



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 29 068 T2** 2008.03.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 148 192 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 29 068.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 400 961.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **13.04.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.06.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.03.2008**

(51) Int Cl.⁸: **E05B 49/00** (2006.01)
B60R 25/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
0005044 **19.04.2000** **FR**

(73) Patentinhaber:
Valeo Securite Habitacle S.A.S., Creteil, FR

(74) Vertreter:
Prinz und Partner GbR, 80335 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:
**Boulesteix, Xavier, 94100 Saint Maur des Fosses,
FR**

(54) Bezeichnung: **Steuerungsschaltung für Magnetfeldsendeantenne mit RLC-Schaltkreis**

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 Erfindung betrifft eine elektronische Schaltung, die dazu bestimmt ist, eine Magnetfeldsendespule zu speisen, mit einem ersten Eingangsanschluss, um eine Speisespannung zu empfangen, einem zweiten Eingangsanschluss, um ein periodisches Steuersignal in einem vorbestimmten Frequenzbereich zu empfangen, einem Ausgangsanschluss, um einen Ausgangsstrom in der Sendespule zu erzeugen, welche zwischen dem Ausgangsanschluss und einer Masse geschaltet ist, so dass das periodische Steuersignal in ein von der Spule ausgesendetes periodisches Magnetfeld umgesetzt wird.

[0002] Ein solche Schaltung ist insbesondere dazu bestimmt, eine Magnetfeldsendespule zu speisen, die in einem sogenannten "Freihand-System" für den Zugang zu einem geschlossenen Raum als Antenne dient, wobei dieser Raum beispielsweise ein Kraftfahrzeug sein kann. Ein solches System kann auch das Anlassen eines Fahrzeugs autorisieren oder untersagen. Ein solches System umfasst im Allgemeinen eine Erkennungsvorrichtung mit einer Sendeantenne in Form einer Spule, die ein periodisches Magnetfeld aussendet, um einen Datenaustausch mit einem zu authentisierenden Identifizierungsorgan durchzuführen. Herkömmlicherweise empfängt die von einer Batterie des Fahrzeugs gespeiste Speiseschaltung der Sendespule ein Steuersignal mit einer gegebenen Frequenz und setzt dieses Signal in einen Strom um, der durch die Spule fließt, damit diese ein Magnetfeld aussendet, das die gleiche Frequenz aufweist wie das Steuersignal.

[0003] Im Stand der Technik betreffend die "Freihand-Zugangssysteme" wird im Allgemeinen festgestellt, dass es schwierig ist, eine Datenübertragung guter Qualität zwischen der Erkennungsvorrichtung und dem Identifizierungsorgan zu erhalten. Das Sendediagramm eines Magnetfelds in der Luft ist insbesondere aufgrund der Störungen, die von der Metallkarosserie des Fahrzeugs eingeleitet sind und die elektrischen Sendeantennen-Kenndaten beeinflussen, und des von ergonomischen Zwängen abhängigen Standorts der Sendeantenne nämlich schwer zu beherrschen.

[0004] Eine Art, dieses Problem zu lösen, besteht darin, den Standort und die Konzeption der Sendeantenne zu optimieren, damit das Sendediagramm zufriedenstellend ist.

[0005] Der Nachteil dieser Lösung liegt darin, dass sie zu höheren Kosten bei Herstellung der Erkennungsvorrichtung führt.

[0006] Im Stand der Technik beschreibt das Patent US-A4963880 eine elektronische Schaltung zum

Speisen einer Magnetfeldsendespule, die einen Transistor aufweist, um einen Strom in der Sendespule zu erzeugen. Die einer RC-Reihenschaltung zugeordnete Sendespule bildet einen Schwingkreis, um in der Magnetfeldsendespule einen sinusförmigen Strom zu erhalten. Die Reichweite des Magnetfelds ist unmittelbar von den Kenndaten der Sendespule abhängig.

[0007] Das Ziel der Erfindung ist das Beseitigen dieser Nachteile durch Bereitstellung einer Schaltung zum Speisen einer Sendespule, die die Qualität der Datenübertragung verbessert.

