

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6261212号  
(P6261212)

(45) 発行日 平成30年1月17日(2018.1.17)

(24) 登録日 平成29年12月22日(2017.12.22)

(51) Int.Cl.		F I
<b>HO2J 50/60</b>	<b>(2016.01)</b>	HO2J 50/60
<b>HO2J 50/80</b>	<b>(2016.01)</b>	HO2J 50/80
<b>HO2J 50/10</b>	<b>(2016.01)</b>	HO2J 50/10

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-142642 (P2013-142642)	(73) 特許権者	514056953
(22) 出願日	平成25年7月8日(2013.7.8)		ハンリム ポステック カンパニー リミテッド
(65) 公開番号	特開2014-18061 (P2014-18061A)		大韓民国 441-360 キョンギ道
(43) 公開日	平成26年1月30日(2014.1.30)		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
審査請求日	平成28年6月1日(2016.6.1)	(74) 代理人	100079049
(31) 優先権主張番号	10-2012-0075276		弁理士 中島 淳
(32) 優先日	平成24年7月10日(2012.7.10)	(74) 代理人	100084995
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線電力送信システムにおける異物感知装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

異物を検出する無線電力受信装置において、  
無線電力送信装置に備えられた主コイルとカップリングされて無線電力を受信する補助コイル、及び、  
無線充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を生成し、前記要求電力情報を前記無線電力送信装置に送信し、前記受信される無線電力を測定する電力測定ユニット、を含み、  
前記電力測定ユニットは、測定された無線電力と前記要求電力との間の差分値に基づいて受信電力測定結果を構成して前記無線電力送信装置に送信することを特徴とする無線電力受信装置。

【請求項2】

異物を検出する無線電力受信装置による無線電力受信方法において、  
無線充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を生成するステップ、  
前記要求電力情報を無線電力送信装置に送信するステップ、  
前記無線電力送信装置に備えられた主コイルとカップリングされた補助コイルを利用して無線電力を受信するステップ、  
前記受信される無線電力を測定するステップ、  
測定された無線電力と前記要求電力との間の差分値に基づいて受信電力測定結果を構成するステップ、及び、  
前記受信電力測定結果を前記無線電力送信装置に送信するステップ、を含むことを特徴

とする無線電力受信方法。

【請求項3】

異物を検出する無線電力送信装置において、

無線電力受信装置の充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を前記無線電力受信装置から受信し、前記要求電力を提供するための制御信号を発生させて電気駆動ユニットに送信する制御ユニット、

前記制御信号に基づいて主コイルに電気駆動信号を印加する前記電気駆動ユニット、及び、

前記電気駆動ユニットに連結され、前記無線電力受信装置に備えられた補助コイルとカップリングされて無線電力を送信する前記主コイル、を含み、

前記制御ユニットは、前記無線電力受信装置で測定された無線電力と前記要求電力との間の差分値に基づいて構成された受信電力測定結果を前記無線電力受信装置から受信することを特徴とする無線電力送信装置。

【請求項4】

異物を検出する無線電力送信装置による無線電力送信方法において、

無線電力受信装置の充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を前記無線電力受信装置から受信するステップ、

前記要求電力を提供するための制御信号を発生させて前記無線電力送信装置に備えられた主コイルに電気駆動信号を印加するステップ、

前記電気駆動信号の印加によって前記主コイルで生成される無線電力を前記主コイルにカップリングされる補助コイルを備えた前記無線電力受信装置に送信するステップ、及び、

前記無線電力受信装置で測定された無線電力と前記要求電力との間の差分値に基づいて構成された受信電力測定結果を前記無線電力受信装置から受信するステップ、を含むことを特徴とする無線電力送信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線電力送信に関し、より詳しくは、無線電力送信システムにおける異物感知装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、バッテリーパック(Battery pack)は、外部の充電器から電力(電気エネルギー)の供給を受けて充電した状態で携帯用端末機(携帯電話、PDA等)の作動のための電源を供給するためのものであり、電気エネルギーを充電するバッテリーセルと前記バッテリーセルの充電及び放電(携帯用端末機に電気エネルギーを供給)のための回路などが構成されている。

【0003】

このような携帯用端末機に使われるバッテリーパックに電気エネルギーを充電させるための充電器とバッテリーパックの電氣的連結方式には、常用電源の供給を受けてバッテリーパックに対応する電圧及び電流に変換し、該当バッテリーパックの端子を介してバッテリーパックに電気エネルギーを供給する端子供給方式がある。

【0004】

しかし、このような端子供給方式は、端子間の互いに異なる電位差による瞬間放電現象、異物による焼損及び火災発生、自然放電、バッテリーパックの寿命及び性能低下などの問題点を有していた。

【0005】

最近、前記のような問題点を解決するために、無線電力送信方式を利用した無接点方式の充電システムと制御方法が提示されている。

【0006】

前記のような無接点方式の充電システムは、無線電力送信方式により電気エネルギーを供給する無接点電力送信装置、及び前記無接点電力送信装置から供給される電気エネルギーを受信してバッテリーセルを充電する無接点電力受信装置などで構成されている。

【0007】

一方、前記のような無接点方式の充電システムは、無接点方式の特性によって、無接点電力受信装置が無接点電力送信装置に置かれた状態で充電される。

【0008】

この時、無接点電力送信装置に金属などの異物が置かれた場合、異物によって電力送信が円滑に行われないことはもちろん、過負荷による製品の焼損などの問題点が発生された。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の技術的課題は、無線電力送信システムにおける異物感知装置及び方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様によると、異物を検出する無線電力受信装置を提供する。前記装置は、無線電力送信装置に備えられた主コイル(primary coil)とカップリング(coupling)されて無線電力を受信する補助コイル(secondary coil)、及び無線充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を生成し、前記要求電力情報を前記無線電力送信装置に送信し、前記受信される無線電力を測定する電力測定ユニットを含む。

【0011】

前記電力測定ユニットは、前記要求電力と前記測定された無線電力とを比較分析(comparative analysis)した受信電力測定結果を構成して前記無線電力送信装置に送信する。

【0012】

本発明の他の態様によると、異物を検出する無線電力受信装置を提供する。前記装置は、無線電力送信装置に備えられた主コイルとカップリングされて無線電力を受信する補助コイル、及び無線充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を生成し、前記無線電力送信装置により生成された無線電力を指示する生成電力測定報告を前記無線電力送信装置から受信し、前記要求電力と前記生成された無線電力とを比較分析した受信電力測定結果を構成し、前記要求電力情報と前記受信電力測定結果を前記無線電力送信装置に送信する電力測定ユニットを含む。

