



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 995 515 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int. Cl.⁷: **B21D 39/03**

(21) Anmeldenummer: **99119411.9**

(22) Anmeldetag: **30.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **16.10.1998 DE 19847794**

(71) Anmelder: **Eckhold AG
7203 Trimmis (CH)**

(72) Erfinder: **Schneider, Dominik
7000 Chur (CH)**

(74) Vertreter:
**Sparing - Röhl - Henseler
Patentanwälte
Rethelstrasse 123
40237 Düsseldorf (DE)**

(54) **Vorrichtung zum mechanischen Fügen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum mechanischen Fügen flächig aufeinanderilegender Bleche durch Umformen mit einem Werkzeugsatz aus mindestens einem Stempel und einer Matrize, die einen Hohlraum begrenzt, in den hinein gefügt wird, wobei mindestens eines dieser beiden Werkzeugteile über eine durch Fluidversorgung erzeugte Antriebskraft derart antreibbar ist, daß der Stempel unter Wirkung einer Umformarbeit Blechmaterial aus einer Blechebene herausverlagert und staucht, und das antreibbare Werkzeugteil einen mitbewegten, seine Eindringtiefe begrenzenden Anschlag aufweist. Für eine einfache Wegbegrenzung ist vorgesehen, daß der Anschlag von einem Schaltbolzen gebildet wird, der bei Erreichen einer wählbaren Eindringtiefe gegen ein Schaltgestänge verfahrbar ist, das in einem lösbaren Rasteingriff mit einem Schließelement eines in der Fluidversorgung angeordneten Ventils für eine Tiefenbegrenzung bringbar ist, wobei der Rasteingriff zur Aufrechterhaltung einer Durchflußstellung des Ventils vorgesehen ist, und der Schaltbolzen als am Schaltgestänge angreifender Mitnehmer ausgebildet ist für ein Ausrasten des Schaltgestänges am Schließelement und Schalten des Ventils in eine Sperrstellung zur Unterbrechung der Fluidversorgung.

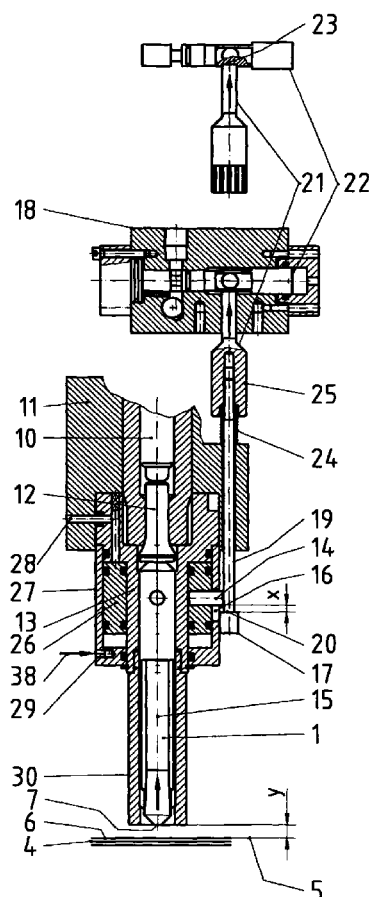


FIG.1

EP 0 995 515 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum mechanischen Fügen flächig aufeinanderliegender Bleche durch Umformen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Beim mechanischen Fügen mittels Umformen werden an Verbindungsstellen zu verbindende Blechteile unter der Wirkung von Werkzeugsätzen, die jeweils aus Stempel und Matrize bestehen, kleine räumliche Gebilde geformt, die Fügelemente. Diese Fügelemente werden gebildet, indem in einem Fügebereich der Blechwerkstoff der flächig aufeinanderliegenden Blechteile aus einer Blechebene gemeinsam heraus verschoben und gestaucht werden. Man spricht insoweit auch vom Clinchen.

[0003] Ein hierzu einsetzbares Fügewerkzeug ist beispielsweise aus EP 0 077932 B1 bekannt. Dort wird ein Fügebereich begrenzt von einem von einer Presse angetriebenen Stempel und einer stationären Matrize. Wird der Stempel in Richtung Matrize bewegt, wird das Material der Bleche in einem Hohlraum der Matrize tiefgezogen. Erreicht das matrizenseitige Blech den Boden des Hohlraums, der von einem Amboß gebildet wird, und wird der Druck auf den Stempel aufrechterhalten oder erhöht, kann sich der Boden des durchgesetzten Fügeabschnitts seitlich ausbreiten, da das Material gestaucht wird und die den Matrizenhohlraum seitlich begrenzenden Wandungen ausweichen. Gemäß EP 0 366 987 A1 ist ferner bekannt, daß bei einem solchen Fügewerkzeug der Stempel einen seine Eindringtiefe begrenzenden Anschlag aufweist. Die Begrenzung der Eindringtiefe und damit eine Wegbegrenzung des Stempels stellt sicher, daß die Fügung nicht überbeansprucht wird. Als nachteilig hat sich jedoch herausgestellt, daß die bekannte Wegbegrenzung starr ist und das Fügewerkzeug mechanisch belastet.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zum mechanischen Fügen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die mit einer einfach und schnell arbeitenden Wegbegrenzung ausgestattet ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Hierdurch wird eine Vorrichtung zum mechanischen Fügen geschaffen, die mit einer Wegbegrenzung für das antreibbare Werkzeugteil ausgestattet ist, die direkt auf den Antrieb wirkt und dadurch besonders schnell anspricht. Ferner wird die Konstruktion des Fügewerkzeuges durch den Schaltbolzen und das Schaltgestänge nicht belastet.

[0007] Die Ausführung der Wegbegrenzung mit einem Ventil für eine Tiefenbegrenzung, das aus einer Durchflußstellung in eine Sperrstellung schaltbar ist, ausgelöst durch einen von dem antreibbaren Werkzeugteil mitgeführten Schaltbolzen, der bei Erreichen einer wählbaren Eindringtiefe über das Schaltgestänge eine Raste aus einem Rasteingriff herausbewegt,

ermöglicht weiterhin, daß die Eindringtiefen unterschiedlich einstellbar sind. Dies verbessert die Anpassung an unterschiedliche Blechmaterialien. Auslöser für eine Aktivierung der Wegbegrenzung ist zwar der von dem antreibbaren Werkzeugteil zurückgelegte Weg, ohne jedoch eine Wegmessung vornehmen zu müssen. Die bei jedem Fügevorgang jeweils tatsächlich vorliegende Eindringtiefe löst die Tiefenbegrenzung aus. Es ist also sichergestellt, daß die vorgegebene Eindringtiefe nicht überschritten wird.

[0008] Das Schaltgestänge kann in einfacher Weise an dem Werkzeugsatz geführt werden, ohne dessen Aufbau zu behindern. Dabei kann das Schaltgestänge derart geführt sein, daß eine an dem Schaltgestänge vorgesehene Raste sich federvorgespannt an dem Werkzeugsatz abstützt. Hierdurch kann erreicht werden, daß eine Mitnahme des Schaltgestänges durch den Schaltbolzen, die eine Bewegung der Raste weg von dem Schließelement des Ventils für eine Tiefenbegrenzung zur Folge hat, um eine Ausrüstung zu erhalten, zu einer Verstärkung der Federvorspannung führt. Eine selbständige Rückführung der Raste in den Rasteingriff nach Beendigung des Fügevorgangs wird durch diese erhöhte Federvorspannung erleichtert.

[0009] Die Raste ist vorzugsweise als stiftartiges Rastelement ausgebildet, das über eine geradlinige Hubbewegung in eine Rasterung eingreifen kann, indem es in eine Bewegungsrichtung des Schließelementes vorspringt. Bereits ein geringfügiger Hub bewirkt dann einen Rasteingriff als auch eine Ausrüstung.

