



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
23.03.94 Patentblatt 94/12

⑤① Int. Cl.⁵ : **B25B 23/147**

②① Anmeldenummer : **91109839.0**

②② Anmeldetag : **15.06.91**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung des Betriebs von Elektrohandgeräten.**

③⑩ Priorität : **22.06.90 DE 4019895**

⑦③ Patentinhaber : **CEKA ELEKTROWERKZEUGE
AG + Co.KG
Ebener Strasse
CH-9630 Wattwil (CH)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.01.92 Patentblatt 92/01

⑦② Erfinder : **Breitenmoser, Armin
Ebener Strasse 185
CH-9631 Ullisbach (CH)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
23.03.94 Patentblatt 94/12

⑦④ Vertreter : **Otte, Peter, Dipl.-Ing.
Mollenbachstrasse 37
D-71229 Leonberg (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**EP-A- 203 370
US-A- 4 173 059**

EP 0 463 521 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

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Steuerung des Betriebs von Elektrohandgeräten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. einer Vorrichtung, die den gleichen Zweck erfüllt, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Die Erfindung betrifft speziell den Bereich sogenannter Schrauber als Elektrohandgeräte und wird im folgenden auch im einzelnen anhand eines Schraubers erläutert, obwohl es sich versteht, daß die Erfindung in ihrer Grundkonzeption nicht auf den Schrauberbereich beschränkt ist, sondern mit Vorteil auch bei beliebigen anderen Elektrohandgeräten, insbesondere Bohrern, Bohrhämmern u.dgl. eingesetzt werden kann.

Bei Schraubern ist es üblich, zur Übertragung des von einem Elektroantriebsmotor aufgebrachtene Drehmoments mindestens eine formschlüssig wirkende Kupplung, beispielsweise und bevorzugt eine Klauenkupplung vorzusehen. Diese Klauenkupplung trennt die formschlüssige Verbindung zwischen einem antriebsmotorseitigen Getriebe, falls vorhanden, und der Werkzeugspindel dann auf, wenn beispielsweise während des Schraubvorgangs in Wirkverbindung mit einem Tiefenschlag die Werkzeugspindel axial allmählich nach vorne gleitet, bis bei Erreichen einer vorgegebenen Schraubtiefe die Klauen der Klauenkupplung sich voneinander lösen und den Schraubvorgang hierdurch beenden.

Nicht selten bildet eine solche Klauenkupplung eine Funktionseinheit zusammen mit einer weiteren, beispielsweise als Schleppkupplung ausgebildeten Einrichtung (DE-PS 36 37 852), die in ihrer Wirkung darauf gerichtet ist, den Trennvorgang der Klauenkupplung durch eine sofort beim ersten Durchrutschen dieser Klauenkupplung realisierte Abstandsvergrößerung vollständig zu machen, um so ein Einandervorbeirutschen der einzelnen Klauen, hier speziell im Moment des Lösens der Klauenkupplung und eine entsprechende Geräusentwicklung sowie Verschleiß zu vermeiden.

In diesen Bereich der Steuerung der Übertragung des Drehmoments bei Schraubern gehört auch das kraftangetriebene Schraubwerkzeug entsprechend europäischer Patentanmeldung 90102260.8, bei dem die beim Erreichen des Grenzdrehmoments ansprechende Schleppkupplung am antriebswellenseitigen Kupplungsteil der Klauenkupplung mindestens eine axial nach außen zum Schraubwerkzeug gerichtete offene Ausnehmung in Form einer Führungstasche umfaßt, deren Ausnehmungsgrund zur Antriebswellenlängsachse schräg verläuft. In diese Führungstasche greift ein an der Antriebswelle drehfester Querstift zur Bildung der Schleppkupplung ein.

Bekannt ist ferner ein motorisch angetriebener Abschaltschrauber (DE-OS 30 15 423), der allerdings dazu bestimmt ist, daß beim Überschreiten eines voreingestellten Grenzdrehmoments die Werkzeugspindel nicht durch Abschalten des Elektromotors stillgesetzt wird, sondern durch Lösen einer Kupplung, wobei ein weiteres Eindringen der Werkzeugspindel über eine durch Druckpunkt markierte Stellung hinaus die Mitnehmerkuppel erneut einrücken läßt, dann allerdings in eine Stellung, in der ein automatisches Abkuppeln nicht mehr möglich ist.

