

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-511111

(P2017-51111A)

(43) 公表日 平成29年4月13日(2017.4.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 50/40 (2016.01)	H02J 50/40	5G503
H02J 50/10 (2016.01)	H02J 50/10	
H02J 50/12 (2016.01)	H02J 50/12	
H02J 50/80 (2016.01)	H02J 50/80	
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 301D	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 31 頁) 最終頁に続く		

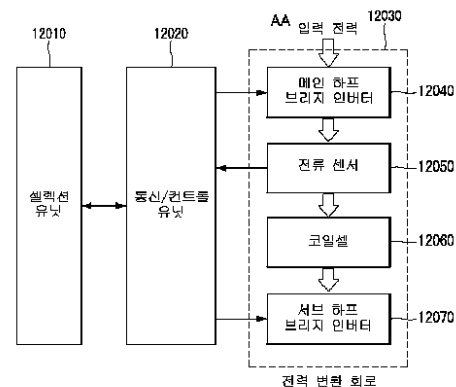
(21) 出願番号	特願2016-560998 (P2016-560998)	(71) 出願人	502032105
(86) (22) 出願日	平成27年4月10日 (2015.4.10)		エルジー エレクトロニクス インコーポ
(85) 翻訳文提出日	平成28年10月5日 (2016.10.5)		レイティド
(86) 国際出願番号	PCT/KR2015/003594		大韓民国ソウル、ヨンドンポーク、ヨイ
(87) 国際公開番号	W02015/156628		ーデロ、128
(87) 国際公開日	平成27年10月15日 (2015.10.15)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	61/978,592		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成26年4月11日 (2014.4.11)	(74) 代理人	100092624
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 鶴田 準一
(31) 優先権主張番号	61/979,867	(74) 代理人	100114018
(32) 優先日	平成26年4月15日 (2014.4.15)		弁理士 南山 知広
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100165191
			弁理士 河合 章
		(74) 代理人	100151459
			弁理士 中村 健一
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 無線電力送信機及び無線電力送信方法

(57) 【要約】

無線電力送信機が開示される。本発明の実施形態に係る複数の無線電力受信機を充電することができる無線電力送信機は、複数のコイルセルと、メインパルス信号が印加されるメインハーフブリッジインバータと、第1サブパルス信号または第2サブパルス信号が印加される複数のサブハーフブリッジインバータと、前記コイルセルの電流をモニタリングする電流センサーと、及び前記メインハーフブリッジインバータ及び前記複数のサブハーフブリッジインバータに印加されるパルス信号をコントロールし、前記無線電力受信機と通信を遂行する通信／コントロールユニットを含み、前記複数のサブハーフブリッジインバータの各々は前記複数のコイルセルの各々に連結できる。

【選択図】 図12



12010 ... Selection unit
 12020 ... Communication/control unit
 12030 ... Power conversion circuit
 12040 ... Main half bridge inverter
 12050 ... Current sensor
 12060 ... Coil cell
 12070 ... Sub half bridge inverter
 AA ... Input power

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の無線電力受信機を充電することができる無線電力送信機であって、
複数のコイルセルと、
メインパルス信号が印加されるメインハーフブリッジインバータと、
第 1 サブパルス信号または第 2 サブパルス信号が印加される複数のサブハーフブリッジインバータと、
前記コイルセルの電流をモニタリングする電流センサーと、
前記メインハーフブリッジインバータ及び前記複数のサブハーフブリッジインバータに印加されるパルス信号をコントロールし、前記無線電力受信機と通信を遂行する通信／コントロールユニットと、を含み、
前記複数のサブハーフブリッジインバータの各々は前記複数のコイルセルの各々に連結され、
前記第 1 サブパルス信号は前記メインパルス信号が位相反転されたパルス信号であり、
前記第 2 サブパルス信号は前記メインパルス信号が位相コントロールされた信号であることを特徴とする、無線電力送信機。

10

【請求項 2】

前記コントロールユニットは電力受信機の発見のために前記複数のサブハーフブリッジインバータのうち、少なくとも 1 つのサブハーフブリッジインバータに前記第 2 サブパルス信号を印加することを特徴とする、請求項 1 に記載の無線電力送信機。

20

【請求項 3】

前記複数のコイルセルのうち、少なくとも 1 つのコイルセルで電力受信機の応答を受信した場合、前記コントロールユニットは前記電力受信機の応答が受信されたコイルセルに連結されたサブハーフブリッジインバータに前記第 1 サブパルス信号を印加することによって電力転送を遂行することを特徴とする、請求項 2 に記載の無線電力送信機。

【請求項 4】

前記複数のコイルセルのうち、少なくとも 1 つのコイルセルで電力受信機の応答を受信していない場合、前記コントロールユニットは複数のサブハーフブリッジインバータをディスエーブルすることを特徴とする、請求項 2 に記載の無線電力送信機。

【請求項 5】

前記応答が受信された無線電力受信機が誘導タイプ無線電力受信機の場合、前記コントロールユニットは前記サブハーフブリッジインバータに印加された前記第 2 電力信号の位相をコントロールすることによって電力転送を遂行することを特徴とする、請求項 3 に記載の無線電力送信機。

30

【請求項 6】

前記無線電力受信機の応答はモード情報を含み、前記モード情報は前記無線電力受信機が誘導タイプか、または共振タイプかを示すことを特徴とする、請求項 3 に記載の無線電力送信機。

【請求項 7】

前記複数のサブハーフブリッジインバータのうち、少なくとも 1 つのサブハーフブリッジインバータに対する前記第 2 サブパルス信号の印加は同時にまたは順次に遂行されることを特徴とする、請求項 2 に記載の無線電力送信機。

40

【請求項 8】

1 つのメインハーフブリッジインバータ及び複数のサブハーフブリッジインバータを含む無線電力送信機の無線電力送信方法であって、

少なくとも 1 つのサブハーフブリッジインバータに第 1 サブパルス信号及び第 2 サブパルス信号のうち、前記第 2 サブパルス信号が印加されるセレクション信号を設定するステップと、

前記少なくとも 1 つのサブハーフブリッジインバータにイネーブル信号を印加することによって、少なくとも 1 つのコイルセルに電力を転送するステップと、

50

前記少なくとも1つのコイルセルで無線電力受信機の応答を受信する場合、前記少なくとも1つのサブハーフブリッジインバータに前記第1サブパルス信号が印加されるようにセレクション信号を変更するステップと、を含み、

前記第1サブパルス信号は前記メインハーフブリッジインバータに印加されるメインパルス信号が位相反転されたパルス信号であり、前記第2サブパルス信号は前記メインパルス信号が位相コントロールされた信号であることを特徴とする、無線電力送信方法。

【請求項9】

前記少なくとも1つのコイルセルで無線電力受信機の応答を受信していない場合、前記イネーブル信号の印加を終了するステップをさらに含むことを特徴とする、請求項8に記載の無線電力送信方法。

【請求項10】

前記少なくとも1つのコイルセルで前記無線電力受信機の応答を受信する場合、前記無線電力受信機が誘導タイプか、または共振タイプかを決定するステップをさらに含むことを特徴とする、請求項8に記載の無線電力送信方法。

【請求項11】

前記無線電力受信機が誘導タイプの場合、前記セレクション信号を変更する代わりに、前記第2サブパルス信号の位相をコントロールするステップをさらに含むことを特徴とする、請求項10に記載の無線電力送信方法。

【請求項12】

前記無線電力受信機の応答はモード情報を含み、前記モード情報は前記無線電力受信機が誘導タイプか、または共振タイプかを示すことを特徴とする、請求項8に記載の無線電力送信方法。

【請求項13】

前記イネーブル信号は前記少なくとも1つのサブハーフブリッジに対して同時にまたは順次に印加されることを特徴とする、請求項8に記載の無線電力送信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は無線電力送信装置及び方法に関し、特に1つだけでなく複数の無線電力受信装置を共に充電することができる無線電力送信装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

無接点無線充電は既存の有線を通じてエネルギーを転送して電子機器の電源に使用する方式において、線を除去し、電磁氣的にエネルギーを伝達するエネルギー伝達方式である。無接点無線転送方式には電磁気誘導方法及び共振方法が存在する。電磁気誘導方式は、電力送信部で電力送信コイル（1次コイル）を通じて磁場を発生させ、電流が誘導できる位置に受信コイル（2次コイル）を位置させることによって電力を伝達する方式である。共振方式は、送信コイル及び受信コイル間の共鳴現象を用いてエネルギーを転送し、単に1次コイルの共振周波数と2次コイルの共振周波数を同一にシステムを構成することによって、コイル間の共振モードエネルギー結合を使用する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

最近、モバイル機器のための電磁気誘導方式無線充電装置、即ち無線電力送信装置が開発されている。特に、このような無線電力送信装置の標準化のためにWPC（Wireless Power Consortium）で無線電力転送関連技術を規格化している。

【0004】

リリースされたWPC標準は低電力のモバイル機器充電を対象にする。しかしながら、モバイル機器の多様化及び充電効率の向上のために既存の低電力充電より高い電力の充電が必要になった。また、無線充電技術の商用化が急激に進行されるにつれて、使用便宜性

10

20

30

40

50

のために複数の機器を同時に充電することができる方法も必要になった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前述した技術的課題を解決するために、本発明の実施形態に係る無線電力送信機は、複数の無線電力受信機を充電することができる無線電力送信機であって、複数のコイルセルと、メインパルス信号が印加されるメインハーフブリッジインバータと、第1サブパルス信号または第2サブパルス信号が印加される複数のサブハーフブリッジインバータと、前記コイルセルの電流をモニタリングする電流センサーと、前記メインハーフブリッジインバータ及び前記複数のサブハーフブリッジインバータに印加されるパルス信号をコントロールし、前記無線電力受信機と通信を遂行する通信／コントロールユニットと、を含み、前記複数のサブハーフブリッジインバータの各々は前記複数のコイルセルの各々に連結され、前記第1サブパルス信号は前記メインパルス信号が位相反転されたパルス信号であり、前記第2サブパルス信号は前記メインパルス信号が位相コントロールされた信号である。

10

【0006】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信機において、前記コントロールユニットは電力受信機の発見のために前記複数のサブハーフブリッジインバータのうち、少なくとも1つのサブハーフブリッジインバータに前記第2サブパルス信号を印加することができる。

【0007】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信機は、前記複数のコイルセルのうち、少なくとも1つのコイルセルで電力受信機の応答を受信した場合、前記コントロールユニットは前記電力受信機の応答が受信されたコイルセルに連結されたサブハーフブリッジインバータに前記第1サブパルス信号を印加することによって電力転送を遂行することができる。

20

【0008】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信機は、前記複数のコイルセルのうち、少なくとも1つのコイルセルで電力受信機の応答を受信していない場合、前記コントロールユニットは複数のサブハーフブリッジインバータをディスエーブルすることができる。

【0009】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信機において、前記応答が受信された無線電力受信機が誘導タイプ無線電力受信機の場合、前記コントロールユニットは前記サブハーフブリッジインバータに印加された前記第2電力信号の位相をコントロールすることによって電力転送を遂行することもできる。

