



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.10.2003 Patentblatt 2003/42

(51) Int Cl.7: **H01H 9/16**

(21) Anmeldenummer: **02100365.2**

(22) Anmeldetag: **11.04.2002**

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

(71) Anmelder: **Ford Global Technologies, Inc.,
A subsidiary of Ford Motor Company
Dearborn, Michigan 48126 (US)**

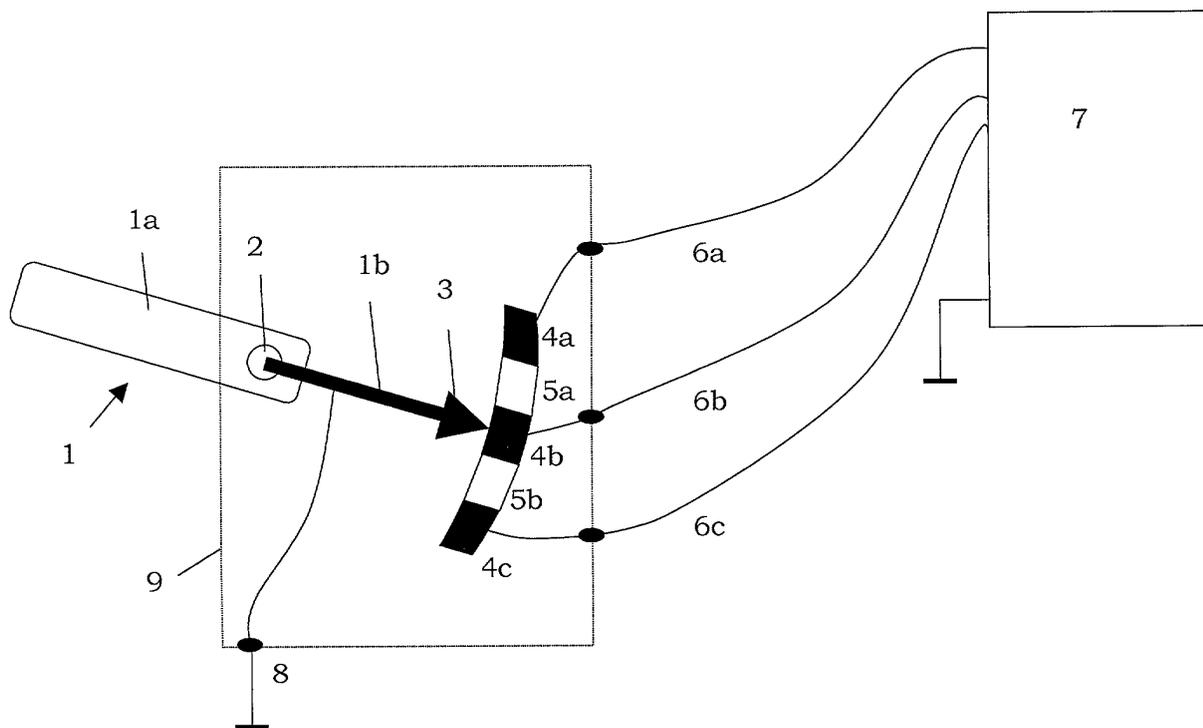
(72) Erfinder: **Mantik, Reiner
51399, Burscheid (DE)**

(74) Vertreter: **Drömer, Hans-Carsten, Dr.-Ing. et al
Ford-Werke Aktiengesellschaft,
Patentabteilung NH/DRP,
Henry-Ford-Strasse 1
50725 Köln (DE)**

