



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 096 087 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2001 Patentblatt 2001/18

(51) Int. Cl.⁷: **E05B 65/36**, E05B 65/12,
E05B 17/22

(21) Anmeldenummer: **00123093.7**

(22) Anmeldetag: **25.10.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **26.10.1999 DE 19951463**

(71) Anmelder:
**Kiekert Aktiengesellschaft
D-42579 Heiligenhaus (DE)**

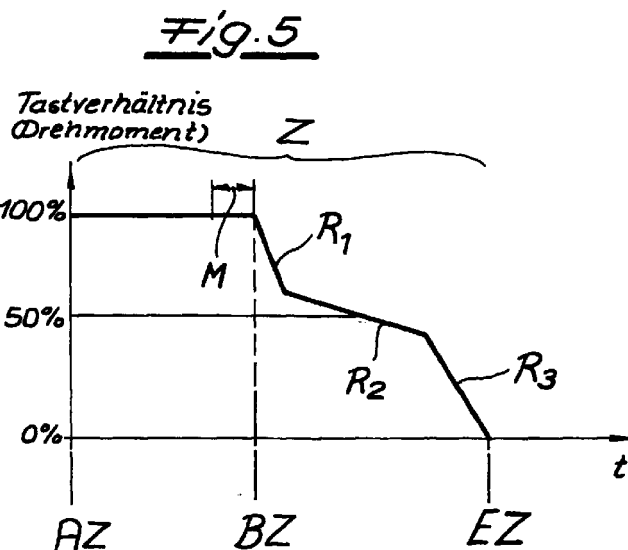
(72) Erfinder:
• **Kleefeldt, Frank
42579 Heiligenhaus (DE)**
• **Welskopf, Fred
44649 Herne (DE)**

(74) Vertreter:
**Nunnenkamp, Jörg, Dr. et al
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Sozien,
Postfach 10 02 54
45127 Essen (DE)**

(54) **Kraftfahrzeugtürverschluss**

(57) Es handelt sich um einen Kraftfahrzeugtürverschluss mit wenigstens einem elektromotorischen Antrieb (1), insbesondere Zentralverriegelungsantrieb (1), und mit einer von dem Antrieb (1) beaufschlagbaren Abtriebsvorrichtung (2, 3, 4, 5), wie z. B. Getriebe (2, 3), Abtriebsselement (4), Zentralverriegelungshebel (5) usw.. Der Antrieb (1) wird zumindest innerhalb eines zur Verstellung der Abtriebsvorrichtung (2, 3, 4, 5) erforder-

lichen Zeitintervalls (Z) bestromt. Innerhalb oder am Ende des Zeitintervalls (Z) — zum Blockadezeitpunkt (BZ) — wird der Antrieb (1) üblicherweise mechanisch blockiert. Erfindungsgemäß wird die Bestromung des Antriebes (1) und damit dessen Drehmoment und/oder Drehzahl entlang einer Rampe (R_1 , R_2) verringert.



EP 1 096 087 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeugtürverschluß, mit wenigstens einem elektromotorischen Antrieb, insbesondere Zentralverriegelungs-Antrieb, und mit einer von dem Antrieb beaufschlagbaren Abtriebseinrichtung, wie z. B. Getriebe, Abtriebselement, Zentralverriegelungs-Hebel usw., wobei der Antrieb zumindest innerhalb eines zur Verstellung der Abtriebseinrichtung erforderlichen Zeitintervalls bestromt wird, und wobei der Antrieb innerhalb oder am Ende des Zeitintervalls — zum Blockadezeitpunkt — (mechanisch) blockiert wird.

[0002] Bei einem Kraftfahrzeugtürverschluß der eingangs beschriebenen Ausgestaltung ist eine elektromotorische Zentralverriegelung verwirklicht. Diese besteht vorliegend aus einem Elektromotor, einem Getriebe und einem Abtriebselement, welches in eine zugehörige Verriegelungskinematik des bekannten Kraftfahrzeugtürverschlusses eingreift (vgl. DE 35 26 501 C2).