【0013】

本発明の他の態様によると、異物を検出する無線電力受信装置による無線電力受信方法を提供する。前記方法は、無線充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を生成するステップ、前記要求電力情報を無線電力送信装置に送信するステップ、前記無線電力送信装置に備えられた主コイルとカップリングされた補助コイルを利用して無線電力を受信するステップ、前記受信される無線電力を測定するステップ、前記要求電力と前記測定された無線電力とを比較分析した受信電力測定結果を構成するステップ、及び前記受信電力測定結果を前記無線電力送信装置に送信するステップを含む。

【0014】

本発明の他の態様によると、異物を検出する無線電力送信装置を提供する。前記装置は、無線電力受信装置の充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を前記無線電力受信装置から受信し、前記要求電力を提供するための制御信号を発生させて電気駆動ユニットに送信する制御ユニット、前記制御信号に基づいて主コイルに電気駆動信号を印加する前記電気駆動ユニット、及び前記電気駆動ユニットに連結され、前記無線電力受信装置に備えられた補助コイルとカップリングされて無線電力を送信する前記主コイルを含む。

【0015】

10

20

30

40

50

前記制御ユニットは、前記無線電力受信装置で測定された無線電力と前記要求電力とを比較分析した受信電力測定結果を前記無線電力受信装置から受信する。

【0016】

本発明の他の態様によると、異物を検出する無線電力送信装置を提供する。前記装置は、無線電力受信装置の充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を前記無線電力受信装置から受信し、前記要求電力を提供するための制御信号を発生させて電気駆動ユニットに送信する制御ユニット、前記制御信号に基づいて主コイルに電気駆動信号を印加する前記電気駆動ユニット、前記電気駆動ユニットに連結され、前記無線電力受信装置に備えられた補助コイルとカップリングされて無線電力を送信する前記主コイル、及び前記主コイルで生成される無線電力を測定する電力測定ユニットを含む。

10

【0017】

前記制御ユニットは、前記生成される無線電力を指示する生成電力測定報告を構成して前記無線電力受信装置に送信し、前記生成される無線電力と前記要求電力とを比較分析した受信電力測定結果を前記無線電力受信装置から受信する。

【0018】

本発明の他の態様によると、異物を検出する無線電力送信装置による無線電力送信方法を提供する。前記方法は、無線電力受信装置の充電に必要な要求電力を示す要求電力情報を前記無線電力受信装置から受信するステップ、前記要求電力を提供するための制御信号を発生させて前記無線電力送信装置に備えられた主コイルに電気駆動信号を印加するステップ、前記電気駆動信号の印加によって前記主コイルで生成される無線電力を前記主コイルにカップリングされる補助コイルを備えた前記無線電力受信装置に送信するステップ、及び前記無線電力受信装置で測定された無線電力と前記要求電力とを比較分析した受信電力測定結果を前記無線電力受信装置から受信するステップを含む。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明は、無線電力送信装置と無線電力受信装置との間に置かれた異物を感知し、ユーザが異物を除去するようにすることで、異物による機器の損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一例に係る無線電力送信システムの構成要素を示す。

30

【図2】本発明を利用する無線電力受信装置が異物を感知する方法の一例を示す。

【図3】本発明を利用する無線電力送信装置が異物を感知する方法の一例を示す。

【図4】本発明を利用する無線電力送信装置が異物を感知する方法の他の例を示す。

【図5】本発明の他の例に係る無線電力送信システムの構成要素を示す。

【図6】本発明の他の例に係る無線電力送信システムの構成要素を示す。

【図7】本発明を利用する無線電力受信装置が異物を感知する方法の他の例を示す。

【図8】本発明を利用する無線電力送信装置が異物を感知する方法の他の例を示す。

【図9】本発明を利用する無線電力送信装置と無線電力受信装置との間の動作フローチャートである。

【発明を実施するための形態】

40

【0021】

以下で使われる“無線電力”という用語は、物理的な電磁気伝導体の使用なしに送信機から受信機に送信される電場、磁場、電磁場などに関連した任意の形態のエネルギーを意味する。無線電力は、電力信号(power signal)と呼ばれることもあり、主コイルと副コイルにより囲まれた(enclosed)振動磁束(oscillating magnetic flux)を意味することもある。例えば、携帯電話、コードレス電話機、iPod、MP3プレーヤ、ヘッドセットなどを含むデバイスを無線に充電するためにシステムでの電力変換がここに説明される。一般的に、無線エネルギー伝達の基本的な原理は、例えば、磁気誘導カップリング方式や、30MHz未満の周波数を使用する磁気共振カップリング(即ち、共振誘導)方式の両方とも含む。しかし、比較的高い放射レベルでの、

50

例えば、135kHz(LF)未満又は13.56MHz(HF)でのライセンス - 免除動作が許容される周波数を含む多様な周波数が利用されることもできる。

【0022】

図1は、本発明の一例に係る無線電力送信システムの構成要素を示す。

【0023】

図1を参照すると、無線電力送信システム1は、無線電力送信装置10と少なくとも一つの無線電力受信装置30を備える。無線電力送信装置10は、主コイル(primary coil)12、及び主コイル12に連結されて電磁場を発生するために前記主コイルに電気駆動信号を印加するための電気駆動ユニット14を有する。制御ユニット16が電気駆動ユニット14に連結される。この制御ユニット16は、主コイル12が誘導磁場を発生させる時、必要なAC信号を制御する制御信号106を生成する。

10

【0024】

無線電力送信装置10は、任意の適する形態を有することができるが、好ましい形態は、電力送信表面を有する平坦なプラットフォームであり、このプラットフォーム上に又はその近くに各々の無線電力受信装置30が置かれることができる。

【0025】

無線電力受信装置30は、無線電力送信装置10から分離可能であり、無線電力受信装置30が無線電力送信装置10の近くにある時、無線電力送信装置10により発生される電磁場と結合される補助コイル(secondary coil)32を有する。この方式により、直接的な電気接触なしに無線電力送信装置10から無線電力受信装置30に電力が送信されることができる。この時、主コイル12と補助コイル32は、互いに磁気誘導カップリング又は共振誘導カップリングされたという。

20

【0026】

主コイル12と補助コイル32は、任意の適する形態を有することができ、例えば、フェライト又は非晶質金属のような高透磁率の形成物の周囲に巻かれた銅線である。補助コイル32は、単一コイル形態であってもよく、デュアル(dual)コイル形態であってもよい。または、補助コイル32は、2個以上のコイルを含むこともできる。

【0027】

無線電力受信装置30は、普通外部負荷(図示せず。ここでは無線電力受信装置の実際負荷とも呼ばれる)に連結され、無線電力送信装置10から受信された無線電力を外部負荷に供給する。無線電力受信装置30は、携帯型電気又は電子デバイス又は再充電可能バッテリー又は電池のような電力を要求する物体で運搬されることができる。

