



(11) **EP 1 935 527 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(51) Int Cl.:
B21D 45/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06077290.2**

(22) Anmeldetag: **21.12.2006**

(54) **Verfahren und System zum Herstellen von Umformteilen geometrisch beliebiger Form aus Band- oder Streifenmaterial**

Method and system for manufacturing moulded parts of a geometric shape made of sheet or strip material

Procédé et système destinés à la fabrication de pièces de déformage géométriquement variables à partir de matériau en bande

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(73) Patentinhaber: **Feintool Intellectual Property AG
3250 Lyss (CH)**

(72) Erfinder: **Walther, Andreas, Dipl.-Ing.
3177 Laupen (CH)**

(74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter
Cohausz Dawidowicz Hannig & Sozien
Friedländer Strasse 37
12489 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 412 260

EP 1 935 527 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Umformteilen aus Blech geometrisch beliebiger Form aus Band- oder Streifenmaterial in einer Presse mit zwei separat angetriebenen Stößeln, bei dem zunächst Platinen aus dem Band- oder Streifenmaterial durch ein vom Pressentisch gehaltenes, vom ersten Stößel angetriebenes Schneidwerkzeug mit in Richtung Schneidplatte (Matrize) aufwärts bewegenden Schneidstempel ausgeschnitten werden und nach dem Öffnen des Schneidwerkzeugs durch einen Schieber aus dem Werkzeugraum an eine Greifereinrichtung übergeben werden, die die Platinen in eine Übergabeposition verbringt und von dort durch einen Greifertransfer an ein vom zweiten Stößel der Presse angetriebenes Transferwerkzeug zur Umformung in ihre Endgeometrie synchron übergeben werden.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein System zum Herstellen von Umformteilen aus Blech geometrisch beliebiger Form aus Band- oder Streifenmaterial, mit einer zwei separat angetriebene Stößel umfassenden Presse, mindestens einem vom ersten Stößel der Presse angetriebenen Schneidwerkzeug zum Ausschneiden von Platinen, dessen Werkzeug-Unterteil im wesentlichen eine Führungsplatte und einen Schneidstempel enthält, und dessen Werkzeug-Oberteil im wesentlichen aus Schneidplatte, Abstimmplatte und Schieber besteht, einer Greifereinrichtung zum Transport der Platinen in eine Übergabestation für ein Greiftransfer, das die Platinen einem vom zweiten Stößel der Presse angetriebenen Transferwerkzeug zur Weiterverarbeitung zuführt.

Stand der Technik

[0003] Aus der DE 24 12 260 A1 ist eine Vorrichtung zum Schneiden und Positionieren von Platinen in Pressen bekannt, die mit einer Schnitteinrichtung mit nach oben schneidenden Schnittstempel ausgerüstet ist und taktgleich damit angetriebene Mittel zur Aufnahme und Übergabe der Platinen an ein Transportsystem der Presse. Diese Lösung umfasst Pressen mit mehreren in Fertigungsrichtung aufeinander folgenden Arbeitsstufen. Die Schnitteinrichtung besteht im wesentlichen aus einer ortsfesten Matrize mit einer in Form und Abmessungen den auszuschneidenden Platinen angepassten Ausnehmung und einem auf- und abwärts bewegten Schnittstempel, der beim Aufwärtshub schneidet. Die Schnitteinrichtung ist in einer um einen Winkel gegenüber der Fertigungsrichtung gedrehten Lage angeordnet. Die Mittel zur Platinenaufnahme und Übergabe an ein Transportsystem umfassen eine Station zur Drehung der Platinen aus der durch die Anordnung der Schnitteinrichtung gegebenen Winkellage in die Fertigungsrichtung. Ein taktgleich, jedoch gegenläufig mit dem Schnittstempel auf- und abwärts bewegter Platinenabnehmer ist drehbar ausgebildet. Die ausgeschnittenen Platinen liegen schräg zur Längsachse des Band- oder

Streifenmaterials, so die gesamte Breite des Materials ausgenutzt werden kann.

[0004] Folgeverbundwerkzeuge nutzende Lösungen erreichen einen geringen Materialabfall durch den Entwurf eines Layouts, in dem die gestanzten Formen auf dem metallischen Band in einer zueinander passenden Lage orientiert sind, so dass die geschnittenen Formen ineinander verschachtelt angeordnet sind (DE 42 32 211 A1). Bei all diesen Lösungen sind je nach Teilegeometrie so genannte Freischnitte für die Umformoperation nötig und außerdem entsprechende Anbindestellen zum Transport des Teils mit dem Materialstreifen durch das Werkzeug erforderlich. Freischnitte und Anbindestellen bedeuten Materialverlust.

Ein materialverbrauchsoptimiertes Streifenlayout kann im Folgeverbundwerkzeug zu einem Auseinanderfallen des Streifens führen und darum unter Umständen gar nicht anwendbar, oder erhöht die Störanfälligkeit.

[0005] Andere bekannte Lösungen (siehe DE 27 43 981 A1, EP 1 197 275 A1, EP 1 316 373 A1) realisieren zwischen den Teilen eine gemeinsame Schnittlinie, so dass praktisch kein Schrottabfall anfällt. Dieser Vorteil kann in der Regel nur bei ganz bestimmten Teilegeometrien genutzt werden.

Aufgabenstellung

[0006] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zum Herstellen von Blechteilen beliebiger geometrischer Form, insbesondere Platinen, aus Band- oder Streifenmaterial derart zu verbessern, dass materialverbrauchsoptimierte Teile hoher Präzision mit einer vergleichsweise großen Ausbringleistung bei einfach aufgebautem Werkzeug kostengünstig zur Verfügung gestellt werden können.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein System mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und des Systems sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0009] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass die ausgeschnittenen Platinen bereits in der Schneidplatte gestapelt und entstapelt werden, so dass ein kompaktes Schneidwerkzeug entsteht, welches einen gleichmäßigen Platinentransport zu dem in derselben Presse nachfolgenden Umformwerkzeugen sichert und aufwändige separate Entnahme- bzw. Entstapeleinrichtungen entfallen können.

[0010] Von den im Schneidplattendurchbruch der Schneidplatte übereinander zu einem leicht verkeilten Stapelblock gestapelten Platinen wird taktweise eine ausgeschnittene Platine an der Gratseite der unteren Platine des Stapelblocks leicht verkeilend angefügt und eine obere Platine des Stapelblocks vom Stapelblock ge-

löst und aus dem Schneidplattendurchbruch verschoben, wobei folgende Arbeitsschritte zum Lösen und Entnehmen der Platine (n-1) ausgeführt werden:

- a) Anfahren einer Kante der oberen Platine durch die Hubbewegung des Stapelblocks im geklemmten Werkzeug an eine Abweisschräge zum Erzeugen einer in der Ebene der oberen Platine wirkenden horizontalen Schubkraft PS und eine den Stapelblock entgegen der Hubbewegung fixierenden Vertikalskraft PV;
- b) Lösen der oberen Platine aus ihrer Verkeilung vom Stapelblock durch die Schubkraft gemäß Schritt a) und Verschieben der Platine in die Öffnung des Schiebers und Verkeilen der vom Schneidstempel ausgeschnittenen Platine an das untere Ende des Stapelblocks;
- c) Halten des Stapelblocks im Schneidplattendurchbruch und Ausschieben der gelösten Platine mit dem Schieber aus dem geöffneten Werkzeug nach Ausfedern der Schneidplatte und der Abstimmplatte.

[0011] Um die ausgeschnittenen Platinen im Schneidplattendurchbruch der Schneidplatte stapeln zu können, ist der Schneidplattendurchbruch als Stapelraum ausgelegt und mit Mitteln, beispielsweise lokale, vertikal in die Wand des Schneidplattendurchbruchs geschnittene Stege, zum Halten des Stapelblocks auch bei geöffnetem Werkzeug versehen. Die Schneidplatte mit Abstimmplatte ist gefedert ausgeführt, um entsprechende Dickentoleranzen der zu stapelnden Platinen auszugleichen und sicherzustellen, dass die obere Platine des Stapelblocks nach dem Lösen vollständig in den Schieber zu liegen kommt und der Schieber frei ist.

[0012] Dem Stapelraum ist eine Abweisschräge zugeordnet, die entweder im Schieber oder an der Abstimmplatte angeordnet ist. Mit dieser Abweisschräge gelingt es in einfacher Weise, eine horizontale Schubkraft zu erzeugen, mit der es möglich wird, die oberste Platine vom Stapelblock problemlos zu lösen. Der Schieber nimmt die gelöste Platine auf und bewegt diese aus dem Werkzeugraum. Dies geschieht im Takt mit dem Anfügen einer neuen Platine an die untere Platine des Stapelblocks.

[0013] Die freie Wählbarkeit der Lage der Platinen in Bezug zur Längsachse des Bandes führt zu einer Verbreiterung bzw. Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von Feinschneid- und Umformvorgängen bei gleichzeitiger Optimierung des Materialeinsatzes auch bei Teilen hoher Präzision und Komplexität. Die Platinen können in Bezug auf die Längsachse des Band- oder Streifenmaterials eine beliebige Lage einnehmen, beispielsweise können die beiden Platinen zueinander um 180° gedreht sein oder die Platinen liegen schräg, längs oder quer zur Längsachse des Band- oder Streifenmaterials gleich bzw. gegengleich entsprechend verschachtelt ausgerichtet.

[0014] Schneidwerkzeug und Transferwerkzeug in-

nerhalb des erfindungsgemäßen Systems sind durch eine Übergabestation miteinander gekoppelt, wobei eine programmierbare Greifereinrichtung die Platine der Übergabestation zuführt, letztere in der gewünschten Lage positioniert und ein Greifertransfer die übergebene entsprechend positionierte Platine dem Transferwerkzeug zuführt.

Dies ist mit dem außerordentlichen Vorteil verbunden, dass kurze Transportwege innerhalb des erfindungsgemäßen Systems realisiert werden können. Dies führt in der Konsequenz zu einem kompakten Aufbau des Systems mit hoher Modularität und Wartungsfreundlichkeit, was einen flexibleren Einsatz bei Umrüstung des Systems auf unterschiedliche Teilegeometrien oder -formen ermöglicht. Zweckmäßigerweise lassen sich eine Vielzahl von Komponenten des erfindungsgemäßen Systems, beispielsweise das Schneidwerkzeug, das Transferwerkzeug, die Greifereinrichtung oder der Greifertransfer modular ausführen und als kompaktes Modul einbauen und auswechseln.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich kurze Taktzeiten und hohe Ausbringleistungen aus.

[0016] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

[0017] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

[0018] Es zeigen die

[0019] Fig. 1 und 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Systems, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt wird,

[0020] Fig. 3a eine Schnittdarstellung des Schneidwerkzeugs im geklemmten Zustand von Werkzeugober- und Werkzeugunterteil mit im Schneidplattendurchbruch angeordneten freien Stapelraum für Platinen,

[0021] Fig. 3b eine Schnittdarstellung der in der Wandung des Schneidplattendurchbruchs angeordneten Haltemittel zum Halten der Platinen im Stapelraum,

[0022] Fig. 3c eine Schnittdarstellung des Schneidwerkzeugs im geklemmten Zustand von Werkzeugober- und Werkzeugunterteil mit einem im Stapelraum angeordneten Stapelblock aus n Platinen,

[0023] Fig. 3d eine Darstellung der miteinander leicht verkeilten Platinen in einem Stapelblock,

[0024] Fig. 3e eine Darstellung einer gegen eine Abweisschräge anlaufenden oberen Platine mit Kräftedigramm,

[0025] Fig. 3f eine Schnittdarstellung des Schneidwerkzeugs im geklemmten Zustand von Werkzeugober- und Werkzeugunterteil, bei dem die obere Platine des Stapelblocks ihre oberste Lage erreicht,

[0026] Fig. 3g eine Schnittdarstellung des Schneidwerkzeugs im geöffneten Zustand, bei dem die obere Platine vom Stapelblock gelöst und von der Schieberöffnung erfasst ist,

[0027] Fig. 3h eine Schnittdarstellung des Schnittwerkzeugs im geöffneten Zustand, bei dem der Schieber mit Platine aus dem Werkzeugraum ausgeschoben ist,

[0028] Fig. 4 eine Variante der Anordnung der Abweisschräge an der Abstimmplatte in Schnittdarstellung,

[0029] Fig. 5a und 5b eine vergrößerte Ansicht des Stapelblocks aus n-Platinen im Stapelraum des Schneidplattendurchbruch bei geöffneten und geschlossenen Werkzeug zur Bemessung der Maximal- und Minimalhöhe des Stapelblocks in Abhängigkeit der Dickentoleranz des Bleches,

[0030] Fig. 6 eine Draufsicht auf das Schneidwerkzeug mit Darstellung des Schiebers in Ausgangsposition und in ausgefahrener Lage sowie der Bandlaufrichtung und

[0031] Fig. 7 eine Darstellung der kinematischen Kopplung von Schneidwerkzeug und Transferwerkzeug und Fig. 8 eine schematische Darstellung des Greifermoduls.