(54) **Schaltvorrichtung zur Signalisierung einer binären information**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsvorrichtung (9) für eine Motorsteuerung (7), welche die sichere Ferneingabe einer binären Auswahlinformation ermöglicht. In der Schaltungsvorrichtung (9) wird zu diesem Zweck über ein Schalterelement (1) eine Signalspannung (8) an genau einen von drei Signalausgängen (6a, 6b, 6c) gelegt. Die Motorsteuerung kann dann die Signaleingänge über-

prüfen und das Vorliegen der Signalspannung an genau einem Signaleingang als logischen Wert der binären Information beziehungsweise als beabsichtigte Neutral-einstellung interpretieren. Alle Zustände, in denen nicht an genau einem Signaleingang (6a, 6b, 6c) eine Signalspannung vorliegt, können als Fehler detektiert werden, wodurch Kurzschlüsse und Leitungsunterbrechungen erkannt werden können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsvorrichtung zur sicheren drahtgebundenen Signalisierung einer binären Information, enthaltend einen Signalspannungsanschluß und ein hiermit verbundenes bewegliches Schalterelement. Ferner betrifft die Erfindung eine elektronische Motorsteuerung für ein Kraftfahrzeug, welche für die Ferneingabe einer binären Information eingerichtet ist.

[0002] Moderne Kraftfahrzeuge weisen eine elektronische Motorsteuerung auf, welche zentral die Überwachung und Steuerung einer Vielzahl von Funktionen im Kraftfahrzeug ausführt. Als Beispiele für solche Funktionen seien die Aktivierung und Deaktivierung eines Beifahrerairbags sowie das Lösen beziehungsweise Anziehen einer elektrischen Handbremse genannt. In Zusammenhang mit diesen Funktionen ist eine für den Fahrer zugängliche Schaltungsvorrichtung vorgesehen, durch deren Betätigung eine binäre "An/Aus" Information über entsprechende Verbindungsleitungen an die Motorsteuerung signalisiert werden kann. Wie die genannten Beispiele zeigen, gibt es eine Reihe von Kraftfahrzeugfunktionen mit hoher Sicherheitsrelevanz. Fehler im Übertragungsweg von der dem Fahrer zugeordneten Schaltungsvorrichtung zur Motorsteuerung müssen daher mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, damit nicht Eingaben des Fahrers von der Motorsteuerung falsch interpretiert werden und zu unerwünschten Auswirkungen führen.

[0003] Die einfachste Art, der Motorsteuerung aus der Ferne drahtgebunden eine binäre Information zu übermitteln, besteht in einem Schalter, welcher je nach Stellung die elektrische Leitung zur Motorsteuerung unterbricht oder schließt. Wenn diese Leitung an einem Ende mit einer Signalspannung wie zum Beispiel einem Massepotential verbunden wird, kann der Eingang der Motorsteuerung je nach Schalterstellung auf die Signalspannung gelegt werden oder nicht, wobei diese beiden Zustände dann die beiden logischen Werte der zu übermittelnden binären Information repräsentieren. Eine derartige Schaltungsvorrichtung ist jedoch äußerst unsicher, da eine störungsbedingte Unterbrechung der Leitung nicht von einer absichtsvollen Schalteröffnung unterschieden werden kann. Ferner kann es zum Beispiel durch Eindringen von Wasser in die Schaltungsvorrichtung zu einem Kurzschluß kommen, welcher fälschlicherweise als Schließen des Schalters interpretiert würde.

[0004] Ein Teil der obigen Probleme wird durch eine Schaltungsvorrichtung vermieden, bei welcher der Schalter von einem Widerstand überbrückt wird. Das Öffnen und Schließen des Schalters ändert somit nur den Gesamtwiderstand zwischen dem Eingang der Motorsteuerung und dem Signalspannungsanschluß der Schaltungsvorrichtung. Bei dieser Anordnung kann eine Leitungsunterbrechung von einer Schalteröffnung unterschieden werden, da diese im Gegensatz zur Schalteröffnung zu einem unendlich hohen Widerstand führt. Nach wie vor bleibt jedoch das Problem der Detektion eines Kurzschlusses in der Schaltungsvorrichtung bestehen.

