



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 312 799 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.05.2003 Patentblatt 2003/21

(51) Int Cl.7: **F02N 11/08**

(21) Anmeldenummer: **02025806.7**

(22) Anmeldetag: **18.11.2002**

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

(72) Erfinder:
• **Bauer, Hans-Peter**
71254 Ditzingen (DE)
• **Riedinger, Armin**
70193 Stuttgart (DE)
• **Neumeister, Jochen**
70469 Stuttgart (DE)

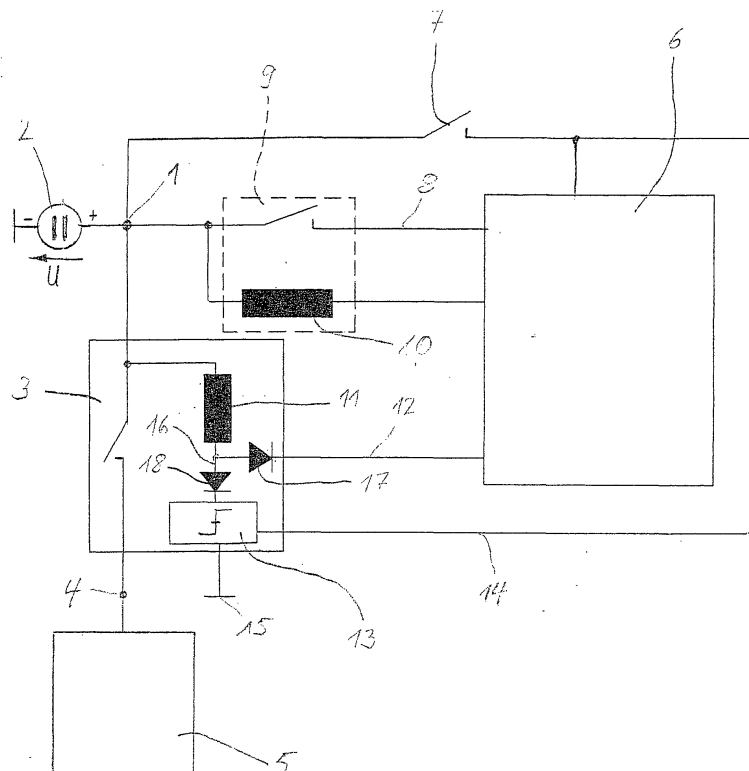
(30) Priorität: **16.11.2001 DE 10156389**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **Starteinrichtung für Brennkraftmaschinen**

(57) Die Starteinrichtung weist einen Starter (5) und einen für dessen Betätigung vorgesehenen Anlasserschalter (7) auf, wobei ein Steuergerät (6) vorhanden ist, das nach Betätigung des Anlasserschalters (7) die Verbindung des Starters (5) mit einer Spannungsquelle (2) steuert. Damit es bei einem Unterspannungs-Reset

des Steuergerätes (6) nicht zu Funktionsstörungen der Starteinrichtung kommt, ist eine Schaltungsvorrichtung (13) vorhanden, welche anstelle des Steuergerätes (6) eine Durchschaltung des Starters (5) an die Spannungsquelle (2) veranlasst, wenn die Spannung (U) der Spannungsquelle (2) unter einen Wert absinkt, der zu einem Reset des Steuergerätes (6) führt.



EP 1 312 799 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Starteinrichtung für Brennkraftmaschinen, welche einen Starter und einen für dessen Betätigung vorgesehenen Anlasserschalter aufweist, wobei ein Steuergerät vorhanden ist, das nach Betätigung des Anlasserschalters die Verbindung des Starters mit einer Spannungsquelle steuert.

[0002] Derartige Starteinrichtungen werden üblicherweise für Ottound Dieselmotoren von Kraftfahrzeugen eingesetzt, wobei der Starter nach konventioneller Bauart ein mit der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine in Eingriff bringbares Starterritzel, ein Einrückrelais für das Starterritzel sowie eine Beschaltung zur Bestromung des Einrückrelais und des Startermotors aufweist. Die Energieversorgung des Starters erfolgt mittels einer Spannungsquelle, welche in einem Fahrzeug die Bordspannung liefernde Fahrzeugbatterie ist. Die Betätigung des Starters, d.h. die Durchschaltung des Starters an die Spannungsquelle erfolgt mittels eines Anlasserschalters, der z.B. als Zündschloss oder als Anlasserknopf ausgeführt ist.

