



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 02 004 T2** 2006.07.20

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 363 354 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 02 004.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 291 039.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.04.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.11.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **H01Q 1/32** (2006.01)

B60R 25/00 (2006.01)

G07C 9/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0205897 14.05.2002 FR

(73) Patentinhaber:

Delphi Technologies, Inc., Troy, Mich., US

(74) Vertreter:

Reitstötter, Kinzebach & Partner (GbR), 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

Lelandais, Guy, 91190 Gif-sur-Yvette, FR

(54) Bezeichnung: **Fahrzeug mit einer Vorrichtung zur Übertragung von Signalen**

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 Fahrzeuge, insbesondere Kraftfahrzeuge, die einen durch Wände begrenzten Innenraum und eine eingebaute Signalübertragungsvorrichtung aufweisen, die mit einer tragbaren Empfangsvorrichtung kommunizieren soll, um ein Fernsteuerungsverfahren durchzuführen.

[0002] Im Sinne der Erfindung gehört zum Innenraum des Fahrzeugs der gesamte Raum, der zumindest auf bestimmten Seiten durch Wände begrenzt ist, wobei dieser Raum, wie beispielsweise die Fahrgastzelle, von Personen genutzt oder, wie beispielsweise der Kofferraum, von Personen nicht genutzt werden kann. Der Innenraum des Fahrzeugs kann insgesamt durch Wände verschlossen ein, einschließlich einer Bodenwand, einer Deckenwand und Seitenwände, oder, im Gegensatz dazu, nach einer oder mehreren Seiten offen sein, beispielsweise nach oben hin im Fall des Fahrgastraums eines Cabriolets. Die Erfindung betrifft auch so genannte "Monospace"-Fahrzeuge, bei denen der Kofferraum und der Fahrgastraum nicht voneinander getrennt sind.

[0003] Es sind Fahrzeuge des obigen Typs bekannt, die mit einer Signalübertragungsvorrichtung ausgerüstet sind, die zu einem handfreien Steuerungssystem gehört. In diesem Fall bedeutet die Bezeichnung "handfrei", dass es nicht notwendig ist, einen mechanischen Schlüssel zu verwenden, um bestimmte Tätigkeiten durchzuführen. Beispielsweise kann das handfreie Steuerungssystem ein handfreies Zugangsverfahren umsetzen, um aus der Ferne ein Verriegelungssystem für den Zugang zum Fahrzeug zu steuern, beispielsweise ein Schloss einer Tür oder Heckklappe des Kofferraums, oder auch ein handfreies Startverfahren, um aus der Ferne einen Anlasser des Fahrzeugs zu steuern.

[0004] Bei einem Fahrzeug, das mit einem handfreien Steuersystem versehen ist, stellt die tragbare Empfangsvorrichtung eine elektronische Identifikationseinheit dar, welche als Sender/Empfänger ausgebildet ist, der von einem autorisierten Benutzer des Fahrzeugs getragen werden soll und der den mechanischen Schlüssel ersetzt. Eine zentrale Steuereinheit, die sich im Fahrzeug befindet, stellt über die Signalübertragungsvorrichtung einen Ferndialog mit der tragbaren Empfangsvorrichtung her, um den Benutzer zu authentifizieren und die Verriegelungs/Entriegelungsmittel der Schlösser der Türen, bzw. die Anlassmittel des Motors zu steuern, wenn der Benutzer authentifiziert worden ist. Bei einem handfreien Zugangssystem kann beispielsweise die Initialisierung des Kommunikationsprotokolls durch Berühren oder Betätigen des Außengriffs der Tür oder auch durch Detektion der Anwesenheit der Hand in der Nähe des Außengriffs der Tür aktiviert werden. Oder, beim handfreien Starten, in dem man auf einen Start-

knopf auf dem Armaturenbrett drückt. Gemäß einer Variante kann diese Initialisierung ausgelöst werden, indem man einen Steuerknopf der tragbaren Empfangsvorrichtung betätigt. Eine derartige Vorrichtung ist in dem Patent US-A-4873530 beschrieben.

[0005] Für die Verbindung zwischen der zentralen Steuereinheit und der tragbaren Empfangsvorrichtung ist es üblich, ein modulierte Magnetfeld zu benutzen, das eine Trägerfrequenz aufweist, die beispielsweise zwischen 10 kHz und 20 kHz oder bei etwa 125 kHz, bei etwa 6 MHz oder auch bei etwa 13 MHz, abhängig von den zugelassenen Frequenzbändern, liegt.

[0006] Bei einem solchen Fahrzeug ist es aus Sicherheitsgründen erforderlich, dass man die Position der tragbaren Empfangsvorrichtung während der verschiedenen Schritte des Steuerungsverfahrens erkennt. Beispielsweise ist es bevorzugt, das Starten des Fahrzeugs nur dann zu autorisieren, wenn sich die tragbare Empfangsvorrichtung im Innern des Fahrzeugs befindet und, im Gegensatz dazu, die Verriegelung der Türen bzw. der Heckklappe des Kofferraums nur dann zu autorisieren, wenn sich die tragbare Empfangsvorrichtung außerhalb der Fahrgastzelle des Fahrzeugs bzw. außerhalb von dessen Kofferraum befindet. Was die Entriegelung der Türen betrifft, sollte diese nur dann autorisiert werden, wenn sich der Benutzer so nah am Fahrzeug befindet, dass er den Ablauf der ausgelösten Vorgänge bemerken kann, damit eine zufällige oder betrügerische Auslösung des Steuerungsverfahrens verhindert wird.

[0007] EP 992 408 A beschreibt ein Fahrzeug, bei dem die Signalübertragungsvorrichtung drei Übertragungseinheiten umfasst, die an verschiedenen Stellen des Fahrzeugs angeordnet sind. In diesem Fahrzeug bestimmt man die Position der tragbaren Empfangsvorrichtung, indem man Signale des Fahrzeugs von den Übertragungseinheiten zu der tragbaren Empfangsvorrichtung mit einer Frequenz der Trägerwelle sendet, die im Überfrequenzbereich liegt, und in dem man als Echo Schlüsselsignale von der tragbaren Empfangsvorrichtung zu diesen zurücksendet und man die verstrichene Zeit zwischen dem Signal des Fahrzeugs und den von den verschiedenen Übertragungseinheiten empfangenen Schlüsselsignalen misst. Für jede Übertragungseinheit wird eine maximale autorisierte Entfernung der tragbaren Empfangsvorrichtung als Funktion einer bestimmten autorisierten Maximaldauer definiert.

[0008] Dieses Fahrzeug weist einen Nachteil auf, der darin besteht, dass drei Übertragungseinheiten, die jeweils wenigstens eine von einem Signalgenerator gespeiste Sendeantenne aufweisen müssen, notwendig sind, um die Position der tragbaren Empfangsvorrichtung zu bestimmen. Die gesamte derartige Ausrichtung erhöht die Kosten des Fahrzeugs.

[0009] Ein anderer Nachteil hängt mit dem Verfahren zur Bestimmung der Position der tragbaren Empfangsvorrichtung bezüglich des Innenraums des Fahrzeugs zusammen, das heißt, mit der Frage, festzustellen, ob sich die tragbare Empfangsvorrichtung innerhalb oder außerhalb dieses Raums befindet. Diese Feststellung wird verwirklicht, indem man die Bedingung prüft, das wenigstens zwei Übertragungseinheiten das Schlüsselsignal der tragbaren Empfangsvorrichtung empfangen, damit letztere als im Inneren des Innenraums befindlich betrachtet wird. Ein solches Bestimmungsverfahren ist nur dann möglich, wenn man dafür sorgt, dass der Innenraum mit dem Schnitt der maximalen autorisierten Entfernungsbereiche, die für jede der Übertragungseinheiten definiert sind, zusammenfällt, was schwerwiegende Einschränkungen bezüglich der Anordnung der Übertragungseinheiten mit sich bringt und dementsprechend, angesichts des Platzbedarfs der Übertragungseinheiten, die an den erforderlichen Stellen angeordnet werden müssen, dementsprechend auch Einschränkungen hinsichtlich der Konzeption des Fahrzeugs mit sich bringt.

[0010] Ein anderer Nachteil hängt mit der Kreisform des maximalen autorisierten Entfernungsbereichs zusammen, der für jede Übertragungseinheit definiert ist, wobei dieser nur dadurch einen ausgedehnten und/oder geometrisch komplexen Bereich abdecken kann, wenn man die Zahl der Übertragungseinheiten oder die Zahl der Antennen erhöht, was wiederum zu einem Anstieg der Kosten und der Komplexität der Ausrüstung des Fahrzeugs führt.

[0011] Außerdem weisen die Mikrowellen den Nachteil auf, dass sie an den Wänden des Fahrzeugs reflektiert werden, was zu Signalstörungen aufgrund von Mehrfachreflexionen führen kann.