Bei solchen Schraubern ergibt sich aber noch ein weiteres Problem, welches insbesondere beim profihafte Arbeiten dann auftritt, wenn in schneller Abfolge auf den Bithalter der Werkzeugspindel bzw. Ausgangswelle jeweils einen Schrauber aufgesetzt und mit kräftigem Andrücken zum Einschrauben die Werkzeugspindel axial nach rückwärts in die Kupplungsstellung für die Klauenkupplung gebracht wird. Ein solches Vorgehen ist an sich auch beabsichtigt, wird aber dann sehr problematisch, wenn die mit einem solchen Schrauber arbeitenden Bedienungspersonen sich angewöhnt haben, durchgehend mit durchgedrücktem Einschalt- bzw. Drehzahlregelschalter zu arbeiten, so daß der Antriebsmotor beim Einsetzen einer neuen Schraube gar nicht mehr abgeschaltet und auch gar nicht mehr auf Leerlaufdrehzahl heruntergeregelt wird, sondern der Wellenstillstand, der ja für das Einsetzen der Schrauber erforderlich ist, durch das Lösen der Klauenkupplung herbeigeführt wird und anschließend, nämlich nach dem Einsetzen der Schraube bei weiter hochdrehendem Antriebsmotor (Regeldrehzahlen beispielsweise 3000 bis 5000 min⁻¹), die Spindel einfach wieder angedrückt wird. Hierdurch kann der Kupplungsvorgang zwar bewirkt werden, wenn man fest genug andrückt, um die beiden Klauenkupplungsteile sozusagen ineinanderzuschlagen. Dennoch ist nicht zu vermeiden, daß die Klauen nur schlecht zum Eingriff kommen, da die Klauen des einen Klauenkupplungsteils Drehzahl Null aufweisen, während das andere Klauenkupplungsteil unter Umständen sogar mit Höchstdrehzahl weiterläuft. Man kann hierdurch zwar eine maximale Schraubleistung erzielen, muß jedoch eine erhebliche Geräusentwicklung in Kauf nehmen, da das entsprechende Handwerkzeug durchgehend mit maximaler Arbeitsdrehzahl bzw. nahe dieser betrieben wird, während davon auszugehen ist, daß auch bei schnellem Setzen von Schrauben ein Schrauber an sich nur während 10 % der Arbeitszeit mit hoher Drehzahl beim Einschraubvorgang laufen muß, während die anderen 90 % dem An- und Absetzen des Geräts bzw. dem Einsetzen neuer Schrauben dienen.

Nachteil ist ferner, daß durch die beibehaltene hohe Leerlaufdrehzahl nicht nur mit einem hohen Kupplungsverschleiß jeweils während des Einkuppelns gerechnet werden muß, sondern auch die Bedienungsdauer der anderen Teile wie Lager, Schalter u.dgl. herabgesetzt wird, wenn das Gerät für den Normalfall ständig mit

5 hoher Drehzahl im Dauerbetrieb betrieben wird, wobei auch die sich hierbei ergebende erhebliche Geräuschentwicklung lästig und unangenehm ist. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, hier Abhilfe zu schaffen und ein Elektrohandwerkzeug, speziell Schrauber, Bohrmaschine, Bohrhammer u.dgl. zur Verfügung zu stellen, bei dem zwar einerseits eine maximale Schraubleistung möglich ist, andererseits aber sichergestellt wird, daß im Bereich der formschlüssigen Kupplung (Klauenkupplung) keine Probleme infolge extremer Differenzgeschwindigkeiten zwischen den Kupplungsteilen auftreten.

10 Vorteile der Erfindung

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 4 und hat den Vorteil, daß automatisch dafür gesorgt wird, daß im Moment des Einkuppelns die Differenzgeschwindigkeit zwischen den Kupplungsteilen entscheidend reduziert ist, und zwar auch dann, wenn die Bedienungsperson zur Aufrechterhaltung eines schnellen Arbeitsfortschritts in der Handhabung des Handwerkzeugs darauf besteht, das Gerät durchlaufend im voll eingeschalteten Zustand zu halten. Dabei ist wesentlich, daß nicht direkt gegen die Absichten der Bedienungsperson gearbeitet wird, diese also nicht das Gefühl bekommt, daß ihr eigenes Arbeitstempo bzw. die mögliche maximale Schraubleistung bewußt gebremst wird. Die Erfindung sorgt lediglich dafür, daß im Moment des Einkuppelns für das Gerät bzw. für die betroffenen Kupplungsteile optimale Arbeitsbedingungen vorliegen, die einerseits ein Zahn-auf-Zahn-Stehen vermeiden, wodurch der Einkuppelungsvorgang verhindert werden würde, andererseits aber dafür sorgen, daß weich und im gleitenden Übergang eingekuppelt und unmittelbar nach Erreichen einer formschlüssigen Position der Klauen mit voller Kraft auf die gewünschte Arbeitsdrehzahl, die beispielsweise auch der Maximaldrehzahl des Geräts entsprechen kann, hochbeschleunigt wird.

25 Hierdurch ergibt sich ferner der entscheidende Vorteil, daß neben der geringen Differenzgeschwindigkeit zwischen den Kupplungsteilen und dem hierdurch erzielten wesentlich besseren Einkuppelungsvorgang bei gleichzeitiger Verschleißfreiheit eine erhebliche Geräuschminderung erzielt werden kann, da entsprechend einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung eine abgesenkte Drehzahl während der Pausen zwischen den einzelnen Verschraubungen aufrechterhalten wird.

