

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 090 188
A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83101976.5

51 Int. Cl.³: **B 25 B 23/14**

22 Anmeldetag: 01.03.83

30 Priorität: 25.03.82 DE 3210929

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

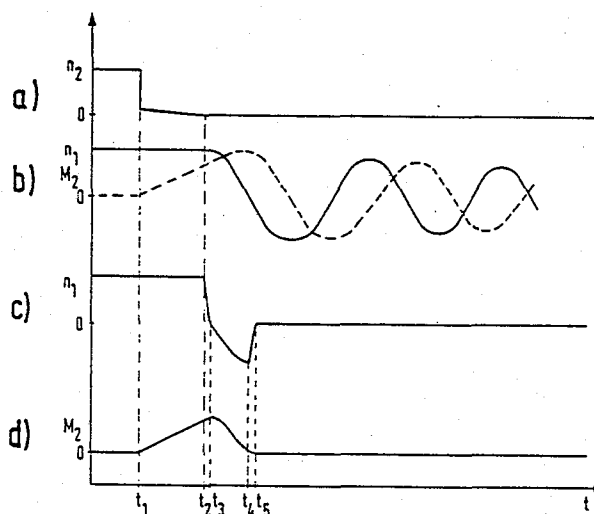
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.10.83
Patentblatt 83/40

72 Erfinder: **Hornung, Friedrich, Dipl.-Ing., Am Ochsenwald 10A, D-7000 Stuttgart 80 (DE)**
Erfinder: **Jundt, Wolfgang, Ing. grad., Glemsstrasse 4, D-7257 Ditzingen (DE)**
Erfinder: **Schädlich, Fritz, Dipl.-Ing., Panoramastrasse 4, D-7022 Leinfelden-Echterdingen (DE)**
Erfinder: **Vogt, Hans-Joachim, Pfarrhausstrasse 51, D-7000 Stuttgart 80 (DE)**
Erfinder: **Wünsch, Steffen, Ing. grad., Karl-Benz-Strasse 8, D-7405 Dettenhausen (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE GB IT SE**

54 Verfahren und Vorrichtung zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen.

57 Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen vorgeschlagen, durch die verhindert wird, daß vom Bedienenden ein in der Richtung wechselndes Reaktionsmoment aufgefangen werden muß. Die Schraubvorrichtung umfaßt eine Reversierelektronik, die bei Beendigung des Schraubvorganges die Drehrichtung des Motors umdreht, danach in Leerlauf schaltet und kurz darauf die ursprüngliche Drehrichtung einschaltet. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß das Reaktionsmoment auf den Bedienenden nur noch eine ansteigende und wieder fallende Charakteristik aufweist. Schütteleffekte treten keine auf. Außerdem wird der Drehmomentanstieg nach Eintreffen des Stopp-Signals auf ein Minimum reduziert.



EP 0 090 188 A2

R. 1777
18.3.1982 Fd/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Verfahren und Vorrichtung zur Abschaltung von
Schraubvorrichtungen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Schraubvorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es sind Schraubvorrichtungen bekannt geworden, bei denen die Antriebs und Abtriebswelle durch eine Feder miteinander verbunden sind. Diese Feder, die hinsichtlich ihres Verdrehwinkels auf das maximal zu übertragende Moment ausgelegt ist, hat die Aufgabe, den Schraubvorgang zeitlich zu strecken. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß genügend Zeit für das Ansprechen der Elektronik und den Abschaltvorgang verbleibt. Nach dem Abschaltvorgang befindet sich die Feder in einem gespannten Zustand. Zusammen mit der festgezogenen Schraube und dem Antriebsmotor wird ein me-

...

chanisches Schwingsystem gebildet, das frei auspendelt, wenn der Motor bei gespannter Feder abgeschaltet und nicht abgebremst wird. Dabei tritt bei dem Bedienenden ein Schütteleffekt auf. Dies erschwert die Bedienung des Werkzeuges. Weiterhin besteht die Gefahr, daß durch die Schwingbewegung die festgezogene Schraubverbindung zumindest teilweise wieder gelöst wird. Eine weitere Möglichkeit ist, bei Erreichen des Sollmoments durch eine Kupplung die Abtriebsspindel vom Motor zu trennen. Dies erfordert jedoch eine hohe mechanische Kraft, da die Feder beim Abschalten gespannt ist. Ein schlagendes Handwerkszeugs läßt sich dabei nicht vermeiden.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß das Reaktionsmoment auf den Bedienenden nur noch eine ansteigende und wieder fallende Charakteristik aufweist. Dadurch wird die Handhabung sehr erleichtert und Schütteleffekte auf den Bedienenden treten nicht auf. Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß der Drehmomentanstieg nach Eintreffen des Stop-Signals auf ein Minimum reduziert wird. Mechanische Entkopplungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich. Die Zeiten zum Einschalten und Ausschalten

...

