



(11) **EP 2 228 178 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(51) Int Cl.:
B25B 27/10 (2006.01) **B21D 39/04** (2006.01)
B25F 5/00 (2006.01) **H01R 43/042** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10155961.5**

(22) Anmeldetag: **09.03.2010**

(54) **Handführbare Antriebseinrichtung für ein Pressgerät sowie Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für ein Pressgerät**

Handheld drive device for a press device and method for controlling a handheld drive device for a press device

Dispositif d'entraînement guidé manuellement pour un appareil de pressage ainsi que procédé de commande d'un dispositif d'entraînement guidé manuellement pour un appareil de pressage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **10.03.2009 DE 202009003197 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.2010 Patentblatt 2010/37

(73) Patentinhaber: **Novopress GmbH Pressen und
Presswerkzeuge
& Co. KG
41460 Neuss (DE)**

(72) Erfinder:
• **Bungter, Martin, Dipl.-Ing.
41239 Mönchengladbach (DE)**
• **Odenthal, Günther, Dipl.-Ing.
41238 Mönchengladbach (DE)**
• **Hanisch, Jörg, Dipl.-Ing.
42285 Wuppertal (DE)**

(74) Vertreter: **von Kreisler Selting Werner
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 0 860 220 EP-A2- 1 337 016
US-A1- 2007 033 984

EP 2 228 178 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine handführbare Antriebseinrichtung für ein Pressgerät sowie ein Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für ein Pressgerät.

[0002] Bekannte handführbare Antriebseinrichtungen für Pressgeräte weisen üblicherweise die folgenden Merkmale auf:

- die Antriebseinrichtung hat einen Antriebsmotor;
- der Antriebsmotor treibt eine Hydraulikpumpe an;
- die Hydraulikpumpe ist über ein Hydrauliksystem mit einem Hydraulikmotor verbunden;
- die Antriebseinrichtung weist vorzugsweise eine Kupplung für die Anbringung eines Presswerkzeugs zum Verpressen von Werkstücken auf;
- der Hydraulikmotor ist vorzugsweise mit einer Betätigungseinrichtung zur Betätigung des Presswerkzeugs gekoppelt;
- der Hydraulikmotor ist über das Hydrauliksystem mit einem Hydraulikreservoir verbunden;
- in dem Hydrauliksystem befindet sich zumindest ein Überdruckventil;
- das Überdruckventil ist derart ausgelegt, dass es bei Erreichen eines bestimmten Abschaltdruckes im Hydraulikmotor die Verbindung zu dem Hydraulikreservoir öffnet;
- der Hydraulikmotor weist vorzugsweise eine Rückstelleinrichtung auf, die den Hydraulikmotor nach Öffnen des Überdruckventils in seine Ausgangsstellung zurückbewegt und hierdurch Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikmotor in das Hydraulikreservoir befördert.

[0003] Des weiteren betrifft die vorliegende Erfindung ein Pressgerät mit einer solchen Antriebseinrichtung.

[0004] Zur Verbindung von Rohrleitungen mittels Pressfittings und für die Anbringung von Kabelschuhen an Elektroleitungen sind handführbare Pressgeräte bekannt, die aus einer Antriebseinrichtung und einem endseitig über eine Kupplung angebrachten, an den jeweiligen Verwendungszweck angepassten Presswerkzeug bestehen. Die Antriebseinrichtung ist bei der vorliegenden Gattung solcher Pressgeräte elektrohydraulisch ausgebildet. Dabei treibt ein netz- oder batteriegespeicher, elektrischer Antriebsmotor einen Hydraulikpumpe an, die als Kolben- oder Zahnradpumpe ausgebildet sein kann. Die Hydraulikpumpe wirkt auf eine Betätigungseinrichtung in Form eines Hydraulikmotors. In der Regel

ist ein solcher Hydraulikmotor als Kolben-Zylinder-Einheit mit einem in einem Hydraulikzylinder angeordneten Hydraulikkolben ausgebildet, dessen Kolbenstange auf das Presswerkzeug einwirkt. Bei Bewegung der Kolbenstange werden eine oder mehrere Pressbacken in dem Presswerkzeug in Pressrichtung bewegt. Bei dieser Art Antrieb wird also die Drehbewegung eines Antriebsmotors hydraulisch in eine Linearbewegung der Kolbenstange umgesetzt, um für eine Pressbewegung des Presswerkzeuges zu sorgen. Beispiele solcher Pressgeräte finden sich in US 5,125,324 A, DE 203 03 877 U1 und DE 20 2004 000 215 U1.

[0005] Zu der Hydraulikpumpe gehört ein Hydraulikreservoir, aus dem die Hydraulikpumpe Hydraulikflüssigkeit über ihre Saugseite ansaugt und über ihre Druckseite in den Druckraum der Kolben-Zylinder-Einheit fördert. Zu dem Hydrauliksystem gehört auch eine Verbindung zwischen der Druckseite des Hydraulikmotors und dem Hydraulikreservoir.

[0006] In dem Hydrauliksystem zwischen Hydraulikmotor und Hydraulikreservoir ist ein Überdruckventil angeordnet, das beim Pressvorgang zunächst geschlossen ist und erst bei Erreichen eines bestimmten Höchstdruckes, auch Abschaltdruck genannt, zum Hydraulikreservoir hin öffnet. Der Abschaltdruck ist so hoch ausgelegt, dass bei einem normalen Pressvorgang ein Öffnen erst stattfindet, wenn der Pressvorgang abgeschlossen ist, also das Presswerkzeug seine Endpressstellung erreicht hat.

[0007] Mit dem Öffnen des Überdruckventils und ggf. dem Abschalten des Antriebsmotors und damit der Hydraulikpumpe wird der Hydraulikkolben mit einer auf ihn oder die Kolbenstange einwirkenden Rückstellfeder in seine Ausgangsstellung zurückbewegt. Hierdurch wird die in dem Druckraum befindliche Hydraulikflüssigkeit in das Hydraulikreservoir zurückgedrückt.

[0008] Aus der EP 0 860 220 B1 ist ein Pressgerät bekannt, das mit einer Störungsüberwachungsfunktion versehen ist. Hierzu wird über einen Istwertaufnehmer eine physikalische Größe wie beispielsweise der elektrische Strom oder die aufzubringende Kraft überwacht und mit einem Sollwertverlauf verglichen. Sobald der Istwertverlauf von dem Sollwertverlauf in unzulässigerweise abweicht, wird dies über eine Signaleinrichtung angezeigt oder der Antriebsmotor abgeschaltet.

[0009] Ferner offenbart die EP 1 230 998 A2 ein Verfahren zum automatischen Steuern von elektrohydraulischen Handwerkzeugen und insbesondere Handpressgeräten, bei welchem der Antriebsmotor nach Beendigung des Pressvorgangs automatisch abgeschaltet wird. Als Indikator für die Beendigung des Pressvorgangs wird jeder Stromabfall nach dem Öffnen des Überdruckventils überwacht.

[0010] Des Weiteren ist aus US 2007/0033984 A1 eine handführbare Antriebseinrichtung für ein Pressgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

[0011] Die bekannten Überwachungssysteme haben sich in der Praxis durchaus bewährt. Die Bestrebungen

gehen jedoch dahin, die Zuverlässigkeit zu erhöhen.

[0012] Aufgabe der Erfindung ist es eine handführbare Antriebseinrichtung für Pressgeräte zu schaffen, bei der die Zuverlässigkeit verbessert ist. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung ein entsprechendes Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für Pressgeräte zu schaffen.

[0013] Die Lösung der Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch eine handführbare Antriebseinrichtung gemäß Anspruch 1 bzw. ein Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung gemäß Anspruch 10.

[0014] Erfindungsgemäß weist die handführbare Antriebseinrichtung für Pressgeräte die Merkmale entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 auf.

[0015] Am Ende des Pressvorgangs wird eine Plausibilitätsprüfung vorgenommen. Der Pressvorgang wird im Rahmen einer ersten Kontrolle beendet, wenn das Überdruckventil öffnet und damit ein vorgegebener Druck, der zu dem Pressdruck korreliert, aufgebaut ist. Im Rahmen der Plausibilitätsprüfung wird zusätzlich überprüft, ob die erfassten Daten bestätigen, dass auch der Antriebsmotor sich in einem Betriebszustand befindet, der einem erfolgreichen Pressvorgang entspricht. Einer Bedienungsperson wird dann angezeigt, ob der Pressvorgang ordnungsgemäß abgelaufen ist oder nicht.

