

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 1 157 786 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.12.2006 Patentblatt 2006/50**

(51) Int Cl.:  
**B25B 27/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **01810398.6**

(22) Anmeldetag: **24.04.2001**

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

Press tool for crimping connection elements

Outil de sertissage pour sertir un élément déconnection

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**28.11.2001 Patentblatt 2001/48**

(73) Patentinhaber: **Von Arx AG  
4450 Sissach (CH)**

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

(74) Vertreter: **Schneider Feldmann AG  
Patent- und Markenanwälte  
Beethovenstrasse 49  
Postfach 623  
8039 Zürich (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 389 716 EP-A- 0 908 657  
DE-A- 19 743 747 US-A- 5 125 324**

**EP 1 157 786 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## 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 Rohrabchnitte 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 Zahnrادpumpe. Da eine Zahnrادpumpe 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 Zahnrادpumpe 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 Auslöseschalter 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 Getriebezahnrad 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 Zahnradpumpe 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 Zahnradpumpe 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 Zahnradpumpe 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 Zahnradpumpe 18 einerseits und andererseits die Zahnradpumpe 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 Zahnradpumpe 18 wird einerseits eine besonders einfache konstruktive Lösung angeboten und andererseits dank der relativ grossen so realisierbaren Zahnradpumpe eine grosse Förderleistung erzielt, die entsprechend eine kurze Betriebsdauer pro Hub bewirkt. Die erfindungsgemässe Anordnung und Verwendung der Zahnradpumpe erlaubt ferner äusserst einfache und kurze Förderwege des Hydrauliköls, wodurch einerseits die Dichtungsprobleme minimalisiert sind und andererseits die Leitungen, die als Bohrungen gefertigt sind, mit relativ grossen Querschnitt zu realisieren. Hierdurch sind Strömungsverluste minimalisiert.

**[0014]** Die Kolbenzylindereinheit 20 mit dem Zylindergehäuse 21 ist, mit Ausnahme der integrierten Gleitlager für die Rotorwellen der Zahnradpumpe, 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 Rückstellfeder 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 Rückstellfeder 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 Ventil Sitz für die Ventilkugel 41. Im Gehäuse 54 des zweiten Ventils ist ein Federgegenlager 45 in der Gestalt eines Ringes eingeschraubt. Zwischen dem Federgegenlager 45 und dem Ventilkörperfuss 43 ist eine Druckfeder 46 angeordnet. Die Charakteristik dieser Druckfeder 46 bestimmt den Umschaltdruck. Wird der Umschaltdruck erreicht, so wird die Ventilkugel 41 angehoben, auf den Hohlkolben 33 entsteht ein Gegendruck und der Hohlkolben 33 wird mit Hilfe der Rückstellfeder 36 zurück zum Sicherungsring 52 verschoben, wobei die Vor-

lauföffnungen 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 Drucktaste 48 kommt ein gerundeter Kopf 49 des Ventilkörpers 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 Anlagpunkt. 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 Auslöseschalter 8 loslassen. Es ist aber durchaus möglich, im Zylinder 33' des ersten Ventils 32 im unteren Bereich einen Sensor 51 anzuordnen, der auf den Auslöseschalter 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 Öffnungszustand ist aktiviert ist und somit erst den Schliessvorgang realisiert. Durch einen solchen Sensor 51 kann sichergestellt werden, dass der Benutzer die Energiequelle nicht unnötig belastet nach Abschluss einer Hubbewegung.

[0019] Die hier gezeigte Ausführungsvariante zeigt ein akkubetriebenes Gerät. Die enormen Vorteile, nämlich die kurze Betriebsdauer pro Arbeitshub, die äusserst preiswerte Herstellbarkeit und die durch die kompakte Anordnung erzielbare Gewichtseinsparung sind selbstverständlich auch bei netzabhängigen Presswerkzeugen erwünscht. Die Erfindung bezieht sich daher auch auf netzabhängige Presswerkzeuge.

