



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 796 992 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
15.01.2003 Bulletin 2003/03

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

(21) Numéro de dépôt: **97400625.6**

(22) Date de dépôt: **20.03.1997**

(54) **Procédé et dispositif pour la commande d'un contacteur d'alimentation d'un démarreur de véhicule automobile**

Verfahren und Vorrichtung zum Steuern eines Versorgungsschalters für einen Kraftfahrzeuganlasser

Method and device for controlling a driving contactor for a vehicle starter motor

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT

(30) Priorité: **21.03.1996 FR 9603509**

(43) Date de publication de la demande:
24.09.1997 Bulletin 1997/39

(73) Titulaire: **VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR
94000 Créteil (FR)**

(72) Inventeur: **Vilou, Gérard
69160 Tassin (FR)**

(74) Mandataire: **Le Forestier, Eric et al
Cabinet Régimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris cedex 17 (FR)**

(56) Documents cités:
US-A- 4 345 554 US-A- 5 345 901

EP 0 796 992 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention est relative aux procédés et aux dispositifs pour la commande d'un contacteur de démarreur de véhicule automobile.

[0002] Classiquement, l'alimentation d'un démarreur de véhicule automobile est commandée par un contacteur de puissance à bobinage, piloté par une électronique.

[0003] Un tel contacteur a pour rôle, d'une part, de constituer un actionneur linéaire pour déplacer un pignon lanceur le long d'un arbre moteur d'une position de repos à une position d'engrènement avec une couronne dentée située sous un volant moteur et, d'autre part, de constituer un relais de puissance dont le contact permet l'alimentation du moteur électrique du démarreur, ledit moteur entraînant en rotation le pignon lanceur.

[0004] Pour un exemple de structure de démarreur automobile, on pourra par exemple se référer à US 5,345,901.

[0005] L'électronique de commande comporte généralement un interrupteur du type transistor qui commande le passage d'un courant dans le bobinage du contacteur. La commande est tout ou rien ou progressive, ainsi que cela a été proposé dans la demande de brevet FR 2 679 717.

[0006] Dans un premier temps, le bobinage est alimenté en état d'appel par un fort courant, de façon à développer les forces mécaniques nécessaires pour propulser le pignon de lanceur dans la couronne de démarrage du moteur thermique.

[0007] Dans un deuxième temps, lorsque le contacteur comporte deux enroulements, dont un enroulement d'appel et un enroulement de maintien, l'alimentation passe en fin de période précédente à un niveau de courant réduit suffisant pour maintenir le contacteur de puissance fermé.

[0008] En état d'appel, du fait des courants élevés, le bobinage du contacteur (qu'il soit à un ou plusieurs enroulements) et le transistor de commande sont le siège de dégagements de chaleur importants.

[0009] Ce mode de fonctionnement est normalement très bref, de l'ordre de quelques dixièmes de secondes, ce qui empêche la détérioration par effet thermique des composants cités.

[0010] Toutefois, en cas de dysfonctionnement de l'interrupteur de puissance, la durée de fonctionnement en mode d'appel est aussi longue que la durée de maintien de la clé de contact en position de démarrage.

[0011] Cette durée est laissée à l'appréciation du conducteur du véhicule ; en pratique, elle peut parfois atteindre plusieurs dizaines de secondes, ce qui est largement suffisant pour détériorer le transistor ou le bobinage de contacteur.

[0012] Or, les causes de non fermeture de l'interrupteur de puissance peuvent être nombreuses : outre les causes mécaniques, elles peuvent également être liées

à la présence de corps non conducteurs à la surface des contacts : poussières, particules isolantes, givrage, oxydation,...

[0013] Un but de l'invention est donc de proposer un procédé et un dispositif de commande qui permettent d'éviter la détérioration du transistor ou du bobinage du contacteur lorsque du fait d'une défaillance du contacteur la durée de fonctionnement en état d'appel est trop importante.

[0014] On connaît déjà par US 4,345,554 une électronique de commande d'un démarreur qui désactive l'alimentation de celui-ci lorsque le moteur n'a pas démarré à l'issue d'un temps prédéterminé. Toutefois, cette commande n'est pas pleinement satisfaisante. Elle peut amener à couper l'alimentation du démarreur alors que le contact de puissance est effectivement fermé.

