

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6046037号
(P6046037)

(45) 発行日 平成28年12月14日(2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日(2016.11.25)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 F 38/14 (2006.01) H O 1 F 38/14

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-519567 (P2013-519567)	(73) 特許権者	514056953
(86) (22) 出願日	平成23年6月22日 (2011. 6. 22)		ハンリム ポステック カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2013-535815 (P2013-535815A)		大韓民国 441-360 キョンギ道
(43) 公表日	平成25年9月12日 (2013. 9. 12)		スウォン市 クォンソン区 (コセク-ドン) オモクチョン-ロ 152-ギル59
(86) 国際出願番号	PCT/KR2011/004561		
(87) 国際公開番号	W02012/008693	(74) 代理人	100079049
(87) 国際公開日	平成24年1月19日 (2012. 1. 19)		弁理士 中島 淳
審査請求日	平成26年6月3日 (2014. 6. 3)	(74) 代理人	100084995
(31) 優先権主張番号	10-2010-0068924		弁理士 加藤 和詳
(32) 優先日	平成22年7月16日 (2010. 7. 16)	(74) 代理人	100085279
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線電力通信用コアアセンブリ及びそれを備える無線電力通信用電力供給装置、並びに無線電力通信用コアアセンブリの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主面に凹部が備えられ、磁性体からなる板状のコアと、
前記凹部に収容され、それぞれの一部分が互いに重なるように配置される複数の巻線型コイルと、
前記複数の巻線型コイルを収容するように前記凹部に形成されたグループと、
前記コアより低い位置に位置し、前記複数の巻線型コイルの各々の両端に接続され、前記巻線型コイルへの電源供給を制御する回路基板と、
を含み、
前記凹部は、
第1深さで形成される第1凹部と、
前記第1凹部に連通するように形成され、前記第1深さより浅い第2深さを有する第2凹部と、
を含み、
前記凹部は、閉曲線状の輪郭を有するように形成される、
無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 2】

前記第1凹部及び前記第2凹部は、前記凹部の閉曲線に内接する2つの小さい閉曲線が互いに一部重なる形態にリセスされて形成される、請求項1に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 3】

前記小さい閉曲線が互いに重なる一部分は、前記第 1 深さでリセスされる、請求項 2 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 4】

前記閉曲線が楕円形である、請求項 2 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 5】

前記凹部は、底面及び側壁を含み、

前記凹部は、前記互いに重なる複数の巻線型コイルが全体として形成する外周が前記側壁に接触するようにするサイズにリセスされる、請求項 1 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

10

【請求項 6】

前記複数の巻線型コイルの各々は、楕円形状に巻回される、請求項 1 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 7】

前記複数の巻線型コイルは、同じサイズを有するように巻回される、請求項 6 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 8】

前記コアは、前記巻線型コイルの中空部への、前記コアから突出する少なくとも 1 つのサポートを含む、請求項 1 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 9】

前記サポートの断面の少なくとも一区間は、前記巻線型コイルの中空部の内周面の一部分に接するように、曲線状に形成される、請求項 8 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

20

【請求項 10】

前記コアは、前記複数の巻線型コイルの各々の両端が貫通するように形成される複数の第 1 貫通孔を備え、

前記回路基板は、前記第 1 貫通孔に対応して形成される複数の第 2 貫通孔を備える、請求項 9 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 11】

前記複数の第 1 貫通孔は、前記コアの中心を基準として対称となる少なくとも一対の貫通孔を含む、請求項 10 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

30

【請求項 12】

前記回路基板のうち前記コアに対向する面の反対面には、前記複数の巻線型コイルの各々の両端が接続されるように前記両端の数に対応して形成される複数の接続部が備えられる、請求項 10 に記載の無線電力通信用コアアセンブリ。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の無線電力通信用コアアセンブリであって、前記回路基板に充電電力供給回路が形成される無線電力通信用コアアセンブリと、

前記無線電力通信用コアアセンブリを囲むように形成されるハウジングと、を含む、無線電力通信用電力供給装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線電力通信システムに用いられる無線電力通信用コアアセンブリ及びそれを備える無線電力通信用電力供給装置、並びに無線電力通信用コアアセンブリの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、移動通信端末機、PDA (Personal Digital Assistants) などの携帯用電子機器には、再充電可能な二次電池がバッテリーとして装着される。バッテリーを充電するため

50

には、家庭用商用電源を用いて携帯用電子機器のバッテリーに電気エネルギーを供給する充電装置が必要である。

【 0 0 0 3 】

通常、充電装置及びバッテリーには外部にそれぞれ別途の接触端子が構成されており、当該接触端子同士を接続することにより充電装置とバッテリーとを電氣的に接続する。しかしながら、このように接触端子が外部に突出している場合は、美観上好ましくないだけでなく、接触端子が外部の異物により汚染されて接触不良になりやすい。また、使用者の不注意でバッテリーに短絡が発生したり湿気にさらされると、充電エネルギーが消耗しやすくなる。