30 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Erfindung möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß durch die abgesenkte Leerlaufdrehzahl, die immer dann auftritt, wenn die formschlüssige Kupplung (Klauenkupplung) gelöst ist, die Lebensdauer der übrigen Teile, also Lager, Schalter, Antriebsmotor, Kollektor erheblich verbessert wird, auch deshalb, weil vom Kupplungsbereich keine Schläge und Vibrationen mehr zu erwarten sind. Ferner sichert die geringe Drehzahldifferenz beim Einkuppelvorgang eine Geräuschverminderung deshalb, weil nunmehr die einzelnen Teile nicht mehr mit hoher Lautstärke ratternd aneinander vorbeirutschen können, sondern der Einkuppelungsvorgang gleichmäßig und störungsfrei vonstatten geht. Der Erfindung gelingt daher die sichere Beseitigung von Problemen, die speziell bei den sogenannten "Profigeräten" auftreten, die im Normalfall tatsächlich im Dauerbetrieb durchgehend betrieben werden.

40 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- 45 Fig. 1 in einer schematisierten und lediglich wesentliche Teilbereiche im Schnitt darstellenden Seitenansicht eine mögliche Ausführungsform eines Schraubers;
- Fig. 2 in Form eines Diagramms den durch die Erfindung automatisch vorgegebenen Drehzahlverlauf über der Zeit (abgesenkte Leerlaufdrehzahl - Arbeitsdrehzahl bzw. Maximaldrehzahl) und
- Fig. 3 schematisiert und stark vereinfacht das Blockschaltbild zur Drehzahlsteuerung des Schraubers.

50 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, die Kupplungsposition zu erfassen und im Moment des realisierten Einkuppelvorgangs der formschlüssigen Kupplung einer Drehzahlsteuerung für den elektrischen Antriebsmotor des Geräts den Hochfahrbefehl auf eine, falls gewünscht, einstellbare Arbeitsdrehzahl oder Maximaldrehzahl zu geben.

55 Dabei wird entsprechend einer Ausgestaltung der Erfindung aus einer unteren Leerlaufdrehzahl hochgefahren, so daß erstens sichergestellt ist, daß beim Andrücken der Werkzeugspindel, wenn also der Einschraubvorgang beginnt, stets sicher eingekuppelt werden kann und zum anderen auch nicht aus völligem Stillstand hochgefahren werden muß, sondern mit voller Beschleunigung bei ohnehin schon im Leerlauf drehenden An-

triebsmotor, so daß praktisch keine Arbeitsverzögerung auftritt. Es ist neben dem vermiedenen Kupplungsverschleiß und den vielen anderen, durch die vorliegende Erfindung erzielten Vorteilen am ehesten noch damit zu rechnen, daß die Erfindung auch den Einschraubvorgang an sich optimiert, da im ersten Moment des Hochfahrens noch eine niedrigere Drehzahl vorliegt, die gut geeignet ist, die Schraube zunächst fassen zu lassen, beispielsweise ein anfängliches Gewinde vorzubohren, um dann mit hoher Geschwindigkeit weiter eingeschraubt zu werden.

Das in Fig. 1 gezeigte Ausführungsbeispiel eines kupplungspositionsgesteuerten Schraubers ist insofern von neuartigem Design, als der Antriebsmotor 11 des Schraubers 10 sich im Handgriff des wie bei solchen Geräten in der Zwischenzeit üblich pistolengriffartig ausgebildeten Schraubers befindet.

Der elektrische Antriebsmotor besteht in üblicher Weise aus dem A-Lagerschild 11a, dem B-Lagerschild 11b, einem von den Lagerschildern eingefassten Stator 12 sowie einem sich innerhalb des Stator-Magnetfelds drehenden Rotor 13 mit Rotorwelle 14, die beidseitig in Lagern 15a, 15b der Lagerschilde 11a, 11b gelagert ist. Der Motor verfügt noch über eine weitere Besonderheit, die darin besteht, daß der Bürstenträger des Elektromotors als innerer, verdrehbarer Schaltring ausgebildet ist, der mit einer Stanzplatte zusammenarbeitet und durch eine Gehäuseausnehmung mit einem äußeren Stellring 16 zusammenarbeitet, so daß es durch eine Verdrehung des Stellrings 16 am Pistolengriff des Geräts 10 möglich ist, die jeweils gewünschte Drehrichtung des Schraubers durch Verdrehen des äußeren Stellrings 16 frei zu wählen, wobei es auch möglich ist, durch eine mittlere Stellringposition das Gerät auszuschalten. Hierdurch ergeben sich erhebliche Bedienungsvereinfachungen, aber auch Vereinfachungen hinsichtlich des strukturellen Aufbaus sowie Montageerleichterungen. Die Rotorwelle 14 ragt mit einem Wellenstummel 14a über das A-Lager 15a hinaus und treibt bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel unmittelbar ein mit der Werkzeugspindel 17 koaxiales Kegelrad 18 an - es versteht sich natürlich, daß zwischen dem Kegelrad 18 und der Motorausgangswelle noch ein Getriebe oder sonstige Gerätekomponenten zwischengeschaltet sein können, falls gewünscht. Es versteht sich ferner, daß das Kegelrad 18 nicht notwendigerweise auf der Geräteausgangswelle 17 (Gerätespindel) sitzen muß, wie dies bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Fall ist; hier ist das Kegelrad 18 freidrehend über ein Nadellager 19 von der Geräteausgangswelle 17 getragen, die selbst in einem weiteren Nadellager 19' gelagert ist.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel bildet das Kegelrad 18 gleichzeitig den einen Kupplungsteil einer formschlüssigen Kupplung 20, die bevorzugt ausgebildet ist als Klauenkupplung mit sich axial nach vorn erstreckenden Klauen 21b, während der andere Kupplungsteil 22 mit einem den Klauen 21b gegenüberliegenden Klauenkranz 21a fest mit der Geräteausgangswelle 17 verbunden ist.

