

(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2017-209010  
(P2017-209010A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>H02J 50/80</b> (2016.01)	H02J 50/80	5G503
<b>H02J 50/12</b> (2016.01)	H02J 50/12	
<b>H02J 50/40</b> (2016.01)	H02J 50/40	
<b>H02J 7/00</b> (2006.01)	H02J 7/00 X	
	H02J 7/00 301D	

審査請求 有 請求項の数 60 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2017-144604 (P2017-144604)  
 (22) 出願日 平成29年7月26日 (2017.7.26)  
 (62) 分割の表示 特願2012-245483 (P2012-245483)  
 の分割  
 原出願日 平成24年11月7日 (2012.11.7)  
 (31) 優先権主張番号 10-2011-0117233  
 (32) 優先日 平成23年11月10日 (2011.11.10)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. ブルートゥース

(71) 出願人 513276101  
 エルジー イノテック カンパニー リミテッド  
 大韓民国 100-714, ソウル, ジュング、ハンガーテーロ, 416, ソウル スクエア  
 (74) 代理人 100105924  
 弁理士 森下 賢樹  
 (72) 発明者 ジュン、ウー キル  
 大韓民国 100-714 ソウル、ジュング、ナムデムンノ 5-ガ、541、ソウルスクエア  
 F ターム (参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 CA08 EA05  
 GB08 GD04

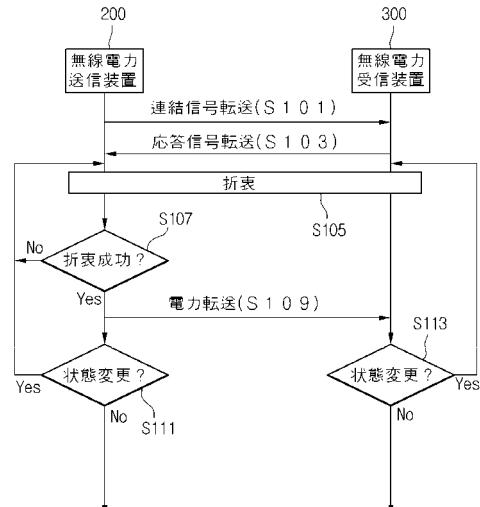
(54) 【発明の名称】無線電力送信方法、無線電力受信方法、無線電力送信装置、無線電力受信装置

## (57) 【要約】

【課題】本発明は、無線電力送信装置と無線電力受信装置との間の電力伝送状況によって能動的な電力伝送が可能な無線電力伝送技術を提供するためのものである。

【解決手段】本発明の一実施形態に従う無線電力送信装置が無線電力受信装置に電力を伝送する無線電力伝送方法は、上記無線電力受信装置の識別のための連結信号を伝送するステップ、上記無線電力受信装置から上記連結信号に対する応答信号を受信して上記無線電力受信装置を識別するステップ、上記識別された無線電力受信装置と電力伝送条件を折衷するステップ、及び上記折衷された電力伝送条件によって上記識別された無線電力受信装置に電力を伝送するステップを含む。

【選択図】図 6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

無線電力受信装置に無線で電力を送信する無線電力送信装置の無線電力送信方法であつて、

第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を送信する段階；

前記第1可用電力範囲内で決定された第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を受信する段階；

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力受信装置に送信する第1電力送信段階；

第2可用電力を含む前記第1無線電力送信装置の第2状態情報を送信する段階；

前記第2可用電力範囲内で決定された第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の第2状態情報を受信する段階；及び

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力受信装置に送信する第2電力送信段階；

を含み、

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報は、前記第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に送信する、無線電力送信方法。

**【請求項 2】**

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を送信するうちに前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数が変更された場合、前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を送信する、請求項1に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 3】**

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を送信するうちに前記第1無線電力送信装置が外部要因によって提供可能な電力が変更された場合、前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を送信する、請求項1又は2に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 4】**

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を送信する前に、前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を要請する所定の要請信号を受信する段階をさらに含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 5】**

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報を送信する前に、前記第1無線電力送信装置によって第2無線電力受信装置が識別される、請求項1～4のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 6】**

前記第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報を受信する段階以後に、前記第1無線電力送信装置によって前記第2無線電力受信装置に対する電力送信可否が決定される、請求項5に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 7】**

前記第2可用電力は前記第1可用電力より小さな値である、請求項1～6のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 8】**

前記第2要求電力は前記第1要求電力より小さいか同じに維持される、請求項1～7のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 9】**

前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数についての情報が前記第1無線電力送信装置の前記第1～第2状態情報にさらに含まれて送信される、請求項1～8のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

**【請求項 10】**

10

20

30

40

50

前記第2無線電力受信装置が識別されれば、第3要求電力を含む前記第1無線電力送信装置の第3状態情報を送信する段階をさらに含む、請求項5に記載の無線電力送信方法。

【請求項11】

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報は電力伝送制約条件についての情報をさらに含み、前記電力伝送制約条件についての情報は、可用電力の不足、接続可能な無線電力受信装置の個数超過、電力供給障害及び充電完了の中で少なくとも一つを含む、請求項1～10のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

【請求項12】

前記無線電力受信装置の前記第1状態情報は、前記第1無線電力受信装置の現在充電量についての情報、現在電力を受信している無線電力送信装置の識別情報及び優先順位情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項1～11のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

10

【請求項13】

前記第1無線電力送信装置の前記第1状態情報は、接続可能な無線電力受信装置の個数についての情報及び残余電力量についての情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項1～12のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

【請求項14】

前記第1無線電力送信装置は、共振周波数帯域の磁気共振現象によって前記第1無線電力受信装置から電力を送信する、請求項1～13のいずれか一項に記載の無線電力送信方法。

20

【請求項15】

前記共振周波数帯域と違う周波数帯域を介して前記第1無線電力送信装置及び前記第1無線電力受信装置の状態情報が交換される、請求項14に記載の無線電力送信方法。

【請求項16】

無線電力送信装置から無線で電力を受信する無線電力受信装置の無線電力受信方法であって、

第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を受信する段階；

前記第1可用電力範囲内で第1要求電力を決定する段階；

前記第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を送信する段階；

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力送信装置から受信する第1電力受信段階；

30

第2可用電力を含む前記第1無線電力送信装置の第2状態情報を受信する段階；

前記第2可用電力範囲内で第2要求電力を決定する段階；

前記第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の第2状態情報を送信する段階；及び

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力送信装置から受信する第2電力受信段階を含み、

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報は、前記第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に受信される、無線電力受信方法。

40

【請求項17】

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力が受信されるうちに前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数が変更された場合、前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報が受信される請求項16に記載の無線電力受信方法。

【請求項18】

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力が受信されるうちに前記第1無線電力送信装置が外部要因によって提供可能な電力が変更された場合、前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報が受信される、請求項16又は17に記載の無線電力受信方法。

【請求項19】

50

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報が受信される前に、前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を要請する所定の要請信号を送信する段階をさらに含む、請求項16～18のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。

【請求項20】

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報が受信される前に、前記第1無線電力送信装置によって第2無線電力受信装置が識別される、請求項16～19のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。

【請求項21】

前記第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報を送信する段階以後に、前記第1無線電力送信装置によって前記第2無線電力受信装置に対する電力送信可否が決定される、請求項20に記載の無線電力受信方法。 10

【請求項22】

前記第2可用電力は前記第1可用電力より小さな値である、請求項16～21のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。

【請求項23】

前記第2要求電力は前記第1要求電力より小さいか同じに維持される、請求項16～22のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。

【請求項24】

前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数についての情報が前記第1無線電力送信装置の前記第1～第2状態情報にさらに含まれて受信される、請求項16～23のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。 20

【請求項25】

前記第2無線電力受信装置が識別されれば、第3要求電力を含む前記第2無線電力受信装置の第1状態情報を受信する段階をさらに含む、請求項20に記載の無線電力受信方法。 。

【請求項26】

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報は電力伝送制約条件についての情報をさらに含み、前記電力伝送制約条件についての情報は、可用電力の不足、接続可能な無線電力受信装置の個数超過、電力供給障害及び充電完了の中で少なくとも一つを含む、請求項16～25のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。 30

【請求項27】

前記無線電力受信装置の前記第1状態情報は、前記第1無線電力受信装置の現在充電量についての情報、現在電力を受信している無線電力送信装置の識別情報及び優先順位情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項16～26のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。

【請求項28】

前記第1無線電力送信装置の前記第1状態情報は、接続可能な無線電力受信装置の個数についての情報及び残余電力量についての情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項16～27のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。