[0005] Vor diesem Hintergrund bestand eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Schaltungsvorrichtung und eine mit dieser koppelbare elektronische Motorsteuerung bereitzustellen, welche eine höhere Sicherheit bei der Ferneingabe einer binären Information bieten.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Schaltungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine elektronische Motorsteuerung mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0008] Die Schaltungsvorrichtung zur sicheren drahtgebundenen Signalisierung einer binären "An/Aus" Information enthält einen Signalspannungsanschluß, welcher mit einer Quelle für eine vorgegebene Signalspannung verbunden werden kann, sowie ein mit dem Signalspannungsanschluß elektrisch verbundenes, bewegliches Schalterelement. Die Schaltungsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß diese drei Signalausgänge aufweist, von denen je nach Position des Schalterelementes jeweils einer über das Schalterelement mit dem Signalspannungsanschluß elektrisch verbunden ist.

[0009] Die Schaltungsvorrichtung erlaubt es demnach, die einem Signalspannungsanschluß zugeführte Signalspannung wahlweise auf genau einen von drei Signalausgängen zu legen. Dies ermöglicht jederzeit eine eindeutige Interpretation der Schalterstellung, wobei das Vorliegen der Signalspannung an einem ersten beziehungsweise zweiten Signalausgang für die beiden logischen Werte ("wahr/falsch") der binären Information steht und wobei darüber hinaus das Vorliegen der Signalspannung am dritten Signalausgang eine neutrale Position des Schalterelementes anzeigen kann, bei welcher kein definierter Wert der binären Information vorgegeben wird. Diese explizit wählbare und auswertbare Neutralstellung ermöglicht es, das beabsichtigte Fehlen einer Auswahl von einem zufälligen beziehungsweise störungsbedingten Fehlen zu unterscheiden, welches zum Beispiel dann vorliegt, wenn das Schalterelement zu keinem der Signalausgänge Kontakt hat und/oder eine Unterbrechung der Leitungen vorliegt. Ein weiterer Vorteil der Schaltungsvorrichtung besteht darin, daß es durch einen Kurzschluß nicht zu einem Fehlverhalten kommen kann. Sollte nämlich zum Beispiel durch einen Kurzschluß ein weiterer Signalausgang mit der Signalspannung verbunden werden, so läge nicht mehr nur genau einer der drei Signalausgänge auf dem Niveau der Signalspannung, wodurch der Fehler detektierbar würde. Weiterhin ist die Schaltungsvorrichtung gegenüber einer Störung durch eine Leitungsunterbrechung geschützt, da eine derartige Leitungsunterbrechung zu einem Fehlen der Signalspannung auf allen drei Signalausgängen führen würde, was wiederum einen erkennbar fehlerhaften Zustand darstellen würde.

[0010] Gemäß einer Weiterbildung der Schaltungsvorrichtung ist das Schalterelement in einer Achse schwenkbeweglich

gelagert, und es weist einen Gleiter auf, welcher an mit den Signalausgängen verbundenen Kontakten entlang gleitet. Bei dieser Ausführungsform der Schaltvorrichtung kann durch Drehen beziehungsweise Schwenken des Schalterelementes der Gleiter wahlweise mit jeweils einem der Kontakte in Kontakt gebracht werden und hierdurch die am Schalterelement anliegende Signalspannung auf den betreffenden Signalausgang legen. Eine derartige Schaltvorrichtung stellt bei einer verhältnismäßig einfachen konstruktiven Ausgestaltung sicher, daß zu jedem Zeitpunkt nur genau einer