30

【0010】

また、前記無線電力受信機の応答はモード情報を含み、前記モード情報は前記無線電力受信機が誘導タイプか、または共振タイプかを示すことができる。

【0011】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信機において、前記複数のサブハーフブリッジインバータのうち、少なくとも1つのサブハーフブリッジインバータに対する前記第2サブパルス信号の印加は同時に、または順次に遂行できる。

40

【0012】

前述した技術的課題を解決するために、本発明の実施形態に係る無線電力送信方法は、1つのメインハーフブリッジインバータ及び複数のサブハーフブリッジインバータを含む無線電力送信機の無線電力送信方法であって、少なくとも1つのサブハーフブリッジインバータに第1サブパルス信号及び第2サブパルス信号のうち、前記第2サブパルス信号が印加されるセレクション信号を設定するステップと、前記少なくとも1つのサブハーフブリッジインバータにイネーブル信号を印加することによって、少なくとも1つのコイルセルに電力を転送するステップと、前記少なくとも1つのコイルセルで無線電力受信機の応答を受信する場合、前記少なくとも1つのサブハーフブリッジインバータに前記第1サブ

50

パルス信号が印加されるようにセレクション信号を変更するステップと、を含み、前記第1サブパルス信号は前記メインハーフブリッジインバータに印加されるメインパルス信号が位相反転されたパルス信号であり、前記第2サブパルス信号は前記メインパルス信号が位相コントロールされた信号である。

【0013】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信方法は、前記少なくとも1つのコイルセルで無線電力受信機の応答を受信していない場合、前記イネーブル信号の印加を終了するステップをさらに含むことができる。

【0014】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信方法は、前記少なくとも1つのコイルセルで前記無線電力受信機の応答を受信する場合、前記無線電力受信機が誘導タイプか、または共振タイプかを決定するステップをさらに含むことができる。

【0015】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信方法は、前記無線電力受信機が誘導タイプの場合、前記セレクション信号を変更する代わりに、前記第2サブパルス信号の位相をコントロールするステップをさらに含むことができる。

【0016】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信方法において、前記無線電力受信機の応答はモード情報を含み、前記モード情報は前記無線電力受信機が誘導タイプか、または共振タイプかを示すことができる。

【0017】

また、本発明の実施形態に係る無線電力送信方法において、前記イネーブル信号は前記少なくとも1つのサブハーフブリッジに対して同時に、または順次に印加できる。

【発明の効果】

【0018】

本発明に係る無線電力送信機は、無線電力受信機が共振タイプか、または誘導タイプかを識別して適切な方法により電力転送をコントロールすることができる。

【0019】

特に、本発明に係る無線電力送信機は、無線電力受信機からモード情報を受信することによって無線電力受信機のタイプを識別することができる。好ましくは、無線電力送信機もモード情報を転送することによって、無線電力送信機がサポートする充電方式—誘導タイプ／共振タイプ—を示すことができる。

【0020】

また、本発明に係る無線電力送信機は、メインハーフブリッジインバータと複数のサブハーフブリッジインバータを含み、複数のコイルセルに通信用電力または充電用電力を印加するための複数のサブパルス信号を複数のサブハーフブリッジインバータに印加することができる。このような構造を使用することによって通信用電力及び充電用電力を効率良くスイッチングすることができ、したがって、複数の無線電力受信機を効率良く発見し充電することができる。また、このような構造を使用することによって、回路複雑度を低め、かつ複数のコイルセルに対する個別制御を効率良く遂行することができる。

【0021】

また、本発明に係る無線電力送信機は、複数のコイルセルを使用して効率良く異なるタイプの無線電力受信機を発見し、タイプに合う充電コントロールを遂行することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施形態に係る無線電力送受信システムを示す。

【図2】本発明の実施形態に係る電力送受信方法を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る誘導モードの電力伝達コントロール方法を示す。

【図4】本発明の一実施形態に係る電力送信装置を示す。

10

20

30

40

50

【図 5】本発明の一実施形態に係る電力受信装置を示す。

【図 6】本発明の一実施形態に係る電力転送方法を示す。

【図 7】本発明の実施形態に係る電力受信機が転送する構成パケット及び電力送信機が転送する構成パケットを示す。

【図 8】電力送信機のタイプ及び電力受信機のタイプに従う動作方法の差異及び制御の流れを示す。

【図 9】本発明の一実施形態に係る I D 割り当てパケットを示す。

【図 10】本発明の一実施形態に係る電力伝達の間のデータ通信のためのフレーム構造を示す。

【図 11】本発明の一実施形態に係るシンクパケットを示す。

【図 12】本発明の実施形態に係る電力送信機を示す図である。

【図 13】本発明の実施形態に係る電力送信機を示す図である。

【図 14】本発明の実施形態に係るメインパルス信号、サブパルス信号、及びマルチプレクサの出力パルス信号を示す。

【図 15】本発明の一実施形態に係る無線電力送信機の動作方法を示す。

【図 16】本発明の他の一実施形態に係る電力送信機を示す図である。

【図 17】本発明の他の一実施形態に係る電力送信機を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明の好ましい実施形態に対して具体的に説明し、その例は添付の図面に示す。添付の図面を参照した以下の詳細な説明は、本発明の実施形態に従って実現できる実施形態のみを示すよりは、本発明の好ましい実施形態を説明するためのものである。以下の詳細な説明は、本発明に対する徹底した理解を提供するために細部事項を含む。しかしながら、本発明がこのような細部事項無しで実行できるということは当業者に自明である。

【0024】

本発明で使われる大部分の用語は該当分野で広く使われる一般的なものから選択されるが、一部の用語は出願人により任意に選択され、その意味は必要によって次の説明で詳細に叙述する。したがって、本発明は用語の単純な名称や意味ではなく、用語の意図された意味に基づいて理解されるべきである。

【0025】

最近、モバイル機器を含む多様な電子機器のための電磁気誘導方式無線充電装置、即ち無線電力送信装置が開発されている。特に、このような無線電力送信装置の標準化のために、WPC (Wireless Power Consortium) で無線電力送信／受信関連技術を規格化している。本明細書において、携帯電話、タブレット PC、ノートブック、電動歯ブラシなどの携帯及び移動可能な電子機器をモバイル機器と称する。本明細書で無線電力を受信する電子機器としてモバイル機器を例として説明するが、これは実施形態に対するものであって、無線電力受信機を含む任意の電子機器が本発明の対象になることは明らかである。

【0026】

最近開発される無線充電システムは、約 5 W までの低電力送受信をサポートする。但し、最近モバイル機器のサイズが大きくなり、バッテリー容量も増加されているので、このような低電力充電方式の場合、充電時間が長く、効率が落ちる問題点があるので、約 15 W までの中間電力送受信をサポートする無線充電システムが開発されている。これと共に、同時に複数の電子機器を充電するために共振方式が追加された無線充電システムも開発されている。本発明は、共振方式が追加された無線充電システムに対するものであって、低電力／中間電力の誘導タイプの無線充電送／受信機と互換可能な共振タイプの無線充電送／受信機を提案しようとする。

【0027】

以下、無線電力送信機は電力送信機または送信機と、無線電力受信機は電力受信機または受信機と略することもできる。

【0028】

図1は、本発明の一実施形態に係る無線電力送受信システムを示す。

【0029】

図1で、無線電力送受信システムは、無線で電力を受信するモバイル機器1010 (Mobile Device) 及びベースステーション1020 (Base Station) を含む。

【0030】

モバイル機器1010は、2次コイル (Secondary Coil) を通じて無線電力を受信する電力受信機1040 (Power Receiver)、及び電力受信機で受信した電力の伝達を受けて格納し、機器に供給するロード1030 (Load) を含む。そして、電力受信機1040は、2次コイルを通じて無線電力信号を受信して電気エネルギーに変換する電力ピックアップユニット1080 (Power Pick-Up Unit)、及び電力送信機1050との通信及び電力信号送受信 (電力伝達/受信) を制御する通信/コントロールユニット1090 (Communications & Control Unit) を含むことができる。モバイル機器1010は、以下で電力受信装置と称されることもある。

【0031】

ベースステーション1020は、誘導電力 (inductive power) または共振電力 (resonant power) を提供する装置であって、1つまたは複数の電力送信機1050、1060 (Power Transmitter)、及びシステムユニット1070を含むことができる。電力送信機1050は、誘導/共振電力を転送し、電力転送を制御することができる。電力送信機1050は1次コイル (Primary Coil(s)) を通じて磁場を生成することによって、電気エネルギーを電力信号に変換/伝達する電力変換ユニット1100 (Power Conversion Unit)、及び適切なレベルで電力を伝達するように電力受信機との通信及び電力伝達をコントロールする通信/コントロールユニット1110 (Communications & Control Unit) を含むことができる。システムユニット1070は、入力電力プロビジョニング (provisioning)、複数の電力送信機のコントロール及びユーザインターフェース制御のようなベースステーションのその他の動作制御を遂行することができる。ベースステーション1020は、以下で電力送信装置と称されることもある。

【0032】

電力送信機は、動作ポイントをコントロールすることによって送信電力をコントロールすることができる。コントロールする動作ポイント (operating point) は、周波数 (位相)、デューティサイクル (duty cycle)、及び電圧振幅の組合せに該当することができる。電力送信機は、周波数 (位相)、デューティサイクル/デューティ比 (duty ratio)、及び入力電圧の振幅のうち、少なくとも1つを調節して伝達される電力をコントロールすることができる。また、電力送信機は一定の電力を供給し、電力受信機が共振周波数をコントロールすることによって、受信電力をコントロールすることもできる。

【0033】

以下、コイルまたはコイル部は、コイル及びコイルと近接した少なくとも1つの素子を含んでコイルアセンブリ、コイルセル、またはセルと称することもある。

【0034】

本明細書において、電力送受信装置は、誘導 (inductive) モード及び共振 (resonant) モードで動作することができる。誘導モードで動作する場合、送受信する電力量によって動作モードは低電力モード及び中間電力モードに分けられる。

【0035】

誘導モードで、電力送受信装置は定まった容量/レベルで電力送受信を遂行することができる。例えば、低電力 (Low Power) 送信/中間電力 (Medium Power) 送信/高電力送信などのように電力送信レベルが分けられる。本明細書では、約5Wまでの無線電力送受信を遂行する場合を低電力モードの送受信、約15Wまでの無線電力を送受信する場合を中間電力モードの送受信と称することができる。実施形態に従って、低電力は0~10W、中間電力は10~20Wに該当することもある。

【0036】

共振モードで、電力送信装置は同時に複数の電力受信装置に電力を供給することができ

る。したがって、共振モードは共有モード (shared mode) と称することもできる。共振モードで、電力送受信装置は誘導モードとは異なる方式により電力送受信を遂行することができる。共有モードに対応して誘導モードを独占モード (exclusive mode) と称することもできる。