des Motors werden im wesentlichen durch das Feder-massensystem bestimmt und sind daher konstant. Sollen unterschiedliche Federn eingesetzt werden, so ist es vorteilhaft, die Zeitkonstanten für den Abschaltvorgang nicht konstant einzustellen sondern aus dem Schraubvorgang selbst zu ermitteln. So ist es vorteilhaft, den Antrieb des Motors in reversierter Drehrichtung abzuschalten, wenn seine Drehzahl Null ist. Weiterhin ist es vorteilhaft, den Motor wiederum mit der ursprünglichen Drehzahl einzuschalten, wenn das Drehmoment der Feder einen vorgegebenen Wert unterschreitet. Der Motorantrieb ist günstigerweise abzuschalten, wenn die Drehzahl des Antriebs Null ist. Diese Größen können aus der Drehmomentmessung bzw. der Ableitung der Winkelmessung bestimmt werden und vorteilhaft zur Steuerung der Reversierelektronik Verwendung finden. Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der reversierte Betrieb erst eingeschaltet wird, wenn der Strom in der vorherigen Betriebsstellung abgeschaltet ist. Dadurch wird sichergestellt, daß Kurzschlüsse nicht auftreten.

Das Verfahren zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen wird zweckmäßigerweise mit einer Brückenschaltung mit steuerbaren Halbleitern realisiert, die jeweils paarweise eingeschaltet werden. Dadurch ist es am einfachsten möglich, kurze Reversier- und Pausenzeiten zu erzielen, die leicht reproduzierbar sind. Die Ausgestaltung der Steuerelektronik ist dann besonders einfach, wenn zur Zeitsteuerung Zeitglieder Verwendung finden. Um von der verwendeten

...

Torsionsfeder und dem Schrauber unabhängig zu sein, ist es vorteilhaft, die Reversiervorgänge zumindest teilweise von den Signalen von Meßwertgeber abhängig zu machen. Dadurch wird die Steuerelektronik universell einsetzbar. Von Vorteil ist es weiterhin, Mittel vorzusehen, die ein Einschalten eines Brückenteils verhindern, wenn der andere Brückenteil eingeschaltet ist oder ein Halbleiterschalter des anderen Brückenschalters Strom führt. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß durch ein Fehler oder Kurzschluß im Steuersystem nicht der gesamte Schrauber ausfällt. Außerdem können Durchbrüche in den Halbleiterschaltern erkannt werden und der Schrauber außer Betrieb gesetzt werden. Günstig ist es auch, die Halbleiterschalter als Triac auszubilden und in die Anodenleitung eines jeden Triac ein Widerstand einzuschalten, und der Reihenschaltung des Triacs mit dem Widerstand einen Kondensator parallel anzuordnen. Dadurch werden Fehlzündungen des Triac vermieden, die durch motorische Störspannungen oder durch das Zünden des Gegentriac auftreten können.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Schraubvorrichtung mit einer Torsionsfeder, Figur 2 ein Diagramm zur Erläuterung der Vorgänge bei einer Schraubvorrichtung nach Figur 1 mit und ohne den erfindungsgemäßen

...

Maßnahmen, Figur 3 den prinzipiellen Aufbau zur Steuerung des Motors der Schraubvorrichtung, Figur 4 ein Ausführungsbeispiel der Reversierelektronik und Figur 5 ein Ausführungsbeispiel eines Brückenzweigs der Steuerungsvorrichtung nach Figur 3.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 ist eine Schraubvorrichtung dargestellt, wie sie beispielsweise zum Anschrauben von Fahrzeugmotoren an einen Rahmen verwendet wird. Der Antriebsmotor 1 ist als Elektromotor ausgebildet, es kann jedoch auch ein Druckluftmotor Verwendung finden. An dem Motor 1 ist ein Getriebe 2 angeflanscht. Aus dem Getriebe 2 ragt eine Abtriebswelle 3 aus. Die Abtriebswelle 3 steht mit einer Antriebswelle 6 über eine Torsionsfeder 5 in Verbindung. Diese Torsionsfeder ist hinsichtlich ihres Verdrehwinkels auf das maximal zu übertragende Moment ausgelegt und hat die Aufgabe, den Schraubvorgang speziell bei "harten" Schraubfällen zeitlich zu strecken. Dadurch wird Zeit gewonnen für das Ansprechen der Elektronik und für den Abschaltvorgang. Eine Drehmomentmeßvorrichtung 4 und eine Winkelmeßvorrichtung 7 ermöglichen es, daß Anzugsmoment zu ermitteln und den Anziehungswinkel festzustellen.

Nach Erreichen des voreingestellten Drehmoments muß der Schrauber auf eine geeignete Art abgeschaltet werden. Hierbei ist zu beachten, daß die Feder 5 zusammen mit dem Motor 1 und dem Getriebe 2 ein

...

mechanisches Schwingsystem bilden. Beim Eindrehen der Schraube und Anlegen des Schraubenkopfes wird die Feder 5 von dem Motor 1 und dem Getriebs 2 gespannt. Beim Erreichen des gewünschten Anzugsmoments, das dem Torsionsmoment der Feder 5 entspricht, wird ein Stop-Signal geliefert. Die dabei auftretenden Vorgänge seien anhand der Figur 2 näher erläutert.

