

(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2014-212662

(P2014-212662A)

(43) 公開日 平成26年11月13日(2014.11.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02J 17/00 (2006.01)	H02J 17/00 B	5G503
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 17/00 X	
	H02J 7/00 301D	
	H02J 7/00 Y	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2013-88880 (P2013-88880)  
 (22) 出願日 平成25年4月19日 (2013.4.19)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100076428  
 弁理士 大塚 康德  
 (74) 代理人 100112508  
 弁理士 高柳 司郎  
 (74) 代理人 100115071  
 弁理士 大塚 康弘  
 (74) 代理人 100116894  
 弁理士 木村 秀二  
 (74) 代理人 100130409  
 弁理士 下山 治  
 (74) 代理人 100134175  
 弁理士 永川 行光

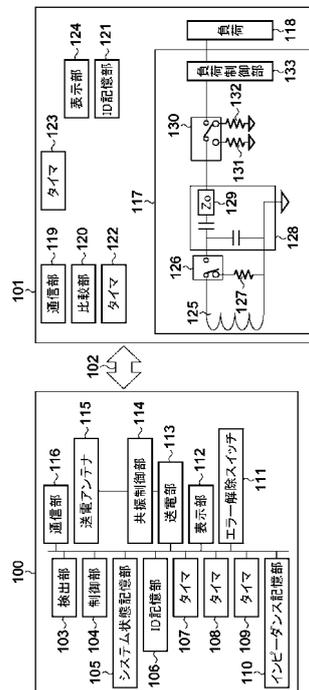
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送電装置およびその制御方法、電力伝送システム

(57) 【要約】

【課題】電力伝送システムにおいて簡単な構成により異物検出を可能とする。

【解決手段】受電装置に無線送電する送電装置において、所定の送電範囲に配置された受電装置に対して無線送電を行う送電手段と、所定の送電範囲に物体が存在しない状態における送電手段の出力インピーダンス値である初期インピーダンス値を記憶する記憶手段と、送電手段により所定の検出信号を送信した際の送電手段の出力インピーダンス値を検出する検出手段と、初期インピーダンス値と検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が無い場合に所定の送電範囲に異物が存在すると判定し、初期インピーダンス値と検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、所定の検出信号の送信の前後で出力インピーダンス値に変化が有る場合に所定の送電範囲に受電装置が存在すると判定する、判定手段と、を有する。



【選択図】 図1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

受電装置に無線送電する送電装置であって、  
所定の送電範囲に配置された受電装置に対して無線送電を行う送電手段と、  
前記所定の送電範囲に物体が存在しない状態における前記送電手段の出力インピーダンス値である初期インピーダンス値を記憶する記憶手段と、  
前記送電手段により所定の検出信号を送信した際の、前記送電手段の出力インピーダンス値を検出する検出手段と、  
前記初期インピーダンス値と前記検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が無い場合に前記所定の送電範囲に異物が存在すると判定し、前記初期インピーダンス値と前記検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化がある場合に前記所定の送電範囲に受電装置が存在すると判定する、判定手段と、  
を有することを特徴とする送電装置。

10

**【請求項 2】**

前記判定手段により前記所定の送電範囲に受電装置が存在すると判定された場合に前記送電手段による無線送電を許可する制御手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の送電装置。

20

**【請求項 3】**

前記判定手段により前記所定の送電範囲に異物が存在すると判定された場合にエラー表示を行う表示手段を更に有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の送電装置。

**【請求項 4】**

前記受電装置は、前記所定の検出信号を受信するとインピーダンス値を無限大に変更することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の送電装置。

**【請求項 5】**

前記送電手段は E 級増幅器であり、  
前記送電手段の出力インピーダンス値は前記 E 級増幅器に接続された直流電圧源の出力インピーダンス値であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の送電装置。

30

**【請求項 6】**

前記送電手段による無線送電に先立って、前記受電装置との間での無線送電の伝送効率を導出する導出手段と、

前記導出手段により導出された伝送効率が所定の閾値以上となるように前記送電手段における共振を制御する共振制御手段と、

を更に有する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の送電装置。

**【請求項 7】**

前記導出手段により導出された伝送効率が前記所定の閾値未満であった場合に前記送電手段による無線送電を禁止する禁止手段を更に有することを特徴とする請求項 6 に記載の送電装置。

40

**【請求項 8】**

受電装置に無線送電する送電装置の制御方法であって、

前記送電装置は、

所定の送電範囲に配置された受電装置に対して無線送電を行う送電手段と、

前記所定の送電範囲に物体が存在しない状態における前記送電手段の出力インピーダンス値である初期インピーダンス値を記憶する記憶手段と、

を有し、

前記制御方法は、

前記送電手段により所定の検出信号を送信した際の、前記送電手段の出力インピーダン

50

ス値を検出する検出工程と、

前記初期インピーダンス値と前記検出工程により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が無い場合に前記所定の送電範囲に異物が存在すると判定し、前記初期インピーダンス値と前記検出工程により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が有る場合に前記所定の送電範囲に受電装置が存在すると判定する、判定工程と、  
を含むことを特徴とする送電装置の制御方法。

【請求項 9】

受電装置と該受電装置に無線送電する送電装置とを含む電力伝送システムであって、  
前記送電装置は、

所定の送電範囲に配置された受電装置に対して無線送電を行う送電手段と、

前記所定の送電範囲に物体が存在しない状態における前記送電手段の出力インピーダンス値である初期インピーダンス値を記憶する記憶手段と、

前記送電手段により所定の検出信号を送信した際の、前記送電手段の出力インピーダンス値を検出する検出手段と、

前記初期インピーダンス値と前記検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が無い場合に前記所定の送電範囲に異物が存在すると判定し、前記初期インピーダンス値と前記検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が有る場合に前記所定の送電範囲に受電装置が存在すると判定する、判定手段と、  
を有し、

前記受電装置は、

前記所定の検出信号を受信する受電手段と、

前記所定の検出信号に基づいて前記受電装置のインピーダンス値を制御するインピーダンス制御手段と、

を有する

ことを特徴とする電力伝送システム。

【請求項 10】

前記送電装置は前記受電装置と通信する通信する送電装置側通信手段を更に有しており、

前記受電装置は前記送電装置と通信する通信する受電装置側通信手段を更に有しており、

前記所定の検出信号は前記送電装置側通信手段に対し割り当てられた識別子を含んでおり、

前記送電装置側通信手段からの送信される制御信号は該送電装置側通信手段に対し割り当てられた識別子を含んでおり、

前記受電装置は、前記受電装置が受信した前記所定の検出信号に含まれる識別子と、前記受電装置側通信手段が受信した前記制御信号に含まれる識別子と、が一致する場合に、  
該制御信号に対する応答信号を送信する応答信号送信手段を更に有する

ことを特徴とする請求項 9 に記載の電力伝送システム。

【請求項 11】

前記受電装置は、

前記受電装置が受信した前記所定の検出信号に含まれる識別子と、前記受電装置側通信手段が受信した前記制御信号に含まれる識別子と、が一致する場合に、前記送電装置との間で認証処理を行う認証処理手段を更に有し、

前記認証処理手段は、前記認証処理に前記識別子を使用することを特徴とする請求項 10 に記載の電力伝送システム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、無線電力伝送技術に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、無線電力伝送システムの技術開発は広く行われている。ところで、送電装置の送電可能範囲内に金属片などの異物が存在する場合、当該異物内に渦電流が流れ、意図しない発熱が生じる。そのため、無線電力伝送システムにおいては、異物への影響を考慮しつつ、受電装置に適切な送電を行う必要がある。例えば、特許文献1では、受電装置に送電アンテナのQ値測定回路を設け、Q値の測定結果により異物検出を行う技術が提案されている。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2013-17379号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上述の特許文献1に記載の技術においては、送電アンテナのQ値測定回路を新たに設ける必要がありコスト高となるという問題点がある。

20

## 【0005】

本発明は、上述の問題点を鑑みなされたものであり、電力伝送システムにおいて、簡単な構成により異物検出を可能とする技術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】

## 【0006】

上述の問題点を解決するため、本発明に係る送電装置は以下の構成を備える。すなわち、受電装置に無線送電する送電装置であって、所定の送電範囲に配置された受電装置に対して無線送電を行う送電手段と、前記所定の送電範囲に物体が存在しない状態における前記送電手段の出力インピーダンス値である初期インピーダンス値を記憶する記憶手段と、前記送電手段により所定の検出信号を送信した際の、前記送電手段の出力インピーダンス値を検出する検出手段と、前記初期インピーダンス値と前記検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が無い場合に前記所定の送電範囲に異物が存在すると判定し、前記初期インピーダンス値と前記検出手段により検出された出力インピーダンス値とが一致せず、かつ、前記所定の検出信号の送信の前後で前記出力インピーダンス値に変化が有る場合に前記所定の送電範囲に受電装置が存在すると判定する、判定手段と、を有する。

30

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、電力伝送システムにおいて、簡単な構成により異物検出を可能とし適切な送電制御を可能とする技術を提供することができる。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0008】

【図1】第1実施形態に係る電力伝送システムの全体構成図である。

【図2】電力伝送システムにおける送電範囲周辺の状態を例示的に示す図である。

【図3】検出部103の動作を説明する図である。

【図4】E級増幅器の構成を例示的に示す図である。

【図5】送電部113と検出部103の動作を説明するタイミング図である。

【図6】送電装置の動作を説明するタイミング図である。

【図7】システム状態記憶部105が記憶するフラグを例示的に示す図である。

【図8】送電装置のID記憶部106が記憶する情報を例示的に示す図である。

50

【図 9】受電装置の I D 記憶部 1 2 1 が記憶する情報を例示的に示す図である。

【図 1 0】検出部 1 0 3 の動作フローチャートである。

【図 1 1】送電装置 1 0 0 における B T 制御の動作フローチャートである。

【図 1 2】送電装置 1 0 0 における送電制御の動作フローチャートである。

【図 1 3】受電装置 1 0 1 における B T 制御の動作フローチャートである。

【図 1 4】受電装置 1 0 1 における受電制御の動作フローチャートである。

【図 1 5】インピーダンス記憶部 1 1 0 が記憶する情報を例示的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 9】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を詳しく説明する。なお、以下の実施の形態はあくまで例示であり、本発明の範囲を限定する趣旨のものではない。

10

【0 0 1 0】

(第 1 実施形態)

本発明に係る電力伝送システムの第 1 実施形態として、無線送電を行う送電装置 1 0 0 と受電装置 1 0 1 を含む無線電力伝送システムを例に挙げて以下に説明する。

