



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 005 933 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.06.2000 Patentblatt 2000/23

(51) Int. Cl.⁷: **B21J 7/14**, B21J 13/03,
B21J 13/02

(21) Anmeldenummer: **98117907.0**

(22) Anmeldetag: **22.09.1998**

(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

(71) Anmelder: **SMS EUMUCO GmbH**
51377 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder: **Krieger, Wilhelm**
D-51519 Odenthal (DE)

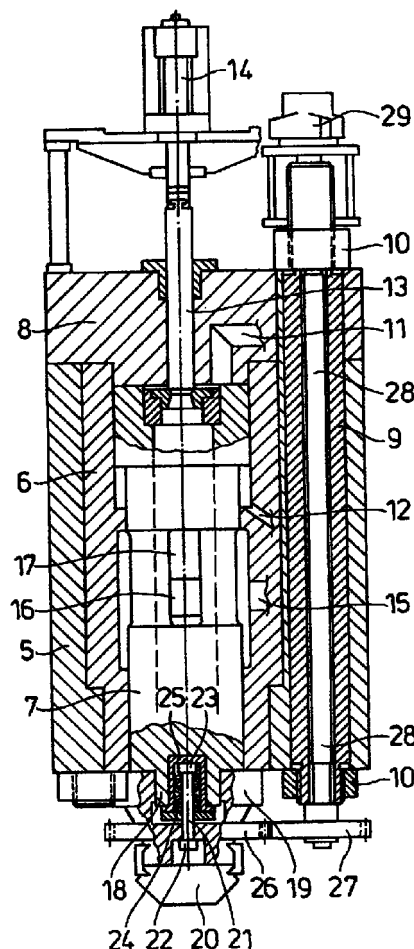
(74) Vertreter:
Pollmeier, Felix, Dipl.-Ing.
Patentanwälte,
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER-
VALENTIN-GIHSKE,
Eduard-Schloemann-Strasse 55
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Mehrstößel-Schmiedemaschine**

(57) Die als Schmiedemaschinen bezeichneten Radial-Umformmaschinen sind mit um die Werkstücklängsachse als Systemachse angeordneten, radial auf das Werkstück einwirkenden, die Werkzeuge (20) tragenden Stößeln (7) versehen. Die zumeist vier X-förmig angeordneten Stößel (7) umschließen mit ihren Werkzeugen (20) das Werkstück soweit, daß die Umformung ohne freie Breitung erfolgt, wodurch ein hohes Umformvermögen bei geringer Stichzahl und eine gute Durchschmiedung gewährleistet ist. Um eine Werkzeugkollision auszuschließen ist die verfügbare Werkzeugbreite der Werkstückabmessung anzupassen. Diese Anpassung erfolgt durch Wechsel der Werkzeuge oder Querverschiebung der Werkzeuge in der gemeinsamen Werkzeugebene entsprechend der Hubendlage. Beide Verfahrensweisen erfordern einen erheblichen baulichen Aufwand, wobei der Wechsel der Werkzeuge zudem mit dem Nachteil behaftet ist, daß hierzu der Schmiedevorgang unterbrochen werden muß.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Umstellung der Werkzeuge (20) von Schmiedemaschinen baulich zu vereinfachen und betriebstechnisch zu verbessern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Stößel mit den Werkzeugen oder die die Werkzeuge (20) tragenden Kopfstück (19) an den Stößeln (7) um die Stößelachse drehbar und in den Drehstellungen feststellbar sind, die Arbeitsflächen der Werkzeuge zumindest in zwei zueinander rechtwinkligen Dimensionen unterschiedlich bemessen sind und der Hub der Stößel (7) auf eine die Werkzeugberührung in der jeweiligen Drehstellung der Werkzeuge (20) ausschließende Endlage steuerbar ist.

Fig. 2



EP 1 005 933 A1

Beschreibung

[0001] Die als Schmiedemaschinen bezeichneten Radial-Umformmaschinen sind mit um die Werkstücklängsachse als Systemachse angeordneten, radial auf das Werkstück einwirkenden, die Werkzeuge tragenden Stößeln versehen. Die zumeist vier X-förmig angeordneten Stößel umschließen mit ihren Werkzeugen das Werkstück soweit daß die Umformung ohne freie Breitung erfolgt, wodurch ein hohes Umformvermögen bei geringer Stichzahl und eine gute Durchschmiedung gewährleistet ist. Um eine Werkzeugkollision auszu-schließen ist die verfügbare Werkzeugbreite der Werkstückabmessung anzupassen. Hierzu sind im Laufe der seit mehr als sieben Jahrzehnten andauernden Entwicklung (DE-PS 449 558) der Mehrstößel-Schmiedemaschinen zahlreiche Vorschläge gemacht worden, die - soweit sie nennenswerten Eingang in die Praxis gefunden haben - in zwei Kategorien einzuteilen sind.

[0002] Zum einen wird mit mehreren Werkzeugsätzen unterschiedlicher Werkzeugbreite gearbeitet, wobei einer Kollisionsgefahr durch Auswechslung eines Werkzeugsatzes gegen einen solchen mit Werkzeugen geringerer Breite begegnet wird, sobald die Werkstückabmessung dies erfordert. Um die Wechselzeiten kurz zu halten sind besondere Wechselvorrichtungen vorgesehen. Die Kollisionsgefahr kann in einem Steuerungsprogramm berücksichtigt werden welches auch den Wechsel der Werkzeugsätze steuert (Bericht aus dem Institut für Umformtechnik der Universität Stuttgart, IFU-Bericht 55, "Die numerisch gesteuerte Radial-Umformmaschine und ihr Einsatz im Rahmen einer flexiblen Fertigung" von Peter Metzger, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York 1980, insbesondere Seiten 36 bis 39, 68/69, 112/113, 128/129; Prospekt-Nr. 2220d "Rotaforge" der EUMUCO, Leverkusen")

[0003] Zum anderen werden die Werkzeuge des Werkzeugsatzes so gegeneinander versetzt, daß der die Werkstückabmessung überragende Teilbereich der Werkzeugbreite von der an die Arbeitsfläche anschließenden Stirnseite des benachbarten Werkzeuges überdeckt ist, wobei die Überdeckung durch die Werkzeuge führende Lenker (DE-AS 13 01 790; US-PS 3 613 432; Prospekt "Schmiede-Maschinen" der Pahnke Engineering GmbH & Co. KG, Düsseldorf; Prospekt "THE NEW RADIALFORGER" der GFM GmbH, Steyr) oder durch Querverstellung der Werkzeuge gegenüber ihren Stößeln in Anpassung an die die Werkstückabmessung vorgebenden jeweiligen Hubendlagen der Stößel (EP 0 228 030 B1; Prospekt P1/317 von 4/90 "Radialumform-Schmiedemaschine" der SMS Hasenclever GmbH, Düsseldorf) gegeben ist.

