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

(11) **EP 3 115 122 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
17.01.2018 Patentblatt 2018/03

(51) Int Cl.:
B21D 28/16 *(2006.01)* ***B21D 28/20*** *(2006.01)*
B30B 15/16 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **15002020.4**

(22) Anmeldetag: **06.07.2015**

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABSTREIFEN/AUSSTOSSEN EINES STANZGITTERS /INNENFORMTEILS UND AUSWERFEN EINES SCHNEIDTEILS IN EINER FEINSCHNEIDPRESSE**

DEVICE AND METHOD FOR STRIPPING/EJECTING A STAMPING FRAME/INTERNALLY MOULDED PART AND EJECTION OF A CUT PART IN A PRECISION CUTTING PRESS

DISPOSITIF ET PROCEDE DESTINES A ENLEVER/EJECTER UNE GRILLE D'ESTAMPILLAGE/PIECE DE FORMAGE INTERIEURE ET A EJECTER UNE PARTIE DECOUPEE DANS UNE PRESSE POUR DECOUPAGE FIN

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.2017 Patentblatt 2017/02

(73) Patentinhaber: **Feintool International Holding AG**
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder:
- **Honegger, Hans-Ruedi**
  CH-8633 Wolfhausen (CH)
- **Walther, Andreas**
  CH-3177 Laupen (CH)
- **Wehrli, Alex**
  CH-3122 Kehrsatz (CH)

(74) Vertreter: **Cohausz Hannig Borkowski Wißgott**
Patent- und Rechtsanwaltskanzlei
Schumannstrasse 97-99
40237 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-89/03484
DE-A1- 3 423 543
DE-A1- 19 642 635
DE-B- 1 279 622
DE-B3-102007 017 595

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 3 115 122 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abstreifen eines Stanzgitters, Ausstoßen eines Innenformteils und Auswerfen eines Schneidteils in einer Feinschneidpresse, mit einem im Kopfstück angeordneten Ringzackenzylinder, in welchem ein über einen Druckraum mit Hydraulikfluid beaufschlagbarer Ringzackenkolben zum Erzeugen einer auf Ringzackenbolzen wirkenden Ringzackenkraft geführt ist, einem im Fußstück angeordneten Hauptzylinder, in dem über einen Druckraum mit Hydraulikfluid beaufschlagbarer, eine Hubbewegung in Richtung Hubachse ausführender und eine Tischplatte tragender Hauptkolben/Stößel mit einem auf Druckbolzen wirkenden Gegenhaltekolben zum Erzeugen einer Gegenkraft geführt ist und einem Hydrauliksystem zur Versorgen der im Kopf- und Fußstück angeordneten Druckräume mit dem auf einen vorgegebenen Arbeitsdruck durch eine zentrale Steuerung eingestellten Hydraulikfluid.

[0002] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Abstreifen eines Stanzgitters vom Schneidstempel, Ausstoßen einer Innenform und Auswerfen eines Schneidteils aus der Schneidplatte eines Werkzeugs in einer Feinschneidpresse mit einem im Fußstück angeordneten aufwärts bewegenden Hauptkolben, bei dem zunächst mit einem im Kopfstück der Presse angeordneten Ringzackenkolben eine über Ringzackenbolzen auf eine Führungs- bzw. Ringzackenplatte wirkende Ringzackenkraft zum Einpressen der Ringzacke in das Schneidmaterial und mit einem im Fußstück angeordneten Gegenhaltekolben eine dem Schneiden entgegen gerichtete Gegenhaltekraft erzeugt, sodann beim Schneiden das Hydraulikfluid aus den Druckräumen des Ringzacken- bzw. Gegenhaltekolbens bei einem einstellbaren Druck verdrängt und nach Beenden des Schneidens der Druckraum des Ringzackenkolbens im Kopfstück und der Druckraum des Gegenhaltekolbens im Fußstück mit einem auf einen vorgegebenen Arbeitsdruck eingestellten Hydraulikfluid aus einem Hydrauliksystem beaufschlagt und durch eine zentrale Steuerung auf eine vorgegebene, das Stanzgitter abstreifende und das Innenformteil ausstoßenden Abstreif-/Ausstoßkraft sowie das Schneidteil auswerfende Auswerfkraft eingestellt werden.

Stand der Technik

[0003] Das Feinschneiden und sein Verfahrensablauf sind hinlänglich bekannt. Die kennzeichnenden Verfahrensmerkmale sind der Werkzeugaufbau, die Ringzacke, der Schneidspalt und die wirkenden Kräfte. Das Feinschneidwerkzeug umfasst ein Oberteil und Unterteil. Zum Oberteil gehört mindestens eine Führungs- bzw. Ringzackenplatte, die über Druckbolzen mit einer von einem Ringzackenkolben einer Feinschneidpresse erzeugten Ringzackenkraft beaufschlagt wird, ein in der Führungs- bzw. Ringzackenplatte geführter Schneidstempel zum Ausschneiden eines Schneidteils aus dem Schneidmaterial und ein Ausstoßer zum Ausstoßen eines Innenformteils aus dem Schneidstempel. Das Unterteil enthält eine Schneidplatte oder Matrize, ein im Schneidstempel geführten Auswerfer, der über Druckbolzen mit einer von einem Gegenhaltekolben der Feinschneidpresse erzeugten dem Schneidstempel entgegenwirkenden Gegenkraft beaufschlagt wird. Das Schneidmaterial ist zwischen der Führungs- bzw. Ringzackenplatte und der Schneidplatte geklemmt. Zu Beginn des Schneidvorgangs wird die in der Führungs- bzw. Ringzackenplatte befindliche Ringzacke in das Schneidmaterial durch die Ringzackenkraft eingedrückt. Beim nachfolgenden Schneiden wird diese Kraft durch den hochfahrenden Hauptkolben verdrängt, die nach dem Schneidende das Stanzgitter vom Schneidstempel abstreift und die Innenform in den geöffneten Werkzeuginnenraum ausstößt. Mit Schneidbeginn drückt die vom Gegenhaltekolben erzeugte Gegenkraft gegen den Schneidstempel und wird durch die Schneidkraft überwunden. Nach Beendigung des Schneidvorgangs wirft diese Kraft das in die Schneidplatte eingedrückte Schneidteil in den Werkzeuginnenraum aus ("Umformen und Feinschneiden, Handbuch für Verfahren, Werkstoffe, Teilgestaltung", S. 141-153, Verlag Hallwag AG, 1997). Der Feinschneidvorgang erfordert spezielle dreifachwirkende Pressen, die grundsätzlich von unten nach oben arbeiten und eine kontrollierte Steuerung des Schneidvorgangs mit den Nebenfunktionen für die Ringzacke, Gegenhalter und Auswerfer ermöglichen. Die Ringzackenkraft und Gegenhaltekraft werden hydraulisch und die Schneidkraft mechanisch oder hydraulisch erzeugt.

[0004] Es gibt eine Vielzahl von Kolbenanordnungen, die in Pressen zum Antrieb oder Druckbeaufschlagung eingesetzt werden.

Aus der DE 1 145 115 ist eine dreifach wirkende hydraulische Presse bekannt, die einen Arbeitskolben, einen diesen umschließenden Ringkolben, einen Gegenkolben und einen zwischen dem Arbeitskolben und Ringkolben gelegenen, mittels eines Druckregulierventil absperrbaren Zwischenraum hat.

In der DE 1 279 622 A1 ist eine Feinstanzpresse mit einem Schnittkolben, einem das Blechwerkstück auf dem Pressentisch andrückenden Presskolben und einem den auszustanzenden Teil des Werkstückes unterstützenden Gegendruckkolben beschrieben, wobei der Schnittkolben im Presskolben federnd geführt ist. Die DE 1 930 398 A1 4471 offenbart eine Presse, insbesondere zum Feinstanzen, mit zwei Stößelsystemen, an welchen jeweils eine Werkzeughälfte befestigt ist. Mindestens ein Stößelsystem besteht aus zwei unabhängig voneinander betätigbaren Kolbensystemen, deren jedes wahlweise einzeln am Pressengestell festlegbar ist.

Beim Stand der Technik nach DE 2 218 476 A1 und DE 2 264 429 A1 handelt es sich um eine Feinstanzpresse mit zwei starr miteinander verbundenen Gestellkörpern, an welchen zwei zum Aufspannen zweier Werkzeugteile

dienende, auf hydraulischem Weg axial aufeinander zu und voneinander weg verschiebbare Tischkörper angebracht sind. Im ersten Gestellkörper ist ein Zylinderraum vorgesehen, in welchem zwei koaxiale, in Bezug aufeinander bewegliche Kolben angeordnet sind, von denen der erste mit einer Kolbenstange verbunden ist und der zweite diese Kolbenstange umgibt sowie einen Teil des am ersten Gestellkörper verschiebbar abgebrachten, ersten Tischkörpers bildet. Der zweite Kolben hat ein Innengewinde und ist auf eine Buchse mit Außengewinde verschraubt, so dass die axiale Lage des zweiten Kolbens einstellbar ist.

Des Weiteren ist aus der DE 34 23 543 A1 eine metallverarbeitende Presse bekannt, die aus einem Unterteil, und einer Arbeitsstempelanordnung besteht, die axial in Richtung zum Unterteil von diesem weg bewegbar ist. Die Arbeitsstempelanordnung weist einen Primärstempel und einen Sekundärstempel auf, die im Wesentlichen koaxial angeordnet und relativ zueinander axial bewegbar sind, wobei der Primärstempel axial in einer Axialbohrung des Sekundärstempels gleitend verschiebbar ist.

Aus der EP 891 235 B1 ist eine Feinschneidpresse mit hydraulisch oder mechanisch angetriebenem Stößel mit mindestens je einen einem hydraulischen Ringzacken- und Gegenhaltezylinder bekannt. Der Ringzackenzylinder und der Gegenhaltezylinder sind in einem Stützzylinder angeordnet, der über Verbindungselemente in ständigem Kontakt mit Druckbolzen gehalten wird, wobei der Stützzylinder bei Aufhebung der Arbeitskraft am Ende des Arbeitshubes den Ringzackenkolben in seine untere Ausgangsstellung schiebt, so dass die Druckbolzen das Stanzgitter ausstoßen. Der Ringzackenzylinder ist in einem Zylindergehäuse in einer Traverse untergebracht, in dem ein Ringzackenkolben geführt ist, der durch einen Kolben des druckmittelbeaufschlagten Zylinders in einer Position gehalten wird, die im ständigen Kontakt mit den Druckbolzen steht.

[0005] Bei allen diesen bekannten Lösungen fungiert der Ringzackenkolben als das Abstreifen/Ausstoßen-Element und der Gegenhaltekolben als das Auswerfen des Schneidteils initiierendes Element, die das Abstreifen/Ausstoßen und Auswerfen bei gleicher Wirkfläche wie beim Verdrängen des Ringzackenkolbens/Gegenhaltekolbens durchführen. Dies bedeutet, dass das Abstreifen/Ausstoßen und Auswerfen mit einem Kolben großer Masse erfolgt, wodurch beim Auffahren der Kolben am Endanschlag hohe Kräfte auftreten, die zu unerwünschten Schlägen führen. Außerdem werden für große Ausstoßgeschwindigkeiten sehr große Ölmengen benötigt, die insbesondere bei Direktantrieben große Pumpen erfordern.

[0006] Ferner ist in der DE 10 2007 017 595 B3 eine Feinschneidpresse mit Obergurt offenbart, der sich über Seitenständer nach unten abstützt und oberhalb des Stößels angeordnet ist und bei dem der Zustellhub des Stößels von unten nach oben erfolgt. Der Ringzackenzylinder und der Gegenhaltekolben weist einen Außenkolben und einen Innenkolben mit unterschiedlich großen Wirkflächen auf, die gemeinsam oder einzeln druckbeaufschlagt werden, so dass bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Ringzackenkräfte und Gegenhaltekräfte erzeugt werden, wobei die gemeinsamen Wirkflächen der Außenkolben und der Innenkolben der Ringzackengesamtkraft/Gegenhaltegesamtkraft und die Wirkflächen der Innenkolben der Abstreifer-/Auswerferkraft entsprechen. Das beim Arbeitshub verdrängte Volumen des Ringzackenzylinders und Gegenhaltezylinders wird einem Druckspeicher zugeführt.