【 0 0 0 4 】

このような接触式充電の代案として、充電装置の接触端子とバッテリーの接触端子とが接触しない方式でバッテリーを充電する非接触式（無線）充電システムが提案されている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、電力受信装置への無線電力送信に障害となり得るダークエリアを効果的に低減できるようにコイルを配置し、前記コイルの配置を安定して維持できるようにする、無線電力通信用コアアセンブリ及びそれを備える無線電力通信用電力供給装置、並びに無線電力通信用コアアセンブリの製造方法を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するための本発明の一実施形態による無線電力通信用コアアセンブリは、主面に凹部が備えられ、磁性体からなる板状のコアと、前記凹部に収容され、それぞれの一部分が互いに重なるように配置される複数の巻線型コイルと、前記各コイルの両端に接続され、前記コイルへの電源供給を制御する回路基板とを含む。

【 0 0 0 7 】

前記凹部は、第 1 深さで形成される第 1 凹部と、前記第 1 凹部に連通するように形成され、前記第 1 深さより浅い第 2 深さを有する第 2 凹部とを含んでもよい。

【 0 0 0 8 】

前記凹部は、閉曲線状の輪郭を有するように形成され、前記第 1 凹部及び前記第 2 凹部は、前記凹部の閉曲線に内接する 2 つの小さい閉曲線が互いに一部重なる形態にリセスされて形成されてもよい。

【 0 0 0 9 】

前記小さい閉曲線が互いに重なる一部分は、前記第 1 深さでリセスされてもよい。

【 0 0 1 0 】

前記閉曲線は楕円形であってもよい。

【 0 0 1 1 】

前記凹部は、底面及び側壁を含み、前記凹部は、前記互いに重なる複数のコイルが全体として形成する外周が前記側壁に接触するようにするサイズにリセスされてもよい。

【 0 0 1 2 】

前記コイルは、それぞれ楕円形状に巻回されてもよい。

【 0 0 1 3 】

前記複数のコイルは、同じサイズを有するように巻回されてもよい。

【 0 0 1 4 】

前記コイルは、前記コアから突出する少なくとも 1 つのサポートを含み、前記サポートは、前記コイルの中空部に挿入されるように形成されてもよい。

【 0 0 1 5 】

前記サポートの断面の少なくとも一区間は、前記コイルの中空部の内周面の一部分に接するように、曲線状に形成されてもよい。

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

前記コアは、前記各コイルの両端が貫通するように形成される複数の第1貫通孔を備え、前記回路基板は、前記第1貫通孔に対応して形成される複数の第2貫通孔を備えてもよい。

【0017】

前記複数の第1貫通孔は、前記コアの中心を基準として対称となる少なくとも一対の貫通孔を含んでもよい。

【0018】

前記回路基板のうち前記コアに対向する面の反対面には、前記各コイルの両端が接続されるように前記両端の数に対応して形成される複数の接続部が備えられてもよい。

【0019】

前記凹部は、前記凹部の底面に前記コイルの巻回方向に沿って形成され、前記コイルのうち前記底面に接触する部分が収納されるグループを含んでもよい。

【0020】

本発明の他の実施形態による無線電力通信用電力供給装置は、前記無線電力通信用コアアセンブリであって、前記回路基板に充電電力供給回路が形成される無線電力通信用コアアセンブリと、前記コアアセンブリを囲むように形成されるハウジングとを含む。

【0021】

本発明のさらに他の実施形態による無線電力通信用コアアセンブリの製造方法は、磁性体のパウダーにバインダーを添加して混合物を形成する段階と、前記混合物を金型に入れてプレスし、一面に凹部が形成されるコアを成形する段階と、前記成形されたコアを焼結する段階と、前記焼結したコアの凹部に複数の巻線型コイルの一部分が互いに重なるように配置する段階と、前記各コイルの両端を回路基板に接続させる段階とを含んでもよい。

【0022】

前記パウダーは、マンガン及び亜鉛を含んでもよい。

【0023】

前記成形されたコアを焼結する段階は、焼結温度を60 ~ 80 に維持する段階を含んでもよい。

【発明の効果】

【0024】

前記のように構成される本発明による無線電力通信用コアアセンブリ及びそれを備える無線電力通信用電力供給装置、並びに無線電力通信用コアアセンブリの製造方法においては、電力受信装置への無線電力送信に障害となり得るダークエリアを効果的に低減できるようにコイルを配置し、前記コイルの配置を安定して維持できるようにする。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明に係る無線電力通信システムの概略斜視図である。

