



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.09.1998 Patentblatt 1998/39

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B21D 24/02, B21D 24/14

(21) Anmeldenummer: 98104677.4

(22) Anmeldetag: 16.03.1998

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

(30) Priorität: 21.03.1997 DE 19711780

(71) Anmelder:  
SCHULER PRESSEN GmbH & Co.  
73033 Göppingen (DE)

(72) Erfinder: Schöllhammer, Dietmar  
73033 Göppingen (DE)

### (54) Zieheinrichtung für Ziehpressen

(57) Eine für Ziehpressen vorgesehene Zieheinrichtung 1 weist einen Blechhalter 11 auf, der während des Ziehvorgangs den gesamten Ziehweg durchläuft. Zur Beaufschlagung des Blechhalterings 11 mit einer entsprechenden Blechhaltekraft ist eine pneumatische Krafterzeugungseinrichtung 17 vorgesehen, deren die Kraft erzeugenden Druckzylinder (Arbeitsräume 34, 36) permanent oder statisch mit Druckluft mit festgelegtem Druckniveau beaufschlagt sind. Zur Einstellung der Blechhaltekraft können die entsprechenden Kolben 28, 29 der Krafterzeugungseinrichtung 17 an ihrer Gegenseite mit Gegendruck festgelegten Druckniveaus  $P_2$  beaufschlagt werden. Damit ist der Verlauf der Blechhaltekraft über die Ziehtiefe einstellbar. Zur lokalen Einstellung der Verteilung der Blechhaltekraft entlang des Blechhalterings 11 dienen zwischen dem Blechhalter 11 und dem Druckkasten 24 angeordnete, zu Gruppen 44 zusammengefasste Hydraulikzylinder 23. Diese können über Umschaltventile 46 kommunizierend auf ein erstes, und alternativ kommunizierend auf ein zweites Reservoir geschaltet werden. Die Hydraulikzylinder 23 liefern in Verbindung mit der pneumatischen Krafterzeugungseinrichtung 17 eine gewisse Puffer- oder Dämpfungswirkung, die beim Aufsetzen der Druckfläche 15 auf eine auf dem Blechhalter 11 liegende Platte wirksam wird.

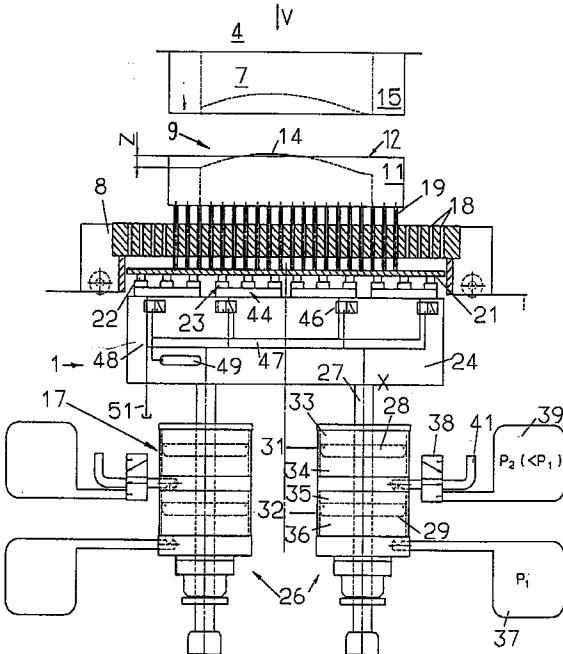


FIG.2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ziecheinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Ziehwerkzeuge haben in der Regel einen Blechhalter, der dem Unterwerkzeug zugeordnet ist und den Rand des zu ziehenden Blechs vor Beginn des eigentlichen Ziehvorgangs gegen ein entsprechendes Widerlager des an dem sich senkenden Stößel befestigten Oberwerkzeuges drückt, wodurch der Blechrand festgehalten wird. Der Blechhalter wird dabei definiert gegen das Widerlager an dem Oberwerkzeug gedrückt werden, während der Stößel sich weiter senkt. Gegebenenfalls ist dabei an unterschiedlichen Stellen des Blechhalterings die Einstellung unterschiedlicher Klemmkräfte gewünscht, um bspw. den Materialfluss zu beeinflussen. Neben der örtlichen Änderung des Kraftverlaufes ist häufig auch eine zeitliche Änderung des Kraftverlaufes erforderlich. Bspw. kann mit zunehmender Ziehtiefe eine sinkende Blechhaltekraft erforderlich sein.

Aus der DE 40 16 838 A1 ist eine Ziecheinrichtung bekannt, die einen hydraulisch höhenverstellbaren Druckkasten aufweist. Zur Höhenverstellung dienen vier jeweils an den Ecken des in Draufsicht rechteckigen Druckkastens angeordnete Druckzylinder, die servohydraulisch geregelt sind. Die Druckzylinder weisen einen Arbeitshub auf, der im wesentlichen der erforderlichen Ziehtiefe entspricht. Zur Übertragung der Andruckkraft von dem Druckkasten auf den Blechhalter sind Druckbolzen vorgesehen. Diese erstrecken sich durch Öffnungen einer zwischen dem Blechhalter und dem Druckkasten angeordneten, ortsfest gelagerten Tischplatte. An dem Druckkasten sind hydraulische Kurzhubzylinder angeordnet, in denen jeweils ein Kolben vertikal verschiebbar gelagert ist. Jedem Kolben ist ein Druckbolzen bzw. eine Druckbolzenposition zugeordnet. Die Kurzhubzylinder sind gruppenweise zusammengefaßt und mit einer Steuereinrichtung verbunden, die die servohydraulische Ansteuerung schneller Bewegungen gestattet. Außerdem ermöglichen die hydraulischen Kurzhubkolben einen selbsttätigen Längenausgleich etwaiger Längendifferenzen der Druckbolzen.

Jedoch ist für das hydraulische Absenken und Anheben des Druckkastens im Pressentakt eine relativ leistungsfähige Quelle zum Füllen der entsprechenden Hydraulikzylinder erforderlich. Die Steuerung der insgesamt aufgebrachten Haltekraft erfolgt in der Regel über Drosselmittel und ist somit geschwindigkeitsabhängig. Die Stößelgeschwindigkeit ändert sich während des Ziehvorgangs, so dass eine ständige Nachregelung erforderlich ist. Außerdem macht die Steifigkeit des Hydraulikantriebes eine permanente und schnelle Regelung erforderlich.

