



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.12.2003 Patentblatt 2003/51

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

(21) Anmeldenummer: **03010753.6**

(22) Anmeldetag: **14.05.2003**

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

(30) Priorität: **12.06.2002 DE 10226190**
16.07.2002 DE 10232280

(71) Anmelder: **Brose Schliesssysteme GmbH & Co.
KG**
42369 Wuppertal (DE)

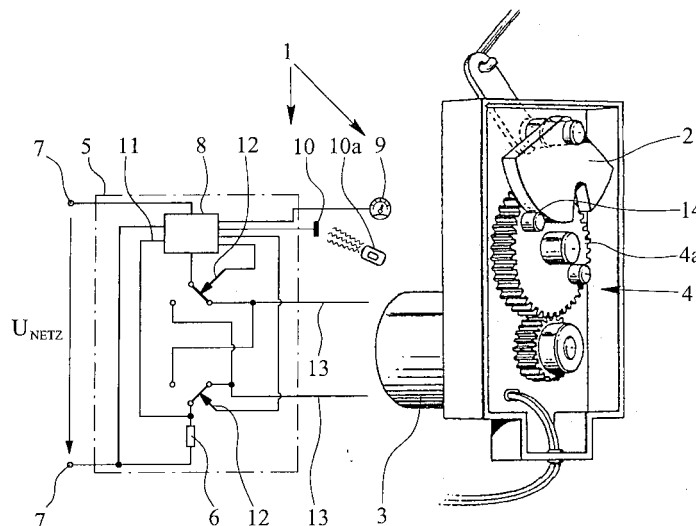
(72) Erfinder:
• **Kachouh, Checrallah**
44227 Dortmund (DE)
• **Hentsch, Ingmar**
42369 Wuppertal (DE)
• **Bartel, Peter**
45529 Hattingen (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

(54) **Kraftfahrzeug-Türverschluss mit einem elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieb**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Kraftfahrzeug-Türverschluß mit einem elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieb (1) und einem davon angetriebenen mechanischen Zentralverriegelungselement (2), wobei der Zentralverriegelungsantrieb (1) einen elektrischen Antriebsmotor (3) und eine Motorsteuerung (5) mit einem Motorzustandssensor (6) aufweist, wobei das Zentralverriegelungselement (2) vom Zentralverriegelungsantrieb (1) zumindest in eine Verriegelungsstellung bringbar ist und wobei die Motorsteuerung (5) so ausgelegt ist, daß sie den elektrischen Antriebsmotor (3) zum Antreiben des Zentralverriegelungselements (2) in die Verriegelungsstellung nach Erhalt eines

Betätigungssignals von einer Betätigungseinheit wie einem Schließzylinder, einer Verriegelungstaste, einer Fernbedienungs-Empfangseinheit oder einer Handhabe (Türaußengriff, Türinnengriff) ansteuert. Dieser ist dadurch gekennzeichnet, daß die Motorsteuerung (5) einen Regelkreis unter Einschluß des Motorzustandssensors (6) aufweist und dieser Regelkreis so ausgelegt ist, daß bei Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) der elektrische Antriebsmotor (3) mit einer niedrigen Drehzahl läuft und unter Nutzung des Signals des Motorzustandssensors (6) auf diese Drehzahl geregelt wird. Gegenstand der Erfindung ist auch ein entsprechendes Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeug-Türverschlusses.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeug-Türverschluß mit einem elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieb mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 10.

[0002] Ein üblicher Kraftfahrzeug-Türverschluß der in Rede stehenden Art, also der Verschluß für eine Kraftfahrzeug-Seitentür, eine Heckklappe oder Hecktür, aber auch für eine Schiebetür eines Kraftfahrzeugs, weist regelmäßig Schließelemente wie Drehfalle und Sperrklinke sowie eine Schloßmechanik mit verschiedenen Hebeln, die der Betätigung dienen, auf. Im einzelnen kann man dazu auf den Stand der Technik verweisen (z.B. DE 100 06 765 A1).

[0003] Weit verbreitet sind Kraftfahrzeug-Türverschlüsse mit einem elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieb (z.B. DE 100 06 765 A1). Von diesem wird regelmäßig ein mechanisches Zentralverriegelungselement der Schloßmechanik angetrieben, um den Kraftfahrzeug-Türverschluß insgesamt zumindest in eine Entriegelungsstellung, in der die Kraftfahrzeugtür von außen und innen geöffnet werden kann, und in eine Verriegelungsstellung, in der die Kraftfahrzeugtür nur von innen geöffnet werden kann, von außen jedoch nicht geöffnet werden kann, zu bringen. Häufig ist auch eine dritte Stellung eingerichtet, nämlich eine Diebstahlsicherungsstellung, in der die Kraftfahrzeugtür weder von außen noch von innen geöffnet werden kann. Schließlich ist an hinteren Seitentüren und an Hecktüren auch eine Kindersicherungsstellung vorzusehen, in der die Kraftfahrzeugtür zwar von außen, jedoch nicht von innen geöffnet werden kann. Auf Details hierzu kommt es für die Lehre der vorliegenden Erfindung nicht an, diese befaßt sich mit der Steuerung des elektromechanischen Zentralverriegelungsantriebs.

