(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 603 334 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.04.2018 Patentblatt 2018/17

(21) Anmeldenummer: **11743835.8**

(22) Anmeldetag: **15.08.2011**

(51) Int Cl.:
B21D 24/00 *(2006.01)* ***B21D 24/04*** *(2006.01)*
B30B 1/26 *(2006.01)* ***B30B 7/04*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/064043

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/022720 (23.02.2012 Gazette 2012/08)

(54) **ZIEHPRESSE MIT STATISCHER BLECHHALTUNG**

DRAWING PRESS WITH A STATIC BLANK HOLDER

PRESSE D'EMBOUTISSAGE MUNIE D'UN SERRE-TÔLE STATIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **04.10.2010 DE 102010037950**
16.08.2010 DE 102010034518

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(73) Patentinhaber: **Schuler Pressen GmbH**
73033 Göppingen (DE)

(72) Erfinder:
- **SCHÖLLHAMMER, Dietmar**
73035 Göppingen (DE)
- **SCHMEINK, Martin**
73084 Salach (DE)
- **DANGELMAYR, Andreas**
73113 Ottenbach (DE)
- **FAHRENBACH, Jürgen**
73101 Aichelberg (DE)
- **HOFELE, Hans**
73119 Zell u. A. (DE)

(74) Vertreter: **Rüger, Barthelt & Abel**
Patentanwälte
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 511 379
DE-B3-102006 025 271
DE-B4- 10 117 578
GB-A- 388 566
GB-A- 512 631

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).

EP 2 603 334 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ziehpresse, die sich insbesondere für die Integration in Pressenstraßen, Pressenlinien, Hybridpressenanlagen oder Transferpressen zur Herstellung von Karosseriebauteilen eignet.

[0002] Bei der Herstellung von Karosserieteilen oder anderen großflächigen, räumlich geformten Blechteilen ist die erste Pressenstufe meist eine Ziehpresse, die einer bis dahin ebenen Platine eine räumliche Form gibt. Dies erfolgt in einem ziehwerkzeug, das den Rand der Platine klemmend festhält, bzw. auch kontrolliert zum Blechzentrum hin gleiten lässt, während der von dem Blechhalter umschlossene Teil des Blechs zwischen einer Matrize und einem Stempel die gewünschte räumliche Form erhält. Es haben sich dabei heute Ziehpressen etabliert, bei denen der Stempel auf einem Pressentisch ruhend gelagert und die zugeordnete Matrize an dem vertikal auf und ab bewegbaren Stößel gehalten ist. Der Blechhalter umgibt den Stößel und wird gegen die Kraft eines Ziehkissens von dem Rand der Matrize während des Ziehvorgangs nach unten gedrückt. Bei dieser Grundkonfiguration entsteht die konvexgewölbte Blechseite auf dem Blechteil oben, wie es für die nachfolgenden Pressenstufen auch gewünscht ist. In den nachfolgenden Pressenstufen werden insbesondere auch Stansvorgänge durchgeführt, wobei es bei Karosserieteilen in der Regel erforderlich ist, dass der entstehende Stanzgrat auf der Hohlseite, d.h. der konkav gewölbten Seite des Blechteils liegt. Nachdem Wendestationen und dergleichen zwischen den einzelnen Pressenstufen abzulehnen sind, hat sich die hier angesprochene Bauform als Standart etabliert. Bauformen mit unten liegender Matrize und oben liegendem Stempel (sowie oben liegenden Blechhalter) wie beispielsweise aus der DE 10117578 B4 bekannt, kommen deshalb seltener zur Anwendung.

[0003] Pressen, der Eingangs genannten Art, mit oben liegender Matrize und unten liegendem ruhend gelagertem Stempel sind beispielsweise aus der DE 10 2006 025271 B3 bekannt. Nachdem erkannt worden ist, dass bei diesem Konzept an dem Ziehkissen große Energiemengen umgesetzt und meist vernichtet werden, wobei diese Energiemengen von dem Stößel aufgebracht werden müssen, indem dieser den Blechhalter beim Ziehvorgang niederdrückt, schlägt diese Druckschrift die Rückgewinnung der an dem Ziehkissen geleisteten Arbeit bzw. Energie vor, indem dort die Blechhalterkraft über Servomotoren und reibungsarme Spindelgewindetriebe aufgebracht wird. Die an dem Servomotoren ankommende Energie kann rückgespeist werden, indem diese Motoren im Generatorbetrieb arbeiten.

[0004] Bei der Energierückgewinnung sind Energieverluste unvermeidlich.

[0005] Aus DE 195 11 379 A1 ist eine Tiefziehpresse bekannt. Die Tiefziehpresse weist einen Stößel mit einem Oberwerkzeug auf. Die Presse weist außerdem an einer Tischkonstruktion angeordnete Ziehstempel auf, die den Tiefziehhub ausführen. Zunächst wird der Stößel mit dem Oberwerkzeug in eine Schließstellung bewegt. Anschließend wird er über Zugholme und eine hydromechanische Verriegelungseinrichtung mit der Tischkonstruktion gekoppelt. Beim Ausführen des Tiefziehhubs durch die Ziehstößel wird die auf das Oberwerkzeug und den Stößel einwirkende Kraft über die Zugholme an der Tischkonstruktion der Tiefziehpresse abgestützt.

GB 388,566 A beschreibt eine doppelt wirkende Presse. Ein Kurbelwellenantrieb betätigt einen Stößel mit einem Werkzeugteil des Oberwerkzeugs, während ein weiterer Kurbelwellenantrieb auf ein anderes Werkzeugteil am Oberwerkzeug einwirkt. Am Tisch ist diesen beiden Werkzeugteilen des Oberwerkzeugs ein Unterwerkzeug zugeordnet, wobei ein Werkzeugteil des Unterwerkzeugs über einen Fluidzylinder abgestützt ist. Das Umformen eines Werkstücks erfolgt durch eine Abwärtsbewegung der beiden Werkzeugteile des Oberwerkzeugs gegen das unterwerkzeug. Dabei wird über eine Ventilsteuerung der Druck im Fluidzylinder, das einen Werkzeugteil des Unterwerkzeugs abstützt, eingestellt.

[0006] Auch GB 512,631 A beschreibt eine doppelt wirkende Presse. Die Presse hat einen Stößel mit einem Oberwerkzeug, ein Schlitten mit einem Unterwerkzeug wird über einen Exzenterantrieb bewegt. An dem Schlitten ist ferner ein Blechhalter angeordnet und über Druckzylinder abgestützt. Durch eine koordinierte Abwärtsbewegung des Stößels und eine Aufwärtsbewegung des Schlittens mit dem Unterwerkzeug erfolgt ein Umformvorgang.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Pressenkonzept und ein Umformverfahren anzugeben, mit dem sich unter Erbringung der im nachfolgenden sich anschließenden Pressenstufen gewünschten Bauteilorientierung, Tiefziehbauteile mit geringem Energieaufwand herstellen lassen.

[0007] Diese Aufgabe mit der Ziehpresse nach Anspruch 1 bzw. dem Verfahren nach Anspruch 14 gelöst:

> Die erfindungsgemäße Ziehpresse weist einen Stößel zur Aufnahme eines Matrizenwerkzeugs und einen angetriebenen Tisch zur Aufnahme eines Stempelwerkzeugs auf. Der Stößel und der Tisch sind dadurch aufeinander zu und voneinander weg kontrolliert bewegbar. Mit anderen Worten, die Ziehpresse weist zwei in einer Line gegeneinander bewegbare Maschinenelemente, nämlich den Stößel und den Pressentisch, auf, die den Ziehvorgang gemeinsam durchführen. Dabei obliegt dem Stößel nur noch die reduzierte Aufgabe des Öffnens und Schließens des Werkzeugs und das Festklemmen des Ziehrands des Werkstücks. Den Ziehhub erbringt der Pressentisch durch Bewegung des Stempelwerkzeugs bei ruhendem Stößel und ruhendem Blechhalter.

[0008] Der Stößelantrieb weist eine Blockierstellung auf, in der auf den Stößel einwirkende Kräfte unter zumindest weitgehender, wenn nicht vollständiger Umge-

hung der eigentlichen Antriebsquelle, wie beispielsweise eines Servomotors, in das Pressengestell eingeleitet werden. Eine solche Blockierstellung wird beispielsweise von einem Exzentergetriebe, einem Kniehebelgetriebe oder einem ähnlichen Getriebe in der jeweiligen Strecklage erbracht. Bei einem Exzentergetriebe ist die Strecklage diejenige Lage, in der der Hebelarm des Exzenters (Verbindungslinie zwischen Drehzentrum des Exzenters und Mittelpunkt des Exzenters) mit dem angeschlossenem Pleuel fluchtet.

[0009] Der Tischantrieb erbringt den Stempelhub, der zur Formgebung des Blechteils erforderlich ist, vorzugsweise während sich der Stößelantrieb in Blockierstellung oder einer sonstigen Ruhestellung befindet. Die Matrize ruht während des Ziehvorgangs, wobei sie insbesondere die Blechhaltekraft gegen den ebenfalls ruhenden Blechhalter aufbringt. Die Blechhaltekraft wird somit vorzugsweise sowohl seitens des Stößels und der von ihm getragenen Matrize, wie auch seitens des Blechhalters statisch in das Pressengestell eingeleitet und muss nicht von Antrieben aufgebracht werden.

[0010] Dies senkt die zum Antrieb des Stößels wie auch zum Antrieb des Tischs erforderliche Leistung erheblich. Die für die Bewegung des Stößels erforderliche Leistung ist gering. Abgesehen von der für das dynamische Beschleunigen und Abbremsen des Stößels und der Matrize erforderlichen Leistung muss von dem Stößelantrieb lediglich vor Beginn eines Ziehhubs, nach dem Aufsetzen den Matrizenwerkzeugs auf der Platine, die Blechhaltekraft einmalig aufgebaut werden. Sie wird dann von dem Pressengestell statisch gehalten. Alternativ kann die Blechhaltekraft auch von einem kurzhubigen Blechhalterantrieb aufgebracht werden. Auch der Blechhalterantrieb kann eine Blockierstellung aufweisen. Z.B. kann er als kurzhubiger Exzenterantrieb oder als Nockenantrieb ausgebildet sein, der den Blechhalter gegen den Rand des Matrizenwerkzeugs spannt und die Spannkräfte direkt in das Pressengestell einleitet. Eine Blockierstellung ist hier erreicht, wenn der Exzenterantrieb in Strecklage steht oder ein Nockenantrieb auf einem Nockenabschnitt maximalen Radius steht. Eine Bewegung des antreibenden Servomotors hat hier keine oder nur eine vernachlässigbar minimale Blechhalterbewegung zur Folge.

