

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 773 854 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:

26.01.2000 Patentblatt 2000/04

(51) Int Cl.7: **B25B 23/147**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE95/00711

(21) Anmeldenummer: **95919965.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 96/04106 (15.02.1996 Gazette 1996/08)

(22) Anmeldetag: **01.06.1995**

(54) **SCHRAUBER UND VERFAHREN ZUM ANZIEHEN EINER SCHRAUBVERBINDUNG MITTELS
DES SCHRAUBERS**

POWER SCREWDRIVER AND PROCESS FOR TIGHTENING SCREWS

VISSEUSE ET PROCEDE DE SERRAGE DE VIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB SE

(72) Erfinder: **MUELLER, Gerold**

D-70565 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **03.08.1994 DE 4427452**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 203 370

DE-A- 3 103 286

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

21.05.1997 Patentblatt 1997/21

US-A- 4 110 829

US-A- 4 358 735

US-A- 4 418 764

US-A- 4 609 089

US-A- 5 014 793

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

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).

EP 0 773 854 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Schrauber nach der Gattung des Anspruchs 1 bzw. von einem Verfahren zum Anziehen einer Schraubverbindung nach der Gattung des Anspruchs 8. Es ist schon ein Schrauber mit hydraulischem Impulsschlagwerk bekannt (US 4,418,764), bei dem der Betrag des am Schraubwerkzeug wirksamen Schraubmoments durch Veränderung des Querschnitts eines Überströmkanals mittels einer Einstellschraube festlegbar ist. Der Überströmkanal ist zwischen einer Hochdruckkammer und einer Niederdruckkammer angeordnet und dient dem Druckausgleich eines Druckmediums. Darüber hinaus ist der Schrauber mit einer mechanischen Abschaltvorrichtung versehen, die den Drehantrieb in Abhängigkeit des Drucks des Druckmediums abschaltet.

Vorteile der Erfindung

[0002] Der erfindungsgemäße Schrauber mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 hat demgegenüber den Vorteil, daß ein einfacher Aufbau des Schraubers ermöglicht wird. Ein gewünschtes Schraubmoment ist auf einfache Weise vorgebar, wobei eine Veränderung des Querschnitts des Überströmkanals nicht erforderlich ist. Durch die Erfassung der Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ der Ausgangswelle zwischen aufeinanderfolgenden Drehimpulsen des Schlagwerks und durch den Vergleich der Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ mit einem Schwellwert ε ist zudem ein Abschaltkriterium für den Antriebsmotor angebar, so daß eine mechanische Abschaltvorrichtung nicht benötigt wird.

[0003] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 genannten Schraubers möglich. Mittels einer Handhabe sind die Drehzahl-sollwerte auf einfache Weise durch den Bediener voreinstellbar. Durch Verwendung eines Elektromotors, insbesondere eines elektronisch kommutierten Motors als Drehantrieb wird eine gute Antriebsdynamik erreicht, so daß der Drehantrieb auch bei relativ starker Belastung zwischen aufeinanderfolgenden Drehimpulsen auf die vorgegebene Sollzahl beschleunigbar ist. Das Vorsehen eines Elektromotors hat zudem den Vorteil, daß der Schrauber mittels eines Akkumulators netzunabhängig betreibbar ist. Mit Hilfe einer Einrichtung zur Erfassung der Drehzahländerung Δn der Eingangswelle kann auf einfache Weise auf das vorliegende Schraubmoment M geschlossen werden. Zusammen mit einer Einrichtung zur Erfassung der Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ der Ausgangswelle des Schlagwerks zwischen aufeinanderfolgenden Drehimpulsen kann dann eine Bestimmungsgröße für den vorliegenden Schraubfall (hart/weich) ermittelt werden. Es ist somit ein einfaches und

genaues Verfahren zum Anziehen der Schraubverbindung angebar, mittels dessen die erforderliche Drehzahl n der Eingangswelle des Schlagwerks (Sollzahl) in Abhängigkeit des jeweiligen Schraubfalls vorgebar ist. Auf diese Weise läßt sich eine hohe Genauigkeit des Einschraubmomentes der Schraubverbindung erzielen.