[0012] Es ist außerdem ein Fahrzeug bekannt, das mit einem handfreien Steuersystem ausgerüstet ist, welches für die Verbindung von der zentralen Steuereinheit zu der tragbaren Empfangsvorrichtung eine Frequenz von 125 kHz benutzt. Jedoch weist dieses Fahrzeug außerdem die gleichen Nachteile wie das vorhergehende auf. Beispielsweise werden nicht weniger als fünf Außenantennen und vier Innenantennen verwendet, um festzustellen, ob sich die tragbare Empfangsvorrichtung im Innern oder Außerhalb des Fahrzeugs befindet, denn jede von diesen Antennen weist einen ziemlich eingeschränkten Abdeckungsbereich auf, dessen Geometrie nur unzureichend kontrolliert ist. Eine magnetische Antenne besteht typischerweise aus mehreren Leiterschleifen, ggf. mit einem Ferritkern zur Verbesserung ihrer Wirksamkeit. Eine solche Antenne weist eine bestimmte induktive Impedanz auf, was es erfordert, eine Schaltung zu verwenden, die auf eine zufriedenstellende Energieübertragung von der Energiequelle her angepasst ist, sowie Abschwächmittel, um eine zufrieden-

stellende Datenerkennung zu gewährleisten. Diese gesamte Ausrüstung erhöht die Kosten des Fahrzeugs.

[0013] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, ein Fahrzeug anzugeben, das wenigstens einige der oben genannten Nachteile überwindet. Insbesondere zielt die Erfindung darauf ab, ein Fahrzeug bereitzustellen, welches es ermöglicht, die Position der tragbaren Empfangsvorrichtung mittels einer Signalübertragungsvorrichtung, die so kostengünstig und einfach zu installieren wie möglich sein soll, in Bereichen mit beliebiger Geometrie zu bestimmen.

[0014] Zu diesem Zweck stellt die Erfindung ein Fahrzeug der oben beschriebenen Art bereit, bei dem die Signalübertragungsvorrichtung eine Sendeantenne aufweist, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Sendeantenne wenigstens eine geschlossene Leiterschleife zur Erzeugung eines Magnetfeldes aufweist, wobei die Leiterschleife so ausgebildet ist, dass sie entlang eines Detektionsbereichs, in welchem die Anwesenheit der tragbaren Empfangsvorrichtung detektiert werden soll, an wenigstens einer dieser Wände entlang verläuft.

[0015] Im Sinne der Erfindung ist eine Leiterschleife eine beliebige geschlossene Kontur, deren Form einfach sein kann, beispielsweise ringförmig, polygonal oder oval, oder komplizierter, beispielsweise in Form mehrfacher Ringe, in Form einer Acht oder auch in tordierter Form mit mehrfachen Ausbauchungen.

[0016] Der Detektionsbereich befindet sich im Inneren des Innenraums des Fahrzeugs, das heißt er umfasst wenigstens einen, von Personen benutzbaren oder nicht benutzbaren Teil des Innenraums des Fahrzeugs, der sich lotrecht zu der Wand befindet, an der die Leiterschleife entlangläuft, oder zwischen mehreren Wänden, an denen die Leiterschleife entlangläuft. Diese Leiterschleife, die entlang von einer oder mehreren Wänden entlangläuft, ermöglicht es, ein Magnetfeld zu erzeugen, dessen Amplitude sich zwischen dem Direktionsbereich und dem Rest des Raums, insbesondere dem Außenraum des Fahrzeugs, merklich ändert, sodass man die Position der tragbaren Empfangsvorrichtung bezüglich dieses Bereichs durch eine einfache Detektion der von der tragbaren Empfangsvorrichtung empfangenen Feldstärke feststellen kann.

[0017] Darüber hinaus ist die Herstellung der Sendeantennen einfach, kostengünstig und sie lässt sich leicht an die Definition von Detektionsbereichen mit komplexen Konturen anpassen.

[0018] Erfindungsgemäß umfasst die Leiterschleife wenigstens eine leitfähige Wand des Fahrzeugs, insbesondere wenigstens eine der folgenden Wände: eine Bodenwand, eine Deckenwand oder eine Sei-

tenwand der Karosserie des Fahrzeugs.

[0019] Unter Ausnutzung der Tatsache, dass die Karosserie und das Fahrgestell eines Fahrzeugs im Allgemeinen aus einem leitfähigen Metall bestehen, üblicherweise aus Stahl, schlägt diese Ausführungsform vor, eines oder mehrere dieser Strukturelemente in die Leiterschleife zu integrieren, was die Kosten für die Erzeugung und Installation der Schleifen reduziert.

[0020] Vorteilhaft umfasst die Leiterschleife wenigstens ein Leiterkabel, das an wenigstens einer der Wände entlangläuft.

[0021] Vorzugsweise ist in diesem Fall das oder jedes Leiterkabel durch einen als Dreiecksverband ausgebildeten elektrischen Verbinder an der leitfähigen Wand so befestigt, dass der durch das Leiterkabel fließende elektrische Strom in der leitfähigen Wand verteilt wird.

[0022] Vorteilhaft verläuft das oder jedes Leiterkabel in einer Längs- oder Querrichtung des Fahrzeugs entlang einer der Unter- oder Oberseiten der Bodenwand.

[0023] Gemäß einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung ist die Leiterschleife so angeordnet, dass sie den Detektionsbereich umgibt. Diese Ausführungsform nützt die Tatsache, dass das von der Leiterschleife erzeugte Magnetfeld beim Überqueren quer zur Wicklungsachse der Schleife einen starken Gradienten aufweist. Aus diesem Grund ermöglicht es diese Ausführungsform, eine deutlich unterschiedliche Feldstärke zwischen dem Innenraum oder dem Abschnitt des Innenraums, der von der Schleife umgeben ist, und dem restlichen Raum, insbesondere dem Raum außerhalb des Fahrzeugs, zu erzeugen.

[0024] Vorteilhaft ist die Leiterschleife integral durch leitfähige Wände des Fahrzeugs gebildet worden, die in Form eines Rings miteinander verbunden sind. Dieses Merkmal erlaubt es, mit geringen Kosten eine Leiterschleife zu realisieren, welche den Innenraum entlang seiner Wände vollständig umgibt.

[0025] Vorzugsweise umfassen die leitfähigen Wände in diesem Fall eine Deckenwand, eine Bodenwand und zwei im Wesentlichen senkrechte Seitensäulen, welche die Decken- und die Bodenwand miteinander verbinden.

[0026] Vorteilhaft weist das erfindungsgemäße Fahrzeug mehrere Leiterschleifen auf, die mehrere verschiedene Bereiche des Innenraums umgeben. Beispielsweise umgibt eine Schleife den gesamten oder einen Teil des von Personen benutzbaren Raums des Fahrzeugs und eine Schleife umgibt ei-

nen Stauraum, wie beispielsweise den Kofferraum des Fahrzeugs oder einen anderen Bereich des von Personen benutzbaren Raums. Beispielsweise können die verschiedenen Leiterschleifen mittels einer einzigen Spannungsquelle versorgt werden und mehrere unterschiedliche Relais können selektiv, abhängig von der Geometrie des zu erzeugenden Feldes, jede der Leiterschleifen mit der Spannungsquelle verbinden.

[0027] Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung wird die Sendeantenne von einem Transformator versorgt, der einen Magnetkreislauf mit geringer Reluktanz aufweist, welcher zur Versorgung der Leiterschleife eine Primärwicklung und eine Sekundärwicklung durchquert.

[0028] Vorteilhaft wird die Sekundärwicklung durch die leitfähigen Wände gebildet, die in Form eines Rings miteinander verbunden sind, wobei der Magnetkreislauf gegen wenigstens eine der leitfähigen Wände angeordnet ist. Vorteilhaft beträgt das Verhältnis der Anzahl der Windungen der Primärwicklung zur Anzahl der Windungen der Sekundärwicklung zwischen 5 und 200, vorzugsweise zwischen 10 und 100. Ein solcher Transformator ist besonders gut geeignet, um die Antenne mit hoher Intensität zu versorgen, beispielsweise mit einem oder mehreren Ampere, ausgehend von üblichen Stromquellen des Fahrzeugs, wie einer 12 V-Batterie, welche ein oder einige 100 Milliampere liefert.

[0029] Gemäß einer anderen speziellen Ausführungsform der Erfindung ist die Leiterschleife mit wenigstens einem Leistungsverstärker verbunden. Vorzugsweise weist die Leiterschleife zwei Klemmen auf, die jeweils mit zwei Leistungsverstärkern verbunden sind, die gegenphasig arbeiten.

[0030] Vorzugsweise ist der Signalgenerator in der Lage, ein oszillierendes Signal mit einer Frequenz in der Größenordnung von 125 kHz zu erzeugen.

[0031] Gemäß einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung ist die Signalübertragungsvorrichtung in der Lage, über die Sendeantenne mehrere aufeinander folgende Signale auszustrahlen, die eine ansteigende Leistung aufweisen, sodass nacheinander Detektionsbereiche mit zunehmender Größe abgedeckt werden, um die Anwesenheit der tragbaren Empfangervorrichtung zu detektieren.