Mit dieser bekannten Lösung ist es zwar möglich, die Abstreifer- und Auswerferkraft gegenüber der Ringzackengesamtkraft zu variieren, jedoch bleibt die Volumenverdrängung vom Ringzackenkolben abhängig, so dass eine von der Ringzackenkraft bzw. Gegenhaltekraft unabhängige Anpassung der Abstreif-/Ausstoßkraft und Auswerferkraft an den realen Kraftbedarf nicht möglich ist. Außerdem muss die Kraft im Ringzackenzylinder und Gegenhaltezylinder immer gleich groß oder größer als die Ausstoß-/Auswerferkraft sein, wodurch die Einsatzmöglichkeiten eingeschränkt sind. Die hydraulische Schaltung ist durch die Steuerung innerhalb des Ringzackenkolbens kompliziert und aufwändig.

Aufgabenstellung

[0007] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abstreifen/Ausstoßen eines Stanzgitters bzw. Innenformteils und Auswerfen eines Schneidteils aus einem Werkzeug in einer Feinschneidpresse zu schaffen, mit denen die Abstreif-/ Ausstoßkraft und die Auswerfkraft unabhängig von der Ringzackenkraft und Gegenhaltekraft unter Reduzierung der Kolbenmasse des Ringzacken- und Gegenhaltekolbens, der Erhöhung der Abstreif-/Ausstoß- und Auswerfgeschwindigkeit bei gleichzeitiger Vereinfachung der hydraulischen Schaltung einstellbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Anspruches 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0010] Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, das Abstreifen des Stanzgitters, das Ausstoßen des Innenformteils und das Auswerfen des Schneidteils separat und unabhängig von der Funktion des Ringzacken- und Gegenhaltekolbens durchzuführen.

Dies wird dadurch erreicht, dass der Ringzackenkolben mit einem Abstreif-/Ausstoßkolben und der Gegenhaltekolben mit einem Auswerferkolben jeweils im Kopf- und Fußstück eine vom Ringzackenkolben bzw. Gegenhaltekolben separate bauliche Einheit mit voneinander unabhängigen Druckräumen für den Abstreif-/Ausstoßkol-

ben einerseits und den Auswerferkolben andererseits bilden, wobei die Druckräume des Abstreif-/ Ausstoßkolbens und Auswerferkolbens untereinander über einen ersten steuerbaren Hydraulikkreis des Hydrauliksystems und die Druckräume des Ringzackenkolbens und Gegenhaltekolbens über einen zweiten steuerbaren Hydraulikkreis in Verbindung stehen.

[0011] Eine weitere bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass der Abstreif-/ Ausstoßkolben in einem vom Ringzacken-Zylinder separierten Abstreif-/Ausstoßzylinder angeordnet ist, welcher am Ringzacken-Zylinder kopfseitig in Richtung Hubachse druckdicht und kraftschlüssig befestigt ist, wobei eine Kolbenstange des Abstreif-/Ausstoßkolbens den im Ringzacken-Zylinder geführten Ringzackenkolben mittig durchdringt und an einer dem Ringzackenkolben fußseitig zugeordneten Ausstoßplatte so fixiert ist, dass Abstreif-/Ausstoßkolben und Ringzackenkolben unabhängig voneinander eine Hubbewegung ausführen können.

Dies gewährleistet, dass beide Kolben von einander unabhängig gefahren und hydraulisch angesteuert werden können. Die Aufteilung in einen Abstreifkolben und einen Ringzackenkolben ermöglicht es außerdem, die für das Abstreifen/Ausstoßen und das Verdrängen benötigten Flächen voneinander zu trennen und die Flächen entsprechend dem tatsächlich erforderlichen Kraftbedarf anzupassen.

Zweckmäßigerweise sind die Ringzackenbolzen koaxial zur Hubachse im Ringzackenzylinder angeordnet und stützen sich an einer Ringzacken-Kolbenplatte zum Bewegen der Ringzacke ab, wobei die Ringzacken-Kolbenplatte einen Abstützkörper umschließt, der Durchgangsbohrungen aufweist, in welchen die Druckbolzen zum Abstreifen vertikal beweglich angeordnet sind.

[0012] Der Abstreif-/Austoßkolben kann nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung doppelt wirkend ausgebildet sein, dem ein erster und zweiter Druckraum im Abstreif-/Ausstoßzylinder zugeordnet ist.

[0013] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Abstreif-/ Ausstoßzylinder mit einem Deckel druckdicht verschlossen, durch den eine mit dem Hydrauliksystem verbundene Hydraulikleitung zur Beaufschlagung des ersten Druckraums mit Hydraulikfluid vorgegebenen Druckes aus dem ersten Hydraulikkreis geführt ist.

[0014] Von Vorteil ist auch, dass der Abstreif-/ Ausstoßzylinder in seinem Wandbereich mit einem parallel und senkrecht zur Hubachse verlaufenden Kanal zum Beaufschlagen des zweiten Druckraumes mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks aus dem ersten Hydraulikkreis des Hydrauliksystems versehen ist.

Damit ist gewährleistet, dass der Zylinderraum des Abstreif-/ Ausstoßzylinders und der Ringzacken-Zylinderraum jeweils separat voneinander mit Fluid entsprechend angepassten Druckes beaufschlagt werden können. Alle diese Merkmale stellen außerdem sicher, dass der Abstreif-Ausstoßzylinder mit dem Ringzackenzylinder bzw. Gegenhaltezylinder eine kompakte Einheit bildet und an das Hydrauliksystem problemlos und einfach angeschlossen werden kann.

[0015] Nach einer bevorzugten weiteren Ausführungsform der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, dass im Hauptkolben ein Gegenhaltezylinderraum für den Gegenhaltekolben ausgebildet ist, in dem ein axial in Hubrichtung verschiebbarer Auswerferkolben angeordnet ist, dessen Kolbenstange den Gegenhaltekolben mittig durchdringt und in den separaten Druckraum führt, der durch einen im Hauptkolben senkrecht zur Hubachse liegenden Kanal mit dem ersten Hydraulikkreis des Hydrauliksystems zum Beaufschlagen mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks verbunden ist, wobei Auswerferkolben und Gegenhaltekolben unabhängig voneinander eine Hubbewegung ausführen können.

[0016] In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung ist der Hauptkolben mit einem parallel und senkrecht zur Hubachse verlaufenden Kanal zum Beaufschlagen des Druckraums des Gegenhaltekolbens mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks aus dem zweiten Hydraulikkreis des Hydrauliksystems versehen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind in das Fußstück Kanäle zum Zuführen von Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks aus dem Hydrauliksystem eingebracht, so dass jeder Druckraum separat entsprechend den geforderten Drücken beaufschlagt werden kann, wodurch sichergestellt ist, dass der Auswerferkolben und der Gegenhaltekolben voneinander unabhängig ansteuerbar ist.

[0017] In weiterer zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung umfasst der erste Hydraulikkreis einen vom Hydrauliksystem durch ein Einbauventil auf Arbeitsdruck von Abstreif-/Ausstoßkolben und Auswerferkolben eingestellten Hochdruckspeicher für die Druckräume, mindestens ein für jeden Druckraum von Abstreif-/Ausstoßkolben und Auswerferkolben zugeordnetes 4/3-Wege-Proportionalventil zum Zu- und Abschalten der Druckräume, wobei dem Proportionalventil ein Druckaufnehmer und dem Proportionalventil ein Druckaufnehmer für die Ansteuerung des Einbauventils zugeordnet sind.

[0018] Von wesentlicher Bedeutung für eine unabhängige Steuerung der beiden Hydraulikkreise ist es, dass der zweite Hydraulikkreis mindestens ein die beiden Druckräume von Ringzacken- und Gegenhaltekolben verbindendes und den Arbeitsdruck einstellendes Einbauventil, mindestens einen Druckaufnehmer für die Ansteuerung des Einbauventils und mindestens eine Hydraulikpumpen-Einheit umfasst, der mindestens ein Einbauventil zum Einstellen der Fördermenge, mindestens ein Druckaufnehmer für die Ansteuerung des Einbauventils und mindestens ein Druckbegrenzungsventil zur Druckbegrenzung und Haltung des Förderstromes zugeordnet ist. Der zweite Hydraulikkreis arbeitet somit autark und unabhängig vom ersten Hydraulikkreis, dessen Einbauventile über die Druckaufnehmer von der zentra-

len Steuerung angesteuert werden.

[0019] Die Aufgabe wird weiterhin durch ein Verfahren dadurch gelöst, dass die Abstreif-/Ausstoßkraft und die Ringzackenkraft sowie die Auswerferkraft und Gegenhaltekraft in voneinander getrennten Druckräumen mit entsprechend an das Abstreifen/Ausstoßen und Auswerfen angepassten Wirkflächen erzeugt werden, wobei die Druckräume für die Abstreif-/ Ausstoßkraft und die Druckräume für die Ringzacken- und Gegenhaltekraft mit Hydraulikfluid voreingestellten Druckes aus von der zentralen Steuerung in separaten Hydraulikkreisen des Hydrauliksystems so angesteuert werden, dass Ringzackenkolben und Gegenhaltekolben den Abstreifer-/ Ausstoßkolben bzw. Auswerfkolben beim Abstreifen bzw. Auswerfendem nacheilen.

[0020] Von besonderem Vorteil ist, dass die Wirkflächen in den Druckräumen für das Abstreifen/Ausstoßen und Auswerfen gleich oder unterschiedlich groß gewählt werden können, so dass die Höhe der Abstreif-/Ausstoßkraft und der Auswerferkraft unabhängig von der Größe der Ringzacken- und Gegenhaltekraft einstellbar ist.

[0021] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

[0022] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

[0023] Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Feinschneidvorgangs nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Abstreif-/ Ausstoß- und Auswerfvorgangs beim Feinschneiden nach dem Stand der Technik,

Fig. 3 einen Schnitt des Kopfstücks mit Ringzackenzylinder und Abstreif-/Ausstoßzylinder,

Fig. 3 einen Schnitt des Kopfstückes der Presse,

Fig. 4 einen Schnitt des Abstreif-/Ausstoßzylinder mit Ringzackenzylinder,

Fig. 5 einen Schnitt des Abstreif-/ Ausstoßzylinders mit Darstellung des Kanals für den Druckraum des Ringzackenzylinders,

Fig. 6 einen Schnitt des Fußstückes der Presse mit Tischplatte,

Fig. 7 einen Schnitt des Hauptkolbens mit Tischplatte und

Fig. 8 eine schematische Darstellung des Ablaufs des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0024] Die Fig. 1 zeigt das Arbeitsprinzip des Feinschneidens bei der Herstellung eines Schneidteils 1 mit Innenform in einem Schneidwerkzeug 2, das aus einem Oberteil 3 und Unterteil 4 zusammengesetzt ist. Zwischen Schneidplatte 5 des Unterteils 4 und der Führungs- bzw. Ringzackenplatte 6 des Oberteils 3 ist das Schneidmaterial 7 geklemmt. Die auf die Führungs- bzw. Ringzackenplatte 6 über Druckbolzen 8 wirkende Ringzackenkraft F_R hat die in der Führungs- bzw. Ringzackenplatte 6 befindliche Ringzacke 9 in das Schneidmaterial 7 eingedrückt. Der Schneidstempel 10, der von der Führungs- bzw. Ringzackenplatte 6 geführt ist, schneidet im dargestellten Stellungszustand mit der Schneidkraft F_S in das Schneidmaterial 7 ein, wobei dem Schneidstempel 10 ein Gegenhalter 11 mit der Gegenkraft F_G entgegenwirkt, die von Druckbolzen 12 auf den Gegenhalter 11 aufgebracht wird. Der Lochstempel 13 ist im Gegenhalter 11 geführt und schneidet die Innenform entgegen der Schneidkraft F_S des Schneidstempels 10 in das Schneidmaterial 7 ein.

Der Ausstoßer 14 wirkt als Gegenhalter des Lochstempels 13.

[0025] In der Fig. 2 ist der Abstreif-/Ausstoßvorgang des Stanzgitters 15 und des Schneidteils 1 schematisch dargestellt. Noch vor Schneidbeginn wird die Ringzacke 9 in das Schneidmaterial 7 außerhalb der Schnittlinie eingepresst. Beim Schneiden durch den Schneidstempel 10 wird die Kraft F_R durch den hochfahrenden Hauptkolben/Stößel der Feinschneidpresse verdrängt und durch die Abstreifkraft F_{RA} nach Schneidende bei geöffnetem Werkzeug das Stanzgitter 15 vom Schneidstempel 10 abgestreift und die Innenform in den Werkzeugraum ausgestoßen.