[0015] Selon l'invention, on propose un dispositif pour la commande d'un contacteur de démarreur de véhicule automobile, ledit contacteur comportant au moins un enroulement et un contact de puissance dont la fermeture permet l'alimentation du démarreur, ledit dispositif comportant des moyens pour mesurer un signal dont des évolutions sont caractéristiques de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance et pour traiter ce signal pour détecter l'état ouvert ou fermé du contact de puissance, ainsi que des moyens pour couper ou réduire l'alimentation d'appel du ou des enroulements lorsque le contact de puissance est toujours ouvert à l'issue d'un temps prédéterminé par rapport au début de l'alimentation d'appel, caractérisé en ce que le signal mesuré est la tension aux bornes du démarreur, ou l'intensité qui circule dans celui-ci, ou encore un signal caractéristique de la vitesse de rotation du démarreur ou du moteur thermique et en ce que les moyens de détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance comportent des moyens de lissage de ce signal mesuré avant son traitement pour la détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance.

[0016] Ce dispositif est avantageusement complété par les différentes caractéristiques suivantes prises seules ou selon toutes leurs combinaisons techniquement possibles :

- des moyens pour générer un signal de commande du démarrage, notamment lors de la fermeture de la clé de contact, un élément pour la régulation du courant d'alimentation du ou des enroulements, des moyens pour la commande de cet élément de régulation, ces moyens recevant le signal de commande de démarrage, les moyens pour couper ou réduire l'alimentation d'appel comportant des moyens de temporisation auxquels le signal de commande de démarrage est transmis, ainsi que des moyens décisionnels qui reçoivent en entrée les signaux en sortie d'une part des moyens de temporisation et d'autre part des moyens de détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance, ces moyens décisionnels émettant en sortie un si-

gnal qui indique aux moyens de commande de l'élément de régulation que le contact de puissance est ouvert à l'issue de la temporisation ;

- les moyens décisionnels comportent une porte logique dont une entrée reçoit le signal en sortie des moyens de temporisation et dont une autre entrée reçoit un signal correspondant au signal en sortie des moyens de détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance, la sortie de ladite porte logique étant reliée à la sortie des moyens de commande de l'élément de régulation par l'intermédiaire d'une diode
- la porte logique est une porte NON ET ;
- la deuxième entrée de la porte logique est reliée à une borne d'alimentation par l'intermédiaire de moyens principalement résistifs, ainsi qu'à une extrémité d'un interrupteur dont l'autre extrémité est reliée à la masse et qui est commandé par le signal en sortie des moyens de détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance ;
- les moyens de détection comportent une diode Zener dont la tension de cathode est le signal qui commande l'interrupteur, la cathode de ladite diode étant reliée à un point entre le contact de puissance et le démarreur, son anode étant reliée à la masse ;
- les moyens de détection comportent en outre des moyens principalement résistifs pour la limitation du courant dans ladite diode en cas de surtension ;

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit. Cette description est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma illustrant un mode de réalisation possible pour le dispositif conforme à l'invention ;
- les figures 2a à 2e illustrent une séquence de commande possible pour le dispositif de la figure 1 ;
- la figure 3 est une représentation schématique semblable à celle de la figure 1 et illustre une autre variante possible pour le dispositif conforme à l'invention.

[0018] Sur la figure 1, on a représenté un moteur électrique D qui constitue le démarreur du véhicule et dont l'alimentation est commandée par un contact de puissance 1.

[0019] Ce moteur électrique D est monté entre une borne B⁺ à la tension d'alimentation de la batterie et la masse.

[0020] Le contact 1 est interposé entre la borne d'alimentation B⁺ et le démarreur D.

[0021] Il est commandé par un enroulement 2 monté entre la borne d'alimentation B⁺ et la masse. L'alimentation de l'enroulement 2 est elle-même commandée par un interrupteur 3 interposé entre l'enroulement 2 et

la masse.

[0022] Dans l'exemple ici décrit, l'interrupteur 3 est un transistor de type MOSFET, dont le drain est relié à l'enroulement 2 et dont la source est reliée à la masse.

[0023] La tension de grille de ce transistor 3 est commandée par une électronique 4 qui va maintenant être décrite.

[0024] Cette électronique 4 comporte une unité de gestion 5, qui gère la tension de grille du transistor 5, de façon à contrôler la séquence d'alimentation de l'enroulement 2 selon les différentes phases de fonctionnement du démarreur (alimentation d'appel, maintien de la fermeture du contact, arrêt automatique du démarreur après le démarrage du moteur thermique, etc.). Cette unité 5 assure également différentes fonctions, telles que la protection thermique du démarreur, la protection anti-redémarrage lorsque le moteur thermique fonctionne, etc.