30

【0028】

図1の無線電力送信システム1の無線電力受信装置30は、補助コイル32に連結された電力測定ユニット31をさらに備える。

【0029】

電力測定ユニット31は、無線電力受信装置30が要求する電力を示す要求電力情報33を生成し、これを制御ユニット16に送信する。要求電力情報33は、無線電力受信装置30が供給を受ける無線電力を制御するための制御情報である。図1の無線電力送信システム1は、無線電力受信装置30から無線電力送信装置10への経路にのみ制御情報が送信される単方向通信方式をサポートする。

40

【0030】

一例として、要求電力情報33は、無線電力受信装置30が必要な電力の量を数値的に指示することができる。例えば、無線電力受信装置30が10Wの電力を必要とする場合、電力測定ユニット31は、10Wを指示する要求電力情報33を生成することができる。

【0031】

制御ユニット16は、要求電力情報33を確認し、要求電力情報33で指示した電力が生成されるように制御信号106を発生させる。例えば、要求電力情報33が10Wを指示する時、制御ユニット16は、10Wが送信されるように制御信号106を発生させる

50

。電気駆動ユニット14は、主コイル12の近くで誘導又は共振磁場を発生するために、制御信号106を受信し、主コイル12でのAC電流信号に変換する。

【0032】

電力測定ユニット31は、AC電流信号によって主コイル12から補助コイル32に伝達される(*transferred*)無線電力(又は、受信される無線電力)の測定を実行する。電力測定ユニット31により測定された電力は、主コイル12から補助コイル32に伝達される無線電力とシステム1の周辺に存在する寄生負荷など、異物による他の損失の差で算出されることができる。

【0033】

例えば、要求電力情報33によって主コイル12から10Wの無線電力が生成され、補助コイル32に伝達され、異物により2Wの電力が流失されると仮定する。この時、補助コイル32に実際伝達される電力(即ち、補助コイル32が実際受信する電力)は、8Wである。補助コイル32が実際受信する電力を受信電力(*received power*)といい、受信電力は、無線電力送信装置により生成される磁場(*magnetic field*)により無線電力受信装置内で消散される(*dissipated*)総電力の量である。

【0034】

電力測定ユニット31は、要求電力と測定された(又は、実際受信される)電力とを比較分析した電力測定実行の結果を報告する受信電力測定結果(*measurement result*)34を制御ユニット16に送信又は提供する。

【0035】

一実施例として、電力測定ユニット31は、要求電力と測定された電力との間の差分値を受信電力測定結果34で表すことができる。この場合、受信電力測定結果34は、2Wを指示する。

【0036】

他の実施例として、電力測定ユニット31は、測定された電力値自体を受信電力測定結果34で表すことができる。この場合、受信電力測定結果34は、8Wを指示する。

【0037】

他の実施例として、電力測定ユニット31は、要求電力と測定された電力との間に差があるかどうかを指示するフラッグ(*flag*)形態(0又は1)を受信電力測定結果34で表すことができる。例えば、要求電力と測定された電力との間に差がある場合、フラッグ=1に設定され、差がない場合、フラッグ=0に設定される。もちろん、この反対の場合も可能である。前記例の場合、受信電力測定結果34は、1を指示する。

【0038】

他の実施例として、電力測定ユニット31は、要求電力と測定された電力との間の差が閾値(*threshold*)より大きいか、又は等しいか、又は小さいかを判断し、この判断の結果を受信電力測定結果34で表すことができる。例えば、要求電力と測定された電力との間の差が閾値より大きい場合、受信電力測定結果=1に設定され、要求電力と測定された電力との間の差が閾値より小さいか、又は等しい場合、受信電力測定結果=0に設定されることができる。前記例において、もし、閾値が1Wとすると、流失される電力2Wは、1Wより大きいため、受信電力測定結果34は、1を指示する。要求電力と測定された電力との間の差が閾値より大きい場合、これは異物が感知されたことを意味するため、受信電力測定結果=1は、FOD(*foreign object detection*)宣言と同じ意味を有する。例えば、所定時間受信電力測定結果=1が持続的に維持されて変わらない場合には異物が継続存在することを示すため、無線電力送信装置10は、無線電力送信を中断又は遮断することができる。

【0039】

他の実施例として、電力測定ユニット31は、要求電力と測定された電力との間に差がある場合、これはFODと同じ意味を有し、これを示す受信電力測定結果34を制御ユニット16に提供し、差がない場合、何らの信号を制御ユニット16に提供しない。

10

20

30

40

50

## 【0040】

受信電力測定結果34を受けた制御ユニット16は、無線電力送信装置10の近くに相当な寄生負荷が存在すると判断されると、主コイル12の駆動が減少又は中断される遮断モードに入って寄生負荷の発熱を防止することができる。これにより、非効率的な誘導電力の供給が制限又は中断されることができる。これは異物が検出されたことに対して、無線電力送信装置10が措置を行うことである。または、電力測定ユニット31が主コイル12の駆動を減少又は中断させる遮断モードに入って寄生負荷の発熱を防止することができる。これは異物が検出されたことに対して、無線電力受信装置30が措置を行うことである。

## 【0041】

このように無線電力受信装置30が単に無線電力送信装置10に信号を送信のみすることではなく、電力測定ユニット31を別途に備えて無線電力送信装置10で送出される電力を測定し、その測定値と自分が要求する電力値を比較し、その結果を無線電力送信装置10に送信する単方向電力制御技術が提供されることができる。

## 【0042】

図2は、本発明を利用する無線電力受信装置が異物を感知する方法の一例を示す。

## 【0043】

図2を参照すると、無線電力受信装置30は、無線電力受信装置30が要求する電力を示す要求電力情報を生成する(S200)。

## 【0044】

無線電力受信装置30は、要求電力情報を無線電力送信装置10に送信する(S205)。無線電力送信装置10が要求電力情報に合わせて主コイル12で電力を生成すると、無線電力受信装置30は、補助コイル32を利用して磁気誘導(magnetic induction)又は磁気共振(magnetic resonance)に基づいた無線電力を無線電力送信装置10から受信する(S210)。

## 【0045】

無線電力受信装置30は、要求電力情報に対応して受信される無線電力を測定する(S215)。この時、測定された電力は、無線電力送信装置10から無線電力受信装置30に伝達される初期(initial)無線電力(又は、要求電力)と周辺に存在する寄生負荷など、異物による他の損失の差で算出されることができる。

