

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5314278号
(P5314278)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int. Cl. F 1
 H02J 17/00 (2006.01) H02J 17/00 B
 H01F 38/14 (2006.01) H01F 23/00 B

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2007-332888 (P2007-332888)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成19年12月25日(2007.12.25)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-159685 (P2009-159685A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年7月16日(2009.7.16)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成22年3月25日(2010.3.25)		弁理士 西川 恵清
審判番号	不服2012-23545 (P2012-23545/J1)	(74) 代理人	100155756
審判請求日	平成24年11月28日(2012.11.28)		弁理士 坂口 武
		(74) 代理人	100161883
			弁理士 北出 英敏
		(74) 代理人	100167830
			弁理士 仲石 晴樹
		(72) 発明者	大木 一史
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下 電工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触給電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高周波磁界を発生する非接触給電部を建屋の壁または天井または床を構成する建材内または建材の一面に複数配置し、各非接触給電部が発生する高周波磁界による電磁誘導を利用して非接触給電部から非接触で受電した電力を負荷へ供給する非接触受電部を、建材の他面においていずれかの非接触給電部に対向する位置に配置する非接触給電システムにおいて、

非接触給電部から受電側をみたインピーダンスが所定パターンで変化した場合に、当該非接触給電部に対向して非接触受電部が配置されたことを検出する配置検出手段と、

配置検出手段の検出結果に基づいて、非接触受電部が対向して配置された非接触給電部を定格出力で駆動して高周波磁界を発生させ、非接触受電部が対向して配置されていない非接触給電部を停止させる駆動手段とを備え、

この配置検出手段は、複数の非接触給電部のうち1つのみを駆動する検出可能期間を、駆動する非接触給電部を順次切り換えて一定時間毎に発生させ、検出可能期間において駆動中の非接触給電部から受電側をみたインピーダンスを測定し、当該測定したインピーダンスが所定パターンに変化した場合、当該非接触給電部に非接触受電部が対向して配置されていると判断する

ことを特徴とする非接触給電システム。

【請求項2】

前記複数の非接触給電部は、前記建材内または建材の一面に格子状に配置されることを

特徴とする請求項 1 記載の非接触給電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触給電システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、住宅やオフィス等の建屋内に配設される配電システムとしては、商用電源を供給する交流の配電システムや、商用電源を直流電圧に変換した直流電源を供給する直流の配電システムがある。

10

【0003】

これらの建屋内に配設された配電システムは、建屋の壁面、天井面、床面を構成する建材に開口を設け、この開口に設置したコンセントや引掛シーリング等の接触式のアウトレットに、電気機器に直接設けた接触子（導体）または接続線を介して設けた接触子が直接接触することによって、各電気機器へ電源を供給していた（例えば、特許文献 1，2 参照）。

【特許文献 1】特開平 2 - 276412 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 15835 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

20

しかし、上記従来の技術では、コンセント等のアウトレットを設置するために、建屋の壁面、天井面、床面に開口を設ける必要があり、さらに設置後の建屋内の見栄えがよくなかった。また、ユーザは、コンセント等のアウトレットに、電気機器の接触子を接続する手間が必要となり、さらには給電のための導体が露出しているので感電の危険があった。そこで、上記接触式のアウトレットの代わりに、高周波磁界を発生する非接触給電部を非接触式のアウトレットとして設置し、非接触給電部が発生する高周波磁界による電磁誘導を利用して非接触給電部から非接触で受電した電力を負荷へ供給する非接触受電部を非接触式給電部に対向して配置する非接触給電システムを用いることが考えられる。

【0005】

しかし、複数の非接触給電部を設置した場合に、非接触受電部が対向して配置されている非接触給電部と、非接触受電部が対向して配置されていない非接触給電部とを区別できなかった。また、照明器具やセンサ等の各種負荷があるが、使用する負荷に応じて適切な位置に負荷を設置したいという要望があった。また、全ての非接触給電部を常に駆動しておく、非接触式受電部が配置されていない非接触給電部も駆動するため、不必要な電力を消費し、省エネルギー化を図ることができなかった。