[0004] Der bekannte Kraftfahrzeug-Türverschluß, von dem die Erfindung ausgeht (DE 44 39 479 A1), weist zunächst einen elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieb und ein davon angetriebenes mechanisches Zentralverriegelungselement in Form eines Zentralverriegelungshebels auf. Bei diesem Stand der Technik umfaßt der Zentralverriegelungsantrieb einen elektrischen Antriebsmotor, ein Getriebe mit das Abtriebsselement bildendem Getrieberad und daran angeordnetem Mitnehmerzapfen, über die das als Schwenkhebel ausgeführte Zentralverriegelungselement zwischen zwei Stellungen, der Entriegelungsstellung und der Verriegelungsstellung, hin und her geschwenkt werden kann. Die Konstruktion ist hier so getroffen, daß das Zentralverriegelungselement bei abgeschaltetem elektrischen Antriebsmotor vom Antriebsmotor entkoppelt ist und widerstandsfrei von der einen in die andere Stellung mechanisch bewegt werden kann, beispielsweise durch Betätigen von einem Schließzylinder her.

[0005] Dieser Kraftfahrzeug-Türverschluß weist eine elektronische Motorsteuerung auf. Diese umfaßt einen

Motorzustandssensor in Form eines Motorstromsensors, der den vom elektrischen Antriebsmotor gezogenen Strom mißt. Die Motorsteuerung ist so ausgelegt, daß sie den elektrischen Antriebsmotor zum Antreiben des Zentralverriegelungselementes in die Verriegelungsstellung entweder nach Erhalt eines Betätigungssignals von einer Betätigungseinheit wie einem Schließzylinder, einer Verriegelungstaste, einer Fernbedienungs-Empfangseinheit oder einer Handhabe (Türaußengriff, Türinnengriff) direkt ansteuert, oder selbsttätig ansteuert, sobald ein bestimmter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs erreicht worden ist. Letzteres erfordert natürlich auch ein Betätigungssignal, jedoch wird dieses nicht von einer Bedienungsperson ausgelöst, sondern es wird automatisch ausgelöst, wenn ein bestimmter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs erreicht ist. Ein solcher Betriebszustand ist beispielsweise eine bestimmte Mindestgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs nach vorherigem Stillstand. Eine solche Funktion des bekannten Kraftfahrzeug-Türverschlusses dient der Sicherheit der Fahrzeuginsassen vor Überfällen an Ampelkreuzungen o. dgl. Ist eine Bedienungsperson in das Kraftfahrzeug eingestiegen, hat den Motor gestartet und ist losgefahren, so verriegeln alle Türverschlüsse des Kraftfahrzeugs bei Überschreiten einer Mindestgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs automatisch und bleiben verriegelt bis die Bedienungsperson wieder aussteigt.

[0006] Bei dem bekannten, zuvor erläuterten Kraftfahrzeug-Türverschluß kann die Motorsteuerung noch ein übriges leisten, nämlich eine Abschaltung des elektrischen Antriebsmotors bei Erreichen der Verriegelungsstellung (oder der Entriegelungsstellung). Hier ist nämlich vorgesehen, daß zum Abschalten des elektrischen Antriebsmotors mindestens ein Anschlag vorgesehen ist, der eine weitere Drehung des elektrischen Antriebsmotors blockiert. Die Motorsteuerung ist dabei so ausgelegt, daß das Abschalten des elektrischen Antriebsmotors zumindest beim Erreichen der Verriegelungsstellung nach Maßgabe des Signals des Motorzustandssensors erfolgt. Bei dem im Stand der Technik bekannten Motorstromsensor bedeutet das, daß die Stromaufnahme des elektrischen Antriebsmotors überwacht wird und der elektrische Antriebsmotor abgeschaltet wird, wenn ein bestimmter Grenzwert des Motorstroms über eine bestimmte Zeit hinweg überschritten wird. Dies wird in der Motorsteuerung als Blockieren des Motors durch das Zentralverriegelungselement bzw. den Anschlag ausgewertet, der elektrische Antriebsmotor wird dann abgeschaltet. Man bezeichnet dies als Blockbetrieb des elektrischen Antriebsmotors. Dieser erlaubt es, auf Mikroschalter, die bestimmte Positionen des elektrischen Antriebsmotors, des diesem regelmäßig nachgeschalteten Untersetzungsgetriebes und/oder des mechanischen Zentralverriegelungselementes abtasten, zu verzichten. Das spart Kosten und verringert die Fehleranfälligkeit des Kraftfahrzeug-Türverschlusses.

[0007] In der Praxis hat sich gezeigt, daß bei Kraftfahrzeug-Türverschlüssen mit elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieben bei der selbsttätigen Verriegelung aufgrund Erreichens des definierten Betriebszustands des Kraftfahrzeugs das Geräusch des Zentralverriegelungsantriebs beim Abschalten als störend empfunden wird. Dies gilt bereits dann, wenn das Abschalten mittels Mikroschaltern erfolgt, weil auch in diesem Fall die Schloßmechanik plötzlich, schlagartig gestoppt wird. In besonderem Maße gilt das bei Blockbetrieb des elektrischen Antriebsmotors, weil dabei eben ein mechanisches Element an einem Anschlag in irgendeiner Form anschlägt und dadurch gestoppt wird.