[0016] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Istwertaufnehmer zur Erfassung der Drehzahl des Antriebsmotors ausgebildet ist und in der Auswerteeinrichtung wenigstens ein Soll-Lastdrehzahlbereich gespeichert ist, in dem die Lastdrehzahl des Antriebsmotors bei Erreichen des Abschaltdruckes liegen soll. Mit anderen Worten wird als Kennwert die Drehzahl des Antriebsmotors zum Zeitpunkt des Öffnens des Überdruckventils überwacht.

[0017] Die Drehzahl korreliert zu der Presskraft in direkter Weise, wobei eine hohe Drehzahl gleich bedeutend zu einer niedrigen Last, und eine niedrige Drehzahl indikativ für eine hohe Last ist. Somit lässt sich eine Soll-Lastdrehzahl definieren, die für das Erreichen einer vorgeschriebenen Presskraft unterschritten werden muss. Das Unterschreiten dieser vordefinierten Soll-Lastdrehzahl bedeutet, dass die erforderlichen Presskraft erreicht wurde.

[0018] Grundsätzlich kann es ausreichend sein, nur eine Soll- Lastdrehzahl zu definieren, die unterschritten werden muss, um hieraus auf einen positiven Verlauf des Pressvorgangs zu schließen. In diesem Fall bildet die Soll-Lastdrehzahl die obere Grenze eines nach unten offenen SollLastdrehzahlbereiches, der in der Auswerteeinrichtung gespeichert ist. Zusätzlich kann auch eine untere Grenze für den zulässigen Soll-Lastdrehzahlbereich definiert werden, um auf diese Weise Überschreitungen der zulässigen Presskraft zu erkennen. Wenn die Motordrehzahl nach dem Öffnen des Überdruckventils in dem vorgegebenen Soll-Lastdrehzahlbereich liegt, erhält die Bedienungsperson eine Rückmeldung, dass der Pressvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde. Hierzu kann eine beispielsweise eine akustische und/oder opti-

sche Signaleinrichtung vorgesehen sein.

[0019] Abhängig vom Ladezustand der Akkus oder von der Spannungslage des Stromnetzes sowie dem Motorzustand und der Umgebungstemperatur kann es zu stark unterschiedlichen Motordrehzahlen im Leerlauf und entsprechend auch unter Last kommen. Um diese Schwankungen auszugleichen, ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass die Auswerteeinrichtung vor dem Beginn einer Verpressung die Leerlaufdrehzahl erfasst und in Abhängigkeit der gemessenen Leerlaufdrehzahl den Soll-Lastdrehzahlbereich vorgibt. Es wird also zunächst die Leerlaufdrehzahl gemessen. Dies ist die Drehzahl, mit der das Pressgerät unbelastet an einen Fitting heranzufährt. Ist die Leerlaufdrehzahl gering, so wird auch die Lastdrehzahl beim Öffnen des Überdruckventils geringer sein, und ist in umgekehrter Weise die Leerlaufdrehzahl hoch, so wird auch die Lastdrehzahl höher liegen. Entsprechend wird in Abhängigkeit von der vor dem Pressvorgang gemessenen Leerlaufdrehzahl der Soll-Lastdrehzahlbereich vorgegeben. Dieser kann empirisch ermittelt sein.

[0020] In an sich bekannter Weise kann die Antriebseinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung eine Steuereinrichtung zur Beeinflussung des Antriebsmotors aufweisen, wobei die Auswerteeinrichtung an die Steuereinrichtung angeschlossen ist oder einen Teil von dieser bildet. Die Steuereinrichtung ist dabei in bevorzugter Weise so ausgebildet, dass sie den Antriebsmotor in Abhängigkeit von dem Istwert, welcher durch den Istwertaufnehmer erfasst wird, steuert. Insbesondere kann die Steuereinrichtung den Antriebsmotor abschalten, wenn die Auswerteeinrichtung nach dem Öffnen des Überdruckventils einen Anstieg der durch den Istwertaufnehmer erfassten Ist-Drehzahl feststellt.

[0021] In weiterer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Istwertaufnehmer einen an der Ausgangswelle des Antriebsmotors oder an anderer Stelle des Antriebsstranges gehaltenen Signalgeber, über dessen Umfang insbesondere in gleichen oder ungleichen Abständen verteilt Kontaktgeber angeordnet sind, und einen gerätefesten Sensor, der die von den Kontaktgebern ausgehenden Kontakte erfasst und entsprechende Signale an die Steuereinrichtung abgibt, aufweist, wobei die Steuereinrichtung aus den erfassten Signalen die Ist-Drehzahl ermittelt. Zweckmäßigerweise kann in diesem Fall der Drehzahlgeber an seinem Umfang einen Magnet oder mehrere Magneten als Kontaktgeber tragen und der Sensor die von den Magneten ausgehenden Magnetfelder erfasst und entsprechende Signale an die Steuereinrichtung abgeben. Optische Kontaktgeber sind auch möglich.

[0022] Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung erhält der Drehzahlsensor von den an der Ausgangswelle des Antriebsmotors oder an anderer Stelle des Antriebsstranges angebrachten Magneten pro Motorraumdre-
hung jeweils einen oder mehrere Impulse, die gezählt werden. Aufgrund der bauartbedingten pulsierenden Belastung einer hydraulischen Kolbenpumpe kann eine

Glättung des Drehzahlverlaufs notwendig sein. Diese geschieht rechnerisch und ist abhängig von dem Aufbau der Pumpe und der Getriebeübersetzung. Ein Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass nur die Impulse gezählt und aus der Anzahl der Impulse die Drehzahl errechnet wird. Ein AD-Wandler wie bei Strom- oder Spannungsmessungen ist hier nicht erforderlich, was die Auswertung einfach macht.

[0023] Der Hydraulikmotor kann in an sich bekannter Weise als Kolben-Zylinder-Einheit mit einem Hydraulikzylinder und einem Hydraulikkolben ausgebildet sein. In diesem Fall hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass das Überdruckventil in dem Hydraulikkolben und/oder in einer Kolbenstange des Hydraulikkolbens angeordnet ist (vgl. DE 203 03 877 UI und DE 20 2004 000 215 U1). Dabei kann auch zusätzlich ein Steuerventil vorgesehen sein, wie es der DE 20 2004 000 215 U1 zu entnehmen ist.

[0024] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für ein Pressgerät, wobei das Verfahren vorzugsweise mit der vorstehend beschriebenen Antriebseinrichtung durchgeführt wird.

[0025] Gemäß des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Durchführung eines Pressvorgangs eine Hydraulikpumpe über ein Hydrauliksystem mit Hydraulikmotor von einem Antriebsmotor, bei dem es sich insbesondere um einen Elektromotor handelt, angetrieben. Bei Erreichen eines bestimmten Abschalt drucks im Hydraulikmotor wird ein Überdruckventil geöffnet, so dass das Hydraulikmedium insbesondere in ein Hydraulikreservoir zurückgeführt wird.

[0026] Ferner wird mit Hilfe eines Istwertaufnehmers erfindungsgemäß eine physikalische Größe erfasst, welche mit dem Verpressungswiderstand korreliert und dem Antriebsmotor zugeordnet ist. Die erste physikalische Größe wird mit wenigstens einem vorgegebenen Sollwertbereich verglichen. Hierbei definiert der Sollwertbereich den Istwert der physikalischen Größe, in dem dieser bei Erreichen des Abschalt drucks liegen soll. Ferner wird angezeigt, ob der Istwert in dem vorgegebenen Sollwertbereich liegt.

[0027] Der Istwertaufnehmer erfasst eine Ist-Drehzahl des Antriebsmotors, wobei der Antriebsmotor vorzugsweise mittels einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit der erfassten Ist-Drehzahl beim Erreichen des Abschalt drucks gesteuert wird.

[0028] In bevorzugter Ausführungsform wird in einer Auswerteeinrichtung die nach dem Öffnen des Überdruckventils erfasste Ist-Drehzahl mit einem gespeicherten Soll-Drehzahlbereich verglichen. Durch einen derartigen Vergleich kann im Rahmen der Plausibilitätsprüfung sichergestellt werden, dass eine ordnungsgemäße Verpressung durchgeführt wurde, wenn die erfasste Ist-Drehzahl sich in dem Soll-Drehzahlbereich befindet. Vorzugsweise kann mittels einer Signaleinrichtung angezeigt werden, ob die Ist-Drehzahl innerhalb des gespeicherten Soll-Drehzahlbereichs liegt und somit eine ordnungsgemäße Verpressung durchgeführt wurde.

[0029] Wie vorstehend anhand der Antriebseinrichtung erläutert, wird vor Beginn der Verpressung die Leerlaufdrehzahl des Antriebsmotors erfasst und sodann in Abhängigkeit der gemessenen Leerlaufdrehzahl der Soll-Drehzahlbereich vorgegeben.