【請求項29】

前記第1無線電力受信装置は、共振周波数帯域の磁気共振現象によって前記第1無線電力送信装置から電力を受信する、請求項16～28のいずれか一項に記載の無線電力受信方法。 40

【請求項30】

前記共振周波数帯域と違う周波数帯域を介して前記第1無線電力受信装置及び前記第1無線電力送信装置の状態情報が交換される、請求項29に記載の無線電力受信方法。

【請求項31】

無線電力受信装置に無線で電力を送信する無線電力送信装置であって、  
第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を送信し、第1可用電力範囲内で決定された第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を受信する 50

協商部；及び

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力受信装置に送信するようとする制御部；

を含み、

前記協商部は、

第2可用電力を含む前記第1無線電力送信装置の第2状態情報を送信し、第2可用電力範囲内で決定された第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の第2状態情報を受信し、

前記制御部は、

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力受信装置に送信するようにし、

前記協商部は、

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を前記第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に送信する、無線電力送信装置。

#### 【請求項32】

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を送信するうちに前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数が変更された場合、前記協商部は前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を送信する、請求項31に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項33】

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を送信するうちに前記第1無線電力送信装置が外部要因によって提供可能な電力が変更された場合、前記協商部は前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を送信する、請求項31又は32に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項34】

前記協商部は、

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を送信する前に、前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を要請する所定の要請信号を受信する、請求項31～33のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項35】

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報を送信する前に、前記第1無線電力送信装置によって第2無線電力受信装置を識別する識別部；

をさらに含む、請求項31～34のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項36】

前記第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報を受信した後に、前記制御部が前記第1無線電力送信装置によって前記第2無線電力受信装置に対する電力送信可否を決定する、請求項35に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項37】

前記第2可用電力は前記第1可用電力より小さな値である、請求項31～36のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項38】

前記第2要求電力は前記第1要求電力より小さいか同じに維持される、請求項31～37のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項39】

前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数についての情報が前記第1無線電力送信装置の前記第1～第2状態情報にさらに含まれて送信される、請求項31～38のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

#### 【請求項40】

前記第2無線電力受信装置が識別されれば、第3要求電力を含む前記第1無線電力送信装置の第3状態情報を送信する段階をさらに含む、請求項36に記載の無線電力送信装置

10

20

30

40

50

。

**【請求項 4 1】**

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報は電力伝送制約条件についての情報をさらに含み、前記電力伝送制約条件についての情報は、可用電力の不足、接続可能な無線電力受信装置の個数超過、電力供給障害及び充電完了の中で少なくとも一つを含む、請求項31～40のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

**【請求項 4 2】**

前記無線電力受信装置の前記第1状態情報は、前記第1無線電力受信装置の現在充電量についての情報、現在電力を受信している無線電力送信装置の識別情報及び優先順位情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項31～41のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

10

**【請求項 4 3】**

前記第1無線電力送信装置の前記第1状態情報は、接続可能な無線電力受信装置の個数についての情報及び残余電力量についての情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項31～42のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

**【請求項 4 4】**

前記第1無線電力送信装置は、共振周波数帯域の磁気共振現象によって前記第1無線電力受信装置から電力を送信する、請求項31～43のいずれか一項に記載の無線電力送信装置。

20

**【請求項 4 5】**

前記共振周波数帯域と違う周波数帯域を介して前記第1無線電力送信装置及び前記第1無線電力受信装置の状態情報が交換される、請求項44に記載の無線電力送信装置。

**【請求項 4 6】**

無線電力送信装置から無線で電力を受信する無線電力受信装置であって、  
第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を受信し、前記第1可用電力範囲内で第1要求電力を決定し、前記第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を送信する協商部；及び

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力送信装置から受信するようにする制御部；

30

を含み、

前記協商部は、

第2可用電力を含む前記第1無線電力送信装置の第2状態情報を受信し、前記第2可用電力範囲内で第2要求電力を決定し、前記第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の第2状態情報を送信し、

前記制御部は、

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報に基づいて決定された電力を前記第1無線電力送信装置から受信するようにし、

前記協商部は、

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を前記第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に受信する、無線電力受信装置。

40

**【請求項 4 7】**

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力が受信されるうちに前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数が変更された場合、前記協商部は前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を受信する、請求項46に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 4 8】**

前記第1無線電力受信装置の前記第1状態情報に基づいて決定された電力が受信されるうちに前記第1無線電力送信装置が外部要因によって提供可能な電力が変更された場合、前記協商部は前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を受信する、請求項46又は47に記載の無線電力受信装置。

50

**【請求項 4 9】**

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報が受信される前に、前記協商部は前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報を要請する所定の要請信号を送信する、請求項46～48のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 5 0】**

前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報が受信される前に、前記第1無線電力送信装置によって第2無線電力受信装置が識別される、請求項46～49のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 5 1】**

前記第2要求電力が含まれた前記第1無線電力受信装置の前記第2状態情報を送信する段階以後に、前記第1無線電力送信装置によって前記第2無線電力受信装置に対する電力送信可否が決定される、請求項50に記載の無線電力受信装置。 10

**【請求項 5 2】**

前記第2可用電力は前記第1可用電力より小さな値である、請求項46～51のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 5 3】**

前記第2要求電力は前記第1要求電力より小さいか同じに維持される、請求項46～52のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 5 4】**

前記第1無線電力送信装置に接続された無線電力受信装置の個数についての情報が前記第1無線電力送信装置の前記第1～第2状態情報にさらに含まれて受信される、請求項46～53のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。 20

**【請求項 5 5】**

第2無線電力送信装置が識別されれば、第3要求電力を含む前記第2無線電力送信装置の第1状態情報を受信する段階をさらに含む、請求項50に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 5 6】**

前記第1無線電力送信装置の前記第2状態情報は電力伝送制約条件についての情報をさらに含み、前記電力伝送制約条件についての情報は、可用電力の不足、接続可能な無線電力受信装置の個数超過、電力供給障害及び充電完了の中で少なくとも一つを含む、請求項46～55のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。 30

**【請求項 5 7】**

前記無線電力受信装置の前記第1状態情報は、前記第1無線電力受信装置の現在充電量についての情報、現在電力を受信している無線電力送信装置の識別情報及び優先順位情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項46～56のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 5 8】**

前記第1無線電力送信装置の前記第1状態情報は、接続可能な無線電力受信装置の個数についての情報及び残余電力量についての情報の中で少なくとも一つをさらに含む、請求項46～57のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。

**【請求項 5 9】**

前記第1無線電力受信装置は、共振周波数帯域の磁気共振現象によって前記第1無線電力送信装置から電力を受信する、請求項46～58のいずれか一項に記載の無線電力受信装置。 40

**【請求項 6 0】**

前記共振周波数帯域と違う周波数帯域を介して前記第1無線電力受信装置及び前記第1無線電力送信装置の状態情報が交換される、請求項59に記載の無線電力受信装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、無線電力送信方法、無線電力受信方法、無線電力送信装置、無線電力受信装

50

置に関するものであって、無線電力送信装置と無線電力受信装置との間の電力伝送状況によって能動的な電力伝送が可能な無線電力伝送技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

無線で電気エネルギーを所望の機器に伝達する無線電力伝送技術 (wireless power transmissionまたはwireless energy transfer) は既に 1800 年代に電磁気誘導原理を用いた電気モーター や変圧器が使われ始めて、その後にはラジオ波やレーザーのような電磁波を放射して電気エネルギーを伝送する方法も試みられた。私達がよく使用する電動歯ブラシや一部の無線カミソリも実際は電磁気誘導原理により充電される。現在まで無線方式によるエネルギー伝達方式は、磁気誘導、共振及び短波長無線周波数を用いた遠距離送信技術などがある。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、既存には送信側と受信側との間の無線電力伝送時、送信側と受信側との電力伝送環境を能動的に把握することはできなかった。したがって、より効率的で、かつ能動的な電力伝送のためには、送信側と受信側との相互間の状態情報を共有する両方向通信が必要である。

【0004】

本発明の目的は、無線電力送信装置と無線電力受信装置との間の電力伝送状態に対する情報を送受信して、能動的で、かつ効率的に電力伝送を遂行することができる無線電力送信方法、無線電力受信方法、無線電力送信装置、無線電力受信装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の、無線電力送信方法は、無線電力受信装置に無線で電力を送信する無線電力送信装置の無線電力送信方法であって、第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を送信する段階；第1可用電力範囲内で決定された第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を受信する段階；第1無線電力受信装置の第1状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力受信装置に送信する第1電力送信段階；第2可用電力を含む第1無線電力送信装置の第2状態情報を送信する段階；第2可用電力範囲内で決定された第2要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第2状態情報を受信する段階；及び第1無線電力受信装置の第2状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力受信装置に送信する第2電力送信段階；を含む。第1無線電力送信装置の第2状態情報は、第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に送信する。