[0003] Die elektromotorische Zentralverriegelung wird dabei über eine elektronische Steuerung innerhalb des vorerwähnten Zeitintervalls bestromt, wobei die Bestromungszeit zum Ausgleich von Toleranzen länger ist als die Zeit, welche zur Verstellung der Abtriebseinrichtung erforderlich ist. Mit anderen Worten liegt hier der Blockadezeitpunkt innerhalb des vorerwähnten Zeitintervalls. Jeweils am Ende der Positionen "entriegelt" und "verriegelt" läuft der bekannte Kraftfahrzeugtürverschluß also gegen einen Anschlag. Da eine Bestromung über diesen Blockadezeitpunkt hinaus erfolgt, steht die gesamte Abtriebseinrichtung unter mechanischer Spannung, weil der Antrieb unverändert mit elektrischer Energie beaufschlagt wird und versucht, die Abtriebseinrichtung weiterzudrehen.

[0004] Infolge der Tatsache, daß die beschriebenen Bestandteile der Abtriebseinrichtung, insbesondere das Getriebe bzw. Getriebeteile, das Abtriebselement und die zugehörigen Anschläge im Gehäuse in der Regel aus Kunststoff gefertigt sind, verhalten sich diese unter dem Einfluß der beschriebenen mechanischen Spannung elastisch. Dies gilt erst recht, wenn die vorerwähnten blockierenden Anschläge in die dargestellte Verriegelungskinematik integriert werden. Jedenfalls ergeben sich beim Stand der Technik elastische Spannungen, aus welchen die nachfolgend noch zu erläuternden Probleme resultieren.

[0005] Darüber hinaus ist es bekannt, eine elektromotorische Zentralverriegelung als separates Aggregat auszubilden. Dieses Aggregat kann auf dem Kraftfahrzeugtürverschluß montiert und mit der vorgenannten Verriegelungskinematik über eine Stange verbunden sein. Dabei liegen die blockierenden Anschläge in der Verriegelungskinematik. Bei dieser Ausgestaltung ist die Kette elastischer Teile nochmals vergrößert.

[0006] Beim Stand der Technik wird im allgemeinen so vorgegangen, daß die Bestromung des elektromoto-

rischen Antriebes nach Beendigung des Zeitintervalls augenblicklich beendet wird, so daß die vorerwähnte mechanische Spannung in den beschriebenen Bauteilen abrupt aufgehoben wird. Die dargestellten Elastizitäten werden dementsprechend freigesetzt, wodurch es zu einer Bewegung dieser Bauteile um den Weg der Elastizität plus ein nicht zu verhinderndes Spiel innerhalb von Lagern und Übertragungen kommt. Diese Bewegung resultiert zu (unerwünschten) Geräuschen.

[0007] Denn beim Betrieb werden zwei deutlich voneinander getrennt wahrnehmbare Geräusche erzeugt. Das erste Geräusch wird beim Erreichen der Endposition (Endanschlag bzw. zum Blockadezeitpunkt) produziert, während das zweite, (leisere) Geräusch später durch das Abschalten der Bestromung und das damit verbundene schlagartige mechanische Entspannen des Systems erzeugt wird. Das erstgenannte Geräusch ist in der Regel erwünscht und wird vom Benutzer als Rückmeldung des Status "Tür zu" erwartet. Dem nachfolgenden (in der Regel leiseren) Geräusch kann dagegen keine sinnvolle Information zugeordnet werden, so daß dieses dementsprechend als störend empfunden wird. — Hier will die Erfindung insgesamt Abhilfe schaffen.

[0008] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, einen Kraftfahrzeugtürverschluß der eingangs beschriebenen Ausgestaltung so weiterzubilden, daß störende Geräusche infolge Elastizitäten in der Abtriebseinrichtung zuverlässig vermieden werden.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Kraftfahrzeugtürverschluß vor, daß die Bestromung des Antriebes und damit dessen Drehmoment und/oder Drehzahl entlang einer Rampe — und nicht schlagartig wie beim Stand der Technik — verringert wird bzw. werden. Hierbei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, daß das Produkt aus Drehzahl und Drehmoment des elektromotorischen Antriebes im wesentlichen der (aufgenommenen) elektrischen Leistung entspricht. Eine Verringerung des Drehmomentes und/oder der Drehzahl geht also mit einer minimierten (elektrischen) Leistungsaufnahme einher und umgekehrt. Dabei erfolgt die Bestromung des Antriebes in der Regel pulsweitenmoduliert, d. h. der Antrieb wird mittels (rechteckförmiger) Stromimpulse vorgegebener Zeitdauer und Frequenz beaufschlagt. Hier kann mit bestimmten Tastverhältnissen gearbeitet werden. Darunter ist die Pulsbreite im Vergleich zur Periodendauer zu verstehen. Ein Tastverhältnis von 100 % korrespondiert also zu einem (Quasi-)Gleichstromsignal, während ein Tastverhältnis von 0 % zu keiner Bestromung korrespondiert. Dies wird mit Bezug auf die Figurenbeschreibung noch näher erläutert werden.