[0010] Die Fluidversorgung ist vorzugsweise mit einer Ventilsteuerschaltung ausgestattet, die neben dem Ventil für eine Tiefenbegrenzung mindestens ein Startventil als Vorsteuerventil aufweist, das mittels eines Steuerhebels betätigbar ist, um einen Fügevorgang auszulösen.

[0011] Die Fluidversorgung kann weiterhin zur Beaufschlagung des antreibbaren Werkzeugteils mit einer Anpresskraft für eine Vorspannung des antreibbaren Werkzeugteils gegen die Bleche zu Beginn eines Fügevorganges und ebenso zur Beaufschlagung des antreibbaren Werkzeugteils mit einer Abstreifkraft zum Abstreifen der Bleche von dem antreibbaren Werkzeugteil am Ende eines Fügevorganges eingesetzt werden. Das jeweilige Antriebsmittel des üblicherweise pneumatisch oder hydraulisch betriebenen Werkzeugsatzes wird somit zum Antrieb einer Mehrzahl Funktionselemente eines Werkzeugsatzes genutzt, wobei ein Steuerungsablauf durch Ventile kontrollierbar ist.

[0012] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

[0013] Die Erfindung wird nachstehend anhand des in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt teilweise weggebrochen einen Längs-

schnitt eines in einer Bereitschaftsstellung dargestellten Werkzeugsatzes mit einer Wegbegrenzung,

Fig. 2 zeigt teilweise weggebrochen einen Längsschnitt des Werkzeugsatzes gemäß Fig. 1 beim Fügen,

Fig. 3 zeigt teilweise weggebrochen einen Längsschnitt des Fügwerkzeuges gemäß Fig. 1 am Ende des Fügens,

Fig. 4 zeigt teilweise weggebrochen einen Längsschnitt des Fügwerkzeuges gemäß Fig. 1 bei einem Abstreifen und Wiederherstellen der Bereitschaftsstellung,

Fig. 5 zeigt einen Schaltplan einer Steuerung einer Fluidversorgung durch Ventile,

Fig. 6 zeigt eine Draufsicht einer Anordnung eines Steuerhebels in bezug auf ein Startventil und ein Resetventil für den Werkzeugsatz in der Bereitschaftsstellung gemäß Fig. 1,

Fig. 7 zeigt die Anordnung gemäß Fig. 6 für den Werkzeugsatz beim Fügen gemäß Fig. 2 und 3,

Fig. 8 zeigt die Anordnung gemäß Fig. 6 für den Werkzeugsatz bei einem Abstreifen und Wiederherstellen der Bereitschaftsstellung gemäß Fig. 4.

[0014] Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine Vorrichtung zum mechanischen Fügen flächig aufeinanderliegender Bleche 4 durch Umformen mit einem Werkzeugsatz aus mindestens einem Stempel 1 und einer Matrize 2, die einen Hohlraum 3 begrenzt, in den hinein gefügt wird. Der Stempel 1 und die Matrize 2 bilden Werkzeugeteile, von denen mindestens eines antreibbar ist, damit der Stempel 1 unter Wirkung einer Umformarbeit Blechmaterial aus einer Blechebene gemeinsam herausverlagert und staucht. Die Zahl der aufeinanderliegenden und zu fügenden Bleche 4 ist wählbar und beträgt mindestens 2.

[0015] Eine kennzeichnende Größe der Matrize 2 ist hierbei eine Durchsetztiefe DT, die durch den Hohlraum 3 bestimmt wird. Der Hohlraum 3 folgt aus einer Hohlform der Matrize 2 mit einem bodenseitigen Amboß und davon hochstehenden, seitlich ausschwenkbaren Formstücken zur Begrenzung des Hohlraumes 3. Für eine Fügung ist die Durchsetztiefe DT also konstruktiv vorgegeben.

[0016] Im Fügevorgang selbst ergibt sich eine Eindringtiefe ET des Stempels 1, der in einen lokal begrenzten Blechbereich eingedrückt wird und dazu in den Hohlraum 3 der Matrize 2 eindringt, um das Blechmaterial in den Hohlraum 3 durchzusetzen und auf dem Amboß zu stauchen. Die Eindringtiefe ET ist dann der Abstand zwischen der Oberflächenebene 5 des stempelseitigen Blechs 6 und einem Abdruck einer Stempelstirnfläche 7 auf dem Boden 8 eines Fügeelementes 9 (vgl. Fig. 4).

[0017] Gemäß dem Ausführungsbeispiel wirkt ein Antriebsmittel auf den Stempel 1, um diesen gegen die Matrize 2 zu verfahren. Hierzu werden pneumatische

oder hydraulische Vorschubeinrichtungen eingesetzt, wie z.B. Pressen oder auch schlagende Antriebsmittel. Vorgesehen ist hier ein schlagendes Antriebsmittel 34 (Hammer) mit einem Hammerkolben 10, der als ein freifliegender Kolben in einer zylinderartigen Geradföhrung 11 geföhrt ist. Die beiden Seiten des Hammerkolbens 10 können abwechselnd und in schneller Folge mit einer Fluidversorgung, insbesondere Druckluft, beaufschlagt werden. Die Zu- und Ableitungen für die Fluidversorgung sind nicht dargestellt. Der Hammerkolben 10 überträgt dann eine Schlagbeanspruchung in Form einzelner Schläge auf einen Schlagbolzen 12, der in Eingriff steht mit dem Stempel 1.

[0018] Der Stempel 1 ist in einem Zylindergehäuse 13 geföhrt, das eine Geradföhrung des Stempels 1 bei Ausführung seiner Hubbewegungen sicherstellt. An dem Stempel 1 befestigt ist ein Anschlag in Form eines Schaltbolzens 14, der sich quer zu einer Stempelachse 15 erstreckt und gegenüber dem Zylindergehäuse 13 seitlich nach außen vorspringt. Der Schaltbolzen 14 folgt demnach einer Hubbewegung des Stempels 1, wozu in dem Zylindergehäuse 13 ein Ausschnitt 16 vorgesehen ist.

[0019] Dem Schaltbolzen 14 zugeordnet ist ein Schaltgestänge 17, das relativ zu dem Stempel 1 und dessen Schaltbolzen 14 eine definierte feste Stellung einnehmen kann, wobei diese Stellung allerdings wählbar ist, wie nachfolgend noch erläutert wird. Das Schaltgestänge 17 ist vorgesehen, um eine Vorschubbewegung des Stempels 1 zu übertragen auf eine mechanische Betätigung eines Ventils 18, das eine Unterbrechung der Fluidversorgung schaltet und dadurch eine Tiefenbegrenzung einer Fügung bewirkt. Die tatsächliche Eindringtiefe des Stempels 1 wird so zur Wegbegrenzung des Stempels 1 genutzt.

[0020] Das Schaltgestänge 17 wird gehalten von der Geradföhrung 11 des Werkzeugsatzes und umfaßt eine Stange 19, die in der Geradföhrung 11 parallel zur Stempelachse 15 geföhrt ist. An ihrem dem Schaltbolzen 14 zugeordneten Ende weist die Stange 19 einen Gegenanschlag 20 auf, gegen den der Schaltbolzen 14 durch Anschlag verfahrbar ist. An einem gegenüberliegenden Ende weist die Stange 19 eine Raste 21 auf, die in einen lösbaren Rasteingriff mit einem Schließelement 22 des Ventils 18 für eine Tiefenbegrenzung bringbar ist. Das Schließelement 22 weist dazu eine Rasterung 23 auf in Form einer der Raste 21 angepaßten Ausnehmung. Die Raste 21 wird hier vorzugsweise von einem stiftartigen Rastelement gebildet, das in eine Bewegungsrichtung des Schließelementes 22 an diesem angreift. Geringfügige Eingriffstiefen reichen dann aus, das Ventil 18 mittels der Raste 21 zuverlässig aus einer Durchflußstellung in eine Sperrstellung zu schalten. Beispielfhaft genannt seien Eingriffstiefen von 0,15 bis 0,3 mm.

