

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-295274

(P2008-295274A)

(43) 公開日 平成20年12月4日(2008.12.4)

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO2J	17/00	(2006.01)	HO2J	17/00	B	5K027		
HO4B	7/26	(2006.01)	HO2J	17/00	X	5K067		
HO4M	1/00	(2006.01)	HO4B	7/26	Y			
			HO4M	1/00	A			

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2007-140893 (P2007-140893)	(71) 出願人	501431073 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社 東京都港区港南1丁目8番15号
(22) 出願日	平成19年5月28日 (2007.5.28)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100101384 弁理士 的場 成夫
		(74) 代理人	100117514 弁理士 佐々木 敦朗
		(72) 発明者	加藤 博 東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無接点電力伝送コイルユニット、携帯端末、送電装置、及び、無接点電力伝送システム

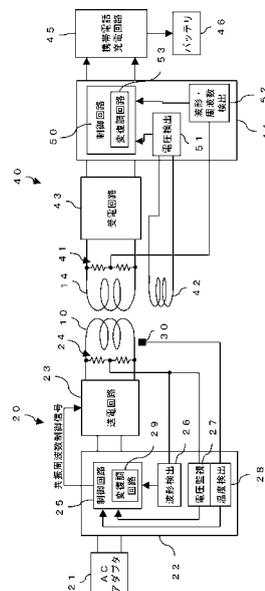
(57) 【要約】

【課題】 無接点電力伝送の際のコイル中心位置ずれによる発熱を抑えると共に伝送効率の低下をも抑える。

【解決手段】

携帯電話端末は、無接点電力伝送の二次側伝送コイル14とその漏れ磁束を検知するための漏れ磁束検知コイル42とを備えている。携帯電話端末は、漏れ磁束検知コイル42の発生電圧を表す信号をクレードルにフィードバックする。クレードルは、携帯電話端末から漏れ磁束検知コイル42の発生電圧を表す信号を受け取ると、その信号に基づいて、例えば一次側伝送コイル10の共振周波数を変更することで、携帯電話端末の二次側伝送コイル14でより大きい発生電圧が得られ且つ漏れ磁束が少なくなるように制御する。

【選択図】 図29



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

線状導体を略々同一平面内に渦巻き状に巻回して形成された平面コイルと、  
上記平面コイルの一方の平面部全面を覆うように配される磁性膜と、  
上記平面コイル及び磁性膜の外周外側近傍に配され、上記平面コイルからの漏れ磁束を検知するための漏れ磁束検知コイルとを有する、  
ことを特徴とする無接点電力伝送コイルユニット。

**【請求項 2】**

上記漏れ磁束検知コイルは、上記平面コイル及び磁性膜の径よりも大きい径を有する少なくとも一巻き分の線状導体からなることを特徴とする請求項 1 記載の無接点電力伝送コイルユニット。

10

**【請求項 3】**

上記漏れ磁束検知コイルは、上記平面コイル及び磁性膜の外周外側近傍に配され、線状導体が渦巻き状に巻回された複数の小型平面コイルからなることを特徴とする請求項 1 記載の無接点電力伝送コイルユニット。

**【請求項 4】**

上記複数の小型平面コイルは、上記平面コイルの中心軸に対して少なくとも X, Y 軸方向の四つの方向に配されることを特徴とする請求項 3 記載の無接点電力伝送コイルユニット。

**【請求項 5】**

二次電池と、  
線状導体を略々同一平面内に渦巻き状に巻回して形成された平面コイルと、上記平面コイルの一方の平面部全面を覆うように配される磁性膜と、上記平面コイル及び磁性膜の外周外側近傍に配され、上記平面コイルからの漏れ磁束を検知するための漏れ磁束検知コイルとを備え、無接点電力伝送の送電側となる送電装置に設けられたコイルとの間の電磁誘導を利用し、非接触により上記送電装置からの送電電力を受電する無接点電力伝送コイルユニットと、

20

上記無接点電力伝送コイルユニットの平面コイルを通じて受電した電力を上記二次電池へ充電する制御を行う充電制御回路と、

上記無接点電力伝送コイルの漏れ磁束検知コイルが検知した漏れ磁束に応じた信号を、  
上記送電装置へ送信する信号送信部とを有する、

30

ことを特徴とする携帯端末。

**【請求項 6】**

上記漏れ磁束検知コイルは、上記平面コイル及び磁性膜の径よりも大きい径を有する少なくとも一巻き分の線状導体からなることを特徴とする請求項 5 記載の携帯端末。

**【請求項 7】**

上記漏れ磁束検知コイルは、上記平面コイル及び磁性膜の外周外側近傍に配され、線状導体が渦巻き状に巻回された複数の小型平面コイルからなることを特徴とする請求項 5 記載の携帯端末。

**【請求項 8】**

上記複数の小型平面コイルは、上記平面コイルの中心軸に対して少なくとも X, Y 軸方向の四つの方向に配されることを特徴とする請求項 7 記載の携帯端末。

40

**【請求項 9】**

二次電池を備えた所定の携帯端末が載置される端末載置台と、

線状導体を略々同一平面内に渦巻き状に巻回して形成された平面コイルを備え、上記所定の携帯端末に搭載されているコイルとの間の電磁誘導を利用して、非接触により当該携帯端末の二次電池を充電するための電力伝送を行う無接点電力伝送コイルと、

上記携帯端末のコイルの漏れ磁束に応じた信号を、当該携帯端末から受信する信号受信部と、

上記信号受信部にて受信した上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記無接点電力伝

50

送コイルの平面コイルからの電力伝送を制御する電力伝送制御部とを有する、  
ことを特徴とする送電装置。

【請求項 10】

上記電力送電制御部は、上記信号受信部にて受信した上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記無接点電力伝送コイルの平面コイルの共振周波数を変更することにより電力伝送を制御することを特徴とする請求項 9 記載の送電装置。

【請求項 11】

上記電力送電制御部は、上記信号受信部にて受信した上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記無接点電力伝送コイルの平面コイルの共振電圧を変更することにより電力伝送を制御することを特徴とする請求項 9 記載の送電装置。

10

【請求項 12】

上記電力送電制御部は、上記信号受信部にて受信した上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記無接点電力伝送コイルの平面コイルからの送電を間欠動作させることにより電力伝送を制御することを特徴とする請求項 9 記載の送電装置。

【請求項 13】

無接点電力伝送の二次側となる無接点電力伝送コイルと当該二次側無接点電力伝送コイルからの漏れ磁束を検知する漏れ磁束検知コイルとを備えた携帯端末と、

無接点電力伝送の一次側となる無接点電力伝送コイルを有し、上記携帯端末の二次側無接点電力伝送コイルとの間の電磁誘導を利用して、上記携帯端末へ電力を送送する送電装置とからなり、

20

上記携帯端末は、上記漏れ磁束検知コイルが検知した漏れ磁束に応じた信号を送電装置へフィードバックし、

上記送電装置は、上記携帯端末からフィードバックされた上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記一次側無接点電力伝送コイルからの電力伝送を制御する、

ことを特徴とする無接点電力伝送システム。

【請求項 14】

上記送電装置は、上記携帯端末からフィードバックされた上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記一次側無接点電力伝送コイルの共振周波数を変更することにより電力伝送を制御することを特徴とする請求項 13 記載の無接点電力伝送システム。

【請求項 15】

上記送電装置は、上記携帯端末からフィードバックされた上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記一次側無接点電力伝送コイルの共振電圧を変更することにより電力伝送を制御することを特徴とする請求項 13 記載の無接点電力伝送システム。

30

【請求項 16】

上記送電装置は、上記携帯端末からフィードバックされた上記漏れ磁束に応じた信号に基づいて、上記一次側無接点電力伝送コイルからの送電を間欠動作させることにより電力伝送を制御することを特徴とする請求項 13 記載の無接点電力伝送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば携帯電話端末などの小型且つ薄型の携帯端末に内蔵された二次電池の充電等を行う際に、電磁誘導を利用して非接触による電力伝送を行うための無接点電力伝送コイルユニットと、その無接点電力伝送コイルを内蔵した携帯端末、無接点電力伝送コイルを用いて携帯端末等に電力を送送する送電装置、及び、それらからなる無接点電力伝送システムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば携帯端末に内蔵された二次電池を充電するための充電用電力を、無接点電力伝送コイルによる電磁誘導を利用して伝送するようなシステムが知られている。

【0003】

50

また、特開2006-42519号の公開特許公報(特許文献1)には、例えば携帯電話端末のように薄型化が要求される携帯端末に搭載される無接点電力伝送コイルとして、表面に絶縁層が設けられた単線又は撚り線からなる電線を略々同一平面内に渦巻き状(スパイラル状)に巻回した平面コイルを用いることが開示されている。さらに、この公報には、送電側の平面コイルと受電側の平面コイルを対向させて配置した時に、それら両コイルの対向面の反対側の面に、両コイルから発生する磁界による不要輻射を抑えるための磁性シートを、当該反対側の面全体を覆うようにそれぞれ設けることが開示されている。

【0004】

【特許文献1】特開2006-42519号公報(図2及び図3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、送電側となる一次側伝送コイルと、受電側となる二次側伝送コイルとを対向配置した状態で無接点電力伝送を行う場合において、例えば、それら一次側伝送コイルと二次側伝送コイルの両中心位置がずれていたとすると、それらコイル間での無接点電力伝送の効率が悪くなってしまふ。

【0006】

このため、例えば、クレードルに設けられた一次側伝送コイルと携帯端末に設けられた二次側伝送コイルとの間で無接点電力伝送を行い、その携帯端末の二次電池を充電するような場合において、それら両コイル中心位置がずれて電力伝送効率が落ち、携帯端末の消費電力がクレードルから供給される電力よりも大きくなっているような時には、当該携帯端末の二次電池への充電電力が不足してしまうことになる。また、そのような充電電力の不足を補うために、クレードル側からより多くの電力を伝送しようとする、コイルの発熱が大きくなってしまふことになる。さらにこの場合、クレードルの端末載置台上に置かれた携帯端末の発熱も大きくなってしまふ。

【0007】

一方、例えばコイル間の中心位置ずれ量が規定値を越えた時には、無接点電力伝送を中止することにより、コイルの発熱を防止することも可能である。しかしながら、この場合、ユーザは携帯端末の充電が行われていると思っているのに対し、実際には充電が行われていないことになり、ユーザにとって非常に利便性が悪くなる。

【0008】

また、コイル間の中心位置ずれが発生しないように、設計上の理想位置に携帯端末を強制的に置かせるようなクレードル設計を採用することも可能であるが、その場合、携帯端末の形状、及び、クレードルの端末載置台の形状が共に制限されてしまふことになり、端末デザイン及びクレードルデザインの設計自由度が下がってしまう。すなわち、それぞれ形状の異なる複数機種 of 携帯端末用のクレードルはそれら異なる各機種の端末形状に各々対応したものになってしまい、この場合、ユーザは例えば携帯端末を買い換える度に、クレードルも買い換えなければならなくなり、ユーザへの負担が非常に大きくなってしまふ。

【0009】

本発明は、このような実情に鑑みて提案されたものであり、無接点電力伝送の際のコイル中心位置ずれによる発熱を抑えると共に伝送効率の低下をも抑え、また、コイル中心位置ずれに起因して電力伝送が中止されてしまふような事態の発生を極力抑えることを可能とし、さらに、ユーザへの負担を減らすことをも可能とする、無接点電力伝送コイルユニット、携帯端末、送電装置、及び、無接点電力伝送システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の無接点電力伝送コイルユニットは、線状導体を略々同一平面内に渦巻き状に巻回して形成された平面コイルと、平面コイルの一方の平面部全面を覆うように配される磁