[0030] In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher veranschaulicht. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Pressgerät zum Verpressen von Pressfittings,

Figur 2 den Ausschnitt X aus Figur 1 in vergrößerter Ansicht,

Figur 3 einen vergrößerten Ausschnitt des Mittelbereichs des Pressgerätes aus Figur 1 in einer Ebene, die um die Achse des Pressgerätes um 90° versetzt ist, und

Figur 4 ein Diagramm, das einen möglichen Drehzahlverlauf während eines Pressvorgangs darstellt.

[0031] Das dargestellte Pressgerät 1 weist eine langgestreckte Antriebseinheit 2 auf, an deren einem Ende ein Presswerkzeug 3 angekuppelt ist, das für die Verpressung von Pressfittings geeignet ist, die der Verbindung von Rohrenden dienen.

[0032] Die Antriebseinheit 2 hat an dem dem Presswerkzeug 3 gegenüberliegenden Ende einen Antriebsmotor 4, dessen Ausgangswelle 5 mit einer Pumpenwelle 6 einer insgesamt mit 7 bezeichneten Hydraulikpumpe gekoppelt ist. Die Pumpenwelle 6 ist in der Hydraulikpumpe 7 in zwei Lagern 8, 9 geführt und hat zwischen den beiden Lagern einen Exenter 10, der über ein Nadellager 11 auf einen radial verschieblich geführten Pumpenkolben 12 wirkt. Bei angetriebener Pumpenwelle 6 wird der Pumpenkolben 12 radial hin- und herbewegt.

[0033] Das Gehäuse der Hydraulikpumpe 7 ist außenseitig von einem elastomeren Schlauch 13 umgeben, der zwischen sich und der Außenseite der Hydraulikpumpe 7 ein Hydraulikreservoir 14 flüssigkeitsdicht einschließt. Hierzu fassen die Enden des Schlauchs 13 in Nuten 15, 16 ein und werden dort von außen durch übergeschobene Fixierringe 17, 18 in Position gehalten.

[0034] Die Hydraulikpumpe 7 ist in axialer Richtung auf der dem Elektromotor 4 abgewandten Seite an einen Hydraulikmotor in Form einer Kolben-Zylinder-Einheit 19 angeflanscht. Die Kolben-Zylinder-Einheit 19 weist einen Hydraulikzylinder 20 auf, der hydraulikpumpenseitig mit einer Endplatte 21 verschlossen ist. In dem Hydraulikzylinder 20 ist ein Hydraulikkolben 22 verschieblich geführt. Er teilt den Innenraum des Hydraulikzylinders 20 in einen endplattenseitigen Druckraum 23 und einen Rückraum 24 ein.

[0035] Der Hydraulikkolben 22 sitzt auf einer Kolbenstange 25, die sich auf der der Endplatte 21 abgewandten

Seite in Richtung auf das Presswerkzeug 3 erstreckt. Am dortigen Ende des Hydraulikkolbens 22 ist ein hutförmiges Dichtungselement 26 eingesetzt, das innenseitig an der Kolbenstange 25 anliegt und so den Rückraum 24 abdichtet. Das Dichtungselement 26 dient zudem der Abstützung einer die Kolbenstange 25 umgebenden Schraubenfeder 27, die sich anderenfalls an der dem Druckraum 23 abgewandten Seite des Hydraulikkolbens 22 abstützt. Die Schraubenfeder 27 ist als Druckfeder ausgebildet und folglich bestrebt, den Hydraulikkolben 22 in Richtung auf die Endplatte 21 zu bewegen.

[0036] Das dem Hydraulikkolben 22 abgewandte Ende der Kolbenstange 25 ist außerhalb des Rückraums 24 mit einer Spreizeinrichtung 28 starr verbunden. Die Spreizeinrichtung 28 weist einen Lagerkörper 29 auf, an dem zwei Spreizrollen 30, 31 quer zur Achse des Pressgerätes 1 nebeneinander und in gegenseitigem Kontakt frei drehbar gelagert sind. An dem rückraumseitigen Ende des Hydraulikzylinders 20 angebracht ist eine Halterung 32, die zwei Kupplungsglaschen 33, 34 ausbildet, welche sich in Achsrichtung des Pressgerätes 1 erstrecken. Die Kupplungsglaschen 33, 34 haben einen solchen Abstand zueinander, dass sich die Spreizeinrichtung 28 zwischen ihnen bewegen kann. An den Enden der Kupplungsglaschen 33, 34 sind endseitig Kupplungsbohrungen vorgesehen, die sich quer zur Längsachse des Pressgerätes 1 erstrecken und miteinander fluchten. In den Bereich dieser Kupplungsbohrungen und zwischen die Kupplungsglaschen 33, 34 hinein fassen in an sich bekannter Weise (vgl. beispielsweise Figur 1 der EP 1 157 786 A2 oder Figur 1 der DE 20 2004 000 215 U1) zwei zueinander parallele Presswerkzeuglaschen ein, von denen in Figur 1 nur die hinten liegende Presswerkzeuglasche 35 zu sehen ist. Beide Presswerkzeuglaschen 35 haben ebenfalls Kupplungsbohrungen, die miteinander fluchten und die gleichen Durchmesser haben wie die Kupplungsbohrungen in den Kupplungsglaschen 33, 34. Über diese Kupplungsbohrung wird die Verbindung zwischen den Kupplungsglaschen 33, 34 und damit der Antriebseinheit 2 durch einen Kupplungsbolzen 36 hergestellt, der durch alle vier Kupplungsbohrungen hindurchgesteckt und zwecks seiner Lagefixierung verriegelt ist. Auf diese Weise ist das Presswerkzeug 3 mit der Antriebseinheit 2 gelenkig verbunden.

[0037] Die Presswerkzeuglaschen 35 sind identisch ausgebildet sowie deckungsgleich und beabstandet angeordnet. Sie sind über zwei Gelenkbolzen 37, 38 miteinander verbunden. In dem Zwischenraum zwischen den Presswerkzeuglaschen 35 sind auf den Gelenkbolzen 37, 38 spiegelbildlich ausgebildete Pressbackenhebel 39, 40 schwenkbar gelagert. Die Pressbackenhebel 39, 40 bilden an ihren äußeren Enden halbkreisförmige Pressbacken 41, 42 aus, die in dem dargestellten, geschlossenen Zustand des Presswerkzeuges 3 einen Pressraum 43 einschließen. Eine Druckfeder 44 sorgt dafür, dass die Pressbackenhebel 39, 40 im Ruhezustand die dargestellte geschlossene Endpressstellung einnehmen. An den gegenüberliegenden Enden bilden

die Pressbackenhebel 39, 40 Antriebsflächen 45, 46 aus, die beim Pressvorgang mit den Zylinderflächen der Spreizrollen 30, 31 zusammenwirken.

[0038] Die Hydraulikpumpe 7, d.h. deren durch den Pumpenkolben 12 begrenzte Druckraum hat über hier nicht dargestellte Hydraulikkanäle einerseits Verbindung zu dem Hydraulikreservoir 14 und andererseits zu dem Druckraum 23 in der Kolben-Zylinder-Einheit 19. Ein Rückschlagventil in der Hydraulikleitung zu dem Hydraulikreservoir 14 sorgt dafür, dass der Pumpenkolben 12 bei Bewegung in einer Richtung Hydrauliköl aus dem Hydraulikreservoir 14 ansaugt und bei Bewegung in der anderen Richtung das angesaugte Hydrauliköl in den Druckraum 23 befördert. Hierdurch werden der Hydraulikkolben 22 und damit auch die Kolbenstange 25 und die damit verbundene Spreizeinrichtung 28 in Richtung auf das Presswerkzeug 3 bewegt.

[0039] Im Bereich der Verbindung von Hydraulikkolben 22 und Kolbenstange 25 ist ein Überdruckventil 47 in Form eines Nadelventils ausgebildet. Hierzu weist der Hydraulikkolben 22 eine zum Druckraum 23 offene Ventilöffnung 48 auf, die innenseitig als Ventilsitz für einen Ventilkörper 49 dient. Dieser ist in Richtung auf die Ventilöffnung 48 mittels einer die Rückseite des Ventilkörpers 49 beaufschlagenden Druckfeder 50 belastet. Die Druckfeder 50 ist so ausgelegt, dass sie ein Abheben des Ventilkörpers 49 erst bei einem bestimmten Abschalt-Druck im Druckraum 23 zulässt. Der Ventilkörper 49 begrenzt einen Ventilraum 51, der über einen hier nicht dargestellten Hydraulikkanal Verbindung zu dem Rückraum 24 hat. Dieser wiederum ist über einen ebenfalls nicht dargestellten Hydraulikkanal mit dem Hydraulikreservoir 14 verbunden. Sämtliche vorbeschriebenen Hydraulikkanäle bilden insgesamt ein Hydrauliksystem.