Die Gegenkraft F_G wirkt bei Schneidbeginn sofort entgegen dem Schneidstempel 10 und wird durch die Schneidkraft F_S überwunden. Ist der Schneidvorgang beendet, wirft die Auswerferkraft F_{GA} das Schneidteil 1 aus der Schneidöffnung der Schneidplatte 5 aus.

Die Druckbolzen 8 für die Führungs- bzw. Ringzackenplatte 6 und die Druckbolzen 12 für den Gegenhalter 11 werden hydraulisch betätigt.

[0026] Die Fig. 3 zeigt das Kopfstück 16 einer nicht weiter dargestellten hydraulischen Feinschneidpresse. In Flucht der Hubachse HU ist im Kopfstück 16 der Presse ein Aufnahmeraum 17 für einen als Kernkörper 18 ausgebildeten Ringzackenzylinder 19 mit einem der Unterseite US des Kopfstückes 16 zugewandten Lochboden 20, einem der Oberseite OS des Kopfstücks 16 zugewandten rohrförmigen Hals 21 und einem dem Lochboden 20 zugeordneten Flansch 22 angeordnet.

[0027] Am rohrförmigen Hals 21 des Kernkörpers 18 ist stirnseitig -wie Fig. 4 zeigt- im Stumpfstoß ein Abstreif-/ Ausstoßzylinder 25 koaxial zur Hubachse HU aufgesetzt, der den im Kernkörper 18 ausgebildeten Ringzacken-Zylinderraum 26 druckdicht durch Verschraubung verschließt. Der Abstreif-/ Ausstoßzylinder 26 und

der Kernkörper 18 sind durch Nutstücke 27 am Kopfstück 16 gegen Verdrehung gesichert. Im Abstreif-/ Ausstoßzylinder 25 ist ein Zylinderraum 28 ausgebildet, der durch einen druckdicht verschraubten Deckel 29 abgeschlossen ist und einen doppelt wirkenden Abstreif-/Ausstoßkolben 30 aufnimmt.

Der Abstreif-/Ausstoßkolben 30 unterteilt den Zylinderraum 28 in einen ersten, der einen Seite des Abstreif-/Ausstoßkolbens 30 zugeordneten Druckraum 31a und einen zweiten der anderen Seite des Abstreif-/Ausstoßkolbens 30 zugeordneten Druckraum 31b. Der Deckel 29 hat mittig eine Zuleitungsöffnung 32 für den Anschluss einer Hydraulikleitung 33 des Hydrauliksystems 34 zur Beaufschlagung des ersten Druckraum 31a mit Hydraulikfluid. Der zweite Druckraum 31b ist über einen im Wandbereich 35 des Abstreif-/Ausstoßzylinders 25 parallel und senkrecht zur der Hubachse HU ausgebildeten Kanal 36 und der Hydraulikleitung 33a an das Hydrauliksystem 34 zum Beaufschlagen mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks angeschlossen (siehe Fig. 4).

Der Abstreif-/Ausstoßkolben 30 ist mit einer Kolbenstange 37 verbunden, die auf der Hubachse HU durch einen im Ringzacken-Zylinderraum 26 geführten Ringzackenkolben 38 hindurchgeführt ist und eine Ausstoßplatte 39 trägt, welche auf dem Lochboden 20 des Kernkörpers 18 auflagert.

Dem Ringzackenkolben 38 im Ringzacken-Zylinderraum 26 ist ein Druckraum 40 zugeordnet, welcher durch einen weiteren im Wandbereich 35 des Abstreif-/Ausstoßzylinders 25 angeordneten Kanal 41 über die Hydraulikleitung 33b mit dem Hydrauliksystem 34 verbunden ist (siehe Fig. 5).

In den Bohrungen 42 des Lochbodens 20 sind dem Ringzackenkolben 38 zugeordnete Ringzackenbolzen 43 und Druckbolzen 44 in Flucht der Hubachse HU vertikal verschiebbar geführt. Unmittelbar unterhalb des Lochbodens 20 liegt planparallel eine Kolbenplatte 45 in einer Ausnehmung 46 des Kernkörpers 18 ein, die einen zentrisch angeordneten, zylinderscheibenförmigen Abstützkörper 47 umschließt. Der Abstützkörper 47 hat koaxial zur Hubachse HU gelegene Durchgangsbohrungen 48 für die Druckbolzen 44. Unterhalb der Kolbenplatte 45 befindet sich eine Abstützplatte 49 in einer gegenüber der Ausnehmung 46 stufenartig nach außen versetzten weiteren Ausnehmung 50, wobei die Abstützplatte 49 planparallel zur Kolbenplatte 45 angeordnet ist.

In der Abstützplatte 49 befinden sich Durchgangsbohrungen 51, in denen Druckbolzen 52a und 52b geführt sind, wobei die Druckbolzen 52a den durch den Abstützkörper 47 hindurchgeführten Druckbolzen 44 und die Druckbolzen 52b den Ringzackenbolzen 43 zugeordnet sind.

Beim Schneidvorgang bewegen sich die Druckbolzen 52a und 52b, die Kolbenplatte 45, die Druckbolzen 44, die Ringzackenbolzen 93, die Ausstoßplatte 39, die Kolbenstange 37, der Abstreif-/ Ausstoßkolben 30 und der Ringzackenkolben 38 synchron nach oben, d.h. in Richtung Kopfstück 4. Das Hydraulikfluid im Druckraum 40 des Ringzackenkolbens 38 und im Druckraum 31a des Abstreif-/ Ausstoßkolbens 30 wird verdrängt.

Sobald der Hauptkolben/Stößel 55 den oberen Totpunkt OT erreicht, wird der Abstreif-/Ausstoßkolben 30 aktiviert und der Abstreifvorgang beginnt, d.h. der Arbeitsraum 31a wird durch Hydraulikfluid druckbeaufschlagt. Der Abstreif-/ Ausstoßkolben 30 drückt die Ausstoßplatte 39 und damit alle Druckbolzen 52a, 52b, Ringzackenbolzen 93 und 44 sowie die Kolbenplatte 45 synchron nach unten, d.h. in Richtung Fußstück 53. Die genannten Druckbolzen drücken auf die nicht weiter dargestellten Druckbolzen im Werkzeug, die das Stanzgitter von dem Schneidstempel abstreifen bzw. das Innenformteil ausstoßen.

Der Ringzackenkolben 38 wird durch Druckbeaufschlagung des Arbeitsraums 40 mit Hydraulikfluid parallel oder zeitverzögert und mit geringerer Geschwindigkeit dem Abstreif-/Ausstoßkolben 30 nachgeführt.

[0028] Die Fig. 6 zeigt das Fußstück 53 in Schnittdarstellung. Im Fußstück 53 ist ein Hauptzylinderraum 54 ausgebildet, dessen Achse HA auf der Hubachse HU der Feinschneidpresse liegt und den doppelt wirkenden Hauptkolben 55 aufnimmt. Der Hauptkolben 55 besitzt einen zylindrischen Schaft 56, welcher diskusscheibenartig senkrecht von seiner Achse HA vorspringende Arbeitsflächen 57a und 57b aufweist, die den Hauptzylinderraum 58 in zwei Druckräume 59a und 59b mit geringer Hubhöhe aufteilen, so dass das Fußstück 53 eine geringe Bauhöhe hat. Die Druckräume 59a und 59b sind jeweils durch einen Kanal 60a und 60b über entsprechende Anschlüsse und Hydraulikleitungen 61 mit dem Hydrauliksystem 34 verbunden. Der Hauptzylinderraum 58 und somit der Druckraum 59a ist durch einen Deckel 62 druckdicht verschlossen.

Je nach Beaufschlagung der Druckräume 59a und 59b mit Hydraulikfluid vorgegebenen Druckes führt der Hauptkolben 55 eine entsprechende Hubbewegung zwischen oberen Totpunkt OT und unteren Totpunkt UT aus.

Im Hauptkolben 55 ist ein Gegenhaltezylinderraum 63 ausgebildet, in dem ein Gegenhaltekolben 64 und ein Auswerferkolben 65 aufgenommen ist, welcher mit seiner Kolbenstange 66 mittig durch den Gegenhaltekolben 64 hindurchgeführt ist und mit der Ausstoßplatte 39 in einem Druckraum 68 für die Kolbenstange 66 endet. Der Gegenhaltekolben 64 teilt im Zylinderraum 63 des Hauptkolbens 55 einen Druckraum 69 ab.

Der Druckraum 68 für den Auswerferkolben 65 und der Druckraum 69 für den Gegenhaltekolben 64 sind durch im Schaft 56 senkrecht zur Achse HA eingebrachte separate Kanäle 70a und 70b über im Schaft 56 ausgebildete Verteilerausnehmungen 71 und Kanäle 72a und 72b im Fußstück 53 mit der Hydraulikleitung 33 des Hydrauliksystems 34 verbunden.

[0029] In Fig. 7 wird auf die Anordnung und Befestigung der Tischplatte 73 am Hauptkolben 55 Bezug genommen. Die Tischplatte 73 liegt mit ihrer Unterseite auf Stoß am Schaft 56 des Hauptkolbens 55 auf und hat einen vorstehenden zylindrisch ausgebildeten Bodenbereich 74, dessen Durchmesser auf den Durchmesser des

Schaftes 56 des Hauptkolbens 55 abgestimmt ist.

Der Bodenbereich 74 der Tischplatte 73 ist mit koaxial zur Hubachse HU angeordneten Bohrungen 75 versehen. In den Bohrungen 75 sind Gegenhaltebolzen 76 geführt, die sich an einer in einer Ausnehmung 77 oberhalb des Bodenbereichs 74 angeordneten Kolbenplatte 78 abstützen, welche einen zentrisch angeordneten, zylinderscheibenförmigen Abstützkörper 79 umschließt.

Der Abstützkörper 79 hat koaxial zur Hubachse HU gelegene Durchgangsbohrungen 80 für Druckbolzen 81, die durch die Bohrungen 80 des Abstützkörpers 79 hindurchgeführt sind. Oberhalb der Kolbenplatte 78 befindet sich eine Abstützplatte 82 in einer gegenüber der Ausnehmung 77 stufenartig nach außen versetzten Ausnehmung 83, wobei die Abstützplatte 82 planparallel zur Kolbenplatte 78 angeordnet ist.

In der Abstützplatte 82 befinden sich Durchgangsbohrungen 84a und 84b, wobei in den Durchgangsbohrungen 84a Druckbolzen 85 geführt sind, die den Gegenhaltebolzen 76 und den in den Durchgangsbohrungen 84b durch den Abstützkörper 79 hindurchgeführten Druckbolzen 81 zugeordnet sind.

Die Druckbolzen 81 und 85, die Kolbenplatte 78, die Gegenhaltebolzen 76, die Auswerfplatte 39, die Kolbenstange 66, der Auswerferkolben 65 und der Gegenhaltekolben 64 bewegen sich beim Schneidvorgangs synchron nach unten. Das Hydraulikfluid im Druckraum 68 des Auswerferkolbens 65 und im Druckraum 69 des Gegenhaltekolbens 64 wird verdrängt.

Sobald der Hauptkolben 55 beim Öffnen des Werkzeuges in der Abwärtsbewegung den Ausstoßschaltpunkt erreicht, wird der Auswerferkolben 65 aktiviert und der Auswerfvorgang des in die Schneidplatte eingeschnittenen Schneidteils beginnt, d.h. der Druckraum 68 wird mit Hydraulikfluid druckbeaufschlagt. Die Auswerfplatte 39 drückt alle Druckbolzen 76, 81 und 85 sowie die Kolbenplatte 78 synchron nach oben. Die genannten Druckbolzen 81 und 85 drücken auf die nicht weiter gezeigten Druckbolzen im Werkzeug, die das Schneidteil aus der Schneidöffnung der Schneidplatte in den Werkzeuginnenraum auswerfen.

Der Gegenhaltkolben 64 wird durch Druckbeaufschlagung des Druckraums 69 mit Hydraulikfluid parallel oder zeitverzögert und mit geringerer Geschwindigkeit nachgeführt.

[0030] Der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens wird anhand der Fig. 8 beschrieben, die die Schaltung der Druckräume 31a und 31b des Abstreif-/Ausstoßkolbens 30 mit dem Druckraum 68 des Auswerferkolbens 65 und des Druckraumes 40 des Ringzackenkolbens 38 mit dem Druckraum 69 des Gegenhaltekolbens 64 im ersten Hydraulikkreis 92 und zweiten Hydraulikkreis 93 auszugsweise zeigt.

