



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 657 293 A5

⑤ Int. Cl.4: B 21 D 22/30

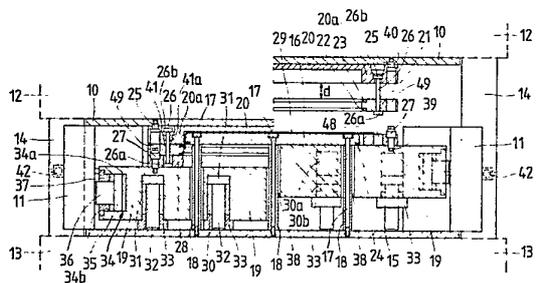
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 5298/82</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 06.09.1982</p> <p>⑳ Priorität(en): 16.09.1981 DE 3136753</p> <p>㉔ Patent erteilt: 29.08.1986</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29.08.1986</p>	<p>⑦③ Inhaber: Karl Hehl, Lossburg 1 (DE)</p> <p>⑦② Erfinder: Hehl, Karl, Lossburg 1 (DE)</p> <p>⑦④ Vertreter: Ernst Bosshard, Zürich</p>
---	---

⑤④ Tiefzieheinrichtung.

⑤⑦ Die aus Druckkissen (19), Niederhalterplatte (28) sowie Ziehring (21) bestehende Bewegungseinheit (19, 21, 28) der Tiefzieheinrichtung ist mittels hydraulischer Antriebszylinder, die durch Bohrungen (34) im Druckkissen (19) gebildet sind, bis quer zur Ziehrichtung verschiebbar. Der stationäre Stempel (16) und der Ziehring (21) sind je mit einer Schneidkante (23), versehen. Bei einer solchen Ausbildung ist es möglich, im Anschluss in den Ziehvorgang die tiefgezogenen Platine zu beschneiden, ohne dass sie aus der Tiefzieheinrichtung herausgenommen werden muss.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Tiefzieheinrichtung zum Umformen eines Stanzstückes aus Stahlblech zu einem mit gezogenem Rand versehenen Formstück, mit einer auf einem Druckkissen aufliegenden, die Blechhalterkraft erzeugenden Niederhalterplatte sowie mit Stempel und Ziehtring, die in Ziehrichtung relativ zueinander bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass eine aus Druckkissen (19), Niederhalterplatte (28) sowie Ziehtring (21) bestehende Bewegungseinheit (19, 21, 28) quer zur Ziehrichtung verschiebbar ist und dass zum Beschneiden des Randes (29b) des Formstückes (29) der stationäre Stempel (16) und der Ziehtring (21) je mit einer Schneidkante (23, 24) versehen sind.

2. Einrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungseinheit (19, 21, 28) durch hydraulische Druckzylinder (19, 34 bis 37) antreibbar ist, deren Zylinderräume (34a, 34b) durch abgedeckte (37) Bohrungen (34) im Druckkissen gebildet sind.

3. Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolbenstangen (36) der Druckzylinder (19, 34 bis 37) an Widerlagerböcken (11) abgestützt sind, die rückseitig an Vertikalholmen (14) der die Zieheinrichtung aufnehmenden Presse anliegen und vorderseitig mit einer Abstützplatte (15) für das Druckkissen (19) verbunden sind.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckkissen (19) von den auf einer Abstützplatte (15) aufsitzenden Kolbenstangen (32) von hydraulischen Druckzylindern (19, 31 bis 33) getragen ist, deren Zylinderräume (30a, 30b) durch abgedeckte (33) Bohrungen (30) im Druckkissen (19) gebildet sind.

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Mitnahmebolzen (26) in Bohrungen einer Abstützplatte (20) für den Ziehtring (21) mittels Köpfen (26b) gefangen sind, die am Ende des Ziehvorganges (Fig. 2 links) von einem Ringraum (41) der zugehörigen Bohrung umgeben und vor Beginn des Ziehvorganges (Fig. 2 rechts) in einem unteren Abschnitt (41a) der Bohrungen zentriert sind.

6. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 3–5, dadurch gekennzeichnet, dass der stationäre Stempel (16) über Verbindungsschrauben (17) an der Abstützplatte (15) für das Druckkissen (19) befestigt und von dieser mittels Distanzhülsen (18) im Abstand gehalten ist, die das Druckkissen (19) über Durchgangslöcher (38) durchsetzen, deren lichte Weite grösser ist als der Durchmesser der Distanzhülsen (18).

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Schneidkante (24) des Stempels (16) bildender Ring von rechteckigem Querschnitt im Stempel (16) eingebettet und mit seiner Unterseite bündig mit der Unterseite des Stempels (16) ist und dass ein die Schneidkante (23) des Ziehtringes (21) bildender Ring von rechteckigem Querschnitt im Ziehtring (21) eingebettet und mit seiner Oberseite bündig mit der Oberseite des Ziehtringes (21) ist.