[0003] Beim Starten einer Verbrennungsmaschine wird die Batterie durch den hohen Anlasserstrom stark beansprucht. Dabei kommt es zu einem Spannungseinbruch im Bordnetz des Fahrzeugs. Dieser Spannungseinbruch kann einen Unterspannungs-Reset im Motorsteuergerät auslösen, was zur Folge hat, dass das Steuergerät erneut seine Initialisierung durchläuft, währenddessen es nicht in der Lage ist, weitere Funktionen im Fahrzeug auszuführen. Wird auch der Starter der Brennkraftmaschine vom Motorsteuergerät oder einem anderen einen Unterspannungs-Reset ausführenden Steuergerät angesteuert, kann es bei besagtem Spannungseinbruch zu Funktionsstörungen des Starters kommen, die den Komfort des Startvorgangs stark beeinträchtigen (längere Startzeit, Startverweigerung, akustische Vortäuschung eines Defektes des Starters etc.) oder einen höheren Verschleiß des Starters bewirken. Aus der nicht veröffentlichten deutschen Anmeldung 159 902.8 geht eine Starteinrichtung für Brennkraftmaschinen hervor, bei der der Starter durch ein Motorsteuergerät gesteuert wird. Aus dieser Anmeldung sind keine Maßnahmen bekannt, welche Funktionsstörungen des Starter aufgrund eines Unterspannungs-Resets des Steuergerätes vermeiden.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Starteinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche eine einwandfreie Funktion des Starters auch bei einem Spannungseinbruch, der zu einem Unterspannungs-Reset des Steuergerätes führt, gewährleistet.

Vorteile der Erfindung

[0005] Die genannte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 dadurch gelöst, dass eine Schaltungsvorrichtung vorhanden ist, welche anstelle des Steuergerätes eine Durchschaltung des Starters an die Spannungsquelle veranlasst, wenn die Spannung der Spannungsquelle unter einen Wert absinkt, der zu einem Reset des Steuergerätes führt. Dadurch, dass das Steuergerät, sobald es bei einem Spannungseinbruch einen Unterspannungs-Reset durchführt, für die Steuerung des Starters außer Kraft gesetzt wird, und der Starter über eine eigene Schaltungsvorrichtung direkt mit der Spannungsquelle verbunden wird, können keine vom Steuergerät ausgehende Funktionsstörungen mehr auftreten.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0007] Vorzugsweise wird als Steuergerät ein für die Steuerung der Brennkraftmaschine eingesetztes Motorsteuergerät oder ein für die Bordelektronik eines Fahrzeugs zuständiges Steuergerät verwendet.

[0008] Es ist zweckmäßig, einen elektrisch steuerbaren Schalter vorzusehen, der auf ein Steuersignal des Steuergeräts hin eine Verbindung des Starters mit der Spannungsquelle herstellt. Der elektrisch steuerbare Schalter kann z. B. ein Relais sein, bei dem das Steuergerät den Stromfluss durch eine Spule steuert. Anstelle des Relais kann auch z. B. ein MOSFET eingesetzt werden, der vom Steuergerät angesteuert wird.

[0009] Die Schaltungsvorrichtung besteht in einer sehr einfachen Ausführungsform aus einem Schwellwertschalter, dessen Eingangssignal die Spannung der Spannungsquelle ist, wobei der Schwellwertschalter die Spannungsquelle an den Starter durchschaltet, wenn das Eingangssignal einen vorgegebenen Wert unterschreitet. Es ist zweckmäßig, dass der Schwellwertschalter den Stromkreis durch eine Spule eines Relais, die den Starter an die Spannungsquelle durchschaltet, schließt, wenn der vorgegebene Schwellwert des Eingangssignales unterschritten wird.

[0010] Die Schaltungsvorrichtung sollte, nachdem deren Eingangssignal den vorgegebenen Schwellwert wieder überschritten hat, die Durchschaltung des Starters an die Spannungsquelle für eine vorgegebene Zeitspanne aufrechterhalten, wobei diese Zeitspanne mindestens der Zeit entspricht, die das Steuergerät für einen vollständigen Reset benötigt.

Beschreibung eines Ausführungsbeispielles

[0011] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt ein Blockschaltbild einer Starteinrichtung für Brennkraftmaschinen.

[0012] Die in der Zeichnung dargestellte Starteinrichtung ist an einer Klemme 1 mit dem Pluspol einer die Spannung U liefernden Spannungsquelle 2, beispielsweise der Fahrzeugbatterie, verbunden. Von der Klem-

me 1 führt ein Strompfad mit einem darin integrierten Relais 3 zu einer weiteren Klemme 4, an die ein Starter 5 angeschlossen ist. Der Starter 5 ist schematisch als ein Schaltblock dargestellt, der üblicherweise aus einem Einrückrelais für das Starteritzel und einem Startermotor besteht. Das Einrückrelais wird bei einem Startvorgang über das Relais 3 an die Spannung U der Spannungsquelle 2 geschaltet. Der Aufbau und die Funktionsweise des Starters werden hier nicht im einzelnen beschrieben, weil hier jede Ausführungsform eines Starters eingesetzt werden kann und die Erfindung unabhängig von der Ausführung des Starters ist.