[0031] Die Druckräume 31a und 31b des Abstreif-/Ausstoßkolbens 30 und der Druckraum 68 des Auswerfkolbens 65 im ersten Hydraulikkreis 92 werden über einen gemeinsamen Hochdruckspeicher 86 für Hydraulikfluid versorgt, das über ein von einer zentralen Steuerung 87 angesteuertes logisches Einbauventil 88, welches mit dem Hydrauliksystem 34 über die Hydraulikleitung 33 verbunden ist und auf ein gewünschtes, an die Abstreif-/Ausstoßkraft F_{RA} und die Auswerferkraft F_{GA} angepasstes Druckniveau eingestellt wird. Die Einstellung und das Zu- und Abschalten der Druckräume 31a und 31b sowie des Druckraums 68 erfolgt über je ein in die jeweilige Hydraulikleitung 33 eingebundenes 4/3-Wege-Proportionalventil 89 und 90, dem je ein Druckaufnehmer 91a und 91b in der Hydraulikleitung 33 zur Ansteuerung der 4/3-Wege-Proportionalventile 89 und 90 durch die zentrale Steuerung 87 zugeordnet ist.

[0032] Der zweite Hydraulikkreis 93 umfasst mindestens ein dem Druckraum 40 des Ringzackenkolbens 38 und dem Druckraum 69 des Gegenhaltekolbens 64 zugeordnetes und den Arbeitsdruck einstellendes Einbauventil 94, mindestens einen Druckaufnehmer 95 zur Druckdetektion im zweiten Hydraulikkreis 93 und Weitergabe des Druckwertes an die zentrale Steuerung 87 für die Ansteuerung des Einbauventils 94 und mindestens eine Hydraulikpumpeneinheit 96.' Der Hydraulikpumpeneinheit 96 ist mindestens ein Einbauventil 97 zum Einstellen der Fördermenge, mindestens ein Druckbegrenzungsventil 98 zur Druckbegrenzung des Förderstromes und mindestens ein Druckaufnehmer 95 zur Druckdetektion und Weitergabe der Druckwerte an die zentrale Steuerung 87 für die Ansteuerung des Einbauventils 94 zugeordnet.

[0033] Die Druckräume 31a, 31b und 68 des ersten Hydraulikkreises 92 und die Druckräume 40 und 69 des zweiten Hydraulikkreises stellen somit separate Regelkreise dar, die getrennt in Abhängigkeit der Stößellage durch die zentrale Steuerung über das Einbauventil 88 und die 4/3-Wege-Proportionalventile 89 und 90 einerseits und das Einbauventil 94 und der Hydraulikpumpeneinheit 96 andererseits eingestellt werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es damit möglich, die Abstreifer-/Ausstoßerkraft F_{RA} und die Auswerferkraft F_{GA} unabhängig vom Ringzackenkolben 38 und Gegenhaltekolben 64 zu steuern.

In einer anderen Variante kann der Hydraulikkreis 92 auch den Druckraum 90 aus dem Speicher 86 und der Hydraulikkreis 93 von der Pumpe den Druckraum 31a speisen.

Bezugszeichenliste

Schneidteil	1
Schneidwerkzeug	2
Oberteil von 2	3
Unterteil von	4
Schneidplatte	5
Führungs- bzw. Ringzackenplatte	6
Schneidmaterial	7
Druckbolzen von 6	8
Ringzacke	9
Schneidstempel	10

(fortgesetzt)

Gegenhalter	11
Druckbolzen von 11	12
Lochstempel	13
Ausstoßer	14
Stanzgitter	15
Kopfstück	16
Aufnahmeraum in 16	17
Kernkörper	18
Ringzackenzylinder	19
Lochboden	20
Rohrförmiger Hals	21
Flansch	22
Schulter	23
Wandbereich	24
Abstreif-/Ausstoßzylinder	25
Ringzacken-Zylinderraum	26
Nutstück	27
Zylinderraum in 25	28
Deckel	29
Abstreif-/Ausstoßkolben	30
Erster Druckraum	31a
Zweiter Druckraum	31b
Zuleitungsöffnung	32
Hydraulikleitung	33
Hydraulikleitung erster Druckraum	33a
Hydraulikleitung zum Druckraum für 38	33b
Hydrauliksystem	34
Wandbereich	35
Kanal für 31b	36
Kolbenstange	37
Ringzackenkolben	38
Ausstoßplatte	39
Druckraum für 38	40
Kanal für 38	41
Bohrungen in 20	42
Ringzackenbolzen	43
Druckbolzen für 30	44
Kolbenplatte	45
Ausnehmung in 18	46
Abstützkörper	47
Durchgangsbohrungen in 47	48
Abstützplatte	49
Ausnehmung	50
Durchgangsbohrungen in 49	51
Druckbolzen	52a, 52b
Fußstück	53
Hauptzylinder	54
Hauptkolben	55
Zylindrischer Schaft von 55	56
Arbeitsflächen an 55	57a, 57b
Hauptzylinderraum	58

(fortgesetzt)

Druckraum	59a, 59b
Kanäle für 59a, 59b	60a, 60b
Hydraulikleitung	61
Deckel	62
Zylinderraum	63
Gegenhaltekolben	64
Auswerferkolben	65
Kolbenstange	66
Druckraum von 66	68
Druckraum für 64	69
Kanäle	70a, 70b
Verteilerausnehmung	71
Kanäle in 53	72a, 72b
Tischplatte	73
Bodenbereich von 73	74
Bohrungen in 74	75
Gegenhaltebolzen	76
Ausnehmung	77
Kolbenplatte	78
Abstützkörper	79
Durchgangsbohrungen in 79	80
Druckbolzen	81
Abstützplatte	82
Ausnehmung für 82	83
Durchgangsbohrungen in 82	84a, 84b
Druckbolzen für 76	85
Hochdruckspeicher	86
Zentrale Steuerung	87
Einbauventil	88
4/3-Wege-Proportionalventil	89, 90
Druckaufnehmer	91a, 91b
Erster Hydraulikkreis	92
Zweiter Hydraulikkreis	93
Einbauventil	94
Druckaufnehmer	95
Hydraulikpumpeneinheit	96
Einbauventil	97
Druckbegrenzungsventil	98
Druckaufnehmer	99
Gegenkraft	F_G
Auswerferkraft	F_{GA}
Ringzackenkraft	F_R
Abstreif-/Ausstoßkraft	F_{RA}
Schneidkraft	F_S
Achse Hauptkolben	HA
Hubachse	HU
Oberseite von 16	OS
Oberer Totpunkt	OT
Oberseite von 16	OSS
Unterseite von 16	US
Unterer Totpunkt	UT

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abstreifen eines Stanzgitters, Ausstoßen eines Innenformteils und Auswerfen eines Schneidteils in einer Feinschneidpresse, mit einem im Kopfstück (16) angeordneten Ringzackenzylinder (19), in welchem ein über einen Druckraum (40) mit Hydraulikfluid beaufschlagbarer Ringzackenkolben (38) zum Erzeugen einer auf Ringzackenbolzen (43) wirkenden Ringzackenkraft (FR) geführt ist, einem im Fußstück (53) angeordneten Hauptzylinder (54), in welchem über einen Druckraum (59a,59b) mit Hydraulikfluid beaufschlagbarer, eine Hubbewegung in Richtung Hubachse (HU) ausführender und eine Tischplatte (73) tragender Hauptkolben/Stößel (55) mit einem auf Druckbolzen wirkenden Gegenhaltekolben (64) zum Erzeugen einer Gegenkraft (FG) geführt ist und einem Hydrauliksystem (34) zur Versorgen der im Kopf- und Fußstück (16,53) angeordneten Druckräume (40,59a,59b) mit dem auf einen vorgegebenen Arbeitsdruck durch eine zentrale Steuerung (87) eingestellten Hydraulikfluid, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ringzackenkolben (38) mit einem Abstreif-/ Ausstoßkolben (30) und der Gegenhaltekolben (64) mit einem Auswerferkolben (65) jeweils im Kopf- und Fußstück (16,53) eine separate bauliche Einheit mit voneinander unabhängigen Druckräumen (31a,31b;68) für den Abstreif-/Ausstoßkolben (30) einerseits und den Auswerferkolben (65) andererseits bilden, wobei die Druckräume (31a,31b;68) des Abstreif-/ Ausstoßkolbens (30) und Auswerferkolbens (65) untereinander über einen ersten steuerbaren Hydraulikkreis (92) des Hydrauliksystems (34) und die Druckräume (40;69) des Ringzackenkolbens (38) und Gegenhaltekolbens (64) über einen zweiten steuerbaren Hydraulikkreis (93) in Verbindung stehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreif-/ Ausstoßkolben (30) in einem vom Ringzackenzylinder (19) separierten Abstreif-/Ausstoßzylinder (25) angeordnet ist, welcher am Ringzackenzylinder (19) kopfseitig in Richtung Hubachse (HU) druckdicht und kraftschlüssig befestigt ist, wobei eine Kolbenstange (37) des Abstreif-/Ausstoßkolbens (30) den im Ringzackenzylinder (19) geführten Ringzackenkolben (38) mittig durchdringt und an einer dem Ringzackenkolben (38) fußseitig zugeordneten Ausstoßplatte (39) so fixiert ist, dass Abstreif-/Ausstoßkolben (30) und Ringzackenkolben (38) unabhängig voneinander eine Hubbewegung ausführen können.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreif-/Ausstoßkolben (30) doppelt wirkend ausgebildet ist, dem jeweils ein erster und zweiter Druckraum (31a,31b) im Abstreif-/Ausstoßzylinder (25) zugeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreif-/ Ausstoßzylinder (25) mit einem Deckel (29) druckdicht verschlossen ist, durch den eine mit dem Hydrauliksystem (34) verbundene Hydraulikleitung (33) zur Beaufschlagung des ersten Druckraums (31a) mit Hydraulikfluid vorgegebenen Druckes aus dem ersten Hydraulikkreis (92) geführt ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreif-/ Ausstoßzylinder (25) in seinem Wandbereich (35) mit einem parallel und senkrecht zur Hubachse (HU) verlaufenden Kanal (36) zum Beaufschlagen des zweiten Druckraumes (31b) mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks aus dem ersten Hydraulikkreis (92) des Hydrauliksystems (34) versehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstreif-/ Ausstoßzylinder (25) in seinem Wandbereich (35) mit einem weiteren Kanal (41) zum Beaufschlagen des Druckraumes (40) des Ringzackenkolbens (38) mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks aus dem zweiten Hydraulikkreis (93) des Hydrauliksystems (34) versehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hauptkolben (55) ein Zylinderraum (63) für den Gegenhaltekolben (64) ausgebildet ist, in dem ein axial in Hubrichtung (HU) verschiebbarer Auswerferkolben (65) angeordnet ist, dessen Kolbenstange (66) den Gegenhaltekolben (64) mittig durchdringt und in den separaten Druckraum (68) führt, der durch einen im Hauptkolben (55) senkrecht zur Hubachse liegenden Kanal (70a) mit dem ersten Hydraulikkreis (92) des Hydrauliksystems (34) zum Beaufschlagen mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks verbunden ist, wobei Auswerferkolben (65) und Gegenhaltekolben (64) unabhängig voneinander eine Hubbewegung ausführen können.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptkolben (55) mit einem parallel und senkrecht zur Hubachse (HU) verlaufenden Kanal (70b) zum Beaufschlagen des Druckraums (69) des Gegenhaltekolbens (6) mit Hydraulikfluid vorgegebenen Drucks aus dem zweiten Hydraulikkreis (93) des Hydrauliksystems (34) versehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Hydraulikkreis (92) einen vom Hydrauliksystem (34) durch ein Einbauventil (88) auf Arbeitsdruck von Abstreif-/ Ausstoßkolben (30) und Auswerferkolben (65) eingestellten Hochdruckspeicher (86) für die Druckräume

(31a,31b,68), mindestens ein für jeden Druckraum (31a,31b;68) von Abstreif-/Ausstoßkolben (30) und Auswerferkolben (65) zugeordnetes 4/3-Wege-Proportionalventil (89,90) zum Zu- und Abschalten der Druckräume (31a,31b;68) umfasst, wobei dem Proportionalventil (89) ein Druckaufnehmer (91a) und dem Proportionalventil (90) ein Druckaufnehmer (91b) mindestens für die Ansteuerung des Einbauventils (88) zugeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Hydraulikkreis (93) mindestens ein die beiden Druckräume (40;69) von Ringzacken- und Gegenhaltekolben (38,64) verbindendes und den Arbeitsdruck einstellendes Einbauventil (94), mindestens einen Druckaufnehmer (95) für die Ansteuerung des Einbauventils (94) und mindestens eine Hydraulikpumpen-Einheit (96) umfasst, der mindestens ein Einbauventil (97) zum Einstellen der Fördermenge, mindestens ein Druckaufnehmer (99) für die Ansteuerung des Einbauventils (97) und mindestens ein Druckbegrenzungsventil (98) zur Druckbegrenzung und Haltung des Förderstromes zugeordnet ist.