[0004] Bei den Schmiedemaschinen der ersten Kategorie ist die Notwendigkeit der Wechsel der Werkzeugsätze von Nachteil, nicht nur wegen des erheblichen baulichen Aufwandes für die Werkzeugwechselvorrichtung, sondern auch wegen der notwendigen Unterbrechung des Schmiedevorganges,

die trotz hohen Mechanisierungsgrades eine längere Zeit beansprucht, da das Werkstück zum Werkzeugwechsel aus der Schmiedemaschine ausgefahren werden muß. Eine längere Unterbrechung bedeutet nicht nur Zeitverlust, sondern vor allem Wärmeverlust, der das Maß der Ausschmiedung in einer Hitze verringert. Bei den Schmiedemaschinen der zweiten Kategorie ist die Umstellung der Werkzeuge ohne nennenswerte Unterbrechung des Schmiedevorganges möglich, da sie zwischen zwei Durchgängen und vor allem bei in der Schmiedemaschine verbleibenden Werkstück durchführbar ist. Jedoch verbleibt der Nachteil des baulichen Aufwandes für die Werkzeugverstellung.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, die Umstellung der Werkzeuge von mit mindestens drei, insbesondere vier um die Werkstückachse in einer Ebene verteilt angeordneten, radial auf das Werkstück einwirkenden Stößeln versehenen Schmiedemaschinen baulich zu vereinfachen und betriebstechnisch zu verbessern. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Stößel mit den Werkzeugen oder die die Werkzeuge tragenden Kopfstück an den Stößeln um die Stößelachse drehbar und in den Drehstellungen feststellbar sind, die Arbeitsflächen der Werkzeuge zumindest in zwei zueinander rechtwinkligen Dimensionen unterschiedlich bemessen sind und der Hub der Stößel auf eine die Werkzeugberührung in der jeweiligen Drehstellung der Werkzeuge ausschließende Endlage steuerbar ist.

[0006] Mit der Drehbarkeit und Feststellbarkeit in den Drehstellungen der Werkzeuge und der unterschiedlichen Bemessung in zwei zueinander rechtwinkligen Dimensionen ihrer Arbeitsflächen greift die Erfindung auf eine bei Schmiedepressen seit langem bekannte (DE-OS 1 627 492, EP 0 043 982 B2, Seite 17 des Prospekts P1/304 von 12/80 "Freiform Schmiedeanlagen" der SMS Schloemann-Siemag Aktiengesellschaft, Düsseldorf) und gebräuchliche Technik zurück, die in der langen Entwicklung der Schmiedemaschinen ohne Beachtung geblieben ist. Bei den Schmiedepressen ist diese Technik zum einen in der einen Werkzeugposition für das Streckschmieden und zum anderen in der anderen Werkzeugposition für das Schlichtschmieden eingesetzt wobei die weitergehende Möglichkeit übersehen wurde, die bei Schmiedemaschinen wegen des Ausschlusses der freien Breitung gegeben ist

[0007] Varianten der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen und die Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0008] Die Zeichnungen zeigen in

Figur 1 eine Gesamtansicht in Richtung der Systemachse einer Mehrstößel-Schmiedemaschine, zu der die

Figur 2 in größerem Maßstab einen Schnitt in der die Stößelachsen

	einschließenden Ebene als Ausschnitt einer Stößeinheit zeigt. Abwandlungen zur Ausführung nach Figur 2 sind in den	5
Figuren 3, 4 und 5	dargestellt.	
Figur 6	zeigt in einem der Figur 2 entsprechenden Ausschnitt ein weiteres Ausführungsbeispiel. Die	10
Figuren 7a bis 7d	zeigen einen ersten Teil eines Arbeitsablaufs und die	15
Figuren 8a bis 8f	die Fortsetzung des Arbeitsablaufs nach erfolgter Werkzeugdrehung. Die	20
Figuren 9, 10 und 11	zeigen Beispiele verschiedener Arbeitsausführungen und die	
Figuren 12a bis 12d	eine Variation in der Werkzeugform.	25

[0009] Bei dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel bezeichnet 1 eine von zwei Frontplatten eines Maschinenrahmens. Die Frontplatten 1 sind versehen mit einer Durchgangsöffnung 2 und vier Rasten 3 für die Aufnahme von Zapfen 4, mit denen sich Jochstücke 5 in den Frontplatten 1 abstützen und diese zu dem Maschinenrahmen ergänzen. Jedes Jochstück 5 - siehe Figur 2 - ist mit einer Führungsbüchse 6 für einen Stößel 7 versehen, wobei die Führungsbüchse 6 als Zylinderbüchse für den als Differentialkolben ausgebildeten Stößel 7 ausgebildet ist. Das Jochstück 5 und die Führungsbüchse 6 sind durch einen Deckel 8 abgeschlossen, der von hohlen Zugstangen 9 und Muttern 10 gehalten ist von denen eine Zugstange 9 mit ihren Muttern 10 (infolge der Darstellung mit einer versetzten Schnittführung) sichtbar ist. Beaufschlagt wird der als Differentialkolben ausgebildete Stößel 7 über die Hauptzuleitung 11 in Arbeitsrichtung und über die Hilfszuleitung 12 für den Rückzug. Die Hubsteuerung erfolgt in der aus der DE-38 03 632 C2 bekannten Weise über die Ventilkegelstange 13 von einer Servo-Einheit 14. Mit 15 ist die Druckmittel-Ableitung bezeichnet. Durch eine in die Führungsbüchse 6 eingelegte Paßfeder 16 ist der Stößel 7 mit der Nute 17 drehfest aber axialbeweglich geführt.