## 【0046】

無線電力受信装置30は、要求電力と測定された電力とを比較分析した結果を報告する受信電力測定結果を無線電力送信装置10に提供する(S225)。

## 【0047】

一実施例として、無線電力受信装置30は、要求電力と測定された電力との間の差分値を受信電力測定結果34で表すことができる。

## 【0048】

他の実施例として、無線電力受信装置30は、測定された電力値自体を受信電力測定結果34で表すことができる。

## 【0049】

他の実施例として、無線電力受信装置30は、要求電力と測定された電力との間に差があるかどうかを指示するフラッグ(flag)形態(0又は1)を受信電力測定結果で表すことができる。

## 【0050】

他の実施例として、無線電力受信装置30は、要求電力と測定された電力との間の差が閾値(threshold)より大きい、又は等しい、又は小さいかを判断し、この判断の結果を受信電力測定結果で表すことができる。

## 【0051】

他の実施例として、無線電力受信装置30は、要求電力と測定された電力との間に差がある場合、これを示す受信電力測定結果を無線電力送信装置10に提供し、差がない場合

10

20

30

40

50

、何らの信号を無線電力送信装置10に提供しない。この場合、ステップS225は省略されることができる。

【0052】

他の実施例として、無線電力受信装置30は、測定された電力が要求電力より大きいか、又は小さいかを判断し、これを受信電力測定結果で表すことができる。例えば、受信電力測定結果は‘high’又は‘low’のように表示される。‘high’は、測定された電力が要求電力より大きいことを意味し、‘low’は、測定された電力が要求電力より小さいことを意味する。または、受信電力測定結果は、‘high’又は‘low’又は‘equal’のように三つの状態が表示されることもできる。

【0053】

図3は、本発明を利用する無線電力送信装置が異物を感知する方法の一例を示す。

【0054】

図3を参照すると、無線電力送信装置10は、要求電力情報を無線電力受信装置30から受信する(S300)。要求電力情報により表示された要求電力に合わせ、無線電力送信装置10は、磁気誘導又は磁気共振方式に基づいて無線電力を無線電力受信装置30に送信する(S305)。

【0055】

無線電力送信装置10は、要求電力によって送信した無線電力が無線電力受信装置30により実際測定された結果を報告する受信電力測定結果を無線電力受信装置30から受信する(S310)。

【0056】

受信電力測定結果を分析した結果、異物が検出されたと判断されると、無線電力送信装置10は、主コイル12の駆動が減少又は中断される遮断モードに進入する。これにより、寄生負荷の発熱が防止され、非効率的な誘導電力の供給が制限又は中断されることができる。

【0057】

図4は、本発明を利用する無線電力送信装置が異物を感知する方法の他の例を示す。

【0058】

図4を参照すると、ステップS400乃至ステップS410は、各々、ステップS300乃至ステップS310の手順と同様に実行される。一方、ステップS410は、下記の多様な実施例により限定されることができる。

【0059】

一例として、受信電力測定結果が、測定された電力が要求電力より大きいか(high)、又は小さいか(low)を指示する実施例において、無線電力送信装置10は、‘low’又は‘high’を指示する受信電力測定結果を同一に連続的にN回受信したかを判断する(S415)。ここで、Nは、無線電力送信装置10が無線電力の送信を中断するときに要求される連続的な‘low’又は‘high’の受信回数を示し、N=2である。例えば、‘low’を指示する受信電力測定結果を同一に引き続き2回受信する場合、無線電力送信装置10は、異物検出に対する措置として電力送信を中断することができる(S420)。反対に、‘high’を指示する受信電力測定結果を同一に引き続き2回受信する場合にも、無線電力送信装置10は、異物検出に対する措置として電力送信を中断することができる(S420)。

【0060】

反面、‘low’又は‘high’を指示する受信電力測定結果が連続的に2回未満に受信される場合、無線電力送信装置10は、再び無線電力受信装置30に無線電力を送信する(S405)。例えば、以前に‘low’を指示する受信電力測定結果を受信し、現在‘high’を指示する受信電力測定結果を受信する場合、同一の受信電力測定結果が2回連続して受信されるものではないため、この場合、無線電力送信装置10は、無線電力の送信を中断しない。

【0061】

10

20

30

40

50



他の例として、受信電力測定結果が要求電力と測定された電力との間に差があることを指示する実施例において、無線電力送信装置10が‘差がある’を指示する受信電力測定結果を同一に連続的にN回受信する場合、無線電力送信装置10は、異物検出に対する措置として電力送信を中断することができる(S420)。

【0062】

他の例として、受信電力測定結果が要求電力と測定された電力との間の差が閾値(threshold)より大きいか、又は等しいか、又は小さいかを判断した結果である実施例において、無線電力送信装置10が‘大きい’又は‘小さい’を指示する受信電力測定結果を同一に連続的にN回受信する場合、無線電力送信装置10は、異物検出に対する措置として無線電力の送信を中断することができる(S420)。

10

【0063】

図5は、本発明の他の例に係る無線電力送信システムの構成要素を示す。

【0064】

図5を参照すると、無線電力送信システム4は、無線電力送信装置40と少なくとも一つの無線電力受信装置50を備える。無線電力送信装置40は、主コイル44、及び主コイル44に連結されて電磁場を発生するために主コイル44に電気駆動信号を印加するための電気駆動ユニット43を有する。制御ユニット42が電気駆動ユニット43に連結される。この制御ユニット42は、制御信号45を発生する。電気駆動ユニット43は、主コイル44の近くで誘導又は共振磁場を発生するために、制御信号45を受信し、主コイル44でのAC電流信号に変換する。

20

【0065】

無線電力送信装置40は、任意の適する形態を有することができるが、好ましい形態は、電力送信表面を有する平坦なプラットフォームであり、このプラットフォーム上に又はその近くに各々の無線電力受信装置50が置かれることができる。

【0066】

無線電力受信装置50は、無線電力送信装置40から分離可能であり、無線電力受信装置50が無線電力送信装置40の近くにある時、無線電力送信装置40により発生される電磁場と結合される補助コイル52を有する。この方式により、直接的な電気接触なしに無線電力送信装置40から無線電力受信装置50に電力が伝達されることができる。

【0067】

主コイル44と補助コイル52は、任意の適する形態を有することができ、例えば、フェライト又は非晶質金属のような高透磁率の形成物の周囲に巻かれた銅線である。補助コイル52は、単一コイル形態であってもよく、デュアル(dual)コイル形態であってもよい。または、補助コイル52は、2個以上のコイルを含むこともできる。

30

【0068】

図5の無線電力送信システム4の無線電力受信装置50は、補助コイル52に連結された補助電力測定ユニット(secondary power measuring unit)51をさらに備える。

【0069】

電力測定ユニット51は、無線電力受信装置50が要求する電力を示す要求電力情報53を生成し、これを制御ユニット42に送信する。要求電力情報53は、無線電力受信装置50が供給を受ける電力を制御するための制御情報である。