10

20

30

40

50

性膜と、平面コイル及び磁性膜の外周外側近傍に配され、平面コイルからの漏れ磁束を検知するための漏れ磁束検知コイルとを有することにより、上述した課題を解決する。

【0011】

また、本発明の携帯端末は、二次電池と、線状導体を略々同一平面内に渦巻き状に巻回して形成された平面コイルと、平面コイルの一方の平面部全面を覆うように配される磁性膜と、平面コイル及び磁性膜の外周外側近傍に配され、平面コイルからの漏れ磁束を検知するための漏れ磁束検知コイルとを備え、無接点電力伝送の送電側となる送電装置に設けられたコイルとの間の電磁誘導を利用し、非接触により送電装置からの送電電力を受電する無接点電力伝送コイルユニットと、無接点電力伝送コイルユニットの平面コイルを通じて受電した電力を二次電池へ充電する制御を行う充電制御回路と、無接点電力伝送コイルの漏れ磁束検知コイルが検知した漏れ磁束に応じた信号を送電装置へ送信する信号送信部とを有することにより、上述した課題を解決する。

10

【0012】

また、本発明の送電装置は、二次電池を備えた所定の携帯端末が載置される端末載置台と、線状導体を略々同一平面内に渦巻き状に巻回して形成された平面コイルを備え、所定の携帯端末に搭載されているコイルとの間の電磁誘導を利用して、非接触により当該携帯端末の二次電池を充電するための電力伝送を行う無接点電力伝送コイルと、携帯端末のコイルの漏れ磁束に応じた信号を、当該携帯端末から受信する信号受信部と、信号受信部にて受信した漏れ磁束に応じた信号に基づいて、無接点電力伝送コイルの平面コイルからの電力伝送を制御する電力伝送制御部とを有することにより、上述した課題を解決する。

20

【0013】

また、本発明の無接点電力伝送システムは、無接点電力伝送の二次側となる無接点電力伝送コイルと当該二次側無接点電力伝送コイルからの漏れ磁束を検知する漏れ磁束検知コイルとを備えた携帯端末と、無接点電力伝送の一次側となる無接点電力伝送コイルを有し、携帯端末の二次側無接点電力伝送コイルとの間の電磁誘導を利用して当該携帯端末へ電力を伝送する送電装置とからなり、携帯端末は、漏れ磁束検知コイルが検知した漏れ磁束に応じた信号を送電装置へフィードバックし、送電装置は、携帯端末からフィードバックされた漏れ磁束に応じた信号に基づいて、一次側無接点電力伝送コイルからの電力伝送を制御することにより、上述した課題を解決する。

【0014】

すなわち、一次側と二次側の無接点電力伝送用の二つのコイルの中心位置がずれた場合、少なくとも二次側の無接点電力伝送コイルには漏れ磁束が発生するため、本発明によれば、その漏れ磁束を漏れ磁束検知コイルで検知することにより、コイル中心位置のずれを検出可能となされている。そして、本発明の送電装置側では、二次側の漏れ磁束検知コイルによる出力に基づいて、コイル中心位置ずれの発生を知ることができた時、一次側の無接点電力伝送コイルからの電力伝送を、二次側の無接点電力伝送コイルにてより大きい発生電圧が得られ且つ漏れ磁束が少なくなるように制御する。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明においては、一次側と二次側の無接点電力伝送用の二つのコイルの中心位置ずれが発生した場合、二次側の無接点電力伝送コイルの漏れ磁束を検知し、その検知出力に基づいて、一次側の無接点電力伝送コイルからの電力伝送を制御することにより、無接点電力伝送の際のコイル中心位置ずれによる発熱を抑えると共に伝送効率の低下をも抑えることができ、さらに、コイル中心位置ずれに起因して電力伝送が中止されてしまうような事態の発生を極力抑えることも可能となり、その結果としてユーザの利便性を高めることが可能となっている。また、本発明においては、例えばコイル中心位置が或る程度ずれている場合であっても、発熱を抑えつつ効率の良い電力伝送を行うことができるため、設計上の理想位置に携帯端末を強制的に置かせるようなクレードル設計を採用する必要性が低くなり、したがって例えば、携帯端末を買い換える場合でも、クレードルについては既に所有しているものをそのまま使用できるようになり、その結果、ユーザの負担を少なくする

40

50

ことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態について説明する。

【0017】

本実施形態では、本発明の無接点電力伝送コイルとして、単線や撚り線若しくは平面状パターンからなる線状導体を略々同一平面内に渦巻き状に巻回して形成された平面コイルを例に挙げ、また、本発明の携帯端末の一例として上記平面コイルを無接点電力伝送の二次側コイルとして備えた携帯電話端末を挙げ、本発明の送電装置の一例として上記平面コイルを無接点電力伝送の一次側コイルとして備え上記携帯電話端末を少なくとも充電可能なクレードルを挙げ、さらに、本発明の無接点電力伝送システムの一例としてそれら携帯電話端末とクレードルからなるシステムを挙げているが、勿論、ここで説明する内容はあくまで一例であり、本発明はこの例に限定されないことは言うまでもない。

10

【0018】

〔携帯電話端末とクレードルの概略構成及び充電時の基本動作〕

図1には、本発明実施形態の携帯電話端末2とクレードル1との間で行われる無接点電力伝送に関連した主要部の概略的構造を示す。

【0019】

本実施形態の携帯電話端末2は、少なくとも、当該端末の動作電力を発生する二次電池からなるバッテリー16と、上記バッテリー16の充電を行う際の受電側の無接点電力伝送コイルである二次側伝送コイル14と、上記二次側伝送コイル14を通じて受電した電力を上記バッテリー16へ供給して充電させるための充電制御回路を含む各種電子回路が実装された回路基板15とを、当該端末筐体の内部に備えている。なお、本実施形態においては、一般的な携帯電話端末が備えているその他の構成要素の図示及び説明については省略している。

20

【0020】

上記バッテリー16は着脱可能となされており、したがって、携帯電話端末2には当該バッテリー16を着脱する際に開閉（若しくは着脱）されるバッテリー蓋13が設けられている。

【0021】

上記二次側伝送コイル14は、導電性を有する線状導体が渦巻き状に形成された平面コイルとなされており、当該二次側伝送コイル14の一方の平面部が、上記バッテリー蓋13の内壁面、若しくは上記バッテリー16のバッテリー蓋側の外表面上に例えば貼り付けられている。本実施形態では、上記バッテリー蓋13の内壁面に二次側伝送コイル14が貼り付けられているとする。

30

【0022】

一方、本実施形態のクレードル1は、少なくとも、携帯電話端末2のバッテリー16の充電を行う際の送電側の無接点電力伝送コイルである一次側伝送コイル10と、上記一次側伝送コイル10への電力供給とその制御を行う制御基板部11と、例えば家庭用電源に接続される電源コード12とを備えている。なお、本実施形態において、一般的なクレードルが備えているその他の構成要素の図示及び説明については省略する。

40

【0023】

このクレードル1の一次側伝送コイル10は、携帯電話端末2の二次側伝送コイル14と略々同様に、導電性を有する線状導体が渦巻き状に形成された平面コイルとなされており、当該一次側伝送コイル10の一方の平面部が、当該クレードル1に設けられている或る程度の大きさを有した平面状の端末載置台の筐体内壁面側に貼り付けられている。

【0024】

制御基板部11は、当該クレードル1の端末載置台に上記携帯電話端末2が置かれ、その携帯電話端末2の二次側伝送コイル14と当該クレードル1の一次側伝送コイル10とが近接配置することにより、一次側伝送コイル10内の磁界の状態が変化した時に、その

50

磁界の状態変化に応じた電圧変動を検知可能となされている。そして、制御基板部 11 は、上記二次側伝送コイル 14 が近接配置された時の一次側伝送コイル 10 における磁界の状態変化に応じた電圧変動による電圧値が、予め定めた所定の電圧値になったことを検知した時に、当該クレードル 1 の端末載置台に携帯電話端末 2 が置かれたと判断する。

【0025】

同様に、本実施形態の携帯電話端末 2 の充電制御回路は、クレードル 1 の端末載置台に自端末が置かれて、二次側伝送コイル 14 とクレードル 1 の一次側伝送コイル 10 とが近接配置することで、二次側伝送コイル 14 内の磁界の状態に変化が生じた時、その磁界状態変化に応じた電圧変動を検知可能となされている。そして、携帯電話端末 2 の充電制御回路は、上記一次側伝送コイル 10 が近接配置された時の二次側伝送コイル 14 における磁界の状態変化に応じた電圧変動による電圧値が、予め定めた所定の電圧値になったことを検知した時に、自端末がクレードル 1 の端末載置台に置かれたと判断する。

10

【0026】

また、本実施形態において、クレードル 1 と携帯電話端末 2 は、上記一次側伝送コイル 10 及び二次側伝送コイル 14 を通じた情報の伝達が可能となされている。例えば、上記携帯電話端末 2 がクレードル 1 の端末載置台に置かれ、上述のように磁界の状態変化に基づいて相互に一次側コイル 10 と二次側コイル 14 との近接配置を検知した時、それらクレードル 1 と携帯電話端末 2 は、上記一次側伝送コイル 10 及び二次側伝送コイル 14 を介した情報伝達により、互いに相手方を認証するための識別情報の交換を行う。

【0027】

そして、本実施形態において、上記一次側コイル 10 と二次側コイル 14 とが近接配置されたことをクレードル 1 及び携帯電話端末 2 が共に検知し、更に、クレードル 1 と携帯電話端末 2 とが互いに相手方を認証できた時に、クレードル 1 から電力伝送が行われ、その伝送された電力により携帯電話端末 2 のバッテリー 16 の充電が行われることになる。

20

【0028】

このように携帯電話端末 2 のバッテリー 16 への充電が開始される場合、上記クレードル 1 の制御基板部 11 は、上記電源コード 12 を通じて供給される家庭用交流電圧を所定の直流電圧に変換し、その直流電圧を用いて所定の周波数の交流電圧を生成して、当該生成した交流電圧を上記一次側伝送コイル 10 へ供給し、当該一次側伝送コイル 10 を所定の共振周波数で発振させる。

30

【0029】

一方、携帯電話端末 2 側では、上記クレードル 1 の一次側伝送コイル 10 の発振によって上記二次側伝送コイル 14 に交流電圧が誘起されると、その誘起された交流電圧を整流して直流電圧に変換し、その直流電圧によりバッテリー 16 の充電を行う。

【0030】

また、本実施形態において、クレードル 1 の制御基板部 11 は、一次側伝送コイル 10 の磁界の状態変化に基づく電圧値が予め定めた所定の電圧値にならなかった時、若しくは、一次側伝送コイル 10 の磁界の状態変化に基づく電圧値が予め定めた所定の電圧値になった場合でも上記識別情報による相手方の認証が出来なかった時には、上記一次側伝送コイル 10 の磁界の状態変化が例えばコイン等の金属物体やその他の導電性物体が端末載置台に載っていることで発生したものであると判断し、上記一次側伝送コイル 10 への電力供給を行わないように制御する。

40

【0031】

また、本実施形態において、クレードル 1 からの電力伝送により携帯電話端末 2 のバッテリー 16 の充電が行われている時、それらクレードル 1 と携帯電話端末 2 との間では、上記一次側伝送コイル 10 及び二次側伝送コイル 14 を介して充電情報の伝達が行われる。すなわち、携帯電話端末 2 の充電制御回路は、クレードル 1 からの電力伝送によりバッテリー 16 の充電が行われている時、そのバッテリー 16 の充電情報をクレードル 1 へ伝送する。クレードル 1 の制御基板部 11 は、携帯電話端末 2 から伝達された充電情報により、その端末 2 のバッテリー 16 の充電状況を監視しており、バッテリー 16 の充電が完了していな