Die Geräteausgangswelle 17 ist, beispielsweise durch Federdruck oder in sonstiger geeigneter Weise nach außen, also in der Zeichenebene nach links vorgespannt, so daß die beiden Klauenkränze 21a, 21b der Klauenkupplung 20 zueinander im Abstand gehalten sind und die Geräteausgangswelle 17 daher auch bei mit beliebiger Drehzahl drehendem und das Kegelrad 18 antreibenden Motor 11 stillsteht.

In dieser Position kann der Benutzer des Geräts in die nicht dargestellte Werkzeugaufnahme (Schrauberbit) eine neue Schraube einsetzen, woraufhin beim Einsatz des Geräts durch Andrücken der Schraube an das Material, in die sie eingeschraubt werden soll, auch die Geräteausgangswelle 17 zurückgedrückt wird, so daß die Kupplungsteile 18 und 22 aufeinander zubewegt werden oder auf eine andere Art und Weise beim Andrücken der Schraube die formschlüssige Kupplung (Klauenkupplung) geschlossen wird. Hier setzt nun die Erfindung ein, indem ein Abstandssensor an geeigneter Stelle vorgesehen ist, der so ausgebildet ist, daß er feststellen kann, zu welchem Zeitpunkt bzw. bei welchem Positionsabstand die Klauenkupplung 20 effektiv eingekuppelt hat, d.h. wann das auf der Geräteausgangswelle 17 oder einer sonstigen Lagerung frei drehende, angetriebene Kegelrad 18 als erstem Kupplungsteil die Getriebeausgangswelle 17 über den formschlüssigen Eingriff mit dem zweiten Kupplungsteil 22 mitnimmt. In diesem Moment ergeht ein Drehzahlbeschleunigungssignal an eine Drehzahlsteuerschaltung 23, die entsprechend Fig. 3 aus einer Drehzahlsteuerung 23a und z.B. einer von dieser angesteuerten Phasenanschnittsteuerung 23b für den Motorantrieb bestehen kann.

Es versteht sich, daß der Abstandssensor in durchaus beliebiger Weise ausgebildet sein kann; er muß lediglich so beschaffen sein, daß er dann, wenn die Klauenkupplung geschlossen ist, also die Drehmitnahme der Geräteausgangswelle 17 erfolgt, ein solches Signal erzeugt, daß dieses von der Drehzahlsteuerschaltung als Drehzahlbeschleunigungssignal interpretiert und ausgewertet werden kann.

Zu diesem Zweck kann es sich bei dem Abstandssensor um einen einfachen mechanischen Schalter handeln, der beispielsweise als Mikroschalter dann auslöst, wenn die Geräteausgangswelle 17 bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel soweit nach hinten, also in der Zeichenebene nach rechts gefahren ist, daß der Schalter betätigt wird. Es ist aber auch möglich, den Abstandssensor als berührungsfreien Sensor auszubilden, beispielsweise als induktiver oder kapazitiver Näherungsschalter, als Fotozelle, in Form eines sogenannten Hall-Detektors oder auch als Pneumatikschalter, wobei der eigentliche Einbauort des Abstandssensors beliebig ist, er kann beispielsweise, wie in der Zeichnung bei dem dort angegebenen Abstandssensor 24 am Ende der Ge-

räteausgangswelle 17 liegen oder, beispielsweise wie bei 24' (gestrichelt dargestellt) im Bereich der Kupplung angeordnet sein.

Die Grundfunktion der Erfindung kann sich dann wie folgt ergeben. Eine Drehzahlsteuerung 23a (Fig. 3) erhält vom Sensor 24, 24' das Ja/Nein-Signal "eingekuppelt" oder "nicht eingekuppelt" zugeführt. Die Drehzahlsteuerung 23a kann aus einer einfachen Widerstandskombination oder aus sonstigen Schaltungselementen bestehen, die das entsprechende Signal des Abstandssensors 24, 24' auswerten und eine Phasenanschnittsteuerung 23b entsprechend ansteuern, die dann ihrerseits, am besten über einen in beiden Halbwel-

lenrichtungen des speisenden Netzspannung schaltenden Triac 25 den Motor 11 entsprechend beaufschlagt. Es ist möglich, daß die Phasenanschnittsteuerung 23b in Verbindung mit der Drehzahlsteuerung 23a so ausgelegt ist, daß immer dann, wenn ausgekuppelt ist, der Elektroantriebsmotor mit einer vorgegebenen Leerlaufdrehzahl U_{\min} (vergl. Fig. 2) dreht; ergeht vom Sensor 24, 24' das Signal "eingekuppelt" zum Zeitpunkt t1, dann schaltet die Drehzahlsteuerung 23a über die Phasenanschnittsteuerung 23b den Motor 11 hoch, so daß dieser auf eine vorgegebene Arbeitsdrehzahl oder auf U_{\max} hochläuft, so daß der Motor in der Zeit t1-t2 das für den Schraubvorgang erforderliche Drehmoment aufbringt.