Zeichnungen

[0004] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäß ausgebildeten Handschrauber und Figur 2 einen Schnitt gemäß Linie II-II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0005] Ein in Figur 1 mit 10 bezeichneter Handschrauber hat ein Gehäuse 11, in dem ein Antriebsmotor 12 untergebracht ist. Eine Antriebswelle 13 des Antriebsmotors 12 ist über ein Ritzel 14 und ein Übersetzungsgetriebe 15 mit einer Eingangswelle 16 eines Schlagwerks 17 drehgeschlüssig gekoppelt. Das Schlagwerk 17 weist seinerseits eine Ausgangswelle 18 auf, die mit ihrem dem Schlagwerk 17 abgewandten Ende aus dem Gehäuse 11 des Handschraubers 10 herausragt und dort eine Werkzeughalterung 19 für ein nicht näher dargestelltes Schraubwerkzeug trägt.

[0006] Der Antriebsmotor 12 ist als Elektromotor, insbesondere als elektronisch kommutierter Motor ausgebildet und über elektrische Anschlußleitungen 20, 21 ansteuerbar. Das Gehäuse 11 bildet einen etwa radial von einer Antriebsachse 22 weggerichteten Handgriff 23. Im Handgriff 23 ist ein Druckabzug 24 untergebracht, mittels dessen der Antriebsmotor 12 über eine Schalteinrichtung 25 an- bzw. ausschaltbar ist. Am dem Antriebsmotor 12 abgewandten Ende des Handgriffs 23 sitzt ein Akkumulator 26, der den Antriebsmotor 12 mit elektrischer Antriebsenergie versorgt und hierzu über nicht näher gezeigte elektrische Verbindungsleitungen mit dem Antriebsmotor 12 bzw. der Schalteinrichtung 25 verbunden ist.

[0007] Das Schlagwerk 17 ist als hydraulisches Impulsschlagwerk ausgebildet. Die Eingangswelle 16 bildet einen etwa zylindrischen Rotationskörper 30, der mit einer Axialbohrung 31 zur Aufnahme der Ausgangswelle 18 und mit einer Radialbohrung 32 zur Aufnahme eines Hubkolbens 33 versehen ist. Der Hubkolben 33 hat seinerseits eine axiale Durchgangsbohrung 34, die von der Ausgangswelle 18 durchragt wird. Innerhalb des Rotationskörpers 30 sind eine Hochdruckkammer 35 und eine Niederdruckkammer 36 ausgebildet, die über einen Überströmkanal 37 miteinander verbunden sind. Der Überströmkanal 37 verläuft dabei innerhalb der Wandung des Rotationskörpers 30. Das Innere des Rotationskörpers 30 ist mit einem Druckmedium, beispiels-

weise einem Hydrauliköl gefüllt. Nach außen ist das Innere des Rotationskörpers 30 durch einen Deckel 38 an einer Öffnung der Radialbohrung 32 und durch Dichtmittel 39 an der Ausgangswelle 18 dicht abgeschlossen. Zwischen Hubkolben 33 und Ausgangswelle 18 besteht eine Wirkverbindung über eine Nockensteuerung 40.

[0008] Beim Betrieb des Antriebsmotors 12 wird zunächst die Eingangswelle 16 und damit der Rotationskörper 30 über das Übersetzungsgetriebe 15 drehend angetrieben. Aufgrund von Reibkräften wird dabei die Ausgangswelle 18 ebenfalls drehend mitgenommen. Sobald ein an der Werkzeughalterung 19 abgegriffenes Schraubmoment das Reibmoment übersteigt, können sich die Ausgangswelle 18 und die Eingangswelle 16 bzw. der Rotationskörper 30 gegeneinander verdrehen. Die mit dem Schraubwerkzeug verbundene Ausgangswelle 18 dreht dann langsamer als der beispielsweise in Richtung eines Pfeiles 50 (Figur 2) drehende Rotationskörper 30 mit Hubkolben 33. Wie aus Figur 2 hervorgeht, besteht die Nockensteuerung 40 aus einem fest mit der Ausgangswelle 18 verbundenen Steuernocken 51 und einer innerhalb der Durchgangsbohrung 34 am Hubkolben 33 angeordneten Steuerkurve 52. Die Steuerkurve 52 ist derart ausgebildet, daß der Steuernocken 51 einmal pro vollständiger Relativdrehung von Ausgangswelle 18 zum Hubkolben 33 diesem eine Verschiebung in Richtung auf eine Verkleinerung des Volumens der Hochdruckkammer 35 hin aufzwingt. Dies erfolgt immer dann, wenn der Steuernocken 51 auf einen Steuerabsatz 53 der Steuerkurve 52 aufläuft. Mittels einer Rückstellfeder 54 wird der Hubkolben 33 nach der Impulsabgabe wieder in seine Ausgangsstellung zurückgestellt. Während der Verschiebung des Hubkolbens 33 wird das Druckmedium in der Hochdruckkammer 35 mit Druck beaufschlagt, der dazu führt, daß über die Nockensteuerung 40 ein Impulsmoment M auf die Ausgangswelle 18 übertragen wird. Der Betrag des Impulsmomentes M ist dabei von der Druckdifferenz Δp zwischen der Hochdruckkammer 35 und der Niederdruckkammer 36 abhängig, d.h. $M = f(\Delta p)$. Der zeitliche Verlauf der Druckdifferenz Δp wird durch den durch den Überströmkanal 37 hindurchströmenden Volumenstrom dV/dt des Druckmediums bestimmt, d.h. $\Delta p(t) = f(dV/dt)$.