30

【0006】

本発明の別の態様は、無線電力受信方法である。この方法は、無線電力送信装置から無線で電力を受信する無線電力受信装置の無線電力受信方法であって、第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を受信する段階；第1可用電力範囲内で第1要求電力を決定する段階；第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を送信する段階；第1無線電力受信装置の第1状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力送信装置から受信する第1電力受信段階；第2可用電力を含む第1無線電力送信装置の第2状態情報を受信する段階；第2可用電力範囲内で第2要求電力を決定する段階；第2要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第2状態情報を送信する段階；及び第1無線電力受信装置の第2状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力送信装置から受信する第2電力受信段階を含む。第1無線電力送信装置の第2状態情報は、第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に受信される。

40

【0007】

本発明のさらに別の態様は、無線電力送信装置である。この装置は、無線電力受信装置

50

に無線で電力を送信する無線電力送信装置であって、第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を送信し、第1可用電力範囲内で決定された第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を受信する協商部；及び第1無線電力受信装置の第1状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力受信装置に送信するようにする制御部；を含む。協商部は、第2可用電力を含む第1無線電力送信装置の第2状態情報を送信し、第2可用電力範囲内で決定された第2要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第2状態情報を受信し、制御部は、第1無線電力受信装置の第2状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力受信装置に送信するようにし、協商部は、第1無線電力送信装置の第2状態情報を第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に送信する。

【0008】

10

本発明のさらに別の態様は、無線電力受信装置である。この装置は、無線電力送信装置から無線で電力を受信する無線電力受信装置であって、第1可用電力を含む第1無線電力送信装置の第1状態情報を受信し、第1可用電力範囲内で第1要求電力を決定し、第1要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第1状態情報を送信する協商部；及び第1無線電力受信装置の第1状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力送信装置から受信するようにする制御部；を含む。協商部は、第2可用電力を含む第1無線電力送信装置の第2状態情報を受信し、第2可用電力範囲内で第2要求電力を決定し、第2要求電力が含まれた第1無線電力受信装置の第2状態情報を送信し、制御部は、第1無線電力受信装置の第2状態情報に基づいて決定された電力を第1無線電力送信装置から受信するようにし、協商部は、第1無線電力送信装置の第2状態情報を第1無線電力送信装置の状態が変更された場合に受信する。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の実施形態によれば、無線電力送信装置と無線電力受信装置との間の状態情報を用いて、能動的で、かつ効率的な電力伝送が遂行できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に従う無線電力伝送システムを示す。

【図2】本発明の一実施形態に従う送信誘導コイルの等価回路図である。

【図3】本発明の一実施形態に従う電力ソースと送信部の等価回路である。

【図4】本発明の一実施形態に従う受信共振コイル、受信誘導コイル、平滑回路、及び負荷の等価回路を示す。

【図5】本発明の更に他の実施形態に従う無線電力送信装置及び無線電力受信装置のプロック図である。

【図6】本発明の一実施形態に従う無線電力伝送方法の流れ図である。

【図7】本発明の更に他の実施形態に従う無線電力伝送方法を説明するためのラダーダイヤグラムである。

【図8】本発明の一実施形態に従う無線電力伝送のための状態遷移図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図1は本発明の一実施形態に従う無線電力伝送システムを説明するための図である。

【0012】

図1を参考すると、無線電力伝送システムは、給電装置100、無線電力送信装置200、無線電力受信装置300、及び負荷400を含む。

【0013】

一実施形態において、給電装置100は無線電力送信装置200に含まれる。

【0014】

無線電力送信装置200は、送信誘導コイル210及び送信共振コイル220を含む。

【0015】

30

40

50

無線電力受信装置 300 は、受信共振コイル 310、受信誘導コイル 320、及び整流部 330 を含む。

【0016】

給電装置 100 の両端は送信誘導コイル 210 の両端と連結される。

【0017】

送信共振コイル 220 は、送信誘導コイル 210 と一定の距離を置いて配置される。

【0018】

受信共振コイル 310 は、受信誘導コイル 320 と一定の距離を置いて配置される。

【0019】

受信誘導コイル 320 の両端は整流部 330 の両端と連結され、負荷 400 は整流部 330 の両端に連結される。一実施形態において、負荷 400 は無線電力受信装置 300 に含まれる。10

【0020】

給電装置 100 で生成された電力は無線電力送信装置 200 に伝えられ、無線電力送信装置 200 に伝えられた電力は共振現象により無線電力送信装置 200 と共振をなす、即ち、共振周波数値が同一な無線電力受信装置 300 に伝えられる。

【0021】

以下、より具体的に電力伝送過程を説明する。

【0022】

給電装置 100 は、所定周波数を有する交流電力を生成して無線電力送信装置 200 に伝達する。20

【0023】

送信誘導コイル 210 と送信共振コイル 220 とは誘導結合されている。即ち、送信誘導コイル 210 は給電装置 100 から供給された電力により交流電流が流れれば、電磁気誘導により物理的に離隔している送信共振コイル 220 にも交流電流が誘導される。

【0024】

その後、送信共振コイル 220 に伝えられた電力は共振により無線電力送信装置 200 と共振回路をなす無線電力受信装置 300 に伝えられる。

【0025】

インピーダンスがマッチングされた 2 つの L C 回路の間は共振により電力が伝送できる。このような共振による電力伝送は電磁気誘導による電力伝送より遠い距離まで、より高い効率で電力伝達を可能にする。30

【0026】

受信共振コイル 310 は、送信共振コイル 220 から共振により電力を受信する。受信された電力により受信共振コイル 310 には交流電流が流れる。受信共振コイル 310 に伝えられた電力は電磁気誘導により受信共振コイル 310 と誘導結合された受信誘導コイル 320 に伝えられる。受信誘導コイル 320 に伝えられた電力は整流部 330 を通じて整流されて負荷 400 に伝えられる。

【0027】

無線電力送信装置 200 の送信共振コイル 220 は磁場を通じて無線電力受信装置 300 の受信共振コイル 310 に電力を伝送することができる。具体的に、送信共振コイル 220 と受信共振コイル 310 とは共振周波数で動作するように共振結合されている。40

【0028】

送信共振コイル 220 と受信共振コイル 310との共振結合により、無線電力送信装置 200 と無線電力受信装置 300 との間の電力伝送効率は格段に向上できる。

【0029】

無線電力伝送における品質指數 (Quality Factor) と結合係数 (Coupling Coefficient) は重要な意味を有する。即ち、電力伝送効率は品質指數及び結合係数が大きい値を有するほど向上できる。

【0030】

10

20

30

40

50

品質指數 (Quality Factor) は、無線電力送信装置 200 または無線電力受信装置 300 の付近に蓄積できるエネルギーの指標を意味する。

【0031】

品質指數 (Quality Factor) は、動作周波数 ( $w$ )、コイルの形状、寸法、素材などによって変わることができる。品質指數は、数式で  $Q = w * L / R$  のように表現できる。L はコイルのインダクタンスであり、R はコイル自体で発生する電力損失量に該当する抵抗を意味する。

【0032】

品質指數 (Quality Factor) は 0 から無限帯の値を有することができ、品質指數が大きいほど無線電力送信装置 200 と無線電力受信装置 300 との間の電力伝送効率が向上する。

【0033】

結合係数 (Coupling Coefficient) は送信側コイルと受信側コイルとの間の磁気的結合の程度を意味するものであって、0 から 1 の範囲を有する。

【0034】

結合係数 (Coupling Coefficient) は、送信側コイルと受信側コイルとの相対的な位置や距離などによって変わることができる。

【0035】

図 2 は、本発明の一実施形態に従う送信誘導コイル 210 の等価回路図である。

【0036】

図 2 に示すように、送信誘導コイル 210 はインダクタ  $L_1$  とキャパシタ  $C_1$  とからなり、これらにより適切なインダクタンスとキャパシタンス値を有する回路を構成するようになる。

【0037】

送信誘導コイル 210 は、インダクタ  $L_1$  の両端がキャパシタ  $C_1$  の両端に連結された等価回路で構成される。即ち、送信誘導コイル 210 はインダクタ  $L_1$  とキャパシタ  $C_1$  が並列に連結された等価回路で構成される。

【0038】

キャパシタ  $C_1$  は可変キャパシタであることがあり、キャパシタ  $C_1$  のキャパシタンスが調節されることによってインピーダンスマッチングが遂行できる。送信共振コイル 220、受信共振コイル 310、及び受信誘導コイル 320 の等価回路も図 2 に図示されたものと同一でありうる。

