

(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 I
H O 2 J 50/05 (2016.01)	H O 2 J 50/05
H O 2 J 50/40 (2016.01)	H O 2 J 50/40
H O 2 J 50/90 (2016.01)	H O 2 J 50/90

請求項の数 14 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2013-136223 (P2013-136223)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成25年6月28日 (2013.6.28)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2015-12689 (P2015-12689A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成27年1月19日 (2015.1.19)	(74) 代理人	110001357
審査請求日	平成28年1月26日 (2016.1.26)		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】

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】

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。

【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。

【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、

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、

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 C E 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ー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ー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。

【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。

20

【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ー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ー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。

【 0 0 1 4 】

給電システム 1 は、給電装置 1 0 と、モバイルバッテリー 2 0 とを備えている。給電装置 1 0 は、トレー型の装置であり、この給電装置 1 0 の上にモバイルバッテリー 2 0 を置くことにより、モバイルバッテリー 2 0 に内蔵されたバッテリー 2 7 (後述) を充電することができるものである。この給電装置 1 0 の上面 (モバイルバッテリー 2 0 と接する側) には、複数の給電電極 1 1 (後述) が配置されており、モバイルバッテリー 2 0 の下面 (給電装置 1 0 と接する側) には、受電電極 2 1 A , 2 1 B (後述) が配置されている。給電装置 1 0 は、これらの電極を用いて、電界結合により、モバイルバッテリー 2 0 に対して電力を供給するようになっている。

10

【 0 0 1 5 】

図 2 (A) は、給電装置 1 0 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 1 0 の I I - I I 矢視方向の断面構成を表すものである。給電装置 1 0 のモバイルバッテリー 2 0 と接する側には、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B と、8 つのアンテナ 1 4 とが配置されている。

【 0 0 1 6 】

給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B は、複数の給電電極 1 1 が並設して構成されたものである。給電電極 1 1 は、モバイルバッテリー 2 0 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 1 1 は、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B 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 1 1 は、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B 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 1 2 A , 1 2 B は、絶縁体 1 3 によりそれぞれ覆われている。これにより、給電電極 1 1 は、モバイルバッテリー 2 0 の受電電極 2 1 A , 2 1 B との間で、この絶縁体 1 3 などを通して電界結合するようになっている。

20

【 0 0 1 7 】

アンテナ 1 4 は、給電装置 1 0 の無線通信部 1 5 (後述) がアクセスポイント 1 0 0 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 1 4 のうちの 4 つが、給電電極アレイ 1 2 A 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 1 2 B を囲むように配置されている。

30

【 0 0 1 8 】

図 3 (A) はモバイルバッテリー 2 0 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ー 2 0 の I I I - I I I 矢視方向の断面構成を表すものである。モバイルバッテリー 2 0 の給電装置 1 0 と接する側には、2 つの受電電極 2 1 A , 2 1 B が配置されている。受電電極 2 1 A , 2 1 B は、給電装置 1 0 から電力を受け取る電極である。受電電極 2 1 A は、給電装置 1 0 の給電電極アレイ 1 2 A に対応した位置に配置され、受電電極 2 1 B は、給電装置 1 0 の給電電極アレイ 1 2 B に対応した位置に配置されている。これらの受電電極 2 1 A , 2 1 B は、絶縁体 2 3 によりそれぞれ覆われている。これにより、受電電極 2 1 A , 2 1 B は、給電装置 1 0 の給電電極 1 1 との間で、この絶縁体 2 3 などを通して電界結合するようになっている。

40

【 0 0 1 9 】

図 4 は、モバイルバッテリー 2 0 を給電装置 1 0 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 1 2 A , 1 2 B と受電電極 2 1 A , 2 1 B 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 2 1 A の面積は、給電電極アレイ 1 2 A の面積よりも小さく、同様に、受電電極 2 1 B の面積は、給電電極アレイ 1 2 B の面積よりも小さい。すなわち、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 に対応する領域 R A に係る給電電極 1 1 が、受電電極 2 1 A と対向し、同

50

様に、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 に対応する領域 R B に係る給電電極 1 1 が、受電電極 2 1 B と対向する。これにより、ユーザがモバイルバッテリー 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、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る。このように、給電システム 1 では、ユーザが、受電電極 2 1 A , 2 1 B と給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B 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。

【 0 0 2 0 】

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 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モバイルバッテリー 2 0 を置くと、この例では、給電電極アレイ 1 2 B に係る一部の給電電極 1 1 (部分 P 1) がモバイルバッテリー 2 0 の配置領域からはみ出してしまふ。よって、給電装置 1 0 が、仮に、給電電極アレイ 1 2 B に係る全ての給電電極 1 1 を用いて、モバイルバッテリー 2 0 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 P 1 付近に触れると、感電するおそれがある。そこで、給電時において、給電装置 1 0 は、モバイルバッテリー 2 0 に対して、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 1 0 は、部分 P 1 に係る給電電極 1 1 を用いずに、モバイルバッテリー 2 0 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。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、給電装置 1 0 の一構成例を表すものである。給電装置 1 0 は、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B およびアンテナ 1 4 に加え、セクタ 1 6、無線通信部 1 5、給電部 1 7、スイッチ部 1 8 A , 1 8 B、および制御部 1 9 を有している。

【 0 0 2 2 】

セクタ 1 6 は、セクタ制御信号 S S E L に基づいて、8 つのアンテナ 1 4 のうち 1 つを順次選択し、選択したアンテナ 1 4 と無線通信部 1 5 とを接続するものである。

【 0 0 2 3 】

無線通信部 1 5 は、セクタ 1 6 により選択されたアンテナ 1 4 を用いて、アクセスポイント 1 0 0 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 1 5 は、この例では、無線 L A N (Local Area Network) により、2 つのアンテナ 1 0 0 A , 1 0 0 B を有するアクセスポイント 1 0 0 との間で無線通信を行う。そして、無線通信部 1 5 は、受信時の電波強度 R P および送信時の伝達関数 H を取得する。電波強度 R P 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 R S S I (Received Signal Strength Indication) である。また、伝達関数 H は、8 つのアンテナ 1 4 のそれぞれから送信された電波 W を、アクセスポイント 1 0 0 の 2 本のアンテナ 1 0 0 A , 1 0 0 B 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 】

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

ここで、h 1 1 ~ h 2 8 は伝達関数 H の行列成分を示し、T 1 ~ T 8 は、8 つのアンテナ 1 4 のそれぞれから送信した時の送信信号を示し、R 1 , R 2 は、その信号をアクセスポ

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、セレクト制御信号ＳＳＥＬを介してセレクト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、セレクト制御信号ＳＳＥＬを介してセレクト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ー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、モバイルバッテリー２０の一構成例を表すものである。モバイルバッテリー２０は、受電電極２１Ａ，２１Ｂに加え、電源回路２５およびバッテリー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、バッテリー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、バッテリー２７の充電に適した電圧を生成し、バッテリー２７を充電するようになっている。バッテリー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】

〔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、セクタ１６は、セクタ制御信号ＳＳＥＬ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、セクタ制御信号ＳＳＥＬを介してセクタ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、モバイルバッテリー２０に対して給電する。

【００３２】

モバイルバッテリー２０では、受電電極２１Ａ，２１Ｂが、モバイルバッテリー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、バッテリー２７の充電に適した電圧を生成する。そして、バッテリー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。

【００３４】

まず、制御部１９は、セクタ制御信号ＳＳＥＬを介してセクタ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）。

【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S4において、全てのアンテナ14を用いて通信したことを確認した場合には、制御部19は、ステップS1～S4において取得した電波強度RPおよび伝達関数Hに基づいて、給電に用いる給電電極11を決定する(ステップS5)。すなわち、電波強度RPおよび伝達関数Hは、以下に示すように、給電装置10と、給電装置10上のモバイルバッテリー20との相対的な位置関係に応じて変化するため、制御部19は、電波強度RP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11を決定する。

