



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2001 Patentblatt 2001/48

(51) Int Cl.7: **B25B 27/10**

(21) Anmeldenummer: **01810398.6**

(22) Anmeldetag: **24.04.2001**

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

(71) Anmelder: **Von Arx AG**
4450 Sissach (CH)

(72) Erfinder: **Amherd, René**
8404 Reutlingen (CH)

(30) Priorität: **25.05.2000 CH 105200**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Feldmann & Partner AG**
Kanalstrasse 17
8152 Glattbrugg (CH)

(54) **Presswerkzeug für die Verpressung von Kupplungselementen**

(57) In einem Presswerkzeug (0) wird ein Elektromotor (10) beispielsweise von einem Akku (7) gespeisen. Der Elektromotor (10) treibt eine Zahnradpumpe mit zwei Rotorwellen (18), die in einem Hydraulikblock untergebracht sind. Die Rotorwellen (19) lagern einerseits in einem Getriebegehäuse (15) auf der einen Seite des Hydraulikblockes und im Zylindergehäuse (21) ei-

ner Kolbenzylindereinheit (20), die auf der anderen Seite des Hydraulikblockes (17) anliegt. Dank der Verwendung und der erfindungsgemässen Anordnung einer Zahnradpumpe lässt sich eine äusserst einfache Bauweise realisieren und gleichzeitig ein hohes Fördervolumen erreichen. Das hohe Fördervolumen führt zu einer möglichst geringen Belastung der Akkus (7), wodurch deren Betriebsdauer erhöht wird.

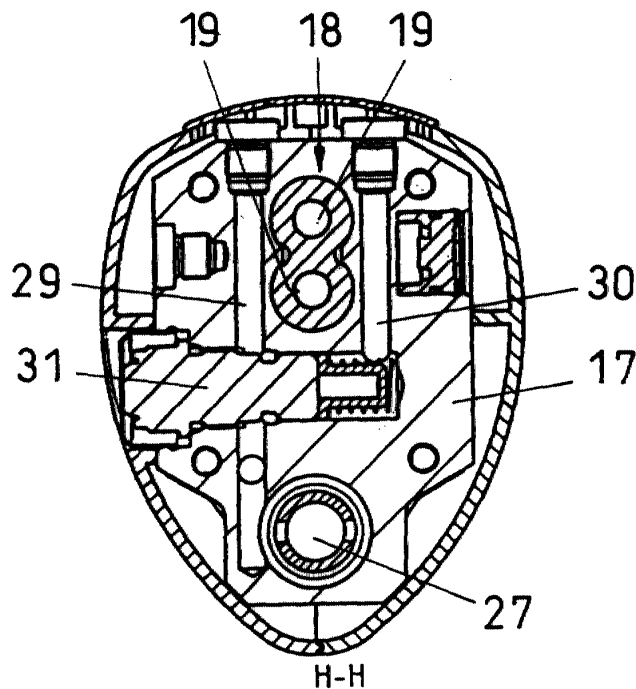


FIG. 3

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein tragbares, hydraulisch arbeitendes Presswerkzeug für die Verpressung von Kupplungselementen, mit einer gabelförmigen Aufnahme und einer in dieser Aufnahme gehaltenen Klemmzange, die mittels einer Kolbenzylindereinheit mit integrierter Rückstellfeder betätigbar ist, welches die Merkmale des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 aufweist.

[0002] Tragbare, hydraulisch arbeitende Presswerkzeuge der eingangs genannten Art werden zur Verpressung von Kupplungselementen, wie Presshülsen, Pressfittinge, Rohrmuffen, ineinander geschobene Rohrabschnitte und ähnlichem eingesetzt. Die Presswerkzeuge weisen eine Klemmzange mit Klemmbacken auf, welche einen Pressraum zur Aufnahme des zu verpressenden Kupplungselementes bilden. Der für die Verpressung notwendige Pressdruck wird von einem, im allgemeinen hydraulischen, Antrieb geliefert.