[0040] Wie nur aus Figur 3 zu ersehen ist, befindet sich in dem Gehäuse der Hydraulikpumpe 7 ein Notfallventil 52, das ebenfalls als Nadelventil ausgebildet ist. Es hat über einen Verbindungskanal 53 direkte Verbindung zu dem Druckraum 23. Der Verbindungskanal 53 verengt sich in einen Ventilsitzeinsatz 54, der innenseitig einen Ventilsitz ausbildet, an dem eine Ventilnadel 55 abdichtend anliegt. Dazu ist die Ventilnadel 55 mit einer Druckfeder 56 belastet. Diese Druckfeder 56 ist so ausgelegt, dass sich die Ventilnadel 55 nur dann von dem Ventilsitzeinsatz 54 abhebt und somit das Notfallventil 52 öffnet, wenn der Druck im Druckraum 23 einen Wert erreicht hat, der zumindest gleich dem Abschalt-Druck ist, bei dem das Überdruckventil 47 bei normaler Funktion öffnet, aber auch darüber liegen kann. Der Ventilraum des Notfallventils 52 hat über einen hier nicht dargestellten Kanal Verbindung zu dem Hydraulikreservoir 14, so dass die im Druckraum 23 befindliche Hydraulikflüssigkeit beim Öffnen des Notfallventils 52 in das Hydraulikreservoir 14 abfließen kann.

[0041] Im hinteren Bereich der Ventilnadel 55 ist eine Handbetätigungseinrichtung 57 vorgesehen, mit deren Hilfe es möglich ist, durch Einwirkung von außen eine Öffnung des Notfallventils 52 zu bewirken. Die Handbe-

tätigungseinrichtung 57 hat hierzu einen Betätigungsstößel 58, der quer zur axialen Erstreckung der Ventilmadel 55 verschieblich geführt ist und innerhalb des Hydraulikreservoirs 14 nahe des Schlauchs 13 endet. Über eine Druckfeder 59 wird er in der gezeigten Ausgangsstellung gehalten. Ein den Betätigungsstößel 58 durchsetzender Querbolzen 60 verhindert eine Verdrehung des Betätigungsstößels 58 und bildet einen Anschlag für die Ausgangsstellung. Am ventilmadelseitigen Ende wird der Betätigungsstößel 58 von der Ventilmadel 55 durchsetzt und bildet dort eine Schrägfläche 61 aus, an der eine Anlagefläche 62 der Ventilmadel 55 anliegt. Aufgrund dieser Kopplung wird die Ventilmadel 55 von dem Ventilsitzeinsatz 54 gegen die Wirkung der Druckfeder 56 abgehoben, wenn der Betätigungsstößel 58 durch Druckausübung auf den Schlauch 13 in Richtung auf die Ventilmadel 55 verschoben wird. Unabhängig davon lässt die Kopplung zwischen Betätigungsstößel 58 und Ventilmadel 55 zu, dass die Ventilmadel 55 sich in Öffnungsrichtung frei bewegen kann, so dass der Betätigungsstößel 58 keinen Einfluss auf das automatische Öffnungsverhalten des Notfallventils 52 hat.

[0042] Wie in Figur 2 erkennbar ist, trägt die Ausgangswelle 5 einen Drehzahlgeber 63, über dessen Umfang in gleichen oder ungleichen Abständen Magnete 64 verteilt sind. Dem Drehzahlgeber 63 gegenüber ist drehfest ein Drehzahlsensor 65 angeordnet, der die von dem Magneten 64 ausgehenden Magnetfelder zu Erfassen in der Lage ist und entsprechende Signale an eine hier nicht näher dargestellte Steuereinrichtung abgibt. Die Signale werden dort gezählt, wobei aus der festgestellten Anzahl die Drehzahl des Antriebsmotors 4 ermittelt wird. Die Steuereinrichtung dient dazu, den Pressverlauf über den Antriebsmotor zu steuern, wie dies grundsätzlich aus der EP 0 860 220 bekannt ist. Die Steuereinrichtung führt am Ende eines Pressvorgangs zusätzlich eine Plausibilitätsprüfung durch, um festzustellen, ob ein Pressvorgang erfolgreich durchgeführt wurde. Konkret wird überprüft, ob eine nach dem Öffnen des Überdruckventils 47 gemessene Ist-Lastdrehzahl des Antriebsmotors 4 in einem vorgegebenen Soll-Drehzahlbereich liegt. Die obere Grenze des Soll-Drehzahlbereichs legt dabei die Drehzahl fest, die unterschritten werden muss, um sicherzustellen, dass eine vorgegebene Presskraft erreicht wurde. Demgegenüber ist die untere Grenze für den zulässigen Soll-Lastdrehzahlbereich definiert, um Überschreitungen der zulässigen Presskraft erkennen zu können. Wenn die Motordrehzahl beim Öffnen des Überdruckventils 47 in dem vorgegebenen Soll-Drehzahlbereich liegt, erhält die Bedienungsperson eine Rückmeldung, dass der Pressvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde. Hierzu kann beispielsweise eine akustische oder optische Signaleinrichtung vorgesehen sein.

[0043] In Abhängigkeit von dem Ladezustand der Akkus oder von der Spannungslage des Stromnetzes sowie dem Motorzustand und der Umgebungstemperatur kann es zu stark unterschiedlichen Motordrehzahlen im Leerlauf und entsprechend auch unter Last kommen. Um die-

se Schwankungen auszugleichen, ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung vor Beginn einer Verpressung die Leerlaufdrehzahl erfasst und in Abhängigkeit der gemessenen Leerlaufdrehzahl den Soll-Lastdrehzahlbereich vorgibt. Ist die ermittelte Leerlaufdrehzahl gering, so wird auch die Lastdrehzahl beim Öffnen des Überdruckventils geringer sein, und ist in umgekehrter Weise die Leerlaufdrehzahl hoch, so wird auch die Lastdrehzahl höher liegen. Entsprechend wird in Abhängigkeit von der vor dem Pressvorgang gemessenen Leerlaufdrehzahl der Soll-Lastdrehzahlbereich vorgegeben. Dieser kann beispielsweise empirisch ermittelt, und in der Steuereinrichtung abgespeichert sein.

[0044] Für einen Pressvorgang wird das Pressgerät 1 an das Pressfitting angesetzt, nachdem zuvor die beiden Pressbackenhebel 39, 40 von Hand an den der Spreizeinrichtung 28 benachbarten Enden gegen die Wirkung der Druckfeder 44 zusammengedrückt und damit die Pressbacken 44 voneinander so entfernt werden, dass sich endseitig eine maulartige Öffnung ergibt. Das Presswerkzeug 3 kann dann radial an der vorgesehene Stelle des Pressfittings angesetzt werden, wobei die Pressbacken 41, 42 zunächst geöffnet zur Anlage am Pressfitting kommen und demgemäß die Antriebsflächen 45, 46 einander angenähert sind.

[0045] Anschließend wird über einen hier nicht näher dargestellten Schalter der Elektromotor 4 in Gang gesetzt. In diesem Leerlaufbetrieb wird zunächst die Leerlaufdrehzahl erfasst, und in Abhängigkeit von ihr ein Soll-Lastdrehzahlbereich definiert, in welchem die Drehzahl des Elektromotors 4 am Ende eines erfolgreich abgeschlossenen Pressvorgangs liegen muss.

[0046] Durch den Betrieb des Elektromotors 4 saugt die Hydraulikpumpe 7 Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikreservoir 14 und fördert sie in den Druckraum 23. Dies führt zu einer Translationsbewegung des Hydraulikkolbens 22 und über die Kolbenstange 25 der Spreizeinrichtung 28 in Richtung auf das Presswerkzeug 3. Dabei kommen die Mantelflächen der Spreizrollen 30, 31 an den Antriebsflächen 45, 46 der Pressbackenhebel 39, 40 zur Anlage und spreizen diese nach und nach auseinander. Dies wiederum hat zur Folge, dass sich die Pressbacken 41, 42 einander annähern und so für eine Verpressung des Pressfittings radial nach innen sorgen. Dies setzt sich solange fort, bis die Pressbacken 41, 42 in gegenseitige Anlage kommen, also ihre Endpressstellung erreichen. Dabei erhöht sich sukzessive der Druck im Druckraum 23. Gleichzeitig sinkt die Drehzahl des Antriebsmotors 4 kontinuierlich ab, wie in der Figur 4 erkennbar ist.