In Figur 2a ist die Drehzahl n_2 der Abtriebswelle 6 dargestellt. In Figur 2b ist in durchgezogenen Linien die Drehzahl n_1 der Antriebswelle 3 und mit gestrichelten Linien das Moment M_2 am Motor 1 aufgetragen. Bis zum Zeitpunkt t_1 wird die Schraube eingedreht. Zum Zeitpunkt t_1 liegt die Schraube an einem Verbindungsteil an. Während nun die Drehzahl n_1 an der Antriebswelle unverändert ist, sinkt die Drehzahl n_2 an der Abtriebswelle 6 während des Anziehvorgangs stark ab. Gleichzeitig wird die Feder 5 verdreht, was sich durch ein Ansteigen des Moments M_2 bemerkbar macht. Wird nun zum Zeitpunkt t_2 mit Erreichen eines geeigneten Moments der Schrauber abgeschaltet, so treten Schwingeffekte auf. Aufgrund der im Motor 1 und im Getriebe 2 gespeicherten Rotationsenergie wird die Feder 5 noch zusätzlich weiter gespannt, und zwar bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Drehzahl n_1 auf Null abgefallen ist. Dies ist in Figur 2b deutlich zu erkennen. Das Anzugsmoment erhöht sich daher, so daß das Abschalten des Schraubers bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfolgen müßte, um ein Überdrehen der Schraubverbindung zu vermeiden. Nach dem Stillstand des Motors

...

treibt aber die in der Feder gespeicherte potentielle Energie über das Getriebe den Motor wieder an und zwar jetzt in umgekehrter Drehrichtung, d.h. die Feder 5 entspannt sich über den Motor 1. Das Federmassensystem führt nunmehr in bekannter Weise gedämpfte Sinusschwingungen aus. Der Bedienende würde diese Schwingungen als Schütteleffekt merken und müßte ein in der Richtung wechselndes Reaktionsmoment auffangen. Das negative Moment M_2 insbesondere in der ersten Halbperiode nach dem Abschalten des Schraubers wirkt zudem lösend auf die Schraubverbindung.

In Figur 2c ist das Verhalten der Antriebsdrehzahl n_1 an der Antriebswelle 3 bei dem erfindungsgemäßen Verfahren dargestellt. Beim Abschalten des Schraubers zum Zeitpunkt t_2 wird der Motor 1 mit der entgegengesetzten Drehrichtung angetrieben und somit schnellstmöglich zum Stillstand gebracht. Dieser Stillstand ist zum Zeitpunkt t_3 erreicht. Da dieser Zeitabschnitt sehr viel kürzer ist, als bei einem freien Auslaufen des Motors 1, steigt auch das Moment M_2 durch Verdrehen der Feder 5 nur noch geringfügig an, wie dies Figur 2d zu entnehmen ist. Ist die Drehzahl Null erreicht, so wird der Motor gänzlich ausgeschaltet. In der Zeitspanne von t_3 bis t_5 kann sich die Feder 5 entspannen, wobei der Motor durch diesen Vorgang in umgekehrter Richtung angetrieben wird. Die Drehzahl n_1 der Antriebswelle 3 wird daher im Zeitabschnitt t_3 bis t_5 negativ. Das Drehmoment M_2 fällt ab. Kurz vor dem Erreichen des Drehmoments $M_2 = 0$ wird der Motor 1 in einem zweiten Reversiergang wieder in der

...

ursprünglichen Drehrichtung gedreht, bis er vollständig zum Stillstand gebracht ist, d.h. die Drehzahl n_1 wieder Null geworden ist. Dieser Vorgang findet in dem Zeitraum t_4 bis t_5 statt. Durch dieses Verfahren zweier zeitlich getrennter Reversiervorgänge von t_2 bis t_3 und t_4 bis t_5 wird die überschüssige Energie von Motor und Feder auf die schnellstmögliche Art aus dem System entfernt. Die Pausenzeit von t_3 bis t_4 ist dabei typisch kleiner als die Hälfte einer Periodendauer des freischwingenden Systems. Durch das Verfahren wird erreicht, daß der Drehmomentanstieg nach Eintreffen des Abschaltsignals auf ein Minimum reduziert wird und daß das Reaktionsmoment auf den Bedienenden nur noch eine ansteigende und wieder abfallende Charakteristik aufweist. Ein Schütteleffekt tritt nicht auf. Die Schraubvorrichtung ist nach kurzer Zeit für den nächsten Schraubvorgang einsetzbar.

Das Abschaltssystem ist wegen der erforderlichen kurzen Reversier- und Pausenzeiten vorteilhaft elektronisch ausgeführt. Sowohl bei dreiphasigen Asynchronmotoren als auch bei Universalmotoren erfordert der Reversiervorgang lediglich ein Vertauschen zweier Phasen bzw. Leitungen. Dazu dient eine vollsteuerbare Brückenschaltung, wie sie in Figur 3 dargestellt ist. Als Vollwellenschalter finden dabei Triacs Verwendung. An die Netzleitung ist ein Triac 12 angeschlossen, dessen Ausgangssignal mit dem Motor 1 in Verbindung steht. Dem Motor 1 folgt ein Triac 11 der ebenfalls an die Netzleitung angeschlossen ist.

...