[0032] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren sollen Umformteile 1 aus Blech, vorzugsweise Bremsbelagträger, hergestellt werden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist jedoch nicht auf solche Teile eingeschränkt und die Teile können auch andere geometrische Formen aufweisen. Zur Herstellung der Umformteile 1 werden zunächst aus einem Band bzw. Streifenmaterial 6 Blech-

[0033] Die Fig. 1 und 2 zeigen das erfindungsgemäße System, mit dem das Verfahren ausgeführt wird. Das System besteht im wesentlichen aus einer Presse 2 mit zwei separat angetriebenen Stößeln 3 und 4, einer Coilanlage 5 für das Bandmaterial 6, einer Richteinheit 7 zum Richten des Bandmaterials 6, einem Bandvorschub 7.1, einem Schneidwerkzeug 8 zum Ausschneiden von Platinen 9 aus dem Bandmaterial 6, einem Abfalltrenner 18, einem Greifermodul 12 zur Aufnahme und Weitergabe der Platine 9 zu einer Übergabestation 11 einem Greifertransfer 10, der die Platinen 9 in einer vorbestimmte Lage durch das Transferwerkzeug verbringt, und einem modular aufgebauten Transferwerkzeug 13 zur Ausführung von Feinschneid- und Umformvorgängen an der zugeführten Platine 9. Der Stößel 3 wirkt vertikal nach oben auf das, zwischen Stößel 3 und Pressentisch 14 befestigte Schneidwerkzeug 8 und der Stößel 4 vertikal nach unten auf das auf dem Pressentisch 14 fixierten Transferwerkzeug 13. Anstelle der Coilanlage 5, der Richteinheit 7, des Bandvorschubs 7.1 kann auch ein Streifenanleger vorgesehen werden.

[0034] Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in den Fig. 3a bis 3h dargestellt.

Das Schneidwerkzeug 8 setzt sich - wie in Fig. 3a gezeigt - aus einem Werkzeugoberenteil 15 und einem Werkzeugunterteil 16 zusammen, wobei das Schneidwerkzeug 8 durch eine vertikale Bewegung nach unten geöffnet und eine vertikale Verfahrbewegung nach oben geschlossen wird.

Das Werkzeugoberenteil 15 besteht im Wesentlichen aus einer Schneidplatte 17, einer Nachschleifplatte 18, einer

Abstimmplatte 19, einem Schieber 20 und einer oberen Druckplatte 23 und das Werkzeugunterteil 16 aus einer Führungsplatte 21, einem Schneidstempel 22 und einer unteren Druckplatte 24. Schneidplatte 17, Nachschleifplatte 19 und Abstimmplatte 19 sind gefedert ausgebildet.

[0035] Die Schneidplatte 17 und die Abstimmplatte 19, welche zur Kompensation der Schneidplattenhöhe beim Nachschleifen dient, sind dadurch nach oben beweglich. Zwischen der Abstimmplatte 19 und der oberen Druckplatte 23 ist der Schieber 20 geführt. Während des Schneidvorganges dient der Schieber 20 zugleich als Abstützung von Schneidplatte 17 und Abstimmplatte 19. Der Schieber 20 besitzt eine Aufnahmeöffnung 27 für die formschlüssige Aufnahme der ausgeschnittenen Platinen 9 bzw. 9.1.

In geschlossener Stellung des Schneidwerkzeugs 8 ist das Streifen- oder Bandmaterial 6 zwischen Werkzeugunterteil 16 und Werkzeugoberenteil 15 geklemmt.

[0036] Das Schneidwerkzeug 8 schneidet aus dem zugeführten Streifen- oder Bandmaterial 6 jeweils zwei Platinen 9 und 9.1 pro Hub aus. Es versteht sich, dass das Schneidwerkzeug auch so auslegbar ist, dass mehr als zwei Platinen pro Hub ausgeschnitten werden können. Die beiden Platinen 9 bzw. 9.1 werden mit dem unten liegenden Stempel 22 nach oben in die Schneidplatte 17 geschnitten und in den Schneidplattendurchbruch 25 der Schneidplatte 17 geschoben. Die Schneidplatte 17 ist so ausgelegt, dass der Schneidplattendurchbruch 25 einen Stapelraum 26 für eine Anzahl n ausgeschnittener Platinen 9 bzw. 9.1 bildet und letztere aufnehmen kann.

[0037] Zum Halten der in den Schneidplattendurchbruch 25 eingeschobenen Platinen sind Stege 28 vorgesehen, die an lokalen Stellen der Wandung des Schneidplattendurchbruchs 25 vertikal abstehen und eine Verengung des Schneidspalts 29 bilden, so dass die Platinen einer lokalen Klemmwirkung im Schneidplattendurchbruch 25 unterliegen und von diesen gehalten werden. Die Stege 28 sind dabei so angeordnet, dass sie in einem Teil der Außenkontur der Platine 9 bzw. 9.1 zu liegen kommen, die entweder nachgeschnitten werden müssen oder keine Qualitätsanforderungen stellen (siehe Fig. 3b).

[0038] Mit jedem Hub des Schneidstempels 22 wird eine Platine 9 bzw. 9.1 ausgeschnitten (siehe Fig. 3f) und mit ihrer Einzugsseite ES an die Gratseite GS der zuvor ausgeschnittenen Platine herangeschoben, so dass ein Stapelblock 30 aus einer Anzahl n miteinander leicht verkeilter Platinen 9 bzw. 9.1 entsteht.

Fig. 3d zeigt einen solchen Stapelblock 30 aus den Platinen 9. Die Gratseite GS der Platinen 9 liegt dem Schneidstempel 22 zugewandt, d.h. unten. Der obere Teil der Platine, d.h. die Einzugsseite ES, ist oben.

[0039] Der Schieber 20, mit dem die ausgeschnittenen Platinen 9 bei geöffnetem Werkzeug aus dem Werkzeugraum W herausgeschoben werden, ist mit einer Abweisschräge 31 versehen, die in den inneren Rand der Aufnahmeöffnung 27 des Schiebers 20 so eingeformt ist,

dass ihre obere Kante **OK** gegenüber ihrer unteren Kante **UK** einen Öffnungswinkel α von 10 bis 15° einschließt (siehe Fig. 3h). Dies bedeutet, dass die hintere Kante **HK** der oberen Platine **9** bzw. **9.1** des Stapelblocks **30** die Abweisschräge **31** erreicht, wenn der Stapelblock **30** den Stapelraum **26** vollständig ausfüllt und die obere Platine **9** bzw. **9.1** in die Aufnahmeöffnung **27** des Schiebers **20** eintritt.

[0040] Die Platinen **9** bzw. **9.1** werden so im Schneidplattendurchbruch **25** der Schneidplatte **17** übereinander gestapelt und bilden einen leicht verkeilten Stapelblock **30** aus n-Platinen. Taktweise wird eine ausgeschnittene Platine **n+1** an der Gratseite der unteren Platine des Stapelblocks leicht verkeilend angefügt und eine obere Platine **n-1** vom Stapelblock gelöst (siehe Fig. 3e und 3f). Die gelöste Platine wird aus dem Schneidplattendurchbruch **25** herausbewegt, wobei folgende Arbeitsschritte zum Lösen und Entnehmen der Platine **n-1** ausgeführt werden:

a) Anfahren einer Kante der Platine **n-1** durch die Hubbewegung des Stapelblocks im geklemmten Werkzeug an der Abweisschräge **31** zum Erzeugen einer in der Ebene **E** der Platine **n-1** wirkenden horizontalen Schubkraft **PS** und eine den Stapelblock **30** entgegen der Hubbewegung fixierenden Vertikal-kraft **PV**;

b) Lösen der Platine **n-1** aus ihrer Verkeilung vom Stapelblock **30** durch die Schubkraft **PS**, Verschieben der gelösten Platine **n-1** aus dem Stapelblock **30** in den Schieber **20** und Verkeilen der vom Schneidstempel **22** durchgetrennten Platine **n+1** an das untere Ende des Stapelblocks **30**;

c) Halten des Stapelblocks im Schneidplattendurchbruch und Ausschieben der gelösten Platine **n-1** aus dem geöffneten Werkzeug.

[0041] Wie Fig. 4 alternativ zeigt, kann die Abweisschräge **31** auch an der Abstimmplatte **19** angeordnet sein. Der Öffnungswinkel α der Abweisschräge **28** entspricht dem Winkel der Abweisschräge im Schieber **20**.

[0042] Die in Schieberichtung liegende Kante der Abstimmplatte **19** ist mit einer Schräge **32** versehen, damit die Gratseite der Platine **9** bzw. **9.1** nicht ansteht bzw. sich verhakt.

[0043] Sobald die obere Platine **9** bzw. **9.1** infolge der Hubbewegung des Stapelblocks **30** die Abweisschräge **31** erreicht, wird in der Ebene **E** der oberen Platine des Stapelblocks **30** die horizontale Schubkraft **PS** und entgegen der Hubbewegung eine vertikale Kraftkomponente **PV** erzeugt. Die horizontale Schubkraft **PS** löst die leichte Verkeilung der miteinander verkeilten Platinen und ermöglicht es, die gelöste Platine **9** bzw. **9.1** in die Aufnahmeöffnung **27** des Schiebers **20** zu bewegen (siehe Fig. 3e).

[0044] Fig. 3g zeigt den Arbeitsschritt nach dem Öff-

nen des Schneidwerkzeugs **8**, in dem das Werkzeugunterteil **16** sich nach unten bewegt und die Führungsplatte **21** das Streifen- oder Bandmaterial **6** abgestreift hat, die Schneidplatte **17** ausgefedert und die obere Platine **9** bzw. **9.1** frei ist sowie durch den Schieber **20** aus dem Werkzeugraum **W** ausgeschoben werden kann.

[0045] Fig. 3h zeigt den Schieber **20** in seiner vollständig aus dem Werkzeugraum **W** herausgefahrenen Position.

[0046] Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich im Grundsätzlichen aus der nachfolgenden Beschreibung. Der Schneidstempel **22** bewegt sich angetrieben durch den Stößel **3** der Presse vom unteren Totpunkt **UT** in Richtung zum oberen Totpunkt **OT**. Der Schieber **20** befindet sich in seiner hinteren Endlage wie die Fig. 6 zeigt. Der Schneidstempel **22** und die Führungsplatte **21** heben das Band- oder Streifenmaterial **6** an und die Schneidplatte **17** mit Abstimmplatte **19** wird hochgedrückt, d.h. Schneid- und Abstimmplatte federn ein. Der Schieber **20** wird zwischen Nachschleifplatte **18** und oberer Druckplatte **23** geklemmt. In diesem Zustand beginnt das Schneiden (siehe Fig. 3c und 3f). Sobald der Schneidstempel **22** den oberen Totpunkt **OT** erreicht, bewegt sich dieser mit dem Stößel **3** und der unteren Druckplatte **24** nach unten, d.h. in Richtung Pressentisch bzw. unterer Druckplatte **24**. Die Führungsplatte **21** des Schneidstempels **22** federt aus und streift das Band- bzw. Streifenmaterial **6** ab (Fig. 3g). Das Werkzeug ist geöffnet und die Schneidplatte **17**, die Abstimmplatte **19** und der Stapelblock **30** federn ebenfalls aus, d.h. bewegen sich nach unten. Der Schieber **20** ist zum Ausschieben frei (siehe Fig. 3h).