【図2】図1の無線電力通信システムの内部機能ブロック図である。

【図3】本発明の一実施形態による無線電力通信用コアアセンブリを前面から見た組立斜視図である。

【図4】図3のコアアセンブリを背面から見た組立斜視図である。

【図5】図3のコアアセンブリの分解斜視図である。

【図6】図3のコア120の一変形例によるコア120'を示す斜視図である。

【図7】図6のコア120'にコイル111が装着された状態を示す部分概念図である。

【図8】本発明の他の実施形態による無線電力通信用コアアセンブリの製造方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の好ましい実施形態による無線電力通信用コアアセンブリ及びそれを備える無線電力通信用電力供給装置、並びに無線電力通信用コアアセンブリの製造方法について添付図面を参照して詳細に説明する。本明細書においては、異なる実施形態であっても

10

20

30

40

50

同一又は類似の構成要素には同一又は類似の符号を付し、その説明は最初の説明を援用する。

【 0 0 2 7 】

図 1 は本発明に係る無線電力通信システムの概略斜視図である。

【 0 0 2 8 】

同図に示すように、前記無線電力通信システムは、電力供給装置 1 0 0 と、バッテリーを充電するために電力供給装置 1 0 0 から無接点で電力の供給を受ける電力受信装置 2 0 0 とを含む。

【 0 0 2 9 】

電力供給装置 1 0 0 は、外部電源から供給される電気エネルギーにより電力受信装置 2 0 0 に供給する充電電力を生成する装置である。電力供給装置 1 0 0 は、電力受信装置 2 0 0 を容易に載置できるように、パッド状に形成されてもよい。電力供給装置 1 0 0 に供給される外部電源としては、商用交流電源 (6 0 H z , 2 2 0 V / 1 0 0 V) 又は直流電源が採用されてもよい。

10

【 0 0 3 0 】

電力受信装置 2 0 0 は、バッテリーが内蔵されたバッテリーパック、又はバッテリーが内蔵された携帯用電子機器を含む。また、電力受信装置 2 0 0 は、バッテリーに接続される携帯用電子機器の一部分であってもよく、携帯用電子機器とは別にバッテリーに接続される部材であってもよい。携帯用電子機器としては、セルラフォン、PDA、MP3プレーヤなどが挙げられる。バッテリーは、再充電可能な電池セルであって、リチウムイオン電池やリチウムポリマー電池などを含む。

20

【 0 0 3 1 】

電力供給装置 1 0 0 は 1 次コイル 1 1 0 を備え、電力受信装置 2 0 0 は電力供給装置 1 0 0 の 1 次コイル 1 1 0 に対応する 2 次コイル 2 1 0 を備えるようにしてもよい。1 次コイル 1 1 0 と 2 次コイル 2 1 0 とは、誘導結合により磁氣的に結合される。すなわち、2 次コイル 2 1 0 が 1 次コイル 1 1 0 上に並列に載置されることにより、1 次コイル 1 1 0 により生成される磁場が 2 次コイル 2 1 0 内に誘導電流を誘起させる。

【 0 0 3 2 】

電力供給装置 1 0 0 には、1 次コイル 1 1 0 を駆動して磁場を生成するための充電電力供給回路 1 5 0 (図 2 参照) が内蔵される。電力受信装置 2 0 0 には、2 次コイル 2 1 0 により誘起される誘導起電力を利用してバッテリーを充電する充電回路 2 5 0 (図 2 参照) が内蔵される。

30

【 0 0 3 3 】

以下、図 2 を参照して充電電力供給回路 1 5 0 及び充電回路 2 5 0 の構成を詳細に説明する。図 2 は図 1 の無線電力通信システムの内部機能ブロック図である。

【 0 0 3 4 】

同図に示すように、電力供給装置 1 0 0 に内蔵される充電電力供給回路 1 5 0 は、1 次コイル 1 1 0 、整流器 1 5 2 、駆動回路 1 5 3 、制御器 1 5 5 、無線受信モジュール 1 5 6 を含んでもよい。

【 0 0 3 5 】

整流器 1 5 2 は、商用交流電源 1 5 1 からの交流電圧を直流電圧に整流して駆動回路 1 5 3 に送る。駆動回路 1 5 3 は、整流器 1 5 2 により整流された直流電圧を用いて商用周波数以上の高周波交流電圧パルスを生成し、これを 1 次コイル 1 1 0 に印加して磁界を生成する。

40

【 0 0 3 6 】

駆動回路 1 5 3 は、電力駆動部 1 5 4 a とパルス幅変調 (Pulse Width Modulation; PWM) 信号発生器 1 5 4 b とを含んでもよい。電力駆動部 1 5 4 a は、所定レベルの直流電圧を変換して商用周波数以上の高周波交流電圧を発振する高周波発振回路と、パルス幅変調された高周波交流電圧パルスを 1 次コイル 1 1 0 に印加することにより 1 次コイル 1 1 0 を駆動するドライブ回路とを含んでもよい。PWM 信号発生器 1 5 4 b は、前記高周波

50

交流電圧をパルス幅変調する。これにより、電力駆動部 154 a の出力端から出力される出力信号は高周波交流電圧パルスとなる。この高周波交流電圧パルスはパルス列となり、このパルス列のパルス幅は制御器 155 により調整される。駆動回路 153 としては、例えばスイッチングモードパワーサプライ (Switching Mode Power Supply; SMPS) を採用してもよい。