[0010] Jedenfalls wird im Rahmen der Erfindung bis zum Beginn der vorerwähnten Rampe mit einem vorgegebenen Maximalwert des Tastverhältnisses, beispielsweise 100 %, gearbeitet. Dieses Tastverhältnis wird entlang der betreffenden Rampe bis zur Blockade des

Antriebes oder auch darüber hinaus bis auf einen Minimalwert verringert. Dieser Minimalwert beträgt in der Regel 0 %. Im übrigen wird die Rampe im wesentlichen kontinuierlich durchlaufen. Es ist auch möglich, daß die Bestromung des Antriebes und damit das Tastverhältnis — ausgehend vom Maximalwert — entlang zweier linearer Rampen bis zum Minimalwert verringert wird. Schließlich sieht die Erfindung vor, daß der Beginn der Rampe mit dem Blockadezeitpunkt des Antriebes zeitlich zusammenfällt oder um ein vorgegebenes Maß zeitlich davor liegt.

[0011] Jedenfalls wird im Rahmen der Erfindung erreicht, daß das sanfte Abschalten der Bestromung des Antriebes dazu führt, daß eine definierte mechanische Entspannung in der Abtriebseinrichtung erfolgt. Das zweite störende Geräusch entsteht also nicht, was im Rahmen des Standes der Technik durch das bekannte, abrupte Abschalten der Bestromung verursacht wird. Ja es ist sogar denkbar, im Rahmen der vorliegenden Anmeldung die beschriebenen Geräusche gänzlich zu unterdrücken. Derartige stellt sich dann ein, wenn der Beginn der Rampe dem Blockadezeitpunkt vorgeschaltet ist nämlich um das vorerwähnte Maß, so daß vorzugsweise der Minimalwert der Rampe und der Blockadezeitpunkt zusammenfallen oder jedenfalls zeitlich nicht weit auseinanderliegen.

[0012] Der Elektromotor des beschriebenen Kraftfahrzeugtürverschlusses wird in der Regel mittels eines Halbleiters (üblicherweise FET-Transistors) innerhalb der elektronischen Steuerung angesteuert. Auf diese Weise ist das beschriebene Verfahren der Pulsweitenmodulation einfach zu realisieren. Hinzu kommt, daß handelsübliche Mikrokontroller hard- und softwaremäßig eine lineare Pulsweitenmodulations-Ansteuerung unterstützen. Immer ist gewährleistet, daß durch den linearen Zusammenhang zwischen Motorstrom bzw. aufgenommener Motorleistung und Drehmoment die lineare Drehmomentab- bzw. -aufnahme einfach zu programmieren ist. Bevorzugt wird mit einer Pulsweitenmodulations-Taktfrequenz von 15 kHz oder mehr gearbeitet, so daß die Ansteuerung selbst keinen hörbaren Schallpegel erzeugt.

[0013] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugtürverschluß in schematischer Ansicht,

Fig. 2 ein Zeitdiagramm, wie es im Stand der Technik realisiert wird,

Fig. 3 die erfindungsgemäße Schaltung zur Ansteuerung des elektromotorischen Antriebes in schematischer Ansicht,

Fig. 4 verschiedene eingesetzte Tastverhältnisse zur Pulsweitenmodulation und

Fig. 5 einen Zeitverlauf, wie er im Rahmen der Erfindung realisiert wird.