30

【0006】

本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、その目的は、配電システムによる建屋の意匠性および空間性の悪化を防止できるとともに、負荷への電源供給が容易で安全性が高く、さらには複数の非接触給電部を設置した場合でも非接触受電部が対向して配置されている非接触給電部を検出することができる非接触給電システムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項 1 の発明は、高周波磁界を発生する非接触給電部を建屋の壁または天井または床を構成する建材内または建材の一面に複数配置し、各非接触給電部が発生する高周波磁界による電磁誘導を利用して非接触給電部から非接触で受電した電力を負荷へ供給する非接触受電部を、建材の他面においていずれかの非接触給電部に対向する位置に配置する非接触給電システムにおいて、非接触給電部から受電側をみたインピーダンスが所定パターンで変化した場合に、当該非接触給電部に対向して非接触受電部が配置されたことを検出する配置検出手段と、配置検出手段の検出結果に基づいて、非接触受電部が対向して配置された非接触給電部を定格出力で駆動して高周波磁界を発生させ、非接触受電部が対向して

50

配置されていない非接触給電部を停止させる駆動手段とを備え、この配置検出手段は、複数の非接触給電部のうち1つのみを駆動する検出可能期間を、駆動する非接触給電部を順次切り換えて一定時間毎に発生させ、検出可能期間において駆動中の非接触給電部から受電側をみたインピーダンスを測定し、当該測定したインピーダンスが所定パターンに変化した場合、当該非接触給電部に非接触受電部が対向して配置されていると判断することを特徴とする。

【0008】

この発明によれば、建屋内の負荷に非接触で給電できるので、コンセントや引掛シーリング等のような接触式のアウトレットを建屋に設ける必要がなく、施工を簡略化できるとともに、建材の一面側に給電部材が突出しないので建屋の側壁、天井、床面の見栄えがよくなり、さらには邪魔にもならない。また、ユーザは非接触受電部を非接触給電部に対向して取り付けるだけで負荷を動作させることができるので、使い易いものとなり、さらに給電のための導体が露出していないので感電の危険性がない。また、複数の非接触給電部から、非接触受電部が対向して配置されている非接触給電部を検出することができる。また、各非接触給電部に非接触受電部が対向して配置されているか否かを確実に検出することができる。また、複数の非接触給電部を設置した場合でも不必要な電力を消費することなく、省エネルギー化を図ることができる。

10

【0009】

請求項2の発明は、請求項1において、前記複数の非接触給電部は、前記建材内または建材の一面に格子状に配置されることを特徴とする。

20

【0010】

この発明によれば、建材の略全面に非接触式のアウトレット機能を持たせているので、ユーザは使用する負荷に応じて適切な位置に負荷を設置することができ、優れた使い勝手を得ることができる。

【発明の効果】

【0014】

以上説明したように、本発明では、配電システムによる建屋の意匠性および空間性の悪化を防止できるとともに、負荷への電源供給が容易で安全性が高く、さらには複数の非接触給電部を設置した場合でも非接触受電部が対向して配置されている非接触給電部を検出することができるという効果がある。また、各非接触給電部に非接触受電部が対向して配置されているか否かを確実に検出することができる。また、複数の非接触給電部を設置した場合でも不必要な電力を消費することなく、省エネルギー化を図ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0016】

(実施形態1)

本実施形態の非接触給電システムは、住宅等の建屋H内に備え付けられ、従来のコンセントや引掛シーリング等の接触式のアウトレットに、電気機器(負荷)に直接設けた接触子(導体)または接続線を介して設けた接触子が直接接触することによって行われる電気機器への電力供給の代わりに、非接触で電気機器へ電力供給を行うものである。

40

【0017】

なお、本実施形態においては、建屋H内の配電システムを直流配電システムで構成しており、最初にこの配電システムの概略について図10を用いて説明する。

【0018】

以下に説明する実施形態は、本発明を適用する建物として戸建て住宅の家屋を想定して説明するが、本発明の技術思想を集合住宅に適用することを妨げるものではない。建屋Hには、図10に示すように、直流電力を出力する直流電力供給部101と、直流電力により駆動される電気機器である直流機器U'とが設けられ、直流電力供給部101の出力端部に接続した直流供給線路Wdcを通して直流機器U'に直流電力が供給される。直流電

50

力供給部101と直流機器U'の間には、直流供給線路Wdcに流れる電流を監視し、異常を検知したときに直流給電線路Wdc上で直流電力供給部101から直流機器U'への給電を制限ないし遮断する直流ブレーカ114が設けられる。

