

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **86105600.0**

51 Int. Cl.4: **B 25 B 23/14**

22 Anmeldetag: **23.04.86**

30 Priorität: **30.05.85 DE 3519352**

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

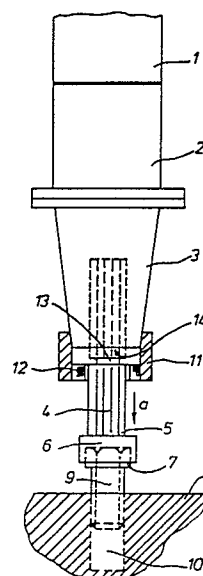
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **03.12.86**
Patentblatt 86/49

72 Erfinder: **Dobler, Klaus, Dr.-Ing., Bettäckerstrasse 12,
D-7016 Gerlingen (DE)**
Erfinder: **Hachtel, Hansjörg, Dipl.-Ing.(FH),
Buchenstrasse 4, D-7251 Weissach (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE GB SE**

54 Schraubvorrichtung mit motorgetriebenem Schraubendreher.

57 Es wird eine Schraubvorrichtung mit motorgetriebenem Schraubendreher vorgeschlagen, die eine Drehmoment-Meßeinrichtung (2) und eine Auswerteeinrichtung zur Drehmomentbegrenzung besitzt. Um ein Überschreiten eines maximal zulässigen Drehmoments beim Anziehen einer Schraube (9) an einem Werkstück (8) sicher zu verhindern, wird zusätzlich eine Weg-Meßeinrichtung (11) vorgesehen, mit der ein rechtzeitiges Herabsetzen der Motordrehzahl vor dem endgültigen Anziehen der Schraube (9) vorgenommen wird.



1 R. 20044

15.05.1985 Ott/gu
Müller

5 Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

10 Schraubvorrichtung mit motorgetriebenem Schraubendreher

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Schraubvorrichtung mit
15 motorgetriebenem Schraubendreher nach der Gattung des
Hauptanspruchs. Derartige Schraubvorrichtungen werden
als Schraubautomaten beispielsweise zum Einschrauben von
einer Vielzahl gleicher Schrauben verwendet. Die Schrauben
sollen dabei einerseits schnell an dem jeweiligen Werk-
20 stück eingeschraubt werden, wobei jedoch ein vorgegebenes
maximales Drehmoment beim Anziehen der Schrauben nicht
Überschritten werden sollte. Aus diesem Grunde besitzt
die Schraubvorrichtung eine Drehmoment-Meßeinrichtung
zur Überwachung des maximalen Drehmoments. Die Schraube
25 wird zunächst mit einer hohen Drehzahl eingeschraubt, um
dann bei herabgesetzter Drehzahl auf das vorgegebene
maximale Enddrehmoment angezogen zu werden. Die Um-
schaltung auf geringere Drehzahl wird bei bekannten
Schraubvorrichtungen dann eingeleitet, wenn eine be-
30 stimmte Drehmomentschwelle beim Anziehen der Schraube
erreicht ist. In der Praxis wird bei diesen bekannten
Schraubvorrichtungen jedoch häufig das maximal zu-
lässige Enddrehmoment überschritten, da beispielsweise
bei hohen Drehzahlen die erforderliche schnelle Drehzahl-
35 absenkung auf Grund der Massenträgheit nicht möglich
ist. Werden für das Werkstück und die Schraube sehr

...

- 1 harte Werkstoffe verwendet, so hat dies einen sehr
steilen Drehmomentanstieg zur Folge, sobald der Schrauben-
kopf die Oberfläche des Werkstücks berührt. Auch in
diesen Fällen kann bei den bekannten Schraubvorrichtungen
5 mit ausschließlicher Drehmomentüberwachung eine sichere
Drehmomentbegrenzung, insbesondere bei hohen Schrauber-
drehzahlen, nicht gewährleistet werden.

