



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 645 752 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2006 Patentblatt 2006/15

(51) Int Cl.:
F02N 11/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05017448.1**

(22) Anmeldetag: **11.08.2005**

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

(30) Priorität: **07.10.2004 DE 102004048808**

(71) Anmelder: **GM Global Technology Operations,
Inc.
Detroit, MI 48265-3000 (US)**

(72) Erfinder:
• **Armbrust, Markus
55599 Wonsheim (DE)**

- **Bleuel, Walter
65719 Hofheim (DE)**
- **Girschick, Robert
64823 Gross-Umstadt (DE)**
- **Kanning, Torsten
65346 Eltville/Erbach (DE)**
- **Rötzer, Michael
65185 Wiesbaden (DE)**
- **Schäfer, Detlev
55278 Dexheim (DE)**

(74) Vertreter: **Daniel, Ulrich W.P.
Adam Opel AG,
Patent- und Markenrecht A0-02
65423 Rüsselsheim (DE)**

(54) **Verfahren zum Ansteuern eines Starterrelais**

(57) Bei einem Verfahren zum Ansteuern eines Starterrelais in einem Kraftfahrzeug, wobei das Starterrelais von einem Motorsteuergerät zum Starten angesteuert wird und bei einem Zusammenbruch einer Batteriespannung das Motorsteuergerät zurückgesetzt wird, wird bei

einem zweiten Starten das Starterrelais derart angesteuert, dass ein Anlasser einen Motor des Kraftfahrzeugs startet.

EP 1 645 752 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Ansteuern eines Starterrelais in einem Kraftfahrzeug, wobei das Starterrelais von einem Motorsteuergerät zum Starten eines Motors angesteuert und bei einem Zusammenbruch einer Batteriespannung das Motorsteuergerät zurückgesetzt wird.

[0002] Aus der Praxis der Kraftfahrzeugtechnik ist es bekannt, dass bei einem Startvorgang eines Kraftfahrzeugs, der üblicherweise durch das Drehen eines Zündschlüssels oder durch das Betätigen eines Starterknopfs ausgelöst wird, ein Motorsteuergerät ein Starterrelais ansteuert. Dabei wird dem Starterrelais von dem Motorsteuergerät eine Arbeitsspannung zugeführt, um das Starterrelais zu aktivieren, worauf das Starterrelais "anzieht". Durch das Aktivieren des Starterrelais wird der eigentliche Anlasser des Motors des Kraftfahrzeugs mit einer Arbeitsspannung versorgt, um den Startvorgang auszuführen.

[0003] Hierbei ist bekannt, dass im Einschaltmoment ein erheblicher Strom durch den Anlasser fließt, der die Bordnetzspannung zusammenbrechen lässt. Besonders bei tiefen Temperaturen erhöht sich der Innenwiderstand der Batterie, und der Spannungseinbruch wird dadurch verstärkt. Bricht die Bordnetzspannung auf einen bestimmten Wert ein, kann der Startvorgang durch die Motorelektronik nicht mehr ausgeführt werden. Dies tritt insbesondere auch bei älteren Batterien auf, die sich dem Ende ihrer Lebensdauer nähern.

[0004] Bei älteren Kraftfahrzeugen konnte der Nutzer das Nachlassen der Batteriekapazität an einem schwächer werdenden Startergeräusch bzw. einer geringeren Umdrehungszahl des Anlassers feststellen. Bei modernen Kraftfahrzeugen ist dies nicht mehr möglich, da heutige Anlasser über höhere Drehzahlen verfügen und der Anlasser über das Starterrelais nur noch indirekt mit der Zündung verbunden ist. Falls durch den durch den Anlasser aus dem Bordnetz gezogenen Strom das Bordnetz zusammenbrechen sollte, wird dies vom Motorsteuergerät festgestellt wonach sich das Motorsteuergerät selbsttätig zurück setzt (englisch: to reset). Dementsprechend wird der Startvorgang abgebrochen. Das bedeutet, dass das Starterrelais nicht mehr angesteuert sowie der Anlasser nicht mehr mit Arbeitsspannung versorgt und der Startvorgang vorzeitig beendet wird. Sobald die Spannung im Bordnetz wieder auf die übliche Betriebsspannung angestiegen ist, wird dies vom Motorsteuergerät festgestellt und der Startvorgang wiederholt, d. h. das Starterrelais wird erneut angesteuert und dadurch der Anlasser wiederum mit Arbeitsspannung versorgt. Dies führt allerdings in der Regel zu einem erneuten Zusammenbrechen des Bordnetzes und einer Wiederholung des Vorgangs bis die Batterie endgültig leer ist. Diese Zyklen dauern ca. 250 ms, weshalb sie vom Nutzer des Kraftfahrzeugs nicht als Fehlfunktion interpretiert werden. Der Nutzer stellt lediglich fest, dass der Motor nicht startet, obwohl noch ausreichend Batteriekapazität für