## Patentansprüche

1. Tragbares, hydraulisch arbeitendes Presswerkzeug (0) für die Verpressung von Kupplungselementen 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 angeordnet 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.

2. Presswerkzeug nach Artikel 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche hydraulische Druckleitungen als Bohrungen im Hydraulikblock (17) realisiert sind, in dem auch die Rotorwelle (19) der Zahnrادpumpe (18) und eine Ventileinheit (31) angeordnet sind.

3. Presswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hydraulikblock (17) eine Bohrung angeordnet ist, in der ein Mündungszapfen (27) befestigt ist, der ein volumenveränderbares Reservoir (28) fest hält.

4. Presswerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (31) im Hydraulikblock (17) zwischen der Zahnrادpumpe (18) und dem Mündungszapfen (27) angeordnet ist.

5. Presswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventileinheit (31) zwei hintereinander geschaltete Ventile (32,38) umfasst, wobei das vorlaufseitige erste Ventil (32) einen federbelasteten (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) Öffnungen (35) des Druckstranges öffnet und schliesst und das Kugelventil (38) den Rücklauf (39) durch die Ventilplatte (37) öffnet und schliesst.

6. Presswerkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, 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 verschiebbare 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.

7. Presswerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (10) von ei-

nem im Werkzeug angeordneten Akku (6) gespiesen ist.

8. Presswerkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückstellbewegung des Hohlkolbens (33) mittels einem Sensor (51) überwachbar ist und den akkugespiesenen Elektromotor (10) abschaltet. 5
9. Presswerkzeug nach Anspruch 6, **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. 10
10. Presswerkzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das volumenveränderbare Reservoir (28) ein Gummibalg ist. 15

## Claims

1. A portable, hydraulically functioning pressing tool (0) for pressing coupling elements with a fork-like receiver (3) and with a clamping pincer (4) which is held in this receiver and which is activatable by way of a piston cylinder unit (20) with an integrated restoring spring (25), wherein the pressure bearing on the piston cylinder unit is produced by a hydraulic pump (18) which is driven by an electric motor (10), and wherein the pump is arranged in a hydraulic block which is arranged between the drive-side gear (13) and the piston cylinder unit (20), **characterised in that** the pump is a gear pump (18) whose rotor shafts (19) are mounted on the one side in a bearing housing (15) of the gear output shaft (16) and on the other side in the housing (21) of the piston cylinder unit (20). 25
2. A pressing tool according to claim 1, **characterised in that** all hydraulic pressure conduits are realized as bores in the hydraulic block (17) in which also the rotor shaft (19) of the gear pump (18) and a valve unit (31) are arranged. 30
3. A pressing tool according to claim 1, **characterised in that** in the hydraulic block (17) there is arranged a bore in which an outlet peg (27) is fastened which firmly holds a reservoir (28) changeable in volume. 35
4. A pressing tool according to claim 3, **characterised in that** the valve unit (31) in the hydraulic block (17) is arranged between the gear pump (18) and the outlet peg (27). 40
5. A pressing tool according to claim 1, **characterised in that** the valve unit (31) comprises two valves (32, 45

38) connected behind one another, wherein the lead-side first valve (32) comprises a spring-loaded (36) hollow piston (33) as a valve body which is pressure-dependently displaceable in a cylinder (33'), and that the subsequent, second valve (38) is a ball valve, wherein the ball (41) bears on a passage bore (40) through a valve plate (37) between the first (32) and the second valve (37) in a spring-pressure-loaded manner so that the hollow piston (33) opens and closes openings (35) of the pressure line, and the ball valve (38) opens and closes the return travel (39) through the valve plate (37).

