



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 22 970 T2** 2005.04.14

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 918 309 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 22 970.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 402 881.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **20.11.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **26.05.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.04.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.04.2005**

(51) Int Cl.7: **G08B 13/26**

G07C 9/00, E05B 49/00

(30) Unionspriorität:

9714718 24.11.1997 FR

(73) Patentinhaber:

Valeo Securite Habitacle S.A.S., Creteil, FR

(74) Vertreter:

Prinz und Partner GbR, 81241 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

Portet, Vincent, 80132 Yonval, FR

(54) Bezeichnung: **Verriegelungssystem für Kraftfahrzeuge mit Detektor zum Feststellen der Annäherung des Benutzers**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, das mit einem System zum Erfassen der Annäherung eines Benutzers ausgestattet ist.

[0002] Derartige Erfassungssysteme finden bereits bei bestimmten Kraftfahrzeugen Anwendung, um bei Annäherung des Benutzers automatisch die Aktivierung eines Türschlosses bzw. die Berechtigung zum Öffnen der Tür auszulösen, ohne dass dieser einen Schlüssel oder eine Fernbedienung anwenden muss. Um diese automatische Entriegelung vor dem Öffnen der Tür durchzuführen, wird im allgemeinen ein sogenanntes Freihandzugangssystem verwendet, welches System darin besteht, einen Austausch von Informationen über eine Entfernung zwischen einer fahrzeugseitigen Identifikationsvorrichtung und einem vom Benutzer mitgeführten Identifizierer durchzuführen. Wenn der Identifizierer von der Identifikationsvorrichtung als richtig erkannt wurde, wird das Schloss aktiviert, wodurch der Benutzer die Tür durch einfaches Ziehen an der Griffklappe der Tür öffnen kann.

[0003] Es ist jedoch nicht erstrebenswert, den Identifizierer und/oder die Identifikationsvorrichtung ständig aktiviert zu lassen, da deren Stromverbrauch zu hoch ist. Andererseits müssen der Identifizierer und die Identifikationsvorrichtung jederzeit aktivierbar sein, da die Annäherung des Benutzers an das Fahrzeug nicht vorhersehbar ist. Aus diesem Grund wurde bereits vorgeschlagen, ein System zum Erfassen der Annäherung oder des Ergreifens der Griffklappe durch den Benutzer zu verwenden, um die Identifikationsvorrichtung des Fahrzeugs nur dann zu aktivieren, wenn der Benutzer Anstalten macht, die Tür zu öffnen.

[0004] So wurde vorgeschlagen, die Türgriffe mit einem elektrischen Kontaktgeber auszustatten, um den Beginn des Betätigungswegs des Griffs zum Öffnen der Tür zu erfassen. Diese Lösung ist jedoch mit dem Nachteil behaftet, dass die Erfassung der Annäherung des Benutzers zu spät erfolgt, da die Zeit, die erforderlich ist, damit die Identifikationsvorrichtung den Identifizierer des Benutzers richtig erkennt und die Aktivierung des Schlosses steuert, im allgemeinen deutlich länger ist als die Zeitspanne, die erforderlich ist, damit der Benutzer den Betätigungsweg des Griffs zuende führt. Mit anderen Worten ist die Tür im allgemeinen noch nicht freigegeben, wenn der Benutzer den Betätigungsweg des Griffs zuende geführt hat, und es ist zuweilen erforderlich, dass er den Griff mehrmals betätigt, bevor er das Öffnen der Tür erreicht.

[0005] Auch ist bekannt, optische Erfassungssysteme oder Ultraschallerfassungssysteme zu verwenden, jedoch sind deren Kosten im allgemeinen be-

trächtlich.

[0006] In der EP-A-0735219 ist ein System zum Erfassen der Annäherung des Benutzers beschrieben, um die an Bord mitgeführte Abfragevorrichtung in einen "Wachzustand" zu bringen, die eine Antenne verwendet, welche mit einem Wachzustandssensor vom Typ Doppler, Volumensensor oder Infrarotsensor verbunden ist.

[0007] In der DE 196 17 038 ist ein Kraftfahrzeug beschrieben, das eine erste Elektrode enthält, die in einem Türgriff integriert ist, sowie eine zweite Elektrode an der Oberfläche der Tür, einen kapazitiven Sensor, der im Türgriff integriert ist, wobei der kapazitive Sensor über eine elektrische Verbindung mit der Zentralsteuereinheit verbunden ist, wobei eine Spannung mit entgegengesetzten Polen an den beiden Elektroden und, zum Erzeugen eines elektrischen Felds, zwischen dem Türgriff und der Tür angelegt ist, wobei das Einbringen der Hand des Benutzers zwischen die beiden Elektroden das elektrische Feld verändert und diese Veränderung vom kapazitiven Sensor gemessen wird, der somit die Abfrage zwecks Identifikation des Benutzers auslösen kann. Ein solches System macht jedoch die Erfassung einer Veränderung des zwischen den beiden Elektroden erzeugten elektrischen Felds und das Einbringen der Hand zwischen die beiden Elektroden erforderlich, was die Erfassung verzögert.

[0008] Ferner erfordern sämtliche derzeit bekannten Lösungen zusätzliche Stromanschlüsse zwischen der Griffklappe und einem weiteren Teil der Tür.

