(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 017 595 B3** 2009.01.02

(12) # Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 017 595.9**
(22) Anmeldetag: **13.04.2007**
(43) Offenlegungstag: **–**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.01.2009**

(51) Int Cl.[8]: ***B30B 1/32*** (2006.01)
B30B 15/16 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten(§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

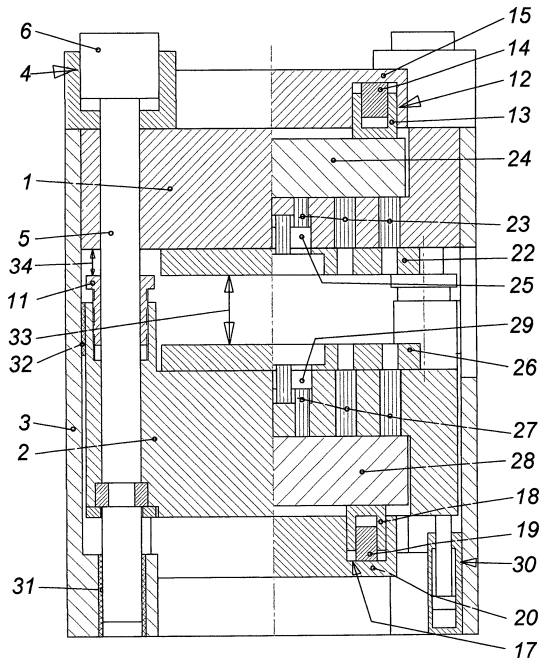
(73) Patentinhaber:
Baltschun, Horst, 76761 Rülzheim, DE

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 100 05 023 C2
WO 05/0 75 183 A1

(54) Bezeichnung: **Feinschneidpresse**

(57) Zusammenfassung: Feinschneidpresse mit einem Obergurt (1), der sich über Seitenränder abstützt und oberhalb des Stößels (2) angeordnet ist, bei der die Ringzacken- und Gegenhaltezylinder je zwei Kolben mit unterschiedlich großen Wirkflächen aufweisen, die einzeln oder gemeinsam druckbeaufschlagt werden, sodass bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Kräfte für Ringzacken und Gegenhalter erzeugt werden und das verdrängte Druckmittel einem Druckspeicher zugeführt wird, der auch die Stößelantriebskolbeneinheiten speist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine kompakte Feinschneidpresse zum Herstellen von Feinschneidteilen aus einem Metallstreifen.

[0002] Aus der Patentschrift DE 100 05 023 C2 ist eine Feinschneidpresse bekannt, bei der das verdrängte Druckmittel aus dem Ringzacken- und Gegenhalterzylinder in Kompensationszylinder umgeschichtet wird, diese sind, wie die Arbeitszylinder, zwischen Stößel und unterem Joch angeordnet und vergrößern die Wirkfläche der Arbeitszylinder um die Wirkflächen der Ringzacken- und Gegenhalterzylinder.

[0003] Für den Ringzackenzylinder sind vier und für den Gegenhalterzylinder zwei Kompensationszylinder vorgesehen, das heißt, die Arbeitskraft wird von sechs Kompensationszylindern und zwei Arbeitszylindern aufgebracht. Nachteilig bei dieser Feinschneidpresse sind die vielen doppelt beaufschlagten Hydraulikzylinder. Ein weiterer Nachteil ergibt sich, wenn beim Zustellhub allen Kompensationszylindern Druckmittel zugeführt wird.

[0004] Um die Schneidkraft durch den Ringzacken- und Gegenhalterzylinder nicht zu mindern, werden in dieser Feinschneidpresse sechs zusätzliche Kompensationszylinder integriert.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Presse der o. g. Art für das Feinschneiden auszubilden, bei der das beim Arbeitshub verdrängte Volumen der Ringzacken- und Gegenhalterzylinder einem Druckspeicher zugeführt wird, sodass die hydraulische Leistung erhalten bleibt.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe führt eine Feinschneidpresse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 2.

[0007] Bei diesem Pressenkonzept können beim Ringzacken- und Gegenhalterzylinder je drei unterschiedliche Kräfte gewählt werden, die verdrängten Volumen werden einem Druckspeicher zugeführt, die hydraulische Leistung bleibt erhalten. Die Umformkräfte wirken zwischen Obergurt und Stößel, ein Untergurt mit Seitenständer wird für den Kräftefluss nicht benötigt. Vier synchron arbeitende Stößelantriebskolbeneinheiten sind oberhalb des Obergurts angeordnet, ihre Kolbenstangen durchdringen den Obergurt, sind fest mit dem Stößel verbunden und als Führungen im Seitenständer gelagert.

[0008] Eine Einbauraumverstellung, die oberhalb des Stößels angeordnet ist, dient als oberer Festanschlag (OT) des Stößels.

[0009] Das Gehäuse der zwei Ringzackenzylinder ist auf der oberen Seite des Obergurts befestigt. Die Ringzackenzylinder haben je einen Außen- und Innenkolben mit unterschiedlich großen Wirkflächen, die gemeinsam oder einzeln angesteuert werden können, somit können bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Ringzackenkräfte wirken. Die Ringzackenkolben wirken auf eine Traverse, an der sich Druckbolzen über den gesamten Werkzeugraum abstützen.

[0010] Das Gehäuse der zwei Gegenhalterzylinder ist auf der unteren Seite des Stößels befestigt. Die Gegenhalterzylinder haben je einen Außen- und Innenkolben mit unterschiedlich großen Wirkflächen, die gemeinsam oder einzeln angesteuert werden können, somit können bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Gegenhalterkräfte wirken. Die Gegenhalterkolben wirken auf eine Traverse, an der sich Druckbolzen über den gesamten Werkzeugraum abstützen. Das verdrängte Volumen der Ringzacken- und Gegenhalterzylinder wird einem Druckspeicher zugeführt, die hydraulische Leistung bleibt erhalten und wird nicht über Druckventile in Wärme umgesetzt.

[0011] Bei einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel wird am Ende des Zustellhubs vor Erreichen des Festanschlages mit der Kraft der Stößelantriebskolbeneinheiten die Ringzackenkontur in das Material des Stanzstreifens um das auszuschneidende Teil gedrückt. Nach dem Eindringen der Ringzacke wird das auszuschneidende Werkstück zwischen Schneidstempel und Auswerfer (Gegenhalter) mit der Kraft des Gegenhalterzylinders gespannt. Nach dem Zustellhub wird der Stößel mit dem Obergurt verriegelt und bildet eine vorgespannte Einheit, der Gegenhalterzylinder kann als Kurzhubzylinder ausgebildet werden.

[0012] Der Arbeitshub wird durch den Arbeitsstößel ausgeführt. Der Zustell- und Arbeitshub werden durch je einen verstellbaren Anschlag begrenzt.

[0013] Die Ringzackenzylinder sind, wie im bevorzugten ersten Ausführungsbeispiel, mit zwei Wirkflächen unterschiedlicher Größe ausgebildet, sodass bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Ringzackenkräfte wirken.

