



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.06.2005 Patentblatt 2005/25**

(51) Int Cl.7: **E05B 49/00**, E05B 65/36,  
E05B 65/20

(21) Anmeldenummer: **04029685.7**

(22) Anmeldetag: **15.12.2004**

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

- **Langfermann, Michael**  
42119 Wuppertal (DE)
- **Gröwe, Christian**  
42283 Wuppertal (DE)
- **Hegerfeld, Frank**  
45894 Gelsenkirchen (DE)
- **Dünne, Klaus**  
42579 Heiligenhaus (DE)
- **Platzköster, Andreas**  
42369 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **19.12.2003 DE 10360422**

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

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**  
Patentanwälte  
Huysenallee 100  
45128 Essen (DE)

(72) Erfinder:  
• **Hentsch, Ingmar**  
42369 Wuppertal (DE)

(54) **Kraftfahrzeug**

(57) Es wird ein Kraftfahrzeug mit einer Steuereinrichtung (6) und einem elektrisch angeschlossenen Sensor (7) vorgeschlagen. Der Sensor (7) dient insbesondere der Erfassung einer Betätigung eines Türgriffs zum Öffnen eines Kraftfahrzeugschlosses (3). Um eine hohe Ausfallsicherheit zu gewährleisten, weist der Sensor (7) zur Übertragung von Sensorsignalen mindestens zwei elektrisch unabhängige Ausgänge (10) auf, die über elektrische Signalleitungen (11) an die Steuereinrichtung (6) angeschlossen sind.

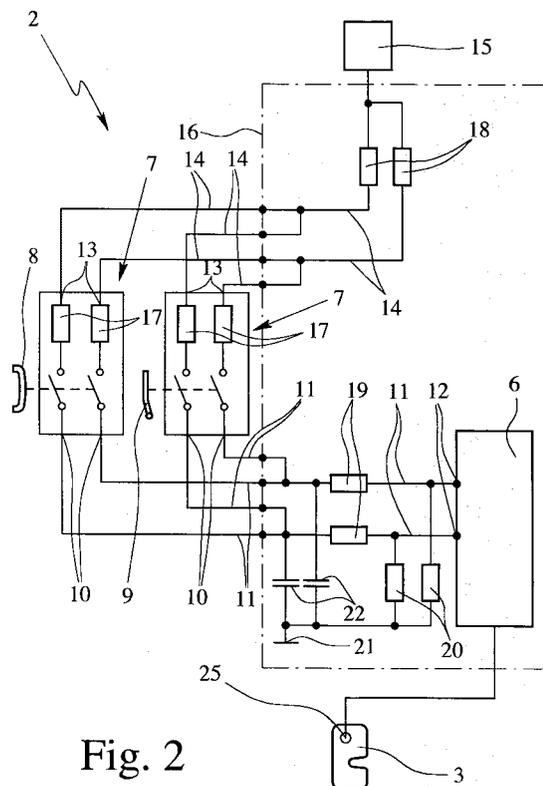


Fig. 2

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Die DE 196 32 915 A1, die den Ausgangspunkt der vorliegenden Erfindung bildet, offenbart ein Kraftfahrzeugschließsystem eines Kraftfahrzeugs. Das Kraftfahrzeugschließsystem weist eine Steuereinrichtung und ein Kraftfahrzeugschloß auf. Das Kraftfahrzeugschloß ist als sogenanntes Elektroschloß ausgebildet, bei dem mittels eines elektrischen Antriebs eine Sperrklinke zum Öffnen einer Drehfalle des Kraftfahrzeugschlosses aushebbar ist. Der Sperrklinke ist als Sensor zur Erfassung des Zustands der Sperrklinke ein Mikroschalter zugeordnet, der bedarfsweise als Wechselschalter ausgebildet und an die Steuereinrichtung angeschlossen ist.

**[0003]** Das bekannte Kraftfahrzeugschließsystem weist ferner eine Handhabe, insbesondere einen Tür- außengriff, auf. Der Handhabe ist als Sensor zur Erfassung einer Betätigung ein Mikroschalter zugeordnet, der als Wechselschalter ausgebildet und an die Steuereinrichtung angeschlossen ist.

**[0004]** Bei dem bekannten Kraftfahrzeugschließsystem besteht das Risiko, daß die üblicherweise durch Kabel gebildete Verbindung zwischen einem Sensor und der Steuereinrichtung - beispielsweise aufgrund eines Kabelbruchs, Unfalls o. dgl. - unterbrochen oder kurzgeschlossen werden kann. Dies würde zu einem sofortigen Ausfall des Sensors und damit zu einem Sicherheitsrisiko führen, da beispielsweise eine Kraftfahrzeugtür nicht mehr geöffnet werden kann.

**[0005]** Gleichzeitig besteht die Gefahr der Fehlfunktion des Sensors oder der Steuereinrichtung, die schlimmstenfalls zu einem ungewollten motorischen Ausheben der Sperrklinke und damit Öffnen der Kraftfahrzeugtür während der Fahrt führen kann. Eine solche Fehlfunktion kann beispielsweise durch elektromagnetische Störfelder oder durch eine Crashesituation verursacht sein. Bei einer zumindest teilweise Software- implementierten Steuereinrichtung treten dann ggf. Fehler in den Ein-/Ausgangsregistern oder unvorhersehbare Sprünge im Programmablauf mit entsprechend unvorhersehbaren Folgen auf.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kraftfahrzeug mit erhöhter Sicherheit gegen Ausfall oder Fehlfunktion, insbesondere gegen Unterbrechung der elektrischen Verbindung zwischen einem Sensor und einer Steuereinrichtung zur Übertragung von Sensorsignalen an die Steuereinrichtung, anzugeben. Dabei ist einerseits die Erkennung des Ausfalls bzw. der Fehlfunktion und andererseits die Sicherstellung der gewünschten Funktion trotz des Ausfalls bzw. der Fehlfunktion von Interesse.

**[0007]** Die obige Aufgabe wird zunächst durch ein Kraftfahrzeug gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Eine grundlegende Idee der vorliegenden Er-

findung liegt darin, einen Sensor - insbesondere bei einem Kraftfahrzeugschließsystem - zur Übertragung von Sensorsignalen mit zwei elektrisch unabhängigen Ausgängen vorzusehen und die Ausgänge über elektrische Signalleitungen an die Steuereinrichtung anzuschließen. Damit ist es zunächst grundsätzlich möglich, einen Fehlerzustand mittels der Steuereinrichtung zu erkennen. Werden über die Ausgänge des Sensors beispielsweise Sensorsignale an die Steuereinrichtung übertragen, die nicht zueinander kompatibel sind, so ist dies durch die Steuereinrichtung detektierbar. Die Sensorsignale eines Sensors sind im vorliegenden Sinne kompatibel, wenn sie in einem für den Normalfall vorbestimmten "erlaubten" Verhältnis zueinander stehen. Im einfachsten Fall liefert der Sensor an seinen Ausgängen identische Sensorsignale, so daß eine Abweichung der Sensorsignale voneinander ein sicheres Zeichen für eine Fehlfunktion des Sensors ist.

**[0009]** Durch die vorschlagsgemäße Lösung ist es ferner möglich, daß selbst bei Ausfall einer Signalleitung das Sensorsignal über die andere Signalleitung an die Steuereinrichtung weiterhin übertragbar und von dieser auswertbar ist. Die vorschlagsgemäße Lösung erlaubt also nicht nur die Detektion eines Ausfalls oder einer Fehlfunktion, sondern gewährleistet selbst bei Eintritt eines Ausfalls oder einer Fehlfunktion einen ordnungsgemäßen Betrieb.

**[0010]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Sensor einem Bedienelement, wie einem Türgriff, einer Handhabe, einem Bedienhebel o. dgl. an einer Kraftfahrzeugtür zugeordnet, um eine Betätigung des Bedienelements zu erfassen und basierend auf den jeweiligen Sensorsignalen ggf. ein Öffnen eines zugeordneten Kraftfahrzeugschlosses zu veranlassen. Die elektrische Verbindung zwischen dem türseitigen Sensor und der üblicherweise zentral im Kraftfahrzeug oder karosserie-seitig angeordneten Steuereinrichtung zur Erfassung und Auswertung der Sensorsignale kann beispielsweise durch Scheuern eines Kabels o. dgl. unterbrochen werden. Durch die vorschlagsgemäße Lösung kann eine derartige Unterbrechung erkannt und dadurch die Funktionssicherheit des Kraftfahrzeugschließsystems bzw. des Kraftfahrzeugs insgesamt erhöht werden.

**[0011]** Der Sensor kann ggf. auch dem Kraftfahrzeugtürschloß selbst zugeordnet bzw. in diesem angeordnet sein. Auch hier kann die vorschlagsgemäße Lösung wiederum u. a. einer Unterbrechung der Übertragung der Sensorsignale vorbeugen und damit die Funktionssicherheit des Kraftfahrzeugschließsystems bzw. des Kraftfahrzeugs insgesamt erhöhen.

**[0012]** Vorzugsweise werden zwei getrennte Strompfade für die Sensorsignale gebildet. Insbesondere weist der Sensor hierzu zwei elektrisch unabhängige Eingänge auf, die - beispielsweise schaltend - mit den Ausgängen gekoppelt oder verbunden werden und über separate Versorgungsleitungen an eine Stromversorgung angeschlossen sind. So wird eine besonders hohe Sicherheit gegen Ausfall der Übertragung der Sensor-

signale an die Steuereinrichtung erreicht.

**[0013]** In besonders bevorzugter Ausgestaltung weist der Sensor zur Erzeugung von Sensorsignalen mindestens zwei Sensormodule auf, wobei die Sensormodule vorzugsweise jeweils nach unterschiedlichen Sensor-Wirkprinzipien arbeiten. Der Vorteil einer solchen Ausgestaltung des Sensors besteht darin, daß die beiden Sensormodule derart unterschiedlich ausgestaltet sind, daß sie auf bestimmte Störeinflüsse jeweils unterschiedlich - oder jedenfalls zum Teil überhaupt nicht - reagieren. Damit läßt sich die Wahrscheinlichkeit minimieren, daß bei Auftreten eines bestimmten Störeinflusses beide Sensoren gleichzeitig eine Fehlfunktion ausüben. Dies erhöht insgesamt die Funktionssicherheit selbst bei ungünstigen Umgebungsbedingungen.