Vorteile der Erfindung

10

- Die erfindungsgemäße Schraubvorrichtung mit den Merk-
malen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil,
daß durch eine zusätzliche Weg-Meßeinrichtung die Dreh-
zahl des motorgetriebenen Schraubendrehers rechtzeitig
15 so weit reduziert werden kann, daß die dann wirksame
Drehmoment-Meßeinrichtung eine sichere Drehmomentüber-
wachung und ein exaktes Anziehen der Schrauben auf ein
vorgegebenes Enddrehmoment ermöglicht. Die Weg-Meßein-
richtung überwacht zu diesem Zweck die axiale Ver-
20 schiebung des Schraubendrehers, der vorzugsweise eine
Keilwelle besitzt, die in entsprechende Nuten an der
Antriebsspindel der Schraubvorrichtung axial verschieb-
bar eingreift. Stellt die Weg-Meßeinrichtung eine vor-
gegebene axiale Verschiebung fest, so wird die Drehzahl
25 des Antriebsmotors, der ein Elektro- oder Druckluft-
motor sein kann, herabgesetzt und es wird gleichzeitig
die Drehmoment-Meßeinrichtung aktiviert.

- In besonders vorteilhafter Weise ist weiterhin vorge-
30 sehen, daß für die Überwachung und Auswertung der axialen
Verschiebung des Schraubendrehers und des Drehmoments
eine gemeinsame Auswerteeinrichtung verwendet wird, deren
Eingang über einen Umschalter wahlweise mit der Weg-
Meßeinrichtung oder der Drehmoment-Meßeinrichtung ver-
35 bindbar ist. Zu Beginn des Schraubvorganges ist nur die

...

- 1 Weg-Meßeinrichtung mit der Auswerteeinrichtung verbunden,
da zunächst eine Drehmomentüberwachung nicht erforderlich
ist. Erst wenn der Schraubenkopf einen vorgegebenen,
einstellbaren Abstand zur Werkstückoberfläche aufweist,
5 wird dies von der Weg-Meßeinrichtung festgestellt, worauf
die Auswerteeinrichtung eine Umschaltung auf die Dreh-
moment-Meßeinrichtung mit gleichzeitiger Drehzahlreduzie-
rung veranlasst. Damit eine derartige Umschaltung zw-
ischen Drehmoment-Meßeinrichtung und Weg-Meßeinrichtung
10 problemlos möglich ist, werden in diesen Meßeinrich-
tungen gleichartige Sensoren, beispielsweise Meßspulen,
kapazitive oder optische Sensoren verwendet. Die Dreh-
moment-Meßeinrichtung kann in an sich bekannter Weise
ausgeführt sein, wie sie in der DE-OS 29 51 148 be-
15 schrieben ist. Die Weg-Meßeinrichtung besitzt vorzugs-
weise eine die Keilwelle umschließende Ringspule, die
beispielsweise die Lage einer an der Keilwelle ange-
brachten Ringnut überwacht.
- 20 Die bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß die Weg-
Messung und die Drehmoment-Messung nach dem Wirbelstrom-
Meßverfahren erfolgen.

Zeichnung

- 25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung
näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Teilansicht einer Schraubvorrichtung im
30 Bereich der Antriebsspindel,
Fig. 2 ein stark vereinfachtes Blockschaltbild der
elektrischen Schaltung zur Begrenzung des Enddreh-
moments,
Fig. 3 ein detaillierteres Schaltbild der in Fig. 2
35 enthaltenen Auswerteeinrichtung und der mit ihr ein-
gangsseitig verbundenen Einrichtungen und

...

- 1 Fig. 4 ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung der Funktionsweise der Schraubvorrichtung.
- 5 Fig. 1 zeigt den unteren Teil der Motorwelle 1 einer Schraubvorrichtung, die über eine Drehmoment-Meßeinrichtung 2 mit einer Antriebsspindel 3 verbunden ist. Am unteren Ende der Antriebsspindel 3 greift in diese eine Keilwelle 4 ein, die den Schaft eines axial ver-
- 10 schiebbaren Schraubendrehers 5 bildet. Am unteren Ende des Schraubendrehers 5 befindet sich ein Schraubvorsatz 6, in den von unten der Schraubenkopf 7 einer in ein Werkstück 8 einzuschraubenden Schraube 9 eingreift. Am Werkstück 8 ist zu diesem Zweck eine Gewindebohrung 10 vorgesehen, die hier durch unterbrochene Linien angedeutet
- 15 ist.