Von dem einen Anschluß des Triaks 12 führt ein Triak 13 zur Anode eines Triaks 11. Des weiteren ist von der Kathode des Triaks 11 ein Triak 14 zur Anode des Triaks 12 geschaltet. Die Steuergitter der Triak 13 und 14 führen zu einer Schaltelektronik 16, während die Gitter der Triaks 11 und 12 zu einer Schaltelektronik 15 führen. Im Schraubbetrieb sind die Triak 11 und 12 gezündet, so daß sich der Motor 1 in einem Rechtslauf befindet. Bei reversiertem Betrieb, d.h. bei einem Linkslauf des Motors 1 sind die Triaks 13 und 14 gezündet, während die Triak 12 und 11 gesperrt sind. Im Freilaufbetrieb sind alle Triak gesperrt.

Eine Ansteuerschaltung für die Triaks 11 bis 14 ist in Figur 4 dargestellt. Der Abschaltimpuls gelangt einerseits an einem Oder-Glied 20, andererseits an den dynamischen Eingang eines als Monoflop ausgebildeten Zeitgliedes 22. Der Ausgang des Oder-Gliedes 22 führt einerseits zu einem Eingang eines Und-Gliedes 21. Der invertierende Ausgang des Zeitgliedes 22 führt zu dem dynamischen Eingang eines Zeitgliedes 23. Der invertierende Ausgang des Zeitgliedes 23 führt wiederum zu dem dynamischen Eingang eines Zeitgliedes 24. Der nicht invertierende Ausgang des Zeitgliedes 24 steht mit einem weiteren Eingang des Oder-Gliedes 20 in Verbindung. Der nicht invertierende Ausgang des Zeitgliedes 22 ist mit einem Eingang des Und-Gliedes 25 verbunden. Der Ausgang des Oder-Gliedes 20 ist außerdem an den Setz-Eingang eines Flipflops 27 angeschlossen. An den Setz-Ein-

...

gang eines Flipflops 26 führt der nicht invertierende Ausgang des Zeitgliedes 22. Der invertierende Ausgang des Flipflops 26 führt zu einem Eingang des Und-Gliedes 21 und der nicht invertierende Ausgang des Flipflops 27 zu einem Eingang des Und-Gliedes 25. Der Ausgang des Und-Gliedes 21 steuert die rechte Ansteuerschaltung 15 an, während der Ausgang des Und-Gliedes 25 Signale an die linke Ansteuerschaltung 16 abgibt. Der Rücksetzeingang des Flipflops 26 steht mit einer Stromerkennungsschaltung der Triacs in Verbindung, die eingeschaltet ist, wenn der Motor 1 links dreht. Der Rücksetzeingang des Flipflops 27 steht mit Stromkontrollvorrichtungen in Verbindung, die bei rechtsdrehendem Motor 1 die eingeschalteten Triacs überwachen.

Bei Schraubbetrieb gelangt das logische Eins-Signal über das Oder-Glied 20 an einen Eingang des Und-Gliedes 21. Das Signal am Und-Glied 21 wird erst dann weitergeschaltet, wenn ein Signal zur Drehung nach links nicht eingeschaltet ist, und die für den Linkslauf zuständigen Triacs erloschen sind. Wenn dies der Fall ist, ist das Flipflop 26 rückgesetzt, d.h. sein invertierter Ausgang gibt ein logisches Eins-Signal ab. Dies bedeutet, daß die Ansteuerschaltung 15 für den Rechtslauf frei ist.

Ist das Nenn-Drehmoment erreicht, so wird zum Zeitpunkt t_2 der Schrauber abgeschaltet. Durch die Rücksetzflanke wird das Zeitglied 22 für die Zeit T_1 gestartet. T_1 entspricht dem Zeitraum von t_2 bis t_3 . Der Motor 1 muß nun unmittelbar von

...

Rechtslauf auf Linkslauf geschaltet werden. Durch das Ausgangssignal des Zeitgliedes 22 wird einerseits das Flipflop 26 gesetzt, so daß über dessen invertierenden Ausgang das Und-Glied 21 gesperrt wird. Das bereits durch das Abschaltssignal gesperrte Und-Glied 21 wird nunmehr auch durch das Ausgangssignal des Flipflops 26 gesperrt, so daß eine versehentliche Inbetriebnahme der Triacs für den Rechtslauf nicht möglich ist. Sind die Triacs für den Rechtslauf endgültig erloschen, so gelangt ein Rücksetzimpuls an den Rücksetzeingang des Flipflops 27, das über die Verbindungsleitung vom Ausgang des Oder-Gliedes 20 gesetzt war. Dies bedeutet, daß nun die Ansteuerschaltung 16 für den Linkslauf frei ist. Über das Und-Glied 25 gelangt ein Signal an die Ansteuerschaltung 16, die die Triacs 13 und 14 für den Linkslauf des Motors 1 zünden. Durch die Und-Glieder 21 und 25 sowie die Flipflops 26 und 27 wird verhindert, daß beim Umschalten des Triacpaares 11 und 12 auf das Triacpaar 13 und 14 die Triacs 11 und 12 stromlos sind, bevor die Triacs 13 und 14 gezündet werden. Ansonsten ist die Gefahr eines Kurzschlusses gegeben.