[0009] Die Erfindung zielt darauf ab, die vorgenannten Nachteile zu beseitigen und ein Kraftfahrzeug vorzuschlagen, das mit einem neuartigen System zum Erfassen der Annäherung eines Benutzers ausgestattet ist, das eine bezüglich der Erfassung eines Griffkontaktgebers im voraus erfolgende Erfassung gestattet und dessen Herstellungskosten geringer als bei einem optischen Sensor oder Ultraschallsensor sind, ohne dabei eine zusätzliche Verbindung mit der Griffklappe über eine Stromleitung oder ein Stromkabel zu erfordern.

[0010] Dazu ist Gegenstand der Erfindung ein Kraftfahrzeug, das mit einem System zum Erfassen der Annäherung eines Benutzers ausgestattet ist, wie es in Anspruch 1 definiert ist.

[0011] Diese Erfassung der Kapazitätsschwankung könnte beispielsweise über ein elektronisches Modul verarbeitet werden, das zuvor in das Schloss einer Fahrzeugtür integriert wird, um unterschiedlichste Funktionen zu steuern, wie etwa die Aktivierung der Türschlösser sowie die Übertragung der Information über den Zustand eines Schlosses zu den anderen

Schlössern.

[0012] Bei einer besonderen Ausführungsform gehört die vorgenannte Fläche zu einer Griffklappe zum Öffnen eines Fahrzeugschließteils, beispielsweise einer Tür, einer Benzinklappe, eines Kofferraums, wobei die Griffklappe mit einem Türschloss über eine mechanische Verbindung verbunden ist, die elektrisch leitend und von der Masse des Fahrzeugs isoliert ist, um als elektrische Verbindung zwischen der genannten Fläche und dem vorgenannten Generator zu dienen. In diesem Fall ist der vorgenannte Dipol einerseits aus der Masse des Fahrzeugs und andererseits aus der Einheit aus Fläche und mechanischer Verbindung gebildet, die beispielsweise aus einem ummantelten Kabel oder aus einem Steuergestänge besteht, welches einen Hebel zum Öffnen des Türschlosses betätigt.

[0013] Vorteilhaft ist der Sensor dazu vorgesehen, eine Identifikationsvorrichtung am Fahrzeug zu aktivieren, welche Identifikationsvorrichtung, wenn sie aktiviert ist, zunächst überprüft, ob der Benutzer einen autorisierten Identifizierer mit sich führt und dann, wenn die Überprüfung aufzeigt, dass der Identifizierer als ordnungsgemäß erkannt wurde, zumindest eine Funktion des Fahrzeugs steuert, beispielsweise die Aktivierung eines Türschlosses.

[0014] Der Schwellwert C_s ergibt sich vorteilhaft aus folgender Gleichung:

$$C_s = \frac{C_{\min} + \alpha C_{\max}}{1 + \alpha}$$

wobei α ein dimensionsloser Koeffizient zwischen 0 und 1 ist.

[0015] Bei einer besonderen Ausführungsform enthält das Fahrzeug ein System zum Durchführen einer automatischen Nachkalibrierung des vorgenannten Schwellwerts. Beispielsweise wenn der erfasste Kapazitätswert in stabiler Weise über diesem Schwellwert C_s während einer vorbestimmten Zeitdauer bleibt, beispielsweise in der Größenordnung von 30 s, dann nimmt der Kapazitätsmindestwert C_{\min} diesen neu erfassten Kapazitätswert an. Umgekehrt, wenn der erfasste Kapazitätswert in stabiler Weise unter dem Kapazitätsmindestwert C_{\min} während einer vorbestimmten Zeitdauer bleibt, beispielsweise in der Größenordnung von 2 s, dann nimmt C_{\min} diesen neu erfassten Kapazitätswert an. Bei der automatischen Nachkalibrierung wird dann, wenn der Kapazitätsmindestwert C_{\min} geändert wird, der Kapazitätshöchstwert C_{\max} auch so geändert, dass das Verhältnis C_{\max}/C_{\min} konstant beibehalten wird.

[0016] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung enthält das Fahrzeug ein System zum Durchführen einer Reihe von grundlegenden Kapazitätserfassungen, die jeweils unterschiedlich erzeugten Fre-

quenzen entsprechen, wobei die erfassten grundlegenden Kapazitätswerte einer gleichen Reihe dann gemittelt werden, indem gegebenenfalls nicht übereinstimmende Werte eliminiert werden, wobei der genannte Mittelwert dann mit dem vorbestimmten Schwellwert C_s verglichen wird, um gegebenenfalls die Identifikationsvorrichtung zu aktivieren. Wenn sämtliche erzeugten Frequenzen einer gleichen Reihe zu nicht übereinstimmenden, grundlegenden Erfassungen führen, ist das System dazu vorgesehen, dass es die Identifikationsvorrichtung nicht aktiviert, um die Deaktivierungssicherheit aufrecht zu halten.

[0017] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Sensor dazu vorgesehen, nur einen imaginären Teil der Admittanz des Dipols für eine feste Frequenz zu erfassen, die von einem stabilen Oszillator abgegeben wird, der als Hochfrequenzwellengenerator dient, um die Erfassung gegenüber vorhandenen mehr oder weniger leitenden Flüssigkeiten unempfindlich zu machen, beispielsweise gegenüber mit der Griffklappe in Kontakt stehendem Salzwasser. In diesem Fall kann sogar eine ordnungsgemäße Funktion des Systems bei völliger Überflutung der Griffklappe angestrebt sein.

[0018] Vorteilhaft kann eine Induktivität parallel zur äquivalenten Impedanz des Dipols geschaltet und so bestimmt sein, dass vom erfassten Kapazitätswert die Restkapazität des Dipols bei Abwesenheit des Benutzers eliminiert wird.