[0011] Zum Antrieb des Tischs ist nur die Verformungsarbeit für die Platine zu leisten.

[0012] Das vorgestellte Pressenkonzept minimiert die an dem Stößelantrieb und dem Tischantrieb aufzubringende Leistung und den Leistungsaustausch zwischen diesen Antrieben. Insoweit kommt die Presse, im Vergleich zu Pressen bei denen ein intensiver Energieaustausch zwischen Stößelantrieb und Ziehkissen stattfindet, bei gleicher Leistung mit kleineren Antrieben aus.

[0013] Außerdem ist bei dem vorgestellten Pressenkonzept der sonst erforderliche Gesamthub von beispielsweise 1300 mm auf zwei Hübe, nämlich den Hub des Stößels und den Hub des Tischs, aufgeteilt. Während der Hub des Stößels vor allem dem Öffnen und Schließen des Werkzeugs dient, dient der Hub des Tische zum Verfahren des Stempels und somit zur Durchführung des eigentlichen Ziehvorgangs. Der Stößelhub kann z.B. lediglich 1000 mm betragen und der Tischhub z.B. lediglich 300 oder 400 mm. Auch aus diesem Grund kann der Stößelantrieb kleiner ausfallen als ein herkömmlicher Antrieb.

[0014] Das vorgestellte Pressenkonzept gestattet die Weiterbenutzung vorhandener Werkzeugsätze, die an sich für Betrieb mit ruhendem Stempel und während des Ziehvorgangs abwärts bewegtem Blechhalter vorgesehen waren. Auch können herkömmliche Transfereinrichtungen ohne nennenswerte Anpassung weiter verwendet werden. Bei der erfindungsgemäßen Ziehpresse kann der linear bewegliche Tisch eine Gruppe von Durchgängen aufweisen, durch die hindurch sich Abstützelemente erstrecken. Diese Abstützelemente, beispielsweise in Gestalt gerader Druckbolzen, erstrecken sich durch diese Durchgänge und stützen den Blechhalter an einem Widerlager ab. Das Widerlager ist vorzugsweise bezüglich des Pressengestells ortsfest angeordnet. Dies bedeutet, dass die Position des Blechhalters in Bezug auf das Pressengestell fest oder gegebenenfalls über eine Einsteiivorrichtung fest vorgegeben ist. Wird die auf dem Blechhalter liegende Platine von der Matrize gegen den Blechhalter gespannt und geht der Stößelantrieb dann in Blockierstellung (d.h. zum Beispiel sein Getriebe in Strecklage), wird die Blechhaltekraft durch die Auffederung des Pressengestells bestimmt. Diese Auffederung kann im Bereich von wenigen Millimetern bis wenigen 10 mm liegen. Die im Pressengestell elastisch gespeicherte Energie kann beim Rückhub des Stößels auf den Stößelantrieb rück übertragen werden, was den Bruttoenergieverbrauch der Ziehpresse weiter senkt.

[0015] Es ist auch möglich, das Widerlager an dem Pressengestell, beispielsweise über Federpakete, federnd abzustützen. Weiter ist es möglich, dem Widerlager einen Versteilantrieb hydraulischer oder mechanischer Natur zuzuordnen. Beispielsweise kann der Versteilantrieb wie oben erläutert ein kurzhubiges Kniehebelgetriebe oder auch ein Exzentergetriebe oder dergleichen sein. Der Verstellhub wird typischerweise allenfalls wenige 10 mm betragen. Dieses Konzept ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn der Stößelantrieb nur mit geringer Kraft in seine Blockierstellung fahren und sich dort arretieren kann. In diesem Fall lässt sich die Blechhalterkraft nach Blockierung des Stößels von dem kurzhubigen Blechhalterantrieb aufbringen. Der Verstellhub des Blechhalterantriebs ist dann vorzugsweise mindestens so groß wie die insgesamt auftretende Auffederung des Pressengestells.

[0016] Unabhängig voneinander sind sowohl der Stößelantrieb wie auch der Tischantrieb vorzugsweise Servomotorantriebe. Die Servomotoren arbeiten auf den Stößel bzw. den Tisch vorzugsweise über Getriebe, die mindestens eine Ruhelage aufweisen. Eine Ruhelage ist eine Stellung, bei der die Untersetzung zwischen Servomotor und Stößel bzw. Tisch in wenigstens einem Punkt

sehr groß bzw. sogar unendlich wird. Dies gilt für Exzentergetriebe wie auch für Kniehebelgetriebe in der Strecklage der beteiligten Elemente. Mehrgliedrige Getriebe mit mehreren Strecklagen können vorteilhaft verwendet werden.

[0017] Vorzugweise wird der Servomotor des Stößelantriebs im Umkehrbetrieb betrieben. Er stoppt in der Nähe des unteren Stößeltotpunkts und bringt damit den Exzenter und sein Pleuel in Strecklage. Um den Stößel nach erfolgter Umformung des Blechteils wieder in Gegenrichtung von dem unteren Totpunkt weg zu verfahren, d.h. das Werkzeug zu öffnen, kann der Servomotor, falls gewünscht, in Gegenrichtung gedreht werden, bis der Stößel den gewünschten Hub vollführt hat. Der von dem Exzenter durchlaufende Drehwinkel kann auf einen Wert < 180° Grad, oder vorzugsweise < 90° Grad beschränkt werden. Gleiches gilt für den Tischantrieb, bei dem der Drehwinkel sogar auf Werte < 60° Grad beschränkt werden kann.

[0018] Weiter Einzelheiten vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus Ansprüchen, der Zeichnung oder der Beschreibung. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Ziehpresse in schematisierter Darstellung bei offenem Werkzeug,

Figur 2 die Presse nach Figur 1 zu Beginn eines Ziehvorgangs,

Figur 3 die Presse nach Figur 1 bei Abschluss eines Ziehvorgangs,

Figur 4 die Presse nach Figur 1 nach Durchführung eines Ziehvorgangs bei offenem Werkzeug,

Figur 5 eine abgewandelte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ziehpresse in schematisierter Darstellung,

Figur 6 ein abgewandelter Antrieb der als Stößelantrieb oder alternativ auch als Tischantrieb bei der erfindungsgemäßen Ziehpresse dienen kann,

Figur 7 eine Spanneinrichtung eines alternativen Ausführungsbeispiels der Ziehpresse in schematischer Darstellung,

Figur 8 eine schematische perspektivische Darstellung einer Blechhalter-Klemmfläche des Blechhalters der Ziehpresse und

Figur 9 eine schematische, blockschaltbildähnliche Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der Ziehpresse.

[0019] In Figur 1 ist eine Ziehpresse 10 veranschaulicht, die zur Herstellung von großen Blechteilen, beispielsweise Karosserieteilen, dienen kann. Zu der Ziehpresse 10 gehört ein Pressengestell 11, das mindestens einen, vorzugsweise mehrere, vorzugsweise vertikal orientierte Ständer 12, einen Kopf 13, der von den Ständern 12 getragen wird, und ein Sockel 14 gehören, der unter oder zwischen den Ständern 12 angeordnet ist. Der Kopf 13, die Ständer 12 und der Sockel 14 bilden einen geschlossenen Rahmen. In diesem ist ein Stößel 15 in einer z.B. vertikalen Bewegungsrichtung 16 verfahrbar gelagert. Zur Lagerung des Stößels 15 dienen z.B. an den Ständern 12 vorgesehene Linearführungen 17.

[0020] Der Stößel 15 dient der Aufnahme eines oberen Werkzeugteils, das als Matrizenwerkzeug 18 ausgebildet ist. Es ist in Figur 1 im Schnitt dargestellt und weist einen Rand 19 auf, der zum Klemmen und Halten des Rands eines Werkstücks während des Ziehvorgangs dient. Das Werkstück wird durch eine Platine 20 d.h., ein zunächst ebenes Blech gebildet. Der Rand 19 umgibt einen Werkzeughohlraum 21, in den hinein das Werkstück zu verformen ist.

[0021] Zum Antrieb des Stößels 15 dient ein Stößelantrieb 22, der einen oder auch mehrere Servomotore 23, 24 umfasst, die über ein oder mehrere Getriebe 25, 26 mit dem Stößel 15 verbunden sind. Die beiden Getriebe 25, 26 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel zueinander spiegelsymmetrisch und jeweils als Exzentergetriebe aufgebaut. Sie umfassen jeweils einen Exzenter 27, 28, der über einen Pleuel 29, 30 mit dem Stößel 15 verbunden ist.

[0022] Im Weiteren weist die Ziehpresse 10 einen Pressentisch 31 auf, auf dem ein Fahrtisch 32 angeordnet sein kann. Der Fahrtisch 32 dient in bekannter Weise dem Werkzeugwechsel. Der Fahrtisch 32 trägt den unteren Werkzeugteil, zu dem eine Werkzeugunterstützung 33, mit einem darauf angeordneten Stempelwerkzeug 34 und ein Blechhalter 35 gehören. Das Stempelwerkzeug 34 ist eine konvexe Matrize, deren obere Kontur dem Hohlraum 31 entspricht. Sie ist von dem in den meisten Fällen rechteckringförmigen Blechhalter 35 umgeben, wobei der Blechhalter 35 und das Stempelwerkzeug 34 bezüglich der Bewegungsrichtung 16 gegeneinander beweglich sind.

[0023] Die aus dem Stempelwerkzeug 34, der Werkzeugunterstützung 33, dem Fahrtisch 32 und dem Pressentisch 31 bestehende Einheit ruht auf einem Tischantrieb 36, der in Bewegungsrichtung 16 (siehe entsprechender Pfeil) in Richtung auf den Stößel 15 hin und von diesem weg bewegbar ist. Der Pressentisch 31, bzw. sein Tischantrieb 36, ist in dem Pressengestell an den Ständern 12 und/oder dem Sockel 14 mittels Führungseinrichtungen 37 linear in Bewegungsrichtung verfahrbar. Zu dem Tischantrieb 36 gehören ein oder mehrere Getriebe 38, 39, die, wie schon die Getriebe 25, 26, jeweils eine Blockierstellung aufweisen. Sie sind z.B. als Exzentergetriebe ausgebildet, die den Pressentisch 31 mit einem oder mehreren Servomotoren 40, 41 in Antriebsverbindung bringen. Die Getriebe 38, 39 umfassen jeweils einen Exzenter 42, 43, der über ein Pleuel 44, 45 mit dem Pressentisch 31 verbunden ist.