[0032] Die Erfindung wird im Verlauf der folgenden Beschreibung von mehreren speziellen Ausführungsformen der Erfindung, die rein illustrativ und nicht einschränkend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung erfolgen, besser verständlich werden und weitere Ziele, Details, Eigenschaften und Vorteile von ihr werden deutlicher hervortreten. In der Zeichnung zeigt:

[0033] [Fig. 1](#) eine Aufsicht im Ausriss eines Fahrzeugs einer ersten Ausführungsform, die nicht zur Erfindung gehört, aber zu deren Verständnis beiträgt,

[0034] [Fig. 2](#) eine Aufsicht im Ausriss eines Fahrzeugs gemäß einer zweiten, erfindungsgemäßen Ausführungsform,

[0035] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines Versorgungsstromkreises der Sendeantenne des erfindungsgemäßen Fahrzeugs,

[0036] [Fig. 4](#) ein Schnitt entlang der Linie IV-IV der [Fig. 5](#) eines Fahrzeugs gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

[0037] [Fig. 5](#) eine Seitenansicht des Fahrzeugs der [Fig. 4](#),

[0038] [Fig. 6](#) eine Teilansicht des Fahrzeugs der [Fig. 4](#) im Schnitt entlang der Linie VI-VI,

[0039] [Fig. 7](#) magnetische Feldlinien, die von einer einfachen stromdurchflossenen Windung erzeugt werden,

[0040] [Fig. 8](#) eine schematische Darstellung der Magnetfeldverteilung, die man mittels der Fahrzeugantenne gemäß unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung erhält,

[0041] [Fig. 9](#) eine schematische Darstellung einer weiteren Versorgungsschaltung der Sendeantenne des erfindungsgemäßen Fahrzeugs,

[0042] [Fig. 10](#) eine schematische Darstellung einer weiteren Versorgungsschaltung der Sendeantenne des erfindungsgemäßen Fahrzeugs.

[0043] Bezug nehmend auf [Fig. 1](#) ist gemäß der ersten Ausführungsform das Kraftfahrzeug 1 in der Aufsicht dargestellt, wobei die Deckenwand weggelassen wurde, um den Innenraum des Fahrgastraums 4 sichtbar zu machen. Das Innere des Fahrgastraums 4 wird durch Seitenwände der Karosserie 7 und 8, in welchem die vorderen und hinteren Türen, montiert sind, eine (nicht dargestellte) Trennwand, die sie vom Motor trennt, eine (nicht dargestellte) Rückwand, die sie vom Innenraum des Kofferraums 5 trennt, und eine Bodenwand 9 begrenzt.

[0044] Das Fahrzeug 1 ist mit einem handfreien Steuerungssystem ausgerüstet, welches eine in dem Fahrzeug befindliche Zentraleinheit 2 und eine elektronische Identifikationseinrichtung 3 aufweist, die von einem autorisierten Benutzer des Fahrzeugs getragen werden soll, um einen handfreien Zugangs- oder Startvorgang, wie er an sich bekannt ist, durchzuführen. Für die Verbindung von der Zentraleinheit 2 zur der Identifikationseinrichtung 3 weist die Zen-

traleinheit 2 einen elektrischen Signalgenerator auf, welcher in einer weiter unten genauer beschriebenen Weise mit einer Sendeantenne 6 verbunden ist.

[0045] Die Sendeantenne 6 weist zwei mit Isolierhüllen versehene Leiterkabel 11 und 12 auf, die jeweils in Form von einfachen Ringen um den Fahrgastraum 4 und den Kofferraum 5 herum angeordnet sind. Die Kabel 11 und 12 sind auf Höhe der Bodenwand 9 angeordnet und nutzen dort, wo vorab bereits vorhanden, die Durchlässe der Versorgungslitzen der verschiedenen Bauelemente des Fahrzeugs 1, wie beispielsweise der Rücklichter. Diese bereits vorhandenen Durchlässe werden ggf. so vervollständigt, dass die Kabel 11 und 12 in einer für die Besatzung des Fahrzeugs vollständig unsichtbaren Weise angeordnet werden können, was im Hinblick auf die Ergonomie und das Erscheinungsbild bevorzugt ist.

[0046] Das Kabel 11 weist zwei Klemmen 11a und 11b auf, die sich in der Mitte der hinteren Querseite des Fahrgastraums 4 befinden. Zwischen diesen verläuft das Kabel 11 entlang der Basis der den Fahrgastraum 4 begrenzenden vertikalen Wände, nämlich der Seitenwand 7, der vorderen Schutzwand, der Seitenwand 8 und der Trennwand zum Kofferraum 5. Gemäß einer Variante kann das Kabel 11 an einer anderen Stelle als auf der Bodenwand 9 angeordnet werden, beispielsweise auf Höhe der Deckenwand des Fahrzeugs, wobei es jedoch der gleichen Kontur folgt. Entsprechend weist das Kabel 12 zwei Klemmen 12a und 12b auf, die sich im Wesentlichen im gleichen Bereich wie die Klemmen 11a und 11b befinden. Zwischen diesen verläuft das Kabel 12 entlang der Basis der den Innenraum des Kofferraums 5 begrenzenden vertikalen Wände, nämlich der Trennwand zum Fahrgastraum 4, einem hinteren Abschnitt der Seitenwände 7 und 8 und der hinteren Wand 13 der Karosserie.

[0047] [Fig. 3](#) zeigt schematisch die Versorgungsschaltung der Antenne 6. Diese Schaltung ist in die Zentraleinheit 2 integriert und wird von der (nicht dargestellten) Fahrzeugbatterie mit Energie versorgt. Sie weist einen Verstärker 16 auf, dessen Ausgang mit einem Kondensator 17 verbunden ist, der mit einem Widerstand 18 in Reihe geschaltet ist. Zwischen dem Widerstand 18 und der Masse sind eine Wicklung 19, welche den Primärkreis eines Stromtransformators 20 bildet, und ein zweiter Kondensator 21 parallel geschaltet. Eine (nicht dargestellte) elektrische Signalgeneratorschaltung ist ebenfalls in die Zentraleinheit 2 integriert und mit dem Eingang des Verstärkers 16 verbunden, um das auszustrahlende Datensignal zu erzeugen.

[0048] Der Stromtransformator 20 weist als Sekundärkreis eine zweite Wicklung 22 auf, deren Klemmen 22a und 22b jeweils mit den Klemmen 11a und 11b des Kabels 11 verbunden sind. Ein Ferritkern 23

bildet einen geschlossenen Magnetkreislauf mit geringer Reluktanz, welcher die Wicklungen **19** und **22** durchquert. Die Wicklung **19** weist eine Anzahl N_1 von Windungen auf und die Wicklung **22** weist eine Anzahl N_2 von Windungen auf. Wie an sich bekannt, werden die Zahlen N_1 und N_2 abhängig von dem gewünschten Spannungs- oder Intensitätsverhältnis zwischen dem Primär- und Sekundärkreis gewählt. Beispielsweise liegt die von dem Verstärker **16** gelieferte Intensität für eine Spitzenspannung von 5 bis 12 Volt in der Größenordnung von 50 bis 500 mA und das Verhältnis N_1/N_2 wird in der Größenordnung von 10 bis 100 gewählt, um bei der Emission eines Signals in Richtung Identifikationseinrichtung **3** in dem Kabel **11** eine Intensität in der Größenordnung von 5 A zu erhalten. Vorteilhaft kann man $N_2 = 1$ wählen. Der Transformator **20** ist als gedruckte Schaltung verwirklicht.

[0049] Die Versorgung des Kabels **12** wird in ähnlicher Weise realisiert, entweder indem man auch die Klemmen **12a** und **12b** mit den Klemmen **22a** bzw. **22b** verbindet, was bedeutet, dass die Kabel **11** und **12** gemeinsam versorgt werden, oder indem man einen zweiten identischen Transformator vorsieht, um das Kabel **12** unabhängig von dem Kabel **11** zu versorgen. Die Kabel **11** und **12** können auch über zwei (nicht dargestellte) Relais mit dem Transformator **20** verbunden sein, was es ermöglicht, jedes gemäß der gewünschten Geometrie des emittierten Feldes unabhängig voneinander zu verbinden und zu trennen. Um einen Strom in der Größenordnung von 5 A zu leiten, können die Kabel **11** und **12** mit geringem Durchmesser gewählt werden, beispielsweise zwischen 0,6 und 1 mm.