[0025] Cette unité de gestion 5 reçoit différentes informations sur le fonctionnement du démarreur D. Elle est également reliée à une ligne L d'alimentation à la tension de la batterie du véhicule, commandée par la clé de contact 6.

[0026] Le signal "a" en sortie de cette unité de gestion 5 est transmis à des moyens 7 pour la commande du blocage du transistor 3, qui génère la tension injectée sur la grille du transistor 3. Ces moyens 7 commandent par exemple le transistor 3 de façon qu'il fonctionne en commutateur ou encore en alimentation séquencée ou progressive.

[0027] Ce signal "a" est par exemple du type du signal binaire illustré sur la figure 2a, dont le niveau 1 correspond à la commande du blocage du transistor 3 et dont le niveau 0 commande son ouverture. Le signal "a" passe à son niveau 1 lors de la fermeture de la clé de contact.

[0028] Ce signal "a" est également transmis à une unité de temporisation 8.

[0029] Le signal "e" en sortie de cette unité de temporisation 8 est retardé d'une durée T_c par rapport au signal "a" (figure 2b).

[0030] Il est transmis à une unité décisionnelle 9 en même temps qu'un signal "f" (figure 2c), qui est un signal binaire représentatif de l'état fermé ou ouvert du contact 1.

[0031] Ce signal "f" est généré par une unité 10 qui détecte l'état ouvert ou fermé du contact de puissance 1 en fonction, par exemple, de la mesure de la tension aux bornes du démarreur D, ou encore de la mesure de l'intensité qui circule dans celui-ci.

[0032] En variante, le signal "f" peut être généré en fonction d'une mesure de la vitesse soit du moteur électrique que constitue le démarreur, soit du moteur thermique.

[0033] Dans l'exemple illustré sur les figures, on a représenté en trait plein sur la figure 2c un signal binaire qui correspond au signal "f" lorsque le contact de puissance 1 se ferme immédiatement après la commande

du démarrage par le signal "a", ainsi qu'en traits interrompus le signal "f" lorsque le contact de puissance ne se ferme pas pendant la durée de la temporisation.

[0034] L'unité 10 comporte avantageusement un circuit de lissage du signal d'entrée, de façon à ne pas déclencher intempestivement la protection électronique sous l'effet de microcoupure du contact de puissance qui pourrait intervenir, par exemple, suite à des rebonds du contact ou à des parasites de commutation sur le moteur électrique.

[0035] Le signal "g" en sortie de l'unité 9 est un signal du type de celui illustré sur la figure 2d, qui vaut 1 lorsque le contact de puissance 1 n'est pas fermé à l'issue de la temporisation par l'unité 8, c'est-à-dire lorsque le signal "f" vaut 0 lorsque le signal "e" passe à son niveau 1.

[0036] Ce signal "g" est transmis avec le signal "a" aux moyens 7 pour la commande du blocage du transistor 3.

[0037] Le signal "b" (figure 2e) généré par ces moyens 7 commande le blocage du transistor 3 lorsque le signal "a" est à son niveau 1 et que le signal "g" est à son niveau 0.

[0038] Par contre, dès que le signal "g" passe à son niveau 1, c'est-à-dire lorsque l'on détecte l'ouverture du contact 1 à l'issue du temps de temporisation, le signal "b" passe au niveau 0 et le transistor 3 est ouvert.

[0039] La durée de temporisation T_c est choisie suffisamment petite pour qu'il n'y ait aucun endommagement irréversible du transistor 3 ou de l'enroulement 2 si le contact de puissance 1 ne se ferme pas, mais néanmoins suffisante pour assurer la propulsion du pignon de lanceur en position de travail.

[0040] En pratique, des valeurs comprises entre 0,5 et 10 secondes conviennent.

[0041] On se réfère maintenant à la figure 3.

[0042] Les différents moyens du dispositif de la figure 1 y ont été détaillés.

[0043] Les moyens 7 pour la commande de la grille du transistor sont constitués par une résistance R1.

[0044] L'unité 8 est constituée par un circuit de temporisation standard qui passe au niveau 1 après une durée de temporisation T_c donnée, lorsqu'il reçoit un signal de niveau 1.