8. Einrichtung nach einem der Patentansprüche 3–7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Werkzeugaufnahmeplatte (10) zur wahlweisen Befestigung von Ziehtringen (21) unterschiedlicher Grösse mit zahlreichen in genormten Abstand voneinander angeordneten Zentrierlöchern (40) für die Befestigungsschrauben (25) des Abstützringes (20) und das Druckkissen (19) zur wahlweisen Befestigung von Stempeln (16) unterschiedlicher Grösse an der Abstützplatte (15) mit zahlreichen, im genormten Abstand voneinander angeordneten Durchgangslöchern (38) für die Verbindungsschrauben (17) versehen sind.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche durch Bohrungen (34, 30) im Druckkissen (19) gebildeten Druckzy-

linder durch ein gemeinsames Wegeventil (50) steuerbar sind und dass das aufeinanderfolgende Beschneiden «rechts» und «links» sowie «hinten» und «vorne» von zwei in Abhängigkeit vom Wegeventil (50) arbeitenden weiteren Wegeventilen (52, 53) steuerbar ist, wobei je zwei parallele Bewegungen der Bewegungseinheit (19, 21, 28) einem weiteren Wegeventil (52 bzw. 53) zugeordnet ist.

10. Einrichtung nach Patentanspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass für das Hochfahren des Druckkissens (19) acht Druckzylinder (19, 30–33) vorgesehen sind und dass eine erste, das Formstück zum Auslegen freisetzende Stufe des Hochfahrens hoher Geschwindigkeit von vier unter Differenzschaltung arbeitenden Druckzylindern (19, 30–33) durchführbar ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Tiefzieheinrichtung zum Umformen eines Stanzstückes aus Stahlblech zu einem mit gezogenem Rand versehenen Formstück, mit einer auf einem Druckkissen aufliegenden, die Blechhalterkraft erzeugenden Niederhalterplatte sowie mit Stempel und Ziehtring, die in Ziehrichtung relativ zueinander bewegbar sind.

Bei den üblichen Ziehvorrichtungen dieser Art zieht der vorgehende Stempel die Platine über den Ziehtring. Die Verformung vollzieht sich unter der Wirkung von Zug- und Druckspannungen. Senkrecht zur Blechoberfläche wirkt eine durch die Blechhalterkraft bedingte Spannung. Die Blechhalterkraft verhindert eine Faltenbildung im gebördelten Rand, der jedoch nach Beendigung des Ziehvorganges infolge vorausgegangener Fliessvorgänge im Werkstoff nicht mehr linear verläuft. Aus diesem Grunde ist eine nachträgliche Beschneidung des Randes erforderlich, der in einem gesonderten Stanzwerkzeug erfolgt.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Ziehvorrichtung der eingangs genannten Gattung so weiterzubilden, dass sich eine gesonderte Stanzvorrichtung für das Beschneiden des Randes erübrigt und auf diese Weise der Maschinenpark eingeschränkt sowie Bedienungsvorgänge, insbesondere die Übernahme des Formstückes aus der Ziehvorrichtung in die Stanzvorrichtung, eingespart werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass eine aus Druckkissen, Niederhalterplatte sowie Ziehtring bestehende Bewegungseinheit quer zur Ziehrichtung verschiebbar ist und dass zum Beschneiden des Randes des Formstückes der stationäre Stempel und der Ziehtring je mit einer Schneidkante versehen sind.

Bei einer solchen Ausbildung können durch den verringerten Maschinenpark nicht nur Kosten und Stellraum eingespart werden. Auch die Qualität der Beschneidung kann erhöht werden, weil die Platine beim Beschneiden in vollendeter Ziehposition verbleibt, wo sie in idealer Weise fixiert ist und darüber hinaus von den gleichen Organen beschnitten wird, die auch den Ziehvorgang vollziehen.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 die Einrichtung in Draufsicht,

Figur 2 die Einrichtung in einem Schnitt nach Linie II–II von Fig. 1 (linke Hälfte nach Beendigung und rechte Hälfte vor Beginn des Ziehvorganges),

Figur 3 einen Schnitt nach Linie III–III der Einrichtung gemäss Fig. 1,

Figur 4 einen Ausschnitt aus der Einrichtung im Horizontalschnitt in vergrösserter Darstellung und

Figur 5 in schematischer Darstellung das hydraulische System der Einrichtung.