【0037】

以下、まず電力送受信ステップに対して説明する。

【0038】

図2は、本発明の実施形態に係る電力送受信方法を示すブロック図である。

【0039】

本発明に係る無線充電システムにおいて、無線充電は5個のステップ (phase) を通じて遂行できる。5個のステップは、セレクションステップ (S2010; selection phase)、ピングステップ (S2020; ping phase)、識別／構成ステップ (S2030; identification & configuration phase)、折衝ステップ (S2040; negotiation phase)、及び電力伝達ステップ (S2050; power transfer phase) を含み、単に、低電力モードの電力送受信で折衝ステップ (S2040) は省略できる。即ち、低電力モードでは4個のステップで電力送受信が遂行され、中間電力モードでは折衝ステップ (S2040) を追加して遂行することができる。

【0040】

セレクションステップ (S2010) で、電力送信機は送信機に備えられたインターフェース表面に対するオブジェクトの接触／離脱をモニタリングする。図2のように、無線電力送信機は電力信号を印加して外部オブジェクトの接触を感知することができる。言い換えると、電力送信機は1次コイルに短い電力信号を印加し、この電力信号によって発生する1次コイルの電流を感知して外部オブジェクトの存否をモニタリングすることができる。そして、電力送信機はセレクションステップ (S2010) でモニタリングされた信号強度 (signal strength) 情報 (パケット) を受信し、これに基づいてオブジェクトを検出 (ディテクト; detect) すれば、このオブジェクトが電力受信機か、または単純な外部オブジェクト (鍵、銅銭など) か否かを選択することができる。このような選択のために、電力送信機はピングステップ (S2020)、識別／構成ステップ (S2030)、及び折衝ステップ (S2040) のうち、少なくとも1つのステップを追加で遂行することができる。

【0041】

ピングステップ (S2020) で、電力送信機はデジタルピングを遂行し、電力受信機の応答を待機することができる。デジタルピングは電力受信機を検出及び識別するための電力信号の印加／転送を示す。電力送信機が電力受信機を発見すれば、電力送信機はデジタルピングを拡張して識別／構成ステップ (S2030) に進行することができる。

【0042】

識別／構成ステップ (S2030) で、電力送信機は選択された電力受信機を識別し、最大電力量のような電力受信機の構成 (configuration) 情報を獲得することができる。言い換えると、電力送信機は識別／構成情報を受信して電力受信機に対する情報を獲得し、この情報を使用して電力伝達契約 (Power Transfer Contract) を設定 (establish) することができる。この電力伝達契約は、以後の電力伝達ステップ (S2050) で電力伝達を特徴づける複数のパラメータに対する制限を含むことができる。

【0043】

折衝ステップ (S2040) で、電力受信機は追加的な電力伝達約定を生成するために電力送信機と折衝することができる。言い換えると、電力送信機は電力受信機から折衝要求／情報を受信することができ、折衝ステップ (S2040) は識別／構成ステップ (S2030) で対象受信機が中間電力受信機であると確認された場合のみ進行できる。折衝ステップ (S2040) で、電力送信機の保証 (guaranteed) 電力レベル及び電力受信機の最大電力のような追加的なパラメータが折衝できる。電力受信機が低電力受信機の場合

には折衝ステップ（Ｓ２０４０）は省略し、識別／構成ステップ（Ｓ２０３０）で直ぐ電力伝達ステップ（Ｓ２０５０）に進行することができる。

【００４４】

電力伝達ステップ（Ｓ２０５０）で、電力送信機は電力受信機に無線で電力を提供する。電力送信機は送信される電力に対するコントロールデータを受信して、これによって電力伝達を制御することができる。そして、電力送信機は電力伝達のうち、電力伝達契約に従うパラメータの制限が違反されれば、電力伝達を中止し、セレクションステップ（Ｓ２０１０）に進行することができる。

【００４５】

図３は、本発明の実施形態に係る誘導モードの電力伝達コントロール方法を示す。

10

【００４６】

図３で、電力送信機３０１０及び電力受信機３０２０は、図１で示すように、各々電力変換ユニット３０３０及び電力ピックアップユニット３０４０を含むことができる。

【００４７】

前述した誘導モードの電力伝達ステップ（Ｓ２０５０）で、電力送信機及び電力受信機は、電力送受信と共に通信を並行することによって、伝達される電力の量をコントロールすることができる。電力送信機及び電力受信機は、特定コントロールポイントで動作する。コントロールポイントは、電力伝達が遂行される時、電力受信機の出力端（output）から提供される電圧及び電流の組合せ（combination）を示す。

【００４８】

20

より詳しくは、電力受信機は所望のコントロールポイント（desired Control Point）—所望の出力電流／電圧、モバイル機器の特定位置の温度などを選択し、追加で現在動作している実際コントロールポイント（actual Control Point）を決定する。電力受信機は、所望のコントロールポイントと実際コントロールポイントを使用して、コントロールエラー値（Control Error Value）を算出し、これをコントロールエラーパケットとして電力送信機に転送することができる。

【００４９】

そして、電力送信機は受信したコントロールエラーパケットを使用して新たな動作ポイント—振幅、周波数、及びデューティサイクルを設定／コントロールして電力伝達を制御することができる。したがって、コントロールエラーパケットは、電力伝達ステップで、一定時間間隔で転送／受信され、実施形態として電力受信機は電力送信機の電流を低減しようとする場合はコントロールエラー値を負数に、電流を増加させようとする場合はコントロールエラー値を正数に設定して転送することができる。このように、誘導モードでは電力受信機がコントロールエラーパケットを電力送信機に送信することによって電力伝達を制御することができる。

30

【００５０】

以下に説明する共振モードでは誘導モードとは異なる方式により動作することができる。共振モードでは１つの電力送信機が複数の電力受信機を同時にサービングできなければならない。但し、前述した誘導モードのように電力伝達をコントロールする場合、伝達される電力が１つの電力受信機との通信によりコントロールされるので、追加的な電力受信機に対する電力伝達はコントロールが困難である。したがって、本発明の共振モードでは、電力送信機は基本電力を共通的に伝達し、電力受信機が自身の共振周波数をコントロールすることによって、受信する電力量をコントロールする方法を使用しようとする。但し、このような共振モードの動作でも図３で説明した方法が完全に排除されるものではなく、追加的な送信電力の制御を図３の方法により遂行することもできる。

40

【００５１】

図４は、本発明の一実施形態に係る電力送信装置を示す。

【００５２】

図４で、電力送信装置４０１０は、コイルアセンブリを覆うカバー４０２０、電力送信機に電力を供給する電力アダプタ４０３０、無線電力を送信する電力送信機４０４０、ま

50

たは電力伝達の進行及び他の関連情報を提供するユーザインターフェース4050のうち、少なくとも1つを含むことができる。特に、ユーザインターフェース4050は、オプションに含まれるか、または電力送信装置の他のユーザインターフェース4050として含まれることができる。

【0053】

電力送信機4040は、コイルアセンブリ4060、インピーダンスマッチング回路4070、インバータ4080、通信ユニット4090、またはコントロールユニット4100のうち、少なくとも1つを含むことができる。

【0054】

コイルアセンブリ4060は、磁場を生成する少なくとも1つの1次コイルを含み、コイルセルと称されることもできる。

【0055】

インピーダンスマッチング回路4070は、インバータと1次コイルとの間のインピーダンスマッチングを提供することができる。インピーダンスマッチング回路4070は、1次コイル電流をブースト(boost)する適合した(suitable)周波数で共振(resonance)を発生させることができる。多重コイル(multi-coil)電力送信機でインピーダンスマッチング回路はインバータで1次コイルのサブセットで信号をルーティングするマルチプレックスを追加で含むこともできる。インピーダンスマッチング回路はタンク回路(tank circuit)と称されることもできる。

【0056】

インバータ4080は、DCインプットをAC信号に変換することができる。インバータ4080は可変(adjustable)周波数のパルスウェーブ及びデューティサイクルを生成するようにハーフブリッジまたはフルブリッジで駆動できる。また、インバータは入力電圧レベルを調整するように複数のステージを含むこともできる。

【0057】

通信ユニット4090は、電力受信機との通信を遂行することができる。電力受信機は電力送信機に対する要求及び情報を通信するためにロード(load)変調を遂行する。したがって、電力送信機は通信ユニット4090を使用して電力受信機が転送するデータを復調するために、1次コイルの電流及び／又は電圧の振幅及び／又は位相をモニタリングすることができる。また、電力送信機は通信ユニット4090を通じてFSK(Frequency Shift Keying)方式などを使用してデータを転送するように出力電力をコントロールすることもできる。

【0058】

コントロールユニット4100は、電力送信機の通信及び電力伝達をコントロールすることができる。コントロールユニット4100は、前述した動作ポイントを調整して電力転送を制御することができる。動作ポイントは、例えば、動作周波数、デューティサイクル、及び入力電圧のうち、少なくとも1つにより決定できる。

【0059】

通信ユニット4090及びコントロールユニット4100は別個のユニット／素子／チップセットで備えられるか、または図1に示すように1つのユニット／素子／チップセットで備えられることもできる。

【0060】

図5は、本発明の一実施形態に係る電力受信装置を示す。

【0061】

図5で、電力受信装置5010は、電力伝達進行及び他の関連情報を提供するユーザインターフェース5020、無線電力を受信する電力受信機5030、ロード回路5040、またはコイルアセンブリを支えてカバーするベース5050のうち、少なくとも1つを含むことができる。特に、ユーザインターフェース4050はオプションに含まれるか、電力受信装置の他のユーザインターフェース4050として含まれることもできる。

【0062】

10

20

30

40

50

電力受信機 5030 は、電力コンバータ 5060、インピーダンスマッチング回路 5070、コイルアセンブリ 5080、通信ユニット 5090、またはコントロールユニット 5100 のうち、少なくとも 1 つを含むことができる。

【0063】

電力コンバータ 5060 は、2 次コイルから受信する AC 電力をロード回路に適合した電圧及び電流に変換 (convert) することができる。実施形態として、電力コンバータ 5060 は整流器 (rectifier) を含むことができる。追加で、電力コンバータは電力受信機の反射 (reflected) インピーダンスを適用 (adapt) することもできる。

【0064】

インピーダンスマッチング回路 5070 は、電力コンバータ 5060 及びロード回路 5070 の組合せと 2 次コイル間のインピーダンスマッチングを提供することができる。実施形態として、インピーダンスマッチング回路は電力伝達を強化できる 100 kHz 辺りの共振を発生させることができる。

【0065】

コイルアセンブリ 5080 は少なくとも 1 つの 2 次コイルを含み、オプションには磁場から受信機の金属部分をシールド (shield) するエレメント (element) をさらに含むこともできる。

【0066】

通信ユニット 5090 は電力送信機に要求 (request) 及び他の情報を通信するためにロード変調を遂行することができる。このために、電力受信機 5030 は反射インピーダンスを変更するように抵抗またはキャパシタをスイッチングすることもできる。

【0067】

コントロールユニット 5100 は、受信電力をコントロールすることができる。このために、コントロールユニット 5100 は電力受信機 5030 の実際動作ポイントと所望の動作ポイントとの差を決定／算出することができる。そして、コントロールユニット 5100 は電力送信機の反射インピーダンスの調整及び／又は電力送信機の動作ポイント調整要求を遂行することによって、実際動作ポイントと所望の動作ポイントとの差を調整／低減することができる。この差を最小化する場合、最適の電力受信を遂行することができる。