[0014] In den Figuren ist ein Kraftfahrzeugtürverschluß dargestellt, welcher einen elektromotorischen Antrieb 1 aufweist. Vorliegend handelt es sich um einen Zentralverriegelungsantrieb 1. Dieser wirkt mit einem Getriebe 2, 3 zusammen und arbeitet auf ein linear verstellbares Abtriebselement 4. Dieses Abtriebselement 4 greift in eine nicht näher spezifizierte Verriegelungskinematik in Form eines Übertragungshebels 5 mit weiteren angeschlossenen Hebeln ein. Jedenfalls läßt sich mit Hilfe des Übertragungshebels 5 sowie der angeschlossenen Hebel eine Zentralverriegelung realisieren, wie dies im Detail in der einleitend bereits angeführten deutschen Patentschrift 35 26 501 beschrieben ist, auf die ausdrücklich Bezug genommen sei.

[0015] Der Antrieb 1 wird zumindest innerhalb eines zur Verstellung der Abtriebseinrichtung 2, 3, 4, 5 erforderlichen Zeitintervalls Z bestromt, wie dies in der Fig. 2 grundsätzlich dargestellt ist. Hier sind untereinander drei Zeitverläufe zu erkennen, und zwar der Bewegungsablauf des Antriebes 1 im oberen Teil, die durchgeführte Bestromung während des Zeitintervalls Z, d. h. ein Strom-/Zeitdiagramm, und schließlich die mit der bekannten Vorgehensweise verbundene Geräuschentwicklung, d. h. ein — wenn man so will — Lautstärke-/Zeitdiagramm.

[0016] Man erkennt, daß die Bestromung mit dem Anfangszeitpunkt AZ beginnt welcher selbstverständlich mit dem Beginn der Bewegung des Antriebes 1 zusammenfällt. Nach dem Stand der Technik läuft der Antrieb 1 nach einer bestimmten Zeit gegen einen nicht ausdrücklich dargestellten Anschlag, und zwar zum Blockadezeitpunkt BZ. Als Folge hiervon stellt sich ein erstes Geräusch G1 ein. Da die Bestromung im Stand der Technik noch bis zum Endzeitpunkt EZ nach Ablauf des Zeitintervalls Z fortgesetzt wird, kommt es zu den beschriebenen Elastizitäten in der Abtriebseinrichtung 2, 3, 4, 5. Wenn zum Endzeitpunkt EZ die Bestromung schlagartig wegfällt, stellt sich ein zweites Geräusch — G2 — ein, welches erfindungsgemäß vermieden werden soll.

[0017] Zu diesem Zweck wird entsprechend der Darstellung in Fig. 5 so vorgegangen, daß der über die Zeit t dargestellte Drehmomentverlauf die gezeigte Gestaltung aufweist. Man erkennt, daß der Antrieb 1 während des gesamten Zeitintervalls Z bestromt wird, allerdings die Bestromung und das hieraus resultierende Drehmoment einen anderen Verlauf als in Fig. 2 aufweisen. Tatsächlich wird praktisch bis zum Blockadezeitpunkt BZ mit einem bestimmten Drehmoment und damit einer vorgegebenen elektrischen Leistung zur Beaufschlagung des Antriebes 1 gearbeitet. Danach wird die Bestromung des Antriebes 1 und damit dessen Drehmoment entlang einer dargestellten Rampe R_1 , R_2 , R_3 verringert.

[0018] Im einzelnen erfolgt die Bestromung des Antriebes 1 pulsweitenmoduliert, wie dies in der Fig. 4 prinzipiell dargestellt ist. Dabei zeigt der obere Teil der Fig. 4 ein Tastverhältnis t_T von ca. 50 %, welches wegen der linearen Abhängigkeit der elektrischen Leistung bzw. des Stromes und des Drehmomentes auch zu einer ca. 50 %igen Drehmomentbeaufschlagung des Antriebes 1 korrespondiert. Im unteren Teil der Fig. 4 ist ein Tastverhältnis t_T von ca. 80 % (entsprechend ca. 80 % des maximal möglichen Drehmomentes) dargestellt.

[0019] Durch die Einstellung des Tastverhältnisses t_T läßt sich somit der Drehmomentverlauf gemäß Fig. 5 problemlos darstellen. Dabei wird bis zum Beginn der Rampe R_1, R_2, R_3 mit einem Maximalwert, nach dem Ausführungsbeispiel 100 % (für das Tastverhältnis t_T und damit des Drehmomentes) gearbeitet. Dieses Tastverhältnis t_T wird entlang der Rampen R_1, R_2, R_3 verringert, und zwar bis der Minimalwert, vorliegend 0 %, erreicht wird. Nach dem Ausführungsbeispiel sind — ausgehend vom Maximalwert (100 %) — drei lineare Rampen R_1, R_2 und R_3 verwirklicht. Sie beginnen am Blockadezeitpunkt BZ, können jedoch auch um ein vorgegebenes Maß M zeitlich davor liegen. Dies ist jedoch nicht ausdrücklich dargestellt.