Natürlich ist es möglich, daß der Schraubvorgang mit maximaler Drehzahl U_{\max} noch eine vorgegebene Zeitdauer (gestrichelte Linienführung) fortgesetzt wird und dann der Drehzahlabfall zurück zur voreingestellten Leerlaufdrehzahl erst zum Zeitpunkt t2' erfolgt. Auf jeden Fall erfolgt der Rückfall in die geräuscharme Leerlaufdrehzahl U_{\min} dadurch, daß sich bei Beendigung des Schraubvorgangs die Kupplung 20 wieder löst, was von dem Abstandssensor festgestellt und in ein entsprechendes Signal umgesetzt wird, wodurch die Phasenanschnittsteuerung wieder auf Leerlaufdrehzahlniveau zurückregelt. Wie bei solchen Schraubern bekannt, kann dieses vom Abstandssensor festgestellte Lösen der Kupplung 20 dadurch erfolgen, daß ein am Schrauber angebrachter mechanischer Anschlag (Tiefenanschlag) zu einem vorgegebenen Zeitpunkt, beispielsweise auch bei Erreichen eines maximalen Drehmoments, durch die nach rechts erfolgende axiale Verschiebung der Geräteausgangswelle 17, die Klauenkupplung 20 wieder öffnet, was nach erfolgtem Versetzen der Schraube über den Abstandssensor ein sofortiges automatisches Umschalten auf die abgesenkte Leerlaufdrehzahl bewirkt. Diese Leerlaufdrehzahl wird von der Drehzahlsteuerschaltung 23 auch dann eingenommen, wenn über den Ein/Aus-Schalter 26 zur Netztrennung eingeschaltet wird- jedenfalls stellt dies eine bevorzugte Einstellung des Geräts dar, wobei es sich versteht, daß über weitere äußere Stellglieder, beispielsweise Potentiometer-Rändelradbetätigung 27 (Fig. 1) sowohl die bevorzugte Leerlaufdrehzahl U_{\min} als auch die gewünschte Arbeitsdrehzahl U_{\max} wählbar sind.

Alternativ ist es auch möglich, dann, wenn von dem Gerät keine Leistung verlangt wird, den Motor über die Drehzahlsteuerschaltung ganz abzuschalten, wobei durch Wahl eines entsprechenden mechanischen Klauenkupplungs-systems sichergestellt werden kann, daß keine den Einkuppelvorgang verhindernde "Zahn-auf-Zahn-Stellung" auftreten kann. Es versteht sich, daß die von der Drehzahlsteuerschaltung überwachte Beschleunigung der zur Verschraubung benötigten Drehzahl am Motor auch eine Funktion der Mechanik des Schraubers und der jeweiligen durchzuführenden Schraubarbeiten ist und daher entsprechend ausgelegt werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Betriebs von Elektrohandgeräten, insbesondere Schraubern, Handbohrmaschinen, Bohrhämmer u.dgl., mit einer von einem Elektromotor über eine Kupplung angetriebenen, axial verschieblichen Geräteausgangswelle, wobei die Kupplung bei axialer Druckwirkung auf die Ausgangswelle schließt, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Geräteausgangswellen- oder Kupplungsposition von einem Abstandssensor (24, 24') überwacht wird, der bei geschlossener eine Drehmitnahme der Geräteausgangswelle bewirkender Kupplung (20) einer Drehzahlsteuerschaltung (23) für den Antriebsmotor (11) ein Drehzahlbeschleunigungssignal zuführt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei nichtbetätigtem Abstandssensor (24, 24') die Drehzahlsteuerschaltung (23) den Antriebsmotor (11) zur Durchführung einer einstellbaren Leerlaufdrehzahl (U_{\min}) ansteuert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die nach außen federvorgespannte Geräteausgangswelle (17) die Klauenkupplung automatisch in die Offenstellung und den die Ausgangswellen- oder Kupplungsposition überwachenden Abstandssensor (24, 24') in seine nicht aktivierte Position überführt derart, daß bei fehlendem Arbeitsanpreßdruck auf die Geräteausgangswelle der Antriebsmotor mit Leerlaufdrehzahl arbeitet.