[0009] Da das Druckmedium in erster Näherung als inkompressibel angenommen werden kann, gilt für den Volumenstrom dV/dt die Kontinuitätsgleichung, d.h. das Volumen des überströmenden Druckmediums entspricht genau der Verkleinerung des Volumens der Hochdruckkammer 35. Durch Umformung erhält man für den Volumenstrom:

$$dV/dt = dV/d\gamma * d\gamma/dt = dV/d\gamma * \omega(t)$$

wobei $\omega(t)$ die Differenz der Winkelgeschwindigkeiten von Eingangswelle 16 und Ausgangswelle 18 darstellt und γ die Drehwinkeldifferenz zwischen diesen beiden

Wellen während der Impulsabgabe angibt. Näherungsweise kann diese Drehwinkeldifferenz γ gleich dem Drehwinkel α der Eingangswelle 18 gesetzt werden. Die genannte Differenz-Winkelgeschwindigkeit $\omega(t)$ entspricht dann ebenso in guter Näherung der Winkelgeschwindigkeit und somit der Drehzahl n der Eingangswelle 16. Durch die obenstehende Beziehung wird also verdeutlicht, daß der Volumenstrom dV/dt und damit die Druckdifferenz $\Delta p(t)$ bzw. das Impulsmoment M über die Differenz-Winkelgeschwindigkeit $\omega(t)$ durch die Drehzahl n der Eingangswelle 16 beeinflussbar ist.

[0010] Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, den Schrauber 10 mit Mitteln 27 zur Vorwahl der Drehzahl n der Eingangswelle 16 zu versehen. Auf diese Weise ist das an der Werkzeughalterung 19 abgreifbare Impulsmoment M auch ohne Querschnittsänderung des Überströmkanals 37 steuerbar. Da die Drehzahl n der Eingangswelle 16 und die Antriebsdrehzahl des Antriebsmotors 13 über das jeweilige Übersetzungsverhältnis i des Übersetzungsgetriebes 15 direkt zusammenhängen, kann die Vorwahl der Drehzahl n über eine entsprechende Ansteuerung des Antriebsmotors 12 erfolgen.

[0011] Die Mittel 27 zur Vorwahl der Drehzahl n der Eingangswelle 16 weisen gemäß dem Ausführungsbeispiel eine Handhabe 41 zum Einstellen einer Soll-drehzahl n auf. Die Handhabe 41 ist beispielsweise als aus dem Gehäuse 11 herausragender Drehknopf 47 ausgebildet, der mit der Schalteinrichtung 25 derart zusammenwirkt, daß der Bediener die erforderliche Drehzahl n vorwählen kann, bei der sich das gewünschte Impulsmoment M an der Ausgangswelle 18 einstellt. Die Schalteinrichtung 25 ist dazu mit entsprechenden elektrischen bzw. elektronischen Steuermitteln versehen. Für den Anwender besonders vorteilhaft ist es, wenn die Handhabe 41 zur Vorgabe des gewünschten Drehmomentsollwertes benutzt wird, indem verschiedene Schaltstellungen des Drehknopfes 47 mit entsprechenden Drehmoment-Vorgabewerten gekennzeichnet sind und die Zuordnung dieser Drehmomentsollwerte zu den entsprechenden Drehzahlsollwerten intern z.B. mittels einer Tabelle in einem Speicherelement erfolgt.

[0012] Darüber hinaus weisen die Mittel 27 zur Vorwahl der Drehzahl n der Eingangswelle 16 im Ausführungsbeispiel eine Drehzahlregeleinrichtung 42 auf, die einen Aufnehmer 43 umfaßt, der die Ist-drehzahl der Eingangswelle 16 erfaßt und über Verbindungsleitungen 45, 46 in Signalform an eine Vergleichseinrichtung 42a der Drehzahlregeleinrichtung 42 weiterleitet. Bei einer Drehzahlabweichung regelt die Drehzahlregeleinrichtung 42 den Antriebsmotor 12 entsprechend nach, so daß eine steife Kennlinie erzielbar ist.