[0020] Selbstverständlich kann auch nur auf eine Rampe R_1 oder auch zwei Rampen R_1, R_2 zurückgegriffen werden. Daneben sind natürlich auch vier (oder mehr) Rampen R_1, R_2, R_3 usw. denkbar. Jedenfalls wird das Tastverhältnis t_T entlang dieser Rampen R_1, R_2 und R_3 bis zum Endzeitpunkt EZ (0 % des Drehmomentes bzw. des Tastverhältnisses t_T) verringert. Die Versorgungsspannung bleibt währenddessen selbstverständlich konstant.

[0021] Schließlich ist in Fig. 3 der grundsätzliche Aufbau der elektronischen Schaltung zur Ansteuerung des elektromotorischen Antriebes 1 zu erkennen. Diese weist einen Mikroprozessor 6 in Verbindung mit mehreren Transistor-/Diodenelementen 7 auf. Der Mikroprozessor 6 gibt die Richtung für den Antrieb 1 und auch das Tastverhältnis t_T und damit die Form der Rampe R_1, R_2, R_3 vor.

einer Rampe (R_1, R_2, R_3) verringert wird bzw. werden.

2. Kraftfahrzeugtürverschluß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestromung des Antriebes (1) pulsweitenmoduliert erfolgt, wobei bis zum Beginn der Rampe (R_1, R_2, R_3) mit einem vorgegebenen Maximalwert eines Tastverhältnisses, z. B. 100 %, gearbeitet wird, und wobei das Tastverhältnis entlang der Rampe (R_1, R_2, R_3) vorzugsweise kontinuierlich bis auf einen Minimalwert des Tastverhältnisses, z. B. 0 %, verringert wird.
3. Kraftfahrzeugtürverschluß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestromung des Antriebes (1) und damit das Tastverhältnis — ausgehend vom Maximalwert — entlang wenigstens zweier linearer Rampen (R_1, R_2, R_3) bis zum Minimalwert verringert wird.
4. Kraftfahrzeugtürverschluß nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Beginn der Rampe (R_1) mit dem Blockadezeitpunkt (BZ) des Antriebes (1) zeitlich zusammenfällt oder um ein vorgegebenes Maß (M) zeitlich davorliegt.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugtürverschluß, mit wenigstens einem elektromotorischen Antrieb (1), insbesondere Zentralverriegelungs-Antrieb (1), und mit einer von dem Antrieb (1) beaufschlagbaren Abtriebseinrichtung (2,3,4,5), wie zum Beispiel Getriebe (2,3), Abtriebs-element (4), Zentralverriegelungs-Hebel (5) usw., wobei der Antrieb (1) zumindest innerhalb eines zur Verstellung der Abtriebseinrichtung (2,3,4,5) erforderlichen Zeitintervalls (Z) bestromt wird, und wobei der Antrieb (1) innerhalb oder am Ende des Zeitintervalls (Z) — zum Blockadezeitpunkt (BZ) — blockiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bestromung des Antriebes (1) und damit dessen Drehmoment und/oder Drehzahl entlang zumindest

