

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5756925号
(P5756925)

(45) 発行日 平成27年7月29日(2015.7.29)

(24) 登録日 平成27年6月12日(2015.6.12)

(51) Int.Cl. F I
H02J 17/00 (2006.01) H02J 17/00 B

請求項の数 2 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-112629 (P2011-112629) (22) 出願日 平成23年5月19日(2011.5.19) (65) 公開番号 特開2012-244778 (P2012-244778A) (43) 公開日 平成24年12月10日(2012.12.10) 審査請求日 平成26年2月7日(2014.2.7)</p>	<p>(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 (74) 代理人 100105957 弁理士 恩田 誠 (74) 代理人 100068755 弁理士 恩田 博宣 (72) 発明者 兵頭 聡 大阪府門真市大字門真1048番地 パナ ソニック電工 株式会社 内 審査官 吉村 伊佐雄 (56) 参考文献 特開2010-259172 (JP, A) 最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 電気機器に設けられた受電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電磁誘導現象を利用して非接触給電装置から受電する電気機器に設けられた受電装置であって、

前記非接触給電装置から送信される金属異物の有無を検出するための発振信号を受信する発振信号受信回路部と、

前記発振信号受信回路部が受信した前記発振信号から金属異物の有無による磁束変化に基づく変調波を生成する変調波信号生成回路部と、

前記変調波を非接触給電装置に送信するために、キャリア信号を前記変調波にて変調させて被変調波信号を生成する被変調波信号生成回路部と
 を備えており、前記変調波は、方形波パルス信号であり、

前記変調波信号生成回路部は、前記方形波パルス信号を生成する回路であって、受信した前記発振信号の金属異物の有無による磁束変化に基づいて前記方形波パルス信号の周期を変更させるものであり、

前記被変調波信号生成回路部は、前記キャリア信号の振幅を前記方形波パルス信号に比例して振幅変調させるものであることを特徴とする電気機器に設けられた受電装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電気機器に設けられた受電装置において、

前記キャリア信号は、前記非接触給電装置から前記発振信号受信回路部に送信される前記発振信号であることを特徴とする電気機器に設けられた受電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触給電装置の金属異物検出方法、非接触給電装置、電気機器に設けられた受電装置及び非接触給電システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、非接触給電技術を使った非接触給電システムが種々提案されている。特に、電磁誘導方式による非接触給電システムにおいては、実用化が進んでいる。

電磁誘導方式による非接触給電システムは、非接触給電装置の載置面に受電装置を備えた電気機器を載置する。この状態において、非接触給電装置は、備えている1次コイルを励磁させ、電磁誘導にて電気機器の受電装置に設けられた2次コイルを励磁給電する。2次コイルに発生した2次電力は、受電装置内において直流電源に変換される。そして、その直流電源は、電気機器の負荷の駆動電源として供給される。

【0003】

ところで、この非接触給電装置には、金属異物を検知する金属検出装置を備え、その金属検出装置が金属異物を検出した時には給電を停止するようにしたものがある。これは、非接触給電装置と電気機器（受電装置）との間に金属異物が介在していると、給電中に金属異物が誘導加熱されるのを防止するためである。

【0004】

非接触給電装置が備えた金属検出装置には、例えば、非接触給電装置の1次コイルを給電時とは相違する所定の周波数で励磁させる。そして、金属異物の有無によって所定の周波数で励磁されている1次コイルのインダクタンスが変化することが知られていて、その変化を利用して金属異物の有無を検出し給電を停止させるものがあった（特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-295796号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記金属検出装置においては、金属検出のために、非接触給電装置の1次コイルを給電時の励磁周波数とは相違する励磁周波数で励磁させている。そのため、1次コイルを励磁するための励磁周波数を複数設け、その都度、励磁周波数を切り替えなければなかった。そのため、1次コイルを励磁駆動させる回路が複雑となり、非接触給電装置が高価になる問題があった。

【0007】

また、金属異物の有無を1次コイルのインダクタンスの変化、すなわち、1次コイルを含む発振回路の共振周波数の変化を検出しなければならないため、高速で信号処理するアンプやマイコンを必要とすることから、非接触給電装置をさらに高価なものにしていた。

【0008】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、その目的は、非接触給電装置の給電コイルの励磁周波数を変えことなく金属異物の検出ができ、しかも、安価に製造ができる非接触給電装置の金属異物検出方法を提供することにある。

【0009】

さらに、この非接触給電装置の金属異物検出方法に使用される非接触給電装置、電気機器に設けられた受電装置及び非接触給電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するために、本発明の電気機器に設けられた受電装置は、電磁誘導現象

10

20

30

40

50

を利用して非接触給電装置から受電する電気機器に設けられた受電装置であって、前記非接触給電装置から送信される金属異物の有無を検出するための発振信号を受信する発振信号受信回路部と、前記発振信号受信回路部が受信した前記発振信号から金属異物の有無による磁束変化に基づく変調波を生成する変調波信号生成回路部と、前記変調波を非接触給電装置に送信するために、キャリア信号を前記変調波にて変調させて被変調波信号を生成する被変調波信号生成回路部とを備えており、前記変調波は、方形波パルス信号であり、前記変調波信号生成回路部は、前記方形波パルス信号を生成する回路であって、受信した前記発振信号の金属異物の有無による磁束変化に基づいて前記方形波パルス信号の周期を変更させるものであり、前記被変調波信号生成回路部は、前記キャリア信号の振幅を前記方形波パルス信号に比例して振幅変調させるものであることを特徴とする。

10

【0017】

また、上記構成において、前記キャリア信号は、前記非接触給電装置から前記発振信号受信回路部に送信される前記発振信号であることが好ましい。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、非接触給電装置の給電コイルの励磁周波数を変えることなく金属異物の検出ができ、しかも、安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】非接触給電システムを構成する給電装置と機器を示す全体斜視図。

20

【図2】給電装置と機器の構造を説明するための断面図。

【図3】給電装置と機器の電気ブロック回路図。

【図4】機器に設けた受電回路の電気ブロック回路図。

【図5】機器に設けた変調回路の電気ブロック回路図。

【図6】機器の変調回路を構成する整流回路部と変調回路部の電気回路図。

【図7】機器の変調回路を構成する変調波信号生成部の電気回路図。

【図8】給電装置に設けた給電回路及び金属検出回路の電気ブロック回路図。

【図9】(a)、(b)、(c)、(d)は金属片のない場合の発振信号、方形波パルス信号、被変調波信号及び復調信号の波形図、(e)、(f)、(g)、(h)は金属片のある場合の発振信号、方形波パルス信号、被変調波信号及び復調信号の波形図。

30

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の非接触給電システムを具体化した実施形態を図面に従って説明する。

図1は、非接触給電装置(以下、単に給電装置という)1とその給電装置1から非接触給電される電気機器(以下、単に機器という)Eの全体斜視図を示す。給電装置1の筐体2は、上方が開口した四角形状の箱体3を有し、その開口した開口部を絶縁体(例えば、強化ガラス)よりなる天板4が閉塞することによって形成されている。そして、天板4の上面が、非接触給電をする機器Eを載置する載置面5となっている。筐体2内には、図2に示すように、天板4の裏面に1次コイルL1が配設されている。1次コイルL1は、本実施形態では1つであって、天板4の載置面5と平行に配置されている。