[0010] Der Stößel 7 ist an seinem der Systemachse zugewandten Ende mit einem Rundzapfen 18 versehen, der drehbar ein Kopfstück 19 trägt, welches seinerseits ein Werkzeug 20 trägt. Ein Zuganker 21, der mit einer Ankerplatte 22 und einem Kolben 23 versehen ist preßt unter der Wirkung einer Feder 24 das Kopfstück 19 gegen die Stirnfläche des Stößels 7, wobei sich die

Feder 24 und der Kolben 23 des Zugankers 21 in einer Federbuchse 25 befindet, die in einer Bohrung im Stößel 7 befestigt ist. Durch Beaufschlagung des Kolbens 23 in der Federbuchse 25 wird das Kopfstück 19 gegen die Kraft der Feder 24 soweit von der Stirnfläche des Stößels 7 abgehoben, daß das Kopfstück 19 gegenüber dem Stößel 7 gedreht und das mit dem Kopfstück 19 verbundene Werkzeug 20 in eine andere Drehstellung verbracht werden kann, in der es dann nach Entlastung des Kolbens 23 durch die Kraft der Feder 24 gehalten wird. Zu seiner Drehung um den Zapfen 18 ist das Kopfstück 19 mit einem Zahnkranz 26 versehen, der in der Endlage des Stößels 7 in ein Ritzel eingreift. Das Ritzel 27 ist an einer Welle 28 befestigt, die die hohle Zugstange 9 durchsetzt und an ihrem anderen Ende mit einem Drehantrieb 29 gekuppelt ist.

[0011] Die Beschreibung der in den Figuren 3, 4 und 5 dargestellten Abwandlungen zum Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 beschränkt sich auf die Abwandlungen, während im übrigen auf die Beschreibung zu den Figuren 1 und 2 Bezug genommen wird.

[0012] Bei der in Fig. 3 dargestellten Abwandlung ist der Stößel 30 in der Führungsbüchse 31 drehbar und es ist das Werkzeug 32 über das Kopfstück 33 fest mit dem Stößel 30 verbunden. Das Werkzeug 32 wird mit dem Stößel 30 gedreht, wozu das Kopfstück 33 mit einem Zahnkranz 34 versehen ist, in den ein Ritzel 35 eingreift. Dieses Ritzel 35 weist eine Zahnbreite auf die den gesamten Hub des Stößels 30 mit dem Zahnkranz 34 abdeckt, so daß die Drehstellung von Stößel 30 und Werkzeug 32 über das Ritzel 35, die Welle 36 und den Drehantrieb 37 arretierbar ist.

[0013] Die Abwandlung nach Fig. 4 besteht darin, daß zur Drehung des Kopfstückes 19 ein mit diesem verbundenes Kettenrad 38 vorgesehen ist welches über eine Kette 39 und ein Kettenritzel 40 drehbar ist, wobei das Kettenritzel 40 und dessen Welle 41 in einem mit dem Stößel 7 bewegten Lagerkasten 42 gelagert sind. Angetrieben wird die Welle 41 über eine Vielkeilkupplung 43 von der Hohlwelle 44 eines an einer Stirnseite des Maschinenrahmens befestigten Drehantriebes 45.

[0014] Die Figur 5 zeigt eine Abwandlung bei der die Führungsbüchse 46 in dem sie aufnehmenden Jochstück 47 drehbar gelagert und das Werkzeug 48 über das Kopfstück 49 fest mit dem Stößel 50 verbunden ist. Der Stößel 50 ist in der Führungsbüchse 46 axialbeweglich, jedoch durch eine in eine Nute 51 greifende Paßfeder 52 drehfixiert. Zu ihrer Drehung ist die Führungsbüchse 46 mit einem Zahn- oder Kettenrad 53 verbunden, das über eine nicht dargestellten Drehantrieb drehbar ist.

[0015] Die Figur 6 zeigt den Ausschnitt eines anderen Ausführungsbeispiels. Mit 55 ist hier eines der mehreren Jochstücke bezeichnet, die durch nicht dargestellte Frontplatten zu einem Maschinenrahmen zusammengefaßt sind, vergleichbar mit dem Maschinenrahmen im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1

und 2. Das Jochstück 55 ist mit einer Zylinderbohrung 56 versehen in der ein als Kolben ausgebildeter Stößel 57 axialbeweglich geführt ist. Die Zylinderbohrung 56 ist abgeschlossen durch einen Zylinderdeckel 58 der einer Kolbenstange 59 Durchtritt gewährt und mit einer vierkantigen Ausnehmung 60 einen vierkantigen Absatz 61 an der Kolbenstange 59 umfaßt, womit der Stößel 57 drehfixiert ist. Der Zylinderdeckel 58 ist abgestützt von einer Traverse 62 die über Gewindemuttern 63 entlang von Spindeln 64 verstellbar ist, zur Einstellung der Hublage des Stößels 57, der in der Zylinderbohrung 56 jeweils nur um einen kurzen Arbeitshub beweglich ist. Die Spindeln 64 sind in Bohrungen 65 im Jochstück 55 verankert. Auf der Kolbenstange 59 ist ein Rückzugkolben 66 befestigt. Der Stößel 57 ist mit einer Stirnplatte 67 und einem ein Werkzeug 68 tragenden Kopfstück 69 versehen. Das Kopfstück 69 ist mit einem Zapfen 70 in einer Bohrung der Stirnplatte 67 drehbar gelagert. Die Drehung des Kopfstückes 69 erfolgt über eine Welle 71, die mit einem Vierkantkopf 72 drehfest im Kopfstück 69 gehalten ist und an ihrem entgegengesetzten Ende mit einer Vielkeilverzahnung 73 versehen ist zur Kupplung mit einem Drehantrieb 74. Die Welle 71 ist mit einem Bundring 75 versehen, über den die als Zuganker dienende Welle 71 von einem sich in der Kolbenstange 59 abstützenden Federpaket 76 unter Zugspannung steht und so daß Kopfstück 69 gegen den Stößel 57 verspannt. Mit der Kolbenstange 59 ist ein Ringzylinder 77 verbunden, aus dem heraus ein Ringkolben 78 unter Aufhebung der Zugspannung an der Welle 71 das Federpaket 76 weiterspannt, so daß die Drehung des Kopfstückes 71 mit dem Werkzeug 68 möglich ist.

[0016] Die Figuren 7a bis 7d und 8a bis 8f zeigen in Stichplänen einen Arbeitsablauf, dessen erster, in den Figuren 7a bis 7d dargestellter Abschnitt mit einer Werkzeugeinstellung erfolgt, bei der die Längsseite der Werkzeuge quer zur Werkstückachse stehen. Im ersten Durchgang Figur 7a wird das runde Ausgangswerkstück zu einem Quadrat umgeformt, welches nach Drehung des Werkstücks im zweiten Durchgang (Figur 7b) zu einem Achtkant, in einem dritten Durchgang (Figur 7c) wieder nach Drehung des Werkstückes um 45° zu einem Quadrat und schließlich nach nochmaliger Drehung um 45° im vierten Durchgang (Figur 7d) zu einem Achtkant umgeformt wird. Die Möglichkeit zur Anstellung der Werkzeuge ist damit erschöpft. Es erfolgt nunmehr die Drehung der Werkzeuge um 90° zur Stößelachse, so daß die Werkzeuge mit ihrer Schmalseite quer zur Werkstückachse stehen, wobei deren Einsatz für ein Reckschmieden möglich ist, da die Umschließung des Werkstücks bei den Mehrstößel-Schmiedemaschinen die Breitung ausschließt. Wie in den Figuren 8a bis 8d dargestellt, erfolgt das Schmieden in mehreren Durchgängen zwischen den an das Werkstück jeweils um einen Winkel um seine Längsachse - im Ausführungsbeispiel um einen Winkel von 30° - gedreht wird. Als Endabmessung ist ein Quadrat (Figur 8c) oder Rund (Figur 8f) von einer Kantenlänge

bzw. einem Durchmesser geringfügig größer als der Werkzeugschmalseite erreichbar.

