

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

**特許第6127777号
(P6127777)**

(45) 発行日 平成29年5月17日(2017.5.17)

(24) 登録日 平成29年4月21日(2017.4.21)

(51) Int.Cl.

F 1

H02J 50/05	(2016.01)	H02J 50/05
H02J 50/40	(2016.01)	H02J 50/40
H02J 50/90	(2016.01)	H02J 50/90

請求項の数 14 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2013-136223 (P2013-136223)
(22) 出願日	平成25年6月28日 (2013.6.28)
(65) 公開番号	特開2015-12689 (P2015-12689A)
(43) 公開日	平成27年1月19日 (2015.1.19)
審査請求日	平成28年1月26日 (2016.1.26)

(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人	110001357 特許業務法人つばさ国際特許事務所
(72) 発明者	平林 崇之 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72) 発明者	矢島 正一 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72) 発明者	市村 公延 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】給電装置および給電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の給電電極が並設された電極アレイと、
前記電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、
給電電極ごとに給電条件を設定する設定部と、
複数のアンテナと、
前記複数のアンテナのうちの一のアンテナを順次選択して無線装置と通信を行う通信部と
を備え、

前記設定部は、前記無線装置と前記通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電装置。

【請求項 2】

前記設定部は、前記複数の給電電極のうち、給電に用いる給電電極を選択する
請求項 1 に記載の給電装置。

【請求項 3】

前記設定部は、給電電極ごとに、給電する電力を設定する
請求項 1 または請求項 2 に記載の給電装置。

【請求項 4】

前記設定部は、電波強度および伝達関数のうちの一方または双方に基づいて、前記通信

10

20

状態を取得する

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の給電装置。

【請求項 5】

前記給電部は、前記受電装置に電力を供給しているときに、前記通信状態に基づいて、前記受電装置へ電力を供給しまたは停止する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の給電装置。

【請求項 6】

前記給電部は、電界結合により、前記受電装置にワイヤレスで電力を供給する

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の給電装置。

【請求項 7】

10

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、

給電電極ごとに給電条件を設定する設定部と、

前記複数の給電電極のうちの一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて無線装置と通信を行う通信部と

を備え、

前記設定部は、前記無線装置と前記通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電装置。

【請求項 8】

20

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、

給電電極ごとに給電条件を設定する設定部と、

複数のアンテナと、

それぞれが、前記複数のアンテナのうちの互いに異なる一のアンテナを順次選択して、互いに通信を行う第 1 の通信部および第 2 の通信部と

を備え、

前記設定部は、前記第 1 の通信部と前記第 2 の通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電装置。

30

【請求項 9】

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、

給電電極ごとに給電条件を設定する設定部と、

それぞれが、前記複数の給電電極のうちの互いに異なる一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて互いに通信を行う第 1 の通信部および第 2 の通信部と

を備え、

前記設定部は、前記第 1 の通信部と前記第 2 の通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電装置。

40

【請求項 10】

給電装置と

受電装置と

を備え、

前記給電装置は、

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して前記受電装置に電力を供給する給電部と、

電極ごとに給電条件を設定する設定部と、

複数のアンテナと、

50

前記複数のアンテナのうちの一のアンテナを順次選択して無線装置と通信を行う通信部と

を有し、

前記設定部は、前記無線装置と前記通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電システム。

【請求項 1 1】

前記給電装置は、前記電極アレイを所定数有し、

前記受電装置は、前記所定数と同じ数の受電電極を有し、

各電極アレイの面積は、各受電電極の面積よりも広い

10

請求項 1 0 に記載の給電システム。

【請求項 1 2】

給電装置と

受電装置と

を備え、

前記給電装置は、

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して前記受電装置に電力を供給する給電部と、

電極ごとに給電条件を設定する設定部と、

前記複数の給電電極のうちの一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて無線装置と通信を行う通信部と

20

を有し、

前記設定部は、前記無線装置と前記通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電システム。

【請求項 1 3】

給電装置と

受電装置と

を備え、

前記給電装置は、

30

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して前記受電装置に電力を供給する給電部と、

電極ごとに給電条件を設定する設定部と、

複数のアンテナと、

それぞれが、前記複数のアンテナのうちの互いに異なる一のアンテナを順次選択して、互いに通信を行う第1の通信部および第2の通信部と

を有し、

前記設定部は、前記第1の通信部と前記第2の通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電システム。

40

【請求項 1 4】

給電装置と

受電装置と

を備え、

前記給電装置は、

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して前記受電装置に電力を供給する給電部と、

電極ごとに給電条件を設定する設定部と、

それぞれが、前記複数の給電電極のうちの互いに異なる一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて互いに通信を行う第1の通信部および第2の通信

50

部と

を有し、

前記設定部は、前記第1の通信部と前記第2の通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、ワイヤレスで電力を供給する給電装置および給電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、例えば携帯電話機や携帯音楽プレーヤー等のCE機器(Consumer Electronics Device:民生用電子機器)に対し、ワイヤレスで電力を供給する給電システム(ワイヤレス給電システム)が注目を集めている。このような給電システムでは、例えば、給電トレー(給電装置)上に携帯電話機(受電装置)を置くことにより、携帯電話機を充電することができる。すなわち、ワイヤレス給電システムでは、給電装置と受電装置とをケーブルなどで互いに接続することなく給電することができる。

【0003】

このようなワイヤレス給電を行う方法としては、例えば、電磁誘導方式などの磁界結合方式、電界結合方式、電磁波伝送方式などがある。これらのうち、電界結合方式は、給電する際の受電装置の配置の自由度が高く、電磁界の漏れが少なく、また発熱が小さいなどの利点を有する。例えば、特許文献1には、電界結合方式の給電装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2009-531009号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、電子機器は、一般にユーザが安全に使用できることが望まれ、給電システムにおいても、安全性が高いことが期待される。

【0006】

本開示はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、安全性が高めることができる給電装置および給電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の第1の給電装置は、電極アレイと、給電部と、設定部と、複数のアンテナと、通信部とを備えている。電極アレイは、複数の給電電極が並設されたものである。給電部は、電極アレイを介して受電装置に電力を供給するものである。設定部は、給電電極ごとに給電条件を設定するものである。通信部は、複数のアンテナのうちの一のアンテナを順次選択して無線装置と通信を行うものである。上記設定部は、無線装置と通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

本開示の第2の給電装置は、電極アレイと、給電部と、設定部と、通信部とを備えている。電極アレイは、複数の給電電極が並設されたものである。給電部は、電極アレイを介して受電装置に電力を供給するものである。設定部は、給電電極ごとに給電条件を設定するものである。通信部は、複数の給電電極のうちの一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて無線装置と通信を行うものである。上記設定部は、無線装置と通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

本開示の第3の給電装置は、電極アレイと、給電部と、設定部と、複数のアンテナと、第1の通信部および第2の通信部とを備えている。電極アレイは、複数の給電電極が並設

10

20

30

40

50

されたものである。給電部は、電極アレイを介して受電装置に電力を供給するものである。設定部は、給電電極ごとに給電条件を設定するものである。第1の通信部および第2の通信部は、それぞれが、複数のアンテナのうちの互いに異なる一のアンテナを順次選択して、互いに通信を行うものである。上記設定部は、第1の通信部と第2の通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

本開示の第4の給電装置は、電極アレイと、給電部と、設定部と、第1の通信部および第2の通信部とを備えている。電極アレイは、複数の給電電極が並設されたものである。給電部は、電極アレイを介して受電装置に電力を供給するものである。設定部は、給電電極ごとに給電条件を設定するものである。第1の通信部および第2の通信部は、それぞれが、複数の給電電極のうちの互いに異なる一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて互いに通信を行うものである。上記設定部は、第1の通信部と第2の通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

10

【0008】

本開示の第1の給電システムは、給電装置と、受電装置とを備えている。給電装置は、複数の給電電極が並設された電極アレイと、電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、電極ごとに給電条件を設定する設定部と、複数のアンテナと、複数のアンテナのうちの一のアンテナを順次選択して無線装置と通信を行う通信部とを有するものである。上記設定部は、無線装置と通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

本開示の第2の給電システムは、給電装置と、受電装置とを備えている。給電装置は、複数の給電電極が並設された電極アレイと、電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、電極ごとに給電条件を設定する設定部と、複数の給電電極のうちの一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて無線装置と通信を行う通信部とを有するものである。上記設定部は、無線装置と通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

20

本開示の第3の給電システムは、給電装置と、受電装置とを備えている。給電装置は、複数の給電電極が並設された電極アレイと、電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、電極ごとに給電条件を設定する設定部と、複数のアンテナと、それが、複数のアンテナのうちの互いに異なる一のアンテナを順次選択して、互いに通信を行う第1の通信部および第2の通信部とを有するものである。上記設定部は、第1の通信部と第2の通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

30

本開示の第4の給電システムは、給電装置と、受電装置とを備えている。給電装置は、複数の給電電極が並設された電極アレイと、電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、電極ごとに給電条件を設定する設定部と、それが、複数の給電電極のうちの互いに異なる一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて互いに通信を行う第1の通信部および第2の通信部とを有するものである。上記設定部は、第1の通信部と第2の通信部との間の通信状態に基づいて、給電条件を設定するものである。

40

【0009】

本開示の給電装置および給電システムでは、電極アレイを介して、受電装置に電力が供給される。その際、電極アレイに並設された給電電極ごとに、給電条件が設定される。

【発明の効果】

【0010】

本開示の給電装置および給電システムによれば、給電電極ごとに給電条件を設定するようにしたので、安全性が高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

50

- 【図1】本開示の第1の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表す説明図である。
 【図2】図1に示した給電装置の一構成例を表す平面図および断面図である。
 【図3】図1に示したモバイルバッテリの一構成例を表す平面図および断面図である。
 【図4】図1に示した給電システムの一状態を説明するための説明図である。
 【図5】図1に示した給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 【図6】図1に示したモバイルバッテリの一構成例を表すブロック図である。
 【図7】図1に示した給電システムの一動作例を表す流れ図である。
 【図8】図1に示した給電システムの一動作例を説明するための説明図である。
 【図9】図1に示した給電システムの他の状態を説明するための説明図である。
 【図10】図1に示した給電システムの他の状態を説明するための説明図である。 10
 【図11】第1の実施の形態の変形例に係る給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 。
 【図12】第2の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表す説明図である。
 【図13】図12に示した給電装置の一構成例を表す平面図および断面図である。
 【図14】図12に示した給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 【図15】図12に示した給電システムの一動作例を説明するための説明図である。
 【図16】第3の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表す説明図である。
 【図17】図16に示した給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 【図18】図16に示した給電システムの一動作例を説明するための説明図である。 20
 【図19】第4の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表す説明図である。
 【図20】図19に示した給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 【図21】図19に示した給電システムの一動作例を説明するための説明図である。
 【図22】第5の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表す説明図である。
 【図23】図22に示したモバイルバッテリの一構成例を表すブロック図である。
 【図24】図22に示した給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 【図25】第6の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表す説明図である。
 【図26】図25に示した給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 【図27】図25に示した給電システムの一動作例を表す流れ図である。
 【図28】図25に示した給電システムの一動作例を説明するための説明図である。
 【図29】第6の実施の形態の変形例に係る給電装置の一構成例を表すブロック図である。 30
 。
 【図30】第7の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表す説明図である。
 【図31】図30に示した給電装置の一構成例を表すブロック図である。
 【図32】図30に示したモバイルバッテリの一構成例を表すブロック図である。
 【図33】図30に示した給電システムの一動作例を表す流れ図である。
 【図34】実施の形態の適用例を表す説明図である。
 【図35】変形例に係る給電装置の一構成例を表す平面図である。
 【発明を実施するための形態】
 【0012】
 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。 40
 1. 第1の実施の形態
 2. 第2の実施の形態
 3. 第3の実施の形態
 4. 第4の実施の形態
 5. 第5の実施の形態
 6. 第6の実施の形態
 7. 第7の実施の形態
 8. 適用例
 【0013】 50

< 1 . 第 1 の実施の形態 >

[構成例]

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る給電システムの一構成例を表すものである。給電システム 1 は、ワイヤレスで電力を供給する給電システムである。なお、本開示の実施の形態に係る給電装置は、本実施の形態により具現化されるので、併せて説明する。

【0014】

給電システム 1 は、給電装置 10 と、モバイルバッテリ 20 とを備えている。給電装置 10 は、トレー型の装置であり、この給電装置 10 の上にモバイルバッテリ 20 を置くことにより、モバイルバッテリ 20 に内蔵されたバッテリ 27 (後述) を充電することができるものである。この給電装置 10 の上面 (モバイルバッテリ 20 と接する側) には、複数の給電電極 11 (後述) が配置されており、モバイルバッテリ 20 の下面 (給電装置 10 と接する側) には、受電電極 21A, 21B (後述) が配置されている。給電装置 10 は、これらの電極を用いて、電界結合により、モバイルバッテリ 20 に対して電力を供給するようになっている。

【0015】

図 2 (A) は、給電装置 10 の平面図を表すものであり、図 2 (B) は、(A) に示した給電装置 10 の I-I - II-II 矢視方向の断面構成を表すものである。給電装置 10 のモバイルバッテリ 20 と接する側には、給電電極アレイ 12A, 12B と、8 つのアンテナ 14 とが配置されている。