[0014] Die Gegenhalterkolben wirken auf eine Traverse, an der sich Druckbolzen über den gesamten Werkzeugraum abstützen, die Gegenhalterzylinder sind als Kurzhubzylinder ausgebildet. Die Gegenhalterkraft mindert nicht die Arbeitskraft, weil kein Verdrängervolumen entsteht.

[0015] In weiteren bevorzugten Ausführungen können die Stößelantriebskolbeneinheiten als doppelt beaufschlagte Zylinder eingesetzt werden.

Kurzbezeichnung der beigefügten Zeichnungen

[0016] Fig. 1 Zwei Darstellungen (UT, OT) einer Feinschneidpresse, bei der die Stößelantriebskolbeneinheiten den Zustell- und Arbeitshub ausführen und die Ringzacken– und Gegenhalterzylinder je zwei Außen- und Innenkolben unterschiedlicher Größe aufweisen, die gemeinsam oder einzeln angesteuert werden können.

[0017] Fig. 2 Zwei Darstellungen (UT, OT) einer Feinschneidpresse, bei der die Stößelantriebskolbeneinheiten nur den Zustellhub und ein Zusatzstößel den Arbeitshub ausführt und die Ringzackenzylinder je zwei Außen- und Innenkolben unterschiedlicher Größe aufweisen, die gemeinsam oder einzeln angesteuert werden können. Die Gegenhalterzylinder sind als Kurzhubzylinder ausgeführt.

[0018] Fig. 3 Alternative Stößelantriebskolbeneinheit mit doppelt beaufschlagtem, vorgespanntem Zylinder.

[0019] Fig. 4 Stößelantriebskolbeneinheit mit doppelt beaufschlagtem, vorgespanntem Differentialzylinder.

[0020] Fig. 5 Dynamische Stößelantriebskolbeneinheit für den Zustellhub und Verriegelung des Stößels.

Ausführungsbeispiel

[0021] Nachstehend wird die Erfindung anhand der beigefugten Zeichnungen detailliert erläutert.

Fig. 1

[0022] Gezeigt wird eine Feinschneidpresse in zwei Halbschnittdarstellungen. **Fig.** 1a: Stößel im unteren Umkehrpunkt (UT), **Fig.** 1b: Stößel im oberen Umkehrpunkt (OT).

[0023] Fig. 1 zeigt eine Lösung, bei sich der Obergurt **1** über Seitenständer **3** nach unten abstützt und oberhalb des Stößels **2** angeordnet ist. Der Zustellhub des Stößels **2** erfolgt von unten nach oben.

[0024] Bei diesem Pressenkonzept wirken die Umformkräfte zwischen Obergurt **1** und Stößel **2**, ein Untergurt mit Seitenständer **3** wird für den Kräftefluss nicht benötigt. Vier synchron arbeitende Stößelantriebskolbeneinheiten **4** sind oberhalb des Obergurts **1** angeordnet, ihre Zugstangen **5** durchdringen den Obergurt **1**, sind fest mit dem Stößel **2** verbunden und als Führung **31** im unteren Bereich des Seitenständers **3** gelagert.

[0025] Die in den Stößelantriebskolbeneinheiten **4** und im unteren Bereich der Seitenständer **3** gelagerten Zugstangen **5** dienen als Stößelführung. Eine zusätzliche Stößelführung **32** ist im oberen Bereich des Stößels **2** angeordnet und stützt diesen am Seitenständer **3** ab. Die Zustellzylinder **30**, die am Seitenständer **3** befestigt sind, halten bei verschlossenem unterem Druckmittelraum den Stößel **2** in der unteren Ausgangsposition (UT).

[0026] Ein Gehäuse **15**, in dem mindestens zwei Ringzackenzylinder **12** integriert sind, ist an der oberen Seite des Obergurts **1** befestigt, die Ringzackenzylinder haben je einen Außenkolben **13** und einen Innenkolben **14** mit unterschiedlich großen Wirkflächen, die gemeinsam oder einzeln druckbeaufschlagt werden, hierbei werden bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Ringzackenkräfte erzeugt. Die gemeinsamen Wirkflächen der Außen- und Innenkolben **13**, **14** entsprechen der Ringzackengesamtkraft, die Wirkflächen der Innenkolben **14** entsprechen der Abstreifkraft.

[0027] Die druckbeaufschlagten Außen- und Innenkolben **13** und **14** der Ringzackenzylinder **12** drücken auf eine Traverse **24**, die sich im Obergurt **1** abstützt. Die Traverse **24** ist so lang, dass sich auch Druckbolzen **23** für Folgeverbundwerkzeuge abstützen können. Mit einer hydraulischen Gleichlaufsteuerung der Ringzackenzylinder **12** kann die Traverse **24** auch bei außermittiger Belastungen parallel gehalten werden. Das verdrängte Volumen der Ringzackenzylinder **12** wird einem Druckspeicher zugeführt, der auch die Stößelantriebskolbeneinheiten **4** speist, die hydraulische Leistung bleibt erhalten und wird nicht über Druckventile in Wärme umgesetzt.

[0028] Ein Gehäuse **20**, in dem mindestens zwei Gegenhalterzylinder **17** integriert sind, ist an der unteren Seite des Stößels **2** befestigt, die Gegenhalterzylinder **17** haben je einen Außen- und Innenkolben **18** und **19** mit unterschiedlich großen Wirkflächen, die gemeinsam oder einzeln druckbeaufschlagt werden, hierbei werden bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Gegenhalterkräfte erzeugt. Die gemeinsamen Wirkflächen der Außen- und Innenkolben **18** und **19** entsprechen der Gegenhaltergesamtkraft, die Wirkflächen der Innenkolben **19** entsprechen der Auswerferkraft.

[0029] Die druckbeaufschlagten Außen- und Innenkolben **18** und **19** der Gegenhalterzylinder **17** drücken auf eine Traverse **28**, die sich am Stößel **2** abstützt. Die Traverse **28** ist so lang, dass sich auch Druckbolzen **27** für Folgeverbundwerkzeuge abstützen können. Mit einer hydraulischen Gleichlaufsteuerung der Gegenhalterzylinder **17** kann die Traverse **28** auch bei außermittiger Belastung parallel gehalten werden. Das verdrängte Volumen der Gegenhalterzylinder **17** wird einem Druckspeicher zugeführt, der auch die Stößelantriebskolbeneinheiten **4** speist, die hydraulische Leistung bleibt erhalten und wird nicht über Druckventile in Wärme umgesetzt.

[0030] Nach dem Stand der Technik besteht ein Feinschneidwerkzeug im wesentlichen aus einem oberen Werkzeugteil und einem unteren Werkzeugteil. Das obere Werkzeugteil weist eine rückläufige Ringzackenplatte mit einer Ringzacke auf, welche einen feststehenden Schneidstempel umfängt. Dem Schneidstempel gegenüber ist im unteren Werkzeugteil ein nachgiebiger Auswerfer (Gegenhalter) zugeordnet, der wiederum von einer feststehenden Schneidelatte umfangen ist. Das Feinschneidwerkzeug mit oberem und unterem Werkzeugteil wird an die Werkzeugaufspannplatten **22** und **26** befestigt.