[0019] Gemäß einem weiteren Merkmal kann die metallische Fläche von einer aufgeförmten Isolierung überdeckt sein, um sie vor äußeren Einwirkungen zu schützen.

[0020] Selbstverständlich könnte die Kapazität des Dipols alternativ auch mit anderen Verfahren gemessen werden, und zwar beispielsweise durch Einfügen des Kondensators in einen Oszillatorkreis, dessen Frequenz gemessen wird, durch Messen der Stoßantwort des Kondensators bei Ausgeben von Hochfrequenzimpulsen oder durch Messen der Admittanz des Kondensators am Modul bei einer festen Frequenz, die von einem stabilen Oszillator abgegeben wird.

[0021] Der stabile Frequenzgenerator kann ausgehend von einem an das Zeitglied eines Mikrocontrollers gebundenen Signals oder von dem Mikrocontroller selbst erhalten werden, wobei dieser Mikrocontroller zu einem elektronischen Modul gehören kann, das im Schloss integriert ist.

[0022] Um den Gegenstand der Erfindung besser verständlich zu machen, wird nachfolgend rein beispielhaft und nicht einschränkend eine Ausführungsform beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist, worin zeigt:

[0023] Fig. 1 ein Funktionsschema eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs,

[0024] Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Tür eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs,

[0025] Fig. 3 ein elektrisches Grundschema des Erfassungssystems eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs,

[0026] Fig. 4 ein elektrisches Schema, das näher das Erfassungssystem eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs zeigt, und

[0027] Fig. 5 vereinfacht das elektrische Schema einer Variante zu Fig. 3.

[0028] Bei dem in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 gestrichelt eine Kraftfahrzeugtür 1 angegeben, die einen Sensor 2, eine Identifikationsvorrichtung 3 und ein Schloss 4 enthält. Der Sensor 2 ist dazu bestimmt, die Annäherung eines Benutzers 5 an die Tür 1 zu erfassen, wie mit Pfeil 6 angegeben ist. Wenn der Benutzer 5 als ausreichend nahe bei der Tür 1 erfasst worden ist, gibt der Sensor 2 über eine Leitung 7 zur Identifikationsvorrichtung 3 ein Signal aus, um diese zu aktivieren. Wenn die Identifikationsvorrichtung 3 aktiviert ist, tauscht sie mit einem vom Benutzer 5 mitgeführten Identifizierer Informationssignale aus, wie mit den beiden entgegengesetzten Pfeilen 8, 9 dargestellt ist. Sobald die Identifikationsvorrichtung 3 den Identifizierer des Benutzers 5 als richtig erkennt, sendet sie über die Leitung 10 ein Steuersignal zum Schloss 4, um dessen Aktivierung hervorzurufen. Der Sensor 2 ist so angeordnet, um die Annäherung des Benutzers 5 früh genug zu erfassen, um eine Aktivierung des Schlosses 4 zu gestatten, bevor der Benutzer 5 durch eine mit Pfeil 11 angegebene Tätigkeit eben dieses Schloss 4 über eine Griffklappe betätigt, um die Tür 1 zu öffnen.

[0029] Falls jedoch die Aktivierung zu dem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen ist, an dem der Benutzer das Anheben der Griffklappe beendet, kann vorgesehen sein, ferner ein Schloss zu verwenden, das ein zweifaches Einwirken auf den Türgriff unnötig macht, beispielsweise das in der französischen Patentanmeldung FR 2767348 beschriebene Schloss. In diesem Fall erfolgt das Öffnen der Tür zeitgleich zu seiner Aktivierung.

[0030] Um die Tür 1 zu öffnen, muss der Benutzer 5 eine Türöffnungsklappe 12 ergreifen und auf diese eine Zugkraft ausüben, um das Öffnen des Schlosses 4 über ein ummanteltes Kabel 13 oder über ein Steuergestänge hervorzurufen, das die Griffklappe 12 mit einem Öffnungshebel 14 verbindet, der mit dem Schloss 4 verbunden ist. Wie in Fig. 2 ersichtlich ist, enthält die Griffklappe 12 einen metallischen Flä-

chenabschnitt 15, der elektrisch mit dem Sensor 2 über das Kabel 13 und über den Hebel 14 verbunden ist, die elektrisch leitend und von der Masse des Fahrzeugs isoliert sind. Der Flächenabschnitt 15 kann auch von einer aufgeformten Isolierung überdeckt sein, um sie gegen äußere Einwirkungen zu schützen. Alternativ kann die gesamte Griffklappe 12 die genannte metallische Fläche bilden. Bei Verwendung der mechanischen Verbindung 13 zwischen Griffklappe 12 und Erfassungsmodul 2 wird eine zusätzliche Verbindung in der Tür vermieden.