- Am unteren Ende der Antriebsspindel 3 befindet sich eine Weg-Meßeinrichtung 11, die mit der Antriebsspindel 3
- 20 starr verbunden ist. Als Sensorelement besitzt die Weg-Meßeinrichtung 11 eine Ringspule 12, die die Keilwelle 4 ringförmig umschließt. Bewegt sich die Keilwelle 4 während des Schraubvorgangs in Pfeilrichtung a nach unten, so gelangt eine an der Keilwelle 4 angebrachte
- 25 Ringnut 13 in den Bereich der Ringspule 12. Dadurch tritt eine Änderung der Induktivität der Ringspule 12 ein, wodurch ein entsprechendes elektrisches Signal von der Weg-Meßeinrichtung 11 an eine Auswerteeinrichtung abgegeben wird. Die Auswerteeinrichtung ist anhand von
- 30 Fig. 3 näher beschrieben.

- Die Antriebsspindel 3 besitzt für die Aufnahme der Keilwelle 4 eine an das Profil der Keilwelle 4 angepaßte Öffnung 14, die auch als mit Längsnuten versehene Buchse
- 35 ausgebildet sein kann.

...

- 1 Anhand von Fig. 2, die das stark vereinfachte Block-
schaltbild der elektrischen Schaltung zeigt, wird die
Funktion der Schraubvorrichtung erläutert. Zu Beginn
des Schraubvorganges wird einer Auswerteeinrichtung 15
5 ein Startsignal von außen zugeführt, die daraufhin den
die Motorwelle 1 antreibenden Motor M einschaltet. Zu
diesem Zweck ist die Auswerteeinrichtung 15 mit einer
die Drehzahl des Motors M steuernden Motorsteuerung 16
verbunden. Der Motor M läuft zunächst mit hoher Drehzahl.
- 10 Über einen Umschalter 17, dessen Schaltstellung von der
Auswerteeinrichtung 15 gesteuert wird, ist zunächst die
Weg-Meßeinrichtung 11 mit dem Eingang der Auswerteein-
richtung 15 verbunden. Sobald die Weg-Meßeinrichtung 11
15 einen vorgegebenen Abstand zwischen Schraubenkopf 7 und
Oberfläche des Werkstücks 8 an die Auswerteeinrichtung 15
meldet, schaltet diese den Umschalter 17 in die andere,
hier nicht dargestellte Stellung um und verbindet damit
die Drehmoment-Meßeinrichtung 2 mit dem Eingang der
20 Auswerteeinrichtung 15. Gleichzeitig veranlaßt die
Auswerteeinrichtung 15 über die Motorsteuerung 16 eine
Reduzierung der Motordrehzahl.
- Der Schraubvorgang wird nun mit gegebenenfalls stark
25 reduzierter Motordrehzahl fortgesetzt, wobei eine stän-
dige Überwachung des Drehmoments über die
Drehmoment-Meßeinrichtung 2 erfolgt. Steigt das Dreh-
moment bei Anlage des Schraubenkopfes 7 am Werkstück 8
an, so erfolgt eine Abschaltung des Schraubvorganges
30 sobald ein vorher eingestelltes Enddrehmoment beziehungs-
weise ein maximales Drehmoment von der Drehmoment-Meß-
einrichtung 2 festgestellt und an die Auswerteeinrich-
tung 15 übermittelt wird. Die Auswerteeinrichtung 15
schaltet dann den Motor M über die Motorsteuerung 16 ab
35 und kann nachfolgend eine Umschaltung des Schalters 17

...

1 in die hier dargestellte Stellung veranlassen.