ca. 10 bis 20 Startvorgänge vorhanden wäre.

[0005] Zur Lösung dieses Problems sind Motorsteuergeräte bekannt, die bis zu einem Abfall der Versorgungsspannung auf 6 V spannungsfest sind, d. h., dass sie auch noch bei dieser geringen Spannung korrekt arbeiten und das Starterrelais im angezogenen Zustand zur Aktivierung des Anlassers gehalten wird. Des Weiteren sind Zusatzschaltungen unter dem Begriff "Power-Boost-Schaltung" bekannt, die einen Abfall der Betriebsspannung auf bis zu 4,5 V kompensieren und einen korrekten Startvorgang ermöglichen. Diese spannungsfesten Motorsteuergeräte bzw. die zusätzlichen Power-Boost-Schaltungen sind jedoch in der Anschaffung sehr teuer, weshalb aus Kostengründen häufig auf sie verzichtet wird.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Ansteuern eines Starterrelais der eingangs genannten Art zu schaffen, das kostengünstig sowie zuverlässig zu realisieren ist, und bei dem auch bei nachlassender Batteriekapazität ein Startvorgang korrekt ausgeführt wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass bei einem zweiten Starten das Starterrelais derart angesteuert wird, dass ein Anlasser einen Motor des Kraftfahrzeugs startet.

[0008] Der Kerngedanke der Erfindung besteht darin, dass sobald aufgrund des Zusammenbrechens der Batteriespannung ein Motorsteuergerät sich selbsttätig abschaltet oder zurücksetzt dies von einer zusätzlich im Kraftfahrzeug vorhandenen elektronischen Schaltung registriert wird. Sobald sich nach üblicherweise 250 ms die Bordspannung erholt hat bzw. wieder die übliche Betriebsspannung vorliegt und das Motorsteuergerät das Starterrelais erneut ansteuert, wird diese Schaltung aktiviert, um zu verhindern, dass das Starterrelais aufgrund einer erneut zusammenbrechenden Bordspannung und der nachfolgenden Abschaltung des Motorsteuergeräts ebenfalls zurückgesetzt wird. Mit dieser zusätzlichen Schaltung wird das Starterrelais derart angesteuert, dass es auf jeden Fall im angezogenem Zustand verbleibt und somit der Anlasser weiterhin mit Betriebsspannung versorgt wird, auch wenn sich das Motorsteuergerät abschaltet. Hierzu wird dem Starterrelais von der Schaltung die notwendige Arbeitsspannung zugeführt.

[0009] Im Rahmen der Erfindung kann diese zusätzliche Schaltung in beliebiger vom Fachmann ausführbarer Weise ausgestaltet werden, bevorzugt erfolgt dies jedoch wie im Folgenden beschrieben. Diese Schaltung kann beispielsweise als zusätzliches elektronisches Bauteil im Kraftfahrzeug vorhanden sein u. a. als Schaltung in der Fahrzeugelektronik. Prinzipiell ist es aber auch möglich, diese Schaltung in einem bereits vorhandenen Motorsteuergerät hard- und/oder softwaremäßig zu implementieren.

[0010] Es versteht sich, dass ein manueller Abbruch eines Startvorgangs durch Zurückdrehen des Zündschlüssels und ein unmittelbar darauf erfolgendes erneutes Starten von der Schaltung erkannt wird, da in diesem

Fall die Spannung im Bordnetz gerade nicht unter einen vorzugsweise einstellbaren Grenzwert fällt und es somit nicht notwendig ist, die Schaltung zu aktivieren.