[0047] Auch nach Erreichen der Entpressstellung steigt der Druck im Druckraum 23 noch solange, bis der vorbestimmte Abschalt Druck erreicht ist, bei dem das Überdruckventil 47 durch Abheben des Ventilkörpers 49 von der Ventilöffnung 48 öffnet. Die zunächst auf den Querschnittventilöffnung 48 begrenzte Druckwirkung erfasst nun schlagartig die gesamte Fläche des wesentlich größeren Ventilkörpers 49, Die Hydraulikflüssigkeit kann

jetzt in den Rückraum 24 und von dort in das Hydraulikreservoir 14 fließen.

Die Steuereinrichtung erfasst die Drehzahl des Elektromotors 4 beim Öffnen des Überdruckventils. Wenn die erfasste Drehzahl innerhalb des vorgegebenen Soll-Lastdrehzahlbereiches liegt, wird der Bedienungsperson über die Signaleinrichtung angezeigt, dass der Pressvorgang erfolgreich abgeschlossen wurde.

[0048] Danach schaltet die Bedienungsperson den Elektromotor 4 ab, so dass der Hydraulikumlauf unterbrochen wird. Alternativ kann auch eine automatische Abschaltung des Elektromotors 4 erfolgen. Wie in der Figur 4 erkennbar ist, steigt die Drehzahl des Elektromotors 4 nach dem Öffnen des Überdruckventils 47 steil an. Dieser Drehzahlanstieg kann von der Steuereinrichtung als Kriterium genutzt werden, um den Elektromotor 4 abzuschalten. Die Schraubenfeder 27 drückt dann den Hydraulikkolben 22 wieder in Richtung auf die Endplatte 21 zurück. Dabei wird in dem Druckraum 23 ein Druck erzeugt, der ausreicht, um das Überdruckventil 47 während der gesamten Rückbewegung des Hydraulikkolbens 22 offen zu halten, bis der Hydraulikkolben 22 die in den Figuren dargestellte Ausgangsstellung wieder erreicht hat. Dann schließt das Überdruckventil 47.

Patentansprüche

1. Handführbare Antriebseinrichtung für ein Pressgerät (1), mit
einem Antriebsmotor (4), der eine über ein Hydrauliksystem mit einem Hydraulikmotor (19) verbundene Hydraulikpumpe (7) aufweist,
wobei der Hydraulikmotor (19) über das Hydrauliksystem, in dem sich zumindest ein Überdruckventil (47) befindet, mit einem Hydraulikreservoir (14) verbunden ist,
wobei das Überdruckventil (47) derart ausgelegt ist, dass es bei Erreichen eines bestimmten Abschalt-druckes im Hydraulikmotor (19) die Verbindung zu dem Hydraulikreservoir (14) öffnet,
einem Istwertaufnehmer,
eine Auswerteeinrichtung, an die der Istwertaufnehmer angeschlossen ist und in der wenigstens ein Sollwertbereich gespeichert ist, in dem der Istwert der physikalischen Größe beim Erreichen des Abschalt-druckes liegen soll,
wobei die Auswerteeinrichtung eine Vergleichseinrichtung aufweist, die eine Überprüfung dahingehend vornimmt, ob der vom Istwertaufnehmer erfasste Istwert in dem vorgegebenen Sollwertbereich liegt und
eine Signaleinrichtung, die anzeigt, ob der Istwert in dem vorgegebenen Sollwertbereich liegt,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Istwertaufnehmer zur Erfassung der Drehzahl des Antriebsmotors (4) ausgebildet ist und in der Auswerteeinrichtung wenigstens ein Soll-Lastdreh-

zahlbereich gespeichert ist, in dem die Lastdrehzahl des Antriebsmotors (4) bei Erreichen des Abschalt-druckes liegen soll,

wobei die Auswerteeinrichtung vor dem Beginn einer Verpressung die Leerlaufdrehzahl erfasst und in Abhängigkeit der gemessenen Leerlaufdrehzahl den Soll-Lastdrehzahlbereich vorgibt.

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Istwertaufnehmer einen an der Ausgangswelle (5) des Antriebsmotors (4) gehaltenen Signalgeber (63), über dessen Umfang insbesondere in gleichen oder ungleichen Abständen verteilt Kontaktgeber (64) angeordnet sind, und einen gerätefesten Sensor (65), der die von den Kontaktgebern (64) ausgehenden Kontakte erfasst und entsprechende Signale an die Steuereinrichtung abgibt, aufweist, wobei die Steuereinrichtung aus den erfassten Signalen die Ist-Drehzahl ermittelt.
3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalgeber (63) als Drehzahlgeber ausgebildet ist und an seinem Umfang einen Magnet (64) als Kontaktgeber trägt und der Sensor (65) die von den Magneten (64) ausgehenden Magnetfelder erfasst und entsprechende Signale an die Steuereinrichtung abgibt.
4. Antriebseinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuereinrichtung zur Beeinflussung des Antriebsmotors (4) vorgesehen ist und die Auswerteeinrichtung an die Steuereinrichtung angeschlossen oder Teil von dieser ist.
5. Antriebseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung den Antriebsmotor (4) in Abhängigkeit von dem Istwert, welcher durch den Istwertaufnehmer erfasst wird, steuert.
6. Antriebseinrichtung nach Anspruch 5 und einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung den Antriebsmotor (4) abschaltet, wenn die Auswerteeinrichtung nach dem Öffnen des Überdruckventils (47) einen Anstieg der durch den Istwertaufnehmer erfassten Ist-Drehzahl feststellt.
7. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1-6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (2) eine Kupplung (32) für die Anbringung eines Presswerkzeugs (3) zum Verpressen von Werkstücken aufweist und der Hydraulikmotor (19) mit einer Betätigungseinrichtung (28) zur Betätigung des Pressewerkzeugs (3) gekoppelt ist.
8. Antriebseinrichtung nach einem der Ansprüche 1-7,

dadurch gekennzeichnet, dass der Hydraulikmotor (19) eine Rückstelleinrichtung (27) aufweist, die den Hydraulikmotor (19) nach Öffnen des Überdruckventils (47) in seine Ausgangsstellung zurückbewegt und hierdurch Hydraulikflüssigkeit aus dem Hydraulikmotor (19) in das Hydraulikreservoir (14) befördert.

9. Pressgerät mit einer Antriebseinrichtung (2) und einem Presswerkzeug (3) zum Verpressen von Werkstücken, welche mit der Antriebseinrichtung (2) gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgebildet ist.

10. Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für ein Pressgerät (1), bei welchem zur Durchführung eines Pressvorgangs ein Hydraulikmotor (19) über ein Hydrauliksystem mit einer Hydraulikpumpe (7) von einem Antriebsmotor (4) angetrieben wird, bei Erreichen eines bestimmten Abschalt drucks im Hydraulikmotor (19) ein Überdruckventil (47) geöffnet wird, wobei ein Istwert aufnehmer die Drehzahl des Antriebsmotors erfasst und in einer Auswerteeinrichtung wenigstens ein Soll-Lastdrehzahlbereich gespeichert ist, in dem die Lastdrehzahl des Antriebsmotors bei Erreichen des Abschalt drucks liegen soll, wobei vor Beginn einer Verpressung die Leerlaufdrehzahl erfasst wird und in Abhängigkeit der gemessenen Leerlaufdrehzahl der Soll-Lastdrehzahlbereich vorgegeben wird. verglichen wird, ob der Istwert der Drehzahl des Antriebsmotors in dem wenigstens einen vorgegebenen Sollwertbereich liegt und angezeigt wird, ob der Istwert in dem vorgegebenen Soll-Bereich liegt,

11. Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für ein Pressgerät (1) nach Anspruch 10, bei welchem der wenigstens eine Sollwertbereich in eine Auswerteeinrichtung gespeichert ist, die vorzugsweise eine Vergleichseinrichtung zum Überprüfen, ob der erfasste Istwert in dem vorgegebenen Sollwertbereich liegt, aufweist.

12. Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für ein Pressgerät (1) nach einem der Ansprüche 10 oder 11, bei welchem der Antriebsmotor (4) vorzugsweise mittels einer Steuereinrichtung in Abhängigkeit des erfassten Istwerts gesteuert wird.

13. Verfahren zum Steuern einer handführbaren Antriebseinrichtung für ein Pressgerät (1) nach Anspruch 12, bei welchem der Antriebsmotor (4) abgeschaltet wird, wenn nach dem Öffnen des Überdruckventils ein Anstieg der durch den Istwert auf-

nehmer erfassten Ist-Drehzahl festgestellt wird.