【0016】

給電電極アレイ 12A, 12B は、複数の給電電極 11 が並設して構成されたものである。給電電極 11 は、モバイルバッテリ 20 に対して電力を供給する電極である。この例では、給電電極 11 は、給電電極アレイ 12A, 12B において、市松模様状にそれぞれ配置されている。なお、これに限定されるものではなく、給電電極 11 は、給電電極アレイ 12A, 12B において、どのように配置されていてもよい。この給電電極アレイ 12A, 12B は、絶縁体 13 によりそれぞれ覆われている。これにより、給電電極 11 は、モバイルバッテリ 20 の受電電極 21A, 21B との間で、この絶縁体 13 などを介して電界結合するようになっている。

【0017】

アンテナ 14 は、給電装置 10 の無線通信部 15 (後述) がアクセスポイント 100 との間で無線通信をするためのアンテナである。この例では、8 つのアンテナ 14 のうちの 4 つが、給電電極アレイ 12A を囲むように配置されるとともに、残りの 4 つが、給電電極アレイ 12B を囲むように配置されている。

【0018】

図 3 (A) はモバイルバッテリ 20 の平面図を表すものであり、図 3 (B) は、(A) に示したモバイルバッテリ 20 の I-I - II-II 矢視方向の断面構成を表すものである。モバイルバッテリ 20 の給電装置 10 と接する側には、2 つの受電電極 21A, 21B が配置されている。受電電極 21A, 21B は、給電装置 10 から電力を受け取る電極である。受電電極 21A は、給電装置 10 の給電電極アレイ 12A に対応した位置に配置され、受電電極 21B は、給電装置 10 の給電電極アレイ 12B に対応した位置に配置されている。これらの受電電極 21A, 21B は、絶縁体 23 によりそれぞれ覆われている。これにより、受電電極 21A, 21B は、給電装置 10 の給電電極 11 との間で、この絶縁体 23 などを介して電界結合するようになっている。

【0019】

図 4 は、モバイルバッテリ 20 を給電装置 10 上に置いた場合を表すものであり、(A) は断面図を示し、(B) は、給電電極アレイ 12A, 12B と受電電極 21A, 21B との相対的な位置関係を示す。図 4 に示したように、受電電極 21A の面積は、給電電極アレイ 12A の面積よりも小さく、同様に、受電電極 21B の面積は、給電電極アレイ 12B の面積よりも小さい。すなわち、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうち、受電電極 21A に対応する領域 R A に係る給電電極 11 が、受電電極 21A と対向し、同

10

20

30

40

50

様に、給電電極アレイ 12B に係る給電電極 11 のうち、受電電極 21B に対応する領域 RB に係る給電電極 11 が、受電電極 21B と対向する。これにより、ユーザがモバイルバッテリ 20 を給電装置 10 上に置く際、受電電極 21A, 21B が給電電極アレイ 12A, 12B の中心からそれぞれややすれるように置いても、受電電極 21A, 21B が、給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 と対向しやすくすることができる。このように、給電システム 1 では、ユーザが、受電電極 21A, 21B と給電電極アレイ 12A, 12B との位置合わせを気にする必要がないため、ユーザの利便性を高めることができるようになっている。

【0020】

このような構成において、図 4 に示したように、ユーザが、受電電極 21A, 21B が給電電極アレイ 12A, 12B の中心からそれぞれややすれようにモバイルバッテリ 20 を置くと、この例では、給電電極アレイ 12B に係る一部の給電電極 11（部分 P1）がモバイルバッテリ 20 の配置領域からはみ出してしまう。よって、給電装置 10 が、仮に、給電電極アレイ 12B に係る全ての給電電極 11 を用いて、モバイルバッテリ 20 に対して電力を供給する場合には、ユーザが誤ってこの部分 P1 付近に触ると、感電するおそれがある。そこで、給電時において、給電装置 10 は、モバイルバッテリ 20 に対して、給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 のうち、主に、受電電極 21A, 21B と対向する給電電極 11 を用いて電力を供給するようになっている。すなわち、給電装置 10 は、部分 P1 に係る給電電極 11 を用いずに、モバイルバッテリ 20 に電力を供給する。これにより、給電システム 1 では、給電する際の安全性を高めることができるようになっている。

【0021】

図 5 は、給電装置 10 の一構成例を表すものである。給電装置 10 は、給電電極アレイ 12A, 12B およびアンテナ 14 に加え、セレクタ 16、無線通信部 15、給電部 17、スイッチ部 18A, 18B、および制御部 19 を有している。

【0022】

セレクタ 16 は、セレクタ制御信号 SSEL に基づいて、8つのアンテナ 14 のうち 1 つを順次選択し、選択したアンテナ 14 と無線通信部 15 とを接続するものである。

【0023】

無線通信部 15 は、セレクタ 16 により選択されたアンテナ 14 を用いて、アクセスポイント 100 との間で無線通信を行うものである。具体的には、無線通信部 15 は、この例では、無線 LAN (Local Area Network) により、2つのアンテナ 100A, 100B を有するアクセスポイント 100 との間で無線通信を行う。そして、無線通信部 15 は、受信時の電波強度 RP および送信時の伝達関数 H を取得する。電波強度 RP は、受信電力（スカラー値）を表すものであり、例えば、いわゆる RSSI (Received Signal Strength Indication) である。また、伝達関数 H は、8つのアンテナ 14 のそれぞれから送信された電波 W を、アクセスポイント 100 の 2 本のアンテナ 100A, 100B のそれぞれで受信するときの伝達関数（ベクトル値）である。具体的には、例えば、以下の式で表されるものである。

【数 1】

$$\begin{pmatrix} R1 \\ R2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h11 & \cdots & h18 \\ h21 & \cdots & h28 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} T1 \\ T2 \\ \vdots \\ T8 \end{pmatrix} \quad \dots \dots (1)$$

ここで、h11 ~ h28 は伝達関数 H の行列成分を示し、T1 ~ T8 は、8つのアンテナ 14 のそれぞれから送信した時の送信信号を示し、R1, R2 は、その信号をアクセスポ

10

20

30

40

50

イント 100 の 2 つのアンテナ 100A, 100B で受信した時の受信信号を示す。そして、無線通信部 15 は、この電波強度 RP および伝達関数 H を、制御部 19 に供給するようになっている。

【 0024 】

なお、この例では、無線通信部 15 は、無線 LAN により、アクセスポイント 100 との間で無線通信を行うようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、携帯電話の基地局との間で例えば LTE (Long Term Evolution) などにより無線通信を行うようにしてもよいし、また、例えば、他の電子機器との間で例えばBluetooth (登録商標) などにより無線通信を行うようにしてもよい。

【 0025 】

給電部 17 は、両端間に交流の電力信号 SP を生成するものである。給電部 17 の一端はスイッチ部 18A に接続されており、他端はスイッチ部 18B に接続されている。電力信号 SP の電圧振幅は、例えば 1000 [Vpp] であり、周波数は、例えば 50 [kHz] である。

【 0026 】

スイッチ部 18A は、スイッチ制御信号 SSWA に基づいて、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうち、給電に用いる 1 または複数の給電電極 11 を選択し、この選択した給電電極 11 と給電部 17 の一端とを接続するものである。スイッチ部 18B は、スイッチ制御信号 SSWB に基づいて、給電電極アレイ 12B に係る給電電極 11 のうち、給電に用いる 1 または複数の給電電極 11 を選択し、この選択した給電電極 11 と給電部 17 の他端とを接続するものである。

【 0027 】

制御部 19 は、セレクタ制御信号 SSEL を介してセレクタ 16 を制御して、無線通信部 15 から電波強度 RP および伝達関数 H を取得するとともに、この電波強度 RP および伝達関数 H に基づいて、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB を介してスイッチ部 18A, 18B を制御するものである。具体的には、制御部 19 は、後述するように、まず、セレクタ制御信号 SSEL を介してセレクタ 16 を制御し、8 つのアンテナ 14 のうちの 1 つを無線通信部 15 と順次接続させ、無線通信部 15 から、電波強度 RP および伝達関数 H を取得する。この電波強度 RP および伝達関数 H は、後述するように、給電装置 10 と、給電装置 10 上のモバイルバッテリ 20 との相対的な位置関係に応じたものになる。そして、制御部 19 は、この電波強度 RP および伝達関数 H に基づいて、給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 のうちの給電に用いる給電電極 11 を決定し、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB を介してスイッチ部 18A, 18B を制御して、給電に用いる給電電極 11 と給電部 17 とを接続させるようになっている。

【 0028 】

図 6 は、モバイルバッテリ 20 の一構成例を表すものである。モバイルバッテリ 20 は、受電電極 21A, 21B に加え、電源回路 25 およびバッテリ 27 を有している。電源回路 25 は、受電電極 21A, 21B 間に生じた電圧に基づいて、バッテリ 27 の充電に適した電圧を生成するものである。この電源回路 25 は、整流回路 26 を有している。整流回路 26 は、受電電極 21A, 21B 間に生じた電圧（交流信号）を整流するものであり、例えばダイオードなどを用いて構成されるものである。電源回路 25 は、この整流した信号に基づいて、バッテリ 27 の充電に適した電圧を生成し、バッテリ 27 を充電するようになっている。バッテリ 27 は、電源回路 25 から供給された電力を蓄えるものであり、例えば、リチウムイオン電池などの充電池（2 次電池）を用いて構成されるものである。

【 0029 】

ここで、給電電極アレイ 12A, 12B は、本開示における「電極アレイ」の一具体例に対応する。制御部 19 は、本開示における「設定部」の一具体例に対応する。無線通信部 15 は、本開示における「通信部」の一具体例に対応する。

【 0030 】

10

20

30

40

50

[動作および作用]

続いて、本実施の形態の給電システム1の動作および作用について説明する。

【0031】

(全体動作概要)

まず、図5,6を参照して、給電システム1の全体動作概要を説明する。給電装置10において、セレクタ16は、セレクタ制御信号SELに基づいて、8つのアンテナ14のうちの1つを順次選択し、選択したアンテナ14と無線通信部15とを接続する。無線通信部15は、選択されたアンテナ14を用いて、アクセスポイント100との間で無線通信を行い、電波強度RPおよび伝達関数Hを取得する。給電部17は、両端間に交流の電力信号SPを生成する。スイッチ部18Aは、スイッチ制御信号SSWAに基づいて、給電電極アレイ12Aにおける給電電極11のうち、給電に用いる1または複数の給電電極11を選択し、この選択した給電電極11と給電部17の一端とを接続する。スイッチ部18Bは、スイッチ制御信号SSWBに基づいて、給電電極アレイ12Bにおける給電電極11のうち、給電に用いる1または複数の給電電極11を選択し、この選択した給電電極11と給電部17の他端とを接続する。制御部19は、セレクタ制御信号SELを介してセレクタ16を制御して、無線通信部15から電波強度RPおよび伝達関数Hを取得し、この電波強度RPおよび伝達関数Hに基づいて、スイッチ制御信号SSWA,SSWBを介してスイッチ部18A,18Bを制御する。これにより、給電装置10は、給電電極アレイ12A,12Bにおける選択された給電電極11を用いて、モバイルバッテリ20に対して給電する。10
20

【0032】

モバイルバッテリ20では、受電電極21A,21Bが、モバイルバッテリ20から電力を受け取る。電源回路25は、受電電極21A,21B間に生じた電圧に基づいて、バッテリ27の充電に適した電圧を生成する。そして、バッテリ27は、電源回路25から供給された電力を蓄える。

【0033】

(詳細動作)

図7は、給電システム1の一動作例を示すフローチャートを表すものである。給電システム1では、給電装置10の無線通信部15は、アンテナ14を用いてアクセスポイント100と無線通信し、電波強度RPおよび伝達関数Hを取得する。そして、制御部19は、この電波強度RPおよび伝達関数Hに基づいて、給電電極アレイ12A,12Bに係る給電電極11のうちの給電に用いる給電電極11を決定する。以下に、その詳細を説明する。30

【0034】

まず、制御部19は、セレクタ制御信号SELを介してセレクタ16を制御し、8つのアンテナ14のうちの1つと、無線通信部15とを接続させる(ステップS1)。

【0035】

次に、無線通信部15は、ステップS1で選択されたアンテナ14を用いて、アクセスポイント100と無線通信を行う(ステップS2)。

【0036】

次に、無線通信部15は、ステップS2における無線通信により、電波強度RPおよび伝達関数Hを取得し、その電波強度RPおよび伝達関数Hを制御部19に供給する(ステップS3)。40

【0037】

次に、制御部19は、8つのアンテナ14の全てを用いて通信をしたか否かを確認する(ステップS4)。全てのアンテナ14を用いて通信した場合には、ステップS5に進む。また、全てのアンテナ14を用いて通信していない場合には、ステップS1に戻り、他のアンテナ14を選択する。このようにして、全てのアンテナ14を用いて通信するまでステップS1～S4を繰り返す。

【0038】

ステップ S 4において、全てのアンテナ 1 4を用いて通信したことを確認した場合には、制御部 1 9は、ステップ S 1～S 4において取得した電波強度 R Pおよび伝達関数 Hに基づいて、給電に用いる給電電極 1 1を決定する(ステップ S 5)。すなわち、電波強度 R Pおよび伝達関数 Hは、以下に示すように、給電装置 1 0と、給電装置 1 0上のモバイルバッテリ 2 0との相対的な位置関係に応じて変化するため、制御部 1 9は、電波強度 R Pおよび伝達関数 Hに基づいてこの位置関係を把握し、給電に用いる給電電極 1 1を決定する。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、給電電極 1 1の決定動作を表すものである。以下、説明の便宜上、給電電極アレイ 1 2 Aの周囲に配置された4つのアンテナ 1 4 のうち、給電電極アレイ 1 2 Aの上側に配置されたものをアンテナ 1 4 1 とし、給電電極アレイ 1 2 Aの左側に配置されたものをアンテナ 1 4 2 とし、給電電極アレイ 1 2 Aの下側に配置されたものをアンテナ 1 4 3 とし、給電電極アレイ 1 2 Aの右側に配置されたものをアンテナ 1 4 4 とする。

