

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5485698号
(P5485698)

(45) 発行日 平成26年5月7日 (2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日 (2014.2.28)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 B 1/04 (2006.01)

HO 4 J 99/00 (2009.01)

HO 4 B 5/02 (2006.01)

HO 4 B 1/04 E

HO 4 J 15/00

HO 4 B 5/02

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-542087 (P2009-542087)	(73) 特許権者	506415218
(86) (22) 出願日	平成19年12月21日 (2007.12.21)		ヴァレオ セキュリテ アビタクル
(65) 公表番号	特表2010-514303 (P2010-514303A)		フランス国 エフ-94046 クレティ
(43) 公表日	平成22年4月30日 (2010.4.30)		ユ セデクス リュ オーギュスト ペレ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/064418		76 ゼッド・イ ウーロパルク
(87) 国際公開番号	W02008/077919	(74) 代理人	100060759
(87) 国際公開日	平成20年7月3日 (2008.7.3)		弁理士 竹沢 莊一
審査請求日	平成22年12月1日 (2010.12.1)	(74) 代理人	100087893
(31) 優先権主張番号	0611323		弁理士 中馬 典嗣
(32) 優先日	平成18年12月22日 (2006.12.22)	(74) 代理人	100086726
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 森 浩之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号送信／受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

信号送受信装置（TRD）と、車両のユーザーが有している識別対象物（ID）とを備える車輛用ハンズフリーシステムであって、前記信号送受信装置（TRD）は、前記識別対象物（ID）に対して磁界（Be）を発生することができるアンテナ（群）装置（A）と、前記識別対象物（ID）が前記アンテナ（群）装置（A）及び信号送受信装置（TRD）と通信することができる通信ゾーン（ZO）とを制御することができ、

前記信号送受信装置は送信を行なうために：

－対称方形波電圧信号（U0）を、前記アンテナ（群）装置（A）への入力として送信することにより、前記アンテナ（群）装置（A）に電流を供給して、送信電力（Pe）に対応する放出磁界（Be）の生成を可能にする電力段（P）と、

－前記アンテナ（群）装置（A）に流れ込む電流（I）を測定する電流測定段（C）とを備え、

前記信号送受信装置は、前記識別対象物（ID）が前記通信ゾーン（ZO）の境界に位置するときに、前記通信ゾーン（ZO）の境界を定めるための前記識別対象物（ID）の受信磁界の閾値（S0）に一致する放出磁界（Be）が得られる送信電力（Pe）を生成するように、前記アンテナ（群）装置（A）を調整することが可能であることを特徴とする車輛用ハンズフリーシステム。

【請求項 2】

前記電圧信号（U0）は、1／3のデューティ比の信号を含むことを特徴とする、請求

項 1 に記載の車両用ハンズフリーシステム。

【請求項 3】

前記電力段（P）において、フルブリッジ制御が行なわれることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の車両用ハンズフリーシステム。

【請求項 4】

前記電流測定段（C）は、ピーク検出器（C）であることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の車両用ハンズフリーシステム。

【請求項 5】

前記アンテナ（群）装置（A）は、RLC 回路であることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の車両用ハンズフリーシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁界を放出することができるアンテナ（群）と連動することができる信号送信－受信装置、及び送信－受信装置による実行方法に関する。

【0002】

本発明は、ハンズフリー検出システムを装備する自動車に対して、特に有利に適用することができる。

【背景技術】

【0003】

公知の先行技術として、ハンズフリーシステムにおいて、車両用に使用される信号送信－受信装置が存在する。ハンズフリーシステムにより、機械的キーを用いることなく、受信機－送信機によって、車両を始動させることが可能である。アンテナ装置は、受信機－送信機として機能するバッジと通信することにより、当該バッジが車両の近くに位置しているかどうか、そして当該バッジが、車両の客室の内部、または外部に位置しているかどうかを検出する。

【0004】

バッジが近傍に位置している場合、車両のユーザが、例えばドアの取っ手に触れると、ロックは解除される。バッジが車両の内部に位置している場合、ユーザを認証して車両を始動させる。アンテナ装置とバッジとの間の通信は、アンテナ装置からバッジに送信される低周波数信号によって、そしてバッジから送信－受信装置に送信される無線周波数信号によって行なわれる。低周波数信号は、放出磁界に対応する所定の送信電力で送信され、バッジは、対応する磁界を受信し、このバッジの受信電力は、送信電力に関連付けられる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この先行技術の欠点は、送信電力が正確に測定されないことであり、そのため、受信上の問題が、アンテナ装置とバッジとの間に発生する可能性があるので、バッジをアンテナ装置によって検出する際に問題が生じる。

【0006】

従って、本発明の目的は、アンテナ（群）装置によって送信される電力の測定を正確に行なって、信頼性の高い受信をアンテナ（群）装置と識別対象物との間で実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