【0 0 1 1】

< 装置構成 >

図 1 は、第 1 実施形態に係る電力伝送システムの全体構成図である。送電装置 1 0 0 と受電装置 1 0 1 は媒体 1 0 2 を介して電力伝送を行う。なお、以下で詳述するが、送電装置と受電装置とは、無線送電の制御に使用する制御情報のやりとりを、各装置が備える通信部を介して行う。そのため、送電装置と受電装置との間の通信路の確立、切断の制御に関しても併せて説明する。

20

【0 0 1 2】

まず、送電装置 1 0 0 の構成について説明する。検出部 1 0 3 は、送電部 1 1 3 を構成する E 級増幅器の直流電圧源 4 0 1 の出力インピーダンス値を検出する (以後 Z 検出という) 機能部であり、詳細については後述する。制御部 1 0 4 は、検出部 1 0 3 の検出結果に応じて送電装置 1 0 0 を制御する機能部である。システム状態記憶部 1 0 5 は、電力伝送システムの状態を記憶する機能部であり、詳細は図 7 を参照して後述する。I D 記憶部 1 0 6 は、受電装置 1 0 1 の識別情報を記憶する機能部であり、詳細は図 8 を参照して後述する。

30

【0 0 1 3】

第 1 タイマ 1 0 7、第 2 タイマ 1 0 8、第 3 タイマ 1 0 9 は、システムの動作状態に応じて使い分けられるタイマであり、詳細は後述する。インピーダンス記憶部 1 1 0 は、検出部 1 0 3 によるインピーダンス値の検出結果を記憶する機能部であり、詳細は図 1 5 を参照して後述する。エラー解除スイッチ 1 1 1 は、システムのエラー状態を解除する為、例えば、ユーザからの操作を受け付ける機能部である。表示部 1 1 2 は、無線電力伝送システムに関する情報を表示する機能部であり、例えばエラー情報を表示する。

【0 0 1 4】

送電部 1 1 3 は、媒体 1 0 2 を介して送電される電力を送電アンテナ 1 1 5 に供給する。ここでは、送電部 1 1 3 は E 級増幅器で構成されるものとして説明する。共振制御部 1 1 4 は、送電アンテナ 1 1 5、受電アンテナ 1 2 5 および媒体 1 0 2 で構成される伝送路の共振周波数および特性インピーダンスを制御する機能部である。

40

【0 0 1 5】

通信部 1 1 6 (送電装置側通信手段) は、送電アンテナ 1 1 5 と受電アンテナ 1 2 5 間で伝送する電力に関する制御信号の送受信を行う機能部である。なお、当該制御信号の送受信は、図示しない通信用アンテナを介して行う。第 1 実施形態においては、通信部 1 1 6 は、B l u e t o o t h (登録商標) 規格 (以後 B T という) に対応したものとすることがその他の通信規格に対応したものでよい。また、ここでは通信部 1 1 6 は B T 規格のマスタ機器として機能する。また、詳しくは後述するが、送電装置 1 0 0 は、S D P (Service Discovery Protocol) を利用して、自身が提供するサービスを周囲の機器にアナウンス

50

するよう構成されている。ここでは、自身が提供するサービスとして、ワイヤレス充電器 (Wireless Charger) という名称のサービスを提供していることをアナウンスするものとする。

【0016】

次に、受電装置101の構成について説明する。受電部117は、外部装置(ここでは、送電装置100)から送電される電力を受電する機能部である。負荷118は受電部117が受電した電力を消費するが、ここでは充電回路および電池で構成される。通信部119(受電装置側通信手段)は、送電アンテナ115と受電アンテナ125間で伝送する電力に関する制御信号の送受信を行う機能部である。通信部116と同様にBT規格に対応したものである。ここでは通信部119はBT規格のスレーブ機器として機能するものとして説明する。

10

【0017】

比較部120は、受電アンテナ125で受信した情報と通信部119で受信した情報を比較する機能部である。ID記憶部121は、受電アンテナ125で受信した情報と通信部119で受信した送電装置100の識別情報を記憶する。第4タイマ122および第5タイマ123は、システムの動作状態に応じて使い分けられるタイマであり、詳細は後述する。

【0018】

表示部124は、無線電力伝送システムに関する情報を表示する機能部であり、例えばエラー情報を表示する。受電アンテナ125は、送電アンテナ115と電磁的に結合し電力を受電する機能部である。切替え部125は、受電アンテナ125を共振部128または高抵抗127に接続する機能部である。

20

【0019】

高抵抗127は、例えば数メガオーム程度の定抵抗である。受電アンテナ125と定抵抗117とを接続することにより、送電アンテナ115からみた受電アンテナ125のインピーダンスが、ハイインピーダンス(以後Hi-Zという)となるよう構成されている。なお、Hi-Zにすることにより受電アンテナ125を流れる電流はほぼゼロとなる。

【0020】

共振部128は、電力伝送路を特定のインピーダンスで共振させるための機能部である。ここで、電力伝送路は、共振制御部114、送電アンテナ115、伝送路となる媒体102、受電アンテナ125とにより構成される。なお、特性インピーダンス129は、負荷切替え部130から共振回路を見た場合の特性インピーダンスであり、ここでは値がZ0であるとする。

30

【0021】

負荷切替え部130は、抵抗値がZ0と略等しい整合抵抗132、負荷制御部133、および中抵抗131を切り替える機能部である。中抵抗131は、高抵抗127に比べて抵抗値は低く、整合抵抗122と比較して抵抗値は高い抵抗値を有する。中抵抗131は、負荷切替え部130を接続することで、送電アンテナ115からみた受電アンテナ125のインピーダンスを中インピーダンス(以後Md-Zという)にする為のものである。送電アンテナ115からみた受電アンテナ125のインピーダンスをMd-Zにすることにより受電アンテナ125および中抵抗131に微小電流が流れることになる。

40

【0022】

負荷制御部133は、負荷118の消費電力に応じて変化する負荷インピーダンスを、特性インピーダンス119(Z0)と整合させる動作を行うインピーダンス変換回路であり、DC-DCコンバータなどで構成される。なお、負荷インピーダンスとは、負荷制御部133から負荷118を見たインピーダンスを意味する。

【0023】

なお、以降ではインピーダンス変換の動作を負荷インピーダンス制御と表現する。負荷制御部133および整合抵抗132は共振部128とのインピーダンス整合をとるという点では同じ機能である。ただし、負荷制御部133は負荷118のインピーダンス変化を

50

検出した後、インピーダンス変換を行う為、動作が安定するまで一定の時間を要する。一方、整合抵抗 132 は定抵抗である為動作が安定するまでの時間はかからない。

【0024】

<送電範囲周辺の状態におけるインピーダンス>

図2は、電力伝送システムにおける送電範囲周辺の状態を例示的に示す図である。なお、通信範囲200は、送電装置100の通信部116による通信が可能な範囲を示している。送電範囲201は、送電アンテナ115による送電が可能な範囲を示している。図2に示されるように、通信範囲200は送電範囲201よりも広く、通信範囲200は送電範囲201全体を包含するよう構成されている。

【0025】

図2(a)は、送電範囲201に何も配置されていない状態を示している。すなわち、送電範囲201には、受電装置101も異物202も存在しない。図2(b)は、送電範囲201に異物202のみが存在する状態を示している。図2(c)は、送電範囲201に受電装置101のみが存在する状態を示している。ただし、図2(c)においては、送電装置100は、受電装置101に対して送電は行っていない。図2(d)は、受電装置101が送電範囲201に存在する点は図2(b)と同じであるが、送電装置100は、受電装置101に対して送電を行っている。なお、矢印202は、送電を行っていることを概念的に示している。

【0026】

送電装置100は、送電範囲201に存在する物体が異物202である場合(図2(b))、送電を行わないように制御する必要がある。一方、送電装置100は、送電範囲201に存在する物体が受電装置101である場合(図2(c))、送電を行うよう制御する必要がある。

【0027】

図3は、検出部103の動作を説明する図である。図3は送電アンテナ115、受電アンテナ125および異物202で構成される。電圧V1は、送電アンテナ115の両端の電圧を示している。電流I1は、受電アンテナ125を流れる電流を、電流I2は、異物202を流れる電流を示している。Zは受電アンテナ125のインピーダンス値である。

【0028】

電圧V1の値は、電流I1と、電流I2によって変化する。よって、図2(a)のように送電範囲201に異物202および受電装置101がない状態の電圧V1(ここではV\_\_initという)は、図2(b)のように送電範囲201に異物202がある状態の電圧V1と異なる値を示す。つまり、送電装置100は送電範囲201に異物202および受電装置101がない状態の電圧V\_\_initを予め記憶しておけば、図2(b)の状態では電圧V1を検出し、V\_\_initと比較することで、異物202を検出できる。また、図2(c)のように送電範囲201に受電装置101が存在する場合も、同様に、電圧V1はV\_\_initと異なる値を示す。つまり、送電装置100は、V\_\_initと電圧V1を比較することで、異物202又は受電装置101が送電範囲201にあることを検出できる。

【0029】

ところで、受電アンテナ125を流れる電流I1の大きさは、インピーダンスZを変化させることで制御可能である。インピーダンスZをHi-Z(例えば無限大)とすれば、電流I1はゼロとなる。図2(c)のように送電範囲201に受電装置101がある場合、前述のように電圧V1はV\_\_initと異なる値を示す。この状態において受電装置101がインピーダンスZをHi-Z、つまり電流I1がゼロになるように制御したとすれば、電圧V1はV\_\_initと等しくなる。

【0030】

図2(c)の状態において、送電装置100は、異物202又は受電装置101が送電範囲201に存在することを電圧V1の変化で検出可能である。しかしながら、送電装置100は、変化要因が異物202であるのか受電装置101であるのかを判別することは

10

20

30

40

50

できない。

【0031】

ところで、図2(c)の状態において、受電装置101がHi-ZになるようにインピーダンスZを制御した場合、電流I1がゼロになり、電圧V1はV<sub>init</sub>となる。つまり、送電装置100は、送電範囲201に存在するものが受電装置101であることを判別できる。一方、受電装置101がHi-ZになるようにインピーダンスZを制御し、電圧V1がV<sub>init</sub>と等しくない場合、送電装置100は、異物202が送電範囲201に存在することを検出できる。

【0032】

また、図2(c)の状態において、受電装置101がMd-ZになるようにインピーダンスZを制御したとすれば、受電アンテナ125およびインピーダンスZに微小電流が流れる。そのため、受電装置101は、微小電流を検出することで送電装置100を検出することが可能である。なお、電圧V1の変化は、電圧V1を、送電アンテナ115を流れる電流で除算して得られる送電アンテナ115の入力インピーダンスの変化にも表れる。

