



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2006 013 422 U1** 2008.02.07

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2006 013 422.0**

(22) Anmeldetag: **31.08.2006**

(47) Eintragungstag: **03.01.2008**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **07.02.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H02H 7/08** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Brose Fahrzeugteile GmbH & Co.  
Kommanditgesellschaft, Coburg, 96450 Coburg,  
DE**

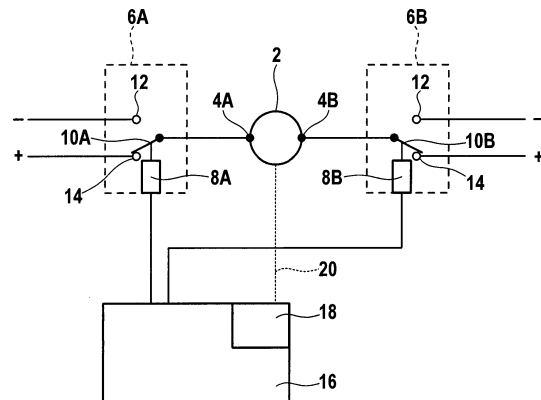
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Patentanwälte Tergau & Pohl, 90482 Nürnberg**

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:  
**DE10 2005 037470 A1  
DE 198 40 163 A1  
DE 101 55 969 A1  
DE 100 57 900 A1  
DE 34 17 102 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Steuervorrichtung zum Ansteuern eines mit Hilfe eines Elektromotors betätigbaren Verstellmechanismus in einem Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Steuervorrichtung (16) zum Ansteuern eines mit Hilfe eines Elektromotors (2) betätigbaren Verstellmechanismus in einem Kraftfahrzeug, über die ein Relais (6A,B) zum Schalten des Elektromotors (2) ansteuerbar ist und hierzu derart ausgebildet ist, dass zum Aktivieren des Relais (6A,B) dieses mit einer Steuerspannung (S) beaufschlagt wird und die Steuerspannung (S) als ein moduliertes Pulssignal bereitgestellt wird, derart, dass eine dem Relais (6A,B) zur Verfügung gestellte Halteenergie gegenüber einer konstanten Steuerspannung reduziert ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung zum Ansteuern eines mit Hilfe eines Elektromotors betätigbaren Verstellmechanismus in einem Kraftfahrzeug.

**[0002]** In Kraftfahrzeugen werden zunehmend elektromotorisch betätigbare Verstellmechanismen, wie beispielsweise Fensterhebersystem, Sitzverstellung, automatisch betätigbare Schiebedächer, Heckklappen und Türen etc. vorgesehen. Aufgrund des über den Elektromotor fremdkraftbetätigten Verstellmechanismus ist aus Sicherheitsgründen üblicherweise ein Einklemmschutzsystem vorgesehen, welches ein unbeabsichtigtes Einklemmen eines Gegenstands, beispielsweise eines Körperteils, erfasst und im Einklemmfall ein sofortiges Stoppen des Elektromotors veranlasst. Insbesondere bei mechanisch sehr steifen Verstellmechanismen, bei denen ein eingeklemmter Gegenstand sofort zu einem sprunghaften Anstieg der Einklemmkraft führt, wie beispielsweise bei einem Fensterhebersystem, ist ein schnelles Erfassen des Einklemmfalls und ein schnelles Abschalten des Elektromotors erforderlich.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem elektromotorisch betätigten Verstellmechanismus, insbesondere bei einem festgestellten Einklemmfall, ein schnelles Stoppen des Elektromotors zu erreichen.

**[0004]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Steuervorrichtung zum Ansteuern eines mit Hilfe eines Elektromotors betätigbaren Verstellmechanismus in einem Kraftfahrzeug, über die ein Relais zum Schalten des Elektromotors ansteuerbar ist. Die Steuervorrichtung ist hierzu derart ausgebildet, dass zum Aktivieren des Relais dieses mit einer Steuerspannung beaufschlagt wird. Als Steuerspannung wird hierbei ein moduliertes Pulssignal bereitgestellt und zwar derart, dass eine dem Relais zur Verfügung gestellte Halteenergie im Vergleich zu einer konstanten Steuerspannung reduziert ist.