[0003] Weil die hier interessierenden Geräte vorzugsweise auf Baustellen eingesetzt werden, handelt es sich meist um elektrisch betriebene Geräte. Rein beispielsweise sei jedoch auf die US-A-5,040,400 verwiesen, in der ein pneumatisch arbeitendes Gerät dargestellt ist. Wesentlich verbreiteter sind jedoch elektrisch betriebene Presswerkzeuggeräte, wie sie beispielsweise aus der EP-A-0'712'696 (Pamag AG) bekannt sind. Meistens sind diese Geräte über das Netz gespiesen. Vielfach ist die Verfügbarkeit von elektrischen Anschlüssen auf Baustellen jedoch gering. Daher ist es wünschenswert netzunabhängig arbeiten zu können, indem das Gerät mittels eines Akkus betrieben wird. Bekanntlich ist jedoch die Leistungsfähigkeit akkubetriebener Geräte stark von einer energieökonomischen Betriebsweise abhängig, damit eine vernünftige Betriebsdauer pro Akkuladung erzielt werden kann.

[0004] Bei den bisher auf dem Markt erhältlichen hydraulisch arbeitenden Presswerkzeugen werden unabhängig der Art der elektrischen Speisung Rotationspumpen oder Kolbenpumpen eingesetzt. Alle bisher bekannten Systeme haben eine relativ geringe Förderleistung und entsprechend ist die Betriebsdauer pro Hub der zu betätigenden Kolbenzylindereinheit relativ lang. Während dies bei netzabhängigen Geräten unbedeutend ist, ist bei akkubetriebenen Geräten diese Betriebszeit von ausschlaggebender Bedeutung.

[0005] Aus der US-A-5'125'324 ist ein netzbetriebenes Gerät der eingangs beschriebenen Art bekannt, welches ansonsten die Merkmale des Oberbegriffes des Patentanspruches 1 aufweist. Die hydraulische Pumpe, die hier als Kolbenpumpe realisiert ist, wirkt auf eine Kolbenzylindereinheit mit integrierter Rückstellfeder, wobei die Pumpe vollständig in einem Hydraulikblock angeordnet ist, der zwischen dem antriebsseitigen Getriebe und einer Kolbenzylindereinheit angeordnet ist.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung,

ein tragbares, hydraulisch arbeitendes Presswerkzeug gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 so zu gestalten, dass die Betriebsdauer pro durchzuführenden Pressvorgang möglichst kurz ist und somit die Betriebsdauer pro Ladung der Akkus bei akkubetriebenen Geräten für möglichst viele Pressvorgänge reicht. Es ist ferner die Aufgabe der Erfindung, ein möglichst kompaktes, entsprechend leichtes und preiswert herstellbares Presswerkzeug zu schaffen.

[0007] Diese Aufgabe erfüllt ein tragbares, hydraulisch arbeitendes Presswerkzeug mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Realisiert wird die erfindungsgemässe Lösung durch die Verwendung einer Zahnradpumpe. Da eine Zahnradpumpe mit genügender Leistung relativ viel Platz benötigt, ist deren Anordnung im Gerät von ausschlaggebender Bedeutung, um die genannte Lösung erzielen zu können, ohne dabei das Gerät erheblich zu vergrössern, wodurch es allein schon durch das entsprechende Mehrgewicht unhandlich wird. Die Erfindung erreicht dies, indem einerseits eine Modulbauweise angewendet wird, bei der die Zahnradpumpe einerseits im Hydraulikblock angeordnet ist, jedoch andererseits in den beiden benachbarten Modulen beidseits des Hydraulikblockes lagert. Dies ergibt zudem eine äusserst kompakte Anordnung mit entsprechend kurzen hydraulischen Leitungen und führt entsprechend zu einem, trotz eingebauten Akkus, relativ leichten Presswerkzeug.