【0039】

図 3 は、本発明の一実施形態に従う給電装置 100 と無線電力送信装置 200 の等価回路図である。

【0040】

図 3 に示すように、送信誘導コイル 210 と送信共振コイル 220 は、各々所定のインダクタンス値とキャパシタンス値を有するインダクタ  $L_1$ 、 $L_2$  とキャパシタ  $C_1$ 、 $C_2$  とからなる。

【0041】

図 4 は、本発明の一実施形態に従う無線電力受信装置 300 の等価回路図である。

【0042】

図 4 に示すように、受信共振コイル 310 と受信誘導コイル 320 は、各々所定のインダクタンス値とキャパシタンス値を有するインダクタ  $L_3$ 、 $L_4$  とキャパシタ  $C_3$ 、 $C_4$  とからなる。

【0043】

整流部 330 は、受信誘導コイル 320 から伝達された交流電力を直流電力に変換して、変換された直流電力を負荷 400 に伝達することができる。

【0044】

具体的に、整流部 330 は整流器と平滑回路とを含む。一実施形態において、整流器は

シリコン整流器が使われることができ、図4に示すように、ダイオードD1により等価化できる。

【0045】

整流器は、受信誘導コイル320から伝達された交流電力を直流電力に変換することができる。

【0046】

平滑回路は、整流器で変換された直流電力に含まれた交流成分を除去して滑らかな直流電力を出力することができる。一実施形態において、平滑回路は図4に示すように、整流キャパシタC5が使われることができるが、これに限定されるものではない。

【0047】

負荷400は、直流電力を必要とする任意の充電池または装置でありうる。例えば、負荷400はバッテリーを意味する。

【0048】

無線電力受信装置300は、携帯電話、ノートブック、マウスなど、電力を必要とする電子機器に装着できる。

【0049】

無線電力送信装置200は、無線電力受信装置300とインバンド(in band)またはアウトオブバンド(out of band)通信を用いて情報を交換することができる。

【0050】

インバンド(in band)通信は、無線電力伝送に使われる信号を用いて無線電力送信装置200と無線電力受信装置300との間の情報を交換する通信を意味する。無線電力受信装置300はスイッチをさらに含むことができ、上記スイッチのスイッチング動作を通じて無線電力送信装置200から送信される電力を受信したり、受信しないことがある。これによって、無線電力送信装置200は無線電力送信装置200で消耗される電力量を検出して無線電力受信装置300に含まれたスイッチのオンまたはオフシーン号を認識することができる。

【0051】

具体的に、無線電力受信装置300は抵抗とスイッチを用いて抵抗で吸収する電力量を変化させて無線電力送信装置200で消耗される電力を変更させることができる。無線電力送信装置200は、上記消耗される電力の変化を感知して無線電力受信装置300の状態情報を獲得することができる。スイッチと抵抗とは直列に連結できる。一実施形態において、無線電力受信装置300の状態情報は、無線電力受信装置300の現在充電量、充電量の推移に対する情報を含む。

【0052】

より具体的に説明すると、スイッチが開放されれば、抵抗が吸収する電力は0となり、無線電力送信装置200で消耗される電力も減少する。

【0053】

スイッチが短絡されれば、抵抗が吸収する電力は0より大きくなり、無線電力送信装置200で消耗される電力は増加する。無線電力受信装置で、このような動作を繰り返すと、無線電力送信装置200は無線電力送信装置200で消耗される電力を検出して無線電力受信装置300とデジタル通信を遂行することができる。

【0054】

無線電力送信装置200は上記のような動作によって無線電力受信装置300の状態情報を受信し、それに適した電力を送信することができる。

【0055】

これとは反対に、無線電力送信装置200側に抵抗とスイッチを備えて無線電力送信装置200の状態情報を無線電力受信装置300に伝送することも可能である。

【0056】

一実施形態において、無線電力送信装置200の状態情報は、無線電力送信装置200が伝送することができる最大供給電力量、無線電力送信装置200が電力を提供している

10

20

30

40

50

無線電力受信装置 300 の個数、及び無線電力送信装置 200 の可用電力量に対する情報を含む。

【0057】

次に、アウトオブバンド通信について説明する。

【0058】

アウトオブバンド通信は、共振周波数帯域でない別途の周波数帯域を用いて電力伝送に必要な情報を交換する通信をいう。無線電力送信装置 200 と無線電力受信装置 300 とはアウトオブバンド通信モジュールを装着して電力伝送に必要とする情報を交換することができる。上記アウトオブバンド通信モジュールは給電装置に装着されることもできる。一実施形態において、アウトオブバンド通信モジュールは、ブルートゥース、ジグビー、無線 LAN、NFC (Near Field Communication) のような近距離通信方式を使用することができるが、これに限定されるものではない。10

【0059】

次に、図 5 乃至図 8 を参照して、本発明の更に他の実施形態に従う無線電力送信装置、無線電力受信装置、無線電力伝送方法、無線電力受信方法、情報伝送方法、及び情報受信方法を図 1 乃至図 4 の内容に結び付けて説明する。

【0060】

図 5 は、本発明の更に他の実施形態に従う無線電力送信装置及び無線電力受信装置のブロック図である。

【0061】

無線電力送信装置 200 は、送信部 230、識別部 240、折衷部 250、及び制御部 260 を含む。また、図 1 に図示した送信誘導コイル 210 及び送信共振コイル 220 をさらに含む。20

【0062】

無線電力受信装置 300 は、受信部 350、応答信号伝送部 360、折衷部 370、及び制御部 380 を含む。また、図 1 に図示した受信共振コイル 310、受信誘導コイル 320、整流回路 330、及び負荷 400 をさらに含む。

【0063】

送信部 230 は受信部 350 に連結信号を伝送する。一実施形態において、連結信号は無線電力受信装置 300 を検出し、識別するための電力信号を意味する。送信部 230 は無線電力受信装置 300 を検出するために周期的に連結信号を伝送することができる。30

【0064】

識別部 240 は連結信号に対する応答信号を受信して無線電力受信装置 300 を識別する。識別部 240 が連結信号に対する応答信号を受信できない場合、該当無線電力受信装置 300 に連結信号の送信を中断する。一実施形態において、識別部 240 が応答信号を受信できない場合とは、電力伝送が可能な物体でない他の物体、例えば、キー、小銭などの物体に連結信号を伝送して応答信号を受信できない場合でありうる。

【0065】

折衷部 250 は、上記連結信号に対する応答信号を受信する場合、電力伝送条件を識別された無線電力受信装置 300 と折衷することができる。一実施形態において、電力伝送条件とは、無線電力送信装置 200 と無線電力受信装置 300 との間の電力伝送または電力中断のために相互間に備えるべき要素を意味する。上記電力伝送条件が相互間に合うか否かによって電力伝送がなされることも、なされないこともある。

【0066】

制御部 260 は、折衷された電力伝送条件によって識別された無線電力受信装置に電力を伝送するようとする。

【0067】

折衷部 250 は、識別された無線電力受信装置 300 に無線電力送信装置 200 の状態情報を伝送して識別された無線電力受信装置 300 が上記無線電力送信装置 200 の状態情報に基づいて特定の状態情報を決めるようにし、識別された無線電力受信装置 300 か40

10

20

30

40

50

ら決まった特定の状態情報を受信する。

【0068】

一実施形態に、無線電力送信装置200の状態情報は無線電力送信装置200が供給することができる最大電力量に対する情報、無線電力送信装置200が提供している無線電力受信装置300の個数に対する情報、及び無線電力送信装置200に対する識別情報を含む。

【0069】

一実施形態に、無線電力受信装置300の状態情報は、無線電力受信装置300の現在充電量または充電量の推移に対する情報を含む。

【0070】

折衷部250は、識別された無線電力受信装置300の状態情報を受信して識別された無線電力受信装置300の状態情報に基づいて特定の状態情報を決定し、制御部260は特定の状態情報に対応する電力を識別された無線電力受信装置300に伝送するようする。

10

【0071】

一実施形態に、折衷部250は識別された無線電力受信装置300に可用電力量を伝送して識別された無線電力受信装置300が可用電力量の範囲内で要求電力量を決めるようする。その後、無線電力受信装置300が要求電力量を決定すれば、折衷部250は要求電力量を受信する。制御部260は要求電力量に該当する電力を無線電力受信装置300に伝送する。