11. Verfahren zum Abstreifen eines Stanzgitters vom Schneidstempel, Ausstoßen einer Innenform und Auswerfen eines Schneidteils aus der Schneidplatte eines Werkzeugs in einer Feinschneidpresse mit einem im Fußstück aufwärts bewegenden Hauptkolben (55) nach Anspruch 1, bei dem zunächst mit einem im Kopfstück (16) der Presse angeordneten Ringzackenkolben (38) eine über Ringzackenbolzen (43) auf eine Führungs- bzw. Ringzackenplatte wirkende Ringzackenkraft (F_R) zum Einpressen der Ringzacke (9) in das Schneidmaterial (7) und mit einem im Fußstück (53) angeordneten Gegenhaltekolben (64) eine dem Schneiden entgegen gerichtete Gegenhaltekraft (F_G) erzeugt, sodann beim Schneiden das Hydraulikfluid aus den Druckräumen (40,69) des Ringzacken- bzw. Gegenhaltekolbens (38,64) bei einem einstellbaren Druck verdrängt und nach Beenden des Schneidens der Druckraum (40) des Ringzackenkolbens (38) im Kopfstück (16) und der Druckraum (69) des Gegenhaltekolbens (64) im Fußstück (53) mit einem auf einen vorgegebenen Arbeitsdruck eingestellten Hydraulikfluid aus einem Hydrauliksystem (34) beaufschlagt und durch eine zentrale Steuerung (87) auf eine vorgegebene, das Stanzgitter (15) abstreifende und das Innenformteil ausstoßenden Abstreif-/Ausstoßkraft (F_{RA}) sowie das Schneidteil (1) auswerfende Auswerfkraft (F_{GA}) eingestellt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstreif/Ausstoßkraft (F_{RA}) und die Ringzackenkraft (F_R) sowie die Auswerferkraft (F_{GA}) und Gegenhaltekraft (F_G) in voneinander getrennten Druckräumen (31a,31b,68;40,69) mit entsprechend an das Abstreifen/Ausstoßen und Auswerfen angepassten Wirkflächen erzeugt werden, wobei die Druckräume (31a,31b,68) für die Abstreif-/Ausstoßkraft (F_{RA}) und die Druckräume (40,69) für die Ringzacken- und Gegenhaltekraft (F_R,F_G) mit Hydraulikfluid voreingestellten Druckes aus von der zentralen Steuerung in separaten Hydraulikkreisen (92,93) des Hydrauliksystems (34) so angesteuert werden, dass Ringzacken- und Gegenhaltekolben (38, 64) den Abstreifer-/ Ausstoß- bzw. Auswerfkolben (30, 65) beim Abstreifen bzw. Auswerfen nacheilen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wirkflächen in den Druckräumen (31a,31b,68) für das Abstreifen/Ausstoßen und Auswerfen gleich oder unterschiedlich groß sind.

Claims

1. Device for stripping a scrap web, expelling an inner form part and ejecting a blanked part in a fine blanking press, having a stinger cylinder (19) which is arranged in the top unit (16) and in which is guided a stinger piston (38), that can be acted upon by hydraulic fluid via a pressure chamber (40), in order to generate a stinger force (FR) acting on stinger pins (43); having a main cylinder (54) which is arranged in the bottom unit (53) and in which is guided a main piston/punch (55), that can be acted upon by hydraulic fluid via a pressure chamber (59a, 59b), that performs a stroke movement in the direction of the stroke axis (HU) and that bears a die plate (73), with a cushion piston (64) acting upon pressure pins to generate a cushion force (FG); and having a hydraulic system (34) for supplying the pressure chambers (40, 59a, 59b) arranged in the top unit and bottom unit (16, 53) with the hydraulic fluid set at a predefined working pressure by a central control unit (87), **characterized in that** the stinger piston (38) with a stripping/expulsion piston (30) and the cushion piston (64) with an ejector piston (65), respectively in the top unit and the bottom unit (16, 53), form on one hand a separate structural unit with mutually independent pressure chambers (31a, 31b; 68) for the stripping/expulsion piston (30) and on the other hand the ejector piston (65), wherein the pressure chambers (31a, 31b; 68) of the stripping/expulsion piston (30) and of the ejector piston (65) are connected to one another via a first controllable hydraulic circuit (92) of the hydraulic system (34) and the pressure chambers (40; 69) of the stinger piston (38) and of the cushion piston (64) are connected to one another via a second controllable hydraulic circuit (93).

2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the stripping/expulsion piston (30) is arranged in a stripping/expulsion cylinder (25) that is separated

from the stinger cylinder (19) and is attached in a pressure-tight and force-fitting manner to the stinger cylinder (19), on the top side and in the direction of the stroke axis (HU), wherein a piston rod (37) of the stripping/expulsion piston (30) passes centrally through the stinger piston (38) guided in the stinger cylinder (19) and is attached to an expulsion plate (39) assigned on the bottom side to the stinger piston (38) such that the stripping/expulsion piston (30) and the stinger piston (38) can execute a stroke movement independently of one another.

3. Device according to Claim 2, **characterized in that** the stripping/expulsion piston (30) is designed as a double-action piston to which are assigned, respectively, a first and a second pressure chamber (31a, 31b) in the stripping/expulsion cylinder (25).

4. Device according to Claim 2, **characterized in that** the stripping/expulsion cylinder (25) is sealed in a pressure-tight manner with a cover (29) through which is guided a hydraulic line (33), that is connected to the hydraulic system (34), for charging the first pressure chamber (31a) with hydraulic fluid at a predefined pressure from the first hydraulic circuit (92).

5. Device according to Claim 2, **characterized in that** the stripping/expulsion cylinder (25) is provided, in its wall region (35), with a duct (36), running parallel and perpendicular to the stroke axis (HU), for charging the second pressure chamber (31b) with hydraulic fluid at a predefined pressure from the first hydraulic circuit (92) of the hydraulic system (34).

6. Device according to Claim 2, **characterized in that** the stripping/expulsion cylinder (25) is provided, in its wall region (35), with another duct (41) for charging the pressure chamber (40) of the stinger piston (38) with hydraulic fluid at a predefined pressure from the second hydraulic circuit (93) of the hydraulic system (34).

7. Device according to Claim 1, **characterized in that** a cylinder chamber (63) for the cushion piston (64) is formed in the main piston (55), in which chamber there is arranged an ejector piston (65) which can be moved axially in the stroke direction (HU) and of which the piston rod (66) passes through the centre of the cushion piston (64) and leads into the separate pressure chamber (68) which is connected, via a duct (70a) in the main piston (55) and perpendicular to the stroke axis, to the first hydraulic circuit (92) of the hydraulic system (34) for charging with hydraulic fluid at a predefined pressure, wherein the ejector piston (65) and the cushion piston (64) can perform a stroke movement independently of one another.

8. Device according to Claim 1, **characterized in that** the main piston (55) is provided with a duct (70b), running parallel and perpendicular to the stroke axis (HU), for charging the pressure chamber (69) of the cushion piston (6) with hydraulic fluid at a predefined pressure from the second hydraulic circuit (93) of the hydraulic system (34).

9. Device according to Claim 1, **characterized in that** the first hydraulic circuit (92) comprises a highpressure accumulator (86) for the pressure chambers (31a, 31b; 68), which accumulator is set at the working pressure of the stripping/expulsion piston (30) and the ejector piston (65) by the hydraulic system (34) via a cartridge valve (88); and at least one 4/3-way proportional valve (89, 90), assigned to each pressure chamber (31a, 31b; 68) of the stripping/expulsion piston (30) and the ejector piston (65), for connecting and disconnecting the pressure chambers (31a, 31b; 68), wherein the proportional valve (89) is assigned a pressure sensor (91a) and the proportional valve (90) is assigned a pressure sensor (91b), at least for controlling the cartridge valve (88).

10. Device according to Claim 1, **characterized in that** the second hydraulic circuit (93) comprises at least one cartridge valve (94) that connects the two pressure chambers (40; 69) of the stinger piston (38) and the cushion piston (64) and that sets the working pressure, at least one pressure sensor (95) for controlling the cartridge valve (94) and at least one hydraulic pumping unit (96) to which is assigned at least one cartridge valve (97) for setting the delivery quantity, at least one pressure sensor (99) for controlling the cartridge valve (97), and at least one pressure-limiting valve (98) for limiting the pressure of and maintaining the delivery flow.

11. Method for stripping a scrap web from the blanking stamp, expelling an inner form and ejecting a blanked part from the blanking plate of a tool in a fine blanking press, with an upward-moving main piston (55) in the bottom unit, according to Claim 1, in which first of all a stinger force (F_R), which acts on a guide plate or stinger plate via stinger pins (43), for pressing the stinger (9) into the material (7) that is to be cut is generated by means of a stinger piston (38) arranged in the top unit (16) of the press, and a cushion force (F_G) oriented counter to the cutting is generated by means of a cushion piston (64) arranged in the bottom unit (53), then during cutting the hydraulic fluid is expelled from the pressure chambers (40, 69) of the stinger piston (38) and of the cushion piston (64) at an adjustable pressure, and after the end of the cutting the pressure chamber (40) of the stinger piston (38) in the top unit (16) and the pressure chamber (69) of the cushion piston (64) in the bottom unit (53) are charged with a hydraulic fluid - set to a predefined working pressure - from a

hydraulic system (34), and are set by a central control unit (87) to a predefined stripping/expulsion force (F_{RA}) stripping the scrap web (15) and expelling the inner form part and an ejecting force (F_{GA}) ejecting the blanked part (1), **characterized in that** the stripping/expulsion force (F_{RA}) and the stinger force (F_R), and the ejector force (F_{GA}) and the cushion force (F_G) are generated in mutually separate pressure chambers (31a, 31b, 68; 40, 69) with active faces accordingly adapted to stripping/expulsion and ejecting, wherein the pressure chambers (31a, 31b, 68) for the stripping/expulsion force (F_{RA}) and the pressure chambers (40, 69) for the stinger force (F_R) and cushion force (F_G) are operated, using hydraulic fluid of predefined pressure from by the central control unit in separate hydraulic circuits (92, 93) of the hydraulic system (34), such that the stinger piston (38) and the cushion piston (64) follow the stripper/expulsion piston (30) and, respectively, the ejecting piston (65) during stripping and, respectively, ejection.

12. Method according to Claim 11, **characterized in that** the active faces in the pressure chambers (31a, 31b, 68) for stripping/expulsion and ejection are the same size or different sizes.