[0008] Zu diesem Zweck ist der Gegenstand der Erfindung eine elektronische Schaltung zum Speisen einer Sendespule, mit einem ersten Eingangsanschluss, um eine Speisespannung zu empfangen, einem zweiten Eingangsanschluss, um ein periodisches Steuersignal in einem vorbestimmten Frequenzbereich zu empfangen, einem Ausgangsanschluss, um einen Ausgangsstrom in der Sendespule zu erzeugen, welche zwischen dem Ausgangsanschluss und einer Masse geschaltet ist, so dass das periodische Steuersignal in ein von der Spule ausgesendetes periodisches Magnetfeld umgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass eine RLC-Reihenschaltung zwischen dem Ausgangsanschluss und der Masse geschaltet ist, um mit der Sendespule eine abgestimmte Antenne zu bilden.

[0009] Mit einem solchen Aufbau ist das ausgesendete Magnetfeld sinusförmig, und dessen Reichweite ist erhöht, so dass die Empfindlichkeit eines Empfängers wie eines Identifizierungsorgans verbessert wird.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei der die Speiseschaltung eine spannungserhöhende Schaltung aufweist, um eine Magnetfeldsendeantenne zu verwenden, die einen niedrigen Gütefaktor besitzt oder durch die Metallkarosserie des Fahrzeugs gestörte elektrische Kenndaten aufweist, wird eine Erkennungsvorrichtung erhalten, deren gesamten Herstellungskosten gering sind. In dieser Ausführungsform verändert sich zudem die von der spannungserhöhenden Schaltung gelieferte Spannung nicht in Abhängigkeit von Schwankungen der von der Batterie des Fahrzeugs gelieferten Speisespannung, damit das ausgesendete Magnetfeld eine konstante Reichweite aufweist. In dieser Ausführungsform kann die von der spannungserhöhenden Schaltung gelieferte Spannung während einer Kalibrierung geregelt werden.

[0011] Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die Speiseschaltung eine Steuerschaltung aufweist, ist die Spitzenstärke eines durch die Sendespule fließenden Stroms konstant und sie verändert sich nicht in Abhängigkeit von

Schwankungen der von der Batterie des Fahrzeugs gelieferten Speisespannung, damit das durch die Sendespule ausgesendete Magnetfeld eine konstante Reichweite aufweist.

[0012] Nach einer weiteren besonderen Ausführungsform, bei der die Speiseschaltung eine Steuerung aufweist, ist es dann möglich, die Reichweite des von der Sendespule ausgesendeten Magnetfelds absichtlich zu verändern, damit die Erkennungsvorrichtung beispielsweise die Position eines zu authentisierenden Identifizierungsorgans besser schätzen kann.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen ausführlicher beschrieben, die eine beispielhafte, nicht einschränkende Ausführungsform darstellen. Darin zeigen:

[0014] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltung,

[0015] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen elektronischen Schaltung.

[0016] In [Fig. 1](#) ist eine erfindungsgemäße Speiseschaltung CA zu sehen mit am Eingang einem ersten Eingangsanschluss 1, an welchem eine Speisespannung Ubat angelegt ist, die beispielsweise eine von einer Batterie des Fahrzeugs gelieferte Speisespannung ist, einem zweiten Eingangsanschluss 2, der dazu vorgesehen ist, ein Steuersignal SC zu empfangen, und am Ausgang einem Ausgangsanschluss 4, wobei diese Speiseschaltung CA zudem mit einer elektrischen Masse M geschaltet ist, die beispielsweise die Masse M des Fahrzeugs sein kann. Diese Schaltung ist dazu vorgesehen, einen Strom I in einer Magnetfeldsendespule L zu erzeugen, wobei diese Sendespule einerseits mit dem Ausgangsanschluss 4 und andererseits mit der Masse geschaltet ist.

[0017] In dieser Schaltung ist der Eingangsanschluss 1 mit einer spannungserhöhenden Schaltung E geschaltet, die zwischen ihrem Ausgangsanschluss Se und der Masse M, mit welcher sie geschaltet ist, eine stabile konstante Spannung Ve liefert, die beispielsweise 40 Volt betragen kann. Der Eingangsanschluss 2 ist unmittelbar mit dem Steueranschluss Bc eines MOS-Transistors geschaltet, damit das Steuersignal SC diesen Transistor durch Steuerung dessen Öffnens und Schließens ansteuert. Dieser MOS-Transistor ist zwischen dem Ausgangsanschluss Se und einem Anschluss Br einer RLC1-Schaltung geschaltet, so dass, wenn dieser MOS-Transistor geschlossen ist, die Spannung zwischen dem Anschluss Br und der Masse M Ve beträgt. Die RLC1-Schaltung ist eine RLC-Reihenschaltung, die zwischen dem Anschluss 4 und der Masse

M geschaltet ist. Diese Schaltung weist eine Induktionsspule L1, einen Widerstand R1 und einen Kondensator C1 auf, wobei der Anschluss Br zwischen dem Widerstand R1 und der Induktionsspule L1 angeordnet ist.