[0031] Anhand von Fig. 3 ist nun ersichtlich, dass diese Fläche 15 von einem Hochfrequenzwellengenerator 16 mit Strom gespeist wird, wobei der Generator 16 bereits in einem elektronischen Modul M vorhanden sein kann, das im Schloss 4 integriert ist. Unter diesen Bedingungen definiert das Paar, das einerseits aus dem an die Masse gelegten Fahrzeug V und andererseits aus der Einheit Fläche 15 – Kabel 13 gebildet ist, einen Strahlungsdipol, dessen äquivalente Impedanz Z_1 in Fig. 3 dargestellt ist. Diese Impedanz Z_1 ist im allgemeinen konstant und besteht aus einer geringen Kapazität C1, die sich aus der Restkapazität des Kabels 13 und einer parallel geschalteten Konduktanz g_1 ergibt, deren Wert die Widerstandsverluste zwischen der Einheit (Griffklappe-Kabel-Schloss) und der Masse des Fahrzeugs darstellt, wobei diese Konduktanz in Abhängigkeit von unerwünschten Masseverlusten variieren kann, beispielsweise bei an der Tür vorhandenem Wasser. Der Wert der Admittanz des Dipols muss minimiert werden, um den Strahlungseffekt um das Fahrzeug herum einzuschränken. Mit anderen Worten ist dieser Dipol so bestimmt, dass er sich wie eine nicht abgestimmte Antenne verhält, die gegenüber der vom Generator 16 ausgegebenen Wellenlänge unterdimensioniert ist. Der Dipol enthält ferner parallel geschaltet einen Kondensator C mit veränderlicher Kapazität, der zwischen der vorgenannten Fläche 15 und der Hand des Benutzers 5 definiert ist. Diese veränderliche Kapazität C steigt mit der Annäherung der Hand an die Fläche 15. Wenn die Hand des Benutzers mit der Fläche 15 in Kontakt gelangt, wobei die Kapazität unendlich wird, schwindet der Kondensator C und der Benutzer wirkt damit wie ein Strahlungselement der Antenne, wodurch die Antenne verlängert wird und mehr Hochfrequenzwellen übertragen werden. Wenn dagegen eine aufgeformte Isolierung auf der Fläche 15 vorgesehen ist, kann niemals ein direkter Kontakt zwischen Fläche 15 und Hand des Benutzers 5 vorliegen. Der vorgenannte Dipol enthält ferner in Reihe mit dem Kondensator C eine Impedanz Z_2 , die äquivalent zum Paar Benutzer/Masse ist, wobei diese Impedanz Z_2 im allgemeinen bezüglich C gering ist und aus einem Kondensator C_2 besteht, der parallel zu einer Konduktanz g_2 geschaltet ist.

[0032] Nachfolgend sei auf Fig. 4 Bezug genommen, die eine elektronische Schaltung nur zum Mes-

sen des imaginären Teils der Admittanz des Dipols darstellt. Dadurch, dass nur der imaginäre Teil der Admittanz gemessen wird, ergibt sich der Vorteil, dass nur der kapazitive Teil des Dipols erfasst und auf den Widerstandwert des Dipols verzichtet wird, welcher Widerstand bei Vorhandensein einer mehr oder weniger leitenden Flüssigkeit schwanken und damit die durchzuführende Messung verfälschen kann. Da die verwendete Frequenz konstant ist, lässt sich der Strahlungsdipol mit dem entsprechenden elektrischen Schema modellieren, das vereinfacht bei Z dargestellt ist. In Fig. 4 ist ersichtlich, dass die äquivalente Impedanz Z des Dipols eine Konduktanz g enthält, die äquivalent zur Gesamtheit der Konduktanzen g_1 und g_2 ist, sowie parallel geschaltet eine veränderliche Kapazität C' , die äquivalent ist zur Gesamtheit der Kapazitäten C_1 , C_2 und C aus Fig. 3.

[0033] Der Generator **16** ist ein stabiler Oszillator, der ein sinusförmiges Spannungssignal $U(t)$ ausgibt, mit $U(t) = U_{\cos}(2\pi f_0 \cdot t)$. Dieses Spannungssignal erzeugt im Dipol Z einen Strom, der über einen Verstärker A1 in eine Spannung $U_2(t)$ umgewandelt wird, der mit den Anschlüssen eines Widerstands R_m , R_m verbunden ist, welcher einerseits mit dem Generator **16** und andererseits mit dem Dipol Z verbunden ist.

[0034] Die Spannung $U(t)$ liegt auch am positiven Eingang eines Komparators A_0 an, dessen negativer Eingang auf den Mittelwert des Signals und damit auf einen Nullwert liegt, und zwar aufgrund des Kondensators **25**, der den negativen Eingang mit der Masse verbindet, wobei ein Widerstand **26** ferner zwischen den beiden Eingängen des Komparators A_0 angeordnet ist. Dieser Komparator A_0 ermöglicht es, die Nulldurchgänge der Spannung $U(t)$ zu erfassen und gibt bei jedem dieser Durchgänge einen Impuls aus. Ein monostabiles Kippglied T erfasst fallabhängig die ansteigenden bzw. abfallenden Flanken des Ausgangssignals aus A_0 und erzeugt Impulse, die einem Fangkreis C_p zugeführt werden. Diese Impulse steuern einen elektronischen Schalter I, der das Ausgangssignal $U_2(t)$ des Operationsverstärkers A_1 empfängt. Somit wird durch Abtastung/Sperrung ein Abfangen der Spannung $U_2(T)$ durchgeführt und eine Spannung erhalten, die über einen Operationsverstärker A_2 einen auswertbaren Ausgang U_s schafft, mit dem der abgefangene Momentanwert des Stroms $i(t_0)$ zum Zeitpunkt t_0 erhalten werden kann, wie etwa $U(t_0) = 0$. Es gilt $i(t_0) = 2 \cdot \pi \cdot f_0 \cdot C' \cdot U$, worin C' die Kapazität des äquivalenten Kondensators, U die Spitzenamplitude von $U(t)$ und f_0 die Frequenz von $U(t)$ ist. Der Stromwert $i(t_0)$ ist ja unabhängig von der Konduktanz g .