**[0014]** Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 15, der eigenständige Bedeutung zukommt, wird das oben beschriebene Konzept der Erhöhung der Sicherheit durch Redundanz auf die Steuereinrichtung ausgeweitet. Wesentlich ist hier die parallele Auswertung der vom Sensor erzeugten Signale derart, daß ein Ausfall oder eine Fehlfunktion durch voneinander abweichende oder inkompatible Auswerteergebnisse ohne weiteres von der Steuereinrichtung erkannt werden können. Hierfür weist die Steuereinrichtung eine erste Auswerteeinheit und eine weitere, von der ersten Auswerteeinheit unabhängige, zweite Auswerteeinheit auf, wobei die Steuereinrichtung die vom Sensor erzeugten Sensorsignale im wesentlichen parallel durch beide Auswerteeinheiten auswertet und basierend auf dieser Auswertung Steuersignale an einen Verbraucher, wie beispielsweise den elektrischen Antrieb einer Sperrklinke - Öffnungsantrieb - abgibt.

**[0015]** Die Auswerteeinheiten übernehmen jeweils für sich genommen die originäre Funktion einer konventionellen Steuerung, nämlich das "Einlesen" von Sensorsignalen, die Erzeugung eines dem jeweiligen Sensorsignal zugeordneten Auswertesignals und die Ausgabe des Auswertesignals. Bei der vorschlagsgemäßen Lösung liegen nun jedenfalls zwei Auswertesignale vor, die je nach Ausgestaltung der Auswerteeinheiten identisch oder unterschiedlich sein können. Entsprechend ist die Steuereinrichtung ggf. mit weiteren Komponenten auszustatten, um zu ermitteln, ob die Auswertesignale zueinander kompatibel sind oder ob eine Fehlfunktion beispielsweise einer der beiden Auswerteeinheiten vorliegt.

**[0016]** Das oben beschriebene Konzept der redundanten Steuereinrichtung läßt sich besonders vorteilhaft mit dem weiter oben beschriebenen Konzept der redundanten Auslegung bzw. Anbindung des Sensors kombinieren. Dadurch wird im Ergebnis eine besonders hohe Sicherheit erreicht.

**[0017]** Eine hohe Sicherheit läßt sich insbesondere dann erreichen, wenn die beiden Auswerteeinheiten weitgehend unabhängig voneinander ausgestaltet sind. Bei einer zumindest teilweise Software-implementierten Steuereinrichtung läßt sich dies dadurch unterstützen,

daß den beiden Auswerteeinheiten jedenfalls unterschiedliche Speicherbereiche eines Mikrocontrollers o. dgl. zugeordnet sind. Optimal ist es jedoch, wenn die beiden Auswerteeinheiten jeweils zumindest zum Teil in getrennter Hardware realisiert sind.

**[0018]** Nach einer weiteren Lehre gemäß Anspruch 32, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird das Kraftfahrzeugschließsystem des oben beschriebenen Kraftfahrzeugs als solches beansprucht. Auf die obigen Ausführungen darf verwiesen werden.

**[0019]** Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen anhand der Zeichnungen. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines vorschlagsgemäßen Kraftfahrzeugs mit einem Kraftfahrzeugschließsystem;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Kraftfahrzeugschließsystems eines vorschlagsgemäßen Kraftfahrzeugs;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Sensors des Kraftfahrzeugschließsystems gemäß Fig. 2 - a) in einer ersten Ausführungsform und b) in einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 4 eine schematische Darstellung des Kraftfahrzeugschließsystems eines zweiten vorschlagsgemäßen Kraftfahrzeugs; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Kraftfahrzeugschließsystems eines dritten vorschlagsgemäßen Kraftfahrzeugs.

**[0020]** In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei entsprechende oder vergleichbare Eigenschaften und Vorteile erreicht werden, auch wenn eine wiederholte Beschreibung weggelassen ist.

**[0021]** Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Kraftfahrzeug 1 mit einem nur teilweise angedeuteten Kraftfahrzeugschließsystem 2. Dieses weist insbesondere mehrere Kraftfahrzeugschlösser 3 auf, insbesondere für Seitentüren 4 und/oder einen Kofferraumdeckel 5, eine Heckklappe, eine Hecktür o. dgl.

**[0022]** Unter dem Begriff "Kraftfahrzeugschloß" ist also primär ein Türschloß zu verstehen. Jedoch kann es sich hierbei auch um ein Kofferraumschloß, ein Haubenschloß, ein Klappenschloß oder dergleichen des Kraftfahrzeugs 1 handeln.

**[0023]** Beim Darstellungsbeispiel sind die Einbaupositionen der Kraftfahrzeugschlösser 3 durch Pfeile in Fig. 1 schematisch angedeutet.

**[0024]** Jedes Kraftfahrzeugschloß 3 - zumindest der Seitentüren 4 - ist elektrisch steuerbar, vorzugsweise motorisch betätigbar, insbesondere elektromotorisch

entriegelbar und verriegelbar und/oder elektromotorisch öffnbar, insbesondere als sogenanntes Elektroschloß ausgebildet. Beispielsweise erfolgt zum Öffnen das Ausheben einer nicht dargestellten Sperrklinke mittels eines nicht dargestellten Öffnungsantriebs, insbesondere eines Elektromotors.

**[0025]** Fig. 2 zeigt in einer schematischen, blockschaltbildartigen Darstellung das vorschlagsgemäße Kraftfahrzeugschließsystem 2 mit einem Kraftfahrzeugschloß 3, einer Steuereinrichtung 6 und mindestens einem elektrisch an die Steuereinrichtung 6 angeschlossenen Sensor 7. Beim Darstellungsbeispiel sind mindestens zwei Sensoren 7 an die Steuereinrichtung 6 angeschlossen, wobei die Sensoren 7 der Erfassung einer Betätigung eines Bedienelements, wie eines Türgriffs 8 oder eines Betätigungshebels 9, dienen.

**[0026]** Vorzugsweise ist der eine Sensor 7 einem außenseitigen Türgriff 8 und der andere Sensor 7 einem innenseitigen Betätigungshebel 9 o.dgl. einer in Fig. 2 nicht dargestellten Seitentür 4 des Kraftfahrzeugs 1 zur Erfassung der jeweiligen Betätigung zugeordnet.

**[0027]** Der Begriff "Betätigung des Bedienelements" ist hier in einem engeren Sinne dahingehend zu verstehen, daß eine mechanische Einwirkung bzw. Bewegung oder Betätigung erfolgt. In einem weiteren Sinne ist hierunter jedoch auch ein Berühren und/oder ein Annähern, insbesondere einer Hand eines nicht dargestellten Bedieners oder Fahrzeuginsassen, zu verstehen, insbesondere um ein Verriegeln, Entriegeln oder Öffnen des zugeordneten Kraftfahrzeugschlosses 3 zu bewirken. Die Sensoren 7 sind ggf. dementsprechend ausgebildet, um auch diese Art von Betätigung zu erfassen und ein entsprechendes Sensorsignal auszugeben.

**[0028]** Bei einer Betätigung eines Bedienelements, wie des Türgriffs 8 oder des Betätigungshebels 9, wird ein entsprechendes Sensorsignal von der Steuereinrichtung 6 erfaßt, die dann - wie beim Darstellungsbeispiel - unmittelbar oder über eine sonstige, nicht dargestellte zentrale Steuerung das Kraftfahrzeugschloß 3 zum Öffnen, Entriegeln oder Verriegeln ansteuern kann. Das Bedienelement kann dementsprechend als Schalter, Taster, bewegbare Handhabe, Türinnengriff, Türäußengriff o. dgl. ausgebildet sein. Beispielsweise kann das Bedienelement eine nicht dargestellte Schaltwippe am Türgriff 8 umfassen, die zum Entriegeln, Verriegeln und/oder - insbesondere - Öffnen des zugeordneten Kraftfahrzeugschlosses 3, insbesondere von einer Hand eines nicht dargestellten Bedieners bzw. Fahrzeuginsassen, betätigbar ist.

**[0029]** Der Sensor 7 weist zur Übertragung von Sensorsignalen zwei elektrisch unabhängige Ausgänge 10 auf, wobei die Ausgänge 10 über elektrische Signalleitungen 11 an die Steuereinrichtung 6 angeschlossen sind.

**[0030]** Bei entsprechender Ausgestaltung des Sensors 7 können die Ausgänge 10 des Sensors 7 über eine gemeinsame elektrische Signalleitung an die Steuereinrichtung 6 angeschlossen sein. Bei dem in Fig. 2 darge-

stellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel ist es allerdings so, daß die Ausgänge 10 des Sensors 7 über separate elektrische Signalleitungen 11 an die Steuereinrichtung 6 angeschlossen sind. Dies ist jedenfalls im Hinblick auf einen möglichen Kabelbruch vorteilhaft.

**[0031]** Die Steuereinrichtung 6 ist mit einem Verbraucher 25 zu dessen Ansteuerung gekoppelt. Hierfür gibt die Steuereinrichtung 6 Steuersignale an den Verbraucher 25 ab. In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist der Verbraucher 25 als Antrieb eines Kraftfahrzeugschlosses 3, vorzugsweise als oben beschriebener Öffnungsantrieb eines Kraftfahrzeugschlosses 3 ausgebildet.

**[0032]** Eine besonders einfach zu realisierende Ausführungsform sieht vor, daß die an den verschiedenen Ausgängen 10 des Sensors 7 anliegenden Sensorsignale zueinander identisch sind. Dann ist es vorzugsweise so, daß der Sensor 7 zwei elektrisch unabhängige Ausgänge 10 für das gleiche - identische - Sensorsignal aufweist und die Ausgänge 10 über zwei separate elektrische Signalleitungen 11 an zwei separate Eingänge 12 der Steuereinrichtung 6 angeschlossen sind.