[0031] Beim Stößelhub **34** (Arbeitszyklus) wird der Stößel **2** über die Zustellzylinder **30** zunächst im Eilgang und anschließend mit Tastgeschwindigkeit nach oben gefahren, dabei werden die Stößelantriebskolbeneinheiten **4** mit Drucköl über einen nicht dargestellten Niederdruckbehälter oder über Nachsaugventile gefüllt. Die Ringzacken- und Gegenhalterzylinder **12** und **17** werden mit Beginn des Stößelhubs druckbeaufschlagt und drücken die Traversen **24** und **28** gegen den Obergurt **1** und den Stößel **2**.

[0032] Beim weiteren Stößelhub **34** werden die Stößelantriebskolbeneinheiten **4** druckbeaufschlagt, der Stößel **2** bewegt sich mit der Arbeitskraft nach oben, dabei dringt die Ringzacke ins Metall des Stanzstreifens ein und umfängt das auszuschneidende Teil. Nach dem Eindringen der Ringzacke wird das auszuschneidende Werkstück zwischen Stempel und Gegenhalter eingespannt, die sich über Druckplatte **29** und Druckbolzen **27** auf der Traverse **28** abstützen. In diesem eingespannten Zustand beginnt nun die Stößelkraft das Werkstück auszuschneiden, wobei gleichzeitig die Druckplatte **25** mit den Druckbolzen **23** gegen die Ringzackenkraft des Ringzackenzylinders **12** verdrängt wird und die Druckplatte **29** mit den Druckbolzen **27** gegen die Gegenhalterkraft des Gegenhalterzylinders **17** um die Materialstärke des Werkstücks in die Matrize verdrängt wird.

[0033] Die Ringzacken- und Gegenhalterzylinder **12** und **17** haben je einen Außenkolben **13** und **18** und einen Innenkolben **14** und **19** mit unterschiedlich großen Wirkflächen, die gemeinsam oder einzeln druckbeaufschlagt werden, hierbei können bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Ringzacken bzw. Gegenhalterkräfte erzeugt werden. In der Praxis wird die Ringzackenkraft nach Eindrücken der Ringzacke in den Metallstreifen verringert, dies kann durch Druckentlastung der Außenkolben **13** oder der Innenkolben **14** erreicht werden. Beim Arbeitshub **10** werden die druckbeaufschlagten Kolben der Ringzacken- und Gegenhalterzylinder **12** und **17** um die Materialstärke des Werkstücks verdrängt, das verdrängte Druckmedium wird einem Druckspeicher zugeführt.

[0034] Am Ende des Arbeitshubs **10**, wenn die Einbauraumverstellung **11** am Obergurt **1** anliegt (OT) und das Werkstück ausgeschnitten ist, werden Ringzacken- und Gegenhalterkraft weggeschaltet.

[0035] Der Stößel **2** wird über die Zustellzylinder **30** nach unten gefahren. Die Abstreifkraft wird durch die druckbeaufschlagten Innenkolben **14** der Ringzackenzylinder **12** erzeugt, diese schieben die Traverse **24** gegen den Anschlag im Obergurt **1**, dabei wird das Stanzgitter abgestreift, anschließend schieben die druckbeaufschlagten Innenkolben **19** der Gegenhalterzylinder **17** mit der Auswerferkraft die Traverse **28** gegen den Anschlag im Stößel **2**, dabei wird das Werkstück ausgestoßen. Der Materialstreifen wird um einen Hub vorgefahren und das Werkstück aus dem Werkzeugraum ausgeräumt. Die Feinschneidpresse steht für einen neuen Arbeitszyklus bereit.

[0036] Das verdrängte Volumen der Ringzacken- und Gegenhalterzylinder **12** und **17** wird einem Druckspeicher zugeführt und steht u. a. den Stößelantriebskolbeneinheiten **4** zur Verfügung.

Fig. 2

[0037] Hier ist eine Feinschneidpresse mit zwei Stößeln in zwei Halbschnittdarstellungen abgebildet, **Fig.** 2a zeigt die Stößel im unteren Umkehrpunkt (UT), in **Fig.** 2b sind beide Stößel am oberen Anschlag und Umkehrpunkt (OT).

[0038] Die Feinschneidpresse nach Fig. 2 entspricht im wesentlichem der Ausführung nach Fig. 1, die Umformkräfte wirken auch hier zwischen Obergurt **1** und Stößel **2**, ein Untergurt mit Seitenständer wird für den Kraftfluss nicht benötigt.

[0039] Der Stößel **2** mit der Einbauraumverstellung **11** wird nach dem Zustellhub **40** mit der Kraft der Stößelantriebskolbeneinheiten **4** gegen den Obergurt **1** gezogen und verspannt, sodass der Obergurt **1** mit dem Stößel **2** eine vorgespannte Einheit bildet, bei der außermittige Belastungen zu keiner Schrägstellung des Stößels **2** führen können. Die Ringzackenzylinder **12** sind auf dem Obergurt **1** befestigt, die Wirkungsweise entspricht der Beschreibung nach Fig. 1. Die Gegenhalterzylinder **38** sind als Kurzhubzylinder ausgebildet, die sich am Stößel **2** abstützen, der mit dem Obergurt **1** während des Arbeitshubs **10** eine vorgespannte Einheit bildet. Der Arbeitshub **10** des Arbeitsstößels **7** wird durch einen einstellbaren Festanschlag **9** über Traverse **36** begrenzt. Der Arbeitsstößel **7** wird durch mindestens einen druckbeaufschlagten Rückzugzylinder **37** gegen den Stößel **2** gezogen.

[0040] Beim Stößelhub (Arbeitszyklus) wird der Stößel **2** über die Zustellzylinder **30** zunächst im Eilgang und anschließend mit Tastgeschwindigkeit nach oben gefahren, dabei werden die Stößelantriebskolbeneinheiten **4** mit Drucköl über einen nicht darge-

stellten Niederdruckbehälter oder über Nachsaugventile gefüllt. Die Ringzackenzylinder **12** werden zu Beginn des Zustellhubs **40** druckbeaufschlagt und drücken die Traverse **24** gegen den Obergurt **1**.

[0041] Vor Erreichen des Festanschlages werden die Stößelantriebskolbeneinheiten **4** druckbeaufschlagt und ziehen den Stößel **2** mit der Zylinderkraft nach oben, dabei dringt die Ringzacke ins Metall des Stanzstreifens ein und umfängt das auszuschneidende Teil. Der Stößel **2** erreicht den Festanschlag der Einbauraumverstellung **11** und wird mit der Kraft der Stößelantriebskolbeneinheiten **4** gegen den Obergurt **1** gezogen.