[0008] Ein gleichartiges störendes Geräusch tritt auch dann auf, wenn der elektrische Antriebsmotor nach Erhalt eines Betätigungssignals von einer Betätigungseinheit von einer Bedienungsperson gewissermaßen absichtlich gestoppt wird. In diesem Fall wird dieses Geräusch aber als weniger störend empfunden, weil die Bedienungsperson gleichsam darauf vorbereitet ist.

[0009] Der Lehre liegt das Problem zugrunde, den bekannten, zuvor ausführlich erläuterten Kraftfahrzeug-Türverschluß hinsichtlich der Geräuschbildung zu verbessern.

[0010] Die zuvor aufgezeigte Problemstellung ist bei dem Kraftfahrzeug-Türverschluß mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0011] Erfindungsgemäß wird die ohnehin vorhandene Motorsteuerung dazu genutzt, die Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors zu regeln. Damit ist es möglich, den elektrischen Antriebsmotor insgesamt wesentlich langsamer laufen zu lassen als bisher üblich. Ein langsamer laufender elektrischer Antriebsmotor führt zwar zu einer langsameren Reaktion der Mechanik des Kraftfahrzeug-Türverschlusses, dem stehen aber eine Reihe von erheblichen Vorteilen gegenüber. Zunächst ergibt sich eine optimale Drehzahlanpassung über den gesamten Verfahrensweg des Zentralverriegelungselementes. An den Hebeln der Schloßmechanik werden unnötig hohe Beschleunigungskräfte vermieden. Die langsame Laufgeschwindigkeit des Zentralverriegelungsantriebs führt zu einer Reduzierung der Geräuschbildung. Ohne weiteres läßt sich in die Regelschaltung der Blockbetrieb des elektrischen Antriebsmotors integrieren, wobei der Blockierstrom zusätzlich abgeregelt werden kann. Insbesondere bei einer digitalen Regelschaltung läßt sich diese Funktion praktisch ohne Mehrkosten lediglich in der Programmierung eines Mikrocomputers realisieren.

[0012] Ein normaler Zentralverriegelungsantrieb in einem normalen Kraftfahrzeug ist auf die übliche Bordspannung, in Europa meistens 12 V, ausgelegt, muß aber auch mit niedrigerer Spannung, beispielsweise 9 V bei 85° C, aber natürlich auch bei Überspannung, beispielsweise 16 V einwandfrei funktionieren. Unter einwandfreiem Funktionieren versteht man, daß auch eine

an dem von dem Zentralverriegelungsantrieb bewegten Hebelwerk bis hin zum Innensicherungsknöpfchen angreifende Gegenkräfte überwunden werden müssen. Mit anderen Worten bedeutet dies, daß im Normalfall der Zentralverriegelungsantrieb an sich zu schnell und kraftvoll arbeitet und insbesondere in den Block fährt.

[0013] Erfindungsgemäß wird der Zentralverriegelungsantrieb mit einer wesentlich niedrigeren Spannung, beispielsweise einer Spannung von 3 V gefahren. Mit dieser niedrigeren Spannung hat der Zentralverriegelungsantrieb natürlich nicht das Drehmoment zur Verfügung, das für die Überwindung zusätzlicher Gegenkräfte erforderlich ist. Die erfindungsgemäß vorgesehene Regelung der Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors führt nun dazu, daß die Versorgungsspannung in Reaktion auf die Last erhöht und bei Wegfall der Last wieder verringert wird. Insgesamt läuft der Zentralverriegelungsantrieb somit langsamer und weniger kraftvoll, dafür aber wesentlich leiser.

[0014] Von besonderer Bedeutung ist die Lehre der Erfindung bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors. Die langsamere Reaktion der Mechanik wird in einem solchen Fall nicht als störend empfunden, weil bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors die Bedienungsperson den zeitlichen Verlauf ohnehin nicht wahrnimmt. Die Bedienungsperson nimmt in einem solchen Fall nur - positiv - wahr, daß der Kraftfahrzeug-Türverschluß sehr leise arbeitet, weil die Drehzahl so gering ist und deshalb nicht vermeidbare Schlaggeräusche auf ein Minimum reduziert werden.

[0015] Man kann die zuvor erläuterte Regelung stets aktiviert lassen. Das kann jedoch gelegentlich von Nachteil sein, weil die langsamere Reaktion der Mechanik als störend empfunden wird. In so einem Fall ist vorzusehen, daß diese Regelung nur dann aktiviert ist, wenn die Motorsteuerung den elektrischen Antriebsmotor selbsttätig ansteuert. Bei Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors nach Erhalt eines Betätigungssignals bleibt es in diesem Fall bei der "klassischen", relativ geräuschintensiven Funktion des Kraftfahrzeug-Türverschlusses. Diese wird von der Bedienungsperson durchaus positiv empfunden, weil sie eine akustische Rückmeldung hinsichtlich der Funktion des Kraftfahrzeug-Türverschlusses erhält.