Nach Ablauf der Zeit T_1 wird durch die ansteigende Flanke des invertierenden Ausgangs des Zeitgliedes 22 das Zeitglied 23 gesetzt. Da nun der nicht invertierende Ausgang des Zeitgliedes 22 Null ist, werden auch die für den Linkslauf maßgeblichen Triacs gesperrt. Das Zeitglied 23, dessen Zeitdauer T_2 der Zeit von t_3 bis t_4 entspricht, dient als Pausenzeitgeber, wobei in dieser Pause der Motor 1 im Leerlauf geschaltet ist. Nach Ablauf der Pausenzeit wird das dritte Zeit-

...

glied 24 gesetzt, das nocheinmal den Rechtslauf einschaltet. Nach dem Ablauf der Zeitdauer T_3 , die der Zeit von t_4 bis t_5 entspricht, sind wiederum beide Steuerleitungen signalfrei und der Bremsvorgang beendet.

Die Verzögerungszeiten T_1 , T_2 und T_3 sind im wesentlichen durch das Federmassensystem fest vorgegeben. Insbesondere die Zeiten T_1 und T_2 müssen auf das jeweilige Abschaltmoment abgestimmt werden. Generell läßt sich sagen, daß mit steigendem Drehmoment M_2 die Zeit T_1 geringer und die Zeit T_3 größer gewählt werden muß.

Die Verwendung von Zeitgliedern 22 bis 24 ist eine besonders einfache Realisierungsmöglichkeit der Steuerungselektronik. Für komplexere Schraubvorgänge ist es vorteilhaft, statt den Ausgangssignalen der Zeitgeber die Ausgangssignale des Drehmomentgebers 4 und des Winkelgeber 7 zu verwenden. Ein Einschalten des Linkslaufes kann erfolgen, wenn der Abschaltimpuls vom Drehmomentgeber abgegeben wird. Der Linkslauf ist beendet, wenn die Drehzahl der Antriebswelle 3 Null ist. Dies kann durch die Messung der Winkelgeschwindigkeit bestimmt werden, die aus einem Winkelsignal gewonnen wird. Der Rechtslauf des Motors 1 wird wiederum eingeschaltet, wenn das Moment nach dem Abschalten der Schraubvorrichtung einen vorgegebenen Wert unterschreitet. Da der Momentgeber bereits vorhanden ist, ist nur ein Schwellwertschalter vorzusehen, um das entsprechende Ansteuersignal zu erhalten. Der Abbremsvorgang ist beendet, wenn die Drehzahl der Antriebs-

...

welle 3 wieder Null geworden ist. Auch dies kann mittels eines Winkelgebers erkannt werden.

In Figur 5 ist als Beispiel die Ansteuerelektronik für einen Triac aufgezeigt. Der Triac 34 kann beispielsweise der Triac 11 oder der Triac 12 der Schaltungsanordnung nach Figur 3 sein. Das Ausgangssignal am Ausgang R der Figur 4 gelangt zu einem Widerstand 30. In Reihe zum Widerstand 30 ist die Leuchtdiode eines Optokopplers 35 geschaltet, deren weiteres Ende an Masse geführt ist. Ein Wechselspannungssignal gelangt einerseits an einen Triac 34, der in Reihe mit einem Widerstand 39 geschaltet ist. Das andere Ende des Widerstandes 39 steht mit einem Eingang eines Motors 1 in Verbindung. Parallel zur Reihenschaltung des Widerstandes 39 mit dem Triac 34 ist ein Kondensator 41 geschaltet. An die Wechselspannungsquelle ist des weiteren ein Widerstand 38 und ein Kondensator 40 angeschlossen. Der weitere Anschluß des Widerstandes 38 führt einerseits zum Gitter des Triacs 34 und andererseits zu einer Triggerdiode des Optokopplers 35. Der andere Anschluß der Triggerdiode des Optokopplers 35 führt zu einem Widerstand 36, der seinerseits wieder mit dem Kondensator 40 in Verbindung steht. Zwischen Kondensator 40 und Widerstand 36 ist ein Widerstand 37 angeschlossen, der seinerseits zwischen Widerstand 39 und Triac 34 angeschlossen ist. An dieselbe Stelle ist der Widerstand 33 angeschlossen, dessen weiterer Anschluß zu einem Gleichrichter 32 führt, der seinerseits mit der Wechselspannungsquelle verbunden ist. Das Ausgangssignal des Gleichrichters 32 führt zu einer Diode eines

...

Optokopplers 31. Der Kollektor des als Fotoempfänger ausgebildeten Transistors des Optokopplers 31 ist an Plus geführt, während der Emitter mit dem Rücksetzeingang des Flipflops 27 nach Figur 4 verbunden ist.