[0050] Die Eigenschaften der Kondensatoren **17** und **21** und der Wicklungen **19** und **22** sind so gewählt, dass die Resonanzfrequenz der mit ihrer Versorgungsschaltung verbundenen Antenne **6** auf den gewünschten Wert eingestellt wird, beispielsweise im Wesentlichen 125 kHz oder eine andere genehmigte Frequenz. Außerdem sollte der Überspannungskoeffizient der mit ihrer Versorgungsschaltung verbundenen Antenne **6** nicht zu hoch liegen, beispielsweise kleiner oder gleich 10, damit eine gute Datenübertragung gewährleistet ist. Der Überspannungskoeffizient kann durch die Wahl des Wertes des Widerstands **18** eingestellt werden. Jedoch der Widerstand **18** auch weggelassen werden, wenn der intrinsische Widerstand der Antenne **6** ausreichend hoch ist.

[0051] [Fig. 9](#) zeigt schematisch eine Variante der Versorgungsschaltung für die Antenne **6**. Diese Schaltung weist einen Leistungsverstärker **116** auf, an dessen Ausgang in Reihe geschaltet eine Kapazität **117**, ein Widerstand **118** und eine Klemme **122a** abzweigen, die zu ihrer Versorgung mit der Klemme **11a** des Kabels **11** verbunden werden kann. Die Schaltung weist außerdem eine Massenklemme

122b auf, die mit der Klemme **11b** des Kabels **11** verbunden werden kann.

[0052] [Fig. 10](#) zeigt schematisch eine weitere Variante der Versorgungsschaltung der Antenne **6**. Diese Schaltung weist zwei Leistungsverstärker **116a** und **116b** auf, die gegenphasig arbeiten, um das Kabel **11** symmetrisch zu speisen. Am Ausgang des Verstärkers **116a** zweigen in Reihe geschaltet eine Kapazität **217a**, ein Widerstand **218a** und eine Klemme **222a** ab, die mit der Klemme **11a** des Kabels **11** verbunden werden kann. Am Ausgang des Verstärkers **116b** zweigen in Reihe geschaltet eine Kapazität **217b**, ein Widerstand **218b** und eine Klemme **222b** ab, welche mit der Klemme **11b** des Kabels **11** verbunden werden kann. Dieser symmetrische Aufbau besitzt den Vorteil, dass parasitäre elektrische Felder beseitigt werden.

[0053] Die Kabel **11** und **12** bilden jeweils eine Leiterschleife, die durch eine der oben beschriebenen Schaltungen, die in [Fig. 1](#) nicht dargestellt sind, versorgt werden kann, um ein Magnetfeld zu erzeugen, das von der Identifikationseinrichtung **3** empfangen werden soll.

[0054] [Fig. 7](#) zeigt das typische Aussehen der Magnetfeldlinien **24**, die von einer einfachen Wicklung **25** erzeugt werden, die von einem gleichförmigen elektrischen Strom durchflossen wird. [Fig. 7](#) entspricht genauer gesagt dem Fall einer kreisförmigen Wicklung **25**, sodass diese Figur als drehsymmetrisch um eine vertikale, durch die Mitte der Wicklung **25** laufende Achse angesehen werden kann. Obwohl die durch die Kabel **11** und **12** gebildete Leiterschleife in der in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsform nicht exakt kreisförmig ist, bildet [Fig. 7](#) eine erste Annäherung an die von einer solchen Leiterschleife erzeugte Verteilung des magnetischen Feldes. Insbesondere erzeugt eine solche Leiterschleife, wie durch die Dichte der Feldlinien angedeutet, ein Magnetfeld, dessen Intensität im Inneren eines im Wesentlichen zylindrischen Bereichs **C** maximal ist, welcher in [Fig. 7](#) durch gestrichelte Linien begrenzt ist und dessen Achse senkrecht die Schleife enthaltende Ebene ist und deren erzeugende Kurve im Wesentlichen der Kontur der Schleife entspricht. In diesem Bereich **C** ist das Magnetfeld im Wesentlichen senkrecht zu der die Schleife enthaltenden Ebene orientiert.

[0055] Wenn man also das von den Kabeln **11** emittierte Magnetfeld **B** betrachtet und man einer Linie folgt, welche den Raum **4** in Querrichtung des Fahrzeugs durchquert, beobachtet man eine Feldverteilung, die in erster Näherung der entlang der Linie **A** der [Fig. 7](#) beobachteten Feldverteilung entspricht. Diese Näherung ist durch die Tatsache begrenzt, dass sie nicht die Umgebung der Antenne **6** berücksichtigt. In dem Fahrzeug **1** beeinflussen die Metallteile des Fahrzeugs **1** die Verteilung der Feldlinien, in

dem diese mehr auf das Innere des Raums **4** begrenzt werden.

[0056] Im Sinne der Erfindung geht man davon aus, dass die Leiterschleife einen Detektionsbereich umgibt, wenn der Detektionsbereich im Wesentlichen in dem Bereich C enthalten ist, welcher zu der jeweiligen Leiterschleife gehört. Wenn die in Rede stehende Leiterschleife in der Nähe einer leitfähigen Wand des Fahrzeugs angeordnet ist, beispielsweise einer Boden- oder Deckenwand, verläuft der der Schleife entsprechende Bereich C hauptsächlich auf der bezüglich der Wand innen liegenden Seite des Fahrzeugs, denn die Wand bildet einen Schirm, welcher das Magnetfeld auf der Außenseite des Fahrzeugs abschwächt.

[0057] Die über das Fahrzeug **1** hinweg erhaltene Feldverteilung ist schematisch durch die Kurve **26** in **Fig. 8** dargestellt. In **Fig. 8** bezeichnet die Abszisse y die Lage in Querrichtung des Fahrzeugs **1**, wobei der Ursprung in der Mitte des Fahrzeugs angeordnet ist. Auf der Ordinate ist die Amplitude Betrag $|B|$ des erzeugten Magnetfeldes zu einem gegebenen Zeitpunkt dargestellt. Die unterbrochenen Linien **27** und **28** bezeichnen die Lage der Seitenwände **7** bzw. **8**. Man stellt fest, dass das Magnetfeld in dem Raum **4** zwischen den Seitenwänden **7** und **8** eine maximale und im Wesentlichen gleichmäßige Amplitude aufweist und außerhalb der Seitenwände **7** und **8** steil abfällt. Das Kabel **12** erzeugt eine entsprechende Feldverteilung. Außerdem erhält man eine entsprechende Darstellung, wenn man die Amplitude Betrag $|B|$ des emittierten Magnetfeldes entlang einer in Längsrichtung des Fahrzeugs **1** verlaufenden Linie darstellt. Die Verteilung des emittierten Magnetfeldes erlaubt eine Unterscheidung zwischen dem inneren und dem äußeren jeder Leiterschleife allein anhand der Amplitude Betrag von $|B|$ des emittierten Feldes.

[0058] Die Amplitude der von der Kurve **26** in der Mitte des Fahrzeugs ausgebildeten Delle wächst mit der Breite bzw. der Länge der Schleife **11**. Wenn die Amplitude dieser Delle zu hoch wird und eine zufriedenstellende Unterscheidung zwischen dem Inneren und dem Äußeren der Schleife **11** anhand der Amplitude Betrag von $|B|$ des emittierten Feldes verhindert, kann man eine Schleife **11** in Form einer Acht verwenden, um die Abdeckung des Innenraums **4** des Fahrzeugs zu verbessern.

[0059] Das handfreie Steuersystem funktioniert wie folgt. Um die Ausführung eines Kommandos anzufordern, beispielsweise um Zugang zum Fahrzeug freizugeben, wenn dieses verriegelt ist, oder um das Starten des Fahrzeugs freizugeben, löst der die Identifikationseinrichtung **3** tragende Benutzer eine Initialisierungsaktion aus, indem er beispielsweise den Griff einer Vordertür betätigt, wodurch ein Wecksignal zu der Zentraleinheit **2** gesendet wird, die auf dieses

Signal dadurch reagiert, indem sie ein erstes Hochfrequenzsignal über die Antenne **6** ausstrahlt, wie dies in **Fig. 1** durch den Pfeil **10** angedeutet ist, indem beispielsweise die Amplitude einer Trägerwelle von 125 kHz moduliert wird.

[0060] Abhängig von ihrer Position bezüglich des Fahrzeugs, empfängt die Identifikationseinrichtung **3** ein Signal mit mehr oder weniger starker Amplitude. Wenn sich die Identifikationseinrichtung **3** im Inneren des Fahrgastraums **4** befindet, empfängt sie ein Signal mit maximaler Amplitude, welches auf Höhe der Empfangsantenne der Identifikationseinrichtung **3** beispielsweise mehr als 5 mV beträgt. Wenn sich die Identifikationseinrichtung **3** außerhalb des Fahrgastraums **4** befindet, empfängt sie ein Signal mit einer geringeren Amplitude, die in 0,2 m Entfernung vom Fahrzeug **1** beispielsweise weniger als 2 mV beträgt. Außerdem ist die Amplitude des empfangenen Signals umso niedriger, je weiter sich die Identifikationseinrichtung **3** von dem Fahrzeug entfernt befindet.