6. A pressing tool according to claim 5, **characterised in that** the ball valve (38) comprises a valve body (42) with a foot (43) with a tilt edge (44), wherein the valve ball (41) is mounted in a receiver (41') in the foot, whilst over a head (49) of the valve body (42) there is arranged a manually displaceable push button (48) by way of which the head (49) of the valve body is displaceable to the side, so that the valve body (42) pivots from the axial direction and via the tilt edge (44) of the foot (43) exerts a pivot movement by which means the ball valve (38) opens. 15
7. A pressing tool according to claim 1, **characterised in that** the electric motor (10) is fed by a battery (6) arranged in the tool. 20
8. A pressing tool according to claim 7, **characterised in that** the restoring movement of the hollow piston (33) may be monitored by way of a sensor (51) and switches off the battery-fed electric motor (10). 25
9. A pressing tool according to claim 6, **characterised in that** the push button on the inner side comprises an eccentric tilt surface (50) onto which the head (49) comes to bear on actuation of the push button (48) and is displaceable from the centre to the side in a tilting movement. 30
10. A pressing tool according to claim 3, **characterised in that** the volume-changeable reservoir (28) is a rubber bellows. 35

## Revendications

1. Outil de pressage (0) portatif à fonctionnement hydraulique, pour presser des éléments d'accouplement avec une réception en forme de fourche (3) et une pince de serrage (4) maintenue dans cette réception qui peut être actionnée au moyen d'une unité de cylindre à piston (20) avec un ressort de rappel intégré (25), et la pression présente sur l'unité de cylindre à piston étant produite par une pompe hydraulique (18) qui est entraînée par un moteur électrique, moyennant quoi la pompe est placée dans un 40

- bloc hydraulique qui est placé entre l'engrenage côté entraînement (13) et l'unité de cylindre à piston (20), **caractérisé en ce que** la pompe est une pompe à engrenages (18) dont les arbres de rotor (19) reposent sur un côté dans un logement de palier (15) de l'arbre de sortie de l'engrenage (16) et sur l'autre côté dans le logement (21) de l'unité de cylindre à piston (20).
2. Outil de pressage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'ensemble des conduites de pression hydrauliques sont réalisées comme des perçages dans le bloc hydraulique (17) dans lequel sont également placés l'arbre de rotor (19) de la pompe à engrenages (18) et une unité de soupape (31). 10
  3. Outil de pressage selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** perçage est placé dans le bloc hydraulique (17) dans lequel un pivot d'ouverture (27) est fixé qui maintient un réservoir (28) modifiable en volume. 15
  4. Outil de pressage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'unité de soupape (31) est placée dans le bloc hydraulique (17) entre la pompe à engrenages (18) et le pivot d'ouverture (27). 25
  5. Outil de pressage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité de soupape (31) comprend deux soupapes montées l'une derrière l'autre (32,38), moyennant quoi la première soupape avant (32) comprend un piston creux (33) sollicité par ressort (36) comme corps de soupape qui est mobile en fonction de la pression dans un cylindre (33') et que la deuxième soupape suivante (38) est une soupape à bille, moyennant quoi la bille (41) repose en sollicitation par pression de ressort à travers une plaque de soupape (37) entre la première (32) et la deuxième soupape (38) sur un perçage traversant (40), de façon à ce que le piston creux (33) ouvre et ferme des ouvertures (35) de la ligne de pression et que la soupape à bille (38) ouvre et ferme le trajet de retour (39) à travers la plaque de soupape (37). 30 35 40
  6. Outil de pressage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la soupape à bille (38) comprend un corps de soupape (42) avec un socle (43) à arête de basculement (44), moyennant quoi la bille de soupape (41) est positionnée dans une réception (41') du socle tandis qu'un bouton poussoir (48) pouvant être poussé manuellement est placé au-dessus d'une tête (49) du corps de soupape (42) au moyen duquel la tête (49) du corps de soupape peut être poussée sur le côté de façon à ce que le corps de soupape (42) bascule de la direction axiale et exerce un mouvement de basculement sur l'arête de basculement (44) du socle (43), ce par quoi la soupape à bille s'ouvre (38). 45 50 55
  7. Outil de pressage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le moteur électrique (10) est alimenté par une batterie (6) présente dans l'outil.
  8. Outil de pressage selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le mouvement de rappel du piston creux (33) peut être surveillé au moyen d'un capteur (51) et arrête le moteur électrique alimenté par batterie (10).
  9. Outil de pressage selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le bouton poussoir présente sur sa face intérieure une surface de basculement excentrique (50) sur laquelle vient se poser la tête (49) lorsque le bouton poussoir (48) est actionné et qui peut être décalée du centre vers le côté dans un mouvement de bascule.
  10. Outil de pressage selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le réservoir (28) modifiable en volume est un soufflet en caoutchouc.