[0008] Weitere erfindungsgemässe vorteilhafte Ausgestaltungsformen des hydraulisch arbeitenden Presswerkzeuges gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor und deren Bedeutung ist in der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

- Figur 1 das erfindungsgemässe Presswerkzeug in der Gesamtansicht in perspektivischer Darstellung.
- Figur 2 die Funktionseinheit des Presswerkzeuges in einem vertikalen Längsschnitt und
- Figur 3 in einem vertikalen Querschnitt in vereinfachter Darstellung.
- Figur 4 zeigt vereinfacht einen Längsschnitt durch die Ventileinheit, die hier separat dargestellt ist.

[0009] Das Presswerkzeug 0 ist ein elektrohydraulisches Gerät, welches hier als akkubetriebenes Gerät realisiert ist. Das Presswerkzeug 0 hat eine Presswerkzeugfunktionseinheit 2, an der ein Griff 1 angeformt ist. In der rückwärtigen Verlängerung ist an der Funktionseinheit 2 ein Akkugehäuse 6 als abnehmbarer Teil angeformt. In der vorderen Verlängerung der Presswerkzeugfunktionseinheit 2 ist eine gabelförmige Aufnahme 3 erkennbar. In der gabelförmigen Aufnahme 3 wird die Klemmzange 4 gehalten. Diese ist mittels einem Sicherungsbolzen 5 in der Aufnahme 3 gesichert gehalten. Für die Betätigung des Gerätes ist wie üblich ein Aus-

löseschalter 8 vorhanden.

[0010] Der eigentliche Aufbau der Presswerkzeugfunktionseinheit 2 ist in der Figur 2 ersichtlich. Für den Antrieb sorgt ein Elektromotor 10, der von der Akkuspeisung 7 gespeist ist. Zwischen dem Elektromotor 10 und dem Akku 7 ist der Auslöseschalter 8 angeordnet. Der Elektromotor 10 hat eine Abtriebswelle 11 mit einem endseitigen Abtriebsritzel 12. Dieses Abtriebsritzel 12 kämmt ein Getriebezahnräder 13, welches auf eine Getriebeabtriebswelle 16 montiert ist. Die Getriebeabtriebswelle 16 lagert einerseits in einem Getriebelager 14 und andererseits in einem Getriebegehäuse 15, welches die Getriebeabtriebswelle 16 dichtend durchsetzt. In der Fortsetzung bildet die Getriebeabtriebswelle 16 eine der beiden Rotorwellen 19 einer Zahnräderpumpe 18 (siehe Figur 3).

[0011] Die untere Rotorwelle 19 ist ebenfalls im Getriebegehäuse 15 gelagert. Die Gegenlager beider Rotorwellen 19 sind im Zylindergehäuse 21 der Kolbenzylindereinheit 20 in entsprechenden Gleitlagern gehalten.

[0012] Der bereits erwähnte Hydraulikblock 17 wird somit von den beiden Rotoren beziehungsweise Rotorwellen 19 der Zahnräderpumpe 18 vollständig durchsetzt. Im selben Hydraulikblock 17 ist zuunterst ein Mündungszapfen 27 montiert, der kommunizierend einerseits mit einem volumenveränderbaren Reservoir 28 in Verbindung steht und andererseits über entsprechende Vorlaufbohrungen im Hydraulikblock via einer Ventileinheit 31 mit der Zahnräderpumpe 18 verbunden ist. Im Hydraulikblock sind ferner ein Vorlaufstrang 29 und ein Druckstrang 30 als Bohrungen realisiert, über die der erwähnte Mündungszapfen 27 mit der Zahnräderpumpe 18 einerseits und andererseits die Zahnräderpumpe 18 mit der Kolbenzylindereinheit 20 in kommunizierender Verbindung steht. Ausserhalb des Hydraulikblockes 17 ist lediglich ein Kolbenraumrücklauf 26 vorgesehen, über den während des Lasthubes verdrängtes Hydrauliköl via den Mündungszapfen 27 in das volumenveränderbare Reservoir 28 rückgeführt werden kann beziehungsweise bei der Rückstellung des Kolbens entsprechend wieder Hydrauliköl in den Kolbenraum zurückgeführt werden kann.