【0039】

図8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14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141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142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143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144とする。

【0040】

この例では、モバイルバッテリー20を、給電装置10上の、図8における左下方向にややずらして配置している。すなわち、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。そして、この例では、無線通信部15は、アンテナ141～144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143、144において受信した電波Wの電波強度RPは、給電装置10の上に置かれているモバイルバッテリー20により電波の一部が遮断されるため、アンテナ141、142において受信した電波Wの電波強度RP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、モバイルバッテリー20が置かれた位置に応じて変化する。

【0041】

制御部19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19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に係る給電電極11を、給電に用いる給電電極11として決定する。全く同様に、制御部19は、給電電極アレイ12Bに係る給電電極11のうち、受電電極21Bが配置されていると判断した領域RBに係る給電電極11を、給電に用いる給電電極11として決定する。

【0042】

次に、制御部19は、ステップS5において、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S6)。すなわち、制御部19は、給電装置10上に、モバイルバッテリー20が置かれているかどうかを判断する。

【0043】

例えば、給電装置10上に、モバイルバッテリー20が置かれていない場合には、全てのアンテナ141～144に係る電波強度RP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RPおよび伝達関数Hは、給電装置10上にモバイルバッテリー20が置かれている場合の電波強度RP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10上に、モバイルバッテリー20以外のものがある場合、電波強度RPおよび伝達関数Hは、給電装置10上にモバイルバッテリー20が置かれている場合の電波強度RPおよび伝達関数Hは、異なったものとなる。

【0044】

図9は、給電電極アレイ12B上に導体C1がある場合を示し、図10は、給電電極アレイ12B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141～144に係る電波強度RP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141～144のうちの対向する2つのアンテナに係る電波強度RP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

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 S W A 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 S W B 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ー 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ー 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 を決定するようにしている。これにより、例えば、図 4 に示したように、モバイルバッテリー 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 を取得するようにしている。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。

【 0 0 5 4 】

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。

【 0 0 5 5 】

[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

【 0 0 5 6 】

図 11 は、本変形例に係る給電装置 10 B の一構成例を表すものである。給電装置 10 B は、無線通信部 15 B と、給電部 17 B とを備えている。無線通信部 15 B 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 15 B 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 10 B 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 17 B 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、給電を行い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 10 B の周囲に人間がいる場合に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

【 0 0 5 7 】

また、上記第 1 の実施の形態の場合において、例えば、モバイルバッテリー 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ー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。

【 0 0 5 8 】

[変形例 1 - 2]

上記実施の形態では、給電電極アレイ 12 A，12 B 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 12 A，12 B 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 12 A，12 B に係る給電電極 11 のうち、受電電極 21 A，21 B と対向する給電電極 11 は、大きな電力を給電し、受電電極 21 A，21 B 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

【 0 0 5 9 】

[変形例 1 - 3]

上記実施の形態では、給電電極アレイ 12 A 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 12 B 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 12 A 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 12 B 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

【 0 0 6 0 】

[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 100 A，100 B 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。

【 0 0 6 1 】

[変形例 1 - 5]

50

上記実施の形態では、制御部 19 は、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 12 A , 12 B 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 R P 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 R P 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 H を取得するようにしてもよい。この受信時の伝達関数 H 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 100 A , 100 B 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。

【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 12 A , 12 B 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。

【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 X I I I - X I I I 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 12 A , 12 B 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 12 A , 12 B に係る給電電極 11 は、モバイルバッテリー 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。

【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 S S E L に基づいて、給電電極アレイ 12 A , 12 B 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 R P 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。

【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 S S E L 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 R P および伝達関数 H を取得するとともに、この電波強度 R P および伝達関数 H に基づいて、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B を介してスイッチ部 18 A , 18 B 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 21 A に対応する領域 R A は、給電電極アレイ 12 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。この場合、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 と対向する給電電極 1 1 (例えば給電電極 1 1 1) において受信した電波 W の電波強度 R P は、受電電極 2 1 A と対向しない給電電極 1 1 (例えば給電電極 1 1 2) 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 1 0 0 から給電電極 1 1 1 に送信された電波 W の一部が、受電電極 2 1 A により遮られるため、給電電極 1 1 1 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、モバイルバッテリー 2 0 が置かれた位置に応じて変化する。

【 0 0 7 0 】

10

制御部 3 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 3 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 が配置されていると判断した領域 R A における給電電極 1 1 を、給電に用いる給電電極 1 1 として決定する。

【 0 0 7 1 】

このように、給電装置 3 0 では、無線通信部 1 5 が、給電電極 1 1 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 1 4 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 1 1 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、

20

受電電極 2 1 A , 2 1 B と対向している給電電極 1 1 を高い精度で得ることができるため、より細かな給電制御を行うことができる。

【 0 0 7 2 】

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。

【 0 0 7 3 】

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

【 0 0 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

[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。

【 0 0 7 6 】

< 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 1 4 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。

40

【 0 0 7 7 】

図 1 6 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 4 0 を備えている。給電装置 4 0 は、2 つの無線通信部 4 5 A , 4 5 B (後述) が、互いに異なるアンテナ 1 4 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 1 5 は、アクセスポイント 1 0 0 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 4 5 A , 4 5 B は、相互間で互いに無線通信を行うようにしている。

50

【 0 0 7 8 】

図 1 7 は、給電装置 4 0 の一構成例を表すものである。給電装置 4 0 は、セクタ 4 6 と、無線通信部 4 5 A , 4 5 B と、制御部 4 9 とを有している。

【 0 0 7 9 】

セクタ 4 6 は、セクタ制御信号 S S E L に基づいて、8 つのアンテナ 1 4 のうちの 2 つのアンテナ 1 4 を順次選択し、一方のアンテナ 1 4 を無線通信部 4 5 A に接続するとともに、他方のアンテナ 1 4 を無線通信部 4 5 B に接続するものである。

【 0 0 8 0 】

無線通信部 4 5 A , 4 5 B は、セクタ 4 6 により選択された互いに異なるアンテナ 1 4 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 R P 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 4 5 A , 4 5 B は、取得した電波強度 R P および伝達関数 H を、制御部 4 9 に供給するようになっている。

10

【 0 0 8 1 】

制御部 4 9 は、上記第 1 の実施の形態に係る制御部 1 9 と同様に、セクタ制御信号 S S E L を介してセクタ 4 6 を制御して、無線通信部 4 5 A , 4 5 B から電波強度 R P および伝達関数 H を取得するとともに、この電波強度 R P および伝達関数 H に基づいて、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B 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。

【 0 0 8 2 】

図 1 8 は、給電電極 1 1 の決定動作を表すものである。無線通信部 4 5 A , 4 5 B は、8 つのアンテナ 1 4 のうちの互いに異なるアンテナ 1 4 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 1 4 1 に接続された無線通信部 4 5 A と、アンテナ 1 4 2 に接続された無線通信部 4 5 B が、相互間で無線通信を行い、また、例えば、アンテナ 1 4 1 に接続された無線通信部 4 5 A と、アンテナ 1 4 4 に接続された無線通信部 4 5 B が、相互間で無線通信を行い、また、例えば、アンテナ 1 4 1 に接続された無線通信部 4 5 A と、給電電極アレイ 1 2 B の周囲に配置されたアンテナ 1 4 のうちの 1 つに接続された無線通信部 4 5 B が、相互間で無線通信を行う。このように、無線通信部 4 5 A , 4 5 B は、様々な組み合わせの 2 つのアンテナ 1 4 を用いて、相互間で無線通信を行う。

20

【 0 0 8 3 】

その際、これらの相互間の無線通信は、モバイルバッテリー 2 0 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 R P は、アンテナ 1 4 1 ~ 1 4 4 のうち無線通信を行う際に用いるアンテナ 1 4 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、モバイルバッテリー 2 0 が置かれた位置に応じて変化する。