【0037】

制御器 155 は、無線送信モジュール 256 及び無線受信モジュール 156 を経由してフィードバックされるバッテリーの充電状態情報に基づいて、前記パルス幅変調される高周波交流電圧パルスのパルス幅を調整する。例えば、制御器 155 は、充電回路 250 からフィードバックされる応答信号が充電開始信号である場合、1次コイル 110 の駆動モードを待機モードから充電モードに切り替える。そして、充電回路 250 からフィードバックされる充電状態情報を分析した結果、バッテリーが満充電状態であると判断された場合、1次コイル 110 の駆動モードを充電モードから完充モードに切り替える。制御器 155 は、充電回路 250 からフィードバックされる応答信号がない場合、1次コイル 110 の駆動モードを待機モードに維持する。

10

【0038】

無線受信モジュール 156 は、コイル 110 が充電回路 250 の無線送信モジュール 256 から送信されるフィードバック応答信号を受信することにより、そのフィードバック応答信号を復調してバッテリー 262 の充電状態情報を復元する復調器のような受信部 156 を含む。無線受信モジュール 156 は、コイル 110 とは別に、充電回路 250 の無線送信モジュール 256 から送信されるフィードバック応答信号を受信するアンテナを含んでもよい。

20

【0039】

このような充電電力供給回路 150 は、回路を過電圧から保護するための過電圧フィルタ回路や、整流器により整流された直流電圧を所定レベルの電圧に維持するための定電圧回路をさらに含んでもよい。前記過電圧フィルタ回路は、商用交流電源 151 と整流器 152 との間に配置され、前記定電圧回路は、整流器 152 と駆動回路 153 との間に配置されてもよい。

【0040】

次に、充電電力供給回路 150 から供給される電力によりバッテリー 262 を充電する充電回路 250 について詳細に説明する。充電回路 250 は電力受信装置 200 に内蔵される。

30

【0041】

充電回路 250 は、2次コイル 210、整流器 251、定電圧/定電流回路 252、立下り検出器 253、制御器 255、無線送信モジュール 256 を含んでもよい。

【0042】

2次コイル 210 は、1次コイル 110 と磁気的に結合されて誘導起電力を発生させる。前述のように、1次コイル 110 に印加される電力信号がパルス幅変調信号であるので、2次コイル 210 により誘起される誘導起電力も交流電圧パルス列である。また、1次コイル 110 の駆動モードに応じて2次コイル 210 に誘起される交流電圧パルスも、待機モード、充電モード、及び完充モードのいずれか1つのモードに従う。

40

【0043】

整流器 251 は、2次コイル 210 の出力端に連結され、2次コイル 210 により誘導された交流電圧パルスを所定レベルの直流に平坦化する。定電圧/定電流回路 252 は、所定レベルの直流電圧を用いてバッテリー 262 に充電する定電圧及び定電流を生成する。具体的には、バッテリー 262 の初期充電時点で定電流モードを維持して、バッテリー 262 の充電電圧が飽和状態となると、定電圧モードに切り替える。

【0044】

立下り検出器 253 は、2次コイル 210 により誘導された交流電圧パルスの下降時点、すなわち立下り時点 (falling time) を検出する装置である。立下り検出信号は制御器

50

255にされる。

【0045】

制御器255は、一種のマイクロプロセッサであって、立下り検出信号、充電電流、充電電圧などのモニタ信号がされ、当該モニタ信号に基づいて定電圧/定電流回路252及び無線送信モジュール256を制御する。例えば、制御器255は、立下り検出器253からされる立下り検出信号に基づいてパルス下降時点を把握し、充電電力供給回路150に送信するフィードバック応答信号の送信時点を前記パルス下降時点に同期化する。制御器255は、バッテリー262の充電電流及び充電電圧をモニタし、そのモニタ値を内部メモリ(図示せず)に一時保存する。前記メモリは、モニタされた充電電流及び充電電圧などのバッテリー262の充電状態情報だけでなく、バッテリー262の仕様情報(製品コード、定格など)も共に保存することができる。

10

【0046】

また、制御器255は、バッテリー262の充電状態に応じて定電圧モードと定電流モードを適宜選択して切り替える。制御器255は、定電圧/定電流回路252の両端に過度な電圧が印加されるかをモニタし、過度な電圧が印加されると充電電力の調整要求信号を生成する。前記調整要求信号は、無線送信モジュール256を介して電力供給装置100側の充電電力供給回路150にフィードバックされる。