[0035] Die elektronische Schaltung aus Fig. 4 und deren Funktionsweise zum Erhalt nur des imaginären Teils der Admittanz des Dipols Z werden nachfolgend nicht näher beschrieben und es sei dazu auf die französische Patentanmeldung FR 2768508 auf den Namen der Anmelderin verwiesen.

[0036] Anstatt den Momentanwert des Stroms beim Durchgang des Spannungssignals durch 0 abzufangen, könnte alternativ auch die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom sowie die Amplitude des Stroms gemessen werden, um den Wert der gewünschten Kapazität unabhängig vom Widerstand zu erhalten, obgleich in diesem Fall eine Recheneinheit erforderlich ist.

[0037] Die Bedeutung der Schaltung aus Fig. 4 liegt darin, dass sie zusammen mit dem Mikrocontroller Anwendung finden kann, der im elektronischen Modul vorhanden ist, welches im Türschloss integriert ist, indem einfach eine Stromschnittstelle verwendet wird.

[0038] Ferner kann außerhalb ein Hochfrequenzsignal erzeugt und den Messsignalen überlagert werden, die unterschiedlich erfasst werden, beispielsweise mittels Antenne, kapazitiver Kreuzkopplung, Induktion, usw. Daraus können sich am gemessenen Strom Amplituden- und Phasenüberlagerungen sowie Zufallsfehler an den Strommessungen bei vom Generator modulierten Hochfrequenzstörungen ergeben. Selbstverständlich sind die durchgeführten Messungen nicht empfindlich gegenüber den sogenannten "Hochfrequenzhüllkurvendetektionsercheinungen", die unerwünscht und in den nicht modulierten Störungen vorhanden sind, da hier die Messung keine Gleichspannungskomponenten berücksichtigt.

[0039] Um die Messfehler zu unterdrücken, die von einer Störung der Art Strahlenfeld herrühren, kann eine Reihe von n grundlegenden Erfassungen erfolgen, wobei n eine vorbestimmte ganze Zahl ist und wobei jede Erfassung einer unterschiedlichen Frequenz f_i entspricht, mit i zwischen 0 und n . Ausgehend von diesen n Messungen wird der Mittelwert genommen, wobei zuvor sämtliche Messungen eliminiert werden, die eine zu große Abweichung gegenüber den weiteren Messungen aufweisen. Danach wird dieser Mittelwert mit dem Kapazitätsschwellwert C_s verglichen, um die Identifikationsvorrichtung des Fahrzeugs zu aktivieren oder auch nicht.

[0040] Wenn bei einer extremen Störung mit sehr breitem Spektrum oder bei einer Beeinträchtigung eines Teils des Systems die Gesamtheit der Frequenzen auf nicht übereinstimmende Erfassungen hinausläuft, kann nicht zuverlässig ein Mittelwert erhalten werden und das System stellt sich "aus Versehen" auf einen Zustand ein, in dem die Deaktivierung des Schlosses aufrecht erhalten bleibt.

[0041] Der Kapazitätsschwellwert C_s ergibt sich bei der Montage des Systems am Fahrzeug, und zwar durch Einlernen des Kapazitätsmindestwerts C_{\min} und des Kapazitätshöchstwerts C_{\max} , die einem maximalen Nichtannäherungs- bzw. Annäherungszustand des Benutzers an die Fläche **15** entsprechen.

[0042] Der Schwellwert C_s ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$C_s = \frac{C_{\min} + \alpha C_{\max}}{1 + \alpha}$$

wobei $0 < \alpha < 1$ ist.

[0043] Der Wert des Koeffizienten α ist vorzugsweise mit kleiner als 1 angenommen, da die Kapazitätskurve des Kondensators in Abhängigkeit von dem Abstand zwischen Fläche und Hand exponentieller Art ist. Um eine Erfassung der Annäherung der Hand zu erreichen, wenn diese noch weit genug von der Griffklappe entfernt ist, um eine Aktivierung des Schlosses zu ermöglichen, bevor der Benutzer den Betätigungsweg der Griffklappe beendet, ist es deshalb vorzuziehen, den Wert der Mindestkapazität C_{\min} stärker zu gewichten als den Wert der Höchstkapazität C_{\max} . Beispielsweise wird der Kapazitätsschwellwert C_s so bestimmt, dass er einem Abstand von etwa 10 cm zwischen Hand und Griffklappe entspricht.

[0044] Bei dem in **Fig. 3** dargestellten Fall ist C_{\min} gleich C_1 und C_{\max} höchstens gleich $C_2 + C_1$. Wenn jedoch der Wert von C_1 bezüglich C_2 zu hoch ist, um eine zuverlässige Erfassung der Kapazitätsschwankung zu erreichen, kann eine zusätzliche Induktivität L verwendet werden, die parallel zur Impedanz Z des Dipols (siehe **Fig. 5**) geschaltet ist, um die Erfassung von C_1 zu eliminieren. Beispielsweise wird $L \cdot C_1 \cdot (2\pi f_0)^2$ äquivalent zu 1 gewählt, um C_1 vom durch das Modul M erfassten Wert zu eliminieren, wobei C' dann nur Funktion von C und C_2 wird und C' zwischen 0 und C_2 variiert.