[0018] In dieser Schaltung legt der Transistor, der vom Signal SC angesteuert ist, an den Anschluss Br eine periodische Spannung an, deren Periode die gleiche Periode wie diejenige des Signals SC ist, und deren Amplitude Ve ist.

[0019] Im Allgemeinen ist das Steuersignal SC ein periodisches Rechteck-Signal, dessen Frequenz zwischen 125 kHz und 133 kHz variiert. Andererseits ist die aus der RLC1-Schaltung und der Spule L gebildete RLC-Schaltung so dimensioniert, dass ihre Bandbreite die Frequenzen von 125 kHz und 133 kHz aufweist, so dass eine in dieser Bandbreite abgestimmte Antenne gebildet werden kann. Somit ist die periodische Spannung, die an den Anschluss Br angelegt ist, in einen periodischen Strom I in der Sendespule L umgesetzt, welcher sinusförmig ist. In dieser Weise ist das periodische Signal SC in ein sinusförmige Magnetfeld umgesetzt, das als Periode die Periode des Signals SC besitzt, das von der Spule L ausgesendet wird.

[0020] Im Falle einer nicht abgestimmten Antenne hat das ausgesendete magnetische Signal die Periode des Steuersignals SC, dieses magnetische Signal besitzt jedoch einen dreieckigen Verlauf, so dass ein Empfänger wie ein abgestimmtes Identifizierungsorgan nur die grundsätzliche sinusförmige Komponente dieses dreieckigen Signals übernimmt. Daraus ergibt sich eine geringe Empfindlichkeit des Identifizierungsorgans gegenüber dem magnetischen Signal.

[0021] In dieser Schaltung erhöht die spannungserhöhende Schaltung E die an die abgestimmte Antenne angelegte Spannung auf ca. 40 Volt, was ermöglicht, eine Magnetfeldsendeantenne zu verwenden, deren Gütefaktor geringer ist oder deren elektrischen Kenndaten durch die Umgebung gestört sind, um die Herstellungskosten der Erkennungsvorrichtung zu senken.

[0022] Andererseits kann diese spannungserhöhende Schaltung E die Rolle eines Reglers spielen, indem sie eine konstante und feste Spannung von 40 Volt unabhängig von den Schwankungen der Speisespannung Ubat liefert, die über die Batterie geliefert wird, damit das magnetische Signal entsprechend einem Sendediagramm mit konstanter Reichweite ausgesendet wird. Es ist nämlich üblich, dass die Spannung einer Fahrzeugbatterie vom Typ 12 Volt zwischen 10 und 16 Volt schwankt, und es ist offensichtlich störend, dass sich diese Schwankungen auf die Reichweite des Sendens des magnetischen Signals auswirken.

[0023] Im Falle der Verwendung einer abgestimmten Antenne mit einem geringen Gütefaktor und somit im Falle von billigen elektronischen Komponenten, die eine hohe Zerstreuung ihrer technischen Kenndaten (Widerstands-, Kapazitäts- und Induktivitätswerte) aufweisen, kann schließlich die spannungserhöhende Schaltung E kalibriert werden, damit das Sendediagramm des Magnetfelds nicht von einer Speiseschaltung zur nächsten schwankt. Diese Kalibrierung kann beispielsweise darin bestehen, die effektive Spannung zwischen dem Ausgangsanschluss 4 und der Masse M zu messen und dann eine Einstellung der Ausgangsspannung V_e durchzuführen, um eine bestimmte gewünschte effektive Spannung zwischen dem Ausgangsanschluss 4 und der Masse M zu erhalten.