【0047】

定電圧/定電流回路252の両端電圧のモニタ動作は、定電圧/定電流回路252の前端電圧及び後端電圧を測定してその差が基準値を超えるか否かを検査することにより行われる。無線送信モジュール256は、コイル210がフィードバック応答信号(充電開始信号、充電状態信号、調整要求信号)を充電電力供給回路150に送信する際に、充電状態情報などのベースバンド信号を変調してフィードバック応答信号を生成する送信部256を含む。無線送信モジュール256は、コイル210とは別に、充電電力供給回路150に送信するフィードバック応答信号を送信するアンテナを含んでもよい。

20

【0048】

定電圧/定電流回路252とバッテリー262の間には、バッテリー262に過電圧や過電流が印加されることを防止するための保護回路(Protective Circuit Module; PCM)261が配置される。保護回路261及びバッテリー262は1つのバッテリーユニット260を構成する。

30

【0049】

以下、電力供給装置100についてより詳細に説明する。

【0050】

図3は本発明の一実施形態による無線電力通信用コアアセンブリを前面から見た組立斜視図である。

【0051】

本発明の一実施形態による電力供給装置100は、同図などを参照して説明するコアアセンブリと、前記コアアセンブリを囲んで外観を形成するハウジング(図1参照)とを含む。

【0052】

前記コアアセンブリは、複数のコイル110と、板状のコア120と、回路基板130とを含んでもよい。

40

【0053】

コイル110は、2つの自由端を有する巻線型コイルである。また、コイル110は複数備えられる。複数のコイルのうち隣接するコイル110は、一部分が互いに重なるように配置される。本実施形態においては、2つのコイル110が一部重なるように配置された形態を例示する。

【0054】

コア120は板状に形成されてもよい。本実施形態においては、略直方体状のコア120を例示する。コア120の広い面、すなわち主面には、コイル110を収容するための

50

凹部 1 2 2、1 2 3 が形成される。コア 1 2 0 は、磁性体からなり、収容されたコイル 1 1 0 に流れる電流による磁界が電力受信装置 2 0 0 (図 1 参照) に向かう方向から外れる可能性を低減する。

【 0 0 5 5 】

回路基板 1 3 0 はコア 1 2 0 の下方に位置する。回路基板 1 3 0 の一部分はコア 1 2 0 を下方から支持する。回路基板 1 3 0 の他の部分にはコイル 1 1 0 への電源供給を制御する制御回路が内蔵される。前記制御回路は、前述した充電電力供給回路 1 5 0 (図 2 参照) を含む。

【 0 0 5 6 】

図 4 は図 3 のコアアセンブリを背面から見た組立斜視図である。

10

【 0 0 5 7 】

同図に示すように、各コイル 1 1 0 の両端は、コア 1 2 0 と回路基板 1 3 0 を貫通して延びる。具体的には、コイル 1 1 0 の両端は、回路基板 1 3 0 の底面 (コア 1 2 0 に対向する面の反対面) に形成された貫通孔 1 3 7 を貫通する。ここで、コイル 1 1 0 の自由端は、貫通孔 1 3 7 に隣接して形成される接続部、同図においては貫通孔 1 3 7 を囲むように形成される接続部 1 3 8 に接続される。

【 0 0 5 8 】

接続部 1 3 8 は、回路基板 1 3 0 の一部分 1 3 0 b から他の部分 1 3 0 a に向かって延びる導電パターン 1 3 9 に接続される。これにより、他の部分 1 3 0 a に形成される充電電力供給回路 1 5 0 (図 2 参照) は、コイル 1 1 0 に接続され、コイル 1 1 0 を制御する。

20

【 0 0 5 9 】

ここで、隣接する 2 つの貫通孔 1 3 7 は、回路基板 1 3 0 の中心線を基準として上部領域に位置する。他の一对の隣接する貫通孔 1 3 7 は、前記中心線を基準として下部領域に位置する。これにより、導電パターン 1 3 9 が異なる領域に区分されて形成される。

【 0 0 6 0 】

図 5 は図 3 のコアアセンブリの分解斜視図である。

【 0 0 6 1 】

同図に示すように、コイル 1 1 0 は、一对のコイル、すなわち第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 から構成されてもよい。第 1 コイル 1 1 1 の中心部には中空部 1 1 1 ' が形成され、第 2 コイル 1 1 2 の中心部には中空部 1 1 2 ' が形成されるようにしてもよい。中空部 1 1 1 '、1 1 2 ' の面積は、コイル 1 1 1、1 1 2 の巻回程度により調整することができる。

30

【 0 0 6 2 】

第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 は、ほぼ同じサイズを有するように巻回されてもよい。第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 は、それぞれ 1 つの平面を形成するように巻回される。第 1 コイル 1 1 1 が形成する平面と第 2 コイル 1 1 2 が形成する平面とは、平行に配置されてもよい (図 3 参照) 。

【 0 0 6 3 】

第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 は、楕円形状に形成されてもよい。これは、第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 が重なる面積を最大化すると共に、重なる第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 が占める長手方向のサイズを最大化するためのものである。