[0024] Der Blechhalter 35 stützt sich über geeignete Abstützelemente, beispielsweise in Gestalt von Druckbolzen 46, auf einem Widerlager 47 ab. Das Widerlager 47 kann im einfachsten Fall bezüglich des Sockels 14 ortsfest angeordnet sein. Alternativ kann es mit einem Verstellapparat 48 in Verbindung stehen, der die Position des Widerlagers 47, in Bezug auf die Bewegungsrichtung 16, z.B. justieren kann. Dies erfolgt üblicherweise im lastfreien Zustand. Der Verstellapparat 48 kann jedoch auch so ausgebildet sein, dass er das Widerlager 47 unter Last verstellen kann, beispielsweise um die auf den Blechhalter 35 und somit auf den Ziehrand des Werkstücks einwirkende Kraft gezielt zu beeinflussen oder zu regulieren. Der Verstellapparat 48 kann in Gestalt von Hydraulikzylindern, Kniehebelverstellerapparaten, Hubspindelverstellapparaten oder dergleichen ausgebildet sein. Zwischen dem Widerlager 47 und dem Tischantrieb 36 können in Bewegungsrichtung 16 orientierte Linearführungen 49 vorgesehen sein.

[0025] Die in soweit beschriebene Ziehpresse 10 arbeitet wie folgt:

zunächst befindet sich die Ziehpresse 1 in Offenstellung. Dazu ist der Stößel 15 durch entsprechende Drehung der Exzenter 27, 28 in eine obere Position verfahren. Der Pressentisch 31 ist durch entsprechende Drehung der Exzenter 42, 43 in eine untere Position gefahren. Somit steht das Stempelwerkzeug 34 wenig oder nicht wenig über den Blechhalter 35 vor. Eine im Wesentlichen ebene Platine kann auf den Blechhalter 35 aufgelegt werden.

[0026] Sobald entsprechende hier nicht weiter dargestellte Werkstücktransportmittel, wie beispielsweise Feeder, Saugerspinnen oder sonstiger Greifer, aus dem Werkzeugraum raus gefahren sind, kann das Werkzeug schließen. Dazu wird die Ziehpresse 10 in die in Figur 2 veranschaulichte Position überführt. Die hier nicht weiter dargestellten Servomotoren 23, 24 haben dazu die Exzenter 27, 28 soweit gedreht, dass der Stößel 15 seinen unteren Totpunkt erreicht hat. Kurz vor Erreichen des unteren Totpunkts setzt der Rand 19 des Matrizenwerkzeug 18 auf dem Rand der Platine 20 auf und beginnt diese gegen den Blechhalter 35 zu pressen. Der Blechhalter 35 ruht über die Abstützelemente 46 unnachgiebig auf dem Widerlager 47, so dass nun das Pressengestell in Bewegungsrichtung 16 gespannt wird. Seine Federkonstante bestimmt im Zusammenspiel mit der eingestellten Position des Blechhalters 35 die auf den Rand der Platine 20 wirkende Einspannkraft sehr präzise. Ist die untere Totlage des Stößels 15 und somit die Spannstellung des Matrizenwerkzeugs 18 erreicht, sind die Servomotoren 23, 24 ganz oder zumindest fast lastfrei. Die Blechhaltekraft wird über die in Strecklage befindliche Pleuelexzenteranordnung des Getriebes 25 und 26 an dem Kopf 13 abgestützt. Für das Aufrechterhalten der auf den Rand der Platine 20 einwirkenden Haltekraft wird keine Energie verbraucht. Es findet dazu auch kein Energieaustausch zwischen Stößelantrieb und irgendeinem Ziehkissen statt.

[0027] Ausgehend von diesem Zustand wird nun der eigentliche Ziehvorgang eingeleitet, dessen Ende in Figur 3 veranschaulicht ist. Zur Durchführung des Ziehvorgangs werden die Servomotoren 40, 41 angesteuert, so dass die Exzenter 42, 43 mit den Pleueln 44, 45 in Strecklage gehen, und somit den oberen Totpunkt des Tischantriebs 36 erreichen. In diesem ist das Stempelwerkzeug 34 ganz nach oben in das Matrizenwerkzeug 18 eingefahren. Beim Annähern an die Strecklage geht die Untersetzung zwischen den Servomotoren 41, 42 und dem Pressentisch 31 gegen unendlich, so dass das Stempelwerkzeug 34 sehr hohe Drücke auf das Werkstück aufbringen kann.

[0028] Im Weiteren wird das aus dem Matrizenwerkzeug 18 und den Stempelwerkzeug 34 bestehende Werkzeug wieder geöffnet, indem bei weiter ruhendem Blechhalter 35 der Stößel 15 nach oben und der Pressentisch 31 nach unten gefahren werden. Figur 4 veranschaulicht den Stößel 15 bereits in oberer Stellung, während das Stempelwerkzeug 34 noch in Arbeitsposition steht. Es wird noch durch entsprechende Drehung der Exzenter 42, 43 nach unten gefahren, wonach es nur noch auf dem Blechhalter 35 liegt, und durch einen Werkstücktransporteinrichtung, z.B. Saugerspinne oder dergleichen, aus der Ziehpresse 10 heraus gefahren werden kann.

[0029] Die insoweit beschriebene Ziehpresse 10 bietet ein Konzept, das sich zur Weiterverwendung von Ziehwerkzeugen eignet, die bisher in Pressen mit unten angeordneten Ziehkissen genutzt worden sind. Dazu weist der Pressentisch 31 eine Gruppe 50 von Öffnungen 51, 52, 53 auf, durch die die Abstützelemente 46 wahlweise hindurch gesteckt werden können. Insoweit können verschieden große Werkzeuge verwendet werden, deren Blechhalter 35 verschiedene Abstände überspannen. Insoweit ergibt sich eine geometrisch variable Krafteinleitung für den Blechhalter 35. Dies bietet zudem einen erhöhten Freiraum bzw. Komfort beim Werkzeugentwurf.

[0030] An dem vorgestellten Pressenkonzept sind unter Beibehaltung des Grundprinzips zahlreiche Abwandlungen möglich. Beispielsweise kann der Stößel 15 durch die Getriebe 25, 26 ziehend bewegt werden, wenn die Servomotoren 23, 24 an dem Sockel 14 angeordnet sind.

[0031] Weiter kann der Antrieb des Pressentischs 31 bei dieser und auch bei allen anderen Ausführungsformen durch einen einzigen Servomotor 40 bewirkt werden, wenn die Zahnräder der Exzenter 42, 43 miteinander kämmen oder wenn die Exzenter 42, 43 auf andere Weise durch geeignete Getriebemittel untereinander verbunden sind. Außerdem können die Exzenter 42, 43 auf Segmenträder reduziert werden, so dass eine Verzahnung auf einen Teil des Umfangs beschränkt werden kann. Zur Kostensenkung kann diese Maßnahme auch bei den Exzentern 27, 28 bzw. deren Zahnrändern Anwendung finden.

[0032] Außerdem zeigt Figur 6 eine Antriebseinrich-

tung, die wahlweise sowohl als Stößelantrieb 22 wie auch als Tischantrieb 36 Anwendung finden kann. Auch dieser Antrieb hat eine Ruhestellung, wenn seine Lenker 54, 55 in Strecklage sind. In dieser Strecklage bewirkt eine Drehung des antreibenden Servomotors 23, 24 (oder entsprechend 40, 41) keine oder nur eine äußerst geringe Linearverstellung des angeschlossenen Glieds, beispielsweise des Stößels 15. Auf diese einwirkenden Kräfte werden auf geradem Wege durch die Lenker 54, 55 an dem Pressengestell 11 abgestützt ohne die Servomotoren zu belasten.

[0033] Bei einer weiteren Ausgestaltungsvariante der Ziehpresse 10 gemäß Figur 7 ist eine Spanneinrichtung 60 vorhanden, die dazu dient, den Blechhalter 35 gegen den oberen Stößel 15 zu spannen. Die Spanneinrichtung 60 umfasst mehrere Spanneinheiten die vorzugsweise entlang des ringförmigen Blechhalters 35 verteilt sind.

[0034] Zu der Spanneinheit 60 gehört ein Zugelement in Form eines Spannbolzens 61, der am Stößel 15 gehalten und auf den Blechhalter 35 hin und von diesem weg, zumindest geringfügig, beweglich gelagert ist. Der von dem Spannbolzen 61 minimal zu durchlaufende Bewegungshub entspricht dem Hub, der nach dem Aufsetzen des Stößels 15 auf der Platine 20 zum Festpannen derselben erforderlich ist. Im Einzelfall kann dieser Hub sehr gering sein und wenige Millimeter oder Bruchteile von Millimetern betragen. Vorzugsweise ist der Hub jedoch wesentlich größer und zwar so groß, dass Spannbolzen 61 im wesentlichen vollständig in den Stößel 15 eingezogen werden kann.

[0035] Dem Spannbolzen 61 ist eine Krafterzeugungseinrichtung 62 zugeordnet, die hier beispielshalber in Form einer hydraulischen Antriebseinrichtung ausgebildet ist. Sie wird durch einen Hydraulikzylinder 63 mit zwei Arbeitskammern 64, 65 gebildet, die durch einen Kolben 66 voneinander getrennt sind. Der Spannbolzen 61 bildet beispielsgemäß die Kolbenstange des Kolbens 66. Dieser ist abgedichtet aus dem Hyd-raulikzylinder 63 herausgeführt.

[0036] Der Spannbolzen 61 weist an seinem unteren Ende ein Verriegelungsmittel 67, beispielsgemäß eine Ausnehmung zum Beispiel in Form einer Verriegelungsnut 68 auf, die als Ringnut ausgebildet ist. Vorzugsweise ist die Verriegelungsnut 68 an der der Krafterzeugungseinrichtung 62 zugewandten Seite mit einer konischen Flanke und an der gegenüberliegenden Seite mit einer ebenen Flanke begrenzt.

[0037] Zu der Spanneinheit 60 gehört außerdem eine dem Spannbolzen 61 zugeordnete Verriegelungseinrichtung 69, die mindestens einen, vorzugsweise mehrere radial bewegliche Riegel 70, 71 aufweist. Diese werden durch einen hydraulischen oder anderweitigen Aktuator 72, z. B. in Form eines Ringkolbens betätigt, der koaxial zu einer den Spannbolzen 61 aufnehmenden Bohrung 73 in einer Ringkammer angeordnet ist. Er betätigt die Riegel 35, 36 über ein Keilgetriebe und kann somit die Riegel 35, 36 gezielt radial verstellen.