【 0 0 4 0 】

この例では、モバイルバッテリ 2 0を、給電装置 1 0上の、図 8 における左下方向にやすらして配置している。すなわち、受電電極 2 1 Aに対応する領域 R Aは、給電電極アレイ 1 2 Aの領域内の左下に位置し、同様に、受電電極 2 1 Bに対応する領域 R Bは、給電電極アレイ 1 2 Bの領域内の左下に位置している。そして、この例では、無線通信部 1 5は、アンテナ 1 4 1～1 4 4を用いて、図 8 の左上の方向から来た電波 Wを受信する。この場合、アンテナ 1 4 3, 1 4 4において受信した電波 Wの電波強度 R Pは、給電装置 1 0の上に置かれているモバイルバッテリ 2 0により電波の一部が遮断されるため、アンテナ 1 4 1, 1 4 2において受信した電波 Wの電波強度 R Pよりも低くなる。さらに、この電波の遮断によって、電波の伝搬特性が変化するため、伝達関数 Hの各行列成分の振幅や位相もまた、モバイルバッテリ 2 0が置かれた位置に応じて変化する。

【 0 0 4 1 】

制御部 1 9は、このような電波強度 R Pおよび伝達関数 Hに基づいて、給電電極アレイ 1 2 Aの領域内における、受電電極 2 1 Aが配置されている場所を判断する。そして、制御部 1 9は、給電電極アレイ 1 2 Aに係る給電電極 1 1のうち、受電電極 2 1 Aが配置されると判断した領域 R Aに係る給電電極 1 1を、給電に用いる給電電極 1 1として決定する。全く同様に、制御部 1 9は、給電電極アレイ 1 2 Bに係る給電電極 1 1のうち、受電電極 2 1 Bが配置されると判断した領域 R Bに係る給電電極 1 1を、給電に用いる給電電極 1 1として決定する。

【 0 0 4 2 】

次に、制御部 1 9は、ステップ S 5において、給電に用いる給電電極 1 1を正常に決定することができたか否かを判断する(ステップ S 6)。すなわち、制御部 1 9は、給電装置 1 0上に、モバイルバッテリ 2 0が置かれているかどうかを判断する。

【 0 0 4 3 】

例えば、給電装置 1 0上に、モバイルバッテリ 2 0が置かれていなければ、全てのアンテナ 1 4 1～1 4 4に係る電波強度 R Pが高くなり、伝達関数 Hの全ての行列成分の振幅値が高い値になる。そのような電波強度 R Pおよび伝達関数 Hは、給電装置 1 0上にモバイルバッテリ 2 0が置かれている場合の電波強度 R Pおよび伝達関数 Hとは異なる、特殊なパターンとなる。また、給電装置 1 0上に、モバイルバッテリ 2 0以外のものがある場合、電波強度 R Pおよび伝達関数 Hは、給電装置 1 0上にモバイルバッテリ 2 0が置かれている場合の電波強度 R Pおよび伝達関数 Hは、異なったものとなる。

【 0 0 4 4 】

図 9 は、給電電極アレイ 1 2 B上に導体 C 1がある場合を示し、図 1 0 は、給電電極アレイ 1 2 B上に人間の指がある場合を示す。このような場合には、例えば、全てのアンテナ 1 4 1～1 4 4に係る電波強度 R Pが低い値になるとともに、伝達関数 Hの全ての行列成分の振幅値が低い値になり、あるいは、アンテナ 1 4 1～1 4 4のうちの対向する2つのアンテナに係る電波強度 R Pおよび伝達関数 Hの行列成分が、他の2つのアンテナに係

10

20

30

40

50

る電波強度 R P および伝達関数 H の行列成分と異なるなど、特殊なパターンとなる。

【 0 0 4 5 】

制御部 1 9 は、電波強度 R P および伝達関数 H がこのような特殊なパターンである場合には、給電に用いる給電電極 1 1 を正常に決定することができないと判断する。

【 0 0 4 6 】

このように、制御部 1 9 が、給電に用いる給電電極 1 1 を正常に決定することができないと判断した場合には、ステップ S 7 に進んで所定時間待った後に、再度ステップ S 1 ~ S 6 を繰り返す。また、制御部 1 9 が、給電に用いる給電電極 1 1 を正常に決定することができたと判断した場合には、ステップ S 8 に進む。

【 0 0 4 7 】

次に、制御部 1 9 は、スイッチ制御信号 S SWA を介してスイッチ部 1 8 A を制御し、給電電極アレイ 1 2 A に係る給電電極 1 1 のうちの給電に用いる給電電極 1 1 と給電部 1 7 の一端とを接続させるとともに、スイッチ制御信号 S SWB を介してスイッチ部 1 8 B を制御し、給電電極アレイ 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの給電に用いる給電電極 1 1 と給電部 1 7 の他端とを接続させる(ステップ S 8)。

【 0 0 4 8 】

そして、給電部 1 7 は、両端間に交流の電力信号 S P を生成し、給電装置 1 0 がモバイルバッテリ 2 0 に対して給電する(ステップ S 9)。

【 0 0 4 9 】

以上でこのフローは終了する。

【 0 0 5 0 】

このように、給電システム 1 では、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B を受電電極 2 1 A , 2 1 B よりも大きくしている。これにより、ユーザがモバイルバッテリ 2 0 を給電装置 1 0 上に置く際、受電電極 2 1 A , 2 1 B が給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B の中心からそれぞれややずれるように置いても、受電電極 2 1 A , 2 1 B が、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 と対向しやすくすることができ、ユーザの利便性と高めることができる。

【 0 0 5 1 】

また、給電システム 1 では、無線通信部 1 5 が、アンテナ 1 4 を用いてアクセスポイント 1 0 0 と無線通信を行って電波強度 R P および伝達関数 H を取得し、制御部 1 9 が、その電波強度 R P および伝達関数 H に基づいて、給電に用いる給電電極 1 1 を決定するようになっている。これにより、例えば、図 4 に示したように、モバイルバッテリ 2 0 が、受電電極 2 1 A , 2 1 B が給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B の中心からそれぞれややずれるように置かれた場合でも、給電する際の安全性を高くすることができる。すなわち、このような場合には、制御部 1 9 は、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうち、主に受電電極 2 1 A , 2 1 B と対向する給電電極 1 1 を給電に使用し、受電電極 2 1 A , 2 1 B と対向しない給電電極 1 1 (図 4 の部分 P 1 付近) を給電に使用しないようにすることができる。よって、給電システム 1 では、ユーザが誤ってこの部分 P 1 付近に触れてても、ユーザが感電するおそれを低減することができ、給電する際の安全性を高くすることができる。

【 0 0 5 2 】

また、給電システム 1 では、無線通信部 1 5 が、無線 LAN を使ってアクセスポイント 1 0 0 と無線通信を行うことにより、電波強度 R P および伝達関数 H を取得するようになっている。すなわち、標準化された既存の通信技術を用いることができるため、開発コストを低減することができるとともに、汎用品を用いることにより、部品コストを削減することができる。

【 0 0 5 3 】

[効果]

以上のように本実施の形態では、給電電極アレイを受電電極よりも大きくするとともに、給電電極アレイに係る給電電極のうち、給電に用いる給電電極を選択するようにしたの

10

20

30

40

50

で、ユーザの利便性と高めるとともに、給電する際の安全性を高くすることができる。

【0054】

本実施の形態では、無線LANを使ってアクセスポイントと無線通信を行うことにより、電波強度および伝達関数を取得するようにしたので、開発コストや部品コストを削減することができる。

【0055】

[変形例1-1]

上記実施の形態では、給電前に、無線通信部15がアクセスポイント100と無線通信を行うようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、給電中にも無線通信を行うようにしてもよい。以下に、本変形例について、詳細に説明する。

10

【0056】

図11は、本変形例に係る給電装置10Bの一構成例を表すものである。給電装置10Bは、無線通信部15Bと、給電部17Bとを備えている。無線通信部15Bは、給電前は、上記実施の形態に係る無線通信部15と同様の動作を行うものである。そして、無線通信部15Bは、給電中にも、アンテナ14を用いてアクセスポイント100と無線通信を行い、その通信状態（例えば電波強度RPおよび伝達関数H）に基づいて、給電装置10Bの周囲に人間がいるか否かを検出し、その検出結果に応じた制御信号CTLを生成するものである。給電部17Bは、給電前は、上記実施の形態に係る給電部17と同様の動作を行い、給電中は、制御信号CTLに基づいて、給電を行ひあるいは給電を停止するものである。この構成により、給電中において、給電装置10Bの周囲に人間がいる場合は給電を停止することができるため、給電する際の安全性を高くすることができる。

20

【0057】

また、上記第1の実施の形態の場合において、例えば、モバイルバッテリ20の代わりにデジタルカメラなどを用い、デジタルカメラに内蔵されたバッテリを充電する給電システムとして用いた場合には、給電中に、給電装置10がデジタルカメラから写真データを取得し、その写真データをアクセスポイント100経由で例えばNAS（Network Attached Storage）に転送するようにしてもよい。

【0058】

[変形例1-2]

上記実施の形態では、給電電極アレイ12A, 12Bに係る給電電極11のうち、給電に用いる給電電極11を選択するように構成したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、給電電極アレイ12A, 12Bに係る給電電極11ごとに、給電条件を設定するようにしてもよい。具体的には、例えば、給電電極アレイ12A, 12Bに係る給電電極11のうち、受電電極21A, 21Bと対向する給電電極11は、大きな電力を給電し、受電電極21A, 21Bと対向しない給電電極11は、小さな電力を給電するように構成することができる。

30

【0059】

[変形例1-3]

上記実施の形態では、給電電極アレイ12Aを囲むように4つのアンテナ14を配置するとともに、給電電極アレイ12Bを囲むように4つのアンテナ14を配置したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、給電電極アレイ12Aを囲むように、例えば3つ以下または5つ以上のアンテナ14を配置するとともに、給電電極アレイ12Bを囲むように、例えば3つ以下または5つ以上のアンテナ14を配置してもよい。

40

【0060】

[変形例1-4]

上記実施の形態では、アクセスポイント100は、2本のアンテナ100A, 100Bを有するようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、1本または3本以上のアンテナを有するようにしてもよい。

【0061】

[変形例1-5]

50

上記実施の形態では、制御部 19 は、電波強度 RP および伝達関数 H に基づいて、給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 のうちの給電に用いる給電電極 11 を選択したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、電波強度 RP および伝達関数 H の一方に基づいて、給電に用いる給電電極 11 を選択してもよい。

【0062】

[変形例 1 - 6]

上記実施の形態では、無線通信部 15 は受信時の電波強度 RP を取得したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、受信時の伝達関数を取得するようにしてもよい。この受信時の伝達関数は、送信時の伝達関数 H (式(1)) と同様のものであり、アクセスポイント 100 の 2 本のアンテナ 100A, 100B のそれぞれから送信された電波 W を、8 つのアンテナ 14 のそれぞれで受信するときの伝達関数である。10

【0063】

<2. 第 2 の実施の形態>

次に、第 2 の実施の形態に係る給電システム 2 について説明する。本実施の形態は、無線通信部 15 が、給電電極 11 をアンテナとして用いて無線通信を行うように構成したものである。なお、上記第 1 の実施の形態に係る給電システム 1 と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0064】

図 12 は、本実施の形態の給電システム 2 の一構成例を表すものである。給電システム 2 は、給電装置 30 を備えている。給電装置 30 は、無線通信部 15 が、給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 を用いて、アクセスポイント 100 との間で無線通信を行うものである。すなわち、上記第 1 の実施の形態に係る無線通信部 15 は、アンテナ 14 を用いて無線通信を行うようにしたが、本実施の形態に係る無線通信部 15 は、給電電極 11 をアンテナとして用いて無線通信を行うようにしている。20

【0065】

図 13(A) は給電装置 30 の平面図を表すものであり、図 13(B) は、(A) に示した給電装置 30 の XIIIXII 矢視方向の断面構成を表すものである。給電装置 30 は、給電電極アレイ 12A, 12B を有している。すなわち、給電装置 30 は、上記第 1 の実施の形態に係る給電装置 10 の構成から、アンテナ 14 を省いたものである。この給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 は、モバイルバッテリ 20 に対して電力を供給するとともに、給電前には、無線通信部 15 が無線通信を行う際のアンテナとしても機能するものである。30

【0066】

図 14 は、給電装置 30 の一構成例を表すものである。給電装置 30 は、セレクタ 36 と、制御部 39 とを有している。

【0067】

セレクタ 36 は、セレクタ制御信号 SSEL に基づいて、給電電極アレイ 12A, 12B に係る複数の給電電極 11 のうちの 1 つを順次選択し、選択した給電電極 11 と無線通信部 15 とを接続するものである。無線通信部 15 は、セレクタ 36 により選択された給電電極 11 をアンテナとして用いて、アクセスポイント 100 との間で無線通信を行うことにより、電波強度 RP および伝達関数 H を取得し、これらを制御部 39 に供給するようになっている。40

【0068】

制御部 39 は、上記第 1 の実施の形態に係る制御部 19 と同様に、セレクタ制御信号 SSEL を介してセレクタ 36 を制御して、無線通信部 15 から電波強度 RP および伝達関数 H を取得するとともに、この電波強度 RP および伝達関数 H に基づいて、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB を介してスイッチ部 18A, 18B を制御するものである。