40

【0023】

そして、載置面5に機器Eが載置された時、機器Eに設けられた2次コイルL2は、給電装置1の1次コイルL1の励磁による電磁誘導にて励磁給電される。電磁誘導にて受電装置を構成する2次コイルL2に誘起された2次電力は、機器Eに設けた受電装置を構成する受電回路15(図3参照)に入力され、リップルのない直流電圧に変換されて、機器Eの負荷Zに供給される。

【0024】

また、天板4の裏面には、1次コイルL1を囲むように給電側第1通信アンテナコイル(以下、給電側第1アンテナコイルという)6aが配設されている。給電側第1アンテナコイル6aは、機器Eに設けられた機器側第1通信アンテナコイル(以下、機器側第1ア

50

ンテナコイルという) 6 b との間で、無線通信にてデータ・情報の授受を行うようになっている。

【0025】

詳述すると、載置面 5 に機器 E が載置された時、給電側第 1 アンテナコイル 6 a は、機器側第 1 アンテナコイル 6 b との間で、無線通信にてデータ・情報の授受を行うようになっている。

【0026】

本実施形態では給電側第 1 アンテナコイル 6 a は、機器側第 1 アンテナコイル 6 b から送信される給電装置 1 に対して給電が受けられる機器 E である旨の機器認証信号 ID を受信する。また、給電側第 1 アンテナコイル 6 a は、機器側第 1 アンテナコイル 6 b から送信される給電装置 1 に対して給電を要求する旨の励磁要求信号 RQ を受信する。

10

【0027】

さらに、天板 4 の上面、すなわち、載置面 5 (天板 4 の裏面でもよい) には、給電側第 2 通信アンテナコイル (以下、給電側第 2 アンテナコイルという) 7 a が形成されている。給電側第 2 アンテナコイル 7 a は、公知に印刷配線技術で載置面 5 に形成されている。給電側第 2 アンテナコイル 7 a は、機器 E に設けられた機器側第 2 通信アンテナコイル (以下、機器側第 2 アンテナコイルという) 7 b との間で、無線通信にてデータ・情報の授受を行うようになっている。

【0028】

詳述すると、載置面 5 に機器 E が載置された時、給電側第 2 アンテナコイル 7 a は、機器側第 2 アンテナコイル 7 b との間で、載置面 5 上に金属片 (金属異物) 8 があるか否かを検出のための信号の授受を行うようになっている。

20

【0029】

本実施形態では、給電側第 2 アンテナコイル 7 a は、金属片 8 の検出のために発振回路部 33 a (図 8 参照) が発振する発振信号 t (図 9 参照) を機器側第 2 アンテナコイル 7 b に送信する。機器側第 2 アンテナコイル 7 b は、発振信号 t を受信し、その受信信号 (発振信号 t) を機器 E の変調回路 16 (図 3 参照) にて変調し、その変調した被変調波信号 m (図 9 参照) を給電側第 2 アンテナコイル 7 a に送信するようになっている。

【0030】

筐体 2 内の内底面には、プリント配線基板 10 が配置され、その配線基板 10 には電源回路 31 が実装されている。また、配線基板 10 には、載置面 5 に載置された機器 E に電磁誘導にて電力を給電する給電回路 32 が実装されている。

30

【0031】

また、配線基板 10 には、載置面 5 に載置された金属片 8 を機器 E と協働して検出するための金属検出回路 33 が実装されている。さらに、配線基板 10 には、給電装置 1 を統括制御するマイクロコンピュータよりなるシステム制御部 34 が実装されている。

【0032】

次に、上記のように構成した給電装置 1 と機器 E の電氣的構成を図 3 ~ 図 8 に従って説明する。

40

まず、機器 E の電氣的構成について説明する。

【0033】

(機器 E)

機器 E は、図 3 に示すように給電装置 1 から 2 次電力を受電する受電装置としての受電回路 15 と、受電回路 15 が受電した 2 次電力で駆動する負荷 Z 及び給電装置 1 に対して金属片検知のための被変調波信号 m を生成する変調回路 16 を有している。

【0034】

(受電回路 15)

受電回路 15 は、2 次コイル L2 が 2 次電力を 1 次コイル L1 から受電し、負荷 Z に駆動電圧を供給するための回路であって、図 4 に示すように整流平滑回路部 15 a、データ

50

生成回路部 15 b 及び送信回路部 15 c を有している。

【0035】

整流平滑回路部 15 a は、2 次コイル L 2 と接続されている。整流平滑回路部 15 a は、給電装置 1 の 1 次コイル L 1 の励磁による電磁誘導にて 2 次コイル L 2 に励磁給電された 2 次電力をリップルのない直流電圧に変換し、その直流電圧を機器 E の負荷 Z に供給する。

【0036】

ここで、負荷 Z は、2 次コイル L 2 にて発生する 2 次電力で駆動する機器であればよい。例えば、整流した直流電源を使って該負荷 Z を載置面 5 上で駆動する機器であったり、2 次電力をそのまま交流電源として使って該負荷 Z を載置面 5 上で駆動する機器であったりしてもよい。また、整流した直流電源を使って内蔵する充電電池（2 次電池）を充電する機器であってもよい。

10

【0037】

また、整流平滑回路部 15 a は、整流した直流電源をデータ生成回路部 15 b 及び送信回路部 15 c の駆動源としても利用している。

データ生成回路部 15 b は、機器認証信号 ID 及び励磁要求信号 RQ を生成し送信回路部 15 c に出力する回路である。機器認証信号 ID は、給電装置 1 に対して該給電装置 1 にて給電を受けられる機器 E である旨の認証信号である。励磁要求信号 RQ は、給電装置 1 に対して給電を要求する要求信号である。

【0038】

20

データ生成回路部 15 b は、例えば、整流平滑回路部 15 a が直流電源を出力しているときや、機器 E に内蔵された 2 次電池等で駆動可能な状態のとき、機器認証信号 ID 及び励磁要求信号 RQ を生成し送信回路部 15 c に出力するようになっている。また、データ生成回路部 15 b は、機器 E に設けられた例えば負荷 Z を駆動させるための電源スイッチがオフのときには、機器認証信号 ID 及び励磁要求信号 RQ を生成しない。

【0039】

さらに、データ生成回路部 15 b は、機器 E にマイクロコンピュータが設けられている場合、マイクロコンピュータの判断で給電を休止したいと判断したときには、機器認証信号 ID 及び励磁要求信号 RQ を生成しないようになっている。

【0040】

30

送信回路部 15 c は、機器側第 1 アンテナコイル 6 b と接続されている。送信回路部 15 c は、データ生成回路部 15 b からの機器認証信号 ID 及び励磁要求信号 RQ を入力し、機器側第 1 アンテナコイル 6 b を介して給電装置 1 に送信するようになっている。

【0041】

（変調回路 16）

機器 E は、機器側第 2 アンテナコイル 7 b にて受信した給電装置 1 からの発振信号 t を変調する変調回路 16 を有している。変調回路 16 は、図 5 に示すように発振信号 t を整流する整流回路部 16 a と、整流回路部 16 a が整流した整流電流にて方形波パルス信号 MP を生成する変調波信号生成回路部 16 b を有している。また、変調回路 16 は、変調波信号生成回路部 16 b が生成した方形波パルス信号 MP に基づいて発振信号 t を変調する変調回路部 16 c を有している。