[0016] Die zuvor für die selbsttätige Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors beschriebene Regelung kann selektiv auch dann aktiviert werden, wenn der elektrische Antriebsmotor vom Innenraum des Kraftfahrzeugs aus manuell angesteuert wird, z. B. mit der Verriegelungstaste für die generelle Verriegelung des Kraftfahrzeugs oder mit einer Verriegelungstaste o. dgl. für die Ansteuerung der Kindersicherung. Im Innenraum des Kraftfahrzeugs wird nämlich auch bei manueller Ansteuerung die Geräuschentwicklung des Kraftfahrzeug-Türverschlusses stärker empfunden als von außen her. Dementsprechend wird es als komfortabel und angenehm empfunden, wenn auch in diesem Fall eine leise

Funktionsweise des Zentralverriegelungsantriebs vorliegt.

[0017] Auch für die hier beschriebene Erfindung empfiehlt sich die Verwendung eines Motorstromsensors als Motorzustandssensor des Kraftfahrzeug-Türverschlusses, weil ein solcher Motorstromsensor für einen Gleichstrommotor, der im Kraftfahrzeug üblicherweise eingesetzt wird, ein preisgünstiges Sensorelement darstellt. Prinzipiell kann man auch andere Sensoren verwenden, beispielsweise einen Drehzahlsensor (Drehgeber, Impulszähler; magnetisch, optisch).

[0018] Lediglich für die Abschaltfunktion des Kraftfahrzeug-Türverschlusses würde sich auch ein Drehmomentsensor (insbesondere ein mechanisch-elektrischer Sensor wie ein Dehnungsmeßstreifen etc.) eignen.

[0019] Insgesamt eignen sich für die Gestaltung der Motorsteuerung an sich aus dem Stand der Technik für derartige Zwecke bekannte Schaltungen, insbesondere analoge Regelschaltungen oder digitale Regelschaltungen. Hierzu darf auf die diesbezügliche Fachliteratur verwiesen werden (siehe z.B. Tietze, Schenck "Halbleiter-Schaltungstechnik", 10. Auflage, Springer, Berlin, 1993, insbesondere Kapitel 18 "Stromversorgung", insbesondere 18.3 "lineare Spannungsregler, sowie Kapitel 27 "elektronische Regler"). Ausführungsbeispiele sind im speziellen Teil der Beschreibung (Figurenbeschreibung) erläutert.

[0020] Die Ansprüche 10 bis 15 betreffen ein entsprechendes Verfahren.

[0021] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt die einzige Figur das Funktionsprinzip der Erfindung nach Art eines Funktions-Schaltbildes.

[0022] Zum grundsätzlichen Aufbau von Kraftfahrzeug-Türverschlüssen mit Zentralverriegelungsantrieb, auf die sich die Lehre der vorliegenden Erfindung bezieht, finden sich im allgemeinen Teil der Beschreibung einige Erläuterungen, auf die hier verwiesen werden darf.

[0023] Die Lehre der Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeug-Türverschluß mit einem elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieb 1 und einem davon angetriebenen mechanischen Zentralverriegelungselement 2. Im in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel zeigt der Zentralverriegelungsantrieb 1 einen elektrischen Antriebsmotor 3, der über ein hier als Zahnradgetriebe 4 ausgebildetes Untersetzungsgetriebe, das hier als Schwenkhebel ausgeführte mechanische Zentralverriegelungselement 2 antreibt. Es gibt eine Vielzahl anderer Konstruktionen für elektrische Antriebsmotoren 3 mit Untersetzungsgetriebe 4, beispielsweise Schneckenradgetriebe, Stirn-/Kegelrad-Getriebe und, teilweise damit gekoppelt, Spindel/Spindelmutter-Getriebe. Dazu darf insgesamt auf den Stand der Technik verwiesen werden, der hier eine Vielzahl von Alternativen vorgibt.

[0024] Wesentliche Voraussetzung für die Erfindung ist ferner, daß der Zentralverriegelungsantrieb 1 eine Motorsteuerung 5 aufweist. Die Motorsteuerung 5 in der Figur ist links mit Netzanschlüssen 7 wie eingetragen an die Gleichspannung des Bordnetzes des Kraftfahrzeugs angeschlossen und steuert das Ein- und Ausschalten und, gemäß der Erfindung, auch die Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors 3. Teil der Motorsteuerung 5 ist ein Motorzustandssensor 6. Dieser ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als Motorstromsensor, nämlich als Sensorwiderstand ausgeführt.