Revendications

1. Dispositif destiné à enlever une grille d'estampage, à expulser une pièce formée intérieure et à éjecter une pièce découpée dans une presse pour découpage fin, comprenant un cylindre à dents annulaires (19) disposé dans une pièce de tête (16), dans lequel est guidé un piston à dents annulaires (38) pouvant être sollicité avec du fluide hydraulique par le biais d'un espace de pression (40) pour générer une force de dents annulaires (FR) agissant sur un boulon à dents annulaires (43), un cylindre principal (54) disposé dans une pièce d'embase (53) dans lequel est guidé un piston principal/poussoir (55) pouvant être sollicité avec du fluide hydraulique par le biais d'un espace de pression (59a, 59b), effectuant un mouvement de course dans la direction d'un axe de levage (HU) et portant un plateau (73), avec un piston d'opposition (64) agissant sur des boulons de pression pour générer une force d'opposition (FG), et un système hydraulique (34) pour alimenter les espaces de pression (40, 59a, 59b) disposés dans la pièce de tête et dans la pièce d'embase (16, 53) avec le fluide hydraulique ajusté à une pression de travail prédéfinie par une commande centrale (87), **caractérisé en ce que** le piston à dents annulaires (38), avec un piston d'enlèvement/d'expulsion (30), et le piston d'opposition (64), avec un piston d'éjection (65), forment à chaque fois dans la pièce de tête et dans la pièce d'embase (16, 53) une unité constructive séparée avec des espaces de pression indépendants les uns des autres (31a, 31b ; 68) pour le piston d'enlèvement/d'expulsion (30) d'une part et le piston d'éjection (65) d'autre part, les espaces de pression (31a, 31b ; 68) du piston d'enlèvement/d'expulsion (30) et du piston d'éjection (65) étant en liaison les uns avec les autres par le biais d'un premier circuit hydraulique commandable (92) du système hydraulique (34) et les espaces de pression (40 ; 69) du piston à dents annulaires (38) et du piston d'opposition (64) étant en liaison par le biais d'un deuxième circuit hydraulique commandable (93).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston d'enlèvement/d'expulsion (30) est disposé dans un cylindre d'enlèvement/d'expulsion (25) séparé du cylindre à dents annulaires (19), qui est fixé au cylindre à dents annulaires (19) du côté de la tête par engagement par force et étanche à la pression dans la direction de l'axe de levage (HU), une tige de piston (37) du piston d'enlèvement/d'expulsion (30) traversant centralement le piston à dents annulaires (38) guidé dans le cylindre à dents annulaires (19) et étant fixée à une plaque d'expulsion (39) associée du côté de l'embase au piston à dents annulaires (38) de telle sorte que le piston d'enlèvement/expulsion (30) et le piston à dents annulaires (38) puissent effectuer un mouvement de course indépendamment l'un de l'autre.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le piston d'enlèvement/expulsion (30) est réalisé à double action, un premier et un deuxième espace de pression (31a, 31b) étant à chaque fois associés à celui-ci dans le cylindre d'enlèvement/expulsion (25).

4. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le cylindre d'enlèvement/expulsion (25) est fermé de manière étanche à la pression avec un couvercle (29) à travers lequel est guidée une conduite hydraulique (33) reliée au système hydraulique (34) pour solliciter le premier espace de pression (31a) avec un fluide hydraulique de pression prédéfinie provenant du premier circuit hydraulique (92).

5. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le cylindre d'enlèvement/expulsion (25) est pourvu, dans sa région de paroi (35), d'un canal (36) s'étendant parallèlement et perpendiculairement à l'axe de levage (HU) pour solliciter le deuxième espace de pression (31b) avec du fluide hydraulique de pression prédéfinie provenant du premier circuit hydraulique (92) du système hydraulique (34).

6. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le cylindre d'enlèvement/expulsion (25) est pourvu, dans sa région de paroi (35), d'un canal sup-

plémentaire (41) pour solliciter l'espace de pression (40) du piston à dents annulaires (38) avec du fluide hydraulique de pression prédéfinie provenant du deuxième circuit hydraulique (93) du système hydraulique (34).

7. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un espace de cylindre (63) pour le piston d'opposition (64) est réalisé dans le piston principal (55), dans lequel est disposé un piston d'éjection (65) pouvant être déplacé axialement dans la direction de levage (HU), dont la tige de piston (66) traverse centralement le piston d'opposition (64) et conduit dans l'espace de pression séparé (68) qui est connecté, par un canal (70a) situé dans le piston principal (55) perpendiculairement à l'axe de levage, au premier circuit hydraulique (92) du système hydraulique (34) en vue de la sollicitation avec du fluide hydraulique de pression prédéfinie, le piston d'éjection (65) et le piston d'opposition (64) pouvant effectuer un mouvement de course indépendamment l'un de l'autre.

8. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le piston principal (55) est pourvu d'un canal (70b) s'étendant parallèlement et perpendiculairement à l'axe de levage (HU) pour solliciter l'espace de pression (69) du piston d'opposition (6) en fluide hydraulique de pression prédéfinie provenant du deuxième circuit hydraulique (93) du système hydraulique (34).

9. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier circuit hydraulique (92) comprend un accumulateur haute pression (86) pour les espaces de pression (31a, 31b, 68) ajusté par le système hydraulique (34) par une soupape intégrée (88) à la pression de travail du piston d'enlèvement/expulsion (30) et du piston d'éjection (65), au moins une soupape proportionnelle à 4/3 voies associée (89, 90) pour chaque espace de pression (31a, 31b ; 68) du piston d'enlèvement/expulsion (30) et du piston d'éjection (65) pour l'ouverture et la fermeture des espaces de pression (31a, 31b ; 68), à la soupape proportionnelle (89) étant associé un capteur de pression (91a) et à la soupape proportionnelle (90) étant associé un capteur de pression (91b) au moins pour la commande de la soupape intégrée (88).

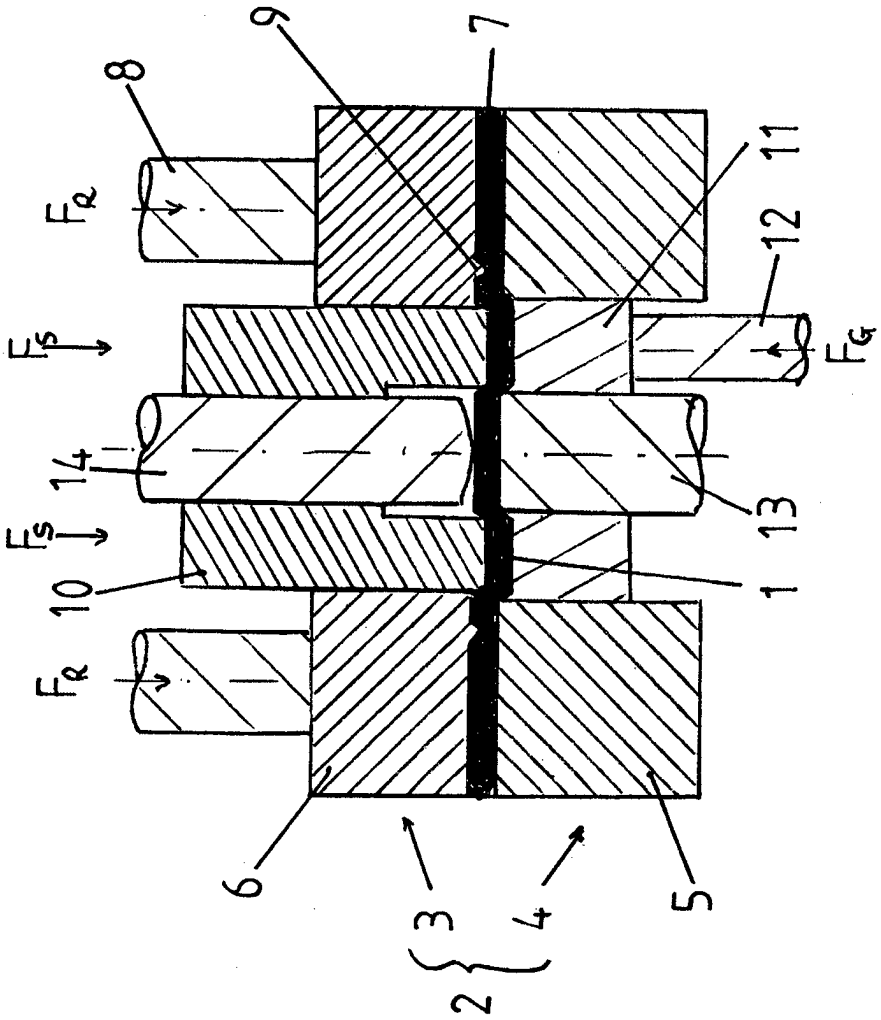
10. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le deuxième circuit hydraulique (93) comprend au moins une soupape intégrée (94) reliant les deux espaces de pression (40 ; 69) du piston à dents annulaires et du piston d'opposition (38, 64) et ajustant la pression de travail, au moins un capteur de pression (95) pour la commande de la soupape intégrée (94) et au moins une unité de pompe hydraulique (96), à laquelle sont associées au moins une soupape intégrée (97) pour l'ajustement de la quantité refoulée, au moins un capteur de pression (99) pour la commande de la soupape intégrée (97) et au moins une soupape de limitation de la pression (98) pour la limitation de la pression et le maintien du flux refoulé.

11. Procédé pour enlever une grille d'estampage d'un poinçon de découpage, expulser une pièce formée intérieure et éjecter une pièce découpée hors de la plaque de coupe d'un outil dans une presse pour découpage fin, comprenant un piston principal (55) se déplaçant vers le haut dans la pièce d'embase, selon la revendication 1, dans lequel tout d'abord, avec un piston à dents annulaires (38) disposé dans la pièce de tête (16) de la presse, une force de dents annulaires (F_R) agissant par le biais de boulons à dents annulaires (43) sur une plaque de guidage ou une plaque à dents annulaires est générée pour presser les dents annulaires (9) dans le matériau à découper (7), et avec un piston d'opposition (64) disposé dans la pièce d'embase (53), une force d'opposition (F_G) orientée à l'opposé du découpage est générée, puis, lors du découpage, le fluide hydraulique est refoulé à une pression ajustable hors des espaces de pression (40, 69) du piston à dents annulaires ou du piston d'opposition (38, 64), et à la fin du découpage, l'espace de pression (40) du piston à dents annulaires (38) dans la pièce d'embase (16) et l'espace de pression (69) du piston d'opposition (64) dans la pièce d'embase (53) sont sollicités avec un fluide hydraulique ajusté à une pression de travail prédéfinie et provenant d'un système hydraulique (34) et sont ajustés par une commande centrale (87) à une force d'enlèvement/d'expulsion (F_{RA}) prédéfinie, enlevant la grille d'estampage (15) et expulsant la pièce formée intérieure et à une force d'éjection (F_{GA}) éjectant la pièce découpée (1), **caractérisé en ce que** la force d'enlèvement/d'expulsion (F_{RA}) et la force de dents annulaires (F_R) ainsi que la force d'éjection (F_{GA}) et la force d'opposition (F_G) sont générées dans des espaces de pression séparés les uns des autres (31a, 31b, 68 ; 40, 69) avec des surfaces actives adaptées de manière correspondante à l'enlèvement/l'expulsion et à l'éjection, les espaces de pression (31a, 31b, 68) pour la force d'enlèvement/d'expulsion (F_{RA}) et les espaces de pression (40, 69) pour la force de dents annulaires et la force d'opposition (F_R, F_G) étant commandés avec du fluide hydraulique de pression préajustée à partir de par la commande centrale dans des circuits hydrauliques séparés (92, 93) du système hydraulique (34) de telle sorte que le piston à dents annulaires et le piston d'opposition (38, 64) soient en retard par rapport au piston d'enlèvement/d'expulsion ou au piston d'éjection (30, 65) lors de l'enlèvement ou de l'éjection.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en**

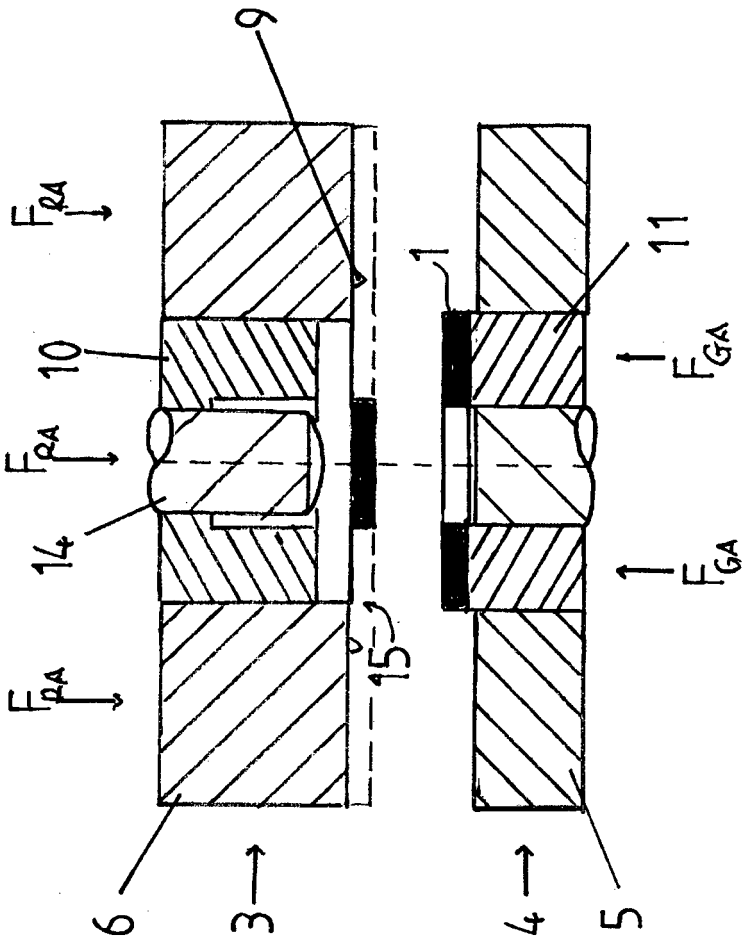
ce que les surfaces actives dans les espaces de pression (31a, 31b, 68) pour l'enlèvement/l'expulsion et l'éjection sont de même taille ou de tailles différentes.