Zur Festlegung des für die Umschaltung des Schalters 17 vorgesehenen Abstandes zwischen Schraubenkopf 7 und
5 Werkstück 8 genügt es, wenn die Antriebsspindel 3 in eine entsprechende vertikale Position gebracht wird, daß gerade bei dem gewünschten Abstand die Ringnut 13 in den Bereich der Ringspule 12 gelangt und von der Weg-Meßeinrichtung
10 11 ein entsprechendes, diesen Zustand kennzeichnendes elektrisches Signal an die Auswerteeinrichtung 15 übermittelt wird. Es kann somit auf einfache Weise ein den jeweiligen Anforderungen entsprechender Abstand zwischen Schraubenkopf 7 und Werkstück 8 festgelegt werden, bei dem während des Schraubvorganges eine Drehzahlreduzierung
15 vorgenommen wird. Bei sehr hohen Drehzahlen zu Beginn des Schraubvorganges kann ein entsprechend größerer Abstand für die Drehzahlumschaltung vorgesehen sein als bei niedrigen Anfangsdrehzahlen. Der für die Drehzahlreduzierung maßgebliche Abstand muß in jedem Fall so gewählt
20 werden, daß unter Berücksichtigung der Trägheit der rotierenden Massen eine so starke Drehzahlreduzierung vorgenommen werden kann, daß eine Überschreitung eines vorgegebenen Drehmoments beim Anziehen der Schraube 9 sicher vermieden wird.

25

In Fig. 3 ist insbesondere die Auswerteschaltung 15 näher dargestellt. Sie enthält einen Oszillator G der eine hochfrequente Wechselspannung liefert (z.B. 20 kHz bis 10 MHz). Der Oszillator G ist mit seiner ersten Ausgangsklemme über einen ersten Widerstand R1 mit dem einen
30 Ende einer Meßspule 18 und über einen zweiten Widerstand R2 mit der Ausgangsklemme des Umschalters 17 verbunden. Die zweite Ausgangsklemme des Oszillators G ist mit einer Anzapfung der Meßspule 18 und über zwei Kondensatoren C1, C2 mit R1 und R2 verbunden. Eine der Ein-
35

...

1 gangsklemmen des Umschalters 17 ist mit dem anderen
Ende der Meßspule 18 und die andere Eingangsklemme mit
einem Ende der Ringspule 12 verbunden. Das andere Ende
der Ringspule 12 ist mit der Anzapfung der Meßspule 18
5 verbunden. Der in der Zeichnung dargestellte obere Teil
der Meßspule 18 dient als Kompensationsspule 28, um den
Einfluß von etwa auftretenden Temperaturschwankungen
auf das Meßergebnis zu eliminieren und außerdem eine
gemeinsame Nullpunkteinstellung für die Weg- und die
10 Drehmomentmessung zu ermöglichen. Der untere Teil der
Meßspule 18 dient als induktiver Sensor für die Dreh-
momentmessung. Über den Umschalter 17 kann wahlweise
der untere Teil der Meßspule 18 oder die Ringspule 12
über R2 mit dem Oszillator G verbunden werden.

15 Die Meßspule 18 und die Ringspule 12 sind in einer
Brückenschaltung angeordnet, die die Eckpunkte F, K und
M besitzt. Der Eckpunkt F der Brückenschaltung ist über
die Reihenschaltung eines Kondensators C3 und eines
20 Gleichrichters D1 mit einem Speicherkondensator C4 ver-
bunden, an den im Verbindungspunkt D ein Entladewider-
stand R3 angeschlossen ist, der ebenfalls wie der
Kondensator C4 und ein weiterer Gleichrichter D2 an den
Eckpunkt M der Brückenschaltung angeschlossen ist.

25 In spiegelbildlicher Weise ist der Eckpunkt K über eine
Reihenschaltung eines Kondensators C5 und eines Gleich-
richters D3 mit einem Speicherkondensator C5 verbunden,
an den im Verbindungspunkt E ein Entladewiderstand R4
30 angeschlossen ist, der ebenso wie der Kondensator C5
und ein Gleichrichter D4 an den Eckpunkt M der Brücken-
schaltung angeschlossen ist.

Zur Unterdrückung von Oberwellen sind noch zwei RC-
35 Glieder bestehend aus den Widerständen R5, R6 und den

1 Kondensatoren C6 und C7 vorgesehen. Die an der Reihen-
schaltung der Querkondensatoren C6, C7 entstehende,
praktisch oberwellenfreie Gleichspannung kann mit
Hilfe der Kompensationsspule 28 und der Widerstände R1,
5 R2, die als einstellbare Widerstände ausgebildet sein
können, für Justierzwecke verändert werden.