[0013] Dank der erfindungsgemässen Anordnung und der Verwendung einer Zahnräderpumpe 18 wird einerseits eine besonders einfache konstruktive Lösung angeboten und andererseits dank der relativ grossen so realisierbaren Zahnräderpumpe eine grosse Förderleistung erzielt, die entsprechend eine kurze Betriebsdauer pro Hub bewirkt. Die erfindungsgemässe Anordnung und Verwendung der Zahnräderpumpe erlaubt ferner äusserst einfache und kurze Förderwege des Hydrauliköls, wodurch einerseits die Dichtungsprobleme minimiert sind und andererseits die Leitungen, die als Bohrungen gefertigt sind, mit relativ grossen Querschnitt zu realisieren. Hierdurch sind Strömungsverluste minimiert.

[0014] Die Kolbenzylindereinheit 20 mit dem Zylinder-

gehäuse 21 ist, mit Ausnahme der integrierten Gleitlager für die Rotorwellen der Zahnräderpumpe, herkömmlich gestaltet. Im Zylindergehäuse 21 lagert der Kolben 20, auf den eine Rückstellfeder 25 wirkt. Der Kolben 22 verschiebt via der Kolbenstange 23 ein Rollenlager 24 zur Betätigung der Klemmzange 4.

[0015] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemässen Lösung besteht darin, dass nicht eine Vielzahl von Ventilen erforderlich ist, die zu erheblichen Strömungsverlusten führen, sondern dass eine einzige Ventileinheit 31 hierzu genügt. Diese Ventileinheit erlaubt grosse Durchlässe in Vorlaufrichtung, wodurch die erwähnten Verluste sehr gering gehalten werden. Bezüglich des Aufbaues der Ventileinheit 31 wird auf die Figur 4 verwiesen, in der dieselbe vereinfacht dargestellt ist. Die Ventileinheit 31 hat zwei miteinander verschraubbare Gehäuseteile, wobei der eine Gehäuseteil das erste, Vorlaufumschaltventil 32 aufnimmt, während der zweite, grössere Gehäuseteil ein Kugelventil 38 als zweites Ventil aufnimmt. Das erste Ventil 32 ist vom zweiten Ventil 38 durch eine Ventilplatte 37 getrennt. Im Gehäuse des ersten, Vorlaufumschaltventiles 32 ist ein Hohlkolben 33 axial verschiebbar gelagert. Der Weg des Hohlkolbens 33 ist eingangsseitig durch einen Sicherungsring 52 und auf der anderen Seite durch die Ventilplatte 37 begrenzt. Der Hohlkolben 33 ist an der zur Ventilplatte 37 hin gerichteten Seite vollständig offen, während im geschlossenen kolbenkopfseitigen Ende eine relativ kleine Entlastungsbohrung 34 angeordnet ist. Der Gehäuseteil 33' bildet somit den Zylinder des Ventils, in dem der Hohlkolben 33 axial beweglich gelagert ist. In den Hohlkolben 33 greift eine Rückstelldruckfeder 36 ein, die einerseits innen am Kolbenkopf aufliegt und andererseits sich auf der Ventilplatte 37 abstützt. Der anliegende Oeldruck D verschiebt den Hohlkolben 33 gegen die Kraft der Rückstelldruckfeder 36, bis der Hohlkolben 33 die seitlichen Vorlauföffnungen 35 zum Druckstrang freigibt. Ueber den Druckstrang 30 gelangt das Hydrauliköl in die Kolbenzylindereinheit 20 und verschiebt den Kolben 22, der mit seiner Kolbenstange 23 das Rollenlager 24 verschiebt, welches zur Betätigung der Klemmzange 4 führt.