FIG.1



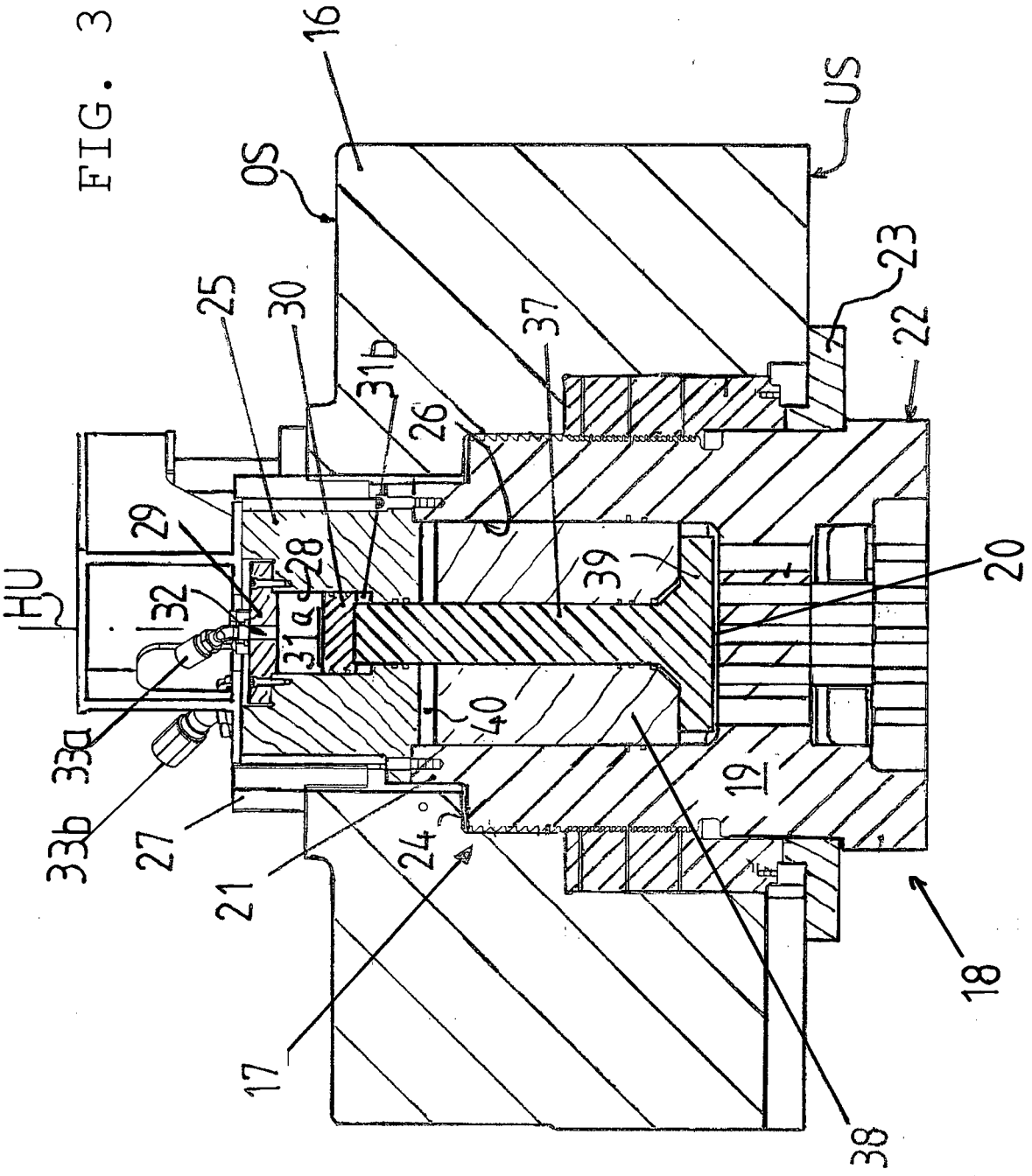
Stand der Technik

FIG. 2



Stand der Technik

FIG. 3


16
OS
US
23
22
25
30
37
31b
26
29
28
39
20
HU
32
31a
40
33a
33b
27
21
24
19
18
17
38

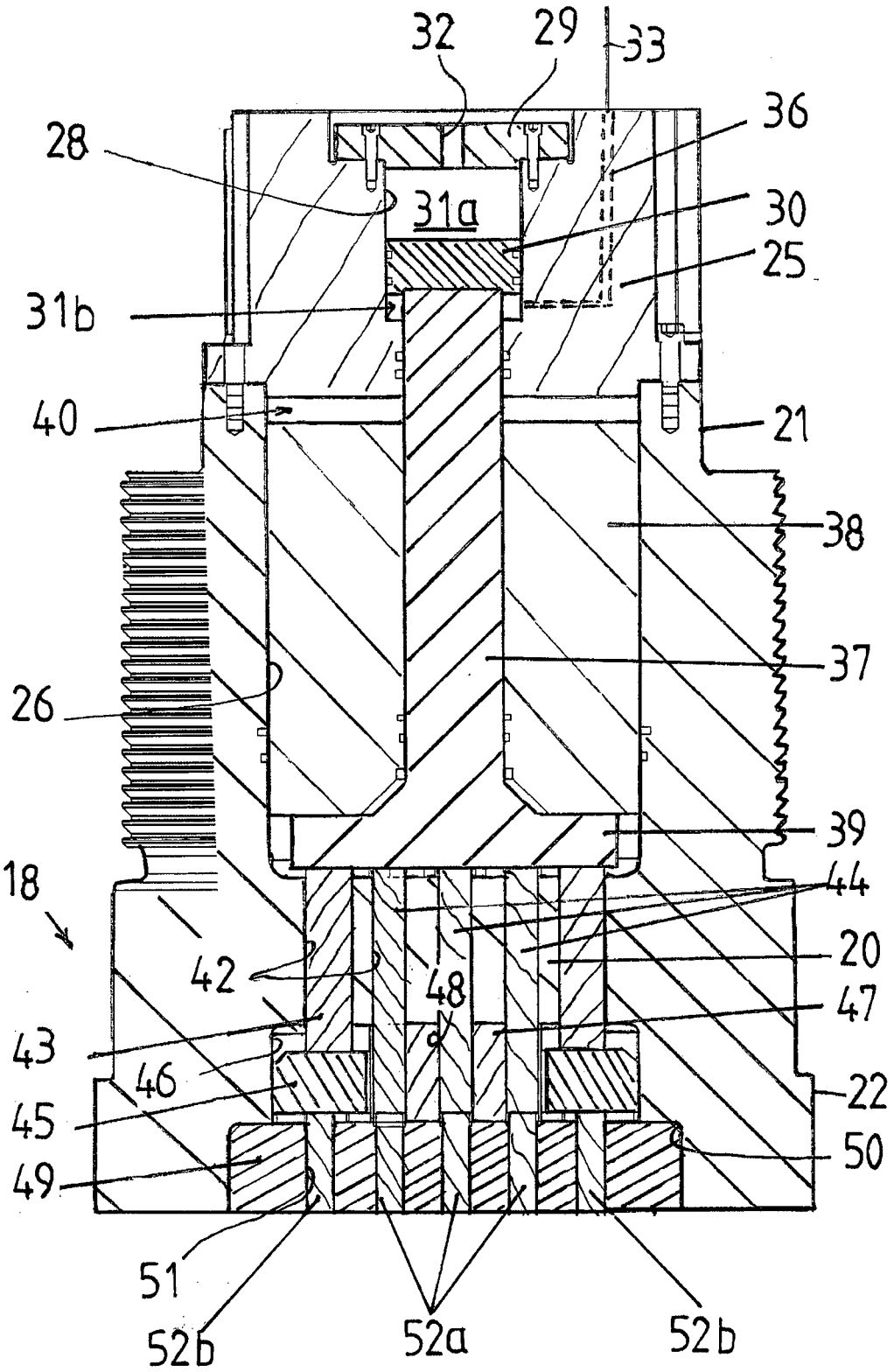

32
29
33
36
28
31a
30
25
31b
40
21
38
37
26
39
18
44
20
42
48
47
43
46
22
45
50
49
51
52b
52a
52b

FIG. 4

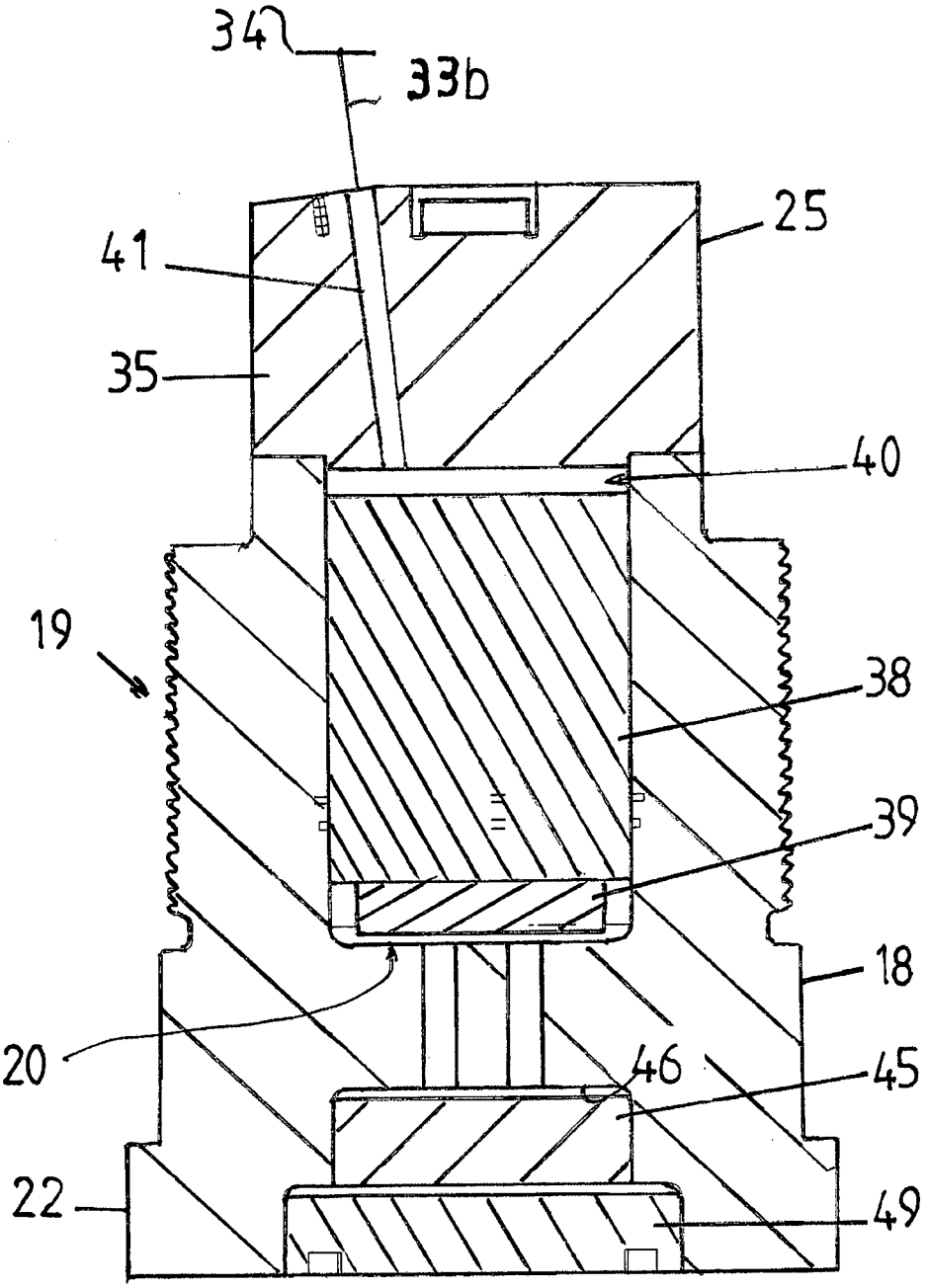
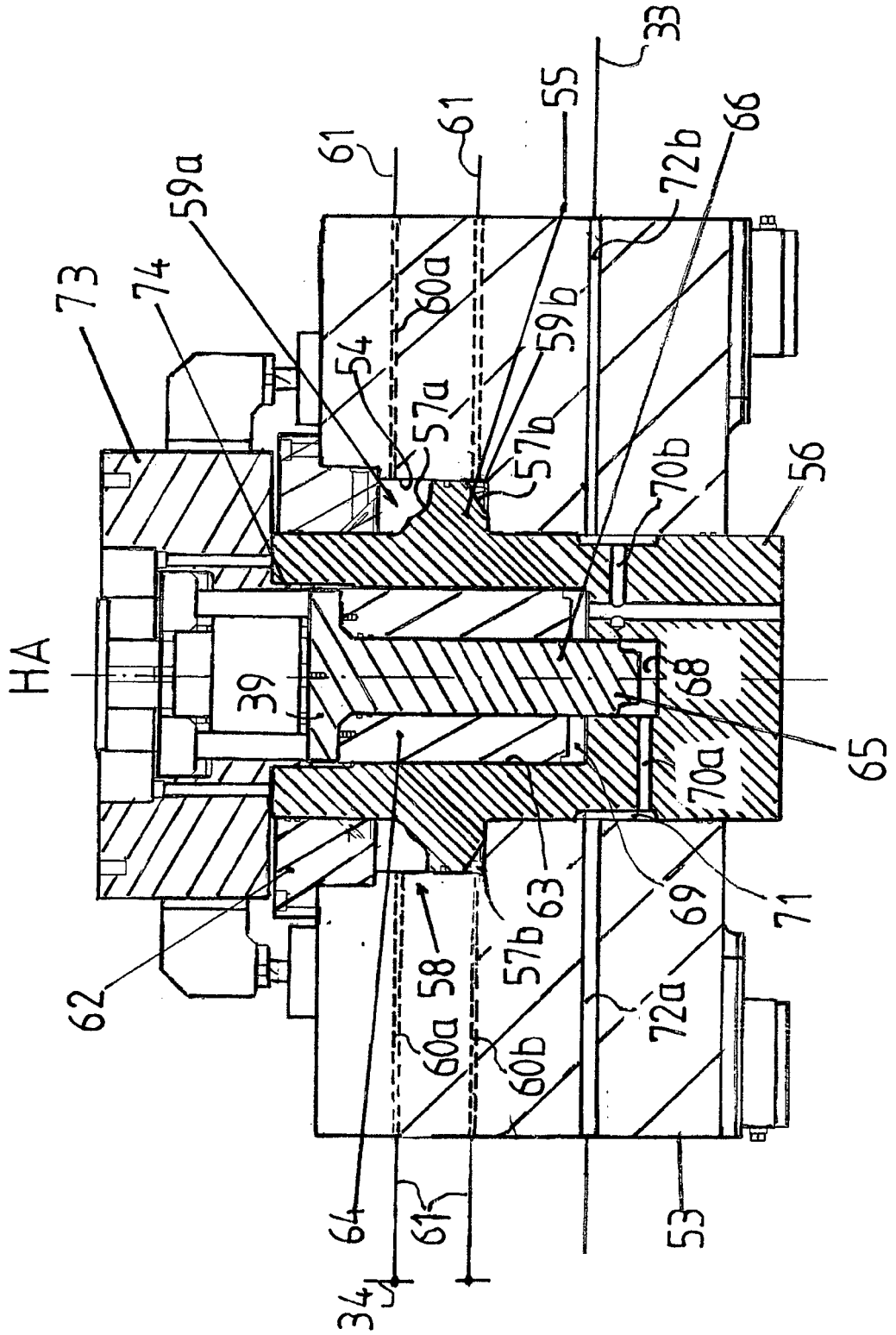