20

【0072】

上記のような過程を通じて無線電力送信装置200及び無線電力受信装置300の電力伝送状態を把握して能動的な電力伝送が遂行できる。

【0073】

無線電力受信装置300は、受信部350、応答信号伝送部360、折衷部370、及び制御部380を含む。また、図1に図示した受信共振コイル310、受信誘導コイル320、整流回路330、及び負荷400をさらに含む。

【0074】

受信部350は、無線電力送信装置200から連結信号を受信することができる。

30

【0075】

応答信号伝送部360は受信された連結信号に対する応答信号を上記無線電力送信装置に伝送することができる。

【0076】

折衷部370は無線電力送信装置200と電力伝送条件を折衷することができ、無線電力受信装置300は折衷された結果によって無線電力送信装置200から電力を受信することができる。

40

【0077】

一実施形態に、折衷部370は無線電力送信装置200の状態情報を受信して無線電力送信装置200の状態情報に基づいて特定の状態情報を決定し、上記無線電力送信装置200に上記決まった特定の状態情報を無線電力送信装置200に送信することができ、無線電力受信装置300は特定の状態情報に対応する電力を上記無線電力送信装置200から受信することができる。

【0078】

上記のような過程を通じて無線電力送信装置200及び無線電力受信装置300の電力伝送状態を把握して能動的な電力伝送が遂行できる。

【0079】

図6は、本発明の一実施形態に従う無線電力伝送方法の流れ図である。

【0080】

本発明の無線電力伝送方法は共振を用いた無線電力伝送を例として説明するが、電磁気誘導による無線電力伝送にも適用可能である。

50

**【0081】**

一実施形態に、本発明の両方向通信は無線電力送信装置200及び無線電力受信装置300に電流量を変化させるための構成、例えば、可変抵抗とスイッチによるインバンド通信またはアウトオブバンド通信を通じて具現可能である。インバンド通信及びアウトオブバンド通信に対する説明は図1で説明したものと同一である。

**【0082】**

図6を参照すると、無線電力送信装置200は無線電力受信装置300に連結信号を伝送する(S101)。一実施形態において、連結信号は無線電力受信装置300を検出し、識別するための電力信号を意味する。無線電力送信装置200は無線電力受信装置300を検出するために周期的に連結信号を伝送することができる。

10

**【0083】**

無線電力受信装置300は連結信号を受信し、無線電力送信装置200に応答信号を伝送する(S103)。その後、無線電力送信装置200は上記連結信号に対する応答信号を受信して無線電力受信装置300を識別する。

**【0084】**

仮に、無線電力送信装置200が連結信号に対する応答信号を受信できない場合、該当無線電力受信装置300に連結信号の送信を中断する。一実施形態において、無線電力送信装置200が応答信号を受信できない場合とは、電力伝送が可能な物体でない他の物体、例えば、キー、小銭などの物体に連結信号を伝送して応答信号を受信できない場合でありうる。

20

**【0085】**

無線電力送信装置200が無線電力受信装置300を識別した場合、識別された無線電力受信装置300に電力伝送条件を折衷する(S105)。

**【0086】**

仮に、無線電力送信装置200と無線電力受信装置300との間の折衷が成功すれば(S107)、無線電力送信装置200は折衷された電力伝送条件によって識別された無線電力受信装置300に電力を伝送する(S109)。

30

**【0087】**

識別された無線電力受信装置300に電力を伝送するか否かを決める折衷ステップ(S105)は、上記識別された無線電力受信装置300に上記無線電力送信装置200の状態情報を伝送して上記識別された無線電力受信装置300が上記無線電力送信装置200の状態情報に基づいて特定の状態情報を決めるようにするステップと、上記識別された無線電力受信装置300から上記特定の状態情報を受信するステップとを含む。

**【0088】**

一実施形態において、ステップS105乃至ステップS109は、次の過程を含む。無線電力送信装置200は、識別された無線電力受信装置300に可用電力量を伝送して上記識別された無線電力受信装置300が上記可用電力量の範囲内で要求電力量を決めるようとする。その後、識別された無線電力受信装置300が要求電力量を決定すれば、無線電力送信装置200は上記要求電力量を受信する。その後、無線電力送信装置200は要求電力量に該当する電力を識別された無線電力受信装置300に伝送する。

40

**【0089】**

一実施形態において、ステップS105乃至ステップS109は、次の過程を含む。ここで、無線電力送信装置200は複数の無線電力受信装置300に無線で電力を伝送していることを例に挙げて説明する。

**【0090】**

無線電力送信装置200は、識別された無線電力受信装置300に複数の無線電力受信装置300に電力を提供する優先順位に対する情報を伝送し、識別された無線電力受信装置300が優先順位に対する情報内で決まった優先順位を受け入れるか否かを決めるようとする。その後、識別された無線電力受信装置300が定まった優先順位を受け入れれば、無線電力送信装置200は定まった優先順位によって電力を伝送する。

50

**【 0 0 9 1 】**

一実施形態において、ステップ S 1 0 5 乃至ステップ S 1 0 9 は、次の過程を含む。ここでは、複数の無線電力送信装置 2 0 0 が存在する場合を例に挙げて説明する。各無線電力送信装置 2 0 0 は、識別された無線電力受信装置 3 0 0 に各無線電力送信装置 2 0 0 の識別情報を伝送し、識別された無線電力受信装置 3 0 0 が複数の無線電力送信装置 2 0 0 のうちのいずれか 1 つを決めるようとする。その後、識別された無線電力受信装置 3 0 0 が特定の無線電力送信装置 2 0 0 を選択すれば、選択された無線電力送信装置 2 0 0 は無線電力受信装置 3 0 0 から選択要請信号を受信して識別された無線電力受信装置 3 0 0 に電力を伝送する。

**【 0 0 9 2 】**

一実施形態において、折衷ステップは無線電力送信装置 2 0 0 が無線電力受信装置 3 0 0 の状態情報を要請し、上記要請に対応する上記無線電力受信装置 3 0 0 の状態情報を無線電力送信装置 2 0 0 に伝送することを意味する。反対に、折衷ステップは無線電力受信装置 3 0 0 が無線電力送信装置 2 0 0 の状態情報を要請し、上記要請に対応する上記無線電力送信装置 2 0 0 の状態情報を無線電力受信装置 3 0 0 に伝送することを意味する。

**【 0 0 9 3 】**

一実施形態において、折衷ステップは、無線電力送信装置 2 0 0 と無線電力受信装置 3 0 0 との間に互いに持っている状態情報を用いて電力を伝送するか否かを決めるこ意味する。

**【 0 0 9 4 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 2 0 0 の状態情報は、1 つの無線電力送信装置 2 0 0 が電力を提供している無線電力受信装置 3 0 0 の個数に対する情報を意味する。

**【 0 0 9 5 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 2 0 0 の状態情報は、無線電力受信装置 3 0 0 毎に各固有識別番号が与えられた場合、特定の無線電力送信装置 2 0 0 が電力を提供する無線電力受信装置 3 0 0 の固有識別番号に対する情報を意味する。

**【 0 0 9 6 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 2 0 0 の状態情報は、無線電力受信装置 3 0 0 に提供している電力量に対する情報を意味する。

**【 0 0 9 7 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 2 0 0 の状態情報は、複数の無線電力受信装置 3 0 0 に電力を提供するに当たって、各無線電力受信装置 3 0 0 に電力を提供する優先順位に対する情報を意味する。

**【 0 0 9 8 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 2 0 0 の状態情報は、複数の無線電力受信装置 3 0 0 に電力を提供するに当たって、各無線電力受信装置 3 0 0 に提供している差等的な電力提供割合に対する情報を意味する。例えば、特定の無線電力送信装置 2 0 0 が 3 個の無線電力受信装置 3 0 0 に電力を提供している場合、50%、30%、20% の差等的な割合で 3 個の無線電力受信装置 3 0 0 に電力を提供している場合を意味する。

**【 0 0 9 9 】**

一実施形態において、無線電力受信装置 3 0 0 の状態情報は、無線電力受信装置 3 0 0 の現在充電量または充電量の推移に対する情報でありうる。

**【 0 1 0 0 】**

一実施形態において、無線電力受信装置 3 0 0 の状態情報は、無線電力受信装置 3 0 0 がどの無線電力送信装置 2 0 0 から電力を受信しているかに対する情報を意味する。即ち、電力の提供を受ける無線電力送信装置に対する識別情報を意味する。

**【 0 1 0 1 】**

仮に、無線電力送信装置 2 0 0 と無線電力受信装置 3 0 0 との間の折衷が成功すれば (S 1 0 7 )、無線電力送信装置 2 0 0 は折衷された電力伝送条件によって識別された無線電力受信装置 3 0 0 に電力を伝送する ( S 1 0 9 )。