【0068】

通信ユニット 5090 及びコントロールユニット 5100 は、別個の素子／チップセットで備えられるか、または図 1 に示すように 1 つの素子／チップセットで備えられることもできる。

【0069】

以下、共振モードにおける電力送受信システム及び送受信方法について追加で説明する。

【0070】

前述したように、電力送受信システムは誘導モード及び共振モードで動作することができる。誘導モードでは低電力モード及び中間電力モードで動作することができる。但し、本発明における電力送信機は共振モードと誘導モードの受信機を全てサポートしようとする。即ち、電力送信機は発見された受信機の種類によって、受信機が共振タイプ受信機であれば共振モードで、誘導タイプ受信機であれば誘導モードで電力を転送しようとする。また、誘導タイプ受信機の場合、電力送信機は低電力受信機か、中間電力受信機かによって、各々低電力モード及び中間電力モードで電力を転送しようとする。このために、電力送信機は電力受信機がどんなタイプに該当するかを決定しなければならない。

【0071】

以下、電力送信機及び電力受信機が互いに共振モードの送／受信機か、または誘導モードの送／受信機かをディテクトして動作モードによって無線充電を遂行する方法について説明する。

【0072】

まず、共振タイプ電力送信機は電力受信機から受信したパケットに含まれた情報をパーシングして電力受信機の種類を決定するようにする。そして、共振タイプ電力受信機は折衝ステップまでは誘導モードで駆動し、折衝ステップで電力送信機から受信したパケットに含まれた情報をパーシングして電力送信機の種類を決定するようにする。パーシングされた情報から電力送信機が共振モードの送信機の場合には、動作モードを誘導モードから共振モードに変更することができる。共振モードの電力受信機は電力送信機のタイプによって共振モードまたは誘導モードで電力伝達ステップを遂行することができる。

【0073】

このように送信機及び受信機が各々自分のタイプを識別するために転送する情報をモード情報と称することができる。言い換えると、モード情報は送信機及び受信機が共振モードで動作するか、及び／又は誘導モードで動作するかを示すことができる。

10

【0074】

前述したように、電力受信機は識別／構成ステップで構成パケット (configuration packet) を送信機に転送することができる。この構成パケットで折衝ステップ要求が示される場合、電力送信機は折衝ステップに進入することができる。即ち、この場合、受信機が誘導モードのうち、中間電力モードの受信機であると判断できるものである。構成パケットに折衝ステップ要求が示されない場合には、直ぐ電力伝達ステップに進行することもできる。

【0075】

図6は、本発明の一実施形態に係る電力転送方法を示す。

20

【0076】

図6は図2の識別／構成ステップ及び折衝ステップをより詳しく示し、特に電力送信機及び電力受信機が互いのタイプを識別し、動作モードを決定する方法を示す。識別／構成ステップ (S6010) 及び折衝ステップ (S6020) は、各々図2の識別／構成ステップ (S2030) 及び折衝ステップ (S2040) に対応し、重複した説明を省略し、補充の説明を主として記述することにする。

【0077】

識別／構成ステップ (S6010) で、電力受信機は識別パケット (identification packet) 及び構成パケット (configuration packet) を電力送信機に転送する。

【0078】

識別パケットは電力受信機のバージョン情報 (Major/Minor Version)、製造者 (manufacturer) コード情報、及び識別情報 (Basic Device Identifier) を含み、識別パケットを通じて電力送信機は電力受信機を識別することができる。

30

【0079】

構成パケットは、電力受信機の構成に対する情報を含む。本発明の実施形態において、構成パケットは折衝ステップ要求情報 (Neg Field) を含むことができる。折衝ステップ要求情報が0に設定された場合 (Neg = 0)、電力送信機は折衝ステップを経ないで直ぐ電力伝達ステップに進行することができる。折衝ステップ要求情報が1に設定された場合 (Neg = 1)、電力送信機は折衝ステップに進入することができる。また、本発明の実施形態において、構成パケットはモード情報を含む。モード情報は電力受信機が誘導モードの受信機か、共振モードまでサポートする受信機かを示すことができる。

40

【0080】

識別／構成ステップ (S6010) で、識別パケット及び構成パケットを受信した電力送信機は、構成パケットを通じて電力受信機のタイプを識別することができる。前述したように、電力送信機は折衝ステップ要求情報を使用して電力受信機が低電力の誘導タイプ受信機か、または中間電力の誘導タイプ受信機／共振タイプ受信機かを識別することができる。そして、電力送信機はモード情報をパーシングして電力受信機が中間電力の誘導タイプ受信機か、または共振タイプ受信機かを識別することができる。

【0081】

電力送信機は、電力受信機が低電力の誘導タイプ受信機の場合、折衝ステップ (S60

50

20) を経ないで電力伝達ステップに進行することができる。電力送信機は電力受信機が中間電力の誘導タイプまたは共振タイプの場合、電力受信機に肯定応答 (ACK) を転送し、折衝ステップ (S6020) に進行することができる。

【0082】

折衝ステップ (S6020) で、電力送信機も電力受信機に識別パケット及び構成パケットを転送することができる。電力送信機が転送する識別パケットは、バージョン情報 (Major/Minor Version) 及び製造者情報を含むことができる。電力送信機が転送する構成パケットは、電力情報及びモード情報を含むことができる。

【0083】

電力送信機は、折衝ステップ (S6020) で電力割り振り (power allocation)、動作モード決定を遂行し、共振モードで動作する場合には少なくとも1つの電力受信機に対してID割り当て (ID assignment) を遂行することもできる。

【0084】

電力受信機は、電力送信機から受信したモード情報を通じて電力送信機の種類を識別することができる。まず、折衝ステップに進出したので電力送信機は中間電力の誘導タイプ、または共振タイプであることを識別することができる。そして、折衝ステップ (S6020) で受信したモード情報を通じて電力送信機が誘導タイプか、または共振タイプかを識別することができる。

【0085】

中間電力誘導タイプ受信機は、サポートする最大 (full) 電力で電力受信及び充電を遂行することができる。共振タイプ受信機は、送信機のタイプによって電力コントロール方法を選択して電力受信及び充電を遂行することができる。電力送信機が中間電力誘導タイプの場合、電力受信機は受信することができる最大 (full) 電力容量で電力を受信及び充電することができる。

【0086】

図7は、本発明の実施形態に係る電力受信機が転送する構成パケット及び電力送信機が転送する構成パケットを示す。

【0087】

図7(a)は、電力受信機が前述した識別／構成ステップで転送する構成パケットを示す。図7(a)の構成パケットに含まれた各フィールドに対する説明は、以下の通りである。

【0088】

－電力クラス (Power Class) フィールド：保証された (Guaranteed) 電力値と関連した無符号 (unsigned) 整数値を含む。

【0089】

－最大電力 (Maximum Power) フィールド：電力受信機が整流器の出力で提供することを期待する電力の最大量を示す。

【0090】

－Propフィールド：電力伝達ステップでの電力伝達を制御する方法を示す。

【0091】

－Negフィールド (折衝ステップ要求情報)：このフィールドの値が1に設定されれば、電力送信機はACKメッセージを転送し、折衝ステップに進入する。このフィールドの値が0であれば、電力送信機は折衝ステップに進入せず、電力伝達ステップに進入する。

【0092】

－FSK極性 (FSK Polarity) フィールド：送信機の変調極性がデフォルト値か、反転された値かを示す。

【0093】

－FSKデプス (FSK Depth) フィールド：送信機の変調デプスを示す。

【0094】

10

20

30

40

50

ーカウント (Count) フィールド：識別／構成ステップで電力受信機が転送するオプション構成パケットの数を示す。

【0095】

ーウィンドウサイズ (Window Size) フィールド：受信電力の平均化 (averaging) のためのウィンドウサイズを示す。

【0096】

ーウィンドウオフセット (Window Offset) フィールド：受信電力を平均化するウィンドウと受信電力パケット転送との間のインターバルを示す。

【0097】

ー動作モード (OP Mode) フィールド：前述したモード情報であって、電力受信機がサポートする動作モードを示す。実施形態として、動作モードフィールドの値が0の場合には誘導モード、即ち (= 独占モード) であることを示し、動作モードフィールドの値が1の場合には共振モード (= 共有モード) であることを示すことができる。

【0098】

図7 (b) は、電力送信機が前述した折衝ステップで転送する構成パケットを示す。図7 (b) の構成パケットに含まれた各フィールドに対する説明は、以下の通りである。

【0099】

ー保証電力クラス (Guaranteed Power Class) フィールド：電力送信機の電力クラスを示す。実施形態として、低電力送信機はフィールド値を1に、中間電力受信機はフィールド値を0に設定することができる。

【0100】

ー保証電力 (Guaranteed Power) フィールド：適切な (appropriate) 基準電力受信機を満たす電力送信機の保証電力を示す。

【0101】

ー潜在電力クラス (Potential Power Class) フィールド：電力送信機の電力クラスを示す。実施形態として、低電力送信機はフィールド値を1に、中間電力受信機はフィールド値を0に設定することができる。

【0102】

ー潜在電力 (Potential Power) フィールド：適切な基準電力受信機に潜在的に伝達できる電力送信機の最大電力量を示す。

【0103】

ー動作モード (OP Mode) フィールド：前述したモード情報であって、電力送信機がサポートする動作モードを示す。実施形態として、動作モードフィールドの値が0の場合には誘導モード、即ち 1 : 1 充電モードであることを示し、動作モードフィールドの値が1の場合には共振モード、即ち共有モードであることを示すことができる。

【0104】

図8は、電力送信機のタイプ及び電力受信機のタイプに従う動作方法の差及び制御の流れを示す。

【0105】

図8 (a) は、電力送信機が誘導タイプとして低電力転送タイプの場合、電力送信機と各タイプの電力受信機とのデータの流れを示す。

【0106】

図8 (a) で、電力送信機が低電力誘導タイプに該当するので、この電力受信機がサポートすることができる電力提供方法は低電力誘導タイプだけである。したがって、低電力誘導タイプ受信機だけでなく、中間電力誘導タイプ受信機及び共振タイプ受信機も低電力誘導モードで動作するようになる。したがって、前述したように折衝ステップは省略され、デジタルピングステップ、識別／構成ステップ、及び電力伝達ステップ全て、データは受信機から送信機に転送され、受信機が全般的な動作を制御する。

【0107】

図8 (b) は、電力送信機が誘導タイプとして中間電力転送タイプの場合、電力送信機

10

20

30

40

50

と各タイプの電力受信機とのデータの流れを示す。

【0108】

図8(b)で、電力送信機が中間電力誘導タイプに該当するので、この電力送信機は低電力誘導タイプ受信機及び中間電力誘導タイプ受信機をサポートすることができる。したがって、電力受信機が低電力誘導受信機の場合には、折衝ステップ無しで低電力誘導モードで動作するが、中間電力誘導受信機または共振受信機の場合には折衝ステップを経て中間電力誘導モードで動作することができる。