Zur Weiterverarbeitung dieser Gleichspannung ist ein
Differenzverstärker 19 vorgesehen, der mit seinen
10 beiden Eingängen an diese Gleichspannung angeschlossen
ist. Der an den Längswiderstand R5 angeschlossene erste
Eingang des Differenzverstärkers 19 ist dabei gleich-
zeitig über einen Widerstand R7 mit dem Ausgang des
Differenzverstärkers verbunden, während der an den
15 Längswiderstand R6 angeschlossene zweite Eingang des
Differenzverstärkers 19 über einen Widerstand R8 an
Masse liegt.

Am Ausgang des Differenzverstärkers 19 steht ein Signal
20 an, das einerseits als Eingangssignal A an einen ersten
Eingang eines Schaltwerks 20 gelegt ist, andererseits
als Zustandssignal C zur Steuerung des Motors M dient,
während an einem zweiten Eingang des Schaltwerks 20
ein Signal B anliegt, das Aufschluß über den Schrauben-
25 dreherzustand gibt.

Im Schaltwerk 20 wird durch logische Verknüpfung des
vom Differenzverstärker 19 gelieferten Signals A und
des den Zustand des Schraubendrehers beschreibenden
30 Signals B ein Steuersignal zur Betätigung des Umschalters
17 gebildet.

Wenn der Schraubendreher 5 in seiner Anfangsposition
ist und entweder stillsteht oder anläuft, dann liegt
35 an dem zweiten Eingang des Schaltwerks 20 das Signal B=1

...

1 an und der Umschalter 17 befindet sich in der darge-
stellten Schalterstellung, so daß die Ringspule 12
an die Auswerteeinrichtung 15 angeschlossen ist. Gleich-
zeitig wird durch das Schaltwerk 20 das am Ausgang des
5 Differenzverstärkers 19 auftretende Signal A abgefragt.
Wenn der Schraubvorgang beginnt, ist dieses zunächst
auf "Null". Ist der Schraubvorgang jedoch so weit fort-
geschritten, daß die Ringnut 13 in den Bereich der
Ringspule 12 eintritt, dann wird das Signal am Ausgang
10 des Differenzverstärkers 19 zu $A=1$.

Dieses Signal wirkt einmal als Zustandssignal C für die
Steuerung des Motors M und bewirkt, daß der Motor M auf
niedrigere Drehzahl umgeschaltet wird. Die Änderung
15 des Signals A von $A=0$ auf $A=1$ bewirkt im Schaltwerk 20,
daß von diesem an den Schalter 17 ein Umschaltbefehl
erteilt wird. Der Umschalter 17 geht in die andere,
nicht dargestellte Stellung, so daß die Meßspule 18
wirksam wird.

20 Nach Beendigung des Schraubvorgangs wird der Motor M
abgeschaltet, so daß am zweiten Eingang des Schalt-
werks 20 das Signal $B=0$ auftritt. Gleichzeitig oder
spätestens beim Abheben des Schraubendrehers 5 vom
25 Schraubenkopf 7 fällt das Spindeldrehmoment auf Null
zurück und das vom Ausgang des Differenzverstärkers 19
auf den ersten Eingang des Schaltwerks 20 gegebene
Signal A wird wieder $A=0$. Der Umschalter 17 erhält
jedoch vom Schaltwerk 20 erst dann einen Umschaltbefehl
30 zur Umschaltung auf die dargestellte Schalterstellung,
wenn das am zweiten Eingang des Schaltwerks 20 anliegende
Signal wieder $B=1$ wird. Dies ist dann der Fall, wenn der
Schraubendreher 5 in die Anfangsposition für den nächsten
Schraubvorgang gebracht ist.

35 Anhand von dem in Figur 4 dargestellten Flußdiagramm

1 wird nun der Ablauf der Weg-Momentmessung angegeben.