Claims

1. Handheld drive device for a press device (1) comprising a drive motor (4) comprising a hydraulic pump (7) connected with a hydraulic motor (19) via a hydraulic system, the hydraulic motor (19) being connected with a hydraulic tank (14) via said hydraulic system in which at least one pressure relief valve (47) is provided, the pressure relief valve (47) being designed such that it opens the connection to the hydraulic tank (14) when a defined cut-off pressure is reached in the hydraulic motor (19), an actual value sensor, an evaluation means to which the actual value sensor is connected and which stores at least one set value range in which the actual value of the physical quantity should be upon reaching the cut-off pressure, the evaluation means comprising a comparison means checking whether the actual value detected by the actual value sensor is within the predetermined set value range, and a signaling means for indicating whether the actual value is within the predetermined set value range, **characterized in that** the actual value sensor is designed to detect the rotary speed of the drive motor (4), and at least one set load speed range is stored in the evaluation means within which the load speed of the drive motor (4) should be upon reaching the cut-off pressure, the evaluation means detecting the idle speed prior to a pressing operation and predetermines the set load speed range as a function of the measured idle speed.
2. Drive device of claim 1, **characterized in that** the actual set value sensor comprises a signal transmitter (63) held at output shaft (5) of the drive motor (4), contactors (64) being distributed over the transmitter circumference, in particular at equal or varying intervals, and comprising a sensor (65) fixed to the device that detects the contacts transmitted from the contactors (64) and supplies corresponding signals to a control device, said control device determining the actual rotational speed from the detected signals.
3. Drive device of claim 2, **characterized in that** the signal transmitter (63) is configured as a rotational speed sensor and carries a magnet (64) as a contactor on its circumference, and the sensor (65) detects the magnetic fields emanating from the magnet (64) and supplies corresponding signals to the control device.

4. Drive device of one of the preceding claims, **characterized in that** a control device is provided for influencing the drive motor (4), and the evaluation means is connected to the control device or is a part of the same.
5. Drive device of claim 4, **characterized in that** the control device controls the drive motor (4) depending on the actual value detected by the actual value sensor.
6. Drive device of claim 5 and one of claims 2 to 5, **characterized in that** the control device turns off the drive motor (4) if the evaluation means detects an increase in the actual rotational speed detected by the actual value sensor after the opening of the pressure relief valve (47).
7. Drive device of one of claims 1-6, **characterized in that** the drive device (2) comprises a coupling (32) for attaching a pressing tool (3) used to press workpieces, and the hydraulic motor (19) is coupled with an actuation means (28) for actuating the pressing tool (3).
8. Drive device of one of claims 1-7, **characterized in that** the hydraulic motor (19) comprises a restoring means (27) returning the hydraulic motor (19) to its initial position after the pressure relief valve (47) has been opened, and thereby conveying hydraulic liquid from the hydraulic motor (19) into the hydraulic tank (14).
9. Press device comprising a drive device (2) and a pressing tool (3) for pressing workpieces, said pressing tool being coupled with the drive device (2), **characterized in that** the drive device (2) is designed according to one of claims 1-8.
10. Method for controlling a handheld drive device for a press device (1), wherein
for performing a pressing operation, a hydraulic motor (19) is driven by a drive motor (4) through a hydraulic system including a hydraulic pump (7),
upon reaching a defined cut-off pressure in the hydraulic motor (19), a pressure relief valve (47) is opened,
an actual value sensor detecting the rotational speed of the drive motor, and an evaluation means storing at least one set load speed range within which the load speed of the drive motor should be upon reaching the cut-off pressure,
the idle speed being detected prior to the beginning of a pressing operation, and the set load speed range being predetermined as a function of the measured idle speed,
a comparison is made as to whether the actual value of the rotational speed of the drive motor is within

the at least one predefined set value range, and it is indicated, whether the actual value is within the predefined set value range.

11. Method for controlling a handheld drive device for a press device (1) of claim 10, wherein said at least one set value range is stored in an evaluation means that preferably includes a comparison means for checking, whether the actual value detected is within the predefined set value range.
12. Method for controlling a handheld drive device for a press device (1) of claim 10 or 11, wherein the drive motor (4) is preferably controlled by means of a control device, the control being made depending on the actual value detected.
13. Method for controlling a handheld drive device for a press device (1) of claim 12, wherein the drive motor (4) is turned off, if, after the opening of the pressure relief valve, an increase is determined in the actual rotational speed detected by the actual speed sensor.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement à guidage manuel pour appareil de pressage (1), ledit dispositif d'entraînement comportant
un moteur d'entraînement (4) qui comporte une pompe hydraulique (7) reliée à un moteur hydraulique (19) par un système hydraulique,
le moteur hydraulique (19) étant relié à un réservoir hydraulique (14) par le système hydraulique dans lequel se trouve au moins un clapet de surpression (47),
le clapet de surpression (47) étant conçu de telle sorte qu'il ouvre la liaison au réservoir hydraulique (14) lorsqu'une pression d'arrêt déterminée est atteinte dans le moteur hydraulique (19),
un capteur de valeur réelle,
un dispositif d'exploitation auquel le capteur de valeur réelle est raccordé et dans lequel est mémorisée au moins une plage de valeurs de consignes dans laquelle la valeur réelle de la grandeur physique doit se trouver lorsque la pression d'arrêt est atteinte,
le dispositif d'exploitation comportant un dispositif de comparaison qui effectue une vérification pour déterminer si la valeur réelle détectée par le capteur de valeur réelle se trouve dans la plage de valeurs de consignes prescrite et
un dispositif de signal qui indique si la valeur réelle se trouve dans la plage de valeurs de consignes prescrite,
caractérisé en ce que le capteur de valeur réelle est conformé pour détecter le nombre de tours du moteur d'entraînement (4) et **en ce que** l'on mémo-

- rise dans le dispositif d'exploitation une plage de nombres de tours en charge de consigne dans laquelle le nombre de tours en charge du moteur d'entraînement (4) doit se trouver lorsque la pression d'arrêt est atteinte,
- le dispositif d'exploitation détectant le nombre de tours à vide au début d'un pressage et prescrivant la plage de nombre de tours en charge de consigne en fonction du nombre de tours à vide mesuré.
2. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur de valeur réelle comporte un générateur de signal (63) qui est monté sur l'arbre de sortie (5) du moteur d'entraînement (4) et à la périphérie duquel sont disposés des contacteurs (64) répartis notamment à des distances égales ou inégales, et un capteur (65) fixé à l'appareil qui détecte les contacts provenant du contacteur (64) et délivre des signaux correspondants au dispositif de commande, le dispositif de commande déterminant à partir des signaux détectés le nombre de tours réels.
 3. Dispositif d'entraînement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le générateur de signal (63) est conformé en générateur de nombre de tours et supporte à sa périphérie un aimant (64) conformé en contacteur, et le capteur (65) détecte des champs magnétiques provenant de l'aimant (64) et délivre des signaux correspondant au dispositif de commande.
 4. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** dispositif de commande est prévu pour influencer sur le moteur d'entraînement (4) et le dispositif d'exploitation est raccordé au dispositif de commande ou fait partie de celui-ci.
 5. Dispositif d'entraînement selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande commande le moteur d'entraînement (4) en fonction de la valeur réelle qui est détectée par le capteur de valeur réelle.
 6. Dispositif d'entraînement selon la revendication 5 et l'une des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande arrête le moteur d'entraînement (4) lorsque le dispositif d'exploitation constate, après l'ouverture du clapet de surpression (47), une augmentation du nombre de tours réels détecté par le capteur de valeur réelle.
 7. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (2) comporte un couplage (32) destiné au montage d'un outil de pressage (3) destiné à presser des pièces à usiner et le moteur hydraulique (19) est couplé à un dispositif d'actionnement (28) destiné à actionner l'outil de pressage (3).
 8. Dispositif d'entraînement selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le moteur hydraulique (19) comporte un dispositif de retour (27) qui ramène le moteur hydraulique (19) dans sa position initiale après ouverture du clapet de surpression (47) et transporte ainsi du fluide hydraulique du moteur hydraulique (19) dans le réservoir hydraulique (14).
 9. Appareil de pressage comportant un dispositif d'entraînement (2) et un outil de pressage (3) qui est destiné à presser des pièces à usiner et qui est couplé au dispositif d'entraînement (2), **caractérisé en ce que** le dispositif d'entraînement (2) est conformé selon l'une des revendications 1 à 8.
 10. Procédé de commande d'un dispositif d'entraînement à guidage manuel pour appareil de pressage (1), dans lequel pour effectuer un processus de pressage un moteur hydraulique (19) est entraîné par un moteur d'entraînement (4) par le biais d'un système hydraulique comportant une pompe hydraulique (7), lorsqu'une pression d'arrêt déterminée est atteinte dans le moteur hydraulique (19), on ouvre un clapet de surpression (47), un capteur de valeur réelle détectant le nombre de tours du moteur d'entraînement et au moins une plage de nombres de tours en charge de consigne, dans laquelle le nombre de tours en charge du moteur d'entraînement doit se trouver lorsque la pression est atteinte, étant mémorisée dans un dispositif d'exploitation, on détecte au début d'un pressage le nombre de tours à vide et on prescrit la plage de nombre de tours en charge de consignes en fonction du nombre de tours à vide mesuré, on effectue une comparaison pour savoir si la valeur réelle du nombre de tours du moteur d'entraînement se trouve dans au moins une plage de valeurs de consigne prescrites et, on indique si la valeur réelle se trouve dans la plage de consignes prescrites.
 11. Procédé de commande d'un dispositif d'entraînement à guidage manuel pour appareil de pressage (1) selon la revendication 10, dans lequel l'au moins une plage de valeurs de consigne est mémorisée dans un dispositif d'exploitation qui comporte avantageusement un dispositif de comparaison destiné à vérifier si la valeur réelle détectée se trouve dans la plage de valeurs de consigne prescrite.
 12. Procédé de commande d'un dispositif d'entraînement à guidage manuel pour appareil de pressage