**[0033]** Für den Fall, daß die Ausgänge 10 des Sensors 7 über separate elektrische Signalleitungen 11 an die Steuereinrichtung 6 angeschlossen sind, kann bei Ausfall einer Signalleitung 11 das jeweilige Sensorsignal noch über eine andere Signalleitung 11 an die Steuereinrichtung 6 übertragen und von dieser ausgewertet werden. Ferner ist es denkbar, daß mittels der Steuereinrichtung 6 ein fehlerhaftes Sensorsignal durch einen Vergleich der über die Signalleitungen 11 übertragenen Sensorsignale detektierbar ist. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn die vom Sensor 7 erzeugten Sensorsignale zueinander nicht kompatibel sind.

**[0034]** Dementsprechend ergibt sich bei der vorschlagsgemäßen Lösung eine wesentlich größere Sicherheit gegen eine Fehlfunktion des Sensors 7 sowie gegen eine ungewollte Unterbrechung der Übertragung von Sensorsignalen an die Steuereinrichtung 6 und damit insgesamt eine wesentlich erhöhte Funktionssicherheit des Kraftfahrzeugschließsystems 2 bzw. des Kraftfahrzeugs 1.

**[0035]** Der Sensor 7 weist - insbesondere bei seiner Ausbildung als Doppelschalter - mindestens zwei, vorzugsweise genau zwei elektrisch unabhängige Eingänge 13 auf, die über separate Versorgungsleitungen 14 an eine Stromversorgung 15 angeschlossen sind. Es ergeben sich zwei elektrisch unabhängige Strompfade für die Sensorsignale, zumindest zwischen einer karosserie-seitigen Auswerteelektronik 16 mit der Steuereinrichtung 6 und dem türseitigen Sensor 7 über die Leitungen 11, 14.

**[0036]** Die Leitungen 11, 14 sind vorzugsweise zu einem nicht dargestellten Verbindungskabel o.dgl. zusammengefaßt. Insbesondere ist das Verbindungskabel ausreichend flexibel ausgebildet, um beispielsweise einen Übergang von der vorzugsweise karosserie-seiti-

gen Steuereinrichtung 6 bzw. Auswerteelektronik 16 auf die bewegliche Tür 4 mit dem Sensor 7 und vorzugsweise dem Kraftfahrzeugschloß 3 zu gewährleisten. Vorzugsweise umfaßt das nicht dargestellte Verbindungskabel dann ggf. weitere Leitungen zur Steuerung oder Stromversorgung des Kraftfahrzeugschlusses 3, eines nicht dargestellten Fensterhebers o.dgl.

**[0037]** Die beiden Sensoren 7 sind vorzugsweise zumindest im wesentlichen gleich bzw. identisch aufgebaut, so daß nachfolgend zunächst nur auf den Aufbau eines Sensors 7 näher eingegangen wird.

**[0038]** Der Sensor 7 ist vorzugsweise schaltend, insbesondere als Doppel- bzw. als Mehrfachschalter, ausgebildet. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß der Sensor 7 zur Erzeugung von Sensorsignalen parallel mindestens zwei Schaltelemente aufweist, wobei vorzugsweise mindestens eines der Schaltelemente als Schließer und ein anderes der Schaltelemente als Öffner ausgestaltet ist. Hierdurch läßt sich beispielsweise ein Kurzschluß zwischen den separaten Signalleitungen 11 ohne weiteres detektieren.

**[0039]** Besonders einfach und kostengünstig ist die Ausgestaltung des Sensors 7 als Mikroschalter mit zwei unabhängigen Schaltfahnen. Der Mikroschalter weist dann wie oben vorzugsweise zwei voneinander unabhängige Schaltelemente auf.

**[0040]** Der Sensor 7 kann ggf. auch analoge oder digitale Sensorsignale ausgeben, also ggf. nicht nur als Schalter ausgebildet sein. Insbesondere in diesem Fall kann der Sensor 7 durch eine elektronische Schaltung mit zwei separaten Ausgängen 10 ausgebildet sein, die dann ggf. nur über einen gemeinsamen Anschluß mit Strom versorgbar sind.

**[0041]** Alternativ oder zusätzlich kann der Sensor 7 kapazitiv, induktiv, optisch und/oder piezoelektrisch arbeiten. Insbesondere kann der Sensor 7 auch durch zwei, ggf. elektrisch unabhängige Sensorelemente, beispielsweise Piezoelemente, o.dgl., die insbesondere eine Baueinheit bilden, gebildet sein. In konsequenter Weiterführung dieses Gedankens läßt sich eine besonders sichere Anordnung ganz allgemein dadurch erreichen, daß der Sensor 7 zur Erzeugung von Sensorsignalen mindestens zwei Sensormodule 7a, 7b aufweist, wobei die Sensormodule 7a, 7b vorzugsweise jeweils nach unterschiedlichen Sensor-Wirkprinzipien arbeiten. Entsprechend der obigen Darstellung können die Sensormodule 7a, 7b jeweils kapazitiv, induktiv, optisch und/oder piezoelektrisch arbeiten. Wird nun beispielsweise ein kapazitives Sensormodul 7a mit einem optischen Sensormodul 7b zu einem Sensor 7 kombiniert, so hat ein hohes elektromagnetisches Störfeld allenfalls Auswirkungen auf das kapazitive Sensormodul 7a, während das optische Sensormodul 7b davon unbeeinflusst ist. Der Sensor 7 bleibt im Ergebnis funktionstüchtig. Dies führt wie oben beschrieben zu einer hohen Funktionssicherheit. Fig. 3 zeigt die Ausgestaltung des Sensors 7 mit zwei Sensormodulen 7a, 7b schematisch. Dabei kann es vorgesehen sein, daß der Sensor 7 nur

einen einzigen Eingang 13 für den Anschluß an eine einzige Versorgungsleitung 14 aufweist (Ausführungsform a)) oder daß der Sensor 7 zwei elektrisch unabhängige Eingänge 13 aufweist, die über separate Versorgungsleitungen 14 angeschlossen sind (Ausführungsform b)).

**[0042]** Vorzugsweise ist der Sensor 7 bzw. dessen Sensorsignal widerstandscodiert oder in sonstiger Weise unterscheidbar. Beim Darstellungsbeispiel ist dem Sensor 7 bzw. jedem gebildeten Strompfad ein Widerstand 17 zugeordnet, der ausgehend von der Stromversorgung 15 zusammen mit eingangs- und/oder ausgangsseitigen Widerständen 18, 19 und 20, die bei durchgeschaltetem Sensor 7 zwischen der Stromversorgung 15 und einem Gegenpotential, insbesondere Masse 21, in Reihe geschaltet sind, einen Spannungsteiler bilden.

**[0043]** Die Steuereinrichtung 6 bzw. deren Eingänge 12 sind beim Darstellungsbeispiel zwischen den Widerständen 19 und 20 an die Strompfade, also parallel zu den Widerständen 20 angeschlossen. Dementsprechend sind die von der Steuereinrichtung 6 erfaßbaren Sensorsignale bzw. deren Spannungen unter anderem von dem Widerstand bzw. den Widerständen 17 des Sensors 7 abhängig und dadurch "widerstandscodiert".

**[0044]** Bei Ausfall einer Signalleitung 11 und/oder einer Versorgungsleitung 14 kann die Steuereinrichtung 6 über den anderen Strompfad bzw. die andere Signalleitung 14 ein Sensorsignal weiterhin vom Sensor 7 empfangen und auswerten. Die Funktion des Kraftfahrzeugschließsystems 2 bzw. des Kraftfahrzeugs 1 wird dementsprechend nicht beeinträchtigt. Weiter kann die Steuereinrichtung 6 aufgrund der Widerstandscodierung bzw. Spannungsteilung feststellen, ob und ggf. wo eine Leitungsunterbrechung oder ein Kurzschluß vorliegt. Dies ermöglicht eine einfache Fehlererfassung.

**[0045]** Beim Darstellungsbeispiel ist vorzugsweise weiter vorgesehen, daß zusätzlich der zweite Sensor 7 über separate oder ggf. gemeinsame Signalleitungen 11 an die gleichen Eingänge 12 der Steuereinrichtung 6 angeschlossen ist. Insbesondere sind die beiden Sensoren 7 mit ihren beiden Strompfaden für ihre Sensorsignale jeweils parallel geschaltet.

**[0046]** Die Unterscheidung der Sensorsignale erfolgt dann vorzugsweise durch unterschiedliche Widerstandscodierung bzw. Signalspannungen. Insbesondere unterscheiden sich die Widerstände 17 des einen Sensors 7 in ihren Werten von denen der Widerstände 17 des anderen Sensors 7. Vorzugsweise unterscheiden sich also die von der Steuereinrichtung 6 detektierbaren Sensorsignale 7 in der Höhe ihrer Spannung, abhängig davon, von welchem Sensor 7 sie stammen. Dementsprechend sind die Sensorsignale 7 unterscheidbar.

**[0047]** Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Sensoren 7 mit der Steuereinrichtung 6 verbunden. Dies entspricht dem bevorzugten Ausführungsbeispiel einer Zuordnung der beiden Sensoren 7 zu einem Türinnengriff einerseits und einem Türaußengriff ander-

rerseits. Grundsätzlich ist mit Widerstandskodierung oder einer anderen Art der Kodierung auch die Möglichkeit gegeben, mehrere Sensoren 7 an die beiden Eingänge 12 der Steuereinrichtung 6 anzuschließen. Überdies kann man natürlich auch mehrere Gruppen von Sensoren an mehrere Gruppen von Eingängen der Steuereinrichtung anschließen.

**[0048]** Die genannte parallele Schaltung der Sensoren 7 hat den Vorteil, daß keine zusätzlichen Eingänge 12 an der Steuereinrichtung 6 erforderlich sind. Insbesondere können der Verkabelungsaufwand bzw. Schaltungsaufwand und damit auch die Anfälligkeit für Fehler verringert werden.

**[0049]** Die Steuereinrichtung 6 ist vorzugsweise durch eine integrierte Schaltung oder einen sogenannten Mikrocontroller mit entsprechenden Ports für die Eingänge 12 gebildet.