40

【0042】

整流回路部 16 a は半波整流回路であって、図 6 に示すように、整流用ダイオード D0、充放電コンデンサ C0 及び抵抗 R0 を有している。整流用ダイオード D0 のアノード端子は機器側第 2 アンテナコイル 7 b の正極端子 PT に接続され、整流用ダイオード D0 のカソード端子は充放電コンデンサ C0 のプラス端子に接続されている。充放電コンデンサ C0 のマイナス端子は、機器側第 2 アンテナコイル 7 b の負極端子 NT に接続されている。抵抗 R0 は充放電コンデンサ C0 と並列に接続されている。整流回路部 16 a は、給電装置 1 の給電側第 2 アンテナコイル 7 a から送信される発振信号 t を機器側第 2 アンテナコイル 7 b を介して受信する。整流回路部 16 a は、受信した発振信号 t を半波整流

50

する。

【 0 0 4 3 】

なお、発振信号 t は、本実施形態では、図 9 に示すように振幅値及び周波数が一定の正弦波である。従って、機器側第 2 アンテナコイル 7 b が受信した発振信号 t が、整流用ダイオード D 0 にて半波整流されると、充放電コンデンサ C 0 は、充放電を繰り返す。つまり、発振信号 t が正電位の時、充放電コンデンサ C 0 は整流用ダイオード D 0 からの電流を充電する。そして、発振信号 t が負電位の時、充放電コンデンサ C 0 が充電した電荷は、抵抗 R 0 を介して放電されるようになっている。

【 0 0 4 4 】

ちなみに、発振信号 t の周波数が変化したとき、充放電コンデンサ C 0 の充放電時間が変動することになる。

10

ここで、発振信号 t の周波数が変化する場合とは、機器 E が載置面 5 に載置され、給電側第 2 アンテナコイル 7 a と機器側第 2 アンテナコイル 7 b との間に、金属片 8 が介在している時に変動する。

【 0 0 4 5 】

つまり、金属片 8 が介在していない時、発振信号 t は、図 9 (a) に示すように、発振回路部 3 3 a が発振する周波数で給電側第 2 アンテナコイル 7 a から送信されて機器側第 2 アンテナコイル 7 b にて受信される。一方、金属片 8 が介在している時、発振回路部 3 3 a から発振される発振信号 t は、図 9 (e) に示すように、周波数が低くなって機器側第 2 アンテナコイル 7 b に受信される。

20

【 0 0 4 6 】

これは、金属片 8 が介在して発振信号 t の周波数が低くなることによって、充放電コンデンサ C 0 の充放電時間（充放電の周期）が長くなることを意味する。つまり、金属片 8 が介在している時、金属片 8 が介在されていない時に比較して、充放電コンデンサ C 0 の充電電圧波形の周期が長くなる。そして、この充放電コンデンサ C 0 の充電電圧 V_t は変調波信号生成回路部 1 6 b の電源電圧 V_G として印加される。

【 0 0 4 7 】

変調波信号生成回路部 1 6 b は、図 7 に示すように、無安定マルチバイブレータ 2 0 にて構成されている。無安定マルチバイブレータ 2 0 は、2 個のトランジスタ Q 1 , Q 2 、2 個のコンデンサ C 1 , C 2 、4 個の抵抗 R 1 a , R 1 b , R 2 a , R 2 b とから構成される公知のマルチバイブレータである。

30

【 0 0 4 8 】

無安定マルチバイブレータ 2 0 は、電源線 2 1 に充放電コンデンサ C 0 の充電電圧 V_t が電源電圧 V_G として印加されている。そして、本実施形態の無安定マルチバイブレータ 2 0 は、トランジスタ Q 1 のコレクタ端子から方形波パルス信号 M P (変調波) を変調回路部 1 6 c に出力する。

【 0 0 4 9 】

つまり、無安定マルチバイブレータ 2 0 は、トランジスタ Q 1 がオンした時、トランジスタ Q 2 のベース・エミッタ間の電位は閾値電圧 (0 . 7 ボルト) から電源電圧 V_G を引いた値となり、トランジスタ Q 2 はオフする。そして、抵抗 R 1 b を介してコンデンサ C 1 に電流が流れ同コンデンサ C 1 が充電されてトランジスタ Q 2 のベース・エミッタ間の電位が上昇する。やがて、トランジスタ Q 2 のベース・エミッタ間の電位が閾値を超えると、トランジスタ Q 2 はオンする。

40

【 0 0 5 0 】

このトランジスタ Q 2 のオンにともなって、トランジスタ Q 1 のベース・エミッタ間の電位は閾値電圧から電源電圧 V_G を引いた値となり、トランジスタ Q 1 はオフする。そして、抵抗 R 2 b を介してコンデンサ C 2 に電流が流れ同コンデンサ C 2 が充電されトランジスタ Q 1 のベース・エミッタ間の電位が上昇する。やがて、トランジスタ Q 1 のベース・エミッタ間の電位が閾値を超えると、トランジスタ Q 1 はオンし、トランジスタ Q 2 がオフする。

50

【 0 0 5 1 】

これを繰り返すことによって、無安定マルチバイブレータ 20 は、トランジスタ Q 1 (トランジスタ Q 2 も同様) のコレクタ端子から方形波パルス信号 M P を出力し続ける。

このとき、本実施形態では、トランジスタ Q 1 (トランジスタ Q 2 も同様) のオフからオンになる時間は、トランジスタ Q 1 のベース・エミッタ間の電位が閾値を超える時間に依存する。言い換えれば、トランジスタ Q 1 のオフからオンになる時間は、抵抗 R 1 b を介してコンデンサ C 1 に充電する電源電圧 V G によって依存する。

【 0 0 5 2 】

ところで、無安定マルチバイブレータ 20 は、充放電コンデンサ C 0 の充電電圧 V t を電源電圧 V G としていることから、電源電圧波形の周期が変動する。これによって、トランジスタ Q 1 のコレクタから出力される方形波パルス信号 M P の周期 T n は変動することになる。

10

【 0 0 5 3 】

つまり、無安定マルチバイブレータ 20 は、金属片 8 が介在されてない場合、図 9 (a) に示す周波数の発振信号 t を受信するため、電源電圧波形の周期が短い電源電圧 V G が印加される。そのため、無安定マルチバイブレータ 20 は、トランジスタ Q 1 , Q 2 のベース・エミッタ間の電位が時間をかけないで閾値を超えるため、図 9 (b) に示す周期 T n の短い方形波パルス信号 M P を出力する。

【 0 0 5 4 】

一方、無安定マルチバイブレータ 20 は、金属片 8 が介在されている場合、図 9 (e) に示す周波数の低い発振信号 t を受信するため、電源電圧波形の周期が長い電源電圧 V G が印加される。そのため、無安定マルチバイブレータ 20 は、トランジスタ Q 1 , Q 2 のベース・エミッタ間の電位が時間をかけて閾値を超えるため、図 9 (f) に示す周期 T n の長い方形波パルス信号 M P を出力する。