[0047] In den Fig. 5a und 5b sind die Bedingungen verdeutlicht, die eingehalten werden müssen, damit auch bei schwankender Blechdicke der Platinen die obere Platine des Stapelblocks **30** frei verschiebbar ist und die im Stapelblock der oberen Platine nächstfolgende Platine beim Lösen der oberen Platine noch im Stapelblock gehalten bleibt.

Unter Berücksichtigung der Blechdickentoleranz muss die Maximal- und Minimalhöhe des Stapelblocks folgenden Bedingungen genügen.

$$a < (n-1) \times S_{\min}$$

und

$$z > (n-1) S_{\max} - b,$$

worin bedeuten:

n Anzahl der Platinen im Stapelblock,
 $S_{\max}$ maximale Blechdickentoleranz,
 $S_{\min}$ minimale Blechdickentoleranz,
b Höhe des Schneidplattendurchbruchs plus Höhe

der Abstimmplatte,
a Höhe der unteren Kante der Schräge **32** ab Unter-
kante Schneidplatte,
z Federweg von Schneid- und Abstimmplatte.

[0048] Die Höhe der zu wählenden Schneidplatte **17** und Abstimmplatte **19** ist abhängig von der Materialdicke der zu stapelnden Platine **9** bzw. **9.1**. Damit die Dicken-
toleranzen ausgeglichen werden können und der Schie-
ber **20** frei wird, sind die Schneidplatte **17** mit Abstimm-
platte **19** gefedert.

[0049] In Fig. 6 ist das Schneidwerkzeug **8** mit zwei
Schneidstempeln **22** gezeigt. Der Schieber **20** befindet
sich in der Ausgangsposition und die Laufrichtung **L** des
Band- oder Streifenmaterials **6** liegt senkrecht zur Schie-
berachse **SA** des Schiebers **20**. Die beiden
Schneidstempel **22** sind in Laufrichtung **L** des Band- oder
Streifenmaterials **6** versetzt zueinander angeordnet.

[0050] Jedem Schneidstempel **22** ist ein Schieber **20**
zum Ausschieben der Platinen **9** bzw. **9.1** aus dem Werk-
zeugraum **W** zugeordnet, wobei durchaus ein einzelner
Schieber für beide Platinen denkbar ist. In diesem Bei-
spiel handelt es sich um einen Linearschieber, der durch
einen Antrieb, beispielsweise Schrittschaltgetriebe, Ser-
vomotor, Drehzahl- oder Linearmotor bewegt wird und
die beiden Platinen in eine Übernahmeposition **33** bringt.
Es versteht sich, dass der Schieber **20** auch als Dreh-
schieber ausgeführt sein kann, ohne die Erfindung zu
verlassen. Der Drehschieber hat den Vorteil, dass keine
Vor- und Rückbewegung nötig ist und somit die Zeit, in
der das Werkzeug geöffnet ist, d.h. der Schieber **20** frei
ist, kürzer sein kann.

[0051] Für jeden Schieber **20** ist ein an den Bewe-
gungsablauf des Schiebers entsprechend angepasst ge-
steuerter Ausstosser **34** vorgesehen, der die beiden Pla-
tinen **9** bzw. **9.1** in die Greifereinrichtung **12** schiebt (sie-
he Fig. 7). Die Ausstosser **34** fahren nach dieser Opera-
tion in ihre Ausgangslage zurück.

[0052] Das Greifermodul **12** ist zweckmäßigerweise
als ein X-Y-Z-C-Achsmodul (siehe Fig. 8) ausgeführt, de-
ren Positionen frei programmierbar sind, wobei die Achs-
bewegungen des Moduls zur Bewegung des Pressen-
stößels **3** einschließlich des Greifertransfers synchroni-
siert ablaufen.

Das Greifermodul **12** greift die jeweilige Platine, hält letz-
tere kraft- und formschlüssig und positioniert die Platine
in der gewünschten Lage auf der Übergabestation **11**,
von der die Platine dem Transferwerkzeug zur weiteren
Umformung zugeführt wird.

[0053] Bezugszeichenliste

Umformteil	1
Presse	2
Stößel der Presse	3, 4
Coilanlage	5
Band- oder Streifenmaterial	6
Richteinheit	7

(fortgesetzt)

Band- oder Streifenvorschub	7.1
Schneidwerkzeug	8
Platinen	9, 9.1
Greifertransfer	10
Übergabestation	11
Greifermodul	12
Transferwerkzeug	13
Pressentisch	14
Werkzeugoberseite	15
Werkzeugunterseite	16
Schneidplatte	17
Abfalltrenner	18
Abstimmplatte	19
Schieber	20
Führungsplatte	21
Schneidstempel	22
obere Druckplatte	23
untere Druckplatte	24
Schneidplattendurchdringung	25
Stapelraum	26
Aufnahmeöffnung in 20	27
Stege	28
Schneidspalt	29
Stapelblock	30
Abweisschräge	31
Schräge an 19	32
Übernahmeposition	33
Ausstosser	34
Ebene der zu lösenden Platine	E
Einzugsseite an Platine	ES
Gratseite an Platine	GS
Hintere Kante an Platine	HK
Laufrichtung von 6	L
obere Kante von 27	OK
oberer Totpunkt	OT
horizontale Schubkraft	PS
vertikale Kraftkomponente	PV
Schieberachse	SA
untere Kante von 27	UK
unterer Totpunkt	UT
Werkzeugraum	W

Patentansprüche

- Verfahren zum Herstellen von Umformteilen aus
Blech beliebiger geometrischer Form aus Band-
oder Streifenmaterial in einer Presse mit zwei sepa-
rat angetriebenen Stößeln, bei dem zunächst Plati-
nen aus dem Band- oder Streifenmaterial durch ein
vom ersten Stößel angetriebenes Schneidwerkzeug
mit in Richtung Schneidplatte (Matrize) aufwärts be-

wegenden Schneidstempel ausgeschnitten werden und nach dem Öffnen des Schneidwerkzeugs durch einen Schieber aus dem Werkzeugraum an eine Greifereinrichtung übergeben werden, die die Platinen in eine Übergabestation verbringt und von dort durch einen Greifertransfer an ein vom zweiten Stößel der Presse angetriebenes Transferwerkzeug zur Umformung in ihre Endgeometrie synchron zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platinen (9;9.1) im Schneidplattendurchbruch (25) der Schneidplatte übereinander zu einem leicht verkeilten Stapelblock (30) aus n-Platinen gestapelt werden, dem taktweise eine ausgeschnittene Platine (n+1) an der Gratseite der unteren Platine des Stapelblocks leicht verkeilend angefügt und eine obere Platine (n-1) vom Stapelblock gelöst und aus dem Schneidplattendurchbruch verschoben wird, wobei folgende Arbeitsschritte zum Lösen und Entnehmen der Platine (n-1) ausgeführt werden:

- a) Anfahren einer Kante der Platine (n-1) durch die Hubbewegung des Stapelblocks im geklemmten Werkzeug an eine Abweisschräge (31) zum Erzeugen einer in der Ebene (E) der Platine (n-1) wirkenden horizontalen Schubkraft (PS) und eine den Stapelblock entgegen der Hubbewegung fixierenden Vertikalkraft (PV);
- b) Lösen der Platine (n-1) aus ihrer Verkeilung vom Stapelblock durch die Schubkraft (PS) gemäß Schritt a), Verschieben der Platine (n-1) aus dem Stapelblock in den Schieber und Verkeilen der vom Schneidstempel durchgetrennten Platine (n+1) an das untere Ende des Stapelblocks;
- c) Halten des Stapelblocks im Schneidplattendurchbruch und Ausschieben der gelösten Platine (n-1) aus dem geöffneten Werkzeug.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schubkraft (PS) durch eine Abweisschräge von 10 bis 15° erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schubkraft (PS) zum Lösen der Platine (n-1) vom Stapelblock durch den mit der Abweisschräge (31) versehenen Schieber (20) erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schubkraft (PS) zum Lösen der Platine (n-1) vom Stapelblock durch eine mit der Abweisschräge (31) versehenen zur Schneidwerkzeug gehörenden Abstimmplatte erzeugt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schieber Linear- oder Drehschieber verwendet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stapelblock im Schneidplattendurchbruch geklemmt gehalten wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platinen aus dem Band oder Streifen in einer zur Längsachse der Bandes oder Streifens gleichsinnig oder gegengleich orientierten Lage ausgeschnitten werden.

8. System zum Herstellen von Umformteilen aus Blech geometrisch beliebiger Form aus Band- oder Streifenmaterial zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer zwei separat angetriebene Stößel (3,4) umfassenden Presse (2), mindestens einem vom ersten Stößel (3) der Presse angetriebenen Schneidwerkzeug (8) zum Ausschneiden von Platinen (9, 9.1) aus dem Band- oder Streifenmaterial, dessen Werkzeugunterteil (16) im wesentlichen eine Führungsplatte (21) und einen Schneidstempel (22) enthält, und dessen Werkzeugoberteil (15) im wesentlichen aus Schneidplatte (17), Abstimmplatte (19) und Schieber (20) besteht, einer Greifereinrichtung (12) zum Transport der Platinen in eine Übergabestation (11) für ein Greifertransfer (10), die die Platinen einem vom zweiten Stößel (4) der Presse angetriebenen Transferwerkzeug (13) zum Umformen der Platine in die Endgeometrie des Umformteils zuführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneidplatte (17) des Schneidwerkzeugs (8) innerhalb ihres Schneidplattendurchbruchs (25) einen Stapelraum (26) zur Aufnahme eines Stapelblockes (30) einer Anzahl (n) aus ausgeschnittenen, miteinander leicht verkeilten Platinen aufweist, wobei dem Stapelraum (26) eine im Schieber (20) und/oder an der Abstimmplatte (19) vorgesehene Abweisschräge (31) zum Lösen einer Platine (n-1) aus dem Stapelblock (30) zugeordnet ist, und dass der Schneidplattendurchbruch (25) mit Mitteln (28) zum Halten des Stapelblocks (30) im Stapelraum (26) bei geöffneten Schneidwerkzeug versehen ist.

9. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abweisschräge (31) an der Aufnahmeöffnung (27) des Schiebers (20) ausgebildet ist.

10. System nach Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abweisschräge (31) einen Winkel (α) von 10 bis 15° aufweist.

11. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstimmplatte (19) eine Schräge (32) für den anstehenden Grat der Platinen aufweist.

12. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schieber (20) ein Linear- oder Drehschieber vorgesehen ist.

13. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Halten des Stapelblocks (30) im Stapelraum (26) der Schneidplatte (17) von der Wandung des Schneidplattendurchbruchs (25) vertikal abstehende Stege (28) sind.
14. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schneidwerkzeug (17) mindestens zwei Platinen je Hub ausgeschnitten werden, die in Bezug auf die Laufrichtung (L) des Bandes oder Streifens (6) gleichsinnig oder gegengleich orientiert im Band oder Streifen angeordnet sind.
15. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidwerkzeug (17) und das Transferwerkzeug (13) durch ein frei programmierbares Greifermodul (12) und einen mit dem Stößel (3;4) synchronisierten Greifertransfer (10) kinematisch gekoppelt ist.