[0013] Als Aufnehmer 43 kann ein beliebiger Drehzahlsensor Verwendung finden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Aufnehmer 43 als inkrementaler Meßwertgeber ausgebildet, der neben der Erfassung der Drehzahl n auch die Bestimmung des Drehwinkels α der Eingangswelle 16 zwischen den aufeinanderfol-

genden Drehimpulsen zuläßt. Wie bereits erwähnt sind Eingangswelle 16 und Antriebswelle 13 beim Schraubvorgang dreh-schlüssig miteinander gekoppelt, so daß auch bei der dargestellten Anordnung des Aufnehmers 43 an der Antriebswelle 13 über das Übersetzungsverhältnis i die Drehzahl n und der jeweilige Drehwinkel α der Eingangswelle 16 ermittelbar sind. Der Beginn einer Impulsabgabe kann beispielsweise anhand des Drehzahlverlaufes $n(t)$ durch deutlichen Drehzahlabfall Δn erkannt werden.

[0014] Mittels des zwischen zwei Drehimpulsen zurückgelegten Drehwinkels α der Eingangswelle 16 kann direkt auf den pro Drehimpuls aufgetretenen Verdrehwinkel (Drehwinkeländerung $\Delta\phi$) der Ausgangswelle 18 geschlossen werden, da die Eingangswelle 16 über die Nockensteuerung 40 mit der Ausgangswelle 18 gekoppelt ist. Vom gesamten Drehwinkel α zwischen zwei aufeinanderfolgenden Drehimpulsen müssen hierzu lediglich 360 Grad abgezogen werden, d.h. $\Delta\phi = \alpha - 2\pi$. Zur Ermittlung der Drehwinkeldifferenz $\Delta\phi$ ist eine Auswerteeinrichtung 44 vorgesehen, der die Drehzahlregel-einrichtung 42 zugeordnet ist und die die vom Aufnehmer 43 aufgenommenen und über die Verbindungsleitungen 45, 46 übertragenen Signale weiterverarbeitet. Die Auswerteeinrichtung 44 bildet somit zusammen mit dem Aufnehmer 43 eine Einrichtung zur Erfassung der Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ der Ausgangswelle 18 je Drehimpuls.

[0015] Neben der Drehzahl n der Eingangswelle 13 wird mittels der Auswerteeinrichtung 44 auch der bereits erwähnte Drehzahlabfall Δn während des Schraubvorgangs ermittelt und als Maß für Bestimmung des an der Werkzeughalterung 19 abgegriffenen Impulsmomentes M verwendet. Dies ist hinreichend genau, da davon ausgegangen werden kann, daß sich bei großer Impulsabgabe ein entsprechend starker Drehzahlabfall Δn einstellt und umgekehrt. Gleichzeitig wird durch den Beginn des Drehzahlabfalles Δn auch der Beginn der Impulsabgabe signalisiert, was für die erwähnte Ermittlung des Drehwinkels α der Eingangswelle 16 bzw. der Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ der Ausgangswelle 18 hilfreich ist. Die Auswerteeinrichtung 44 bildet somit zusammen mit dem Aufnehmer 43 auch eine Einrichtung zur Erfassung des Drehzahlabfalles Δn der Eingangswelle 16.

[0016] In der Auswerteeinrichtung 44 wird zusätzlich das Verhältnis $\Delta n/\Delta\phi$ von Drehzahlabfall Δn der Eingangswelle 16 zur Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ der Ausgangswelle 18 ermittelt und als Bestimmungsgröße für die Festlegung der Soll-drehzahl der Eingangswelle 16 herangezogen. Mit Hilfe des Verhältnisses $\Delta n/\Delta\phi$ kann auf den vorliegenden Schraubfall (hart/weich) rückgeschlossen werden, da der Drehzahlabfall Δn proportional zum Impulsmoment M ist. Bekanntermaßen ist ein harter Schraubfall durch ein großes Verhältnis $M/\Delta\phi$ gekennzeichnet, ein weicher Schraubfall durch ein kleines. Entsprechendes gilt auch für das Verhältnis $\Delta n/\Delta\phi$. Da der Schraubfall Auswirkungen auf die erzielbare Genauigkeit des Anziehmomentes der Schraubverbindung