30

【 0 0 8 4 】

制御部 4 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 4 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 が配置されていると判断した領域 R A における給電電極 1 1 を、給電に用いる給電電極 1 1 として決定する。

40

【 0 0 8 5 】

このように、給電装置 4 0 では、2 つの無線通信部 4 5 A , 4 5 B 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 1 0 0 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。

【 0 0 8 6 】

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

【 0 0 8 7 】

[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。

【 0 0 8 8 】

< 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 1 1 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、
適宜説明を省略する。

10

【 0 0 8 9 】

図 1 9 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 5 0 を備えている。給電装置 5 0 は、2 つの無線通信部 4 5 A , 4 5 B が、互いに異なる給電電極 1 1 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 4 5 A , 4 5 B は、アンテナ 1 4 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 4 5 A , 4 5 B は、給電電極 1 1 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。

【 0 0 9 0 】

図 2 0 は、給電装置 5 0 の一構成例を表すものである。給電装置 5 0 は、セクタ 5 6
と、制御部 5 9 とを有している。

20

【 0 0 9 1 】

セクタ 5 6 は、セクタ制御信号 S S E L に基づいて、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る複数の給電電極 1 1 のうち、2 つの給電電極 1 1 を順次選択し、一方の給電電極 1 1 を無線通信部 4 5 A に接続するとともに、他方の給電電極 1 1 を無線通信部 4 5 B に接続するものである。そして、無線通信部 4 5 A , 4 5 B は、セクタ 5 6 により選択された互いに異なる給電電極 1 1 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 R P および伝達関数 H を取得し、それらを制御部 1 9 に供給するようになっている。

【 0 0 9 2 】

制御部 5 9 は、上記第 3 の実施の形態に係る制御部 4 9 と同様に、セクタ制御信号 S S E L を介してセクタ 5 6 を制御して、無線通信部 4 5 A , 4 5 B から電波強度 R P および伝達関数 H を取得するとともに、この電波強度 R P および伝達関数 H に基づいて、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B 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 0 9 3 】

図 2 1 は、給電電極 1 1 の決定動作を表すものである。無線通信部 4 5 A , 4 5 B は、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る複数の給電電極 1 1 のうちの互いに異なる給電電極 1 1 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、モバイルバッテリー 2 0 の下にある給電電極 1 1 (例えば給電電極 1 1 1) に接続された無線通信部 4 5 A と、モバイルバッテリー 2 0 の下にある他の給電電極 1 1 (例えば給電電極 1 1 3) に接続された無線通信部 4 5 B が、相互間で無線通信を行い、また、例えば、モバイルバッテリー 2 0 の下にな
い給電電極 1 1 (例えば給電電極 1 1 2) に接続された無線通信部 4 5 A と、モバイルバッテリー 2 0 の下にある給電電極 1 1 (例えば給電電極 1 1 3) に接続された無線通信部 4 5 B が、相互間で無線通信を行い、また、例えば、モバイルバッテリー 2 0 の下にな
い給電電極 1 1 (例えば給電電極 1 1 2) に接続された無線通信部 4 5 A と、給電電極アレイ 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つに接続された無線通信部 4 5 B が、相互間で無線通信を行う。このように、無線通信部 4 5 A , 4 5 B は、様々な組み合わせの 2 つの給電電極 1 1 をアンテナとして用いて、相互間で無線通信を行う。

40

【 0 0 9 4 】

50

その際、例えば、給電電極 1 1 1 , 1 1 3 を用いて無線通信を行った場合の電波強度 R P は、給電電極 1 1 2 , 1 1 3 を用いて無線通信を行った場合の電波強度 R P に比べて低くなる。すなわち、給電電極 1 1 1 , 1 1 3 は、モバイルバッテリー 2 0 の下にあるのに対して、給電電極 1 1 2 は、モバイルバッテリー 2 0 の下にはない。よって、給電電極 1 1 1 , 1 1 3 を用いた無線通信は、給電電極 1 1 2 , 1 1 3 を用いた無線通信に比べて、モバイルバッテリー 2 0 による電波の遮断が生じやすいので、電波強度 R P が低くなる。同様に、給電電極 1 1 1 , 1 1 3 間の無線通信に係る伝達関数 H は、給電電極 1 1 2 , 1 1 3 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。

【 0 0 9 5 】

制御部 5 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 5 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 が配置されていると判断した領域 R A における給電電極 1 1 を、給電に用いる給電電極 1 1 として決定する。

【 0 0 9 6 】

このように、給電装置 5 0 では、2 つの無線通信部 4 5 A , 4 5 B が、互いに異なる給電電極 1 1 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 1 4 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 1 1 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 2 1 A , 2 1 B と対向している給電電極 1 1 を高い精度で得ることができるため、より細かな給電制御を行うことができる。

【 0 0 9 7 】

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。

【 0 0 9 8 】

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。

【 0 0 9 9 】

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。

【 0 1 0 0 】

[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。

【 0 1 0 1 】

< 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、モバイルバッテリー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 1 0 0 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。

【 0 1 0 2 】

図 2 2 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、モバイルバッテリー 7 0 と、給電装置 6 0 とを備えている。モバイルバッテリー 7 0 は、無線通信部 7 5 (後述) を有するものであり、この無線通信部 7 5 が、受電電極 2 1 A , 2 1 B をアンテナとして用いて、アクセスポイント 1 0 0 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 1 0 の無線通信部 1 5 がアクセスポイント 1 0 0 と無線通信を行うようにしたが、本実施の形態に

係る給電システム５では、モバイルバッテリー７０の無線通信部７５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、モバイルバッテリー７０は、この無線通信部７５が取得した電波強度ＲＰおよび伝達関数Ｈを、通信部７１（後述）を介して給電装置６０に伝えるようになっている。

【０１０３】

図２３は、モバイルバッテリー７０の一構成例を表すものである。モバイルバッテリー７０は、セクタ７６と、無線通信部７５と、制御部７９と、通信部７１とを有している。

【０１０４】

セクタ７６は、セクタ制御信号ＳＳＥＬ２に基づいて、受電電極２１Ａ，２１Ｂ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７５に接続するものである。

10

【０１０５】

無線通信部７５は、受電電極２１Ａ，２１Ｂのうちのセクタ７６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７５は、電波強度ＲＰおよび伝達関数Ｈを制御部７９に供給するようになっている。

【０１０６】

制御部７９は、セクタ制御信号ＳＳＥＬを介してセクタ７６を制御して、無線通信部７５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７１に供給するものである。

20

【０１０７】

通信部７１は、制御部７９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６０の通信部６１（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２１Ａ，２１Ｂをアンテナとして使用してもよい。

【０１０８】

図２４は、給電装置６０の一構成例を表すものである。給電装置６０は、通信部６１と、制御部６９とを有している。通信部６１は、モバイルバッテリー７０の通信部７１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６９に供給するものである。制御部６９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１８Ａ，１８Ｂを制御するものである。

30

【０１０９】

以上のように本実施の形態では、モバイルバッテリー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

【０１１０】

[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。

【０１１１】

< 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１２Ａ，１２Ｂに係る給電電極１１を用いて、モバイルバッテリー２０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１１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。

【 0 1 1 2 】

図 2 5 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 8 0 を備えている。給電装置 8 0 は、モバイルバッテリー 2 0 に対して本給電を行う前に、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 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 8 0 では、アンテナ 8 4 (後述) および検出部 8 5 (後述) が、各給電電極 1 1 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 D E T に基づいて、本給電に用いる給電電極 1 1 を決定するようになっている。

【 0 1 1 3 】

図 2 6 は、給電装置 8 0 の一構成例を表すものである。給電装置 8 0 は、8 つのアンテナ 8 4 と、セクタ 8 6 と、検出部 8 5 と、制御部 8 9 とを有している。

