



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2013/121723**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2013 001 009.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2013/000533**
(86) PCT-Anmeldetag: **31.01.2013**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.08.2013**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **13.11.2014**

(51) Int Cl.: **H02J 5/00** (2006.01)
B60R 25/40 (2013.01)
H02J 7/02 (2006.01)
H02J 17/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2012-032957 **17.02.2012** **JP**

(71) Anmelder:
**KABUSHIKI KAISHA TOKAI RIKA DENKI
SEISAKUSHO, Aichi, JP; TOYOTA JIDOSHA
KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

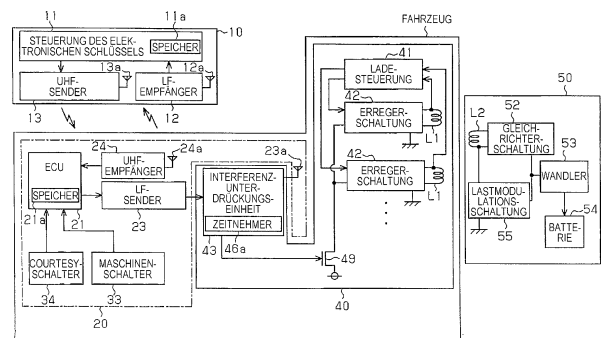
(74) Vertreter:
TBK, 80336 München, DE

(72) Erfinder:
**Okada, Hiroki, c/o TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI
KAI, Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Murakami,
Hiroko, c/o TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAI,
Toyota-shi, Aichi-ken, JP; Watanabe, Naoki, c/
o KABUSHIKI KAISHA TOKAI RIKA D, Aichi,
Aichi-ken, JP; Hanaki, Hidenobu, c/o KABUSHIKI
KAISHA TOKAI RIK, Aichi, Aichi-ken, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Drahtlose Ladeeinrichtung und Verfahren zum Steuern eines drahtlosen Ladens**

(57) Zusammenfassung: Eine drahtlose Ladeeinrichtung (40) ist in einem Fahrzeug, das eine fahrzeugseitige Einrichtung (20) umfasst, eingerichtet. Die fahrzeugseitige Einrichtung überträgt ein Wecksignal in Intervallen, bis eine Antwort von einem elektronischen Schlüssel (10) empfangen wird, und kommuniziert mit dem elektronischen Schlüssel, wenn die Antwort empfangen wird, um zu bestimmen, ob der elektronische Schlüssel authentisch ist. Die drahtlose Ladeeinrichtung umfasst eine Primärspule (L1), die Energie an eine geladene Einrichtung (50) überträgt, wenn sie mit Wechselstrom versorgt wird. Eine Erfassungseinheit (43) verwendet das Wecksignal, um zu erfassen, wenn die Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel beginnt. Eine Energieversorgungsunterdrückungseinheit (43) reduziert den Wechselstrom, der der Primärspule zugeführt wird, über eine bestimmte Zeit, wenn die Kommunikation beginnt. Die Energieversorgungsunterdrückungszeit umfasst die Zeit, die erforderlich ist, um eine Reihe von Kommunikationen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel für die Verifikation durchzuführen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine drahtlose Ladeeinrichtung, die ein drahtloses Laden bezüglich einer geladenen Einrichtung durchführt, und ein Verfahren zum Steuern eines drahtlosen Ladens.

Hintergrund

[0002] Ein drahtloses Ladesystem überträgt Energie von einer Ladeeinrichtung zu einer geladenen bzw. einer zu ladenden Einrichtung auf eine drahtlose Weise, um die geladene Einrichtung zu laden (siehe zum Beispiel japanische Patentveröffentlichung Nr. 2008-5573). Genauer umfasst die Ladeeinrichtung eine Primärspule und umfasst die geladene Einrichtung eine Sekundärspule. Die geladene Einrichtung wird auf eine Energieübertragungsunterlage gelegt, die auf einer oberen Oberfläche der Ladeeinrichtung gebildet ist. Bei einer Erregung erzeugt die Primärspule niederfrequente Funkwellen (elektromagnetische Wellen), die an der Sekundärspule Energie induzieren. Die Energie lädt eine Batterie, die in der geladenen Einrichtung umfasst ist.

[0003] Es wird erwartet, dass viele Ladeeinrichtungen unter Einhaltung eines Standards, der durch das "Wireless Power Consortium (WPC)", die eine Vereinigung von Organisationen ist, die sich mit drahtlosen Ladesystemen beschäftigen, festgelegt ist, hergestellt werden. Der Standard bestimmt Frequenzen von 100 kHz bis 200 kHz für die Funkwellen von der Primärspule.

[0004] Die japanische Patentveröffentlichung Nr. 2004-92071 beschreibt ein Fahrzeug, das mit einem System eines elektronischen Schlüssels bzw. einem elektronischen Schlüsselsystem bereitgestellt ist, das eine drahtlose Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und einem elektronischen Schlüssel durchführt, um das Absperren und Aufsperrn der Fahrzeurtüren und das Starten der Maschine zu ermöglichen. In dem elektrischen Schlüsselsystem überträgt das Fahrzeug Funkwellen auf dem Niedrigfrequenzband (LF-Band) (zum Beispiel 134 kHz oder 125 kHz) an den elektronischen Schlüssel.

[0005] Auf diese Weise verwenden ein drahtloses Ladesystem und ein elektronisches Schlüsselsystem Frequenzen, die im gleichen Bereich liegen. Wenn solch eine Ladeeinrichtung in einem Fahrzeug platziert wird, könnten somit Funkwelleninterferenzen zwischen dem drahtlosen Ladesystem und dem elektronischen Schlüsselsystem auftreten. Wenn die Ladeeinrichtung innerhalb des Fahrzeugs verwendet wird, könnten außerdem die Funkwellen von der Ladeeinrichtung als Rauschen bezüglich des elektronischen Schlüsselsystems agieren. Das Rauschen

kann die drahtlose Kommunikation zwischen dem elektronischen Schlüssel und dem Fahrzeug nachteilig beeinflussen und dadurch das Starten der Maschine verhindern. Wenn eine drahtlose Ladeeinrichtung in einem Fahrzeug eingesetzt wird, ist es somit wünschenswert, dass der Einfluss der drahtlosen Ladeeinrichtung auf die Kommunikation des elektronischen Schlüsselsystems zur Benutzerfreundlichkeit minimiert wird.

[Kurzfassung der Erfindung]

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine drahtlose Ladeeinrichtung und ein Verfahren zum Steuern eines drahtlosen Ladens bereitzustellen, die den Einfluss auf eine Kommunikation eines elektronischen Schlüsselsystems minimieren.

[0007] Ein Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine drahtlose Ladeeinrichtung, die in einem Fahrzeug, das eine fahrzeugseitige Einrichtung umfasst, angeordnet ist. Die fahrzeugseitige Einrichtung überträgt auf eine drahtlose Weise ein Wecksignal für eine Anzahl von Malen in Intervallen einer ersten Zeit bis zu einem Empfangen einer Antwort von einem elektronischen Schlüssel, und die fahrzeugseitige Einrichtung führt eine Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel durch, wenn die Antwort empfangen wird, um zu bestimmen, ob der elektronische Schlüssel authentisch ist oder nicht. Die drahtlose Ladeeinrichtung umfasst eine Primärspule, die Energie auf eine drahtlose Weise zu einer geladenen Einrichtung überträgt, wenn sie mit Wechselstrom versorgt wird. Eine Erfassungseinheit verwendet das Wecksignal, um zu erfassen, wenn eine Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel beginnt. Eine Energieversorgungsunterdrückungseinheit reduziert den Wechselstrom, der der Primärspule zugeführt wird, über eine Energieversorgungsunterdrückungszeit, wenn der Beginn der Kommunikation durch die Erfassungseinheit erfasst wird. Die Energieversorgungsunterdrückungszeit umfasst eine Zeit, die erforderlich ist, um eine Reihe von Kommunikationen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel für die Verifikation durchzuführen.