20

【 0 0 5 5 】

換言すれば、金属片 8 が介在している時には、無安定マルチバイブレータ 20 は、金属片 8 が介在されていない時に比較して、周期 T n が長い方形波パルス信号 M P をトランジスタ Q 1 のコレクタ端子から出力する。

【 0 0 5 6 】

無安定マルチバイブレータ 20 は、そのトランジスタ Q 1 のコレクタ端子から出力される方形波パルス信号 M P を変調回路部 16 c に出力する。

30

変調回路部 16 c は、図 6 に示すように、トランジスタ Q 3 とダイオード D 1 を有している。ダイオード D 1 は、アノード端子が整流回路部 16 a の整流用ダイオード D 0 のアノード端子に接続されるとともに正極端子 P T に接続され、カソード端子がトランジスタ Q 3 のコレクタ端子に接続されている。トランジスタ Q 3 は、そのベース端子が無安定マルチバイブレータ 20 のトランジスタ Q 1 に接続され、エミッタ端子が接地されている。

【 0 0 5 7 】

トランジスタ Q 3 は、ベース端子に無安定マルチバイブレータ 20 からの方形波パルス信号 M P が入力されることによって、オン・オフされる。

従って、トランジスタ Q 3 がオンされる時、整流用ダイオード D 0 を介して充放電コンデンサ C 0 に充電される充電電流の一部が、ダイオード D 1 を介してトランジスタ Q 3 (変調回路部 16 c) に流れるようにしている。反対に、トランジスタ Q 3 がオフされる時、整流用ダイオード D 0 を介して充放電コンデンサ C 0 に充電される充電電流が、トランジスタ Q 3 (変調回路部 16 c) に流れることなく、整流用ダイオード D 0 を介して充放電コンデンサ C 0 に流れる。

40

【 0 0 5 8 】

その結果、トランジスタ Q 3 のオン・オフによって、発振信号 t に基づいて機器側第 2 アンテナコイル 7 b の両端子 P T , N T 間を流れる 2 次電流が変化されることになる。この 2 次電流の変化によって、機器側第 2 アンテナコイル 7 b が放射する磁束が変化し、その変化した磁束は給電側第 2 アンテナコイル 7 a に電磁誘導として伝播し、給電側第 2

50

アンテナコイル 7 a に流れる 1 次電流を変化させる。

【 0 0 5 9 】

つまり、トランジスタ Q 3 のオン・オフによって（方形波パルス信号 M P の周期 T_n によって）、機器側第 2 アンテナコイル 7 b の両端子 P T , N T 間を流れる電流（発振信号 t ）は振幅変調される。そして、その被変調波信号 m は、機器側第 2 アンテナコイル 7 b から給電側第 2 アンテナコイル 7 a に送信される。

【 0 0 6 0 】

換言すると、機器側第 2 アンテナコイル 7 b が受信する発振信号 t はキャリア信号を構成する。一方、機器 E 内においてそのキャリア信号の周波数に基づいて生成された方形波パルス信号 M P は変調波を構成する。そして、そのキャリア信号（発振信号 t ）の振幅を、その変調波（方形波パルス信号 M P ）に比例して変調することによって、図 9（c）または（g）に示す被変調波信号 m が生成される。

10

【 0 0 6 1 】

さらに、詳述すると、図 9（b）に示す方形波パルス信号 M P で変調することによって、図 9（c）に示す被変調波信号 m が生成される。一方、図 9（f）に示す方形波パルス信号 M P で変調することによって、図 9（g）に示す被変調波信号 m が生成される。

【 0 0 6 2 】

従って、被変調波信号 m の包絡線波形は、方形波パルス信号 M P（変調波）の周期 T_n に相対した周期の波形になる。

（給電装置 1）

20

図 3 において、給電装置 1 は、電源回路 3 1、給電回路 3 2 及び金属検出回路 3 3 及びシステム制御部 3 4 を有している。

【 0 0 6 3 】

（電源回路 3 1）

電源回路 3 1 は、整流回路及び D C / D C コンバータを有し、外部から商用電源を入力して整流回路にて整流する。電源回路 3 1 は、整流した直流電圧を D C / D C コンバータにて所望の電圧に変換した後、その直流電圧を駆動電源としてシステム制御部 3 4、給電回路 3 2 及び金属検出回路 3 3 に出力する。

【 0 0 6 4 】

（給電回路 3 2）

30

給電回路 3 2 は、図 8 に示すように、受信回路部 3 2 a、信号抽出回路部 3 2 b 及び励磁駆動回路部 3 2 c を有している。

【 0 0 6 5 】

受信回路部 3 2 a は、給電側第 1 アンテナコイル 6 a と接続されている。受信回路部 3 2 a は、載置面 5 に載置された機器 E の機器側第 1 アンテナコイル 6 b から送信された送信信号が給電側第 1 アンテナコイル 6 a を介して受信される。受信回路部 3 2 a は受信した送信信号を信号抽出回路部 3 2 b に出力する。

【 0 0 6 6 】

信号抽出回路部 3 2 b は、送信信号から機器認証信号 I D 及び励磁要求信号 R Q を抽出する。信号抽出回路部 3 2 b は、送信信号から機器認証信号 I D 及び励磁要求信号 R Q の両信号を抽出した時、システム制御部 3 4 に許可信号 E N を出力する。ちなみに、信号抽出回路部 3 2 b は、機器認証信号 I D 及び励磁要求信号 R Q のいずれか一方しか抽出しなかった時、又は、両信号とも抽出しなかった時には、システム制御部 3 4 に許可信号 E N を出力しない。

40

【 0 0 6 7 】

励磁駆動回路部 3 2 c は、1 次コイル L 1 と接続され、本実施形態では同 1 次コイル L 1 とでハーフブリッジ回路を構成している。従って、励磁駆動回路部 3 2 c は、2 個の M O S トランジスタ等のスイッチングトランジスタを有している。

【 0 0 6 8 】

該 2 個のトランジスタのゲート端子には、オン・オフさせるためのパルス信号よりなる

50

励磁信号 P S 1 , P S 2 がそれぞれシステム制御部 3 4 から入力されるようになっている。各トランジスタのゲート端子にそれぞれ入力される励磁信号 P S 1 , P S 2 は、相補信号であって、一方のトランジスタがオンの時、他方のトランジスタがオフとなる。

【 0 0 6 9 】

詳述すると、載置面 5 に機器 E が載置され、信号抽出回路部 3 2 b がシステム制御部 3 4 に許可信号 E N を出力し続けている間、システム制御部 3 4 は励磁信号 P S 1、P S 2 を出力し続ける。従って、この場合、励磁駆動回路部 3 2 c は 1 次コイル L 1 を連続励磁駆動する。

【 0 0 7 0 】

また、載置面 5 に機器 E が載置されていない時、システム制御部 3 4 は励磁信号 P S 1、P S 2 を所定の期間だけ間欠的に出力する。従って、この場合、励磁駆動回路部 3 2 c は、一定の期間毎に 1 次コイル L 1 を間欠励磁駆動する。

【 0 0 7 1 】

この 1 次コイル L 1 の間欠励磁駆動は、載置面 5 に機器 E が載置された時に該機器 E の負荷 Z を直ちに駆動できる 2 次電力ではなく、負荷 Z の充電器を充電できる程度の 2 次電力が供給されるようなものである。そして、その充電電圧に基づいて、給電装置 1 との間で無線通信を行うための機器 E のデータ生成回路部 1 5 b 及び送信回路部 1 5 c は駆動される。