[0024] In [Fig. 2](#) ist eine erfindungsgemäße Speiseschaltung CA zu sehen, mit am Eingang einem ersten Eingangsanschluss 1, an welchem eine Speisespannung U_{bat} angelegt ist, die beispielsweise eine von einer Batterie des Fahrzeugs gelieferte Speisespannung ist, einem zweiten Eingangsanschluss 2, der dazu vorgesehen ist, ein Steuersignal SC zu empfangen, einen dritten Eingangsanschluss 3, der dazu vorgesehen ist, eine Referenzspannung U_{ref} zu erhalten, und am Ausgang einem Ausgangsanschluss 4, wobei diese Speiseschaltung CA zudem mit einer elektrischen Masse M geschaltet ist, die beispielsweise die Masse des Fahrzeugs sein kann. Diese Schaltung ist dazu vorgesehen, einen Strom I in einer Magnetfeldsendespule L zu erzeugen, wobei diese Sendespule einerseits mit dem Ausgangsanschluss 4 und andererseits mit der Masse M geschaltet ist.

[0025] Diese Speiseschaltung weist eine Steuerungschaltung CC auf, mit welcher jeder Eingangsanschluss 1, 2, 3 geschaltet ist und die ein Steuersignal erzeugt, um den geöffneten oder geschlossenen Zustand eines MOS-Transistors an einem Steueranschluss Bc des MOS-Transistors anzusteuern, mit welchem diese Steuerungschaltung CC geschaltet ist. In dieser Schaltung ist der MOS-Transistor zwischen dem Eingangsanschluss 1 und einem Anschluss Br einer RLC1-Schaltung geschaltet, und wenn dieser MOS-Transistor geschlossen ist, trägt somit die Spannung zwischen Br und der Masse M U_{bat} . Die Schaltung RLC1 ist eine RLC-Reihenschaltung, die zwischen dem Anschluss 4 und der Masse M geschaltet ist. Diese Schaltung weist eine Induktionsspule L1, einen Widerstand R1 und einen Kondensator C1 auf, wobei der Anschluss Br zwischen dem Widerstand R1 und der Induktionsspule L1 angeordnet ist.

[0026] Wie bei der ersten Speiseschaltung erhält man hier eine Schaltung, die an den Anschluss Br der abgestimmten Antenne eine periodische Spannung mit einer Periode, die die gleiche Periode wie diejenige

des Steuersignals SC ist, um einen sinusförmigen Strom in der abgestimmten Antenne in einer Bandbreite zu erzeugen, die beispielsweise zwischen 125 und 133 kHz liegt. Die hier an den Anschluss Br angelegte Spannung besitzt als Amplitude die von der Batterie gelieferte Speisespannung U_{bat} . Das periodische Signal SC ist somit in ein sinusförmiges Magnetfeld umgesetzt, das als Periode die Periode des Signals SC besitzt, das von der Spule L ausgesendet ist, wobei ein solches Feld die im Zusammenhang mit der ersten Speiseschaltung erläuterten Vorteile aufweist.

[0027] In dieser Schaltung ist der MOS-Transistor nicht unmittelbar durch das Signal SC sondern durch ein Signal angesteuert, das die gleiche Periode wie das Signal SC sowie ein Tastverhältnis r besitzt, das von der Speisespannung U_{bat} und von der Referenzspannung U_{ref} abhängt. Mit einer solchen Anordnung schwankt der Effektivwert der Spannung, die an den Anschluss Br der abgestimmten Antenne angelegt ist, mit dem Tastverhältnis r . Die Steuerungschaltung CC verändert somit den Wert der Spitzenstärke des durch die Sendespule L fließenden Stroms I, indem das Tastverhältnis r verändert wird, um die Reichweite des von dieser Spule ausgesendeten Magnetfelds zu modifizieren.

[0028] Der MOS-Transistor ist insbesondere während einer Dauer Δt_{on} geschlossen und während einer Dauer Δt_{off} geöffnet, und das Tastverhältnis r , das $r = \Delta t_{on} / (\Delta t_{on} + \Delta t_{off})$ beträgt, berücksichtigt die Bedingung $\Delta t_{on} + \Delta t_{off} = p$.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Speiseschaltung nimmt das Tastverhältnis r zu, wenn U_{bat} abnimmt, und ab, wenn U_{bat} abnimmt. Somit ist der Wert des Spitzenstroms I in der Spule L unabhängig von den Schwankungen der Speisespannung U_{bat} , die von der Batterie des Fahrzeugs geliefert wird, konstant, damit das Sendediagramm des Magnetfelds eine konstante Reichweite unabhängig von den Schwankungen der Speisespannung U_{bat} aufweist.