Liegt an der Leitung R ein Signal an, so leuchtet die Diode des Optokopplers 35 auf, so daß der Triac 34 gezündet ist. Am Triac 34 fällt nunmehr keine Spannung an, so daß die Diode des Optokopplers 31 erloschen ist. Am Ausgang IR liegt nunmehr ein 1-Signal an, so daß das Flipflop 27 zurückgesetzt wird. Über das Und-Glied 25 ist die Triacgruppe für den Linkslauf gesperrt. Wird der Rechtslauf gestoppt, so erlischt die Leuchtdiode des Optokopplers 35. Beim nächsten Null-Durchgang der Wechselspannung erlischt ebenfalls der Triac 34. Am Triac 34 fällt nunmehr die Betriebsspannung an. Die Diode des Optokopplers 31 leuchtet auf, was bewirkt, daß das Flipflop 27 in Figur 4 setzbar ist. Es ist verständlich, daß bei dem Einsatz von zwei Triacs die Optokoppler 31 empfängerseitig in Serie geschaltet sind, so daß das Flipflop 27 nur setzbar ist, wenn beide Triacs 34 stromlos sind.

Die Gefahr eines direkten Netzkurzschlusses kann auch durch Fehlzündungen der Triacs hervorgerufen werden, indem motorseitige Störspannungen oder die beim Zünden der Gegentriacs auftretenden steilen Spannungsflanken zu Überkopfzündungen der sperrenden Triacs führen. Um dies zu vermeiden ist in die Anodenleitung des Triacs 34 ein Widerstand 39 geschaltet, und parallel dazu ein Kondensator 41 angeordnet. Durch diese Maßnahme wird ein Überkopfzünden des gesperrten Triacs vermieden.

R. 17723

18.3.1982 Fd/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Verfahren zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen mit einem Federsystem und einem Motor, dadurch gekennzeichnet, daß beim Erreichen des vorgegebenen Drehmoments die Drehrichtung des Motors umgekehrt wird, nach einer vorgegebenen Zeit der Motor abgeschaltet wird bzw. im Freilauf arbeitet und nach einer weiteren vorgegebenen Zeit der Motor kurzzeitig in der ursprünglichen Drehrichtung angetrieben wird.

2. Verfahren zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb des Motors in reversierter Drehrichtung abgeschaltet wird, wenn seine Drehzahl Null ist.

3. Verfahren zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor mit der ursprünglichen Drehrichtung eingeschaltet wird, wenn das Drehmoment der Feder nach dem Abschalten einen vorgegebenen Wert unterschreitet.

...

4. Verfahren zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Motorantrieb beim Abschaltvorgang in der ursprünglichen Drehrichtung abgeschaltet wird, wenn die Drehzahl des Antriebs Null ist und die Feder entspannt.

5. Verfahren zur Abschaltung von Schraubvorrichtungen nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der reversierte Betrieb erst eingeschaltet wird, wenn der Strom in der vorigen Betriebsstellung in allen Pfaden zu Null geworden ist.

6. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (1) durch eine vollsteuerbare Brückenschaltung (11 bis 14) gesteuert wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zeitsteuerung der Reversiervorgänge Zeitglieder (22 bis 24) Verwendung finden.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die Zeitsteuerung der Reversiervorgänge zumindest teilweise die Signale von Meßwertgebern (4, 7) Verwendung finden.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (21, 25, 26, 27) vorgesehen sind, die ein Einschalten eines Brückenteils (11, 12 bzw. 13, 14) verhindern, wenn der andere Brückenteil eingeschaltet ist oder einer Halbleiterschalter des anderen Brückenteils Strom führt.

...

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Halbleiterschalter (11 bis 14) Triacs Verwendung finden.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Anodenleitung eines jeden Triacs (34) ein Widerstand (39) eingeschaltet ist und parallel zu der Reihenschaltung des Triacs (34) mit dem Widerstand (39) ein Kondensator (41) angeordnet ist.