[0008] Wenn die Energieversorgungsunterdrückungseinheit ein Wecksignal von der fahrzeugseitigen Einrichtung mit der Erfassungseinheit erfasst, reduziert die Energieversorgungsunterdrückungseinheit mit diesem Aufbau den Wechselstrom, der der Primärspule zugeführt wird, über die Energieversorgungsunterdrückungszeit. Die Energieversorgungsunterdrückungszeit umfasst die Zeit, die erforderlich ist, um die Reihe von Kommunikationen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel durchzuführen. Dies reduziert effektiv die elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung, die die Kommunikation zwischen der

fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel behindern könnten.

[0009] Nachdem durch die Reihe von Kommunikationen, die mit dem elektronischen Schlüssel durchgeführt wurden, verifiziert ist, dass der elektronische Schlüssel authentisch ist, kann die fahrzeugseitige Einrichtung den elektronischen Schlüssel weiterhin durch Durchführen einer Reihe von Kommunikation mit dem elektronischen Schlüssel für eine Anzahl von Malen in Intervallen einer zweiten Zeit durchführen. Die Energieversorgungsunterdrückungszeit kann die Zeit umfassen, die zum Durchführen der Reihe von Kommunikationen für die Anzahl von Malen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel erforderlich ist.

[0010] Mit diesem Aufbau wird die Energieversorgungsunterdrückungszeit eingestellt, so dass sie die Zeit umfasst, die zum Durchführen der Reihe von Kommunikationen für die Anzahl von Malen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel erforderlich ist. In einem elektronischen Schlüsselsystem, das den elektronischen Schlüssel in Intervallen der zweiten Zeit verifiziert, behindern die elektromagnetischen Wellen von der kontaktlosen Ladeeinrichtung somit nicht die Reihe von Kommunikationen, die eine Anzahl von Malen durchgeführt wird.

[0011] Ein zweiter Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Steuern eines drahtlosen Ladens, wobei eine fahrzeugseitige Einrichtung und eine drahtlose Ladeeinrichtung in einem Fahrzeug eingerichtet sind. Die fahrzeugseitige Einrichtung überträgt auf eine drahtlose Weise ein Wecksignal für eine Anzahl von Malen in Intervallen für eine erste Zeit bis zu einem Empfangen einer Antwort von einem elektronischen Schlüssel und führt eine Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel durch, wenn die Antwort empfangen wird, um zu bestimmen, ob der elektronische Schlüssel authentisch ist oder nicht. Die drahtlose Ladeeinrichtung umfasst eine Primärspule, die Energie auf eine drahtlose Weise zu einer geladenen Einrichtung überträgt, wenn sie mit Wechselstrom versorgt wird. Das Verfahren umfasst ein Erfassen, mit dem Wecksignal, wenn eine Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel beginnt, und ein Reduzieren des Wechselstroms, der der Primärspule zugeführt wird, über eine Energieversorgungsunterdrückungszeit, wenn der Beginn der Kommunikation erfasst wird. Die Energieversorgungsunterdrückungszeit umfasst eine Zeit, die erforderlich ist, um eine Reihe von Kommunikationen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel für die Verifikation durchzuführen.

[0012] Die vorliegende Erfindung unterdrückt den Einfluss auf eine Kommunikation eines elektronischen Schlüsselsystems.

[0013] Weitere Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung ersichtlich, die in Verbindung mit den anhängigen Zeichnungen durchgeführt wird, die beispielhafte Prinzipien der Erfindung darstellen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Fig. 1 ist ein schematisches Blockdiagramm eines Fahrzeugs und eines elektronischen Schlüssels gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0015] Fig. 2 ist ein Zeitablaufdiagramm, das eine Reihe von Kommunikationen zeigt, die zwischen einer fahrzeugseitigen Einrichtung und einem elektronischen Schlüssel in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden.

[0016] Fig. 3 ist eine schematische perspektivische Ansicht, die eine drahtlose Ladeeinrichtung in einem Zustand zeigt, in dem ein tragbares Terminal auf eine Energieübertragungsunterlage gelegt ist, in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0017] Fig. 4 ist ein Zeitablaufdiagramm, das eine Energieversorgungsaussetzungsperiode der drahtlosen Ladeeinrichtung und drahtlose Signale, die von der fahrzeugseitigen Einrichtung übertragen werden, in dem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0018] Fig. 5 ist ein Zeitablaufdiagramm, das eine Energieversorgungsaussetzungsperiode einer drahtlosen Ladeeinrichtung und drahtlose Signale, die von einer fahrzeugseitigen Einrichtung übertragen werden, in einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Erstes Ausführungsbeispiel

[0019] Eine drahtlose Ladeeinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nun mit Bezug auf Fig. 1 bis Fig. 4 beschrieben.

[0020] Bezug nehmend auf Fig. 1 umfasst ein Fahrzeug eine drahtlose Ladeeinrichtung **40** und eine fahrzeugseitige Einrichtung **20**. Die fahrzeugseitige Einrichtung **20** führt eine Kommunikation mit einem elektronischen Schlüssel **10** durch, der durch einen Benutzer getragen wird, um ein Starten der Maschine zu erlauben. Die drahtlose Ladeeinrichtung **40** kann ein tragbares Terminal **50**, das durch den Be-

nutzer getragen wird, auf eine drahtlose Weise laden. Die Strukturen des elektronischen Schlüssels **10**, der fahrzeugseitigen Einrichtung **20**, der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** und des tragbaren Terminals **50** werden nun detailliert beschrieben.

Elektronischer Schlüssel

[0021] Der elektronische Schlüssel **10** umfasst eine Steuerung des elektronischen Schlüssels bzw. elektronische Schlüsselsteuerung **11**, einen LF-Empfänger **12** und einen UHF-Sender **13**. Die elektronische Schlüsselsteuerung **11** wird durch eine Computereinheit, die eine CPU umfasst, gebildet und ist mit dem LF-Empfänger **12** und dem UHF-Sender **13** verbunden. Der LF-Empfänger **12** ist mit einer Empfängerantenne **12a** verbunden und empfängt drahtlose Signale auf dem Niedrigfrequenzband (LF-Band). Der UHF-Sender **13** ist mit einer Senderantenne **13a** verbunden und überträgt drahtlose Signale auf dem Ultrahochfrequenzband (UHF-Band). Die elektronische Schlüsselsteuerung **11** umfasst einen Speicher **11a**, der einen Fahrzeug-ID-Code, einen Schlüssel-ID-Code und einen Verschlüsselungsschlüssel speichert.

[0022] Bezug nehmend auf **Fig. 2** empfängt der LF-Empfänger **12** des elektronischen Schlüssels **10** ein Wecksignal auf dem LF-Band von der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** mit der Empfängerantenne **12a**. Der LF-Empfänger **12** demoduliert das Wecksignal in ein Pulssignal und stellt das demodulierte Wecksignal der elektronischen Schlüsselsteuerung **11** bereit.

[0023] Nach einer Erkennung des Wecksignals erzeugt die elektronische Schlüsselsteuerung **11** ein Bestätigungssignal (ACK-Signal) und stellt das erzeugte Bestätigungssignal dem UHF-Sender **13** bereit. Der UHF-Sender **13** moduliert das Bestätigungssignal und überträgt das modulierte Bestätigungssignal mit der Senderantenne **13a** als ein drahtloses Signal auf dem UHF-Band.