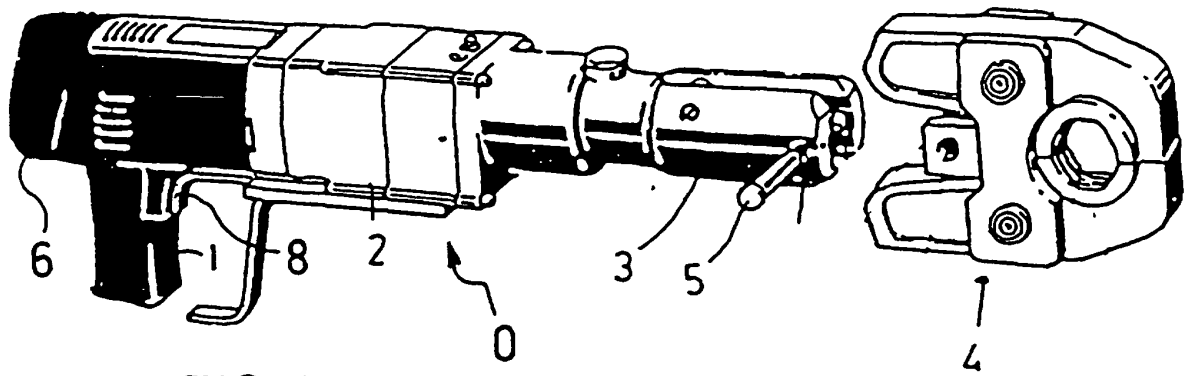


FIG. 1

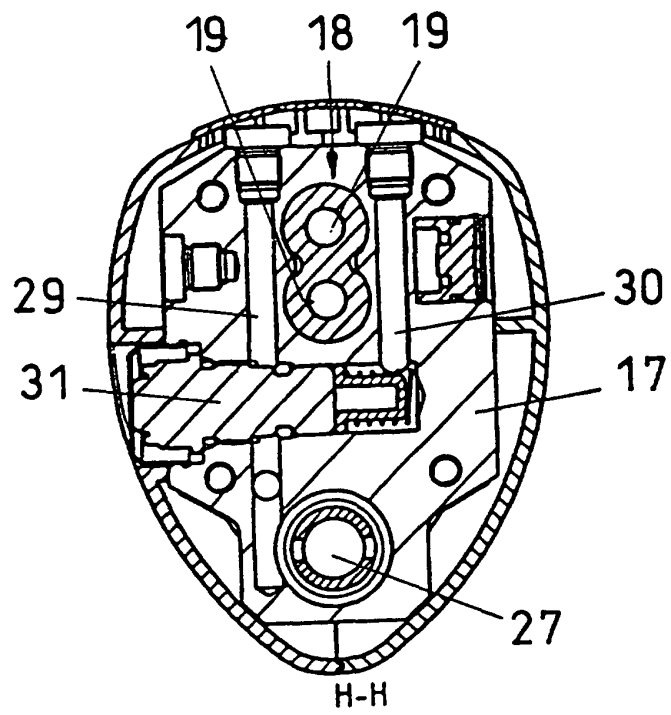


FIG. 3