[0021] Damit das Schaltgestänge 17 einer Vorschubbewegung des Stempels 1, übertragen durch den Schaltbolzen 14 folgen kann, ist das Schaltgestänge 17

in der Geradföhrung 11 verfahrbar geföhrt. Dazu stützt sich das Schaltgestänge 17 mit der Raste 21 über eine Feder 24 an der Geradföhrung 11 ab. Die Raste 21 umfaßt ferner vorzugsweise einen Einstellgriff 25, der eine Verlängerung oder Verkürzung des Schaltgestänges 17, d.h. hier der Stange 19, ermöglicht, um dadurch das Einstellmaß X einer Tiefenbegrenzung zu verändern.

[0022] Das Schaltgestänge 17 überträgt demnach am Ende einer Fögung eine Vorschubbewegung des Stempels 1 auf die Raste 21, indem eine Mitnahme durch den Schaltbolzen 14 die Raste 21 aus der Rasterung 23 herauszieht. Ein Steuerungsablauf der Fluidversorgung unter Einsatz des Ventils 18 wird nachfolgend in Verbindung mit Fig. 5 beschrieben.

[0023] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Stempel 1 mit einem zusätzlichen Anpreß- und Abstreifkolben 26 versehen, um mittels der Fluidversorgung auch eine Vorspannung des Stempels 1 gegen die Bleche 4 zu Beginn einer Fögung als auch ein Abstreifen am Ende einer Fögung vornehmen zu können. Der Anpreß- und Abstreifkolben 26 wird von einem Ringkolben gebildet, an dem der Stempel 1 gehalten ist und der in einem Zylinder 27 verfahrbar ist, gegenüber dem das Zylindergehäuse 13 für den Stempel 1 als Stator ausbildbar ist. Der Ringkolben 26 ist über eine Zuleitung 28 von oben mit einem Fluid beaufschlagbar, wodurch eine Anpreßkraft auf den Stempel 1 ausgeübt werden kann. Darüberhinaus kann der Ringkolben 26 über eine Zuleitung 29 von unten mit einem Fluid beaufschlagt werden, wodurch eine Abstreifkraft auf den Stempel 1 ausgeübt werden kann, wodurch der Stempel 1 gegenüber einem benachbart angeordneten Niederhalter 30 zurückgezogen wird. Ein Einschiebespiel für das Einschieben der Bleche 4 kann mit einem Einstellmaß Y vorgewählt werden.

[0024] Bezogen auf den Fögevorgang ist in Fig. 1 das Fögewerkzeug in einer Bereitschaftsstellung dargestellt. Der Ringkolben 26 ist unten beaufschlagt und drückt den Stempel 1 in eine Ausgangslage. Die Stempelstirnfläche 7 ist vorzugsweise bündig mit einer Anpreßfläche des Niederhalters 30.

[0025] Fig. 2 zeigt das beschriebene Fögewerkzeug beim Starten des Fögens und während des Fögens. Durch Betätigung eines Startventils 32 (vgl. Fig. 5) in einer Fluidversorgung wird der Ringkolben 26 von oben beaufschlagt und drückt den Stempel 1 auf die Bleche 4. Gleichzeitig startet der Hammer 34 (vgl. Fig. 5) und hämmert den Stempel 1 in die Bleche 4, wodurch das Fögeelement erzeugt wird. Während des Fögens bewegen sich Stempel 1 und Ringkolben 26 nach unten, der Schaltbolzen 14 hat noch keinen Kontakt mit dem Schaltgestänge 17. Das Schaltgestänge 17 ist mit der Raste 21 in das Schließelement des Ventils 18 eingerastet und hält dieses dadurch in der Durchflußstellung. Über eine von einem Hauptventil 31 der Steuerung der Fluidversorgung zum Ventil 18 geföhrte Versorgungsleitung 35 strömt ein Fluid durch das Ventil

18, dessen Durchlaß offen ist, und über eine Versorgungsleitung 36 zum Hammer 34, der den Hammerkolben 10 schlagend bewegt.

[0026] Fig. 3 zeigt das beschriebene Fögewerkzeug am Ende des Fögens. Ein eingestelltes Einstellmaß X einer Tiefenbegrenzung zur Festlegung einer Eindringtiefe ET ist erreicht. Der Schaltbolzen 14 hat Kontakt mit dem Schaltgestänge 17 und zieht über dieses den Rasteingriff der Raste 21 beim Weiterbewegen aus der Rasterung 23 heraus. Die Herausziehbewegung ist durch einen Pfeil in der Raste 21 angedeutet. Das Ventil 18 für eine Tiefenbegrenzung spricht also an, indem es in die Sperrstellung schaltet. Das über die Versorgungsleitung 35 zugeföhrte Druckmittel wird von dem Ventil 18 gesperrt und die Versorgungsleitung 36 (vgl. Fig. 2) zum Hammer 34 fluidfreigestellt, d.h. der Hammer 34 wird abgestellt. Damit das Ventil 18 bei der Ausrüstung zuverlässig schließt, wird die Ventilschaltung durch eine indirekt wirkende Betätigung 40 (vgl. Fig. 5) vorgesteuert, die hier pneumatisch erfolgt, da als Fluid gemäß dem Ausführungsbeispiel Druckluft verwendet wird. Alternativ können natürlich auch Druckflüssigkeiten zur Fluidversorgung eingesetzt werden.

[0027] Fig. 4 zeigt das beschriebene Fögewerkzeug beim Abstreifen, um die Bereitschaftsstellung wieder einzunehmen. Der Ringkolben 26 wird unten beaufschlagt und drückt den Stempel 1 in die Ausgangslage, die Bleche 4 werden abgestreift. Das Ventil 18 für eine Tiefenbegrenzung schaltet in die Betriebslage, wozu das Ventil 18 mittels einer Betätigung geschaltet wird. Hierzu ist ein Resetventil 33 vorgesehen, das über eine Versorgungsleitung 39 einen Betätigungsimpuls an das Ventil 18 abgibt. Das Schließelement 22 bewegt sich in die Durchflußstellung, bei der die Raste 21, die durch die Feder 24 unter Federvorspannung gegen das Schließelement 22 anliegt, in die Rasterung 23 einrastet. Ein Fögezyklus ist dann beendet.

[0028] Die Wegbegrenzung der beschriebenen Vorrichtung ist in ihrer Funktionsweise unabhängig von der Ausbildung des Stempels 1 mit einem Ringkolben 26 zur Ausbildung von Vorspannungs- und Abstreifkräften. Zur Befestigung des Schaltbolzens 14 an dem Stempel 1 ist ein solcher Ringkolben 26 nicht erforderlich. Da das Ventil 18 mit einem Steuerungsablauf der Fluidversorgung für den Hammer 34 verbunden ist, ist es vorteilhaft, in diese Steuerung auch die Vorspannungs- und Abstreifkräfte einzubeziehen und deshalb den Stempel 1 mit einem Ringkolben 26 zu versehen.

[0029] Der Schaltplan für einen Steuerungsablauf der Fluidversorgung ist in Fig. 5 dargestellt, auf die zuvor schon wiederholt Bezug genommen wurde. Danach ist zunächst eine Fluidversorgungsquelle 41 vorgesehen. Als Fluid sind insbesondere Druckluft oder Druckflüssigkeit einsetzbar. Dieses Druckmittel wird mit einem wählbaren Druck angelegt, der hier beispielsweise 6 bar beträgt. Über Versorgungsleitungen 42, 43, 44 wird dieses Druckmittel parallel angelegt an ein

Startventil 32, ein Resetventil 33 und ein Hauptventil 31. Das Startventil 32 und das Resetventil 33 sind jeweils ein 3/2 Wegeventil, das tastrollenbetätigt ist mit Rückstellfeder. Auf die Tastrollen 45 und 46 wirkt ein Steuerhebel 47 (vgl. Fig. 6 bis 8) eines schwenkbaren Aktivierungsarmes 48 zur Ausführung einer Fügung.