【0109】

中間電力の誘導モードで駆動する場合、折衝ステップで電力送信機もID情報または構成情報を電力受信機に転送できるので、折衝ステップでは両方向通信が遂行される。但し、他のステップでは送信機が受信機にデータを転送し、電力充電の全般的な動作も受信機によりコントロールされる。

【0110】

図8(c)は、電力送信機が共振タイプの場合、電力送信機と各タイプの電力受信機とのデータの流れを示す。

【0111】

図8(c)で、電力送信機が共振タイプに該当するので、この電力送信機は誘導タイプ受信機及び共振タイプ受信機を各々のタイプに合うように全てサポートすることができる。したがって、低電力誘導受信機は低電力誘導モードで、中間電力誘導受信機は中間電力誘導モードで、共振タイプ受信機は共振モードで各々動作する。共振送信機と共振受信機の電力伝送の場合には、電力伝達ステップでも両方向にデータ通信が遂行される。共振モードの電力伝達の場合、受信機が自体の共振周波数をコントロールすることによって受信電力をコントロールし、追加で電力送信機の動作ポイント制御を要求して受信電力をコントロールすることもできる。

【0112】

図9は、本発明の一実施形態に係るID割り当てパケットを示す。

【0113】

共振タイプの電力送信機は複数の共振タイプ電力受信機を同時に充電することができる。但し、複数の共振タイプ電力受信機に電力を転送する場合、通信のために各々の電力受信機にIDを割り当てなければならない。

【0114】

図9で、IDフィールドはディテクトされた少なくとも1つの電力受信機のID情報を示す。電力送受信が共振モードで遂行される場合、電力受信機はID要求を電力送信機に転送することができる。このような場合、電力送信機は電力受信機にIDを割り当てて、割り当てられたID情報を図9のID割り当てパケットに含めて電力受信機に転送することができる。

【0115】

図10は、本発明の一実施形態に係る電力伝達の間のデータ通信のためのフレーム構造を示す。

【0116】

共振モードで、電力送信機はマスターとしてシンク信号を電力受信機に転送し、電力受信機はスレーブとしてシンク信号に対する応答(response)信号を転送することができる。電力送信機と電力受信機との間の通信は電力送信機がシンク信号を送らないことによって終了されることもできる。シンク信号はシンクパケットに、応答信号は応答パケットに、図10のような構造でフレームを時分割したタイムスロットに割り振りできる。

【0117】

共振モードで、電力送信機は複数の電力受信機と通信を遂行しなければならないので、通信のためのフレームに含まれたタイムスロットを電力受信機に割り振る方式を使用することができる。このような場合、シンク信号の割当方法によって図10(a)のようにフレーム当たり1つのシンク信号を使用する方法と、図10(b)のようにフレームでタイ

10

20

30

40

50

ムスロット毎にシンク信号を割り振ることによって、複数のシンク信号を使用する方法を使用することができる。各々の電力受信機に対するタイムスロットの割り振りは、図9で説明したID及びID割り当てパケットを使用して遂行できる。

【0118】

電力送信機はシンクパケットを転送し、それに対する応答パケットとして電力送信機の状態情報を受信することもできる。このような状態情報は受信される電力情報または電力転送終了要求を含むこともできる。安全のために、電力受信機はシンク信号の受信無しでもOV/OC/OT情報を転送することができる。

【0119】

図11は、本発明の一実施形態に係るシンクパケットを示す。

10

【0120】

電力送信機は特定電力受信機から応答を受信するためにシンクパケットを転送することができる。図11のように、シンクパケットはアドレスID (ADDR ID) フィールド及び要求 (request) フィールドを含むことができる。

【0121】

アドレスID (ADDR ID) フィールドは、電力送信機が応答を要求する対象電力受信機を識別することができる。対象電力受信機を識別するアドレスID情報は、図9に示したID割り当てパケットを通じて割り当てたID情報に該当することもできる。但し、電力送信機は特定電力受信機のアドレスIDを使用するだけでなく、現在充電中の全ての電力受信機に応答を要求するアドレスIDを使用することもできる。

20

【0122】

実施形態として、アドレスIDフィールド値が111bの場合、全ての充電中の電力受信機が割り振られた時間スロットに応答を転送することができる。アドレスIDフィールド値が特定電力受信機を示す場合、該当電力受信機のみが応答を転送することができる。

【0123】

要求 (Request) フィールドは、電力送信機が電力受信機に要求する情報を示すことができる。

【0124】

一実施形態として、要求フィールドはフィールド値によって以下のような応答を要求することができる。

30

【0125】

要求フィールドのフィールド値が0001bの場合、電力受信機の状態レポートを要求することができる。状態レポートは、受信電力パケット、電力転送終了パケットなどが該当できる。要求フィールドのフィールド値が0010bの場合、電力送信機は電力分配のための再折衝を要求することができる。言い換えると、電力送信機は電力再割振のために折衝ステップをまた遂行することを電力受信機に要求することができる。または、ID情報などを再度要求することもできる。

【0126】

他の実施形態として、要求フィールドはフィールド値によって以下のような応答を要求することができる。

40

【0127】

要求フィールドのフィールド値が0001bの場合、電力受信機に受信電力情報の転送を要求することができる。要求フィールドのフィールド値が0010bの場合、電力受信機に整流 (rectified) 電圧情報の転送を要求することができる。要求フィールドのフィールド値が0011bの場合、電力受信機に電力伝達終了パケットの転送を要求することができる。要求フィールドのフィールド値が0100bの場合、電力送信機は電力分配のための再折衝を要求することができる。言い換えると、電力送信機は電力再割当のために折衝ステップをまた遂行することを電力受信機に要求することができる。要求フィールドのフィールド値が0101bの場合、電力受信機にID情報の転送を要求することができる。

50

【0128】

以下、本発明の実施形態に係る電力送信機の電力伝達方法についてより詳しく説明する。

【0129】

本発明は、誘導電力受信機と共振電力受信機を全て充電することができる電力送信機を提供しようとする。但し、前述したように、誘導電力受信機の場合、電力送信機が転送する電力自体をコントロールするが、共振電力受信機の場合、電力受信機が受信した電力をコントロールすることができる。したがって、共振モードで転送する電力が誘導モードで転送する電力より高いか強いように設定することができる。そして、両方式を容易にサポートするためのインバータのデザインと、これに従う電力転送方法を以下に追加で説明する。

10

【0130】

図12は、本発明の実施形態に係る電力送信機を示す図である。

【0131】

図12の電力送信機は図1及び図4の電力送信機を補充して説明するものであって、図12に図示していない前述した電力送信機の構成要素は説明の便宜のために省略されたものであり、構成によって含まれるか、または除外できる。

【0132】

図12で、電力送信機は、セレクションユニット12010 (Selection Unit)、通信／コントロールユニット12020、及び電力変換回路12030を含むことができる。

20

【0133】

セレクションユニット12010は、電力受信機の位置または有無をディテクトする回路であって、オプションに備えられる。

【0134】

通信／コントロールユニット12020は電力受信装置と通信を遂行し、関連電力コントロールアルゴリズム及びプロトコルを遂行し、AC波形の周波数を駆動(drive)して電力伝達をコントロールすることができる。特に、本発明ではサブハーフブリッジインバータ12070の駆動及びサブハーフブリッジインバータ12070を駆動するパルス信号(PWM)をコントロールすることができる。

【0135】

図12の実施形態において、電力変換ユニット12030はDC入力を共振回路を駆動するAC波形に変換するインバータであって、メインパルス信号が印加されるメインハーフブリッジインバータ12040、サブパルス信号が印加されるサブハーフブリッジインバータ12070、磁場を生成するコイルセル12060 (Coil cell)、及びコイルセルの電流をモニタリングする電流センサー12050 (Current Sense)を含むことができる。コイルセル12060は、コイルと共振キャパシタを含むこともできる。

30

【0136】

本発明に係る電力送信機は、同時に複数の電力受信機を充電するために複数のコイルセルを含むことができる。このような場合、複数のコイルセルに対して1つのインバータのみを使用すれば、同時に充電する電力受信機の各々に対する電力コントロールを遂行し難い。また、複数のコイルセルの各々に対してインバータが備えられるように複数のインバータを使用すれば、同時に充電する複数の電力受信機の各々に対する電力コントロールを遂行することはできるが、回路複雑度が上昇し、回路製作費用が増加する。したがって、本発明ではメインパルス信号が印加されるメインハーフブリッジインバータを置いて、複数のコイルセルに対して複数のハーフブリッジインバータを備えるように設計して、回路複雑度を低め、かつ複数の電力受信機をより容易にコントロールすることができる電力送信機を提案しようとする。

40

【0137】

図13は、本発明の実施形態に係る電力送信機を示す図である。

【0138】

50

図13は、図12で図示した電力送信機をより詳しく示す。

【0139】

図13で、電力送信機はメインハーフブリッジインバータ13010、電流センサー13020、N個のコイルセル13030-1~N、N個のサブハーフブリッジインバータ13040-1~N、N個のマルチプレクサ13050-1~N (MUX)、N個のイネーブル端子13060-1~N (EN)、N個のセレクション端子13070-1~N (SEL)、及び通信／コントロールユニット13080を含む。

【0140】

メインハーフブリッジインバータ13010にはメインパルス信号 (メインPWM) が印加され、複数のサブハーフブリッジインバータ13040の各々には第1サブパルス信号 (サブPWM1) または第2サブパルス信号 (サブPWM2) が印加できる。マルチプレクサ13050は、セレクション端子13070のセレクション入力に従って第1サブパルス信号または第2サブパルス信号をサブハーフブリッジインバータ13040に印加することができる。但し、応用によっては2つ以上のサブパルス信号が選択的に印加されることもできる。

【0141】

通信／コントロールユニット13080は、イネーブル信号／ディスエーブル信号をイネーブル端子13060に印加して各々のサブハーフブリッジインバータ13040をイネーブル (enable) またはディスエーブル (disable) させることができる。他の表現として、通信／コントロールユニット13080はイネーブル信号を印加するか、またはイネーブル信号の印加を終了することによって、サブハーフブリッジインバータ13040をイネーブルまたはディスエーブルさせることができる。また、通信／コントロールユニット13080はセレクション信号をセレクション端子13070に印加してマルチプレクサ13050の出力を選択することができる。イネーブル端子13060及びセレクション端子13070は通信／コントロールユニット13080により制御され、送信機デザインによってオプションに含まれることができる。

【0142】

図13の電力送信機は、基本的にメインハーフブリッジインバータ13010を駆動し、各々のサブハーフブリッジインバータをイネーブル／ディスエーブルするか、または各々のサブハーフブリッジインバータに印加されるサブパルス信号を選択的に印加することによって、各々のコイルセルに流れる電流をコントロールし、したがって、伝達電力を効率良くコントロールすることができる。追加的な電力送信機の動作方法は以下に一層詳細に説明する。

【0143】

図14は、本発明の実施形態に係るメインパルス信号、サブパルス信号、及びマルチプレクサの出力パルス信号を示す。

【0144】

まず、メインパルス信号 (メインPWM) は特定の振幅と周波数を有するパルス信号になることができる。これに対し、サブパルス信号はメインパルス信号を使用して実現される。即ち、第1サブパルス信号 (サブPWM1) はメインパルス信号の位相反転された信号、即ちメインパルス信号と180度の位相差がつく信号を使用することができる。そして、第2サブパルス信号 (サブPWM2) はメインパルス信号を位相コントロールした信号を使用することができる。