[0017] Außer dem Reckschmieden, welches mit einem Schlichtschmieden abgeschlossen werden kann bietet das Drehen der Werkzeuge weitere Möglichkeiten zum Einsatz der Schmiedemaschinen für das Ausschmieden längsachsenbetonter Werkstücke ohne einen Werkzeugwechsel. So ist nach Figur 9 ein Einstechen möglich bis zu einem Quadrat- oder Rundquerschnitt von einer Kantenlänge oder einem Durchmesser geringfügig größer als die Werkzeuglängsseite, sofern die vier Stößel einer Vierstößel-Schmiedemaschine zum Einsatz kommen. Sofern nur zwei gegenüberliegende Stößel eingesetzt werden können auch kleinere Queschnitte hergestellt werden.

[0018] Breitere Einstiche können - wie die Figur 10 zeigt mit längsgestelltem Werkzeug hergestellt oder beendet werden.

[0019] Wenn die Längskanten eines Werkzeuges unterschiedlich geformt sind, einmal mit einer Schrägung 79 und einmal mit einer Rundung 80, können durch Drehung der Werkzeuge Absätze an dem Werkstück entsprechend ausgeformt werden (Figur 11, linker Bildteil). Mit den längsgestellten Werkzeugen ist ein Schlichtschmieden in Absätzen möglich (Figur 11, rechter Bildteil).

[0020] Die Arbeitsflächen der Werkzeuge können - wie in den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 11 vorgesehen - rechteckig ausgeführt sein, wobei ein Seitenverhältnis von 2,5 : 1 bis 3 : 1 von besonderem Vorteil ist. Im Rahmen der Erfindung liegen auch andere Werkzeugformen bis zu der in den Figuren 12a bis 12d dargestellten elliptischen Form.

Patentansprüche

1. Mehrstößel-Schmiedemaschine mit mindestens drei um die Werkstückachse in einer Ebene angeordneten, radial auf das Werkstück einwirkenden, mit den Werkzeuge tragenden Kopfstücken versehenen Stößeln,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Stößel (30; 50) mit den Werkzeugen (32; 48) oder die Werkzeuge (20; 68) tragenden Kopfstücke (19; 69) an den Stößeln (7; 57) um die Stößelachse drehbar und in den Drehstellungen feststellbar sind, die Arbeitsflächen der Werkzeuge (20; 32; 48; 68) zumindest in zwei zueinander rechtwinkligen Dimensionen unterschiedlich bemessen sind und der Hub der Stößel (7; 30; 50; 57) auf eine die Werkzeugberührung in der jeweiligen Drehstellung der Werkzeuge (20; 32; 48; 68) ausschließende Endlage steuerbar ist.
2. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß vier X-förmig angeordnete Stößel (7; 30; 50; 57) mit Werkzeugen (20; 32; 48; 68) vorgesehen

- sind.
3. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß mit den Werkzeugen (32) verbundene runde Stößel (30) in ihren Führungsbüchsen (31) drehbar und über ihre Drehantriebe (34 bis 37) in den jeweiligen Drehstellungen drehfest aber axialbeweglich gehalten sind. 5 10
 4. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß mit den Werkzeugen (48) verbundene Stößel (50) drehfest aber axialbeweglich von Führungsbüchsen (46) aufgenommen sind, die drehbar und über ihre Drehantriebe (53) in den jeweiligen Drehstellungen gehalten, aber axialfixiert in Jochstücken (47) des Maschinenrahmens gelagert sind. 15 20
 5. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die die Werkzeuge (20) tragenden Kopfstücke (19) der in ihren Führungsbüchsen (6) drehfesten aber axialbeweglichen Stößel (7) mit diesen drehbar verbunden und in ihren jeweiligen Drehstellungen zum Stößel (7) fixierbar sind. 25 30
 6. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jedes Kopfstück (19; 33; 69) an seinem Stößel (7; 30; 57) über einen Zuganker (21; 71) durch eine Spannfeder (24; 76) gehalten ist und zur Drehung des Kopfstückes (19; 33; 69) der als Kolben (37; 78) ausgebildete Zuganker (21; 71) gegen die Kraft der Spannfeder (24; 76) beaufschlagbar ist. 35
 7. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Antrieb für die Drehung des Stößels (30), der Führungsbuchse (46) oder des Kopfstückes (19) zum Stößel (7) über eine Welle (28; 36) erfolgt, die eine von hohlen Zugstangen (9) durchsetzt, die einen das Jochstück (5) abschließenden Deckel (8) halten. 40 45
 8. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drehantrieb (74) der Kopfstücke (69) über die Stößel (57) mittig durchsetzende Wellen (71) erfolgt. 50 55
 9. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wellen (71) zugleich als Zuganker für Spannfedern (76) dienen, die an den den Kopfstücken (69) abgekehrten Enden der Stößel (57) angeordnet sind.
 10. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Arbeitsflächen der Werkzeuge (20; 32; 48; 68) mit einem Seitenverhältnis von 2,5 : 1 bis 3 : 1 ausgebildet sind.
 11. Mehrstößel-Schmiedemaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß von den gegenüberliegenden, insbesondere den längeren Werkzeugkanten eine mit einer Schrägung (79) und mit einer Rundung (80) versehen ist.