【 0 0 7 2 】

また、この 1 次コイル L 1 の間欠励磁駆動は、載置面 5 に金属片 8 が載置されてもその金属片 8 を誘導加熱し高温にさせるものでもない。

また、励磁駆動回路部 3 2 c は、信号抽出回路部 3 2 b が許可信号 E N を出力していない時、載置面 5 に機器 E が載置されていない時と同様に、1 次コイル L 1 は間欠励磁駆動する。

【 0 0 7 3 】

さらに、励磁駆動回路部 3 2 c は、金属検出回路 3 3 からの金属有り信号 S T の判定信号がシステム制御部 3 4 に出力されている時、載置面 5 に機器 E が載置されていない時と同様に、1 次コイル L 1 は間欠励磁駆動する。従って、載置面 5 に金属片 8 載置されていても、1 次コイル L 1 は、間欠励磁駆動であるため、載置面 5 に載置されている金属片 8 を高温に誘導加熱することない。

【 0 0 7 4 】

(金属検出回路 3 3)

金属検出回路 3 3 は、図 8 に示すように発振回路部 3 3 a、検波回路部 3 3 b、周波数検知回路部 3 3 c 及び判定回路部 3 3 d を有している。

【 0 0 7 5 】

発振回路部 3 3 a は、本実施形態ではクラブ発振回路にて構成している。発振回路部 3 3 a は、前記励磁駆動回路部 3 2 c の間欠励磁駆動と同期して発振動作する。そして、発振回路部 3 3 a は、図 9 (a) に示す振幅値及び周波数が一定の正弦波よりなる発振信号 t を給電側第 2 アンテナコイル 7 a から載置面 5 に載置した機器 E の機器側第 2 アンテナコイル 7 b に向けて送信する。

【 0 0 7 6 】

発振回路部 3 3 a から発振される発振信号 t は、キャリア信号を構成するようになっている。つまり、機器 E は、その発振信号 t の周波数に基づいて方形波パルス信号 M P を生成し、キャリア信号の振幅をその方形波パルス信号 M P に比例して振幅変調させた被変調波信号 m を機器側第 2 アンテナコイル 7 b から送信させるようになっている。

【 0 0 7 7 】

そして、機器 E において変調された図 9 (c) 又は (g) に示す被変調波信号 m は、給電装置 1 の第 2 給電側第 2 アンテナコイル 7 a に受信され、発振回路部 3 3 a を介して検波回路部 3 3 b に出力される。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

検波回路部 33b は、包絡線検波回路であって、発振回路部 33a を介して入力された機器 E からの被変調波信号 m を検波する。検波回路部 33b は、被変調波信号 m から該被変調波信号 m の外側を包んだ包絡線波形信号（復調信号 DMP）、すなわち、方形波パルス信号 MP を復調する。検波回路部 33b は、復調した復調信号 DMP（方形波パルス信号 MP）を周波数検知回路部 33c に出力する。

【0079】

周波数検知回路部 33c は、復調信号 DMP（方形波パルス信号 MP）の周波数を検出する回路である。周波数検知回路部 33c は、本実施形態では、方形波パルス信号 MP の立ち上がり立ち下がりを検出し、その立ち上がり立ち下りの時間を計時して方形波パルス信号 MP の周期を計測する回路である。そのために、周波数検知回路部 33c は、微分回路、整流回路及びタイマを備えている。

10

【0080】

微分回路は、方形波パルス信号 MP の立ち上がり立ち下がりを検出し、整流回路は微分回路にて微分された微分信号のうち負電位に立ち下がった微分信号を正電位の微分信号にし、タイマは整流回路から出力された微分信号と微分信号の間を計時する。

【0081】

周波数検知回路部 33c は、タイマで計時した時間を方形波パルス信号 MP の周期 T_n として判定回路部 33d に出力する。

判定回路部 33d は、周波数検知回路部 33c から方形波パルス信号 MP の周期 T_n を入力し、その周期 T_n に基づいて金属片 8 の有無を判定する。判定回路部 33d は、同判定回路部 33d に内蔵されたメモリに予め記憶した基準周期 T_k と方形波パルス信号 MP の周期 T_n を比較することによって金属片の有無が判定される。

20

【0082】

基準周期 T_k は、給電装置 1 の載置面 5 と機器 E との間に金属片 8 が介在されていない状態で、機器 E からの被変調波信号 m を給電装置 1 が受信した時に、周波数検知回路部 33c が計時した方形波パルス信号 MP の周期 T_n を基準周期としている。

【0083】

従って、給電装置 1 の載置面 5 に金属片 8 が介在されている状態では、発振信号 t の周波数も低くなり、方形波パルス信号 MP の周期 T_n も長くなる。その結果、判定回路部 33d は、周波数検知回路部 33c から方形波パルス信号 MP の周期 T_n が基準周期 T_k を超える値になったとき、給電装置 1 の載置面 5 に金属片 8 があると判定する。また、判定回路部 33d は、周波数検知回路部 33c から方形波パルス信号 MP の周期 T_n が基準周期 T_k 以下の値のときには、給電装置 1 の載置面 5 に金属片 8 がないと判定する。

30

【0084】

判定回路部 33d は、給電装置 1 の載置面 5 に金属片 8 があると判定した時、金属有り信号 ST の判定信号をシステム制御部 34 に出力する。また、判定回路部 33d は、給電装置 1 の載置面 5 に金属片 8 がないと判定した時、金属有り信号 ST の判定信号をシステム制御部 34 に出力しない。

【0085】

（システム制御部 34）

システム制御部 34 は、信号抽出回路部 32b から許可信号 EN を入力すると、許可信号 EN に応答して、励磁駆動回路部 32c に対して励磁信号 PS1, PS2 を出力するようになっている。すなわち、信号抽出回路部 32b が機器認証信号 ID 及び励磁要求信号 RQ の両信号を抽出した時、システム制御部 34 は、励磁駆動回路部 32c に励磁信号 PS1, PS2 を出力する。つまり、システム制御部 34 は、1 次コイル L1 を連続励磁駆動させる。

40

【0086】

また、システム制御部 34 は、間欠的に励磁信号 PS1, PS2 を励磁駆動回路部 32c に出力するようになっている。すなわち、信号抽出回路部 32b が機器認証信号 ID 及び励磁要求信号 RQ のいずれか一方しか抽出しなかった時、又は、両信号とも抽出しな

50

った時には、システム制御部 3 4 は、励磁駆動回路部 3 2 c に励磁信号 P S 1 , P S 2 を間欠的に出力する。つまり、システム制御部 3 4 は、1 次コイル L 1 を間欠励磁駆動させる。

【 0 0 8 7 】

さらに、システム制御部 3 4 は、判定回路部 3 3 d から金属有り信号 S T を入力すると、信号抽出回路部 3 2 b からの許可信号 E N に応答して励磁駆動回路部 3 2 c に連続的に出力していた励磁信号 P S 1 , P S 2 を間欠的に出力させるようになっている。つまり、システム制御部 3 4 は、1 次コイル L 1 を間欠励磁駆動させる。