[0042] Nach dem Eindringen der Ringzacke in den Stanzstreifen wird das auszuschneidende Werkstück zwischen Stempel (der sich am Obergurt abstützt) und Gegenhalter (der sich am vorgespannten Stößel **2** abstützt) eingespannt. Das Werkstück wird mit der Kraft der druckbeaufschlagten Gegenhalterkurzhubzylinder **38** gegen den Stempel gedrückt. In diesem eingespannten Zustand beginnt der Arbeitshub **10**, die mindestens zwei Arbeitszylinderkolbeneinheiten **8** werden druckbeaufschlagt und schneiden über Arbeitsstößel **7** das Werkstück aus. Gleichzeitig wird die Druckplatte **25** mit Druckbolzen **23** gegen die Kraft der Ringzackenzylinder **12** verdrängt und das Werkstück wird mit der Kraft der Gegenhalterkurzhubzylinder **38** gegen den Stempel gedrückt. Der Arbeitshub **10** des Arbeitsstößels **7** wird über Festanschlagverstellung **9** eingestellt und über Traverse **36** begrenzt. Beim Arbeitshub **10** werden die druckbeaufschlagten Kolben der Ringzackenzylinder **12** um die Materialstärke des Werkstücks verdrängt, das verdrängte Druckmedium wird einem Druckspeicher zugeführt.

[0043] Am Ende des Arbeitshubs **10**, wenn die Traverse **36** am Stößel **2** anliegt (OT) und das Werkstück ausgeschnitten ist, werden Ringzacken- und Gegenhalterkraft weggeschaltet.

[0044] Der Stößel **2** wird über die Zustellzylinder **30** nach unten gefahren, die Innenkolben **14** der Ringzackenzylinder **12** werden druckbeaufschlagt und schieben mit der Abstreifkraft die Traverse **24** gegen den Anschlag im Obergurt **1**, dabei wird das Stanzgitter abgestreift. Die Arbeitszylinderkolbeneinheiten **8** werden druckentlastet, der Arbeitsstößel **7** wird durch mindestens einen druckbeaufschlagten Rückzugzylinder **37** gegen den Stößel **2** gezogen, dabei wird das Werkstück ausgestoßen. Der Stößel **2** und der Arbeitsstößel **7** erreichen ihren unteren Umkehrpunkt (UT). Der Materialstreifen wird um einen Hub vorgefahren und das Werkstück aus dem Werkzeugraum ausgeräumt. Die Feinschneidpresse steht für einen neuen Arbeitszyklus bereit.

Fig. 3

[0045] Gezeigt wird eine doppelt beaufschlagte, vorgespannte Stößelantriebskolbeneinheit **42**, die anstelle der einfach wirkenden Stößelantriebskolbeneinheit **4** auf dem Obergurt **1** befestigt wird. Die Stößelantriebskolbeneinheit **42** besteht aus einem Zylindergehäuse **44**, in dem ein Kolben **45** die Druckräume **46** und **47** trennt. Am Kolben **45** ist eine Zugstange **5** befestigt, die das Zylindergehäuse **44** und den Obergurt **1** durchdringt und fest mit dem Stößel **2** verbunden ist, wie bereits in **Fig. 1** beschrieben. Die Kolbenstange **43** hat den gleichen Durchmesser wie die Zugstange **5**, sie durchdringt das Zylindergehäuse **44** nach oben. Die Wirkflächen der Druckräume **46** und **47** sind gleich groß, bei Druckbeaufschlagung befindet sich die Stößelantriebskolbeneinheit **42** im Kräftegleichgewicht.

[0046] Beim Stößelhub wird der Stößel **2** über die Zustellzylinder **30** zunächst im Eilgang und anschließend mit Tastgeschwindigkeit nach oben gefahren, dabei wird das vorgespannte Druckmittel vom Druckraum **47** in Druckraum **46** über ein nicht dargestelltes Ventil umgeschichtet. Mit Beginn des Arbeitshubs **10** wird der obere Druckraum **47** druckentlastet. Die druckbeaufschlagte Wirkfläche des Kolbens **45** im Druckraum **46** zieht über Zugstange **5** den Stößel **2** mit der Arbeitskraft nach oben. Der weitere Ablauf kann den Beschreibungen nach **Fig. 1** und **Fig. 2** entnommen werden.

[0047] Am Ende des Arbeithubs (OT) wird der Druckraum **47** druckbeaufschlagt, das Kräftegleichgewicht ist in der Stößelantriebskolbeneinheit **42** wieder hergestellt. Der Zustellzylinder **30** fährt den Stößel nach unten (UT), dabei wird das vorgespannte Druckmittel vom Druckraum **46** in Druckraum **47** über ein nicht dargestelltes Ventil umgeschichtet.

Fig. 4

[0048] In dieser Ausführung werden die Stößelantriebskolbeneinheit **42** in **42b** und der Zustellzylinder **30** in **30b** so geändert, dass die Abwärtsbewegung des Stößels **2** durch die Stößelantriebskolbeneinheit **42b** und die Aufwärtsbewegung vom Zustellzylinder **30b** ausgeführt werden. In der Stößelantriebskolbeneinheit **42b** wird der Durchmesser der Kolbenstange **43b** verringert, damit vergrößert sich die Wirkfläche im Druckraum **47b** gegenüber der Wirkfläche im Druckraum **46**. Bei Druckbeaufschlagung beider Druckräume **46** und **47b** wirkt eine Kraft, die den Stößel nach unten drückt. Die Zustellzylinder **30b** sind als einfach wirkende Zylinder ausgeführt, sie halten bei verschlossenem Druckraum den Stößel in der UT-Position. Beim Aufwärtshub des Stößels **1** muss die Kraft der Zustellzylinder das Gewicht des Stößels **2** und zusätzlich die abwärtsgerichtete Kraft der Stößelantriebskolbeneinheit **42b** überwinden. Die Kol-

benfläche des Zustellzylinders **30b** wird um die abwärts gerichtete Kraft der Stößelantriebskolbeneinheit **42b** vergrößert.

[0049] Beim Schließhub wird der Stößel **2** über die einfach wirkenden Zustellzylinder **30b** zunächst im Eilgang und anschließend mit Tastgeschwindigkeit gegen die abwärtsgerichtete Kraft der Stößelantriebskolbeneinheit **42b** nach oben gefahren, dabei wird das vorgespannte Druckmittel vom Druckraum **47b** in Druckraum **46** über ein nicht dargestelltes Ventil umgeschichtet. Mit Beginn des Arbeitshubs **10** wird der obere Druckraum **47b** druckentlastet. Die druckbeaufschlagte Wirkfläche des Kolbens **45** im Druckraum **46** zieht über Zugstange **5** den Stößel mit der Arbeitskraft nach oben. Der weitere Ablauf kann den Beschreibungen nach Fig. 1 und Fig. 2 entnommen werden.

[0050] Am Ende des Arbeitshubs **10** (OT) wird Druckraum **47b** druckbeaufschlagt, die Differenzkraft der Druckräume (**47b** minus **46**) schiebt den Stößel **2** nach unten, dabei wird das vorgespannte Druckmittel vom Druckraum **46b** in Druckraum **47b** über ein nicht dargestelltes Ventil umgeschichtet. Die Abwärtsgeschwindigkeit wird über das abfließende Druckmittel des Zustellzylinders **30b** bestimmt. In UT wird der Zustellzylinder **30b** verschlossen.