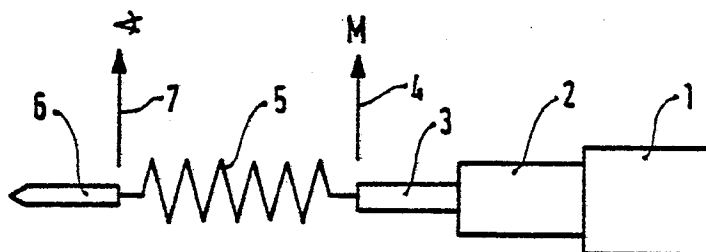


FIG. 1

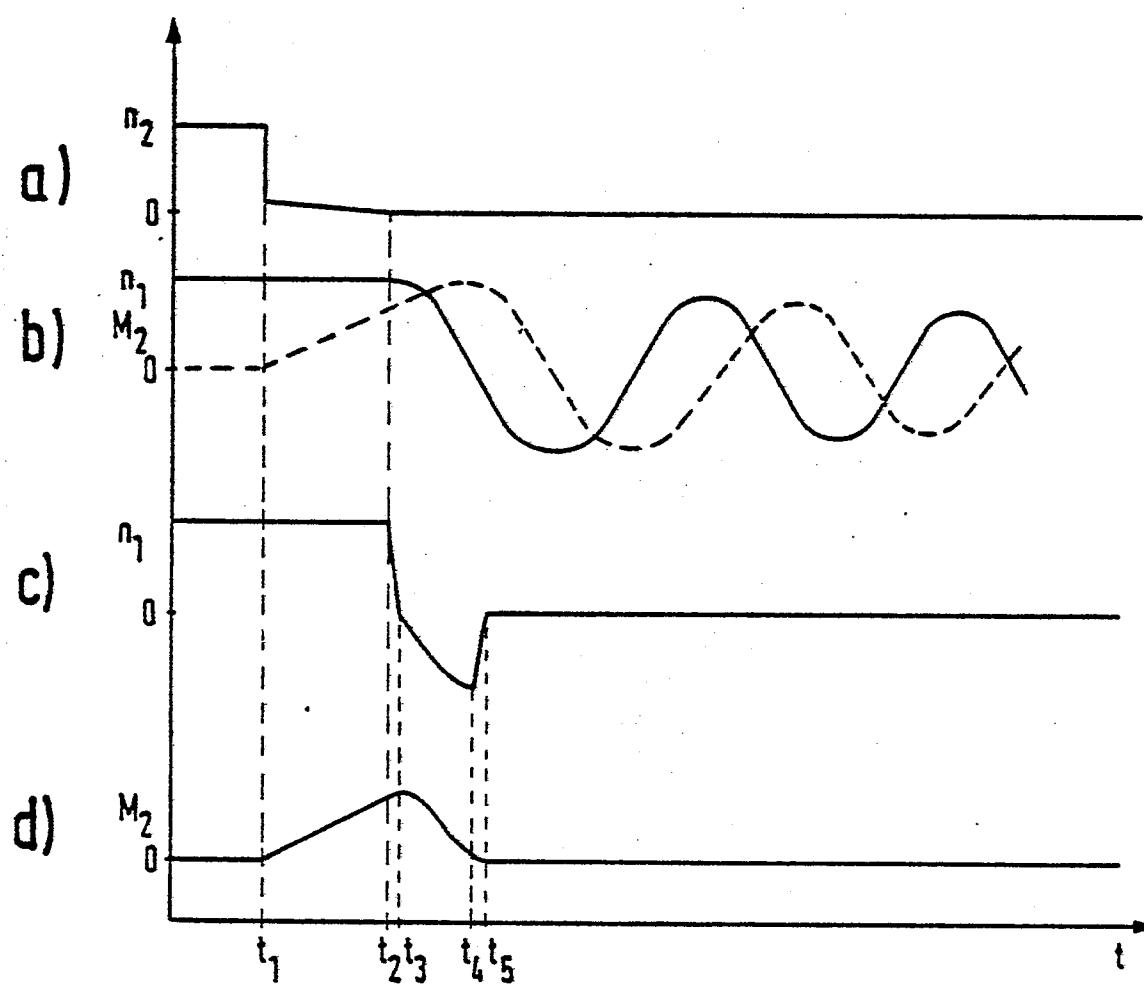
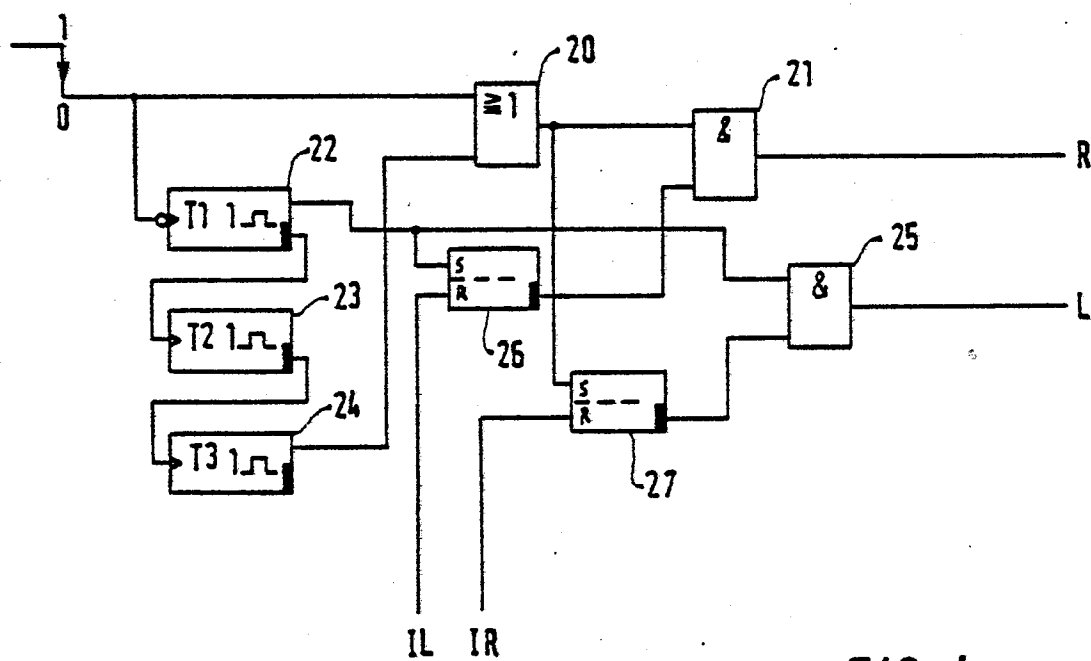
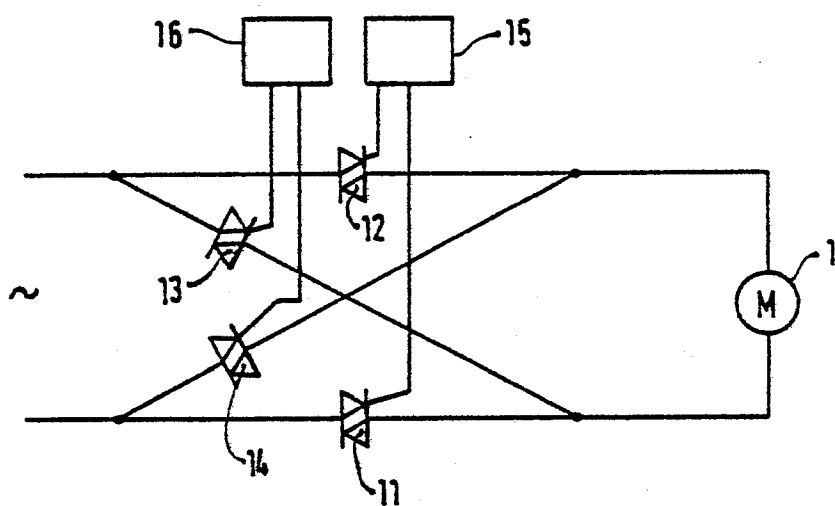