[0045] L'unité décisionnelle 9 comporte une porte "NON ET" 11 dont une première entrée e_1 est reliée à la sortie de l'unité de temporisation 8 et dont une deuxième entrée e_2 est reliée au collecteur d'un transistor bipolaire de commutation T. Ce collecteur est chargé par une résistance R2 reliée à une borne d'alimentation à la tension de la batterie.

[0046] L'émetteur de ce transistor T est relié à la masse.

[0047] La sortie s de cette porte 11 est reliée à la grille du transistor 3, par l'intermédiaire d'une diode 12, qui est blocante de ladite sortie s vers la grille.

[0048] En l'absence de signal positif sur sa base (signal "f" au niveau 0), le transistor T n'est pas conducteur

et la deuxième entrée de la porte NON ET est au niveau 1.

[0049] La sortie de la porte logique 11 est alors au niveau 0 lorsque le signal "e" passe au niveau 1 à l'issue de la temporisation. La grille du transistor 3 est alors à une tension voisine de 0. Le courant d'appel dans ledit transistor 3 et dans l'enroulement 2 est réduit à une valeur négligeable, qui rend la situation sans risque du point de vue thermique.

[0050] Dans tous les autres états des signaux "e" et "f" en entrée de la porte 11, le signal "g" en sortie de ladite porte 11 est au niveau 1.

[0051] La diode 12 permet d'éviter, dans ces cas, toute influence sur la commande générée par l'unité 5. La tension de grille du transistor 3 est alors directement commandée par le niveau du signal "a" en sortie de l'unité de gestion 5.

[0052] L'unité 10 illustrée sur la figure 3 permet à la fois de calibrer et de lisser la tension sur la borne positive du moteur électrique.

[0053] Elle comporte une diode Zener 13 dont l'anode est reliée à la masse et dont la cathode est reliée, par l'intermédiaire d'une résistance R3, à la base du transistor T.

[0054] La cathode de cette diode 13 est également reliée, par l'intermédiaire d'une résistance R4, à une extrémité d'un condensateur 14, dont l'autre extrémité est reliée à la masse. A leur extrémité commune, le condensateur 14 et la résistance R4 sont reliés à un point entre le contact 1 et le démarreur D, par l'intermédiaire d'une diode 15.

[0055] Lorsque le contact 1 est fermé, le signal "f" en sortie de l'unité 10 est à la tension Zener de la diode 13, la tension aux bornes du démarreur D, sujette à des effets selfiques, étant limitée par ladite diode Zener 13.

[0056] La résistance R4 limite le courant dans cette diode 13 en cas de surtension.

[0057] Le condensateur 14 élimine les effets indésirables des microcoupures et parasites. La diode 15 évite une décharge rapide du condensateur 14 dans le démarreur D pendant les microcoupures.

[0058] Lorsque le contact 1 est ouvert, le signal "f" en sortie de cette unité 10 se trouve à son niveau 0, puisque la tension d'entrée est nulle.

[0059] Le dispositif qui vient d'être décrit présente de nombreux avantages.

[0060] Il permet de réduire le coût de l'électronique de commande du démarreur, puisque les contraintes thermiques sur le transistor 3 et l'enroulement 2 sont réduites.

[0061] Il en résulte en outre une plus grande facilité d'implantation de l'électronique de commande du démarreur.

[0062] Par ailleurs, la fiabilité de la commande est améliorée.