**[0005]** Diese Ausgestaltung geht von der Überlegung aus, dass üblicherweise zum Schalten des Elektromotors elektromechanische Relais vorgesehen sind, die ein gewisses träges Schaltverhalten aufweisen. Unter tragem Schaltverhalten wird hierbei verstanden, dass zwischen einem so genannten Einschaltzeitpunkt, zu dem das Relais angesteuert wird, und dem so genannten Anzugszeitpunkt, zu dem ein Schalthebel des Relais umgelegt wird und ein Schaltkontakt des Relais öffnet bzw. schließt, eine gewisse Zeitspanne vergeht. Diese Verzögerung resultiert unter anderem aus dem speziellen elektromechanischen Aufbau des Relais mit einer um einen Spulenkern angeordneten Spule. Nach dem Einschaltzeitpunkt muss nämlich erst der Spulenkern magnetisiert

werden, bevor der Schalthebel betätigt wird. Umgekehrt tritt auch bei der Deaktivierung des Relais eine Verzögerung auf. Zwischen einem Ausschaltzeitpunkt, ab dem die Steuerspannung vom Relais genommen wird und dem so genannten Abfallzeitpunkt, an dem der Schalthebel des Relais wieder seine Ruhe- oder Ausgangsstellung einnimmt, vergeht ebenfalls eine gewisse Zeitspanne. Ein Relais benötigt daher sowohl beim Aktivieren (Anlegen der Steuerspannung) als auch beim Deaktivieren (Trennen von der Steuerspannung) jeweils eine gewisse Schaltzeit für die Betätigung der Schaltkontakte des Relais. Diese Schaltzeiten können im Bereich von Millisekunden liegen.

**[0006]** Vorliegend ist nunmehr vorgesehen, dass das Relais im aktivierten Zustand, wenn also die Spule stromdurchflossen ist und der Schalthebel in einer Schließ- bzw. Offenstellung gehalten wird, die zum Halten des Schalthebel in der gewünschten Stellung zur Verfügung gestellte Energie, vorliegend als Halteenergie bezeichnet, möglichst reduziert ist, so dass bei einer Deaktivierung die Schaltzeit zwischen dem Ausschaltzeitpunkt und dem Abfallzeitpunkt reduziert ist. Da lediglich ein gepulstes Steuersignal anliegt, wird im Vergleich zu einer gleichmäßigen Steuerspannung eine geringere Energie zugeführt. Insgesamt reduziert sich dadurch die Magnetisierung des Spulenkerns, so dass ein schnelleres Abfallen beim Deaktivieren des Relais ermöglicht ist. Als Steuerspannung wird hierbei die Bordnetzspannung des Kraftfahrzeugs in Höhe von üblicherweise 12 oder 42 Volt herangezogen.

**[0007]** Unter einem aktiven Zustand des Relais wird hierbei allgemein ein Zustand verstanden, bei dem das Relais mit einer Steuerspannung beaufschlagt ist, so dass der Spulenkern derart magnetisiert ist, dass der Schalthebel des Relais angezogen ist und ein Schaltkontakt des Relais aufgrund der Magnetkraft in einem definierten Schaltzustand gehalten wird, beispielsweise in seiner Offenstellung oder Geschlossenstellung. Umgekehrt wird unter deaktivem Zustand der Zustand verstanden, bei dem keine oder nur eine geringe magnetische Haltekraft auf den Schalthebel ausgeübt wird und dieser sich in seiner Ruhelage befindet.

**[0008]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist hierbei die Steuerspannung pulsweitenmoduliert. Dies stellt eine besonders einfache Möglichkeit dar, um die zur Verfügung gestellte Halteenergie gezielt einzustellen. Die Halteenergie ist hierbei – bei einer konstant hohen Steuerspannung – proportional zu der Pulsweite bzw. dem Tastverhältnis. Unter Tastverhältnis wird hierbei das Verhältnis der Pulsdauer zu der gesamten Periodendauer der Pulse verstanden.