Fig. 1

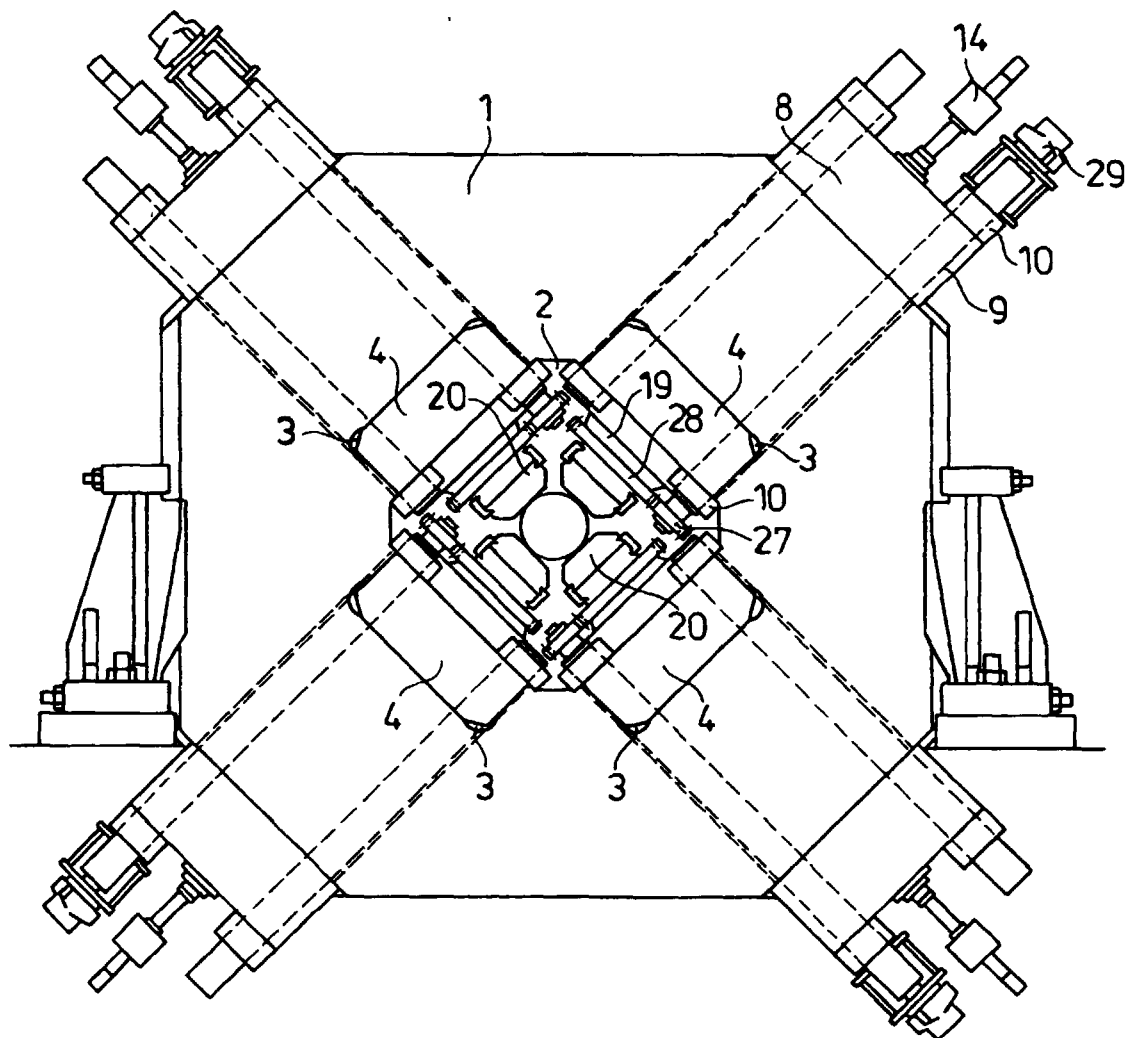


Fig. 2

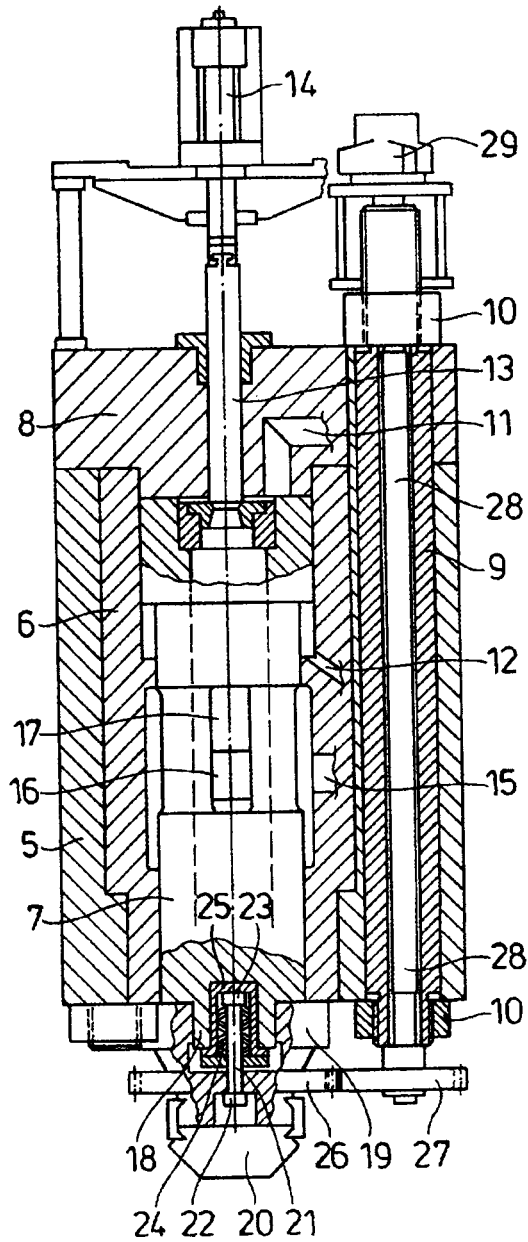


Fig. 3

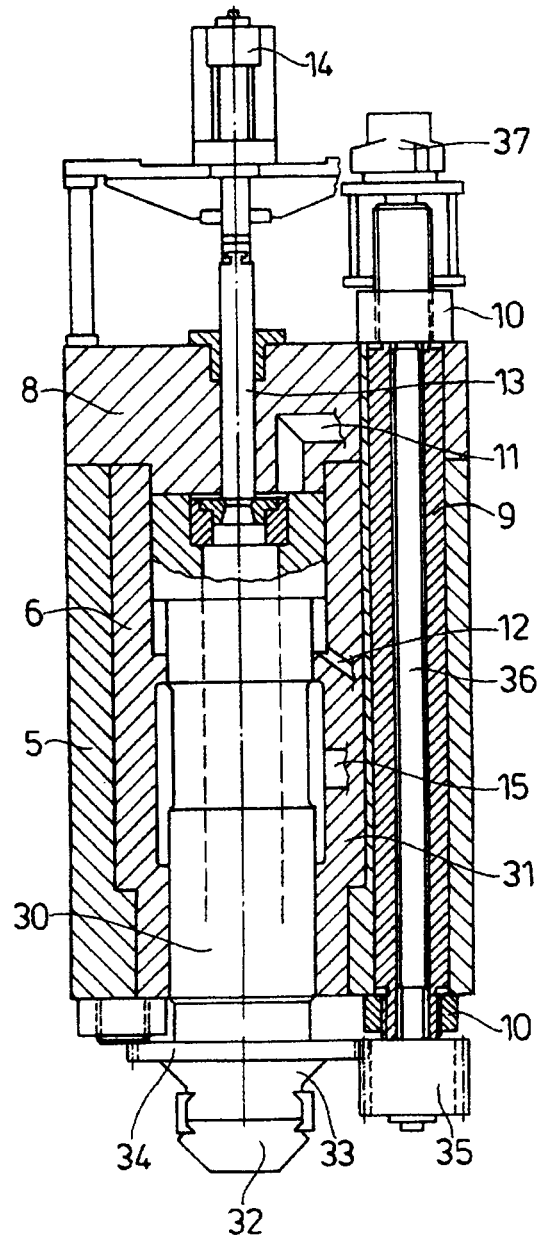


Fig. 4

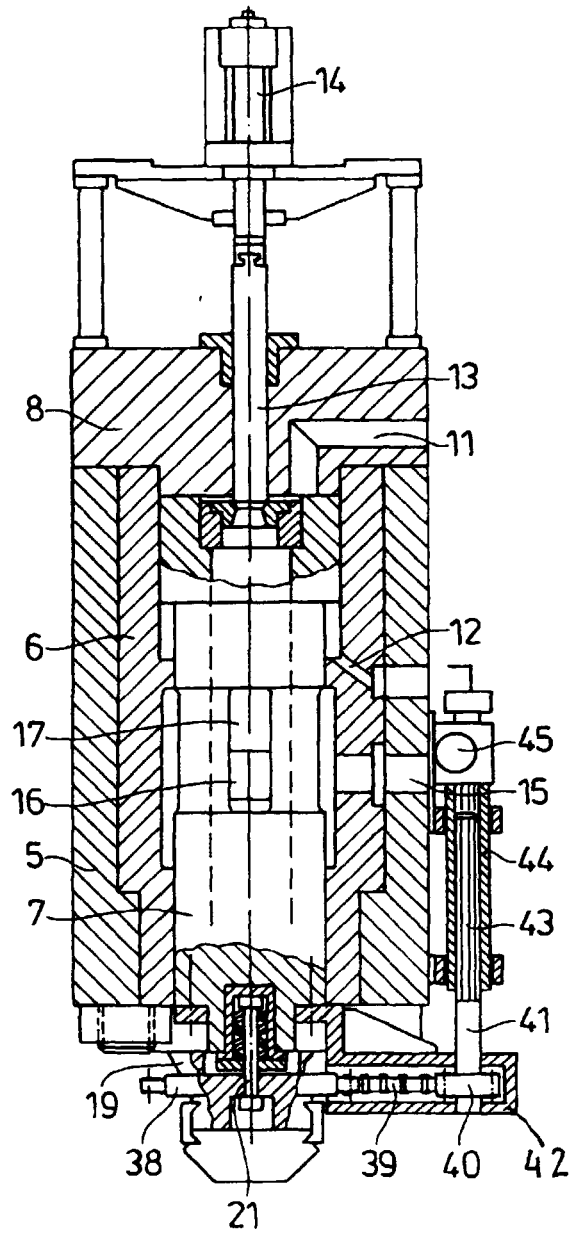


Fig. 5

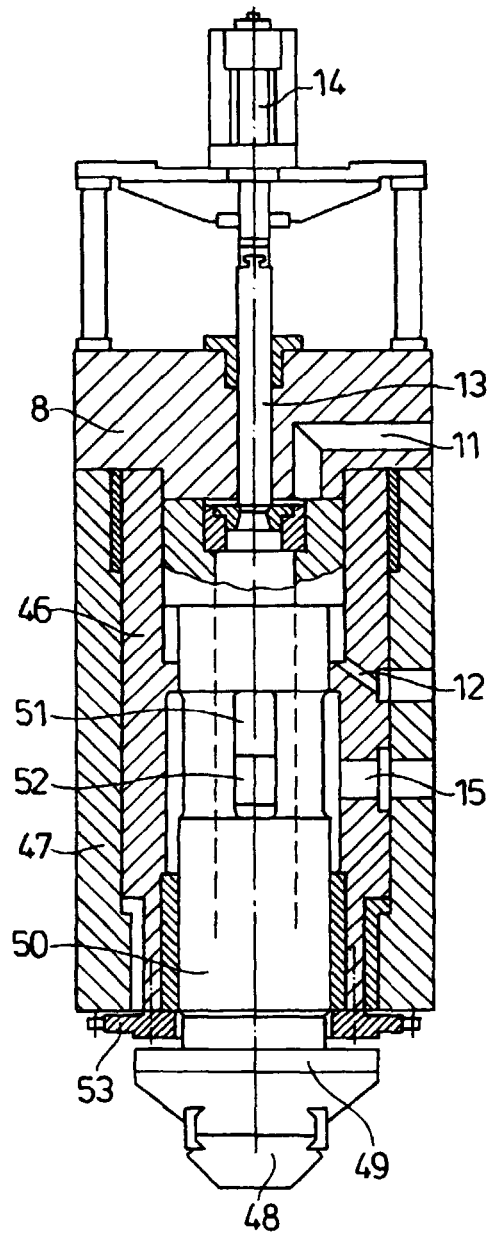


Fig. 6

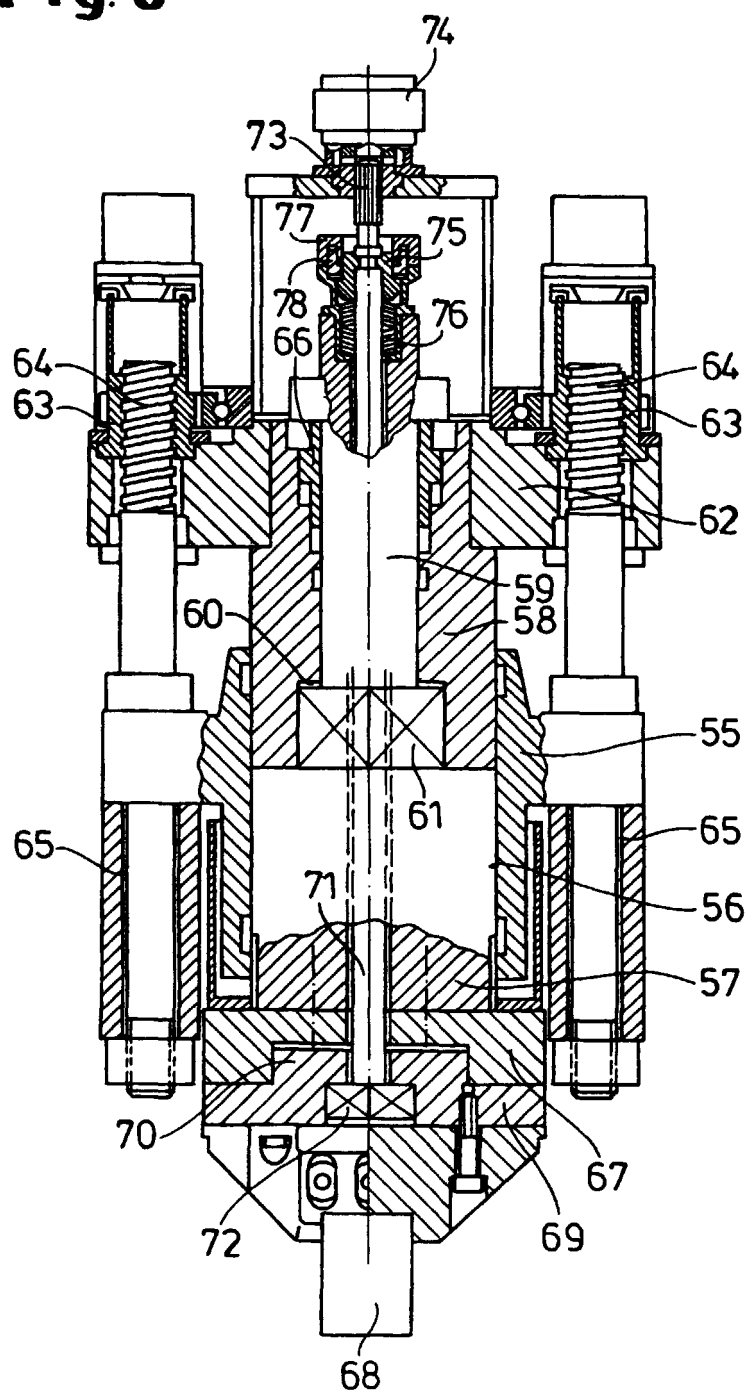


Fig. 7a

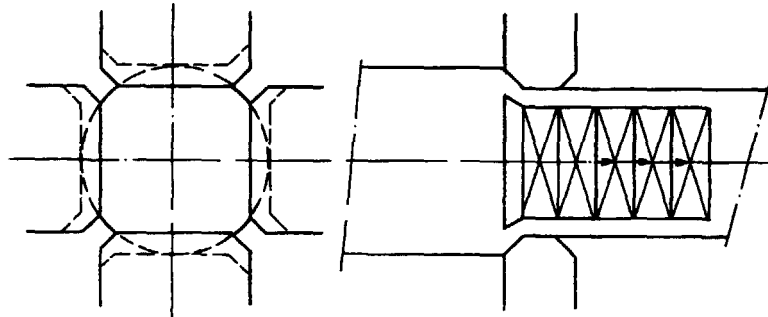


Fig. 7b

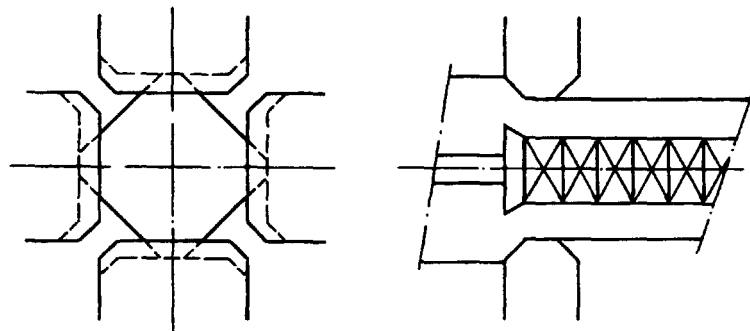


Fig. 7c

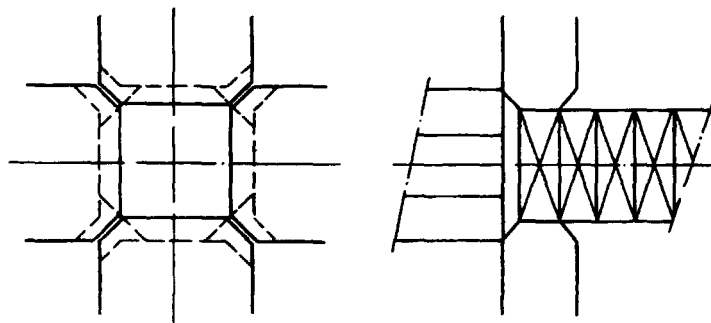


Fig. 7d

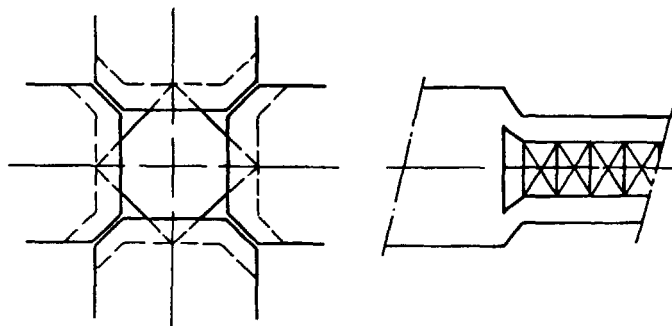


Fig. 8a

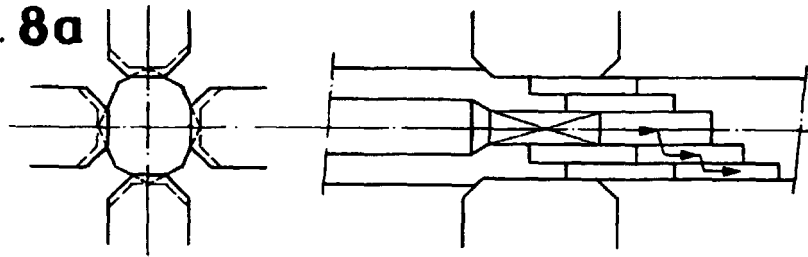


Fig. 8b

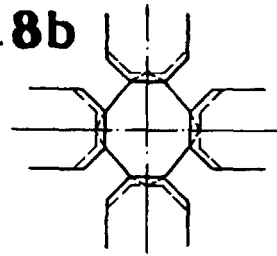


Fig. 8c

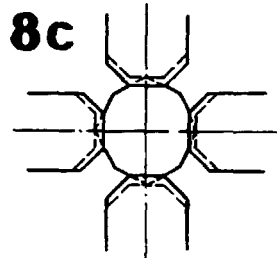


Fig. 8d

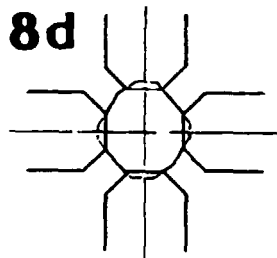


Fig. 8e

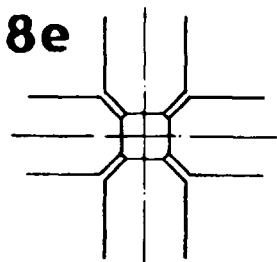


Fig. 8f