[0030] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Speiseschaltung nimmt das Tastverhältnis r zu, wenn die Spannung U_{ref} zunimmt, und ab, wenn diese abnimmt. Somit ist der Spitzenwert des Stroms I in der Spule L von dem Wert der angelegten Spannung U_{ref} abhängig, was ermöglicht, die Reichweite des Sendediagramms des Magnetfelds absichtlich zu modifizieren. Eine solche Anwendung kann sehr nützlich sein, um ein Aussehen mit sogenannter "Doppelleistung" durchzuführen, bei welcher die Erkennungsvorrichtung in der Lage ist, gemäß zwei Sendediagramme verschiedener Größe auszusenden, um die physische Position eines zu authentisierenden Erkennungsorgans zu lokalisieren.

Patentansprüche

Schaltung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, in der die Speisespannung (Ubat) von einer Batterie des Fahrzeugs geliefert wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

1. Elektronische Schaltung, die dazu bestimmt ist, eine Magnetfeldsendespule zu speisen, mit einem ersten Eingangsanschluss (1), um eine Speisespannung (Ubat) zu empfangen, einem zweiten Eingangsanschluss (2), um ein periodisches Steuersignal (SC) in einem vorbestimmten Frequenzbereich zu empfangen, einem Ausgangsanschluss (4), der mit einem Transistor (MOS) verbunden ist, um einen Ausgangsstrom (I) in der Sendespule (L) zu erzeugen, welche zwischen dem Ausgangsanschluss (4) und einer Masse (M) angeschlossen ist, so dass das periodische Steuersignal in ein von der Spule ausgesendetes periodisches Magnetfeld umgesetzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine RLC-Reihenschaltung (R1 L1 C1), die von dem Ausgangsstrom nur durchströmt ist, wenn der Transistor (MOS) offen ist, zwischen dem Ausgangsanschluss (4) und der Masse geschaltet ist, um mit der Sendespule (L) eine Antenne zu bilden, die so abgestimmt ist, dass die Spule (L1) der Sendespule (L) die gespeicherte Energie zurückliefert.

2. Elektronische Schaltung nach Anspruch 1, mit einer spannungserhöhenden Schaltung (E) und einem Transistor (MOS), wobei die spannungserhöhende Schaltung die Speisespannung (Ubat) empfängt und eine RLC-Spannung (RLC1) über den Transistor (MOS) liefert, wobei der Transistor durch das Steuersignal (SC) angesteuert ist, damit der in der Spule (L) fließende Ausgangsstrom (I) eine Spitzenstärke aufweist, die einer Referenz-Spitzenstärke entspricht.

3. Elektronische Schaltung nach Anspruch 1, mit einer Steuerschaltung (CC) und einem Transistor (MOS), wobei die Steuerschaltung (CC) die Speisespannung (Ubat) und das Steuersignal (SC) empfängt, um den offenen bzw. geschlossenen Zustand des Transistors (MOS) zu steuern, indem an diesem Transistor eine periodische Spannung angelegt wird, die eine Periode besitzt, die gleich der Periode des Steuersignals (SC) ist, und ein Tastverhältnis besitzt, das von der Speisespannung abhängt, wobei der Transistor (MOS) zwischen dem Eingangsanschluss (1) und einem Anschluss (Br) der RLC-Schaltung (RLC1) angeschlossen ist, damit der in der Spule fließende Strom (I) eine Spitzenstärke aufweist, die einer Referenz-Spitzenstärke entspricht.

4. Elektronische Schaltung nach Anspruch 3, in der die Referenz-Spitzenstärke einstellbar ist, um die Reichweite des von der Sendespule (L) ausgesendeten Magnetfelds beliebig zu modifizieren.

5. Sogenanntes Freihand-System, das dazu bestimmt ist, die Entriegelung von Fahrzeugtüren/-klappen zu steuern und/oder das Anlassen eines Fahrzeugs zu autorisieren, mit einer elektronischen