【 0 1 1 4 】

アンテナ 8 4 は、給電装置 8 0 が、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 を順次選択して、モバイルバッテリー 2 0 に対してプレ給電を行う際に、各給電電極 1 1 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 8 4 のうちの 4 つが給電電極アレイ 1 2 A を囲むように配置され、残りの 4 つが給電電極アレイ 1 2 B を囲むように配置されている。

【 0 1 1 5 】

セクタ 8 6 は、プレ給電の際、セクタ制御信号 S S E L に基づいて、8 つのアンテナ 8 4 のうちの 1 つを順次選択し、選択したアンテナ 8 4 と検出部 8 5 とを接続するものである。

【 0 1 1 6 】

検出部 8 5 は、プレ給電の際、セクタ 8 6 により選択されたアンテナ 8 4 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。

【 0 1 1 7 】

制御部 8 9 は、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B を介してスイッチ部 1 8 A , 1 8 B を制御して、給電電極アレイ 1 2 A に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つを給電部 1 7 の一端に順次接続させるとともに、給電電極アレイ 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つを給電部 1 7 の他端に順次接続させ、モバイルバッテリー 2 0 に対してプレ給電を行う。その際、制御部 8 9 は、セクタ制御信号 S S E L を介してセクタ 8 6 を制御し、8 つのアンテナ 8 4 を検出部 8 5 と順次接続させ、検出部 8 5 から放射電磁界の高調波成分の検出結果 D E T を取得する。この高調波成分は、後述するように、給電装置 8 0 と、給電装置 8 0 上のモバイルバッテリー 2 0 との相対的な位置関係に応じたものになる。制御部 8 9 は、この検出結果 D E T に基づいて、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つを本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。

【 0 1 1 8 】

ここで、アンテナ 8 4 は、本開示における「電磁界センサ」の一具体例に対応する。

【 0 1 1 9 】

図 2 7 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。

【 0 1 2 0 】

まず、制御部 8 9 は、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B を介してスイッチ部 1 8 A , 1 8 B 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 1 つを給電部 1 7 の一端に接続させるとともに、給電電極アレイ 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つを給電部 1 7 の他端に接続させる (ステップ S 2 1) 。

【 0 1 2 1 】

次に、給電部 1 7 は、モバイルバッテリー 2 0 に対してプレ給電を行う (ステップ S 2 2) 。

【 0 1 2 2 】

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、セクタ制御信号 SSEL を介してセクタ 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。

【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ー 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。

【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。

【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。

【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）、モバイルバッテリー 20 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 2 8 】

このように、給電システム 6 では、本給電の前に、給電電極 1 1 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 1 1 を決定するようにしている。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ー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。

【 0 1 2 9 】

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 8 1 ～ 8 4 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 2 1 A , 2 1 B と対向している給電電極 1 1 を高い精度で得ることができるため、より細かな給電制御を行うことができる。

10

【 0 1 3 0 】

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 8 1 ～ 8 4 を給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B 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してもよい。

【 0 1 3 1 】

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

【 0 1 3 2 】

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。

【 0 1 3 3 】

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 3 4 】

[変形例 6 - 1]

上記実施の形態では、本給電前に、検出部 8 5 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もよい。以下に、本変形例について詳細に説明する。

30

【 0 1 3 5 】

図 2 9 は、本変形例に係る給電装置 8 0 B の一構成例を表すものである。給電装置 8 0 B は、検出部 8 5 B と、周波数可変フィルタ 8 1 と、逆位相信号生成部 8 2 と、給電部 8 7 とを有している。検出部 8 5 B は、本給電前には、上記実施の形態に係る検出部 8 5 と同様に動作し、本給電中には、アンテナ 8 4 から供給された検出信号を、周波数可変フィルタ 8 1 に供給するものである。周波数可変フィルタ 8 1 は、検出部 8 5 B 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 8 1 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 8 2 は、周波数可変フィルタ 8 1 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 8 7 は、信号加算部 8 3 を有している。信号加算部 8 3 は、交流の電力信号に、逆位相信号生成部 8 2 の出力信号を加算するものである。給電部 8 7 は、この加算した信号を電力信号 S P として出力する。

40

【 0 1 3 6 】

これにより、給電装置 8 0 B 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を低減することができる、給電する際の安全性を高めることができる。

【 0 1 3 7 】

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。

【 0 1 3 8 】

< 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 1 2 A , 1 2 B の各給電電極 1 1 を用いて、モバイルバッテリー 2 0 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 1 1 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

【 0 1 3 9 】

図 3 0 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 9 0 と、モバイルバッテリー 1 2 0 とを備えている。給電装置 9 0 は、モバイルバッテリー 1 2 0 に対して本給電を行う前に、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 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 9 0 では、変調部 9 3 (後述) が、電力信号 S P を、その選択された給電電極 1 1 を識別するためのアドレスコード A D R で変調して変調電力信号 S P 2 を生成するようになっている。モバイルバッテリー 1 2 0 では、プレ給電による電力を受け取る際、復調部 1 2 3 (後述) が電力信号 S P を復調してアドレスコード A D R を取得し、このアドレスコード A D R を給電装置 9 0 に供給する。給電装置 9 0 は、このアドレスコード A D R に基づいて、本給電に用いる給電電極 1 1 を決定するようになっている。

20

【 0 1 4 0 】

図 3 1 は、給電装置 9 0 の一構成例を表すものである。給電装置 9 0 は、給電部 9 7 と、通信部 9 1 と、制御部 9 9 とを有している。

【 0 1 4 1 】

給電部 9 7 は、変調部 9 3 を有している。変調部 9 3 は、プレ給電の際、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B に基づいて、給電電極アレイ 1 2 A に係る給電電極 1 1 のうちのスイッチ部 1 8 A により選択された給電電極 1 1 に係るアドレスコード A D R と、給電電極アレイ 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちのスイッチ部 1 8 B により選択された給電電極 1 1 に係るアドレスコード A D R とに基づいて、電力信号 S P を変調して変調電力信号 S P 2 を生成するものである。給電部 9 7 は、この変調電力信号 S P 2 を、スイッチ部 1 8 A , 1 8 B を介して、給電電極 1 1 に供給するようになっている。

30

【 0 1 4 2 】

通信部 9 1 は、プレ給電の際、モバイルバッテリー 1 2 0 の通信部 1 2 1 (後述) と通信を行うことによりアドレスコード A D R を受け取り、これを制御部 9 9 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 6 1 , 7 1 の場合と同様に、有線や無線を使用することができる。

【 0 1 4 3 】

制御部 9 9 は、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B を介してスイッチ部 1 8 A , 1 8 B を制御して、給電電極アレイ 1 2 A に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つを給電部 1 7 の一端に順次接続させるとともに、給電電極アレイ 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つを給電部 1 7 の他端に順次接続させ、モバイルバッテリー 2 0 に対してプレ給電を行う。その際、制御部 9 9 は、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B を介して変調部 9 3 を制御し、交流の電力信号を、スイッチ部 1 8 A , 1 8 B により選択された給電電極 1 1 に係るアドレスコード A D R により変調させる。また、制御部 9 9 は、通信部 9 1 から供給されたアドレスコード A D R に基づいて、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの本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。

40

【 0 1 4 4 】

図 3 2 は、モバイルバッテリー 1 2 0 の一構成例を表すものである。モバイルバッテリー 1 2 0 は、復調部 1 2 3 と、通信部 1 2 1 とを有している。

50

【 0 1 4 5 】

復調部 1 2 3 は、プレ給電の際、受電電極 2 1 A , 2 1 B 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 A D R を取得するものである。そして、復調部 1 2 3 は、このアドレスコード A D R を、通信部 1 2 1 に供給するようになっている。

【 0 1 4 6 】

通信部 1 2 1 は、復調部 1 2 3 から供給されたアドレスコード A D R を、給電装置 9 0 の通信部 9 1 に供給するものである。

【 0 1 4 7 】

図 3 3 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 9 9 は、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B を介してスイッチ部 1 8 A , 1 8 B 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 1 つを給電部 9 7 の一端に接続させるとともに、給電電極アレイ 1 2 B に係る給電電極 1 1 のうちの 1 つを給電部 9 7 の他端に接続させる（ステップ S 4 1 ）。