der Signalausgänge mit der Signalspannung verbunden sein kann.
[0011] Vorzugsweise sind bei der vorstehend genannten Ausgestaltung die mit den Signalausgängen verbundenen Kontakte durch elektrische Isolationsflächen voneinander getrennt. Bei seiner Bewegung kommt der Gleiter des Schalterelementes somit abwechselnd mit Kontakten und mit Isolationsflächen in Berührung, so daß bei einer entsprechend großen Dimensionierung der Isolationsflächen sichergestellt ist, daß zu keinem Zeitpunkt der Gleiter zwei Kontakte gleichzeitig berührt. Dies gewährleistet, daß die Signalspannung zu jedem Zeitpunkt maximal an einem Signalausgang anliegen kann.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Schaltvorrichtung ist diese derart ausgestaltet, daß sich das Schalterelement nur bei der Kontaktierung eines Signalausganges in einer mechanisch stabilen Position befindet. Zwischenpositionen, in denen das Schalterelement die Signalspannung mit keinem der Signalausgänge verbindet, sind daher mechanisch instabil, so daß diese innerhalb kürzester Zeit von alleine wieder verlassen werden. Dies sorgt dafür, daß undefinierte Zustände, in denen an keinem der Signalausgänge die Signalspannung vorliegt, allenfalls transient angenommen werden.

[0013] Die Erfindung betrifft weiterhin eine elektronische Motorsteuerung für ein Kraftfahrzeug, welche für die Ferneingabe mindestens einer binären Information eingerichtet ist. Die Motorsteuerung kann dabei insbesondere als Mikrocomputer ausgebildet sein. Die Motorsteuerung ist dadurch gekennzeichnet, daß diese drei mit einer Auswertelektronik innerhalb der Motorsteuerung verbundene Signaleingänge enthält, wobei die Auswertelektronik derart eingerichtet ist, daß diese das Vorliegen einer Signalspannung an jeweils genau einem der Signaleingänge als Eingabe des ersten oder des zweiten logischen Wertes der Information oder als neutrale Eingabe interpretiert, und daß diese alle anderen Spannungszustände der Signaleingänge als Fehler interpretiert.

[0014] Einer derartigen Motorsteuerung kann mit großer Störsicherheit eine binäre Information mitgeteilt werden, da die beiden möglichen logischen Werte der Information ("wahr/ falsch", "an/aus" etc.) über jeweils einen separaten Signaleingang angezeigt werden. Darüber hinaus kann über den dritten Signaleingang angezeigt werden, daß in einer beabsichtigten Weise keine Auswahl vorgenommen wird, d.h., daß an den beiden anderen, die logische Information repräsentierenden Signaleingängen keine Signalspannung vorliegt. Dies ermöglicht eine Unterscheidung eines gezieltes Fehlens einer Informationseingabe von einem störungsbedingten Fehlen, zum Beispiel durch eine Leitungsunterbrechung. Weiterhin kann die Motorsteuerung auch solche Störfälle detektieren, bei denen an mehr als genau einem Signaleingang eine Signalspannung anliegt. Solche Störzustände können zum Beispiel durch Kurzschlüsse entstehen. Sie werden von der Auswertelektronik erkannt, so daß ein Fehlverhalten der Motorsteuerung verhindert werden kann.

[0015] Die vorstehend beschriebene Motorsteuerung kann insbesondere mit einer Schaltvorrichtung der vorstehend erläuterten Art gekoppelt werden, da diese Schaltvorrichtung die zum Auswerteverhalten der Motorsteuerung passende Belegung der Signalausgänge besitzt.

[0016] Gemäß einer Weiterbildung der elektronischen Motorsteuerung ist diese so eingerichtet, daß diese das Fehlen einer Signalspannung an allen drei Signaleingängen erst dann als Fehler interpretiert, wenn dieses Fehlen länger als eine vorgegebene Zeitdauer anhält. Eine solche Wartezeit berücksichtigt, daß bei einem Wechsel der Signalbelegung schaltungstechnisch bedingt häufig undefinierte Zwischenzustände auftreten können, in denen zum Beispiel an keinem Signaleingang oder an mehreren Signaleingängen gleichzeitig eine Signalspannung anliegen kann.