10

20

30

40

50

**【 0 1 0 2 】**

仮に、電力伝送過程で、無線電力送信装置 200 の状態が変更されれば (S111)、折衷ステップ (S105) で戻ったり、電力伝送を中断する。

**【 0 1 0 3 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 200 の状態が変更される場合は、無線電力送信装置 200 が供給することができる電力量の変更に対する情報を意味する。この場合、外部の要因により無線電力送信装置 200 が提供することができる電力量が減少すれば、無線電力送信装置 200 は電力の提供を中断し、折衷ステップ (S105) に入りて無線電力送信装置 200 と無線電力受信装置 300 との間の電力伝送量を調整する折衷を遂行する。その後、調整された電力伝送量によって折衷が成功されれば電力伝送がなされて、そうでない場合にはまた折衷ステップ S105 に入る。仮に、無線電力送信装置 200 に給電が切れたり、無線電力受信装置 300 の充電が完了した場合には電力伝送を終了する。

10

**【 0 1 0 4 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 200 の状態が変更される場合は、無線電力送信装置 200 が電力を提供している無線電力受信装置 300 の個数が変更されることに対する情報を意味する。

**【 0 1 0 5 】**

仮に、電力伝送過程で、無線電力受信装置 300 の状態が変更されれば (S113)、折衷ステップ (S105) で戻ったり、電力伝送を中断する。

20

**【 0 1 0 6 】**

一実施形態において、無線電力受信装置 300 の状態が変更される場合は、現在無線電力送信装置 200 が伝送している無線電力受信装置 300 の以外の新たな無線電力受信装置 300 が検出される場合を意味する。

**【 0 1 0 7 】**

図 7 は、本発明の更に他の実施形態に従う無線電力伝送方法を説明するためのラダーダイヤグラムである。

**【 0 1 0 8 】**

図 7 を参照すると、まず無線電力送信装置 200 は、各無線電力送信装置 201、202、203 に状態情報を要請する (S201)。図 7 には 3 個の無線電力送信装置 201、202、203 のみ図示されているが、これに限定されるものではない。各無線電力送信装置 201、202、203 は、図 5 で説明した無線電力送信装置 200 の構成を全て含む。ここで、状態情報は、無線電力送信装置が伝送することができる最大供給電力量、無線電力送信装置が電力を提供している無線電力受信装置 300 の個数、及び無線電力送信装置の可用電力量を含むが、これに限定されるものではない。

30

**【 0 1 0 9 】**

一実施形態において、無線電力送信装置 200 と他の無線電力送信装置 201、202、203 は、インバンドまたはアウトオブバンド通信を通じて情報を送受信することができる。

**【 0 1 1 0 】**

無線電力送信装置 200 は、状態情報要請に対応して無線電力送信装置 201、202、203 からそれぞれの状態情報を受信する (S203)。

40

**【 0 1 1 1 】**

無線電力送信装置 200 は、受信した各無線電力送信装置 201、202、203 の状態情報に基づいて状態リストを生成する (S205)。一実施形態において、状態リストは各無線電力送信装置 201、202、203 の状態情報を収集して生成されたリストでありうる。上記状態リストは、<表 1>を通じてより詳細に説明する。

**【 0 1 1 2 】**

## 【表1】

無線電力送信装置 (識別記号)	無線電力送信装置 状態情報		
	最大供給 電力量	無線電力 受信装置 個数	可用電力量
無線電力送信装置 (A)	100W	4個	20W
無線電力送信装置 (B)	200W	5個	15W
無線電力送信装置 (C)	300W	6個	30W

10

## 【0113】

<表1>は無線電力送信装置200が3個の無線電力送信装置(A、B、C)から受信した状態情報に基づいて生成した状態リストの例を表す。また、図示してはいないが、無線電力送信装置200は自身の状態情報を含んで状態リストを生成することもできる。

## 【0114】

<表1>で、無線電力送信装置(A)の最大供給電力量は100Wであり、4個の無線電力受信装置300に電力を供給している。また、無線電力送信装置(A)は20Wの可用電力量が残っていることを意味する。ここで、可用電力量は無線電力送信装置200が現在提供している多数の無線電力受信装置300の以外の他の無線電力受信装置300に提供することができる電力量を意味する。また、無線電力送信装置(A)が提供している4個の無線電力受信装置300の各要求電力量は一定の電力量に限定されるものではなく、各々異なることがある。

20

## 【0115】

各無線電力送信装置200の可用電力量は、各無線電力送信装置201、202、203毎に異なることがある。

30

## 【0116】

無線電力送信装置(B)の最大供給電力量は200Wであり、5個の無線電力受信装置300に電力を供給している。また、無線電力送信装置(B)の可用電力量は15Wである。また、無線電力送信装置(B)が提供している5個の無線電力受信装置300の各要求電力量は一定の電力量に限定されるものではなく、異なることがある。

## 【0117】

無線電力送信装置(C)の最大供給電力量は300Wであり、6個の無線電力受信装置300に電力を供給している。また、無線電力送信装置(C)の可用電力量は30Wである。無線電力送信装置(C)が提供している6個の無線電力受信装置300の各要求電力量は一定の電力量に限定されるものではなく、異なることがある。

40

## 【0118】

その後、無線電力送信装置200は無線電力受信装置300から上記状態リストの伝送要請を受信する(S207)。一実施形態において、無線電力送信装置200と無線電力受信装置300とはインバンド通信またはアウトオブバンド通信を用いて情報を送受信することができる。

## 【0119】

無線電力送信装置200は、上記状態リストの伝送要請に応答して無線電力受信装置300に状態リストを伝送する(S209)。

## 【0120】

その後、無線電力受信装置300は上記受信した状態リストに基づいて電力受信のため複数の無線電力送信装置201、202、203のうち、1つ以上の無線電力送信装置

50

を選択する（S211）。即ち、無線電力受信装置300は各無線電力送信装置の状態情報である最大供給電力量、各無線電力送信装置が電力を提供している無線電力受信装置の個数、及び各無線電力送信装置の可用電力量を考慮して1つ以上の無線電力送信装置を選択することができる。

#### 【0121】

一実施形態において、無線電力受信装置300は3個の無線電力送信装置201、202、203のうち、可用電力量の最も多い無線電力送信装置203を選択することができる。即ち、これは、無線電力受信装置300が25wの電力量を必要として25wの電力量を提供してくれることができる場合でありうる。しかしながら、これに限定されるものではなく、無線電力受信装置300は2つの無線電力送信装置201、203を選択することもできる。10

#### 【0122】

一実施形態において、無線電力受信装置300は3個の無線電力送信装置201、202、203のうち、電力を提供している無線電力受信装置の個数が最も少ない無線電力送信装置（A）を選択することもできる。

#### 【0123】

即ち、このように、無線電力受信装置300は状態リストに基づいて電力伝送に適合した無線電力送信装置を選択することができる。

#### 【0124】

その後、無線電力受信装置300は1つ以上の無線電力送信装置の選択に対する選択情報を無線電力送信装置200に伝送する（S213）。ここで、選択情報は、無線電力受信装置300が複数の無線電力送信装置201、202、203のうち、どれを選択したかに対する情報を含む。具体的に、複数の無線電力送信装置201、202、203の各自が識別記号（A、B、C）を含む場合、選択情報は上記識別記号に対する情報を含む。20

#### 【0125】

無線電力送信装置200は、上記受信した選択情報に基づいて選択された無線電力送信装置201に電力伝送要請を伝送する（S215）。図7では無線電力送信装置201に電力伝送要請を伝送することとなっているが、これに限定されるものではない。

#### 【0126】

選択された無線電力送信装置201は、無線電力受信装置300に電力を伝送する（S217）。一実施形態において、選択された無線電力送信装置201は電磁気誘導または共振を用いて無線電力受信装置300に無線で電力を伝送することができる。30

#### 【0127】

このように、本発明の実施形態に従って無線電力送信装置200と無線電力受信装置300とは両方向通信を通じて相互間の情報を共有して電力状況に合う能動的な電力伝送を遂行することができる。これによって、相互間の電力伝送が効率的になれることがある。

#### 【0128】

図8は、本発明の一実施形態に従う無線電力伝送のための状態遷移図である。

#### 【0129】

以下、図1乃至図7の内容に結び付けて本発明の一実施形態に従う無線電力伝送のための状態遷移図を説明する。40

#### 【0130】

- 第1ステップ（選択モード）

まず、無線電力送信装置200と無線電力受信装置300とを含んだ無線電力伝送システムは第1モードM1にある。一実施形態において、第1モードM1は選択モードでありうる。上記第1モードで、無線電力送信装置200は一般的に物体の除去及び配置に対するインターフェース領域を管理することができる。