Die Einrichtung ist in einer Vertikalpresse angeordnet. Das Oberteil 12 dieser Vertikalpresse ist auf Holmen 41 geführt, die im Unterteil 13 der Presse verankert sind. Die Pressfläche des Pressenoberteils 12 ist über ihre gesamte Nutzfläche mit einer Werkzeugaufnahmeplatte 10 bestückt. Auf dem Pressenunterteil 13 liegt eine das Druckkissen 19 mittelbar tragende Abstützplatte 15 auf, die sich ebenfalls über die gesamte Nutzfläche der Presse erstreckt. Auf dieser Abstützplatte 15 ruht auch über Distanzhülsen 18 der stationäre Stempel 16, der sich in einem entsprechenden Abstand von der Abstützplatte 15 befindet. Der Stempel 16 und die Hülsen 18 sind von Verbindungsschrauben 17 durchdrungen, deren Köpfe im Stempel versenkt sind und deren untere Enden im Gewindeeingriff mit der Abstützplatte 15 stehen. Der stationäre Stempel 16 ist demzufolge über die Verbindungsschrauben 17 an der Abstützplatte 15 befestigt und von dieser mittels der Distanzhülsen 18 im Abstand gehalten. Die Distanzhülsen 18 durchsetzen das Druckkissen 19 über Durchgangslöcher 38, deren lichte Weite grösser ist als der Durchmesser der Distanzhülsen 18. An der Werkzeugaufnahmeplatte 10 ist eine Abstützplatte 20 für den Ziehtring 21 befestigt. Diese läuft am Umfang in einen nach unten gerichteten Flansch 20a aus. Der mit diesem Flansch 20a deckungsgleiche Ziehtring 21 ist mit der Abstützplatte 20 über Mitnahmebolzen 26 verbunden. Die Mitnahmebolzen 26 sind in Bohrungen des Flansches 20a mittels Köpfen 26b gefangen. Am Ende des Ziehvorganges (Fig. 2 links) sind die Mitnahmebolzen 26 je von einem Ringraum 41 umgeben, der durch die zugehörige Bohrung im Flansch 20a grösserer lichter Weite gebildet ist. Vor Beginn des Ziehvorganges (Fig. 2 rechts) befindet sich der Kopf 26b eines jeden Mitnahmebolzens 26 in Anlage an einer Ringschulter im Flansch 20a und ist gleichzeitig in dieser Position in diesem Flansch zentriert. Die Mitnahmebolzen 26 durchsetzen den Ziehtring 21 spielfrei, den sie mit ihren unteren Köpfen 26a hintergreifen. Beim Ziehvorgang tauchen diese Köpfe sowie die unteren Abschnitte der Mitnahmebolzen 26 in Bohrungen 48 der Niederhalterplatte 28 ein. Durch diese Ausbildung ist eine begrenzte Relativbewegung des Ziehringes 21 zur Abstützplatte 20 sowohl in Ziehrichtung als auch quer zu dieser möglich. Die Relativbewegung in Ziehrichtung bemisst sich nach der Länge der Mitnahmebolzen 26. Die Relativbewegung quer zur Ziehrichtung bemisst sich nach der Grösse der Ringräume 41.

Das aus einem Stück bestehende Druckkissen 19 ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich, von etwa rechteckigem Grundriss und erstreckt sich über die gesamte Nutzfläche der Presse. Das Druckkissen 19 ist von den auf der Abstützplatte 15 aufsitzenden Kolbenstangen 32 von hydraulischen Druckzylindern 19, 31 bis 33 getragen. Die Zylinderräume 30a dieser Druckzylinder sind durch Abbohrungen 30 im Druckkissen 19 gebildet, welche durch Deckel 33 abgedeckt sind. Eine Niederhalterplatte 28 ist mit Hilfe von Befestigungselementen 27 mit dem Druckkissen 19 verbunden. Die Befestigungselemente 27 stehen im Gewindeeingriff mit dem Druckkissen 19 und tauchen beim Ziehvorgang zentrierend in Bohrungen 49 des Ziehringes 21 ein, wie insbesondere aus Fig. 2 (linke Hälfte) ersichtlich. Die Niederhalterplatte 28 ist deckungsgleich mit dem beim Ziehvorgang über ihr angeordneten Ziehtring 21. In Ausgangsposition vor dem Tiefziehvorgang liegt die Platine 29 in symmetrischer Anordnung auf dem Stempel 16 auf und mit ihrem allseitig über den Stempel überragenden Rand auf dem Niederhalterring 48 auf (vgl. Fig. 2 rechte Hälfte). Beim Tiefziehvorgang wird das Oberteil der Presse 12 mit Werkzeugaufnahmeplatte 10, Abstützplatte 20 und Ziehtring 21 mit einer Kraft nach unten gefahren, die beispielsweise 400 Tonnen entspricht. Dabei gelangt der sich zunächst im Ab-

stand d von der Abstützplatte 20 befindliche Ziehtring 21 in Anlage an diese Abstützplatte 20 und läuft beim weiteren Abwärtshub auf den auf der Niederhalterplatte 28 aufliegenden Rand der Platine 29 auf. Bei dem nun folgenden Ziehvorgang zieht der sich nach unten bewegende Ziehtring 21 den Rand der Platine 29 über den stationären Stempel 16. In der aus Fig. 2 (linke Hälfte) erkennbaren Position ist der Ziehvorgang beendet. In dieser Stellung sind die oberen Abschnitte der Mitnahmebolzen 26 mit ihren Köpfen 26b in den Ringraum 41 der Bohrungen im Flansch 20a und die unterem Abschnitte dieser Mitnahmebolzen in die Bohrungen 48 der Niederhalterplatte 28 eingetaucht, während die Befestigungsschrauben 27 in die Bohrungen 49 des Ziehringes zentrierend eingreifen. Beim Ziehvorgang wird die Niederhalterplatte 28 mit dem Druckkissen 19 nach unten gedrückt und gelangt aus der Position gemäss Fig. 2 rechts in eine Position gemäss Fig. 2 links. Dabei entwickelt das Druckkissen 19 einen Gegendruck, der im angenommenen Beispiel etwa 100 Tonnen entsprechen kann. Der Gegendruck wird mit Hilfe der hydraulischen Druckzylinder 19, 31 bis 33 entwickelt.