[0038] Der Spannbolzen 61 kann beim Öffnen und Schließen des Werkzeugs in die Bohrung 73 ein und aus dieser ausfahren. Er kann jedoch auch eine Länge besitzen, die so groß ist, dass er stets in der Bohrung 73 gleitet ohne aus dieser auszufahren. Es können auch Spanneinheiten mit langen und Spanneinheiten mit kurzen Bolzen gemischt vorgesehen werden, wobei Spanneinheiten mit kurzen Spannbolzen 61, die aus ihrer Bohrung 73 ausfahren, dort angeordnet sind, wo sie sonst dem Werkstück für dessen Transport im Wege wären.

[0039] In verriegeltem Zustand sorgt die Verriegelungseinrichtung 69 für eine kraft- und/oder formschlüssige Verbindung mit den Spannbolzen 61 des Stößels. Beispielsgemäß greifen die Riegel 69, 70 in die Verriegelungsnut 68 am zugeordneten Spannbolzen 61 ein. Über die Krafterzeugungseinrichtung 62 kann dann die Blechhaltekraft zwischen Blechhalter 35 und dem Stößel 15 energiesparend eingestellt werden.

[0040] Um bei hochfesten Blechen ein energiesparendes Klemmen der Platine 20 zu erreichen und ein versehentliches Einreißen der Platine 20 zu vermeiden, ist die dem Rand 19 zugewandte und zur Anlage an der Platine 20 vorgesehene Blechhalter-Klemmfläche 74 eben ausgestaltet (Figur 8). Das heißt, die Blechhalter-Klemmfläche 74 weist keine Vorsprünge oder Vertiefungen auf, insbesondere keine Klemmleisten, die zu einer entsprechenden lokalen Einformung in der Platine 20 beim Klemmen führen. Die Flächennormale N auf der Blechhalter-Klemmfläche 74 ist an jeder Stelle senkrecht zur zugeordneten Fläche der Platine 20 und zur Fläche des Randes 19 ausgerichtet.

[0041] In dem in Figur 9 dargestellten Ausführungsbeispiel der Ziehpresse 10 ist der Stößelantrieb 22 von einem Füziehebelantrieb gebildet. Wenigstens einen der Hebel 75 des Kniehebelantriebs oder einem Kniehebelgelenk kann ein Stellungssensor 76 zugeordnet sein. Über den Stellungssensor 76 wird erfasst, ob die Kniehebelanordnung, zu der der Hebel 75 gehört, ihre Strecklage und damit ihre Blockierstellung eingenommen hat, die in Figur 9 veranschaulicht ist. Der Stellungssensor 76 ist mit einer Steuereinheit 77 verbunden, um dieser das Stellungssensorsignal S zu übermitteln.

[0042] Der Stellungssensor 76 kann gleichzeitig aus als Anschlag und/oder Dämpfungselement für den Hebel 75 dienen oder einen Anschlag 76a und/oder ein Dämpfungselement 76a aufweisen. Dadurch kann die Blockierstellung exakt vorgerben werden.

[0043] Der Stößelantrieb 22 arbeitet bei dieser Ausführungsform vorzugsweise in pendelnden Betrieb, wobei der Servomotor oder die Servomotoren des Stößelantriebs 22 ihre Drehrichtung an der oberen und unteren Endstellung des Stößels 15 jeweils umkehren.

[0044] In Abwandlung zu dem in Figur 9 gezeigten Ausführungsbeispiel könnte der Stößelantrieb 22 auch als Exzenterantrieb ausgeführt sein, wie dies in den vorherigen Ausführungsbeispielen gezeigt ist.

[0045] Dem Matrizenwerkzeug 18 kann optional ein Permeabilitätssensor 78 zugeordnet, der ein Zugspannungssignal Z erzeugt und an die Steuereinheit 77 über-

mittelt. Das Zugspannungssignal Z beschreibt die auf die Platine 20 einwirkende Zugspannung beim Umformen. Hierfür erfasst der Permeabilitätssensor 78 die sich aufgrund der Zugspannung ändernde Permeabilität der Platine 20. Das Zugspannungssignal z kann zur Optimierung der Blechhaltekraft des Blechhalters 35 und/oder der Umformkraft zwischen dem Stempelwerkzeug 34 und der Platine 20 verwendet werden.

[0046] Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 9 ist der Tischantrieb 36 durch eine oder mehrere Spindelantriebe 79 gebildet. Jeder Spindelantrieb 79 weist eine Spindel 80, eine Spindelmutter 81 sowie einen beispielsgemäß die Spindelmutter 81 antreibenden Elektromotor 82 auf. In Abwandlung hierzu könnte der Elektromotor 82 auch die Spindel 80 antreiben. Anders als in der schematischen Darstellung nach Figur 9 ist der Elektromotor 82 vorzugsweise als Hohlwellenmotor mit innenliegendem Rotor ausgeführt, der das angetriebene Bauteil, also die Spindel 80 oder die Spindelmutter 81 koaxial umschließt. Solche Spindelmotoren 79 sind beispielsgemäß auch als Verstellapparat 48 zur Einstellung der Blechhaltekraft des Blechhalters 35 vorgesehen.

[0047] Die Spindelantriebe 79, bzw. die Elektromotoren 82 der Spindelantriebe 79, werden durch die Steuereinheit 77 angesteuert.

[0048] Die Übersetzung zwischen der Spindelmutter 81 und der Spindel 80 kann insbesondere beim Verstellapparat 48 so gewählt, dass eine Selbsthemmung im Spindelgetriebe auftritt. In diesem Fall muss der zugeordnete Elektromotor 82 nur dann betrieben werden, wenn die Blechhaltekraft verändert oder nachgeregelt werden muss. Zum Aufrechterhalten einer eingestellten Blechhaltekraft muss der Elektromotor nicht bestromt werden.

[0049] Die Steuereinheit 77 steuert auch den Stößelantrieb 22 und bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel eine Blockiereinrichtung 83. Die Blockiereinrichtung 83 ist zwischen dem Pressengestell 11, beispielsweise dem Kopf 13, und dem Stößel 15 angeordnet. Unabhängig davon, ob der Stößelantrieb 22 sich exakt in seiner Blockierstellung befindet oder nicht, kann über Blockiereinrichtung 83 eine Steife Verbindung zwischen dem Stößel 15 und dem Pressengestell 11 hergestellt werden. Diese steife Kopplung verhindert eine Bewegung des Stößels 15 in Bewegungsrichtung 16 aufgrund der auf den Stößel 15 einwirkenden Kräfte durch den Blechhalter 35 oder das Stempelwerkzeug 34.

[0050] Über die Steuereinheit 77 kann die Blockiereinrichtung 83 zwischen einer Kopplungsstellung K (durchgezogene Linien in Figur 9) und eine Freigabestellung F (gepunktete Linien in Figur 9) umgeschaltet werden. Hierfür weist die Blockiereinrichtung 83 quer zur Bewegungsrichtung 16 verschiebbare Blockierelemente 84 auf, die in ihrer Kopplungsstellung K mit Gegenelementen 85 am Stößel 15 zusammenwirken. In der Kopplungsstellung K fluchten die Blockierelemente 84 mit ihrem jeweils zugeordneten Gegenelement 85 in Bewegungsrichtung 16 und liegen an zugeordneten Stirnflächen 86 an-einander an. Über die Gegenelemente 85 und die Blockierelemente 84 stützt sich der Stößel 15 daher am Pressengestell 11 und beispielsgemäß am Kopf 13 ab. In der Kopplungsstellung K ist somit eine sehr steife Kopplung während des Umformvorgangs der Platine 20 zwischen dem Stößel 15 und dem Pressengestell 11 gewährleistet. Über den Stößelantrieb 22 muss keine Gegenhaltekraft erzeugt werden, was die Energieeffizienz der Ziehpresse 10 verbessert.

[0051] In der Freigabestellung F befinden sich die Blockierelemente 84 quer zur Bewegungsrichtung 16 versetzt zu den Gegenelementen 85, so dass durch den Stößelantrieb 22 der Stößel 15 von seiner unteren Endlage in Bewegungsrichtung 16 nach oben bewegt werden kann.

[0052] Zum Bewegen der Blockierelemente 84 zwischen der Kopplungsstellung K und der Freigabestellung F weist die Blockiereinrichtung 83 einen Linearantrieb 87 auf, der durch die Steuereinheit 77 angesteuert wird. Als Linearantrieb 87 kann beispielsweise ein Spindelantrieb dienen, der von einem Elektromotor angesteuert wird. Auch andere lineare Antriebe können verwendet werden.

[0053] In Abwandlung zu der Darstellung in Figur 9 können die verschiebbaren Blockierelemente 84 auch am Stößel 15 angeordnet sein. Dann sind die Gegenelemente 85 am Pressengestell 11 und vorzugsweise am Kopf 13 angeordnet.

[0054] Es ist auch möglich, bei den vorhergehend beschriebenen Aus führungsformen den Blechhalter 35 starr am Pressengestell 11 zu befestigen. Der Verstellapparat 48 kann dann einem am Stößel 15 vorhandenen Randteil zugeordnet sein, das mit dem Blechhalter 35 zum Festklemmen der Platine zusammenwirkt und in Bewegungsrichtung 16 durch den Verstellapparat 48 bewegbar ist.

[0055] Die erfindungsgemäße Ziehpresse 10 weist ein Widerlager 47 zur Abstützung eines ruhenden Blechhalters 35 auf, der Teil eines Werkzeugs ist und über das Widerlager 47 an dem Pressengestell 11 abgestützt werden kann. Dem Blechhalter 35 ist ein Stößel 15 mit einem Matrizenwerkzeug 18 zugeordnet, wobei der Stößel 15 über einen Stößelantrieb mit Blockierstellung bewegt wird. Die Blockierstellung wird beispielsweise durch ein Getriebe 22 erreicht, dass in Blockierstellung keine Bewegung vom Getriebeausgang auf den antreibenden Servomotor 23 und/oder 24 überträgt. Beispielsweise wird dies durch ein Exzentergetriebe 25, 26 erreicht, wenn dies in Strecklage steht. Zur Durchführung des eigentlichen Ziehhubs ist das Stempelwerkzeug 34 vertikal beweglich gelagert. Der im zugeordnete Fahrtisch 32 wird von dem Pressentisch 31 über einen Tischantrieb 36 angehoben oder abgesenkt. Als Tischantrieb 36 dient vorzugsweise wiederum ein Servomotorantrieb mit einem nicht linearen Getriebe, beispielsweise einem Exzentergetriebe.