[0011] Der Vorteil der Erfindung liegt darin, dass das Verfahren in einfacher Weise mit einer kostengünstigen Schaltung durchführbar ist und auf teure Zusatzschaltungen verzichtet werden kann. Durch das Ansteuern des Starterrelais ist auch bei einem selbsttätigen Zurücksetzen des Motorsteuergeräts bei geringer werdender Batteriekapazität eine ordnungsgemäße Durchführung eines Startvorgangs gewährleistet.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt die Ansteuerung des Starterrelais mit einer dem Fachmann bekannten Flip/Flop-Schaltung, die zwischen zwei Zuständen hin und her schaltet. Diese Schaltung kann entweder als separate Schaltung in der Motorelektronik vorgesehen sein oder in das Motorsteuergerät aber auch in ein anderes Element der Fahrzeugelektronik integriert werden. Eine entsprechend dimensionierte Flip/Flop-Schaltung, die das Starterrelais auch bei zurückgesetztem Motorsteuergerät derart ansteuert, dass der Anlasser weiterhin mit Betriebsspannung versorgt wird, kann vom Fachmann in geeigneter Weise ausgelegt werden.

[0013] Bevorzugt ist die Schaltung derart ausgelegt, dass beim Beenden des Startvorgang, z. B. wenn der Zündschlüssel nach erfolgtem Start vom Nutzer wieder in die normale Betriebsstellung zurückgedreht wird, wieder auf ihren ursprünglichen Ausgangswert zurückgesetzt wird, um insbesondere das Starterrelais nicht mehr von der Flip/Flop-Schaltung anzusteuern. Dabei kann ein entsprechendes Signal beispielsweise vom Zündschloss über Datenbus-Architekturen im Kraftfahrzeug an die Schaltung bzw. das Motorsteuergerät weitergeleitet werden.

[0014] Mit dieser Schaltung ist gewährleistet, dass auch bei geringer Batteriekapazität ein Startvorgang erfolgreich durchgeführt wird, ohne dass der Nutzer des Kraftfahrzeugs hiervon Kenntnis erhält. Um ihn dennoch auf die geringer werdende Batteriekapazität aufmerksam zu machen erfolgt nach einer Aktivierung der Flip/Flop-Schaltung zur Ansteuerung des Starterrelais eine optische und/oder akustische Anzeige, wobei die Anzeigemittel beispielsweise von einem zentralen Steuergerät zur Steuerung aller Funktionen im Kraftfahrzeug angesteuert werden, das wiederum über Datenbusse mit der Schaltung verbunden ist. Z. B. kann eine Sprachmitteilung "Batterie schwach" ausgegeben werden. In gleicher Weise kann eine entsprechende Mitteilung auf einem Display eines Bordcomputers ausgegeben werden oder ein Blink- oder Leuchtsignal. Z. B. kann die bereits vorhandene Batterieleuchte mehrmals aufblinken, um den Nutzer auf die schwächer werdende Batterie aufmerksam zu machen. Dieser kann dann entweder durch eine längere Autobahnfahrt die Batterie wieder aufladen oder eine Werkstatt zum Batteriewechsel aufsuchen.

[0015] Ein wichtiger Vorteil der Erfindung ist, dass, durch die rechtzeitige Information (Warnung) des Nut-

zers, das elektronische Gesamtsystem - insbesondere die Motorsteuergeräte - weniger spannungsfest ausgelegt und damit sowohl die Warnbereiche definiert und Kosten eingespart werden können. Durch Nutzung der vorliegenden Informationen wird auch eine Verbraucherabschaltung und damit ein vereinfachtes Batteriemanagement möglich.

10 Patentansprüche

1. Verfahren zum Ansteuern eines Starterrelais in einem Kraftfahrzeug, wobei das Starterrelais von einem Motorsteuergerät zum Starten angesteuert wird und bei einem Zusammenbruch einer Batteriespannung das Motorsteuergerät zurückgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einem zweiten Starten das Starterrelais derart angesteuert wird, dass ein Anlasser einen Motor des Kraftfahrzeugs startet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuerung des Starterrelais mit einer Flip/Flop-Schaltung durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltung beim Beenden des Startvorgangs zurückgesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Aktivierung der Flip/Flop-Schaltung einem Nutzer des Kraftfahrzeugs optisch und/oder akustisch angezeigt wird.