[0024] Der LF-Empfänger **12** empfängt ein Fahrzeug-ID-Signal von der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** mit der Empfängerantenne **12a**. Der LF-Empfänger **12** demoduliert das Fahrzeug-ID-Signal in ein Pulssignal und stellt das demodulierte Fahrzeug-ID-Signal der elektronischen Schlüsselsteuerung **11** bereit. Nach einer Erkennung des Fahrzeug-ID-Signals verifiziert die elektronische Schlüsselsteuerung **11** einen Fahrzeug-ID-Code, der in dem Fahrzeug-ID-Signal umfasst ist, mit dem Fahrzeug-ID-Code, der in dem Speicher **11a** gespeichert ist (Fahrzeug-ID-Verifikation). Wenn bestimmt wird, dass die Fahrzeug-ID-Codeverifikation vollendet ist, überträgt die elektronische Schlüsselsteuerung **11** ein Bestätigungssignal auf die gleiche Weise wie vorstehend beschrieben.

[0025] Der LF-Empfänger **12** empfängt ein Aufforderungssignal mit der Empfängerantenne **12a**. Dann demoduliert der LF-Empfänger **12** das Aufforderungssignal in ein Pulssignal und stellt das demodulierte Aufforderungssignal der elektronischen Schlüsselsteuerung **11** bereit. Nach einer Erkennung des Aufforderungssignals verschlüsselt die elektronische Schlüsselsteuerung einen Aufforderungscode, der in dem Aufforderungssignal enthalten ist, unter Verwendung des Verschlüsselungsschlüssels, der in dem Speicher **11a** gespeichert ist, um ein Antwortsignal zu erzeugen, und stellt das erzeugte Antwortsignal dem UHF-Sender **13** bereit. Der UHF-Sender **13** moduliert das Antwortsignal und überträgt das modulierte Antwortsignal mit der Senderantenne **13a** als ein drahtloses Signal auf dem UHF-Band.

Fahrzeugseitige Einrichtung

[0026] Bezug nehmend auf **Fig. 1** umfasst die fahrzeugseitige Einrichtung **20** eine elektronische Steuerungseinheit (ECU) **21**, einen UHF-Empfänger **24**, einen LF-Sender **23**, einen Maschinenschalter **33** und einen Courtesy-Schalter **34**. Die ECU **21**, die durch eine Computereinheit gebildet ist, ist mit dem UHF-Empfänger **24** und dem LF-Sender **23** verbunden. Der UHF-Empfänger **24** empfängt drahtlose Signale auf dem UHF-Band. Der LF-Sender **23** überträgt drahtlose Signale auf dem LF-Band. Der LF-Sender **23** ist durch eine Interferenzunterdrückungseinheit **43**, die in der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** umfasst ist, mit einer LF-Senderantenne **23a** verbunden. Die Interferenzunterdrückungseinheit **43** umfasst einen Zeitnehmer **46a**. Die Struktur und Operation der Interferenzunterdrückungseinheit **43** wird später beschrieben.

[0027] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist die ECU **21** mit einem Maschinenschalter **33** und einem Courtesy-Schalter **34** verbunden. Der Courtesy-Schalter **34** erfasst, wenn sich eine Fahrzeughür öffnet und schließt und stellt der ECU **21** das Erfassungsergebnis bereit. Der Maschinenschalter **33** ist in der Umgebung des Fahrersitzes angeordnet und kann durch den Benutzer gedrückt werden. Wenn er gedrückt wird, stellt der Maschinenschalter **33** der ECU ein Operationssignal bereit, das angibt, dass der Maschinenschalter **33** gedrückt wurde.

[0028] Die ECU **21** umfasst einen nichtflüchtigen Speicher **21a**. Der Speicher **21a** speichert einen Schlüssel-ID-Code und einen Fahrzeug-ID-Code, welche mit denen des authentischen elektronischen Schlüssels **10** identisch sind, und einen Verschlüsselungsschlüssel.

[0029] Wenn zum Beispiel mit dem Courtesy-Schalter **34** erfasst wird, dass die Fahrzeughür geöffnet und geschlossen wurde, erzeugt die ECU **21** ein Wecksignal, um zu bestimmen, ob der elektronische Schlüssel

sel **10** aus dem Fahrzeug getragen wurde oder nicht. Dann stellt die ECU **21** das erzeugte Wecksignal dem LF-Sender **23** bereit. Der LF-Sender **23** moduliert das Wecksignal von der ECU **21** und überträgt das modulierte Wecksignal an das Innere des Fahrzeugs mit der LF-Senderantenne **23a**.

[0030] Der UHF-Empfänger **24** ist mit einer Empfängerantenne **24a** verbunden und empfängt ein Bestätigungssignal, das von dem elektronischen Schlüssel **10** als Antwort auf das Wecksignal übertragen wird, mit der Empfängerantenne **24a**. Der UHF-Empfänger **24** demoduliert das empfangene Bestätigungssignal in ein Pulssignal und stellt das demodulierte Bestätigungssignal der ECU **21** bereit. Nach einem Erkennen des Bestätigungssignals erzeugt die ECU **21** ein Fahrzeug-ID-Signal, das den Fahrzeug-ID-Code umfasst, der in dem Speicher **21a** gespeichert ist, und stellt das erzeugte Fahrzeug-ID-Signal dem LF-Sender **23** bereit. Der LF-Sender **23** moduliert das Fahrzeug-ID-Signal und überträgt das modulierte Fahrzeug-ID-Signal mit der LF-Senderantenne **23a** als ein drahtloses Signal auf dem LF-Band.

[0031] Bezug nehmend auf **Fig. 2**, wenn die ECU **21** der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** ein Bestätigungssignal von dem elektronischen Schlüssel **10** nach einem Übertragen eines ersten Wecksignals nicht erkennen kann, überträgt die ECU **21** erneut ein Wecksignal, nachdem eine vorbestimmte Zeit **T1** von der Übertragung des ersten Wecksignals abgelaufen ist. Die Übertragung des Wecksignals kann mehrmals durchgeführt werden.

[0032] Der UHF-Empfänger **24** empfängt ein Bestätigungssignal, das von dem elektronischen Schlüssel **10** als Reaktion auf das Fahrzeug-ID-Signal übertragen wird, mit der Empfängerantenne **24a**. Der UHF-Empfänger **24** demoduliert das empfangene Bestätigungssignal in ein Pulssignal und stellt das demodulierte Bestätigungssignal der ECU **21** bereit. Nach einem Erkennen des Bestätigungssignals erzeugt die ECU **21** ein Aufforderungssignal, das einen Aufforderungscode umfasst, und stellt das Aufforderungssignal dem LF-Sender **23** bereit. Der LF-Sender **23** moduliert das Aufforderungssignal und überträgt das modulierte Aufforderungssignal mit der LF-Senderantenne **23a** als ein drahtloses Signal auf dem LF-Band. Die ECU **21** verschlüsselt hier den Aufforderungscode mit dem Verschlüsselungsschlüssel, der in dem Speicher **21a** gespeichert ist, um einen Antwortcode zu erzeugen.