【0145】

このようにメインパルス信号及びサブパルス信号を構成する場合、次のような動作方法を使用することができる利点がある。前述したように、メインハーフブリッジインバータにはメインパルス信号が印加され、サブハーフブリッジインバータには第1サブパルス信号または第2サブパルス信号が印加される。まず、第1サブパルス信号が印加される場合、メインパルス信号との位相差によりコイルは最大電力を伝達できるようになる。そして、第2サブパルス信号が印加される場合にはメインパルス信号との位相差によりコイルは

最大電力よりは小さな電力を伝達できるようになる。

【0146】

第2サブパルス信号が印加される場合、伝達される電力は位相コントロールの程度によって異なることがある。コントロールされる位相差が180度に近づくほど、最大電力に近い電力が伝達され、コントロールされる位相差が0度に近づくほど、小さな電力が伝達できる。実施形態として、第2サブパルス信号はメインパルス信号と位相差が-90~+90度の範囲に該当するように位相コントロールされた信号でありうる。この範囲を外れる場合には、第1サブパルス信号をコントロールすることがより効率が良いこともあるためである。

【0147】

サブパルス信号はマルチプレクサでスイッチングされる。マルチプレクサはセレクション信号に従ってサブパルス信号をスイッチングして出力することができる。図14の実施形態のように、通信／コントロールユニットがセレクション信号に1を印加すれば、マルチプレクサは第1サブパルス信号を出力し、セレクション信号に0を印加すれば、マルチプレクサは第2サブパルス信号を出力することができる。

【0148】

イネーブル信号は実際電力転送を印加する信号である。図13で、メインハーフブリッジにはメインパルス信号が印加されているが、コイルセルにはイネーブル信号が印加された場合のみに電流が印加されて電力を伝達することができる。

【0149】

図14で、サブハーフブリッジインバータに第1サブパルス信号を印加すれば、コイルセルは大きい電力を伝達し、第2サブパルス信号を印加すれば、コイルセルは小さな電力を伝達することができる。本明細書において、第1サブパルス信号を印加する場合はコイルセルが出力する電力を充電用電力、第2サブパルス信号を印加する場合はコイルセルが出力する電力を通信用電力と称することができる。通信用電力は、回路駆動時、ピングまたはデジタルピングを印加して電力受信機を発見することに使われるか、または電力受信機と通信を遂行することに使用できる。勿論、位相を追加でコントロールして通信電力を充電に使用することも可能であるが、説明の便宜上、第2サブパルス信号を通信用電力と称することができる。

【0150】

図13及び図14のような構成を使用することによって、電力送信機は複数のコイルセルを効率良く制御して少なくとも1つの電力受信機を発見し、電力送信を遂行することができる。以下、図14の信号を使用して図13の電力送信機を制御する方法について図15で説明する。

【0151】

図15は、本発明の一実施形態に係る無線電力送信機の動作方法を示す。

【0152】

図15の動作は通信／コントロールユニットにより制御されるが、説明の便宜上、無線電力送信機が制御することと説明することもできる。また、図15は電力送信機が電力受信機を発見し、電力転送を始めるまでの過程を図13の回路及び図14のパルス信号を使用して遂行する方法を示す。図15の方法の開始で、電力送信機は複数のコイルセルに対するイネーブル信号は全て印加されていない状態であることを仮定する。

【0153】

電力送信機は第2サブパルス信号を印加するセレクション信号を設定することができる(S15010)。言い換えると、電力送信機は第2サブパルス信号を出力するセレクション信号を設定してマルチプレクサに適用することができる。前述した実施形態のように、セレクション信号を0に設定すれば第2サブパルス信号が印加されることができ、通信／コントロールユニットはセレクション端子を通じてマルチプレクサにセレクション信号(0)を印加して所望の第2サブパルス信号を出力することができる。

【0154】

電力送信機は第1コイルセルのサブハーフブリッジインバータにイネーブル信号を印加して電力を転送することができる（S15020）。この際、転送される電力は通信用電力であって、前述したピングまたはデジタルピングに該当することができる。または、前述した電力送信機のデータ転送に使われることもできる。言い換えると、サブハーフブリッジインバータに第2サブパルス信号が印加されて、第1コイルセルは回路駆動／受信機発見用の小さな電力を転送することができる。

【0155】

電力送信機は電力受信機の応答を受信することができる（S15030）。電力送信機は電流センサーを使用して印加した通信用電力に従う1次コイルの変化を感知することによって電力受信機を発見し、電力受信機の応答をディテクトすることができる。図15で示すステップ（15030）は電力受信機の見つけ出し及び電力受信機の応答を受信を共に示し、このステップは図2の識別／構成ステップまたは折衝ステップのうち、少なくとも1つに該当することができる。

【0156】

電力受信機の応答を受信されれば、電力送信機はセレクション信号の設定を第1サブパルス信号を印加するように変更することができる（S15040）。前述した実施形態において、通信／コントロールユニットはセレクション信号を1に変更することによって、サブハーフブリッジインバータに第1サブパルス信号を印加することができる。サブハーフブリッジインバータに第1サブパルス信号が印加されるので、第1コイルセルは充電電力を送信して電力伝達を開始することができる。

【0157】

電力受信機の応答を受信されなければ、電力送信機は第1サブハーフブリッジインバータに対するイネーブル信号の印加を終了することができる（S15050）。電力受信機が発見されなかったため、電力送信機は第1コイルセルには充電を要する電力受信機がアタッチ（attach）されないと判断できるためである。

【0158】

図15で、ステップ（S15010～15050）は、複数のコイルセルの各々に対して遂行できる。したがって、電力送信機は第2コイルセルに対して図15のステップを遂行し、同一な方式によりN番目コイルセル（最後のコイルセル）まで図15のステップを遂行した後、終了することができる。そして、一定時間間隔後、またはアナログピングにより外部オブジェクトを発見した場合、再度図15のステップを遂行することができる。電力送信機は電力充電中でないコイルセルに対してのみ図15のステップを遂行するか、またはアナログピングにより外部オブジェクトが発見されたコイルセルに対してのみ図15のステップを遂行することもできる。そして、第2サブパルス信号は時分割して一回に1コイルのみに供給されることもできる。

【0159】

追加で、電力受信機の応答を受信された場合（S15030）、電力送信機は電力受信機の種類によって異なるように動作することもできる。電力受信機が共振タイプ電力受信機の場合には、図15で説明したように、セレクション信号設定を第1サブパルス信号が印加されるように変更することができる（S15040）。電力送信機は電力受信機が誘導タイプ電力受信機の場合には、セレクション信号設定を変更せず、代わりに第2サブパルス信号の位相をコントロールすることによって電力を転送することができる。

【0160】

電力受信機が共振タイプの場合、電力送信機が大きい電力を送信すれば、電力受信機が共振周波数を調整して適切な電力を受信することができる。しかしながら、電力受信機が誘導タイプの場合には電力送信機が適合した電力を転送しなければならず、この場合には低い電力から高い電力に電力を調整することが回路及び電力伝達の安定性に一層有利なためである。

【0161】

実施形態として、電力受信機の応答は前述したモード情報を含むこともできる。電力送

10

20

30

40

50

信機は受信したモード情報をパーシングして、電力受信機が共振タイプ電力受信機か、または誘導タイプ電力受信機かを決定することもできる。

【0162】

図16は、本発明の他の一実施形態に係る電力送信機を示す図である。

【0163】

図16の電力送信機の構成は、図12に示す通りである。但し、電流センサー16010の構成が図12と異なり、これに対しては図17を参考にしてより詳しく説明する。電流センサーの位置及び構成以外の他の説明は図12で説明した通りである。

【0164】

図17は、本発明の他の一実施形態に係る電力送信機を示す図である。

10

【0165】

図17は、図16で図示した電力送信機をより詳しく示す。

【0166】

図17は、図13で図示した電力送信機と同一なサブユニットを含んでいる。即ち、電力送信機はメインハーフブリッジインバータ、N個のコイルセル、N個のサブハーフブリッジインバータ、N個のマルチプレクサ、N個のイネーブル端子、N個のセレクション端子、及び通信／コントロールユニットを含む。但し、図13のように1つの電流センサーがメインハーフブリッジインバータと連結される代わりに、図17ではN個の電流センサーが各々のコイルセルとサブハーフブリッジインバータの間に含まれる。このような構成の差異点の以外の説明は図13と同一であり、以下では電流センサーの構成の差について説明する。

20

【0167】

図17の電力送信機は電流センサーが各々のコイルセルに付加されて、コイルセル別に通信及び制御を遂行することができる。言い換えると、図15のような方法を遂行する場合にも、コイルセル別に順次に図15の方法を遂行する代わりに、全てのコイルセルに対して図15の方法を遂行することができる。

【0168】

図15の方法を遂行する場合、図17の電力送信機は同時に全てのコイルセル、即ち全てのサブハーフブリッジインバータにイネーブル信号を印加することによって、全てのコイルセルで通信用電力を転送することができる。そして、各々の電流センサー17010-1～Nを使用して電力受信機を発見するか、または電力受信機と通信し、応答が確認されたコイルセルに対してのみ第1サブパルス信号を適用することによって電力を伝達することができる。

30

【0169】

図17の電力送信機でも、図15で説明したように、各コイルセルで発見された電力受信機のタイプによって異なるように動作することもできる。通信結果、電力受信機が誘導タイプの場合には第1サブパルス信号を印加せず、既に印加された第2サブパルス信号の位相をコントロールして電力転送を遂行することができる。但し、第1サブパルス信号の位相を初期電力転送を行うことができるフェーズ（例えば、第2サブパルス信号の初期フェーズ）に変更し、変更された第1サブパルス信号を残りのコイルに供給することもできる。

40

【0170】

図16及び図17のような電力送信機を使用する場合、同時に複数の電力受信機を充電できるだけでなく、複数の電力受信機の各々と通信してコントロールを遂行することができる。したがって、複数の共振タイプ受信機だけでなく、複数の誘導タイプ受信機までも同時に充電可能であり、共振タイプ受信機と誘導タイプ受信機の同時充電も可能である。特に、2つ以上のサブパルス信号を使用することによって、サブパルス信号の数だけの誘導タイプ受信機をサポートすることができる。即ち、N個の誘導タイプ受信機に対してN個のサブパルス信号を使用して個別的に制御を遂行することによって、同時に充電を遂行することができる。

50

【0171】

本発明の思想や範囲を逸脱することなく本発明で多様な変更及び変形が可能であることは当業者であれば理解することができる。したがって、本発明は添付の請求項及びその同等範囲内で提供される本発明の変更及び変形を含むことと意図される。