Nach Beendigung des Tiefziehvorganges ist die aus Druckkissen 19, Niederhalterplatte 28 sowie Ziehtring 21 bestehende Bewegungseinheit 19, 21, 28 quer zur Ziehrichtung um eine Wegstrecke verschiebbare, die etwas grösser ist als die Materialdicke der Platine 29. Die Verschiebbarkeit setzt voraus, dass die lichte Weite der Durchgangslöcher 38 grösser ist als der Durchmesser der Distanzhülsen 18 und dadurch ein Freiraum für die Verstellbewegung in Bezug auf die stationären Distanzhülsen 18 geschaffen ist. Ein analoger Freiraum ist durch die Ringräume 41 für die mit der genannten Bewegungseinheit mitbewegten Mitnahmebolzen 26 geschaffen. Bei Verstellbewegung bewegen sich diese Mitnahmebolzen relativ zur Abstützplatte 20. Zum Beschneiden des Randes 29b des aus der Platine 29 gebildeten Formstückes 21a ist der stationäre Stempel 16 und der Ziehtring 21 je mit einer Schneidkante 24, 23 versehen. Ein die Schneidkante 24 des Ziehstempels 16 bildender Ring von rechteckigem Querschnitt ist im Ziehstempel 16 eingebettet. Mit seiner Unterseite ist er bündig mit der Unterseite des Stempels 16. Ein die Schneidkante 23 des Ziehringes 21 bildender Ring von rechteckigem Querschnitt ist im Ziehtring 21 eingebettet. Seine Oberseite ist bündig mit der Oberseite des Ziehringes 21. Die Bewegungseinheit 19, 21, 28 ist für die Verschiebewegung durch hydraulische Druckzylinder 19, 34 bis 36 antreibbar. Die Zylinderräume 34a dieser Druckzylinder sind durch Bohrungen 34 im Druckkissen 19 gebildet und durch Deckel 37 abgedeckt. Die Kolbenstangen 36 der Druckzylinder 19, 34 bis 36 sind an Widerlagerböcken 11 abgestützt. Diese Widerlagerböcke 11 sind rückseitig an den Holmen 14 der Presse 12, 13 abgestützt. Vorderseitig sind die Widerlagerböcke 11 mit der Abstützplatte 15 verbunden. Auf jeder Seite des im Grundriss rechteckigen Druckkissens 19 sind je 2 solcher Druckzylinder 19, 34 bis 36 angeordnet. Demzufolge ist die Bewegungseinheit 19, 21, 28 gegensätzlich und in zwei lotrecht zueinander stehenden Richtungen begrenzt verschiebbar. Es ist daher möglich, in einem Folgetakt zuerst den rechten Rand, sodann den linken Rand, danach den vorderen Rand und sodann den hinteren Rand des Formstückes 29a zu beschneiden. In Fig. 3 ist gerade der Beschneidvorgang für den linken Rand beendet. Die Antriebsbewegung der die Blechhalterkraft erzeugenden Druckzylinder 19, 31 bis 33 sind je durch Endschalter 42 gesteuert. Die Endschalter sind über Schaltstifte 43 betätigt, welche den Widerlagerbock 11 durchsetzen und unter der Last einer Feder 46 am Druckkissen 19 anliegen, wie insbesondere aus Fig. 4 erkennbar. Die Feder 46 ist unter Vorspannung zwischen einem Flansch 44 des Schaltstiftes 43 und einer Widerlagerschraube 47 angeordnet, welche im Eingriff mit einem Innengewinde der Durchtrittsbohrung steht. Nach voll-

ständiger Beschneidung des Randes des Formstückes 29a wird die Presse in die Position gemäss Fig. 2 rechts aufgeföhren, so dass das Formstück aus dem Tiefziehwerkzeug entnommen werden kann.

Zur wahlweisen Befestigung von Ziehringen 21 unterschiedlicher Grösse ist die Werkzeugaufnahmeplatte 10 mit zahlreichen in genormtem Abstand voneinander angeordneten Zentrierlöchern 40 versehen. In diese Zentrierlöcher können Befestigungsschrauben 25 des Abstützringes 20 für den jeweiligen Ziehring 21 lagerecht eintauchen.

In ähnlicher Weise ist das Druckkissen zur wahlweisen Befestigung von Stempeln 16 unterschiedlicher Grösse, welche der Grösse des jeweiligen Ziehringes 21 entsprechen mit zahlreichen in genormtem Abstand voneinander angeordneten Durchgangslöchern 38 versehen, die von Verbindungsschrauben 17 durchgriffen sind, welche hinsichtlich ihres Abstandes der jeweiligen Grösse des Stempels 16 entsprechen.

Die Hydraulikfunktion für die Tiefzieheinrichtung kann, ausgehend von einer Position gemäss Figur 2, rechte Hälfte, wie folgt dargestellt werden:

Die Pumpe 51 fördert Öl über die Leitung 80 in das Wegeventil 50. Bei Stellung 0 läuft bei energiesparendem Leerlaufbetrieb Öl drucklos über die Leitung 81 in den Tank 54.