Aus der DE 40 16 838 A1 ist ein Ziehapparat bekannt, bei dem der Druckkasten nicht kraft- sondern weggesteuert ist. Dazu ist ein vertikal verschiebbarer,

als Druckwange bezeichneter Druckkasten vorgesehen, der über eine Druckstange mit einer vertikal nach oben gerichteten Kraft beaufschlagt ist. An der Druckwange sind an beiden Seiten Distanzbolzen vorgesehen, die mit an dem Stößel vorgesehenen Distanzbolzen fluchten. Geht der Stößel nach unten, setzen seine Distanzbolzen auf den Distanzbolzen der Druckwange auf und drücken diese gegen die nicht weiter geregelte oder gesteuerte Kraft der Druckwangen nach unten. Somit ist ein fester Abstand zwischen Stößel und Druckwange eingestellt. Die Druckwange trägt eine Gruppe Hydraulikzylinder, die über Druckstößel auf den Blechhalter wirken. Die Hydraulikzylinder sind an Drucksteuermittel angeschlossen, die es ermöglichen, die über den jeweils betätigten Druckbolzen auf den Blechhalter übertragene Kraft einzustellen. In der Regel werden dazu Hydraulikproportionalventile verwendet.

Die Anordnung von Hydraulikproportionalventilen an der Druckwange ist wegen der auftretenden Stoßbelastung kritisch.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine robuste Ziecheinrichtung zu schaffen, die wenigstens die Steuerung der Blechhaltekraft zeitabhängig oder in Abhängigkeit vom Ziehweg ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Ziecheinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Ziecheinrichtung weist einen Druckkasten auf, der sich an einer pneumatischen Antriebseinrichtung abstützt. Diese ist in ihrer Kraftentfaltung steuerbar, so dass die Blechhaltekraft in Abhängigkeit von der Ziehtiefe einstellbar ist. Abgesehen von Beschleunigungs-(Trägheits-)kräften hängt die Blechhaltekraft somit allein von den an der pneumatischen Antriebseinrichtung wirkenden Drücken ab. Sollen bspw. unterschiedliche Kraftniveaus eingestellt werden, genügt es, die pneumatische Antriebseinrichtung mit Druckreservoirs in Verbindung zu bringen, die einen entsprechend unterschiedlichen Druck haben. Dabei verhindert die der pneumatischen Antriebseinrichtung inhärente Puffer- oder Federwirkung einen kurzzeitigen übermäßigen Kraftanstieg. An eine entsprechende Regeleinrichtung zur Regelung der von der Krafterzeugungseinrichtung (Antriebseinrichtung) erzeugten Kraft werden im Vergleich zu hydraulischen Antrieben weit- aus geringere Anforderungen gestellt.

Während bei hydraulischen Systemen während des Ziehhubs die Blechhaltekraft durch gesteuertes, gedrosseltes Auslassen von Hydraulikflüssigkeit aus entsprechenden Hydraulikzylindern aufgebracht wird und der Druckkasten im Rückhub des Stößels hydraulisch wieder nach oben gefahren werden muß, wozu relativ leistungsfähige Pumpen erforderlich sind, kann dies bei der pneumatischen Antriebseinrichtung durch Nutzung entsprechend großer Puffervolumina erfolgen.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist die pneumatische Antriebseinrichtung als Differenzialdruckanordnung ausgebildet. Diese weist zwei einan-

der entgegengesetzt wirkende Arbeitsräume auf und ist kräftefrei, wenn beide Räume druckbeaufschlagt sind. Damit kann die Blechhaltekraft durch gezielte Druckbeaufschlagung eines Arbeitsraums vermindert und durch Druckentlastung dieses Arbeitsraums erhöht werden. Durch gezieltes Druckbeaufschlagen des Arbeitsraums, das eine in Bewegungsrichtung des Druckkastens gerichtete Kraft erzeugt, kann dem Anstieg der Blechhaltekraft über den Ziehverlauf entgegengewirkt werden. Damit ist es möglich, die Blechhaltekraft gegen Ende des Ziehhubes zu vermindern, wie es häufig erforderlich ist. Darüber hinaus kann die Zieheinrichtung beim Rückhub des Stößels blockiert oder gebremst werden. Außerdem ist eine Dämpfung bei Hochlauf des Druckkastens möglich.

Beim Hochlauf des Druckkastens kann der sich hierbei verkleinernde Arbeitsraum als Puffervolumen genutzt werden, wenn eine entsprechende Steuereinrichtung dementsprechend ausgelegt ist. Gegen Ende des Rückhubs wirkt der entsprechende Arbeitsraum als pneumatischer Puffer, wobei die sich ergebende Drucküberhöhung zur Drucklufterzeugung genutzt werden kann. Auf diese Weise ist eine Energierückgewinnung möglich.

Die Steuereinrichtung wird besonders einfach, wenn zur Druckbeaufschlagung des Arbeitsraums, dessen Kraft in Arbeitshubrichtung (Bewegungsrichtung des Druckkastens während des Ziehvorganges) wirkt, ein Druckniveau festgelegter Höhe dient. Entsprechend große Puffervolumina verhindern zu große Druckänderungen bei Bewegung des Druckkastens, so dass die Blechhaltekraft im wesentlichen lediglich von dem angeschlossenen Druckniveau abhängt.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der Druckkasten mit mehreren Hydraulikzylindern versehen, die auf die Druckbolzen zur Kraftübertragung auf den Blechhalterung wirken. Die Hydraulikzylinder sind einzeln oder in Gruppen steuerbar. Vorteilhaftweise dient dazu eine Steuereinrichtung, die keine Proportionalventile sondern Schaltventile enthält. Diese sind, wenn sie an dem Druckkasten montiert sind, den auftretenden Stoßbelastungen weitaus besser gewachsen. Die Schaltventile ermöglichen wenigstens zwei Betriebsarten, wobei in einer der beiden Betriebsarten die Hydraulikzylinder einer Gruppe mit den Hydraulikzylindern wenigstens einer weiteren Gruppe in Verbindung stehen, so dass ein Druckausgleich möglich ist. Dadurch können örtliche Kraftschwankungen, bspw. durch unterschiedliche Bolzenlängen, ausgeglichen oder ausgeschlossen werden. In der anderen Betriebsart werden die Hydraulikzylinder einzeln oder in Gruppen auf ein anderes Druckniveau oder bspw. druckfrei geschaltet. Auf diese Weise kann die Blechhaltekraft örtlich vermindert werden, so dass zur Beeinflussung des Materialflusses gezielt eine Kraftverteilung entlang des Blechhalterings eingestellt werden kann. Es ist somit eine funktionale Trennung zwischen Erzeugung und zeitabhängiger Steuerung der Blechhaltekraft ins-

gesamt und Einstellung der örtlichen Verteilung der Blechhaltekraft geschaffen. Die Gesamtkraft wird von der pneumatischen Antriebseinrichtung aufgebracht, während die Kraftverteilung durch die Hydraulikzylinder eingestellt wird.