Bezugszeichenliste:

[0056]

10	Ziehpresse
11	Pressengestell
12	Ständer
13	Knopf
14	Sockel
15	Stössel
16	Bewegungsrichtung
17	Linearführung
18	Matrizenwerkzeug
19	Rand
20	Platine
21	Holraum
22	Stösselantrieb
23, 24	Servomotor
25, 26	Getriebe
27, 28	Exzenter
29, 30	Pleuel
31	Pressentisch
32	Fahrtisch
33	Werkzeuggrundplatte
34	Stempelwerkzeug
35	Blechhalter
36	Tischantrieb
37	Linearführung
38, 39	Getriebe
40, 41	Servomotor
42, 43	Exzenter
44, 45	Pleuel
46	Abstützelemente
47	Widerlager
48	Verstellapparat
49	Linearführung
50	Gruppe
51-53	Öffnungen
54, 55	Lenker
60	Spanneinrichtung
61	Spannbolzen
62	Krafterzeuguugseinrichtung
63	Hydraulikzylinder
64, 65	Arbeitskämmern
66	Kolben
67	Verriegelungsmittel
68	Verriegelungsnut
69	Verriegelungseinrichtung
70, 71	Riegel
72	Aktuator
73	Bohrung
74	Blechhalter-Klemmfläche
75	Hebel
76	Stellungssensor
76a	Anschlag und/oder Dämpfungselement
77	Steuereinheit
78	Permeabilitätssensor
79	Spindelantrieb
80	Spindel
81	Spindelmutter
82	Elektromotor
83	Blockiereinrichtung
84	Blockierelement
85	Gegenelement
86	Stirnfläche
F	Freigabestellung
K	Kopplungsstellung
N	Flächennormale
S	Stellungssensorsignal
Z	zugspannungssignal

Patentansprüche

1. Ziehpresse (10)
mit einem Pressengestell (11),
mit einem Stößel (15), der in dem Pressengestell (11) mittels eines Stößelantriebs (22) in einer Verstellrichtung (16) verstellbar gelagert ist,
wobei der Stößelantrieb (22) ein Getriebe (25) mit mindestens einer Blockierstellung aufweist, in der keine Bewegungsübertragung von seinem Getriebeausgang zu einem an seinen Getriebeeingang angeschlossenen Servomotor (23, 24) gegeben ist,
mit einem Widerlager (47), das zur Abstützung eines Blechhalters (35) eingerichtet ist,
mit einem Tisch (31), an dem ein Stempelwerkzeug (34) gehalten ist,
mit einem Tischantrieb (36), der mit dem Tisch (31) verbunden ist, um diesen in der Verstellrichtung (16) zu verfahren,
wobei der Tischantrieb (36) dazu eingerichtet ist, den Ziehhub des Tisches (31) und des Stempelwerkzeugs (34), der zur Formgebung des Blechteils erforderlich ist, auszuführen, während sich der Stößelantrieb (22) in der Blockierstellung befindet.

2. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tisch (31) eine Gruppe (50) von Durchgängen (51, 52, 53) aufweist und dass Abstützelemente (46) vorgesehen sind, die sich durch wenigstens einige der Durchgänge (51) erstrecken und über die der Blechhalter (35) an dem Widerlager (47) abgestützt ist.

3. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Widerlager (47) an dem Pressengestell (11) ortsfest angeordnet ist.

4. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Widerlager (47) und der Stößel (15) in Bezug aufeinander federnd angeordnet sind.

5. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Widerlager (47) ein Versteilantrieb (48) zur Regulierung der Blechhalterkraft zuge-

ordnet ist.

6. Ziehpresse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellantrieb (48) wenigstens einen Spindelantrieb (79) aufweist.

7. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (25, 38) ein Exzentergetriebe ist.

8. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (25, 38) ein Kniehebelgetriebe ist.

9. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stößelantrieb (22) und/oder der Tischantrieb (36) jeweils mindestens einen Servomotor (23, 24, 40, 41) oder Elektromotor (82) aufweisen, der im Umkehrbetrieb betrieben wird.

10. Ziehpresse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tischantrieb (36) ein Exzentergetriebe enthält, dessen Exzenter (42) bei einem Pressenhub einen Drehwinkel kleiner 90 Grad durchläuft.

11. Ziehpresse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tischantrieb (36) und/oder der Stößelantrieb (22) wenigstens einen Spindelantrieb (79) aufweisen.

12. Ziehpresse nach Anspruch 11 und/oder Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tischantrieb (36) und/oder der Stößelantrieb (22) und/oder der Verstellantrieb (48) über eine Steuereinrichtung (77) separat angesteuert werden.

13. Ziehpresse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Spanneinrichtung (60) vorhanden ist, die zwischen Stößel (15) und Blechhalter (35) eine Verbindung herstellen kann.

14. Verfahren zum Tiefziehen eine Blechteils mit einer Ziehpresse (10), die einen durch einen Stößelantrieb (22) angetriebenen Stößel (15) zur Aufnahme eines Matrizenwerkzeugs (18) und einen angetriebenen Tisch (31) zur Aufnahme eines Stempelwerkzeugs (34) aufweist,
wobei der Stößelantrieb (22) ein Getriebe (25) mit mindestens einer Blockierstellung aufweist, in der keine Bewegungsübertragung von seinem Getriebeausgang zu einem an seinen Getriebeeingang angeschlossenen Servomotor (23, 24) gegeben ist,
wobei der Stößel (15) und der Tisch (31) aufeinander zu und voneinander weg kontrolliert bewegbar sind,
wobei dem Stößel (15) nur noch die reduzierte Aufgabe des Öffnens und Schließens des Werkzeugs (18, 34) und das Festklemmen des Ziehrands des Werkstücks (20) obliegt,
und wobei der Tisch (31) durch Bewegung des Stempelwerkzeugs (34) bei ruhendem Stößel (15) und ruhendem Blechhalter (35) den Ziehhub erbringt während sich der Stößelantrieb (22) in der Blockierstellung befindet.

Claims

1. Drawing press (10)
with a press frame (11),
with a press slide (15) which is mounted in the press frame (11) by means of a slide drive (22) so as to be movable in a movement direction (16),
wherein the slide drive (22) has a gear mechanism (25) with at least one blocking position in which no movement is transmitted from its gear output to a servomotor (23, 24) connected to its gear input,
with a counter bearing (47) which is configured to support a blank holder (35),
with a table (31) on which a punch tool (34) is held,
with a table drive (36) which is connected to the table (31) in order to move this in the movement direction (16),
wherein the table drive (36) is configured to execute the drawing stroke of the table (31) and of the punch tool (34) necessary for forming the blank, while the slide drive (22) is in the blocking position.

2. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** the table (31) comprises a group (50) of passage openings (51, 52, 53), and that supporting elements (46) are provided which extend through at least some of the passage openings (51) and via which the blank holder (35) is supported on the counter bearing (47).

3. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** the counter bearing (47) is arranged stationarily on the press frame (11).

4. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** the counter bearing (47) and the press slide (15) are arranged sprung relative to each other.

5. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** an adjustment drive (48) is assigned to the counter bearing (47) for regulating the blank holding force.

6. Drawing press according to claim 5, **characterised in that** the adjustment drive (48) comprises at least one spindle drive (79).

7. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** the gear mechanism (25, 38) is an eccentric mechanism.

8. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** the gear mechanism (25, 38) is a toggle mechanism.

9. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** the slide drive (22) and/or the table drive (36) each comprise at least one servomotor (23, 24, 40, 41) or electric motor (82) which is operated in reversing mode.

10. Drawing press according to claim 9, **characterised in that** the table drive (36) contains an eccentric mechanism, the eccentric (42) of which passes through a rotation angle of less than 90° on a press stroke.

11. Drawing press according to claim 9, **characterised in that** the table drive (36) and/or the slide drive (22) comprise at least one spindle drive (79).

12. Drawing press according to claim 11 and/or claim 6, **characterised in that** the table drive (36) and/or the slide drive (22) and/or the adjustment drive (48) are actuated separately via a control device (77).

13. Drawing press according to claim 1, **characterised in that** a clamping device (60) is present which can create a connection between the press slide (15) and the blank holder (35).

14. Method for deep-drawing a blank with a drawing press (10) which comprises a press slide (15) driven by a slide drive (22) for receiving a die tool (18), and a driven table (31) for receiving a punch tool (34),
wherein the slide drive (22) comprises a gear mechanism (25) with at least one blocking position in which no movement is transmitted from its gear output to a servomotor (23, 24) connected to its gear input,
wherein the press slide (15) and the table (31) can be moved in controlled fashion towards each other and away from each other,
wherein the press slide (15) has only the reduced task of opening and closing the tool (18, 34) and fixedly clamping the drawn edge of the workpiece (20),
and wherein the table (31) performs the drawing stroke by moving the punch tool (34) with the press slide (15) at rest and the blank holder (35) at rest, while the slide drive (22) is in the blocking position.

Revendications

1. Presse d'emboutissage (10),
comprenant un bâti de presse (11),
comprenant un coulisseau (15) qui est monté dans le bâti de presse (11) à l'aide d'un moyen d'entraînement de coulisseau (22), avec possibilité de déplacement dans une direction de déplacement (16),
le moyen d'entraînement de coulisseau (22) présentant un mécanisme de transmission (25) avec au moins une position de blocage dans laquelle il n'y a pas de transmission de mouvement depuis sa sortie de mécanisme vers un servomoteur (23, 24) raccordé à son entrée de mécanisme,
comprenant un élément de contre-appui (47) qui est conçu pour l'appui d'un serre-flan (35),
comprenant une table (31) sur laquelle est monté un outil formant poinçon (34),
comprenant un moyen d'entraînement de table (36) qui est relié à la table (31) afin de déplacer celle-ci dans la direction de déplacement (16),
le moyen d'entraînement de table (36) étant agencé pour effectuer la course d'emboutissage de la table (31) et de l'outil formant poinçon (34), qui est nécessaire pour la mise en forme de la pièce de tôle, pendant que le moyen d'entraînement de coulisseau (22) se trouve dans la position de blocage.

2. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la table (31) présente un groupe (50) de passages (51, 52, 53) et **en ce qu'**il est prévu des éléments d'appui (46) qui s'étendent à travers au moins quelques-uns des passages (51) et par l'intermédiaire desquels le serre-flan (35) est en appui sur l'élément de contre-appui (47).

3. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de contre-appui (47) est disposé de manière stationnaire sur le bâti de presse (11).

4. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'élément de contre-appui (47) et le coulisseau (15) sont disposés de façon élastique l'un par rapport à l'autre.

5. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**un moyen d'entraînement en déplacement (48) est associé à l'élément de contre-appui (47), en vue de la régulation de la force de maintien de la tôle.

6. Presse d'emboutissage selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** le moyen d'entraînement en déplacement (48) présente au moins un moyen d'entraînement à vis (79).

7. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mécanisme de transmission (25, 38) est un mécanisme à excentrique.

8. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le mécanisme de transmission (25, 38) est un mécanisme à genouillère.

9. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le moyen d'entraînement de coulisseau (22) et/ou le moyen d'entraînement de table (36) présentent chacun au moins un servomoteur (23, 24, 40, 41) ou un moteur électrique (82) qui fonctionne en mode réversible.

10. Presse d'emboutissage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le moyen d'entraînement de table (36) comporte un mécanisme à excentrique dont l'excentrique (42) parcourt un angle de rotation inférieur à 90 degrés, lors d'une course de la presse.

11. Presse d'emboutissage selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** le moyen d'entraînement de table (36) et/ou le moyen d'entraînement de coulisseau (22) présentent au moins un moyen d'entraînement à vis (79).

12. Presse d'emboutissage selon la revendication 11 et/ou la revendication 6, **caractérisée en ce que** le moyen d'entraînement de table (36) et/ou le moyen d'entraînement de coulisseau (22) et/ou le moyen d'entraînement en déplacement (48) sont activés séparément par l'intermédiaire d'un dispositif de commande (77).

13. Presse d'emboutissage selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**il est prévu un dispositif de serrage (60) qui est apte à établir une liaison entre le coulisseau (15) et le serre-flan (35).

14. Procédé d'emboutissage profond d'une pièce de tôle avec une presse d'emboutissage (10) qui présente un coulisseau (15), entraîné par un moyen d'entraînement de coulisseau (22) et destiné à recevoir un outil formant matrice (18), et une table (31) entraînée et destinée à recevoir un outil formant poinçon (34), le moyen d'entraînement de coulisseau (22) présentant un mécanisme de transmission (25) avec au moins une position de blocage dans laquelle il n'y a pas de transmission de mouvement depuis sa sortie de mécanisme vers un servomoteur (23, 24) raccordé à son entrée de mécanisme,
le coulisseau (15) et la table (31) pouvant être déplacés de manière contrôlée pour être rapprochés et éloignés l'un de l'autre,
le coulisseau (15) n'ayant plus que pour fonction réduite d'effectuer l'ouverture et la fermeture de l'outil (18, 34) et le serrage du bord d'emboutissage de la pièce (20),
et la table (31) exécutant la course d'emboutissage par déplacement de l'outil formant poinçon (34), pendant que le coulisseau (15) est au repos et le serre-flan (35) est au repos et pendant que le moyen d'entraînement de coulisseau (22) se trouve dans la position de blocage.

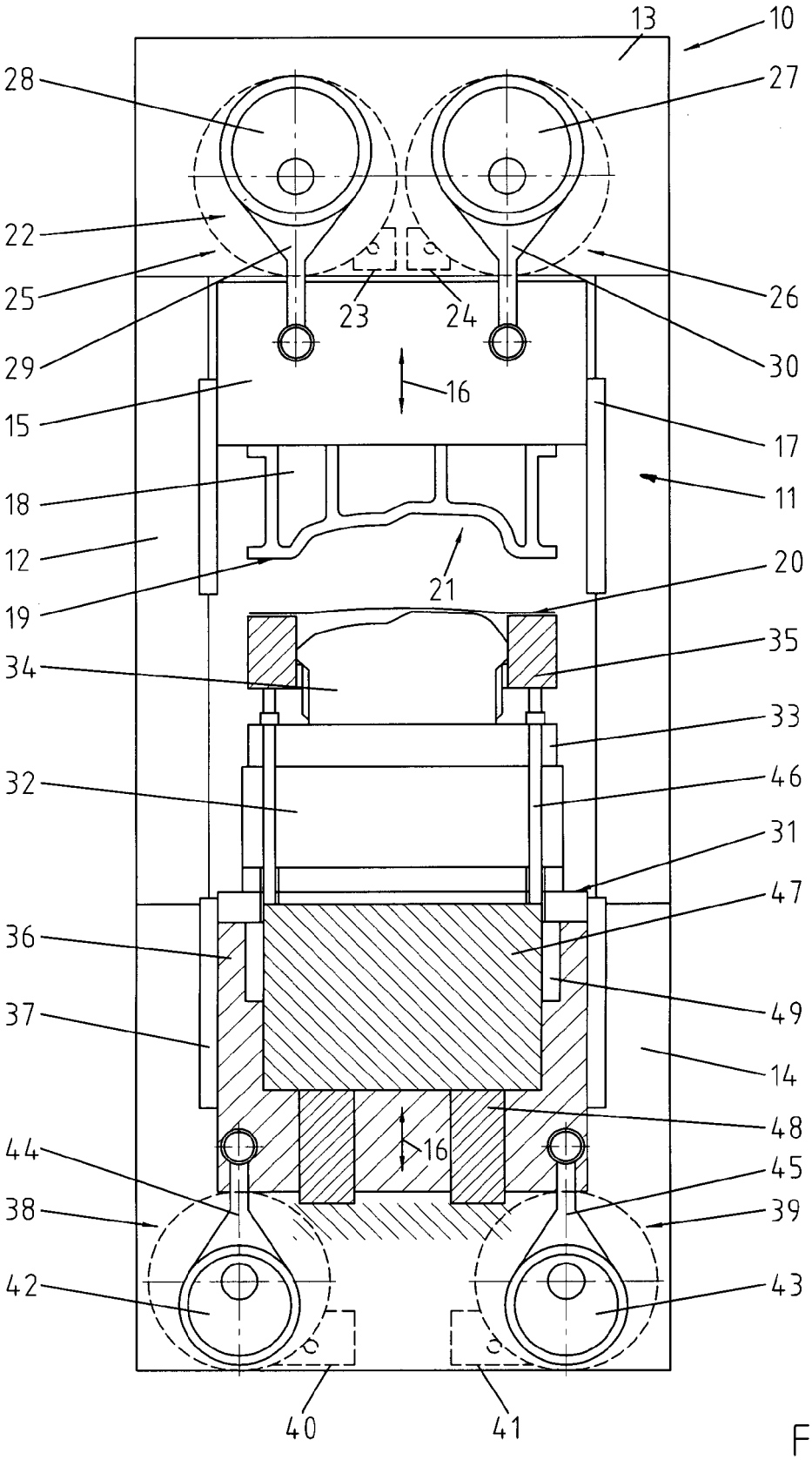

13
10
28
27
22
25
23
24
26
29
30
16
15
17
18
11
12
21
20
19
35
34
33
32
46
31
47
36
49
37
14
48
16
44
45
38
39
42
43
40
41