Nach erfolgtem Start steigt zunächst die Drehzahl n an.
Dieser Anfangszustand wird durch ein Signal $B = 1$ dem
5 Schaltwerk 20 angezeigt. Der Schalter 17 (Figur 3) be-
findet sich in der dargestellten Stellung, so daß die
Wegmessung folgen kann. Während dieses Abschnitts des
Schraubvorganges wird ständig überprüft, ob eine vorge-
gebene Verschiebung bzw. eine Wegschwelle erreicht wird.
10 Bei Erreichen der Wegschwelle wird $A = 1$ und es wird die
Drehzahl n abgesenkt. Daraufhin erfolgt eine Umschaltung
auf die Momentmessung und A wird wieder gleich "0". In
diesem Abschnitt des Schraubvorganges erfolgt nun eine
ständige Momentmessung, die daraufhin überwacht wird,
15 ob eine vorgegebene Momentschwelle erreicht wird. Bei
Erreichen der Momentschwelle wird $A = 1$ und der Schraub-
vorgang wird dadurch beendet, daß der Antriebsmotor ab-
geschaltet und der Schrauber in seine Ausgangsposition
hochgefahren wird. Dabei wird $B = 0$ und $A = 0$ gesetzt.
20 Durch ein erneutes Startsignal kann der nächste Schraub-
vorgang eingeleitet werden.

25

30

35

1 R. 20044
15.05.1985 Ott/gu -

5 Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

10 Patentansprüche

1. Schraubvorrichtung mit motorgetriebenem Schraubendreher und mit einer Drehmoment-Meßeinrichtung und einer Auswerteeinrichtung zur Drehmomentbegrenzung, dadurch
15 gekennzeichnet, daß der Schraubendreher (5) axial verschiebbar ist, daß eine Weg-Meßeinrichtung (11) die axiale Verschiebung überwacht, und daß bei Erreichen einer vorgegebenen Verschiebungslänge die Motordrehzahl reduziert wird.

20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingang der Auswerteeinrichtung (15) wahlweise über einen Umschalter (17) mit der Weg-Meßeinrichtung (11) oder der Drehmoment-Meßeinrichtung (2) verbindbar
25 ist, daß während des Schraubvorganges zunächst nur die Weg-Meßeinrichtung (11) mit der Auswerteeinrichtung (15) verbunden ist, und daß bei Erreichen einer vorgegebenen Verschiebungslänge die Auswerteeinrichtung (15) die Motordrehzahl reduziert und eine Umschaltung des Umschalters (17) veranlaßt.

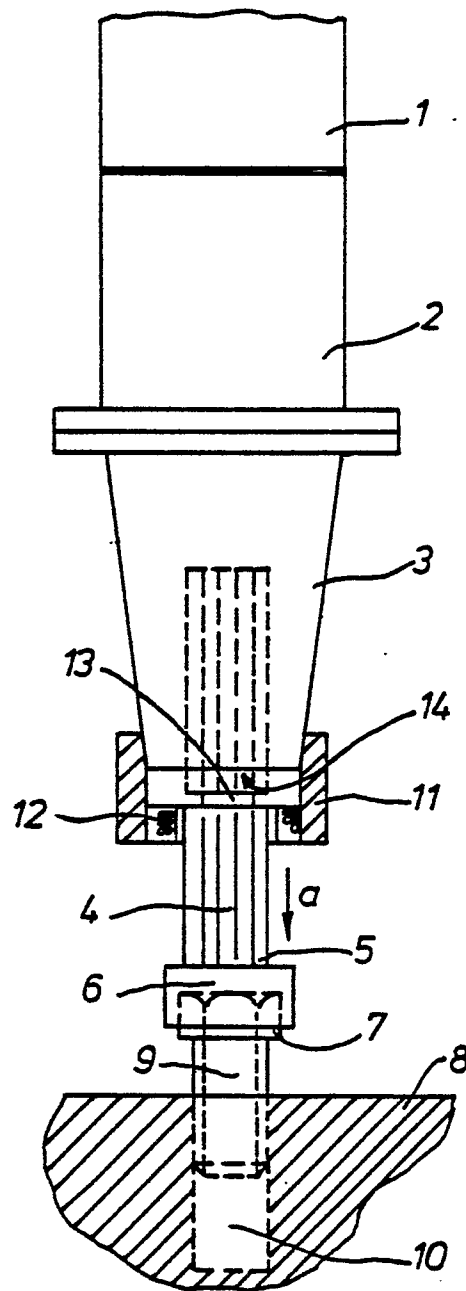
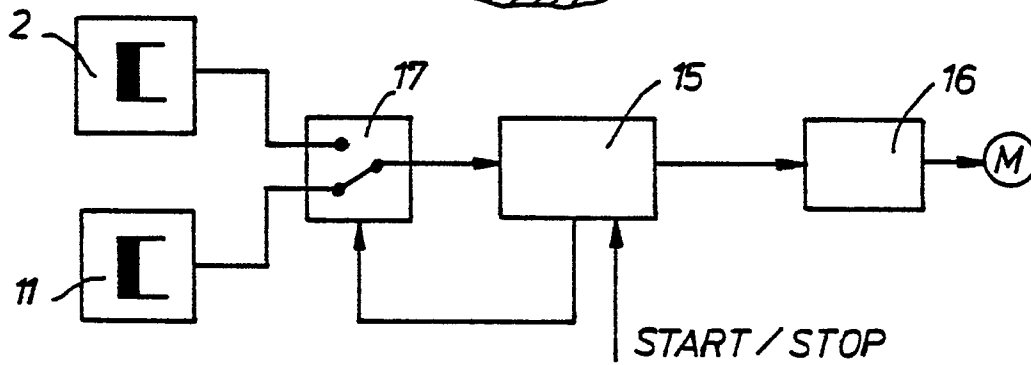
30 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Weg-Meßeinrichtung (11) als auch die Drehmoment-Meßeinrichtung (2) gleichartige Sensoren besitzen.
35