【0069】

図 15 は、給電電極 11 の決定動作を表すものである。この例では、受電電極 21A に対応する領域 RA は、給電電極アレイ 12A の領域内の左下に位置し、同様に、受電電極50

21Bに対応する領域R_Bは、給電電極アレイ12Bの領域内の左下に位置している。この場合、給電電極アレイ12Aに係る給電電極11のうち、受電電極21Aと対向する給電電極11（例えば給電電極111）において受信した電波Wの電波強度R_Pは、受電電極21Aと対向しない給電電極11（例えば給電電極112）において受信した電波Wの電波強度R_Pに比べて低くなる。すなわち、アクセスポイント100から給電電極111に送信された電波Wの一部が、受電電極21Aにより遮られるため、給電電極111における電波強度R_Pが低くなる。さらに、この電波の遮断によって、電波の伝搬特性が変化するため、伝達関数Hの各行列成分の振幅や位相もまた、モバイルバッテリ20が置かれた位置に応じて変化する。

【0070】

10

制御部39は、このような電波強度R_Pおよび伝達関数Hに基づいて、給電電極アレイ12Aの領域内における、受電電極21Aが配置されている場所を判断する。そして、制御部39は、給電電極アレイ12Aに係る給電電極11のうち、受電電極21Aが配置されていると判断した領域R_Aにおける給電電極11を、給電に用いる給電電極11として決定する。

【0071】

20

このように、給電装置30では、無線通信部15が、給電電極11をアンテナとして用いて無線通信を行うようにしている。これにより、アンテナ14を省くことができるため、部品コストを削減できるとともに、外観をよりシンプルにすることができる。また、給電を行う給電電極11を、無線通信を行う際のアンテナとしても用いるようにしたので、受電電極21A, 21Bと対向している給電電極11を高い精度で得ることができるとともに、より細かな給電制御を行うことができる。

【0072】

以上のように本実施の形態では、無線通信部が、給電電極をアンテナとして用いて無線通信を行うようにしたので、部品コストを削減できるとともに、外観をよりシンプルにすることができる。

【0073】

30

本実施の形態では、給電を行う給電電極を、無線通信を行う際のアンテナとしても用いるようにしたので、受電電極と対向している給電電極を高い精度で得ることができ、より細かな給電制御を行うことができる。

【0074】

その他の効果は、上記第1の実施の形態の場合と同様である。

【0075】

[変形例2-1]

上記実施の形態に係る給電システム2に、上記第1の実施の形態の変形例を適宜適用してもよい。

【0076】

40

<3. 第3の実施の形態>

次に、第3の実施の形態に係る給電システム3について説明する。本実施の形態は、給電装置に2つの無線通信部を設け、それぞれが互いに異なるアンテナ14を用いて、その無線通信部間で無線通信を行うように構成したものである。なお、上記第1の実施の形態に係る給電システム1と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0077】

50

図16は、本実施の形態の給電システム3の一構成例を表すものである。給電システム3は、給電装置40を備えている。給電装置40は、2つの無線通信部45A, 45B（後述）が、互いに異なるアンテナ14を用いて、相互間で無線通信を行うものである。すなわち、上記第1の実施の形態に係る無線通信部15は、アクセスポイント100との間で無線通信を行うようにしたが、本実施の形態に係る無線通信部45A, 45Bは、相互間で互いに無線通信を行うようにしている。

【0078】

図17は、給電装置40の一構成例を表すものである。給電装置40は、セレクタ46と、無線通信部45A, 45Bと、制御部49とを有している。

【0079】

セレクタ46は、セレクタ制御信号SELに基づいて、8つのアンテナ14のうちの2つのアンテナ14を順次選択し、一方のアンテナ14を無線通信部45Aに接続するとともに、他方のアンテナ14を無線通信部45Bに接続するものである。

【0080】

無線通信部45A, 45Bは、セレクタ46により選択された互いに異なるアンテナ14をそれぞれ用いて、相互間で無線通信を行うことにより、電波強度RPおよび伝達関数Hを取得するものである。そして、無線通信部45A, 45Bは、取得した電波強度RPおよび伝達関数Hを、制御部49に供給するようになっている。

10

【0081】

制御部49は、上記第1の実施の形態に係る制御部19と同様に、セレクタ制御信号SELを介してセレクタ46を制御して、無線通信部45A, 45Bから電波強度RPおよび伝達関数Hを取得するとともに、この電波強度RPおよび伝達関数Hに基づいて、スイッチ制御信号SSWA, SSWBを介してスイッチ部18A, 18Bを制御するものである。

【0082】

図18は、給電電極11の決定動作を表すものである。無線通信部45A, 45Bは、8つのアンテナ14のうちの互いに異なるアンテナ14をそれぞれ用いて、相互間で無線通信を行う。具体的には、例えば、アンテナ141に接続された無線通信部45Aと、アンテナ142に接続された無線通信部45Bが、相互間で無線通信を行い、また、例えば、アンテナ141に接続された無線通信部45Aと、アンテナ144に接続された無線通信部45Bが、相互間で無線通信を行い、また、例えば、アンテナ141に接続された無線通信部45Aと、給電電極アレイ12Bの周囲に配置されたアンテナ14のうちの1つに接続された無線通信部45Bが、相互間で無線通信を行う。このように、無線通信部45A, 45Bは、様々な組み合わせの2つのアンテナ14を用いて、相互間で無線通信を行う。

20

【0083】

その際、これらの相互間の無線通信は、モバイルバッテリ20により、異なった条件で電波が遮断される。よって、電波強度RPは、アンテナ141～144のうち無線通信を行う際に用いるアンテナ14の組み合わせにより異なった値となる。同様に、伝達関数Hの各行列成分の振幅や位相もまた、モバイルバッテリ20が置かれた位置に応じて変化する。

30

【0084】

制御部49は、このような電波強度RPおよび伝達関数Hに基づいて、給電電極アレイ12Aの領域内における、受電電極21Aが配置されている場所を判断する。そして、制御部49は、給電電極アレイ12Aに係る給電電極11のうち、受電電極21Aが配置されていると判断した領域RAにおける給電電極11を、給電に用いる給電電極11として決定する。

40

【0085】

このように、給電装置40では、2つの無線通信部45A, 45Bが相互間で無線通信を行うようにしたので、上記第1の実施の形態等の場合とは異なり、アクセスポイント100がない環境などでも動作することができるため、ユーザの利便性を高めることができる。

【0086】

以上のように本実施の形態では、2つの無線通信部が相互間で無線通信を行うようにしたので、ユーザの利便性を高めることができる。その他の効果は、上記第1の実施の形態の場合と同様である。

50

【0087】

[変形例3-1]

上記実施の形態に係る給電システム3に、上記の各実施の形態の変形例を適宜適用してもよい。

【0088】

<4. 第4の実施の形態>

次に、第4の実施の形態に係る給電システム4について説明する。本実施の形態は、給電装置に2つの無線通信部を設け、それぞれが互いに異なる給電電極11をアンテナとして用いて、その無線通信部間で無線通信を行うように構成したものである。なお、上記第3の実施の形態に係る給電システム3と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、10 適宜説明を省略する。

【0089】

図19は、本実施の形態の給電システム4の一構成例を表すものである。給電システム4は、給電装置50を備えている。給電装置50は、2つの無線通信部45A, 45Bが、互いに異なる給電電極11を用いて、相互間で無線通信を行うものである。すなわち、上記第3の実施の形態に係る無線通信部45A, 45Bは、アンテナ14を用いて無線通信を行うようにしたが、本実施の形態に係る無線通信部45A, 45Bは、給電電極11をアンテナとして用いて無線通信を行うようにしている。

【0090】

図20は、給電装置50の一構成例を表すものである。給電装置50は、セレクタ56と、制御部59とを有している。20

【0091】

セレクタ56は、セレクタ制御信号SELに基づいて、給電電極アレイ12A, 12Bに係る複数の給電電極11のうち、2つの給電電極11を順次選択し、一方の給電電極11を無線通信部45Aに接続するとともに、他方の給電電極11を無線通信部45Bに接続するものである。そして、無線通信部45A, 45Bは、セレクタ56により選択された互いに異なる給電電極11をアンテナとしてそれぞれ用いて、相互間で無線通信を行うことにより、電波強度RPおよび伝達関数Hを取得し、それらを制御部19に供給するようになっている。

【0092】

制御部59は、上記第3の実施の形態に係る制御部49と同様に、セレクタ制御信号SELを介してセレクタ56を制御して、無線通信部45A, 45Bから電波強度RPおよび伝達関数Hを取得するとともに、この電波強度RPおよび伝達関数Hに基づいて、スイッチ制御信号SSWA, SSWBを介してスイッチ部18A, 18Bを制御するものである。30

【0093】

図21は、給電電極11の決定動作を表すものである。無線通信部45A, 45Bは、給電電極アレイ12A, 12Bに係る複数の給電電極11のうちの互いに異なる給電電極11をアンテナとしてそれぞれ用いて、相互間で無線通信を行う。具体的には、例えば、モバイルバッテリ20の下にある給電電極11（例えば給電電極111）に接続された無線通信部45Aと、モバイルバッテリ20の下にある他の給電電極11（例えば給電電極113）に接続された無線通信部45Bが、相互間で無線通信を行い、また、例えば、モバイルバッテリ20の下にない給電電極11（例えば給電電極112）に接続された無線通信部45Aと、モバイルバッテリ20の下にある給電電極11（例えば給電電極113）に接続された無線通信部45Bが、相互間で無線通信を行い、また、例えば、モバイルバッテリ20の下にない給電電極11（例えば給電電極112）に接続された無線通信部45Aと、給電電極アレイ12Bに係る給電電極11のうちの1つに接続された無線通信部45Bが、相互間で無線通信を行う。このように、無線通信部45A, 45Bは、様々な組み合わせの2つの給電電極11をアンテナとして用いて、相互間で無線通信を行う。40

【0094】

その際、例えば、給電電極 111, 113 を用いて無線通信を行った場合の電波強度 RP は、給電電極 112, 113 を用いて無線通信を行った場合の電波強度 RP に比べて低くなる。すなわち、給電電極 111, 113 は、モバイルバッテリ 20 の下にあるのに対して、給電電極 112 は、モバイルバッテリ 20 の下にない。よって、給電電極 111, 113 を用いた無線通信は、給電電極 112, 113 を用いた無線通信に比べて、モバイルバッテリ 20 による電波の遮断が生じやすいので、電波強度 RP が低くなる。同様に、給電電極 111, 113 間の無線通信に係る伝達関数 H は、給電電極 112, 113 間の無線通信に係る伝達関数 H に比べて、その振幅成分が小さくなる。

【0095】

制御部 59 は、このような電波強度 RP および伝達関数 H に基づいて、給電電極アレイ 12A の領域内における、受電電極 21A が配置されている場所を判断する。そして、制御部 59 は、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうち、受電電極 21A が配置されていると判断した領域 RA における給電電極 11 を、給電に用いる給電電極 11 として決定する。10

【0096】

このように、給電装置 50 では、2つの無線通信部 45A, 45B が、互いに異なる給電電極 11 をアンテナとしてそれぞれ用いて、相互間で無線通信を行うようにしている。これにより、上記第 3 の実施の形態において用いたアンテナ 14 を省くことができるため、部品コストを削減できるとともに、外観をよりシンプルにすることができる。また、給電を行う給電電極 11 を、無線通信を行う際のアンテナとしても用いるようにしたので、受電電極 21A, 21B と対向している給電電極 11 を高い精度で得ることができたため、より細かな給電制御を行うことができる。20

【0097】

以上のように本実施の形態では、無線通信部が、給電電極をアンテナとして用いて無線通信を行うようにしたので、部品コストを削減できるとともに、外観をよりシンプルにすることができる。

【0098】

本実施の形態では、給電を行う給電電極を、無線通信を行う際のアンテナとしても用いるようにしたので、受電電極と対向している給電電極を高い精度で得ることができ、より細かな給電制御を行うことができる。30

【0099】

その他の効果は、上記第 3 の実施の形態の場合と同様である。

【0100】

[変形例 4 - 1]

上記実施の形態に係る給電システム 4 に、上記の各実施の形態の変形例を適宜適用してもよい。

【0101】

<5. 第 5 の実施の形態>

次に、第 5 の実施の形態に係る給電システム 5 について説明する。本実施の形態は、モバイルバッテリ側に無線通信部を設け、その無線通信部が受電電極をアンテナとして用いて、アクセスポイント 100 と無線通信を行うように構成したものである。なお、上記第 1 の実施の形態等に係る給電システム 1 等と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。40

【0102】

図 22 は、本実施の形態の給電システム 5 の一構成例を表すものである。給電システム 5 は、モバイルバッテリ 70 と、給電装置 60 とを備えている。モバイルバッテリ 70 は、無線通信部 75 (後述) を有するものであり、この無線通信部 75 が、受電電極 21A, 21B をアンテナとして用いて、アクセスポイント 100 と無線通信を行うようになっている。すなわち、上記第 1 の実施の形態に係る給電システム 1 では、給電装置 10 の無線通信部 15 がアクセスポイント 100 と無線通信を行うようにしたが、本実施の形態に50

係る給電システム 5 では、モバイルバッテリ 7 0 の無線通信部 7 5 がアクセスポイント 100 と無線通信を行うようにしている。そして、モバイルバッテリ 7 0 は、この無線通信部 7 5 が取得した電波強度 RP および伝達関数 H を、通信部 7 1 (後述) を介して給電装置 6 0 に伝えるようになっている。

