anpreßelement (6) ein mit feinkörnigen Feststoffen füllbares Element ist. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß vier Stirnplatten (2, 2') vorgesehen sind, wovon jeweils zwei vertikal übereinander und zueinander verschiebbar gelagert sind. 15
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Stirnplatten (2, 2') parallel zueinander vertikal verlaufende Führungsnuten (3) für die Anpreßsegmente (4) vorgesehen sind. 20
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Sätze jeweils parallel zueinander verlaufender Führungsnuten (3) vorgesehen sind, die jeweils unter einem bestimmten Winkel zur Mittellängsachse der Stirnplatten (2, 2') angeordnet sind. 25 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sätze von parallel geführten Führungsnuten (3) jeweils einen unterschiedlichen Winkel zur Mittellängsachse einnehmen. 35
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungsnuten (3) auf äquidistanten Kreisbögen liegen. 40
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei Sätze parallel zueinander verlaufender Reihen von Führungsnuten vorgesehen sind, die an einer vertikalen Mittellängsachse der Stirnplatten zueinander gespiegelt sind, wobei die Führungsnuten (3) viertelkreisförmig mit nach außen gleichförmig zunehmendem Radius geformt sind. 45 50
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß am unteren Ende der Stirnplatten (2, 2') zentral-mittig eine Bohrung 5 zur Aufnahme eines ortsfesten Anpreßsegmentes (4) vorgesehen ist. 55

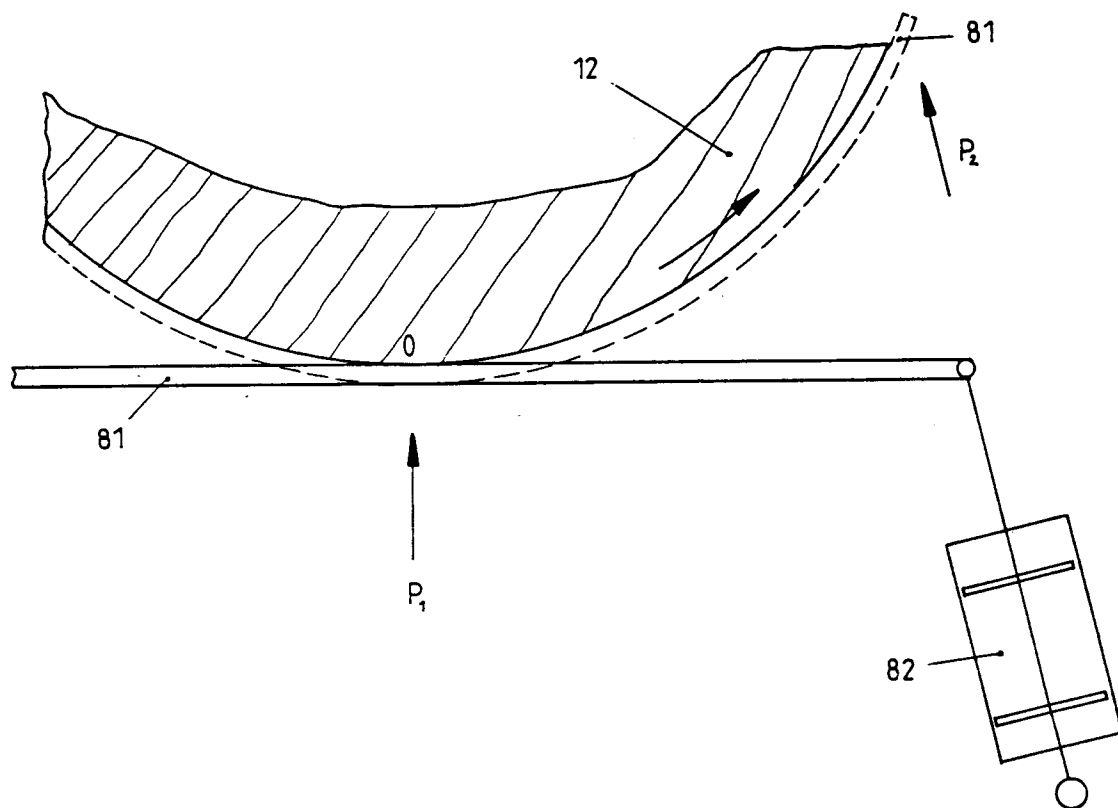
15. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der vertikalen Mittellängsachse der Stirnplatten (2, 2') eine vertikal verlaufende Führungsnut (3') vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle in den Ansprüchen 9 bis 15 definierten Führungsnuten (3), bei den übereinander und zueinander verschiebbare gelagerten Stirnplatten (2, 2') miteinander kombinierbar sind.