[0045] Während der gesamten Lebensdauer des Systems kann die automatische Nachkalibrierung von C_s einsatzbereit gehalten werden, um zu vermeiden, dass das Erfassungssystem für längere Zeit in einem Zustand blockiert sein kann, der zur ständigen Aktivierung der Identifikationsvorrichtung führt, wodurch ein Entladen der Fahrzeugbatterie hervorgerufen werden könnte. Wenn beispielsweise das Fahrzeug nahe genug an einer Wand oder einem Pfosten geparkt ist, kann die erfasste Kapazität folglich ansteigen und die Aktivierung der Identifikationsvorrichtung hervorrufen. Aus diesem Grund kann vorgesehen sein, dass dann, wenn der erfasste Kapazitätswert in stabiler Weise über diesem Schwellwert C_s während einer vorbestimmten Zeitdauer bleibt, der Kapazitätsmindestwert C_{\min} dann durch diesen neuen Wert ersetzt wird, um den Kapazitätsschwellwert C_s entsprechend zu verschieben und damit die Identifikationsvorrichtung zu deaktivieren. Wenn dann diese Störung unterdrückt ist, wird der erfasste Kapazitätswert wieder kleiner als C_{\min} und nach einer vorbestimmten Zeitdauer ersetzt das System C_{\min} durch diesen neu erfassten Kapazitätswert, wenn dieser im Laufe dieser Zeitdauer stabil bleibt. Somit

nimmt der Kapazitätsmindestwert C_{\min} nach einer bestimmten Zeitdauer wieder seinen gewöhnlichen Bezugswert an.

[0046] Auch ist vorzuziehen, den Kapazitätshöchstwert C_{\max} folglich so zu ändern, dass das gleiche Verhältnis C_{\max}/C_{\min} beibehalten wird.

[0047] Obgleich die Erfindung im Zusammenhang mit einer besonderen Ausführungsform beschrieben wurde, ist sie darauf selbstverständlich keineswegs beschränkt, sondern schließt sämtliche technischen Abwandlungen der beschriebenen Mittel sowie deren Kombinationen mit ein, sofern diese sich in den Umfang der Erfindung einfügen, der in den Ansprüchen definiert ist.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug (V), das mit einem System zum Erfassen der Annäherung eines Benutzers (5) ausgestattet ist, enthaltend:

– eine metallische Fläche (15), die von der Masse des Fahrzeugs (V) isoliert und mit einem Hochfrequenzwellengenerator (16) verbunden ist, so dass das durch die Masse des Fahrzeugs und die Fläche gebildete Paar einen mit hoher Impedanz (Z_1) strahlenden Dipol definiert, der sich wie eine nicht abgestimmte Antenne verhält, die gegenüber der Wellenlänge unterdimensioniert ist, und

– einen Kapazitätsschwankungssensor (2), der mit der genannten Fläche (15) verbunden und dazu bestimmt ist, die Schwankung der Kapazität des Dipols zu erfassen,

dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Kapazität des Dipols, die je nach Kapazität des Kondensators (C) schwankt, welcher aus dem Paar Hand/Fläche (15) gebildet wird, dessen Kapazität dann ansteigt, wenn die Hand des Benutzers sich der genannten Fläche nähert, der Sensor (2) dazu vorgesehen ist, eine Identifikationsvorrichtung (3) am Fahrzeug zu aktivieren, wenn er eine Kapazität größer als ein vorbestimmter Schwellwert C_s erfasst, der zwischen einem vorbestimmten Kapazitätsmindestwert C_{\min} des Dipols, welcher seiner Restkapazität bei Abwesenheit des Benutzers entspricht, und einem vorbestimmten Kapazitätshöchstwert C_{\max} des Dipols liegt, welcher seiner Kapazität entspricht, wenn die Hand eines Benutzers (5) mit der genannten Fläche (15) in Kontakt ist.

2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgenannte Fläche (15) zu einer Griffklappe (12) zum Öffnen einer Fahrzeurtür (1) gehört, wobei die Griffklappe mit einem Türschloss (4) über eine mechanische Verbindung (13) verbunden ist, die elektrisch leitend und von der Masse des Fahrzeugs isoliert ist, um als elektrische Verbindung zwischen der genannten Fläche und dem Frequenzgenerator (16) zu dienen.

3. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Identifikationsvorrichtung bei Aktivierung zunächst überprüft, ob der Benutzer (5) einen autorisierten Identifizierer mit sich führt und dann, wenn die Überprüfung aufzeigt, dass der Identifizierer als ordnungsgemäß erkannt wurde, zumindest eine Funktion des Fahrzeugs steuert.

4. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert C_s sich aus folgender Gleichung ergibt:

$$C_s = \frac{C_{\min} + \alpha C_{\max}}{1 + \alpha}$$

wobei α ein dimensionsloser Koeffizient zwischen 0 und 1 ist.

5. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass es ein System zum Durchführen einer automatischen Nachkalibrierung des Schwellwerts C_s enthält, wenn der erfasste Kapazitätswert in stabiler Weise über diesem Schwellwert C_s während einer vorbestimmten Zeitdauer bleibt, wobei der Kapazitätsmindestwert C_{\min} dann diesen neu erfassten Kapazitätswert annimmt.

6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass es ein System zum Durchführen einer automatischen Nachkalibrierung des Schwellwerts C_s enthält, wenn der erfasste Kapazitätswert in stabiler Weise unter dem Kapazitätsmindestwert C_{\min} während einer vorbestimmten Zeitdauer bleibt, wobei der Kapazitätsmindestwert C_{\min} dann diesen neu erfassten Kapazitätswert annimmt.