**[0009]** Um beim Aktivieren des Relais ein möglichst

schnelles Schalten zu erzielen, ist zweckdienlicherweise vorgesehen, dass die Steuerspannung erst nach einer Aktivierungszeit als moduliertes Pulssignal bereitgestellt wird. Unter Aktivierung des Relais wird das Anlegen der Steuerspannung und die dadurch hervorgerufene Magnetisierung des Spulenkerns verstanden. Die Steuervorrichtung ist daher derart eingerichtet, dass zunächst eine konstante Steuerspannung angelegt wird und zwar zumindest so lange, bis der Schaltkontakt des Relais in seine aktive Schaltstellung gewechselt hat. Diese Zeitdauer der Aktivierungszeit entspricht insbesondere zumindest der Zeitdauer zwischen dem Einschaltzeitpunkt und dem Anzugszeitpunkt.

**[0010]** Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung ist die Höhe der Steuerspannung durch die Bordnetzspannung bestimmt. An das Relais wird als Steuerspannung also die Bordnetzspannung angelegt. Gleichzeitig ist die Pulsweite und damit das Tastverhältnis in Abhängigkeit der aktuellen Höhe der Bordnetzspannung derart gewählt, dass dem Relais eine definierte Halteenergie zur Verfügung gestellt wird. Hierbei wird insbesondere eine gleichbleibende, relaisspezifische Halteenergie zur Verfügung gestellt. Durch diese Maßnahme erfolgt die Ansteuerung insoweit spannungsunabhängig, als dass Spannungsschwankungen im Bordnetz nicht zu einer Veränderung des Magnetisierungszustands des Relais führen. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Relais sicher in der gewünschten Stellung verbleibt. Insgesamt besteht aufgrund dieser in diesem Sinne spannungsunabhängigen Ansteuerung die Möglichkeit, das Relais, insbesondere die Spule und auch die sogenannten Relaisstreiber der Steuervorrichtung, zu vereinfachen und insbesondere für kleinere Leistungen auszulegen.

**[0011]** Zweckdienlicherweise ist in die Steuervorrichtung auch eine Einklemmschutzeinrichtung integriert, die derart ausgebildet ist, dass im Falle eines festgestellten Einklemmfalles der Elektromotor gestoppt wird. Die Einklemmschutzeinrichtung wertet hierbei üblicherweise insbesondere Motorsignale aus, wie beispielsweise Motorstrom, Drehzahl etc., und entscheidet in Abhängigkeit der Auswertung, ob ein Einklemmfall vorliegt.

**[0012]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß weiterhin durch eine Steuervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 6 gelöst. Um nicht nur beim Deaktivieren, sondern auch beim Aktivieren des Relais die notwendige Schaltzeit möglichst gering zu halten, ist danach vorgesehen, dass das Relais bereits im nicht aktivierten Zustand mit einer modulierten Steuerspannung beaufschlagt wird. Die dem Relais zur Verfügung gestellte Energie ist hierbei derart bemessen, dass das Relais noch nicht schaltet. Der Spulenkern wird daher bereits etwas vormagnetisiert und zwar derart, dass zwar der Schaltkontakt des Relais noch

nicht seine Schaltstellung wechselt, dass jedoch im Falle des Aktivierens des Relais, also bei Anlegen der normalen Steuerspannung, ein zügiges Schalten des Schaltkontakts gewährleistet ist.

**[0013]** Diese Ansteuerung bereits im nicht aktiven Zustand des Relais ist zusätzlich oder alternativ zu der Bereitstellung einer modulierten Steuerspannung im aktivierten Zustand vorgesehen. Die im Hinblick auf die Ansteuerung des Relais im aktivierten Zustand vorgesehenen bevorzugten Ausgestaltungen sind sinngemäß auch auf die Ansteuerung im nicht aktiven Zustand zu übertragen. Als Pulssignal wird daher bevorzugt ein pulsweitenmoduliertes Signal bereitgestellt und weiterhin ist die Pulsweite vorteilhafterweise in Abhängigkeit der aktuellen Höhe der Bordnetzspannung eingestellt, so dass dem Relais eine definierte, konstante Energie zugeführt wird.