Vorteilhaftweise ist zwischen den Hydraulikzylindern und den Druckbolzen ein Träger- oder Kraftübertragungsmittel, bspw. eine geringfügig elastische Platte, angeordnet. Somit kann die Zahl der Druckbolzen die Zahl der Hydraulikzylinder übersteigen. Bei vorgegebener Druckbolzenzahl kann mit einer vergleichsweise geringeren Anzahl von Hydraulikzylindern ausgekommen werden, was den Bauaufwand und den Steuerungsaufwand mindert.

Bei der Zusammenfassung einzelner Hydraulikzylinder zu Gruppen reduziert sich der Steuerungsaufwand. Die Gruppen sind dabei vorzugsweise so angeordnet, dass bei Blechhalterungen unterschiedlicher Größe eine möglichst feingestufte Kraftaufteilung möglich ist. Dies wird erreicht, indem die Gruppen ausgehend von einem Mittelpunkt des Druckkastens im wesentlichen radial angeordnet werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 ein Presse mit einem erfindungsgemäßen Ziehapparat, in schematisierter und ausschnittsweiser Querschnittsdarstellung,
- 30 Fig. 2 den Ziehapparat nach Fig. 1 mit einem symbolisch angedeuteten Werkzeug, in schematischer Darstellung,
- 35 Fig. 3 zu dem Ziehapparat gehörige Hydraulikzylinder mit einer darüber angeordneten Schwebplatte, in schematischer Darstellung,
- 40 Fig. 4 die Hydraulikzylinder nach Fig. 3 bei Verwendung unterschiedlich langer Druckbolzen, in schematischer Darstellung,
- 45 Fig. 5 die Kraftverteilung an einem Blechhalterung bei unterschiedlich angesteuerten Hydraulikzylindern, und
- 50 Fig. 6 an einem in Draufsicht dargestellten Druckkasten angeordnete Hydraulikzylinder und deren Zusammenfassung zu einzelnen, gemeinsam gesteuerten Gruppen.

### Beschreibung

In Fig. 1 ist in schematischer Querschnittsdarstellung eine Zieheinrichtung 1 einer ansonsten lediglich anhand ihrer Ständer 2, 3 ihres Stößels 4 und ihrer Transfereinrichtung 5 veranschaulichten Presse 6 gezeigt. Der Stößel 4 ist vertikal in einer Hubrichtung V angetrieben und, wie in Fig. 2 schematisch angedeutet

ist, mit einem Oberwerkzeug 7 versehen. Unterhalb des Oberwerkzeuges 7 ist ein Schiebetisch 8 ortsfest angeordnet, auf dem ein Unterwerkzeug 9 gehalten ist. Zu dem Unterwerkzeug 9 gehört ein Blechhalterung 11, der eine im wesentlichen plane oder einer Ziehrandkontur angepasste Oberseite 12 aufweist und in Vertikalrichtung V bewegbar ist. Der Blechhalterung 11 umgibt eine ortsfest auf dem Schiebetisch 8 gelagerte Matrize 14, die eine der Form des tiefzuziehenden Blechteils entsprechende Kontur aufweist. Die Gegenkontur findet sich an dem Oberwerkzeug 7, an dem eine der Oberseite 12 des Blechhalterings 11 gegenüberliegend angeordnete Druckfläche 15 ausgebildet ist (gestrichelt angedeutet in Fig. 2), die plan oder der Kontur der Oberseite 12 angepasst ist. Die Druckfläche 15 und die Oberseite 12 des Blechhalterings 11 dienen zum Festhalten des Blechrandes eines tiefzuziehenden Blechs. Zur Verbesserung der Einspannung des Blechrandes können die Oberseite 12 und die Druckfläche 15 mit Rillen oder Vorsprüngen versehen sein.

Während der Stöbel 4 einen die Ziehtiefe deutlich überschreitenden Stöbelhub ausführt, ist der Blechhalterung 11 wenigstens entsprechend der Ziehtiefe Z vertikal bewegbar. In seiner höchsten Position ist er so weit angehoben, dass die Oberseite 12 wenigstens genauso hoch ist wie der höchste Punkt der Kontur der Matrize 14. In seinem tiefsten Punkt ist er so weit abgesenkt, wie es die Ziehtiefe erfordert. Der Blechhalterung 11 wird während des Ziehvorganges durch eine Antriebs- oder Kraftbeaufschlagungseinrichtung 17 mit einer vertikal nach oben gerichteten Kraft beaufschlagt und von der Druckfläche 15 gegen diese Kraft synchron mit der Stöbelbewegung 4 nach unten gedrückt.

Zur Beaufschlagung des Blechhalterings 11 mit einer der Ziehbewegung des Stöbels 4 entgegengerichteten Kraft ist der Schiebetisch 8 mit einer Vielzahl vorzugsweise regelmäßig angeordneter, vertikaler Durchgangsöffnungen 18 versehen, in die vertikal verschiebbare Druckbolzen 19 einsetzbar sind. Diese sind im wesentlichen gleich lang ausgebildet und in die Öffnungen 18 eingesetzt, die sich unter dem Blechhalterung 11 um die Matrize 14 herum befinden. Alle Druckbolzen 19 stehen mit ihrer oberen Stirnfläche mit dem Blechhalterung 11 in Anlage, der sich auf den Druckbolzen 19 abstützt.

Mit ihrem unteren Ende stützen sich die Druckbolzen 19 auf einer sogenannten Schwebplatte 21 ab, die ihrerseits von einer Vielzahl von Druckstempeln oder Kolbenstangen 22 kleiner Hydraulikzylinder 23 getragen ist und als Kraftverteilungselement dient. Die Hydraulikzylinder 23 weisen lediglich einen geringen Hub auf, der die Ziehtiefe Z deutlich unterschreitet. Die Hydraulikzylinder 23 sind von einem Druckkasten 24 getragen, der über die Ziehtiefe Z höhenverstellbar ist.