Revendications

1. Dispositif pour la commande d'un contacteur de démarreur de véhicule automobile, ledit contacteur comportant au moins un enroulement (2) et un contact de puissance (1) dont la fermeture permet l'alimentation du démarreur, ledit dispositif comportant des moyens (10) pour mesurer un signal dont des évolutions sont caractéristiques de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance et pour traiter ce signal pour détecter l'état ouvert ou fermé du contact de puissance (1), ainsi que des moyens (8, 9) pour couper ou réduire l'alimentation d'appel du ou des enroulements (2) lorsque le contact de puissance (1) est toujours ouvert à l'issue d'un temps prédéterminé par rapport au début de l'alimentation d'appel, **caractérisé en ce que** le signal mesuré est la tension aux bornes du démarreur (D), et **en ce que** les moyens (10) de détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance comportent des moyens de lissage (14) de ce signal mesuré avant son traitement pour la détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance. 5 10
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens (5) pour générer un signal de commande du démarrage, notamment lors de la fermeture de la clé de contact (6), un élément (3) pour la régulation du courant d'alimentation du ou des enroulements (2), des moyens (7) pour la commande de cet élément de régulation, ces moyens (7) recevant le signal de commande de démarrage, les moyens pour couper ou réduire l'alimentation d'appel comportant des moyens de temporisation (8) auxquels le signal de commande de démarrage est transmis, ainsi que des moyens décisionnels (9) qui reçoivent en entrée les signaux en sortie d'une part des moyens de temporisation (8) et d'autre part des moyens de détection (10) de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance (1), ces moyens décisionnels (9) émettant en sortie un signal qui indique aux moyens (7) de commande de l'élément de régulation (3) que le contact de puissance (1) est ouvert à l'issue de la temporisation. 25 30 35 40 45
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les moyens décisionnels (9) comportent une porte logique (11) dont une entrée reçoit le signal en sortie des moyens de temporisation (8) et dont une autre entrée reçoit un signal correspondant au signal en sortie des moyens de détection (10) de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance, la sortie de ladite porte logique (11) étant reliée à la sortie des moyens (7) de commande de l'élément de régulation (3) par l'intermédiaire d'une diode (12). 50
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en** 55

ce que la porte logique (11) est une porte NON ET.

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la deuxième entrée de la porte logique (11) est reliée à une borne d'alimentation par l'intermédiaire de moyens principalement résistifs (R2), ainsi qu'à une extrémité d'un interrupteur (T) dont l'autre extrémité est reliée à la masse et qui est commandé par le signal en sortie des moyens (10) de détection de l'état ouvert ou fermé du contact de puissance. 5 10
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de détection comportent une diode Zener (13) dont la tension de cathode est le signal qui commande l'interrupteur, la cathode de ladite diode étant reliée à un point entre le contact de puissance (1) et le démarreur (D), son anode étant reliée à la masse. 15
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les moyens de détection comportent en outre des moyens (R4) principalement résistifs pour la limitation du courant dans ladite diode (13) en cas de surtension. 20

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung eines Anlasserschalters für einen Kraftfahrzeuganlasser, wobei der besagte Schalter wenigstens eine Wicklung (2) und einen Leistungskontakt (1) umfasst, dessen Schließen die Stromversorgung des Anlassers ermöglicht, wobei die besagte Vorrichtung Mittel (10) umfasst, um ein Signal zu messen, dessen Veränderungen kennzeichnend für den geöffneten oder geschlossenen Zustand des Leistungskontakts sind, und um dieses Signal zu verarbeiten, um den geöffneten oder geschlossenen Zustand des Leistungskontakts (1) zu erfassen, sowie Mittel, um die Einzugsstromversorgung der Wicklung bzw. der Wicklungen (2) abzuschalten oder zu verringern, wenn der Leistungskontakt (1) nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit bezogen auf den Beginn der Einzugsstromversorgung noch immer geöffnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gemessene Signal die Klemmenspannung des Anlassers (D) ist und dass die Mittel (10) zur Erfassung des geöffneten oder geschlossenen Zustands des Leistungskontakts Mittel (14) zur Glättung dieses gemessenen Signals vor seiner Verarbeitung zur Erfassung des geöffneten oder geschlossenen Zustands des Leistungskontakts umfassen. 30 35 40 45 50
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie Mittel (5) zur Erzeugung eines Steuersignals zum Steuern des Anlassvorgangs, insbesondere beim Schließen des Zündschlüssels 55