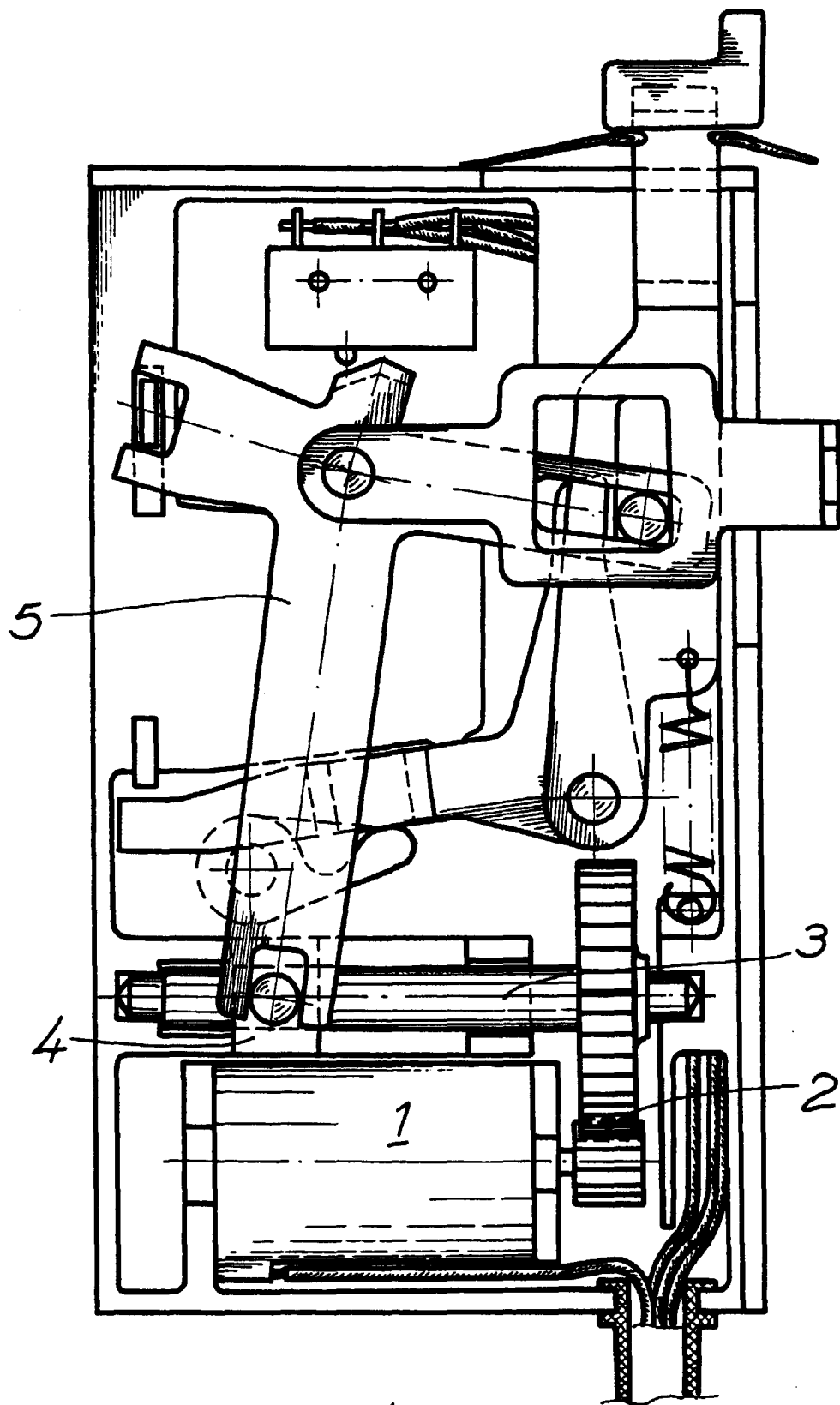


Fig. 1

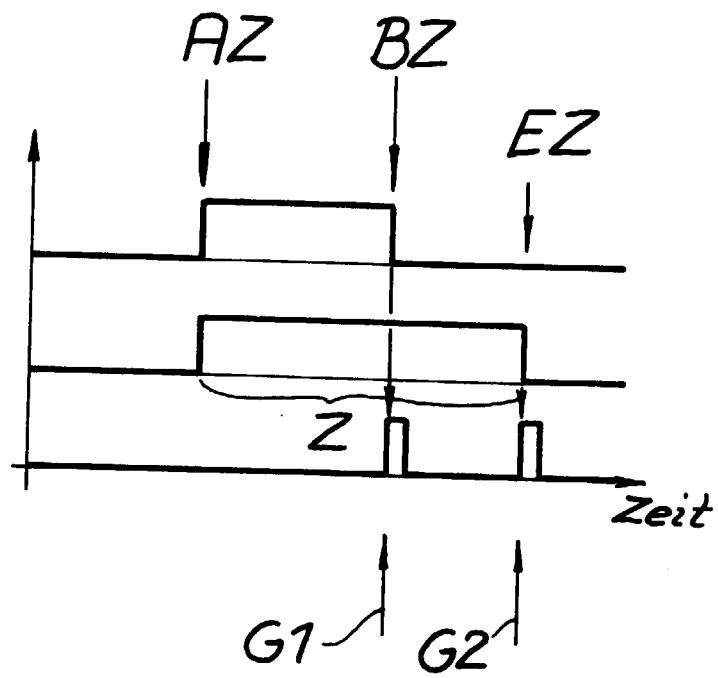