50

いことを当該充電情報により把握している場合には上記一次側伝送コイル10を通じた電力伝送を続行し、一方、バッテリー16の充電が完了したことを充電情報により把握した場合には電力伝送を停止するような制御を行う。その他にも、制御基板部11は、例えば、携帯電話端末2から何らかの異常を示す情報が供給されたような場合にも電力伝送を停止する制御を行う。

#### 【0032】

さらに、詳細な構成及び動作については後述するが、本実施形態の携帯電話端末2は、自端末がクレードル1の端末載置台に置かれた際に、そのクレードル1の一次側伝送コイル10と自端末の二次側伝送コイル14の中心位置がずれることで、一次側伝送コイル10からの磁束を二次側伝送コイル14が全て受けきれずに漏れ磁束が発生している場合に、その漏れ磁束を検知するための漏れ磁束検知コイルを別途備えている。また、本実施形態の無接点電力伝送システムでは、上記携帯電話端末2の漏れ磁束検知コイルからの出力電圧を表す情報、すなわち一次側伝送コイル10と二次側伝送コイル14の少なくとも中心位置ずれ量を表す情報を、上記二次側伝送コイル14と一次側伝送コイル10を通じて携帯電話端末2からクレードル1へフィードバック可能となされている。また、本実施形態のクレードル1は、上記携帯電話端末2から送られてきた上記漏れ磁束検知コイルの出力電圧を表す情報に基づいて、一次側伝送コイル10と二次側伝送コイル14の間の中心位置ずれ量を認識する。そして、本実施形態のクレードル1は、上記中心位置ずれ量に基づいて、一次側伝送コイル10における共振周波数や共振電圧、送信電力を制御することにより、携帯電話端末1の二次側伝送コイル14においてより大きな発生電圧が得られる一方で漏れ磁束がより小さく（漏れ磁束検知コイルの検知電圧がより小さく）なるようにする。これにより、本実施形態においては、コイル中心位置ずれによる発熱を抑えると共に伝送効率の低下をも抑え、また、コイル中心位置ずれに起因して電力伝送が中止されてしまうような事態の発生を無くすことを可能としている。

#### 【0033】

〔両コイルの中心位置ずれと二次側の出力との関係、及び伝送効率との関係〕

図2には、本実施形態の携帯電話端末2がクレードル1の端末載置台に置かれた際に、中心位置ずれが発生している場合の一次側伝送コイル10と二次側伝送コイル14の概略図を示す。なお、図2の例は、中心位置がずれた時の両コイルの配置状態を表しており、図中のDは中心位置のずれ量を表している。

#### 【0034】

本実施形態において、詳細な図示は省略するが、クレードル1に搭載されている一次側伝送コイル10は、表面に絶縁層が設けられた単線や撚り線の金属若しくは金属薄膜パターンが略々同一平面内に渦巻き状（スパイラル状）に巻回された平面コイルである。当該一次側伝送コイル10は、その一方の平面部側が例えばフレキシブルプリント基板等の表面に貼り付けられており、また、他方の平面部側には当該コイル及び携帯電話端末2側の二次側伝送コイル14との間の磁路を効率良く形成して鎖交磁束を多くすると共に、それら両コイルから発生する磁界による不要輻射を抑えるための磁性シート71が当該他方の平面部の全体を覆うように貼り付けられている。その他、図示は省略しているが、磁性シート71の外側には必要に応じてアルミニウム等からなる金属シートも貼り付けられる。なお、以下の説明では、それら一次側伝送コイル10や磁性シート71等により構成されたコイルユニットを、一次側コイルユニット61と呼ぶことにする。

#### 【0035】

同様に、詳細な図示は省略するが、携帯電話端末2に搭載されている二次側伝送コイル14は、表面に絶縁層が設けられた単線や撚り線の金属若しくは金属薄膜パターンが略々同一平面内に渦巻き状（スパイラル状）に巻回された平面コイルである。当該二次側伝送コイル14は、その一方の平面部側が例えばフレキシブルプリント基板等の表面に貼り付けられており、また、他方の平面部側には当該コイル及びクレードル1側の一次側伝送コイル10との間の磁路を効率良く形成して鎖交磁束を多くすると共に、それら両コイルから発生する磁界による不要輻射を抑えるための磁性シート72が当該他方の平面部の全体

を覆うように貼り付けられている。その他、図示は省略しているが、磁性シート72の外側には必要に応じてアルミニウム等からなる金属シートも貼り付けられる。なお、以下の説明では、それら二次側伝送コイル14や磁性シート72等により構成されたコイルユニットを、二次側コイルユニット62と呼ぶことにする。

#### 【0036】

ここで、携帯電話端末2がクレードル1の端末載置台上に置かれることで、上記一次側コイルユニット61と二次側コイルユニット62とが対向して配置され、その状態で無接点電力伝送が行われる場合において、一次側伝送コイル10と二次側伝送コイル14の両コイル中心位置が略々一致している場合（位置ずれが略々ゼロの場合）には、二次側伝送コイル14から出力される電圧値及び電流値は略々設計値通りの値になり、また電力伝送効率

10

#### 【0037】

一方で、両コイル中心位置がずれている場合、図2に示したように、二次側伝送コイル14から出力される電圧値及び電流値は設計値よりも低下し、また電力伝送効率も低下することになる。

#### 【0038】

図3には、一次側伝送コイル10と二次側伝送コイル14の中心位置ずれ量と、各位置ずれ量のときの二次側伝送コイル14の出力電圧 $V_{out}$ 及び出力電流 $I_{out}$ の関係を表している。なお、図3の例において、両コイルの中心位置のずれ量としては、 $D = 0$ （ずれ量が略々ゼロ）、 $D = 1$ （ずれ量が1mm）、 $D = 2$ （ずれ量が2mm）、・・・、 $D = 8$

20

#### 【0039】

この図3の例からわかるように、一次側伝送コイル10と二次側伝送コイル14の中心位置のずれ量が $D = 0 \sim D = 5$ の範囲内では、二次側伝送コイル14からの出力特性（特に出力電力 $V_{out}$ ）にさほど大きな劣化は見られないのに対し、中心位置のずれ量が $D = 6$ 以上になると、二次側伝送コイル14の出力特性（出力電圧）が大きく劣化することがわかる。すなわち、両コイルの中心位置が或る程度ずれた場合、一次側伝送コイル10からの磁束を二次側伝送コイル14が受けきれないことで発生する漏れ磁束が多くなるため、その漏れ磁束の量に相当する分だけ二次側伝送コイル14の出力電圧が減ることになる。なお、磁束の漏れにより二次側伝送コイル14の出力電圧が減った場合において、例えば、その減少分を補うためにクレードル1側からの電力伝送量を増加させるようなことを行くと、コイルの発熱が多くなってしまふことになる。

30

#### 【0040】

また、図4には、両コイルの中心位置ずれ量と、各位置ずれ量のときの二次側伝送コイル14の出力電流 $I_{out}$ 及び電力伝送効率（%）の関係を表している。なお、図4の例において、両コイルの中心位置のずれ量は、図3と同じ例を挙げている。

#### 【0041】

この図4の例からわかるように、一次側伝送コイル10と二次側伝送コイル14の中心位置のずれが小さい（例えば $D = 0 \sim D = 5$ の範囲内）場合、特に二次側伝送コイル14の出力電流 $I_{out}$ が例えば300mAから500mAの範囲内では伝送効率の低下が少ないのに対し、中心位置のずれ量が大きくなると二次側伝送コイル14の出力電流 $I_{out}$ が300mA～500mAの範囲内であっても伝送効率は低下することがわかる。一方で、この図4からわかるように、コイル中心位置ずれ量が或る程度大きい場合（例えば $D = 6$ のずれなど）であっても、二次側伝送コイル14の出力電流 $I_{out}$ が例えば250mA～350mAの範囲内では、或る程度良い伝送効率を得られることがわかる。

40

#### 【0042】

このことは言い換えれば、コイル中心位置ずれ量が或る程度大きい場合には、二次側伝送コイル14の出力電流 $I_{out}$ が例えば250mA～350mAのような所定の出力電流範囲（つまり所定の出力電力範囲）内になるように、一次側伝送コイル10からの電力伝送を抑えるように制御すれば、或る程度の伝送効率を維持することが可能になることを表

50

している。また、このように一次側伝送コイル 10 からの電力伝送を抑えた場合には、コイルの発熱も少なくなることとなる。

【0043】

〔コイル中心位置ずれの検知と中心位置ずれ発生時の電力伝送制御の概要〕

上述したようなことから、本実施形態では、クレードル 1 の端末載置台上に携帯電話端末 2 が置かれた場合、一次側伝送コイル 10 と二次側伝送コイル 14 の中心位置ずれ量を検知し、その検知した中心位置ずれ量が或る程度大きい場合には、例えば、一次側伝送コイル 10 における共振周波数や共振電圧、送信電力を制御して、当該一次側からの電力伝送を制御することにより、伝送効率の低下防止とコイル発熱の発生防止の両方を同時に実現可能としている。

10

【0044】

本実施形態では、携帯電話端末 2 側の二次側コイルユニット 62 を構成している少なくとも二次側伝送コイル 14 と磁性シート 72 の外側に別途コイル（漏れ磁束検知コイルと表記する）を設け、一次側伝送コイル 10 からの磁束を二次側伝送コイル 14 が受けきれずに外側に漏れた磁束を当該漏れ磁束検知コイルにて検知し、この漏れ磁束検知コイルの出力電圧値に基づいてコイル中心位置ずれ量を求めるようにしている。

【0045】

すなわち、一次側伝送コイル 10 と二次側伝送コイル 14 の中心位置のずれ量が大きくなると、一次側伝送コイル 10 からの磁束を二次側伝送コイル 14 が受けきれずに外側に漏れる磁束が多くなり、漏れ磁束検知コイルと鎖交する漏れ磁束も多くなって、当該漏れ磁束検知コイルの出力電圧も大きくなるため、この漏れ磁束検知コイルの出力電圧と予め定めた両コイル間の中心位置ずれ量との対応関係を調べることにより、両コイルの中心位置ずれ量を求めることができる。なお、詳細は後述するが、本実施形態では、上記漏れ磁束検知コイルからの出力電圧を表す情報を、携帯電話端末 2 からクレードル 1 側へ伝送し、当該クレードル 1 側において、上記漏れ磁束検知コイルの出力電圧情報からコイル中心位置のずれ量を求めている。勿論、携帯電話端末 2 側でコイル中心位置のずれ量を求め、その情報をクレードル 1 側へ送るようにしても良い。

20

【0046】

〔コイル中心位置ずれ検知の具体例〕

本実施形態では、上記漏れ磁束検知コイルの一例として、例えば図 5 ~ 図 10 に示すように、二次側伝送コイル 14 と磁性シート 72 の外径よりも少なくとも大きな径を有するコイル 42 を携帯電話端末 2 に設けることとする。

30

【0047】

図 5 は、二次側コイルユニット 62 の各構成要素のうち、二次側伝送コイル 14 と磁性シート 72、及びそれらより径の大きな漏れ磁束検知コイル 42 のみを上面側から図示した概略構成例を示している。また、図 6 は、図 5 の二次側コイルユニット 62 の分解斜視図を示している。また、図 7 は、二次側伝送コイル 14 と磁性シート 72 及び漏れ磁束検知コイル 42 が例えばフレキシブルプリント基板 73 上に形成された二次側コイルユニット 62 の概略構成例を、図 8 は、図 7 の二次側コイルユニット 62 の分解斜視図を示している。なお、図中の指示符号 14 T で示す構成要素は二次側伝送コイル 14 から引き出されたコイル端部及び端子であり、図中の指示符号 42 T で示す構成要素は漏れ磁束検知コイル 42 から引き出されたコイル端部及び端子である。