[0025] Das Zentralverriegelungselement 2 ist vom Zentralverriegelungsantrieb 1, im dargestellten Ausführungsbeispiel von einem Getrieberad 4a des Untersetzungsgetriebes 4, zumindest in eine Verriegelungsstellung bringbar. Diese Verriegelungsstellung ist in der Figur dargestellt. Grundsätzlich ist es möglich, den Zentralverriegelungsantrieb 1 in einer Richtung arbeiten zu lassen und dabei sogar so zu arbeiten, daß vom Zentralverriegelungsantrieb 1 stets nur die Verriegelungsstellung angefahren wird. Die Entriegelungsstellung könnte dann lediglich mechanisch angefahren werden. Normalerweise ist es allerdings so, daß der Zentralverriegelungsantrieb 1 das Zentralverriegelungselement 2, jedenfalls bei den nicht unmittelbar von einer Handhabe aus betätigten Kraftfahrzeug-Türverschlüssen, nicht nur in eine Verriegelungsstellung, sondern auch in eine Entriegelungsstellung bringt. Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt einen solchen reversierend arbeitenden Zentralverriegelungsantrieb 1.

[0026] Schließlich gibt es Zentralverriegelungsantriebe, die drei Stellungen, nämlich eine Entriegelungsstellung, eine Verriegelungsstellung und eine Diebstahlsicherungsstellung anfahren können, ebenso auch eine Kindersicherungsstellung. Problembezogen ist für die Lehre der Erfindung nur von Bedeutung, daß der Zentralverriegelungsantrieb 1 die Verriegelungsstellung anfahren kann.

[0027] Die Motorsteuerung 5 ist so ausgelegt, daß sie den elektrischen Antriebsmotor 3 zum Antreiben des Zentralverriegelungselements 2 in die Verriegelungsstellung nach Erhalt eines Betätigungssignals von einer Betätigungseinheit wie einem Schließzylinder, einer Verriegelungstaste, einer Fernbedienungs-Empfängereinheit oder einer Handhabe (Türaußengriff, Türinnenriff) ansteuert, ferner ist die Motorsteuerung 5 so ausgelegt, daß sie den elektrischen Antriebsmotor 3 auch selbsttätig ansteuert, sobald ein bestimmter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs erreicht worden ist.

[0028] Unter bestimmter Betriebszustand kann man verstehen z.B. einen Zustand, bei dem die Airbag-Sensoren auf allen Plätzen im Fahrzeug Personen festgestellt haben. Insbesondere ist als solcher bestimmter Betriebszustand das Erreichen einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit nach einem erstmaligen oder erneuten Anfahren des Fahrzeugs definiert. Dies ist eine Funktion, die moderne Kraftfahrzeug-Türverschlüsse aus Sicherheitsgründen, Schutz vor Ampelüberfällen o. dgl.,

zunehmend haben.

[0029] Häufig ist eine Motorsteuerung 5 heutzutage in einem integrierten Schaltkreis, insbesondere einem Mikrocomputer realisiert, so daß die Auslegung der Motorsteuerung 5 im wesentlichen deren passende Programmierung bedeutet.

[0030] Die Figur zeigt nun eine wesentliche Auslegung der Motorsteuerung 5. Vorgesehen ist, daß die Motorsteuerung 5 einen Regelkreis unter Einschluß des Motorzustandssensors 6 aufweist und dieser Regelkreis so ausgelegt ist, daß bei Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors 3 der elektrische Antriebsmotor 3 mit einer niedrigen Drehzahl läuft und unter Nutzung des Signals des Motorzustandssensors 6 auf diese Drehzahl geregelt wird.

[0031] Insbesondere darf hier auf die zuvor gegebene Erläuterung einer bevorzugten Konstruktion und Regelschaltung auf Seite 4/5 dieser Beschreibung verwiesen werden.

[0032] Besonders bevorzugt ist es und bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel auch verwirklicht, daß der Regelkreis so ausgelegt ist, daß bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors 3 nach Erreichen des bestimmten Betriebszustands des Kraftfahrzeugs, insbesondere also der bestimmten Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs, der elektrische Antriebsmotor 3 mit einer gegenüber der normalen Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors 3 nach Erhalt eines Betätigungssignals wesentlich geringeren Drehzahl läuft und unter Nutzung des Signals des Motorzustandssensors auf diese niedrigere Drehzahl geregelt wird.

[0033] Die Motorsteuerung 5 zeigt den Mikrocomputer 8, der alle Steuerfunktionen der Motorsteuerung 5 zentral organisiert. An den Mikrocomputer 8 ist eingangsseitig einerseits ein Geschwindigkeitssensor 9 zur Ermittlung der jeweiligen Fahrzeuggeschwindigkeit, andererseits mindestens ein Betätigungssensor 10 zur Erfassung eines Betätigungssignals von einer Betätigungseinheit wie oben erläutert, hier dargestellt als Funkfernbedienung 10a, angeschlossen. Der Mikrocomputer 8 erhält also einerseits ein Eingangssignal, das es dem Mikrocomputer 8 erlaubt, das Erreichen eines bestimmten Betriebszustands des Kraftfahrzeugs, im vorliegenden Ausführungsbeispiel das Erreichen einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs, festzustellen, andererseits ein Betätigungssignal, das die aktive Betätigung durch eine Bedienungsperson indiziert.