【0172】

本明細書で装置及び方法発明が全て言及され、装置及び方法発明の全ての説明は互いに補完して適用できる。

【0173】

多様な実施形態が本発明を実施するための最善の形態で説明された。

【産業上の利用可能性】

【0174】

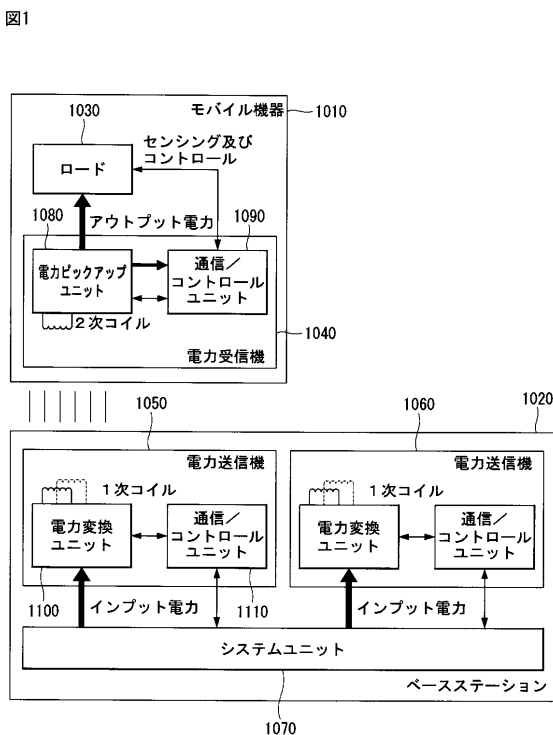
本発明は一連の無線充電分野で用いられる。

【0175】

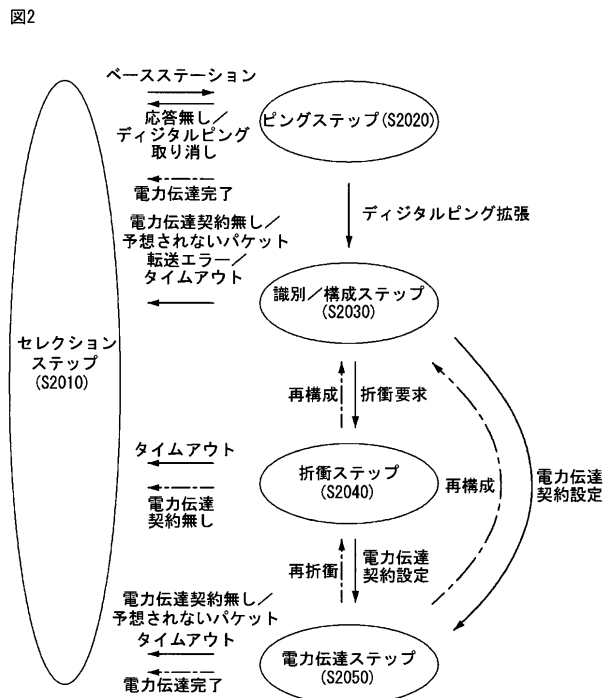
本発明の思想や範囲を逸脱することなく本発明で多様な変更及び変形が可能であることは当業者に自明である。したがって、本発明は添付の請求項及びその同等範囲内で提供される本発明の変更及び変形を含むものと意図される。

10

【図1】

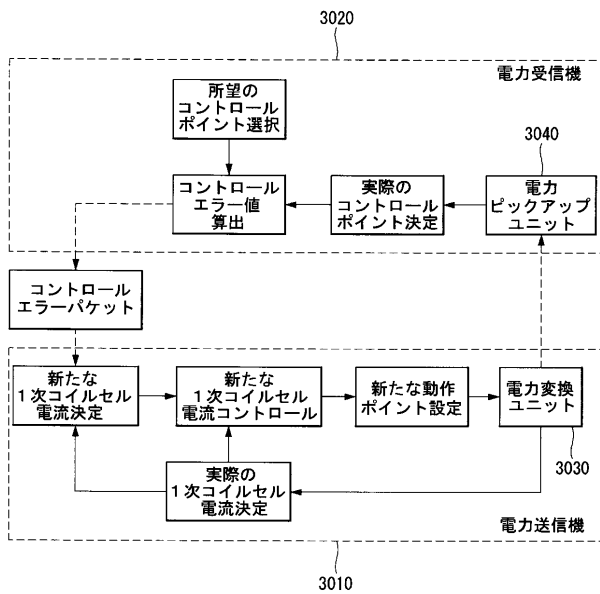


【図2】



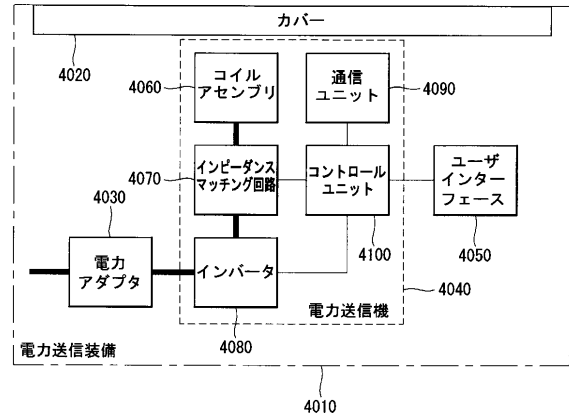
【図 3】

图3



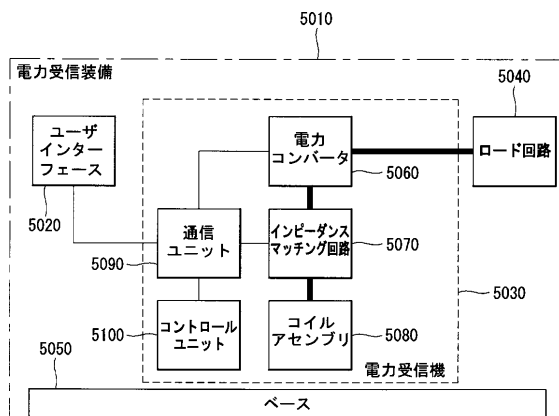
【図 4】

図4



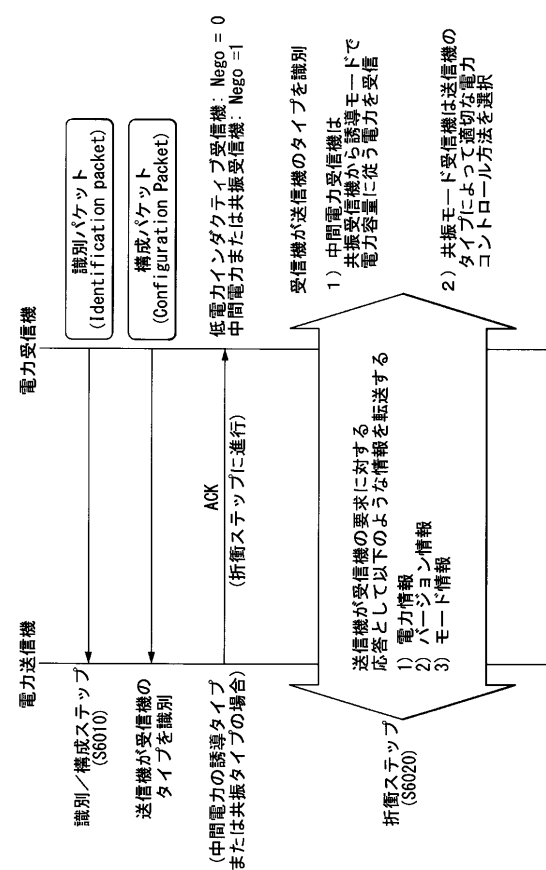
【図 5】

图5



【図 6】

图6



【図 7】

図7

(a) 受信機の構成パケット

	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
B0	Power Class		Maximum Power					
B1	Reserved							
B2	Prop	OP Mode	Reserved	Reserved	X	Count		
B3	Window Size					Window Offset		
B4	Neg	FSK Polarity	FSK Depth			Reserved		

(b) 送信機の構成パケット

	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
B0	Guaranteed Power Class		Guaranteed Power					
B1	Potential Power Class		Potential Power					
B2	OP Mode	Reserved						

【図 8】

図8

(a) 低電力誘導タイプの電力送信機

低電力誘導送信機 (Tx)	低電力誘導受信機 (Rx)	中間電力誘導受信機 (Rx)	共振受信機 (Rx)
デジタルピング	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx
識別／構成ステップ	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx
折衝ステップ	Skip	Skip	Skip
電力伝達ステップ	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx

(b) 中間電力誘導タイプの電力送信機

中間電力誘導送信機 (Tx)	低電力誘導受信機 (Rx)	中間電力誘導受信機 (Rx)	共振受信機 (Rx)
デジタルピング	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx
識別／構成ステップ	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx
折衝ステップ	Skip	Rx (M) ← → Tx (S)	Rx (M) ← → Tx (S)
電力伝達ステップ	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx

(c) 共振タイプの電力送信機

共振送信機 (Tx)	低電力誘導受信機 (Rx)	中間電力誘導受信機 (Rx)	共振受信機 (Rx)
デジタルピング	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx
識別／構成ステップ	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx → Tx
折衝ステップ	Skip	Rx (M) ← → Tx (S)	Rx (M) ← → Tx (S)
電力伝達ステップ	Rx → Tx	Rx → Tx	Rx (S) ← → Tx (M)