[0013] Von der mit der Spannungsquelle 2 verbundenen Klemme 1 führt ein weiterer Strompfad zu einem Steuergerät 6, das vorzugsweise ein für die Steuerung des Motors eingesetztes Motorsteuergerät ist. Das hier für die Steuerung des Startvorgangs verwendete Steuergerät 6 kann aber auch ein eigenes, nur für diesen Zweck verwendetes Steuergerät sein, oder auch ein Steuergerät, das für die Steuerung anderer Funktionen (z. B. Bordelektronik) im Fahrzeug vorgesehen ist.

[0014] In dem Strompfad von der Klemme 1 zum Steuergerät 6 befindet sich ein Anlasserschalter 7. Dieser Anlasserschalter 7 ist üblicherweise das Zündschloss oder auch ein Anlasserknopf.

[0015] Das Steuergerät 6 erhält seine Spannungsversorgung über eine Leitung 8, die mit der an die Spannungsquelle 2 angeschlossenen Klemme 1 verbunden ist. In die Leitung 8 kann ein Relais 9 eingefügt sein, mit dem die Spannungsversorgung für das Steuergerät 6 ein- und ausschaltbar ist. Die Steuerung der Bestromung der zum Relais 9 gehörenden Spule 10 erfolgt durch das Steuergerät 6 selbst. Über dieses Relais 9 kann das Steuergerät 6 bei Bedarf von der Spannungsquelle 2 getrennt werden. Auch bietet das Relais 9 die Möglichkeit, alle Steller (in der Zeichnung nicht dargestellt) abzuschalten, die an der Leitung 8 angeschlossen sind. Desweiteren kann das Relais 9 als Verpolschutz für das Steuergerät 6 dienen.

[0016] Die zum Relais 3 gehörende Spule 11 ist einerseits mit dem Eingang des Relais 3, der an der Klemme 1 liegt, verbunden, und das andere Ende der Spule 11 ist über eine Leitung 12 an das Steuergerät 6 angeschlossen. Über diese Leitung 12 ist das Steuergerät 6 in der Lage, die Bestromung der Spule 11 des Relais 3 zu steuern. Z.B. wird der Ausgang der Spule 11 über die Leitung 12 mittels eines im Steuergerät vorhandenen Schalters (Low-Side-Switch) auf Masse geschaltet, so dass ein Strom durch die Spule 11 fließen kann und damit das Relais 3 schließt und den Starter 5 an die Spannungsquelle 2 durchschaltet. Anstelle des Relais 3 kann auch ein MOSFET Schalter eingesetzt werden. Prinzipiell ist für die Verbindung des Starters 5 mit der Spannungsquelle 2 ein elektrisch steuerbarer Schalter geeignet.

[0017] Mit dem Steuergerät 6 kann der elektrisch steuerbare Schalter - im Ausführungsbeispiel das Relais 3 - so angesteuert werden, dass damit Komfort-

Startfunktionen durchführbar sind. Mit Komfort-Startfunktionen sind z. B. gemeint, dass der Startvorgang automatisch beendet wird und unter Beachtung einer Verschleiss- und Geräuschminimierung erfolgt, oder dass nach Antippen eines Anlasserknopfes der Startvorgang automatisch abläuft, oder dass der Starter bei sicherheitskritischen Zuständen deaktiviert wird.

[0018] Beim Start einer Brennkraftmaschine wird die Spannungsquelle 2, die Fahrzeugbatterie, durch den hohen Anlasserstrom sehr stark beansprucht. Dabei kommt es zu einem Spannungseinbruch im Bordnetz. Fällt dabei die Spannung unter einen gewissen Wert, so löst dies im Steuergerät 6 einen Unterspannungs-Reset aus. Dann durchläuft das Steuergerät 6 erneut seine Initialisierung und ist währenddessen nicht in der Lage, weitere Steuerfunktionen auszuführen. Das bedeutet, dass im Falle eines Unterspannungs-Resets des Steuergeräts 6 das Relais 3 nicht mehr so angesteuert wird, dass der Starter 5 den Startvorgang einwandfrei einleitet. Solche Funktionsstörungen gehen dann auf Kosten des Startkomforts, weil die Startzeit deutlich länger wird oder der Start verweigert wird oder akustische Vortäuschungen eines Defektes auftreten. Diese Funktionsstörungen haben nicht nur eine Beeinträchtigung des Starts zur Folge, sondern können auch einen erhöhten Verschleiß des Starters bewirken.