【 0 1 4 9 】

次に、給電部 9 7 は、スイッチ制御信号 S S W A , S S W B に基づいて変調電力信号 S P 2 を生成し、この変調電力信号 S P 2 を用いてモバイルバッテリー 1 2 0 に対してプレ給電を行う（ステップ S 4 2 ）。

【 0 1 5 0 】

次に、復調部 1 2 3 は、アドレスコード A D R を取得する（ステップ S 4 3 ）。そして、モバイルバッテリー 1 2 0 の通信部 1 2 1 は、このアドレスコード A D R を、給電装置 9 0 の通信部 9 1 を介して制御部 9 9 に供給する。

【 0 1 5 1 】

次に、制御部 9 9 は、給電電極アレイ 1 2 A , 1 2 B に係る全ての給電電極 1 1 を用いてプレ給電を行ったか否かを確認する（ステップ S 4 4 ）。全ての給電電極 1 1 を用いてプレ給電を行った場合には、ステップ S 4 5 に進む。また、全ての給電電極 1 1 を用いてプレ給電を行っていない場合には、ステップ S 4 1 に戻り、他の給電電極 1 1 を選択する。このようにして、全ての給電電極 1 1 を用いてプレ給電を行うまで、ステップ S 4 1 ~ S 4 4 を繰り返す。

【 0 1 5 2 】

ステップ S 4 4 において、全ての給電電極 1 1 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 9 9 は、ステップ S 4 1 ~ S 4 4 において取得したアドレスコード A D R に基づいて、本給電に用いる給電電極 1 1 を決定する（ステップ S 4 5 ）。具体的には、制御部 9 9 は、例えば、アドレスコード A D R が取得できた給電電極 1 1 を、本給電に用いる給電電極 1 1 として決定する。

【 0 1 5 3 】

次に、制御部 9 9 は、上記第 1 の実施の形態のステップ S 6 などと同様に、ステップ S 4 5 において、本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 4 6 ）。制御部 9 9 が、本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 4 1 ~ S 4 6 を繰り返す。また、制御部 9 9 が、本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、上記第 1 の実施の形態の場合と同様に、給電電極 1 1 を選択し（ステップ S 8 ）、モバイルバッテリー 1 2 0 に対して本給電し（ステップ S 9 ）、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 1 1 ごとにプレ給電を行い、アドレスコード A D R 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 1 1 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ー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 】

[変形例 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、トレイ型の給電装置と、バッテリー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、バッテリー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、モバイルバッテリー 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、モバイルバッテリー 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る。

【 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。

【0169】

(7) それぞれが、前記複数の給電電極のうち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的一方または双方に基づいて、前記通信状態を取得する

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

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】

10

20

30

40

50

(1 3) 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 (1 2) のいずれかに記載の給電装置。

【 0 1 7 6 】

(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

を有する

給電システム。

10

【 0 1 7 7 】

(1 5) 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 (1 4) に記載の給電システム。

20

【 0 1 7 8 】

(1 6) 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 (1 4) に記載の給電システム。

【 0 1 7 9 】

(1 7) 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 (1 6) に記載の給電システム。

30

【 0 1 8 0 】

(1 8) 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 (1 6) または (1 7) に記載の給電システム。

【 0 1 8 1 】

(1 9) 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 (1 4) から (1 8) のいずれかに記載の給電システム。

40

【 符号の説明 】

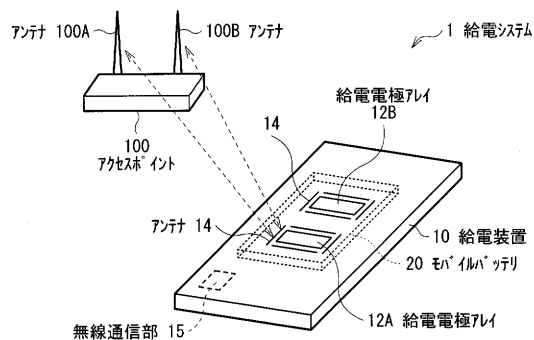
【 0 1 8 2 】

1 ~ 6 ... 給電システム、1 0 , 3 0 , 5 0 , 6 0 , 8 0 , 8 0 B , 9 0 , 3 0 0 ... 給電装置、1 1 ... 給電電極、1 2 A , 1 2 B , 3 1 2 ... 給電電極アレイ、1 3 ... 絶縁体、1 4 , 8 4 ... アンテナ、1 5 , 4 5 A , 4 5 B , 7 5 ... 無線通信部、1 6 , 3 6 , 4 6 , 5 6 , 7 6 , 8 6 ... セレクタ、1 7 , 8 7 , 9 7 ... 給電部、1 8 A , 1 8 B ... スイッチ部、1 9 , 3 9 , 4 9 , 5 9 , 6 9 , 7 9 , 8 9 , 9 9 ... 制御部、2 0 , 7 0 , 1 2 0 ... モバイルバッテリー、2 1 A , 2 1 B ... 受電電極、2 3 ... 絶縁体、2 5 ... 電源回路、2 6 ... 整流回

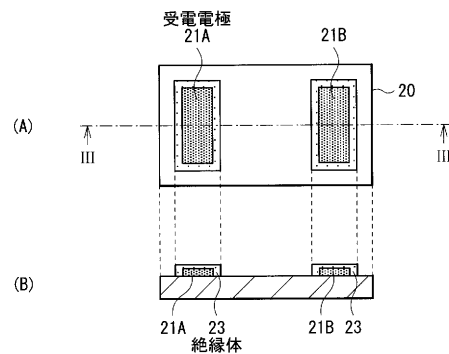
50

路、27...バッテリー、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、SEL, SEL2...セクタ制御信号、SSWA, SSWB...スイッチ制御信号、H...伝達関数。