10

【0033】

図4は、送電部113を構成するE級増幅器の構成を例示的に示す図である。E級増幅器は、NチャンネルMOSFET405と、2個のインダクタおよび2個のコンデンサで構成される。403はゲート端子、402はドレイン端子、404はソース端子である。401はNチャンネルMOSFET405に入力される直流電圧源である。送電部113は、共振制御部114を介して送電アンテナ115に接続されている。そのため、送電アンテナ115の入力インピーダンスは、E級増幅器の出力インピーダンスの変化としてあらわれることになる。また、E級増幅器の出力インピーダンスの変化は、直流電圧源401の出力インピーダンスの変化としてあらわれることになる。

20

【0034】

つまり、送電装置100は、図2(a)の状態における直流電圧源の出力インピーダンス値を予め記憶しておけば、異物202又は受電装置101を検出できる。以下では、図2(a)の状態における直流電圧源の出力インピーダンス値(初期インピーダンス値)をZ<sub>init</sub>と表現する。

【0035】

次に、受電装置101のインピーダンスとして設定される、3つのインピーダンス値(Hi-Z、Md-Z、Zo)について説明する。

30

【0036】

Hi-Zは、装置保護及び装置検出の為に使用するインピーダンス値である。受電アンテナ125を含む受電回路117に不意に大電流が流れると、回路が破壊されるリスクがあり、回路保護の観点から大変危険である。そこで、受電装置101のインピーダンスをHi-Zにすることで、原理的に受電回路117を流れる電流I1をゼロにでき、リスクを低減できる。よって、回路保護の観点から受電装置101は出来る限りHi-Zであるようにする。また、前述したように、送電装置100は、電圧V1の変化を検出することによって異物202が受電装置101の少なくとも一方が送電範囲201に存在するとを検出できるものの、何れであるかは判別できない。この時に、受電装置101のインピーダンスをHi-Zにすることで、送電装置100による判別を可能にする。

40

【0037】

Md-Zは、装置検出の為に使用するインピーダンス値である。前述の通り、受電装置101はインピーダンスをMd-Zにすることにより、送電装置100を検出することができる。また、受電アンテナ125を流れる微小電流により送電アンテナ115の電圧V1は変化する為、受電装置101のインピーダンスをMd-Zとすれば送電装置100も受電装置101を検出できる。

【0038】

Zoは、伝送効率を算出する際に使用するインピーダンス値である。送電アンテナ115と受電アンテナ125と間の伝送効率は、送電アンテナの出力インピーダンス(図3で

50

は出力インピーダンス $Z_o$ )と負荷のインピーダンスとの間で整合が取れていない場合、反射により効率が低下する。そのため、送電装置100は、受電装置101に送電を開始する前に送受電アンテナ間の伝送効率を算出し、あまりにも低効率な場合は送電をしない方がよい。伝送効率を算出する際に、 $H_i - Z$ 、 $M_d - Z$ の場合、受電アンテナと負荷のインピーダンス整合が取れず反射が大きい為、送受電アンテナ間の伝送効率を正確に算出できない。よって伝送効率を算出する時に、受電アンテナの出力インピーダンス $Z_o$ と整合が取れるように受電装置101のインピーダンスを $Z_o$ にする。当然ながら、伝送効率を向上させるため、送電装置100から電力を受電する際にも受電装置101のインピーダンスを $Z_o$ にする。

#### 【0039】

<送電装置の検出部の動作>

図5は、送電部113と検出部103の動作を説明するタイミング図である。横軸は時間である。送電部113は、時間 $T_1$ から時間 $T_2$ の間、送電アンテナ115を介して、検出部103が $Z$ 検出を行う為の検出信号502を送電する。また、時間 $T_2$ から時間 $T_3$ の間、送電アンテナ115を介して、通信部116に対し固有に割り当てられたアドレスであるBTアドレスをBTアドレス信号503で送電する。

#### 【0040】

検出部103は、時間 $T_1$ から時間 $T_3$ の間、直流電圧源401のインピーダンスを検出する。四角504は検出部103が $Z$ 検出を行っていることを示す。また、四角504の高さは、 $Z$ 検出したインピーダンスの大きさを概念的に示している。例えば、図2(a)の場合、四角504の高さは、 $Z_{init}$ に対応する。以下の説明では、検出信号502とBTアドレス信号503を合計した506を以後の説明において「パルス」と表現する。

#### 【0041】

<各種記憶部に記憶される情報>

図7は、システム状態記憶部105が記憶するフラグを例示的に示す図である。

#### 【0042】

送電フラグ700は、送電装置100が送電を開始する時に「1」に設定され、送電を停止する時に「0」に設定されるフラグである。保留フラグ701は、制御部104が判別を行う間送電を停止する時に「1」に設定され、そうでない時に「0」に設定されるフラグである。禁止フラグ703は、送電を禁止する時に「1」が設定され、そうでない時に「0」が設定されるフラグである。装置フラグ704は、送電装置100の通信部116と受電装置101の通信部119との間でBT接続がなされている場合に「1」が設定され、そうでなければ「0」が設定されるフラグである。

#### 【0043】

図8は、送電装置のID記憶部106が記憶する情報を例示的に示す図である。インピーダンス変化の要因が受電装置101であると制御部104により判別された後、受電装置101のBTアドレスが、記憶領域800に記憶される。また、制御部104が受電装置101とのBT接続を切断した場合、対応する受電装置101のBTアドレスを記憶領域800からクリアする。

#### 【0044】

図9は、受電装置のID記憶部121が記憶する情報を例示的に示す図である。送電部113が送電アンテナ115を介して送電するパルス506を受電アンテナ125で受信し、パルス506に含まれるBTアドレスを検出した際に、検出したBTアドレスを記憶領域900に記憶する。また、送電装置100が送電を停止した際、つまり保留フラグまたは禁止フラグが「1」の場合に、受電装置101は、記憶領域900に記憶されたBTアドレスを消去する。

#### 【0045】

一方、記憶領域901に記憶されるBTアドレスは、送電装置100の通信部116を介して受電装置101の通信部119が受信した送電装置100のBTアドレスである。

10

20

30

40

50

送電装置 100 が後述する Inquiry メッセージを送信し、受電装置 101 が Inquiry メッセージを受信した際に、受電装置 101 は Inquiry メッセージのヘッダ情報から送信元である送電装置の BT アドレスを検出する。そして、検出した BT アドレスを記憶領域 901 に記憶する。また、送電装置 100 と受電装置 101 の BT による接続が切断した場合は、受電装置 101 は記憶領域 901 に記憶された BT アドレスを消去する。

【0046】

図 15 は、インピーダンス記憶部 110 が記憶する情報を例示的に示す図である。列 1501 の Z\_\_now には、検出部 103 による Z 検出の結果得られたインピーダンス値が記憶（上書き）される。なお、上書きに先立って、検出部 103 は、列 1500 の Z\_\_before に Z\_\_now の内容をコピーする。こうすることで、Z\_\_before には前回の Z 検出におけるインピーダンス値が記憶され、最新の Z 検出の結果である Z\_\_now と比較することが可能になる。

10

【0047】

< 電力伝送システムの動作例 1（異物がある場合の動作） >

図 6 は、送電装置の動作を説明するタイミング図である。特に、図 6（a）は、時間 Ta4 において、異物 202 が送電範囲 201 に入った場合の送電装置 100 のタイミング図であり、横軸は時間である。また、図 10 は、検出部 103 の動作フローチャートである。

20

【0048】

まず、図 2（a）の状態、すなわち、何も配置されていない初期状態における送電装置 100 の動作について説明する。図 2（a）に示す状態において、システム状態記憶部 105 は、行 705 に示すフラグが記憶された状態となっている。行 705 によれば、送電装置 100 は送電を行っておらず、送電フラグ 700 は「0」である（S1000 で YES）。

【0049】

よって、検出部 103 は、Z\_\_before を Z\_\_init に更新する。そして、時間 Ta1 において第 1 タイマ 107 をリセットする（S1002）。時間 Ta2 において第 1 タイマ 107 がタイムアウトすると（S1003 で YES）、検出部 103 は、時間 Ta3 までの間、パルス 506 を送電する（S1004）。そして検出部 103 は時間 Ta2 から Ta3 までの間、Z 検出を行う（S1005）。

30

【0050】

四角 602 は時間 Ta2 から Ta3 までの間、検出部 103 が Z 検出を行っていることを示しており、四角 602 の高さはこの時検出したインピーダンスの大きさを概念的に示している。図 6（a）によれば、四角 602 の高さは Z\_\_init と等しい。よって検出部 103 は、Z\_\_now に Z\_\_init を記憶する（S1006）。

【0051】

この時のインピーダンス記憶部 110 に記憶された情報を行 1502 に示す。行 1502 においては、Z\_\_before と Z\_\_now は共に Z\_\_init であり等しい（S1011 で YES）。また、行 705 によれば、送電フラグ 700 は「0」であり（S1012 で NO）、禁止フラグ 703 は「0」（S1013 で NO）、装置フラグ 704 も「0」である（S1016 で NO）。よって、検出部 103 は時間 Ta3 において再び第 1 タイマ 107 をリセットする。

40

【0052】

つづいて、時間 Ta4 において、異物 202 が送電範囲 201 に入ったとする。すなわち、時間 Ta4 において、図 2（b）に示す状態に移行したとする。四角 604 は時間 Ta4 から時間 Ta7 の間、異物 202 が送電範囲 201 に存在することを示している。

【0053】

検出部 103 は、Ta5 から Ta6 までの間 Z 検出を行う。なお、第 1 タイマ 107 により、Z 検出は Ta6 においてタイムアウトするよう設定されている。この時検出したイ

50

ンピーダンスを四角 6 0 3 に示す。四角 6 0 3 の高さはこの時検出したインピーダンスの大きさを概念的に示しており、ここでは Z 1 とする。図 6 ( a ) によれば、四角 6 0 2 の高さ Z 1 は、Z \_ i n i t と等しくない。

【 0 0 5 4 】

この時のインピーダンス記憶部 1 1 0 に記憶された情報を行 1 5 0 3 に示す。行 1 5 0 3 においては、Z \_ n o w と Z \_ b e f o r e は等しくない ( S 1 0 1 1 で N O ) 。よって検出部 1 0 3 は異物 2 0 2 か受電装置 1 0 1 が送電範囲 2 0 1 に存在すると判定する ( S 1 0 1 8 ) 。