【0019】

直流供給線路Wdcは、直流電力の給電路であるとともに通信路としても兼用されており、高周波の搬送波を用いてデータを伝送する通信信号を直流電圧に重畳することにより直流供給線路Wdcに接続された機器間での通信を可能にしている。この技術は、交流電力を供給する電力線において交流電圧に通信信号を重畳させる電力線搬送技術と類似した技術である。

【0020】

直流供給線路Wdcは、直流電力供給部101を介して宅内サーバ116に接続される。宅内サーバ116は、宅内の通信網(以下、「宅内網」という)を構築する主装置であり、宅内網において直流機器U'が構築するサブシステムなどと通信を行う。

【0021】

図示例では、サブシステムとして、パーソナルコンピュータ、無線アクセスポイント、ルータ、IP電話機のような情報系の直流機器U'からなる情報機器システムK101、照明器具のような照明系の直流機器U'からなる照明システムK102、K105、来客対応や侵入者の監視などを行う直流機器U'からなるインターホンシステムK103、火災感知器のような警報系の直流機器U'からなる住警器システムK104などがある。各サブシステムは、自立分散システムを構成しており、サブシステム単独でも動作が可能になっている。

【0022】

上述した直流ブレーカ114は、サブシステムに関連付けて設けられており、図示例では、情報機器システムK101、照明システムK102およびインターホンシステムK103、住警器システムK104、照明システムK105に関連付けて4個の直流ブレーカ114を設けている。1台の直流ブレーカ114に複数個のサブシステムを関連付ける場合には、サブシステムごとに直流供給線路Wdcの系統を分割する接続ボックス121が設けられる。図示例においては、照明システムK102とインターホンシステムK103との間に接続ボックス121が設けられている。

【0023】

情報機器システムK101としては、壁コンセントあるいは床コンセントの形態で建屋Hに先行配置(建屋Hの建築時に施工)される直流コンセント131に接続される直流機器U'からなる情報機器システムK101が設けられる。

【0024】

照明システムK102、K105としては、建屋Hに先行配置される照明器具(直流機器U')からなる照明システムK102と、天井に先行配置される引掛シーリング132に接続する照明器具(直流機器U')からなる照明システムK105とが設けられる。引掛シーリング132には、建屋Hの内装施工時に施工業者が照明器具を取り付けるか、または家人自身が照明器具を取り付ける。

【0025】

照明システムK102を構成する直流機器U'である照明器具に対する制御の指示は、赤外線リモコン装置を用いて与えるほか、直流供給線路Wdcに接続されたスイッチ141から通信信号を用いて与えることができる。すなわち、スイッチ141は直流機器U'とともに通信の機能を有している。また、スイッチ141の操作によらず、宅内網の別の直流機器U'あるいは宅内サーバ116から通信信号により制御の指示がなされることもある。照明器具への指示には、点灯、消灯、調光、点滅点灯などがある。

【0026】

上述した直流コンセント131、引掛シーリング132には、任意の直流機器U'を接続することができ、接続された直流機器U'に直流電力を出力するから、以下では直流コンセント131、引掛シーリング132を区別する必要がない場合には「直流アウトレッ

10

20

30

40

50

ト」と呼ぶ。

【 0 0 2 7 】

これらの直流アウトレットは、直流機器 U' に直接設けた接触子（図示しないプラグの栓刃や導体片等）または接続線を介して設けた接触子が差し込まれる差込式の接続口が器体に開口し、接続口に差し込まれた接触子に直接接触する接触子受けが器体に保持された構造を有しており、接触式で給電を行う。直流アウトレットに接続された直流機器 U' が通信機能を有する場合には、直流供給線路 W d c を通して通信信号を伝送することが可能になる。直流機器 U' だけではなく直流アウトレットにも通信機能が設けられている。

【 0 0 2 8 】

宅内サーバ 1 1 6 は、宅内網に接続されるだけではなく、インターネットを構築する広域網 N T に接続される接続口を有している。宅内サーバ 1 1 6 が広域網 N T に接続されている場合には、広域網 N T に接続されたコンピュータサーバであるセンタサーバ 2 0 0 によるサービスを楽しむことができる。

10

【 0 0 2 9 】

センタサーバ 2 0 0 が提供するサービスには、広域網 N T を通して宅内網に接続された機器（主として直流機器 U' であるが通信機能を有した他の機器も含む）の監視や制御を可能にするサービスがある。このサービスにより、パーソナルコンピュータ、インターネット T V、移動体電話機などのブラウザ機能を備える通信端末（図示せず）を用いて宅内網に接続された機器の監視や制御が可能になる。