Zur Beaufschlagung des Druckkastens 24 mit einer vertikal nach oben und über die Schwebplatte 21, die Druckbolzen 19 und den Blechhalterung 11 letztlich gegen die Druckfläche 15 gerichteten Kraft dienen ein

oder mehrere Pneumatikzylinder 26, die untereinander vorzugsweise gleich ausgebildet sind. Jeder Pneumatikzylinder 26 weist wenigstens einen, vorzugsweise zwei an einer gemeinsamen Kolbenstange 27 befestigte Kolben 28, 29 auf, die jeweils in einem Zylindervolumen 31, 32 Arbeitsräume 33, 34; 35, 36 abteilen. Die Arbeitsräume 34, 36, die bei Druckbeaufschlagung eine an der Kolbenstange 27 wirkende, nach oben gerichtete Kraft erzeugen, sind an ein Luftpolumen 37 (Windkessel) angeschlossen, das einen einstellbaren, aber im wesentlichen unveränderten Druck  $P_1$  aufweist.

Die Anzahl und Größe der Kolben 28, 29 und der Druck des Unterluft liefernden Luftpolumens 37 sind so eingestellt, dass die erzeugte Kraft ausreicht, den Druckkasten 24 und alle von diesem getragene Teile einschließlich des Blechhalterings 11 mit einer solchen Kraft nach oben zu drücken, dass an dem zwischen der Oberseite 12 des Blechhalterings 11 und der Druckfläche 15 eingeklemmten Blechrand die gewünschte Blechhaltekraft erreicht wird.

Zur Einstellung dieser Blechhaltekraft kann diese ausgehend von der Maximalkraft bedarfsweise vermindert werden. Dazu sind die oberen Arbeitsräume 33, 35 über eine Ventileinrichtung 38 an ein weiteres Luftpolumen 39 (Windkessel) mit einem Luftdruck  $P_2$  angeschlossen. Der Luftdruck  $P_2$  ist dabei kleiner als der Luftdruck  $P_1$  des Luftpolumens 37. Die Windkessel (Luftpolumen 37, 39) sind von ihrer Größe her so bemessen, dass sich der Druck  $P_1$  bzw.  $P_2$  nur unwesentlich ändert, wenn der betreffende Kolben 29, 28 seinen vollen Kolbenhub durchläuft und wenn die Arbeitsräume 33, 35 durch die Ventileinrichtung 38 mit dem Luftpolumen 39 verbunden sind.

Die Ventileinrichtung 38 ist im einfachsten Falle ein 3/2-Wegeventil, d.h. ein Umschaltventil, über das der Arbeitsraum 35 wahlweise mit dem Windkessel 39 oder einem Auslass 41 verbunden werden kann. Bedarfsweise kann auch ein Wegeventil vorgesehen sein, das zusätzlich zu den in Fig. 2 dargestellten Ventilstellungen eine weitere Ventilstellung aufweist, in der der Arbeitsraum 35 nach außen geschlossen ist.

Während mit der Kraftzeugungseinrichtung 17 der erforderliche seitliche Verlauf der Blechhaltekraft bzw. die Abhängigkeit der Blechhaltekraft vom Ziehweg eingestellt werden kann, dienen die Hydraulikzylinder 23 zur örtlichen Einstellung des Blechhaltekraftanteils unabhängig von dem Ziehweg. Dazu sind die Hydraulikzylinder 23 zu Gruppen 44 zusammengefasst, die wie Fig. 6 in einer symbolischen Draufsicht auf den Druckkasten 24 veranschaulicht angeordnet sind. Die Gruppen 44 sind in Fig. 6 durch dick ausgezogene Verbindungslien zwischen den zu der Gruppe gehörigen Hydraulikzylindern 23 symbolisiert. Die Gruppen 44 enthalten drei bis fünf Hydraulikzylinder 33 und sind im Zentrum 45 des Druckkastens 24 in Dreiecke definierenden Dreiergruppen und im Außenbereich in Form von länglichen Gruppen angeordnet, die von der Mitte 45 des Druckkastens 24 weg streben. Die Anordnung

ist dabei so getroffen, dass ein rechteckiger, über Druckbolzen 19 und die Schwebplatte 21 von den Hydraulikzylindern 23 getragener Blechhalterung 11 möglichst viele Gruppen 44 überquert.

Zur Steuerung der Gruppen 44 sind die Hydraulikzylinder 23 jeder Gruppe 44 zunächst untereinander verbunden, wie bspw. aus Fig. 3 ersichtlich ist. Dazu dient eine Leitung 45, die an ein 3/2-Wegeventil 46 angeschlossen ist. Dieses Wegeventil dient als einfaches Umschaltventil zur wahlweisen Verbindung der Leitung 45 und somit der Zylinder 23 mit unterschiedlichen Druckniveaus, bspw. einer druckbeaufschlagten Leitung 47 oder einer druckentlasteten Leitung 48. Die Leitung 47 verbindet alle Wegeventile 46 aller Gruppen 44 untereinander sowie mit einem Druckspeicher 49. Der in dem Druckspeicher 49 herrschende Druck bzw. Maximaldruck ist bedarfsweise einstellbar. Die Leitung 48, die die Wegeventile 46 einstellbar. Die Leitung 48, die die Wegeventile 46 miteinander verbindet, führt zu einem Auslauf 51. Alternativ kann auf den Druckspeicher 49 auch verzichtet werden, so dass die Hydraulikzylinder 23 bei entsprechender Ventilstellung miteinander kommunizieren, wobei sich der Druck als Folge der Blechhaltekraft selbstständig einstellt.

Die insoweit beschriebene Ziehseinrichtung 1 arbeitet wie folgt:

Unter der Voraussetzung, dass eine gleichförmige Kraftverteilung an dem Blechhalterung 11 gewünscht ist, werden alle Wegeventile 46 so geschaltet, dass sie die betreffende Gruppe 44 mit dem Druckspeicher 49 verbinden. Vor Beginn eines Ziehhubes legt die Transferseinrichtung 5 eine Platine auf die Oberseite 12 des in oberer Position befindlichen Blechhalteringes 11. Die Krafterzeugungseinrichtung 17 hält den Druckkasten 24 in oberer Position. Dies wird erreicht, indem die Arbeitsräume 34, 36 mit dem Windkessel oder Luftvolumen 37 verbunden und damit mit  $P_1$  druckbeaufschlagt sind. Die Arbeitsräume 33, 35 sind hingegen mit dem Auslass 41 verbunden und somit drucklos.