【 0 0 8 8 】

さらにまた、システム制御部 3 4 は、間欠的に金属検出回路 3 3 の発振回路部 3 3 a を発振動作させ、間欠的に発振信号 t を給電側第 2 アンテナコイル 7 a から送信させるようにしている。

10

【 0 0 8 9 】

次に、上記のように構成した給電装置 1 の作用について説明する。

今、図示しない電源スイッチがオンされて、電源回路 3 1 に商用電源が供給されると、電源回路 3 1 は、直流電圧を駆動電源としてシステム制御部 3 4、給電回路 3 2 及び金属検出回路 3 3 に出力する。

【 0 0 9 0 】

システム制御部 3 4 は、電源回路 3 1 から駆動電源を入力すると、励磁駆動回路部 3 2 c に励磁信号 P S 1 , P S 2 を間欠的に出力する。励磁駆動回路部 3 2 c は、この間欠の入力される励磁信号 P S 1 , P S 2 に応答して 1 次コイル L 1 を間欠励磁駆動させる。これによって、給電装置 1 の載置面 5 に載置される機器 E を待つ。

20

【 0 0 9 1 】

また、システム制御部 3 4 は、金属検出回路 3 3 の発振回路部 3 3 a を間欠的に発振動作させる。従って、給電側第 2 アンテナコイル 7 a から間欠的な発振信号 t が送信される。

【 0 0 9 2 】

そして、載置面 5 に機器 E が載置されると、機器 E の 2 次コイル L 2 は、1 次コイル L 1 の間欠励磁駆動に基づく 2 次電力を受電する。機器 E は、この 2 次電力に基づいて、受電回路 1 5 のデータ生成回路部 1 5 b において機器認証信号 I D 及び励磁要求信号 R Q を作成し送信回路部 1 5 c に出力する。送信回路部 1 5 c は、この機器認証信号 I D 及び励磁要求信号 R Q を機器側第 1 アンテナコイル 6 b から給電装置 1 の給電側第 1 アンテナコイル 6 a に向けて送信する。

30

【 0 0 9 3 】

給電装置 1 は、信号抽出回路部 3 2 b において、受信回路部 3 2 a が給電側第 1 アンテナコイル 6 a が受信した送信信号から機器認証信号 I D 及び励磁要求信号 R Q を抽出する。信号抽出回路部 3 2 b は、機器認証信号 I D 及び励磁要求信号 R Q を抽出すると、システム制御部 3 4 に許可信号 E N を出力する。

【 0 0 9 4 】

システム制御部 3 4 は、許可信号 E N に応答して、励磁駆動回路部 3 2 c に励磁信号 P S 1 , P S 2 を連続出力する。励磁駆動回路部 3 2 c は、この連続入力される励磁信号 P S 1 , P S 2 に応答して 1 次コイル L 1 を連続励磁駆動させる。これによって、給電装置 1 の載置面 5 に載置された機器 E は、1 次コイル L 1 の連続励磁駆動に基づく 2 次電力を 2 次コイル L 2 を介して受電する。

40

【 0 0 9 5 】

これによって、機器 E は、受電回路 1 5 (整流平滑回路部 1 5 a) から負荷 Z に、同負荷 Z を駆動させるための電源が供給されることになる。

一方、機器 E に設けた機器側第 2 アンテナコイル 7 b は、給電側第 2 アンテナコイル 7 a から発振信号 t を受信する。機器側第 2 アンテナコイル 7 b は、この受信した発振信号 t を変調回路 1 6 の整流回路部 1 6 a に出力し、同発振信号 t を半波整流する。

50

【 0 0 9 6 】

半波整流された発振信号 t は、整流回路部 1 6 a に設けた充放電コンデンサ $C 0$ 及び抵抗 $R 0$ にて充放電されて、充放電コンデンサ $C 0$ の充電電圧 $V t$ が電源電圧 $V G$ として変調波信号生成回路部 1 6 b (無安定マルチバイブレータ 2 0) に印加されている。

【 0 0 9 7 】

ここで、充放電コンデンサ $C 0$ の充放電時間は、発振信号 t の周波数によって、すなわち、載置面 5 に金属片 8 が載置されているか否かによって変動する。

発振信号 t の周波数は、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合、図 9 (a) になる。反対に、金属片 8 が載置されている場合、図 9 (e) になる。従って、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合に比べて金属片 8 が載置されている方が、発振信号 t の周波数が低くなることから、充放電時間は長くなる。

10

【 0 0 9 8 】

その結果、変調波信号生成回路部 1 6 b (無安定マルチバイブレータ 2 0) から出力される方形波パルス信号 $M P$ の周期 $T n$ は、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合、図 9 (b) になるのに対して、載置面 5 に金属片 8 が載置されている場合、図 9 (f) になる。つまり、図 9 (b) (f) に示すように、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合に比べて金属片 8 が載置されている方が、方形波パルス信号 $M P$ の周期 $T n$ は長くなる。

【 0 0 9 9 】

この方形波パルス信号 $M P$ は、変調回路部 1 6 c のトランジスタ $Q 3$ のゲート端子に出力され、トランジスタ $Q 3$ をオン・オフさせる。このトランジスタ $Q 3$ のオン・オフ (方形波パルス信号 $M P$) によって、機器側第 2 アンテナコイル 7 b に流れる電流 (発振信号 t) は振幅変調され、被変調波信号 m となって機器側第 2 アンテナコイル 7 b から給電側第 2 アンテナコイル 7 a に送信される。

20

【 0 1 0 0 】

このとき、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合、図 9 (b) に示す方形波パルス信号 $M P$ の周期 $T n$ にあわせて、被変調波信号 m は図 9 (c) に示す波形となる。一方、載置面 5 に金属片 8 が載置されている場合、図 9 (f) に示す方形波パルス信号 $M P$ の周期 $T n$ にあわせて、被変調波信号 m は図 9 (g) に示す波形となる。

【 0 1 0 1 】

給電側第 2 アンテナコイル 7 a は機器側第 2 アンテナコイル 7 b から送信される被変調波信号 m を受信する。給電側第 2 アンテナコイル 7 a が受信した被変調波信号 m は、発振回路部 3 3 a を介して検波回路部 3 3 b に出力される。

30

【 0 1 0 2 】

検波回路部 3 3 b は、被変調波信号 m から該被変調波信号 m の外側を包んだ包絡線波形信号 (復調信号 $D M P$)、すなわち、方形波パルス信号 $M P$ を復調する。検波回路部 3 3 b は、復調した復調信号 $D M P$ (方形波パルス信号 $M P$) を周波数検知回路部 3 3 c に出力する。

【 0 1 0 3 】

従って、検波回路部 3 3 b にて復調された復調信号 $D M P$ (方形波パルス信号 $M P$) の周期 $T n$ は、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合、図 9 (d) になるのに対して、載置面 5 に金属片 8 が載置されている場合、図 9 (h) になる。つまり、図 9 (b) (f) に示すように、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合に比べて金属片 8 が載置されている方が、復調信号 $D M P$ (方形波パルス信号 $M P$) の周期 $T n$ は長くなる。