[0030] Das Hauptventil 31 wird durch Startventil 32 vorgesteuert, d.h. ist das Startventil 32 durch Betätigung der Tastrolle 46 in Durchflußstellung geschaltet, so werden die Leitungen 42 und 49 verbunden und das Hauptventil 31 über die Leitung 49 druckbetätigt. Das Hauptventil 31 ist ein 5/2 Wegeventil, das, solange es nicht durch das Startventil 32 durch Druckbeaufschlagung gesteuert wird, Versorgungsleitungen 44 und 38 verbindet und damit Druckmittel von der Druckmittelquelle 41 an das Fügewerkzeug anlegt, um den Ringkolben 26 von unten zu beaufschlagen, wie zu Fig. 1 beschrieben. Das Fügewerkzeug befindet sich in der Bereitschaftsstellung. Eine zugehörige Stellung des Aktivierungshebels 48 für eine manuelle Auslösung eines Fügevorganges ist in Fig. 6 dargestellt.

[0031] Wird aber das Startventil 32 durch Betätigung der Tastrolle 46 in Durchflußstellung geschaltet, was gemäß Fig. 7 durch ein manuelles Schwenken des Aktivierungsarms 48 erreicht wird, verbindet das Hauptventil die Leitungen 44 und 35. Ist das Ventil 18 ebenfalls in Durchflußstellung geschaltet, d.h. die Raste 21 ist mit der Rasterung 23 in einem lösbaren Rasteingriff, so sind auch die Leitungen 35 und 36 verbunden. Die Leitung 36, die den Hammer 34 mit Druckmittel versorgt, führt dazu, daß der Hammer 34 hämmert. Eine von der Leitung 36 abzweigende Leitung 37 beaufschlagt gleichzeitig den Ringkolben 26 von oben mit einer Druckmittelbeaufschlagung für die Vorspannung, damit der Stempel 1 vorzugsweise zu Beginn des Schlagfügens nicht auf den Blechen 4 tanzt. Es kann auch ein weiteres Ventil vorgesehen sein, damit die Vorspannung zeitlich vor dem Schlagfügen aufgebracht ist.

[0032] Der Hammer 34 hämmert den Stempel 1 in die Bleche 4, bis der Schaltbolzen 14 gegen das Schaltgestänge 17 schlägt und dieses zumindest geringfügig nach unten mitnimmt, solange der Hammer 34 weiter hämmert. Das Ventil 18 spricht in der beschriebenen Weise durch Ausrasten an, wodurch die Verbindung zwischen den Leitungen 35 und 36 unterbrochen wird und der Hammer 34 nicht mehr schlagen kann. Um das Fügewerkzeug nach der Beendigung des Fügevorganges wieder in die Bereitschaftsstellung zu bringen, wird gemäß Fig. 8 der Aktivierungshebel 48 außer Kontakt geschwenkt mit der Tastrolle 46 des Startventils 32. Dadurch entfällt die Vorsteuerung für das Hauptventil 31, d.h. die Verbindung der Leitungen 44 und 35 wird unterbrochen und dafür die Leitungen 44 und 38 verbunden. Der Ringkolben 26 des Stempels 1 erhält dann wieder eine Druckmittelbeaufschlagung von unten, die nach einer Fügung eine Abstreifung der Bleche 4 zur Folge hat, da der Stempel 1 gegenüber dem Niederhalter 30 zurückgezogen wird (vgl. Fig. 4).

[0033] Um das Ventil 18 zur Tiefenbegrenzung wieder in Durchflußstellung zu schalten, wird der Aktivierungshebel 48 geschwenkt, damit die Tastrolle 45 des Resetventils 33 von dem Steuerhebel 47 betätigt wird. Da das Resetventil 33 ein Vorsteuerventil des Ventils 18 zur Tiefenbegrenzung ist, wird durch die Tastrollenbetätigung in Durchflußstellung geschaltet. Die Raste 21 verankert diese Durchflußstellung, bis der Stempel eine Tiefenbegrenzung überfahren hat, die einer wählbaren Eindringtiefe des Stempels 1 entspricht und die durch das Schaltgestänge 17 festgelegt wird. Ein bestimmtes Einstellmaß X, das den Abstand zwischen dem Stempel 1 in einer ersten Stellung bestimmt, bei der die Stempelstirnfläche 7 auf dem stempelseitigen Blech 6 aufliegt, und einer zweiten Stellung, bei der die Stempelstirnfläche am Boden des fertigen Fügeelementes aufliegt (Fig. 3), ist veränderbar für jede Fügung. Hierzu ist lediglich der Gegenanschlag 20 des Schaltgestänges 17 mit größerem oder kleinerem Abstand zum Schaltbolzen 14 in der ersten Stellung des Stempels 1 anzuordnen. Übliche Werte für das Einstellmaß X liegen bei 1 bis 5 mm.

[0034] In Abändewng des beschriebenen Ausführungsbeispiels kann das Schaltgestänge 17 neben der stangenförmigen Ausbildung auch über Winkelemente auf die Raste 21 wirken.

[0035] Anstelle des Aktivierungshebels 48 kann die Betätigung der Ventile 32, 33 zudem elektrisch erfolgen. Gleiches gilt für die Einleitung der Umformarbeit für den Fügevorgang. Alternativ zu dem Hammer 34 ist eine übliche Presse oder Zange einsetzbar. Weiterhin kann der Hammer 34 auch auf die Matrize wirken, wozu Stempel 1 und Matrize 2 ihre Positionen gegenüber dem beschriebenen Ausführungsbeispiel lediglich austauschen. Darüberhinaus kann beim Fügen ein Hilfsfügeteil eingearbeitet werden. Hilfsfügeteile sind hierbei Stanznieten, insbesondere solche mit Halbhohlmet, die in der Fügezone verbleiben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum mechanischen Fügen flächig aufeinanderliegender Bleche durch Umformen mit einem Werkzeugsatz aus mindestens einem Stempel und einer Matrize, die einen Hohlraum begrenzt, in den hinein gefügt wird, wobei mindestens eines dieser beiden Werkzeugteile über eine durch Fluidversorgung erzeugte Antriebskraft derart antreibbar ist, daß der Stempel unter Wirkung einer Umformarbeit Blechmaterial aus einer Blechebene herausverlagert und staucht, und das antreibbare Werkzeugteil einen mitbewegten, seine Eindringtiefe begrenzenden Anschlag aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag von einem Schaltbolzen (14) gebildet wird, der bei Erreichen einer wählbaren Eindringtiefe gegen ein Schaltgestänge (17) verfahrbar ist, das in einem lösbaren Rasteingriff mit einem Schließelement