[0061] Folglich bestimmt man, ob sich die Identifikationseinrichtung **3** an einer Stelle befindet, wo die Ausführung des verlangten Kommandos erlaubt ist, indem man die Amplitude des von der Identifikationseinrichtung **3** empfangenen Signals detektiert und diese Amplitude mit einem vorgegebenen Autorisierungsgrenzwert vergleicht. Beispielsweise wird dieser Grenzwert auf Höhe der Antenne der Identifikationseinrichtung **3** auf einen Wert zwischen 2 und 5 mV festgelegt. Beispielsweise kann die Identifikationseinrichtung **3** mit einer Logikschaltung ausgerüstet sein, welche die Messung der Amplitude des empfangenen Feldes erlaubt. Wenn diese Messung eine höhere Amplitude als den Autorisierungsgrenzwert ergibt, entscheidet die Identifikationseinrichtung **3**, den Steuerungsprozess fortzusetzen, indem sie in an sich bekannter Weise ein Antwortsignal zu der Zentraleinheit **2** aussendet. Wenn, umgekehrt, die Messung eine niedrigere Amplitude als den Autorisierungsgrenzwert ergibt, entscheidet die Identifikationseinrichtung **3**, die Ausübung des Kommandos zu untersagen und schickt kein Antwortsignal zu der Zentraleinheit **2**, was die Ausübung des Kommandos beendet, bis ein neues Wecksignal durch eine Initialisierungsaktion des Benutzers erzeugt wird.

[0062] Gemäß einer anderen Möglichkeit antwortet die Identifikationseinrichtung **3** an die Zentraleinheit **2** mittels eines Signals, welches den Wert der durch die Identifikationseinrichtung **3** gemessenen Amplitude enthält. In diesem Fall ist es die Zentraleinheit **2**, die, abhängig vom Wert dieser Amplitude, entscheidet, die Ausführung des Kommandos fortzusetzen oder nicht.

[0063] In den beiden obigen Fällen zeigt die Messung der Amplitude des empfangenen Feldes explizit

den Standort der Identifikationseinrichtung **3**. Gemäß einer weiteren Möglichkeit ist die Identifikationseinrichtung **3** nicht mit Mitteln zur Messung der Amplitude des empfangenen Feldes ausgerüstet, sondern weist lediglich eine feste Empfangsschwelle auf, die analog eingestellt wird, beispielsweise zwischen 2 und 5 mV. Wenn in diesem Fall die Amplitude des Feldes auf Höhe der Antenne der Identifikationseinrichtung **3** niedriger als diese Empfangsschwelle ist, empfängt die Identifikationseinrichtung **3** das erste Signal **10** nicht und das Verfahren wird aus diesem Grund unterbrochen. Wenn umgekehrt die Amplitude des Feldes bei der Antenne der Identifikationseinrichtung **3** größer oder gleich dieser Schwelle ist, empfängt die Identifikationseinrichtung **3** das erste Signal **10** und antwortet an die Zentraleinheit mit einem Authentifikationssignal, um in an sich bekannter Weise die Ausführung des Kommandos fortzusetzen. Man erhält so eine einfache Anzeige des Standorts der Identifikationseinrichtung **3**.

[0064] In diesem letzteren Fall ist die Zentraleinheit **2** vorzugsweise so ausgelegt, dass sie das erste Signal **10** in mehreren Wiederholungen als Antwort auf eine Initialisierungsaktion ausstrahlen kann, wobei die Leistungsstärke mit jeder Wiederholung ansteigt, bis die Identifikationseinrichtung **3** das erste Signal **10** empfängt oder bis ein maximales Leistungsniveau erreicht worden ist. Folglich beginnt die Zentraleinheit mit der erstmaligen Ausstrahlung des ersten Signals **10** mit minimaler Leistung. Dieser Minimalwert wird abhängig von der Empfangsschwelle der Identifikationseinrichtung **3** so eingestellt, dass die Identifikationseinrichtung **3** das erste Auftreten des ersten Signals **10** nur dann empfangen kann, wenn sie sich in einem Detektionsbereich mit geringer Ausdehnung befindet, beispielsweise weniger als 20 cm außerhalb des Fahrzeugs.

[0065] Entweder empfängt die Identifikationseinrichtung **3** das erste Signal **10** und antwortet an die Zentraleinheit **2** mit einem Authentifikationssignal zur Fortsetzung der Ausführung des Kommandos oder sie empfängt es nicht. Nach Ablauf eines Zeitintervalls, das so groß ist, dass die Identifikationseinrichtung **3** antworten kann, sendet die Zentraleinheit **2**, dann, wenn sie das Authentifikationssignal nicht empfangen hat, das erste Signal **10** erneut mit einer höheren Leistung aus, sodass die Identifikationseinrichtung **3** das zweite Auftreten des ersten Signals empfangen kann, wenn sie sich in einem Detektionsbereich mit größerer Ausdehnung als beim ersten Mal befindet, beispielsweise in weniger als 50 cm Abstand zum Fahrzeug. Der Vorgang kann sich in dieser Weise mehrmals wiederholen, beispielsweise mit drei oder mehr unterschiedlichen Sendeleistungen. Abhängig vom Auftreten des ersten Signals **10**, auf welches die Identifikationseinrichtung **3** erwidert, kann die Zentraleinheit feststellen, in welchem Bereich sich die Identifikationseinrichtung **3** befindet

und entscheiden, ob die Ausführung des Kommandos fortgesetzt wird oder nicht. Vorzugsweise wird die maximale Emissionsleistung so festgelegt, dass exakt ein Detektionsbereich abgedeckt wird, der dem Sicherheitsgrenzwert entspricht, jenseits welchem keine Ausführung eines Kommandos autorisiert wird.

[0066] Es ist anzumerken, dass der oben beschriebene Emissionsvorgang weder n einen speziellen Antennentyp, noch an einen speziellen Empfängertyp gebunden ist. Er ist, unabhängig von der Konstruktion der Sendeantennen, mit jeder, in einem Fahrzeug befindlichen Signalübertragungsvorrichtung durchführbar.

[0067] Die Ausbildung der Kabel **11** und **12**, welche die Antenne **6** bilden, erlauben daher bei sehr geringen Kosten für Ausrüstung und Installation, die Position der Identifikationseinrichtung **3** bezüglich des Fahrzeugs **1** festzustellen, insbesondere bezüglich des Fahrgastraums **4** und bezüglich des Kofferraums **5**, wenn die Ausführung eines Kommandos angefordert wird, um diese Ausführung entweder zu genehmigen oder zu verbieten. Beispielsweise kann die Position der Identifikationseinrichtung **3** bezüglich des Fahrgastraums **4** und die Position der Identifikationseinrichtung **3** bezüglich des Kofferraums nacheinander dadurch festgestellt werden, dass man nacheinander das Kabel **11** und das Kabel **12** im Rahmen des oben beschriebenen Verfahrens speist.

[0068] Aufgrund der deutlichen Erhöhung der Amplitude des auf Höhe der Wände des Fahrzeugs **1** emittierten Feldes kann eine Ortsbestimmung der Identifikationseinrichtung **3** bezüglich der von der Antenne **6** umgebenen Detektionsbereiche explizit oder implizit mit einer räumlichen Auflösung von etwa 0,5 m erreicht werden.

[0069] Andere Anordnungen der Kabel und eine größere oder kleinere Zahl von Kabeln sind möglich. Gemäß einer Ausführungsvariante weist das Kabel **11** eine modifizierte Kontur auf, um zu verhindern, dass, wie durch die gestrichelte Kontur **15** dargestellt, der Platz umschlossen wird, an dem sich der Fahrersitz **14** befindet. Ein drittes, nicht dargestelltes Kabel ist in diesem Fall allein um den Sitz **14** herum angeordnet, um spezifisch die Position der Identifikationseinrichtung **3** bezüglich dieses Bereichs feststellen zu können, beispielsweise um ein Startkommando zu autorisieren.

[0070] Bezug nehmend auf [Fig. 2](#) wird im Folgenden eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform beschrieben. Elemente, die denjenigen der ersten Ausführungsform entsprechen oder mit ihnen identisch sind, werden nicht erneut beschrieben und sind mit den gleichen, um **100** erhöhten Bezugsziffern bezeichnet.