Infolge der Abwärtsbewegung des Stößels 4 setzt die Druckfläche 15 des Oberwerkzeuges 7 auf die auf dem Blechhalterung 11 liegende Platine auf und drückt diese mitsamt dem Blechhalterung 11 gegen die Kraft der Krafterzeugungseinrichtung 17 nach unten. Der Platinenrand wird dabei eingeklemmt und somit festgehalten. Die Haltekraft wird durch die von der Krafterzeugungseinrichtung 17 aufgebrachte Kraft bestimmt.

Die zur Kraftübertragung zwischen dem Blechhalterung 11 und dem Druckkasten 24 dienenden Druckbolzen 19 stützen sich auf der Schwebplatte 21 ab, die den Druck auf die Hydraulikzylinder 23 verteilt. Wegen der Elastizität der Schwebplatte 21 wird die von jedem Druckbolzen 19 übertragene Kraft durch die von den Hydraulikzylindern 23 aufgebrachte Kraft bestimmt. Diese ist allerdings relativ unabhängig von lokalen Deformationen der Schwebplatte 21, wie sie bspw. durch innerhalb einer Toleranz ungleich lange Druckbolzen 19', 19 auftreten können. Obwohl der Druckbolzen

19' länger als seine benachbarten Druckbolzen 19 ist, gibt es an dem Druckbolzen 19' keine Kraftüberhöhung, weil jeder der miteinander kommunizierenden Hydraulikzylinder 23 nur die gleiche Kraft übertragen kann.

5 Soll während des Ziehvorgangs bspw. nach Durchlaufen eines Teils des Ziehweges die Blechhaltekraft vermindert werden, bspw. um gezielt einen Materialfluss an dem Ziehrand zuzulassen, wird die Blechhaltekraft gezielt vermindert. Dies erfolgt, indem durch 10 Umschalten der Ventileinrichtung 38 der Arbeitsraum 35 sowie der Arbeitsraum 33 mit dem Druck  $P_2$  beaufschlagt werden. Dieser Gegendruck vermindert die Druckdifferenzen zwischen den Arbeitsräumen 35, 36; 33, 34 und somit die an der Kolbenstange 27 abgegebene Kraft. 15 Hat der Stößel 4 seinen tiefsten Punkt durchlaufen, drückt die Antriebseinrichtung 17 den Blechhalterung 11 nach oben und hebt somit das geformte Werkstück von der Matrize 14 ab. Soll der Blechhalterung 11 dabei stehen bleiben, bevor er seinen höchsten Punkt erreicht hat, kann ein nicht weiter dargestellter mechanischer Anschlag vorgesehen werden, der den Druckkasten 24 vorübergehend in einer Zwischenstellung verharren lässt. Alternativ kann die Ventileinrichtung 38 so ausgebildet sein, dass sie die Arbeitsräume 33, 35 absperrt, so dass das sich hier bei hochlaufendem Druckkasten 24 aufbauende Druckpolster als Bremse wirkt. Eventuell kann die dabei entstehende Druckluft einer zweckmäßigen Verwendung zugeführt werden. 20 25 30 35 40 45 50

Wird eine örtlich unterschiedliche Blechhaltekraft gewünscht, können einzelne Gruppen 44 mit dem Druckspeicher 49 verbunden und andere Gruppen 44 druckentlastet werden. Dies ist symbolisch in Fig. 5 angedeutet. Während Hydraulikzylinder, die mit dem Druckspeicher 49 verbunden sind, einen relativ großen Anteil  $F_1$  der von der Krafterzeugungseinrichtung 17 abgegebenen Kraft übernehmen, übernehmen die druckentlasteten oder mit einem geringeren Druck beaufschlagten Hydraulikzylinder 23 lediglich einen geringeren Kraftanteil  $F_2$ . Durch die einigermaßen elastische Schwebplatte 21 greift diese Kraftverteilung auf die Druckbolzen 19 und den Blechhalterung 11 durch. Auf dieses Weise ist es bspw. möglich, an bestimmten Stellen des Ziehrandes, bspw. in Eckbereichen, eine geringere Blechhaltekraft einzustellen, um hier den Materialfluss zu vergrößern.

Soll die Gesamtkraft bspw. nicht lediglich in zwei Stufen durch Gegendruckbeaufschlagung der Arbeitsräume 33, 35 beeinflusst werden, kann vorgesehen werden, dass die Arbeitsräume 33, 35 unabhängig voneinander mit dem Druckniveau  $P_2$  beaufschlagt werden. Es ergeben sich somit mindestens drei abgestufte Blechhaltekraftwerte.

Eine für Ziehpressen vorgesehene Ziehseinrichtung 1 weist einen Blechhalterung 11 auf, der während des Ziehvorgangs den gesamten Ziehweg durchläuft. Zur Beaufschlagung des Blechhalteringes 11 mit einer entsprechenden Blechhaltekraft ist eine pneumatische

Krafterzeugungseinrichtung 17 vorgesehen, deren Druckzylinder (Arbeitsräume 34, 36) permanent oder statisch mit Druckluft mit festgelegtem Druckniveau beaufschlagt sind. Zur Einstellung der Blechhaltekraft können die entsprechenden Kolben 28, 29 der Krafterzeugungseinrichtung 17 an ihrer Gegenseite mit Gegendruck festgelegten Druckniveaus  $P_2$  beaufschlagt werden. Damit ist der Verlauf der Blechhaltekraft über die Ziehtiefe einstellbar. Zur lokalen Einstellung der Verteilung der Blechhaltekraft entlang des Blechhalterings 11 dienen zwischen dem Blechhalter 11 und dem Druckkasten 24 angeordnete, zu Gruppen 44 zusammengefasste Hydraulikzylinder 23. Diese können über Umschaltventile 46 kommunizierend auf ein erstes, und alternativ kommunizierend auf ein zweites Reservoir geschaltet werden. Die Hydraulikzylinder 23 liefern in Verbindung mit der pneumatischen Krafterzeugungseinrichtung 17 eine gewisse Puffer- oder Dämpfungswirkung, die beim Aufsetzen der Druckfläche 15 auf eine auf dem Blechhalter 11 liegende Platine wirksam wird.