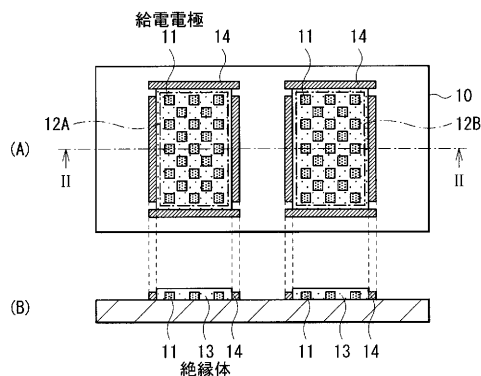
【図1】



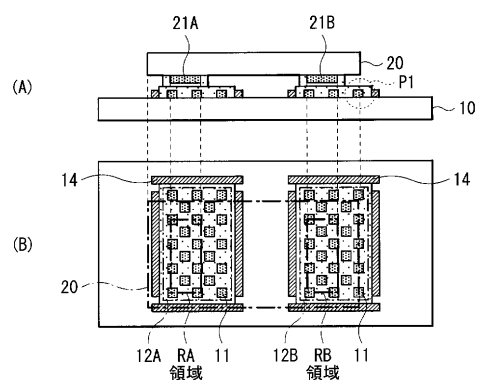
【図3】



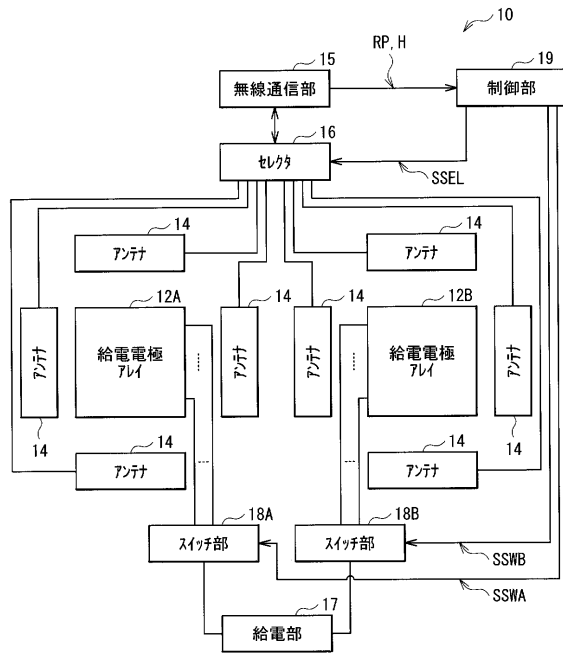
【図2】



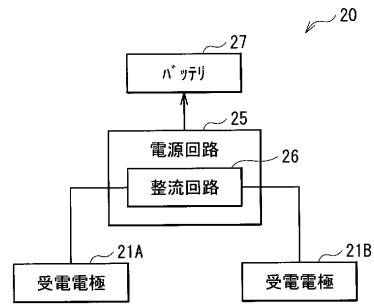
【図4】



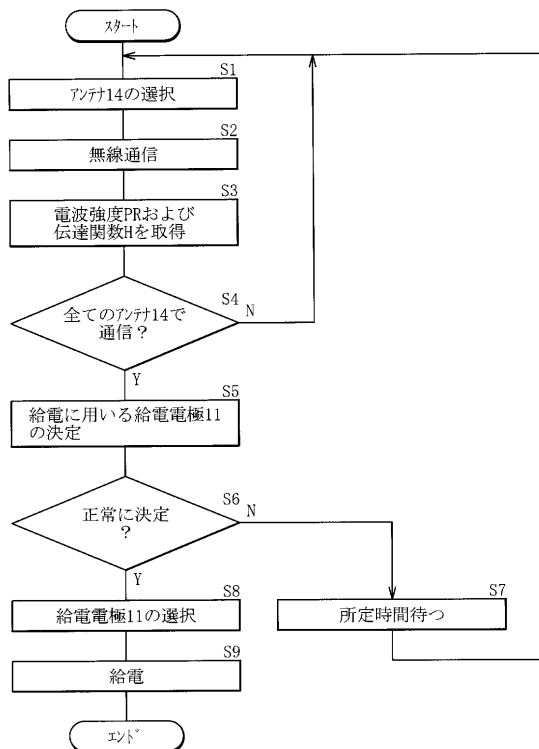
【図 5】



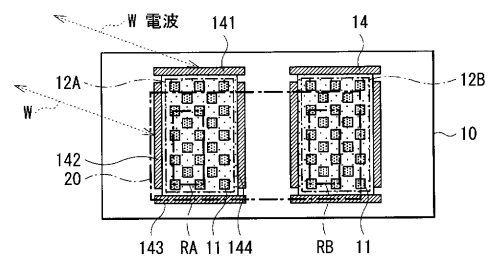
【図 6】



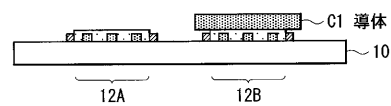
【図 7】



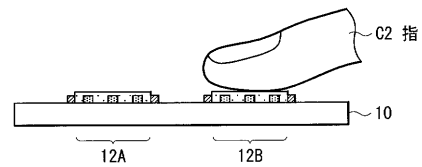
【図 8】



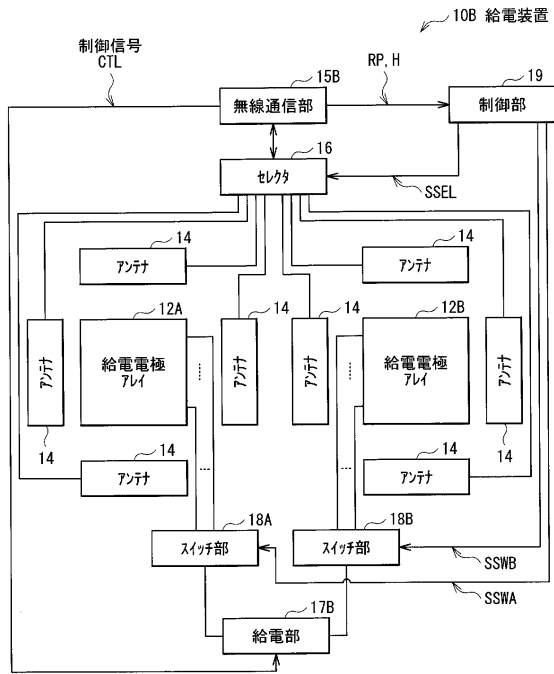
【図 9】



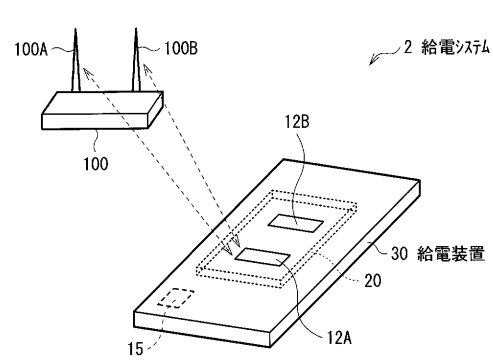
【図 10】



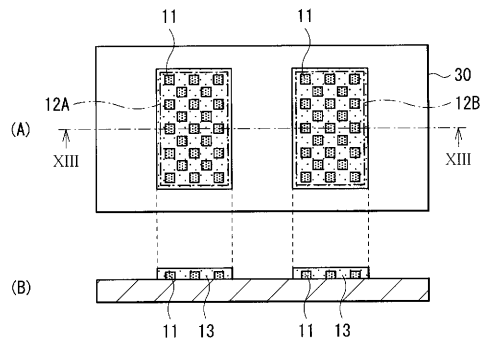
【図 1 1】



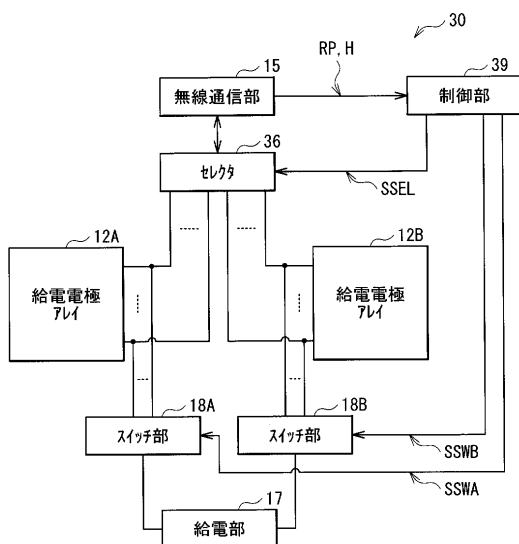
【図 1 2】



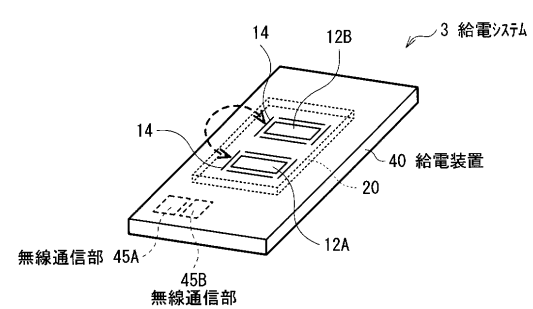
【図 1 3】



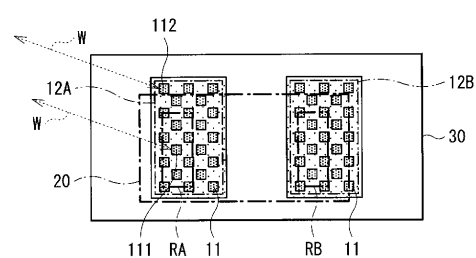
【図 1 4】



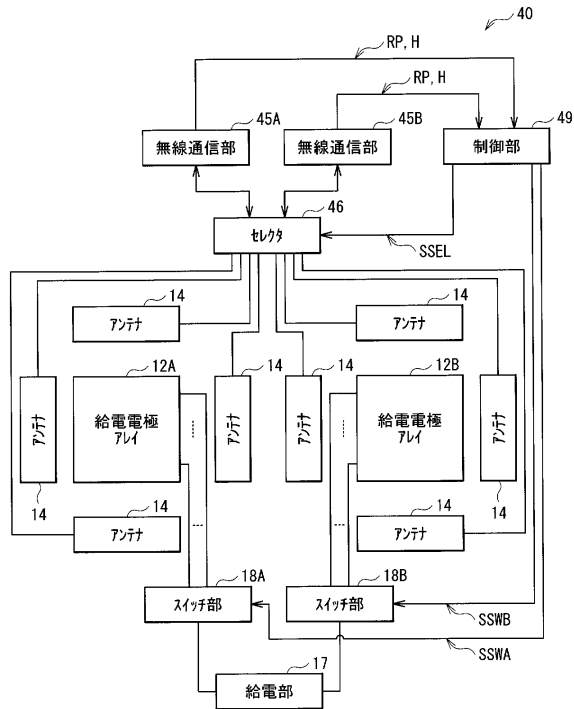
【図 1 6】