hat, ist die Kenntnis dieser Größe von großer Bedeutung. Wird das ermittelte Verhältnis $\Delta n/\Delta\phi$ als Bestimmungsgröße für die Vorwahl der Soll-drehzahl der Eingangswelle 16 in der Auswerteeinrichtung 44 verwendet, läßt sich die Schraubverbindung besonders genau auf ein gewünschtes Drehmoment anziehen. Die Auswerteeinrichtung 44 kann hierzu beispielsweise mit einem Speicherelement versehen sein, in dem Referenzgrößen des Verhältnisses $\Delta n/\Delta\phi$ abspeicherbar sind. Durch Vergleich des während des aktuellen Schraubvorganges ermittelten Istverhältnisses $\Delta n/\Delta\phi$ mit den Referenzgrößen kann eine entsprechende Drehzahlkorrektur am Antriebsmotor 12 automatisch vorgenommen werden.

[0017] Die Ermittlung der Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ der Ausgangswelle 18 zwischen aufeinanderfolgenden Drehimpulsen durch die Auswerteeinrichtung 44 erlaubt auch die Angabe eines Abschaltkriteriums für den Drehantrieb. In der Auswerteeinrichtung 44 ist hierzu ein Grenzwert ε abgespeichert, der eine minimale Drehwinkeländerung $\Delta\phi$ der Ausgangswelle 18 zwischen aufeinanderfolgenden Drehimpulsen angibt. Wird dieser Grenzwert ε im Verlauf des Schraubvorganges erreicht, d.h. ist $\Delta\phi \leq \varepsilon$, wird das Verschraubungsmoment der Schraubverbindung durch aufeinanderfolgende Drehimpulse nicht mehr nennenswert erhöht und die Auswerteeinrichtung 44 schaltet den Antriebsmotor 12 entsprechend ab.

[0018] Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. So kann der Schrauber auch mit einem beliebigen anderen hydraulischen Impulsschlagwerk, beispielsweise dem aus der US 4,418,764 bekannten Lamellenschlagwerk ausgestattet sein. Auch ein Übersetzungsgetriebe zwischen Antriebsmotor und Schlagwerk ist je nach Motortyp nicht in jedem Falle erforderlich.

Patentansprüche

1. Schrauber, insbesondere Handschrauber, mit einem hydraulischen Schlagwerk (17), das eine mittels eines Antriebsmotors (12) drehend antreibbare Eingangswelle (16) und eine mit einer Werkzeughalterung (19) gekoppelte, gegenüber der Eingangswelle (16) verdrehbare Ausgangswelle (18) hat, und das wenigstens eine Hochdruckkammer (35) und wenigstens eine Niederdruckkammer (36) aufweist, die jeweils mit einem Druckmedium gefüllt und über wenigstens einen Überströmkanal (37) miteinander verbunden sind, wobei das Druckmedium in der Hochdruckkammer (35) bei einer Relativverdrehung von Eingangswelle (16) und Ausgangswelle (18) zueinander mit Druck beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schrauber (10) zwecks Beeinflussung eines an der Ausgangswelle (18) abgreifbaren Impulsmomentes (M) Mittel (27) zur Vorwahl einer Drehzahl (n) der Ein-

gangswelle (16) aufweist, die eine Drehzahlregel-einrichtung (42) für den Antriebsmotor (12) aufwei-sen.

2. Schrauber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-net, daß die Mittel (27) zur Vorwahl der Drehzahl (n) bzw. des Impulsmomentes (M) eine Schalteinrich-tung (25) zur Einstellung verschiedener Impulsmo-mentsollwerte mittels verschiedener Drehzahlsoll-werte aufweisen. 5
3. Schrauber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-net, daß der Antriebsmotor (12) durch einen Elek-tromotor gebildet wird. 10
4. Schrauber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeich-net, daß der Elektromotor als elektronisch kommu-tierter Motor ausgebildet ist. 15
5. Schrauber nach Anspruch 3, dadurch gekennzeich-net, daß der Elektromotor mittels eines Akkumula-tors (26) netzunabhängig betreibbar ist. 20
6. Schrauber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-net, daß der Schrauber (10) mit einer Einrichtung (43, 44) zur Erfassung einer Drehzahländerung (Δn) der Eingangswelle (16) versehen ist. 25
7. Schrauber nach Anspruch 1 oder 6, dadurch ge-kennzeichnet, daß der Schrauber (10) mit einer Ein-richtung (43, 44) zur Erfassung einer Drehwinkel-änderung ($\Delta \varphi$) der Ausgangswelle (18) versehen ist. 30
8. Verfahren zum Anziehen einer Schraubverbindung mittels eines Schraubers (10), der mit einem Antriebsmotor (12) und mit einem drehimpulserzeu-genden Schlagwerk (17) versehen ist, welches Schlagwerk (17) eine mittels des Antriebsmotors (12) drehend antreibbare Eingangswelle (16) auf-weist und eine mit einer Werkzeughalterung (19) für ein Schraubwerkzeug gekoppelte Ausgangswelle (16) hat, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-drehzahl der Eingangswelle (16) vorgewählt wird, daß während des Schraubvorgangs das Verhältnis $\Delta n/\Delta \varphi$ von Drehzahländerung (Δn) der Eingangs-welle (16) zur Drehwinkeländerung ($\Delta \varphi$) der Aus-gangswelle (18) ermittelt wird und daß dieses Ver-hältnis $\Delta n/\Delta \varphi$ als Bestimmungsgröße für die Vor-wahl der Solldrehzahl der Eingangswelle (16) in ei-ner Auswerteeinrichtung (44) herangezogen wird. 35 40 45 50