【 0 0 3 0 】

20

宅内サーバ 1 1 6 は、広域網 N T に接続されたセンタサーバ 2 0 0 との間の通信と、宅内網に接続された機器との間の通信との両方の機能を備え、宅内網の機器に関する識別情報（ここでは、I P アドレスを用いるものとする）の取得の機能を備える。

【 0 0 3 1 】

宅内サーバ 1 1 6 は、センタサーバ 2 0 0 との通信機能を用いることにより、広域網 N T に接続された通信端末からセンタサーバ 2 0 0 を通して宅内の機器の監視や制御を可能にする。センタサーバ 2 0 0 は、宅内の機器と広域網 N T 上の通信端末とを仲介する。

【 0 0 3 2 】

通信端末から宅内の機器の監視や制御を行う場合は、監視や制御の要求をセンタサーバ 2 0 0 に記憶させ、宅内の機器は定期的に片方向のポーリング通信を行うことにより、通信端末からの監視や制御の要求を受信する。この動作により、通信端末から宅内の機器の監視や制御が可能になる。

30

【 0 0 3 3 】

また、宅内の機器において火災検知など通信端末に通知すべきイベントが生じたときには、宅内の機器からセンタサーバ 2 0 0 に通知し、センタサーバ 2 0 0 から通信端末に対して電子メールによる通知を行う。

【 0 0 3 4 】

宅内サーバ 1 1 6 における宅内網との通信機能のうち重要な機能は、宅内網を構成する機器の検出と管理である。宅内サーバ 1 1 6 では、U P n P (Universal Plug and Play) を応用して宅内網に接続された機器を自動的に検出する。宅内サーバ 1 1 6 はブラウザ機能を有する表示器 1 1 7 を備え、検出した機器の一覧を表示器 1 1 7 に表示する。この表示器 1 1 7 はタッチパネル式もしくは操作部が付設された構成を有し、表示器 1 1 7 の画面に表示された選択肢から所望の内容を選択する操作が可能になっている。したがって、宅内サーバ 1 1 6 の利用者（施工業者あるいは家人）は、表示器 1 1 7 の画面上で機器の監視ないし制御が可能になる。表示器 1 1 7 は宅内サーバ 1 1 6 とは分離して設けてもよい。

40

【 0 0 3 5 】

宅内サーバ 1 1 6 では、機器の接続に関する情報を管理しており、宅内網に接続された機器の種類や機能とアドレスとを把握する。したがって、宅内網の機器を連動動作させることができる。機器の接続に関する情報は上述のように自動的に検出されるが、機器を連

50

動動作させるには、機器自身が保有する属性により自動的に関係付けを行うほか、宅内サーバ116にパーソナルコンピュータのような情報端末を接続し、情報端末のブラウザ機能を利用して機器の関係付けを行うこともできる。

【0036】

機器の連動動作の関係は各機器がそれぞれ保持する。したがって、機器は宅内サーバ116を通すことなく連動動作することができる。各機器について、連動動作の関係付けを行うことにより、たとえば、機器であるスイッチの操作により、機器である照明器具の点灯あるいは消灯の動作を行うことが可能になる。また、連動動作の関係付けはサブシステム内で行うことが多いが、サブシステムを超える関係付けも可能である。

【0037】

ところで、直流電力供給部101は、基本的には、商用電源のように宅外から供給される交流電源ACの電力変換により直流電力を生成する。図示する構成では、交流電源ACは、分電盤110に内器として取り付けられた主幹ブレーカ111を通して、スイッチング電源を含むAC/DCコンバータ112に入力される。AC/DCコンバータ112から出力される直流電力は、協調制御部113を通して各直流ブレーカ114に接続される。

【0038】

直流電力供給部101には、交流電源ACから電力が供給されない期間(たとえば、商用電源ACの停電期間)に備えて二次電池162が設けられている。また、直流電力を生成する太陽電池161や燃料電池163を併用することも可能になっている。交流電源ACから直流電力を生成するAC/DCコンバータ112を備える主電源に対して、太陽電池161や二次電池162や燃料電池163は分散電源になる。なお、図示例において、太陽電池161、二次電池162、燃料電池163は出力電圧を制御する回路部を含み、二次電池162は放電だけではなく充電を制御する回路部も含んでいる。