[0034] Auch in diesem Zusammenhang darf darauf hingewiesen werden, daß eine abgesenkte Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors 3 des Zentralverriegelungsantriebs 1 auch bei manueller Ansteuerung vom Innenraum des Kraftfahrzeugs her zweckmäßig sein oder als angenehm empfunden werden kann, z.B. bei Betätigung der Innen-Verriegelungstaste oder der Betätigungseinrichtung für die Kindersicherung an den hinteren Seitentüren. Auch das ist oben bereits angespro-

chen worden.

[0035] Ferner hat der Mikrocomputer 8 einen Meßeingang 11, der an den Motorzustandssensor 6, hier den Motorstromsensor (Widerstand) angeschlossen ist.

[0036] Ausgänge des Mikrocomputers 8 sind mit zwei Motor-Umschaltern 12 verbunden, die es erlauben, den elektrischen Antriebsmotor 3 in beiden Drehrichtungen anzutreiben. Durch Umpolung der Anschlüsse 13 des elektrischen Antriebsmotors 3 mittels der Motor-Umschalter 12 kann die eine oder die andere Drehrichtung vorgegeben oder, bei gegeneinander schaltenden Motor-Umschaltern 12, ein Kurzschluß der Anschlüsse 13 zum Zwecke der schnellen Bremsung des elektrischen Antriebsmotors 3 herbeigeführt werden. Hat man einen elektrischen Antriebsmotor 3 mit nur einer Drehrichtung, so benötigt man solche Motor-Umschalter natürlich nicht, sondern kann hier auf normale Ein/Aus-Schalter zurückgreifen.

[0037] Es versteht sich von selbst, daß die Motor-Umschalter 12 eher elektronische Schalter (z.B. Transistor- oder Thyristor-Schalter) sein werden, wie auch in die gesamte Schaltungsanordnung des Mikrocomputers 8 bzw. auf einer entsprechenden Platine integriert sein können. Grundsätzlich ausschließbar sind natürlich auch elektromechanische Schalter nicht.

[0038] Die Nutzung des Regelkreises der Motorsteuerung 5 hier mittels des Mikrocomputers 8 erlaubt es, den elektrischen Antriebsmotor 3 bei selbsttätiger Ansteuerung, beispielsweise aufgrund des Signals des Geschwindigkeitssensors 9, auf eine unter Berücksichtigung der momentanen Betriebszustände minimale Drehzahl zu regeln. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Programmierung des Mikrocomputers 8 so getroffen, daß dies tatsächlich nur bei selbsttätiger Ansteuerung erfolgt, obwohl es grundsätzlich möglich wäre, ganz generell den elektrischen Antriebsmotor 3 entsprechend drehzahlregelt zu betreiben.

[0039] Grundsätzlich wäre es möglich, die Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors 3 unmittelbar zu erfassen, beispielsweise mittels eines Drehzahlsensors an der Abtriebswelle des elektrischen Antriebsmotors 3. Solche Sensoren sind als Drehgeber, Impulszähler etc. aus dem Stand der Technik bekannt. Insbesondere sind auch optoelektronische Drehzahlsensoren verfügbar. Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt allerdings einen Motorstromsensor als Motorzustandssensor 6, eine besonders preisgünstige und zuverlässige Lösung.

[0040] Im hier beschriebenen Betriebszustand soll der Zentralverriegelungsantrieb 1 mit minimaler Drehzahl vom Ausgangspunkt bis an den Endanschlag der Verriegelungsstellung, dargestellt in der Figur, gefahren werden. Während dieser Verfahrbewegung auftretende Drehzahlveränderungen des elektrischen Antriebsmotors 3 durch Schwankungen des vom elektrischen Antriebsmotor 3 aufzubringenden Drehmoments werden vom Mikrocomputer 8 durch eine Regelung der Versorgungsspannung des elektrischen Antriebsmotors 3 ausgeglichen. Erhöht sich das Drehmoment an der Ab-

triebswelle des elektrischen Antriebsmotors 3, so steigt der vom elektrischen Antriebsmotor 3 gezogene Strom an. Der Spannungsabfall am Innenwiderstand des elektrischen Antriebsmotors 3 erhöht sich, die induzierte Spannung reduziert sich und die Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors 3 geht zurück. Entsprechend umgekehrt ist die Reaktion bei einer Verringerung des vom elektrischen Antriebsmotors 3 aufzubringenden Drehmoments.

[0041] Die in der Figur dargestellte Schaltung stellt über den Motorzustandssensor 6 in Form eines Meßwiderstands einen dem Motorstrom proportionalen Spannungsabfall fest, der vom Mikrocomputer 8 ausgewertet wird. Erhöht sich der Spannungsabfall, so wird vom Mikrocomputer die Versorgungsspannung des elektrischen Antriebsmotors 3 entsprechend erhöht bis wieder die gewünschte Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors 6 erreicht ist.