Claims

1. Screwdriver, in particular hand screwdriver, with a hydraulic percussion mechanism (17) which has an input shaft (16), capable of being driven in rotation 55

by means of a drive motor (12), and an output shaft (18), coupled to a toolholder (19) and rotatable re-lative to the input shaft (16), and which possesses at least one high-pressure chamber (35) and at least one low-pressure chamber (36) which are each filled with a pressure medium and are con-nected to one another by at least one overflow duct (37), the pressure medium in the high-pressure chamber (35) being capable of being loaded with pressure in the event of a rotation of the input shaft (16) and output shaft (18) relative to one another, characterized in that, for the purpose of influencing a momentum (M) capable of being taken off at the output shaft (18), the screwdriver (10) has means (27) for preselecting a rotational speed (n) of the input shaft (16), the said means having a rotational-speed regulating device (42) for the drive motor (12).

2. Screwdriver according to Claim 1, characterized in that the means (27) for preselecting the rotational speed (n) or the momentum (M) have a switching device (25) for setting various momentum desired values by means of various rotational-speed de-sired values.
3. Screwdriver according to Claim 1, characterized in that the drive motor (12) is formed by an electric mo-tor.
4. Screwdriver according to Claim 3, characterized in that the electric motor is designed as an electroni-cally commutated motor.
5. Screwdriver according to Claim 3, characterized in that the electric motor is capable of being operated independently of the mains by means of an accu-mulator (26).
6. Screwdriver according to Claim 1, characterized in that the screwdriver (10) is provided with a device (43, 44) for detecting a rotational-speed change (Δn) of the input shaft (16).
7. Screwdriver according to Claim 1 or 6, character-ized in that the screwdriver (10) is provided with a device (43, 44) for detecting a rotary-angle change ($\Delta \varphi$) of the output shaft (18).
8. Method for tightening a screw connection by means of a screwdriver (10), which is provided with a drive motor (12) and with a percussion mechanism (17) generating a moment of momentum, the said per-cussion mechanism (17) possessing an input shaft (16), capable of being driven in rotation by means of the drive motor (12), and having an output shaft (18) coupled to a tool holder (19) for a screwing tool, characterized in that the desired rotational speed of