[0033] Der UHF-Empfänger **24** empfängt ein Antwortsignal mit der Empfängerantenne **24a**. Dann demoduliert der UHF-Empfänger **24** das Antwortsignal und stellt das demodulierte Antwortsignal der ECU **21** bereit. Nach einem Erkennen des Antwortsignals verifiziert die ECU **21** den Schlüssel-ID-Code, der in dem Antwortsignal umfasst ist, mit dem Schlüs-

sel-ID-Code, der in dem Speicher **21a** gespeichert ist (Schlüssel-ID-Verifikation). Weiterhin verifiziert die ECU **21** den Antwortcode, der in dem Antwortsignal umfasst ist, mit dem Antwortcode, der durch die ECU **21** erzeugt wird (Antwortverifikation). Wenn bestimmt ist, dass die Schlüssel-ID-Verifikation und die Antwortverifikation vervollständigt sind, befindet sich die ECU **21** in einem Verifikationsvollendungszustand. Die Übertragung und der Empfang des Wecksignals, des Bestätigungssignals, der Fahrzeug-ID, des Aufforderungssignals und des Antwortsignals zwischen dem elektronischen Schlüssel **10** und der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** wird als eine "Reihe von Kommunikationen" bezeichnet. Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, ist eine Zeit **T3** für die Reihe von Kommunikationen erforderlich.

[0034] Wenn die ECU **21** eine Antwort auf ein Wecksignal, ein Fahrzeugsignal oder ein Aufforderungssignal aufgrund des Einflusses eines Umgebungsruschens oder Ähnlichem nicht empfängt, überträgt die ECU **21** erneut das Wecksignal, das Fahrzeugsignal oder das Aufforderungssignal. Die erneute Übertragung des Aufforderungssignals oder des Antwortsignals kann mehrmals durchgeführt werden. Somit variiert die Länge der Zeit **T3**, die für die Reihe von Kommunikationen erforderlich ist, gemäß der Anzahl von Übertragungen des Wecksignals, des Aufforderungssignals und des Antwortsignals.

[0035] Die Anzahl, wie oft die Verifikationen, die vorstehend beschrieben sind, durchgeführt werden, variiert gemäß der Situation des Fahrzeugs. In diesem Beispiel bestimmt die ECU **21**, dass der Benutzer das Fahrzeug verlassen hat, wenn der Courtesy-Schalter **34** das Öffnen und Schließen der Fahrzeugschleuse erfasst. In diesem Fall werden die Schlüssel-ID-Verifikation und die Antwortverifikation (das heißt die Reihe von Kommunikationen) beide einmal durch die ECU **21** durchgeführt, um zu bestimmen, ob der elektronische Schlüssel **10** aus dem Fahrzeug getragen wurde oder nicht. Wenn bestimmt wird, dass die Schlüssel-ID-Verifikation und die Antwortverifikation beide vollendet wurden, nimmt die ECU **21** an, dass sich der elektronische Schlüssel **10** in dem Fahrzeug befindet und verhindert das Sperren der Fahrzeugschleuse. Wenn bestimmt wird, dass die Schlüssel-ID-Verifikation und die Antwortverifikation beide nicht vollendet wurden, nimmt die ECU **21** an, dass sich der elektronische Schlüssel **10** nicht in dem Fahrzeug befindet und erlaubt das Sperren der Fahrzeugschleuse. Dies verhindert, dass der elektronische Schlüssel **10** innerhalb des Fahrzeugs eingesperrt wird.

[0036] Eine Verifikation, die auf solch eine Weise durch ein Ereignis ausgelöst wird, wird als eine Ereignisverifikation bezeichnet (in diesem Beispiel das Öffnen und Schließen der Fahrzeugschleuse, nachdem die Maschine gestoppt ist).

Drahtlose Ladeeinrichtung und tragbares Terminal

[0037] Bezug nehmend auf **Fig. 3** umfasst die drahtlose Ladeeinrichtung **40** eine Energieübertragungsunterlage **40a** mit einer oberen Oberfläche, auf die das tragbare Terminal **50** gelegt werden kann. Die drahtlose Ladeeinrichtung **40** ist in dem Fahrzeug eingerichtet, wobei sich die Energieübertragungsunterlage **40a** in einem exponierten Zustand befindet. Der Benutzer kann das tragbare Terminal **50** einfach durch Legen des tragbaren Terminals **50** auf die Energieübertragungsunterlage **40a** laden.

[0038] Bezug nehmend auf **Fig. 1** umfasst die tragbare Ladeeinrichtung **40** zusätzlich zu der Interferenzunterdrückungseinheit **43** eine Ladesteuerung **41**, Erregerschaltungen **42** und Primärspulen L1, deren Anzahl die gleiche ist wie die der Erregerschaltungen **42**.

[0039] Das tragbare Terminal **50** umfasst eine Sekundärspule **12**, eine Gleichrichterschaltung **52**, einen Wandler **53**, eine Batterie **54** und eine Lastmodulationsschaltung **55**.

[0040] Die Primärspulen L1 sind entlang der Energieübertragungsunterlage **40a** in der drahtlosen Ladeeinrichtung angeordnet. Die Primärspulen L1 sind Spiralspulen. Jede Primärspule L1 ist mit einer entsprechenden der Erregerschaltungen **42** verbunden. Weiterhin ist jede Erregerschaltung **42** zwischen einer Energieversorgung und Masse angeschlossen.

[0041] Die Ladesteuerung **41** führt Wechselstrom an jede Primärspule L1 durch die Erregerschaltung **42** zu. Dies erregt die Primärspule L1 und erzeugt Funkwellen (elektromagnetische Wellen). Wie vorstehend im Hintergrundabschnitt beschrieben wurde, bestimmt der WPC-Standard Frequenzen von 100 kHz bis 200 kHz für die Funkwellen. Die Ladesteuerung **41** überwacht den Strom, der der Primärspule L1 zugeführt wird.

[0042] Wenn das tragbare Terminal **50** auf die Energieübertragungsunterlage **40a** gelegt wird, ist die Achse der Sekundärspule **12** orthogonal zu der Oberfläche der Energieübertragungsunterlage **40a**. Die Sekundärspule **12** induziert Strom mit den elektromagnetischen Wellen von den Primärspulen L1 (elektromagnetische Induktion). Die Gleichrichterschaltung **52** wandelt den induzierten Wechselstrom in Gleichstrom um und führt den umgewandelten Strom dem Wandler **53** zu. Der Wandler **53** erhöht oder verringert die Energie und führt die Energie der Batterie **54** zu. Dies lädt die Batterie **54**.

[0043] Die Ladesteuerung **41** führt eine Abfrage durch, um zu bestimmen, ob das tragbare Terminal **50** auf die Energieübertragungsunterlage **40a** gelegt wurde oder nicht. Genauer führt die Ladesteuerung

41 periodisch einen Wechselstrom an jede Primärspule L1 zu, um die Primärspule L1 zu erregen. Dies überträgt ein Abfragesignal (Funkwellen) von der Primärspule L1.

[0044] Die Lastmodulationsschaltung **55** des tragbaren Terminals **50** führt eine Lastmodulation durch, wenn das Abfragesignal mit der Sekundärspule **12** empfangen wird. Im Detail schaltet die Lastmodulationsschaltung **55** nach einem Empfang des Abfragesignals zwischen einem Verbindungszustand, in dem eine (nicht gezeigte) Last mit der Sekundärspule **12** verbunden ist, und einem Trennungszustand, in dem die Last von der Sekundärspule **12** getrennt ist, durch. Wenn zum Beispiel in den Verbindungszustand geschaltet wird, wird die Impedanz der Primärspule, die mit der Sekundärspule **12** magnetisch gekoppelt ist, bezüglich der des Trennungszustands geändert. Dies ändert den Strom, der zu der Primärspule L1 zugeführt wird. Die Ladesteuerung **41** bestimmt aus der Änderung des Stroms, dass das tragbare Terminal **50** auf die Energieübertragungsunterlage **40** gelegt wurde. Wenn bestimmt ist, dass das tragbare Terminal **50** auf die Energieübertragungsunterlage **40a** gelegt wurde, erregt die Ladesteuerung **41** kontinuierlich die Primärspule L1, um das tragbare Terminal **50** tatsächlich zu laden.