40

【0070】

一例として、要求電力情報53は、無線電力受信装置50が必要な電力の量を数値的に指示することができる。例えば、無線電力受信装置50が10Wの電力を必要とする場合、電力測定ユニット51は、10Wを指示する要求電力情報53を生成することができる。

【0071】

制御ユニット42は、要求電力情報53を確認し、要求電力情報53で指示した電力が生成されるように制御信号45を発生させる。例えば、要求電力情報53が10Wを指示

50

する時、制御ユニット42は、10Wが送信されるように制御信号45を発生させる。電気駆動ユニット43は、主コイル44の近くで誘導又は共振磁場を発生するために、制御信号45を受信し、主コイル44でのAC電流信号に変換する。

【0072】

無線電力送信装置40は、主電力測定ユニット(primary power measuring unit)41をさらに含む。主電力測定ユニット41は、AC電流信号によって主コイル44で生成される電力を測定する。例えば、要求電力情報53が10Wを指示するが、実際生成される電力は12Wで測定されることができる。即ち、要求電力情報53の指示(indication)のように無線電力受信装置50が実際受信する電力が10Wになるために、主コイル44ではその以上である12Wを生成することである。これは主コイル44から補助コイル52に無線電力が送信される過程でシステム4の周辺に存在する寄生負荷など、異物によって2Wの損失が発生したためであると判断することができる。

10

【0073】

制御ユニット42は、主電力測定ユニット41により測定された生成電力を指示する生成電力測定報告(measurement report of the generated power)54を構成(又は、生成)し、電力測定ユニット51に送信する。このように無線電力送信システム4は、無線電力受信装置50から無線電力送信装置40への経路に制御情報53が送信されることもでき、無線電力送信装置40から無線電力受信装置50への経路に制御情報54、55が送信されることもできる双方向通信方式をサポートする。

20

【0074】

電力測定ユニット51は、生成電力測定報告54により指示される(indicated)電力と要求電力との間の差を比較分析し、異物感知宣言(FOD宣言)をするかどうかを判断する。

【0075】

一実施例として、電力測定ユニット51は、生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きいか、又は等しいか、又は小さいかを判断し、この判断の結果を受信電力測定結果(measurement result)55で表すことができる。例えば、生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きい場合、電力測定ユニット51は、受信電力測定結果=1に設定し、生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より小さいか、又は等しい場合、電力測定ユニット51は、受信電力測定結果=0に設定することができる。または、生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きいか、又は等しい場合、電力測定ユニット51は、受信電力測定結果=1に設定し、生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より小さい場合、電力測定ユニット51は、受信電力測定結果=0に設定することもできる。もちろん、受信電力測定結果55の値0と1が各々指示することは互いに変わることもできる。

30

【0076】

例えば、閾値が1Wと仮定する。前記の例のように、生成電力測定報告54により指示される電力が12Wであり、要求電力は10Wである場合、その差は2Wであり、これは閾値である1Wより大きい。この場合、受信電力測定結果34は、1を指示する。生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きい場合、これは異物が感知されたことを意味する。

40

【0077】

前記では電力測定ユニット51が異物感知宣言をするにあたって、生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の差を比較分析すると説明した。しかし、電力測定ユニット51は、生成電力測定報告54により指示される電力と無線電力受信装置50が実際受信する電力との間の差を比較分析して異物感知宣言をすることもできる。この時、比較分析の方式は、生成電力測定報告54により指示される電力と要求電力との間の

50

差を比較分析する方式と同様に実行されることができる。

【 0 0 7 8 】

無線電力送信装置 4 0 が異物による損失のため要求電力(又は、無線電力受信装置 5 0 が実際受信する電力)に比べて一定量以上大きい無線電力又は過度な無線電力を送信して要求電力を満たす場合、これは無線電力効率を減少させるため、FOD宣言をして電力送信を中断又は遮断することが好ましい。これにより、受信電力測定結果 = 1 は、FOD宣言と同じ意味を有することもできる。例えば、所定時間受信電力測定結果 = 1 が持続的に維持されて変わらない場合には異物が引き続き存在することを意味し、無線電力送信装置 4 0 は、無線電力送信を中断又は遮断することができる。

【 0 0 7 9 】

受信電力測定結果 5 5 を受けた制御ユニット 4 2 は、無線電力送信装置 4 0 の近くに相当な寄生負荷が存在すると判断されると、主コイル 4 4 の駆動が減少又は中断される遮断モードに入って寄生負荷の発熱を防止することができる。これにより、非効率的な誘導電力の供給が制限又は中断されることができる。これは異物が検出されたことに対して、無線電力送信装置 4 0 が措置を行うことである。または、電力測定ユニット 5 1 が主コイル 4 4 の駆動を減少又は中断させる遮断モードに入って寄生負荷の発熱を防止することができる。これは異物が検出されたことに対して、無線電力受信装置 5 0 が措置を行うことである。

【 0 0 8 0 】

このように、本発明は、無線電力送信装置 4 0 が無線電力受信装置 5 0 に無線電力を送信のみすることではなく、制御ユニット 4 2 が無線電力送信装置 4 0 で生成又は送信される電力を指示する生成電力測定報告を無線電力受信装置 5 0 に送信する双方向電力制御技術を提供する。

【 0 0 8 1 】

図 6 は、本発明の他の例に係る無線電力送信システムの構成要素を示す。

【 0 0 8 2 】

図 6 を参照すると、無線電力送信装置 6 0 は、図 1 の無線電力送信装置 1 0 と同一の構成要素を有する。一方、無線電力受信装置 7 0 は、図 1 の無線電力受信装置 3 0 と比較して測定用コイル 7 1 をさらに備え、残りの構成要素は同じである。電力測定ユニット 3 1 は、測定用コイル 7 1 に連結される。測定用コイル 7 1 は、補助コイル 5 2 の外側を囲む形態で備えられることもでき、補助コイル 5 2 の内側を囲む形態で補助コイル 5 2 の内側に備えられることもできる。

【 0 0 8 3 】

主コイル 1 2 と補助コイル 5 2 との間の磁気誘導又は磁気共振により補助コイル 5 2 に一時的に磁場又は電流又は電圧が誘導されると、測定用コイル 7 1 に二次的に磁場又は電流又は電圧が誘導される。電力測定ユニット 3 1 は、測定用コイル 7 1 に二次的に誘導される磁場又は電流又は電圧を利用して受信される無線電力を測定することができる。

【 0 0 8 4 】

図 6 では、測定用コイル 7 1 が図 1 の無線電力受信装置 3 0 に追加的に構成される例示を説明したが、測定用コイル 7 1 は、図 5 での無線電力受信装置 5 0 にも同様に含まれることができることはもちろんである。