- (22) eines in der Fluidversorgung angeordneten Ventils (18) für eine Tiefenbegrenzung bringbar ist, wobei der Rasteingriff zur Aufrechterhaltung einer Durchflußstellung des Ventils (18) vorgesehen ist, und der Schaltbolzen (14) als am Schaltgestänge (17) angreifender Mitnehmer ausgebildet ist für ein Ausrasten des Schaltgestänges (17) am Schließelement (22) und Schalten des Ventils (18) in eine Sperrstellung zur Unterbrechung der Fluidversorgung.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltgestänge (17) an dem Werkzeugsatz geführt ist und für eine direkte Übertragung einer Bewegung des von Stempel (1) mitgeführten Schaltbolzens (14) eine Raste (21) zur Schaltung des Ventils (18) aufweist.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltgestänge (17) das Rastelement federvorgespannt an dem Werkzeugsatz abstützt.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltgestänge (17) über ein stiftartiges Rastelement in den lösbaren Rasteingriff bringbar ist, wobei das Rastelement in eine Bewegungsrichtung des Schließelementes (22) vorspringend einrastbar ist.
 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließelement (22) des Ventils (18) für eine Tiefenbegrenzung über ein Vorsteuerventil (33) zur Tiefenbegrenzung rückstellbar ist in den lösbaren Rasteingriff mit dem Schaltgestänge (17).
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltbolzen (14) zur Einstellung einer wählbaren Eindringtiefe des Stempels (1) in die Matrice (2) einen höhenverstellbaren Gegenanschlag (20) aufweist, gegen den der Schaltbolzen (14) unter Mitnahme verfahrbar ist.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltgestänge (17) sich parallel einer Hubrichtung des antreibbaren Werkzeugeiles erstreckt, an dessen mit dem Anschlag in Eingriff tretenden Ende ein Gegenanschlag (20) und an dessen mit dem Ventil (18) zur Tiefenbegrenzung in Eingriff tretenden Ende eine Raste (21) angeordnet ist.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidversorgung eine Ventilsteuerung mit einem Startventil (32) als Vorsteuerventil für das Ventil (18) zur Tiefenbegrenzung aufweist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Startventil (32) zum Starten eines Fügevorgangs durch Betätigung einer Tastrolle (46) betätigbar ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß dem Startventil (32) ein Resetventil (33) für das Ventil (18) zur Tiefenbegrenzung parallel geschaltet ist, das während eines Fügevorgangs jeweils vor der Betätigung des Startventils (32) durch Betätigung einer Tastrolle (45) betätigbar ist.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastrollen (46, 45) des Startventils (32) und Resetventils (33) durch einen schwenkbaren Aktionshebel (48) betätigbar sind.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Startventil (32) und dem Ventil (18) für eine Tiefenbegrenzung ein zusätzliches Hauptventil (31) angeordnet ist, das bei unbetätigtem Startventil (32) eine Fluidversorgung zur Beaufschlagung mit Abstreiferkräften an das antreibbare Werkzeugteil anlegbar ist.
 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das antreibbare Werkzeugteil von dem Stempel (1) gebildet wird, der sich von einem in einem Zylinder (27) geführten Kolben (26) erstreckt, und der mit einer Fluidversorgung beaufschlagbare Zylinder (27) Auf- und Abwärtsbewegungen des Stempels (1) begrenzt.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (27) für ein Anheben des Stempels (1) mit einer Fluidversorgung von unten beaufschlagbar ist, die den Stempel (1) gegenüber einem Niederhalter (30) zurückzieht unter Bildung eines Abstreifkolbens.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (27) für ein Absenken des Stempels (1) auf die Bleche (4) mit einer Fluidversorgung von oben beaufschlagbar ist, die den Stempel (1) gegenüber einem Niederhalter (30) vorschiebt unter Bildung eines Anpreßkolbens.
 16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine ventilgesteuerte Umschaltung der Fluidbeaufschlagung des Kolbens (26) auf eine Vorspannstellung des Stempels (1) schaltbar ist durch eine ventilgesteuerte Fluidversorgung.