#### 【0131】

無線電力送信装置200は1つ以上の物体を発見すれば、上記1つ以上の物体の位置を50

探すための試みを遂行しなければならない。さらに、無線電力送信装置 200 は電力を受信することができる無線電力受信装置 300 とその他の外部の物体（例えば、キー、小銭などの物体）を区別するための試みを行うことができる。

#### 【0132】

また、無線電力送信装置 200 は電力伝送のための無線電力受信装置 300 を選択する試みを遂行しなければならない。このような目的を達成するために、無線電力送信装置 200 が初期に充分な情報を持つていなければ、無線電力送信装置 200 は後述する連結モード及びそれに連続して識別と設定モードとを繰り返して進行し、関連された情報を収集した後、選択ステップに遷移することができる。

#### 【0133】

##### - 第 2 ステップ（連結モード）

一実施形態において、第 2 モード M2 は連結モードでありうる。一実施形態において、第 2 モード M2 は無線電力送信装置 200 と無線電力受信装置 300 との間の通信を遂行するために基本的な準備ができた状態でありうる。

#### 【0134】

第 1 モード M1 で、無線電力伝送システムは無線電力送信装置 200 が無線電力受信装置 300 を発見した場合、無線電力受信装置 300 に電力を伝送するための第 2 モード M2 に遷移する。即ち、無線電力受信装置 300 の存在が認識された場合、無線電力伝送システムは第 2 モードに遷移して、無線電力受信装置 300 に連結信号を伝送することができる。上記連結信号は無線電力受信装置 300 の状態情報を受信するために無線電力送信装置 200 が無線電力受信装置 300 に伝送する接続信号でありうる。

10

20

#### 【0135】

仮に、無線電力送信装置 200 が無線電力受信装置 300 から連結信号に対する応答信号を受信できない場合、連結信号の送信を中断し、第 1 モード M1 に遷移する。仮に、無線電力送信装置 200 が無線電力受信装置 300 から負荷（または、バッテリー）400 が十分に充電されているという応答信号を受信した場合、無線電力送信装置 200 は電力伝送を終了する。

30

#### 【0136】

第 2 モード M2 で、無線電力送信装置 200 が無線電力受信装置 300 から電力伝送を要請する応答信号を受信した場合、無線電力送信装置 200 は追加的な連結信号を新たな無線電力受信装置 300 に送信することができる。追加的な連結信号は新たな無線電力受信装置 300 を検出するための信号を意味する。

#### 【0137】

無線電力送信装置 200 の追加的な連結信号に対応した応答信号がない場合、新たな無線電力受信装置 300 を検出する動作を止める。

40

#### 【0138】

##### - 第 3 モード（識別及び設定）

第 2 モード M2 で、無線電力送信装置 200 が無線電力受信装置 300 に連結信号に対する応答信号を受信した場合、無線電力受信装置 300 の識別情報及び状態情報を収集する第 3 モード M3 に遷移する。一実施形態において、第 3 モード M3 は識別及び設定モードでありうる。ここで、無線電力受信装置 300 の識別情報は無線電力受信装置 300 の種類、機種、モデルなどの情報を意味するが、これに限定されるものではない。無線電力受信装置 300 の状態情報は、負荷（または、バッテリー）400 に提供することができる最大電力量（または、最大充電量）、負荷（または、バッテリー）400 に残っている現在電力量などを意味するが、これに限定されるものではない。無線電力送信装置 200 は、無線電力受信装置 300 と電力伝送条件を生成するために、無線電力受信装置 300 の識別情報及び状態情報を用いる。電力伝送条件という、無線電力送信装置 200 から無線電力受信装置 300 への電力伝送を特性化するための条件の集合を意味する。

#### 【0139】

第 3 モード M3 で、電力伝送条件に制約が発生すれば、第 1 モード M1 に遷移する。一

50

実施形態において、電力伝送条件に対する制約は電力伝送条件が成立しない場合を意味する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は予想できなかつたデータパケットが無線電力送信装置200と無線電力受信装置300との間に伝送されることを意味する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は、時間超過のような状況を意味する。時間超過は電力を受信する無線電力受信装置300が除去された後、一定時間が経った後、電力伝送を中断する場合を含む。

#### 【0140】

第3モードM3で、電力伝送条件に制約が発生することによって第1モードM1に遷移された状態で、無線電力送信装置200は無線電力受信装置300と関連した状態情報を無線電力受信装置300に伝送し、また第3モードM3に遷移することができる。一実施形態において、無線電力送信装置200の状態情報は、1つの無線電力送信装置200が電力を提供している無線電力受信装置300の個数に対する情報を意味する。

10

#### 【0141】

一実施形態において、無線電力送信装置200の状態情報は、無線電力受信装置300毎に各固有識別番号が与えられた場合、特定の無線電力送信装置200が電力を提供する無線電力受信装置300の固有識別番号に対する情報を意味する。

#### 【0142】

一実施形態において、無線電力送信装置200の状態情報は、無線電力受信装置300に提供している電力量に対する情報を意味する。

20

#### 【0143】

一実施形態において、無線電力送信装置200の状態情報は、無線電力受信装置300に電力を提供するに当たって、各無線電力受信装置300に電力を提供する優先順位に対する情報を意味する。

#### 【0144】

一実施形態において、無線電力送信装置200の状態情報は、無線電力受信装置300に電力を提供するに当たって、各無線電力受信装置300に提供している差等的な電力提供割合に対する情報を意味する。例えば、特定の無線電力送信装置200が3個の無線電力送信装置300に電力を提供している場合、50%、30%、20%の割合で差等的に無線電力受信装置300に電力を提供しているという情報をいう。

30

#### 【0145】

第3モードM3で、無線電力受信装置300の個数が特定個数を超過する場合、また第1モードM1に遷移することができる。即ち、特定の無線電力送信装置200が5個の無線電力受信装置300に電力を提供する場合、新たな無線電力受信装置300が検出されれば、新しく検出された無線電力受信装置300に電力を伝送できないように第1モードM1に遷移する。

#### 【0146】

##### - 第4モード(電力伝送)

第3モードM3で、電力伝送条件が成立した場合、無線電力伝送システムは第4モードM4に遷移することができる。一実施形態において、第4モードM4は無線電力送信装置200が無線電力受信装置に電力を伝送している状態を意味する。一実施形態において、第4モードM4は無線電力送信装置200が無線電力受信装置300から受信した情報に対応してコイルに流れる電流を調節しながら無線電力受信装置300に電力を伝送するステップでありうる。

40

#### 【0147】

第4モードM4で、電力伝送条件のうちのいずれか1つの条件が成立しない場合、無線電力送信装置200は無線電力受信装置300への電力伝送を中断させ、第1モードM1に遷移する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は電力伝送条件が成立しない場合を意味する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は予想できなかつたデータパケットが無線電力送信装置200と無線電力受信装置300との間に伝送されることを意味する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は時間超過のような状

50

況を意味する。時間超過は電力を受信する無線電力受信装置 300 が除去された後、一定時間が経った後、電力伝送を中断する場合を含む。

#### 【0148】

第4モードM4で、無線電力送信装置200が無線電力受信装置300から無線電力受信装置300の負荷（または、バッテリー）400が十分に充電されているという応答信号を受信した場合、無線電力送信装置300は電力伝送を終了し、第1モードM1に遷移する。

#### 【0149】

第4モードM4で、無線電力受信装置300の状態が変更された場合、第3モードM3に遷移することができる。

10

#### 【0150】

一実施形態において、無線電力受信装置300の状態が変更された場合とは、無線電力送信装置200が無線電力受信装置300に電力を伝送している過程で新たな無線電力受信装置300が検出された場合を意味する。この場合、無線電力伝送システムは第4モードM4から第3モードM3に遷移する。その後、無線電力送信装置200は無線電力受信装置300の識別情報及び状態情報を収集するための作業を遂行し、無線電力伝送条件が成立した場合、また第4モードM4に遷移する。仮に、無線電力伝送条件に制約が発生した場合、第1モードM1に遷移する。

#### 【0151】

一実施形態において、無線電力受信装置300の状態が変更された場合とは、無線電力送信装置200が電力を提供することができる無線電力受信装置300の個数を超過して新たな少なくとも1つ以上の無線電力受信装置300が検出された場合を意味する。この場合、無線電力伝送システムは第4モードM4から第3モードM3に遷移する。その後、無線電力送信装置200は無線電力受信装置300の識別情報及び状態情報を収集するための作業を遂行し、無線電力送信装置200が提供することができる範囲の個数を超過した無線電力受信装置300においては第1モードM1に遷移する。