[0045] Ein Feldeffekttransistor (FET) **49**, der einen Drain-Anschluss und einen Source-Anschluss umfasst, ist zwischen der Energieversorgung und den Erregerschaltungen **42** angeschlossen. Der FET **49** ist normal eingeschaltet und jede Erregerschaltung **42** wird mit Energie von der Energieversorgung versorgt. Die Interferenzunterdrückungseinheit **43** legt eine Spannung an den Gate-Anschluss (Steuerungsanschluss) des FET **49** an. Dies trennt den Drain-Anschluss und den Source-Anschluss und schaltet den FET **49** aus.

[0046] Die Struktur und Operation der Interferenzunterdrückungseinheit **43** wird nun beschrieben.

[0047] Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst die Interferenzunterdrückungseinheit **43** einen Zeitnehmer **46a**. Wenn ein LF-Signal (Wecksignal) von der LF-Übertragung **23** erfasst wird, bestimmt die Interferenzunterdrückungseinheit **43**, dass die Reihe von Kommunikationen gestartet wurde und betätigt den Zeitnehmer **46a**, der eine Energieversorgungsaussetzungszeit Ts1 misst. Weiterhin legt die Interferenzunterdrückungseinheit **43** eine Spannung an den Basisanschluss des FET **49** an, bis die Energieversorgungsaussetzungszeit Ts1 abläuft. Dies hebt die Versorgung von Energie an jede Erregerschaltung **42** auf und stoppt die Übertragung der elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40**.

[0048] Bezug nehmend auf **Fig. 4** wird die Energieversorgungsaussetzungszeit Ts1 in Übereinstim-

mung mit der Zeit T3, die für die Reihe von Kommunikationen erforderlich ist, die nach einem Erfassen des Wecksignals gestartet wird, eingestellt. Wie vorstehend beschrieben variiert die Länge der Zeit T3 gemäß der Anzahl von Übertragungen des Wecksignals, des Fahrzeugsignals und des Aufforderungssignals. Somit wird die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts1 in Übereinstimmung mit der längsten Zeit T3, die für die Reihe von Kommunikationen erforderlich ist, eingestellt. Dies unterdrückt effektiv eine Interferenz in einer Kommunikation, die zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** und dem elektronischen Schlüssel **10** durchgeführt wird.

[0049] Das erste Ausführungsbeispiel besitzt den folgenden Vorteil.

[0050] Nach einer Erfassung eines Wecksignals reduziert die Interferenzunterdrückungseinheit **43** über die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts1 einen Wechselstrom, der den Primärspulen L1 zugeführt wird. Die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts1 wird eingestellt, dass sie die Zeit T3 umfasst, die für die Reihe von Kommunikationen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** und dem elektronischen Schlüssel **10** erforderlich ist. Dies minimiert die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts1 und unterdrückt effektiv die Erzeugung von elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40**, wenn es eine Möglichkeit gibt, dass eine Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** und dem elektronischen Schlüssel **10** durch die elektromagnetischen Wellen gestört wird.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0051] Eine drahtlose Ladeeinrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nun mit Bezug auf **Fig. 5** beschrieben. Das zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom ersten Ausführungsbeispiel dahingehend, wie die Energieversorgungs-aussetzungszeit eingestellt wird. Die nachstehende Beschreibung wird sich auf die Unterschiede zwischen dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel konzentrieren.

[0052] Wenn der Benutzer in das Fahrzeug einsteigt und die ECU **21** mit dem Courtesy-Schalter **34** bestimmt, dass die Fahrzeughür geöffnet und geschlossen wurde, führt die ECU **21** die Reihe von Kommunikationen (Verifikation) für eine Anzahl von Malen durch, um zu bestimmen, ob sich der authentische elektronische Schlüssel **10** in dem Fahrzeug befindet oder nicht. In diesem Fall, wie in **Fig. 5** gezeigt ist, wenn eine erste Verifikation beendet ist, führt die ECU **21** die Reihe von Kommunikation (Verifikation) weiterhin nach einem Intervall einer vorbestimmten Zeit T2 durch.

[0053] In einem Verifikationsvollendungszustand, wenn erkannt wird, dass der Maschinenschalter **33** betätigt wurde, startet die ECU **21** die Maschine. Eine Verifikation, die auf diese Weise vor einer Benutzersoperation durchgeführt wird, wird als eine vorgezogene Verifikation bezeichnet.

[0054] Das Wecksignal für die erste Reihe von Kommunikationen betätigt den Zeitnehmer **46a**, der eine Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts2 misst. Weiterhin legt die Interferenzunterdrückungseinheit **43** eine Spannung an den Basisanschluss des FET **49** an, bis die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts2 abläuft. Dies setzt die Zufuhr von Energie zu jeder Erregerschaltung **42** aus und stoppt die Übertragung der elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40**.

[0055] Die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts2 ist derart eingestellt, dass sie die Zeit, die zum Durchführen einer Kommunikation für eine Anzahl von Malen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** und dem elektronischen Schlüssel **10** erforderlich ist, umfasst. Speziell wird die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts2 als "Zeit T3, die für eine Reihe von Kommunikationen erforderlich ist, multipliziert mit der Anzahl von Malen der Kommunikation + vorbestimmte Zeit T2 multipliziert mit (Anzahl von Malen einer Kommunikation - 1)" eingestellt. Auf die gleiche Weise wie in dem ersten Ausführungsbeispiel wird die Zeit T3 als die längste Zeit eingestellt, die für die Reihe von Kommunikationen erforderlich ist. In dem Beispiel von **Fig. 5** wird die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts2 als "Zeit T3, die für eine Reihe von Kommunikationen erforderlich ist, multipliziert mit 3 + vorbestimmte Zeit T2 multipliziert mit 2" eingestellt.

[0056] Das zweite Ausführungsbeispiel besitzt den folgenden Vorteil.

[0057] Die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts2 wird eingestellt, um die Zeit T3 zu umfassen, die zum Durchführen der Reihe von Kommunikationen eine Anzahl von Malen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** und dem elektronischen Schlüssel **10** erforderlich ist. Somit wird in einem System, das den elektronischen Schlüssel **10** immer verifiziert, wenn die vorbestimmte Zeit T2 abläuft, die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts2 minimiert, und die Reihe von Kommunikationen, die mehrmals zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** und dem elektronischen Schlüssel **10** durchgeführt werden, wird nicht durch die elektromagnetischen Wellen, die durch die drahtlose Ladeeinrichtung **40** erzeugt werden, gestört.

[0058] Es sollte durch den Fachmann anerkannt werden, dass die vorliegende Erfindung in vielen anderen spezifischen Formen eingesetzt werden kann, ohne sich vom Geist oder Umfang der Erfindung zu

entfernen. Insbesondere sollte verstanden werden, dass die vorliegende Erfindung in den folgenden Formen verkörpert werden kann.