【 0 0 5 5 】

この時のシステム状態記憶部 1 0 5 に記憶されたフラグは行 7 0 5 のようになっており、送電フラグ 7 0 0 は「 0 」である ( S 1 0 1 9 で N O ) 。つづいて検出部 1 0 3 は、保留フラグ 7 0 1 を「 1 」に更新し ( S 1 0 2 0 ) する。この時のシステム状態記憶部 1 0 5 を行 7 0 6 に示す。行 7 0 6 によれば、保留フラグ 7 0 1 が「 1 」であり、制御部 1 0 4 は、インピーダンス変化の要因が異物 2 0 2 、受電装置 1 0 1 のいずれによるものかを判別しなければならないことを意味している。当該判別を行う為、検出部 1 0 3 は、制御部 1 0 4 を起動させ S 1 1 0 0 ( 図 1 1 ) へ進む。

10

【 0 0 5 6 】

図 1 1 は、送電装置 1 0 0 における B T 制御の動作フローチャートである。ここでは、図 2 ( b ) に示す状態となっており、受電装置 1 0 1 は存在していない。そのため、送電装置 1 0 0 の B T ( 通信部 1 1 9 ) は起動していない ( S 1 1 0 0 で N O ) 。よって、制御部 1 0 4 は、B T をマスタとして起動する ( S 1 1 0 1 ) し、B T 規格において周辺の B T 対応機器の問い合わせを行う I n q u i r y メッセージを、通信部 1 1 9 から送信する ( S 1 1 0 2 、 6 0 5 ) 。

20

【 0 0 5 7 】

ここで、受電装置 1 0 1 が存在すれば、I n q u i r y メッセージへの応答である I n q u i r y 応答メッセージ ( 応答信号 ) が返信される。しかしながら、異物 2 0 2 は I n q u i r y メッセージに回答しないので、制御部 1 0 4 は I n q u i r y 応答メッセージを受信しない ( S 1 1 0 3 で N O ) 。よって、制御部 1 0 4 は、時間 T a 5 から T a 6 において検出したインピーダンス変化の要因は B T に非対応であり ( S 1 1 2 7 ) 、異物 2 0 2 であると判別する ( S 1 1 2 0 ) 。併せて、保留フラグ 7 0 1 を「 0 」に、禁止フラグ 7 0 3 を「 1 」に更新する ( S 1 1 2 1 、 S 1 1 2 2 ) 。

30

【 0 0 5 8 】

そして制御部 1 0 4 は表示部 1 1 2 に異物 2 0 2 が送電範囲 2 0 1 に存在する旨、もしくは送電を禁止している旨をユーザに通知すべくエラー表示を行う ( S 1 1 2 3 ) 。この時のシステム状態記憶部 1 0 5 に記憶されたフラグは行 7 0 7 に示すものとなっている。異物 2 0 2 が送電範囲 2 0 1 に存在する為、禁止フラグ 7 0 3 は「 1 」である。行 7 0 7 によれば、受電装置 1 0 1 と B T 接続しておらず装置フラグ 7 0 4 は「 0 」である ( S 1 1 2 4 で N O ) 。そのため、制御部 1 0 4 は、異物 2 0 2 が送電範囲 2 0 1 から除去されていることを確認する為、検出部 1 0 3 を動作させ ( S 1 1 2 6 ) 、S 1 0 0 0 に戻る ( S 1 1 2 9 ) 。ここで T a 7 において、例えば、エラー表示を見たユーザが異物 2 0 2 を送電範囲 2 0 1 から除去するとする。

40

【 0 0 5 9 】

時間 T a 8 から T a 9 において、検出部 1 0 3 はパルスを送電し、Z 検出を行う。異物 2 0 2 は送電範囲 2 0 1 から除去されているため、T a 8 から T a 9 の間は図 2 ( a ) の状態であり、インピーダンス記憶部 1 1 0 は行 1 5 0 2 に示すものとなる。行 7 0 7 によれば、禁止フラグ 7 0 3 は「 1 」であるので ( S 1 0 1 3 で Y E S ) 、検出部 1 0 3 は異物 2 0 2 は取り除かれたと判定し ( S 1 0 1 7 ) 、禁止フラグ 7 0 3 を「 0 」に更新した後、エラー表示 O F F する ( S 1 0 1 5 ) 。そして、検出部 1 0 3 は S 1 0 0 0 の処理に戻る。

【 0 0 6 0 】

50

以上のように、検出部 103 は、異物 202 と受電装置が共に送電範囲 201 に存在しない状態においてパルスを送電した際の E 級増幅器の直流電圧源の出力インピーダンスを  $Z\_init$  として記憶する。そして、定期的に送電アンテナを介してパルスを送電し、その時の出力インピーダンスと記憶した  $Z\_init$  とを比較する構成とした。これにより、送電装置 100 は、インピーダンス変化を検出することで、異物 202 及び受電装置 101 の少なくとも一方が送電範囲 201 に存在することを認識可能となる。併せて、送電装置 100 は、Inquiry メッセージに対する応答がないことを確認することにより、異物 202 であることを認識可能となる。

#### 【0061】

なお、上述の説明においては、検出部 103 は、直流電圧源 401 の出力インピーダンスを検出する構成としたが、送電アンテナ 115 と異物 202 が電磁的に結合することで変化する他の物理量を検出するよう構成しても良い。例えば、送電アンテナ 115 の電圧  $V1$  を検出するよう構成しても良い。また、送電装置 100 は通信部 116 を BT のマスタとして動作させ、605 において Inquiry メッセージを送信するようにしている。故に Inquiry メッセージに応答しない異物を早期に判別することができる。Inquiry メッセージは受電装置 101 からの応答を期待するその他のパケットでもよい。また、通信部 116 は、BT 以外の通信規格（例えば無線 LAN）を用いる構成でもよい。

#### 【0062】

< 電力伝送システムの動作例 2（受電装置がある場合の動作） >

図 6 は、送電装置の動作を説明するタイミング図である。特に、図 6 (b) は、受電装置 101 が送電範囲 201 に存在する場合の送電装置 100 および受電装置 101 のタイミング図である。なお、横軸は時間、縦軸は、送電アンテナ 115 から見た受電装置 101 のインピーダンスを概念的に示している。

#### 【0063】

また、所定の 3 つのインピーダンス値として、 $H_i - Z$ 、 $M_d - Z$ 、 $Z_o$  ( $H_i - Z > M_d - Z > Z_o$ ) を示している。それぞれのインピーダンスにする為の受電装置 101 の制御は前述したとおりである。四角 610 は時間  $T_{b1}$  から  $T_{b2}$  の間、受電装置 101 のインピーダンスは  $H_i - Z$  であることを示す。四角 611 は時間  $T_{b2}$  から  $T_{b3}$  の間、受電装置 101 のインピーダンスは  $M_d - Z$  であることを示す。四角 615 は時間  $T_{b5}$  から  $T_{b6}$  の間、受電装置 101 のインピーダンスは  $Z_o$  であることを示す。

#### 【0064】

また、四角 612 は、時間  $T_{b2}$  から  $T_{b3}$  の間、検出部 103 がパルス 506 を送電すると共に Z 検出を行い、Z 検出結果が点線 624 であることを示している。点線 624 と  $Z\_init$  を比較すれば明らかなように、時間  $T_{b2}$  から  $T_{b3}$  の間に検出部 103 が検出したインピーダンスは、 $Z\_init$  と等しくない。

#### 【0065】

図 13 は、受電装置 101 における BT 制御の動作フローチャートである。受電装置 101 は電池残量が予め決めた閾値（例えば 95%）未満であれば（S1300 で YES）、時間  $T_{b1}$  において第 4 タイマ 122 を起動し（S1302）、受電装置 101 を  $H_i - Z$  にする（S1303）。

#### 【0066】

時間  $T_{b2}$  で第 4 タイマ 122 がタイムアウトすると（S1304）、受電装置 101 は、第 5 タイマ 123 を起動し（S1305）、切替え部 126 を共振部 128 に接続する（S1306）。そして受電装置 101 は負荷切替え部 130 を中抵抗 131 に接続し、受電装置 101 を  $M_d - Z$  にする（S1307）。

#### 【0067】

ここで第 4 タイマ 122、第 5 タイマ 123 の機能について説明する。第 4 タイマ 122 は、受電装置 101 が  $H_i - Z$  である時間を規定し、第 5 タイマ 123 は  $M_d - Z$  である時間を規定している。つまり、受電装置 101 は、送電装置 100 からのパルス 506

10

20

30

40

50

を受電しなければ（後述する S 1 3 0 8 で N O ）、受電装置 1 0 1 は H i - Z、M d - Z の状態変化を繰り返す。

【 0 0 6 8 】

検出部 1 0 3 は、時間 T b 2 から T b 3 の間、Z \_ i n i t と異なるインピーダンスを検出する。そのため、検出部 1 0 3 は、異物 2 0 2 又は受電装置 1 0 1 が送電範囲 2 0 1 に存在すると分かる。

【 0 0 6 9 】

ここで、受電装置 1 0 1 はインピーダンスを M d - Z にしている為、T b 2 から T b 3 で送電部 1 1 3 が送電するパルス 5 0 6（つまり検出信号 5 0 2 と B T アドレス信号 5 0 3）により中抵抗 1 3 1 に微小な電流が流れる。そこで、中抵抗 1 3 1 の両端に発生する電圧を検出することで、受電装置 1 0 1 は、B T アドレス信号 5 0 3 に含まれる送電装置 1 0 0 の B T アドレスを取得することができる。この時点で、受電装置 1 0 1 は、自身が送電装置 1 0 0 の送電範囲 2 0 1 に存在することを認識できる。

【 0 0 7 0 】

受電装置 1 0 1 は、パルス 5 0 6（制御信号）を受電すると（S 1 3 0 8 で Y E S）、前述した回路保護の観点から、第 5 タイマ 1 2 3 がタイムアウトしたか否かに関わらず、時間 T b 3 において受電装置 1 0 1 のインピーダンスを即座に H i - Z にする（S 1 3 1 0）。

【 0 0 7 1 】

そして、受電装置 1 0 1 は、S 1 3 1 1 で取得した送電装置 1 0 0 の B T アドレスを I D 記憶部 1 2 1 の記憶領域 9 0 0 に記憶（更新）する（S 1 3 1 2）。ここでは、パルス 5 0 6 から取得した送電装置 1 0 0 の B T アドレス（識別子）は「a a a a a a a a a a」であるとする。そして、受電装置 1 0 1 は B T（通信部 1 1 9）を起動する（S 1 3 1 3）。