[0042] Auf diese Weise läßt sich die Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors 3 bis nahe an die minimal mögliche Drehzahl herunterregeln, die natürlich nicht unterschritten werden darf, damit der elektrische Antriebsmotor 3 nicht zwischenzeitlich plötzlich stehenbleibt und festhängt. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Verlagerung des Zentralverriegelungselements 2 bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors 3 so langsam wie möglich erfolgt. Dadurch wird die Geräuschentwicklung des Zentralverriegelungsantriebs 3 mit dem Zentralverriegelungselement 2 auf ein Minimum reduziert. Die im Fahrzeug sitzende Bedienungsperson merkt nach dem Anfahren des Fahrzeugs akustisch nicht, daß die Kraftfahrzeug-Türverschlüsse mit elektromechanischer Zentralverriegelung schließen. Zumindest empfindet die im Fahrzeug sitzende Bedienungsperson das Schließen der elektromechanischen Zentralverriegelung als ausgesprochen leise. Entsprechendes gilt auch dann, wenn von innen her manuell verriegelt wird. Ebenso gilt dies für die Entriegelung vom Innenraum des Kraftfahrzeugs her.

[0043] Man kann insgesamt die Regelung so treffen, daß nur Betätigungen durch die Bedienungsperson von außen her die normale, akustisch intensive Funktionsweise der Zentralverriegelung auslösen, selbsttätige Ansteuerung und Ansteuerung durch Betätigung vom Innenraum jedoch immer die geregelte Funktionsweise der Zentralverriegelung zur Folge haben.

[0044] Im Normalfall, also bei Betätigung seitens der Bedienungsperson und Empfang des Betätigungssignals vom Betätigungssensor 10 aus kann der Mikrocomputer 8 den elektrischen Antriebsmotor 3 mit höherer Drehzahl ansteuern, so daß sich eine stärkere Geräuschentwicklung ergibt. Das bedeutet für die Bedienungsperson die durchaus gewünschte akustische Rückmeldung, daß seine Betätigung Erfolg gehabt hat.

[0045] Besonders zweckmäßig läßt sich die vorliegende Ausgestaltung der Motorsteuerung 5 auch verwenden, wenn zum Abschalten des elektrischen Antriebsmotors 3 mindestens ein Anschlag 14 vorgesehen

ist, der eine weitere Drehung des elektrischen Antriebsmotors 3 blockiert. Hier kann nämlich dann die Motorsteuerung 5 so ausgelegt sein, daß das Abschalten des elektrischen Antriebsmotors 3 zumindest beim Erreichen der Verriegelungsstellung nach Maßgabe des Signals des Motorzustandssensors 6 erfolgt. Ohne weiteren Aufwand ist damit ein Blockbetrieb des Zentralverriegelungsantriebs 1 schaltungstechnisch integriert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Anschlag 14 durch eine Anschlagfläche am Zentralverriegelungselement 2 selbst vorgegeben, gegen die ein Zapfen am Getrieberad 4a des Untersetzungsgetriebes 4 fährt, wie in der Figur angedeutet. Dies ist eine Technik, die aus der DE 44 39 479 A1 oder auch der US 4,793,640 A bekannt ist.

[0046] Beispiele für Regelschaltungen finden sich in der Fachliteratur, beispielsweise in der im allgemeinen Teil der Beschreibung erläuterten Literaturstelle Tietze, Schenck.

[0047] Im übrigen darf für die Verfahrensschritte, die das erfindungsgemäße Verfahren zur Steuerung eines Zentralverriegelungsantriebs eines Kraftfahrzeug-Türschlosses auszeichnen, auf die Verfahrensansprüche verwiesen werden.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug-Türverschluß mit einem elektromechanischen Zentralverriegelungsantrieb (1) und einem davon angetriebenen mechanischen Zentralverriegelungselement (2), wobei der Zentralverriegelungsantrieb (1) einen elektrischen Antriebsmotor (3) und eine Motorsteuerung (5) mit einem Motorzustandssensor (6) aufweist, wobei das Zentralverriegelungselement (2) vom Zentralverriegelungsantrieb (1) zumindest in eine Verriegelungsstellung bringbar ist und wobei die Motorsteuerung (5) so ausgelegt ist, daß sie den elektrischen Antriebsmotor (3) zum Antreiben des Zentralverriegelungselements (2) in die Verriegelungsstellung nach Erhalt eines Betätigungssignals von einer Betätigungseinheit wie einem Schließzylinder, einer Verriegelungstaste, einer Fernbedienungs-Empfangeinheit oder einer Handhabe (Türaußengriff, Türinnengriff) ansteuert, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Motorsteuerung (5) einen Regelkreis unter Einschluß des Motorzustandssensors (6) aufweist und dieser Regelkreis so ausgelegt ist, daß bei Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) der elektrische Antriebsmotor (3) mit einer niedrigen Drehzahl läuft und unter Nutzung des Signals des Motorzustandssensors (6) auf diese Drehzahl geregelt wird.