【 0 0 8 5 】

図 7 は、本発明を利用する無線電力受信装置が異物を感知する方法の他の例を示す。

【 0 0 8 6 】

図 7 を参照すると、無線電力受信装置 5 0 は、無線電力受信装置 5 0 が要求する電力を示す要求電力情報を生成する(S 7 0 0)。

【 0 0 8 7 】

無線電力受信装置 5 0 は、要求電力情報を無線電力送信装置 4 0 に送信する(S 7 0 5)。無線電力送信装置 4 0 が要求電力情報に合わせて電力を生成すると、無線電力受信装置 5 0 は、磁気誘導又は共振誘導方式に基づいた無線電力を無線電力送信装置 4 0 から受信

10

20

30

40

50

する(5710)。

【0088】

無線電力受信装置50は、無線電力送信装置40が生成する電力を測定した生成電力測定報告を無線電力送信装置40から受信する(5715)。ここで、無線電力送信装置40が生成する電力は、異物による他の損失が介入されないものであり、無線電力受信装置50が実際受信する無線電力と異なる。例えば、異物による他の損失が介入される場合、無線電力受信装置50が実際受信する無線電力は、生成電力より低く測定されることができ

【0089】

無線電力受信装置50は、要求電力(又は、実際受信された電力)と生成電力測定報告により指示される電力とを比較分析して異物感知宣言(FOD宣言)をするかどうかを判断する(5720)。

10

【0090】

一実施例として、無線電力受信装置50は、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きいか、又は等しいか、又は小さいかを判断し、この判断の結果を受信電力測定結果で表すことができる。例えば、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きい場合、無線電力受信装置50は、受信電力測定結果=1に設定し、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より小さいか、又は等しい場合、無線電力受信装置50は、受信電力測定結果=0に設定することができる。または、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きいか、又は等しい場合、無線電力受信装置50は、受信電力測定結果=1に設定し、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より小さい場合、無線電力受信装置50は、受信電力測定結果=0に設定することもできる。もちろん、受信電力測定結果の値0と1が各々指示するものは互いに変わることもできる。

20

【0091】

例えば、閾値が1Wと仮定する。前記の例のように、生成電力測定報告により指示される電力が12Wであり、要求電力は10Wである場合、その差は2Wであり、これは閾値である1Wより大きい。この場合、受信電力測定結果は、1を指示する。生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きい場合、これは異物が感知されたことを意味する。

30

【0092】

無線電力受信装置50は、比較分析の結果を報告する受信電力測定結果を無線電力送信装置40に送信する(5725)。

【0093】

図8は、本発明を利用する無線電力送信装置が異物を感知する方法の他の例を示す。

【0094】

図8を参照すると、無線電力送信装置40は、要求電力情報を無線電力受信装置50から受信する(5800)。要求電力情報により表示された要求電力に合わせ、無線電力送信装置40は、磁気誘導方式に基づいて無線電力を生成する。即ち、無線電力送信装置40は、要求電力情報を確認し、要求電力情報で指示した電力が誘導されるように制御信号を発生させる。例えば、要求電力情報が10Wを指示する時、無線電力送信装置40は、10Wが送信されるように制御信号を発生させる。無線電力送信装置40は、主コイル44の近くで誘導電磁場を発生するために、制御信号を受信し、主コイル44でのAC電流信号に変換する。

40

【0095】

無線電力送信装置40は、生成される無線電力を無線電力受信装置50に送信する(5805)。

【0096】

この時、無線電力送信装置40は、AC電流信号によって主コイル44で生成される電

50

力を測定する(S 8 1 0)。例えば、要求電力情報が10Wを指示するが、実際生成される電力は12Wで測定されることができる。即ち、要求電力情報の指示(indication)のように10Wを無線電力受信装置に伝達するために、主コイル44ではその以上である12Wを生成することである。これは主コイル44から補助コイル52に無線電力が送信される過程で寄生負荷など、異物によって2Wの損失が発生したためであると判断することができる。

【0097】

無線電力送信装置40は、測定された生成電力を指示する生成電力測定報告を構成し、無線電力受信装置50に送信する(S 8 1 5)。このように無線電力送信装置40から無線電力受信装置50への経路に制御情報が送信されることもでき、無線電力受信装置50から無線電力送信装置40への経路に制御情報が送信されることもできる双方向通信方式が可能となる。

10

【0098】

無線電力送信装置40は、要求電力(又は、実際受信された電力)と生成電力測定報告により指示される電力とを比較分析した結果である受信電力測定結果を無線電力受信装置50から受信する(S 8 2 0)。

【0099】

受信電力測定結果は、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きいか、又は等しいか、又は小さいかを指示する情報である。例えば、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きい場合、補助受信電力測定結果=1に設定され、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より小さいか、又は等しい場合、受信電力測定結果=0に設定されることができる。または、反対に、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きいか、又は等しい場合、受信電力測定結果=1に設定され、生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より小さい場合、受信電力測定結果=0に設定されることがもできる。もちろん、受信電力測定結果の値0と1が各々指示するものは互いに変わることもできる。

20

【0100】

例えば、閾値が1Wと仮定する。前記の例のように、生成電力測定報告により指示される電力が12Wであり、要求電力は10Wである場合、その差は2Wであり、これは閾値である1Wより大きい。この場合、受信電力測定結果は、1を指示する。生成電力測定報告により指示される電力と要求電力との間の差が閾値より大きい場合、これは異物が感知されたことを意味する。したがって、無線電力送信装置40は、これを異物感知宣言であると認識することができる。

30

【0101】

受信電力測定結果を分析した結果、異物が検出されたと判断されると、無線電力送信装置40は、異物検出に対する措置を実行する(S 8 2 5)。例えば、無線電力送信装置40は、主コイル12の駆動が減少又は中断される遮断モードに進入することができる。これにより、寄生負荷の発熱が防止され、非効率的な誘導電力の供給が制限又は中断されることができる。

40

【0102】

図9は、本発明を利用する無線電力送信装置と無線電力受信装置との間の動作フローチャートである。

【0103】

図9を参照すると、無線電力受信装置は、無線電力受信装置が要求する電力を示す要求電力情報を生成する(S 9 0 0)。

【0104】

無線電力受信装置は、要求電力情報を無線電力送信装置に送信する(S 9 0 5)。無線電力送信装置が要求電力情報に合わせて主コイルで電力を生成すると、無線電力受信装置は、補助コイルを利用して磁気誘導(magnetic induction)又は磁気共振(