【 0 1 0 3 】

図 2 3 は、モバイルバッテリ 7 0 の一構成例を表すものである。モバイルバッテリ 7 0 は、セレクタ 7 6 と、無線通信部 7 5 と、制御部 7 9 と、通信部 7 1 とを有している。

【 0 1 0 4 】

セレクタ 7 6 は、セレクタ制御信号 SEL 2 に基づいて、受電電極 2 1 A , 2 1 B のうちの 1 つを順次選択し、その選択された受電電極を無線通信部 7 5 に接続するものである。
10

【 0 1 0 5 】

無線通信部 7 5 は、受電電極 2 1 A , 2 1 B のうちのセレクタ 7 6 により選択された受電電極をアンテナとして用いて、アクセスポイント 100 との間で無線通信を行い、電波強度 RP および伝達関数 H を取得するものである。そして、無線通信部 7 5 は、電波強度 RP および伝達関数 H を制御部 7 9 に供給するようになっている。

【 0 1 0 6 】

制御部 7 9 は、セレクタ制御信号 SEL を介してセレクタ 7 6 を制御して、無線通信部 7 5 から電波強度 RP および伝達関数 H を取得し、それらを通信部 7 1 に供給するものである。
20

【 0 1 0 7 】

通信部 7 1 は、制御部 7 9 から供給された電波強度 RP および伝達関数 H を、給電装置 6 0 の通信部 6 1 (後述) に供給するものである。通信手段としては、例えば有線や無線を使用することができる。有線を使用する場合には、例えば USB (登録商標) (Universal Serial Bus) などを用いることができる。また、無線を使用する場合には、例えば、FeliCa (登録商標) などの NFC (Near Field Communication) や、TransferJet (登録商標) を用いることができる。これらの無線技術を使用する場合には、受電電極 2 1 A , 2 1 B をアンテナとして使用してもよい。

【 0 1 0 8 】

図 2 4 は、給電装置 6 0 の一構成例を表すものである。給電装置 6 0 は、通信部 6 1 と、制御部 6 9 とを有している。通信部 6 1 は、モバイルバッテリ 7 0 の通信部 7 1 と通信を行うことにより、電波強度 RP および伝達関数 H を受け取り、これらを制御部 6 9 に供給するものである。制御部 6 9 は、供給された電波強度 RP および伝達関数 H に基づいて、スイッチ制御信号 SSWA , SSWB を介してスイッチ部 1 8 A , 1 8 B を制御するものである。
30

【 0 1 0 9 】

以上のように本実施の形態では、モバイルバッテリ側に無線通信部を設け、その無線通信部が受電電極をアンテナとして用いて、アクセスポイントと無線通信を行うようにしている。このように構成しても、上記第 1 の実施の形態などと同様の効果を得ることができる。
40

【 0 1 1 0 】

[変形例 5 - 1]

上記実施の形態に係る給電システム 5 に、上記の各実施の形態の変形例を適宜適用してもよい。

【 0 1 1 1 】

< 6 . 第 6 の実施の形態 >

次に、第 6 の実施の形態に係る給電システム 6 について説明する。本実施の形態は、給電装置が、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 を用いて、モバイルバッテリ 2 0 に対して事前に給電 (プレ給電) を行い、その際にアンテナで検出した検出値に基づいて、本給電に用いる給電電極 1 1 を決定するように構成したものである。なお、上記
50

第1の実施の形態等に係る給電システム1等と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0112】

図25は、本実施の形態の給電システム6の一構成例を表すものである。給電システム6は、給電装置80を備えている。給電装置80は、モバイルバッテリ20に対して本給電を行う前に、給電電極アレイ12A, 12Bに係る給電電極11を順次選択してプレ給電を行うものである。その際、給電装置80では、アンテナ84(後述)および検出部85(後述)が、各給電電極11から生じる放射電磁界の高調波成分を検出し、その検出結果DETに基づいて、本給電に用いる給電電極11を決定するようになっている。

【0113】

図26は、給電装置80の一構成例を表すものである。給電装置80は、8つのアンテナ84と、セレクタ86と、検出部85と、制御部89とを有している。

【0114】

アンテナ84は、給電装置80が、給電電極アレイ12A, 12Bに係る給電電極11を順次選択して、モバイルバッテリ20に対してプレ給電を行う際に、各給電電極11から生じる放射電磁界の高調波成分を検出するセンサであり、例えば、磁界プローブや微小ループアンテナを含んで構成されるものである。この例では、8つのアンテナ84のうちの4つが給電電極アレイ12Aを囲むように配置され、残りの4つが給電電極アレイ12Bを囲むように配置されている。

【0115】

セレクタ86は、プレ給電の際、セレクタ制御信号SELに基づいて、8つのアンテナ84のうちの1つを順次選択し、選択したアンテナ84と検出部85とを接続するものである。

【0116】

検出部85は、プレ給電の際、セレクタ86により選択されたアンテナ84から出力される検出信号に基づいて、放射電磁界の高調波成分を検出するものである。

【0117】

制御部89は、スイッチ制御信号SSWA, SSWBを介してスイッチ部18A, 18Bを制御して、給電電極アレイ12Aに係る給電電極11のうちの1つを給電部17の一端に順次接続させるとともに、給電電極アレイ12Bに係る給電電極11のうちの1つを給電部17の他端に順次接続させ、モバイルバッテリ20に対してプレ給電を行う。その際、制御部89は、セレクタ制御信号SELを介してセレクタ86を制御し、8つのアンテナ84を検出部85と順次接続させ、検出部85から放射電磁界の高調波成分の検出結果DETを取得する。この高調波成分は、後述するように、給電装置80と、給電装置80上のモバイルバッテリ20との相対的な位置関係に応じたものになる。制御部89は、この検出結果DETに基づいて、給電電極アレイ12A, 12Bに係る給電電極11のうちの本給電に用いる給電電極11を決定するようになっている

【0118】

ここで、アンテナ84は、本開示における「電磁界センサ」の一具体例に対応する。

【0119】

図27は、給電システム6の一動作例を示すフローチャートを表すものである。

【0120】

まず、制御部89は、スイッチ制御信号SSWA, SSWBを介してスイッチ部18A, 18Bを制御し、給電電極アレイ12Aに係る給電電極11のうちの1つを給電部17の一端に接続させるとともに、給電電極アレイ12Bに係る給電電極11のうちの1つを給電部17の他端に接続させる(ステップS21)。

【0121】

次に、給電部17は、モバイルバッテリ20に対してプレ給電を行う(ステップS22)。

【0122】

10

20

30

40

50

次に、検出部 85 は、放射電磁界の高調波成分の検出を行う（ステップ S23）。具体的には、制御部 89 が、セレクタ制御信号 SEL を介してセレクタ 86 を制御し、検出部 85 と、8つのアンテナ 84 のうちの1つとを順次接続させる。そして、検出部 85 が、そのアンテナ 84 から供給される検出信号に基づいて、放射電磁界の高調波成分の検出を行い、その検出結果 DET を制御部 89 に供給する。

【0123】

次に、制御部 89 は、給電電極アレイ 12A, 12B に係る全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行ったか否かを確認する（ステップ S24）。全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行った場合には、ステップ S25 に進む。また、全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行っていない場合には、ステップ S21 に戻り、他の給電電極 11 を選択する。このようにして、全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行うまで、ステップ S21～S24 を繰り返す。10

【0124】

ステップ S24 において、全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行ったことを確認した場合には、制御部 89 は、ステップ S21～S24 において取得した放射電磁界の高調波成分の検出結果 DET に基づいて、本給電に用いる給電電極 11 を決定する（ステップ S25）。すなわち、この高調波成分は、以下に示すように、給電装置 80 と、給電装置 80 上のモバイルバッテリ 20 との相対的な位置関係に応じて変化するため、制御部 89 は、この高調波成分の検出結果 DET に基づいてこの位置関係を把握し、本給電に用いる給電電極 11 を決定する。20

【0125】

図 28 は、給電電極 11 の決定動作を表すものである。以下、説明の便宜上、給電電極アレイ 12A の周囲に配置された4つのアンテナ 84 のうち、給電電極アレイ 12A の上側に配置されたものをアンテナ 841 とし、給電電極アレイ 12A の左側に配置されたものをアンテナ 842 とし、給電電極アレイ 12A の下側に配置されたものをアンテナ 843 とし、給電電極アレイ 12A の右側に配置されたものをアンテナ 844 とする。この例では、受電電極 21A に対応する領域 RA は、給電電極アレイ 12A の領域内の左下に位置し、同様に、受電電極 21B に対応する領域 RB は、給電電極アレイ 12B の領域内の左下に位置している。この場合、例えば、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうち、受電電極 21A と対向する給電電極 11（例えば給電電極 115）を用いてプレ給電を行ったときにアンテナ 842 で検出された放射電磁界の高調波成分は、受電電極 21A と対向しない給電電極 11（例えば給電電極 116）を用いてプレ給電を行ったときにアンテナ 842 で検出された放射電磁界の高調波成分よりも、強度が強くなる。これは、受電電極 21A と対向する給電電極 11（例えば給電電極 115）を用いてプレ給電を行ったときに、給電電極 115 と受電電極 21A との間に変位電流が発生し、その変位電流の高調波成分が電波として遠方まで放射されるからである。30

【0126】

制御部 89 は、このような放射電磁界の高調波成分の検出結果 DET に基づいて、給電電極アレイ 12A の領域内における、受電電極 21A が配置されている場所を判断する。そして、制御部 89 は、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうち、受電電極 21A が配置されていると判断した領域 RA における給電電極 11 を、本給電に用いる給電電極 11 として決定する。40

【0127】

次に、制御部 89 は、上記第1の実施の形態のステップ S6 と同様に、本給電に用いる給電電極 11 を正常に決定することができたか否かを判断する（ステップ S26）。制御部 89 が、本給電に用いる給電電極 11 を正常に決定することができないと判断した場合には、ステップ S7 に進んで所定時間待った後に、再度ステップ S21～S26 を繰り返す。また、制御部 89 が、本給電に用いる給電電極 11 を正常に決定することができたと判断した場合には、上記第1の実施の形態の場合と同様に、給電電極 11 を選択し（ステップ S8）、モバイルバッテリ 20 に対して本給電し（ステップ S9）、このフローを終50

了する。

【0128】

このように、給電システム6では、本給電の前に、給電電極11ごとにプレ給電を行い、その際生じる放射電磁界の高調波成分に基づいて、本給電に用いる給電電極11を決定するようしている。これにより、給電システム6では、上記第1～第5の実施の形態の場合とは異なり、給電装置やモバイルバッテリに無線通信部を設ける必要がないため、シンプルな構成を実現することができる。

【0129】

また、給電システム6では、放射電磁界の高調波成分（高周波電磁界）を用いるようにしたので、放射電磁界の基本波成分を用いる場合に比べて、電波がより遠方に放射されるため、検出感度を高めることができるとともに、アンテナ81～84などの配置の自由度を高めることができる。これにより、受電電極21A, 21Bと対向している給電電極11を高い精度で得ることができるために、より細かな給電制御を行うことができる。

10

【0130】

なお、この例では、放射電磁界の高調波成分を用いるようにしたが、これに限定されるものではない。例えば、アンテナ81～84を給電電極アレイ12A, 12Bの近傍に配置することができる場合には、高調波成分の代わりに、基本波成分の電磁界を検出するようにもよい。

【0131】

以上のように本実施の形態では、プレ給電により生じる放射電磁界の高調波成分に基づいて、本給電に用いる給電電極を決定するようにしたので、シンプルな構成を実現することができる。

20

【0132】

本実施の形態では、高調波成分を用いるようにしたので、検出感度を高めることができ、より細かな給電制御を行うことができる。

【0133】

その他の効果は、上記第1の実施の形態などの場合と同様である。

【0134】

[変形例6-1]

上記実施の形態では、本給電前に、検出部85が、プレ給電により生じる放射電磁界の高調波成分を検出するようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、本給電中にも放射電磁界の高調波成分を検出してよい。以下に、本変形例について詳細に説明する。

30

【0135】

図29は、本変形例に係る給電装置80Bの一構成例を表すものである。給電装置80Bは、検出部85Bと、周波数可変フィルタ81と、逆位相信号生成部82と、給電部87とを有している。検出部85Bは、本給電前には、上記実施の形態に係る検出部85と同様に動作し、本給電中には、アンテナ84から供給された検出信号を、周波数可変フィルタ81に供給するものである。周波数可変フィルタ81は、検出部85Bから供給された検出信号のうちの特定の周波数範囲の信号を通過させるバンドパスフィルタである。この周波数可変フィルタ81は、例えば、最も強い高調波成分を通過させるように設定される。逆位相信号生成部82は、周波数可変フィルタ81の出力信号の逆位相の信号を生成するものである。給電部87は、信号加算部83を有している。信号加算部83は、交流の電力信号に、逆位相信号生成部82の出力信号を加算するものである。給電部87は、この加算した信号を電力信号SPとして出力する。

40

【0136】

これにより、給電装置80Bでは、本給電中において、放射電磁界の高調波成分を抑制することができるため、放射電磁界の高調波成分が人間に影響を及ぼすおそれ低減することができ、給電する際の安全性を高めることができる。

【0137】

50

[変形例 6 - 2]