Claims

1. Method for the production of sheet metal forming parts of any geometrical shape from strip material in a press with two separately driven rams, wherein at first blanks are cut out of the strip material by a driven by the first ram cutting tool with a shearing punch moving upwards in the direction of the cutting die (die plate) and after the cutting tool opened by a slide are transferred out of the tool to a claw device which brings the blanks to a transfer station and from there by a claw transfer they are synchronous fed to a transfer tool driven by the second ram of the press for forming their final geometry, **characterized in that** the blanks (9, 9.1) are piled up in the opening (25) of the cutting die one over the other to a slightly wedged pile block (30) of n blanks to which according to the working cycle is added slightly wedging a cut out blank (n + 1) at the raw edge of the lower blank of the pile block and an upper blank (n - 1) is detached from the pile block and shifted from the opening of the cutting die, wherein the following working steps are carried out to detach and remove the blank (n - 1):
 - a) Moving one edge of the blank (n - 1) to a guiding bevel (31) by the lifting movement of the pile block in the clamped tool for creating a horizontal sliding force (PS) effective in the plane (E) of blank (n - 1) and a vertical force (PV) fixing the pile block against the lifting movement;
 - b) Detaching the blank (n - 1) from its wedging with the pile block by the sliding force (PS) according to step a), sliding blank (n - 1) out of the pile block into the slide and wedging the cut out by the shearing punch blank (n + 1) to the lower end of the pile block;
 - c) Holding the pile block in the opening of the cutting die and sliding the detached blank (n - 1) out of the opened tool.
2. Method according to claim 1, **characterized in that** the sliding force (PS) is created by a guiding bevel of 10° to 15°.
3. Method according to claims 1 and 2, **characterized in that** the sliding force (PS) for detaching the blank (n - 1) from the pile block is created by the slide (20) provided with the guiding bevel (31).
4. Method according to claims 1 and 2, **characterized in that** the sliding force (PS) for detaching the blank (n - 1) from the pile block is created by an adjusting plate provided with the guiding bevel (31) belonging to the cutting tool.
5. Method according to claims 1 to 4, **characterized in that** as slides are used linear or rotary slides.
6. Method according to claim 1, **characterized in that** the pile block is clamped and hold in the opening of the cutting die.
7. Method according to claim 1, **characterized in that** the blanks are cut out of the strip in the same direction or in the diametrically opposed direction with regard to the orientation towards the longitudinal axis of the strip.
8. System for the production of sheet metal forming parts of any geometrical shape from strip material realizing the method according to claim 1 with a press (2) comprising two separately driven rams (3, 4), at least one driven by the first ram (3) of the press cutting tool (8) for cutting blanks (9, 9.1) out of the strip material, the lower tool part (16) of which essentially contains a pressure pad (21) and a shearing punch (22) and the upper tool part (15) of which essentially consists of cutting die (17), adjusting plate (19) and slide (20), a claw device (12) for transferring the blanks into a transfer station (11) for a claw transfer (10), which feeds the blanks to a driven by the second ram (4) of the press transfer tool (13) for forming the blank into the final geometry of the forming part, **characterized in that** the cutting die (17) of the cutting tool (8) within its cutting die opening (25) has a pile space (26) for receiving a pile block (30) consisting of a number (n) of cut out slightly wedged with each other blanks, wherein the pile space (26) is allocated a provided at slide (20) and/or at the adjusting plate (19) guiding bevel (31) for detaching a blank (n-1) from the pile block (30), and that the cutting die opening (25) is provided with means (28) to hold the pile block (30) in the pile space (26) when the cutting tool is open.

9. System according to claim 8, **characterized in that** the guiding bevel (31) is formed at the receiving opening (27) of the slide (20) .
10. System according to claims 8 and 9, **characterized in that** the guiding bevel (31) has an angle (α) von 10° to 15°.
11. System according to claim 8, **characterized in that** the adjusting plate (19) has a bevel (32) for the adjacent bur of the blanks.
12. System according to claim 8, **characterized in that** as slide (20) is provided a linear or rotary slide.
13. System according to claim 8, **characterized in that** the means for holding the pile block (30) in the pile space (26) of cutting die (17) are brackets (28) vertically projecting from the wall of cutting die opening (25).
14. System according to claim 8, **characterized in that** in the cutting tool (8) at least two blanks are cut out per stroke, which with regard to the orientation towards the feeding direction (L) of the strip (6) are arranged in the strip in the same direction or in the diametrically opposed direction.
15. System according to claim 8, **characterized in that** the cutting tool (8) and the transfer tool (13) are kinematically coupled by a freely programmable claw module (12) and a claw transfer (10) synchronized with the ram (3, 4).

Revendications

1. Procédé pour fabriquer des pièces de formage en tôle de forme géométrique quelconque à partir de matériau en bande ou en ruban dans une presse avec deux coulisseaux entraînés séparément, dans lequel pour commencer des platines sont découpées dans le matériau en bande ou en ruban par un outil de coupe entraîné par le premier coulisseau avec des poinçons de coupe se déplaçant vers le haut en direction de la plaque de coupe (matrice) et sont transmises après l'ouverture de l'outil de coupe par un poussoir de l'espace outil sur un dispositif préhenseur, qui transporte les platines dans une station de transfert, et qui sont amenées de façon synchrone de là par un transfert préhenseur à un outil de transfert entraîné par le second coulisseau de la presse pour le formage dans leur géométrie finale, **caractérisé en ce que** les platines (9 ; 9.1) sont empilées dans le passage (25) de la plaque de coupe les unes au-dessus des autres pour former un bloc empilable (30), qui est légèrement calé et constitué de n-platines, auquel une platine (n+1) découpée

est jointe par cycle au côté bavure de la platine inférieure du bloc empilable, avec un léger calage et duquel une platine (n-1) supérieure est détachée du bloc empilable et déplacée hors du passage de la plaque de coupe, les étapes de travail suivantes étant exécutées pour le détachement et l'enlèvement de la platine (n-1) :

- a) arrivée d'une arête de la platine (n-1) par le mouvement de levage du bloc empilable dans l'outil coincé sur un chanfrein déflecteur (31) pour générer une force de poussée (PS) horizontale agissant dans le plan (E) de la platine (n-1) et par une force verticale (PV) fixant le bloc empilable dans le sens contraire au mouvement de levage ;
- b) détachement de la platine (n-1) de son calage du bloc empilable par la force de poussée (PS) selon l'étape a), le déplacement de la platine (n-1) hors du bloc empilable dans le poussoir et calage de la platine (n+1) séparée par le poinçon de coupe sur l'extrémité inférieure du bloc empilable ;
- c) maintien du bloc empilable dans le passage de la plaque de coupe et sortie de la platine (n-1) détachée de l'outil ouvert.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la force de poussée (PS) est générée par un chanfrein déflecteur de 10 à 15°.
3. Procédé selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la force de poussée (PS) pour le détachement de la platine (n-1) du bloc empilable est générée par le poussoir (20) doté du chanfrein déflecteur (31).
4. Procédé selon les revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que** la force de poussée (PS) pour le détachement de la platine (n-1) du bloc empilable est générée par une plaque d'adaptation dotée du chanfrein déflecteur (31) et appartenant à l'outil de coupe.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** des poussoirs linéaires ou des poussoirs rotatifs sont utilisés comme poussoir.
6. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le bloc empilable est maintenu coincé dans le passage de la plaque de coupe.
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les platines sont coupées de la bande ou du ruban dans une position orientée dans le même sens ou le sens contraire au sens longitudinal de la bande ou du ruban.
8. Système pour fabriquer des pièces de formage en

tôle de forme quelconque au plan géométrique dans un matériau en bande ou en ruban pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, comprenant une presse (2) incluant deux coulisseaux (3, 4) entraînés séparément, au moins un outil de coupe (8) entraîné par le premier coulisseau (3) de la presse pour le découpage de platines (9, 9.1) dans le matériau en bande ou en ruban, dont la partie inférieure d'outil (16) contient essentiellement une plaque de guidage (21) et un poinçon de coupe (22), et dont la partie supérieure d'outil (15) contient essentiellement la plaque de coupe (17), la plaque d'adaptation (19) et le poussoir (20), un dispositif préhenseur (12) pour le transport des platines dans une station de transfert (11) pour un transfert par préhenseur (10), qui amène les platines à un outil de transfert (13) entraîné par le second coulisseau (4) de la presse pour le formage de la platine dans la géométrie finale de la pièce de formage, **caractérisé en ce que** la plaque de coupe (17) de l'outil de coupe (8) présente à l'intérieur de son passage de plaque de coupe (25) un espace d'empilement (26) pour la réception d'un bloc empilable (30) d'un nombre (n) de platines découpées et légèrement calées les unes avec les autres, un chanfrein déflecteur (31) prévu dans le poussoir (20) et/ou sur la plaque d'adaptation (19) étant attribué à l'espace d'empilement (26) pour le détachement d'une platine (n-1) du bloc empilable (30) et en ce que le passage de plaque de coupe (26) est doté de moyens (28) pour le maintien du bloc empilable (30) dans l'espace d'empilement (26) lorsque l'outil de coupe est ouvert.

9. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le chanfrein déflecteur (31) est réalisé sur l'ouverture de logement (27) du poussoir (20).
10. Système selon les revendications 8 et 9, **caractérisé en ce que** le chanfrein déflecteur (31) présente un angle (α) de 10 à 15°.
11. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la plaque d'adaptation (19) présente un chanfrein (32) pour la bavure affleurant des platines.
12. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'un** poussoir linéaire ou un poussoir rotatif est prévu comme poussoir (20).
13. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens pour le maintien du bloc empilable (30) dans l'espace d'empilement (26) de la plaque de coupe (17) sont des entretoises (28) débordant verticalement de la paroi du passage de plaque de coupe (25).
14. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** au moins deux platines sont découpées dans

l'outil de coupe (17) par course, lesquelles platines sont disposées dans la bande ou le ruban, orientées dans un sens identique ou un sens contraire par rapport au sens de marche (L) de la bande ou du ruban (6).

15. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'outil de coupe (17) et l'outil de transfert (13) sont couplés cinématiquement par un module de préhenseur (12) librement programmable et un transfert préhenseur (10) synchronisé avec le coulisseau (3 ; 4).