[0016] Beim zweiten Ventil 38 handelt es sich, wie bereits erwähnt, um ein Kugelventil. Dieses steht einerseits über die Rücklaufbohrung 39 in kommunizierender Verbindung mit der Druckleitung und andererseits über die Durchgangsbohrung 40 durch die Ventilplatte 37 in Verbindung mit dem Zylinder 33' des ersten Ventils. Diese Verbindung wird jedoch durch die Ventilkugel 41 druckabhängig geöffnet beziehungsweise geschlossen. Das zweite Ventil 38 hat einen Ventilkörper 42 mit einem Ventilkörperfuss 43. Der Ventilkörperfuss 43 hat die Form einer kreisrunden Scheibe, die einstückig mit dem Ventilkörper 42 verbunden ist und in der zentrisch eine Kugelaufnahme 53 eingelassen ist, in der die Ventilkugel 41 teilweise lagert. Die Ventilplatte 37 bildet den Ventilsitz für die Ventilkugel 41. Im Gehäuse 54 des zweiten Ventils ist ein Federgegenlager 45 in der Gestalt

eines Ringes eingeschraubt. Zwischen dem Federge-
genlager 45 und dem Ventilkörperfuss 43 ist eine Druck-
feder 46 angeordnet. Die Charakteristik dieser Druckfe-
der 46 bestimmt den Umschaltdruck. Wird der Um-
schaltdruck erreicht, so wird die Ventilkugel 41 angeho-
ben, auf den Hohlkolben 33 entsteht ein Gegendruck
und der Hohlkolben 33 wird mit Hilfe der Rückstelldruck-
feder 36 zurück zum Sicherungsring 52 verschoben,
wobei die Vorlauföffnungen 35 verschlossen werden.
Dies ist unabhängig davon, ob die Zahnrادpumpe 18
weiterhin noch fördert oder nicht.

[0017] Kommt es aus hier nicht weiter zu erörternden
Gründen zu einer Blockierung oder einer unvollständigen
Hubauslösung, so kann über manuelle Betätigung
einer Drucktaste 48 der Druck abgebaut werden. Die
Drucktaste 48 ist mittels einer Rückstellfeder 47 in der
Ausgangsposition gehalten. Durch Druck auf die Druck-
taste 48 kommt ein gerundeter Kopf 49 des Ventilkör-
pers 42 in eine exzentrische Bohrung, die als Kippfläche
50 bezeichnet ist, zu liegen. Der Kopf 49 wird dabei zur
Seite hin geschwenkt, wobei der gesamte Ventilkörper
42 diese Schwenkbewegung mitmacht. Dabei kommt
der Ventilkörperfuss 43 mit einer Kippkante 44 auf der
Ventilplatte 37 einseitig zum Anliegen und schwenkt um
den Anlagepunkt. In der Folge hebt der Ventilkörperfuss
43 in der Mitte leicht ab, wodurch die Ventilkugel 41
druckentlastet ist. Der Druck kann sich nun durch die
Durchgangsbohrung 40 in der Ventilplatte 37 abbauen
und das erste Ventil 32 schliesst wiederum.

[0018] Beim Schliessen des ersten Ventils 32 fährt
der Hohlkolben 33 ruckartig zurück. Für den Benutzer
ist das Schlagen des Ventils hörbar. Sobald er das
Schliessen des Ventils hört, wird er folglich den Auslö-
seschalter 8 loslassen. Es ist aber durchaus möglich,
im Zylinder 33' des ersten Ventils 32 im unteren Bereich
einen Sensor 51 anzuordnen, der auf den Auslöse-
schalter 8 wirkt, beziehungsweise die Speiseleitung
vom Akku 7 zum Elektromotor 10 unterbricht. Dieser
Sensor wird zeitverzögert aktiviert, so dass er erst wenn
der Hohlkolben 33 im Oeffnungszustand ist aktiviert ist
und somit erst den Schliessvorgang realisiert. Durch ein-
en solchen Sensor 51 kann sichergestellt werden,
dass der Benutzer die Energiequelle nicht unnötig be-
lastet nach Abschluss einer Hubbewegung.