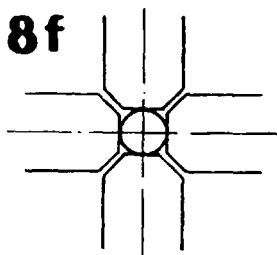


Fig. 9

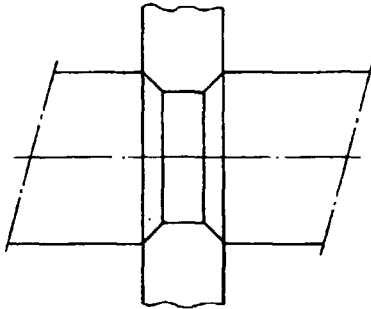


Fig. 10

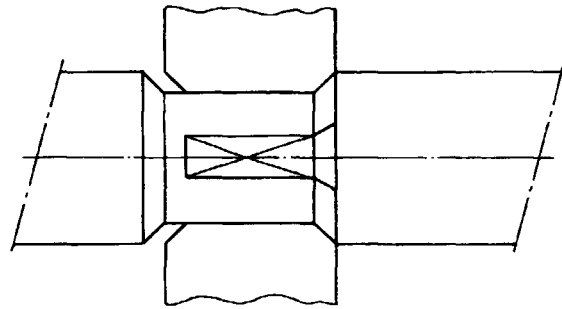


Fig. 11

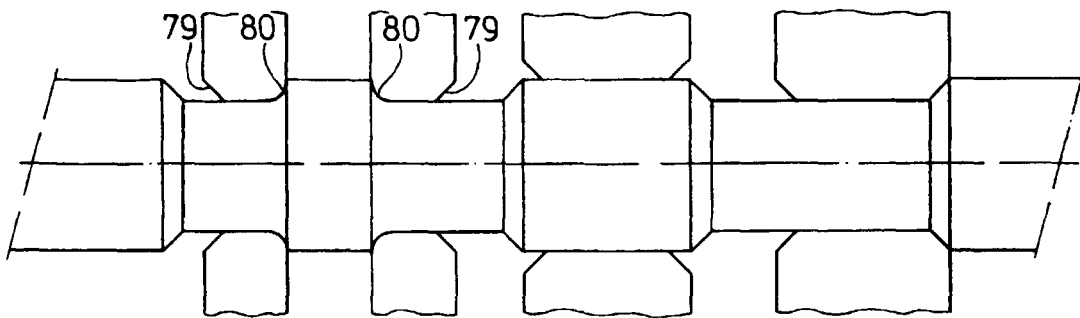


Fig.12a

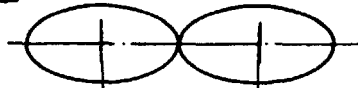


Fig.12b



Fig.12c

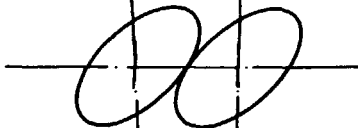
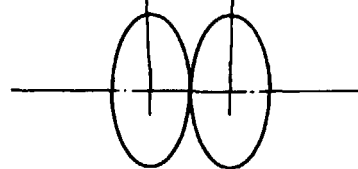


Fig.12d





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 7907

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP 0 228 030 A (HASENCLEVER MASCHF SMS) 8. Juli 1987 * Ansprüche 1,2; Abbildungen *	1,2,4,7,8	B21J7/14 B21J13/03 B21J13/02
A	DE 37 29 631 A (HASENCLEVER MASCHF SMS) 17. März 1988 * Spalte 6, Zeile 36 - Spalte 7, Zeile 30; Abbildungen *	1,2,4,7-9	