FIG. 2



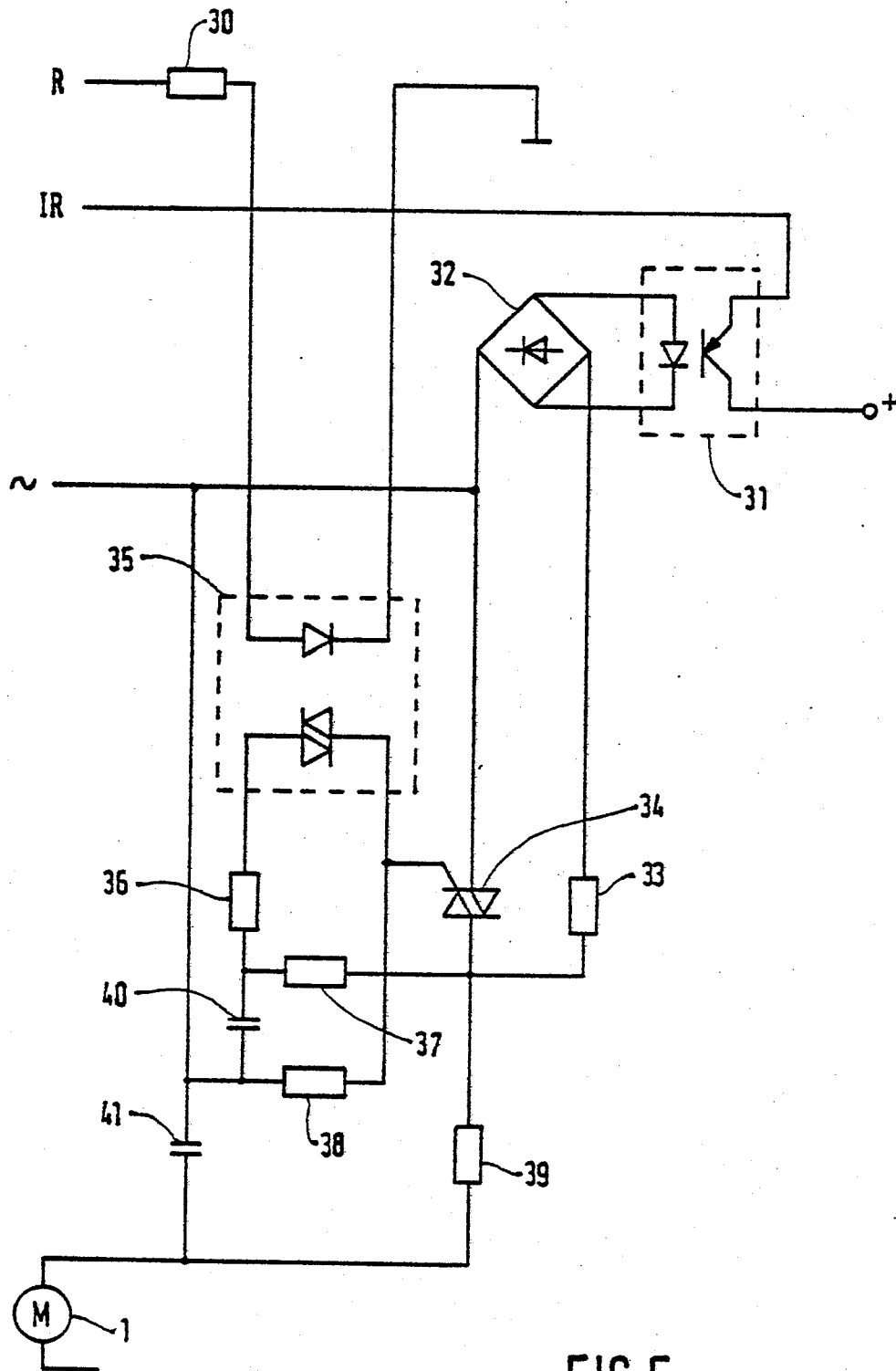


FIG. 5