40

【 0 0 6 4 】

前述のように、コア 1 2 0 は、略直方体状に形成される。コア 1 2 0 の主面 1 2 1 には、コイル 1 1 0 を収容する凹部 1 2 2、1 2 3 が形成される。凹部 1 2 2、1 2 3 は、第 1 深さでリセスされる第 1 凹部 1 2 2 と、第 2 深さでリセスされる第 2 凹部 1 2 3 とを含んでもよい。本実施形態においては、第 1 凹部 1 2 2 に第 1 コイル 1 1 1 が収容され、第 2 凹部 1 2 3 に第 2 コイル 1 1 2 が収容される。ここで、第 1 コイル 1 1 1 が第 2 コイル 1 1 2 より下方に位置するため、前記第 1 深さは前記第 2 深さより深いことが好ましい。

50

【 0 0 6 5 】

再び同図を参照すると、凹部 1 2 2、1 2 3 は、閉曲線状、具体的には楕円形の輪郭を有するようにリセスされて形成される。凹部 1 2 2、1 2 3 全体が大きい楕円形の輪郭を形成する場合、第 1 凹部 1 2 2 及び第 2 凹部 1 2 3 は、前記大きい楕円に内接する 2 つの小さい楕円が一部重なる輪郭を形成する。前記小さい楕円は、一方は前記第 1 深さでリセスされ、他の一方は前記第 2 深さでリセスされる。前記小さい楕円が重なる部分は、前記第 1 深さでリセスされ、第 1 凹部 1 2 2 と定義される。

【 0 0 6 6 】

凹部 1 2 2、1 2 3 のサイズは、一部重なる第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 が全体として形成する組立体の外周がややきつく (tightly) 収容される程度にしてもよい。このようにすることにより、第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 は、凹部 1 2 2、1 2 3 に収容されるだけで電力供給装置 1 0 0 内の設定された位置に保持される。

【 0 0 6 7 】

凹部 1 2 2、1 2 3 は、その形態において、側壁 1 2 5 及び底面 1 2 6 を有する。側壁 1 2 5 は、凹部 1 2 2、1 2 3 がリセスされた深さに対応する高さを有する。側壁 1 2 5 は、コイル 1 1 0 の厚さに対応するサイズを有し、コイル 1 1 0 から発生した磁界が側壁 1 2 5 に向かう方向に漏れることを遮断又は緩和するように形成されてもよい。前述のように、側壁 1 2 5 は、きつく収容されるコイル 1 1 0 の外周に接触し、コイル 1 1 0 が所定の位置に装着されるようにする。

【 0 0 6 8 】

凹部 1 2 2、1 2 3 の底面 1 2 6 には、サポート 1 2 7、1 2 8 が突設されてもよい。サポート 1 2 7 は、第 1 コイル 1 1 1 の中空部 1 1 1' に対応する位置に形成されて第 1 コイル 1 1 1 の中空部 1 1 1' に挿入され、サポート 1 2 8 は、第 2 コイル 1 1 2 の中空部 1 1 2' に対応する位置に形成されて第 2 コイル 1 1 2 の中空部 1 1 2' に挿入される。これにより、サポート 1 2 7、1 2 8 は、第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 が設定された位置から離脱しないようにして、それらの配置関係が設定通りに維持されるようにする。

【 0 0 6 9 】

サポート 1 2 7、1 2 8 の形状は、コイル 1 1 0 の中空部 1 1 1'、1 1 2' の内周面の形状に対応するように形成されてもよい。本実施形態において、サポート 1 2 7、1 2 8 の外周は、曲線状の中空部 1 1 1'、1 1 2' の内周面に対応するように、曲線区間を有する。サポート 1 2 7、1 2 8 の曲線区間の反対側は、コイル 1 1 0 の外周との干渉を避けるための空間を確保するために、直線区間にしてもよい。つまり、サポート 1 2 7、1 2 8 は、全体として半円状の断面を有するように延びる突起であってもよい。

【 0 0 7 0 】

凹部 1 2 2、1 2 3 の底面 1 2 6 には、コイル 1 1 1、1 1 2 の両端が貫通する第 1 貫通孔 1 2 9 が形成されてもよい。回路基板 1 3 0 には、第 1 貫通孔 1 2 9 に対応するように、第 2 貫通孔 1 3 7 が形成されてもよい。図 5 においては、コイル 1 1 1、1 1 2 の両端が貫通孔 1 2 9、1 3 7 を貫通することを示すために意図的に誇張して図示しているが、図 3 の組立図を参照すると、図 5 のように長くする必要がないことを当業者であれば十分に理解するであろう。