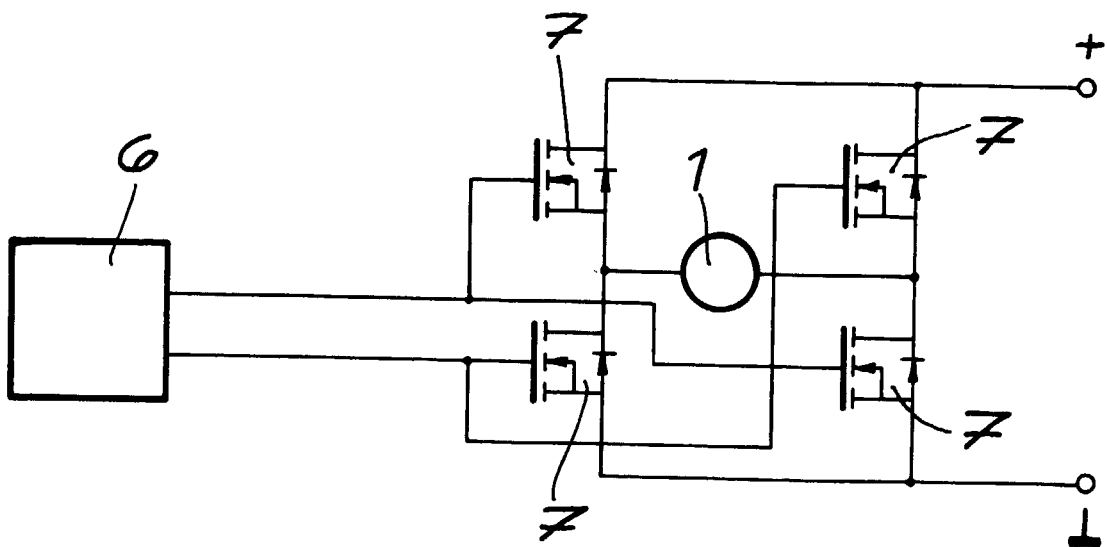


Fig. 2

Fig. 3



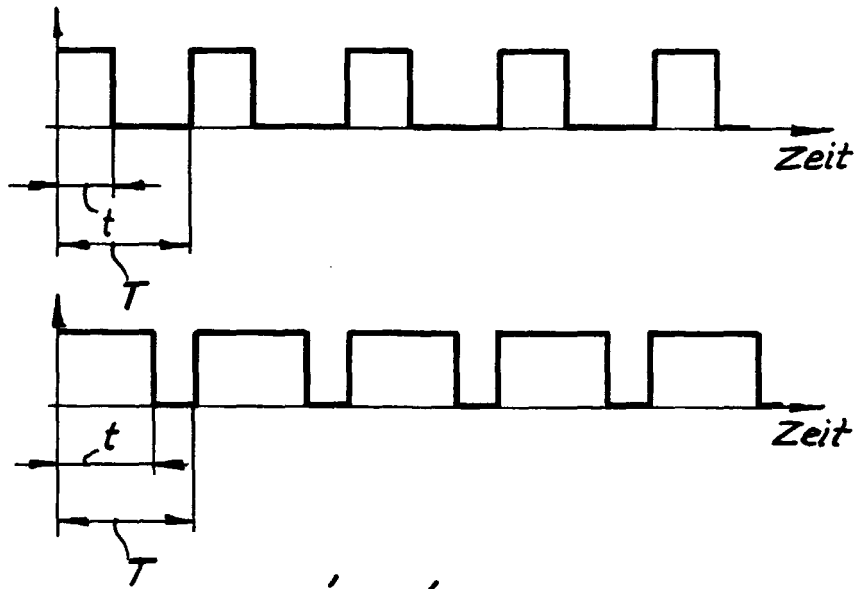


Fig. 4

Fig. 5