**[0014]** Der Ansteuerung auch im nicht aktiven Zustand des Relais liegt die Überlegung zugrunde, dass ein Relais zwei Schaltkontakte hat, die wechselweise im aktivierten oder im deaktivierten Zustand des Relais geschlossen sind. Das heißt der erste Schaltkontakt ist beispielsweise in seiner Schließstellung, wenn das Relais aktiviert ist und der zweite Schaltkontakt ist in seiner Schließstellung, wenn das Relais deaktiviert wird. Da zum Schalten des Elektromotors üblicherweise zwei Relais vorgesehen sind, um den Motor in unterschiedlichen Drehrichtungen betätigen zu können, besteht zum Abschalten des Motors auch die Möglichkeit, eines der beiden Relais zu aktivieren. Durch die Ansteuerung im nicht aktivierten Zustand wird eine gewisse Vor-Magnetisierung erreicht, so dass die Zeitdauer zwischen dem Einschaltzeitpunkt und dem Anzugszeitpunkt reduziert und damit die Schaltzeit verkürzt ist. Hierdurch ist ein schnelles Stoppen des Motors erzielt.

**[0015]** Darüber hinaus ist oftmals vorgesehen, dass im Falle eines erkannten Einklemmfalles der Motor nicht nur stoppt, sondern auch reversiert wird. In diesem Fall müssen beide Relais umgeschaltet werden. Um hier ein zügiges und schnelles Schalten zu ermöglichen, ist daher vorgesehen, dass das sich im aktivierten Zustand befindliche Relais mit einer pulsweitenmodulierten Steuerspannung beaufschlagt wird, so dass die zugeführte Energie ausreichend groß ist, um das Relais im aktivierten Zustand sicher zu halten. Das zweite Relais, welches sich beispielsweise im nicht aktivierten Zustand befindet, wird gleichzeitig ebenfalls mit einer pulsweitenmodulierten Steuerspannung beaufschlagt, wobei das Tastverhältnis hierbei derart eingestellt ist, dass die zugeführte Energie nicht ausreicht, um das Relais in den aktivierten Zustand zu überführen.

**[0016]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen jeweils in schematischen und stark verein-

fachten Darstellungen:

**[0017]** [Fig. 1](#) eine Blockbilddarstellung einer Steuervorrichtung zum Ansteuern eines mit Hilfe eines Elektromotors betätigbaren Verstellmechanismus und

**[0018]** [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer pulsweitenmodulierten Steuerspannung, die am Relais anliegt.

**[0019]** Gemäß der Blockbilddarstellung nach [Fig. 1](#) ist ein Elektromotor **2** vorgesehen, dessen beide Motorkontakte **4A,B** jeweils mit einem Relais **6A,B** verbunden sind. Das jeweilige Relais **6A,B** ist jeweils mit dem Pluspol und dem Minuspol einer Spannungsquelle, insbesondere der Kraftfahrzeugbatterie, verbunden. Am Pluspol liegt hierbei die Betriebsspannung an und der Minuspol liegt auf Massepotential.

**[0020]** Das jeweilige Relais **6A,B** weist jeweils eine Spule **8A,B** auf, die einen üblicherweise als Anker bezeichneten Schalthebel **10A,B** betätigt. Der jeweilige Schalthebel **10A,B** ist zwischen jeweils einem ersten, mit dem Massepotential verbundenen Schaltkontakt **12** und einem zweiten, mit der Betriebsspannung verbundenen Schaltkontakt **14** wechselweise verbindbar. Liegen beide Schalthebel **10A,B** auf gleichem Potenzial (Entweder Massepotential oder Betriebsspannung), so ruht der Elektromotor **2**. Darüber hinaus ist in Abhängigkeit der Schaltstellung des Schalthebels **10A,B** die Polung und damit die Drehrichtung des Motors vorgebar. Die beiden Relais **6A,B** sind zwischen einem aktivierten Zustand und einem nicht aktivierten Zustand schaltbar. Unter aktiviertem Zustand wird hierbei der Zustand verstanden, wenn die Spule **8A,B** stromdurchflossen ist und ein Spulenkern magnetisiert ist, so dass der jeweilige Schalthebel **10A,B** zur Spule **8A,B** hin angezogen ist, wie dies im Ausführungsbeispiel gezeigt ist. Umgekehrt liegt der nicht aktive Zustand dann vor, wenn die Spule nicht oder nicht ausreichend stromdurchflossen ist und der Schalthebel **10A,B** im Ausführungsbeispiel am Massepotential anliegt.