40

【0048】

これら図 5 ~ 図 8 から判るように、二次側コイルユニット 62 は、例えばフレキシブルプリント基板 73 上に二次側伝送コイル 14 が形成され、またその二次側伝送コイル 14 の全面を覆うようにして磁性シート 72 が貼り付けられており、さらに、それら二次側伝送コイル 14 及び磁性シート 72 の外径よりも大きな径の漏れ磁束検知コイル 42 を、フレキシブルプリント基板 73 上に一体化して組み込んで形成したものとなされている。

【0049】

なお、図 5 ~ 図 8 の例では、漏れ磁束検知コイル 42 の巻数が一卷分のみとなされてい

50

るが、本発明は一巻に限定されない。また、漏れ磁束検知コイル 4 2 の形状はコイル線材長の抵抗分を考慮した場合には図示したような円形にすることが望ましいが、例えばコイルユニットの取付ネジやその他の部材等を回避などする必要がある場合には非円形にすることも可能である。また、漏れ磁束検知コイル 4 2 の中心軸については、二次側伝送コイル 1 4 及び磁性シート 7 2 の中心軸と必ずしも一致させなくてもよいが、例えば、コイル中心位置ずれ方向によって、同じずれ量であっても漏れ磁束検知コイル 4 2 の検知電圧が変わってしまうことを防ぐためには、漏れ磁束検知コイル 4 2 の中心軸と二次側伝送コイル 1 4 及び磁性シート 7 2 の中心軸とを略々一致させることが望ましい。

#### 【 0 0 5 0 】

また、図 9 は、一次側コイルユニット 6 1 と二次側コイルユニット 6 2 のコイル中心位置が略々一致した状態で対向配置されている時の断面図を示し、図 1 0 は、一次側コイルユニット 6 1 と二次側コイルユニット 6 2 のコイル中心位置がずれた状態で対向配置している時の断面図を示している。なお、図 9 及び図 1 0 の例では、図示を簡略化するための磁束 M の向きを一方向で描いているが、実際の電力伝送時には交流電圧が用いられるため磁束 M の向きは交互に反転することになる。

10

#### 【 0 0 5 1 】

これらから判るように、図 9 の例のように両コイル中心位置が略々一致した状態である時には、両コイルにより形成される磁束 M は漏れ磁束検知コイル 4 2 を通らず、漏れ磁束検知コイル 4 2 には電圧が発生しないのに対し、図 1 0 の例のように両コイル中心位置が大きくずれると両コイルにより形成される磁束 M が漏れ磁束検知コイル 4 2 と鎖交することで、漏れ磁束検知コイル 4 2 には電圧が発生することになる。

20

#### 【 0 0 5 2 】

図 1 1 には、両コイル中心位置ずれ量と漏れ磁束検知コイルの発生電圧との関係を示す。この図 1 1 から判るように、漏れ磁束検知コイル 4 2 から出力電圧が得られたときには、両コイル中心位置ずれが発生していると判断することができ、また、その出力電圧の大きさから、コイル中心位置のずれ量を求めることも可能となる。

#### 【 0 0 5 3 】

なお、例えば一次側伝送コイル 1 0 の径が漏れ磁束検知コイル 4 2 の径と同等か或いはそれ以上である場合、両コイル中心位置が略々一致した状態でも漏れ磁束検知コイル 4 2 に僅かではあるが磁束 M が鎖交して多少の電圧が発生することになる。但し、その場合でも例えば両コイル中心位置が大きくずれると、漏れ磁束検知コイル 4 2 と鎖交する磁束 M が増加することになり、両コイル中心位置が略々一致している場合よりも、漏れ磁束検知コイル 4 2 から出力される電圧は多くなるため、その電圧により両コイル中心位置ずれの発生及びずれ量を知ることができることになる。

30

#### 【 0 0 5 4 】

上述の説明では、携帯電話端末 2 に搭載される漏れ磁束検知コイルの一例として、図 5 ~ 図 1 0 に示すように、二次側伝送コイル 1 4 と磁性シート 7 2 の外径よりも少なくとも大きな径を有する漏れ磁束検知コイル 4 2 を例に挙げたが、例えば図 1 2 ~ 図 2 7 で説明するように、二次側伝送コイル 1 4 と磁性シート 7 2 の外側近傍に、複数の漏れ磁束検知コイル 4 2 を配置するようにしてもよい。

40

#### 【 0 0 5 5 】

図 1 2 は、二次側コイルユニット 6 2 の各構成要素のうち、二次側伝送コイル 1 4 と磁性シート 7 2、及びそれらの外側近傍に配置される複数の漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - のみを上面側から図示した概略構成例を示している。また、図 1 3 は、二次側伝送コイル 1 4 と磁性シート 7 2 及び複数の漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - が例えばフレキシブルプリント基板 7 3 上に形成された二次側コイルユニット 6 2 の概略構成例を示している。なお、図中の指示符号 1 4 T で示す構成要素は二次側伝送コイル 1 4 から引き出されたコイル端部及び端子であり、図中の指示符号 4 2 T で示す構成要素は漏れ磁束検知コイル 4 2 から引き出されたコイル端部及び端子である。

50

## 【 0 0 5 6 】

これら図 1 2 及び図 1 3 から判るように、二次側コイルユニット 6 2 は、例えばフレキシブルプリント基板 7 3 上に二次側伝送コイル 1 4 に形成され、またその二次側伝送コイル 1 4 の全面を覆うようにして磁性シート 7 2 が貼り付けられており、さらに、それら二次側伝送コイル 1 4 及び磁性シート 7 2 の外側近傍で且つ二次側伝送コイル 1 4 の中心軸に対して少なくとも X , Y 軸方向の四つの方向に対応した四箇所配される各々小型の漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - が、フレキシブルプリント基板 7 3 上に一体的に組み込まれて形成されている。

## 【 0 0 5 7 】

なお、図 1 2 及び図 1 3 の例では、漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - の巻数がそれぞれ二巻分のみとなされているが、本発明は二巻に限定されず、また、漏れ磁束検知コイルの個数も四個に限定されない。但し、後述するようにコイル中心位置のずれ方向を検知可能にする場合には図示したような配置で少なくとも四個の漏れ磁束検知コイルを設けることが望ましい。また、漏れ磁束検知コイル 4 2 の形状は図示したような楕円形だけでなく、例えば円形やその他の形状にすることも可能である。また、二次側伝送コイル 1 4 及び磁性シート 7 2 の外周部から各漏れ磁束検知コイル 4 2 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - までの距離はそれぞれ必ずしも一致させなくてもよいが、例えば、二次側伝送コイル 1 4 及び磁性シート 7 2 の外周部から各漏れ磁束検知コイルまでの各距離とコイル中心位置ずれ量との対応を判りやすくするためには、それら各距離を略々一致させることが望ましい。

## 【 0 0 5 8 】

また、図 1 4 は、一次側コイルユニット 6 1 と二次側コイルユニット 6 2 のコイル中心位置が略々一致した状態で対向配置されている場合において、図 1 2 中の一点鎖線 A - A でそれら両コイルユニットを切断した場合の断面図を示している。なお、図 1 4 の例では、図示を簡略化するための磁束 M の向きを一方向で描いているが、実際の電力伝送時には交流電圧が用いられるため磁束 M の向きは交互に反転することになる。

## 【 0 0 5 9 】

図 1 5 は、一次側コイルユニット 6 1 と二次側コイルユニット 6 2 のコイル中心位置がずれた場合の一次側伝送コイル 1 0 と二次側伝送コイル 1 4 の位置関係の一例を示しており、図 1 6 は、図 1 5 の例のように一次側コイルユニット 6 1 と二次側コイルユニット 6 2 のコイル中心位置がずれた状態で対向配置している時の両コイルユニットの断面図を示している。なお、図 1 6 の例では磁束 M の向きを一方向で描いているが、実際の電力伝送時には磁束 M の向きは交互に反転することになる。

## 【 0 0 6 0 】

これらから判るように、図 1 4 の例のように両コイル中心位置が略々一致した状態である時には、両コイルにより形成される磁束 M は漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - を通らず、漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - には電圧が発生しないのに対し、図 1 5 及び図 1 6 の例のように両コイル中心位置が大きくずれると両コイルにより形成される磁束 M が漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - の幾つかと鎖交することで、当該磁束 M と鎖交した漏れ磁束検知コイルには電圧が発生することになる。したがって、漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - の幾つかが磁束 M と鎖交することで出力電圧が得られたときには、両コイル中心位置ずれが発生していると判断することができ、またその出力電圧の大きさから、コイル中心位置のずれ量を求めることが可能となると同時に、それら漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + , 4 2 Y - , 4 2 X + , 4 2 X - の何れから出力電圧が得られているのかを見ることにより、コイル中心位置のずれ方向をも求めることが可能となる。さらに、この例の場合、各漏れ磁束検知コイルからは、コイル中心位置ずれ量に対して略々比例した検知電圧が得られることとなるため、より正確にずれ量を判定することが可能となる。

## 【 0 0 6 1 】

なお、例えば一次側伝送コイル10の径が漏れ磁束検知コイル42Y+、42Y-、42X+、42X-が配置と同等か或いはそれ以上である場合、両コイル中心位置が略々一致した状態でも漏れ磁束検知コイル42Y+、42Y-、42X+、42X-に僅かではあるが磁束Mが鎖交して多少の電圧が発生することになる。但し、その場合でも例えば両コイル中心位置が大きくずれると、漏れ磁束検知コイル42Y+、42Y-、42X+、42X-と鎖交する磁束Mが増加することになり、両コイル中心位置が略々一致している場合よりも、漏れ磁束検知コイル42Y+、42Y-、42X+、42X-の幾つかから出力される電圧が多くなったり、或いは逆に出力電圧が得られなくなる漏れ磁束検知コイルが存在することになるため、それら電圧により両コイル中心位置ずれの発生とずれ量、及びずれ方向を知ることができることになる。

10

## 【0062】

以下、図17～図28を参照して、コイル中心位置のずれ量及びずれ方向と、各漏れ磁束検知コイル42Y+、42Y-、42X+、42X-の出力電圧との関係を説明する。

## 【0063】

図17及び図18は、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に図17中矢印方向(「+X方向」)にずれた場合のコイル中心位置のずれと漏れ磁束検知コイルの出力電圧の関係を示す。この図17及び図18の例からわかるように、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に「+X方向」にずれた場合には、各漏れ磁束検知コイル42Y+、42Y-、42X+、42X-のうち、漏れ磁束検知コイル42X+のみから電圧が発生することになる。また、そのずれ量が大きくなるにつれ、当該漏れ磁束検知コイル42X+からの発生電圧も大きくなる。したがって、この図18のような出力電圧が得られた場合には、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に図17中矢印方向(「+X方向」)にずれていると判断することができ、また、その出力電圧の大きさからずれ量も求めることができることとなる。

20

## 【0064】

図19及び図20は、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に図19中矢印方向(「-X方向」)にずれた場合のコイル中心位置のずれと漏れ磁束検知コイルの出力電圧の関係を示す。この図19及び図20の例からわかるように、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に「-X方向」にずれた場合には、漏れ磁束検知コイル42X-のみから電圧が発生することになる。また、そのずれ量が大きくなるにつれ、当該漏れ磁束検知コイル42X-からの発生電圧も大きくなる。したがって、この図20のような出力電圧が得られた場合には、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に図19中矢印方向(「-X方向」)にずれていると判断することができ、また、その出力電圧の大きさからずれ量も求めることができることとなる。