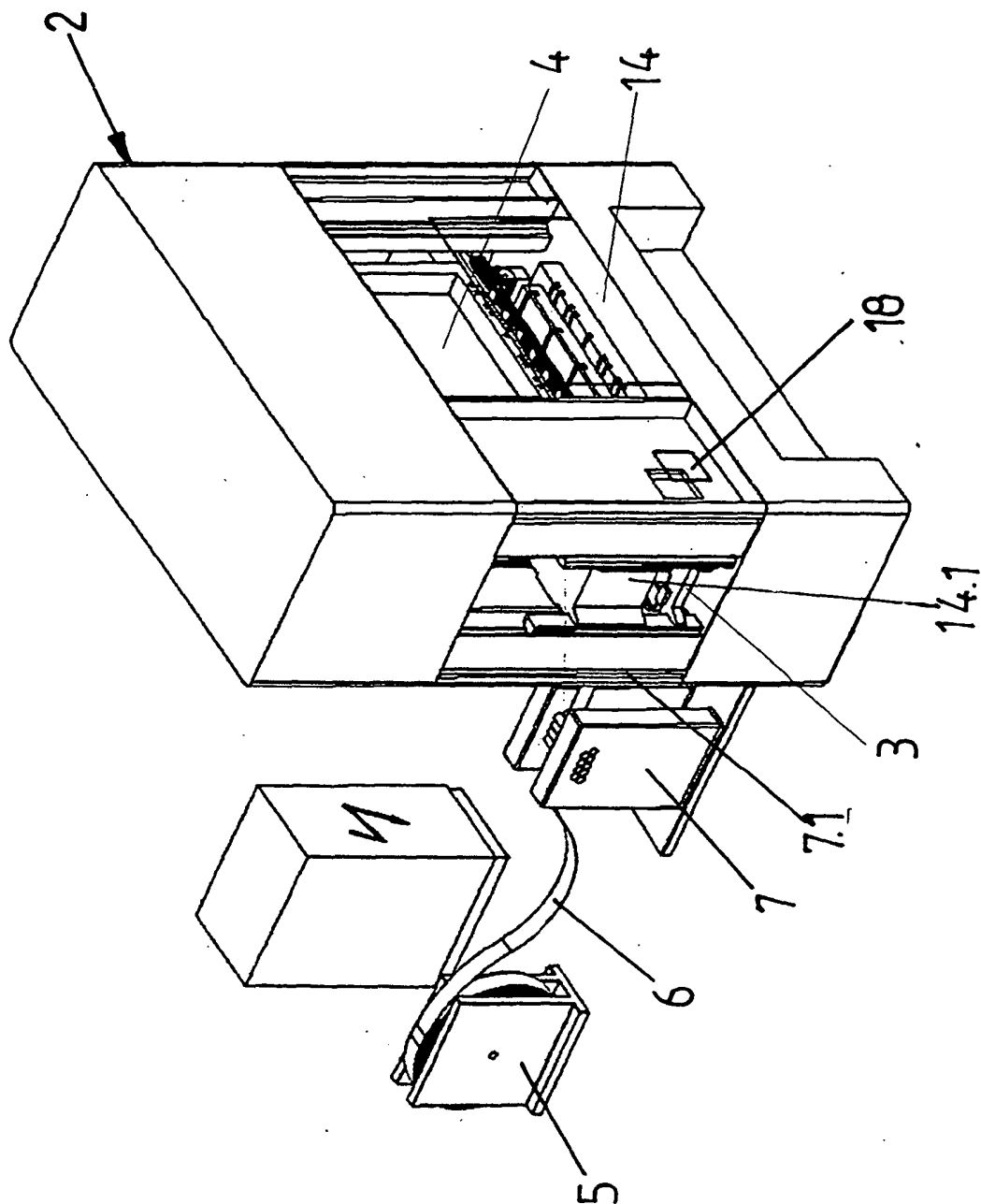


FIG.1

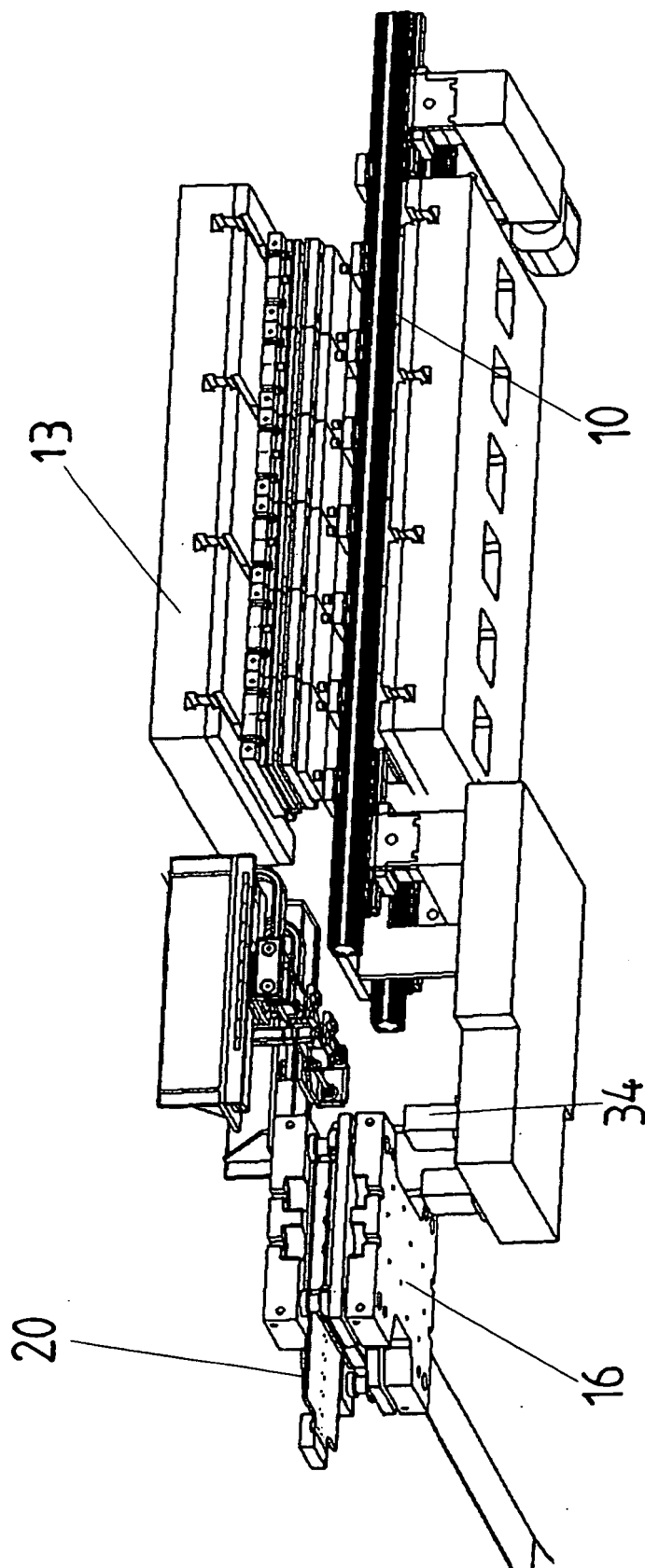


FIG. 2

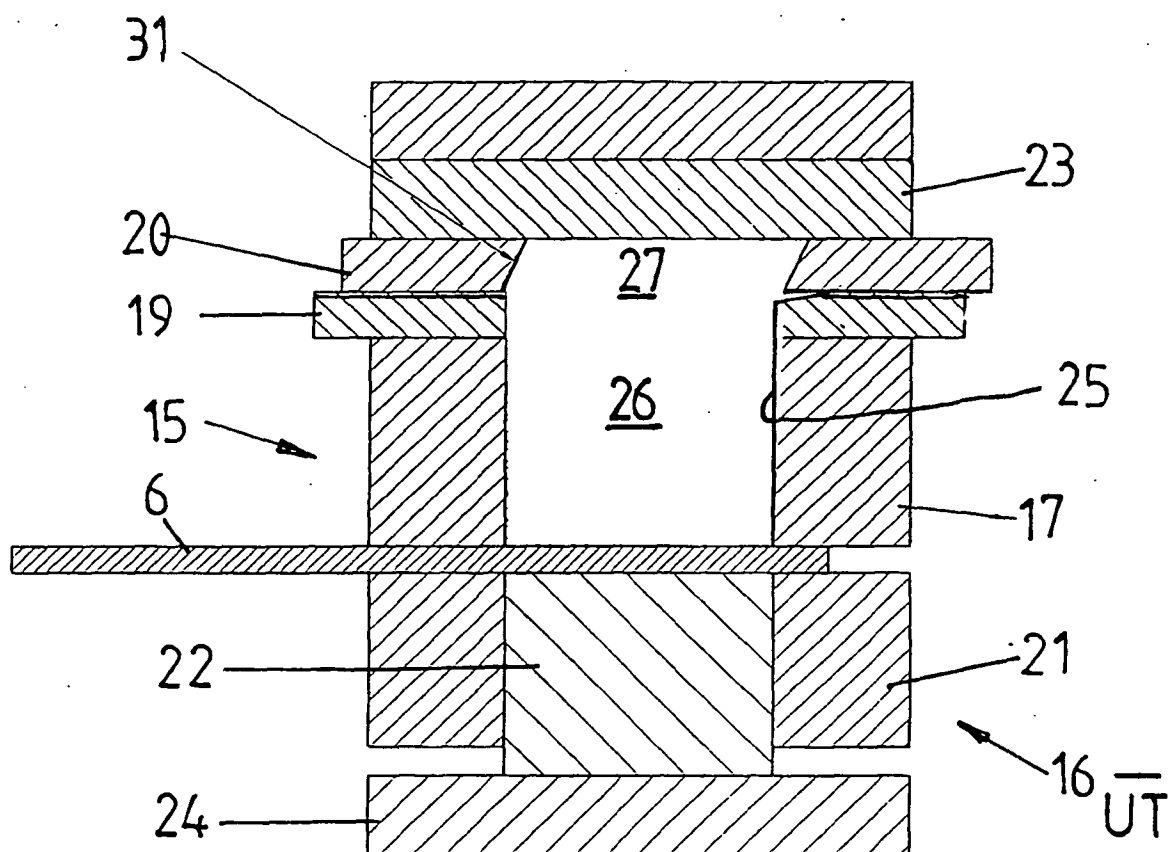


FIG. 3a

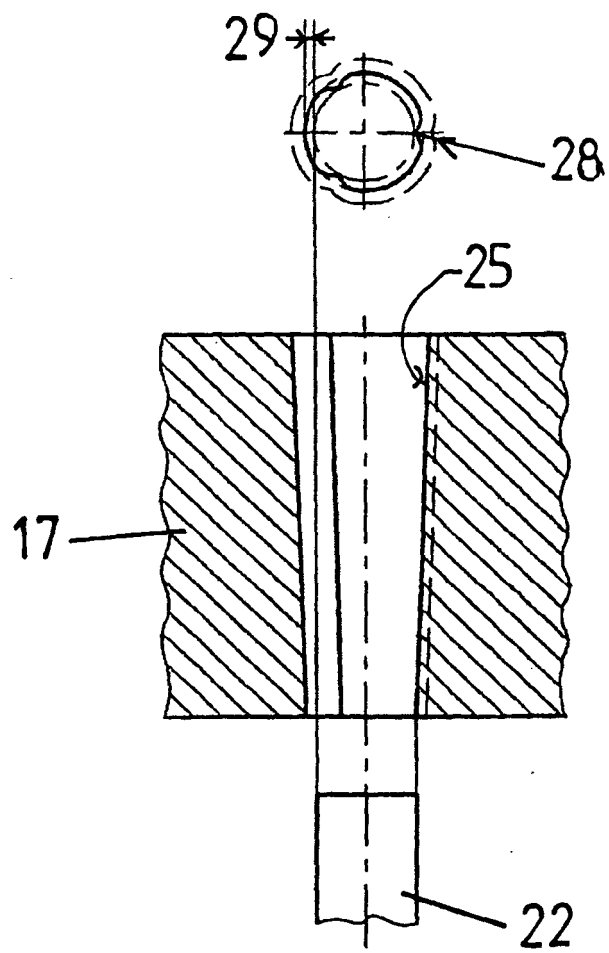


FIG. 3b

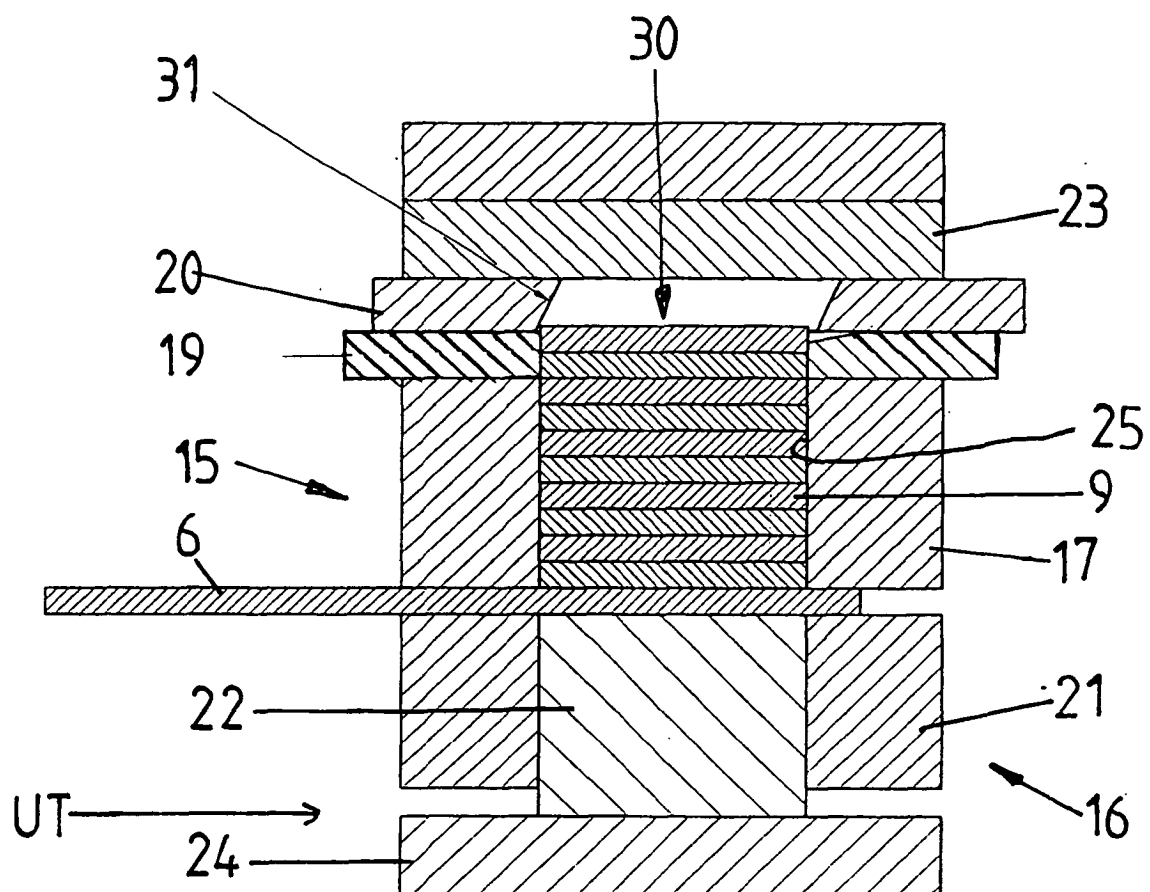