**[0021]** Zur Ansteuerung der Relais **6A,B** ist eine Steuervorrichtung **16** zur Steuerung einer die jeweilige Spule **8A,B** versorgende Steuerspannung **S** vorgesehen. Über die Steuerspannung **S** wird der Magnetisierungszustand und damit der Schaltzustand des Relais **6A,B** beeinflusst, um die Spule **8A,B** bzw. das jeweilige Relais **6A,B** in den aktiven Zustand zu überführen bzw. vom aktiven Zustand in den deaktivierten Zustand zu überführen. Als Steuerspannung wird hier von der Steuervorrichtung **16** die Betriebsspannung, also im Wesentlichen die von der Kraftfahrzeugbatterie bereitgestellte Spannung, an die Spule **8A,B** angelegt.

**[0022]** Die Steuervorrichtung **16** umfasst weiterhin eine Einklemmschutzeinrichtung **18**, die in der Steuervorrichtung **16** implementiert ist. Die Einklemmschutzeinrichtung **18** umfasst im Wesentlichen einen Software-Algorithmus, welcher in Abhängigkeit von Signalen, insbesondere Motorsignalen, überprüft und entscheidet, ob ein Einklemmfall vorliegt. Hierzu werden der Steuervorrichtung **16** über eine Signalleitung **20** entsprechende Motorparameter übermittelt, wie beispielsweise die über Drehzahlsensoren gemessene Drehzahl oder auch der Motorstrom, etc..

**[0023]** Im Betrieb wird über den Elektromotor **2** fremdkraftbetätigt ein Verstellmechanismus, insbesondere ein Fensterhebersystem angetrieben. Durch entsprechende Polung des Elektromotors **2** durch geeignete Schaltung der beiden Relais **6A,B** wird der Motor **2** entweder in positiver oder in negativer Drehrichtung zum Heben bzw. Senken einer Fenster-scheibe angetrieben. Wird über die Einklemmschutzeinrichtung **18** ein Einklemmfall erfasst, so veranlasst die Steuervorrichtung **16** einen sofortigen Stopp des Motors **2**. Hierzu steuert sie eines der beiden Relais **6A,B** an, so dass einer der beiden Schalthebel **10A,B** umgelegt wird, wodurch die beiden Motorkontakte **4A,B** auf gleichem Bezugspotential liegen und der Motor zum Stillstand kommt. Zum Stoppen des Motors kann jedes der beiden Relais **6A,B** betätigt werden, um den Schalthebel **10A** bzw. **10B** umzulegen. Ist beispielsweise der Motorkontakt **4A** mit den Schaltkontakt **14** (Betriebsspannung) verbunden, der Motorkontakt **4B** mit dem Schaltkontakt **12** (Massepotential) so befindet sich in dem im Ausführungsbeispiel dargestellten Fall das Relais **6A** im aktivierten Zustand, bei dem an der Spule **8A** die Steuerspannung **S** anliegt. Das zweite Relais **6B** befindet sich im nicht aktivierten Zustand, und es liegt in der Regel keine Steuerspannung an der Spule **8B** an.

**[0024]** Um aus diesem Betriebszustand, bei der der Motor **2** dreht, den Motor zu stoppen, kann nunmehr wahlweise entweder das Relais **6A** deaktiviert oder das Relais **6B** aktiviert werden. Zum Deaktivieren des Relais **6A** wird die Steuerspannung **S** zur Versorgung der Spule **8A** abgeschaltet. Da sich die Magnetisierung des Spulenkerns erst abbauen muss, vergeht eine gewisse Zeitspanne zwischen dem Ausschaltzeitpunkt und dem Abfallzeitpunkt, an dem der Schalthebel **10A** von seiner aktivierten Position (Verbindung mit Schaltkontakt **14**) in seine Ruheposition (Verbindung mit Schaltkontakt **12**) zurückgeht.