[0017] Die der Motorsteuerung mittels Ferneingabe übermittelte binäre Information kann insbesondere den Befehl zum Öffnen beziehungsweise Schließen einer elektrischen Handbremse oder die Deaktivierung eines Airbags signalisieren. Hierbei handelt es sich um sicherheitskritische Funktionen, bei denen eine fehlerbehaftete Informationsübertragung mit möglichst hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden sollte. Letzteres ist mit der erfindungsgemäßen Motorsteuerung möglich.

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figur beispielhaft näher erläutert. Die einzige Abbildung zeigt schematisch die Kopplung einer erfindungsgemäßen Schaltvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Motorsteuerung.

[0019] Wie eingangs erläutert, besteht im Automobilbereich ein Bedarf für eine vom Fahrer zu betätigende Schaltvorrichtung 9, über welche einer zentralen Motorsteuerung 7 eine binäre Information mit großer Sicherheit übermittelt werden kann. Insbesondere sollte der Schalter gegen alle einfachen Versagensmodi gemäß FMEA (Fehlermöglichkeiten-Einflußanalyse) geschützt sein. Ferner sollte dieser eine sofortige Reaktion auf Betätigung, ein statisches Schaltsignal sowie geringe Herstellungskosten im Hinblick auf eine Massenproduktion aufweisen.

[0020] Diesen Anforderungen wird die in der Figur dargestellte Schaltvorrichtung 9 gerecht. Die Schaltvorrichtung besteht aus einem um eine Achse 2 schwenkbaren Schalterelement 1, welches einen vom Fahrer betätigbaren isolierten Griff 1a sowie einen elektrisch leitenden Abschnitt 1b aufweist. Am Ende des elektrisch leitenden Abschnittes 1b ist ein Gleiter 3 angeordnet, welcher entlang einer kreisbogenförmigen Kontaktstrecke gleiten kann, wenn das

Schalterelement 1 um die Achse 2 geschwenkt wird. Der leitende Abschnitt 1b ist ferner über eine Leitung mit einem Signalspannungseingang 8 verbunden, welcher im beschalteten Zustand der Schaltvorrichtung 9 mit dem Massepotential verbunden ist.

5 **[0021]** Entlang der gekrümmten Bewegungsbahn des Gleiters 3 sind in abwechselnder Reihenfolge ein erster Kontakt 4a, ein erster Isolationsbereich 5a, ein zweiter Kontakt 4b, ein zweiter Isolationsbereich 5b sowie ein dritter Kontakt 4c angeordnet. Die drei genannten Kontakte 4a-c sind mit entsprechenden Signalausgängen 6a-c der Schaltvorrichtung 9 verbunden. Diese Signalausgänge sind im beschalteten Zustand eins zu eins mit entsprechenden Signaleingängen an einer Motorsteuerung 7 verbunden.

10 **[0022]** Die als Mikrocomputer ausgebildete Motorsteuerung 7 enthält eine Auswerteelektronik (nicht dargestellt), welche die an den drei Signaleingängen 6a-c vorherrschenden Zustände wie folgt interpretiert (eine "1" steht darin für einen Zustand, bei welchem die Signalspannung an dem betreffenden Signaleingang anliegt):

Signaleingang 6a	Signaleingang 6b	Signaleingang 6c	Codierte Information:
0	1	0	Neutrale Position (keine Aktion)
1	0	0	Ausführen/Schließen/ Herunter
0	0	1	Loslassen/Öffnen/Oben
Alle anderen Kombinationen			ungültig

20 **[0023]** Der Vorteil des dargestellten Systems besteht darin, daß jeder Einzelfehler (Kurzschluß, Leitungsunterbrechung) entweder gar keinen störenden Effekt hat oder zu einem Zustand führt, welcher von der Motorsteuerung 7 als ungültig erkannt werden kann.