**[0050]** Die in Fig. 2 angedeuteten Kondensatoren 22 dienen einer Ableitung von unerwünschten Störungen o.dgl. bzw. als Filter.

**[0051]** Die Auswerteelektronik 16 bildet vorzugsweise eine Baueinheit, die wie bereits erläutert karosserie-seitig oder zentral am bzw. im Kraftfahrzeug 1 angeordnet ist.

**[0052]** Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Steuereinrichtung 6 bzw. die Auswerteelektronik 16 nur einer Kraftfahrzeugtür 4 mit den beiden Sensoren 7 zugeordnet. Jedoch können auch die Sensoren 7 von mehreren Kraftfahrzeugtüren 4 an dieselbe Steuereinrichtung 6 bzw. Auswerteelektronik 16 angeschlossen sein, insbesondere wenn die einzelnen Sensoren 7 unterschiedlich "widerstandscodiert" sind und/oder die Einrichtung 6 eine entsprechende Anzahl von Eingängen 12, insbesondere zum paarweisen Anschluß von Sensoren 7, aufweist.

**[0053]** Entsprechend können bedarfsweise auch mehrere Kraftfahrzeugschlösser 3 mittelbar oder unmittelbar an die Steuereinrichtung 6 bzw. die Auswerteelektronik 16 angeschlossen sein.

**[0054]** Nach einer weiteren Lehre, der ebenfalls eigenständige Bedeutung zukommt, wird neben der oben beschriebenen, redundanten Auslegung und Anbindung des Sensors 7 die redundante Ausgestaltung der Steuereinrichtung 6 beansprucht. Zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele für eine derartige redundante Steuereinrichtung 6 zeigen die Fig. 4 und 5. Die obigen Ausführungen gelten für diese weiteren Ausführungsbeispiele entsprechend.

**[0055]** An die in Fig. 4 dargestellte Steuereinrichtung 6 sind zwei Sensoren 7 angeschlossen, die wie oben vorzugsweise der Erfassung einer Betätigung eines Bedienelements, wie eines Türgriffs 8 oder eines Betätigungshebels 9 dienen. Entsprechendes ist in Fig. 5 dargestellt. Eine ggf. vorhandene Stromversorgung für die Sensoren 7 ist hier nicht dargestellt.

**[0056]** Wesentlich ist nun, daß die Steuereinrichtung 6 mindestens eine erste Auswerteeinheit 23 und eine weitere, von der ersten Auswerteeinheit 23 unabhängige,

zweite Auswerteeinheit 24 aufweist, wobei die Steuereinrichtung 6 die von den Sensoren 7 erzeugten Sensorsignale im wesentlichen parallel durch beide Auswerteeinheiten 23, 24 auswertet und basierend auf dieser Auswertung Steuersignale an den Verbraucher 25 abgibt. Die Ansteuerung des Verbrauchers 25 durch die Steuereinrichtung 6 wird noch im Detail erläutert.

**[0057]** Den Fig. 4, 5 ist zu entnehmen, daß die Steuereinrichtung 6 mit dem Verbraucher 25 zu dessen Ansteuerung, in Fig. 4 über die Steuerleitungen 26, gekoppelt ist. Der Verbraucher 25 ist, wie schon angesprochen, vorzugsweise als Antrieb eines Kraftfahrzeugschlösses 3, insbesondere als Öffnungsantrieb eines Kraftfahrzeugschlösses 3 ausgebildet.

**[0058]** Ähnlich wie die in Fig. 2 dargestellten Sensoren 7 weisen die in den Fig. 4, 5 dargestellten Sensoren 7 zur Übertragung von Sensorsignalen jeweils zwei elektrische unabhängige Ausgänge 10 auf, die über zwei separate elektrische Signalleitungen 11 an zwei separate Eingänge 12 der Steuereinrichtung 6 angeschlossen sind. Durch diese redundante Auslegung bzw. Anbindung der Sensoren 7 lassen sich die beschriebenen Vorteile erreichen. Auf die obigen Ausführungen darf verwiesen werden. Es ist grundsätzlich aber auch möglich, hier Sensoren 7 jeweils über nur eine Signalleitung an die Steuereinrichtung 6 anzuschließen.

**[0059]** Der Anschluß der Sensoren 7 ist in den Fig. 4, 5 gestrichelt dargestellt, um anzudeuten, daß auch hier eine oben angesprochene Widerstandskodierung vorgesehen sein kann.

**[0060]** Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist es so, daß zur Auswertung der Sensorsignale beide Ausgänge 10 des Sensors 7 jeweils beiden Auswerteeinheiten 23, 24 zugeordnet sind. Dies ist insofern vorteilhaft, als ein Kabelbruch bei entsprechender Auslegung durch die jeweilige Auswerteeinheit 23, 24 detektierbar ist.

**[0061]** Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform folgt einem anderen Konzept. Hier ist zur Auswertung der Sensorsignale der eine Ausgang 10 des Sensors 7 der einen Auswerteeinheit 23 und der andere Ausgang 10 des Sensors 7 der anderen Auswerteeinheit 24 zugeordnet. Ein Kabelbruch führt hier dazu, daß nur eine der beiden Auswerteeinheiten 23, 24 auf die Betätigung beispielsweise des Türaußengriffes reagieren kann. Im Ergebnis werden die beiden Auswerteeinheiten 23, 24 nicht übereinstimmende bzw. nicht kompatible Auswertesignale erzeugen, wodurch der Kabelbruch wiederum von der Steuereinrichtung 6 detektierbar ist.

**[0062]** Für die Realisierung der Steuereinrichtung 6 sind eine Reihe von Möglichkeiten denkbar. Grundsätzlich kann die Steuereinrichtung 6 hardwaremäßig und "fest verdrahtet" ausgestaltet sein. Dies ist zwar eine besonders zuverlässige Variante, aber unflexibel, aufwendig und kostspielig.

**[0063]** Günstiger ist die Ausstattung der Steuereinrichtung 6 mit mindestens einem Mikrocontroller o. dgl., auf dem eine Steuerungssoftware lauffähig ist. Dies

wurde weiter oben bereits angedeutet. Der Begriff "Mikrocontroller" umfaßt vorliegend alle programmierbaren elektronischen Bauelemente sowie Kombinationen dieser programmierbaren Bauelemente. Durch die Programmierbarkeit von Mikrocontrollern ist eine maximale Flexibilität bei minimalen Hardwarekosten gewährleistet.

**[0064]** Bei der Realisierung der Steuereinrichtung 6 mit einem Mikrocontroller sind die beiden Auswerteeinheiten 23, 24 jeweils zumindest zum Teil softwaremäßig realisiert. Um die Unabhängigkeit der beiden Auswerteeinheiten 23, 24 sicherzustellen, ist es hier vorgesehen, den beiden Auswerteeinheiten 23, 24 unterschiedliche Speicherbereiche des Mikrocontrollers zuzuordnen.

**[0065]** Bei den in den Fig. 4, 5 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Auswerteeinheiten 23, 24 jeweils mit einem Eingangsmodul 27 für den Anschluß des Sensors 7 und mit einem Ausgangsmodul 28 für den Anschluß des Verbrauchers 25 ausgestattet. Die in Fig. 5 dargestellte Steuereinrichtung 6 zeigt ferner ein Verarbeitungsmodul 29 zwischen dem Eingangsmodul 27 und dem Ausgangsmodul 28, das eine entsprechende Logik für die Erzeugung der Auswertesignale aufweist. Ein entsprechendes Verarbeitungsmodul 29 ist auch bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel vorhanden, jedoch nicht dargestellt.

**[0066]** Um die oben beschriebene Unabhängigkeit der Auswerteeinheiten 23, 24 voneinander zu gewährleisten, ist es hier insbesondere vorgesehen, daß den Eingangsmodulen 27 der beiden Auswerteeinheiten 23, 24 unterschiedliche Speicherbereiche des Mikrocontrollers o. dgl. zugeordnet sind. Das gleiche gilt für die Ausgangsmodule 28. In Fig. 5 sind den Eingangsmodulen 27 und den Ausgangsmodulen 28 entsprechend voneinander getrennte Register (Speicher) 30 zugeordnet.

**[0067]** Es darf darauf hingewiesen werden, daß ein maximales Maß an Unabhängigkeit zwischen den beiden Auswerteeinheiten 23, 24 dadurch realisierbar ist, daß die beiden Auswerteeinheiten 23, 24 jeweils zumindest zum Teil in getrennter Hardware realisiert sind. In Fällen mit besonders hohen Sicherheitsanforderungen kann es ggf. vertretbar sein, die hiermit grundsätzlich verbundene Einbuße an Flexibilität in Kauf zu nehmen.

**[0068]** Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind mittels der ersten Auswerteeinheit 23 basierend auf den Sensorsignalen Steuersignale zur Ansteuerung des Verbrauchers 25 erzeugbar. Die Auswerteeinheit 23 als solche läßt sich also grundsätzlich als konventionelle Steuerung betreiben. Zur Gewährleistung der steuerungstechnischen Redundanz sind nun mittels der zweiten Auswerteeinheit 24 basierend auf den Sensorsignalen Freigabesignale erzeugbar, wobei der Verbraucher 25 durch die Steuersignale der ersten Auswerteeinheit 23 nur ansteuerbar ist, wenn die zweite Auswerteeinheit 24 ein entsprechendes Freigabesignal erzeugt. Notwendig für die Ansteuerung des Verbrauchers 25 ist hier also einerseits die Erzeugung von Steu-

ersignalen durch die erste Auswerteeinheit 23 und die Erzeugung eines Freigabesignals durch die zweite Auswerteeinheit 24.

**[0069]** Die obigen Steuersignale werden durch die erste Auswerteeinheit 23 nur dann erzeugt, wenn der Sensor 7 "betätigt" ist und entsprechende Sensorsignale an den Leitungen 11 anliegen. Auch das Freigabesignal wird von der zweiten Auswerteeinheit 24 nur dann erzeugt, wenn der Sensor 7 "betätigt" ist.