【 0 0 7 2 】

一方、送電装置 1 0 0 は、時間 T b 3 の前後でインピーダンスが変化したことを検出すると、B T（通信部 1 1 6）を起動し（S 1 1 0 1）、I n q u i r y メッセージを送信する（S 1 1 0 2、6 0 5）。

【 0 0 7 3 】

受電装置 1 0 0 は、I n q u i r y メッセージを受信すると（S 1 3 1 4 で Y E S）、I n q u i r y メッセージのヘッダ部に格納されている送信元機器の B T アドレスを取得し、I D 記憶部 1 2 1 の記憶領域 9 0 1 に記憶（更新）する。そして、送電装置 1 0 0 は、I D 記憶部 1 2 1 の記憶領域 9 0 0、9 0 1 に記憶された 2 つの B T アドレスを比較する（S 1 3 1 6）。

【 0 0 7 4 】

この時の I D 記憶部 1 2 1 に記憶された 2 つの B T アドレスを図 9 に示す。図 9 によれば、記憶領域 9 0 0 の B T アドレスおよび記憶領域 9 0 1 の B T アドレスはいずれも送電装置 1 0 0 の B T アドレスであり、一致している（S 1 3 1 7 で Y E S）。そこで、S 1 3 1 8 において、受電装置 1 0 1 は、I D 記憶部 1 2 1 に記憶している B T アドレスに対応する機器と接続済みであるか判断する。ここではまだ B T 接続をされていない（S 1 3 1 8 で N O）。そのため、受電装置 1 0 1 は、I D 記憶部 1 2 1 に記憶した B T アドレスに対応する機器（この場合送電装置 1 0 0）が送信した I n q u i r y メッセージに対して、I n q u i r y 応答メッセージ（応答信号）を送信する（S 1 3 1 9、6 1 3）（応答信号送信手段）。つまり、受電装置は、自身が送電範囲 2 0 1 に存在することを認識した上で、I n q u i r y 応答メッセージ（応答信号）を送信する。

【 0 0 7 5 】

送電装置 1 0 0 は、6 1 3 の I n q u i r y 応答メッセージを受信すると（S 1 1 0 3 で Y E S）、I n q u i r y 応答メッセージの送信元が、B T 接続していない装置であるか判定する。ここでは、送電装置 1 0 0 と受電装置 1 0 1 は B T 接続していない（S 1 1 0 4 で Y E S）為、送電装置 1 0 0 は受電装置 1 0 1 の認証処理を行う。

10

20

30

40

50

## 【0076】

ところで、BT規格の認証では、PINコードが用いられ、送電装置100と受電装置101が使用するPINコードが同一である場合に認証が成功する。そこで、送電装置100は、例えば、自身のBTアドレスをPINコードとして使用する(S1105)。また受電装置101は、S1311においてパルス506から取得した送電装置100のBTアドレスをPINコードとして使用する(S1320)。PINコードが共通化されているため、認証は成功し、送電装置100と受電装置101は同一の暗号化鍵を共有することができる。

## 【0077】

送電装置100は、BT規格の認証手順に基づいて初期化キーを生成し(S1106)、送電装置100内部で発生させた乱数を受電装置101に送信する(不図示)。受電装置101は、乱数を受信すると、PINコードと乱数を元に初期化キーを生成する。

10

## 【0078】

次に送電装置100は、新たに発生させた乱数を受電装置に送信する(S1107)。受電装置101は、S1107における乱数を受信すると、この乱数と、送電装置100のBTアドレスおよび初期化キーからSRES(Signal Response)メッセージを生成し、送電装置100に送信する。

## 【0079】

送電装置100は、SRESメッセージを受信すると(S1108)、自身が生成したSRESメッセージと比較する(S1109)。送電装置100と受電装置101が使用するPINコードは前述のように共通なので、SRESメッセージは一致し(S1109でYES)、認証は成功する(S1110、S1321でYES)。

20

## 【0080】

続いて、受電装置101は、SDP(Service Discovery Protocol)\_inquiresメッセージを送信する(S1322)。送電装置100は、SDP\_inquiresメッセージそれを受信すると(S1112)、提供できるサービス情報である「Wireless Charger」を含むSDP\_responseメッセージを送信する(S1113)。受電装置101は、SDP\_responseメッセージを受信すると(S1323)、自身が所望するサービスと、S1323で取得したサービス情報と一致しているか比較する(S1324)。ここでは、受電装置101は、負荷118である電池の充電のため「Wireless Charger」のサービスを要求しているため、一致していると判断する(S1325でYES)。

30

## 【0081】

制御部104は、受電装置101とBT接続が成功したので、装置フラグ704を「1」に更新する(S1116)。そして、制御部104は、異物202が送電範囲201に存在しないか判別する為に、受電装置101に対しインピーダンスをHi-Zにするよう指示する(S1117)。つづいて、制御部104は、検出部103を動作させ、既に説明したS1001、S1004、S1005、S1030、S1006の処理を行い、インピーダンス記憶部110を比較する(S1118)。

## 【0082】

ここでは、送電部113は、S1004で送電するパルス506を時間Tb4からTb5の間に送電したとする。ここでは図2(c)に示す状態にあり、異物202は送電範囲201に存在しない。そのため、時間Ta4から時間Ta5において検出部103が検出するインピーダンスはZ\_initと等しい(S1119でYES)。そのため、制御部104は、時間Tb2から時間Tb3において検出したインピーダンス変化の要因は受電装置101と判定し(S1114)、ID記憶部106の記憶領域800のBTアドレスを受電装置101のBTアドレスに更新する(S1115)。なお、受電装置101のBTアドレスは、S1112で受信したSDP\_responseメッセージのヘッダなどから取得できる。ここでは、受電装置101のBTアドレス(識別子)は「bb bb bb bb」であるとする。

40

50

## 【 0 0 8 3 】

図 1 2 は、送電装置 1 0 0 における送電制御の動作フローチャートである。また、図 1 4 は、受電装置 1 0 1 における受電制御の動作フローチャートである。

## 【 0 0 8 4 】

まず制御部 1 0 4 は、時間 T b 4 において、送電アンテナ 1 1 5 と受電アンテナ 1 2 5 間の伝送効率を算出する為に、インピーダンスを Z o に変更する指示 ( Z o 指示 ) を受電装置 1 0 1 に対して送信する ( S 1 2 0 0 、 6 1 4 ) 。受電装置 1 0 1 は、 Z o 指示を受信すると ( S 1 4 0 0 で Y E S ) 、受電装置 1 0 1 のインピーダンスを Z o にし ( S 1 4 0 1 ) 、 Z o にしたことを示す Z o 指示応答を送電装置 1 0 0 に送信する ( S 1 4 0 2 ) 。

10

## 【 0 0 8 5 】

制御部 1 0 4 は、 Z o 指示応答を受信すると ( S 1 2 0 1 ) 、パルス 5 0 6 を送電アンテナ 1 1 5 から送電する ( S 1 2 0 2 ) 。受電装置 1 0 1 は、パルスを受電すると ( S 1 4 0 3 で Y E S ) 、電圧値または電力値を示す受電応答を送電装置 1 0 0 に送信する ( S 1 4 3 1 ) 。

## 【 0 0 8 6 】

制御部 1 0 4 は、 S 1 2 0 3 で受信した受電応答がゼロでなければ ( S 1 2 3 0 ) 、伝送効率を導出し ( S 1 2 0 4 ) 、共振制御部 1 1 4 を動作させ ( S 1 2 0 5 ) 、伝送効率がピークになるように共振制御部 1 1 4 を制御する。伝送効率がピークになれば ( S 1 2 0 5 で Y E S ) 。伝送効率と予め記憶している閾値を比較する ( S 1 2 0 7 ) 。閾値以上であれば ( S 1 2 0 8 で Y E S ) 、制御部 1 0 4 は、受電装置 1 0 1 に対して効率通知 ( 効率は高い ) を送信し ( S 1 2 3 1 ) 、 H i - Z 指示を送信する ( S 1 2 3 2 、 6 1 6 ) 。この場合、効率算出の為にパルス送電 ( S 1 2 0 2 ) を以後行われない。受電装置 1 0 1 は、効率通知を受信すると ( S 1 4 0 5 で Y E S ) 、インピーダンスを H i - Z にし ( S 1 4 3 2 ) 、 H i - Z 指示を受け H i - Z にしたことを示す H i - Z 指示応答を送電装置 1 0 0 に送信する。なお、閾値未満である場合 ( S 1 2 0 8 で N O ) は、効率通知 ( 効率は低い ) を通知し ( S 1 2 2 0 ) 送電を行わないよう制御するとよい。

20

## 【 0 0 8 7 】

つづいて制御部 1 0 4 は、受電装置 1 0 1 が要求する電力量や受電回路 1 1 7 が許容できるピーク電圧などを示す受電パラメータを、受電装置 1 0 1 に要求し ( S 1 2 0 9 ) 、受電装置 1 0 1 はそれに応答する ( S 1 4 0 8 ) 。制御部 1 0 4 は、 S 1 2 1 0 で取得した受電パラメータと、自身の送電能力を比較して送電可否判定を行う ( S 1 2 1 1 ) 。そして、制御部 1 0 4 は、送電可能であれば ( S 1 2 2 1 で Y E S ) 、検出部 1 0 3 を動作させ、既に説明した S 1 0 0 1 、 S 1 0 0 4 、 S 1 0 0 5 、 S 1 0 3 0 、 S 1 0 0 6 、 S 1 0 1 1 の処理を行い、インピーダンス記憶部 1 1 0 を比較する ( S 1 2 3 3 ) 。

30

## 【 0 0 8 8 】

ここでは、送電部 1 1 3 は、 S 1 0 0 4 で送電するパルス 5 0 6 を時間 T b 6 から T b 7 の間に送電したとする。図 2 ( c ) に示す状態では異物 2 0 2 は送電範囲 2 0 1 に存在しないので、時間 T a 6 から時間 T a 7 において検出部 1 0 3 が検出するインピーダンスは Z \_ i n i t と等しい ( S 1 2 3 4 で Y E S ) 。そのため、制御部 1 0 4 は、受電装置 1 0 1 に送電許可通知を行い ( S 1 2 1 3 ) 、送電許可応答を受信すると ( S 1 2 1 4 ) 、受電装置 1 0 1 に対して充電回路に接続することを指示する ( S 1 2 1 5 ) 。

40

## 【 0 0 8 9 】

なお、時間 T a 6 から T a 7 で検出部 1 0 3 を動作させるのは、 T b 5 から T b 6 の間に、異物 2 0 2 が送電範囲 2 0 1 に入る可能性があるからである。このように、制御部 1 0 4 は、送電を開始する前には必ず検出部 1 0 3 を動作させ異物 2 0 2 がいないことを確認する。