**[0025]** Um diese Zeitspanne möglichst gering zu halten ist nunmehr vorgesehen, dass die an der Spule **6A** anliegende Steuerspannung **S** pulsweitenmoduliert ist. Ein beispielhafter Signalverlauf der Steuerspannung **S** gegenüber der Zeit ist in [Fig. 2](#) dargestellt. Und zwar wird das Steuersignal gepulst zwischen einer Nullspannung und der Betriebsspannung  $U_B$  angelegt. Um das Relais **6A** zunächst zu aktivie-

ren, also um den Schalthebel **10A** vom Schaltkontakt **12** auf den Schaltkontakt **14** zu ziehen, wird nach einem Einschaltzeitpunkt  $T_E$  zunächst eine kontinuierliche Steuerspannung  $S$  über eine Aktivierungszeit  $t_A$  angelegt. Diese Aktivierungszeit  $t_A$  entspricht insbesondere der Zeitdauer zwischen dem Einschaltzeitpunkt  $T_E$  und dem Anzugszeitpunkt des Relais **6A**. Im Anschluss an diese Aktivierungszeit  $t_A$  wird die Spule **8A** mit einem gepulsten Steuersignal angesteuert. Hierbei ist eine vorgegebene Pulsweite der einzelnen Steuerimpulse eingestellt. Die Steuerspannung  $S$  ist also pulswellenmoduliert. Über die Pulsweitenmodulation wird das sogenannte Tastverhältnis eingestellt, also das Verhältnis der Dauer  $t_p$  des Pulses bezogen auf die Periode  $T$  der Pulsfolge. Im Ausführungsbeispiel gemäß der Figur ist ein Tastverhältnis von etwa 0,5 vorgesehen. Durch das Anlegen der pulswellenmodulierten Steuerspannung  $S$  wird daher der Spule **8A** im Vergleich zu einer kontinuierlichen Steuerspannung  $S$  eine geringere elektrische Energie zur Verfügung gestellt, so dass die Magnetisierung des Spulenkerns reduziert wird und die magnetische, auf den Schalthebel **10A** ausgeübte Haltekraft ebenfalls reduziert ist. Das Tastverhältnis ist hierbei derart eingestellt, dass sichergestellt ist, dass der Schalthebel **10A** in der gewünschten Stellung bleibt. Gleichzeitig ist jedoch dadurch, dass die Magnetisierung reduziert ist auch die Trägheit des Relais **6A** bei einem erneuten Schalten reduziert. Sofern nämlich zum Stoppen des Motors **2** der Schalthebel **10A** in seine Ruheposition gelangen soll und die Steuerspannung  $S$  zu einem Ausschaltzeitpunkt  $T_A$  ausgeschaltet wird, fällt die Magnetisierung schneller ab und der Schalthebel **10A** geht zügiger in seine Ruhestellung über.

**[0026]** Zweckdienlicherweise wird hierbei das Tastverhältnis in Abhängigkeit der aktuellen Bordnetzspannung  $U_B$  eingestellt, wobei hier eine kontinuierliche Anpassung an die aktuelle Höhe der Bordnetzspannung  $U_B$  vorgenommen wird, damit die der Spule **8A** zur Verfügung gestellte Energie gleichbleibend ist. Insgesamt ist daher die Ansteuerung der Spule **8A** insoweit spannungsunabhängig, als dass Spannungsschwankungen im Bordnetz nicht zu einer Veränderung des Magnetisierungszustands führen.

**[0027]** Um umgekehrt auch ein Beschleunigen des Schaltens des Relais **8B** aus dem nicht aktiven in den aktiven Zustand zu erzielen, ist ergänzend oder alternativ vorgesehen, dass auch die im nicht aktiven Zustand befindliche Spule **8B** mit einer Steuerspannung  $S$  beaufschlagt wird. Hierbei ist jedoch das Tastverhältnis derart eingestellt, dass die dadurch hervorgerufene Magnetisierung noch nicht ausreicht, um den Schalthebel **10B** vom Schaltkontakt **12** aus seiner Ruhestellung heraus auf den Schaltkontakt **14** umzulegen.

**[0028]** Insgesamt ist durch die Maßnahme der pulswellenmodulierten Ansteuerung der Spulen **8A,B**

ohne konstruktivem Aufwand eine Verringerung der Schaltzeit der Spulen **8A,B** und somit insbesondere bei einem festgestellten Einklemmfall ein schnelleres Abschalten und Stoppen des Elektromotors **2** erzielt. Gleichzeitig besteht durch die pulswellenmodulierte Ansteuerung der Spulen **8A,B** die Möglichkeit, die Spulen **8A,B** und damit die Relais **6A,B** für geringere Leistungen auszuliegen.