Fig. 5

[0051] Bei diesem Ausführungsbeispiel werden vier Stößelantriebskolbeneinheiten **48** auf dem Obergurt **1** befestigt. die nur den Zustellhub des Stößels **2** ausführen, der Arbeitshub **10** wird, wie in Fig. 2 dargestellt, vom Arbeitsstößel **7** ausgeführt (**Fig.** 5a).

[0052] In der Stößelantriebskolbeneinheit **48** ist der Innendurchmesser des Zylindergehäuses **49** um einen Ringspalt größer als der Außendurchmesser des Kolbens **50**. Der Durchmesser der Kolbenstange **54** ist kleiner als der Durchmesser der Zugstange **5**, somit wird über die Stößelantriebskolbeneinheit **48**, die ständig mit einem Druckspeicher verbunden ist, eine abwärts gerichtete Kraft ausgeübt, die auf den verschlossenen Druckraum der Zustellzylinder **30b** wirkt und den Stößel **2** in der Ausgangsposition (UT) hält (wie Fig. 4).

[0053] Die Stößelantriebskolbeneinheit **48** hat in UT und beim Zustellhub **40** nur einen Druckraum **51**. Beim Zustellhub **40** wird der Stößel **2** über den einfach wirkenden Zustellzylinder **30b** zunächst im Eilgang und anschließend mit Tastgeschwindigkeit gegen die abwärts gerichtete Kraft der Stößelantriebskolbeneinheit **48** nach oben gefahren, dabei wird das vorgespannte Druckmittel vom oberen Bereich des Druckraums **51** an den Außenkanten des Kolbens **50** vorbei in den unteren Bereich des Druckraums **51** mit sehr geringem Widerstand umgeschichtet.

[0054] Nach dem Zustellhub **40** des Stößels **2**, wenn der Zustellzylinder **30b** den Stößel **2** mit dem Festanschlag **56** gegen den Obergurt **1** drückt (OT), teilt die Dichtkante **55** des Kolbens **50** über Dichtung **53** den einen Druckraum **51** in zwei Druckräume **51** und **52**. Nach Druckentlastung des Druckraums **52** zieht die Zugstange **5** mit der Kraft der druckbeaufschlagten Wirkfläche des Kolbens **50** im Druckraum **51** den Stößel **2** mit Festanschlag **56** gegen den Obergurt **1**, sodass der Obergurt **1** mit dem Stößel **2** eine vorgespannte Einheit bildet, bei der außermittige Belastungen zu keiner Schrägstellung des Stößels **2** führen können.

[0055] Die Stößelantriebskolbeneinheit **48** kann in wenigen Millisekunden die Verriegelungskraft bereitstellen, da der Druckraum **52** nur wenige mm^3 Kompressionsvolumen benötigt, um seinen Druck abbzw. aufzubauen. Dieses Zylindersystem hat einen guten hydraulischen Wirkungsgrad mit geringsten Druckauf- und -abbauzeiten.

[0056] Der weitere Ablauf kann der Beschreibung nach Fig. 2 entnommen werden.

[0057] Am Ende des Arbeitshubs **10** (OT) wird der Druckraum **52** druckbeaufschlagt, die Differenzkraft der Wirkflächen in den Druckräumen (**52** minus **51**) schiebt den Stößel **2** nach unten.

[0058] Das abfließende Druckmittel aus den Zustellzylindern **30b** leitet den Abwärtshub ein, dabei löst sich die Dichtkante **55** von der Dichtung **53**. Aus den zwei Druckräumen **51** und **52** wird der eine Druckraum **51**. Beim weiteren Abwärtshub wird das vorgespannte Druckmittel vom unteren Bereich des Druckraums **51** an den Außenkanten des Kolben **50** vorbei in den oberen Bereich des Druckraums **51** mit sehr geringem Widerstand umgeschichtet. Die Abwärtsgeschwindigkeit wird vom abfließenden Druckmittel des Zustellzylinders **30b** bestimmt. In UT wird der Zustellzylinder **30b** verschlossen.

Fig. 1 bis Fig. 5

[0059] Bei den hier beschriebenen Feinschneidpressen können auf dem Obergurt **1** je vier gleiche Stößelantriebskolbeneinheiten der unterschiedlichen Bauarten (**4**, **42**, **42b** und **48**) befestigt werden.

[0060] Werden die Ringzacken- und Gegenhalterzylinder an einen Hochdruck- (250 bar) und Niederdruckspeicher (80 bar) angeschlossen, können je Zylinder sechs unterschiedliche Kräfte eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Feinschneidpresse mit einem Obergurt (**1**), der sich über Seitenständer (**3**) nach unten abstützt und

oberhalb des Stößels (**2**) angeordnet ist und bei dem der Zustellhub des Stößels (**2**) von unten nach oben erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass
a) ein Ringzackenzylinder (**12**) einen Außenkolben (**13**) und einen Innenkolben (**14**) mit unterschiedlich großen Wirkflächen aufweist, die gemeinsam oder einzeln druckbeaufschlagt werden, sodass bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Ringzackenkräfte erzeugt werden und dass beim Arbeitshub (**10**) das verdrängte Volumen der Ringzackenzylinder (**12**) einem Druckspeicher zugeführt wird,
b) ein Gegenhalterzylinder (**17**) einen Außenkolben (**18**) und einen Innenkolben (**19**) mit unterschiedlich großen Wirkflächen aufweist, die gemeinsam oder einzeln druckbeaufschlagt werden, sodass bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Gegenhalterkräfte erzeugt werden und dass beim Arbeitshub (**10**) das verdrängte Volumen der Gegenhalterzylinder (**17**) einem Druckspeicher zugeführt wird,
c) die gemeinsamen Wirkflächen der Außenkolben (**13**) und der Innenkolben (**14**) der Ringzackenzylinder (**12**) der Ringzackengesamtkraft und die Wirkflächen der Innenkolben (**14**) der Ringzackenzylinder (**12**) der Abstreiferkraft entsprechen,
d) die gemeinsamen Wirkflächen der Außenkolben (**18**) und der Innenkolben (**19**) der Gegenhalterzylinder (**17**) der Gegenhaltergesamtkraft und die Wirkflächen der Innenkolben (**19**) der Gegenhalterzylinder (**17**) der Auswerferkraft entsprechen,
e) in einem Gehäuse (**15**) mindestens zwei Ringzackenzylinder (**12**) integriert sind, die mit Hilfe einer hydraulischen Gleichlaufsteuerung eine Traverse (**24**) auch bei außermittiger Belastung parallel halten,
f) in einem Gehäuse (**20**) mindestens zwei Gegenhalterzylinder (**17**) integriert sind, die mit Hilfe einer hydraulischen Gleichlaufsteuerung eine Traverse (**28**) auch bei außermittiger Belastung parallel halten,
g) außer beim Arbeitshub (**10**) die Traverse (**24**) mit der Kraft der Ringzackenzylinder (**12**) gegen den Obergurt (**1**) und die Traverse (**28**) mit der Kraft der Gegenhalterzylinder (**17**) gegen den Stößel (**2**) gedrückt wird,
h) die Traversen (**24**, **28**) so lang sind, dass sich an ihnen Druckbolzen (**23**, **27**) langer Folgeverbundwerkzeuge abstützen.