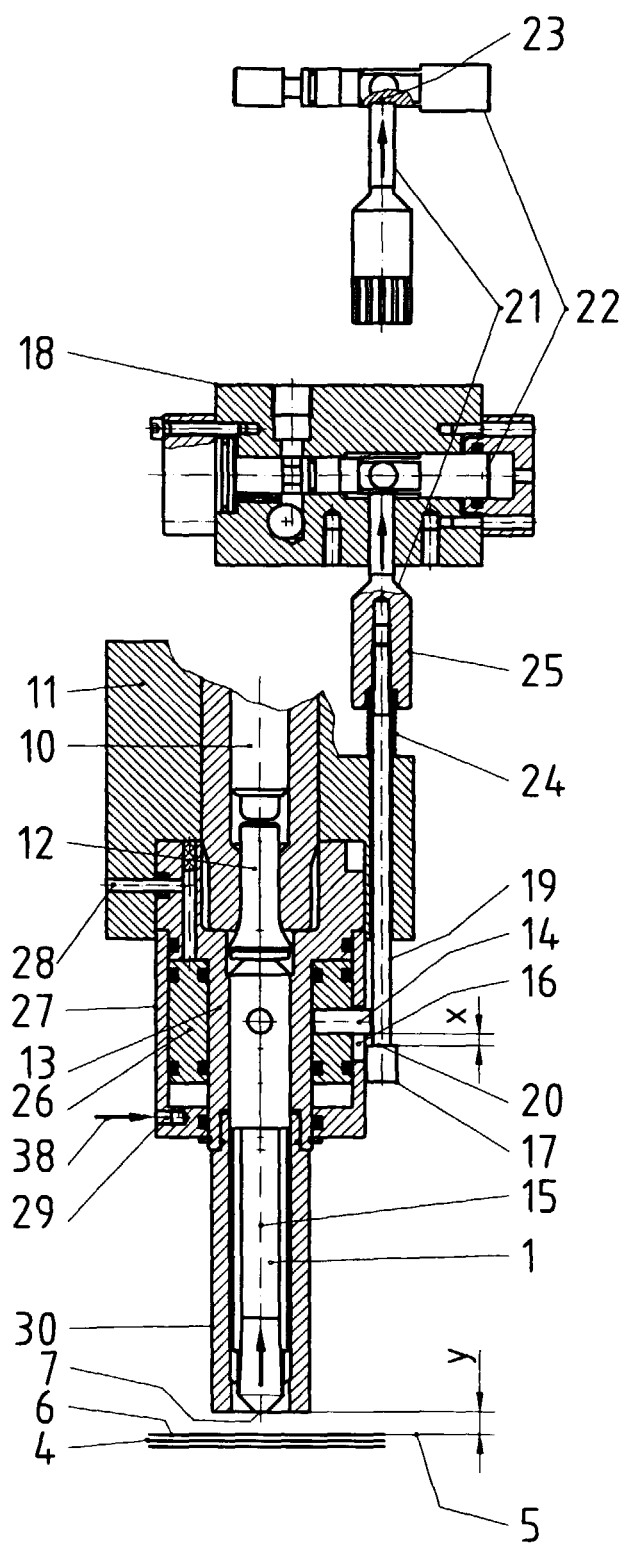


FIG. 1

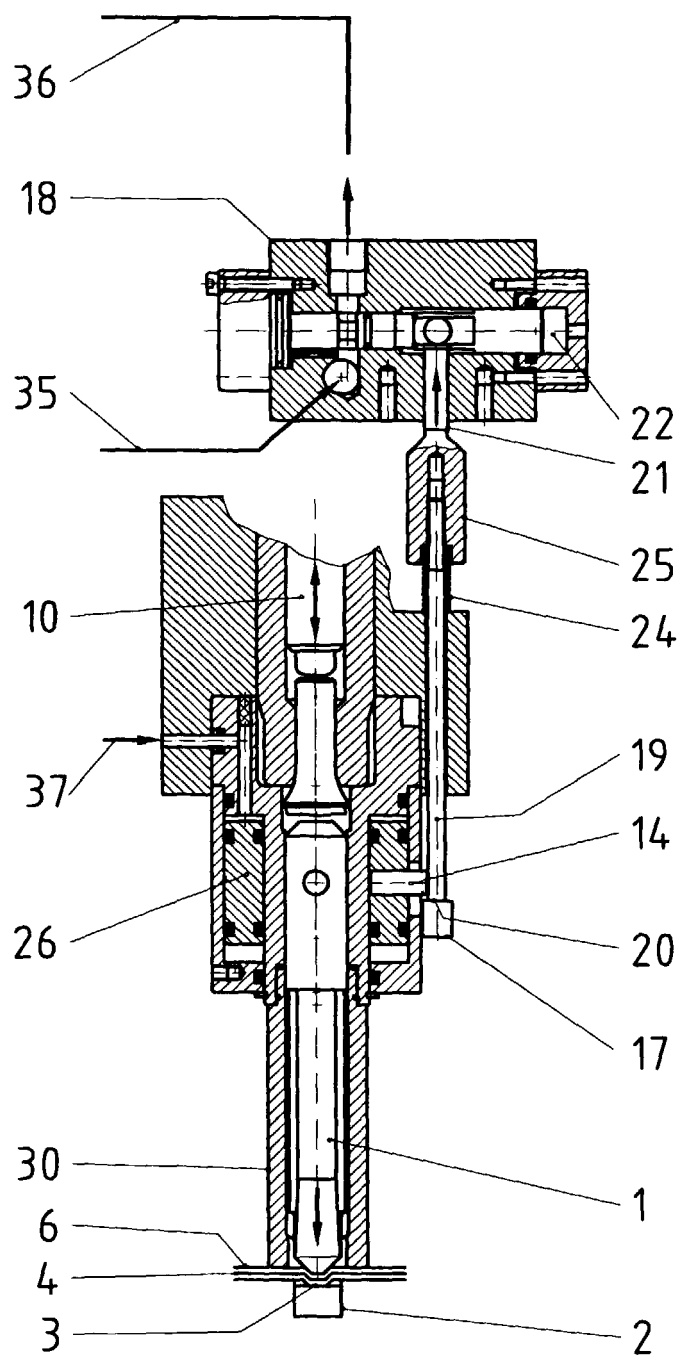


FIG.2

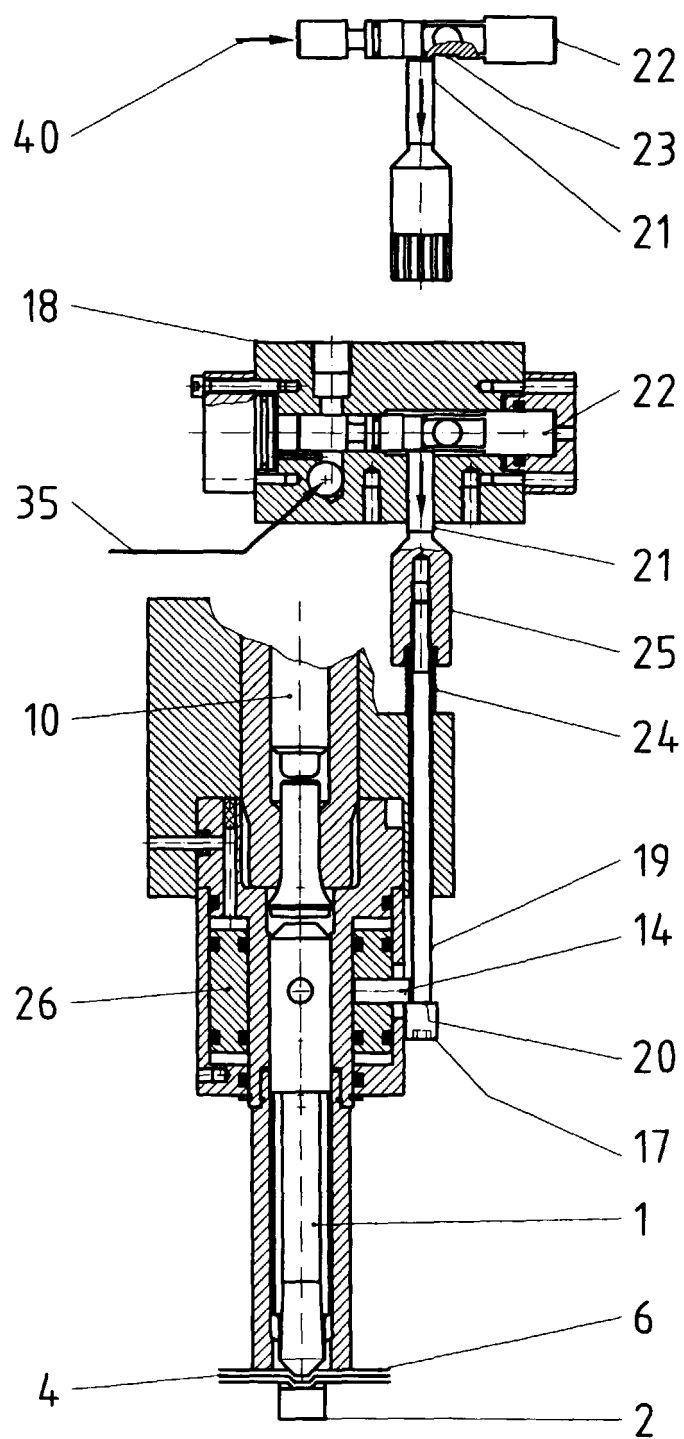
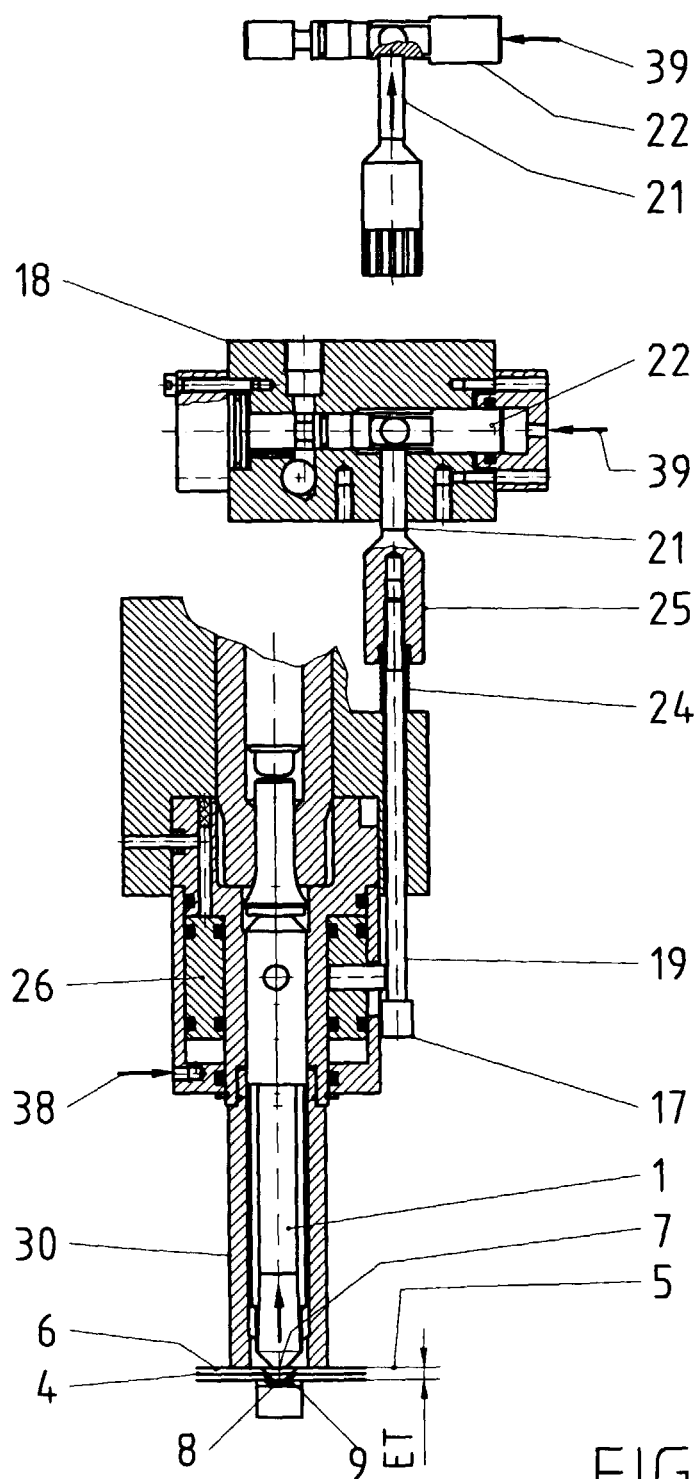