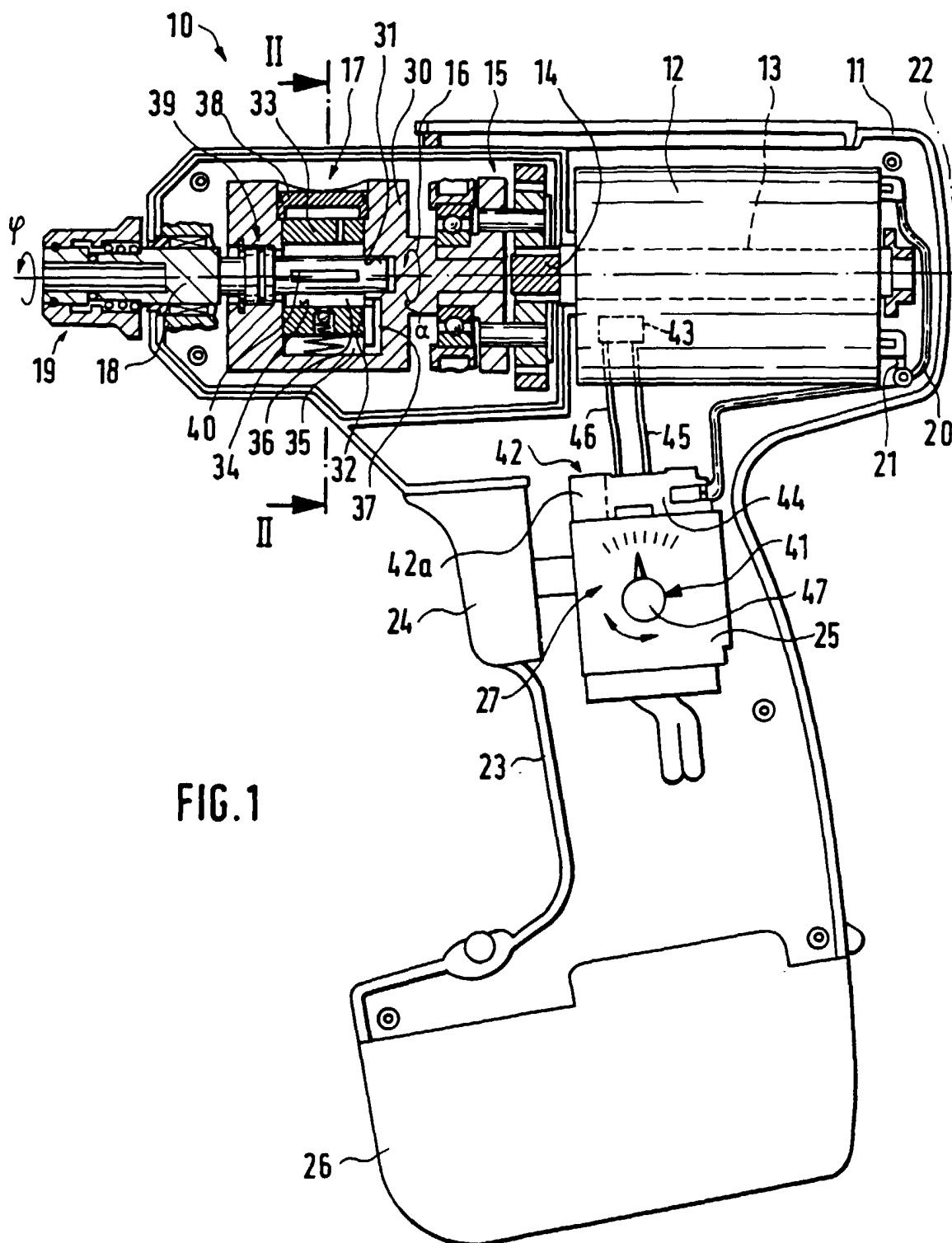
the input shaft (16) is preselected, in that, during the screwing operation, the ratio $\Delta n / \Delta \phi$ of the rotational-speed change (Δn) of the input shaft (16) to the rotary-angle change ($\Delta \phi$) of the output shaft (18) is determined, and in that this ratio $\Delta n / \Delta \phi$ is used in an evaluation device (44) as a determining variable for preselecting the desired rotational speed of the input shaft (16).

Revendications

1. Visseuse, en particulier visseuse à main, comprenant un système hydraulique de percussion (17) qui a un arbre d'entrée (16) pouvant être entraîné en rotation au moyen d'un moteur d'entraînement (12), et un arbre de sortie qui peut tourner par rapport à l'arbre d'entrée (16), qui est couplé à un porte-outil (19), et qui présente au moins une chambre haute pression (35) et au moins une chambre basse pression (36) respectivement remplies par un fluide sous pression et reliées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'au moins un canal de trop-plein (37), le fluide sous pression pouvant être mis en pression dans la chambre haute pression (35) lors d'une rotation relative de l'arbre d'entrée (16) et de l'arbre de sortie (18) l'un par rapport à l'autre, caractérisée en ce que la visseuse (10) présente des moyens (27) pour présélectionner une vitesse de rotation (n) de l'arbre d'entrée (16) dans le but d'influencer le moment angulaire d'impulsion (M) prélevé sur l'arbre de sortie (18), moyens (27) qui présentent un dispositif (42) de réglage de la vitesse de rotation du moteur d'entraînement (12).
2. Visseuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens (27) de présélection de la vitesse de rotation (n) ou du moment angulaire d'impulsion (M) présentent un dispositif de commutation (25) qui sert à régler différentes valeurs du moment angulaire d'impulsion au moyen de différentes valeurs de consigne de la vitesse de rotation.
3. Visseuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moteur d'entraînement (12) est constitué par un moteur électrique.
4. Visseuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que le moteur électrique est constitué sous la forme d'un moteur à commutation électronique.
5. Visseuse selon la revendication 3, caractérisée en ce que le moteur électrique peut être entraîné au moyen

d'un accumulateur (26) de façon indépendante du réseau.