FIG. 3c

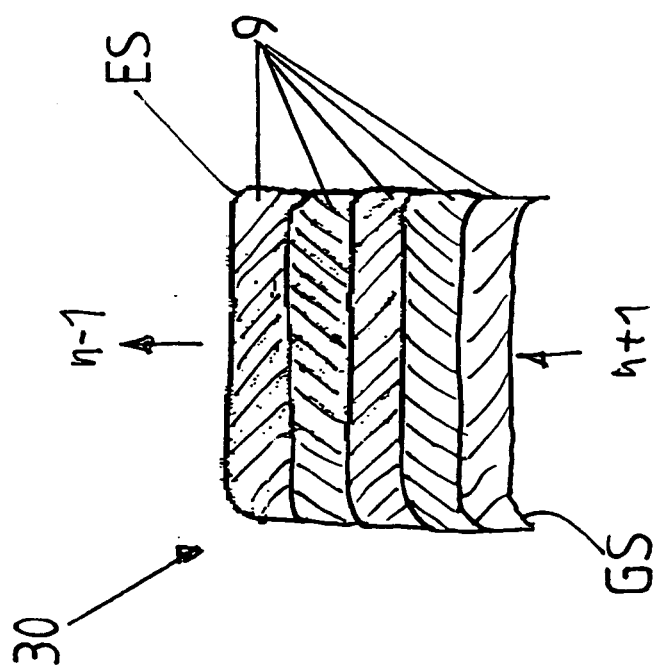


FIG. 3d

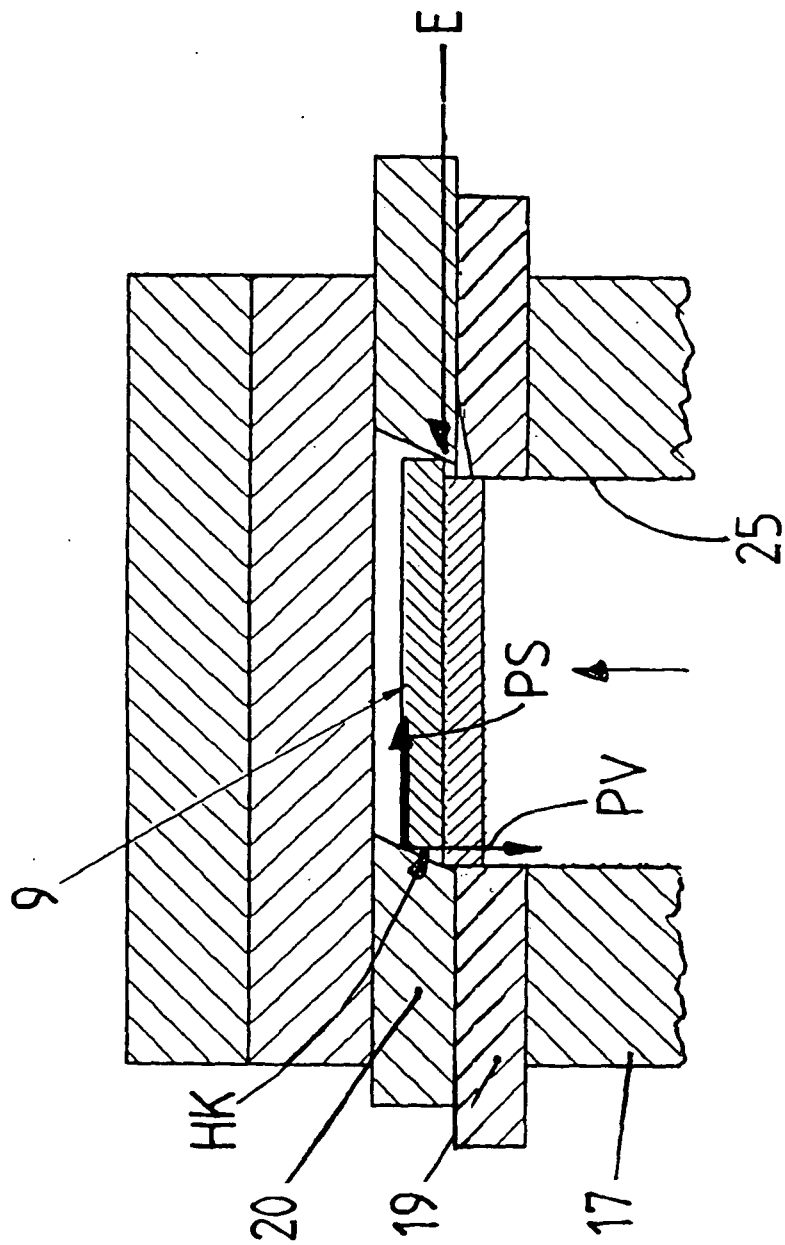


FIG. 3e

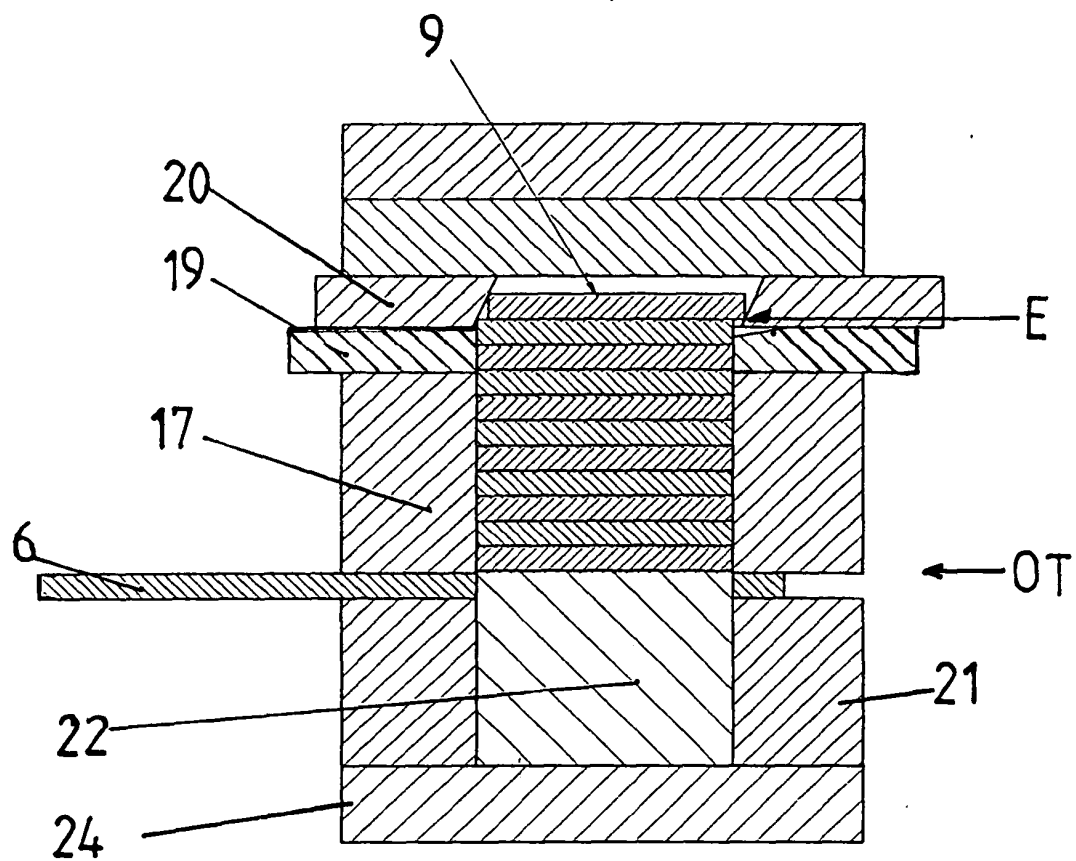


FIG. 3f

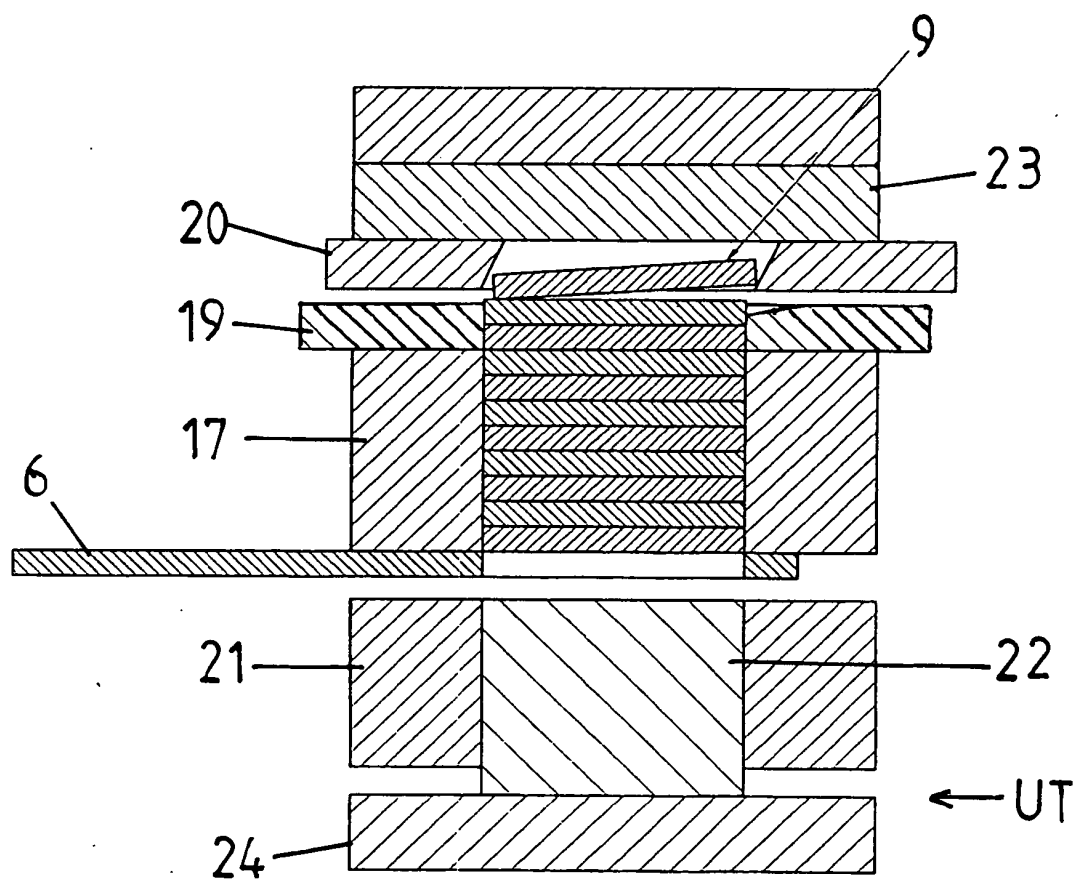


FIG. 3g

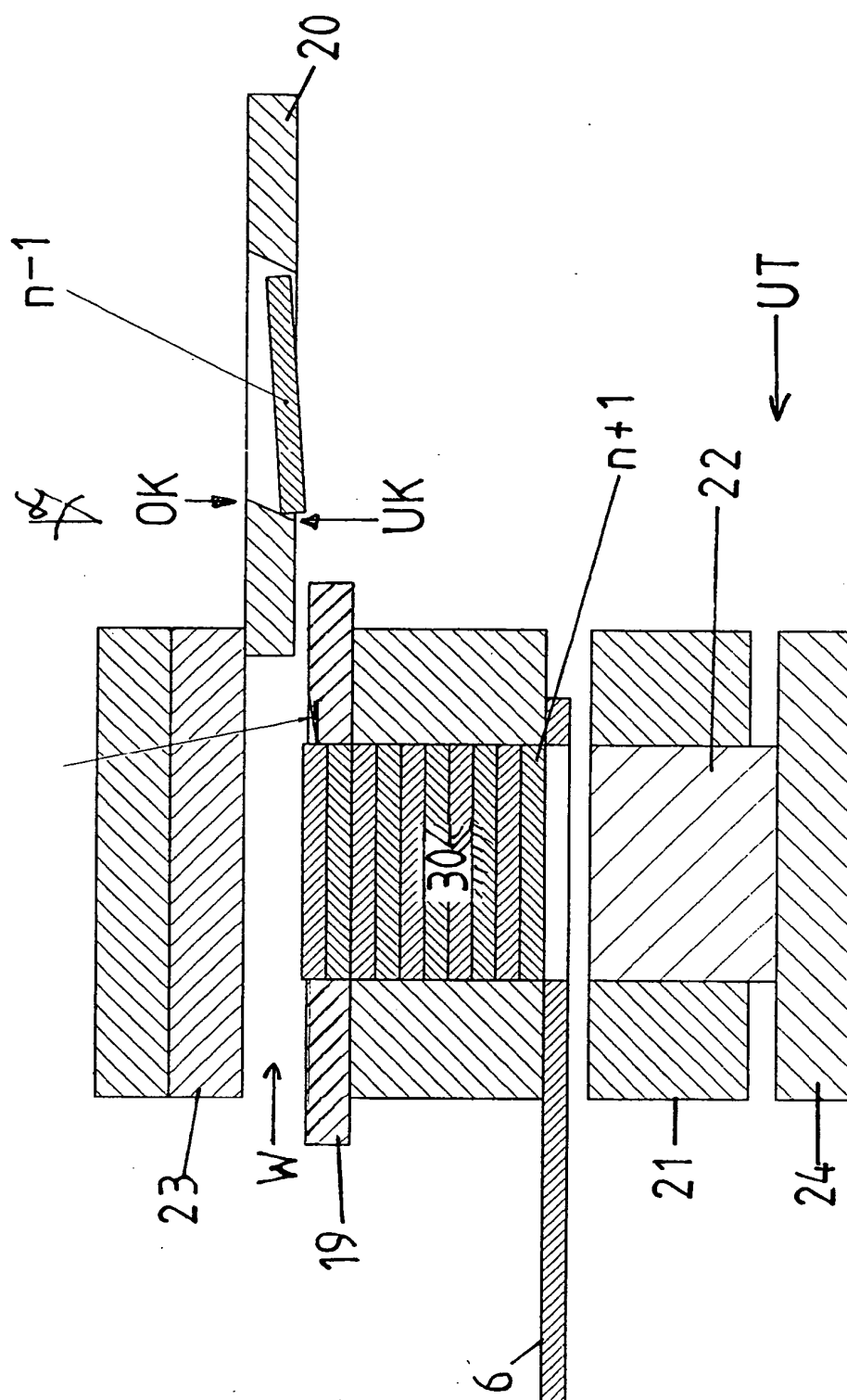