FIG.3



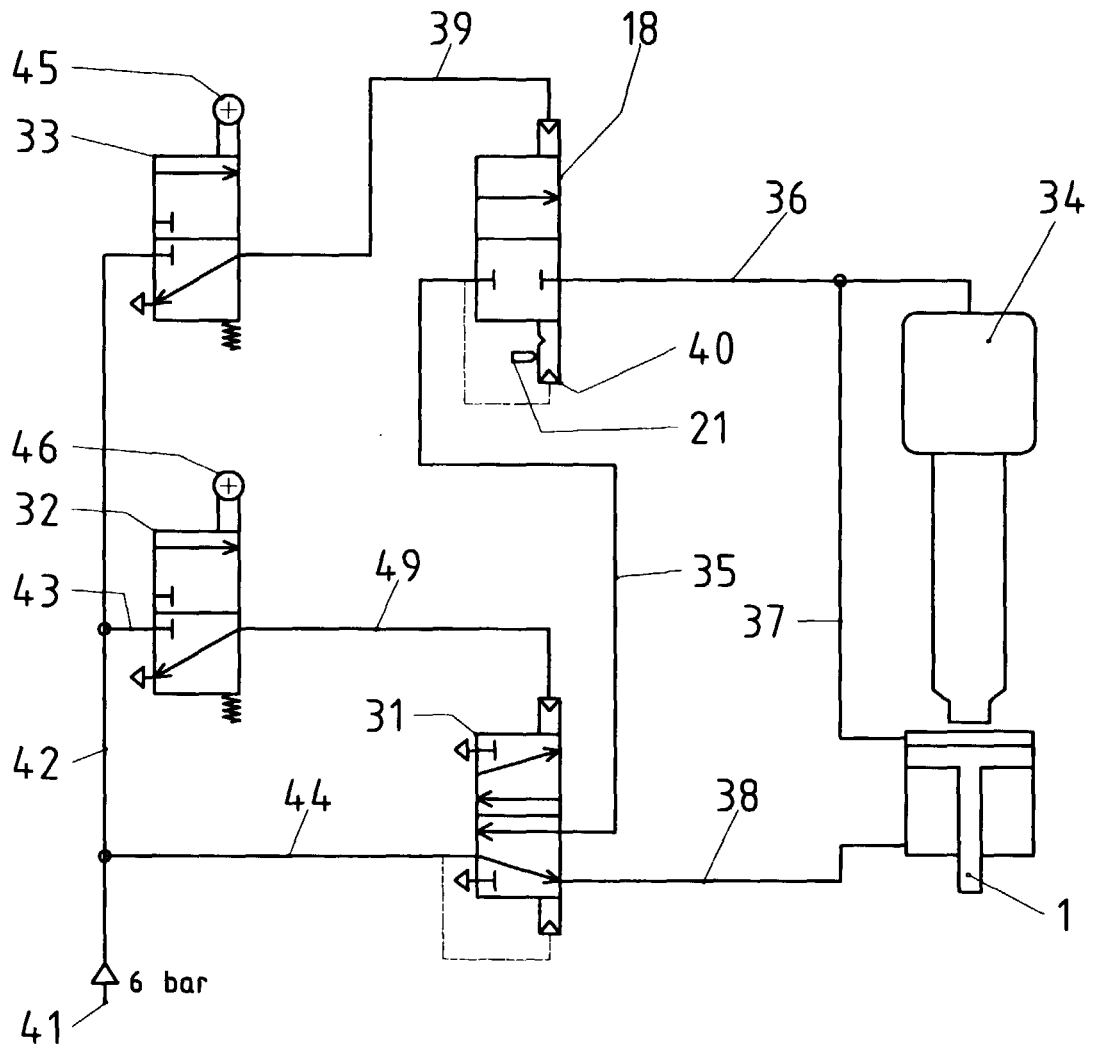


FIG.5

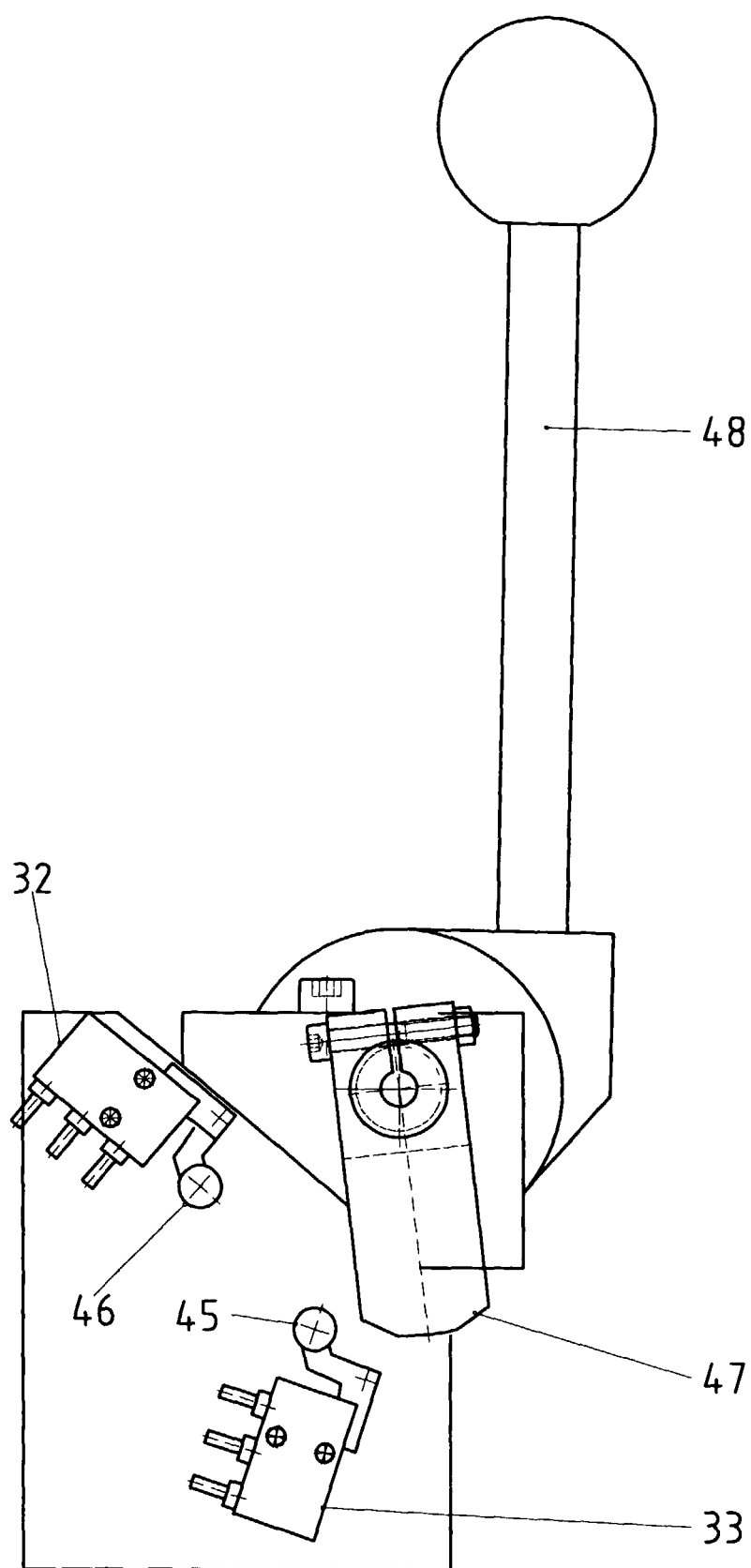