**[0070]** Durch das oben beschriebene Konzept basierend auf der Erzeugung von Steuersignalen einerseits und Freigabesignalen andererseits ist eine ungewollte, durch eine Fehlfunktion einer der Auswerteeinheiten 23, 24 verursachte Ansteuerung des Verbrauchers 25 weitgehend ausgeschlossen. Erzeugt beispielsweise die erste Auswerteeinheit 23 fälschlicherweise Steuersignale, ohne daß eine Betätigung des Sensors 7 stattgefunden hat, so bleibt die Ansteuerung des Verbrauchers 25 dennoch aus. Die zweite Auswerteeinheit 24 erzeugt nämlich kein Freigabesignal, da sie keine Betätigung des Sensors 7 detektiert.

**[0071]** Der Verbraucher 25 weist vorzugsweise einen über eine Brückenschaltung verschalteten Antriebsmotor 31 auf, wobei die Steuereinrichtung 6 zur Ansteuerung des Verbrauchers 25 mit der Brückenschaltung gekoppelt ist. Die erste Auswerteeinheit 23 ist hier nach Art einer konventionellen Steuerung mit dem Verbraucher 25 gekoppelt. Die zweite Auswerteeinheit 24 ist mit einem Schalter gekoppelt, der in den für die Aktivierung des Verbrauchers 25 maßgeblichen Strompfad geschaltet ist. Dieser Schalter kann ein einzelner Feldefekttransistor o. dgl. sein. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel verläuft dieser Strompfad über die Schalter 32, 33 der Brückenschaltung, zu denen der mit der zweiten Auswerteeinheit 24 gekoppelte Schalter in Reihe geschaltet ist.

**[0072]** Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine andere Struktur einer redundanten Steuereinrichtung 6. Hier sind die beiden Auswerteeinheiten 23, 24 im wesentlichen identisch ausgebildet, wobei mittels der beiden Auswerteeinheiten 23, 24 basierend auf den Sensorsignalen parallel zueinander Steuersignale erzeugbar sind. Hier sind also zwei Auswerteeinheiten 23, 24 vorgesehen, die jeweils für sich genommen nach Art einer konventionellen Steuerung arbeiten. Bei dieser redundanten Steuereinrichtung 6 ist der Verbraucher 25 durch die Steuersignale nur ansteuerbar, wenn die beiden Auswerteeinheiten 23, 24 identische Steuersignale erzeugen. Hierfür weist die Steuereinrichtung 6 vorzugsweise ein Verknüpfungsmodul 34 auf, das vorzugsweise eine UND-Verknüpfung zwischen den Steuersignalen der beiden Auswerteeinheiten 23, 24 bereitstellt. Eine UND-Verknüpfung in obigem Sinne schaltet die Steuersignale an den Verbraucher 25 durch, sofern beide Auswerteeinheiten 23, 24 identische Steuersignale erzeugen. Für den Fall, daß die beiden Auswerteeinheiten 23, 24 voneinander abweichende Steuersignale erzeugen, bleibt also die Ansteuerung des Verbrauchers

25 aus. Die Kopplung zwischen dem Verknüpfungsmo-  
dul 34 und dem Verbraucher 25 ist in Fig. 5 nur sche-  
matisch durch einen Pfeil dargestellt.

**[0073]** Grundsätzlich kann es auch vorgesehen sein,  
daß die beiden Auswerteeinheiten 23, 24 nicht identisch  
ausgestaltet, beispielsweise unterschiedlich program-  
miert sind. Dann ist es Aufgabe des Verknüpfungsmo-  
duls 34 herauszufinden, ob die von den Auswerteein-  
heiten 23, 24 erzeugten Steuersignale zueinander kom-  
patibel sind und welche Steuersignale ggf. an den Ver-  
braucher 25 abzugeben sind.

**[0074]** In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist  
die Steuereinrichtung 6 mit einem Überwachungsmodul  
35 ausgestattet (Fig. 5), das mit den beiden Auswerte-  
einheiten 23, 24 gekoppelt ist und diese überwacht. Fern-  
er ist es vorzugsweise vorgesehen, daß das Überwa-  
chungsmodul 35 die jeweiligen Funktionszustände der  
Auswerteeinheiten 23, 24 miteinander vergleicht, um  
ggf. auftretende Fehlerzustände zu detektieren. Bei-  
spielsweise läßt sich mit dem Überwachungsmodul 35  
auch erkennen, ob eine der beiden Auswerteeinheiten  
23, 24 einen "unerlaubten" Zustand einnimmt. Dies  
kann beispielsweise im Falle eines Kabelbruchs beim  
oben angesprochenen redundanten Anschluß des Sen-  
sors 7 auftreten.

**[0075]** Es darf noch darauf hingewiesen werden, daß  
es in bestimmten Anwendungsfällen vorteilhaft sein  
kann, die in Fig. 5 dargestellte Steuereinrichtung 6 zu-  
sätzlich mit einer oben beschriebenen, Freigabesignale  
erzeugenden Auswerteeinheit zu versehen. Dadurch  
läßt sich die Funktionssicherheit der Anordnung weiter  
erhöhen. Ferner kann die obige, redundante Steuerein-  
richtung 6 zur Maximierung der Funktionssicherheit mit  
der weiter oben beschriebenen redundanten Auslegung  
bzw. Anbindung des Sensors 7 kombiniert werden.

**[0076]** Bei den voranstehend erläuterten Darstel-  
lungsbeispielen dient der Sensor 7 bzw. dienen die Sen-  
soren 7 insbesondere der Erfassung einer Betätigung  
zum Öffnen des zugeordneten Kraftfahrzeugschlosses  
3. Der Verbraucher 25 ist hier als Öffnungsantrieb des  
Kraftfahrzeugschlosses 3 ausgebildet. Jedoch kann al-  
ternativ oder zusätzlich der Sensor 7 auch dem Kraft-  
fahrzeug 3 selbst zugeordnet, insbesondere in diesem  
angeordnet sein, um beispielsweise einen Zustand des  
Kraftfahrzeugschlosses 3, zu erfassen.

**[0077]** Der vorschlagsgemäße Anschluß des Sen-  
sors 7 bzw. der Sensoren 7 an die Steuereinrichtung 6  
ist nicht auf das Kraftfahrzeugschließsystem 2 be-  
schränkt, sondern kann für quasi beliebige Sensoren  
des Kraftfahrzeugs 1 - beispielsweise für einen elektri-  
schen Fensterheber, für Sicherheitssysteme, wie Air-  
bag-Systeme oder auslösbare Kopfstützen, o.dgl. - ein-  
gesetzt werden, insbesondere wenn eine besonders  
hohe Ausfallsicherheit gewünscht wird bzw. erforderlich  
ist.

**[0078]** Nach einer weiteren Lehre, der ebenfalls ei-  
genständige Bedeutung zukommt, wird das Kraftfahr-  
zeugschließsystem 2 des vorschlagsgemäßen Kraft-

fahrzeugs 1 als solches beansprucht. Auf die obigen  
Ausführungen darf verwiesen werden.

## 5 Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug mit einer Steuereinrichtung (6) und  
mit mindestens einem elektrisch an die Steuerein-  
richtung (6) angeschlossenen Sensor (7), insbe-  
sondere zur Erfassung eines Zustands eines Kraft-  
fahrzeugschlosses (3) oder einer Betätigung eines  
Bedienelements, wie eines Türgriffs (8) oder Betä-  
tigungshebels (9),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Sensor (7) zur Übertragung von Sensorsig-  
nalen mindestens zwei, vorzugsweise genau  
zwei, elektrisch unabhängige Ausgänge (10) auf-  
weist und die Ausgänge (10) über elektrische Sig-  
nalleitungen (11) an die Steuereinrichtung (6) an-  
geschlossen sind.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-  
zeichnet, daß** die Ausgänge (10) des Sensors (7)  
über separate elektrische Signalleitungen (11) an  
die Steuereinrichtung (6) angeschlossen sind.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch  
gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (6)  
Steuersignale an einen Verbraucher (25) abgibt,  
vorzugsweise, daß der Verbraucher (25) als Antrieb  
eines Kraftfahrzeugschlosses (3), weiter vorzugs-  
weise als Öffnungsantrieb eines Kraftfahrzeug-  
schlosses (3) ausgebildet ist.
4. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, daß** die an den ver-  
schiedenen Ausgängen (10) des Sensors (7) anlie-  
genden Sensorsignale zueinander identisch sind,  
vorzugsweise, daß der Sensor (7) zwei elektrisch  
unabhängige Ausgänge (10) für das gleiche Sen-  
sorsignal aufweist und die Ausgänge (10) über zwei  
separate elektrische Signalleitungen (11) an zwei  
separate Eingänge (12) der Steuereinrichtung (6)  
angeschlossen sind.
5. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden An-  
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Aus-  
fall einer Signalleitung (11) das Sensorsignal noch  
über eine andere Signalleitung (11) an die Steuer-  
einrichtung (6) übertragbar und von dieser auswert-  
bar ist, und/oder, daß mittels der Steuereinrichtung  
(6) ein fehlerhaftes Sensorsignal durch einen Ver-  
gleich der über die Signalleitungen (11) übertrage-  
nen Sensorsignale detektierbar ist.
6. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden An-  
sprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sen-  
sor (7) mindestens zwei, vorzugsweise genau zwei,