【 0 0 7 1 】

貫通孔 1 2 9 は、4 つ、すなわち第 1 コイル 1 1 1 の両端に対応する一対及び第 2 コイル 1 1 2 の両端に対応する一対からなる。各対の貫通孔 1 2 9 は同様に配置される。具体的には、コア 1 2 0 の中心を基準として、一対の貫通孔 1 2 9 のいずれか一方と他の一対の貫通孔 1 2 9 のいずれか一方とが対称となり、一対の貫通孔 1 2 9 の他方と他の一対の貫通孔 1 2 9 の他方とが対称となるようにしてもよい。このように貫通孔 1 2 9 を対称にすることは、第 1 コイル 1 1 1 及び第 2 コイル 1 1 2 がほぼ同じ形状に形成されることに関連する。このようにすることにより、組立時に第 1 コイル 1 1 1 と第 2 コイル 1 1 2 を区分して組み立てなければならない不便をなくすることができる。

【0072】

図6は図3のコア120の一変形例によるコア120'を示す斜視図であり、図7は図6のコア120'にコイル111が装着された状態を示す部分概念図である。

【0073】

図6を参照すると、コア120'においては、凹部122、123にコイル111、112(図3参照)の巻回方向にグループ120aが形成される。

【0074】

同図においては、グループ120aが第1凹部122と第2凹部123の両方に形成された場合を示す。しかしながら、グループ120aは、必ずしも全ての凹部122、123に形成されなければならないわけではない。

10

【0075】

図7を参照すると、グループ120aにはコイル111、112が載置される。これにより、グループ120aは、サポート127、128(図5参照)と共に、コイル111、112が定位置に保持されるようにサポートすることができる。

【0076】

また、コイル111、112がグループ120aに載置されることにより、コイル111、112の銅損を低減することができる。

【0077】

図8は本発明の他の実施形態による無線電力通信用コアアセンブリの製造方法を示すフローチャートである。

20

【0078】

同図に示すように、前述した無線電力通信用コアアセンブリの製造方法は、コア120(120')の製作を必要とする。

【0079】

コア120(120')の製作のために、まず、パウダーとバインダーとを混合して混合物を形成する(S1)。ここで、パウダーは、コア120(120')に磁性を帯びさせる物質を含む。このために、本実施形態において、前記パウダーは、マンガン及び亜鉛を含んでもよい。

【0080】

前記混合物はコア120(120')の形状を有するように成形される(S2)。このために、前記混合物を金型に入れてプレスすることでコア120(120')の形状に形成してもよい。前記プレスにより、コア120(120')は、凹部122、123と、サポート127、128と、貫通孔129とを有するように成形される。

30

【0081】

成形されたコア120(120')は焼結工程を経る(S3)。前記焼結工程では、マンガン・亜鉛パウダーが低温、例えば60~80の温度に維持されるようにしてもよい。

【0082】

焼結したコア120(120')の凹部122、123にコイル110を配置する(S4)。

40

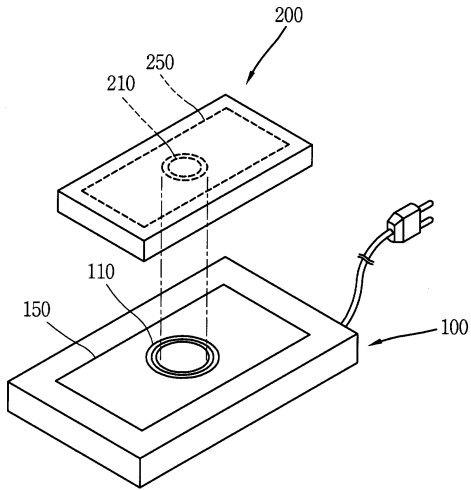
【0083】

コイル110の両端がコア120(120')の貫通孔129と回路基板130の貫通孔137を介して回路基板130の底面の接続部138に接続されるようにする(S5)。

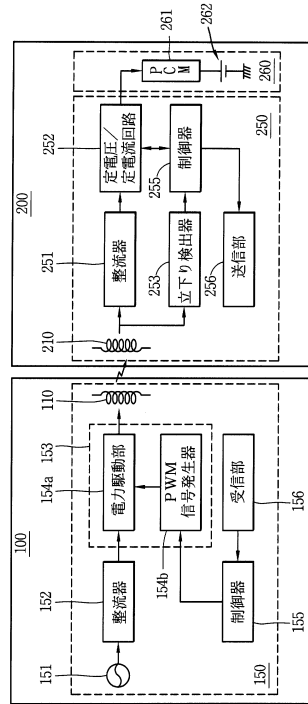
【0084】

本発明による無線電力通信用コアアセンブリ及びそれを備える無線電力通信用電力供給装置、並びに無線電力通信用コアアセンブリの製造方法は、上記実施形態の構成と作動方式に限定されるものではなく、各実施形態の全部又は一部を選択的に組み合わせることで様々に変形することができる。