40

【 0 1 0 4 】

検波回路部 3 3 b は、復調した復調信号 $D M P$ (方形波パルス信号 $M P$) を周波数検知回路部 3 3 c に出力する。

周波数検知回路部 3 3 c は、復調信号 $D M P$ (方形波パルス信号 $M P$) の立ち上がり立ち下がりを検出して、復調信号 $D M P$ (方形波パルス信号 $M P$) の周期 $T n$ を計時する。このとき、計時された復調信号 $D M P$ (方形波パルス信号 $M P$) の周期 $T n$ は、載置面 5 に金属片 8 が載置されていない場合に比べて金属片 8 が載置されている場合の方が長くな

50

る。

【0105】

周波数検知回路部33cは、計時した復調信号DMP（方形波パルス信号MP）の周期 T_n を判定回路部33dに出力する。判定回路部33dは、入力した復調信号DMP（方形波パルス信号MP）の周期 T_n を入力し、その周期 T_n と基準周期 T_k とを比較する。

【0106】

判定回路部33dは、復調信号DMP（方形波パルス信号MP）の周期 T_n が基準周期 T_k を超える時、給電装置1の載置面5に金属片8があると判定する。そして、判定回路部33dは、給電装置1の載置面5に金属片8があると金属有り信号STの判定信号をシステム制御部34に出力する。

10

【0107】

また、判定回路部33dは、方形波パルス信号MPの周期 T_n が基準周期 T_k 以下の値のときには、給電装置1の載置面5に金属片8がないと判定する。そして、判定回路部33dは、給電装置1の載置面5に金属片8がないと金属有り信号STの判定信号をシステム制御部34に出力しない。

【0108】

システム制御部34は、金属有り信号STを入力すると、励磁駆動回路部32cへの励磁信号PS1、PS2の連続出力を間欠出力に切り替える。これによって、1次コイルL1は間欠励磁となるため、金属検出回路33が検出した金属片8を誘導加熱させることはない。一方、システム制御部34は、金属有り信号STが入力されていないとき、励磁駆動回路部32cへの励磁信号PS1、PS2の連続出力を継続する。これによって、1次コイルL1は連続励磁を継続するため、機器Eの負荷Zには駆動電源が継続して供給される。

20

【0109】

次に、上記のように構成した第1実施形態の効果を以下に記載する。

(1) 上記実施形態によれば、給電装置1に設けた金属検出回路33の発振回路部33aから発振信号tを機器Eの変調回路16に送信する。機器Eの変調回路16において、その発振信号tから方形波パルス信号MPを生成する。このとき、変調回路16は金属片8の有無に基づいて方形波パルス信号MPの周期 T_n を変更させるようにし、その方形波パルス信号MPを被変調波信号mに変調して金属検出回路33に送信した。

30

【0110】

そして、給電装置1の金属検出回路33において、被変調波信号mを復調し、その復調した復調信号DMP、すなわち、方形波パルス信号MPの周期 T_n を計測して金属片8の有無を判定した。

【0111】

従って、給電装置1は、給電のための1次コイルL1の励磁周波数を変えて金属片8検知のために使用することがない。その結果、1次コイルL1の励磁周波数を複数設け、その都度、励磁周波数を切り替えるための複雑で高価な制御回路が不要となり安価な非接触給電装置を実現させることができる。

【0112】

また、機器Eからの被変調波信号mを受信し、復調して周期 T_n を求めるだけなので、高速で信号処理する必要もなく安価な非接触給電装置を実現できる。

40

(2) 上記実施形態によれば、金属片8の有無の情報、すなわち、方形波パルス信号を機器E側で生成するようにした。従って、その分だけ、給電装置1側の回路構成及び負荷の軽減でき、より安価な非接触給電装置を実現できる。

【0113】

(3) 上記実施形態によれば、被変調波信号mを生成する際、キャリア信号として金属検出回路33の発振回路部33aからの発振信号tを利用したので、キャリア信号のための発振回路が省略することができる。

【0114】

50

(4) 上記実施形態によれば、被変調波信号 m は振幅変調であるため、他の周波数変調等に比べて、回路構成が簡単かつ安価に構成することができる。また、被変調波信号 m を復調する検波回路部 33b も簡単かつ安価に構成することができる。

【0115】

(5) 上記実施形態によれば、整流回路部 16a の充放電コンデンサ C_0 の充電電圧 V_t を電源電圧 V_G とする変調波信号生成回路部 16b の無安定マルチバイブレータ 20 に供給した。そして、金属片 8 の有無によって変動する電源電圧 V_G によって無安定マルチバイブレータ 20 の発振周期を変更させて、金属片 8 の有無に基づいて周期 T_n が変更される方形波パルス信号 MP を生成した。

【0116】

従って、無安定マルチバイブレータ 20 という簡単な回路構成で金属片 8 の有無のための変調波（方形波パルス信号 MP ）を生成することができる。

尚、上記実施の形態は、以下のように変更してもよい。

【0117】

(1) 上記実施形態によれば、キャリア信号を給電装置 1 の発振回路部 33a が送信した発振信号 t を利用したが、そのキャリア信号を機器 E 側で生成して実施してもよい。この場合、例えば、変調回路 16 にキャリア信号用の発振回路を設け、その発振回路で生成したキャリア信号を方形波パルス信号（変調波）で変調させて被変調波信号を生成し、給電装置 1 に送信してもよい。

【0118】

(2) 上記実施形態によれば、被変調波信号 m を機器側第 2 アンテナコイル 7b から給電側第 2 アンテナコイル 7a に送信した。これを、変調回路 16 で生成した被変調波信号 m を、給電装置 1 の 1 次コイル L_1 から電磁誘導現象を利用して機器 E の 2 次コイル L_2 に給電される給電電流に基づく電磁波信号に重畳する。そして、その重畳した信号を 1 次コイル L_1 を介して受信し、金属検出回路 33 の検波回路部 33b にてその重畳された信号から前記被変調波信号 m を復調するように実施してもよい。

【0119】

(3) 上記実施形態によれば、周波数検知回路部 33c は、方形波パルス信号 MP の立ち上がり立ち下がりを検出し、その立ち上がり立ち下りの時間を計時して方形波パルス信号 MP の周期 T_n を計測する回路であった。これを、非常に短い周期のサンプリング信号で方形波パルス信号 MP をサンプリングする。そして、方形波パルス信号 MP の高電位（ハイレベル）でのサンプリング数と低電位（ロウレベル）でのサンプリング数とから、方形波パルス信号 MP の周期 T_n を求めるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0120】

1 ... 非接触給電装置（給電装置）、2 ... 筐体、3 ... 箱体、4 ... 天板、5 ... 載置面、6a ... 給電側第 1 アンテナコイル、7a ... 給電側第 2 アンテナコイル（被変調波信号受信回路部）、6b ... 機器側第 1 アンテナコイル、7b ... 機器側第 2 アンテナコイル（変調信号受信回路部）、8 ... 金属片、10 ... プリント配線基板、15 ... 受電回路（受電装置）、15a ... 整流平滑回路部、15b ... データ生成回路部、15c ... 送信回路部、16 ... 変調回路、16a ... 整流回路部（発振信号受信回路部）、16b ... 変調波信号生成回路部、16c ... 変調回路部（被変調波信号生成回路部）、20 ... 無安定マルチバイブレータ（被変調波信号生成回路）、21 ... 電源線、31 ... 電源回路、32 ... 給電回路、32a ... 受信回路部、32b ... 信号抽出回路部、32c ... 励磁駆動回路部、33 ... 金属検出回路、33a ... 発振回路部、33b ... 検波回路部、33c ... 周波数検知回路部（周波数検出回路部）、33d ... 判定回路部、34 ... システム制御部、E ... 電気機器（機器）、Z ... 負荷、 L_1 ... 1 次コイル、 L_2 ... 2 次コイル（受電装置）、 D_0 , D_1 ... ダイオード、 C_0 ... 充放電コンデンサ、 C_1 , C_2 ... コンデンサ、 $Q_1 \sim Q_3$... トランジスタ、 R_0 , R_1a , R_1b , R_2a , R_2b ... 抵抗、 PS_1 , PS_2 ... 励磁信号、 t ... 発振信号、 m ... 被変調波信号、 MP ... 方形波パルス信号、 DMP ... 復調信号、 EN ... 許可信号、 ID ... 機器認証信号、