- elektrisch unabhängige Eingänge (13) für die Ausgänge (10) aufweist und die Eingänge (13) über separate Versorgungsleitungen (14) an eine Stromversorgung (15) angeschlossen sind.
7. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (7) schaltend, insbesondere als Doppel- bzw. als Mehrfachschalter, ausgebildet ist.
8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (7) zur Erzeugung von Sensorsignalen parallel mindestens zwei Schaltelemente aufweist, wobei mindestens eines der Schaltelemente als Schließer und ein anderes der Schaltelemente als Öffner ausgestaltet ist.
9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (7) als Mikroschalter mit zwei unabhängigen Schaltfahnen ausgebildet ist.
10. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (7) kapazitiv, induktiv, optisch und/oder piezoelektrisch arbeitet.
11. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (7) zur Erzeugung von Sensorsignalen mindestens zwei Sensormodule (7a, 7b) aufweist, vorzugsweise, daß die Sensormodule (7a, 7b) jeweils nach unterschiedlichen Sensor-Wirkprinzipien arbeiten, vorzugsweise, daß die Sensormodule (7a, 7b) jeweils kapazitiv, induktiv, optisch und/oder piezoelektrisch arbeiten.
12. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** jedes Sensorsignal widerstandscodiert ist bzw. einer Spannungsteilung unterliegt, so daß eine Leitungsunterbrechung und/oder ein Kurzschluß eines Strompfads des Sensorsignals von der Steuereinrichtung (6) detektierbar ist bzw. sind.
13. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwei oder mehrere Sensoren (7) mit jeweils zwei elektrisch unabhängigen Ausgängen (10) für ihre Sensorsignale jeweils über zwei Signalleitungen (11), vorzugsweise mit jeweils mindestens einem gemeinsamen Leitungsabschnitt, an zwei separate Eingänge (12) der Steuereinrichtung (6) angeschlossen sind.
14. Kraftfahrzeug nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sensorsignale der Sensoren (7) unterschiedlich widerstandscodiert sind
- bzw. unterschiedliche Spannungen aufweisen, so daß die Sensorsignale unabhängig voneinander von der Steuereinrichtung (6) detektierbar sind.
15. Kraftfahrzeug mit einer Steuereinrichtung (6) und mit mindestens einem elektrisch an die Steuereinrichtung (6) angeschlossenen Sensor (7), insbesondere zur Erfassung eines Zustands eines Kraftfahrzeugschlusses (3) oder einer Betätigung eines Bedienelements, wie eines Türgriffs (8) oder Betätigungshebels (9), insbesondere nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (6) mindestens eine erste Auswerteeinheit (23) und eine weitere, von der ersten Auswerteeinheit (23) unabhängige zweite Auswerteeinheit (24) aufweist, daß die Steuereinrichtung (6) die vom Sensor (7) erzeugten Sensorsignale im wesentlichen parallel durch beide Auswerteeinheiten (23, 24) auswertet und basierend auf dieser Auswertung Steuersignale an einen Verbraucher (25) abgibt.
16. Kraftfahrzeug nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (6) mit dem Verbraucher (25) zu dessen Ansteuerung gekoppelt ist, vorzugsweise, daß der Verbraucher (25) als Antrieb eines Kraftfahrzeugschlusses (3), weiter vorzugsweise als Öffnungsantrieb eines Kraftfahrzeugschlusses (3) ausgebildet ist.
17. Kraftfahrzeug nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sensor (7) zur Übertragung von Sensorsignalen mindestens zwei, vorzugsweise genau zwei, elektrisch unabhängige Ausgänge (10) aufweist und die Ausgänge (10) über elektrische, vorzugsweise separate, Signalleitungen (11) an die Steuereinrichtung (6) angeschlossen sind.
18. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **gekennzeichnet durch** die Merkmale des kennzeichnenden Teils eines oder mehrerer der Ansprüche 2 bis 14.
19. Kraftfahrzeug nach Anspruch 17 und ggf. nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Auswertung die Ausgänge (10) des Sensors (7) jeweils beiden Auswerteeinheiten (23, 24) zugeordnet sind, oder, daß zur Auswertung ein Ausgang (10) des Sensors (7) der einen Auswerteeinheit (23) und ein anderer Ausgang des Sensors (7) der anderen Auswerteeinheit (24) zugeordnet ist.
20. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (6) mindestens einen Mikrocontroller o. dgl.

aufweist, auf dem eine Steuerungssoftware lauffähig ist.

21. Kraftfahrzeug nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Auswerteeinheiten (23, 24) jeweils zumindest zum Teil softwaremäßig in dem Mikrocontroller o. dgl. der Steuereinrichtung (6) realisiert sind, vorzugsweise, daß den beiden Auswerteeinheiten (23, 24) unterschiedliche Speicherbereiche des Mikrocontrollers o. dgl. zugeordnet sind.
22. Kraftfahrzeug nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Auswerteeinheiten (23, 24) mit einem Eingangsmodul (27) für den Anschluß des Sensors (7) und/oder mit einem Ausgangsmodul (28) für den Anschluß des Verbrauchers (25) ausgestattet sind, wobei den Eingangsmodulen (27) und/oder den Ausgangsmodulen (28) der beiden Auswerteeinheiten (23, 24) unterschiedliche Speicherbereiche des Mikrocontrollers o. dgl. zugeordnet sind.
23. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Auswerteeinheiten (23, 24) jeweils zumindest zum Teil in getrennter Hardware realisiert sind.
24. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** mittels der ersten Auswerteeinheit (23) basierend auf den Sensorsignalen Steuersignale zur Ansteuerung des Verbrauchers (25) erzeugbar sind, daß mittels der zweiten Auswerteeinheit (24) basierend auf den Sensorsignalen Freigabesignale erzeugbar sind und daß der Verbraucher (25) durch die Steuersignale der ersten Auswerteeinheit (23) nur ansteuerbar ist, wenn die zweite Auswerteeinheit (24) ein entsprechendes Freigabesignal erzeugt.
25. Kraftfahrzeug nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Verbraucher (25) einen über eine Brückenschaltung verschalteten Antriebsmotor (31) aufweist, daß die Steuereinrichtung (6) zur Ansteuerung des Verbrauchers (25) mit der Brückenschaltung gekoppelt ist und daß die zweite Auswerteeinheit (24) mit einem Schalter gekoppelt ist, der in den für die Aktivierung des Verbrauchers (25) maßgeblichen Strompfad geschaltet ist.
26. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Auswerteeinheiten (23, 24) im wesentlichen identisch ausgebildet sind, daß mittels der beiden Auswerteeinheiten (23, 24) basierend auf den Sensorsignalen parallel zueinander Steuersignale erzeugbar sind und daß der Verbraucher (25) durch diese Steuersignale nur ansteuerbar ist, wenn die beiden Auswerteeinheiten (23, 24) identische oder zueinander kompatible Steuersignale erzeugen, vorzugsweise, daß die Steuereinrichtung (6) hierfür ein Verknüpfungsmodul (34) aufweist, weiter vorzugsweise, daß das Verknüpfungsmodul (34) eine UND-Verknüpfung zwischen den Steuersignalen der beiden Auswerteeinheiten (23, 24) bereitstellt.
27. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (6) ein Überwachungsmodul (35) aufweist, daß das Überwachungsmodul (35) mit den Auswerteeinheiten (23, 24) gekoppelt ist und diese überwacht, vorzugsweise, daß das Überwachungsmodul (35) die jeweiligen Funktionszustände der Auswerteeinheiten (23, 24) überwacht und miteinander vergleicht, um Fehlerzustände zu detektieren.
28. Kraftfahrzeug nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kraftfahrzeug (1) ein Kraftfahrzeugschließsystem (2) aufweist, dem die Steuereinrichtung (6) und der Sensor (7) bzw. die Sensoren (7) zugeordnet sind.
29. Kraftfahrzeug nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kraftfahrzeugschließsystem (2) das Kraftfahrzeugschloß (3) aufweist, dem der Sensor (7), bzw. die Sensoren (7), insbesondere zur Erfassung eines Öffnungs-, Entriegelungs- und/oder Verriegelungszustands des Kraftfahrzeugschlosses (3), zugeordnet ist bzw. sind.
30. Kraftfahrzeug nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kraftfahrzeugschließsystem (2) das Bedienelement aufweist, dem der Sensor (7) zur Erfassung einer Betätigung des Bedienelements, insbesondere zum Öffnen, Entriegeln und/oder Verriegeln des Kraftfahrzeugschlosses (3), zugeordnet ist.
31. Kraftfahrzeug nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei zwei Sensoren (7) ein Sensor (7) einem vom Innenraum des Kraftfahrzeugs (1) betätigbaren Bedienelement und der zweite Sensor (7) einem von außerhalb des Kraftfahrzeugs (1) betätigbaren Bedienelement zugeordnet ist.
32. Kraftfahrzeugschließsystem eines Kraftfahrzeugs, mit mindestens einem Kraftfahrzeugschloß o. dgl., mit einer Steuereinrichtung und mit mindestens einem elektrisch an die Steuereinrichtung (6) angeschlossenen Sensor (7), insbesondere zur Erfassung eines Zustands des Kraftfahrzeugschlosses (3) oder einer Betätigung eines Bedienelements, wie eines Türgriffs (8) oder Betätigungshebels (9), **gekennzeichnet durch**

die Merkmale des kennzeichnenden Teils eines  
oder mehrerer der voranstehenden Ansprüche.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