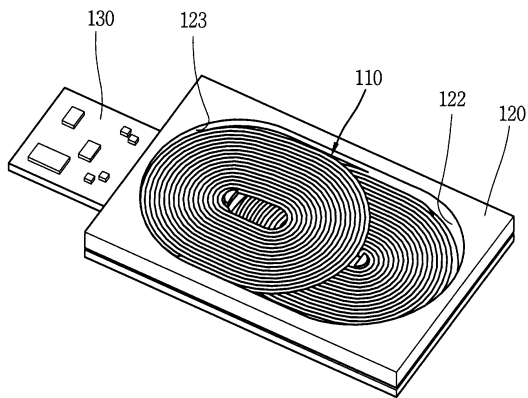
【図1】



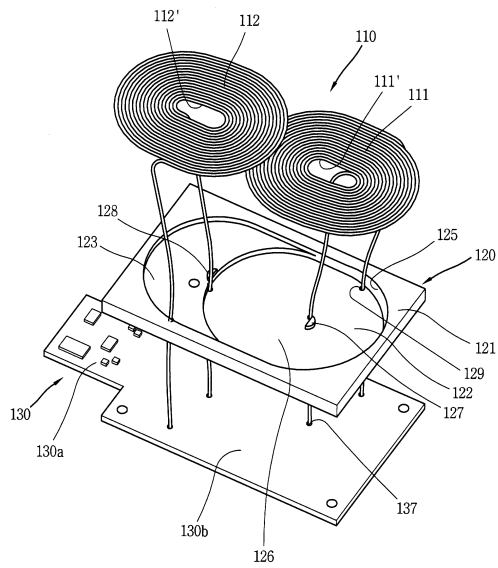
【図2】



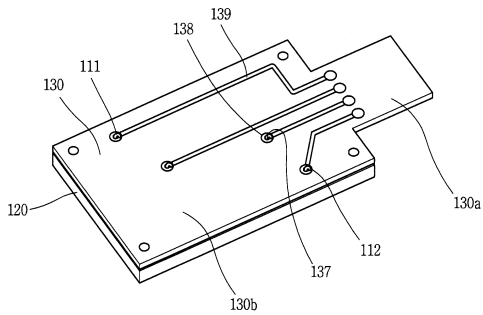
【図3】



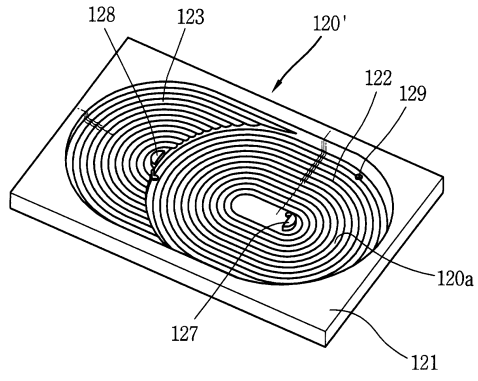
【図5】



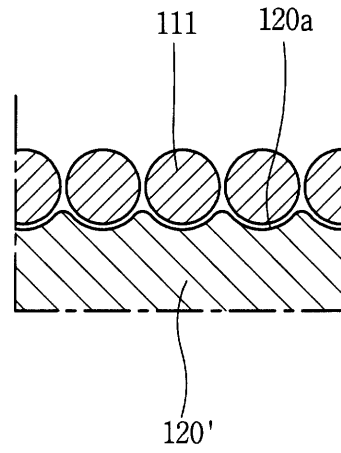
【図4】



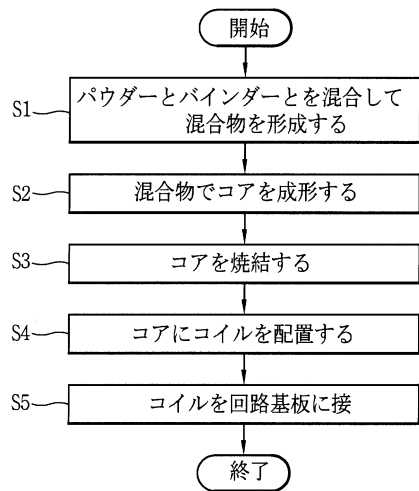
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 カク ヨン サン
大韓民国 ソウル トンジャク ク フクソク 2 ドン ミヨンスデ ヒュンダイ アパートメ
ント 150-1302

(72)発明者 ジュン チュン キル
大韓民国 ソウル ガンナン ク ヨクサム ドン 625-7

審査官 井上 健一

(56)参考文献 国際公開第2010/068062(WO, A1)

特開2009-252970(JP, A)

特開2009-164293(JP, A)

特表2009-508331(JP, A)

国際公開第03/105308(WO, A1)

特開2006-296099(JP, A)

特開2008-120239(JP, A)

特開平08-149723(JP, A)

特開2008-300398(JP, A)

特開2001-345215(JP, A)

特開2002-043139(JP, A)

特開平11-265814(JP, A)

特開2005-260122(JP, A)

特開2006-314181(JP, A)

特開2004-229406(JP, A)

特開2013-026623(JP, A)

特表2012-511891(JP, A)

特開2004-255182(JP, A)

特開2009-033106(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 38/14

H01F 27/28

H01F 41/02

H02J 50/00