#### Bezugszeichenliste

|                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| <b>2</b>                | Elektromotor              |
| <b>4A,B</b>             | Motorkontakt              |
| <b>6A,B</b>             | Relais                    |
| <b>8A,B</b>             | Spule                     |
| <b>10A,B</b>            | Schalthebel               |
| <b>12,14</b>            | Schaltkontakt             |
| <b>16</b>               | Steuervorrichtung         |
| <b>18</b>               | Einklemmschutzeinrichtung |
| <b>20</b>               | Signalleitung             |
| <b>S</b>                | Steuersignal              |
| <b><math>U_B</math></b> | Betriebsspannung          |
| <b>T</b>                | Periode                   |
| <b><math>T_E</math></b> | Einschaltzeitpunkt        |
| <b><math>T_A</math></b> | Ausschaltzeitpunkt        |
| <b><math>t_A</math></b> | Aktivierungszeit          |
| <b><math>t_p</math></b> | Zeitdauer des Pulses      |

#### Schutzansprüche

1. Steuervorrichtung (**16**) zum Ansteuern eines mit Hilfe eines Elektromotors (**2**) betätigbaren Verstellmechanismus in einem Kraftfahrzeug, über die ein Relais (**6A,B**) zum Schalten des Elektromotors (**2**) ansteuerbar ist und hierzu derart ausgebildet ist, dass zum Aktivieren des Relais (**6A,B**) dieses mit einer Steuerspannung ( $S$ ) beaufschlagt wird und die Steuerspannung ( $S$ ) als ein moduliertes Pulssignal bereitgestellt wird, derart, dass eine dem Relais (**6A,B**) zur Verfügung gestellte Halteenergie gegenüber einer konstanten Steuerspannung reduziert ist.
2. Steuervorrichtung (**16**) nach Anspruch 1, wobei die Steuerspannung ( $S$ ) pulswellenmoduliert ist.
3. Steuervorrichtung (**16**) nach Anspruch 1 oder 2, die derart eingerichtet ist, dass bei der Aktivierung des Relais (**6A,B**) die Steuerspannung ( $S$ ) erst nach einer Aktivierungszeit ( $t_A$ ) als moduliertes Pulssignal bereitgestellt wird.
4. Steuervorrichtung (**16**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die derart eingerichtet ist, dass die Höhe der Steuerspannung ( $S$ ) durch eine Bordnetzspannung ( $U_B$ ) bestimmt ist und die Pulsweite ( $t_p$ ) in Abhängigkeit der Höhe der Bordnetzspannung ( $U_B$ ) derart gewählt ist, dass dem Relais (**6A,B**) eine definierte Halteenergie zur Verfügung gestellt wird.

5. Steuervorrichtung (**16**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Einklemmschutzeinrichtung (**18**) umfasst, die derart ausgebildet ist, dass im Falle eines festgestellten Einklemmfalles der Elektromotor (**2**) gestoppt wird.

6. Steuervorrichtung (**16**) zum Ansteuern eines mit Hilfe eines Elektromotors (**2**) betätigbaren Verstellmechanismus insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, über die ein Relais (**6A,B**) zum Schalten des Elektromotors (**2**) ansteuerbar ist und hierzu derart ausgebildet ist, dass das Relais (**6A,B**) im nicht aktiven Zustand mit einer als ein moduliertes Pulssignal ausgebildeten Steuerspannung (S) beaufschlagt wird, wobei die dem Relais (**6A,B**) zur Verfügung gestellte Energie derart bemessen ist, dass das Relais (**6A,B**) noch nicht schaltet.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