FIG. 5

FIG. 6


33
55
61
61
66
72b
59a
73
74
60a
54
59b
57a
57b
70b
56
HA
39
68
65
70a
63
69
71
62
58
57b
72a
60a
60b
64
61
53
34

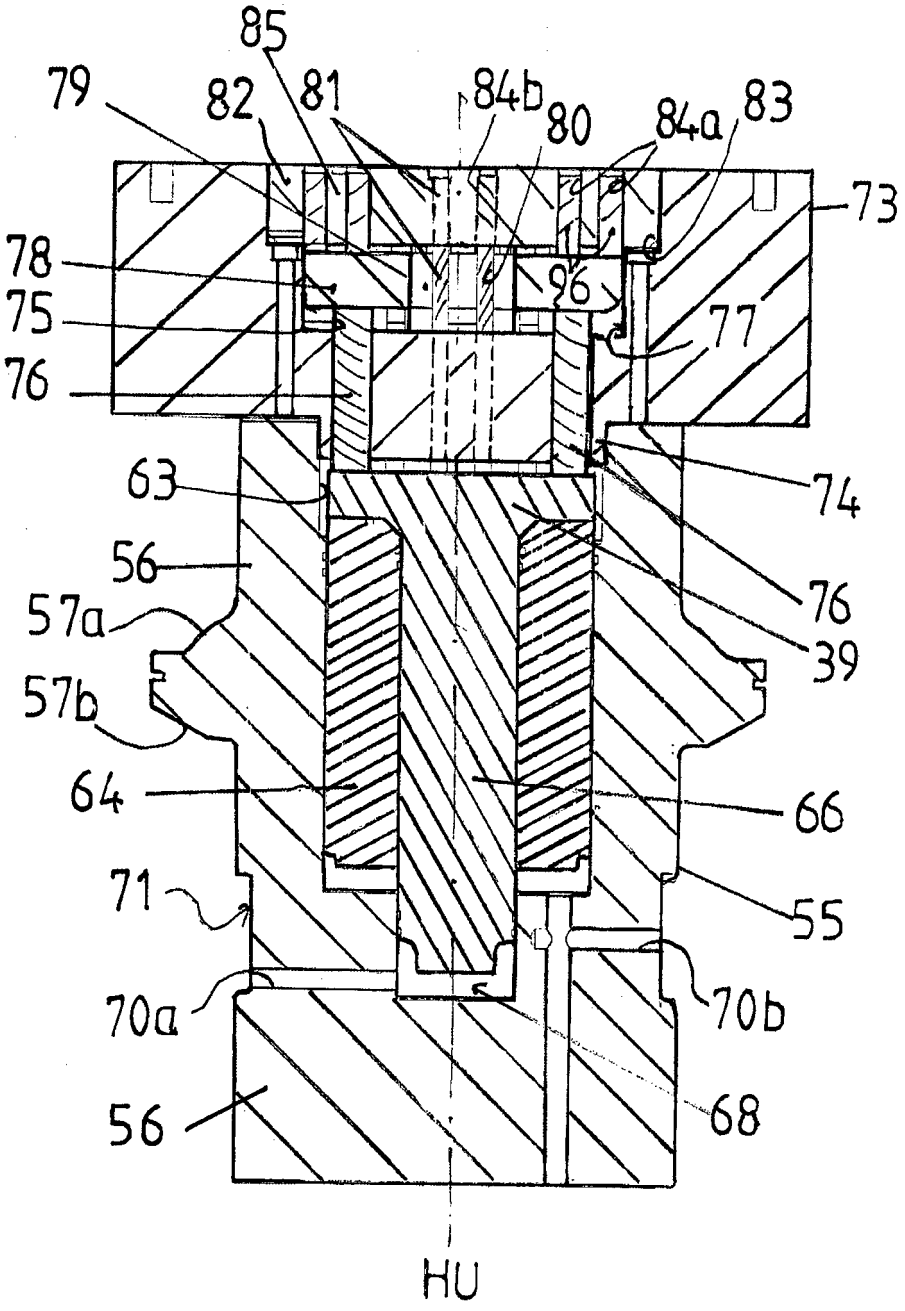
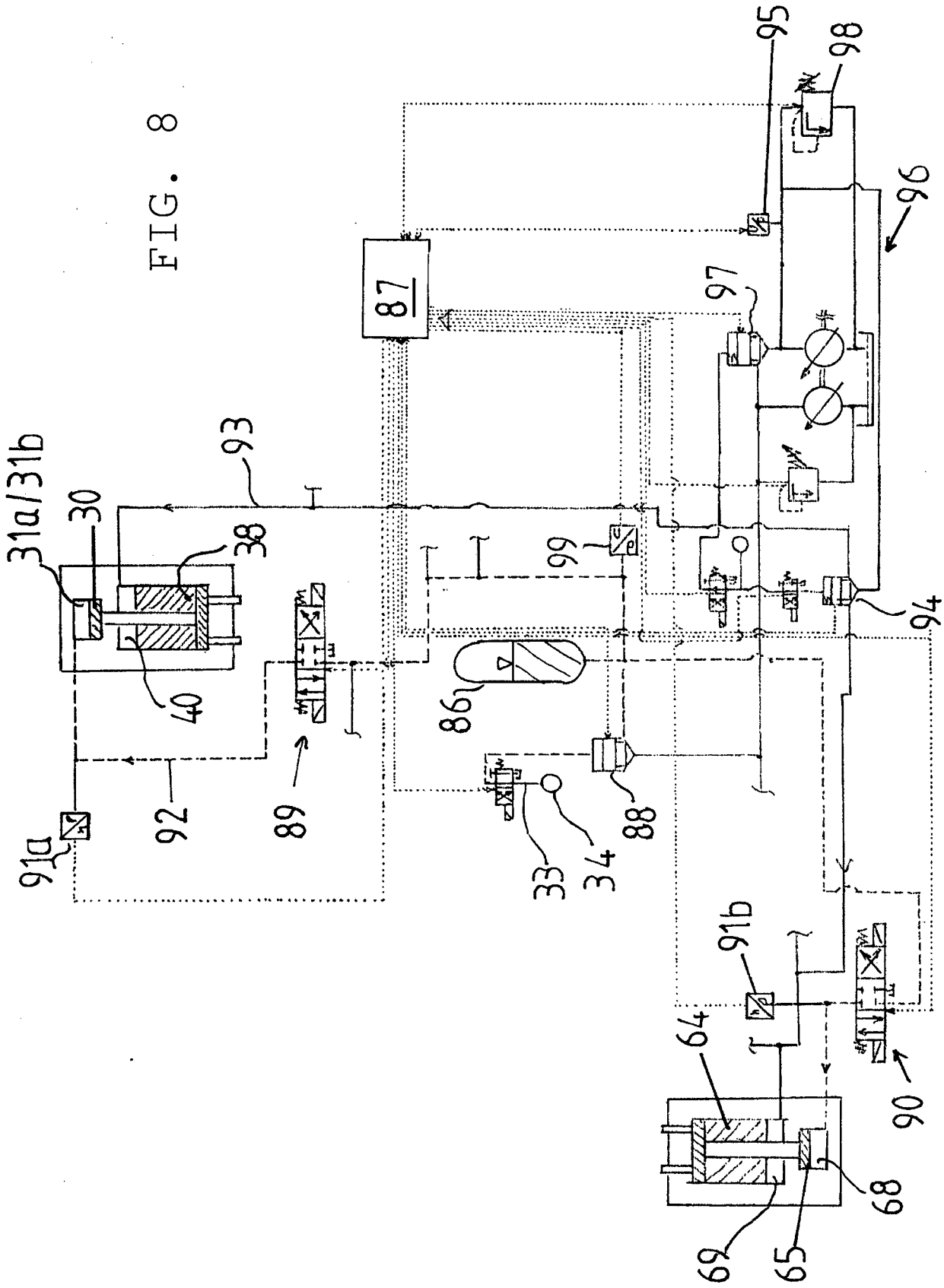

85
79
82
81
84b
80
84a
83
73
78
96
75
77
76
63
74
56
76
57a
39
57b
64
66
71
55
70a
70b
56
68
HU

FIG. 7

FIG. 8


95
98
96
87
97
93
31a/31b
30
38
99
94
40
86
89
92
91a
88
33
34
91b
64
90
68
69
65

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 1145115 **[0004]**
- DE 1279622 A1 **[0004]**
- DE 1930398 A1 **[0004]**
- DE 2218476 A1 **[0004]**
- DE 2264429 A1 **[0004]**
- DE 3423543 A1 **[0004]**
- EP 891235 B1 **[0004]**
- DE 102007017595 B3 **[0006]**

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Umformen und Feinschneiden. Handbuch für Verfahren, Werkstoffe, Teilgestaltung. Verlag Hallwag AG, 1997, 141-153 **[0003]**