従って、本発明の第 1 の目的は、識別対象物に対して磁界を放出することができるアンテナ（群）装置と連動することができる信号送受信装置と、車両のユーザーが有している識別対象物とを備える車両用ハンズフリーシステムを提案するものであり、この信号送受信装置は、上記アンテナ（群）装置と、上記識別対象物が上記アンテナ（群）装置及び信

10

20

30

40

50

号送受信装置と通信することができる通信ゾーンとを制御することができ、

上記信号送受信装置は、送信を行なうために：

－対称方形波電圧信号をアンテナ（群）装置への入力として送信することにより、上記アンテナ（群）装置に電流を供給して、送信電力に対応する放出磁界の生成を可能にする電力段と、

－上記アンテナ（群）装置に流れ込む電流を測定する電流測定段、
とを備え、

上記信号送受信装置は、上記識別対象物が上記通信ゾーンの境界に位置するときに、上記通信ゾーンの境界を定めるための上記識別対象物の受信磁界の閾値に一致する放出磁界が得られる送信電力を生成するように、上記アンテナ（群）装置（A）を調整することが可能であることを特徴とする。

10

【0008】

従って、以下の説明から詳細に理解されるように、対称方形波電圧信号によって、アンテナ（群）装置において測定される電流の高調波の数を減らすことが可能になり、このようにして、放出される磁界の導出、従って識別対象物が受信する磁界に対応し、かつ寄生電流を生じることなく、更に正確な送信電力の導出が可能になる。

【0009】

非限定的な実施形態によれば、本発明による装置は、以下の更に別の特徴を示す。

【0010】

非制限的な実施形態では、電圧信号は、1／3のデューティ比の信号を含む。これにより、測定電流信号に含まれる3の倍数の次数の高調波を除去することが可能になり、従って電流に対する更に正確な測定が可能になる。

20

【0011】

非制限的な実施形態においては、電力段では、フルブリッジ制御が行なわれる。これは、対称電圧を供給する簡易手段である。

【0012】

非制限的な実施形態では、測定段はピーク検出器である。これは、電流を測定する簡易手段である。

【0013】

非制限的な実施形態では、アンテナ（群）装置はRLC回路である。後者のRLC回路によって、アンテナ装置の電源電圧に基づいて、アンテナ装置の電流を直接増幅して、適切な磁界の放出が、電圧フィードバック制御を使用することなく可能になるようにすることができる。

30

【0014】

本発明の第2の主題に従って、本発明は、これまでの特徴のうちのいずれか一つの特徴に従って構成されるアンテナ（群）装置及び送信－受信装置を備える信号送信－受信システムを提案するものであり、この送信－受信システムは、アンテナ（群）装置と協動することができる。

【0015】

非制限的な実施形態によれば、アンテナ（群）装置はRLC回路である。

40

【0016】

本発明の第3の主題に従って、アンテナ（群）装置に向けられた信号を送信－受信する方法を提案するものであり、当該方法は：

－対称方形波電圧信号をアンテナ（群）装置への入力として送信することにより、当該アンテナ（群）装置に電流を供給して、放出磁界の生成を可能にするステップと、

－アンテナ（群）装置に流れ込む電流を測定するステップ、
とを含むことを特徴とする。

【0017】

本発明の第4の主題に従って、本発明は自動車を提案するものであり、当該自動車は、

50

上記した特徴のうちのいずれか一つの特徴に従って構成され、かつアンテナ（群）装置と連動することができる送信－受信装置を備えることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0018】

本発明の他の特徴及び利点は、非制限的な例として与えられる図面に関連付けながら、以下の説明を読むことにより、より良く理解しうると思う。

【図1】本発明の非制限的な実施形態による送信－受信装置を備えるハンズフリーシステムを装備した車両の平面図である。

【図2】本発明の非制限的な実施形態による送信－受信装置と連動する識別対象物による受信を示すチャートである。

10

【図3】本発明の非制限的な実施形態による送信－受信装置のアンテナ装置に流れ込む電流の周波数スペクトルを示す。

【図4】本発明による送信－受信装置の非制限的な実施形態を示す。

【図5】図4の送信－受信装置に含まれる電力段の非制限的な実施形態を示す。

【図6】図4の送信－受信装置のアンテナ装置に印加される電圧信号の第1の実施形態を示す。

【図7】図4の送信－受信装置のアンテナ装置に印加される電圧信号の第2の実施形態を示す。

【図8】磁界を示し、この磁界の空間では、或る成分が、本発明の非制限的な実施形態による送信－受信装置により放出される磁界に対応している。

20

【図9】本発明の非制限的な実施形態による送信－受信装置によって実行される送信－受信方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