[0019] Die hier gezeigte Ausführungsvariante zeigt
ein akkubetriebenes Gerät. Die enormen Vorteile, näm-
lich die kurze Betriebsdauer pro Arbeitshub, die äus-
serst preiswerte Herstellbarkeit und die durch die kom-
pakte Anordnung erzielbare Gewichtseinsparung sind
selbstverständlich auch bei netzabhängigen Press-
werkzeugen erwünscht. Die Erfindung bezieht sich da-
her auch auf netzabhängige Presswerkzeuge.

Patentansprüche

1. Tragbares, hydraulisch arbeitendes Presswerk-
zeug (0) für die Verpressung von Kupplungsle-

menten mit einer gabelförmigen Aufnahme (3) und
einer in dieser Aufnahme gehaltenen Klemmzange
(4), die mittels einer Kolbenzylindereinheit (20) mit
integrierter Rückstellfeder (25) betätigbar ist, und
dass der auf die Kolbenzylindereinheit anliegende
Druck von einer hydraulischen Pumpe (18), die von
einem Elektromotor (10) angetrieben wird, erzeugt
wird, wobei die Pumpe in einem Hydraulikblock an-
geordnet ist, der zwischen dem antriebsseitigen
Getriebe (13) und der Kolbenzylindereinheit (20)
angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpe eine
Zahnrادpumpe (18) ist, deren Rotorwellen (19) auf
der einen Seite in einem Lagergehäuse (15) der
Getriebeabtriebswelle (16) und auf der anderen
Seite im Gehäuse (21) der Kolbenzylindereinheit
(20) lagern und dass sämtliche hydraulische Druck-
leitungen als Bohrungen im Hydraulikblock (17)
realisiert sind, in dem auch die Rotorwelle (19) der
Zahnrادpumpe (18) und eine Ventileinheit (31) an-
geordnet sind.

2. Presswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** im Hydraulikblock (17) eine
Bohrung angeordnet ist, in der ein Mündungszap-
fen (27) befestigt ist, der ein volumenveränderbares
Reservoir (28) fest hält.
3. Presswerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Ventileinheit (31) im Hy-
draulikblock (17) zwischen der Zahnrادpumpe (18)
und dem Mündungszapfen (27) angeordnet ist.
4. Presswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** die Ventileinheit (31) zwei hin-
tereinander geschaltete Ventile (32,38) umfasst,
wobei das vorlaufseitige erste Ventil (32) einen fe-
derbelasteten (36) Hohlkolben (33) als Ventilkörper
umfasst, der in einem Zylinder (33') druckabhängig
verschiebbar ist, und dass das nachfolgende, zweite
Ventil (38) ein Kugelventil ist, wobei die Kugel
(41) auf einer Durchgangsbohrung (40) durch eine
Ventilplatte (37) zwischen dem ersten (32) und
zweiten Ventil (38) federdruckbelastet aufliegt, so
dass der Hohlkolben (33) Oeffnungen (35) des
Druckstranges öffnet und schliesst und das Kugel-
ventil (38) den Rücklauf (39) durch die Ventilplatte
(37) öffnet und schliesst.
5. Presswerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** das Kugelventil (38) einen
Ventilkörper (42) mit einem Fuss (43) mit Kippkante
(44) umfasst, wobei die Ventilkugel (41) in einer
Aufnahme (41') im Fuss lagert, während über einen
Kopf (49) des Ventilkörpers (42) manuell verschieb-
bare Drucktaste (48) angeordnet ist, mittels der der
Kopf (49) des Ventilkörpers zur Seite verschiebbar
ist, so dass der Ventilkörper (42) aus der axialen

Richtung verschwenkt und über die Kippkante (44) des Fusses (43) eine Kippbewegung ausübt, wodurch das Kugelventil (38) öffnet.

6. Presswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (10) von einem im Werkzeug angeordneten Akku (6) gespeist ist. 5
7. Presswerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellbewegung des Hohlkolbens (33) mittels einem Sensor (51) überwachbar ist und den akkugespisenen Elektromotor (10) abschaltet. 10
8. Presswerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drucktaste an der Innenseite eine exzentrische Kippfläche (50) aufweist, auf die der Kopf (49) bei der Betätigung der Drucktaste (48) zum Aufliegen kommt und aus dem Zentrum zur Seite in eine Kippbewegung versetzbar ist. 15 20
9. Presswerkzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das volumenveränderbare Reservoir (28) ein Gummibalg ist. 25

30

35

40

45

50

55

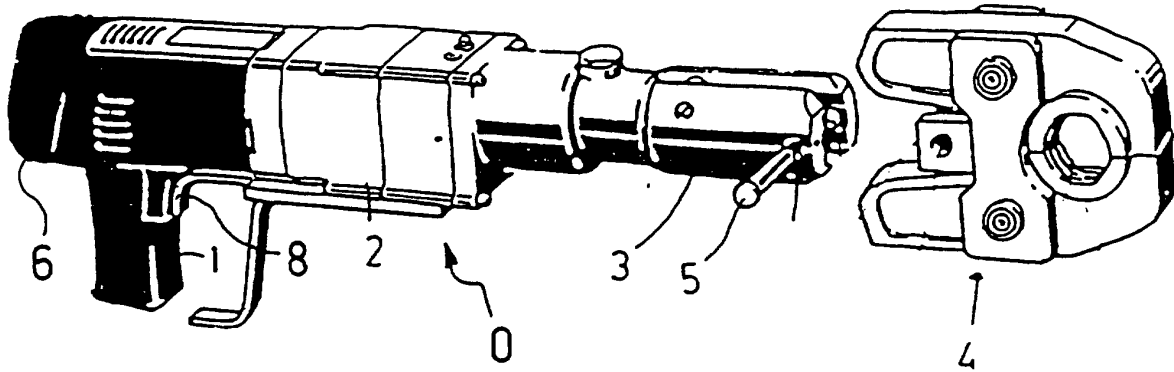


FIG. 1

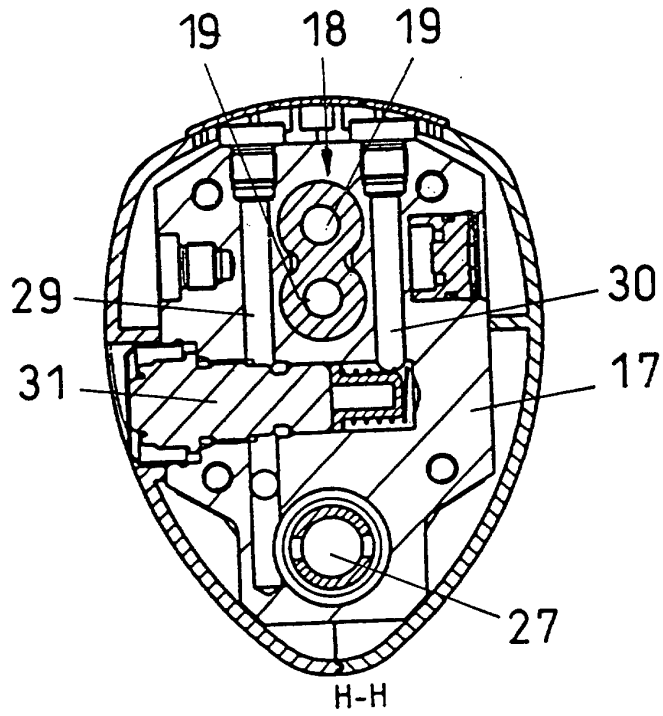


FIG. 3