(1) selon l'une des revendications 10 ou 11, dans lequel le moteur d'entraînement (4) est commandée en fonction de la valeur réelle détectée avantageusement au moyen d'un dispositif de commande.

5

- 13.** Procédé de commande d'un dispositif d'entraînement à guidage manuel pour appareil de pressage (1) selon la revendication 12, dans lequel le moteur d'entraînement (4) est arrêté lorsque l'on constate, après l'ouverture du clapet de surpression, une augmentation du nombre de tours réel détecté par le capteur de valeur réelle.

10

15

20

25

30

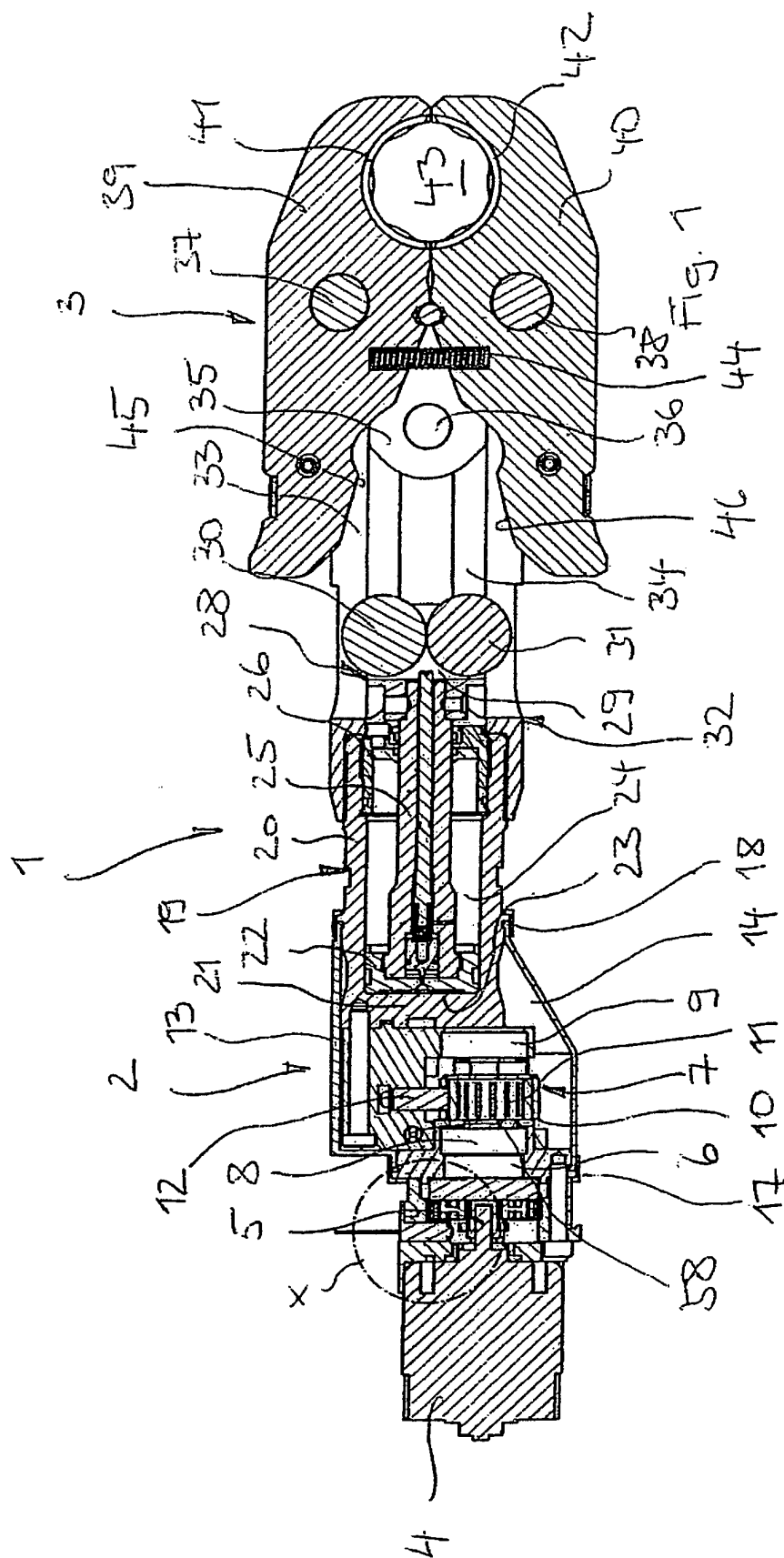
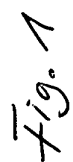
35