[0059] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel ist die Interferenzunterdrückungseinheit **43** mit dem LF-Sender **23** und der LF-Senderantenne **23a** drahtgebunden verbunden. Eine Interferenzunterdrückungseinheit kann jedoch unabhängig von dem LF-Sender **23** und der LF-Senderantenne **23a** gestaltet werden. Solch eine Interferenzunterdrückungseinheit legt eine Spannung an den Basisanschluss des FET **49** über die Energieversorgungs-aussetzungszeit Ts1 oder Ts2 an. Auf die gleiche Weise wie in dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel verhindert dies, dass die Übertragung einer Energie von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** an das tragbare Terminal **50** die Kommunikation zwischen dem elektronischen Schlüssel **10** und der fahrzeugseitigen Einrichtung **20** stört.

[0060] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel wird der FET **49** abgeschaltet, um die Erzeugung von elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** zu stoppen. Es gibt jedoch keine Beschränkung bezüglich solch einer Konfiguration, solange die Erzeugung der elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** gestoppt werden kann. Zum Beispiel kann die Energieversorgung für die gesamte drahtlose Ladeeinrichtung **40** deaktiviert werden. Solch eine Konfiguration würde die Erzeugung von elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** einfach stoppen.

[0061] Weiterhin kann zum Beispiel eine Relaischaltung zwischen jeder Erregerschaltung **42** und der entsprechenden Primärspule L1 angeordnet sein. Die Relaischaltung umfasst erste bis dritte Anschlüsse. Der erste Anschluss ist mit der Erregerschaltung **42** verbunden, der zweite Anschluss ist mit der Primärspule L1 verbunden und der dritte Anschluss ist mit Masse verbunden. Ein beweglicher Kontakt wird zwischen dem zweiten und dritten Anschluss umgeschaltet, um die Primärspule L1 mit entweder einer der Erregerschaltungen **42** oder Masse zu verbinden. Wenn ein LF-Signal erfasst wird, verbindet die Interferenzunterdrückungseinheit **43** die Primärspule L1 mit Masse mit der Relaischaltung über eine vorbestimmte Zeit. Dies stoppt die Erzeugung von elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40**.

[0062] Außerdem kann die Impedanz eines Antennensystems, das die Primärspulen L1 enthält, erhöht werden, um die elektromagnetischen Wellen von der Primärspule L1 zu unterdrücken. Im Detail kann eine Anpassungsschaltung zwischen jeder Erregerschaltung **42** und der entsprechenden Primärspule L1 angeordnet werden. Die Anpassungsschaltung passt

die Impedanz der Primärspule an die einer Energieleitung an, um einen Reflexionsverlust in der elektrischen Energie des Antennensystems, das die Primärspule L1 umfasst, zu unterdrücken. Wenn bestimmt wird, dass die Spannung größer oder gleich einem Schwellenwert ist, erhöht die Interferenzunterdrückungseinheit **43** die Impedanz des Antennensystems mit der Anpassungsschaltung über eine vorbestimmte Zeit. Dies verringert den Wechselstrom, der an die Primärspule L1 angelegt wird und unterdrückt folglich die elektromagnetischen Wellen, die von der Primärspule L1 erzeugt werden.

[0063] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel, wenn ein Wecksignal ins Innere des Fahrzeugs von der LF-Senderantenne **23a** übertragen wird, wird die Erzeugung der elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** unterdrückt. Jedoch kann die Erzeugung von elektromagnetischen Wellen von der drahtlosen Ladeeinrichtung **40** auch unterdrückt werden, wenn ein drahtloses Signal von einer Senderantenne übertragen wird, die außerhalb des Fahrzeugs angeordnet ist (zum Beispiel in einem Türgriff). Wenn zum Beispiel bei einer Ereignisverifikation ein Absperrschalter, der in einem Außentürgriff eingerichtet ist, betätigt wird, überträgt die fahrzeugseitige Einrichtung **20** ein Wecksignal nach außerhalb des Fahrzeugs. Wenn eine Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel **10**, die mit dem Wecksignal gestartet werden, beendet ist, schaltet die fahrzeugseitige Einrichtung **20** die Fahrzeigtür zwischen abgesperrten und aufgesperrten Zuständen um. Bei einer vorgezogenen Verifikation überträgt die fahrzeugseitige Einrichtung **20** ein Wecksignal nach außerhalb des Fahrzeugs in vorbestimmten Zyklen und die fahrzeugseitige Einrichtung führt eine Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel **10** durch, wenn sich der elektronische Schlüssel **10** in der Umgebung des Fahrzeugs befindet. Wenn die Verifikation beendet ist und der Sperrschalter betätigt wird, schaltet die fahrzeugseitige Einrichtung die Fahrzeigtür zwischen einem abgesperrten und einem aufgesperrten Zustand um. Dies würde ebenso die gleichen Vorteile wie in dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel durch Einstellen der Energieversorgungs-aussetzungszeiten Ts1 und Ts2 gemäß der Ereignisverifikation und vorgezogenen Verifikation ergeben.

[0064] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel ist die drahtlose Ladeeinrichtung **40** von der Art einer elektromagnetischen Induktion, aber kann ebenso von der Art einer magnetischen Feldresonanz sein.

[0065] In dem zweiten Ausführungsbeispiel kann der Zyklus der Reihe von Kommunikationen (Verifikation) gemäß damit, ob die Verifikation beendet ist oder nicht, variiert werden. Wenn zum Beispiel bestimmt wird, dass eine Verifikation für eine vorbestimmte An-

zahl von Malen nicht vollendet werden kann, führt die ECU **21** die Reihe von Kommunikationen durch, nachdem danach eine vorbestimmte Zeit, die kürzer ist als die vorbestimmte Zeit T2, abläuft.

[0066] In dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel ist die Energieversorgungs-aussetzungszeit fest, aber kann in Übereinstimmung mit einer der Energieversorgungs-aussetzungszeiten Ts1 und Ts2 basierend auf einer Bestimmung, ob es für eine Ereignisverifikation oder eine vorgezogene Verifikation ist, eingestellt werden. In diesem Fall erhält die Interferenzunterdrückungseinheit **43** Fahrzeuginformationen (Maschineninformationen, Fahrzeugtürinformationen und Ähnliches) von der ECU **21** und bestimmt, ob die Reihe von Kommunikationen für eine Ereignisverifikation oder eine vorgezogene Verifikation ist. Dann stellt die Interferenzunterdrückungseinheit **43** die Energieversorgungs-aussetzungszeit auf eine der Energieversorgungs-aussetzungszeiten Ts1 und Ts2 gemäß dem Bestimmungsergebnis ein. Weiterhin kann die Interferenzunterdrückungseinheit **43** das Erfassungsergebnis direkt von dem Maschinenschalter **33** oder dem Courtesy-Schalter **34** empfangen.

[0067] In den vorstehenden Ausführungsbeispielen wird die längste Zeit T3, die für die Reihe von Kommunikationen erforderlich ist, verwendet, um die Energieversorgungs-aussetzungszeiten Ts1 und Ts2 einzustellen. Jedoch muss die Zeit T3 nicht die längste Zeit sein, die für die Reihe von Kommunikationen erforderlich ist, um zum Einstellen der Energieversorgungs-aussetzungszeiten Ts1 und Ts2 verwendet zu werden.

[0068] Dementsprechend kann bei einer drahtlosen Ladeeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung das Fahrzeug einen Maschinenschalter umfassen, der beim Starten der Maschine betätigt wird, und die fahrzeugseitige Einrichtung kann die Fahrzeugmaschine starten, wenn die Betätigung des Maschinenschalters während einer Periode, in der die Verifikation des elektronischen Schlüssels beendet ist, erfasst wird.

[0069] Bei einer drahtlosen Ladeeinrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann die fahrzeugseitige Einrichtung ein Wecksignal übertragen, wenn der Benutzer eine bestimmte Operation mit dem Fahrzeug durchführt.