7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass es ein System zum Ändern des Kapazitätshöchstwerts C_{\max} enthält, so dass das Verhältnis C_{\max}/C_{\min} konstant gehalten wird, wenn der Kapazitätsmindestwert C_{\min} durch automatische Nachkalibrierung geändert wird.

8. Fahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es ein System zum Durchführen einer Reihe von grundlegenden Kapazitätserfassungen enthält, die jeweils unterschiedlich erzeugten Frequenzen entsprechen, wobei die erfassten grundlegenden Kapazitätswerte einer gleichen Reihe dann gemittelt werden, indem gegebenenfalls nicht übereinstimmende Werte eliminiert werden, wobei der genannte Mittelwert dann mit dem vorbestimmten Schwellwert C_s verglichen wird, um gegebenenfalls die Identifikationsvorrichtung (3) zu aktivieren.

9. Fahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (2) dazu vorgesehen ist, nur einen imaginären Teil der Admittanz des Dipols für eine feste Frequenz zu

erfassen, die von einem stabilen Oszillator abgegeben wird, der als Hochfrequenzwellengenerator (16) dient.

10. Fahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Induktivität (L) enthält, die parallel zur äquivalenten Impedanz (Z) des Dipols geschaltet und so bestimmt ist, dass vom erfassten Kapazitätswert die Restkapazität (C_i) des Dipols bei Abwesenheit des Benutzers eliminiert wird.

11. Fahrzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Fläche (15) von einer aufgeförmten Isolierung überdeckt ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

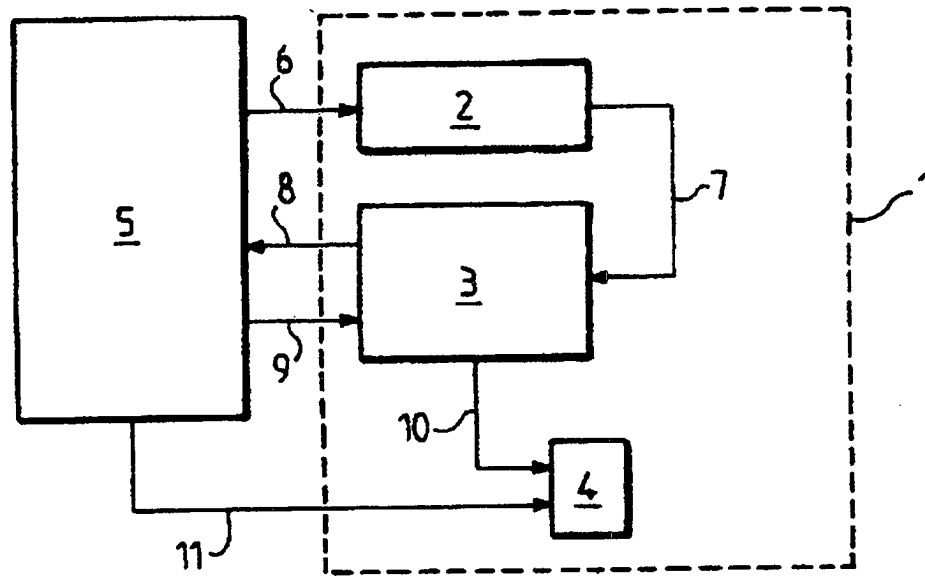


FIG. 1

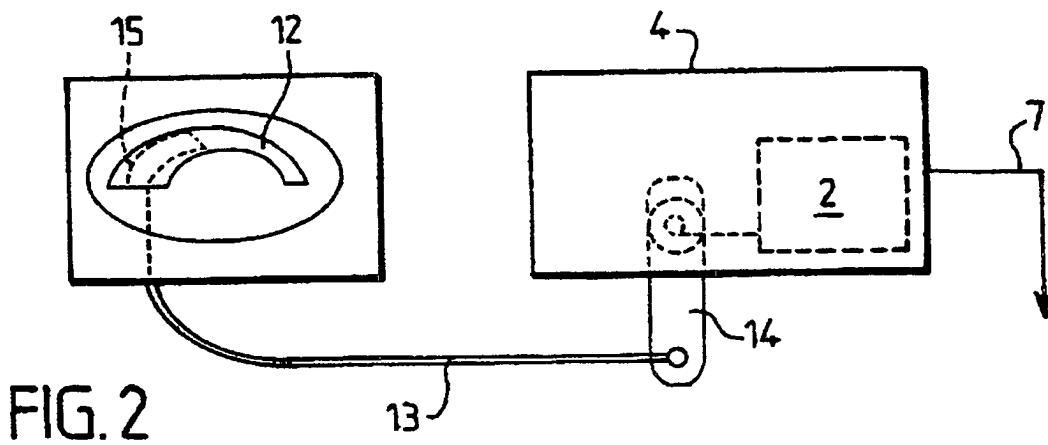
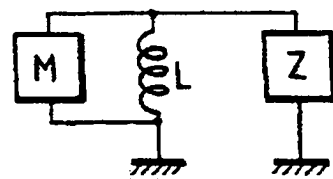