(6), ein Element (3) zur Regelung des Versorgungsstroms der Wicklung bzw. der Wicklungen (2) und Mittel (7) zur Steuerung dieses Regelungselements umfasst, wobei diese Mittel (7) das Anlasssteuersignal empfangen, während die Mittel zum Abschalten oder Verringern der Einzugsstromversorgung Zeitschaltmittel (8) umfassen, an die das Anlasssteuersignal übertragen wird, sowie Entscheidungsmittel (9), die eingangsseitig die ausgangsseitigen Signale der Zeitschaltmittel (8) einerseits und der Mittel (10) zur Erfassung des geöffneten oder geschlossenen Zustands des Leistungskontakts (1) andererseits empfangen, wobei diese Entscheidungsmittel (9) ausgangsseitig ein Signal abgeben, das den Mitteln (7) zur Steuerung des Regelungselements (3) anzeigt, dass der Leistungskontakt (1) nach Ablauf der Verzögerungszeit geöffnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entscheidungsmittel (9) ein Logikgatter (11) umfassen, von dem ein Eingang das ausgangsseitige Signal der Zeitschaltmittel (8) und ein anderer Eingang ein Signal entsprechend dem ausgangsseitigen Signal der Mittel (10) zur Erfassung des geöffneten oder geschlossenen Zustands des Leistungskontakts empfängt, wobei der Ausgang des besagten Logikgatters (11) über eine Diode (12) mit dem Ausgang der Mittel (7) zur Steuerung des Regelungselements (3) verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Logikgatter (11) ein NICHT UND-Glied ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Eingang des Logikgatters (11) über hauptsächlich ohmsche Mittel (R2) mit einer Speiseklemme sowie mit einem Ende eines Schalters (T) verbunden ist, dessen anderes Ende mit der Masse verbunden ist und der durch das ausgangsseitige Signal der Mittel (10) zur Erfassung des geöffneten oder geschlossenen Zustands des Leistungskontakts gesteuert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsmittel eine Zener-Diode (13) umfassen, deren Kathodenspannung das Signal ist, das den Schalter steuert, wobei die Kathode der besagten Diode mit einem Punkt zwischen dem Leistungskontakt (1) und dem Anlasser (D) verbunden ist, während ihre Anode an die Masse angeschlossen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsmittel außerdem hauptsächlich ohmsche Mittel (R4) zur Begrenzung des Stroms in der besagten Diode (13) im Falle ei-

ner Überspannung umfassen.

Claims

1. Apparatus for controlling a contactor of a motor vehicle starter, said contactor including at least one winding (2) and a power contact (1) which, on being closed, serves to supply power to the starter, said apparatus including means (10) for measuring a signal having variations that are characteristic of the open or closed state of the power contact, and for processing the signal so as to detect the open or closed state of the power contact (1), and means (8, 9) for interrupting or reducing the start power supply to the winding(s) (2) whenever the power contact (1) is still open after a predetermined time delay from the beginning of start power supply, the apparatus being **characterized in that** the measured signal is the voltage across the terminals of the starter (D), and **in that** the means (10) for detecting the open or closed state of the power contact include means (14) for smoothing the measured signal before it is processed to detect the open or closed state of the power contact.

2. Apparatus according to claim 1, **characterized in that** it includes means (5) for generating a start control signal, in particular when the vehicle key (6) is closed, a regulator element (3) for regulating the power supply current to the winding(s) (2), control means (7) for controlling said regulator element (2), said control means (7) receiving the start control signal, the means for interrupting or reducing the start power supply including delay means (8) to which the start control signal is applied, and decision means (9) which receive as inputs the output signals firstly from the delay means (8) and secondly from the means (10) for detecting the open or closed state of the power contact (1), said decision means (9) issuing an output signal that informs the control means (7) for controlling the regulator element (3) that the power contact (1) is open at the end of the time delay.

3. Apparatus according to claim 2, **characterized in that** the decision means (9) comprise a logic gate (11) having one input receiving the output signal from the delay means (8) and another input receiving a signal corresponding to the output signal from the means (10) for detecting the open or closed state of the power contact, the output from said logic gate (11) being connected by means of a diode (12) to the output of said control means (10) for controlling the regulator element (3).

4. Apparatus according to claim 3, **characterized in that** the logic gate (11) is a NAND gate.

5. Apparatus according to claim 4, **characterized in that** the second input of the logic gate (11) is connected to a power supply terminal via means (R_2) that are mainly resistive, and also to one end of a switch (T) whose other end is connected to ground and which is controlled by the output signal from the means (10) for detecting the open or closed state of the power contact. 5
6. Apparatus according to claim 5, **characterized in that** the detector means comprise a zener diode (13) whose cathode voltage constitutes the signal controlling the switch, the cathode of said diode being connected to a point between the power contact (1) and the starter (D), its anode being connected to ground. 10 15
7. Apparatus according to claim 6, **characterized in that** the detector means further include mainly resistive means (R_4) for limiting the current flowing through said diode (13) in the event of excess voltage. 20