Beim Ziehvorgang kommt das Druckkissen in Funktion. Öl wird passiv aus dem Zylinderraum 30a verdrängt und gelangt über das Rückschlagventil 73 und die Leitungen 60, 58, 59, 64, 62 zum einstellbaren Druckbegrenzungsventil 76. Dort wird der erforderliche Gegendruck zum Ziehvorgang erzeugt. Das Öl gelangt weiter über die Leitung 69 zum Tank 54. Der Zylinderraum 30b saugt Öl über das Rückschlagventil 72 und die Leitungen 67, 68, 69, 65 aus dem Tank 54.

Beim Schneidvorgang «links» befindet sich das Wegeventil 50 in Stellung a. Öl läuft über die Leitung 55 und über das in Stellung a befindliche Wegeventil 52 sowie über die Leitung 82 zur Zylindergruppe 34 I. Durch Beaufschlagen des Zylinderraumes 34a wird das Druckkissen 19 zum Schneiden nach links gedrückt. Hierbei wird aus der Zylindergruppe 34 III das Öl aus dem Zylinderraum 34a verdrängt und über die Leitungen 83, 52 in die Leitung 56 und zum Tank 54 geführt. Wenn die Endstellung erreicht ist, meldet dies der Schalter 42. Das Wegeventil 52 schaltet in 0-Stellung. Somit wird das Druckkissen 19 mit Hilfe der Federn 46 (Figur 4) in Mittelstellung gedrückt.

Beim Schneidvorgang «links» befindet sich das Wegeventil 50 in einer Stellung «b»; hierdurch wird die Zylindergruppe 34 III aktiv, die in gleicher Weise arbeitet, wie die Zylindergruppe 34 I.

Beim Schneidvorgang «hinten» schaltet das Wegeventil 53 in Stellung a'. Über die Leitung 84 kommt Öl zur Zylindergruppe 34 II, die in gleicher Weise arbeitet, wie die Zylindergruppe 34 I.

Beim Schneidvorgang «vorne» wird das Wegeventil 52 in

Stellung «b» gebracht. Hierdurch wird die Zylindergruppe 34 IV aktiv.

Beim Hochfahren des Druckkissens 19 fliesst von der Pumpe 51 Öl über die Leitung 80 zum Wegeventil 50. In der Stellung «b» fliesst das Öl über die Leitung 57 und das Rückschlagventil 74 zu den Mengenreglern 86 (der Mengenregler 86 regelt an jedem der vier Zylinder die gleiche Ölmenge, um ein paralleles Hochfahren des Druckkissens 19 zu ermöglichen). Von hier gelangt Öl in den Zylinderraum 30a. Der Kolben 31 bewegt sich nach unten und verdrängt Öl aus dem anderen Zylinderraum 30b. Dieses Öl kann nicht über das Rückschlagventil 72 zum Tank 54 abfliessen (Sperrvorrichtung), sondern wird über das Rückschlagventil 79 zusätzlich in den erstgenannten Zylinderraum 30a geleitet. Es entsteht eine Differenzschaltung, bei der lediglich eine Fläche des beaufschlagten Kolbens 31 von der Grösse 30a minus 30b wirkt. Durch diese Schaltung wird ein schnelleres Hochfahren des Druckkissens 19 mit geringer Ölmenge erreicht, was eine Einsparung an Energie bedeutet. Wenn die linken vier Druckzylinder 19, 31–33 auf Festanschlag laufen, steigt der Hydraulikdruck über den eingestellten Wert des Druckbegrenzungsventils 75 und lässt die in Figur 5 rechts dargestellten vier Zylinder über die Leitungen 62, 64 aktiv werden. Über die Leitung 65 wird das Öl aus dem Zylinderraum 30b gedrückt, aber hier nicht dem Zylinderraum 30a zugeleitet, wie mit Bezug auf die linke Seite beschrieben. Denn hier ist keine Differenzschaltung nötig, da diese Bewegung der vier Zylinder während der Aus- und Einlegezeit des Werkstückes aus der Presse geschieht (langer Zeitraum). Auf diese Weise wird das Druckkissen in zwei Stufen (schnelle und langsamere Stufe) hochgefahren. Die Druckbegrenzungsventile 71 und 78 sind Sicherheitsventile für die jeweilige Begrenzung des maximalen Drucks.

Sämtliche durch Bohrungen 34 bzw. 30 Druckkissen 19 gebildeten Druckzylinder 19, 34 bis 37; 19, 31 bis 33 sind von einem gemeinsamen Wegeventil 50 gesteuert. Das aufeinanderfolgende Beschneiden «rechts» und «links» sowie «hinten» und «vorn» ist von zwei in Abhängigkeit vom Wegeventil 50 arbeitenden Wegeventilen 52 und 53 steuerbar. Dabei sind die von rechts nach links und von links nach rechts gehenden Bewegungen dem einen Wegeventil 52 und die von vorn nach hinten und von hinten nach vorn gehenden Bewegungen dem anderen Wegeventil 53 zugeordnet.