上記実施の形態に係る給電システム 6 に、上記の各実施の形態の変形例を適宜適用してもよい。

【0138】

<7. 第7の実施の形態>

次に、第7の実施の形態に係る給電システム 7 について説明する。本実施の形態は、給電装置が、給電電極アレイ 12A, 12B の各給電電極 11 を用いて、モバイルバッテリ 20 に対してプレ給電を行い、そのプレ給電の可否に基づいて、本給電に用いる給電電極 11 を決定するように構成したものである。なお、上記第1の実施の形態等に係る給電システム 1 等と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

10

【0139】

図 30 は、本実施の形態の給電システム 7 の一構成例を表すものである。給電システム 7 は、給電装置 90 と、モバイルバッテリ 120 とを備えている。給電装置 90 は、モバイルバッテリ 120 に対して本給電を行う前に、給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 を順次選択してプレ給電を行うものである。その際、給電装置 90 では、変調部 93 (後述) が、電力信号 SP を、その選択された給電電極 11 を識別するためのアドレスコード ADR で変調して変調電力信号 SP2 を生成するようになっている。モバイルバッテリ 120 では、プレ給電による電力を受け取る際、復調部 123 (後述) が電力信号 SP を復調してアドレスコード ADR を取得し、このアドレスコード ADR を給電装置 90 に供給する。給電装置 90 は、このアドレスコード ADR に基づいて、本給電に用いる給電電極 11 を決定するようになっている。

20

【0140】

図 31 は、給電装置 90 の一構成例を表すものである。給電装置 90 は、給電部 97 と、通信部 91 と、制御部 99 とを有している。

【0141】

給電部 97 は、変調部 93 を有している。変調部 93 は、プレ給電の際、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB に基づいて、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうちのスイッチ部 18A により選択された給電電極 11 に係るアドレスコード ADR と、給電電極アレイ 12B に係る給電電極 11 のうちのスイッチ部 18B により選択された給電電極 11 に係るアドレスコード ADR とに基づいて、電力信号 SP を変調して変調電力信号 SP2 を生成するものである。給電部 97 は、この変調電力信号 SP2 を、スイッチ部 18A, 18B を介して、給電電極 11 に供給するようになっている。

30

【0142】

通信部 91 は、プレ給電の際、モバイルバッテリ 120 の通信部 121 (後述) と通信を行うことによりアドレスコード ADR を受け取り、これを制御部 99 に供給するものである。通信手段としては、上記第5の実施の形態に係る通信部 61, 71 の場合と同様に、有線や無線を使用することができる。

【0143】

制御部 99 は、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB を介してスイッチ部 18A, 18B を制御して、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうちの 1 つを給電部 17 の一端に順次接続するとともに、給電電極アレイ 12B に係る給電電極 11 のうちの 1 つを給電部 17 の他端に順次接続させ、モバイルバッテリ 20 に対してプレ給電を行う。その際、制御部 99 は、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB を介して変調部 93 を制御し、交流の電力信号を、スイッチ部 18A, 18B により選択された給電電極 11 に係るアドレスコード ADR により変調させる。また、制御部 99 は、通信部 91 から供給されたアドレスコード ADR に基づいて、給電電極アレイ 12A, 12B に係る給電電極 11 のうちの本給電に用いる給電電極 11 を決定するようになっている。

40

【0144】

図 32 は、モバイルバッテリ 120 の一構成例を表すものである。モバイルバッテリ 120 は、復調部 123 と、通信部 121 とを有している。

50

【 0 1 4 5 】

復調部 123 は、プレ給電の際、受電電極 21A, 21B 間に生じた電圧（交流信号）に基づいて復調処理を行い、アドレスコード ADR を取得するものである。そして、復調部 123 は、このアドレスコード ADR を、通信部 121 に供給するようになっている。

【 0 1 4 6 】

通信部 121 は、復調部 123 から供給されたアドレスコード ADR を、給電装置 90 の通信部 91 に供給するものである。

【 0 1 4 7 】

図 33 は、給電システム 7 の一動作例を示すフローチャートを表すものである。

【 0 1 4 8 】

まず、制御部 99 は、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB を介してスイッチ部 18A, 18B を制御し、給電電極アレイ 12A に係る給電電極 11 のうちの 1 つを給電部 97 の一端に接続させるとともに、給電電極アレイ 12B に係る給電電極 11 のうちの 1 つを給電部 97 の他端に接続させる（ステップ S41）。

【 0 1 4 9 】

次に、給電部 97 は、スイッチ制御信号 SSWA, SSWB に基づいて変調電力信号 SP2 を生成し、この変調電力信号 SP2 を用いてモバイルバッテリ 120 に対してプレ給電を行う（ステップ S42）。

【 0 1 5 0 】

次に、復調部 123 は、アドレスコード ADR を取得する（ステップ S43）。そして、モバイルバッテリ 120 の通信部 121 は、このアドレスコード ADR を、給電装置 90 の通信部 91 を介して制御部 99 に供給する。

【 0 1 5 1 】

次に、制御部 99 は、給電電極アレイ 12A, 12B に係る全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行ったか否かを確認する（ステップ S44）。全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行った場合には、ステップ S45 に進む。また、全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行っていない場合には、ステップ S41 に戻り、他の給電電極 11 を選択する。このようにして、全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行うまで、ステップ S41 ~ S44 を繰り返す。

【 0 1 5 2 】

ステップ S44 において、全ての給電電極 11 を用いてプレ給電を行ったことを確認した場合には、制御部 99 は、ステップ S41 ~ S44 において取得したアドレスコード ADR に基づいて、本給電に用いる給電電極 11 を決定する（ステップ S45）。具体的には、制御部 99 は、例えば、アドレスコード ADR が取得できた給電電極 11 を、本給電に用いる給電電極 11 として決定する。

【 0 1 5 3 】

次に、制御部 99 は、上記第 1 の実施の形態のステップ S6 などと同様に、ステップ S45 において、本給電に用いる給電電極 11 を正常に決定することができたか否かを判断する（ステップ S46）。制御部 99 が、本給電に用いる給電電極 11 を正常に決定することができないと判断した場合には、ステップ S7 に進んで所定時間待った後に、再度ステップ S41 ~ S46 を繰り返す。また、制御部 99 が、本給電に用いる給電電極 11 を正常に決定することができたと判断した場合には、上記第 1 の実施の形態の場合と同様に、給電電極 11 を選択し（ステップ S8）、モバイルバッテリ 120 に対して本給電し（ステップ S9）、このフローを終了する。

【 0 1 5 4 】

このように、給電システム 7 では、実際の給電動作の前に、給電電極 11 ごとにプレ給電を行い、アドレスコード ADR が取得できたか否かに基づいて、すなわち、プレ給電の可否に基づいて、本給電に用いる給電電極 11 を決定するようにしている。これにより、給電システム 7 では、上記第 1 ~ 第 5 の実施の形態の場合とは異なり、給電装置やモバイルバッテリに無線通信部を設ける必要がないため、シンプルな構成を実現することができ

10

20

30

40

50

る。

【 0 1 5 5 】

以上のように本実施の形態では、アドレスコード A D R が取得できたか否かに基づいて、本給電に用いる給電電極を決定するようにしたので、シンプルな構成を実現することができる。その他の効果は、上記第 1 の実施の形態などの場合と同様である。

【 0 1 5 6 】

[变形例 7 - 1]

上記実施の形態に係る給電システム 7 に、上記の各実施の形態の変形例を適宜適用してもよい。

【 0 1 5 7 】

< 8 . 適用例 >

次に、上記実施の形態および変形例で説明した給電システムの適用例について説明する。

【 0 1 5 8 】

図 3 4 は、上記実施の形態等の給電システムの適用例を表すものである。この例では、トレー型の給電装置と、バッテリが内蔵された携帯電話 2 2 0 とを用いて、給電システムを構成している。この給電装置 2 1 0 および携帯電話 2 2 0 は、上記実施の形態等に係る給電システムにより構成されている。

【 0 1 5 9 】

上記実施の形態等の電源システムは、このような携帯電話の他、デジタルカメラ、ビデオカメラ、携帯型ゲーム機、モバイルストレージなどのあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。言い換えると、上記実施の形態等の電源装置は、バッテリを有するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【 0 1 6 0 】

以上、いくつかの実施の形態および変形例、ならびにそれらの電子機器への適用例を挙げて本技術を説明したが、本技術はこれらの実施の形態等には限定されず、種々の変形が可能である。

【 0 1 6 1 】

例えば、上記の各実施の形態等では、2 つの給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B を設けたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、図 3 5 に示したように、1 つの給電電極アレイ 3 1 2 を設けるようにしてもよい。この場合でも、上記実施の形態等と同様の方法により、例えば、給電電極アレイ 3 1 2 に係る給電電極 1 1 のうち、モバイルバッテリ 2 0 の受電電極 2 1 A , 2 1 B に対向する給電電極 1 1のみを用いて、モバイルバッテリ 2 0 に給電することができる。

【 0 1 6 2 】

なお、本技術は以下のような構成とすることができます。

【 0 1 6 3 】

(1) 複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して受電装置に電力を供給する給電部と、

給電電極ごとに給電条件を設定する設定部と

を備えた給電装置。

【 0 1 6 4 】

(2) 前記設定部は、前記複数の給電電極のうち、給電に用いる給電電極を選択する前記(1)に記載の給電装置。

【 0 1 6 5 】

(3) 前記設定部は、給電電極ごとに、給電する電力を設定する

前記(1)または(2)に記載の給電装置。

【 0 1 6 6 】

(4) 複数のアンテナと、

10

20

30

40

50

前記複数のアンテナのうちの一のアンテナを順次選択して無線装置と通信を行う通信部と

をさらに備え、

前記設定部は、前記無線装置と前記通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

前記(1)から(3)のいずれかに記載の給電装置。

【0167】

(5) 前記複数の給電電極のうちの一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて無線装置と通信を行う通信部をさらに備え、

前記設定部は、前記無線装置と前記通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

前記(1)から(3)のいずれかに記載の給電装置。

【0168】

(6) 複数のアンテナと、

それぞれが、前記複数のアンテナのうちの互いに異なる一のアンテナを順次選択して、互いに通信を行う第1の通信部および第2の通信部と

をさらに備え、

前記設定部は、前記第1の通信部と前記第2の通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

前記(1)から(3)のいずれかに記載の給電装置。

10

【0169】

(7) それぞれが、前記複数の給電電極のうちの互いに異なる一の給電電極を順次選択し、この一の給電電極をアンテナとして用いて互いに通信を行う第1の通信部および第2の通信部をさらに備え、

前記設定部は、前記第1の通信部と前記第2の通信部との間の通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

前記(1)から(3)のいずれかに記載の給電装置。

【0170】

(8) 前記設定部は、電波強度および伝達関数のうちの一方または双方に基づいて、前記通信状態を取得する

20

前記(4)から(7)のいずれかに記載の給電装置。

【0171】

(9) 前記給電部は、前記受電装置に電力を供給しているときに、前記通信状態に基づいて、前記受電装置へ電力を供給しましたは停止する

前記(4)から(8)のいずれかに記載の給電装置。

【0172】

(10) 複数の電磁界センサをさらに備え、

前記給電部は、本給電を行う前に、前記複数の給電電極を順次切り換えてプレ給電を行い、

前記設定部は、前記プレ給電において、前記複数の電磁界センサにおける検出結果に基づいて、前記給電条件を設定する

40

前記(1)から(3)のいずれかに記載の給電装置。

【0173】

(11) 前記複数の電磁界センサは、電磁界の高調波成分を検出するものである

前記(10)に記載の給電装置。

【0174】

(12) 前記給電部は、前記本給電を行う際に、検出された前記高調波成分に基づいて、その高調波成分が少なくなるように負帰還制御を行う

前記(11)に記載の給電装置。

【0175】

50

(13) 前記給電部は、電界結合により、前記受電装置にワイヤレスで電力を供給する前記(1)から(12)のいずれかに記載の給電装置。

【0176】

(14) 給電装置と

受電装置と

を備え、

前記給電装置は、

複数の給電電極が並設された電極アレイと、

前記電極アレイを介して前記受電装置に電力を供給する給電部と、

電極ごとに給電条件を設定する設定部と

を有する

給電システム。

【0177】

(15) 前記受電装置は、

複数の受電電極と、

前記複数の受電電極のうちの一の受電電極を順次選択し、この一の受電電極をアンテナとして用いて無線装置と通信を行う第1の通信部と、

前記無線装置と前記第1の通信部との間の通信状態を前記給電装置の前記設定部に伝える第2の通信部と

をさらに備え、

前記設定部は、前記通信状態に基づいて、前記給電条件を設定する

前記(14)に記載の給電システム。

【0178】

(16) 前記給電部は、本給電を行う前に、前記複数の給電電極を順次切り換えてプレ給電を行うとともに、その給電電極に対応する電極識別情報を前記受電装置に通知する

前記(14)に記載の給電システム。

【0179】

(17) 前記給電部は、前記識別情報が変調された電力信号を前記受電装置に供給することにより前記プレ給電を行う

前記(16)に記載の給電システム。

【0180】

(18) 前記受電装置は、

前記識別情報を取得する識別情報取得部と、

前記識別情報を前記給電装置の前記設定部に伝える通信部と

を備え、

前記設定部は、前記識別情報に基づいて前記給電条件を設定する

前記(16)または(17)に記載の給電システム。

【0181】

(19) 前記給電装置は、前記電極アレイを所定数備え、

前記受電装置は、前記所定数の受電電極を備え、

前記電極アレイの面積は、前記受電電極の面積よりも広い

前記(14)から(18)のいずれかに記載の給電システム。

【符号の説明】

【0182】

1 ~ 6 ... 給電システム、10, 30, 50, 60, 80, 80B, 90, 300... 給電装置、11... 給電電極、12A, 12B, 312... 給電電極アレイ、13... 絶縁体、14, 84... アンテナ、15, 45A, 45B, 75... 無線通信部、16, 36, 46, 56, 76, 86... セレクタ、17, 87, 97... 給電部、18A, 18B... スイッチ部、19, 39, 49, 59, 69, 79, 89, 99... 制御部、20, 70, 120... モバイルバッテリ、21A, 21B... 受電電極、23... 絶縁体、25... 電源回路、26... 整流回