【図 9】

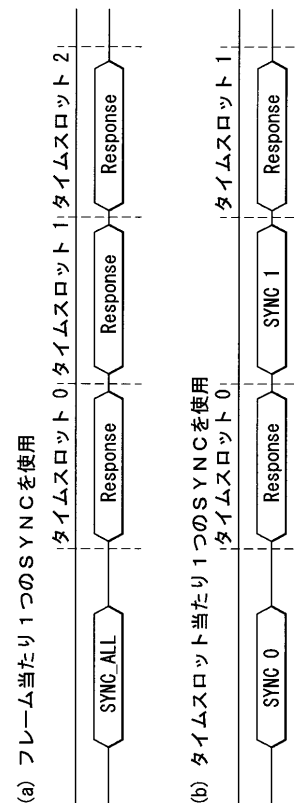
図9

ID 割り当てパケット

	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
B0	Reserved				ID			

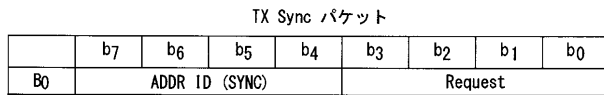
【図 10】

図10



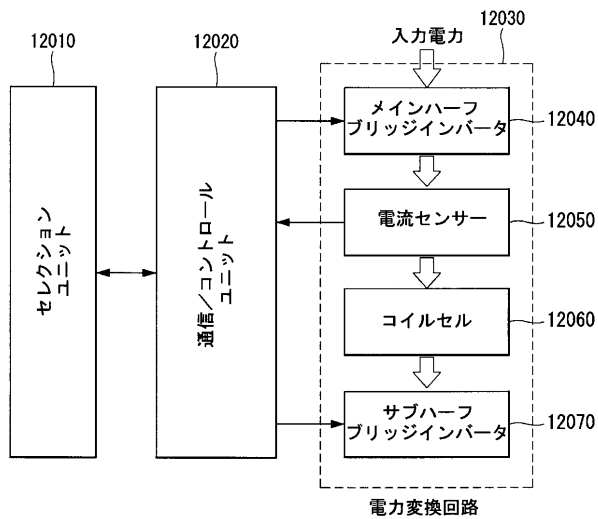
【図 1 1】

図11



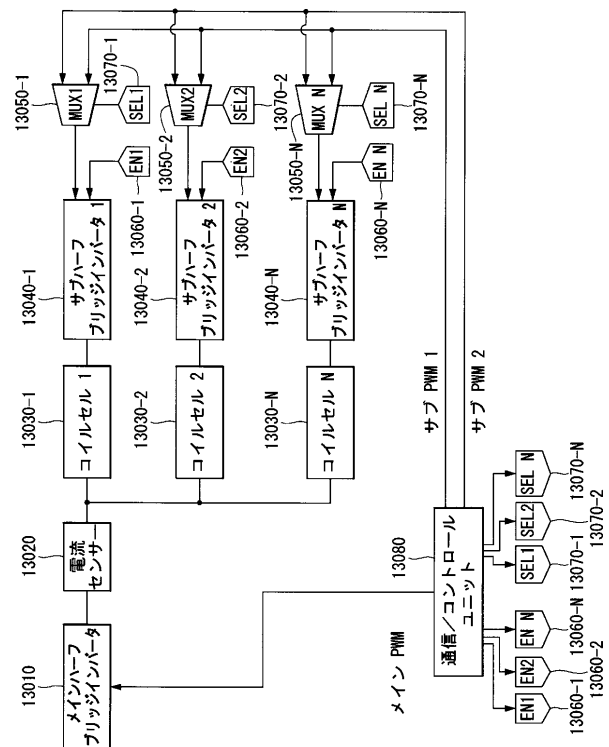
【図 1 2】

図12



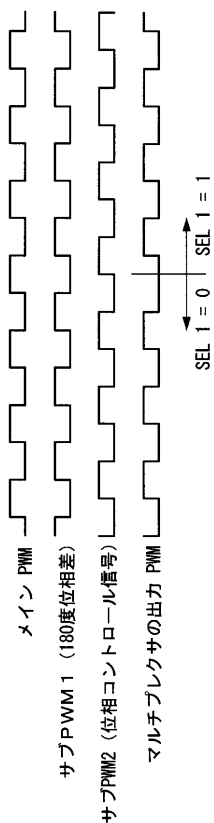
【図 1 3】

図13



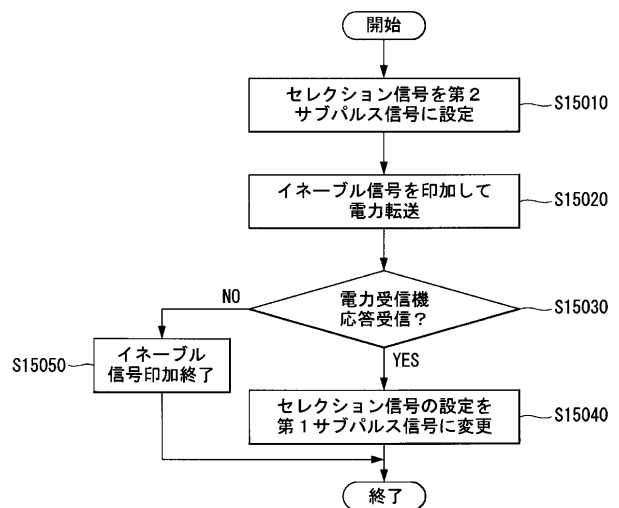
【図 1 4】

図14



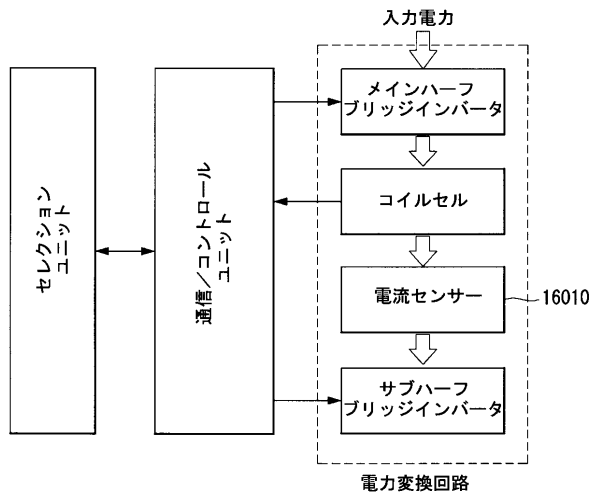
【図 1 5】

図15



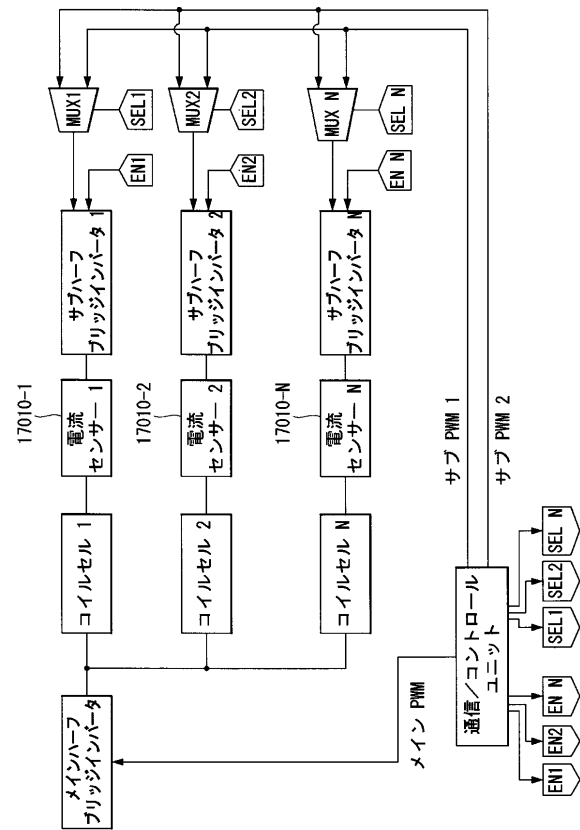
【図 16】

図16



【図 17】

図17



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/003594

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02J 17/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J 17/00; H02M 3/335; H02J 5/00; H02J 7/00; G06F 1/26; H02M 3/28; G06F 1/18; H02J 7/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: pulse, half-bridge, inverter, phase, control, selection signal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003-0214821 A1 (GIANNOPOULOS, Demetri et al.) 20 November 2003 See paragraphs [0012]-[0028], claims 11-24, figures 1-4.	1-13
A	JP 2008-104295 A (VOLTEX K.K.) 01 May 2008 See abstract, claims 1-4, figures 1-6.	1-13
A	KR 10-2012-0085498 A (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) 01 August 2012 See paragraphs [0026]-[0048], claims 1-12, figures 2-5.	1-13
A	WO 2014-042681 A2 (ACCESS BUSINESS GROUP INTERNATIONAL LLC.) 20 March 2014 See paragraphs [0099]-[0117], claims 1-17, figures 4-8.	1-13
A	KR 10-0911763 B1 (HANBITNANO BIO TECH. CO., LTD.) 10 August 2009 See paragraphs [0022]-[0060], figures 2-6.	1-13
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 JULY 2015 (23.07.2015)		Date of mailing of the international search report 23 JULY 2015 (23.07.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seousa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/003594

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2003-0214821 A1	20/11/2003	AU 2003-230103 A1 CN 1653670 A EP 1506606 A1 JP 2005-526474 A KR 10-2005-0005480 A US 6844702 B2 WO 03-098773 A1	02/12/2003 10/08/2005 16/02/2005 02/09/2005 13/01/2005 18/01/2005 27/11/2003
JP 2008-104295 A	01/05/2008	NONE	
KR 10-2012-0085498 A	01/08/2012	WO 2012-102419 A1 WO 2012-102419 A9	02/08/2012 15/11/2012
WO 2014-042681 A2	20/03/2014	CN 103683522 A KR 10-2015-0054802 A TW 201411981 A WO 2014-042681 A3	26/03/2014 20/05/2015 16/03/2014 30/05/2014
KR 10-0911763 B1	10/08/2009	NONE	

국제조사보고서		국제출원번호 PCT/KR2015/003594
A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H02J 17/00(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02J 17/00; H02M 3/335; H02J 5/00; H02J 7/00; G06F 1/26; H02M 3/28; G06F 1/18; H02J 7/02 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 펄스, 하프 브리지, 인버터, 위상, 제어, 셀렉션 신호		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2003-0214821 A1 (DEMETRI GIANNPOULOS 외) 2003.11.20 단락 [0012]-[0028], 청구항 11-24, 도면 1-4 참조.	1-13
A	JP 2008-104295 A (VOLTEX K.K.) 2008.05.01 요약, 청구항 1-4, 도면 1-6 참조.	1-13
A	KR 10-2012-0085498 A (전자부품연구원) 2012.08.01 단락 [0026]-[0048], 청구항 1-12, 도면 2-5 참조.	1-13
A	WO 2014-042681 A2 (ACCESS BUSINESS GROUP INTERNATIONAL LLC.) 2014.03.20 단락 [0099]-[0117], 청구항 1-17, 도면 4-8 참조.	1-13
A	KR 10-0911763 B1 (주식회사 한빛나노바이오테크) 2009.08.10 단락 [0022]-[0060], 도면 2-6 참조.	1-13
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “B” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2015년 07월 23일 (23.07.2015)		국제조사보고서 발송일 2015년 07월 23일 (23.07.2015)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2015년 1월)

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/003594

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2003-0214821 A1	2003/11/20	AU 2003-230103 A1 CN 1653670 A EP 1506606 A1 JP 2005-526474 A KR 10-2005-0005480 A US 6844702 B2 WO 03-098773 A1	2003/12/02 2005/08/10 2005/02/16 2005/09/02 2005/01/13 2005/01/18 2003/11/27
JP 2008-104295 A	2008/05/01	없음	
KR 10-2012-0085498 A	2012/08/01	WO 2012-102419 A1 WO 2012-102419 A9	2012/08/02 2012/11/15
WO 2014-042681 A2	2014/03/20	CN 103683522 A KR 10-2015-0054802 A TW 201411981 A WO 2014-042681 A3	2014/03/26 2015/05/20 2014/03/16 2014/05/30
KR 10-0911763 B1	2009/08/10	없음	

서식 PCT/ISA/210 (대응특허 추가용지) (2015년 1월)

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 2 J 7/02 (2016.01) H 0 2 J 7/02 J

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

(74)代理人 100159259

弁理士 竹本 実

(72)発明者 パク ヨンチョル

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 リ ヒョンボム

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 リ チェソン

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 チョン ピョンサン

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 パク チンム

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 リ ソンフン

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 リ チヒョン

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

(72)発明者 ソ チョンキョ

大韓民国, ソウル 1 3 7-8 9 3, ソチョーク, ヤンジューデロ, 1 1ギル, 1 9, エルジー
 エレクトロニクス インコーポレイティド アールアンドディー キャンパス

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA04 BB01 GB03 GB06 GB08 GD05