2. Feinschneidpresse mit einem Obergurt (**1**), der sich über Seitenständer (**3**) nach unten abstützt und oberhalb des Stößels (**2**) angeordnet ist und bei dem der Zustellhub des Stößels (**2**) von unten nach oben erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass der Stößel (**2**) einen Arbeitsstößel (**7**) aufweist, wobei der Stößel (**2**) den Zustellhub (**40**) und der Arbeitsstößel (**7**) den Arbeitshub (**10**) ausführt und dass der Zustellhub (**40**) über eine Einbauraumverstellung (**11**) und der Arbeitshub (**10**) über eine Festanschlagverstellung (**9**) eingestellt wird, wobei
a) ein Ringzackenzylinder (**12**) einen Außenkolben (**13**) und einen Innenkolben (**14**) mit unterschiedlich großen Wirkflächen aufweist, die gemeinsam oder einzeln druck- beaufschlagt werden, sodass bei gleichem Systemdruck drei unterschiedliche Ringzackenkräfte erzeugt werden und dass beim Arbeitshub (**10**) das verdrängte Volumen der Ringzackenzylinder (**12**) einem Druckspeicher zugeführt wird,
b) ein Gegenhalterzylinder (**38**) als Kurzhubzylinder ausgebildet ist und sich am verriegeltem Stößel (**2**) abstützt, der mit dem Obergurt (**1**) eine vorgespannte Einheit bildet,
c) die gemeinsamen Wirkflächen der Außenkolben (**13**) und der Innenkolben (**14**) der Ringzackenzylinder (**12**) der Ringzackengesamtkraft und die Wirkflächen der Innenkolben (**14**) der Ringzackenzylinder (**12**) der Abstreiferkraft entsprechen,
d) die Gegenhalterkraft nicht die Arbeitskraft mindert,
e) in einem Gehäuse (**15**) mindestens zwei Ringzackenzylinder (**12**) integriert sind, die mit Hilfe einer hydraulischen Gleichlaufsteuerung eine Traverse (**24**) auch bei außermittiger Belastung parallel halten,
f) in einem Stößel (**2**) mindestens zwei Gegenhalterzylinder (**38**) integriert sind, die mit Hilfe einer hydraulischen Gleichlaufsteuerung eine Traverse (**39**) auch bei außermittiger Belastung parallel halten,
g) außer beim Arbeitshub (**10**) die Traverse (**24**) mit der Kraft der Ringzackenzylinder (**12**) gegen den Obergurt (**1**) und die Traverse (**39**) mit der Kraft der Gegenhalterzylinder (**38**) gegen den Arbeitsstößel (**7**) gedrückt wird,
h) die Traversen (**24**, **39**) so lang sind, dass sich an ihnen Druckbolzen (**23**, **27**) langer Folgeverbundwerkzeuge abstützen.

3. Feinschneidpresse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Obergurt (**1**) verschiedene Bauarten von Stößelantriebskolbeneinheiten (**4**, **42**, **42b**, **48**) befestigt werden, um den Stößel (**2**) zu betätigen, wobei jeweils vier gleiche Stößelantriebskolbeneinheiten je Feinschneidpresse verwendet werden.

4. Feinschneidpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einbauraumverstellung (**11**), die oberhalb des Stößels (**2**) angeordnet ist, den Werkzeugraum (**33**) für unterschiedlich hohe Feinschneidwerkzeuge bereitstellt.

5. Feinschneidpresse nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Traverse (**36**) mindestens ein Rückzugszylinder (**37**) angeordnet ist, der beim Rückzug des Arbeitsstößels (**7**) gleichzeitig das Werkstück aus dem Feinschneidwerkzeug über die Druckplatten (**29**) und Druckbolzen (**27**) ausstößt.

6. Feinschneidpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringzacken- und Gegenhalterzylinder (**12** und **17**) wahlweise mit Hochdruck- (250 bar) oder Niederdruckspeicher (80 bar) verbunden werden, um je Zylinder sechs unterschiedliche Verdrängerkräfte

auszuwählen.

7. Feinschneidpresse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die in den Stößelantriebskolbeneinheiten (**4**) und im unteren Bereich des Seitenständers (**3**) gelagerten Zugstangen (**5**) als Stößelführung dienen und eine zusätzliche Stößelführung (**32**) im oberen Bereich des Stößels (**2**) angeordnet ist, die sich am Seitenständer (**3**) abstützt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG-1