10

20

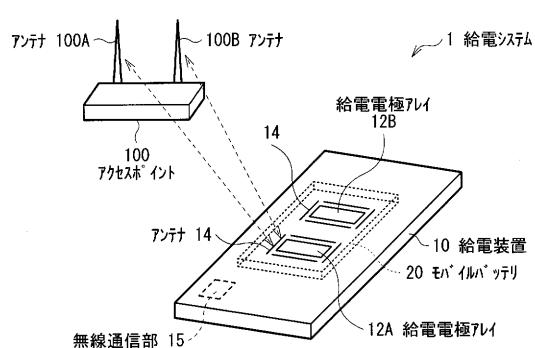
30

40

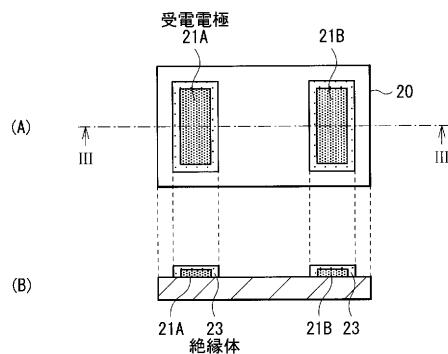
50

路、27…バッテリ、61, 71, 91, 121…通信部、81…周波数可変フィルタ、82…逆位相信号生成部、83…信号加算部、85, 85B…検出部、93…変調部、123…復調部、100…アクセスポイント、100A, 100B…アンテナ、ADR…アドレスコード、RA, RB…領域、RP…電波強度、SP…電力信号、SP2…変調電力信号、SSEL, SSEL2…セレクタ制御信号、SSWA, SSWB…スイッチ制御信号、H…伝達関数。