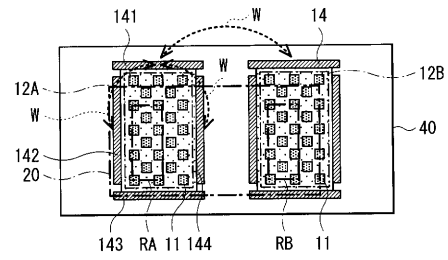
【図 1 5】



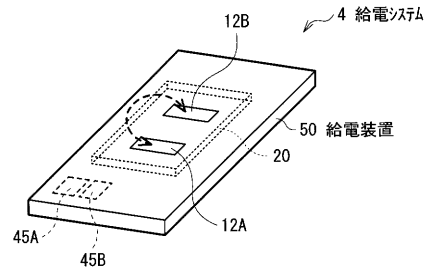
【図 17】



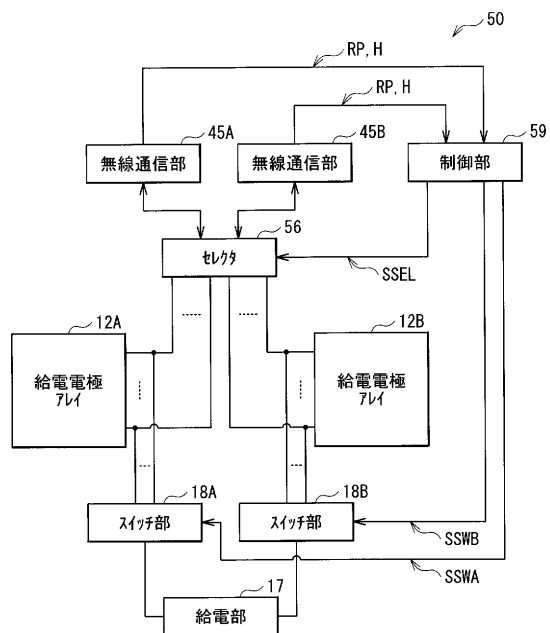
【図 18】



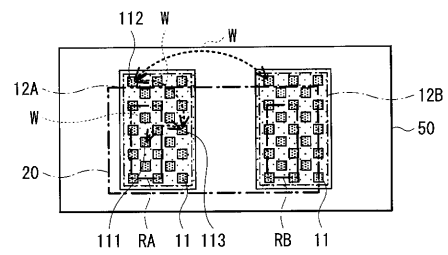
【図 19】



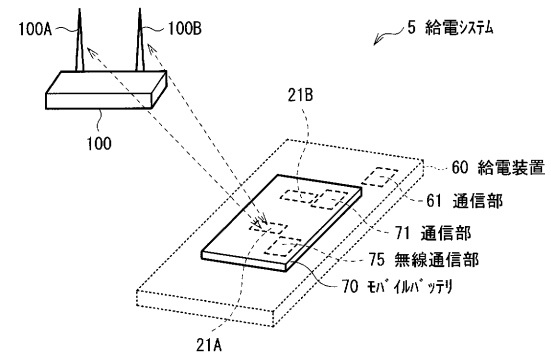
【図 20】



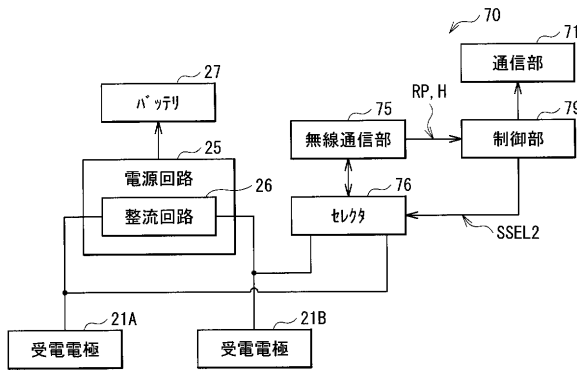
【図 21】



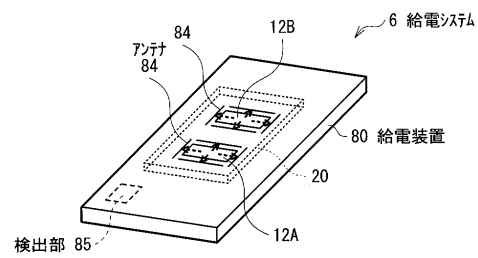
【図 22】



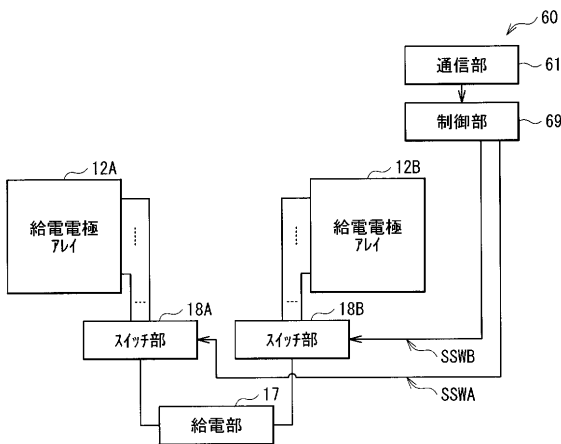
【 ㄨ 2 3 】



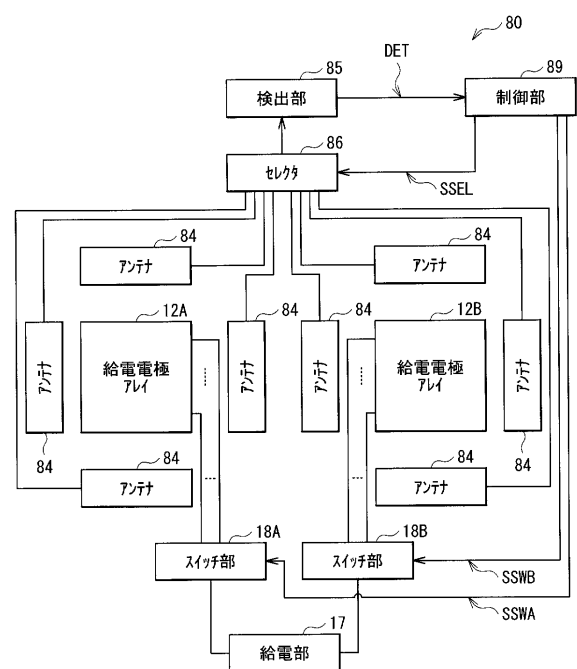
【 図 2 5 】



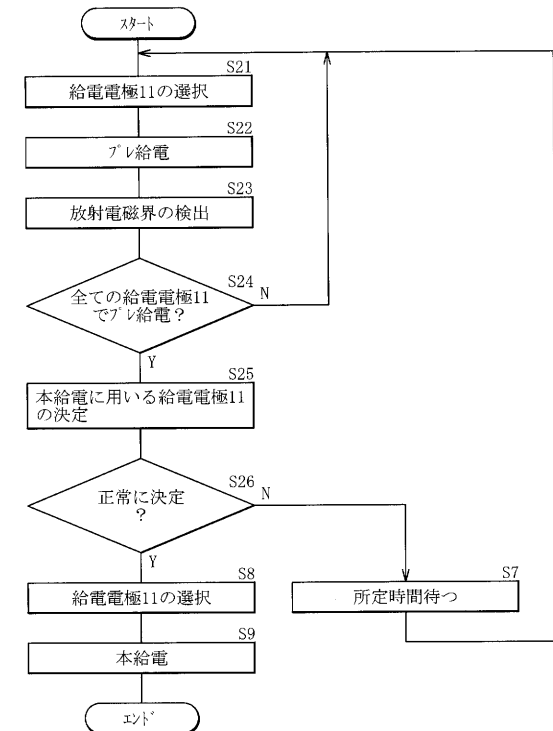
【 図 2 4 】



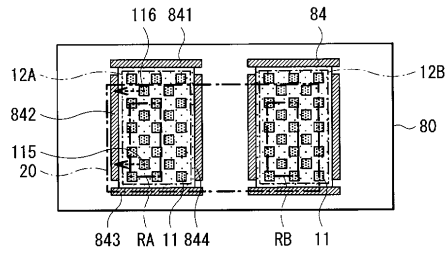
【 図 2 6 】



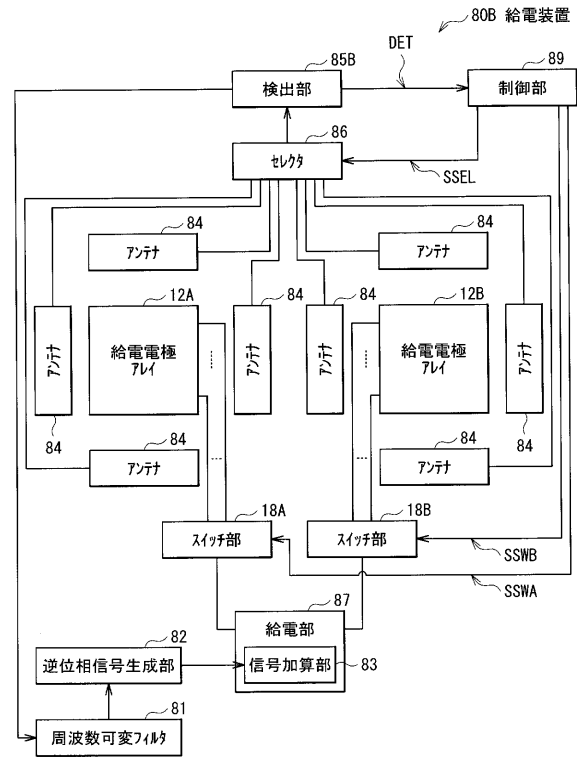
【 図 2 7 】



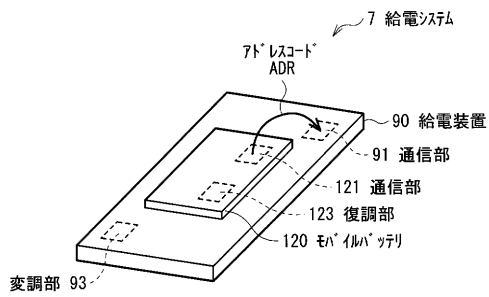
【図 28】



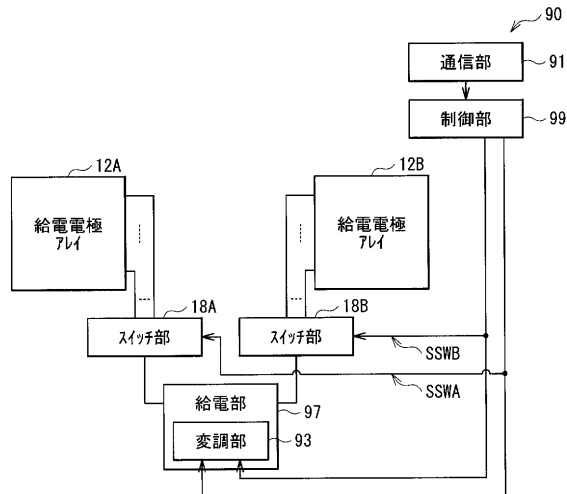
【図 29】