10

20

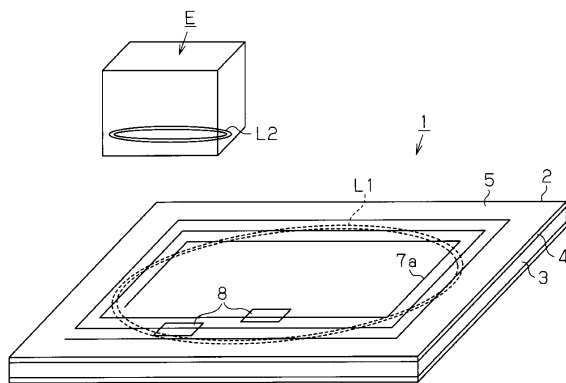
30

40

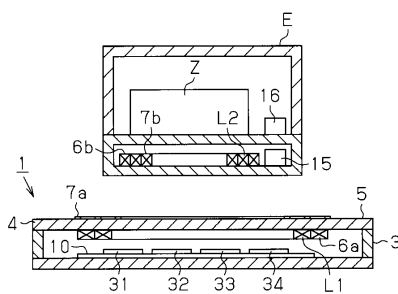
50

R Q ... 励磁要求信号、V t ... 充電電圧、V G ... 電源電圧、S T ... 金属有り信号、P T ... 正極端子、N T ... 負極端子、T n ... 周期、T k ... 基準周期。

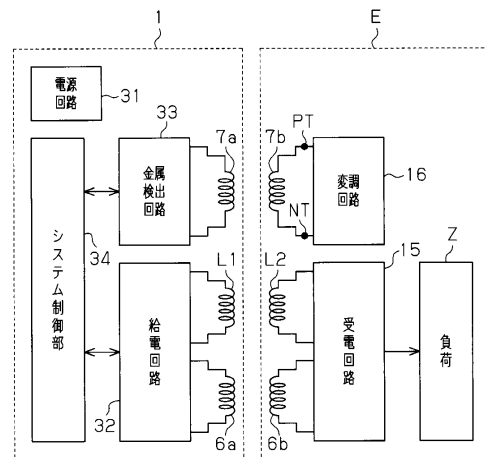
【図1】



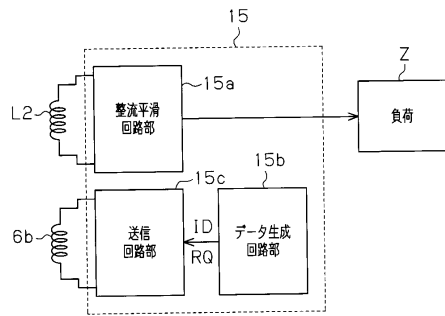
【図2】



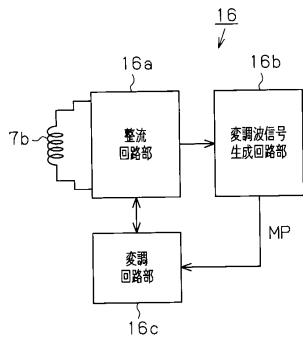
【図3】



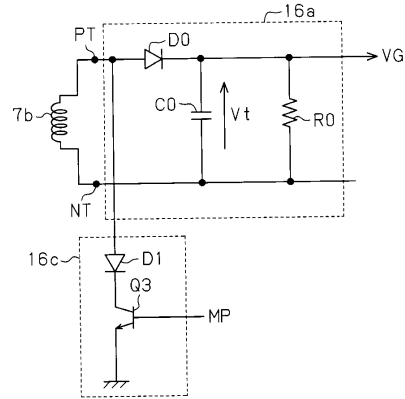
【図4】



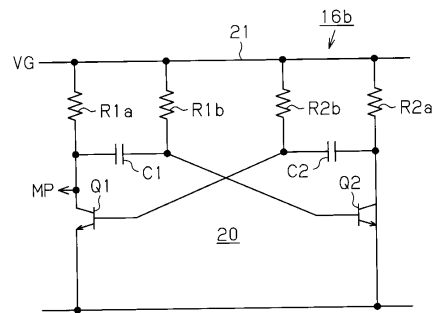
【図5】



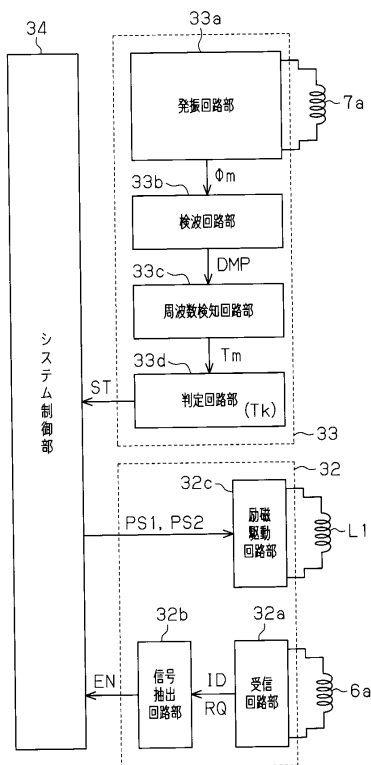
【図6】



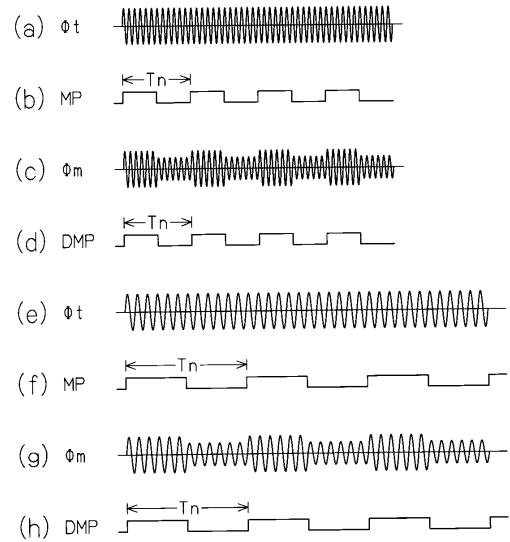
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 6 K 1 7 / 0 0、

H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2、 7 / 3 4 - 7 / 3 6、 1 7 / 0 0、

H 0 3 K 3 / 0 0 - 3 / 2 2、 1 7 / 7 4 - 1 7 / 9 8、

H 0 4 B 5 / 0 0 - 5 / 0 6