Wie sich aus der oben beschriebenen Hydraulikfunktion ergibt, wirken beim Hochfahren des Druckkissens 19 sämtliche acht im Druckkissen 19 angeordneten Druckzylinder 19, 34 bis 37; 19, 31 bis 33 mit. Eine erste Stufe des Hochfahrens des Druckkissens 19, durch welche das Formstück zum Auslegen freigesetzt wird, erfolgt bei hoher Geschwindigkeit vier unter Differenzschaltung arbeitenden Druckzylindern (19, 31 bis 33).



Fig. 2

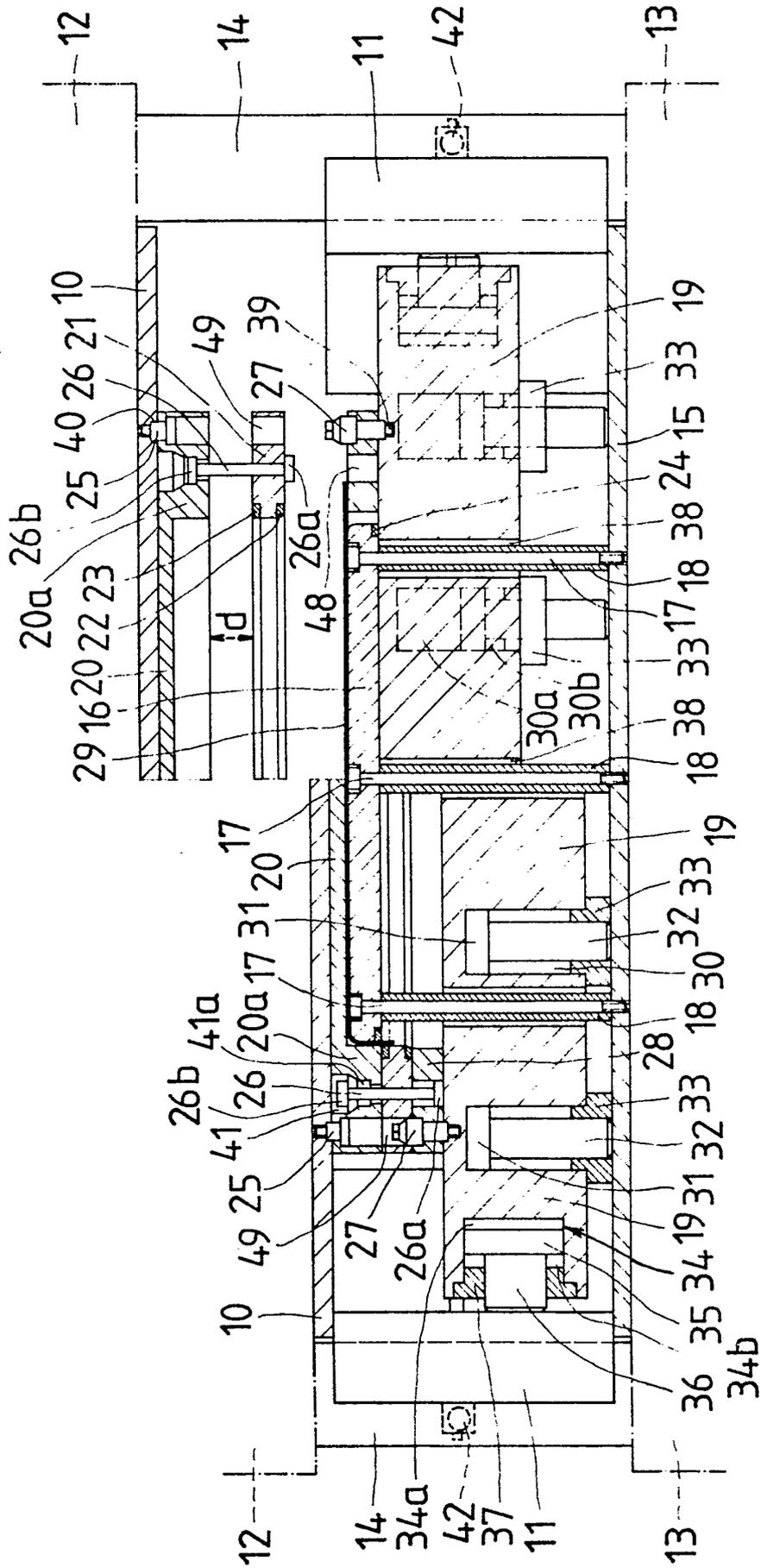


Fig. 3

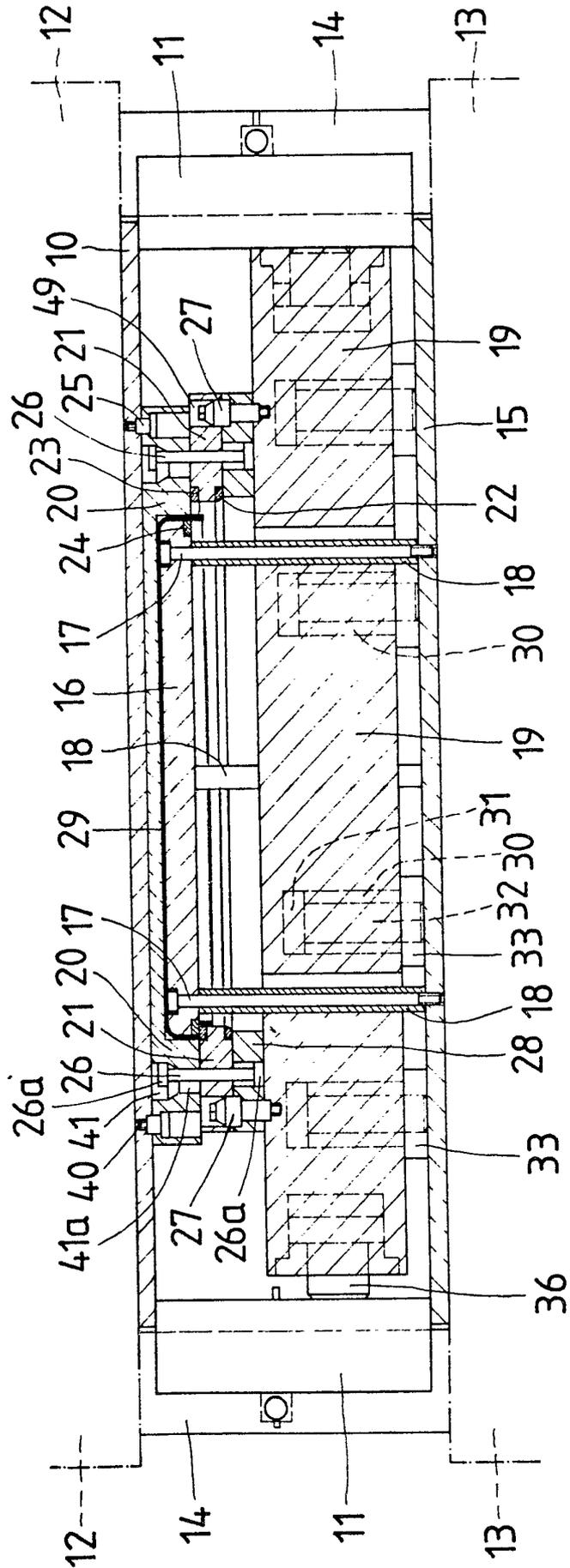
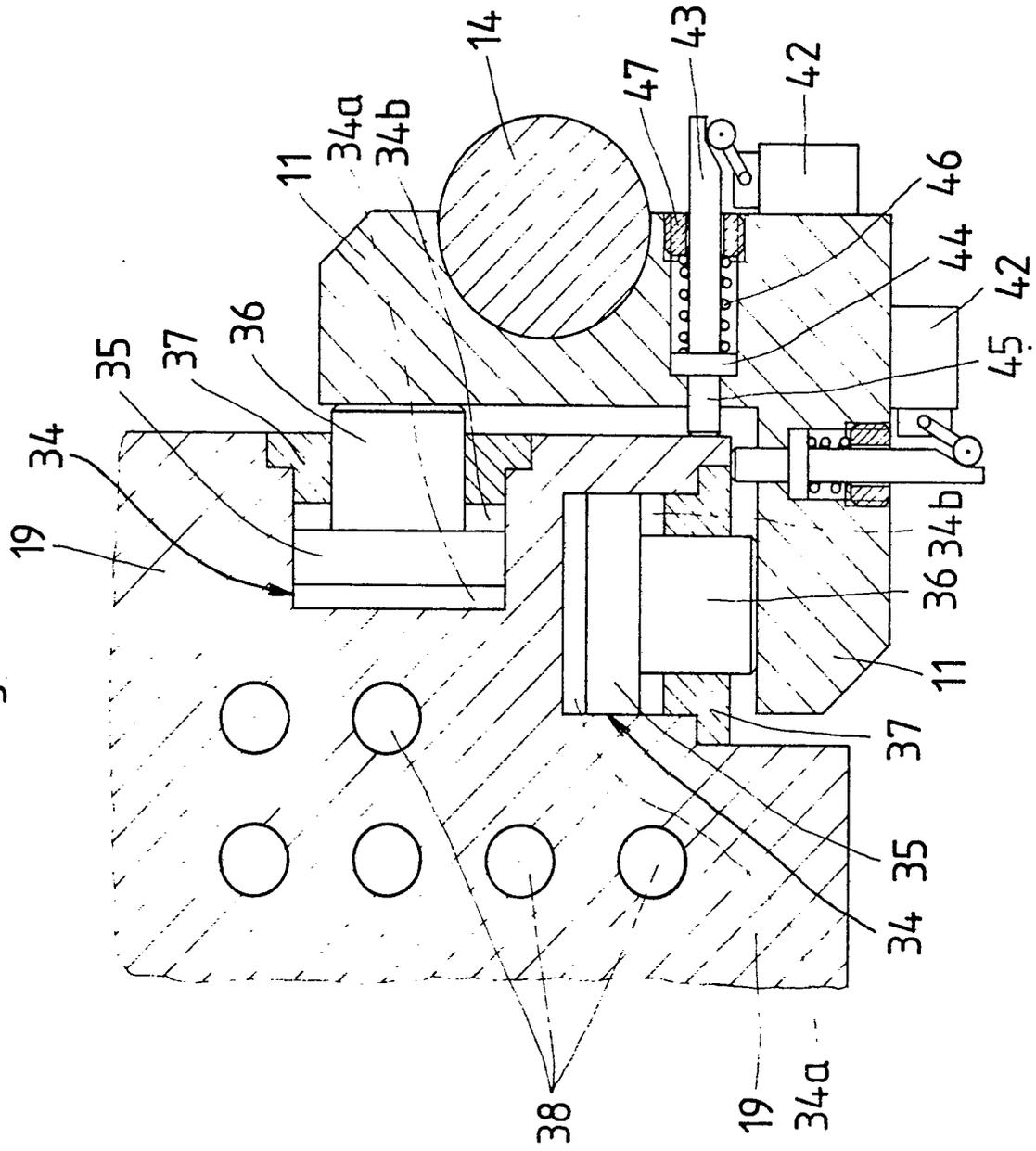