25

30

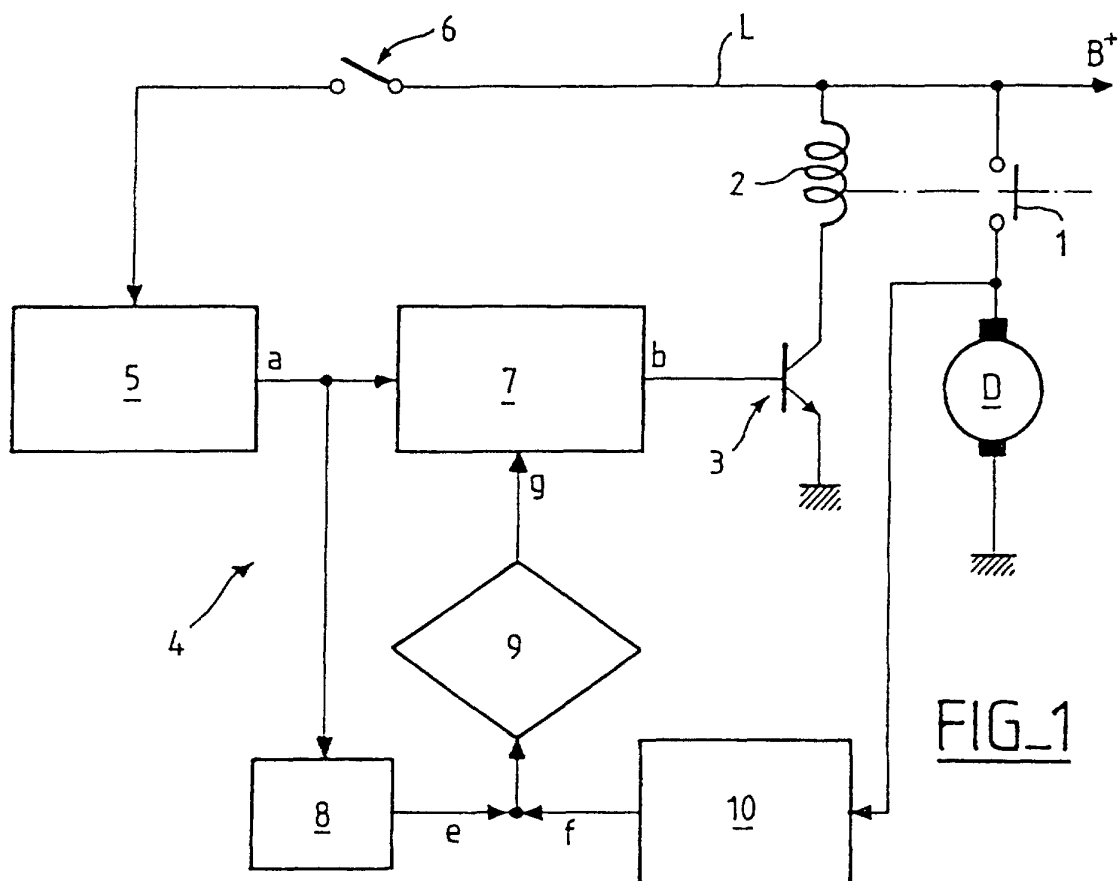
35

40

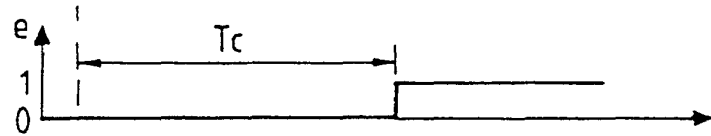
45

50

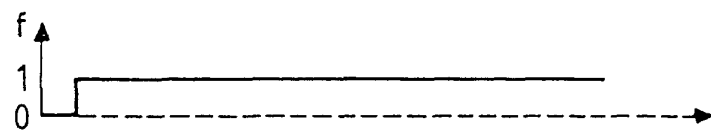
55



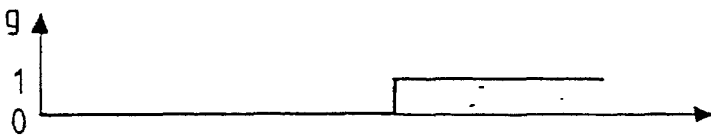
FIG_2a



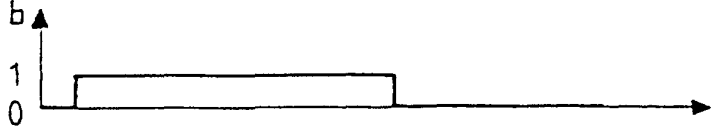
FIG_2b



FIG_2c



FIG_2d



FIG_2e