Fig.1

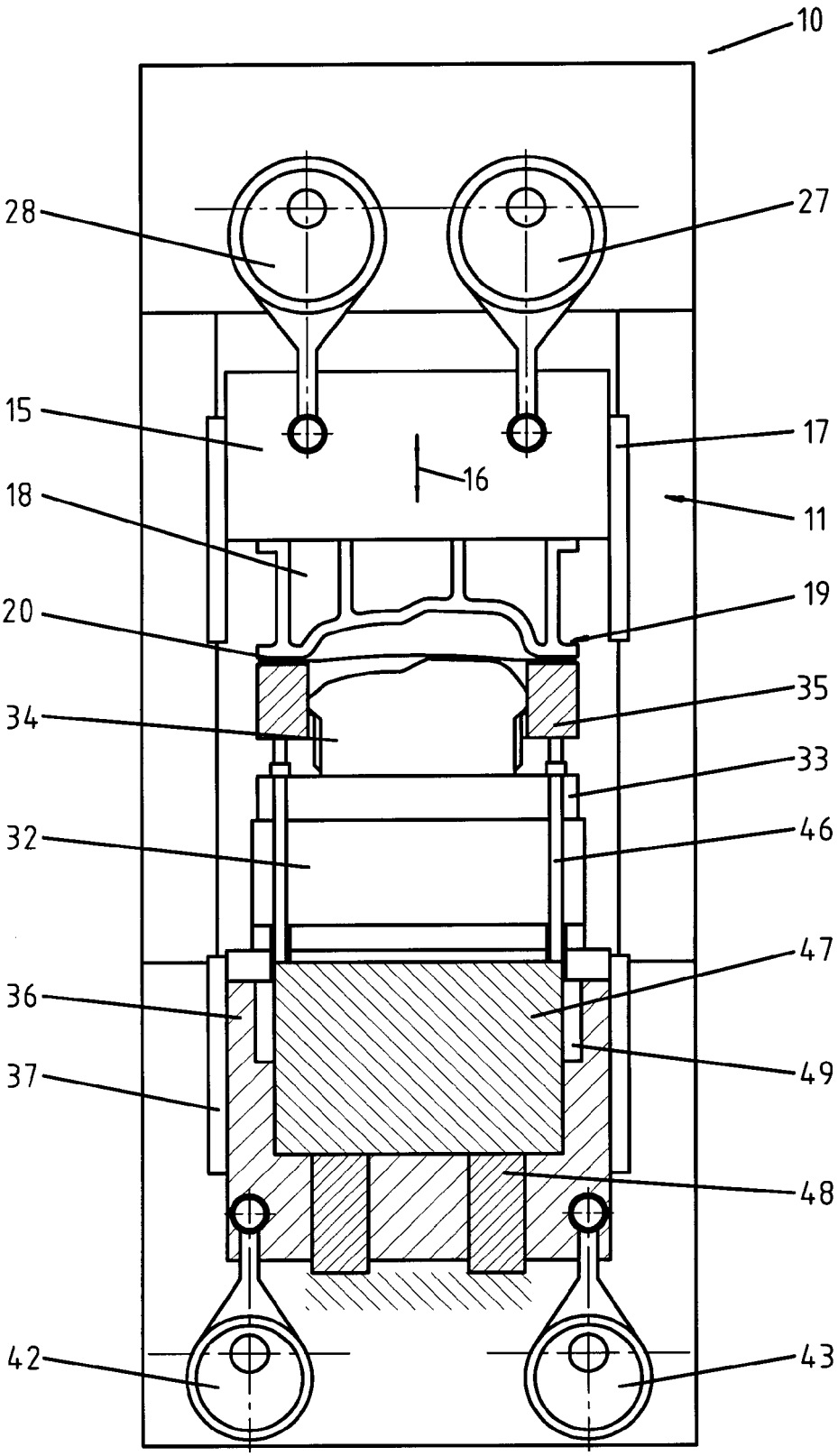


Fig.2

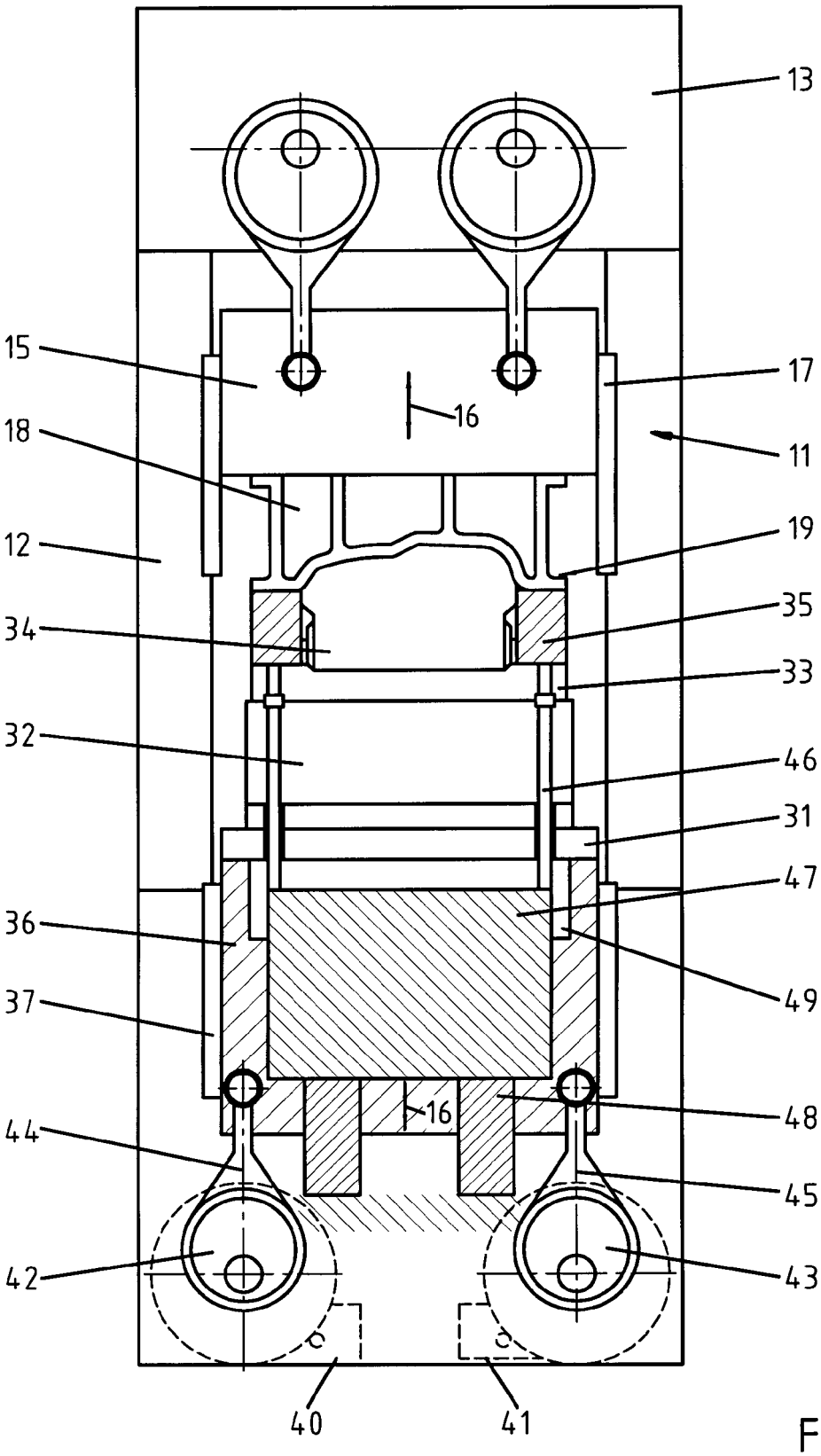

13
15
17
16
18
11
12
19
35
34
33
32
46
31
47
36
49
37
16
48
44
45
42
43
40
41

Fig.3

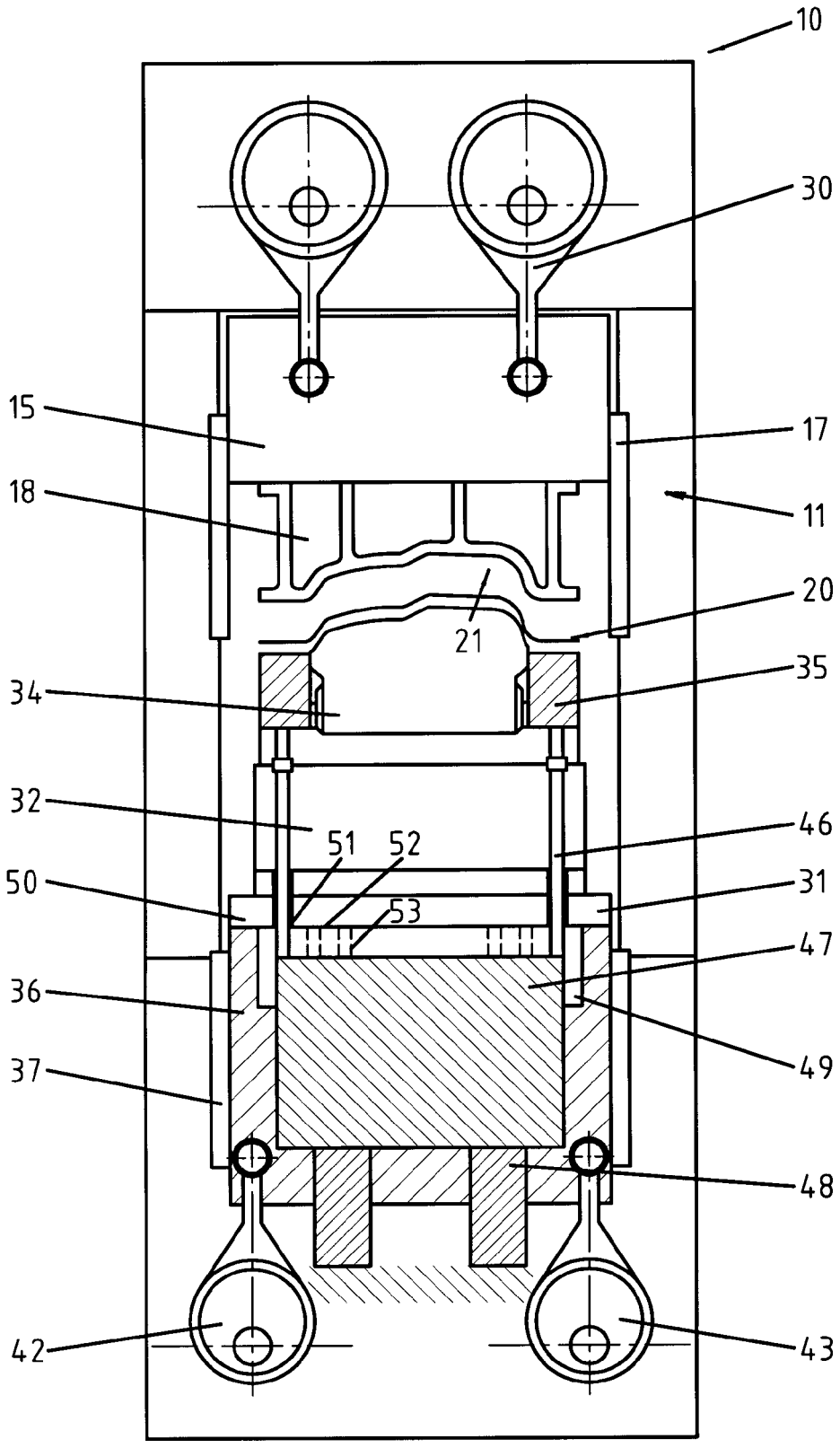


Fig.4

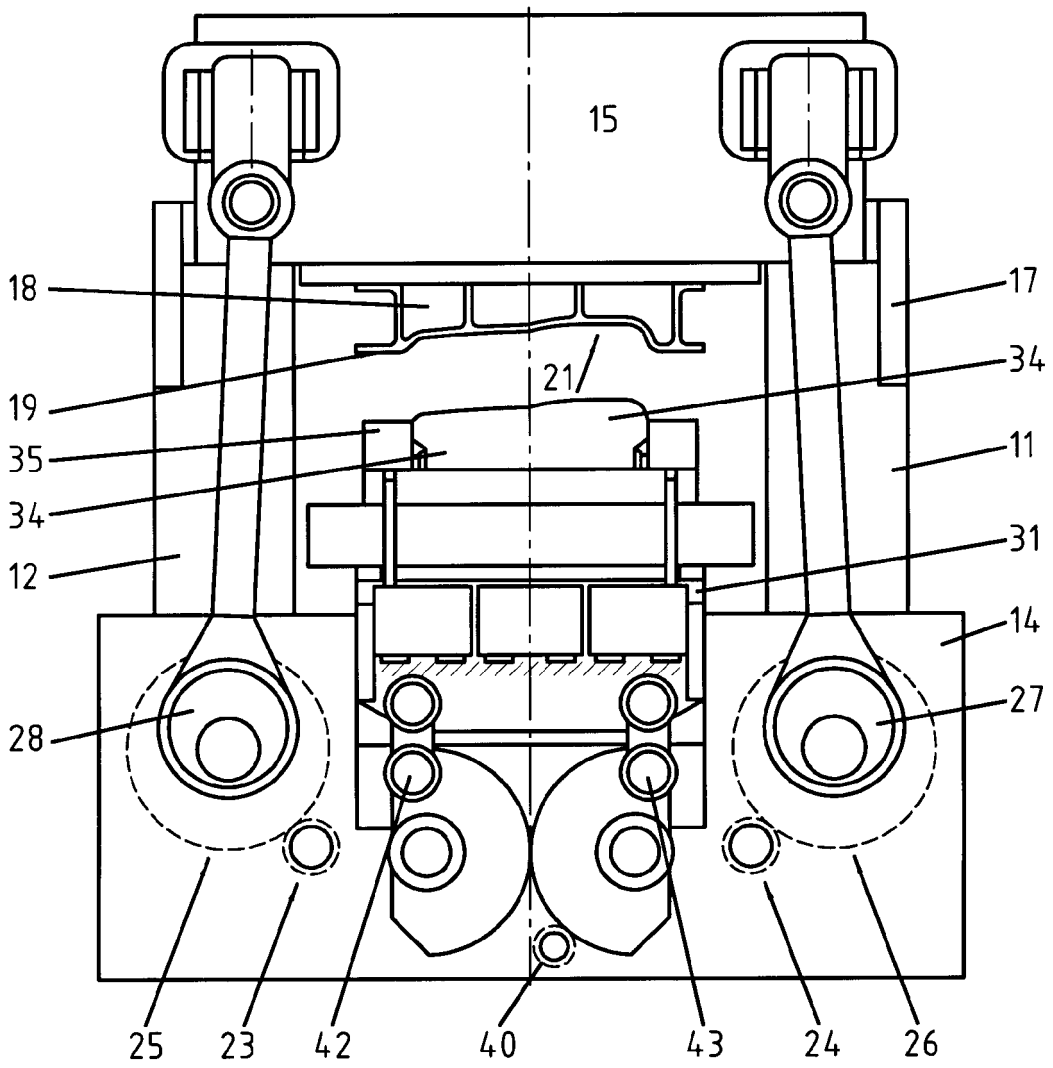

15
18
17
21
19
34
35
11
34
31
12
14
27
28
25
23
42
40
43
24
26

Fig.5

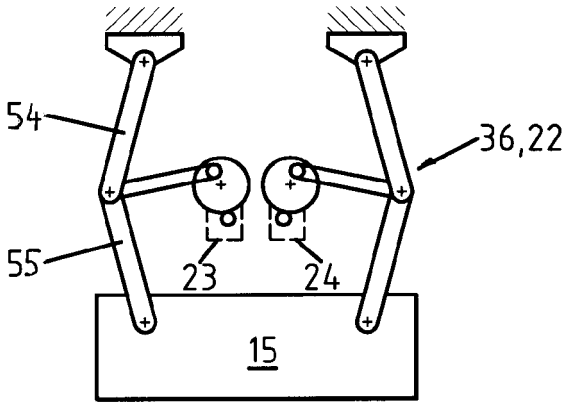

54
36,22
55
23
24
15

Fig.6

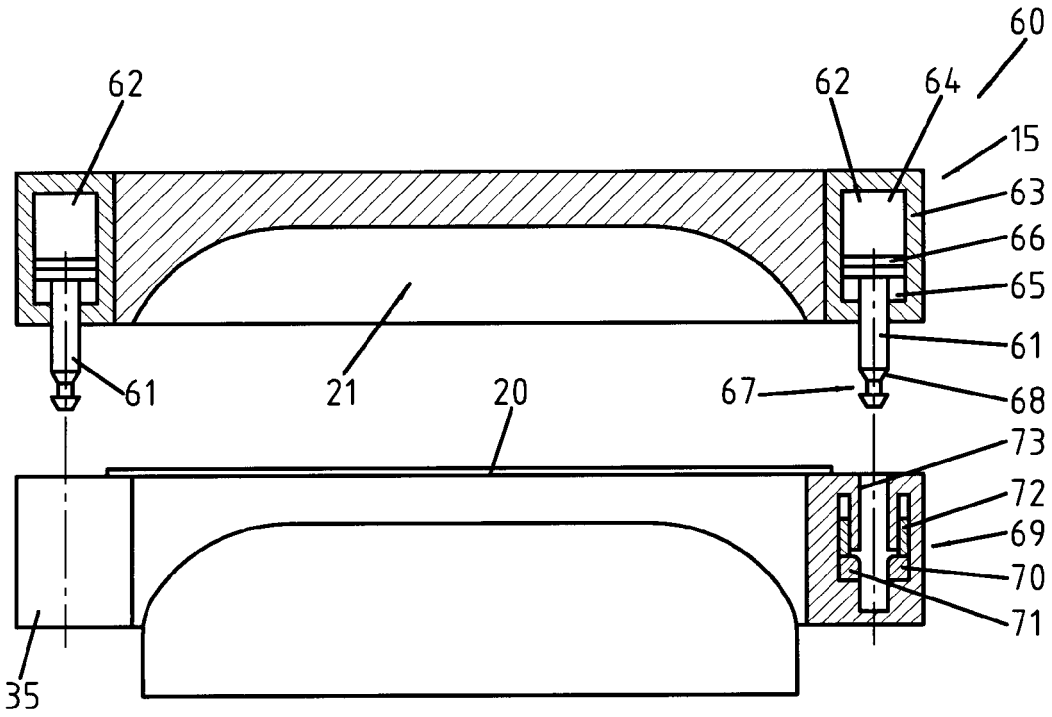