2. Kraftfahrzeug-Türschloß nach Anspruch 1, da-

- durch gekennzeichnet, daß die Motorsteuerung (5) ferner so ausgelegt ist, insbesondere so programmiert ist, daß sie den elektrischen Antriebsmotor (3) zum Antreiben des Zentralverriegelungselements (2) in die Verriegelungsstellung selbsttätig ansteuert, sobald ein bestimmter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs erreicht worden ist, und daß der Regelkreis so ausgelegt ist, daß bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) nach Erreichen des bestimmten Betriebszustands des Kraftfahrzeugs der elektrische Antriebsmotor (3) mit einer gegenüber der normalen Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) nach Erhalt eines Betätigungssignals wesentlich geringeren Drehzahl läuft und unter Nutzung des Signals des Motorzustandssensors auf diese niedrigere Drehzahl geregelt wird.
3. Kraftfahrzeug-Türschloß nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bestimmte Betriebszustand nach dem erstmaligen oder erneuten Anfahren des Kraftfahrzeugs eine bestimmte Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs ist.
4. Kraftfahrzeug-Türschloß nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektrische Antriebsmotor (3) bei selbsttätiger Ansteuerung auf eine unter Berücksichtigung der momentanen Betriebszustände minimale Drehzahl geregelt wird.
5. Kraftfahrzeug-Türschloß nach Anspruch 2 oder 3 und ggf. Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelung der Drehzahl nur bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) aktiviert ist, bei Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) nach Erhalt eines Betätigungssignals also eine Regelung der Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors (3) während der Verstellbewegung des Zentralverriegelungselements (2) nicht erfolgt.
6. Kraftfahrzeug-Türschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Motorzustandssensor (6) ein Motorstromsensor, insbesondere ein Widerstand ist oder daß der Motorzustandssensor ein Drehzahlsensor, insbesondere ein Drehgeber oder ein Impulszähler ist.
7. Kraftfahrzeug-Türschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** zum Abschalten des elektrischen Antriebsmotors (3) mindestens ein Anschlag (14) vorgesehen ist, der eine Weiterdrehung des elektrischen Antriebsmotors (3) blockiert, und daß die Motorsteuerung (5) so ausgelegt ist, daß das Abschalten des elektrischen Antriebsmotors (3) zumindest beim Erreichen der Verriegelungsstellung nach Maßgabe des Signals des Motorzustandssensors (6) erfolgt.
8. Kraftfahrzeug-Türschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Motorsteuerung (5) zur Bildung des Regelkreises eine analoge Regelschaltung aufweist oder daß die Motorsteuerung (5) zur Bildung des Regelkreises eine digitale Regelschaltung, insbesondere in Form eines Mikrocomputers (8) aufweist.
9. Kraftfahrzeug-Türschloß nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelung des elektrischen Antriebsmotors (3) - auch aktiviert ist bei manueller Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) vom Innenraum des Kraftfahrzeugs aus, z. B. mit der Verriegelungstaste für generelle Innenverriegelung oder für Kindersicherung.
10. Verfahren zur Steuerung eines Zentralverriegelungsantriebs eines Kraftfahrzeug-Türverschlusses, der einen elektrischen Antriebsmotor und eine Motorsteuerung mit einem Motorzustandssensor aufweist, bei dem der elektrische Antriebsmotor mittels der Motorsteuerung zum Antreiben eines Zentralverriegelungselements in eine Verriegelungsstellung nach Erhalt eines Betätigungssignals von einer Betätigungseinheit wie einem Schließzylinder, einer Verriegelungstaste, einer Fernbedienungs-Empfangseinheit oder einer Handhabe (Türaußengriff, Türinnengriff) angesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels der Motorsteuerung bei Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors der elektrische Antriebsmotor unter Nutzung des Signals des Motorzustandssensors auf eine niedrige Drehzahl geregelt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Motorsteuerung ferner so ausgelegt ist, insbesondere so programmiert ist, daß sie den elektrischen Antriebsmotor zum Antreiben des Zentralverriegelungselements in die Verriegelungsstellung selbsttätig ansteuert, sobald ein bestimmter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs erreicht worden ist, und daß bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) nach Erreichen des bestimmten Betriebszustands des Kraftfahrzeugs der elektrische Antriebsmotor (3) mit einer gegenüber der normalen Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) nach Erhalt eines Betätigungssignals wesentlich geringeren Drehzahl läuft und unter Nutzung des Signals des Motorzustandssensors auf diese niedrigere Drehzahl geregelt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der bestimmte Betriebszustand nach dem erstmaligen oder erneuten Anfahren des Kraft-

fahrzeugs eine bestimmte Fahrgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs ist.

13. Verfahren nach Anspruch 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** der elektrische Antriebsmotor (3) bei selbsttätiger Ansteuerung auf eine unter Berücksichtigung der momentanen Betriebszustände minimale Drehzahl geregelt wird. 5
14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12 und ggf. Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelung der Drehzahl nur bei selbsttätiger Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) aktiviert wird, bei Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) nach Erhalt eines Betätigungssignals also eine Regelung der Drehzahl des elektrischen Antriebsmotors (3) während der Verstellbewegung des Zentralverriegelungselements (2) nicht erfolgt. 10 15
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Regelung des elektrischen Antriebsmotors (3) - auch - aktiviert wird bei manueller Ansteuerung des elektrischen Antriebsmotors (3) vom Innenraum des Kraftfahrzeugs aus, z. B. mit der Verriegelungstaste für generelle Innenverriegelung oder für Kindersicherung. 20 25

30

35

40

45

50

55