50

magnetic resonance)に基づいた無線電力を無線電力送信装置から受信する(S910)。

【0105】

無線電力受信装置は、前記無線電力を測定することもできる。この時、測定された電力は、無線電力送信装置から無線電力受信装置に伝達される最初/初期(initial)無線電力(又は、要求電力)と周辺に存在する寄生負荷など、異物による他の損失の差で算出されることができる。

【0106】

無線電力受信装置は、要求電力と測定された電力とを比較分析した結果を報告する受信電力測定結果を無線電力送信装置に提供する(S920)。

10

【0107】

一実施例として、受信電力測定結果は、要求電力と測定された電力との間の差分値で定義されることができる。

【0108】

他の実施例として、受信電力測定結果は、測定された電力値自体で定義されることができる。

【0109】

他の実施例として、受信電力測定結果は、要求電力と測定された電力との間に差があるかどうかを指示するフラグ(flag)形態(0又は1)で定義されることができる。

【0110】

20

他の実施例として、受信電力測定結果は、要求電力と測定された電力との間の差が閾値(threshold)より大きいか、又は等しいか、又は小さいかに対する判断の結果で定義されることができる。

【0111】

他の実施例として、受信電力測定結果は、要求電力と測定された電力との間に差がある場合にのみ、無線電力送信装置に送信される情報で定義されることができる。即ち、要求電力と測定された電力との間に差がない場合、受信電力測定結果は、無線電力送信装置に送信されない。この場合、ステップS920は省略されることができる。

【0112】

他の実施例として、受信電力測定結果は、測定された電力が要求電力より大きいか、又は小さいかに対する判断の結果で定義されることができる。例えば、受信電力測定結果は、'high'又は'low'のように表示される。'high'は、測定された電力が要求電力より大きいことを意味し、'low'は、測定された電力が要求電力より小さいことを意味する。または、受信電力測定結果は、'high'又は'low'又は'equal'のように三つの状態で表示されることができる。

30

【0113】

受信電力測定結果を分析した結果、異物が検出されたと判断されると、異物検出に対する措置を実行する(S925)。例えば、無線電力送信装置は、主コイルの駆動が減少又は中断される遮断モードに進入する。これにより、寄生負荷の発熱が防止され、非効率的な誘導電力の供給が制限又は中断されることができる。

40

【0114】

無線電力送信装置の異物検出に対する措置は、下記の実施例を含むことができる。一例として、受信電力測定結果が、測定された電力が要求電力より大きいか(high)、又は小さいか(low)を指示する実施例において、無線電力送信装置は、'low'又は'high'を指示する受信電力測定結果を同一に連続的にN回受信したかを判断する。ここで、Nは、無線電力送信装置が無線電力の送信を中断するときに要求される連続的な'low'又は'high'の受信回数を示し、N=2である。例えば、'low'を指示する受信電力測定結果を同一に引き続き2回受信する場合、無線電力送信装置は、異物検出に対する措置として電力送信を中断されることができる。反対に、'high'を指示する受信電力測定結果を同一に引き続き2回受信する場合にも、無線電力送信装置は、異物検

50

出に対する措置として電力送信を中断することができる。

【0115】

反面、'low'又は'high'を指示する受信電力測定結果が連続的に2回未満に受信される場合、無線電力送信装置は、異物が検出されなかったと判断し、再び無線電力受信装置に無線電力を送信することができる。例えば、以前に'low'を指示する受信電力測定結果を受信し、現在'high'を指示する受信電力測定結果を受信する場合、同一の受信電力測定結果が2回連続に受信されるものではないため、この場合、無線電力送信装置は、無線電力の送信を中断しない。

【0116】

他の例として、受信電力測定結果が要求電力と測定された電力との間に差があることを指示する実施例において、'差がある'を指示する受信電力測定結果を同一に連続的にN回受信する場合、無線電力送信装置は、異物検出に対する措置として電力送信を中断することができる。

10

【0117】

他の例として、受信電力測定結果が要求電力と測定された電力との間の差が閾値(threshold)より大きいか、又は等しいか、又は小さいかを判断した結果である実施例において、無線電力送信装置が'大きさ'又は'小ささ'を指示する受信電力測定結果を同一に連続的にN回受信する場合、無線電力送信装置は、異物検出に対する措置として無線電力の送信を中断することができる。

【0118】

20

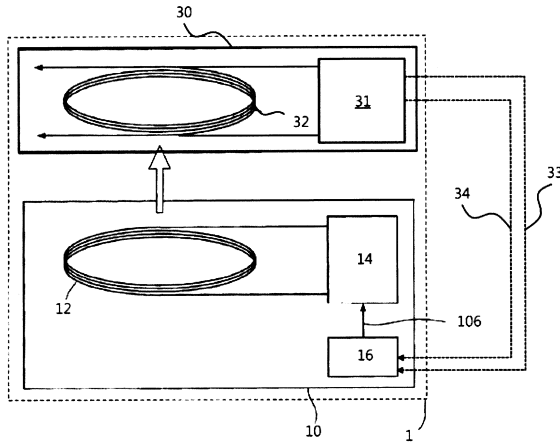
前述した全ての機能は、前記機能を遂行するようにコーディングされたソフトウェアやプログラムコードなどによるマイクロプロセッサ、制御器、マイクロ制御器、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)などのようなプロセッサにより実行されることができる。前記コードの設計、開発及び具現は、本発明の説明に基づいて当業者に自明であるということができる。

【0119】

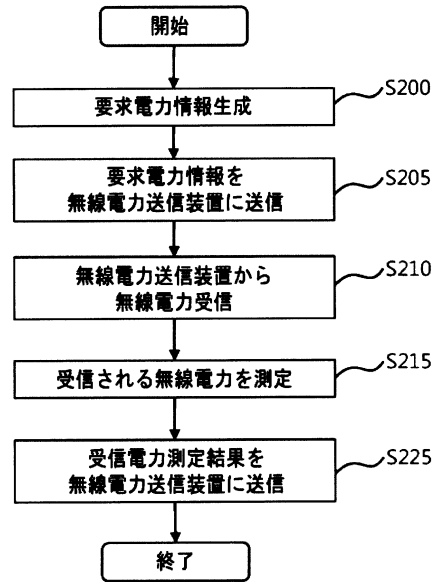
以上、本発明に対して実施例を参照して説明したが、該当技術分野の通常の知識を有する者は、本発明の技術的思想及び領域から外れない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させて実施可能であることを理解することができる。したがって、本発明は、前述した実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲の範囲内の全ての実施例を含む。