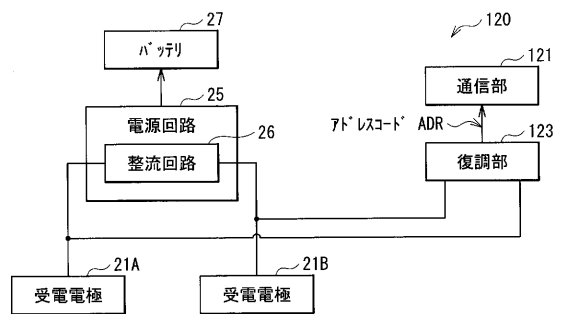
【図 30】



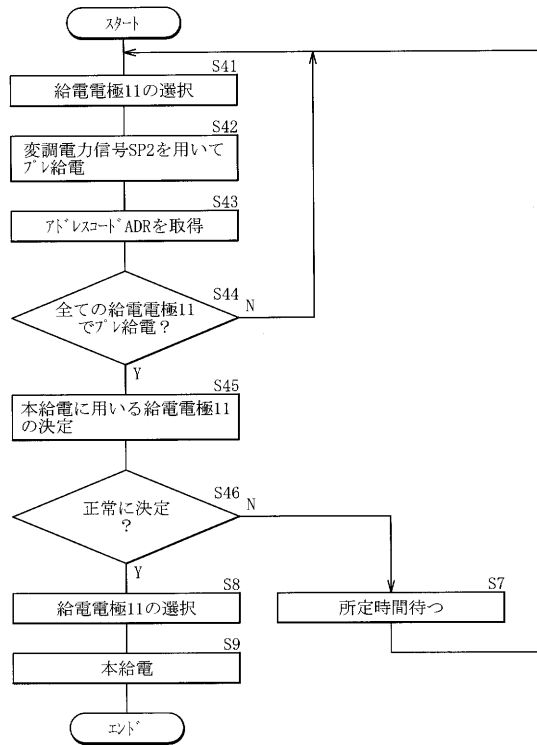
【図 31】



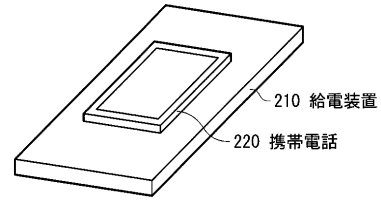
【図 32】



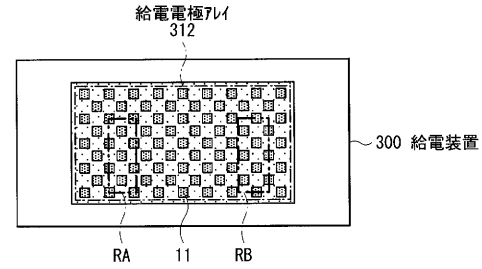
【図 33】



【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 2 0 1 3 - 0 7 8 2 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 6 8 2 3 2 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 3 4 5 4 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 9 6 9 5 6 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 2 0 2 6 6 5 (U S , A 1)
特開 2 0 0 8 - 3 1 2 2 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 8 9 5 2 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2 ,
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6 ,
H 0 2 J 5 0 / 0 0 - 5 0 / 9 0