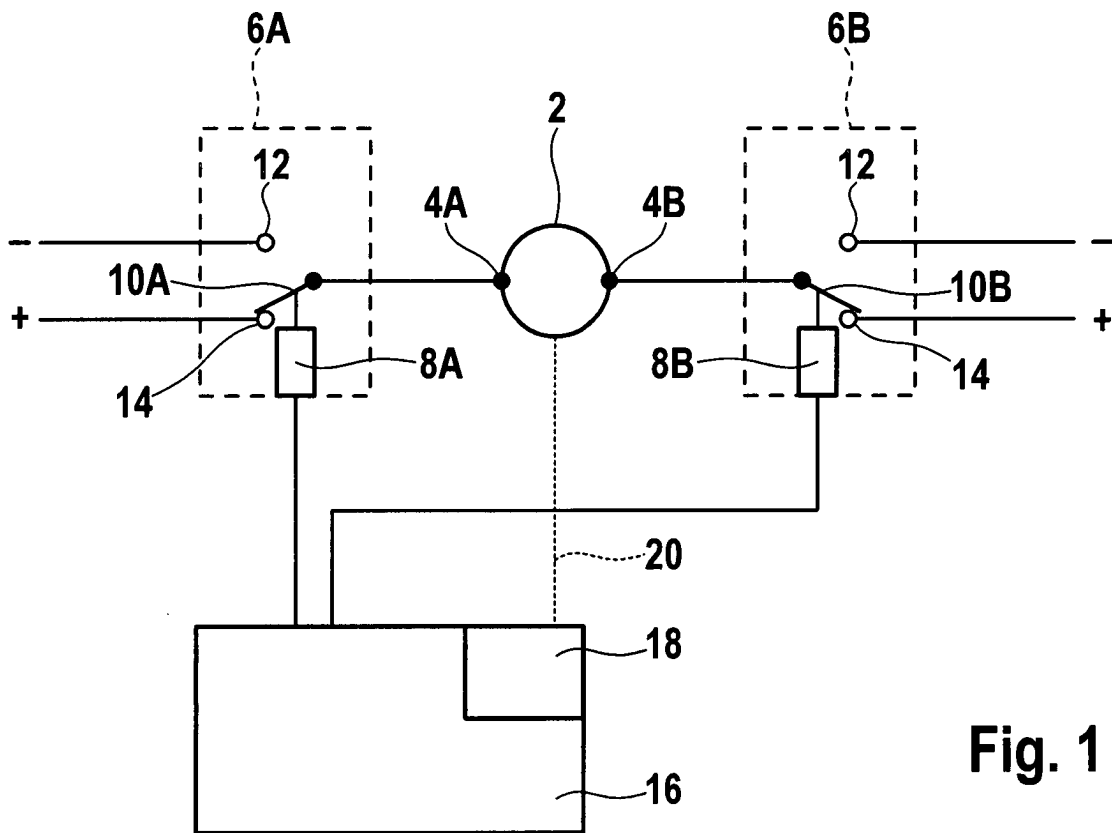


Fig. 1

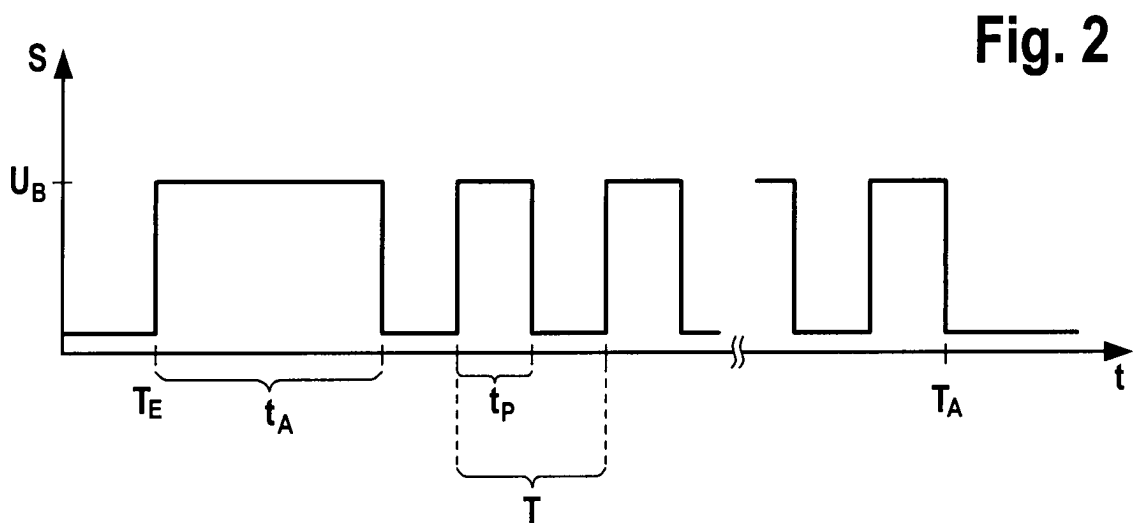


Fig. 2