[0070] Die vorliegenden Beispiele und Ausführungsbeispiele sind als darstellend und nicht als beschränkend zu betrachten und die Erfindung ist nicht auf die hierin gegebenen Details beschränkt, sondern kann innerhalb des Umfangs und der Äquivalenzen der anhängigen Ansprüche modifiziert werden.

Patentansprüche

1. Drahtlose Ladeeinrichtung, die in einem Fahrzeug, das eine fahrzeugseitige Einrichtung umfasst, eingerichtet ist, wobei die fahrzeugseitige Einrichtung auf eine drahtlose Weise ein Wecksignal für eine Anzahl von Malen in Intervallen einer ersten Zeit überträgt, bis eine Antwort von einem elektronischen Schlüssel empfangen wird, und die fahrzeugseitige Einrichtung eine Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel durchführt, wenn die Antwort empfangen wird, um zu bestimmen, ob der elektronische Schlüssel authentisch ist oder nicht, wobei die drahtlose Ladeeinrichtung aufweist:
 - eine Primärspule, die Energie auf eine drahtlose Weise an eine geladene Einrichtung überträgt, wenn sie mit Wechselstrom versorgt wird;
 - eine Erfassungseinheit, die das Wecksignal verwendet, um zu erfassen, wenn eine Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel beginnt; und
 - eine Energieversorgungsunterdrückungseinheit, die den Wechselstrom, der der Primärspule zugeführt wird, über eine Energieversorgungsunterdrückungszeit reduziert, wenn der Beginn der Kommunikation durch die Erfassungseinheit erfasst wird, wobei die Energieversorgungsunterdrückungszeit eine Zeit umfasst, die erforderlich ist, um eine Reihe von Kommunikationen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel für die Verifikation durchzuführen.
2. Drahtlose Ladeeinrichtung gemäß Anspruch 1, wobei
 - nach einem Verifizieren, dass der elektronische Schlüssel authentisch ist, durch die Reihe von Kommunikationen, die mit dem elektronischen Schlüssel durchgeführt wird, die fahrzeugseitige Einrichtung weiterhin den elektronischen Schlüssel durch Durchführen einer Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel für eine Anzahl von Malen in Intervallen einer zweiten Zeit verifiziert, die Energieversorgungsunterdrückungszeit die Zeit umfasst, die zum Durchführen der Reihe von Kommunikationen für die Anzahl von Malen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel erforderlich ist.
3. Ladeeinrichtung gemäß Anspruch 1, weiterhin mit:
 - einer Erregerschaltung, die mit der Primärspule verbunden ist;
 - einem Feldeffekttransistor inklusive eines ersten Anschlusses, der mit der Erregerschaltung verbunden ist, eines zweiten Anschlusses, der mit einer Energieversorgung verbunden ist, und eines Steueranschlusses, der mit der Energieversorgungsunterdrückungseinheit verbunden ist;
 - wobei die Energieversorgungsunterdrückungseinheit dazu konfiguriert ist, eine Spannung an den

Steuerungsanschluss des Feldeffekttransistors über die Energieversorgungsaussetzungszeit anzulegen, wenn die Kommunikation beginnt, um eine Energie zu reduzieren, die der Erregerschaltung zugeführt wird.

4. Ladeeinrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Reihe von Kommunikationen ein Empfangen und ein Übertragen des Wecksignals, eines Bestätigungssignals, eines Fahrzeug-ID-Signals, eines Aufforderungssignals und eines Antwortsignals zwischen dem elektronischen Schlüssel und der fahrzeugseitigen Einrichtung umfasst.

5. Verfahren zum Steuern eines drahtlosen Ladens, wobei eine fahrzeugseitige Einrichtung und eine drahtlose Ladeeinrichtung in einem Fahrzeug eingerichtet sind, wobei die fahrzeugseitige Einrichtung auf eine drahtlose Weise ein Wecksignal für eine Anzahl von Malen in Intervallen einer ersten Zeit überträgt, bis zu einem Empfangen einer Antwort von einem elektronischen Schlüssel, und eine Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel durchführt, wenn die Antwort empfangen wird, um zu bestimmen, ob der elektronische Schlüssel authentisch ist oder nicht, und die drahtlose Ladeeinrichtung eine Primärspule umfasst, die Energie auf eine drahtlose Weise an eine geladene Einrichtung überträgt, wenn sie mit Wechselstrom versorgt wird, wobei das Verfahren aufweist:

Erfassen, mit dem Wecksignal, wenn eine Kommunikation zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel beginnt; und Reduzieren des Wechselstroms, der der Primärspule zugeführt wird, über eine Energieversorgungsunterdrückungszeit, wenn der Beginn der Kommunikation erfasst wird,

wobei die Energieversorgungsunterdrückungszeit eine Zeit umfasst, die erforderlich ist, um eine Reihe von Kommunikationen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel für die Verifikation durchzuführen.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, wobei nach einem Verifizieren, dass der elektronische Schlüssel authentisch ist, durch die Reihe von Kommunikationen, die mit dem elektronischen Schlüssel durchgeführt wird, die fahrzeugseitige Einrichtung weiterhin den elektronischen Schlüssel durch Durchführen einer Reihe von Kommunikationen mit dem elektronischen Schlüssel für eine Anzahl von Malen in Intervallen einer zweiten Zeit verifiziert, die Energieversorgungsunterdrückungszeit die Zeit umfasst, die zum Durchführen der Reihe von Kommunikationen für die Anzahl von Malen zwischen der fahrzeugseitigen Einrichtung und dem elektronischen Schlüssel erforderlich ist.

7. Verfahren gemäß Anspruch 5, wobei die drahtlose Ladeeinrichtung umfasst:

eine Erregerschaltung, die mit der Primärspule verbunden ist;

einen Feldeffekttransistor inklusive eines ersten Anschlusses, der mit der Erregerschaltung verbunden ist, eines zweiten Anschlusses, der mit einer Energieversorgung verbunden ist, und eines Steuerungsanschlusses, der mit der Energieversorgungsunterdrückungseinheit verbunden ist;

wobei die Reduzierung des Wechselstroms ein Anlegen einer Spannung an den Steuerungsanschluss des Feldeffekttransistors über die Energieversorgungsunterdrückungszeit umfasst, wenn die Kommunikation beginnt, um eine Energie, die der Erregerschaltung zugeführt wird, zu reduzieren.

8. Verfahren gemäß Anspruch 5, wobei die Reihe von Kommunikationen ein Empfangen und Übertragen des Wecksignals, eines Bestätigungssignals, eines Fahrzeug-ID-Signals, eines Aufforderungssignals und eines Antwortsignals zwischen dem elektronischen Schlüssel und der fahrzeugseitigen Einrichtung umfasst.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