FIG. 3h

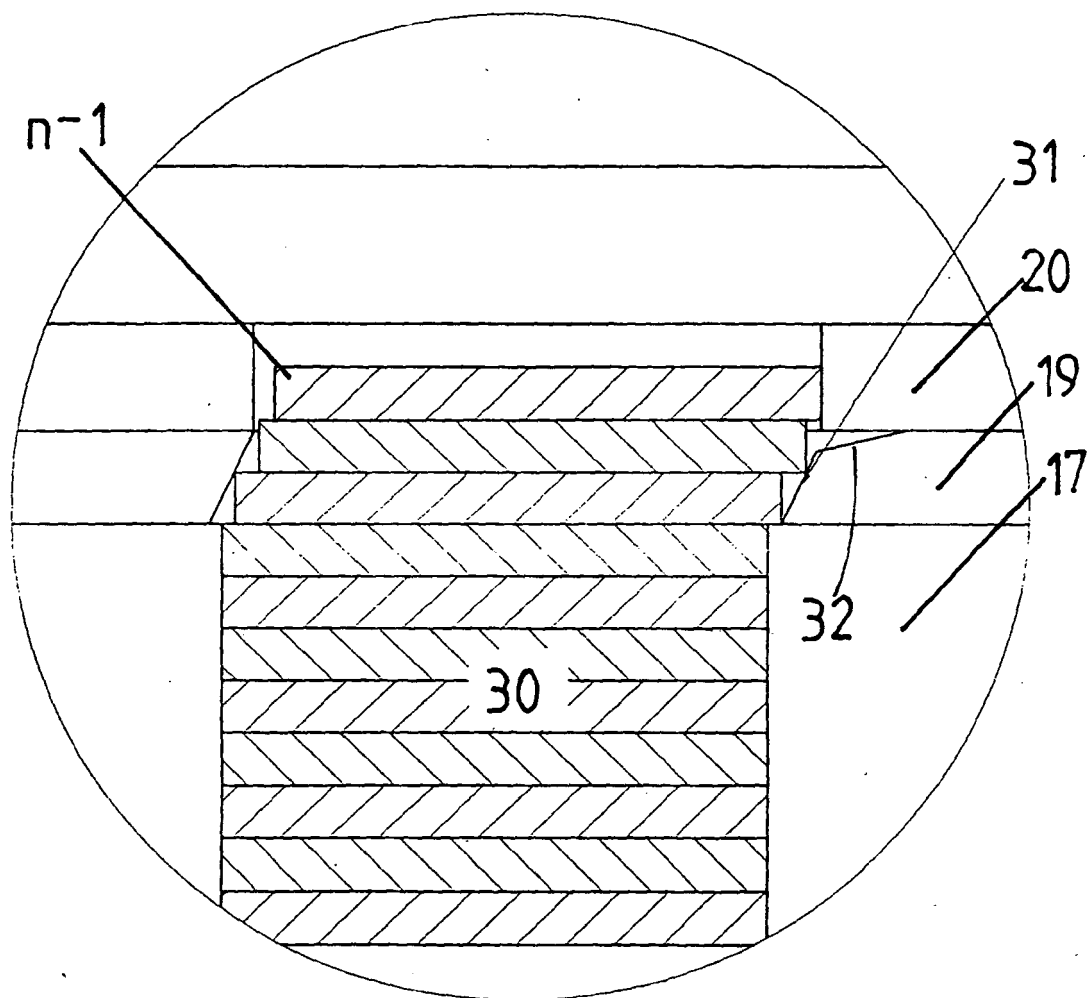


FIG.4

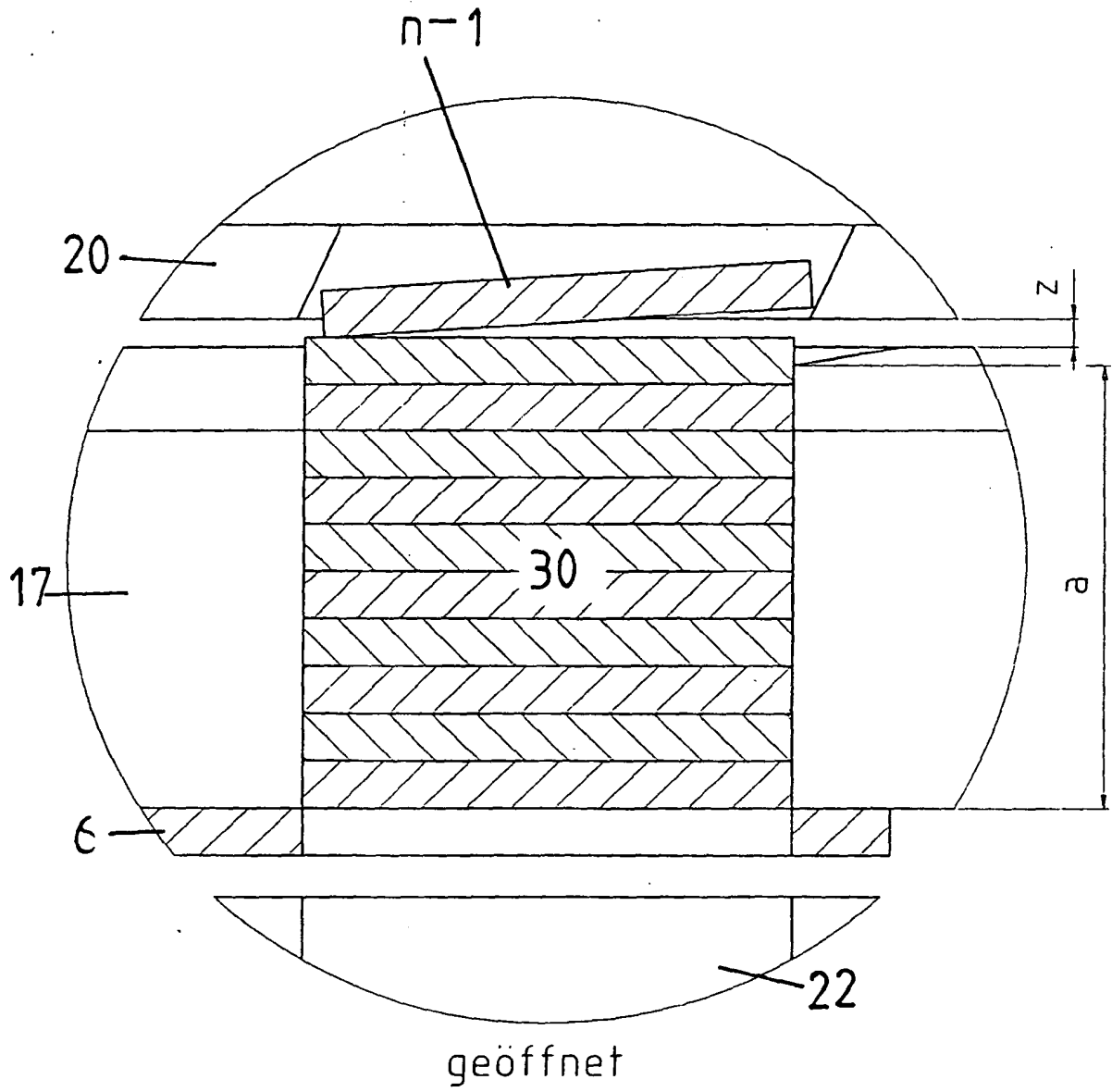


FIG. 5a

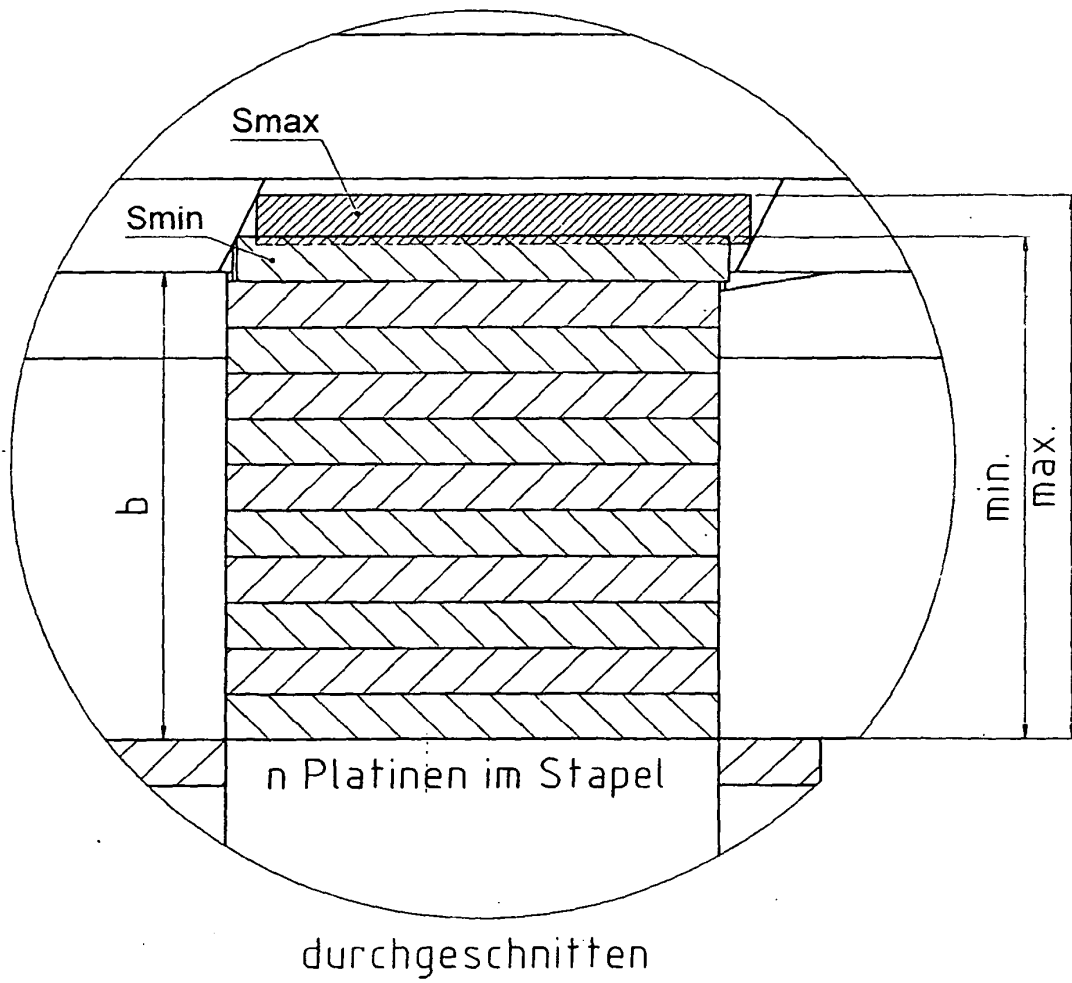


FIG. 5b

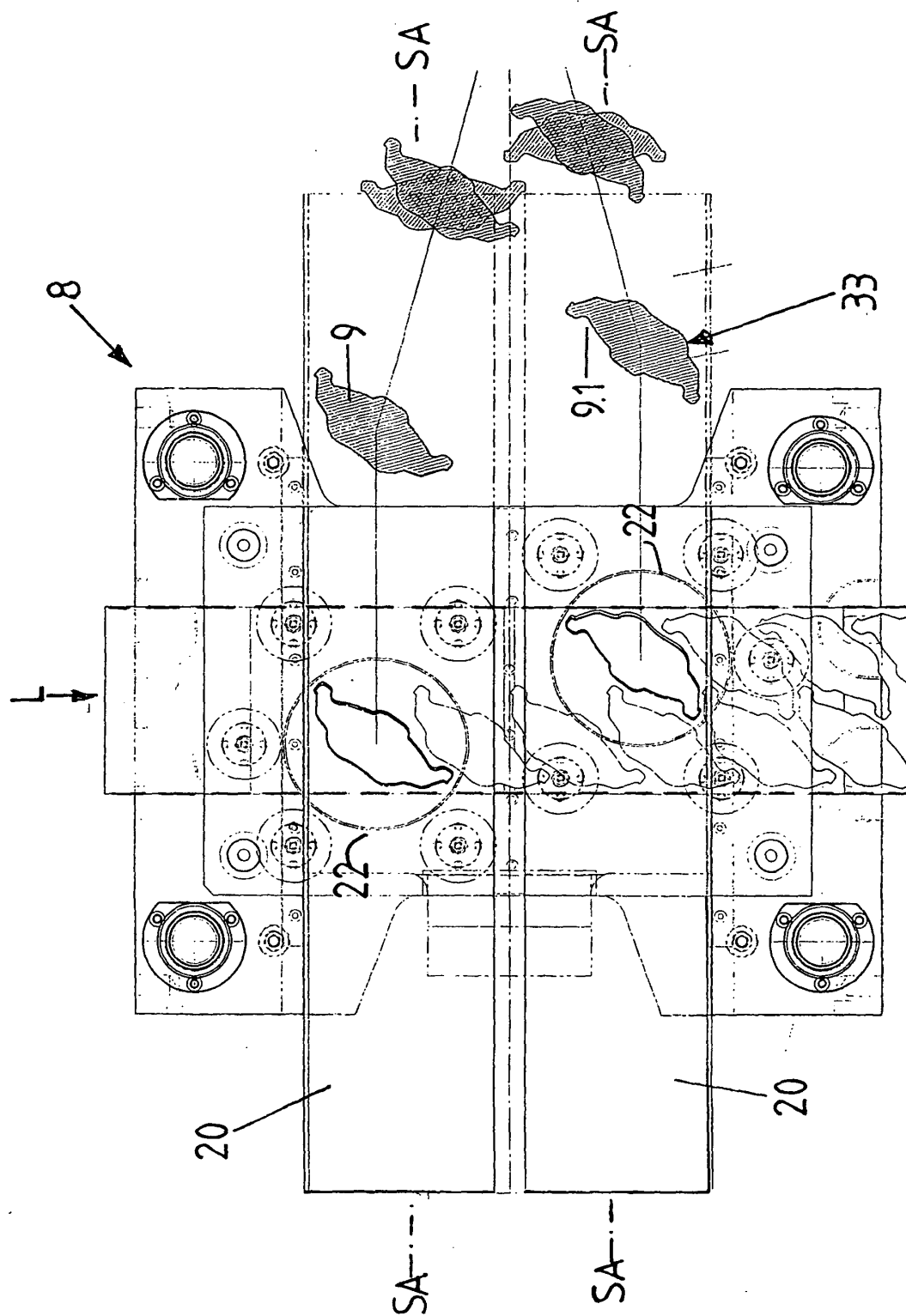


FIG. 6