[0019] Um die erwähnten Funktionsstörungen der Starteinrichtung zu vermeiden, ist eine Schaltungsvorrichtung 13 mit einem Schwellwertschalter vorgesehen. Diese Schaltungsvorrichtung 13 erhält als Eingangssignal über eine mit dem Anlasserschalter 7 verbundene Leitung 14 die Spannung U der Spannungsquelle 2. Stellt der Schwellwertschalter der Schaltungsvorrichtung 13 fest, dass bei einem Spannungseinbruch die Spannung U unter einen vorgegebenen Schwellenwert fällt, so schaltet er den Ausgang der Spule 11 des Relais 3 auf Massepotenzial 15 durch. Die Wahl des Schwellenwertes hängt davon ab, ab welchem Spannungswert U das Steuergerät 6 einen Unterspannungs-Reset durchführt. Sobald also die Spannung U unter den Schwellenwert absinkt, wird es zu einem Unterspannungs-Reset des Steuergeräts 6 kommen, und in diesem Fall sorgt die Schaltungsvorrichtung 13 anstelle des Steuergeräts 6 für eine Bestromung der Spule 11, so dass der Starter 5 störungsfrei an die Spannungsquelle U durchgeschaltet wird.

[0020] Die beiden in der vom Ausgang der Spule 11 zum Steuergerät 6 führenden Leitung 12 und in der zur Schaltungsvorrichtung 13 führenden Leitung 16 eingefügten Dioden 17 und 18 dienen der Sicherheit gegen Störungen, wie z. B. einen Masseversatz.

[0021] Sobald nach einem Spannungsabfall die Spannung U wieder ansteigt und den Schwellenwert des Schwellwertschalters der Schaltungsvorrichtung 13 überschreitet, wird von dieser Schaltungsvorrichtung 13 die Durchschaltung des Starters 5 an die Spannungsquelle 2 für eine vorgegebene Zeitspanne aufrechterhalten. Diese Zeitspanne ist so lang gewählt, dass das

Steuergerät 6 innerhalb dieser Zeit einen vollständigen Reset durchführen kann. Nach Ablauf dieser Zeitspanne übernimmt das Steuergerät 6 wieder die Ansteuerung des Relais 3.

Patentansprüche

1. Starteinrichtung für Brennkraftmaschinen, welche einen Starter (5) und einen für dessen Betätigung vorgesehenen Anlasserschalter (7) aufweist, wobei ein Steuergerät (6) vorhanden ist, das nach Betätigung des Anlasserschalters (7) die Verbindung des Starters (5) mit einer Spannungsquelle (2) steuert, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Schaltungsvorrichtung (13) vorhanden ist, welche anstelle des Steuergerätes (6) eine Durchschaltung des Starters (5) an die Spannungsquelle (2) veranlasst, wenn die Spannung (U) der Spannungsquelle (2) unter einen Wert absinkt, der zu einem Reset des Steuergerätes (6) führt. 10 15 20
2. Starteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät (6) ein für die Steuerung der Brennkraftmaschine eingesetztes Motorsteuergerät oder ein für die Bordelektronik eines Fahrzeugs zuständiges Steuergerät ist. 25
3. Starteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein elektrisch steuerbarer Schalter (3) vorhanden ist, der die Verbindung des Starters (5) mit der Spannungsquelle (2) herstellt, und dass das Steuergerät (6) den Schalter (3) ansteuert. 30 35
4. Starteinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrisch steuerbare Schalter ein Relais (3) ist, das die Verbindung des Starters (5) mit der Spannungsquelle (2) herstellt, und dass das Steuergerät (6) den Stromfluss durch eine zum Relais (3) gehörende Spule (11) steuert. 40
5. Starteinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektrisch steuerbare Schalter (3) ein MOSFET ist, der die Verbindung des Starters (5) mit der Spannungsquelle (2) herstellt, und dass das Steuergerät (6) den Stromfluss durch den MOSFET steuert. 45
6. Starteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsvorrichtung (13) einen Schwellwertschalter aufweist, dessen Eingangssignal die Spannung (U) der Spannungsquelle (2) ist, und dass der Schwellwertschalter die Spannungsquelle (2) an den Starter (5) durchschaltet, wenn das Eingangssignal (U) einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet. 50 55
7. Starteinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwellwertschalter den Stromkreis durch einen elektrisch steuerbaren Schalter (3), der den Starter (5) an die Spannungsquelle (2) durchschaltet, schließt, wenn der vorgegebene Schwellenwert des Eingangssignales (U) unterschritten wird.
8. Starteinrichtung nach einem der Ansprüche 1, 6, oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsvorrichtung (13), nachdem deren Eingangssignal (U) den vorgegebenen Schwellenwert wieder überschritten hat, die Durchschaltung des Starters (5) an die Spannungsquelle (2) für eine vorgegebene Zeitspanne aufrechterhält, wobei diese Zeitspanne mindestens der Zeit entspricht, die das Steuergerät (6) für einen vollständigen Reset benötigt.