## 【 0 0 9 0 】

受電装置 1 0 1 は送電許可通知を受信すると ( S 1 4 0 9 で Y E S ) 、送電許可応答を送信する ( S 1 4 1 0 ) 。そして、受電装置 1 0 1 は充電回路接続指示を受信し ( S 1 4

50

11)、負荷切替え部130を負荷制御部133に接続する(S1412)。更に、受電装置101は負荷制御部133を起動し(S1413)、充電回路接続応答を送信する(S1414)。

【0091】

制御部104は、充電回路接続応答を受信すると(S1216)、送電開始を通知し、時間Tb7において送電を開始する(S1217、617)。そして、制御部104は、保留フラグ701を「0」に更新し(S1218)、送電フラグ700を「1」に更新する(S1219)。

【0092】

受電装置101は、負荷インピーダンス制御を開始し(S1416)、送電開始通知を受信すると受電を開始し(S1416)、表示部124に充電している旨の表示を行う。この時、図2(d)に示される状態にあり、システム状態記憶部105は、行708に示すフラグが記憶された状態となっている。

【0093】

時間Tb7以降は、受電装置101のインピーダンスは $Z_o$ で一定である。送電部113はE級増幅器を用いているので、検出部103が検出する直流電圧源のインピーダンスも一定である。ここでは、Tb7以降において送電装置100が送電している時の直流電圧源のインピーダンスを $Z_{tx}$ とし、 $Z_{tx}$ を四角618に示す。

【0094】

送電装置100は、送電を開始すると(S1000でYES)、第1タイマに比べて短い微小時間(例えば数ミリ秒)でタイムアウトする第2タイマをリセットする。そして、タイムアウトすると、送電装置はZ検出を行う。

【0095】

ここで、送電中に異物202が送電範囲201に侵入した場合、異物202の影響を受けZ検出の結果は $Z_{tx}$ と異なる値を示す。この時点で、制御部104は、異物202又は図2(d)に図示しない新しい受電装置が送電範囲201に侵入した、もしくは受電装置101が送電範囲201の外に移動し、インピーダンスが変化したことがわかる。送電装置100は、後述の処理を行い、インピーダンス変化の要因が異物202なのか新しい受電装置なのか、それとも受電装置101の移動なのかの判定を行う。

【0096】

送電フラグが「1」であるので(S1019でYES)、送電装置100は、受電装置101に対して、判定が終了するまで送電を一旦停止することを示す送電保留通知を行う(S1025)。そして、送電フラグを「0」に更新した後(S1027)、送電を停止する(S1026)。そして、送電装置100は、受電装置101に対してHi-Z指示を行う(S1028)。

【0097】

受電装置100は、送電保留通知を受信すると(S1429でYES)、送電保留通知応答を送信する。この時点で、受電装置101は、送電装置100が判定を行う為送電を保留した、もしくは受電装置101自身が送電範囲201外に移動した、のいずれかであることがわかる。また、送電が停止されると(S1430)受電装置101は、自身が送電範囲201にいるかどうかについては分からなくなるので、記憶領域900に記憶されたBTアドレスを消去する(S1422)。また、送電保留通知を受信すると、受電装置101は、送電が停止されたにも関わらず、充電表示をOFFしない(S1421)。そして、Hi-Z指示を受信すると、Hi-Zにした後(S1423)、Hi-Z指示応答を送信する。

【0098】

送電装置100は、Hi-Z指示応答を受信すると(S1029でYES)、保留フラグ701を「1」に更新する(S1020)。そして、送電装置100は、判別を行う為S1100の処理に戻る(S1023)。この時点でシステム状態記憶部105は、行709に示すフラグが記憶された状態となっている。

10

20

30

40

50

## 【0099】

この時点で受電装置101はHi-Zである為、送電装置100が行うZ検出は送電装置の影響を受けない。よって送電装置100は、図2(a)を用いて既に説明した処理により異物202を検出する(S1120)。装置フラグ704は「1」であるので(S1126でYES)、送電装置100は受電装置101に対してエラー通知を行う(S1126)。この時点でのシステム状態記憶部105は、行710に示すフラグが記憶された状態となっている。受電装置101は、エラー通知を受信すると(S1424でYES)、充電表示をOFFし(S1425)、表示部124にエラー表示を行う(S1426)。

## 【0100】

送電装置100は、S1126において検出部を動作させ、S1000の処理に移行するので(S1126、S1129)、図2(a)を使用して既に説明したように、異物202が取り除かれたことも検出できる。

## 【0101】

異物202が取り除かれると、装置フラグ704は「1」であるので(S1016でYES)、送電装置100は、受電装置に対してエラー解除通知を行う(S1021)。受電装置101は、エラー通知を受信すると(S1427でYES)、S1400に移行し、Z<sub>0</sub>指示を待つ。以後、送電装置100は、図6(b)を使用して説明した処理により、送電を開始する。

## 【0102】

また、送電中に新しい受電装置が送電範囲201に侵入した場合、新しい受電装置の影響を受けZ検出の結果はZ<sub>tx</sub>と異なる値を示す。すると送電装置100は、図2(b)を用いて既に説明した処理により新しい受電装置を検出できる。そして、S1200において、この時点で記憶領域800に記憶されている全てのBTアドレスに対してZ<sub>0</sub>指示を行う。つまり、受電装置101のBTアドレスと新しい受電装置のBTアドレスに対してZ<sub>0</sub>指示を行う。そして、送電装置100は、受電装置101および新しい受電装置に対して送電を開始する。受電装置101は、S1421において、送電装置100が判定を行う間、つまり送電が停止されたにも関わらず続けて受電できる可能性がある場合は、充電表示をOFFしないようにするとよい。これにより、新しい受電装置が頻りに送電範囲201に入った場合に、その都度充電表示がOFFすることがなく、受電装置101のユーザが、充電が出来ていないといった不安を感じることもなくなる。

## 【0103】

なお、例えば、Inquiryメッセージに応答できるが、情報を共有しない他のBT機器が送電範囲201に存在する場合は、S1109でNOとなり、送電装置100は当該他のBT機器を異物と判別する(S1120)。

## 【0104】

以上説明したように、第1実施形態に係る無線電力伝送システムにおいては、検出部103は、異物202と受電装置101が共に送電範囲201に存在しない状態(初期状態)における直流電圧源401の出力インピーダンスをZ<sub>init</sub>として記憶した。そして、定期的に送電アンテナ115を介してパルスを送電し、その時の出力インピーダンスとZ<sub>init</sub>とを比較することにより、特別な回路を付加することなく異物検出を実現することが可能となる。

## 【0105】

また、受電装置101においてインピーダンスを制御する機能を設けた。送電装置100の指示に従って受電装置101がインピーダンスを制御することにより、送電装置100は、異物202と受電装置101のいずれが送電範囲201に存在するかを判別することができる。また、送電装置100は、受電装置101に対しより良好な伝送効率で送電することが可能となる。

## 【0106】

また、送電装置は、S1234においてZ<sub>init</sub>とZ<sub>before</sub>が等しくない

10

20

30

40

50

場合 ( S 1 2 3 4 で N O )、異物と判定し ( S 1 2 3 5 , S 1 1 2 0 )、送電を禁止する。こうすることで、時間 T b 5 から T b 6 の間に、送電範囲に異物が侵入した時は送電を禁止することが出来る。

【 0 1 0 7 】

また、送電装置は S R E S が一致しない場合は、異物と判断し送電を禁止する。これは、Wireless Charger サービスを享受できない B T 機器が送電範囲に侵入し、B T の認証処理を行った場合が該当する。その場合、送電装置は B T 機器を異物と同等と捉え、送電しないようにできる。

【 0 1 0 8 】

また、受電装置が期待する応答を返さない場合は、B T による通信を停止してもよい。期待する応答を返さない場合とは、例えば、受電装置から Z o 指示応答を受信しない場合、受電パラメータ応答を受信しない場合である。

【 0 1 0 9 】

また、送電装置は S 1 2 1 2 において判定結果によらず送電可否判定通知を行う構成、および受電装置は通知に対して送電可否判定応答を送信する構成とした際に、送電装置が送電可否判定応答を受信しない場合である。あるいは、送電装置が、送電許可応答を受信しない場合、充電回路接続応答を受信しない場合である。

【 0 1 1 0 】

更に、受電装置が送電開始通知に対して送電開始通知応答を送信する構成とした場合に、送電開始応答を受信しない場合、H i - Z 指示応答を受信しない場合である。また、受電装置がエラー通知に対してエラー通知応答を送信する構成とした場合に、送電装置がエラー通知応答を受信しない場合である。また、受電装置がエラー解除通知に対してエラー解除通知応答を送信する構成とした場合に、送電装置がエラー解除通知応答を受信しない場合である。また、受電装置が効率通知に対して効率通知応答を送信する構成とした場合に効率通知応答を受信しない場合である。

【 0 1 1 1 】

以上の場合は、例えば、受電装置がなんらかの理由により通信範囲の外に移動した、または受電装置の故障、送電装置の通信部の故障などが考えられる。また、送電装置は、電波環境の悪化などにより B T 通信が切断された場合も、送電を停止又は禁止する構成としてもよい。そうすることで、制御信号のやり取りが出来なくなった場合に送電を停止又は禁止することができる。

【 0 1 1 2 】

また、受電装置は、次に期待する処理を送電装置が実行しない場合は、B T を切断し、記憶領域 9 0 1 の B T アドレスを消去した後、B T を停止してもよい。期待する処理を送電装置が実行しない場合とは、例えば、受電装置が送電可否判定を受信しない場合、H i - Z 指示を受信しない場合、送電許可通知を受信しない場合、充電回路接続指示を受信しない場合である。

【 0 1 1 3 】

また、受電装置が送電装置から受電する受電量を検出する構成とした際に、受電量が 0 になったにもかかわらず送電保留通知を受信しない場合である。また、受電装置が S 1 4 0 3 においてパルスを受電しない ( S 1 4 0 3 で N O ) 場合である。なお、S 1 4 0 3 においてパルスを受電しない ( S 1 4 0 3 で N O ) 場合は、受電装置は、B T を切断する前にパルスを受電しなかった旨を示す受電不可通知を送電装置に通知してもよい。

【 0 1 1 4 】

以上の場合は、例えば、送電範囲に存在する受電装置が、送電範囲の外に持ち去られたもしくは移動した場合や、受電装置または送電装置の故障の場合も該当する。そうすることで、送電装置および受電装置に予期せぬ事態が起きた場合にも対応できる。