[0071] In der Ausführungsform der [Fig. 2](#) weicht die Antenne **106** von der Antenne **6** der [Fig. 1](#) ab. Die Antenne **106** weist ein Leiterkabel **111** auf, welches entlang der Oberseite oder Unterseite der Bodenwand **109** des Fahrzeugs **101** gemäß einer in Längsrichtung des Fahrzeugs **101** orientierten Mittellinie verläuft, sowie die Wand **109** selbst. Das Kabel **111** weist eine Klemme **111a** auf, die sich auf Höhe der Trennwand zwischen dem Fahrgastraum **104** und dem Kofferraum **105** befindet, und eine Klemme **111b**, die sich auf Höhe der vorderen Schutzwand befindet, welche den Raum **104** vom Motor trennt. Die Klemme **111b** ist elektrisch mit der Bodenwand **109** des Fahrzeugs verbunden, welche aus einem metallischen Leiter, üblicherweise aus Stahl besteht. Die Bodenwand **109** weist eine zweite Klemme **109a** in der Nähe der Klemme **111a** des Kabels **111** auf. Die Bodenwand **109** und das Kabel **111** bilden so eine Leiterschleife, die von der Zentraleinheit **102** gespeist wird, um ähnlich wie die Antenne **6** der [Fig. 1](#) ein Magnetfeld auszustrahlen. Die Versorgung der Antenne **106** kann dadurch ermöglicht werden, indem man die Klemme **111a** und die Klemme **109a** mit den Klemmen der Schaltung der [Fig. 3](#) oder [Fig. 9](#) oder [Fig. 10](#) verbindet. Zu jedem Zeitpunkt zirkuliert die in der Sekundärwicklung **22** induzierte Intensität in einer Richtung durch das Kabel **111**, beispielsweise in dem in [Fig. 2](#) dargestellten Beispiel nach vorn, und zirkuliert in entgegengesetzter Richtung durch die Bodenwand **109** mit im Wesentlichen gleichmäßiger Aufteilung, wie dies durch die Pfeile **131** angedeutet ist.

[0072] Um die Verteilung des durch das Kabel **111** übertragenen Stroms in Querrichtung der Wand **109** zu begünstigen und damit die Gleichmäßigkeit des Stroms in der Wand **109** zu verbessern, kann man vorsehen, die Klemme **111b** mit der vorderen Schutzwand oberhalb der Wand **109** zu verbinden, beispielsweise hinter dem Armaturenbrett des Fahrzeugs **101**. Eine andere Möglichkeit besteht darin, einen als Dreiecksverband **129** ausgebildeten elektrischen Verbinder zwischen der Klemme **111b** und der Wand **109** einzusetzen. Ein entsprechender Verbinder **130** kann auch zwischen der Wand **109** und der Klemme **109** eingesetzt werden. Die Verbinder im Dreiecksverband **129** und **130** können in Platten aus gut leitendem Metall, beispielsweise Kupfer, realisiert werden oder durch Drahtbündel aus gut leitendem Metall, beispielsweise mit drei Drähten oder mehr gebildet werden.

[0073] Die Verteilung des mit der Sendeantenne **106** erhältlichen Magnetfeldes weist ähnliche Vorteile wie diejenigen der ersten Ausführungsform auf. Die Amplitude des Feldes wird senkrecht zur Bodenwand **109** maximal emittiert, das heißt im Inneren des Fahrgastraums **104**, wegen der größten Nähe dieses Raums zu der Antenne **106** und wegen des Einschränkungseffekts des Feldes durch die Wände

107, **108** und anderer. Folglich weist das emittierte Feld, wie bei der vorhergehenden Ausführungsform, einen von der Identifikationseinrichtung explizit oder implizit messbaren Unterschied der Feldstärke zwischen dem Inneren des Fahrgastraums **104** und dem Äußeren des Fahrgastraums **104** auf, sodass es möglich ist, dessen Position bezüglich des Fahrgastraums **104** bei der Durchführung des handfreien Steuerungsverfahrens festzustellen.

[0074] Diese Ausführungsform ist durch die Realisierung einer Leiterschleife gekennzeichnet, die teilweise aus dem Leiterkabel und teilweise aus einer oder mehreren Wänden des Fahrzeugs besteht. In diesem Rahmen sind zahlreiche Varianten möglich. Beispielsweise kann man anstelle des Kabels **111**, das sich entlang der Mitte des Fahrzeugs erstreckt, zwei zueinander parallele Kabel vorsehen, die so entlang der Bodenwand **109** verlaufen, dass sie entlang der Ränder des Fahrgastraums entlangführen. Ein Kabel kann auch seitlich angebracht sein, wie beispielsweise das Kabel **112** der [Fig. 2](#). Das Kabel **112** weist eine Verbindungsklemme **111a** auf, welche in dem Kofferraum **105** in der Nähe einer Verbindungsklemme **109b** der Bodenwand **109** angeordnet ist, sowie eine Klemme **112b**, die elektrisch mit der Bodenwand **109** des Fahrzeugs verbunden ist. Der Pfeil **134** repräsentiert den Rückweg des Stroms in der Bodenwand, wenn die Verbindungsklemmen **109b** und **112a** angeschlossen sind.

[0075] Bezug nehmend auf die [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) wird nun eine dritte erfindungsgemäße Ausführungsform beschrieben. Die Bauteile, die denjenigen der ersten Ausführungsform entsprechen oder mit ihnen identisch sind, werden nicht erneut beschrieben und tragen die gleichen, um **200** erhöhten Bezugsziffern.

[0076] In der Ausführungsform der [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) weicht die Antenne **206** von der Antenne **6** der [Fig. 1](#) ab. Die Antenne **206** wird, wie in [Fig. 4](#) erkennbar, direkt durch die Metallstruktur des Fahrzeugs **201** gebildet. Die nicht dargestellte Zentraleinheit versorgt die Antenne **206** mittels einer Schaltung, die, bis auf den Transformator, ähnlich wie die Schaltung der [Fig. 3](#) ausgebildet ist. Während der Transformator **20** als gedruckte Schaltung ausgebildet ist, wird der in [Fig. 6](#) gezeigte Transformator **220** am den Rumpf des Fahrzeugs **201** gebildet. Der Transformator **220** weist einen magnetischen Kern **223**, welcher ein Eisenstab mit rechteckigem Querschnitt ist, welcher an einer Seitenstrebe oder -säule **233** des Fahrzeugs **201** befestigt ist, das heißt an der Innenfläche der Seitenwand **208** zwischen der vorderen Tür und der hinteren Tür. Folglich wird der Magnetkreislauf bei dieser Ausführungsform durch den Kern **223** und die Strebe **233** gebildet. Die Wicklung **219** umgibt einen zentralen Bereich des Magnetkerns **223**. Die Karosserie des Fahrzeugs **201** mit der Seitenstrebe **233**, der Deckenwand **232**, der gegenüberliegenden Sei-

tenstrebe **207** und der Bodenwand **209** bilden einen Ringleiter, welcher den Magnetkern **223** vollständig umgibt. Daher erfüllt die Fahrzeugstruktur selbst die Funktion der Sekundärwicklung des Transformators **220**.

[0077] Die Wicklung **219** kann von der Schaltung der [Fig. 3](#) gespeist werden, wobei sie in diesem Fall die Wicklung **19** der [Fig. 3](#) ersetzt, oder auch durch die Schaltung der [Fig. 9](#) oder [Fig. 10](#).

[0078] Wenn ein Strom in der Primärwicklung **219** fließt, wird ein Strom in der Strebe **233** induziert, wie dies durch den Pfeil **231** angedeutet ist, und zirkuliert in der Antenne **206**, die durch die in Form eines Rings angeordneten leitfähigen Wände des Fahrzeugs **201** gebildet wird, was ein Magnetfeld B erzeugt, welches, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, in Längsrichtung des Fahrzeugs **201** orientiert ist.

[0079] Die mittels der Sendeantenne **206** erhältliche Magnetfeldverteilung weist die gleichen Vorteile wie diejenigen der ersten Ausführungsform auf. Die Herstellungskosten der Antenne **206** sind gering, weil die Antenne tatsächlich aus bereits am Fahrzeug existierenden strukturellen Bauteilen besteht, denen sie eine zweite Funktion vermittelt.

[0080] Die Antenne **206** kann auch an anderen Stellen des Fahrzeugs **201** realisiert werden, beispielsweise um die Windschutzscheibe oder die Heckscheibe herum, wobei die einzige Randbedingung darin besteht, leitfähige Bauteile in Form eines Rings auf Höhe der Wände des Fahrzeugs **201** anzuordnen. Ein solcher Ring kann sich auch in Längsrichtung des Fahrzeugs im Wesentlichen in einer vertikalen Ebene erstrecken, um ein insgesamt quer zum Fahrzeug verlaufendes Magnetfeld zu erzeugen, wie dies bei der zweiten Ausführungsform der Fall ist.

[0081] Obwohl die Erfindung in Zusammenhang mit mehreren speziellen Ausführungsformen beschrieben wurde, ist es offensichtlich, dass sie keineswegs darauf beschränkt ist und dass sie alle technischen Äquivalente der beschriebenen Mittel sowie deren Kombinationen umfasst, soweit sie zum Gesamtrahmen der Erfindung gehören.

Patentansprüche

1. Fahrzeug (**101**; **201**) mit einem Innenraum (**104**; **204**), der durch Wände (**107**, **108**, **109**; **207**, **208**, **209**, **232**) begrenzt ist, und einer eingebauten Signalübertragungsvorrichtung (**102**), die der Kommunikation mit einer tragbaren Empfangsvorrichtung (**3**) dient, um ein Fernsteuerungsverfahren durchzuführen, wobei die Signalübertragungsvorrichtung eine Sendeantenne (**106**; **206**) aufweist, wobei die Sendeantenne wenigstens eine geschlossene Leiterschleife (**106**; **206**) zur Erzeugung eines Magnetfelds

des (B) aufweist, wobei die Leiterschleife so ausgebildet ist, dass sie entlang eines Detektionsbereiches, in welchem die Anwesenheit der tragbaren Empfangsvorrichtung detektiert werden soll, an wenigstens einer der Wände entlang verläuft, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Leiterschleife wenigstens eine leitfähige Wand (**109**; **207**, **208**, **209**, **232**) des Fahrzeugs umfasst.