Fig.7

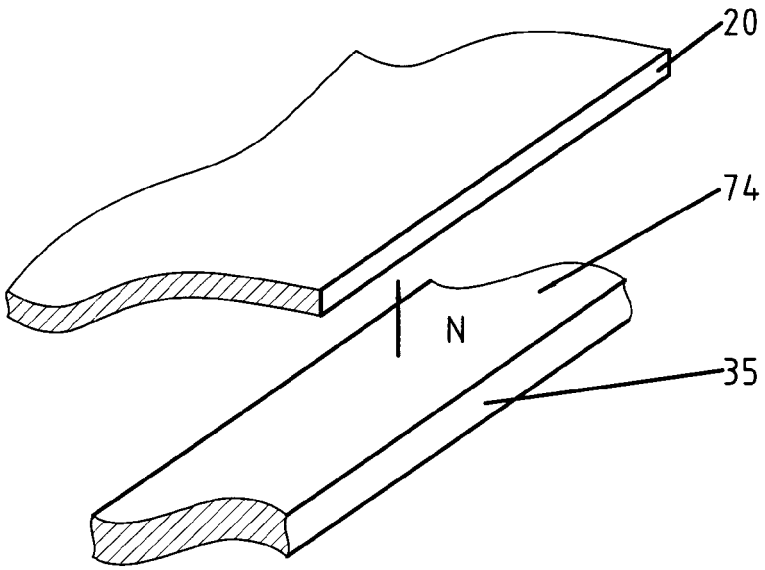


Fig.8

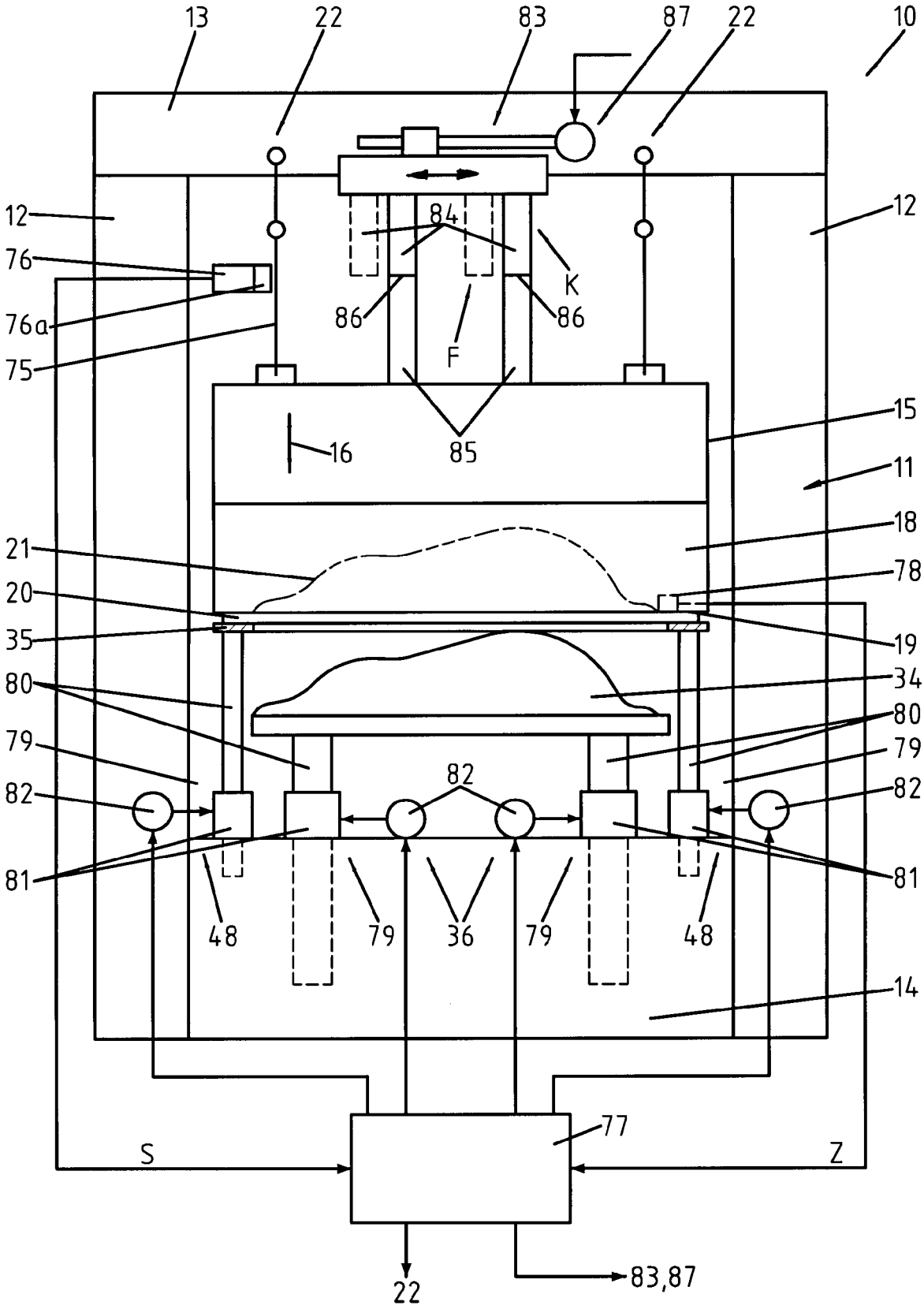

13
22
83
87
22
10
12
12
84
76
K
76a
86
86
F
75
15
16
85
11
18
21
78
20
19
35
34
80
80
79
79
82
82
81
81
48
79
36
79
48
14
77
S
Z
22
83,87

Fig.9

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 10117578 B4 **[0002]**
- DE 102006025271 B3 **[0003]**
- DE 19511379 A1 **[0005]**
- GB 388566 A **[0005]**
- GB 512631 A **[0006]**