FIG.6

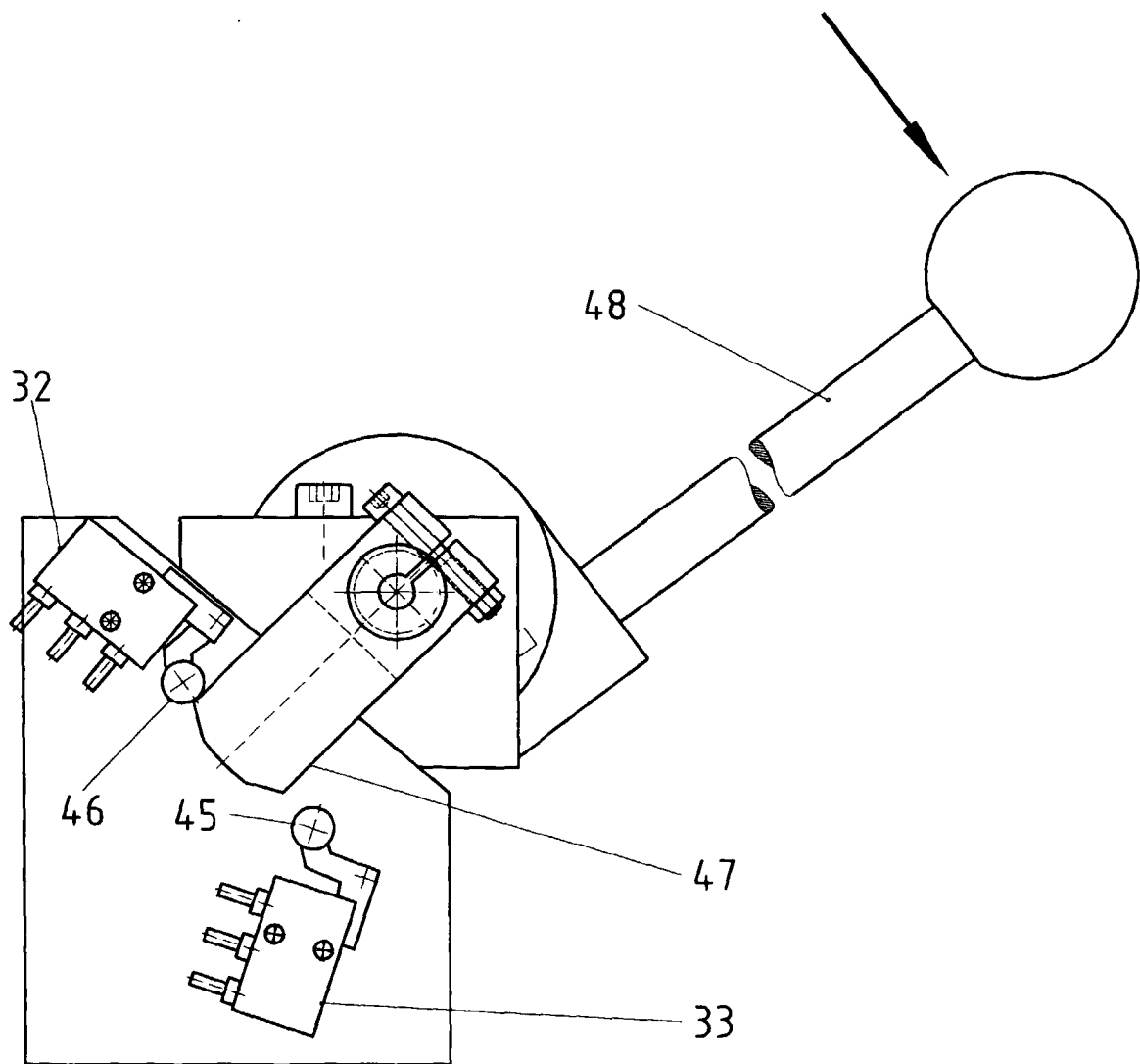


FIG.7

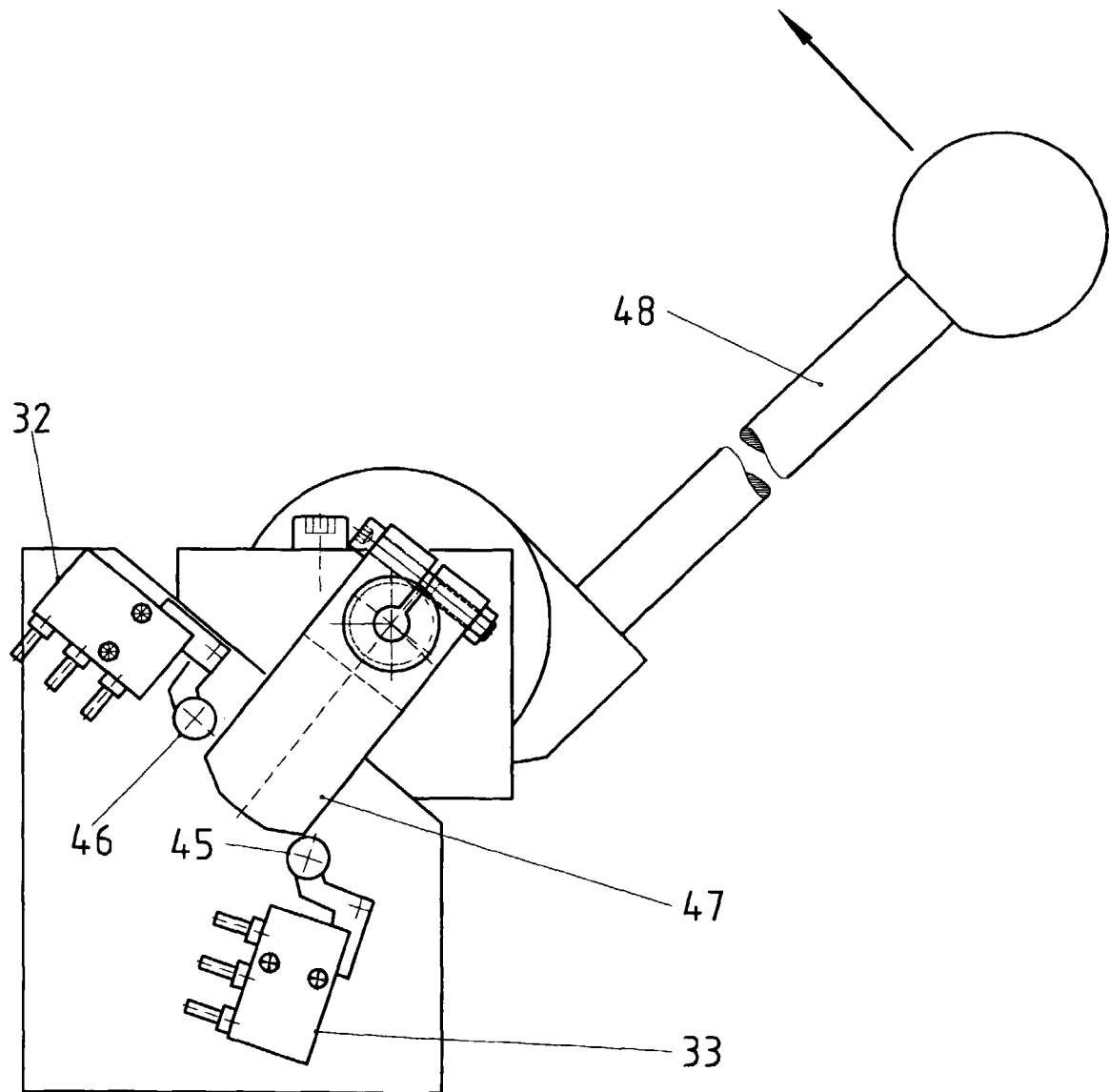


FIG.8