2. Fahrzeug gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine leitfähige Wand wenigstens eine der folgenden Wände umfasst: eine Bodenwand (**109**; **209**), eine Deckenwand (**232**) oder eine Seitenwand (**207**, **208**) der Karosserie des Fahrzeug.

3. Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterschleife wenigstens ein Leiterkabel (**111**) umfasst, das an wenigstens einer der Wände entlang läuft.

4. Fahrzeug gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das oder jedes Leiterkabel (**111**) durch einen als Dreiecksverband (**129**) ausgebildeten elektrischen Verbinder an der leitfähigen Wand (**109**) so befestigt ist, dass der durch das Leiterkabel fließende elektrische Strom in der leitfähigen Wand verteilt wird.

5. Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das oder jedes Leiterkabel (**111**, **112**) in einer Längs- oder Querrichtung des Fahrzeugs (**101**) entlang einer der Unter- oder Oberseiten der Bodenwand verlaufen.

6. Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterschleife (**206**) so angeordnet ist, dass sie den Detektionsbereich (**204**) umgibt.

7. Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterschleife (**206**) integral durch leitfähige Wände (**207**, **208**, **209**, **232**) des Fahrzeugs (**201**) gebildet werden, die in Form eines Rings miteinander verbunden sind.

8. Fahrzeug gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die leitfähigen Wände eine Deckenwand (**232**), eine Bodenwand (**209**) und zwei Seitensäulen (**233**), welche die Decken- und die Bodenwand miteinander verbinden, umfassen.

9. Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass es mehrere Leiterschleifen aufweist, die mehrere verschiedene Bereiche des Innenraums umgeben.

10. Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeantenne (**106**; **206**) von einem Transformator (**20**; **220**) ver-

sorgt wird, der einen Magnetkreislauf (**23**; **223**, **233**) mit geringer Reluktanz aufweist, welcher zur Versorgung der Leiterschleife eine Primärwicklung (**19**, **219**) und eine Sekundärwicklung (**22**; **206**) durchquert.

11. Fahrzeug gemäß Anspruch 10 in Kombination mit Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sekundärwicklung (**206**) durch die in Form eines Rings miteinander verbundenen leitfähigen Wände (**207**, **208**, **209**, **232**) gebildet wird, wobei der Magnetkreislauf (**223**) gegen wenigstens eine (**208**) der leitfähigen Wände angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