【 0 1 1 5 】

また、第 2 タイマを微小時間に設定する構成とすることで、異物 2 0 2 が送電範囲 2 0 1 に侵入したことを直ちに検出でき、送電を速やかに停止できる。また、第 1 タイマを第

10

20

30

40

50

2 タイマより長い時間に設定することで、送電を行っていない、あるいはBTを起動していない状態において、送電装置の低消費電力化を図ることができる。

【0116】

また、送電装置はInquiryメッセージ応答を受信した場合、受電装置をHi-Zにすることによって、異物が送電範囲に存在するかそうでないかを確認するようにした。そうすることで、異物が存在した場合に受電装置にエラー通知を行い、送電を禁止する旨を通知することもできる。

【0117】

また、送電装置は効率算出に先立ってZ検出を行うようにした。そうすることで、効率算出を行う前に異物を検出でき、効率算出を正確に実行することができる。また、送電装置は、送電開始に先立ってZ検出を行うようにしたので、時間Tb5からTb6の間に送電範囲に異物が侵入した場合、異物の侵入を送電開始前に認識できる。

10

【0118】

また、受電装置はS1429において送電保留通知を受信し、一旦受電が停止したとしても、エラー通知を受信するまで、充電表示をOFFしないようにした。そうすることで、一旦受電が停止したとしても、つづけて受電できる可能性がある場合は、充電表示をONしたままにできる。つまり、複数の受電装置が次々に送電範囲201に入ってくるような場合において、その都度充電表示がOFFになることがない。

【0119】

また、受電装置は、自身が送電範囲201に存在することを認識した上で、BTの認証処理を行うようにした。そうすることで、送電装置はBTの認証処理に成功した受電装置は送電範囲201に存在することを認識できる。また、受電装置は、認証を行った上でInquiry応答メッセージを送信するようにしたので、送電装置はInquiry応答メッセージを送信した受電装置は送電範囲に存在すると認識できる。よって送電装置は送電範囲201に存在する受電装置と通信制御を実現できる。

20

【0120】

また、送電装置は、通信範囲200より狭い送電範囲201で使用する送電アンテナを介して自身のBTアドレスを通知するようにした。そして受電装置は受電アンテナで取得したBTアドレスをもつ送電装置とのみ認証処理を行うようにした。そうすることで、受電装置は近接する他の送電装置とBT接続するという不具合を回避できる。

30

【0121】

また、受電装置は、送電装置から次に期待される指示または通知を受信しなければ、通信部を停止するようにした。そうすることで、システムの誤動作を防止することができる。また、送電装置も、受電装置から期待される応答を受信しなければ、通信部を停止し、送電シーケンスを停止するようにした。そうすることで、システムの誤動作を防止することができる。

【0122】

また、送電装置は、インピーダンス変化を検出した後に通信部を起動するようにした。そうすることで、通信部に対して無駄に電力供給をすることがなく、低消費電力を実現できる。

40

【0123】

また、受電装置は、電池残量が閾値より大(S1300でNO、S1418でYES)であればHi-Zにするようにした(S1301、S1430)。こうすることで、充電する必要がない受電装置は、送電装置100が実行するZ検出において影響を与えることがない。また、受電装置は、電池残量が閾値より大(S1300でNO、S1418でYES)であれば、送電装置とBT接続することがなく、受電装置および送電装置の小電力化を図ることが出来る。

【0124】

(変形例1)

以下に、他の構成について説明するが、以下のいずれかまたはその組み合わせであって

50

も同様の効果が得られる。

【0125】

高抵抗はまた受電アンテナに発生する高周波電圧の周波数において高いインピーダンスを示すコンデンサでもよい。また高抵抗127を実装しないようにすることも考えられる。この場合受電アンテナはオープン状態となり受電アンテナを流れる電流はゼロである。つまり受電アンテナのインピーダンスを非常に高くできる。また、 $Z_{init}$ は、ある固定値ではなく、固定値に対して誤差を含めた値であってもよい。例えば100オーム±3%といった値であっても同様の効果が得られる。

【0126】

また、パルスは検出信号502とBTアドレス信号503とを組み合わせた構成として説明したが、BTアドレス信号503のみでもよい。また、送電装置はパルスを間欠的に送電する構成としたが、これは連続して送電する構成としても同様の効果が得られる。

10

【0127】

また、送電装置は、エラー解除通知(S1021)を行った後、受電装置に対してインピーダンスをMd-Zにすることを示すMd-Z指示を行い、受電装置はMd-Zにするようにしてもよい。そうすることで、受電装置は自身が送電範囲201に存在するかどうかを認識できるので、システムの誤動作を防止することができる。

【0128】

また、上述の説明においては、送電装置が送電アンテナを介して自身のBTアドレスを受電装置に通知するようにした。これは、BTアドレスに特定の演算を施したものを通知してもよい。送電装置および受電装置間で特定の演算を共有しておくことにより同様の効果が得られることに加え、セキュリティが向上する。特定の演算の例としては、所定の6バイトのビット列と、BTアドレス(6バイト)のビット列の排他的論理和をとるなどの方法がある。

20

【0129】

また、BTアドレスだけでなく、PINコードを併せてパルスで送電するようにしてもよい。PINコードを適宜変更する構成とすることにより、暗号鍵の複雑さが増し、セキュリティが向上する。

【0130】

また、上述の説明においては、送電装置が、送電アンテナを介して自身のBTアドレスを受電装置に通知するようにした。BTアドレスは、送電装置を識別できる他の情報であってもよい。例えば、送電装置がランダムに発生させた乱数であってもよい。その場合、送電装置は時間Tb2からTb3の間で乱数を送電し、Inquiryメッセージに乱数を付加するようにする。そして受電装置は時間Tb2からTb3において受電した乱数とInquiryに付加された乱数に関してS1316において比較しても同様の効果が得られる。

30

【0131】

また、受電装置はBTの認証および暗号鍵生成処理において、自身がWireless Chargerサービスを楽しむことができることを示す情報要素を、Inquiry応答メッセージの内部に付加して送電装置に回答してもよい。例えば、Wireless Power Receiverという情報要素を付加してもよい。送電装置は受信したInquiry応答の内、情報要素を含む応答の送信元とのみ認証処理を行うことで、Wireless Chargerサービスを楽しむできないBT機器との間で無駄な認証処理を行うことを回避できる。

40

【0132】

また、上述の説明においては、送電装置はマスタとして動作し、受電装置はInquiryの送信元アドレスに基づいてInquiry応答を行うか否かを判定した。しかし、S1111において暗号鍵を共有する以前に送受信する他のパケット、すなわちスレーブからの応答を期待するその他のパケットでもよい。例えば、呼び出し(Page)時に送受信するIDパケットでもよい。

50

## 【0133】

また、BTアドレス信号503は送電装置が送電する構成としたが、受電装置が自身のBTアドレスを送電する構成としてもよい。その場合、受電装置は、例えばアンテナ切替えスイッチと共振部との接続を制御することで、送電装置が送電するパルスに負荷変調をかける。これにより、送電装置から受電装置をみたインピーダンスが変化することとなり、BTアドレスの情報を送信することができる。

## 【0134】

この場合は、送電装置が記憶領域900および記憶領域901を有する構成となる。送電装置は、記憶領域900には負荷変調により受信した受電装置のBTアドレスを、記憶領域901にはInquiry応答メッセージの送信元である受電装置のBTアドレスを記憶する。そして、送電装置がS1316の処理によりBTアドレスを比較して一致したBTアドレスに対して認証および暗号鍵生成の処理を行う。この場合は、送電範囲201に存在する受電装置とのみBTの認証処理を行うので、SRESは必ず一致し、他のBT機器と無駄な認証処理を行うことがない。

10

## 【0135】

また、送電装置および受電装置ともに各々のBTアドレスを送電アンテナおよび受電アンテナから送信するようにしてもよい。この場合、送電装置と受電装置は、共に、記憶領域900および記憶領域901を有する構成となる。受電装置は、図5における時間T3において送電装置のBTアドレス信号503を受信すると、続いて受電装置のBTアドレスを送信する。この場合、受電装置は送電範囲201に存在する送電装置にのみInquiry応答を行う。また、送電装置は、送電範囲201に存在する受電装置とのみ認証処理を行う為、Wireless Chargerサービスを享受できないBT機器と認証処理を行うような無駄な処理が発生しないという効果がある。

20

## 【0136】

(変形例2)

また、通信部116および通信部119はBT規格以外の通信規格例えば無線LANに対応していても同様の効果が得られる。無線LANの場合、BTアドレスをMACアドレス、InquiryメッセージをProbeRequestメッセージ、Inquiry応答メッセージをProbeResponseメッセージに置き換えて構成すると良い。

30

## 【0137】

たとえば、認証および接続処理には、Wi-Fiアライアンスで規格化が検討されているWi-Fi Direct Service規格(以下WFDS規格という)を使用することが出来る。WFDS規格は、無線LANのアクセスポイント1台、ステーション1台の間で認証および接続処理を実現できるプロトコルである。また、送電装置および受電装置ともに各々のMACアドレスを送電アンテナおよび受電アンテナから送信する構成とする。

## 【0138】

そして、送電装置および受電装置は、記憶領域900および記憶領域901に記憶したMACアドレスが一致すれば、WFDSを開始するようにする。そして、送電装置および受電装置がそれぞれの記憶領域900および記憶領域901に記憶しているMACアドレスを有する無線LAN装置とのみ認証および接続処理を行うようにすれば、送電装置は送電可能範囲内に存在する受電装置と通信制御を行うことができる。

40

## 【0139】

ここで、制御信号を無線LANを使用して送受信するシステムにおいて、送電範囲201に複数台の受電装置が存在する場合を考える。アクセスポイントとして動作しているある受電装置が何らかの理由で通信範囲200の外に出たとする。すると、送電装置とアクセスポイントとして動作している受電装置との間の無線LAN接続が切断される。そのため、送電装置は残りの受電装置との間で制御信号の送受信が不可能になる。そのため、送電装置がアクセスポイントとして動作するよう構成することがのぞましい。

## 【0140】

50

ただし、W F D S 規格に対応した無線 L A N 端末は、ステーション、アクセスポイントのいずれにもなる可能性がある。そして、ステーションおよびアクセスポイントのいずれの役割を担うかは、W F D S 規格における G r o u p N e g o t i a t i o n フェーズ（以下、G N フェーズという）で決定される。また、W F D S 規格では、G N フェーズにおいて送受信する 0 から 15 までの i n t e n t 値が大きい方がアクセスポイント、小さい方がステーションの役割を果たす。