25 **[0024]** Während der Schwenkbewegung des Schalterelementes 1 verläßt der Gleiter 3 einen Kontakt und bewegt sich über einen Isolationsbereich. Für diese Zeitdauer liegt an den Signaleingängen 6a-c ein fehlerhaftes Muster (0,0,0) an, welches die Motorsteuerung dazu veranlassen könnte, einen Fehler zu diagnostizieren. Aus diesem Grunde wird vorzugsweise ein Federkraftmechanismus in der Schaltvorrichtung 9 vorgesehen, durch welchen die Aufenthaltszeit des Gleiters 3 auf den Isolationsbereichen 5a, 5b unter einem bestimmten Maximalwert gehalten wird, was es dem Fahrer nicht erlaubt, das Schalterelement 1 für eine längere Zeitdauer in eine Zwischenposition zu bringen. Wenn die genannte Zeitdauer derart gewählt ist, daß diese weit unterhalb der typischen Zeiten zwischen zwei Betätigungen der Schaltvorrichtung 9 liegt, kann die Motorsteuerung 7 in einfacher Weise zwischen einer kurzzeitigen, transienten Unterbrechung während des normalen Schalterbetriebes und einem dauerhaften Fehler (zum Beispiel Leitungsbruch) unterscheiden.

35 **[0025]** Eine typische Anwendung des beschriebenen Systems besteht in der Ferneingabe eines "Loslassen/Anziehen" Befehls für eine elektrische Handbremse.

Patentansprüche

- 40 1. Schaltvorrichtung (9) zur sicheren drahtgebundenen Signalisierung einer binären Information, enthaltend einen Signalspannungsanschluss (8) und ein hiermit verbundenes bewegliches Schalterelement (1),
dadurch gekennzeichnet, daß
dieses drei Signalausgänge (6a, 6b, 6c) aufweist, von denen wahlweise jeweils einer über das Schalterelement mit dem Signalspannungsanschluss (8) verbunden werden kann.
- 45 2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Schalterelement (1) in einer Achse (2) schwenkbeweglich gelagert ist und einen Gleiter (3) aufweist, welcher an mit den Signalausgängen (6a, 6b, 6c) verbundenen Kontakten (4a, 4b, 4c) entlang gleitet.
- 50 3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
die mit den Signalausgängen (6a, 6b, 6c) verbundenen Kontakte (4a, 4b, 4c) durch elektrische Isolationsflächen (5a, 5b, 5c) voneinander getrennt sind.
- 55 4. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß

das Schalterelement (1) sich nur bei Kontaktierung eines Signalausganges (6a, 6b, 6c) in einer mechanisch stabilen Position befindet.

5 5. Elektronische Motorsteuerung (7) für ein Kraftfahrzeug, welche für die Ferneingabe einer binären Information eingerichtet ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

10 diese drei mit einer Auswerteelektronik verbundene Signaleingänge (6a, 6b, 6c) aufweist, wobei die Auswerteelektronik derart eingerichtet ist, dass diese das Vorliegen einer Signalspannung an jeweils genau einem der Signaleingänge als Eingabe des ersten oder des zweiten logischen Wertes der Information oder als neutrale Eingabe interpretiert, und dass sie alle anderen Spannungszustände der Signaleingänge als Fehler interpretiert.

15 6. Elektronische Motorsteuerung nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß

diese mit einer Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 gekoppelt ist.

20 7. Elektronische Motorsteuerung nach Anspruch 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, daß

diese derart eingerichtet ist, dass die anderen Spannungszustände erst dann als Fehler interpretiert werden, wenn sie länger als eine vorgegebene Zeitdauer anhalten.

25 8. Elektronische Motorsteuerung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß

die binäre Information das Öffnen/Schließen einer Handbremse oder die Aktivierung/Deaktivierung eines Airbags signalisiert.