Fig. 4



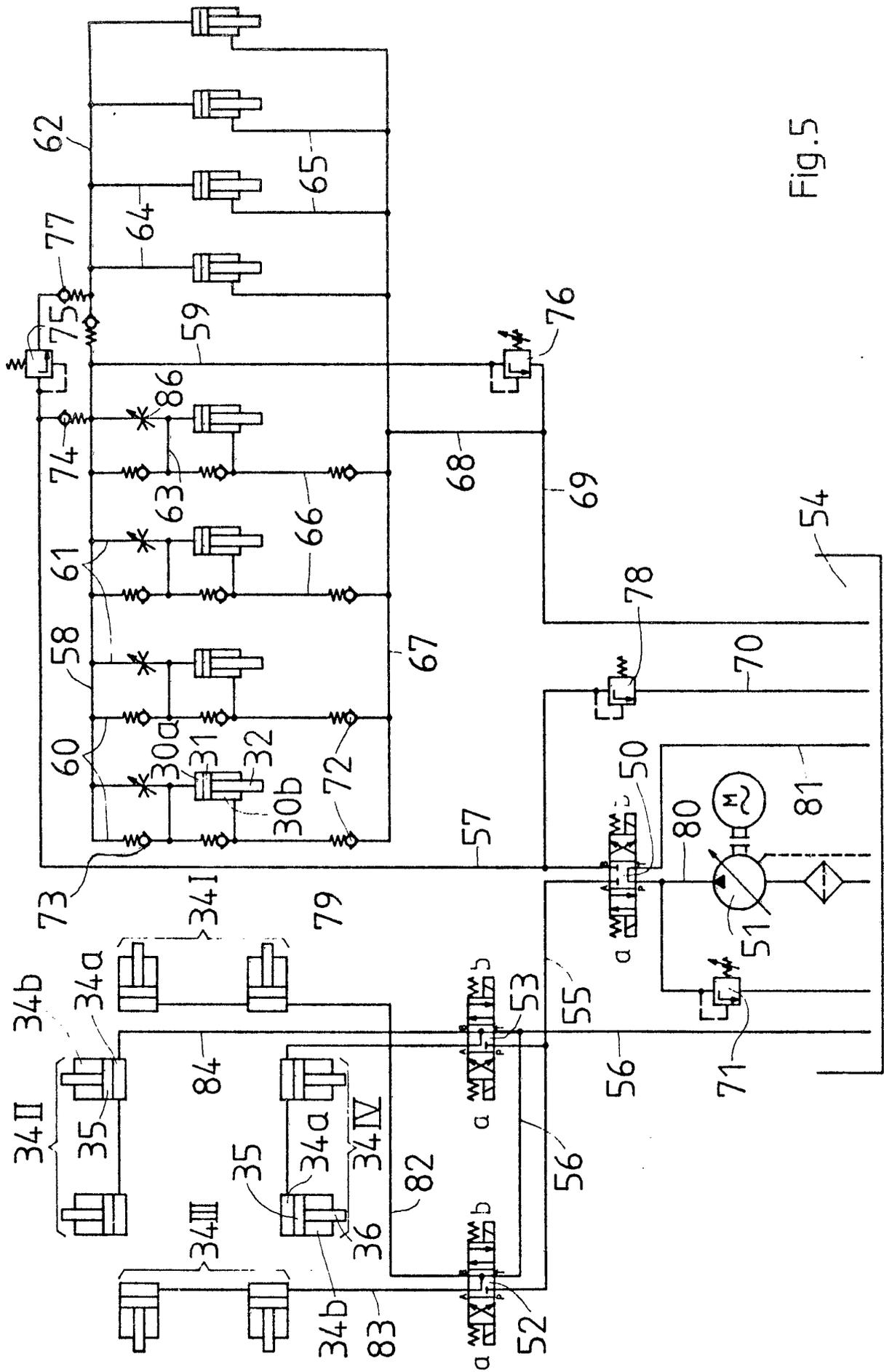


Fig. 5