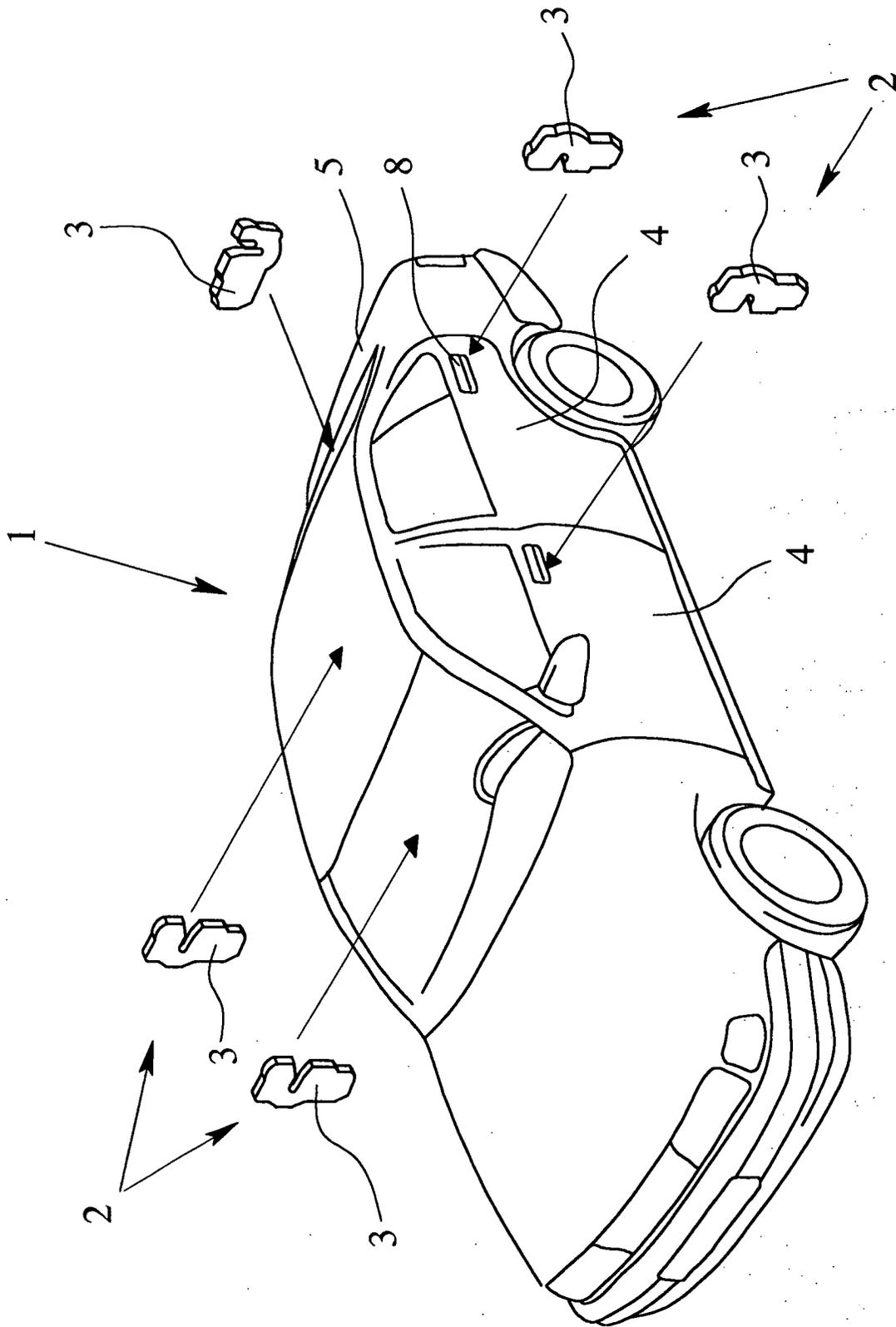


Fig. 1

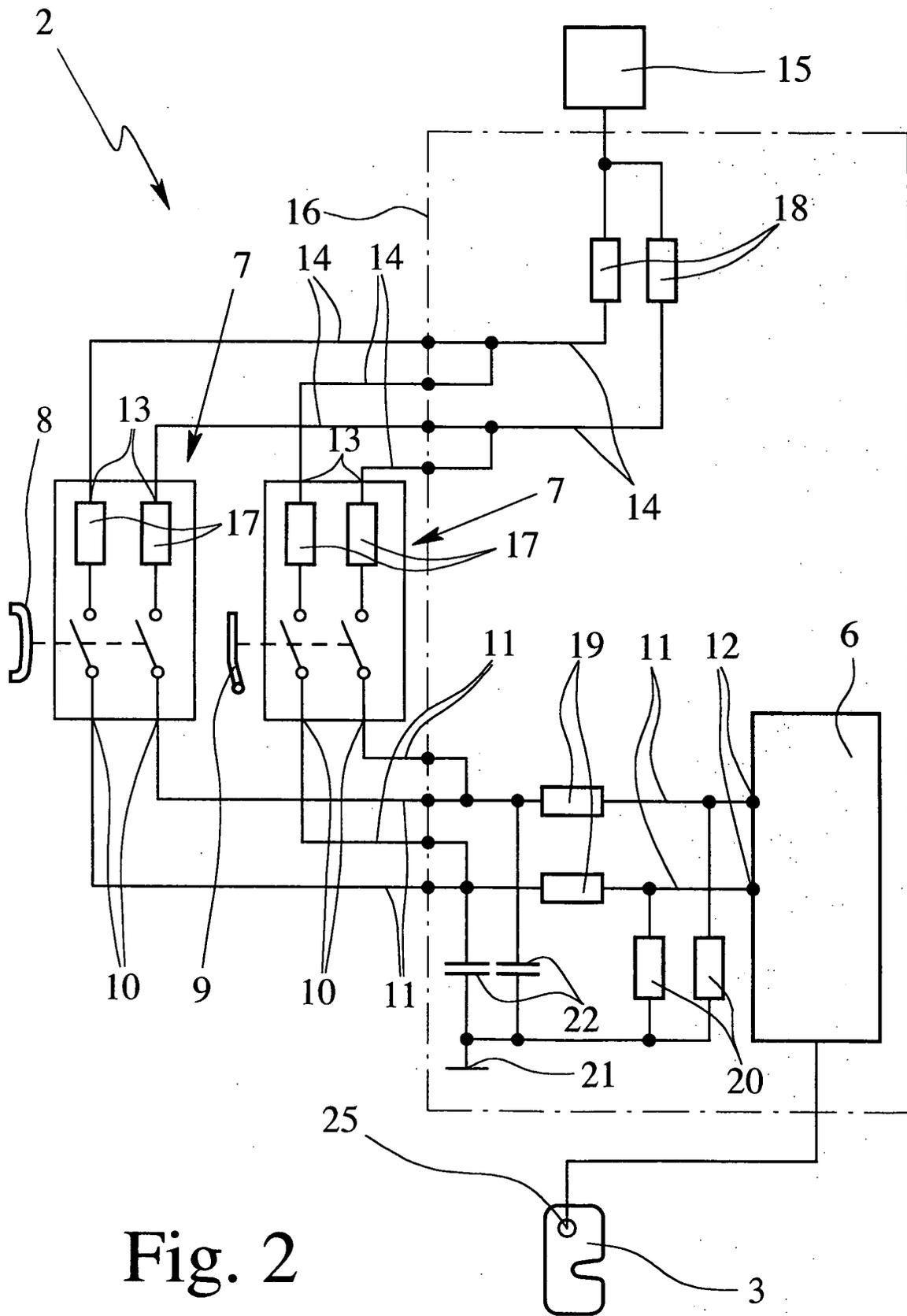


Fig. 2

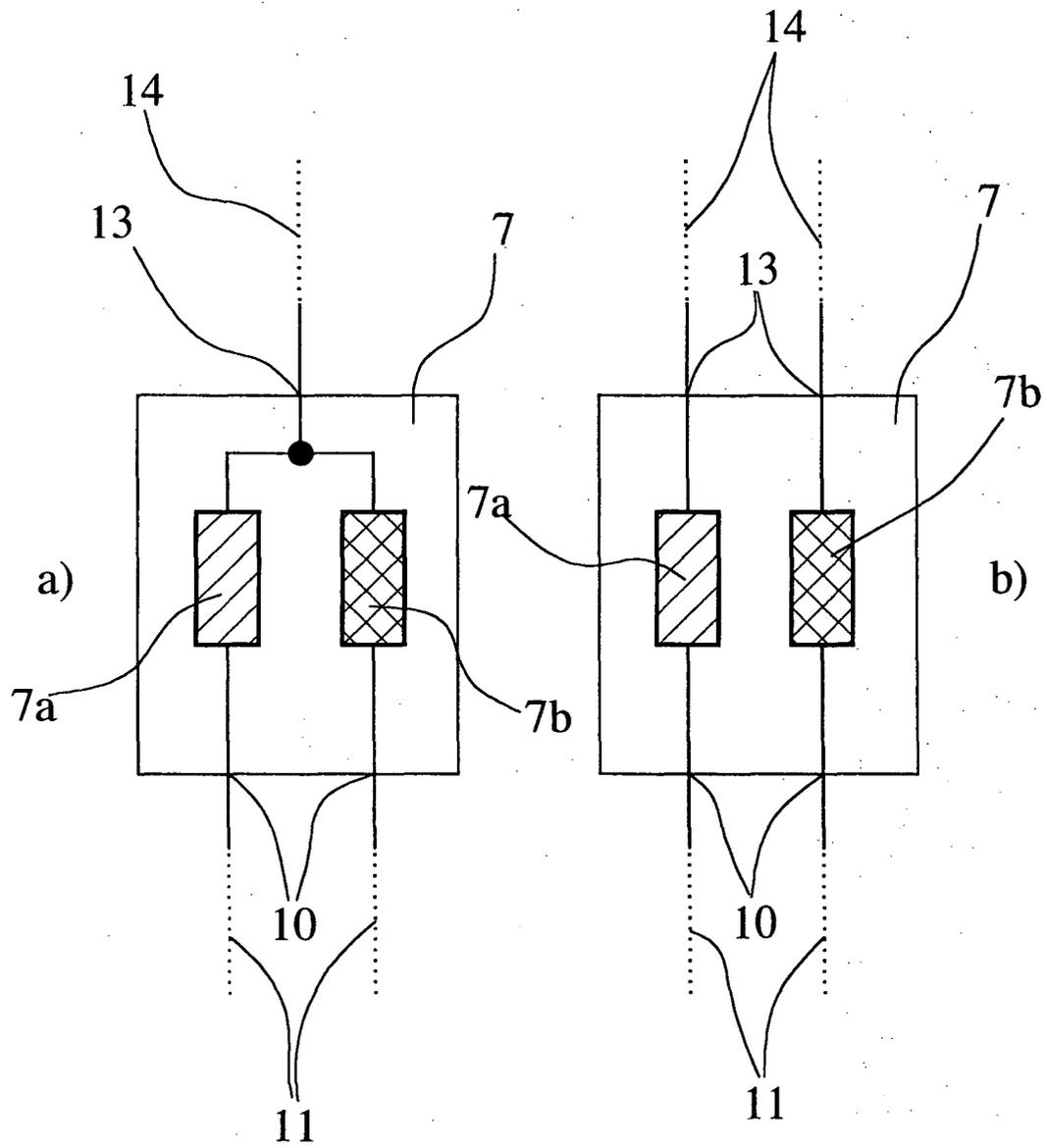


Fig. 3

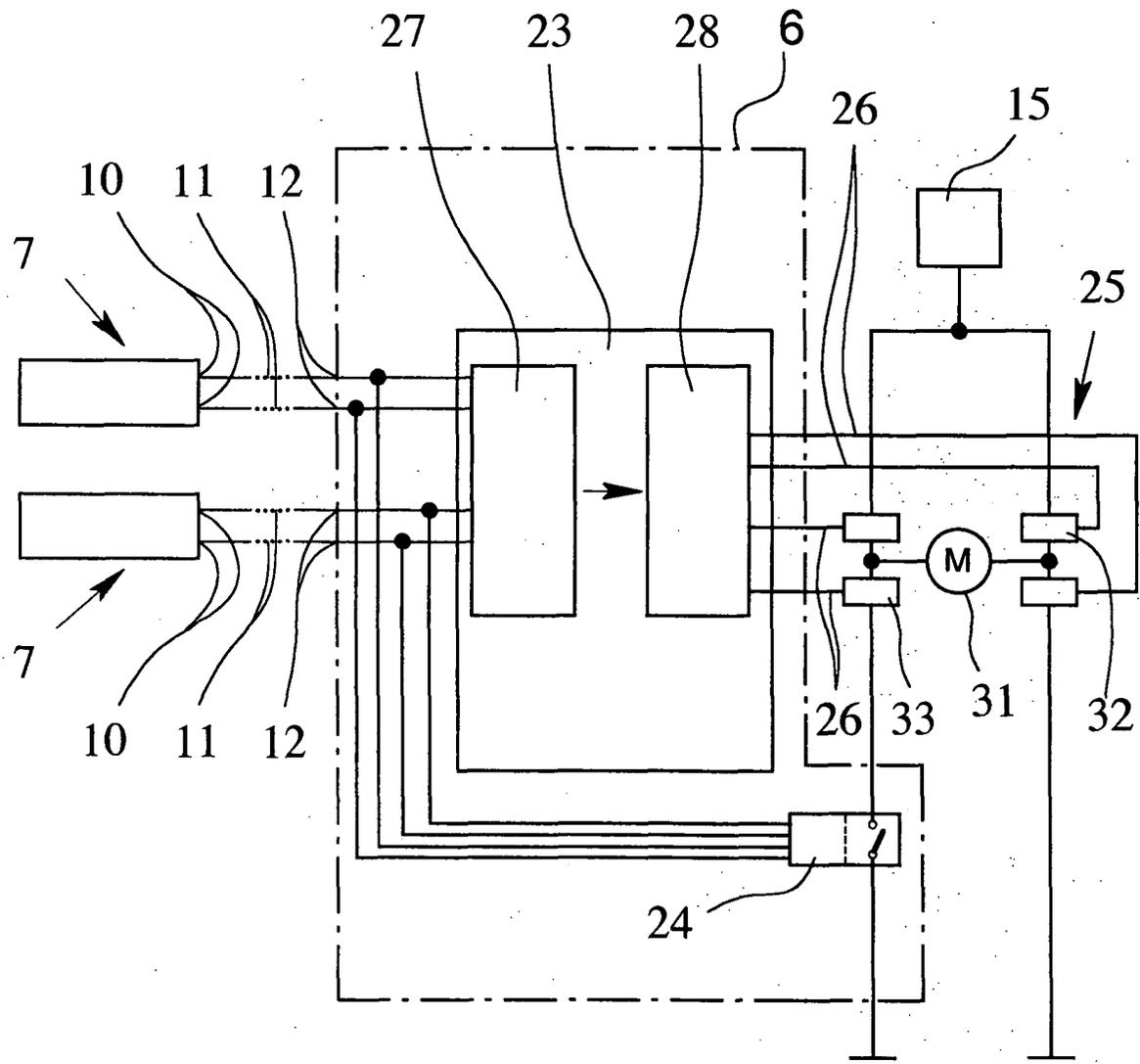


Fig. 4

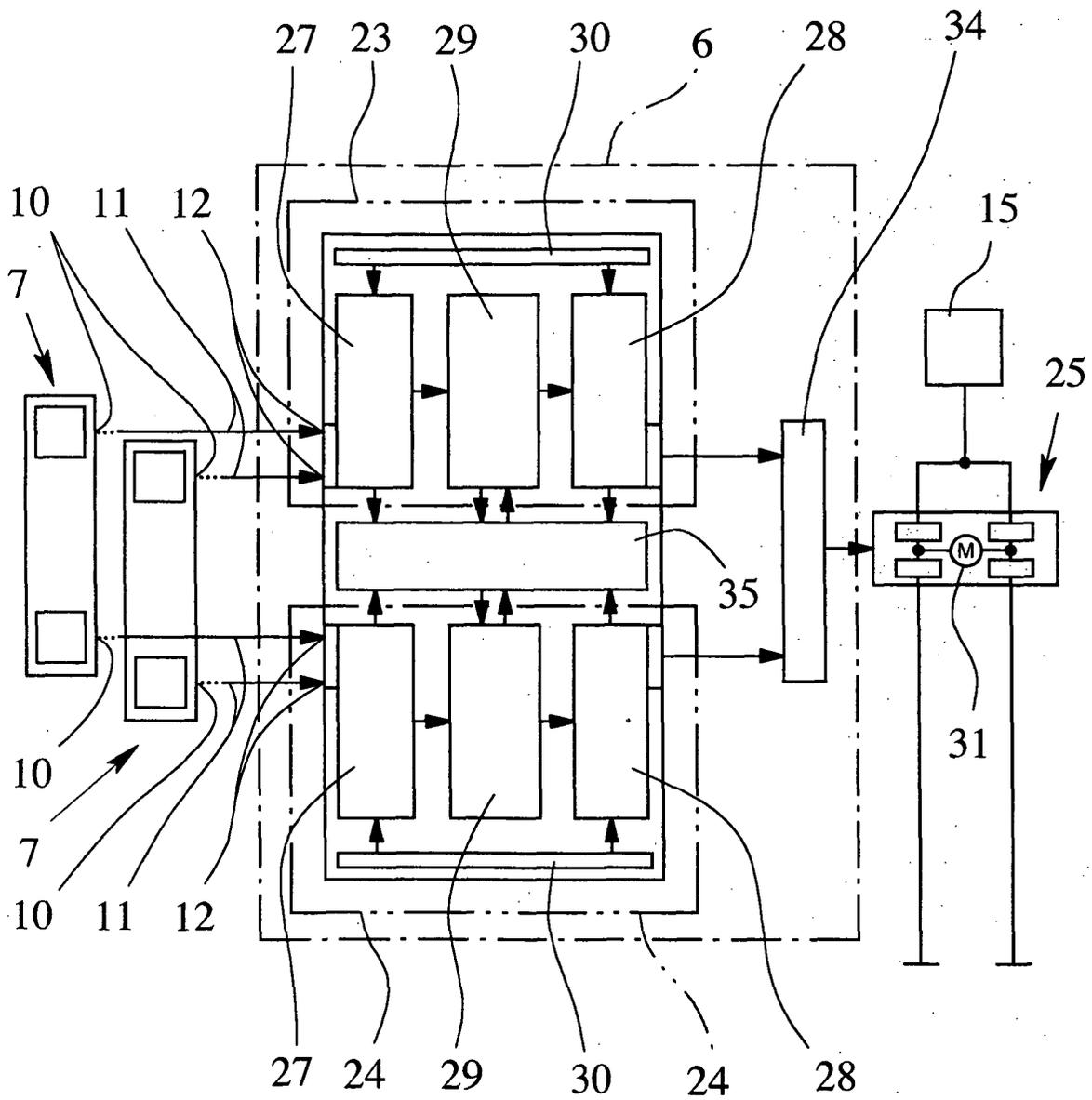


Fig. 5



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 02 9685

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 2003/101781 A1 (BUDZYNSKI EDGAR ET AL) 5. Juni 2003 (2003-06-05) * Seite 3, Absatz 44 - Seite 5, Absatz 83; Abbildungen 1-10 *	1-32	E05B49/00 E05B65/36 E05B65/20
A	US 6 441 512 B1 (JAKEL DONALD PAUL ET AL) 27. August 2002 (2002-08-27) * Spalte 3, Zeile 10 - Spalte 5, Zeile 37; Abbildungen 1,2 *	1-32	
A	US 2003/179076 A1 (UNDERDAHL CRAIG T [US]) 25. September 2003 (2003-09-25) * Seite 2, Absatz 20 - Seite 3, Absatz 28; Abbildung 4 *	1,15	
A	US 5 713 613 A (HONMA ET AL) 3. Februar 1998 (1998-02-03) * Abbildungen 1-5 *	1,15	
A	EP 0 589 158 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT) 30. März 1994 (1994-03-30) * das ganze Dokument *	1,15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) E05B
A,D	US 5 901 991 A (HUGEL ET AL) 11. Mai 1999 (1999-05-11) * Zusammenfassung *	1	