30

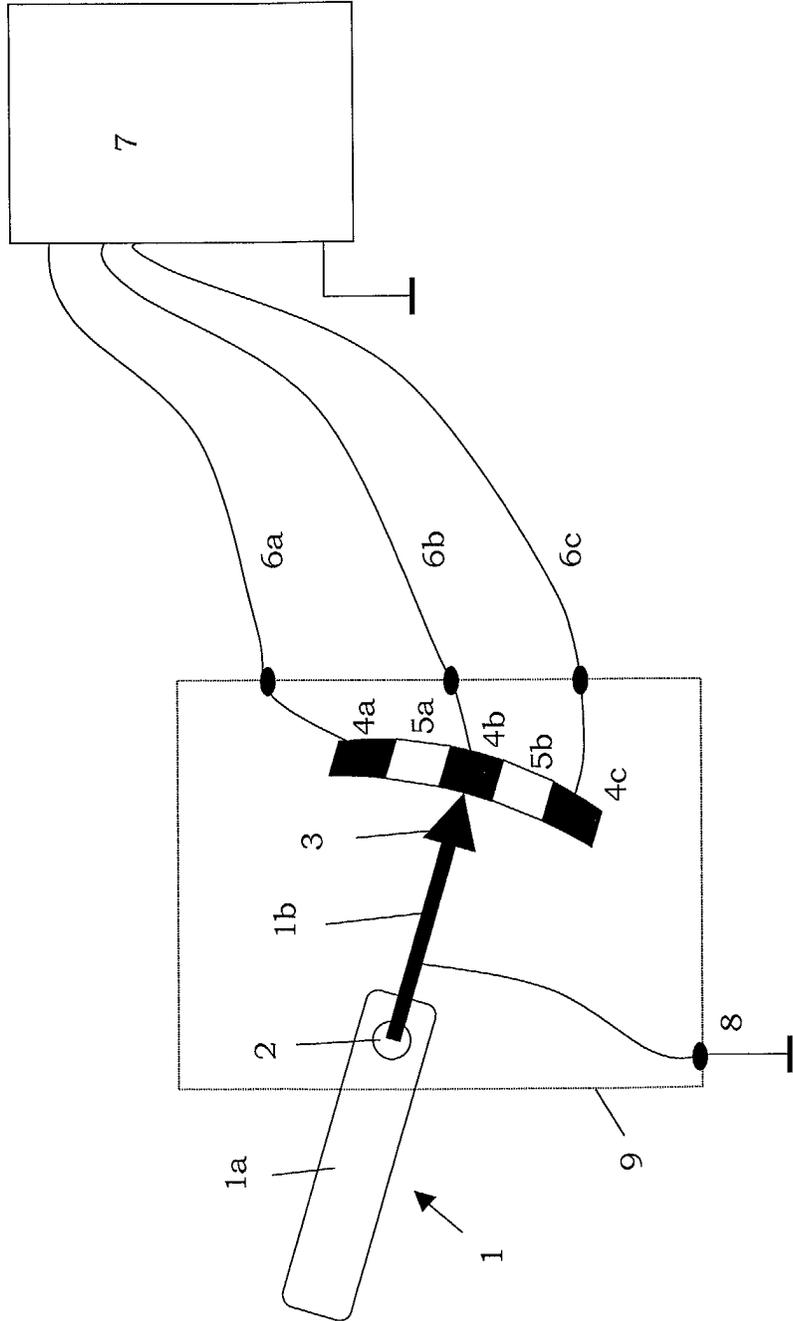
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 10 0365

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
A	EP 0 818 645 A (FORD GLOBAL TECH INC) 14. Januar 1998 (1998-01-14) * Ansprüche; Abbildungen 2,6 * -----	1,5	H01H9/16
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
			H01H G01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. September 2002	Prüfer Findeli, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04603)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 10 0365

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-09-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0818645 A	14-01-1998	US 5847344 A	08-12-1998
		CA 2209849 A1	08-01-1998
		DE 69708530 D1	10-01-2002
		DE 69708530 T2	08-05-2002
		EP 0818645 A1	14-01-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82