発明の非制限的な態様に関する詳細な説明

図1は、信号送信－受信装置を装備した車両Vを示し、この車両は：

－アンテナ装置Aに対する制御を可能にする送信－受信装置TRDと、

－アンテナ装置Aと、を備え、アンテナ装置Aは、非制限的な例では、複数のアンテナ、所謂外部アンテナAX、及び所謂内部アンテナAIを含み、これらのアンテナの全てが受信機－送信機IDと連動し、これらの部品全体で送信－受信システムを構成している。

30

【0020】

図1の非制限的な例に示されるのは、5つのいわゆる外部アンテナAXであり、これらのアンテナのうちの4つのアンテナは、車両Vの客室VHの外部に、この場合はドアの取っ手に設置され、そしてこれらのアンテナのうちの1つのアンテナAX5は、車両のリアフェンダーVCに設置される。更に、2つの所謂内部アンテナAI1、AI2は、客室VH、この場合には車両の前部客室及び後部客室に設置される。各アンテナには、ac低周波数電流（低周波数交流電流）Iが、送信－受信装置TRDによって供給され、各アンテナは、内部アンテナの場合はBeI、外部アンテナの場合はBeXと表記される磁界を放出する。

【0021】

40

これらのアンテナからのそれぞれの放出磁界Beを利用して、外部アンテナAXによって、受信機－送信機IDが車両Vの近傍に位置しているかどうかを、非制限的な例では、1.5m未満の距離に位置しているかどうかを検出することが可能になるのに対し、内部アンテナAIによって、受信機－送信機IDが車両の客室VHに位置しているかどうかを検出することが可能になる。受信機－送信機IDは、この例では、車両Vのユーザが持ち運ぶ識別対象物ID、例えばバッジ、キー、キーフォブと呼ばれるキーホルダーなどである。識別バッジの例を一例として、以下の記述において取り上げることとする。ac電流Iを利用して、アンテナAは、LF低周波数信号を送信することによりデータを送信してバッジIDと通信し、そしてバッジIDは、RF無線周波数信号を送信することにより応答する。非制限的な例では、LF低周波数信号は、約125kHzの周波数帯域に収まり

50

、そしてRF無線周波数信号は、約433MHzの周波数帯域に収まる。LF低周波数信号の周波数を20kHzと低く下げる、または種々の国において利用することができる周波数帯域（アジアでは315MHz、所定の欧州諸国では868MHz、またはアメリカでは915MHzなど）によって変わるが、RF無線周波数信号の周波数をギガヘルツという高い周波数に引き上げることが可能である。

【0022】

応答によって変わるが、アンテナAは、バッジIDを認証して、車両のドアを開けさせるかどうか、またはバッジIDを認証して、車両を始動させるかどうかを判断する。非制限的な例では、バッジIDを認証してドアを開けさせるために、ユーザは、例えばドアの取っ手に触れる必要がある。この目的のために、取っ手は適切な検出器を備えている。

10

【0023】

外部アンテナAXによって、バッジIDとの第1通信ゾーンを決定して車両操作を許可することが可能になる。このゾーンは、前記アンテナAXから放出される磁界によって画定される。従って、外部アンテナAXによって、少なくとも最短距離を保証する必要がある、この最短距離に基づいて、バッジIDを認証して車両を操作させる。

【0024】

内部アンテナAIによって、バッジIDとの第2通信ゾーンZOを決定して始動を許可することが可能にする。このゾーンは、前記アンテナAIから放出される磁界によって画定される。従って、内部アンテナAIによって、バッジIDを認証して車両を始動させる場合のゾーンを保証する必要がある、このゾーンは、取り上げた例では、車両Vの客室VHに対応する。このゾーンZOは、放出磁界Beの変化によって変わること注目されたく、これらの変化は、具体的には、温度の変化、車両のバッテリー電圧の変化などのような周囲外乱に起因し、周囲外乱は、アンテナ装置の構成部品に影響する。

20

【0025】

実際には、これらの内部アンテナAIから放出される磁界の到達領域は、客室VHよりも広いが、当該磁界は、車両Vの客室VHの金属製外郭によって制限され、窓の開口を通して漏れ出すことに注目されたい。

【0026】

図2は、アンテナA、この場合にはアンテナ装置の内部アンテナAIに対するバッジIDの位置が、このアンテナAの磁界Beとともに変化する様子を示している。従って、図2は、対応する受信磁界Brの変化を示している。