30

## 【0065】

図21及び図22は、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に図21中矢印方向(「+Yと+Xの略々真中斜め方向」)にずれた場合のコイル中心位置のずれと漏れ磁束検知コイルの出力電圧の関係を示す。この図21及び図22の例からわかるように、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に「+Yと+Xの略々真中斜め方向」にずれた場合には、漏れ磁束検知コイル42Y+及び42X+の両者から略々同じ電圧が発生することになる。また、そのずれ量が大きくなるにつれ、当該漏れ磁束検知コイル42Y+及び42X+からの発生電圧も大きくなる。したがって、この図22のような出力電圧が得られた場合には、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に図21中矢印方向(「+Yと+Xの略々真中斜め方向」)にずれていると判断することができ、また、それら出力電圧の大きさからずれ量も求めることができることとなる。

40

## 【0066】

図23及び図24は、二次側伝送コイル14に対して一次側伝送コイル10が相対的に図21中矢印方向(「-Yと-Xの略々真中斜め方向」)にずれた場合のコイル中心位置

50

のずれと漏れ磁束検知コイルの出力電圧の関係を示す。この図 2 3 及び図 2 4 の例からわかるように、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に「- Y と - X の略々真中斜め方向」にずれた場合には、漏れ磁束検知コイル 4 2 Y - 及び 4 2 X - の両者から略々同じ電圧が発生することになる。また、そのずれ量が大きくなるにつれ、当該漏れ磁束検知コイル 4 2 Y - 及び 4 2 X - からの発生電圧も大きくなる。したがって、この図 2 4 のような出力電圧が得られた場合には、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に図 2 3 中矢印方向（「- Y と - X の略々真中斜め方向」）にずれていると判断することができ、また、それら出力電圧の大きさからずれ量も求めることができることとなる。

【 0 0 6 7 】

図 2 5 及び図 2 6 は、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に図 2 5 中矢印方向（「+ Y と + X の間でやや + X 方向寄りの斜め方向」）にずれた場合のコイル中心位置のずれと漏れ磁束検知コイルの出力電圧の関係を示す。この図 2 5 及び図 2 6 の例からわかるように、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に「+ Y と + X の間でやや + X 方向寄りの斜め方向」にずれた場合には、漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + 及び 4 2 X + の両者から電圧が発生すると同時に、その出力電圧は漏れ磁束検知コイル 4 2 X + の方が大きいことになる。また、そのずれ量が大きくなるにつれ、当該漏れ磁束検知コイル 4 2 Y + 及び 4 2 X + からの発生電圧も大きくなる。したがって、この図 2 6 のような出力電圧が得られた場合には、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に図 2 5 中矢印方向（「+ Y と + X の間でやや + X 方向寄りの斜め方向」）にずれていると判断することができ、また、それら出力電圧の大きさからずれ量も求めることができることとなる。

【 0 0 6 8 】

図 2 7 及び図 2 8 は、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に図 2 7 中矢印方向（「- Y と - X の間でやや - X 方向寄りの斜め方向」）にずれた場合のコイル中心位置のずれと漏れ磁束検知コイルの出力電圧の関係を示す。この図 2 7 及び図 2 8 の例からわかるように、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に「- Y と - X の間でやや - X 方向寄りの斜め方向」にずれた場合には、漏れ磁束検知コイル 4 2 Y - 及び 4 2 X - の両者から電圧が発生すると同時に、その出力電圧は漏れ磁束検知コイル 4 2 X - の方が大きいことになる。また、そのずれ量が大きくなるにつれ、当該漏れ磁束検知コイル 4 2 Y - 及び 4 2 X - からの発生電圧も大きくなる。したがって、この図 2 8 のような出力電圧が得られた場合には、二次側伝送コイル 1 4 に対して一次側伝送コイル 1 0 が相対的に図 2 7 中矢印方向（「- Y と - X の間でやや - X 方向寄りの斜め方向」）にずれていると判断することができ、また、それら出力電圧の大きさからずれ量も求めることができることとなる。

【 0 0 6 9 】

なお、上述したようなコイル中心位置ずれと漏れ磁束検知コイルの出力電圧との関係は、他の方向のコイル中心位置ずれにおいても同様であるが、それらの説明は省略する。

【 0 0 7 0 】

〔検知されたコイル中心位置ずれに基づく電力伝送制御の詳細及び回路構成〕

本実施形態では、以上説明したようにして携帯電話端末 2 にてコイル中心位置ずれの発生とそのずれ量やずれ方向を検知した場合、当該コイル中心位置ずれを表す情報（例えば漏れ磁束検知コイルの出力電圧値を示す情報）を携帯電話端末 2 からクレードル 1 へ送信し、クレードル 1 側にて例えば共振周波数や共振電圧、送信電力を変更する制御を行うことにより、当該一次側からの電力伝送を制御する。

【 0 0 7 1 】

すなわち、クレードル 1 は、携帯電話端末 2 から送られてきたコイル中心位置ずれを表す情報に基づいて、一次側伝送コイル 1 0 の共振回路を構成しているコンデンサの容量 C やコイルのインダクタンスを変更することで、一次側伝送コイル 1 0 の共振周波数を変更する制御や共振電圧を変更する制御を行ったり、或いは、一次側伝送コイル 1 0 から送ら

10

20

30

40

50

れる伝送電力を変更する制御を行う。これにより、コイル中心位置がずれている場合には、一次側伝送コイル10からの電力伝送が抑えられ、それによって或る程度の伝送効率を維持した状態での無接点電力伝送が可能になると同時に、コイルの発熱も少なくなる。

【0072】

図29～図32には、上述した本発明実施形態の携帯電話端末2とクレードル1の無接点電力伝送及びコイル中心位置ずれの検知に応じた電力伝送制御に関連した主要部の詳細な内部回路構成を示す。

【0073】

図29は、クレードル1にて一次側伝送コイル10の共振周波数を変更することで電力伝送制御を行う場合の構成例を示す。

【0074】

図29において、クレードル1側の内部回路20は、前記図1の制御基板部11に含まれており、主要な構成要素として、ACアダプタ21、送電制御部22、送電回路23、及び一次側伝送コイル10を有して構成されている。

【0075】

ACアダプタ21は、前述の電源コード12を通じて供給される家庭用交流電圧を所定の直流電圧に変換する。このACアダプタ21からの直流電圧は、送電制御部22を介して送電回路23へ供給される。

【0076】

送電回路23は、少なくとも発振回路とドライバ及び共振回路を有して構成されている。発振回路は、例えば当該クレードル1から携帯電話端末2へ充電電力を伝送する際の基準発振信号を生成し、その基準発振信号をドライバへ出力する。ドライバは、送電制御部22の制御回路25による制御の元で、上記発振回路からの基準発振信号を用いて、上記直流電圧を所定の周波数の交流電圧に変換する。共振回路は、例えば後述する図30に示すようなコンデンサとスイッチを有し、一次側伝送コイル10に接続され、コンデンサの容量CとコイルのインダクタンスLとにより共振回路を構成しており、上記ドライバからの交流電圧に応じて共振する。これにより、一次側伝送コイル10を所定の共振周波数で発振させる。また、送電回路23は、送電制御部22の制御回路25から供給される情報送信用変調信号を上記電力伝送用の交流信号に重畳することにより、携帯電話端末2への情報送信も行う。

【0077】

上記一次側伝送コイル10の両コイル端部間には、分圧抵抗24が接続されている。当該分圧抵抗24は、一次側伝送コイル10の両コイル端部間における電圧を分圧し、その分圧出力を送電制御部22へ送るために設けられている。

【0078】

送電制御部22は、主要な構成要素として、制御回路25、波形検出器26、電圧監視器27、温度検出器28等を備えている。

【0079】

当該送電制御部22の波形検出器26には、上記一次側伝送コイル10の両コイル端部に表れる電圧を分圧抵抗24により分圧した出力が供給される。当該波形検出器26は、上記分圧出力の信号波形を検出して、その検出波形信号を制御回路25へ出力する。

【0080】

上記制御回路25は、当該クレードル1から携帯電話端末2側へ充電電力を伝送する場合には、上記送電回路23のドライバを制御し、当該ドライバから一次側伝送コイル10へ上記所定の周波数の交流電圧を供給させる。

【0081】

また、制御回路25は、上記分圧抵抗24及び波形検出器26を通じて供給された上記検出波形信号、つまり一次側伝送コイル10の両コイル端部に表れる電圧波形の検出波形信号に基づいて、当該クレードル1の端末載置台への携帯電話端末2の接近、離脱の判断等を行う。すなわち制御回路25は、端末載置台への携帯電話端末2の接近、離脱によ

10

20

30

40

50

り上記一次側伝送コイル10に発生する電圧変動を、上記分圧抵抗24及び波形検出器26を通じた検出波形信号により検知する。そして、制御回路25は、上記端末載置台への携帯電話端末2の接近、離脱の検知に基づき、必要に応じて、ドライバ23から一次側伝送コイル10への交流電圧の供給と停止の制御などを行う。

【0082】

また、制御回路25は変復調回路29を有している。当該変復調回路29は、携帯電話端末2への情報送信を行う際には、その情報に応じて変調した信号を生成し、その変調信号を送電回路23へ送る。これにより、携帯電話端末2への情報送信が行われる。一方、携帯電話端末2からの情報受信を行う場合、制御回路25は、上記分圧抵抗24及び波形検出器26を通じて供給された上記検出波形信号から、上記携帯電話端末2側から送信されてきた変調信号の抽出を行う。そして、変復調回路29では、上記変調信号の復調が行われる。これにより、携帯電話端末2から送信されてきた情報の受信が行われる。

【0083】

ここで、携帯電話端末2から送られてきたコイル中心位置ずれを表す情報を受信すると、当該クレードル10の制御回路25は、そのコイル中心位置ずれの大きさやずれ方向を求め、それらコイル中心位置ずれの大きさやずれ方向に基づいて、図30の共振回路のスイッチを切替制御することにより、一次側伝送コイル10の共振周波数を変更する制御を行う。

【0084】

すなわち図30に示す送電回路23の共振回路は、インダクタンスLのコイル両端に各々直列接続されたそれぞれ容量がC1, C2のコンデンサと、コイル両端に対して並列に配置されたそれぞれ容量がC11, C12, ...となされた複数のコンデンサとを備えている。また、上記コイル両端に対して並列配置された容量C11, C12, ...の各コンデンサと、コイル一端側の交流信号入力端子との間には、各々EFT(電界効果トランジスタ)等からなるスイッチS1, S2, ...が挿入接続されている。これらスイッチS1, S2, ...は、制御回路25から供給される共振周波数制御信号(スイッチの切替制御信号)により、オン/オフ(導通/非導通)の切替制御がなされる。この図30に示した共振回路によれば、スイッチS1, S2, ...がオン/オフされ、容量C11, C12, ...の接続/非接続が切り替えられることにより、共振周波数に変更されることになる。なお、共振周波数の変更は、容量C11, C12, ...のコンデンサを並列に接続することで行う場合の他、元々並列接続されていた各コンデンサを切り離すことで行ってもよい。また、図30の例はコンデンサの接続/切断により共振周波数を変更する構成例を挙げたが、コイルのインダクタンスLを変更、或いはそれら容量CとインダクタンスLの両方を変更して共振周波数を変更する場合も本発明には含まれる。

【0085】

これにより、当該クレードル1では、コイル中心位置ずれに応じた一次側の共振周波数制御が実現されることとなる。

【0086】

電圧監視器27は、例えば上記分圧抵抗24からの電圧値に基づいて、一次側伝送コイル10に規定外の異常電圧が発生するか若しくはその発生が予測されるかどうかを監視する。そして、電圧監視器27は、規定外の異常電圧が発生したことを検知若しくはその発生を予測した場合には、その旨の検知情報を制御回路25へ送る。