【 0 1 4 1 】

そのため、送電装置が送信する i n t e n t 値は、受電装置が送信する i n t e n t 値より大きくするとよい。一例として、送電装置 1 0 0 は G N フェーズにおいて受電装置 1 0 1 に送信する i n t e n t 値を「15」とし、受電装置 1 0 1 は G N フェーズにおいて送電装置 1 0 0 に送信する i n t e n t 値を「0」とすることで、送電装置 1 0 0 はアクセスポイント、受電装置 1 0 1 はステーションとして動作することができる。

10

【 0 1 4 2 】

また、認証および接続処理を行うプロトコルとして W F D S 規格を例に説明したが、これは W i - F i D i r e c t 規格であってもよい。

【 0 1 4 3 】

また、送電装置および受電装置ともに各々の M A C アドレスを送電アンテナおよび受電アンテナから送信する構成としたが、これは送電装置または受電装置のいずれかが送信する構成としてもよい。このように、送電装置は、無線 L A N 規格に基づき、送電可能範囲内に存在する受電装置と通信制御を行うことができ、送受電間で互いを識別することが可能となる。

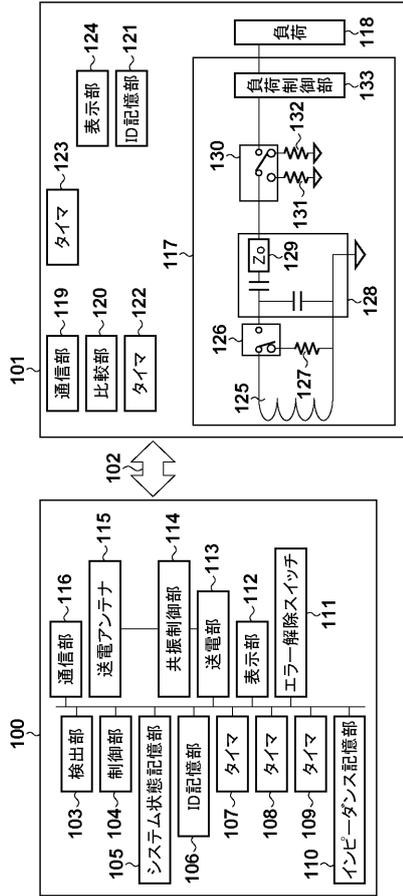
20

【 0 1 4 4 】

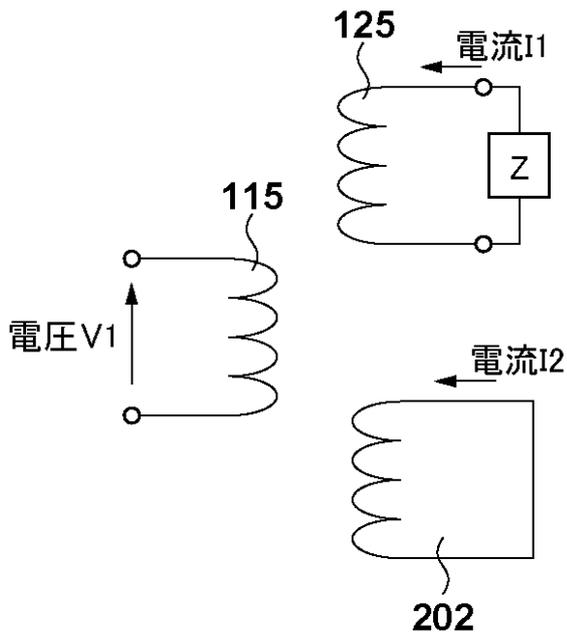
（その他の実施例）

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または C P U や M P U 等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

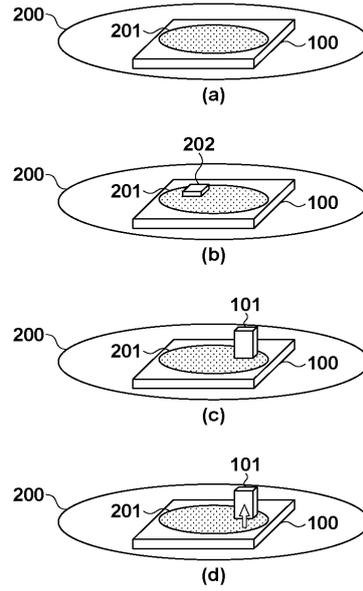
【 図 1 】



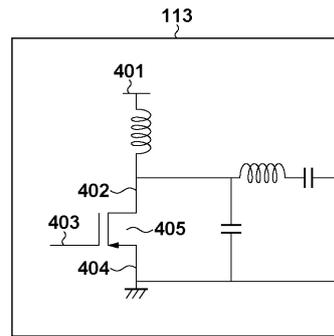
【 図 3 】



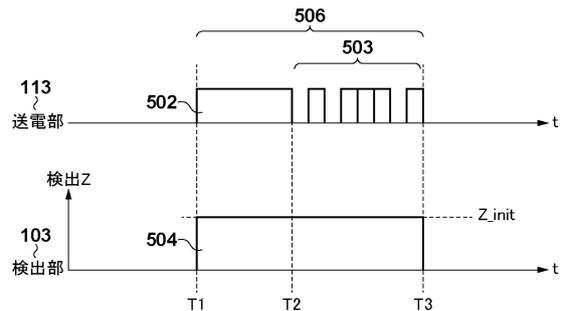
【 図 2 】



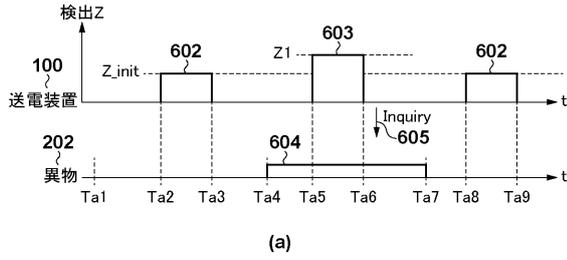
【 図 4 】



【 図 5 】



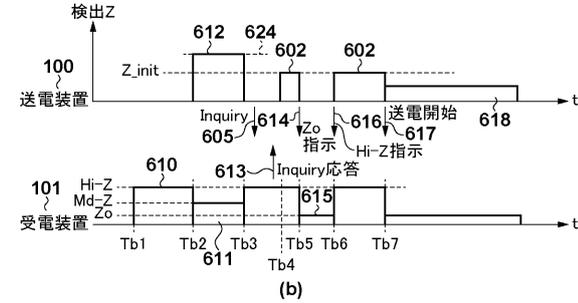
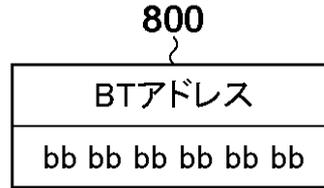
【図6】



【図7】

	700	701	703	704
	送電フラグ	保留フラグ	禁止フラグ	装置フラグ
705	0	0	0	0
706	0	1	0	0
707	0	0	1	0
708	1	0	0	1
709	0	1	0	1
710	0	0	1	1

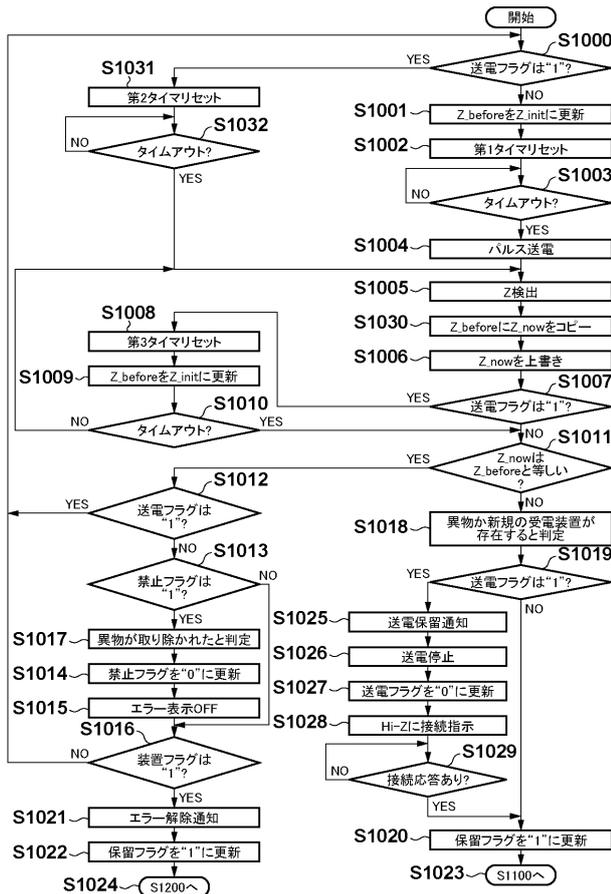
【図8】



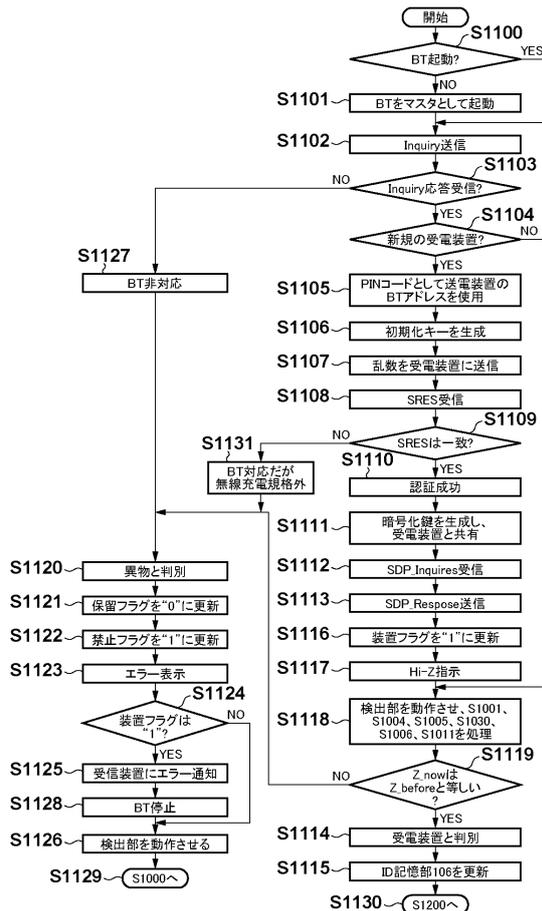
【図9】

900	901
BTアドレス	BTアドレス
aa aa aa aa aa aa	aa aa aa aa aa aa

【図10】



【図11】





フロントページの続き

(72)発明者 七野 隆広

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 EA08 GB08 GD04 GD06