4. Vorrichtung zur Steuerung des Betriebs von Elektrohandgeräten, insbesondere Schraubern, Handbohrmaschinen, Bohrhämmern u.dgl., mit einer von einem Elektromotor über eine Trennkupplung (20) angetriebenen, axial verschieblichen Ausgangswelle und einer Drehzahlsteuerschaltung für den Elektromotor, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein den Zustand (offen - geschlossen) der Trennkupplung überwachender Sensor (24, 24') vorgesehen ist, der bei geschlossener Kupplung und dadurch hergestellter geschlossener Antriebsverbindung vom Elektroantriebsmotor bis zum Werkzeugbit der Drehzahlsteuerschaltung (23) ein Umschaltsignal zuführt derart, daß der Elektromotor von der Drehzahlsteuerschaltung hochbeschleunigt und auf vorgegebener Arbeitsdrehzahl (U_{max}) gehalten wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennkupplung eine Klauenkupplung (20) ist, deren erster Kupplungsteil (18) vom Antriebsmotor (11) mindestens mittelbar angetrieben ist und deren zweiter Kupplungsteil zusammen mit der Geräteausgangswelle (17) axial verschieblich ist und in der Arbeitsposition bei zurückgedrückter Geräteausgangswelle (17) in formschlüssiger Wirkverbindung mit dem ersten Kupplungsteil steht.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrohandgerät ein Schrauber (10) ist und am Schrauberkopf ein mechanischer Anschlag angeordnet ist, der mit fortdauerndem Schraubvorgang das allmähliche Öffnen der Trennkupplung (Klauenkupplung 20) mit fortschreitendem nach vorn Wandern der Geräteausgangswelle (17) ermöglicht, wobei bei geöffneter Kupplung der Abstandssensor (24, 24') den Antriebsmotor (11) über die Drehzahlsteuerschaltung (23) auf Leerlaufdrehzahl schaltet.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstandssensor ein mechanischer Schalter, ein Mikroschalter, ein berührungsfreier Näherungsschalter, ein optischer Sensor, ein Hall-Detektor, ein Pneumatikschalter o.dgl. ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Geräteausgangswelle (17) unter eine automatische Rückstellung und ein Lösen der Kupplung bewirkender Federkrafteinwirkung steht.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Elektrohandgerät pistolengriffartig ausgebildet ist mit Antriebsmotor im Bereich des Pistolengriffs, daß der Antriebsmotor einen die Drehrichtung und die Aus/Ein-Position bestimmenden inneren Schaltring aufweist, der mit einem äußeren Stellring (16) am Gehäuse in mechanischer Wirkverbindung steht, derart, daß der Stellring als Rotationsschalter am Handgriff-Gehäuse gleichzeitig zur Drehrichtungsumschaltung und zur Ein/Aus-Schaltung eingesetzt ist.

40 Claims

1. A method of controlling the operation of electrically-powered hand tools, in particular nut runners, hand drilling machines, drill hammers and the like, by means of an axially displaceable tool output shaft driven by an electric motor via a coupling, the coupling closing in the event of axial pressure action on the output shaft, characterised in that the present tool output shaft position or coupling position is monitored by a distance sensor (24, 24') which - when the coupling (20) is closed and causing the tool output shaft to rotate along with it - supplies a speed acceleration signal to a speed control circuit (23) for the driving motor (11).
2. A method in accordance with Claim 1, characterised in that when the distance sensor (24, 24') is not actuated, the speed control circuit (23) triggers the driving motor (11) to adopt an adjustable idling speed (rev_{min}).
3. A method in accordance with Claim 1 or 2, characterised in that the tool output shaft (17) - spring-prestressed outwards - automatically transfers the claw coupling into the open position and the distance sensor (24, 24') - monitoring the output shaft position or coupling position - into its non-activated position, in such a manner that the driving motor runs at idling speed in the absence of operating contact pressure on the tool output shaft.

4. A device for controlling the operation of electrically-powered hand tools, in particular nut runners, hand drilling machines, drill hammers and the like, by means of an axially displaceable output shaft driven by an electric motor via a separating coupling (20), and by means of a speed control circuit for the electric motor, for the implementation of the method in accordance with any one of Claims 1 to 3, characterised in that a sensor (24, 24') is provided which monitors the state (open - closed) of the separating coupling and - when the coupling is closed and a closed driving connection is thereby produced from the electric driving motor to the tool bit - supplies a change-over signal to the speed control circuit (23) in such a manner that the electric motor is greatly accelerated by the speed control circuit and is held at a predetermined operating speed (rev_{max}).
5. A device in accordance with Claim 4, characterised in that the separating coupling is a claw coupling (20) whose first coupling part (18) is at least indirectly driven by the driving motor (11) and whose second coupling part is axially displaceable together with the tool output shaft (17) and is in the operating position - with the tool output shaft (17) pushed backwards - in a positive-locking operative connection with the first coupling part.
6. A device in accordance with Claim 4 or 5, characterised in that the electrically-powered hand tool is a nut runner (10) and on the nut-runner head there is arranged a mechanical stop which with a continuous screwing operation enables the gradual opening of the separating coupling (claw coupling 20) with progressive forwards travel of the tool output shaft (17), the distance sensor (24, 24') switching the driving motor (11) to idling speed via the speed control circuit (23) when the coupling is open.
7. A device in accordance with any one of Claims 4, 5 or 6, characterised in that the distance sensor is a mechanical switch, a microswitch, a non-contacting proximity switch, an optical sensor, a Hall detector, a pneumatic switch or the like.
8. A device in accordance with any one of Claims 4 to 7, characterised in that the tool output shaft (17) is under the effect of spring action causing automatic return motion and a disengagement of the coupling.
9. A device in accordance with one or a plurality of Claims 4 to 8, characterised in that the electrically-powered hand tool is constructed in the manner of a pistol handle with the driving motor being in the region of the pistol handle, in that the driving motor has an inner switching ring determining the rotational direction and the off/on position and being in a mechanical operative connection with an outer adjusting ring (16) on the housing in such a manner that the adjusting ring is as a rotary switch on the handle housing simultaneously used for reversing the direction of rotation and for switching on/off.