30

【0027】

バッジIDが、放出磁界Beを放出するアンテナAから更に離れて位置すると、対応する受信磁界Brが更に弱くなることが分かると思う。バッジIDが、アンテナAと同じ場所に位置するとき、受信磁界Brは、放出磁界Beと理論的に等しい。図2に示されるのは、バッジIDがアンテナA及び送信-受信装置TRDと通信することができる通信ゾーンZOに対応する公称磁界(nominal magnetic field)B0である。バッジIDがこのゾーンZOの外側に位置する場合(受信磁界Brが、公称受信磁界(nominal magnetic field received)B0よりも小さい場合)、バッジIDはアンテナ装置Aから送信される信号に応答することがないか、または意図的に間違えたRF無線周波数応答を送信する。これは、当該バッジIDが車両の客室VHの外側に位置していることを意味する。逆の状況では、当該バッジIDは、RF無線周波数信号を送信することにより応答する。この公称磁界B0は、図2に示すように、無線外乱要因で発生する寄生磁界Bbの影響を回避するように決定され、公称磁界B0の値は、寄生磁界の値よりも大きいことに注目されたい。

40

【0028】

LF低周波数信号の電力は、アンテナ装置Aに供給される電流Iによって決まり、この電力によって、放出磁界Beが決まる。

【0029】

アンテナ装置Aの放出磁界Beによって、通信ゾーンとも呼ばれているゾーンZOが画

50

定されることが分かると思う。

【0030】

非制限的な実施形態では、アンテナ装置Aは送信周波数（周波数は、例えば125kHzである）に調整される。これにより、より大きい強度の送信周波数の磁界を放出し、かつ帯域通過フィルタFLを設けることが可能になる。従って、帯域通過フィルタFLによって、高調波h（1次の高調波を除く）の振幅を小さくすることができる。

【0031】

実際、送信時に、アンテナ装置Aの側では、アンテナ装置Aに流れ込む電流Iの値は、アンテナ装置Aに含まれるフィルタの通過帯域内の高調波hの和に等しい。フィルタの選択性によって変わるが、フィルタが図3のFL1で表わされるような広帯域通過フィルタである場合には、これらの高調波の全てが発生することになる、またフィルタが、図3のFL2で表わされるような狭帯域通過フィルタである場合には、これらの高調波のうちの幾つかの高調波のみが発生することになる。従って、送信時では、放出磁界Beの値は、高調波hを含むこの電流I_{rm}に依存する。

10

【0032】

受信時に、バッジIDの側では、考慮に入れる電流の値は、基本波と呼ばれる1次高調波h₁にのみ等しい。実際、受信磁界Brは、基本波の値を示す放出磁界Beにのみ対応し、これらの高調波の合計値を示す放出磁界には対応しない。

【0033】

従って、アンテナ装置Aから放出され、かつバッジIDが受信する磁界に対応する磁界Beを正確に求めるために、1次高調波h₁成分の対応する送信電力Peを正確に測定する必要がある。従って、電流Iの測定を行なって、基本波h₁以外の高調波を出来る限り除去する必要がある。

20

【0034】

これは、図4に示す低周波数信号送信－受信装置TRDを利用して行なわれ、当該送信－受信装置TRDによって、対称方形波電圧U₀をアンテナ装置Aへの入力として供給することが可能になり、これにより、以下に説明するように、他の高調波に起因する寄生電流を除去することが可能になる。

【0035】

送信－受信装置TRDは：

- －制御装置CDと、
- －電力段Pと、
- －電流測定段Cと、

－応答を識別バッジIDから、当該バッジが通信ゾーンZOの内部に位置するときに具体的に受信する信号受信機RE、
とを備え、アンテナ（群）装置A及び識別バッジIDと連動し、これらの部品全体により、送信－受信システムSYSが構成される。

30

【0036】

非制限的な実施形態によれば、送信－受信装置TRDの構成要素群の全てが一つの同じ電子カードに配置されることに注目されたい。これにより、これらの種々の構成要素の間の通信を、より高速に、かつより高い信頼性で行なうことができる。これとは異なり、これらの構成要素が離れて配置されている場合、これらの構成要素を接続する通信リンクには、より簡単に障害が発生する恐れがあり、かつこれらのリンクのスループットが低くなる恐れがある。

40

【0037】

識別バッジIDは、この技術分野の当業者には公知であるので、識別バッジIDについて、ここで説明することはしない。

【0038】

他の構成要素について、以下に更に詳細に説明する。

【0039】

50

・アンテナ装置 A

第 1 の非制限的な実施形態では、アンテナ装置 A は R L 回路により構成される。後者の R L 回路によって、アンテナ装置の電源電圧を増幅して、適切な磁界の放出を可能にすることが必要となる。

第 2 の非制限的な実施形態では、アンテナ装置 A は R L C 回路により構成される。後者の R L C 回路によって、アンテナ装置 A の電源電圧、この場合は車両 V のバッテリー電圧 U_{bat} に基づいて、アンテナ装置 A に流れ込む電流 I を直接増幅することが可能になるので、適切な磁界の放出が、電圧フィードバック制御を使用することなく可能になる。従って、これが、増幅を実現するために、より簡単に実行できる解決策となる。この R L C 回路は、これまでの記述から分かるように、帯域通過フィルタとしても機能する。