#### Patentansprüche

1. Zieheinrichtung (1) für eine Ziehpresse (2), insbesondere eine Tiefziehpresse,

mit einem Druckkasten (24), der als Widerlager zur Erzeugung einer Klemmkraft zum Festhalten eines Blechrandes dient und der in Ziehrichtung (V) um eine festgelegte Ziehtiefe (Z) bewegbar gelagert ist,

mit einer Krafterzeugungseinrichtung (17), die einenends mit dem Druckkasten (24) verbunden ist und die sich andererseits an einem ortsfesten Lager abstützt, zur Beaufschlagung des Druckkastens (24) mit einer zu der Ziehrichtung (V) parallelen Kraft,

mit Kraftübertragungselementen (19, 21, 23) zur Übertragung der Klemmkraft auf eine Blechhalteinrichtung (11), dadurch gekennzeichnet,

dass die Krafterzeugungseinrichtung (17) eine steuerbare pneumatische Antriebseinrichtung (26) aufweist.

2. Zieheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die pneumatische Antriebseinrichtung (26) als Differentialdruckanordnung ausgebildet ist, die wenigstens einen ersten druckbeaufschlagbaren Arbeitsraum (35) aufweist, von dem eine in Arbeitshubrichtung weisende Kraft ausgeht, und die wenigstens einen zweiten druckbeaufschlagbaren Arbeitsraum (36) aufweist, von dem eine gegen die Arbeitshubrichtung gerichtete

Kraft ausgeht.

3. Zieheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkasten (24) entlang eines der Ziehtiefe (Z) entsprechenden Weges verfahrbar und an jeder Stelle dieses Weges durch die pneumatische Antriebseinrichtung (26) mit einer Klemmkraft beaufschlagbar ist.

4. Zieheinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Einstellung der von der Antriebseinrichtung (26) abgegebenen Kraft die Druckbeaufschlagung des Arbeitsraums (35) beeinflusst wird, dessen Kraft in Arbeitshubrichtung weist.

5. Zieheinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Druckbeaufschlagung des Arbeitsraums (35), dessen Kraft in Arbeitshubrichtung wirkt, ein Druckniveau mit festgelegtem Druck ( $P_2$ ) dient.

6. Zieheinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsräume (35, 36) jeweils an Puffervolumina (37, 39) angeschlossen sind, die derart ausgelegt sind, dass sie die Druckänderung in den Arbeitsräumen (35, 36) bei Bewegung des Druckkastens (24) um eine festgelegte Wegstrecke auf einen Wert beschränken, der einen festgelegten Grenzwert unterschreitet.

7. Zieheinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung (38) vorgesehen ist, die den Arbeitsraum (35), der sich bei dem Rückhub des Druckkastens (24) verkleinert, als Dämpfungsvolumen schaltet und die eine sich ergebende Druckerhöhung in dem Dämpfungsvolumen zur Drucklufterzeugung nutzt.

8. Zieheinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu den Kraftübertragungselementen (19, 21, 23) an dem Druckkasten (24) vorgesehene Hydraulikzylinder (23) gehören, die mit einer Steuereinrichtung (46) in Verbindung stehen, die Hydraulikzylinder (23) einzeln oder in Gruppen (44) steuert.

9. Zieheinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikzylinder (23) hinsichtlich ihrer Steuerung zu Gruppen (44) zusammengefaßt sind, die sich von der Mitte (45) des Druckkastens (24) weg erstreckend angeordnet sind.

10. Zieheinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (46) Schaltventile enthält, die die Hydraulikzylinder (23) oder Gruppen (44) wahlweise zwischen wenigstens zwei

Reservoirs umschaltet.

11. Ziecheinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (46) Schaltventile enthält, die die Hydraulikzylinder (23) oder 5 Gruppen (44) wahlweise miteinander verbindet oder drucklos schaltet.
12. Ziecheinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hydraulikzylinder (23) mit ihren 10 Kolbenstangen (22) ein Trägermittel (21) tragen, an dem sich zu dem Kraftübertragungsmittel gehörende Druckbolzen (19) abstützen.
13. Ziecheinrichtung nach Anspruch 12, dadurch 15 gekennzeichnet, dass das Trägermittel (21) eine elastisch federnde Platte ist.
14. Ziecheinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahl der Druckbolzen 20 (19) von der Zahl der Hydraulikzylinder (23) verschieden ist.