6. Visseuse selon la revendication 1, caractérisée en ce que la visseuse (10) est pourvue d'un dispositif (43, 44) qui sert à détecter une variation de la vitesse de rotation (Δn) de l'arbre d'entrée (16).
7. Visseuse selon la revendication 1 ou 6, caractérisée en ce que la visseuse (10) est pourvue d'un dispositif (43, 44) qui sert à détecter une variation de l'angle de rotation ($\Delta \phi$) de l'arbre de sortie (18).
8. Procédé pour réaliser une liaison par vissage au moyen d'une visseuse (10) munie d'un moteur d'entraînement (12) et d'un système de percussion (17) qui produit des impulsions de rotation, lequel système de percussion (17) présente un arbre d'entrée (16) qui peut être entraîné en rotation au moyen du moteur d'entraînement (12), et comporte un arbre de sortie (18) couplé à un porte-outil (19) pour un tournevis, caractérisé en ce que
 - l'on présélectionne la vitesse de rotation de consigne de l'arbre d'entrée (16),
 - pendant le processus de vissage on détermine le rapport $\Delta n / \Delta \phi$ entre la variation de la vitesse de rotation (Δn) de l'arbre d'entrée (16) et la variation de l'angle de rotation ($\Delta \phi$) de l'arbre de sortie (18), et
 - on utilise ce rapport $\Delta n / \Delta \phi$ comme grandeur de décision pour la présélection de la vitesse de rotation de consigne de l'arbre d'entrée (16) dans un dispositif d'exploitation (44).



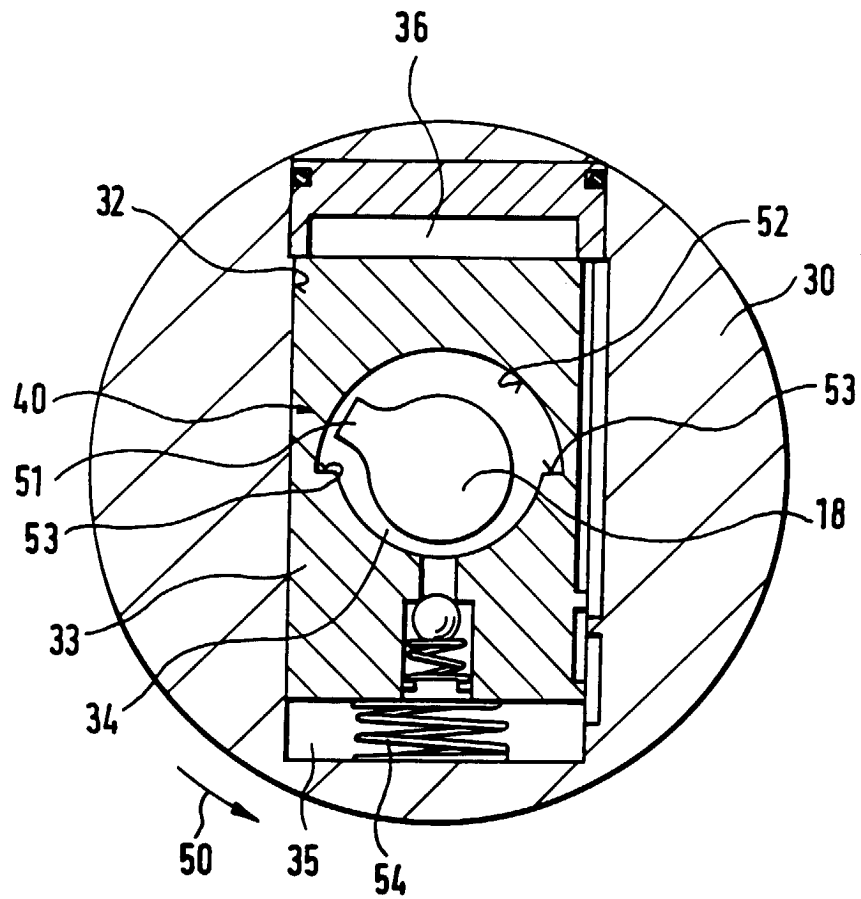


FIG. 2