10

【0040】

・制御装置 C D は詳細には、信号送信機 E M 及び計算器 C A L C（例えば、マイクロプロセッサまたは A S I C）を備え：

－信号送信機 E M は、具体的には：

－制御信号を電力段 P に送信して、電源電圧 U_{bat} をアンテナ装置 A に供給し、

－計算器 C A L C によって、アンテナ装置 A に印加される対称電圧 U_0 のデューティ比 α_0 を具体的に適合させることが可能になる。

非制限的な実施形態では、制御装置 C D は更に、信号受信機 R E を備えることができ、信号受信機 R E は、応答を識別バッジ I D から、当該識別バッジが通信ゾーン Z O の内部に位置するときに受信する。

20

【0041】

・電力段 P

電力段 P は対称方形波電圧 U_0 を供給し、かつ電力段 P によって、アンテナ装置 A に流れ込む電流 I の連続測定が、高調波に起因する寄生電流の影響を減らしつつ可能になるため、引き続き、対応するアンテナ装置 A の 1 次高調波 h_1 成分の送信電力 P_e の正確な生成、及び正確な測定が、他の高調波に起因する寄生電流を除去しつつ可能になる。電力段 P を図 5 に示す。非制限的な実施形態では、電力段 P は、フルブリッジ制御を行なう H ブリッジを介して動作し、制御装置 C D によって制御される。

【0042】

電力段 P は具体的には、4 つの遮断器 $S_1 \sim S_4$ を含む。非制限的な例では、これらの遮断器は M O S F E T 型トランジスタである。

30

【0043】

対称方形波電圧 U_0 を供給するために、電力段 P は図 6 に示すように、次のように動作する。

－区間 $t_0 - t_1$ の間、及び区間 $t_2 - t_3$ の間は、遮断器の全てが開いているか、または遮断器 S_2 及び S_4 が閉じているか、或いは遮断器 S_1 及び S_3 が閉じていて、他の遮断器が開いているか、のいずれかである。電圧 U_0 はゼロである。

－区間 $t_1 - t_2$ の間は、遮断器 $S_1 - S_4$ が閉じていて、他の遮断器が開いている。電圧 U_0 は正である。

－区間 $t_3 - t_4$ の間は、遮断器 $S_2 - S_3$ が閉じていて、他の遮断器が開いている。電圧 U_0 は負である。

40

【0044】

2 つの対角位置にあるブリッジ構成素子 $S_2 - S_3$ 及び $S_1 - S_4$ は、互いに対して半周期だけ遅延する 2 つの制御信号によって制御されるので、対称性を実現することができる。

【0045】

このようにして、所望のデューティ比 α_0 の対称方形波電圧 U_0 が得られる。図 6 から分かるように、電圧 U_0 はポイント P T に対して対称であり、この事例では、測定電流 I_{rm} の偶数次高調波が除去されている。

【0046】

50

実際、表示が周波数領域で行なわれる場合、 n 次高調波は、項 $a_n \cos(n\omega t) + b_n \sin(n\omega t)$ で表わされる。

【0047】

電圧 U_C は奇数関数である、すなわち、 $f(-x) = -f(x)$ が成り立ち、従って、当該関数のフーリエ級数展開は、正弦項のみを含み、係数 a_n はゼロである。

【0048】

従って、 $C_n = (1/T) \int f(x) e^{-jn\omega x} dx$ であり、かつ $C_n = (1/2)(a_n - jb_n)$ であることが分かります、次式が得られる。

$C_n = j(2E/\pi n) \cdot \sin(n\pi\alpha_0) \cdot \sin(n(\pi/2))$
及び

$$b_n = (4E/\pi n) \cdot \sin(n\pi\alpha_0) \cdot \sin(n(\pi/2))$$

上の式では、 $\omega = 2\pi/T$ であり、 T 及び E は、アンテナ装置の電源電圧 U_{bat} の周期及び振幅である。

【0049】

従って、対称電圧信号 U_0 に対応するフーリエ級数は次式のようになる：

$$f(x) = \sum (4E/\pi n) \cdot \sin(n\pi\alpha_0) \cdot \sin(n(\pi/2)) \cdot \sin(n\omega x),$$

上の式では、 $n = 1, \dots, \infty$ である。すなわち、次式のようになる。

$$f(x) = \sum (4E/\pi(2p+1)) \cdot \sin((2p+1)\pi\alpha_0) \cdot \sin((2p+1)(\pi/2)) \cdot \sin((2p+1)\omega x),$$