25

30

35

40

45

50

55

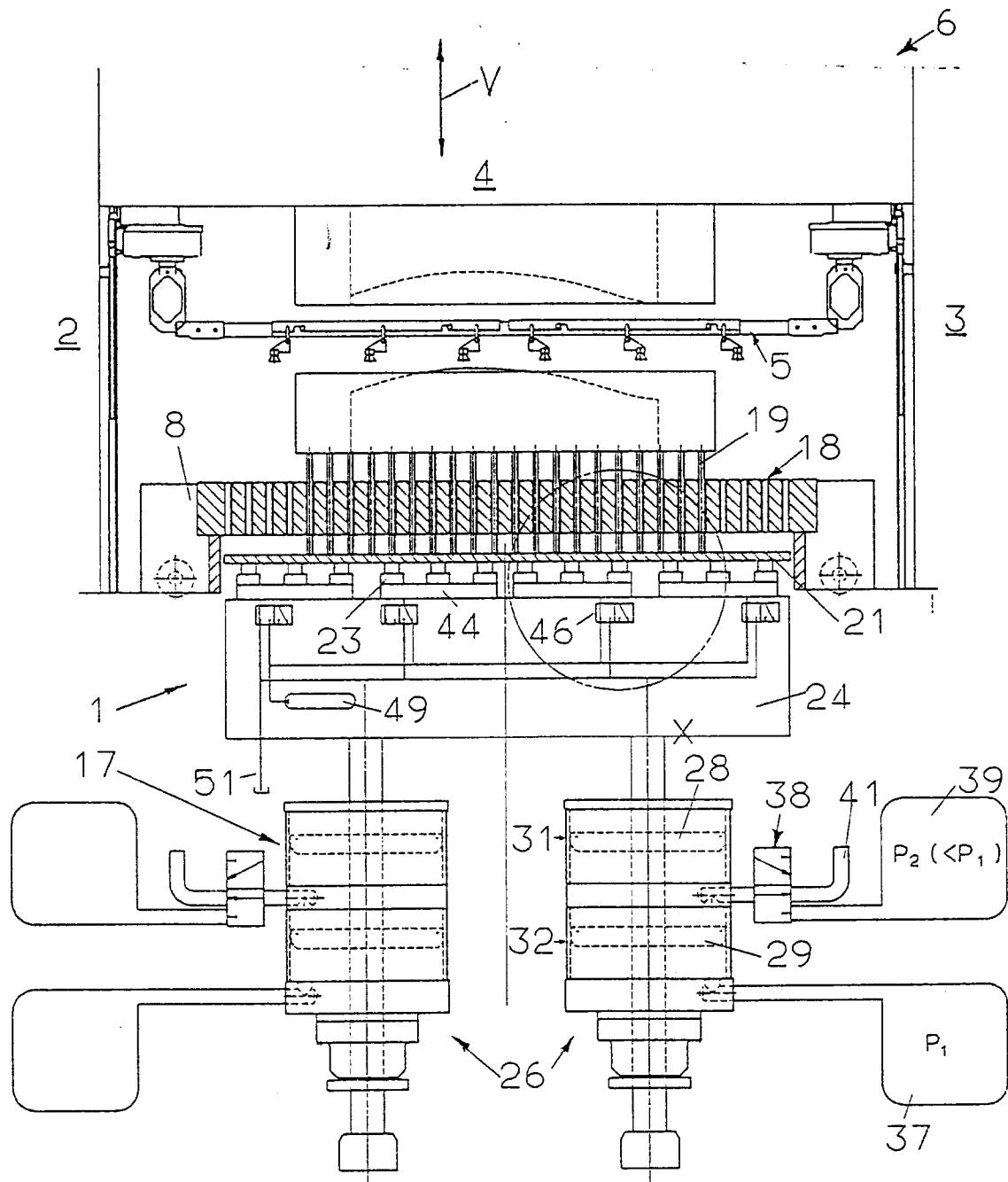


FIG. 1

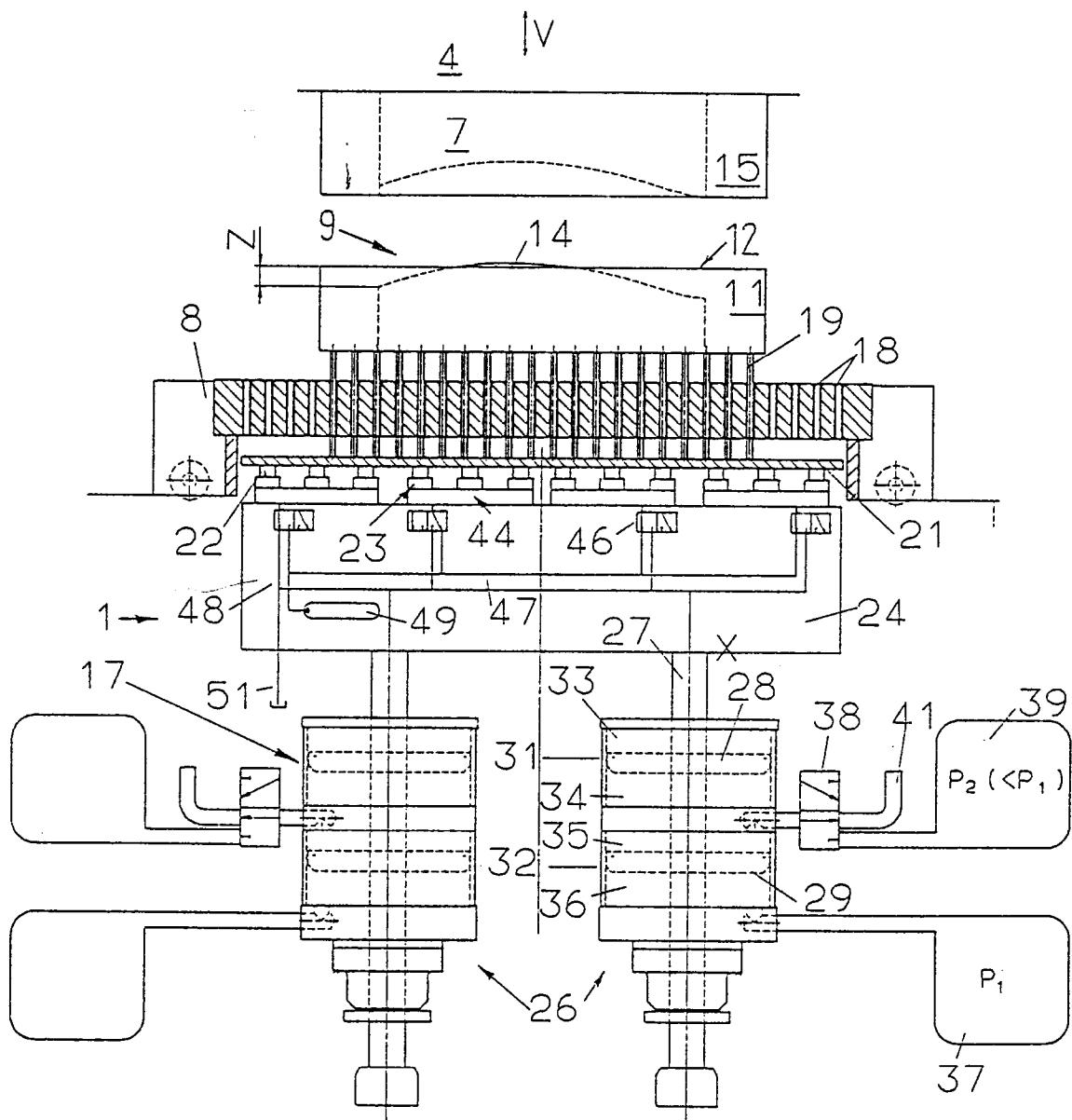


FIG. 2

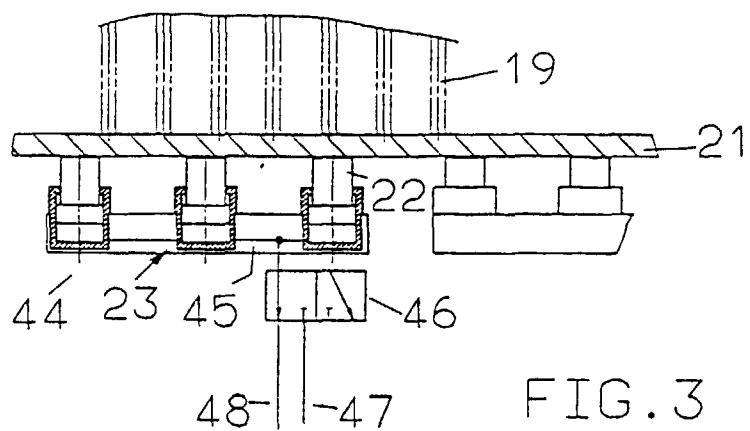


FIG. 3

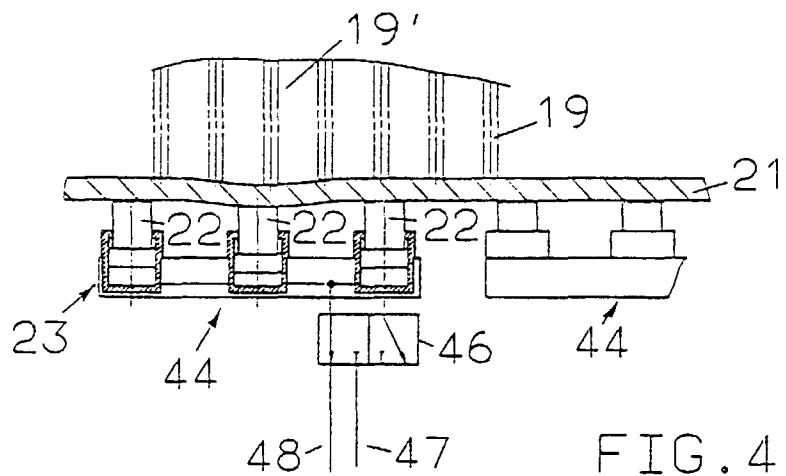


FIG. 4

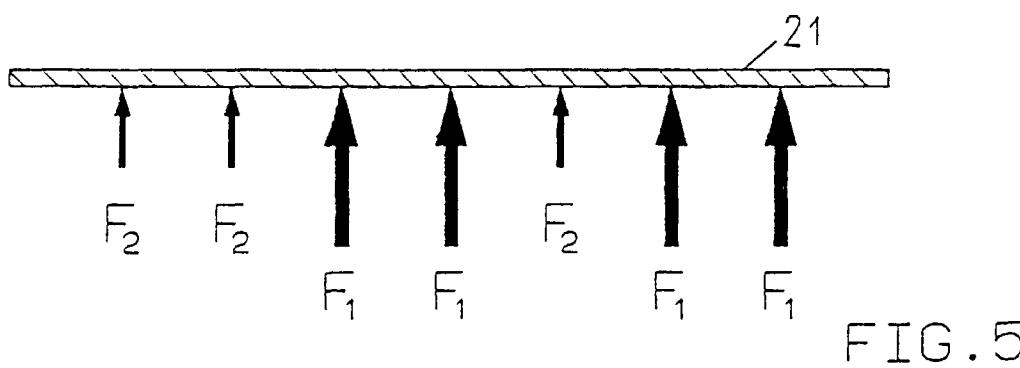


FIG. 5

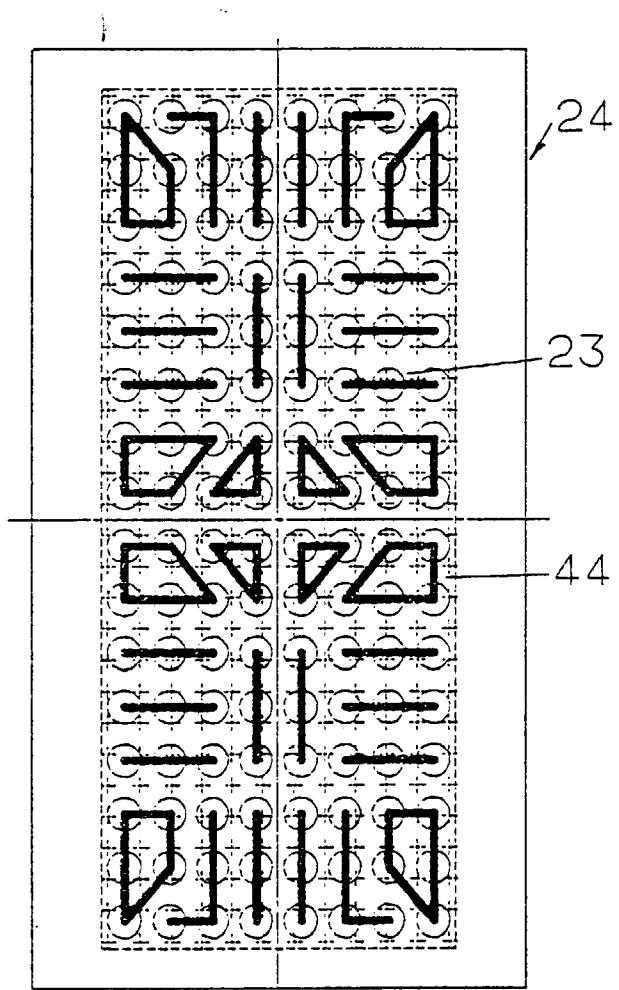


FIG. 6



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 10 4677

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
X	DE 385 414 C (VEB KOMBINAT UMFORMTECHNIK "HERBERT WARNKE") * Spalte 2, Zeile 37-52; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1-5, 7 6, 8-12 ---	B21D24/02 B21D24/14		
Y	EP 0 740 968 A (TOYOTA) 6.November 1996 * Spalte 24, Zeile 36-49; Abbildung 1 *	6, 8-11 ---			
Y	EP 0 401 534 A (MASCHINENFABRIK MÜLLER-WEINGARTEN AG) 12.Dezember 1990 * Abbildung 1 *	12 ---			
A.D	DE 40 16 838 A (SMG) 28.November 1991 * Spalte 2, Zeile 7-11; Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeile 32-34 * * Spalte 2, Zeile 40-42 * -----	8-12			
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)					
B21D					
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
MÜNCHEN	2.Juli 1998	Ash, R			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				