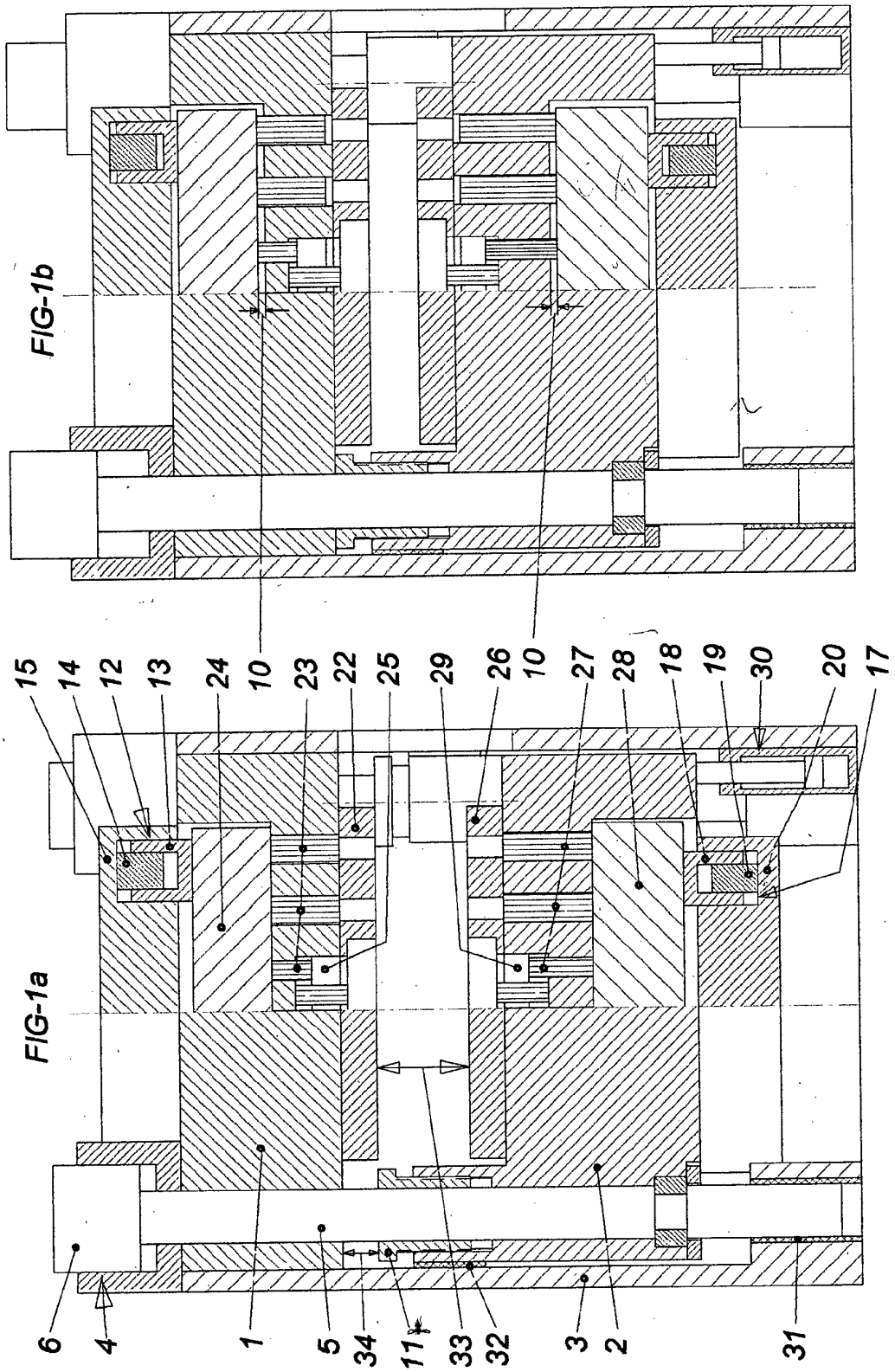


FIG-2

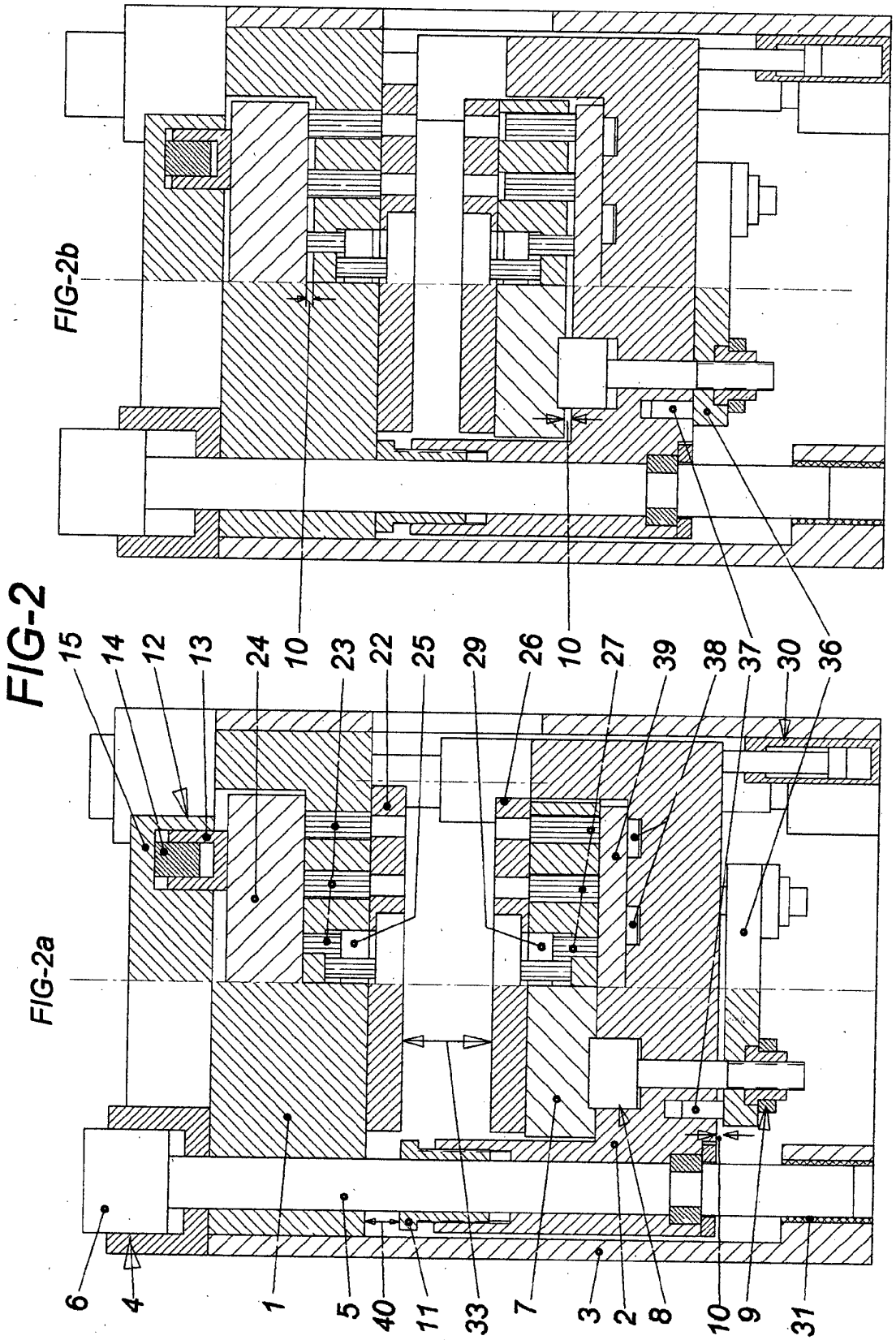


FIG-2b
FIG-2a
15
14
12
13
24
10
23
22
25
29
26
10
27
39
38
37
30
36
6
4
1
5
40
11
33
7
3
2
8
10
9
31