上の式では、 $p = 0, \dots, \infty$ である。

この等式が、図7に示す高調波のスペクトルを与える。

基本波 h_1 の値は次式により与えられる：

$$h_1 = (4E/\pi) \cdot \sin(\pi\alpha_0) \cdot \sin(\omega x)$$

この等式により、図6に示す高調波のスペクトルが得られる。

【0050】

更に、方形波電圧を実現することにより、電力段 P のトランジスタにおけるエネルギーの浪費を回避することができることに注目されたい。実際、発熱によるエネルギー消費は、消費電力が著しく大きくなる正弦波電圧とは異なり、遷移期間中にしか生じない。従って、この電力段 P が極めて高い温度に加熱されることはない。

【0051】

変更可能なデューティ比 α_0 の値で、送信電力 P_e の値を調整することが可能であることに注目されたい。

【0052】

従って、対称方形波電圧 U_0 によって、一方では、送信電力 P_e を、所望の通信ゾーン Z_0 に対応する所望の値に調整することができる（従って、送信電力 P_e を正確に生成することができる）。そして他方では、偶数次高調波が除去されるので、バジ ID の有効受信電力に対応する実際の送信電力 P_e の正確な測定値が得られる。

【0053】

非制限的な変形例では、電圧 U_0 は、 $1/3$ のデューティ比の電圧を含み、このデューティ比は、電圧信号 U_C の $\pi/3$ のシフトに対応する。図7から分かるように、この例では、測定電流 I_{rm} の3の倍数の次数の高調波が、偶数次高調波の他に除去されているので、アンテナ装置 A の RLC フィルタの通過帯域内の高調波の数を大幅に少なくすることができる。これにより、1次及び5次の高調波のみが残り、後者の5次高調波は無視することができる。

【0054】

・電流測定段 C

第1の実施形態では、電流測定段または電流測定装置はピーク振幅検出器である。この検出器は、アンテナ装置 A に流れ込む電流 I を測定する簡易手段である。この簡易手段によって、電流の最大振幅を測定することが可能になる。この場合、複雑な高調波が対称制

10

20

30

40

50

御及び $1/3$ のデューティ比を用いて除去されているので、この最大振幅だけで十分である。従って、この測定によって、この電流 I の基本波の値が得られる。この電流測定段は、図 4 に示すように、従来の方法により、ダイオード及びキャパシタにより構成される。

【0055】

上記電流測定段は、図 4 に示すように、測定電流 I_{rm} の値を、制御装置 CD の計算器 $CALC$ に送信する。

【0056】

勿論、電流を測定する他の手段を使用することができる。例えば、電流測定装置 C はデジタルサンプリング装置、或いは電流を整流し、次に整流した電流を平均する装置とすることができる。

10

【0057】

上に説明した送信－受信装置 TRD によって、アンテナ装置 A に流れ込む電流 I の基本波の値に対応する電流測定値 I_{rm} が得られる。従って、この例では、測定電流 I_{rm} は放出磁界の基本波の振幅を表わす。従って、この振幅に基づいて、アンテナ装置 A によって送信され、かつ受信電力 P_r に正確に対応する電力 P_e を、放出磁界 B_e が測定電流 I_{rm} に比例することを認識することにより推定することが可能になる。

【0058】

この技術分野の当業者には公知のように、磁界 B は、図 8 に示すように、3つの成分を直交空間 x , y , z に含んでいることを思い起こしてほしい。これらの成分は次式により与えられる。

20

$$\begin{aligned} B_\mu &= (A_e \quad I_{m/2\pi d^3})^* \cos \theta, \\ B_\theta &= (A_e \quad I_{m/4\pi d^3})^* \sin \theta, \text{ 及び} \\ B_\phi &= 0. \end{aligned}$$

上の式では、 A_e は磁界 B が通るアンテナの有効表面積であり、 d は、磁界 B の測定が可能である距離であって、アンテナの中心からの距離である。

【0059】

N_w をアンテナの巻線の数、 A を巻線のフェライトの断面積、 μ_{rod} をフェライトの見掛け上の透磁率とした場合に、 $A_e = N_w^* A^* \mu_{rod}$ が成り立つことも思い起こされたい。

【0060】

送信時の電力 P_e がこのようにして正確に判明し、これによって、アンテナ装置 A とバッジ ID との間の通信ゾーン ZO を制御することが可能になる。

30

【0061】

バッジ ID が、受信される固定磁界に対応する固定閾値 S_0 で予め初期化される（送信時の通信ゾーン ZO が制御される）アプリケーションに対して、またはバッジ ID が、受信される可変磁界に対応する閾値 S_0 で予め初期化される（受信時の通信ゾーン ZO に対する制御）アプリケーションに対して、送信－受信装置 TRD を使用することができることに注目されたい。

【0062】

第1の事例（固定閾値）では、対称電圧 U_0 のデューティ比 α_0 が可変の場合には、電流フィードバック制御を行なって、引き続き適用されるデューティ比を決定するだけで十分であり、これによって、アンテナ装置に流れ込み、かつバッジ ID の固定閾値 S_0 に対応する電流を得ることが可能になる。同じことが、始動時において $1/3$ に等しいデューティ比 α_0 に関して言える。