FIG. 2

FIG. 5



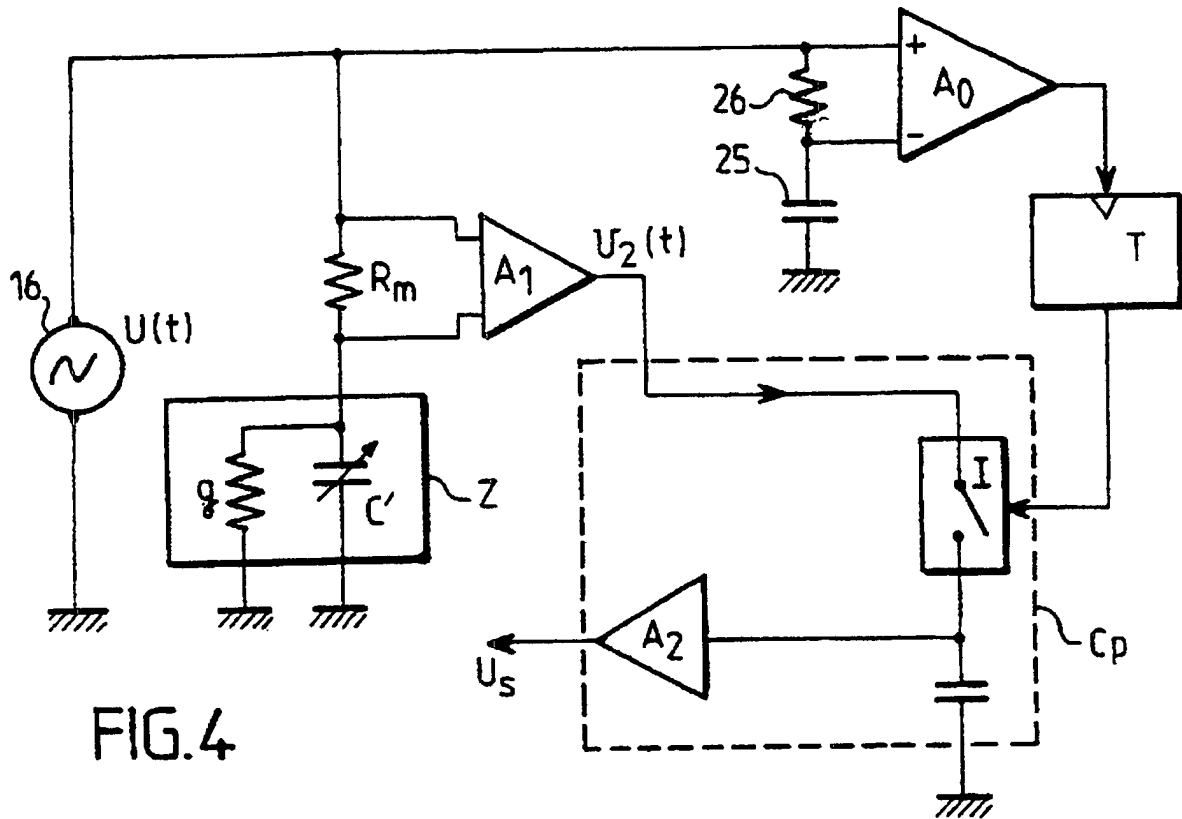


FIG. 4

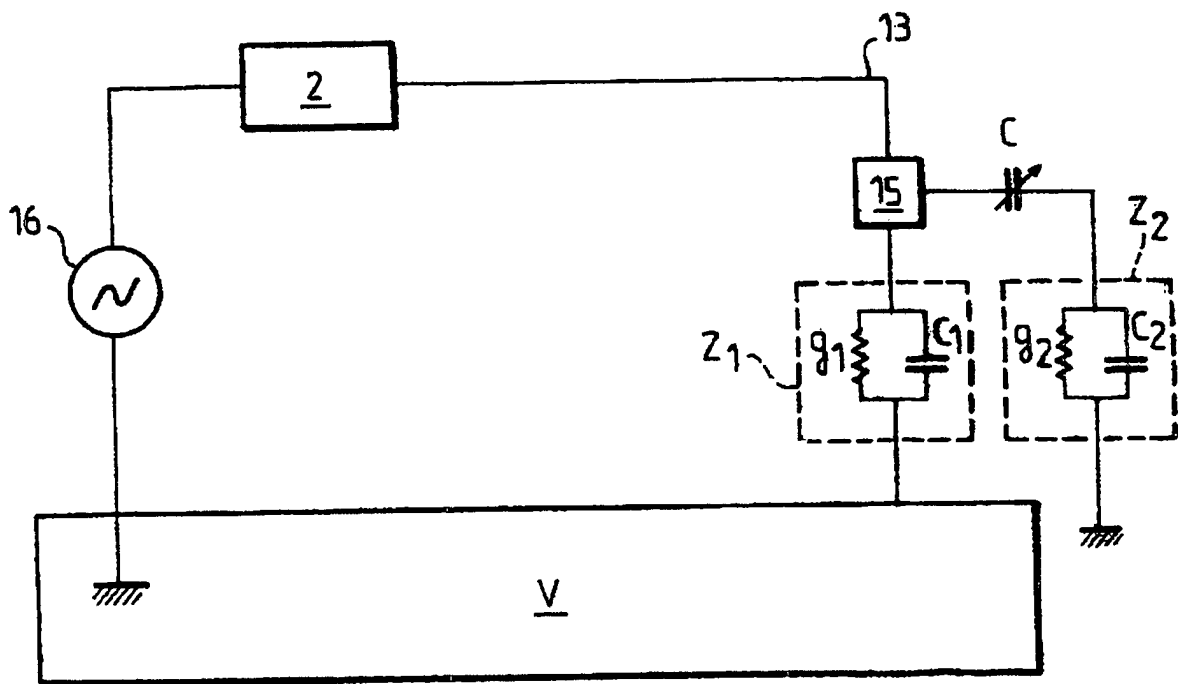


FIG. 3