30

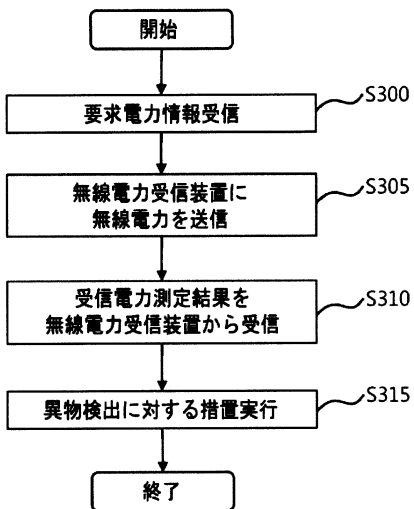
【図1】



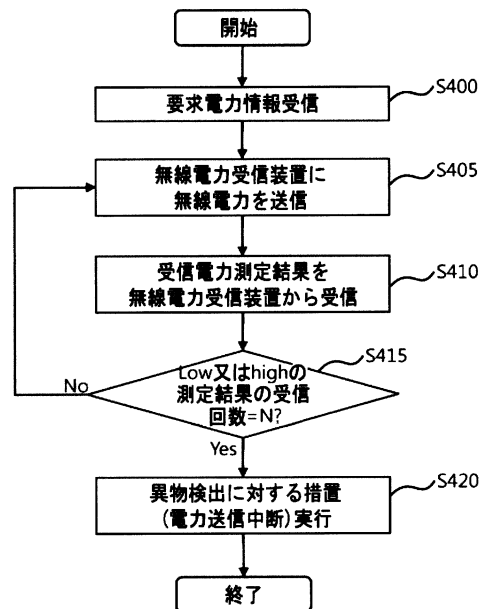
【図2】



【図3】

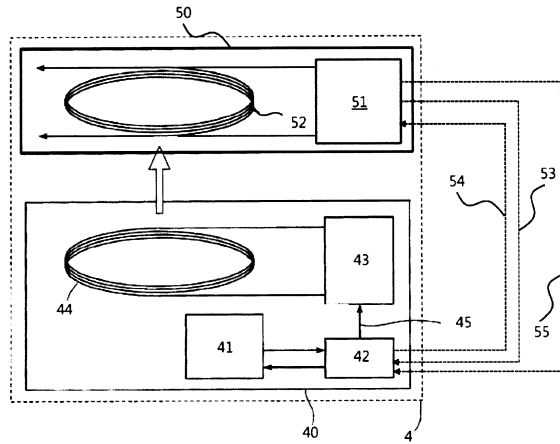


【図4】

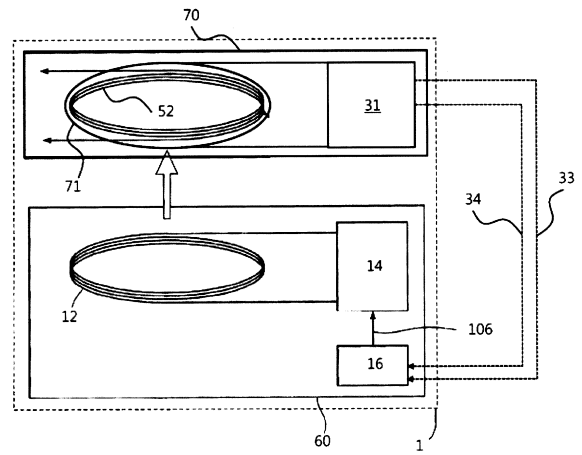




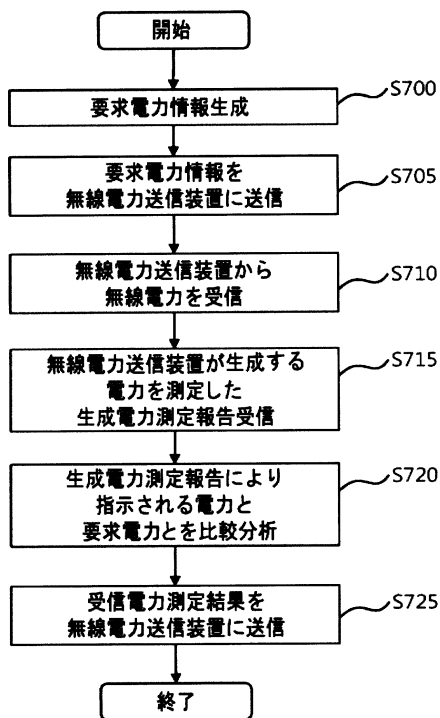
【図5】



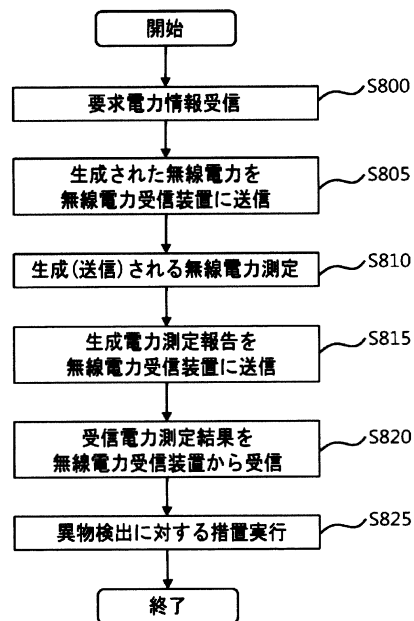
【図6】



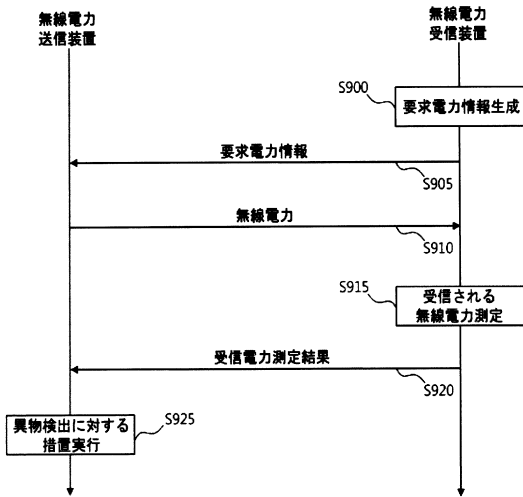
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ジュン チュン キル

大韓民国 135-908 ソウル市 カンナン区 ヨクサン ドン 625-7

(72)発明者 ホン サク キ

大韓民国 137-769 ソウル市 ソチヨ区 バンポ 4-ドン ミド アpartment 3  
09-1107

審査官 稲葉 崇

(56)参考文献 特開2013-230007(JP,A)

国際公開第2011/097608(WO,A2)

特開2011-083094(JP,A)

特表2007-537688(JP,A)

特開2010-183705(JP,A)

特開2011-30422(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 50/00 - 50/90

H02J 7/00 - 7/12

H02J 7/34 - 7/36