40

【0063】

第2の事例（可変閾値）では、デューティ比 α_0 を固定して、公称通信ゾーンに対応する理論電流 I_{th} が得られるようにする。アンテナ装置に流れ込み、かつ公称通信ゾーンに対応する実際の電流 I を測定するときの各測定の後に、閾値 S_0 をこの実際の電流に基づいて計算し、当該閾値をバッジ ID に送信するだけで十分である。比較は、所定の位置に位置するバッジ ID が受信する磁界と更新された閾値との間で行なわれる。この第2の事例では更に、デューティ比 α_0 が $1/3$ に等しい場合には、公称通信ゾーンに対応する

50

理論電流 I_{th} を、アンテナ装置の RLC フィルタまたは RL フィルタで、例えば適切な抵抗値 R を選択することにより調整するだけで十分である。次に、残りの処理（実際の電流の測定、バッジ ID への対応する閾値の送信、更新された閾値との比較）が、これまでに説明したようにして行なわれる。

【0064】

従って、アンテナ装置 A に流れ込む電流を正確に測定することにより、実際の送信電力 P_e の正確な測定値（当該アンテナ装置のインピーダンス Z の起こり得る変化を考慮に入れる）を取得し、そしてアンテナ装置を、バッジ ID の閾値 S_0 に厳密に対応する送信電力 P_e に、当該バッジが通信ゾーン Z_0 の境界に位置するとき調整することが可能になる。アンテナ装置 A 及びバッジ ID はこのようにして、エラーが発生する危険を伴うことなく通信することができる。更に、ハンズフリースystemのようなアプリケーションのフレームワークの中では、バッジ ID の検出は、エラーが発生することなく行なうことができる。

10

【0065】

図 8 は、送信－受信装置 TRD によって実行される方法を示している。
すなわち：

- －対称電圧信号 U_0 をアンテナ装置 A への入力として送信して、当該アンテナ装置に電流を供給することにより、放出磁界を生成することが可能になり、そして
- －アンテナ装置 A に流れ込む電流を測定する。

【0066】

20

アンテナ装置 A が低周波数信号を送信し、識別対象物 ID が無線周波数信号を送信する例を取り上げてきたが、他の周波数の信号を送信する他の例も可能であることは言うまでもない。

【0067】

- 本発明によると、次の利点が得られる。
- －送信電力の値を、従って受信磁界に対応する放出磁界の値を正確に導出することが可能になる。
- －この導出は、単に電流測定を利用するだけで行なわれるので、この導出によって、複雑な電圧フィードバック制御を回避することができる。

【符号の説明】

30

【0068】

- A …… アンテナ装置
- A I …… 内部アンテナ
- A X …… 外部アンテナ
- B …… 磁界
- B e …… 放出磁界
- B r …… 受信磁界
- B O …… 公称磁界
- C …… 電流測定段
- C D …… 制御装置
- C A L C …… 計算器
- E M …… 信号送信機
- F L …… 帯域通過フィルタ
- I D …… 受信機－送信機
- I D …… 識別対象物（バッジ）
- P …… 電力段
- P e …… 送信電力
- R E …… 信号受信機
- S 1 ～ S 4 …… 遮断器
- S Y S …… 送信－受信システム