Revendications

1. Procédé pour commander le fonctionnement d'appareils électriques manuels en particulier des visseuses, des perceuses à main, des perceuses à percussion et analogues, avec un arbre de sortie de l'appareil entraîné par un moteur électrique par l'intermédiaire d'un embrayage, arbre qui coulisse axialement, procédé dans lequel l'embrayage se forme lors d'une action de pression axiale sur l'arbre de sortie, - procédé caractérisé en ce que la position respective de l'arbre de sortie de l'appareil ou la position d'embrayage est contrôlée par un capteur de distance (24, 24'), qui amène au moteur d'entraînement (11) un signal d'accélération de la vitesse de rotation quand l'embrayage provoquant un entraînement en rotation de l'arbre de sortie de l'appareil, est fermé.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas où le capteur de distance (24, 24') n'est pas actionné le circuit de commande (23) de la vitesse de rotation commande le moteur d'entraînement (11) pour commander une vitesse de rotation de ralenti réglable (U^{min}).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'arbre de sortie de l'appareil (17) soumis par un ressort à une précontrainte vers l'extérieur fait passer automatiquement en position ouverte l'embrayage à griffes et fait passer dans sa position non activée le capteur de distance (24, 24') contrôlant la position de l'arbre de sortie ou la position de l'embrayage, de telle sorte que le moteur d'entraînement fonctionne à une vitesse de rotation de ralenti dans le cas où il n'y a pas de pression de fonctionnement s'exerçant sur l'arbre de sortie de l'appareil.

4. Dispositif pour commander le fonctionnement d'appareils électriques manuels, en particulier des perceuses, des perceuses à main, des perceuses à percussion, et analogues, avec un arbre de sortie entraîné par un moteur électrique par l'intermédiaire d'un embrayage (20), arbre qui coulisse axialement et d'un commutateur de commande de la vitesse de rotation pour le moteur électrique, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on prévoit un capteur (24, 24') contrôlant l'état (ouvert-fermé) de l'embrayage, capteur qui, quand l'embrayage est fermé et quand de cette façon est établie une liaison fermée d'entraînement depuis le moteur d'entraînement électrique jusqu'au bit d'outil, envoie un signal d'inversion, circuit de commande de la vitesse de rotation (23), de telle sorte que le moteur électrique est fortement accéléré par le circuit de commande de la vitesse de rotation et est maintenu à une vitesse de rotation (U^{\max}) de fonctionnement prédéfinie.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'embrayage est un embrayage à griffes (20), dont la première partie (18) est entraînée par le moteur d'entraînement (11) du moins indirectement et dont la deuxième partie coulisse axialement en même temps que l'arbre de sortie de l'appareil (17) et en position de fonctionnement se trouve, quand, l'arbre de sortie de l'appareil (17) est pressé en arrière, en liaison opérationnelle par interpénétration par la forme avec la première partie de l'embrayage.
6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que l'appareil électrique manuel est une visseuse (10) et une butée mécanique est disposée sur la tête de la visseuse, butée qui, quand le processus de vissage persiste, permet l'ouverture peu à peu de l'embrayage (embrayage à griffes 20) avec un déplacement progressif vers l'avant de l'arbre de sortie de l'appareil (17), le capteur de distance (24, 24'), quand l'embrayage est ouvert, faisant passer le moteur d'entraînement (11) sur la vitesse de rotation de ralenti par l'intermédiaire du circuit de commande de la vitesse de rotation (23).
7. Dispositif selon l'une des revendications 4, 5, et 6, caractérisé en ce que le capteur de distance est un interrupteur mécanique, un micro-interrupteur, un commutateur de proximité sans contact, un capteur optique, un détecteur de Hall, un interrupteur pneumatique, ou un appareil analogue.
8. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'arbre de sortie de l'appareil (17) est soumis à l'action d'une force élastique provoquant un retour en arrière automatique et un relâchement de l'embrayage.
9. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que l'appareil électrique manuel est constitué à la manière d'une poignée de pistolet avec le moteur d'entraînement dans la zone de la poignée de pistolet, en ce que le moteur d'entraînement présente une bague interne de commutation déterminant le sens de rotation et la position marche/arrêt, bague qui est en liaison opérationnelle mécanique avec une bague extérieure de réglage (16) sur le boîtier, de telle sorte que la bague de réglage soit insérée comme commutateur rotatif sur le carter formant poignée à la fois pour servir à inverser le sens de rotation et à faire fonctionner le système de marche/arrêt.