A	US 3 722 255 A (MARTIN E) 27. März 1973 * Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 60; Abbildungen *	1,10	
A	US 3 526 122 A (HEMINGWAY TREVOR) 1. September 1970 * das ganze Dokument * * Spalte 2, Zeile 52 - Zeile 58; Abbildungen *	1,5,6,8,9	
A	US 3 472 058 A (HAUTAU CHARLES F) 14. Oktober 1969 * Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 3,4,9 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B21J B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 8. Februar 1999	Prüfer Barrow, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 7907

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-02-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0228030 A	08-07-1987	DE 3643100 A	09-07-1987
		DE 3643116 A	09-07-1987
		EP 0228658 A	15-07-1987
		JP 2035960 C	28-03-1996
		JP 7061520 B	05-07-1995
		JP 62158543 A	14-07-1987
		JP 2111407 C	21-11-1996
		JP 8000273 B	10-01-1996
		JP 63238940 A	05-10-1988
		US 4831864 A	23-05-1989
		US 4796456 A	10-01-1989
		DE 3729631 A	17-03-1988
		EP 0260546 A	23-03-1988
		JP 2035984 C	28-03-1996
		JP 7061521 B	05-07-1995
		JP 63076732 A	07-04-1988
		US 4813263 A	21-03-1989
DE 3729631 A	17-03-1988	DE 3643116 A	09-07-1987
		EP 0228030 A	08-07-1987
		EP 0260546 A	23-03-1988
		JP 2111407 C	21-11-1996
		JP 8000273 B	10-01-1996
		JP 63238940 A	05-10-1988
		JP 2035984 C	28-03-1996
		JP 7061521 B	05-07-1995
		JP 63076732 A	07-04-1988
		US 4813263 A	21-03-1989
US 3722255 A	27-03-1973	KEINE	
US 3526122 A	01-09-1970	DE 1627492 A	27-08-1970
		GB 1187587 A	08-04-1970
US 3472058 A	14-10-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82