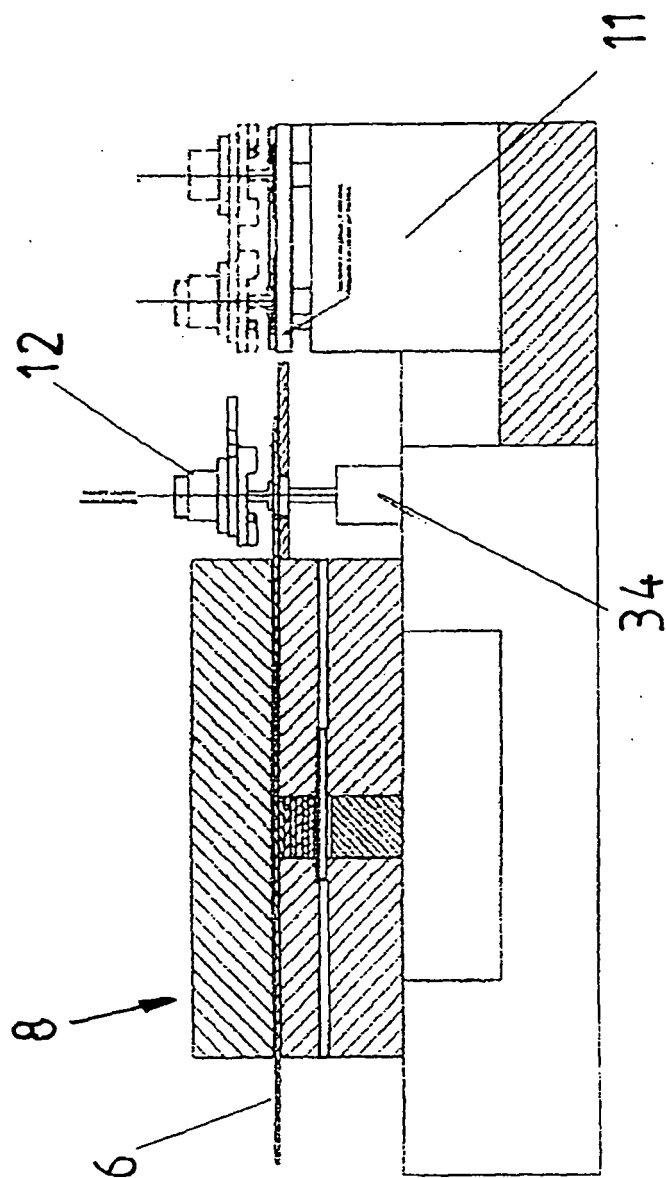


FIG. 7

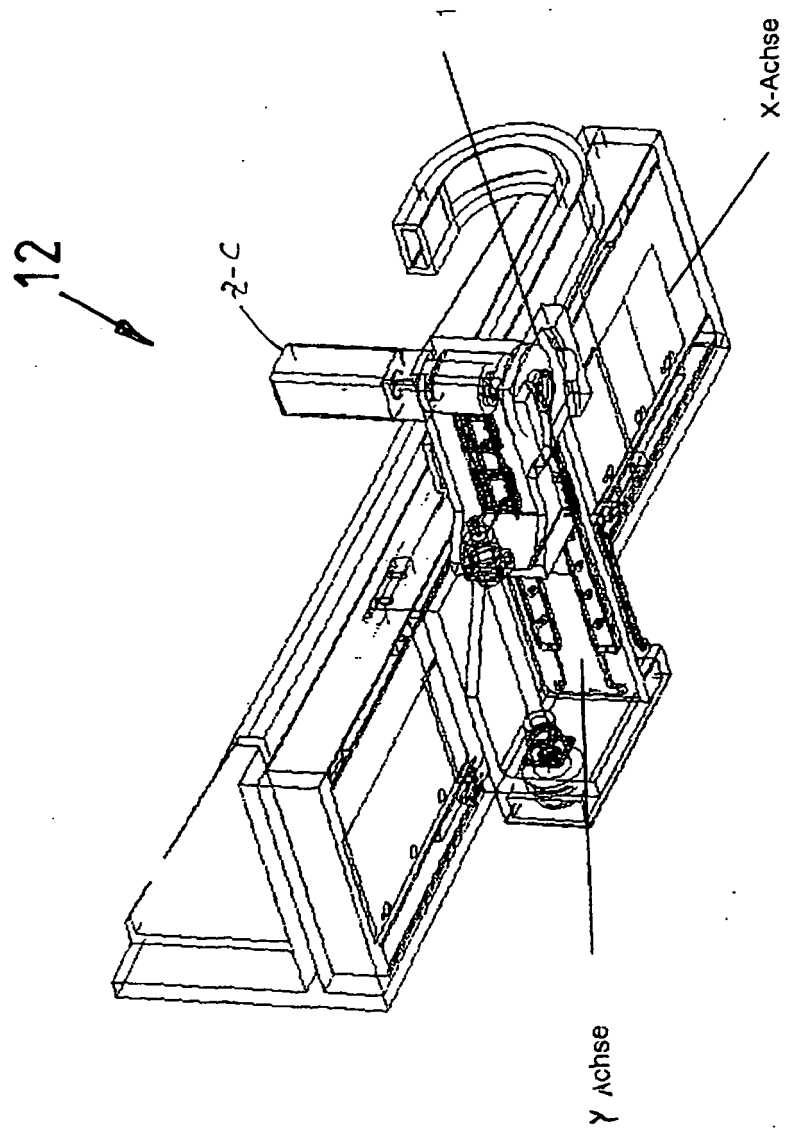


FIG. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2412260 A1 [0003]
- DE 4232211 A1 [0004]
- DE 2743981 A1 [0005]
- EP 1197275 A1 [0005]
- EP 1316373 A1 [0005]