【0087】

温度検出器28は、例えば一次側伝送コイル10の近傍若しくはその内部に設けられている温度センサ30からの信号に基づいて、一次側伝送コイル10が規定外の異常温度になるか若しくは異常温度になることが予測されるかどうかを監視する。そして、温度検出器28は、規定外の異常温度になったことを検知若しくは異常温度になると予測した場合には、その旨の検知情報を制御回路25へ送る。

【0088】

そして、制御回路25は、当該クレードル1から携帯電話端末2側へ充電電力を伝送す

10

20

30

40

50

る際若しくは伝送中、或いは、それら以外の時に、上記異常電圧の検知情報又は上記異常温度の検知情報の何れか一方でも受け取った場合、上記送電回路 23 の動作を停止させて一次側伝送コイル 10 への電力供給を停止若しくは供給開始を行わないような制御を行う。

【0089】

一方、図 29 において、携帯電話端末 2 側の内部回路 40 は、前記図 1 の回路基板 15 に含まれており、主要な構成要素として、受電回路 43、分圧抵抗 41、受電制御部 44、携帯電話充電回路 45、二次電池であるバッテリー 46、前述した漏れ磁束検知コイル 42 等を有して構成されている。

【0090】

受電回路 43 は、受電のための構成として整流回路とレギュレータを有し、また、クレードル 1 への情報送信のための構成として二次側伝送コイル 14 の共振回路とドライバ及び発振回路等を備えている。

【0091】

受電回路 43 の整流回路は、二次側伝送コイル 14 の両コイル端部間の出力電圧（交流電圧）を、直流電圧に変換してレギュレータへ送る。レギュレータは、整流回路から供給された直流電圧を、当該携帯電話端末の充電回路 45 で使用される所定電圧に変換して、受電制御部 44 へ送る。

【0092】

分圧抵抗 41 は、二次側伝送コイル 14 と受電回路 43 との間に設けられており、二次側伝送コイル 14 の両コイル端部間における電圧を分圧し、その分圧出力を受電制御部 44 へ送るために設けられている。

【0093】

受電制御部 44 は、主要な構成要素として、制御回路 50、電圧検出器 51、波形・周波数検出器 52 等を備えている。

【0094】

波形・周波数検出器 52 には、上記二次側伝送コイル 14 の両コイル端部間に表れる電圧を分圧抵抗 41 により分圧した出力が供給される。当該波形・周波数検出器 52 は、上記分圧出力の信号波形を検出して、その検出波形信号を制御回路 50 へ出力する。また、波形・周波数検出器 52 は、分圧出力の信号波形から、受電信号の周波数を検出する。この周波数検出信号は制御回路 50 へ送られる。

【0095】

電圧検出器 51 は、前述の漏れ磁束検知コイル 42 に発生した電圧値を検出し、その電圧値を A/D 変換し、その A/D 変換後の電圧値信号を制御回路 50 へ送る。

【0096】

上記制御回路 50 は、携帯電話充電回路 45 にてバッテリー 46 への充電が行われる場合には、上記受電回路 43 が受電した電力を、上記携帯電話充電回路 45 へ送る。

【0097】

携帯電話充電回路 45 は、受電制御部 44 から充電電力が供給された時、バッテリー 46 の残量に応じて、上記充電電力を当該バッテリー 46 へ送って充電する。

【0098】

また、制御回路 50 は、上記分圧抵抗 41 及び波形・周波数検出器 52 を通じて供給された上記検出波形信号、つまり二次側伝送コイル 14 の両コイル端部間に表れる電圧波形の検出波形信号に基づいて、クレードル 1 の端末載置台への自端末 2 の接近、離脱の判断等を行う。すなわち制御回路 50 は、端末載置台への自端末 2 の接近、離脱により上記二次側伝送コイル 14 に発生する電圧変動を、上記分圧抵抗 41 及び波形・周波数検出器 52 を通じた検出波形信号により検知する。そして、制御回路 50 は、上記端末載置台への自端末 2 の接近、離脱の検知に基づき、必要に応じて、携帯電話充電回路 45 への受電電力の供給と停止の制御などを行う。

【0099】

また、制御回路50は、波形・周波数検出器52を通じて供給された上記周波数検出信号により、無接点電力伝送時の二次側伝送コイル14の共振周波数の検出、つまりクレードル1側の一次側伝送コイル10における共振周波数の検出を行う。そして、制御回路50は、クレードル1の一次側伝送コイル10の共振周波数が変更されたことを検出した場合には、その旨を携帯電話充電回路45へ知らせる。これにより、携帯電話充電回路45では、上記共振周波数の変更により送電量が変った電力に最適化したバッテリー充電制御を行う。

#### 【0100】

さらに、制御回路50は変復調回路53を有している。当該変復調回路53は、クレードル1へ前述したようなコイル中心位置ずれを表す情報等を送信する際には、その情報に応じて変調した信号を生成し、その変調信号を受電回路43へ送る。

この時、受電回路43の発振回路は、当該携帯電話端末2からクレードル1へ情報伝送を行う際の基準発振信号を生成し、その基準発振信号をドライバへ出力する。ドライバは、受電制御部44の制御回路50による制御の元で、上記発振回路からの基準発振信号を用いて、上記共振回路を共振させることにより、二次側伝送コイル14を所定の共振周波数で発振させる。同時に、ドライバでは、受電回路44の制御回路50から供給される情報送信用の変調信号が上記基準発振信号に重畳される。これにより、クレードル1への情報送信が行われる。

#### 【0101】

一方、クレードル1からの情報受信を行う場合、制御回路50は、上記分圧抵抗41及び波形・周波数検出器52を通じて供給された上記検出波形信号から、上記クレードル1側から送信されてきた変調信号の抽出を行う。そして、変復調回路53では、上記変調信号の復調が行われる。これにより、クレードル1から送信されてきた情報の受信が行われる。

#### 【0102】

次に、図31は、クレードル1にて一次側伝送コイル10の共振電圧を変更することで電力伝送制御を行う場合の構成例を示す。なお、この図31において、図29と同じ構成要素には同一の指示符号を付してそれらの説明は省略する。

#### 【0103】

図31において、クレードル1の送電制御部22は、AC-DCコンバータ31を備えている。AC-DCコンバータ31は、波形検出器26から供給された検出波形信号の交流電圧を直流電圧に変換し、当該直流電圧値を制御回路25へ送る。

#### 【0104】

制御回路25は、AC-DCコンバータ31から供給された直流電圧により、一次側伝送コイル10の発生電圧を知り、当該発生電圧に基づいて一次側伝送コイル10における共振電圧を求める。

#### 【0105】

そして、携帯電話端末2から送られてきたコイル中心位置ずれを表す情報を受信した時、当該クレードル10の制御回路25は、そのコイル中心位置ずれの大きさやずれ方向を求め、それらコイル中心位置ずれの大きさやずれ方向と、上記AC-DCコンバータ31から供給される一次側伝送コイル10の共振電圧を表す信号とに基づいて、例えば前述した図30の共振回路の容量Cやインダクタンスの変更制御を行うことにより、一次側伝送コイル10の共振電圧を変更する制御を行う。すなわちこの図31の構成の場合、制御回路25から送電回路23の共振回路へ送られる制御信号は共振電圧制御信号となる。

#### 【0106】

これにより、当該クレードル1では、コイル中心位置ずれに応じた一次側の共振電圧制御が実現されることとなる。

#### 【0107】

次に、図32には、クレードル1にて一次側伝送コイル10からの送信電力を変更することで電力伝送制御を行う場合の構成例を示す。なお、この図32において、図29や図

10

20

30

40

50

3 1と同じ構成要素には同一の指示符号を付してそれらの説明は省略する。

【0108】

この図32の構成の場合、送電回路23は、少なくとも発振回路とドライバ及び共振回路を有して構成されているが、共振回路については前述の図30で示したような容量C11, C12, …の複数のコンデンサとスイッチS1, S2, …を備えた構成でもよいし、それらを備えていない構成でもよい。

【0109】

また、この図32の例の場合、送電回路23の発振回路は、基準発振信号の連続発振動作を行うことだけでなく、間欠発振動作をも行えるものとなされる。

【0110】

そして、この図32の構成例において、携帯電話端末2から送られてきたコイル中心位置ずれを表す情報を受信すると、当該クレードル10の制御回路25は、そのコイル中心位置ずれの大きさやずれ方向を求め、それらコイル中心位置ずれの大きさやずれ方向に基づいて、上記送電回路23の発振回路を間欠発振動作させる制御を行う。すなわちこの図32の構成の場合、制御回路25から送電回路23へ送られる制御信号は、発振回路を間欠動作させる際のデューティ制御信号となる。

【0111】

これにより、当該クレードル1では、コイル中心位置ずれに応じた一次側の電力伝送制御が実現されることとなる。

【0112】

〔まとめ〕

以上説明したように、本発明の実施形態によれば、携帯電話端末2に二次側伝送コイル14の漏れ磁束を検知するための漏れ磁束検知コイル42を設け、当該漏れ磁束検知コイル42の検知電圧に基づいて、クレードル1の一次側伝送コイル10と携帯電話端末2の二次側伝送コイル14の中心位置ずれを検知し、その検知した中心位置ずれに基づいてクレードル1側の共振周波数や共振電圧、送信電力を制御することにより、コイル中心位置ずれによる発熱を抑えると共に、コイル中心位置ずれに応じた最適な電力送信を行って伝送効率の低下をも抑えることが可能となっている。したがって、本実施形態によれば、コイル中心位置ずれに起因して電力伝送が中止されてしまうような事態の発生を極力抑えることが可能である。

【0113】

上述した実施形態の説明は、本発明の一例である。このため、本発明は上述した各実施形態に限定されることなく、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることはもちろんである。

【0114】

上述の実施形態では、漏れ磁束検知コイルを別途設けるようにしたが、例えばいわゆる電子財布や電車等の乗車券・定期券、入室時の本人認証等に使用可能なRFID(Radio Frequency-Identification: 電波方式認識)非接触型ICカード機能に用いられているようなコイルアンテナを、上記二次側伝送コイル14の近傍に配置し、当該非接触型ICカード用のコイルアンテナを漏れ磁束検知コイルとして流用するようにしてもよい。

【0115】

また、上述の実施形態では、漏れ磁束検知コイル42の発生電圧を表す信号を、二次側伝送コイル14及び一次側伝送コイル10を通じてクレードル1側へフィードバックする例を挙げたが、それら一次側及び二次側の電力伝送用のコイル以外の情報伝送手段、例えばいわゆる無線LANやブルートゥース(Bluetooth: 登録商標)、上記非接触型ICカード機能用のコイルアンテナなどを用いて伝送してもよい。

【0116】

また、上述の実施形態では、携帯電話端末2側に漏れ磁束検知コイル42を設けた例を挙げたが、クレードル1側に漏れ磁束検知コイルを設けてもよい。この場合、漏れ磁束検知コイルの検知電圧を携帯電話端末2からクレードル1へフィードバックしなくてもよい

10

20

30

40

50

ことになる。勿論、携帯電話端末 2 とクレードル 1 の両者が漏れ磁束検知コイルを備えていてもよい。

【0117】

さらに、本実施形態では、携帯電話端末 2 とそのクレードル 1 を例に挙げたが、本発明はそれらに限定されず、例えば PDA (Personal Digital Assistants) やデジタルカメラ、ポータブルオーディオ機器、ポータブルビデオ機器、ポータブルのナビゲーション装置など各種の電子機器やそれらのクレードルにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0118】