...

- 1 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß die Sensoren Meßspulen (12, 18) sind.
- 5 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubendreher (5) gegen-
über dem Gehäuse bzw. der Motorwelle (1) der Schraubvor-
richtung axial verschiebbar ist.
- 10 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß der Schraubendreher (5) eine Keilwelle (4) hat, die
in eine entsprechend profilierte Öffnung (14) einer An-
triebsspindel (3) eingreift, die über eine Drehmoment-
Meßeinrichtung (2) mit der Motorwelle (1) verbunden ist.
- 15 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubendreher (5) eine
Markierung hat, deren axiale Verschiebung von einem mit
der Weg-Meßeinrichtung (11) verbundenen Sensor über-
wacht wird.
- 20 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
daß als Markierung eine Ringnut (13) vorgesehen ist,
und daß der Sensor der Weg-Meßeinrichtung (11) eine
Ringspule (12) ist.
- 25 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Wegmessung und die Dreh-
momentmessung nach dem Wirbelstrom-Meßverfahren erfolgen.

30

35

FIG. 1FIG. 2

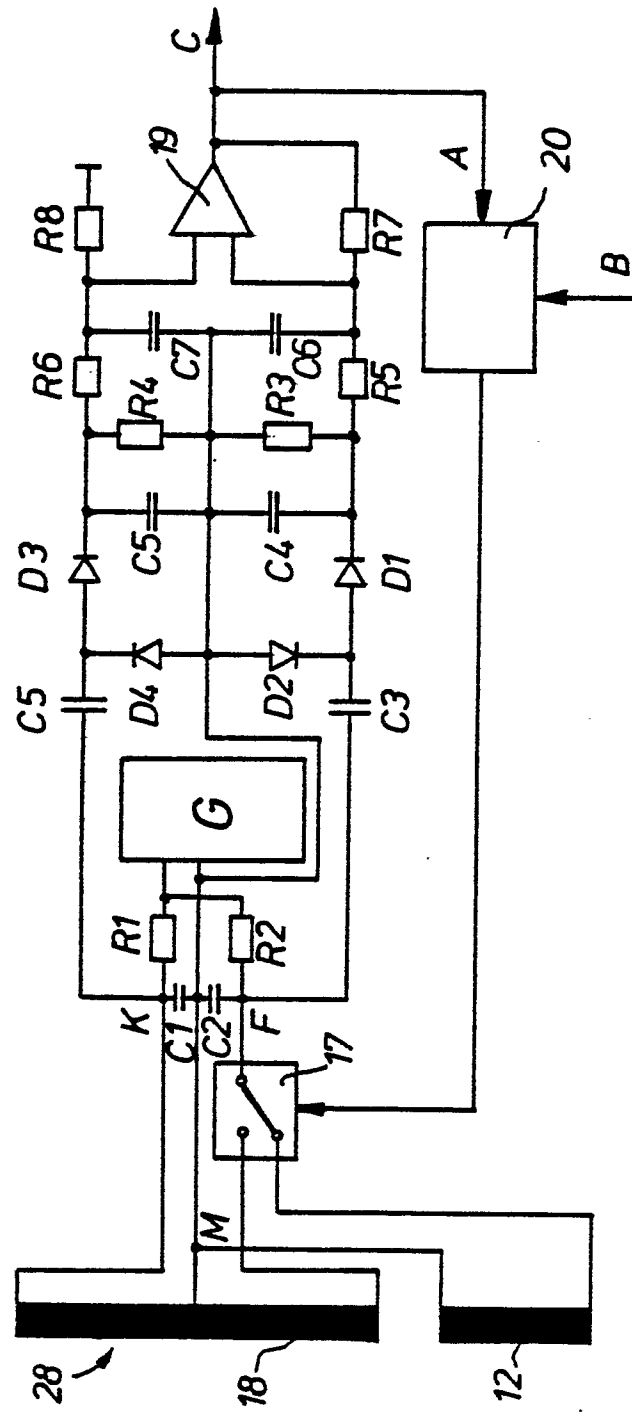
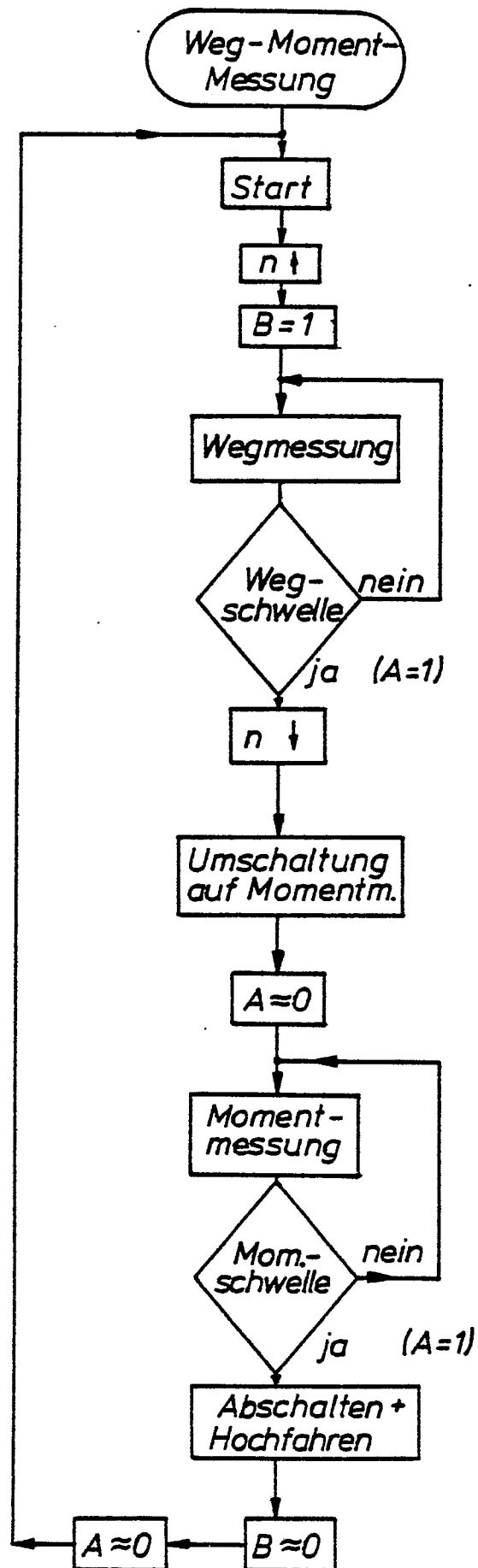


FIG.3

FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0203370

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 86105600.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	US - A - 4 173 059 (HASHIMOTO) * Zusammenfassung *	1	B 25 B 23/14
--			
A	DE - A1 - 2 731 090 (NAGEL) * Gesamt *	1	
--			
D,A	DE - A1 - 2 951 148 (ROBERT BOSCH) * Gesamt *	1,3,4, 9	
--			
A	DE - A1 - 3 216 773 (VOLKSWAGEN- WERK) * Gesamt *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			B 25 B 23/00 G 01 D 5/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 02-09-1986	Prüfer BENCZE
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			