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. April 2005	Prüfer Friedrich, A
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 03/02 (P04C03)

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

EP 04 02 9685

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.

22-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003101781 A1	05-06-2003	WO 0140606 A1	07-06-2001
		WO 0140607 A1	07-06-2001
		EP 1240400 A1	18-09-2002
		EP 1238177 A1	11-09-2002
		US 2003029210 A1	13-02-2003
-----			
US 6441512 B1	27-08-2002	DE 10110564 A1	18-10-2001
		JP 2001317251 A	16-11-2001
-----			
US 2003179076 A1	25-09-2003	US 2003182033 A1	25-09-2003
-----			
US 5713613 A	03-02-1998	JP 2657877 B2	30-09-1997
		JP 6167156 A	14-06-1994
-----			
EP 0589158 A	30-03-1994	DE 4228233 A1	03-03-1994
		DE 4240013 A1	01-06-1994
		DE 59308061 D1	05-03-1998
		EP 0589158 A1	30-03-1994
-----			
US 5901991 A	11-05-1999	DE 19632915 A1	27-11-1997
		BR 9703301 A	07-07-1998
		DE 59702180 D1	21-09-2000
		EP 0808977 A1	26-11-1997
		JP 10046893 A	17-02-1998
-----			

EPO FORM P0461

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