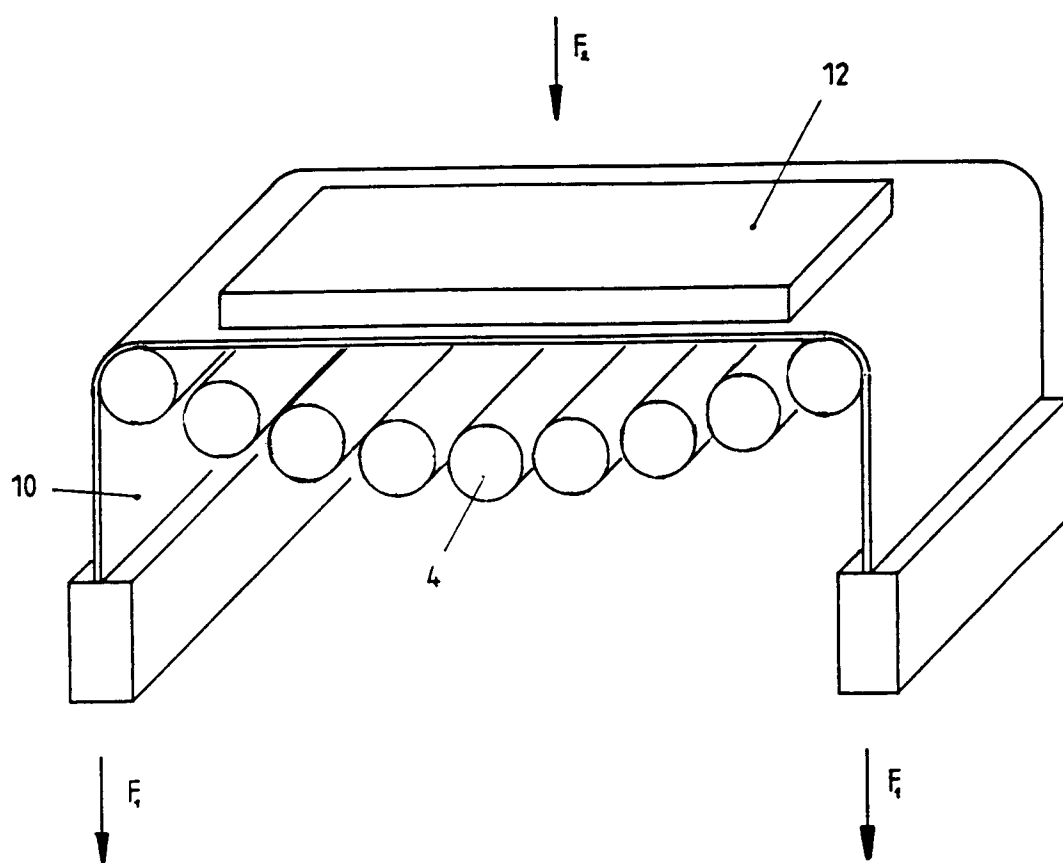
F/6 1a



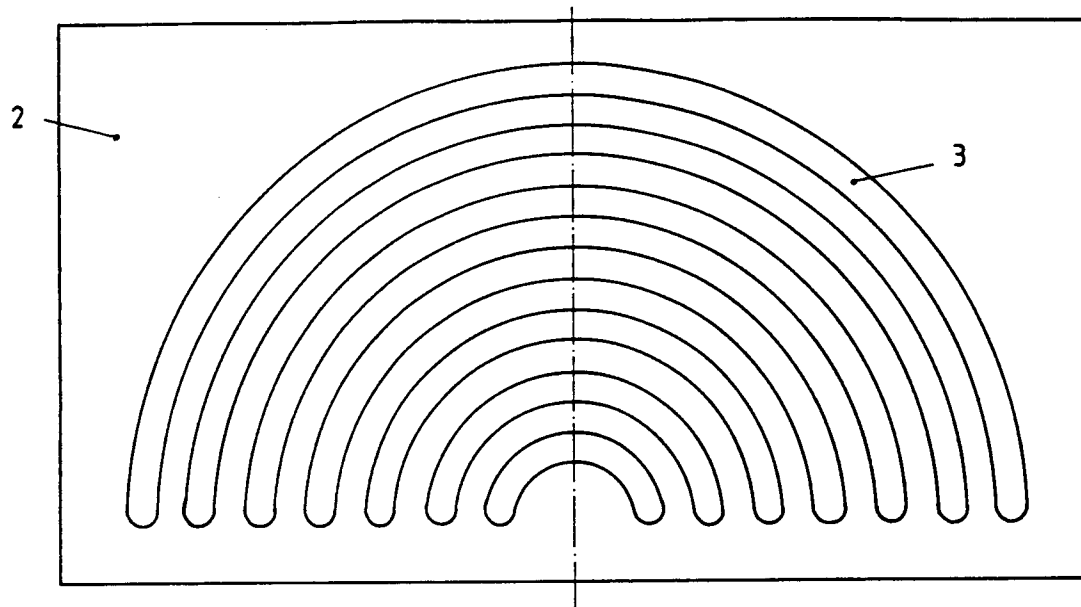
FIGUR 1b



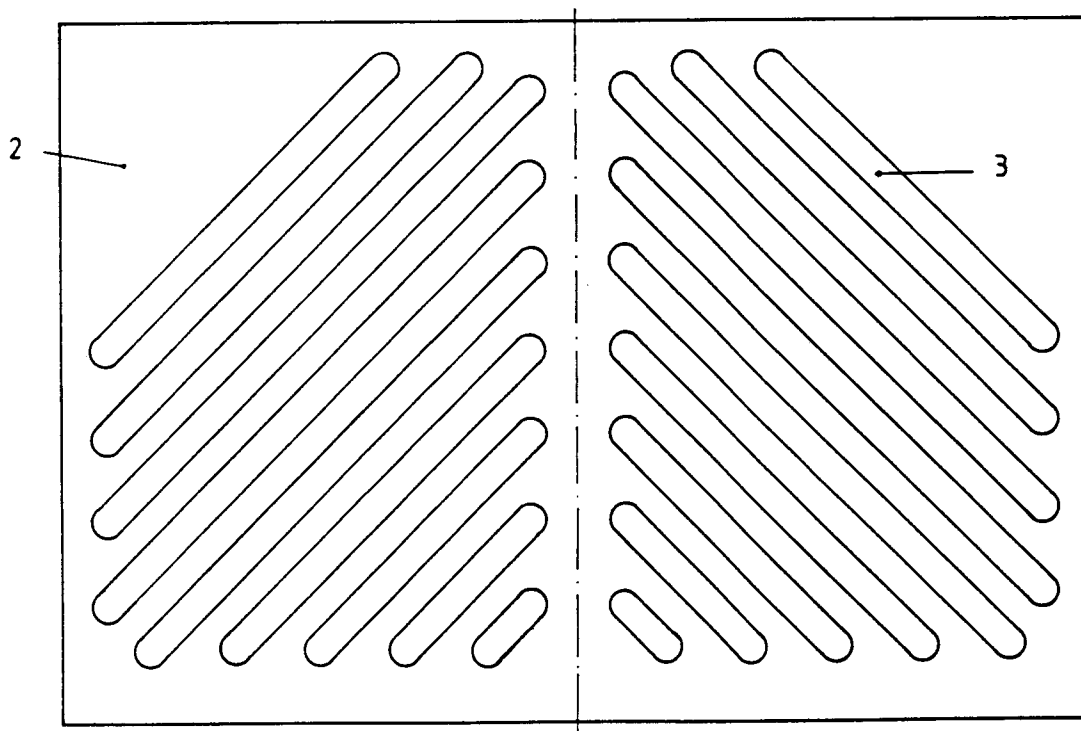
FIGUR 1c



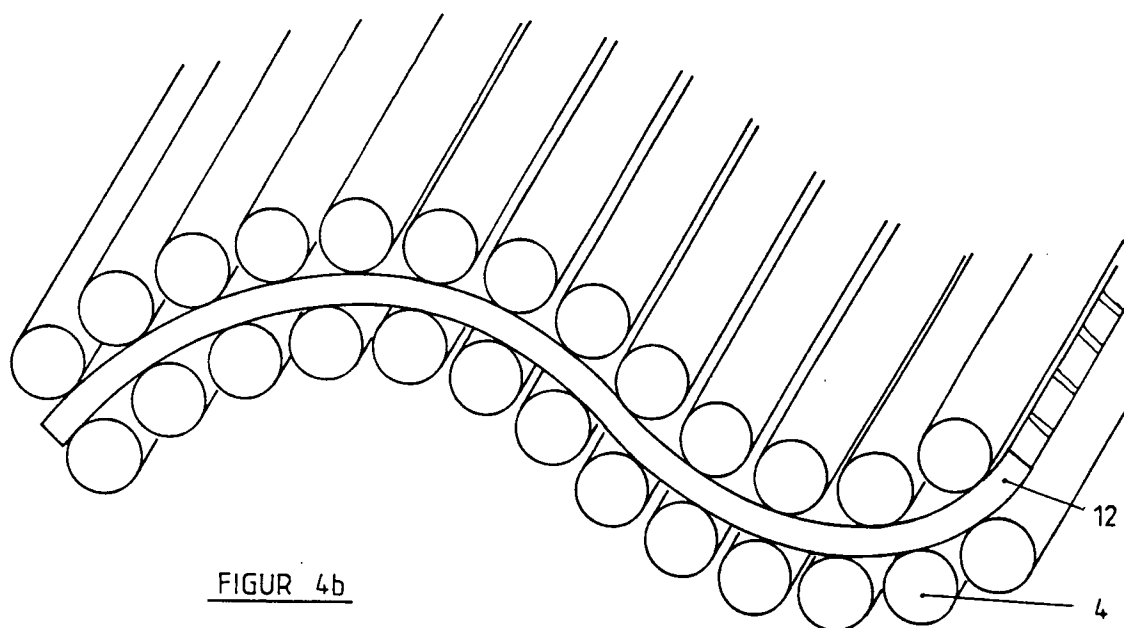
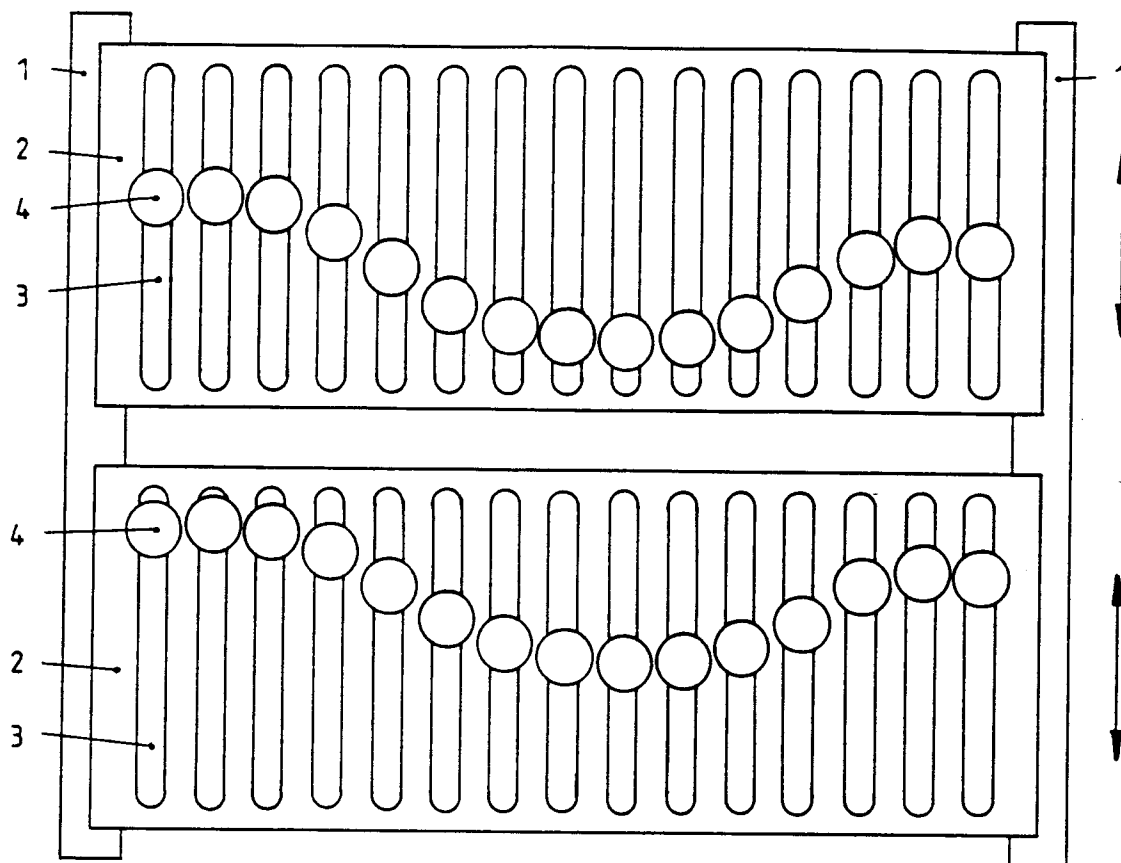
FIGUR 2



FIGUR 3



FIGUR 4a



FIGUR 4b



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 4772

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-A-3 313 669 (WEIAND) * Seite 3-4; Abbildungen 1-3 * ---	1, 4-6, 9, 10, 12	B27H1/00 B27D1/08 B21D22/10 B21D37/02
Y	EP-A-0 211 810 (ANGELUCCI) * Seite 2, letzter Absatz * * Seite 3, Zeile 21 - Zeile 27 * * Seite 5, Absatz 1; Abbildungen 1, 4, 10 * ---	1, 4-6, 9, 10, 12	
D, A	US-A-4 886 568 (STROZIER) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	13-15	
A	US-A-2 412 274 (KLOOTE) * Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 48; Abbildung 4 * ---	2	
A	EP-A-0 435 722 (SOLLAC) * Seite 4, Zeile 21 - Zeile 56; Abbildungen 4, 5 * ---	3	
A	US-A-4 667 497 (OSLIN ET AL) * Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 41; Abbildung 10 * -----	7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17 NOVEMBER 1992	Prüfer PETERSSON 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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			