FIG-3

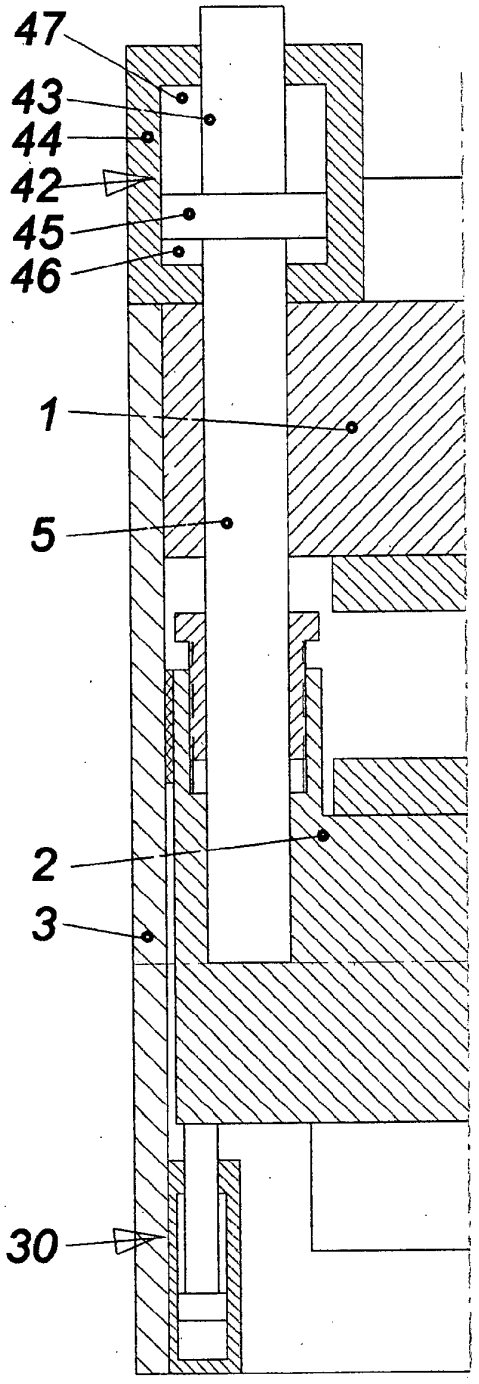


FIG-4

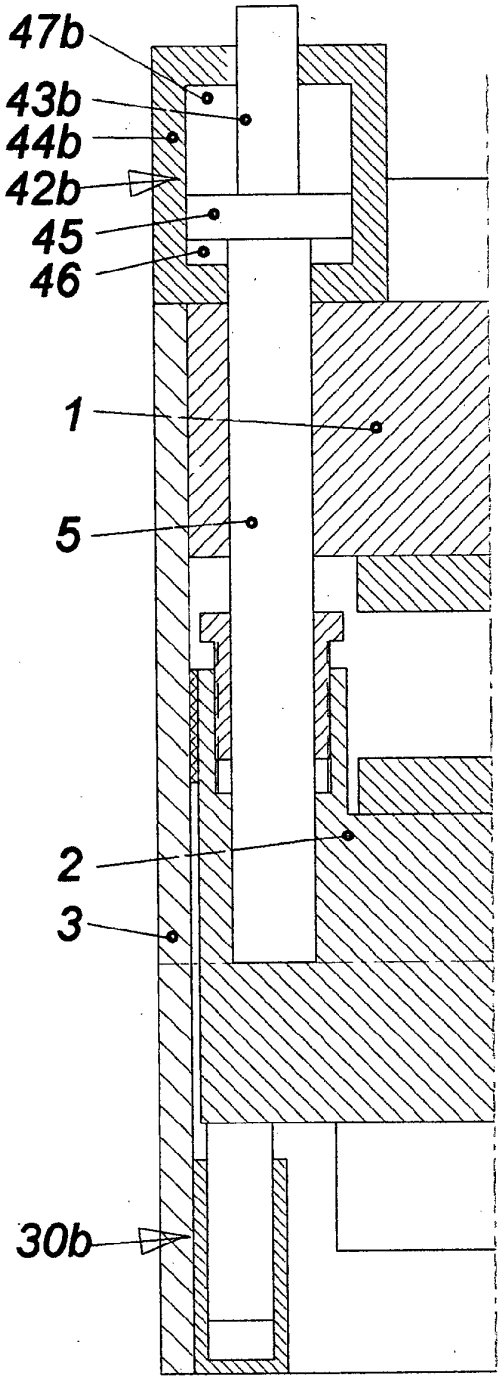


FIG-5

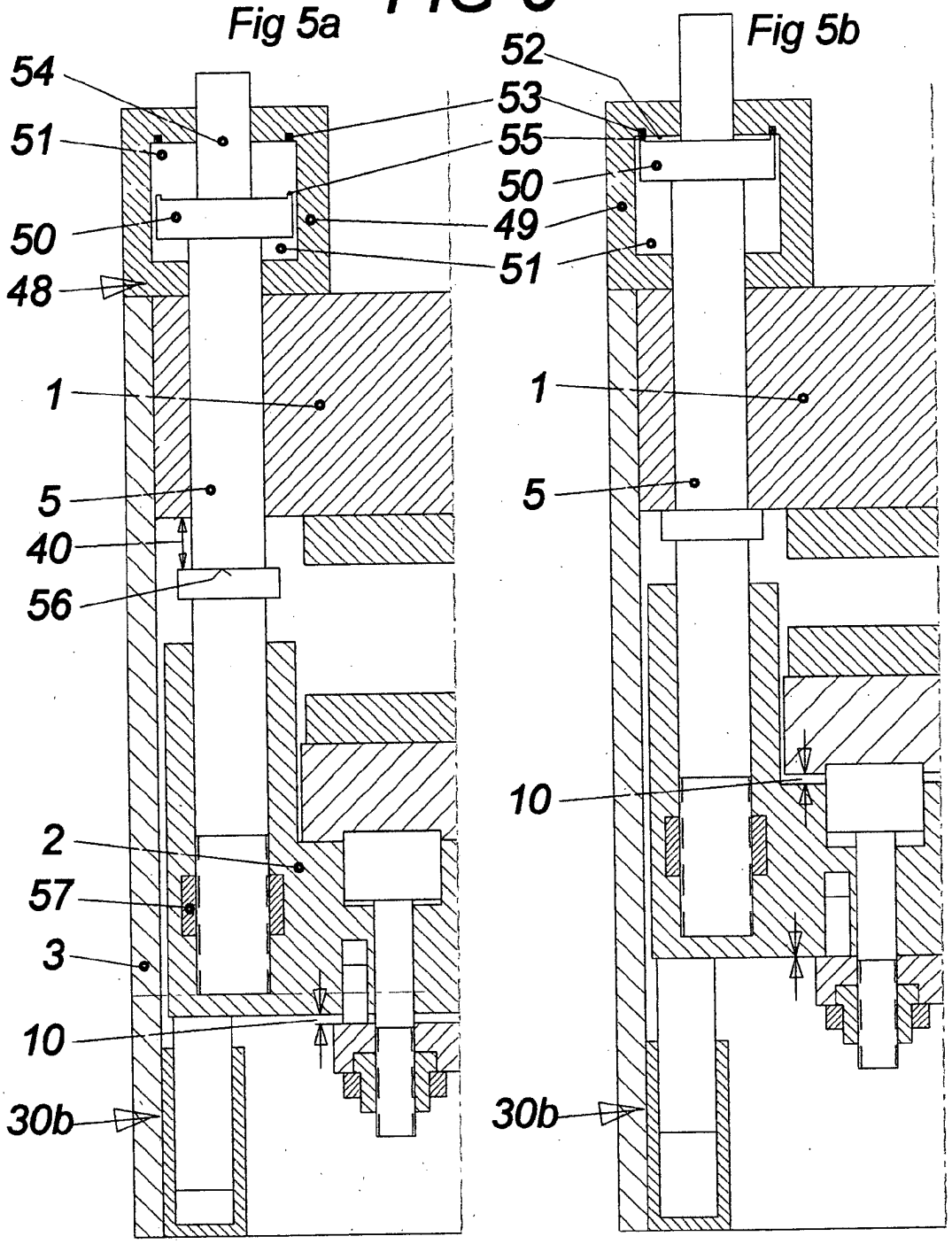


Fig 5a
Fig 5b
54
51
50
48
1
5
40
56
2
57
3
10
30b
52
53
55
50
49
51
1
5
10
30b