Fig.1

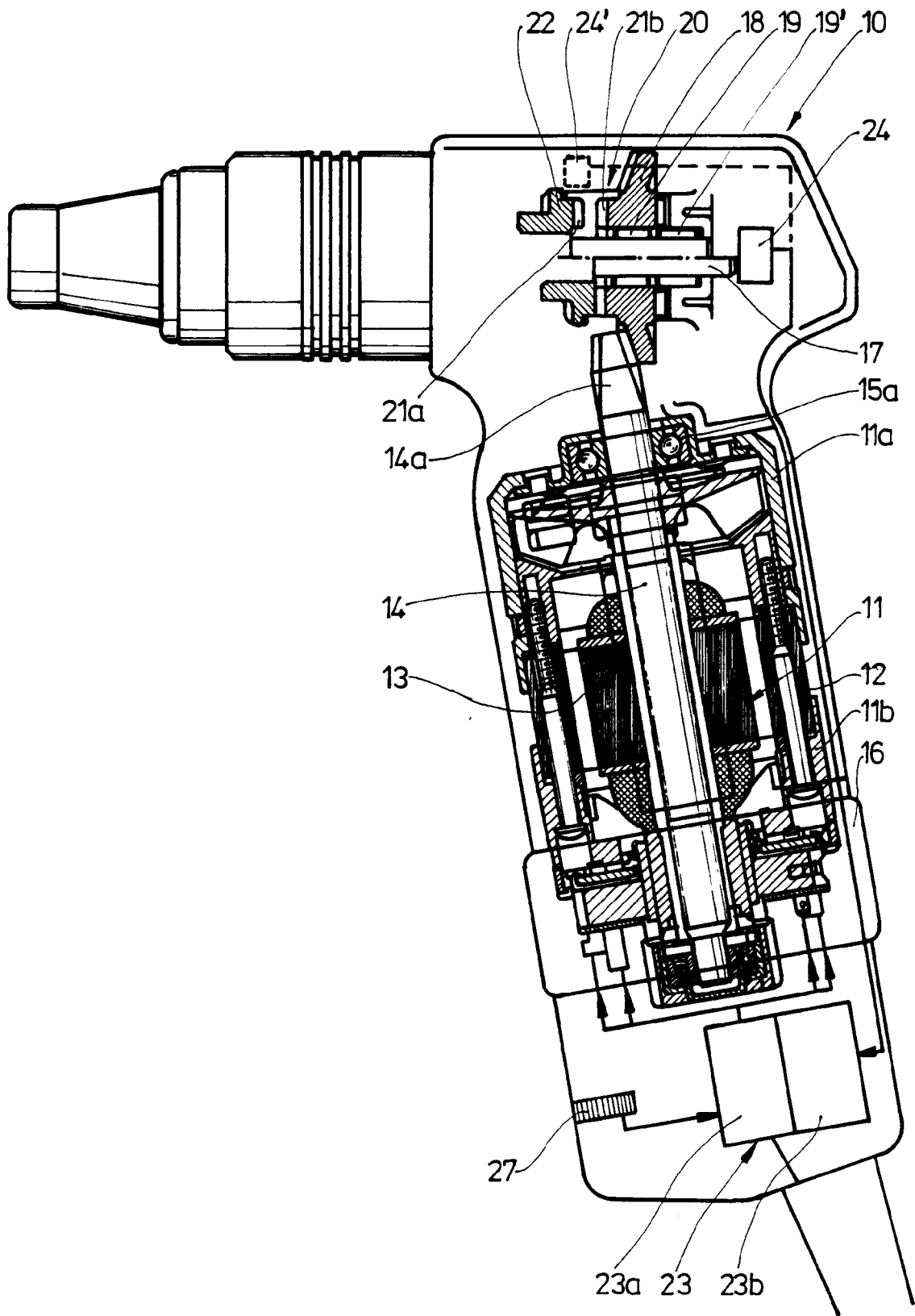


Fig.2

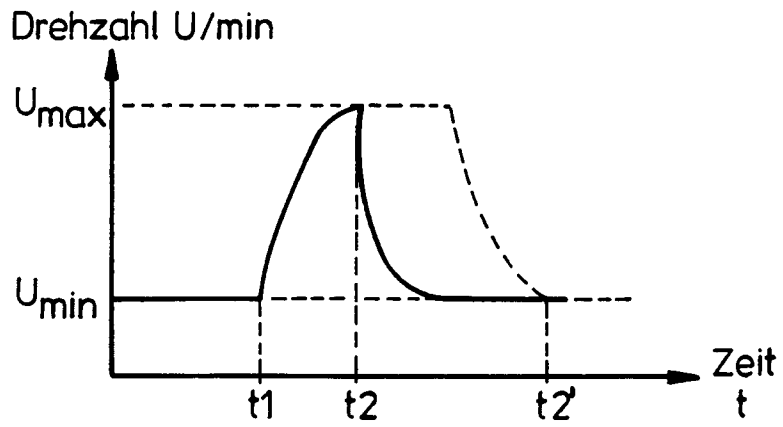


Fig.3