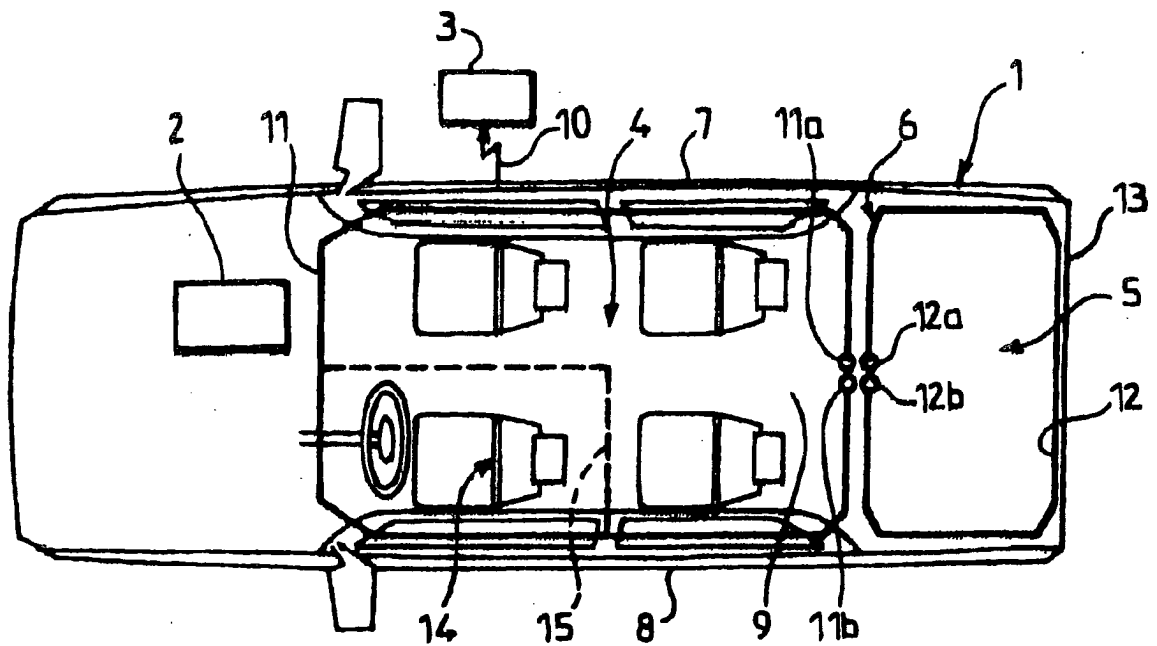


FIG. 1

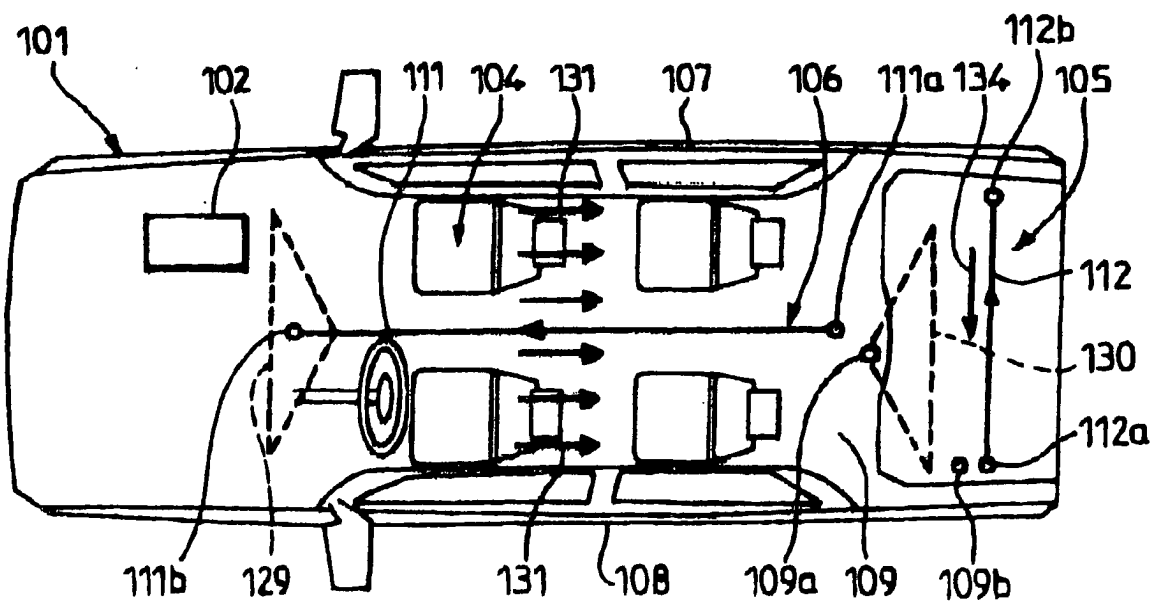


FIG. 2

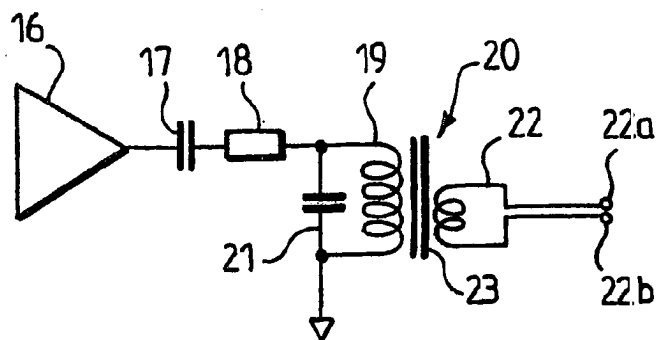


FIG. 3

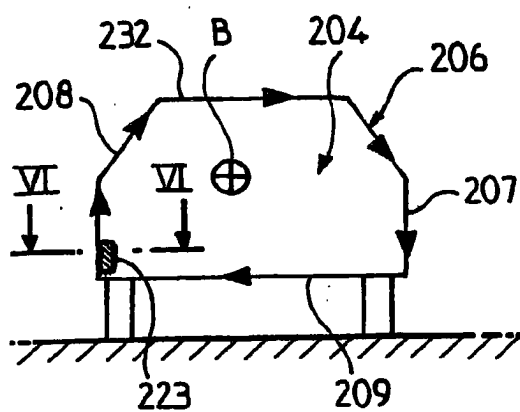


FIG. 4

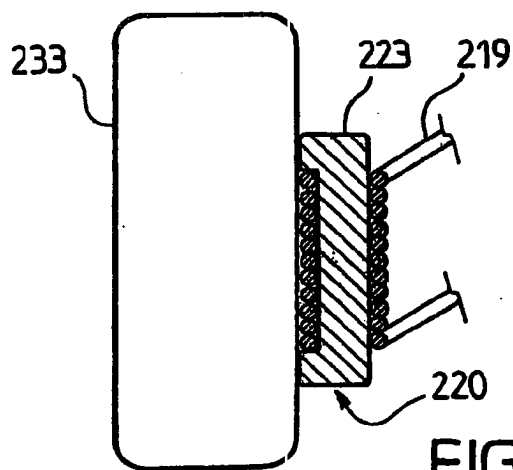


FIG. 6

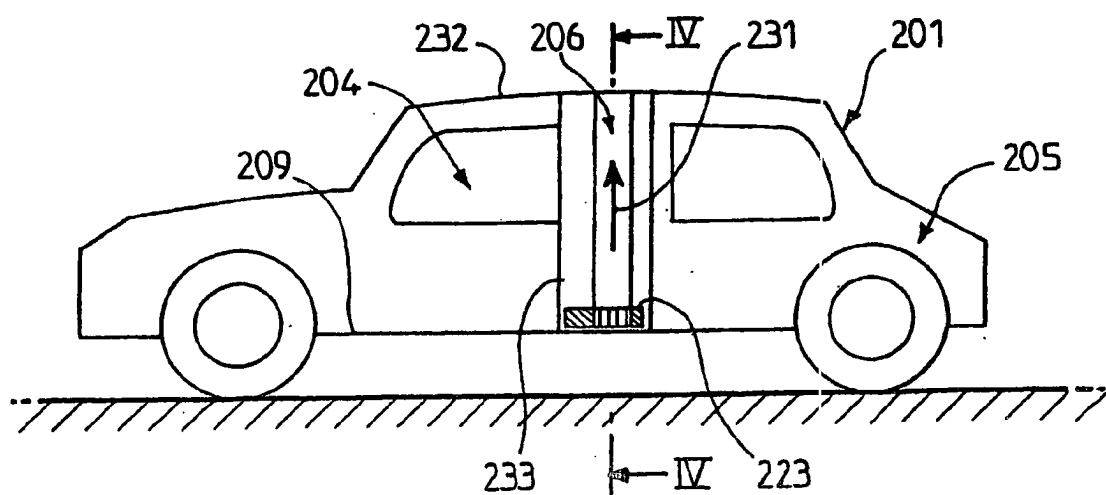


FIG. 5

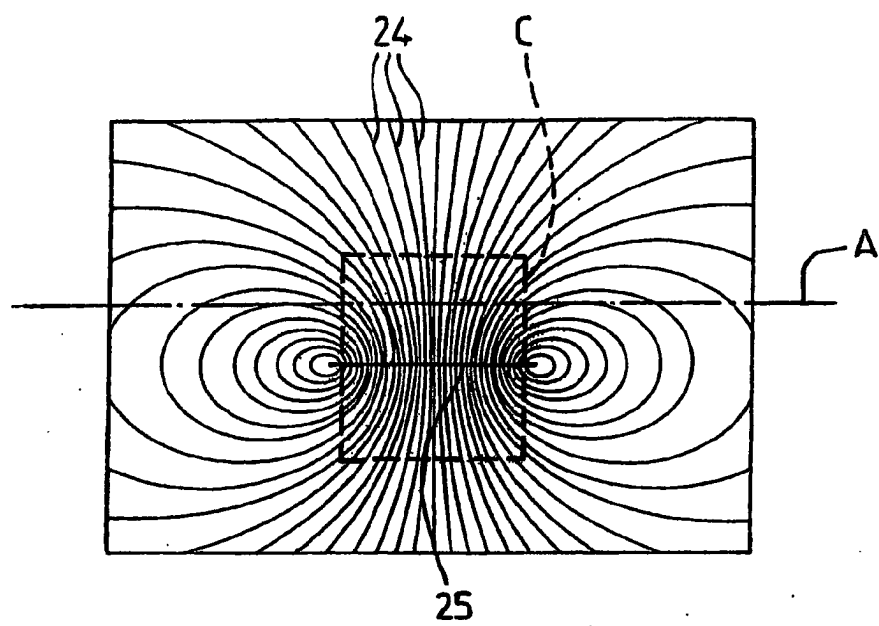


FIG.7

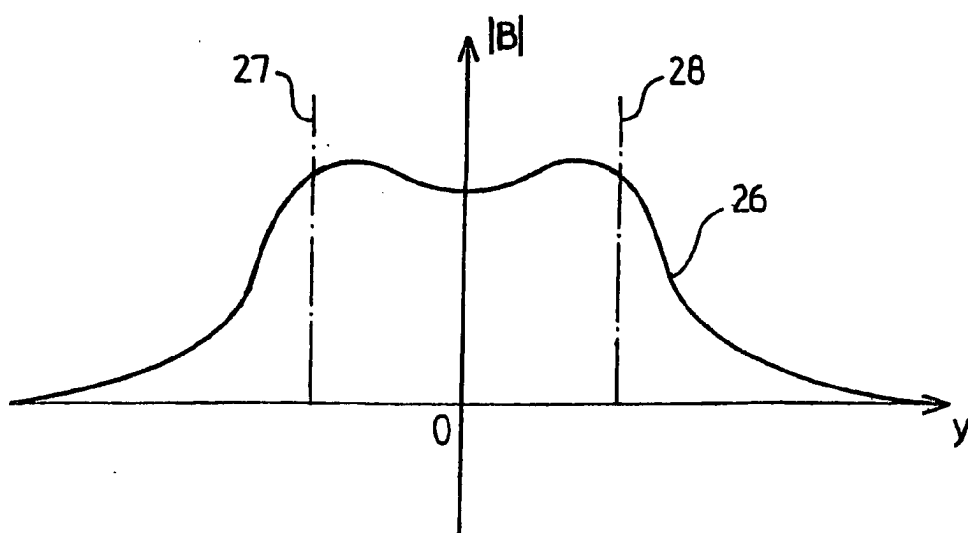


FIG.8

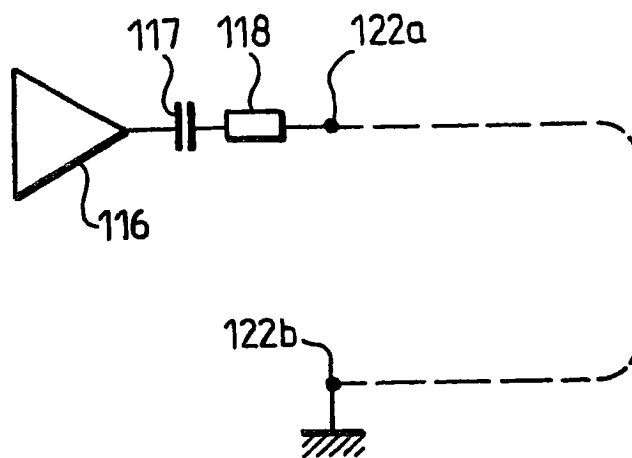


FIG. 9

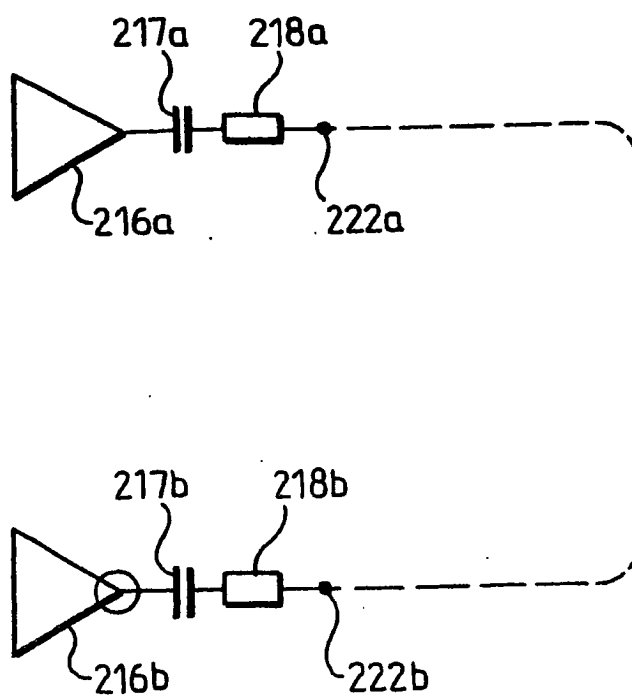


FIG. 10