【図 1】本発明実施形態の携帯電話端末とクレードルの主要部の概略的な内部構造を示す図である。 10

【図 2】一次側伝送コイルと二次側伝送コイルの中心位置がずれている場合の両者の配置例を示す図である。

【図 3】一次側伝送コイルと二次側伝送コイルの中心位置ずれ量と、各位置ずれ量ときの二次側伝送コイルの出力電圧  $t$  及び出力電圧の関係を表す図である。

【図 4】一次側伝送コイルと二次側伝送コイルの中心位置ずれ量と、各位置ずれ量ときの二次側伝送コイルの出力電圧及び電力伝送効率の関係を表す図である。

【図 5】二次側コイルユニットの各構成要素のうち、二次側伝送コイルと磁性シート及びその外周側の漏れ磁束検知コイルのみを上側から示した図である。

【図 6】図 5 の二次側コイルユニットの分解斜視図である。 20

【図 7】二次側伝送コイルと磁性シート及び漏れ磁束検知コイルがフレキシブルプリント基板上に形成された二次側コイルユニットの概略構成例を示す図である。

【図 8】図 7 の二次側コイルユニットの分解斜視図である。

【図 9】一次側コイルユニットと図 5 の二次側コイルユニットのコイル中心位置が略々一致した状態で対向配置されている時の断面図である。

【図 10】一次側コイルユニットと図 5 の二次側コイルユニットのコイル中心位置がずれた状態で対向配置している時の断面図である。

【図 11】一次側コイルユニットと図 5 の二次側コイルユニットのコイル中心位置ずれ量と漏れ磁束検知コイルの発生電圧との関係を示す図である。

【図 12】二次側コイルユニットの各構成要素のうち、二次側伝送コイルと磁性シート及びその外側近傍に配置される複数の漏れ磁束検知コイルのみを上側から示した図である。 30

【図 13】図 12 の二次側伝送コイルと磁性シート及び複数の漏れ磁束検知コイルがフレキシブルプリント基板上に形成された二次側コイルユニットの概略構成例を示す図である。

【図 14】コイル中心位置が略々一致した状態で対向配置された一次側コイルユニットと図 12 の二次側コイルユニットの両コイルユニットの断面図である。

【図 15】一次側コイルユニットと図 12 の二次側コイルユニットのコイル中心位置がずれた場合の一次側伝送コイルと二次側伝送コイルの位置関係の一例を示す図である。

【図 16】一次側コイルユニットと図 12 の二次側コイルユニット 6 2 とがコイル中心位置のずれた状態で対向配置している時の両コイルユニットの断面図である。 40

【図 17】図 12 の二次側伝送コイルに対して一次側伝送コイルが相対的に「+ X 方向」にずれた場合のコイル中心位置のずれの例を示す図である。

【図 18】図 17 のコイル中心位置ずれの場合のずれ量及びずれ方向と各漏れ磁束検知コイルの出力電圧との関係を示す図である。

【図 19】図 12 の二次側伝送コイルに対して一次側伝送コイルが相対的に「- X 方向」にずれた場合のコイル中心位置のずれの例を示す図である。

【図 20】図 19 のコイル中心位置ずれの場合のずれ量及びずれ方向と各漏れ磁束検知コイルの出力電圧との関係を示す図である。

【図 21】図 12 の二次側伝送コイルに対して一次側伝送コイルが相対的に「+ Y と + X 50

の略々真中斜め方向」にずれた場合のコイル中心位置のずれの例を示す図である。

【図 2 2】図 2 1 のコイル中心位置ずれの場合のずれ量及びずれ方向と各漏れ磁束検知コイルの出力電圧との関係を示す図である。

【図 2 3】図 1 2 の二次側伝送コイルに対して一次側伝送コイルが相対的に「 - Y と - X の略々真中斜め方向」にずれた場合のコイル中心位置のずれの例を示す図である。

【図 2 4】図 2 3 のコイル中心位置ずれの場合のずれ量及びずれ方向と各漏れ磁束検知コイルの出力電圧との関係を示す図である。

【図 2 5】図 1 2 の二次側伝送コイルに対して一次側伝送コイルが相対的に「 + Y と + X の間でやや + X 方向寄りの斜め方向」にずれた場合のコイル中心位置のずれの例を示す図である。

10

【図 2 6】図 2 5 のコイル中心位置ずれの場合のずれ量及びずれ方向と各漏れ磁束検知コイルの出力電圧との関係を示す図である。

【図 2 7】図 1 2 の二次側伝送コイルに対して一次側伝送コイルが相対的に「 - Y と - X の間でやや - X 方向寄りの斜め方向」にずれた場合のコイル中心位置のずれの例を示す図である。

【図 2 8】図 2 7 のコイル中心位置ずれの場合のずれ量及びずれ方向と各漏れ磁束検知コイルの出力電圧との関係を示す図である。

【図 2 9】クレードルにて一次側伝送コイルの共振周波数を変更することで電力伝送制御を行う場合の構成例を示すブロック回路図である。

【図 3 0】共振周波数を変更可能な共振回路の具体例を示す回路図である。

20

【図 3 1】クレードルにて一次側伝送コイルの共振電圧を変更することで電力伝送制御を行う場合の構成例を示すブロック回路図である。

【図 3 2】クレードルにて一次側伝送コイルからの送信電力を変更することで電力伝送制御を行う場合の構成例を示すブロック回路図である。

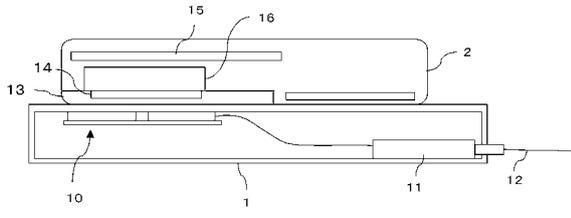
【符号の説明】

【 0 1 1 9 】

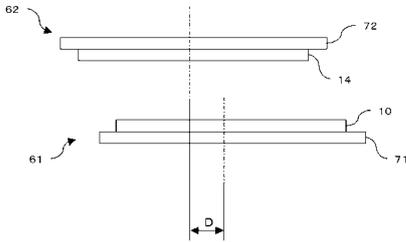
1 クレードル、2 携帯電話端末、10 クレードルの一次側伝送コイル、11 制御基板部、12 電源コード、13 携帯電話端末のバッテリー蓋、14 携帯電話端末の二次側伝送コイル、15 携帯電話端末の回路基板、16 携帯電話端末のバッテリー、20 クレードル側の内部回路、21 ACアダプタ、22 送電制御部、23 送電回路、24 クレードル側の分圧抵抗、25 送電制御部の制御回路、26 波形検出器、27 電圧監視器、28 温度検出器、29 クレードル側の変復調回路、30 温度センサ、31 AC-DCコンバータ、40 携帯電話端末側の内部回路、41 携帯電話端末側の分圧抵抗、42 漏れ磁束検知コイル、43 受電回路、44 受電制御部、45 携帯電話充電回路、46 バッテリ、50 受電制御部の制御回路、51 電圧検出器、52 波形・周波数検出器、53 携帯電話端末側の変復調回路、61 一次側コイルユニット、62 二次側コイルユニット、71 一次側の磁性シート、72 二次側の磁性シート、73 フレキシブルプリント基板