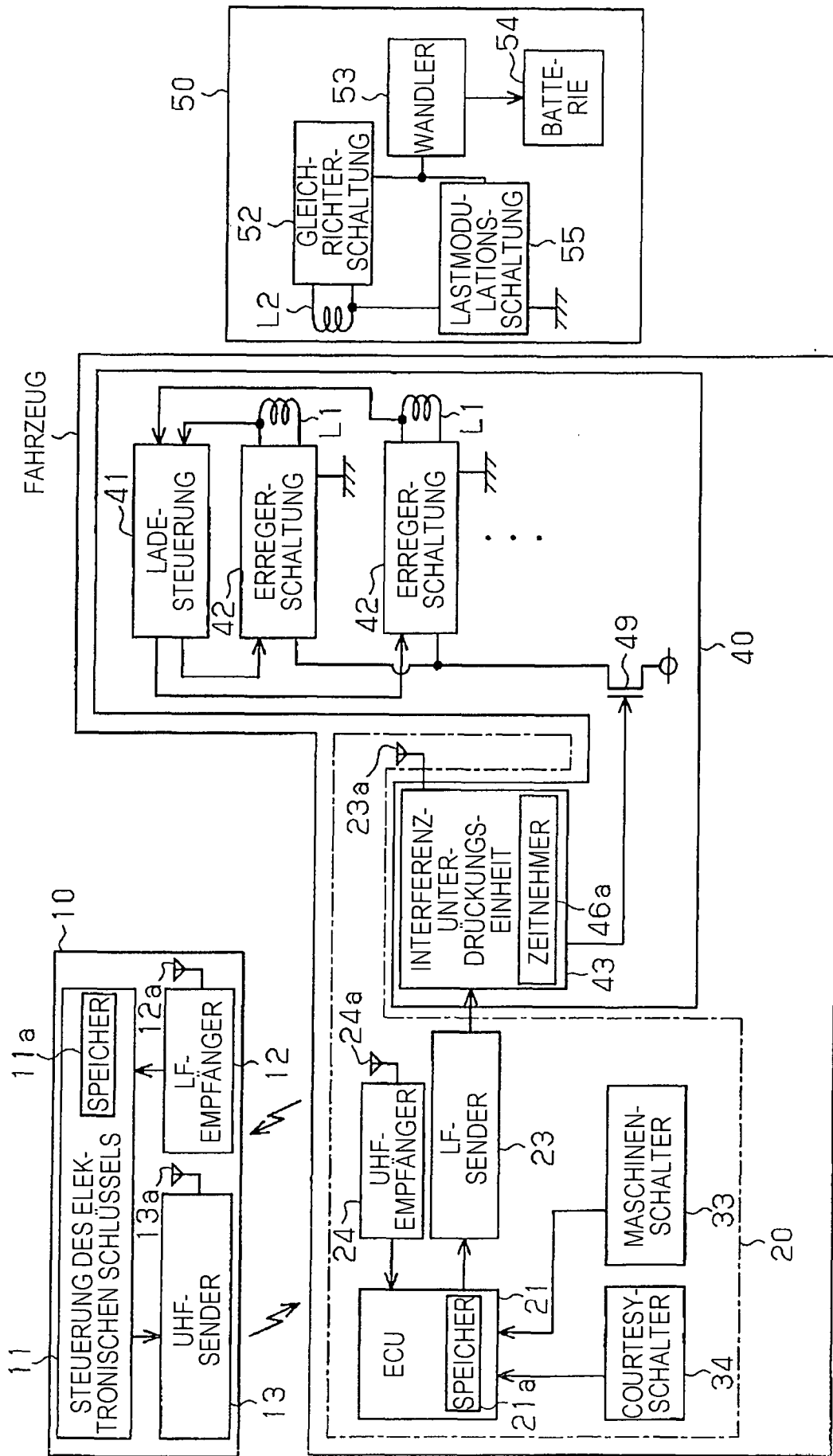


Fig.2

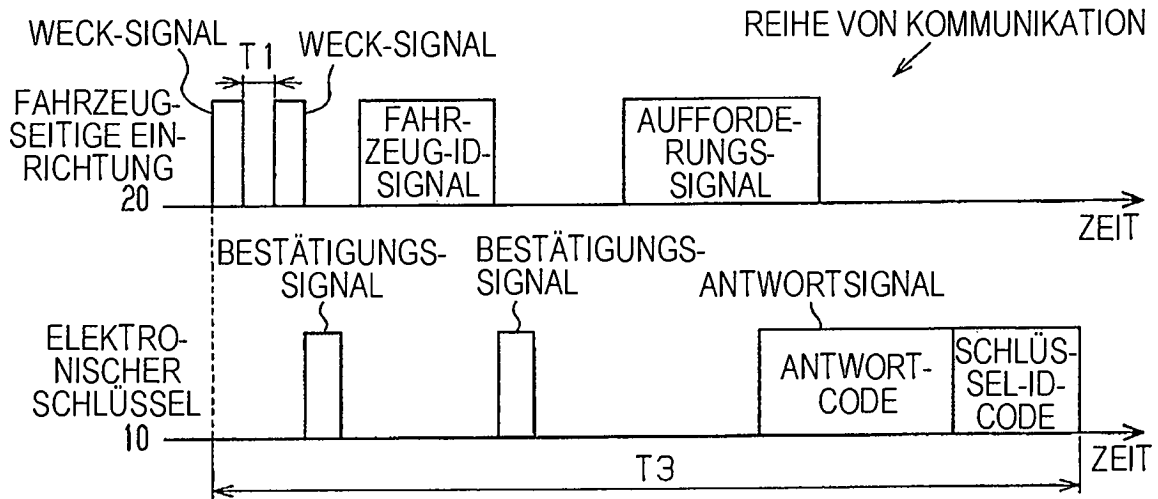


Fig.3

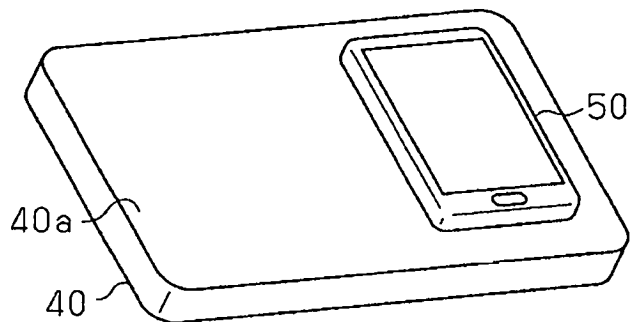


Fig.4

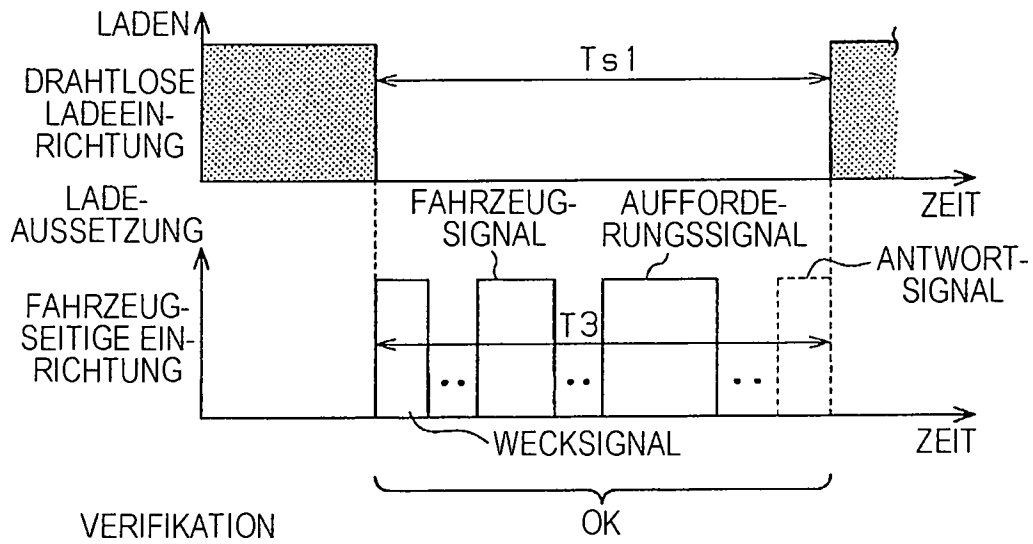


Fig.5