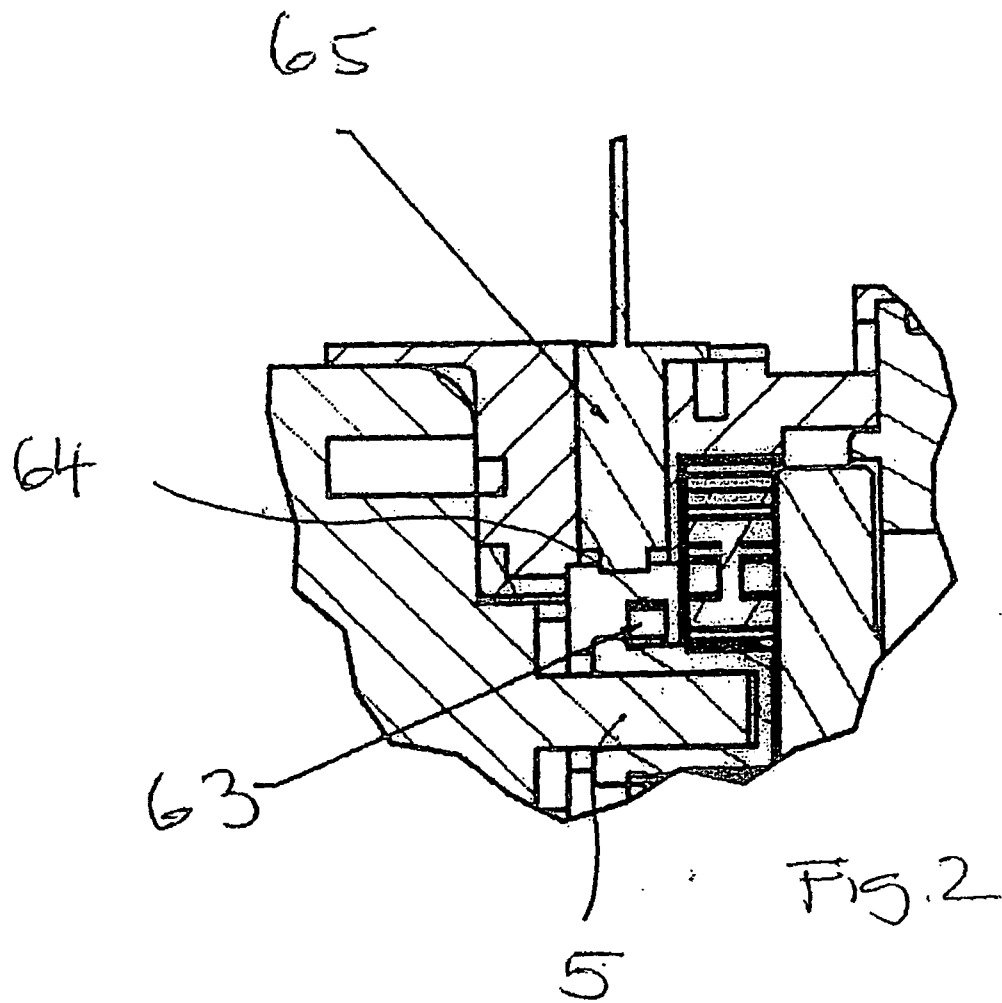
40

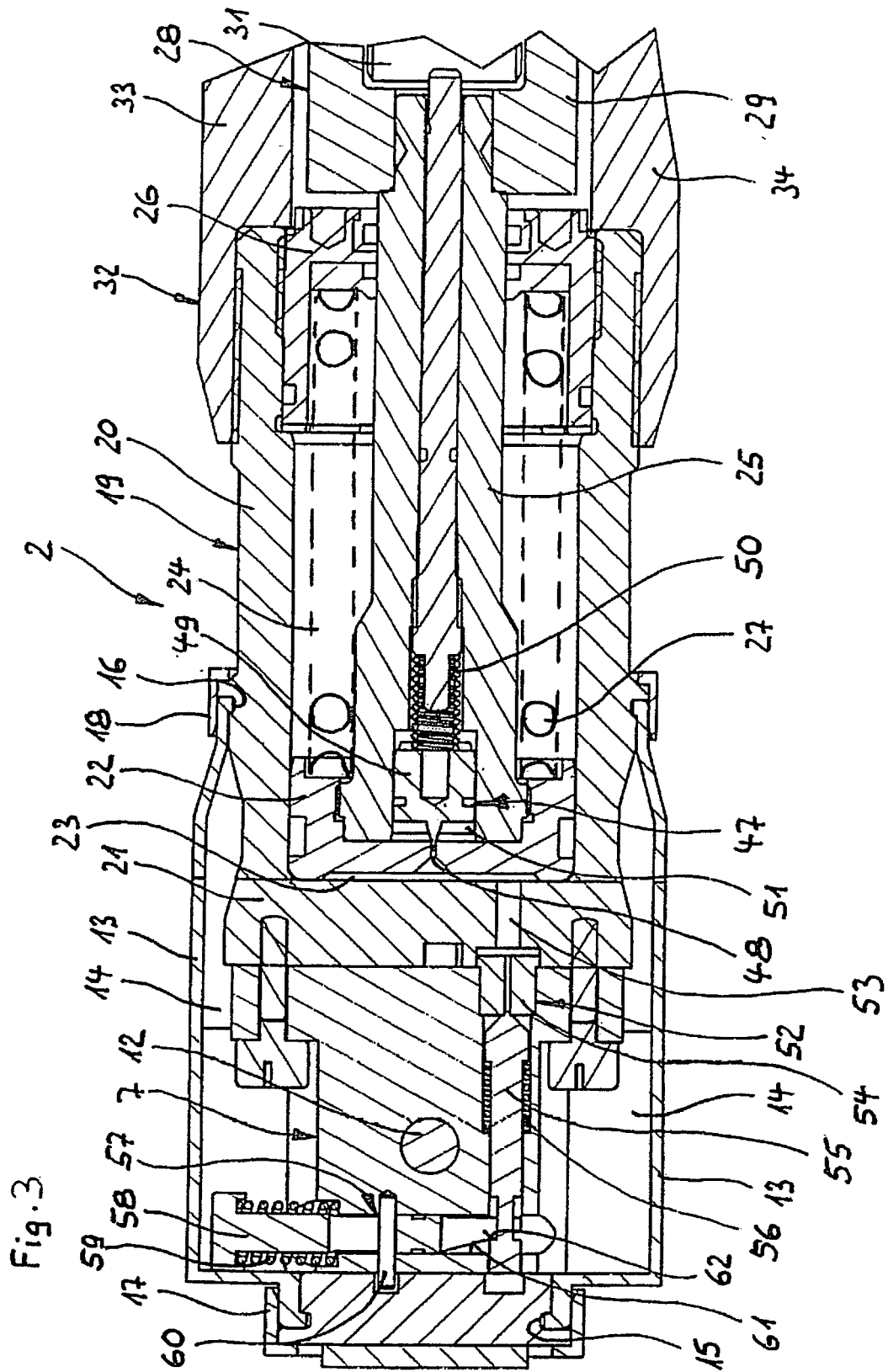
45

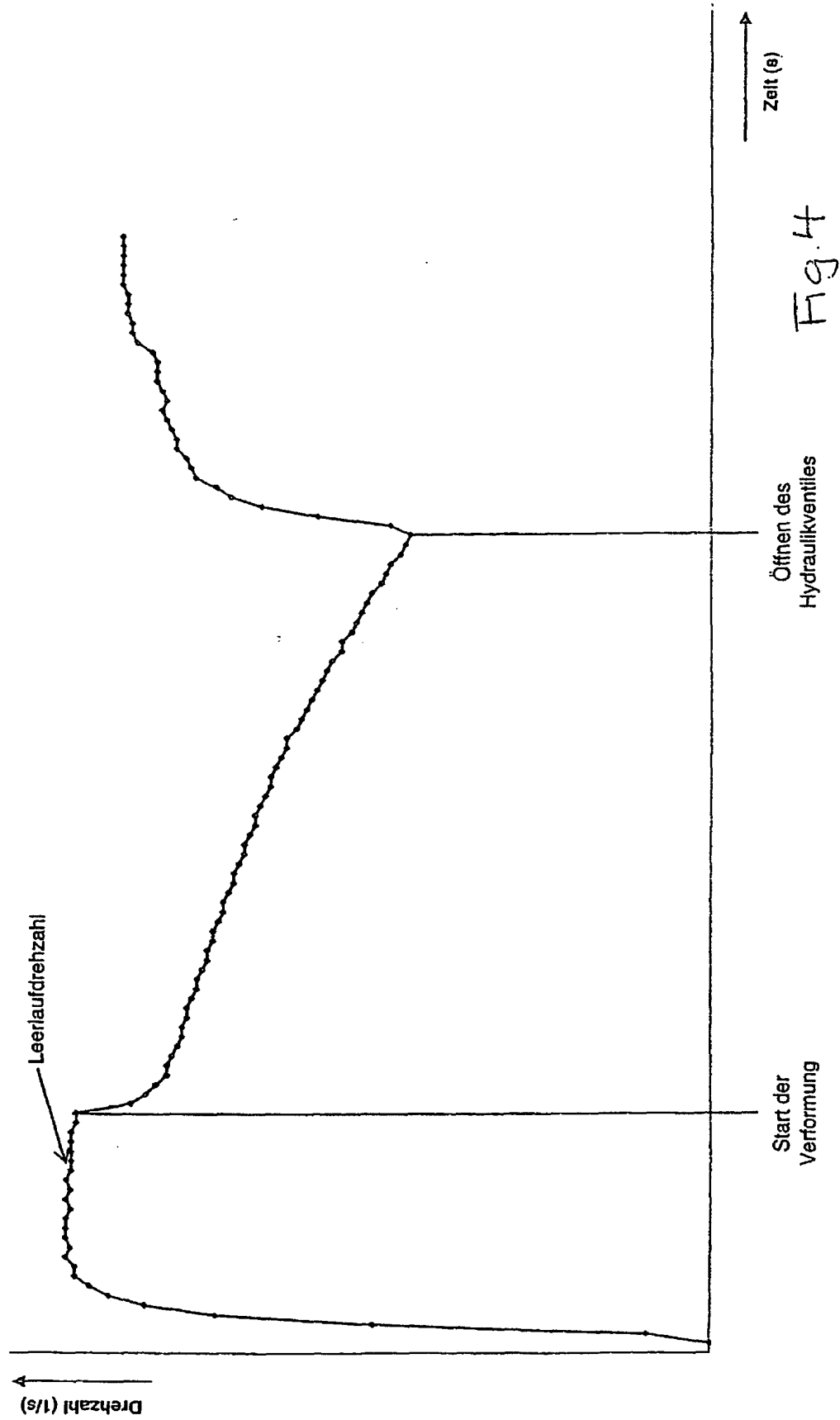
50

55









IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5125324 A [0004]
- DE 20303877 U1 [0004] [0023]
- DE 202004000215 U1 [0004] [0023] [0036]
- EP 0860220 B1 [0008]
- EP 1230998 A2 [0009]
- US 20070033984 A1 [0010]
- EP 1157786 A2 [0036]
- EP 0860220 A [0042]