20

#### 【0152】

- 第5モード（電力伝送及び両方向通信）

第4モードM4で、無線電力伝送システムは無線電力送信装置200と無線電力受信装置300とは相互間の情報を共有するために第5モードM5に遷移することができる。

30

#### 【0153】

一実施形態において、第5モードM5は電力伝送及び両方向通信ステップでありうる。一実施形態において、第5モードM5は無線電力送信装置200と無線電力受信装置300との間の電力伝送を遂行しながら各自の変更される状態に対する情報を共有するモードでありうる。

#### 【0154】

一実施形態において、変更される状態に対する情報は、無線電力送信装置200の個数が変更されたり、無線電力送信装置200が供給することができる電力量が変更される状態などの情報を意味する。

40

#### 【0155】

一実施形態において、無線電力送信装置200の変更される状態情報は、1つの無線電力送信装置200が電力を提供している無線電力受信装置300の個数の変更に対する情報を意味する。

#### 【0156】

一実施形態において、無線電力送信装置200の変更される状態情報は、無線電力受信装置300毎に各固有識別番号が与えられた場合、特定の無線電力送信装置200が電力を提供する無線電力受信装置300の固有識別番号に対する情報の変更を意味する。

#### 【0157】

一実施形態において、無線電力送信装置200の変更される状態情報は、今後無線電力受信装置300に提供することができる電力量に対する情報を意味する。

50

**【 0 1 5 8 】**

一実施形態において、無線電力送信装置200の変更される状態情報は、無線電力受信装置300に電力を提供するに当たって、各無線電力受信装置300に電力を提供する優先順位に対する情報を意味する。

**【 0 1 5 9 】**

一実施形態において、無線電力送信装置200の変更される状態情報は、無線電力受信装置300に電力を提供するに当たって、各無線電力受信装置300に提供している差等的な電力提供割合に対する情報を意味する。例えば、特定の無線電力送信装置200が3個の無線電力送信装置300に電力を提供している場合、50%、30%、20%の割合で差等的に無線電力受信装置300に電力を提供している状況で各無線電力受信装置300の充電量によって割合を30%、50%、20%に変更することに対する情報を意味する。

10

**【 0 1 6 0 】**

第5モードM5で、電力伝送条件に制約が発生すれば、第1モードM1に遷移する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は電力伝送条件が不成立する場合を意味する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は予想できなかったパケットが無線電力送信装置200と無線電力受信装置300との間に伝送されることを意味する。一実施形態において、電力伝送条件に対する制約は時間超過のような状況を意味する。時間超過は電力を受信する無線電力受信装置300が除去された後、一定時間が経った後、電力伝送を中断する場合を含む。

20

**【 0 1 6 1 】**

第5モードM5で、電力伝送条件に制約が発生して第1モードM1に遷移された場合、無線電力送信装置200は無線電力受信装置300と関連した状態情報を無線電力受信装置300に伝送し、また第5モードM5に遷移することができる。

**【 0 1 6 2 】**

第5モードM5で、無線電力送信装置200が無線電力受信装置300から無線電力受信装置300の負荷（または、バッテリー）400が十分に充電されているという応答信号を受信した場合、無線電力送信装置300は電力伝送を終了し、第1モードM1に遷移する。

30

**【 0 1 6 3 】**

第5モードM5で、無線電力受信装置300の状態が変更された場合、第4モードM4に遷移することができる。

**【 0 1 6 4 】**

一実施形態において、無線電力受信装置300の状態が変更された場合は、無線電力送信装置200が無線電力受信装置300に電力を伝送し、両方向通信を遂行している過程で新たな無線電力受信装置300が検出された場合を意味する。

40

**【 0 1 6 5 】**

この場合、無線電力伝送システムは第5モードM5から第4モードM4に遷移し、その後、無線電力送信装置200は新たな無線電力受信装置300の識別情報及び状態情報を収集するための作業を遂行し、無線電力伝送条件が成立した場合、また第5モードM5に遷移する。仮に、無線電力伝送条件に制約が発生した場合、第1モードM1に遷移する。

**【 0 1 6 6 】**

本実施形態では共振を用いた無線電力伝送を例に挙げて説明したが、本発明の両方向通信を用いた無線電力伝送方法、無線電力受信方法、及び電力制御方法は、電磁気誘導、RF方式などを用いた他の無線電力伝送にも適用可能である。

50

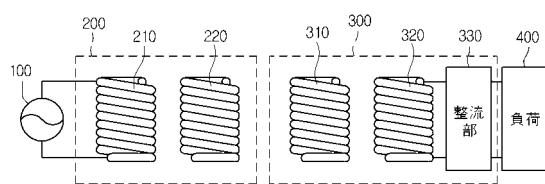
**【 0 1 6 7 】**

以上、本発明の好ましい実施形態に対して図示及び説明したが、本発明は前述した特定の実施形態に限定されるものではなく、請求範囲で請求する本発明の要旨を逸脱することなく当該発明が属する技術分野で通常の知識を有する者により多様な変形実施が可能であることは勿論であり、このような変形実施は本発明の技術的思想や展望から個別的に理解

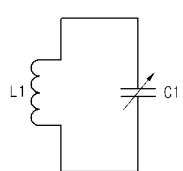
50

されてはならない。

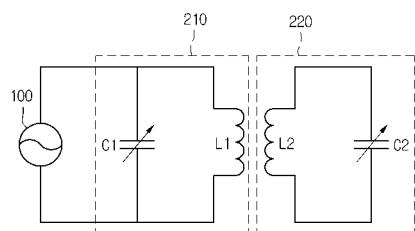
【図 1】



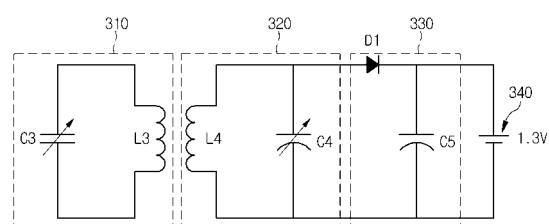
【図 2】



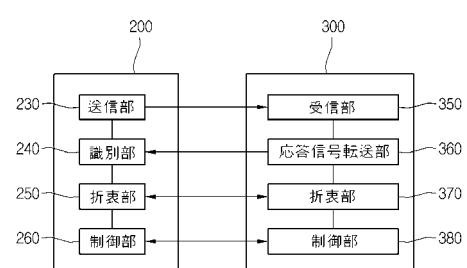
【図 3】



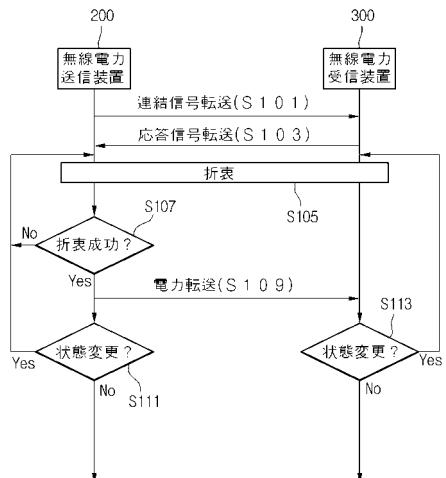
【図 4】



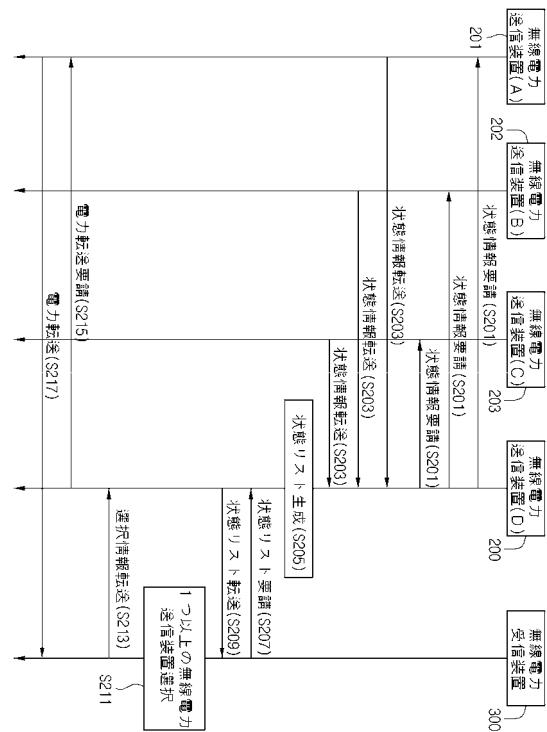
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