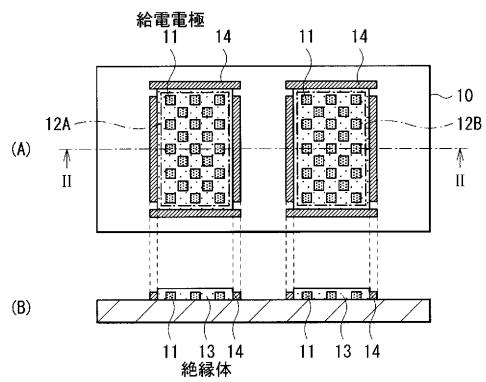
【図1】



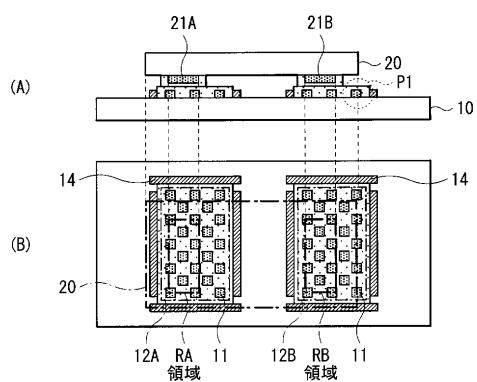
【図3】



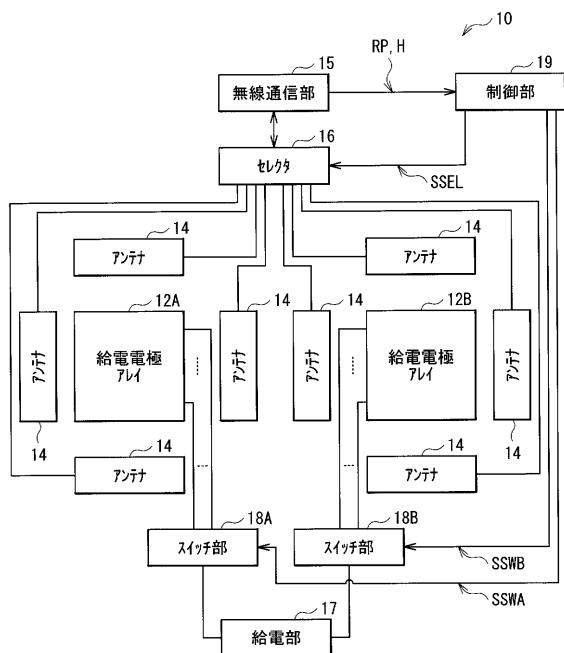
【図2】



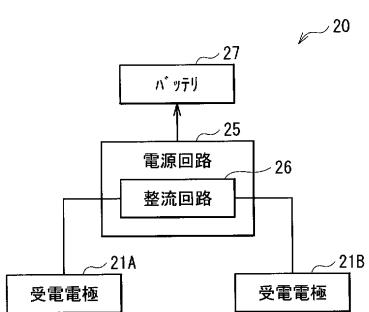
【図4】



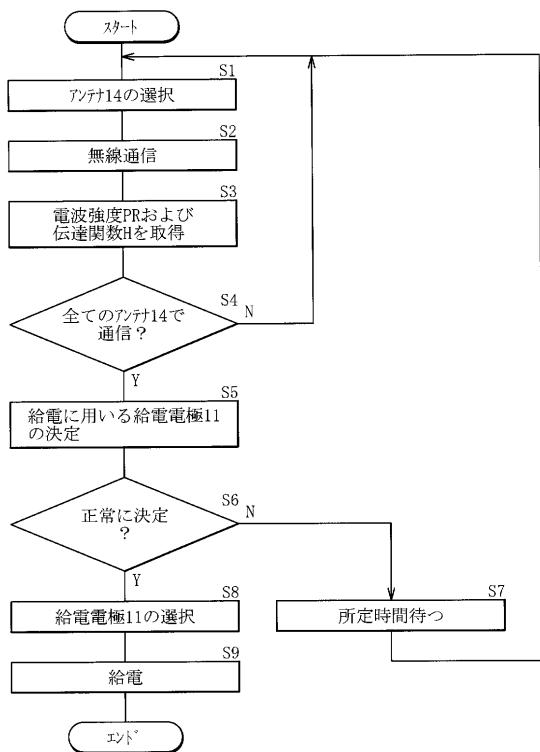
【図5】



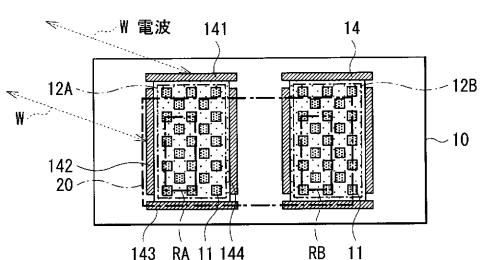
【図6】



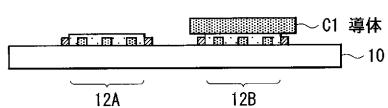
【図7】



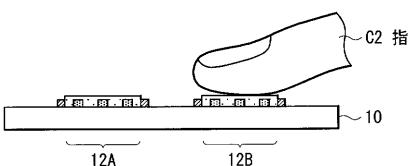
【図8】



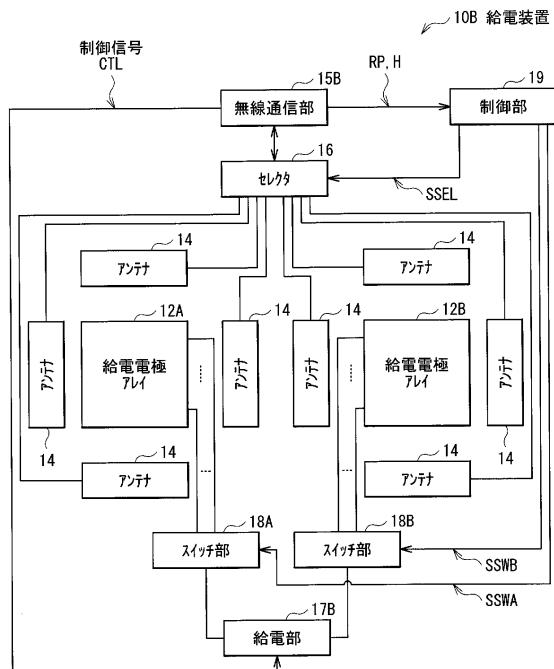
【図9】



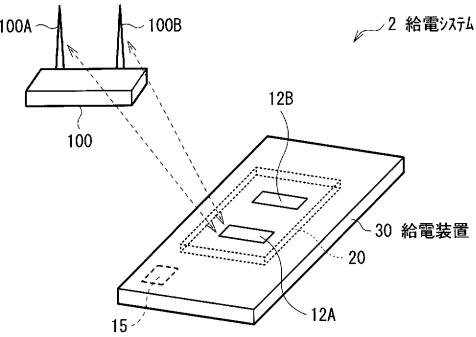
【図10】



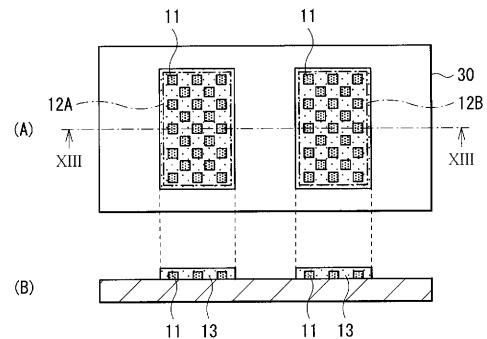
【図11】



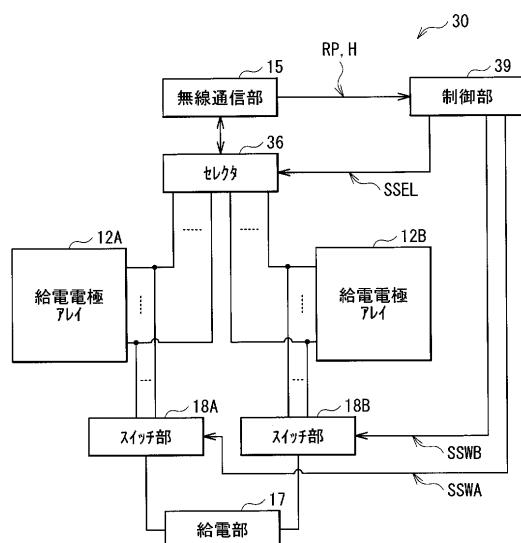
【図12】



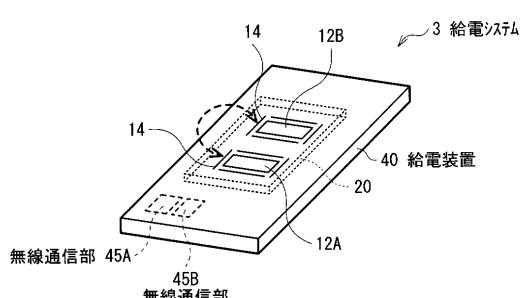
【図13】



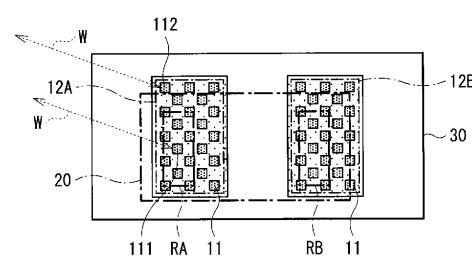
【図14】



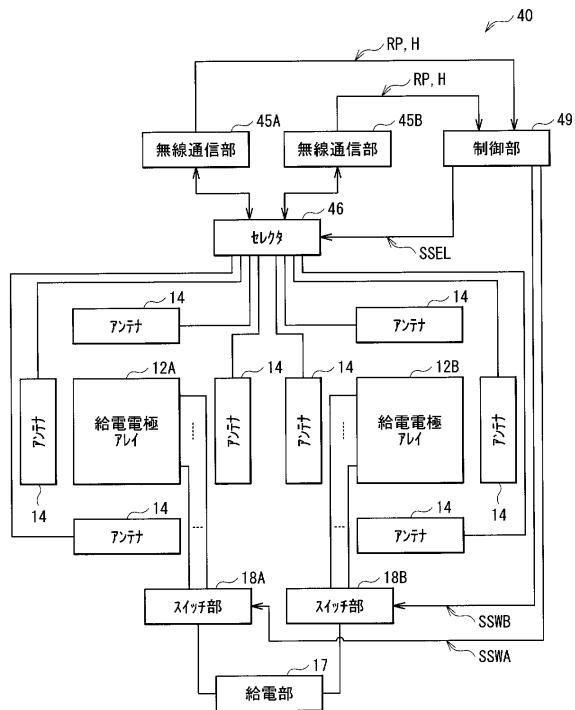
【図16】



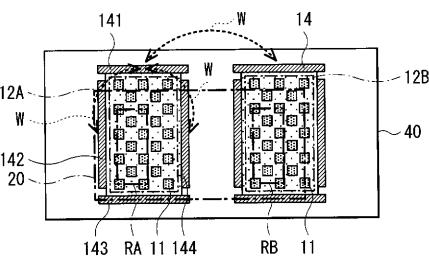
【図15】



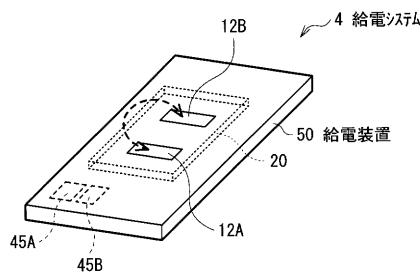
【図17】



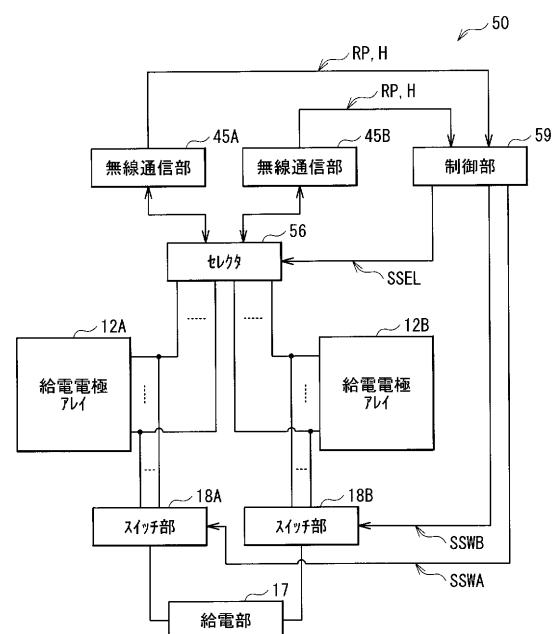
【図18】



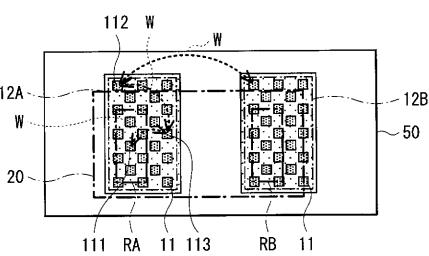
【図19】



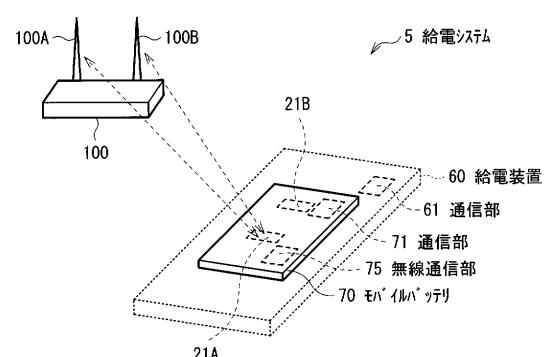
【図20】



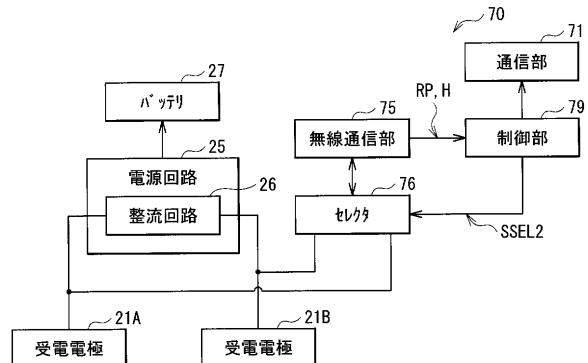
【図21】



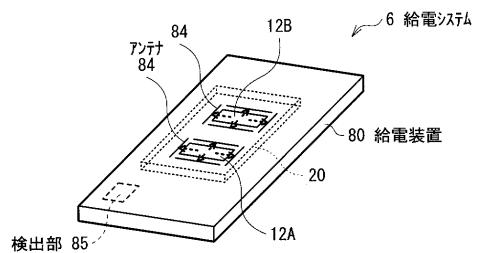
【図22】



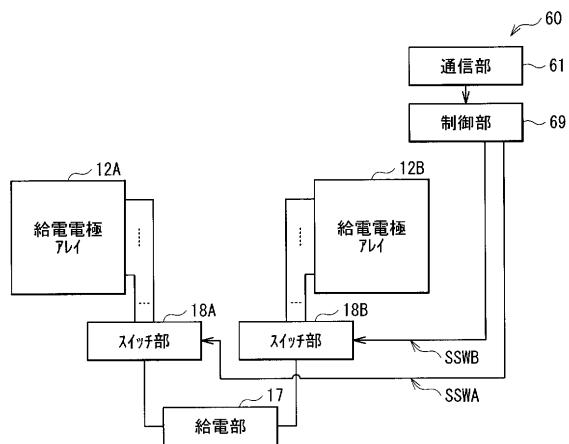
【図23】



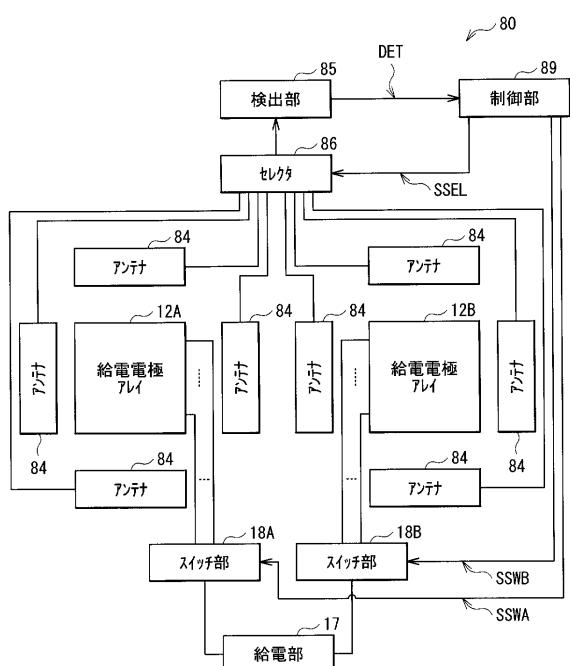
【図25】



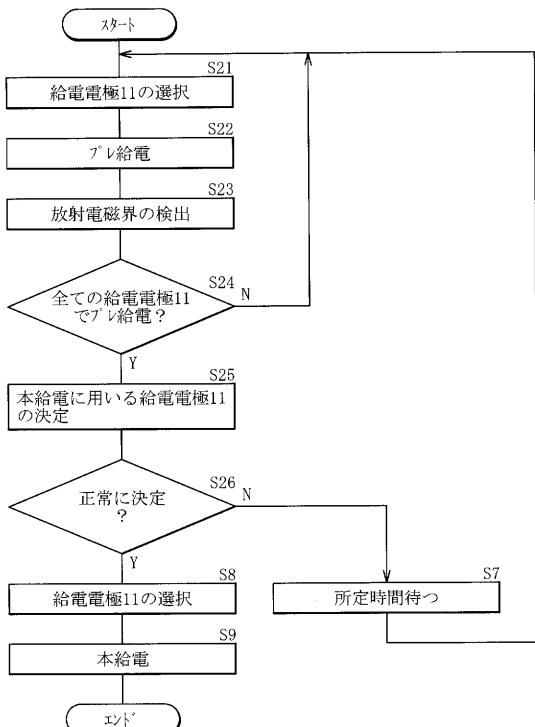
【図24】



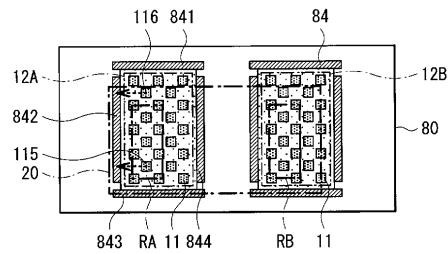
【図26】



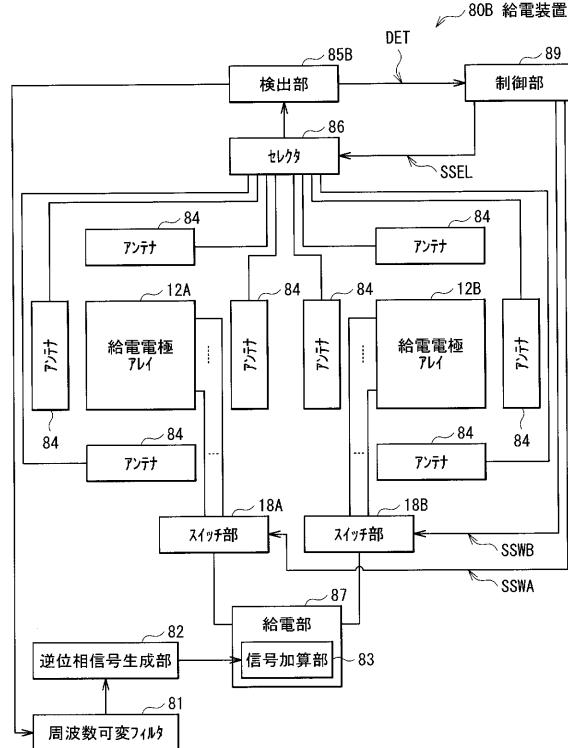
【図27】



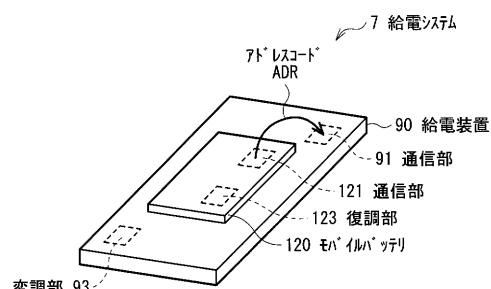
【図28】



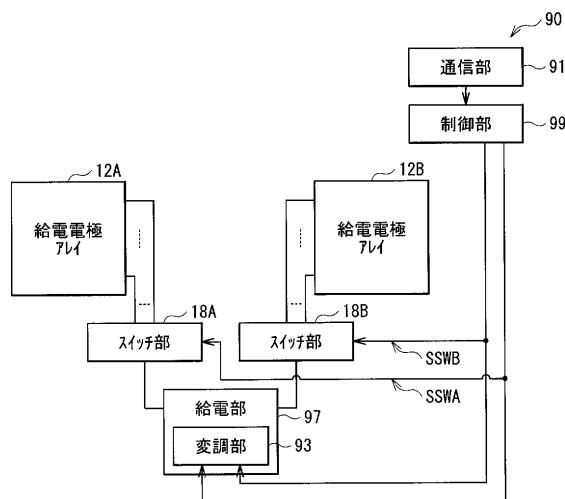
【図29】



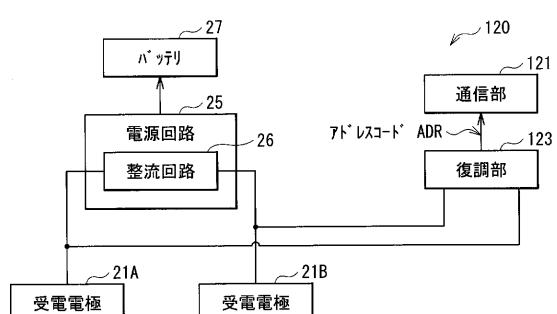
【図30】



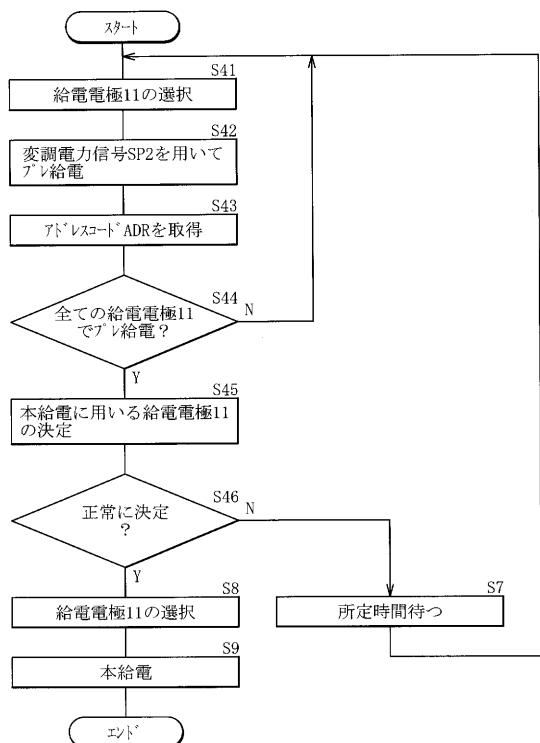
【図31】



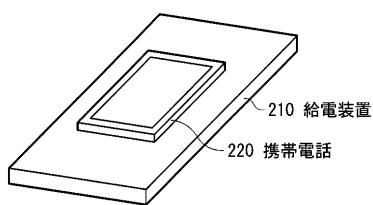
【図32】



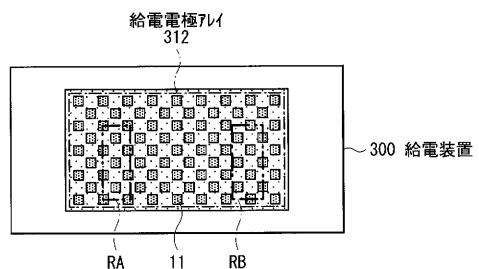
【図33】



【図34】



【図35】



フロントページの続き

審査官 高橋 優斗

(56)参考文献 特開2013-078238(JP,A)
特開2005-168232(JP,A)
特開2012-034546(JP,A)
特開2014-096956(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0202665(US,A1)
特開2008-312294(JP,A)
特開2009-089520(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J7/00-7/12,
H02J7/34-7/36,
H02J50/00-50/90