40

50

T R D …… 送信－受信装置
 U 0 …… 対称方形波電圧
 V …… 車両
 V H …… 客室
 Z O …… 通信ゾーン

【図 1】

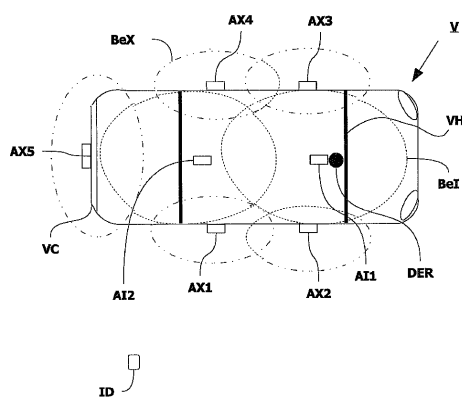


FIG. 1

【図 3】

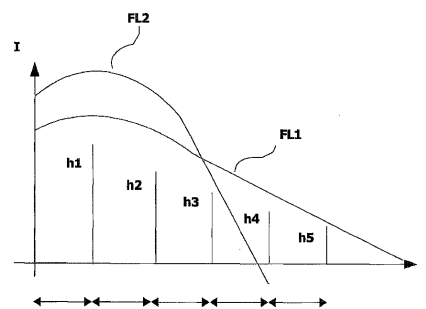


FIG. 3

【図 2】

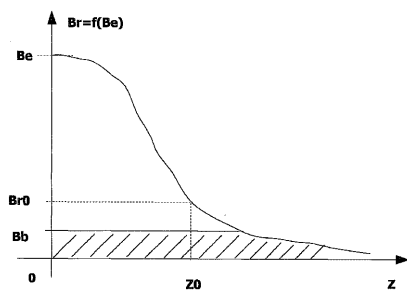


FIG. 2

【図 4】

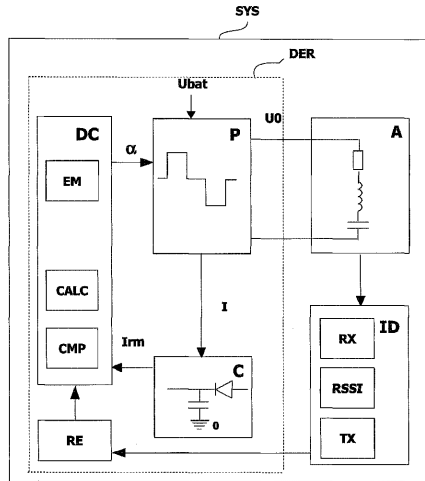


FIG. 4

【図 5】

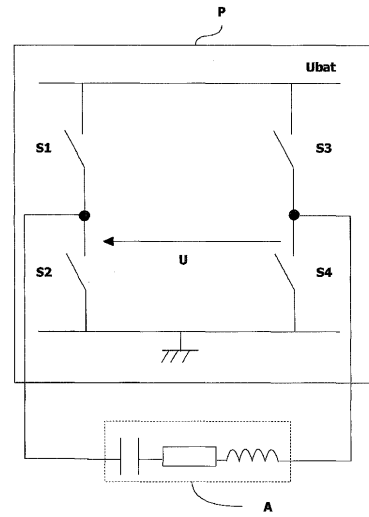


FIG. 5

【図 6】

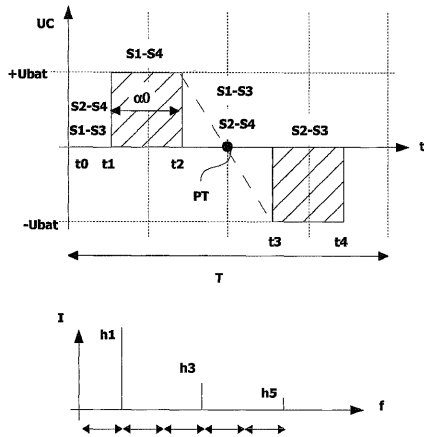


FIG. 6

【図 7】

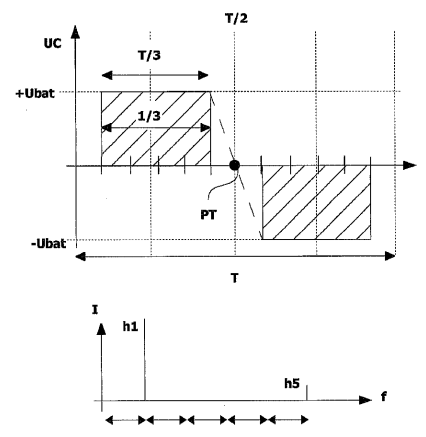


FIG. 7

【図 8】

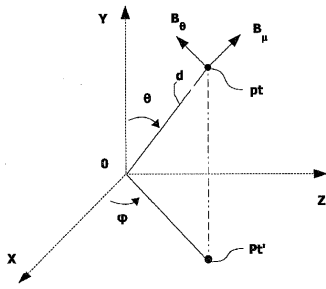


FIG. 8

【図 9】

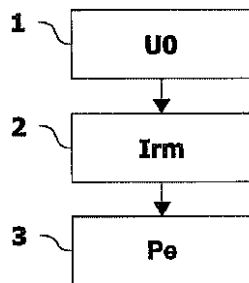


FIG. 9

フロントページの続き

- (72)発明者 エリック ルコント
フランス国 94042 クレティユ ウーロパルク リュ ル コルビュジエール 42 シー
オー ヴァレオ セキュリテ アビタクル
- (72)発明者 ステファン ヴィオロ
フランス国 94042 クレティユ ウーロパルク リュ ル コルビュジエール 42 シー
オー ヴァレオ セキュリテ アビタクル
- (72)発明者 ミシェル ノタリアーニ
フランス国 94042 クレティユ ウーロパルク リュ ル コルビュジエール 42 シー
オー ヴァレオ セキュリテ アビタクル

審査官 石田 昌敏

- (56)参考文献 特開平11-078655 (JP, A)
特開平07-192869 (JP, A)
特開2006-180031 (JP, A)
特開2000-160897 (JP, A)
特表2005-528673 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	1/02-	1/04
H04B	1/38-	1/58
E05B	1/00-	75/00
H03G	1/00-	3/34
H03F	1/00-	3/72