30

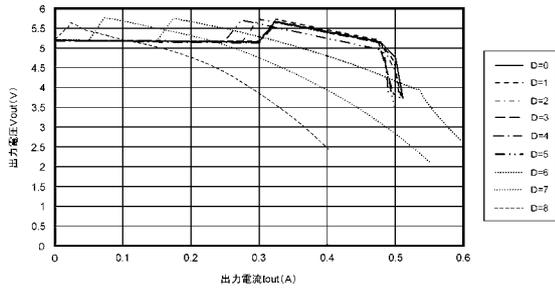
【図1】



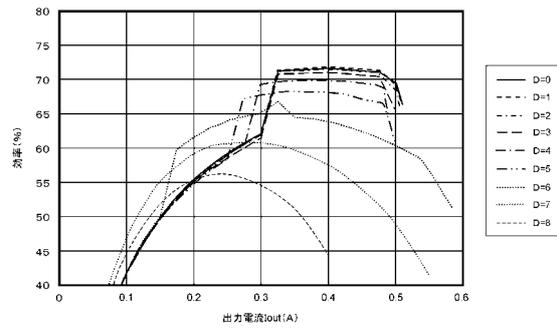
【図2】



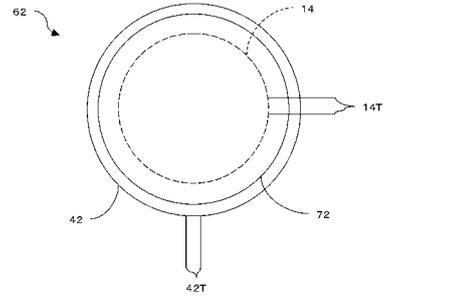
【図3】



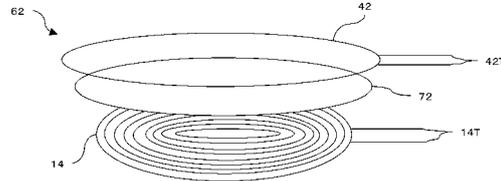
【図4】



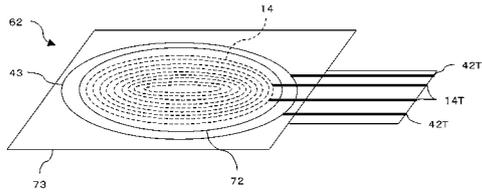
【図5】



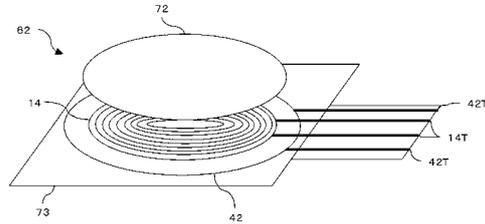
【図6】



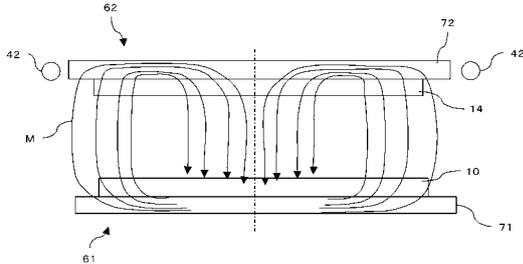
【図7】



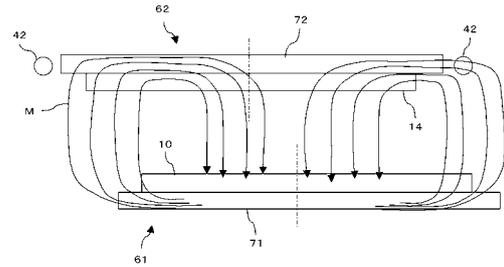
【図8】



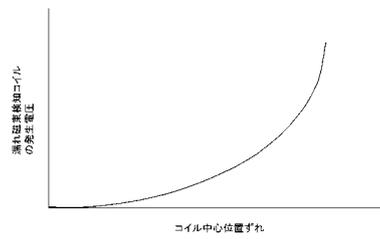
【図9】



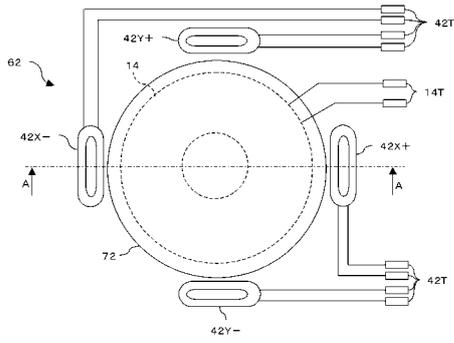
【図10】



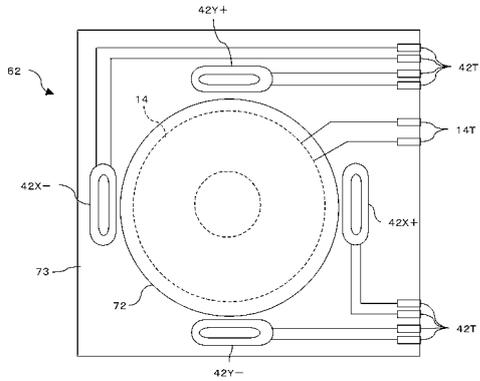
【図11】



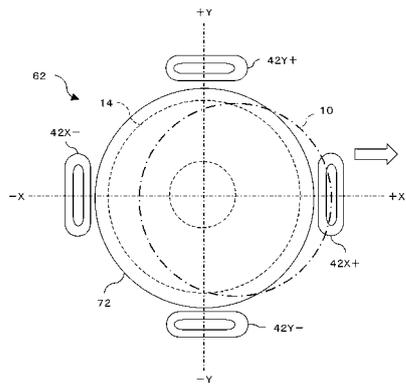
【図12】



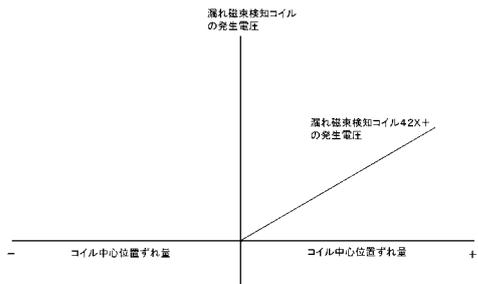
【図13】



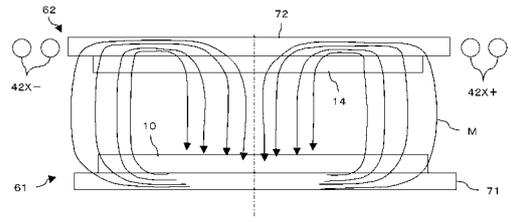
【図17】



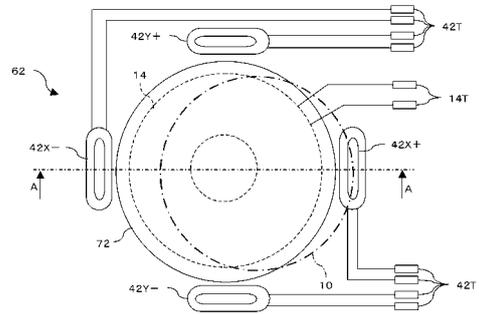
【図18】



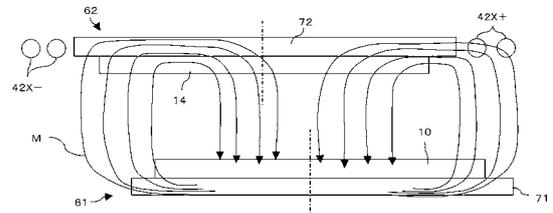
【図14】



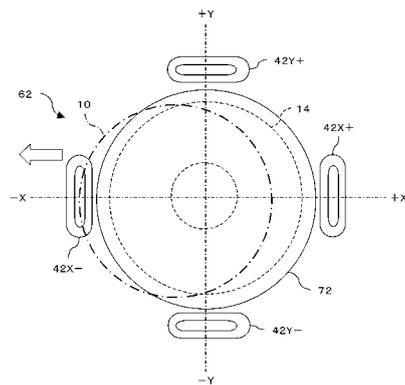
【図15】



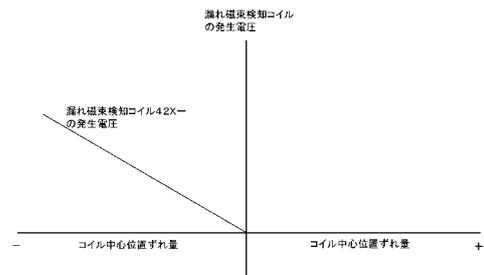
【図16】



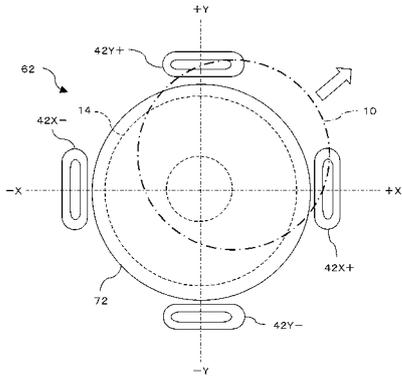
【図19】



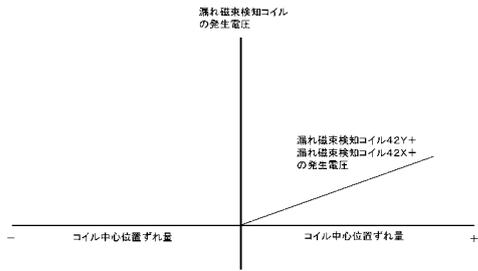
【図20】



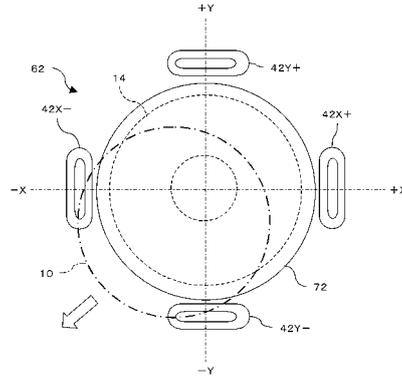
【図 2 1】



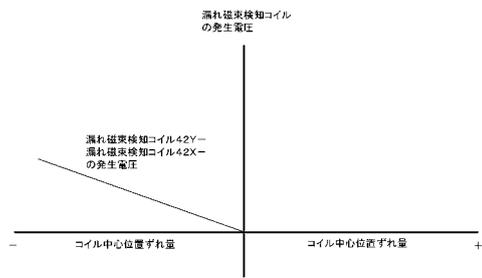
【図 2 2】



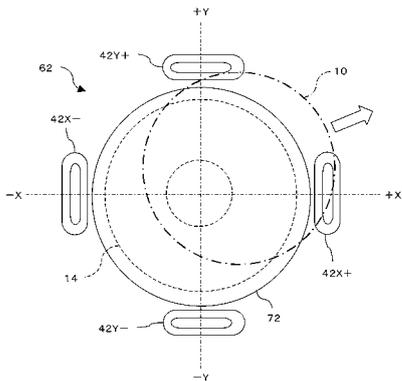
【図 2 3】



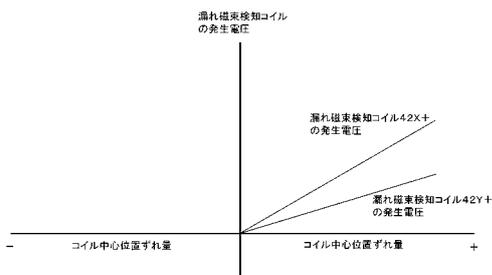
【図 2 4】



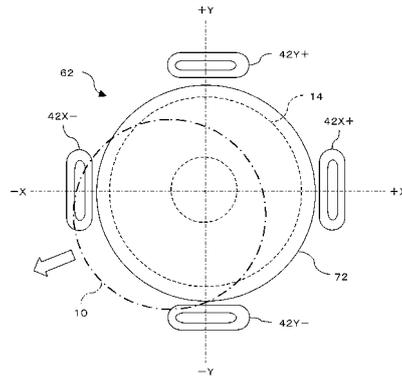
【図 2 5】



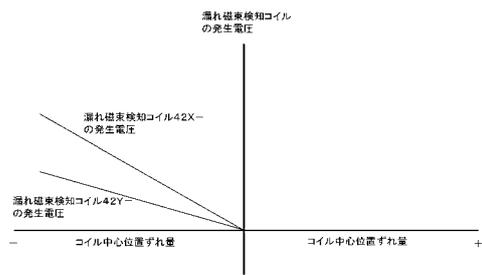
【図 2 6】



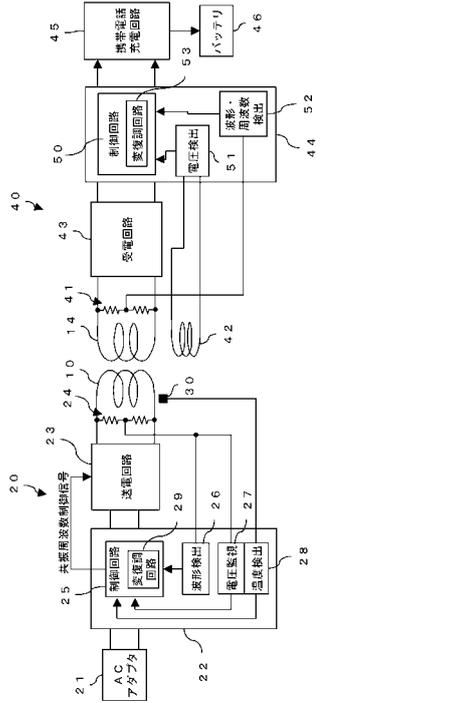
【図 2 7】



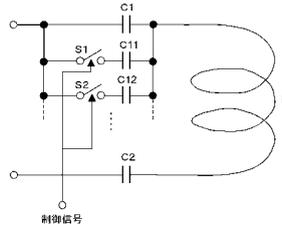
【図 2 8】



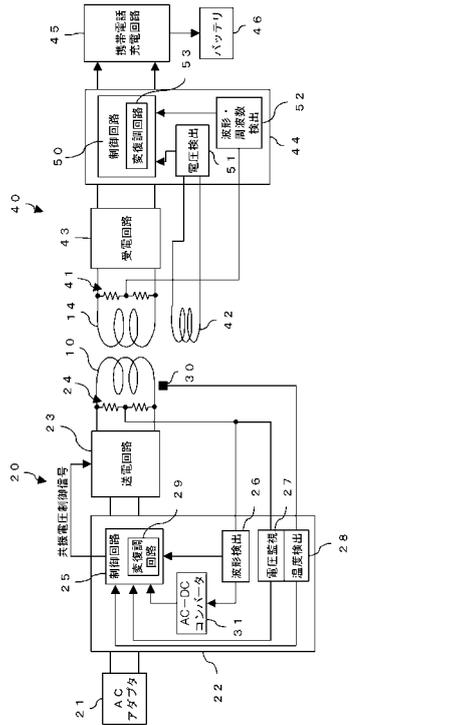
【図 29】



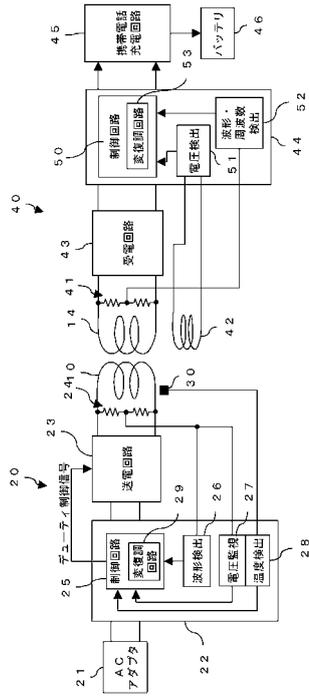
【図 30】



【図 31】



【図 32】



## フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 邦治  
東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社  
内
- (72)発明者 鈴木 克哉  
東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社  
内
- (72)発明者 山崎 学  
東京都港区港南1丁目8番15号 ソニー・エリクソン・モバイルコミュニケーションズ株式会社  
内
- (72)発明者 近藤 陽一郎  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 大西 幸太  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 依田 健太郎  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 神 幹基  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 上條 貴宏  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- (72)発明者 曾我部 治彦  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
- Fターム(参考) 5K027 AA11 BB04  
5K067 AA34 BB04 KK06