【0039】

分散電源のうち太陽電池161や燃料電池163は必ずしも設けなくてもよいが、二次電池162は設けるのが望ましい。二次電池162は主電源や他の分散電源により適時充電され、二次電池162の放電は、交流電源ACから電力が供給されない期間だけではなく必要に応じて適時に行われる。二次電池162の充放電や主電源と分散電源との協調は、協調制御部113により行われる。すなわち、協調制御部113は、直流電力供給部101を構成する主電源および分散電源から直流機器U'への電力の配分を制御する直流電力制御部として機能する。なお、太陽電池161、二次電池162、燃料電池163の出力を交流電力に変換し、AC/DCコンバータ112の入力電力として用いる構成を採用してもよい。

【0040】

直流機器U'の駆動電圧は機器に応じた複数種類の電圧から選択されるから、協調制御部113にDC/DCコンバータを設け、主電源および分散電源から得られる直流電圧に必要な電圧に変換するのが望ましい。通常は、1系統のサブシステム(もしくは1台の直流ブレーカ114に接続された直流機器U')に対して1種類の電圧が供給されるが、1系統のサブシステムに対して3線以上を用いて複数種類の電圧を供給するように構成してもよい。あるいはまた、直流供給線路Wdcを2線式とし、線間に印加する電圧を時間経過に伴って変化させる構成を採用することも可能である。DC/DCコンバータは、直流ブレーカと同様に複数に分散して設けてもよい。

【0041】

上述の構成例では、AC/DCコンバータ112を1個だけ図示しているが、複数個のAC/DCコンバータ112を並設することが可能であり、複数個のAC/DCコンバータ112を設けるときには、負荷の大きさに応じて運転するAC/DCコンバータ112の台数を増減させるのが望ましい。

【0042】

上述したAC/DCコンバータ112、協調制御部113、直流ブレーカ114、太陽

10

20

30

40

50

電池 161、二次電池 162、燃料電池 163 には通信機能が設けられており、主電源および分散電源や直流機器 U' を含む負荷の状態に対処する連携動作を行うことを可能にしている。この通信に用いる通信信号は、直流機器 U' に用いる通信信号と同様に直流電圧に重畳する形式で伝送する。

【0043】

上述の例では主幹ブレーカ 111 から出力された交流電力を AC/DC コンバータ 112 により直流電力に変換するために、AC/DC コンバータ 112 を分電盤 110 内に配置しているが、主幹ブレーカ 111 の出力側において分電盤 110 内に設けた分岐ブレーカ（図示せず）で交流供給線路を複数系統に分岐し、各系統の交流供給線路に AC/DC コンバータを設けて系統ごとに直流電力に変換する構成を採用してもよい。

10

【0044】

この場合、建屋 H の各階や各部屋を単位として AC/DC コンバータを設けることができるから、AC/DC コンバータを系統別に管理することができ、しかも、直流電力を利用する直流機器 U' との間の直流供給線路 Wdc の距離が小さくなるから、直流供給線路 Wdc での電圧降下による電力損失を低減させることができる。また、主幹ブレーカ 111 および分岐ブレーカを分電盤 110 に収納し、AC/DC コンバータ 112 と協調制御部 113 と直流ブレーカ 114 と宅内サーバ 116 とを分電盤 110 とは別の盤に収納してもよい。

【0045】

本実施形態では、上記配電システムにおいて直流機器へ直流電力を供給する直流配電システムに非接触給電システムを適用しており、図 1 は建屋 H 内の部屋 R1 の概略図を示す。部屋 R1 は、四方に設けた壁パネル P1（図 1 では、3 方の壁パネル P1 のみを示す）、上方に設けた天井パネル P2、下方に設けた床パネル P3 の各建材によって囲まれている。

20

【0046】

そして、壁パネル P1、天井パネル P2、床パネル P3（まとめてパネル P と称す）内には、非接触給電システムに用いる複数の非接触給電部 10 が各々組み込まれており、上記接触式の直流アウトレットである直流コンセント 131 や引掛シーリング 132 等の代わりに、直流電力を供給する非接触式の直流アウトレットを構成している。この非接触給電部 10 は、図 2 に示すように、上記直流供給線路 Wdc を介して供給される直流電力を高周波電力に変換する高周波電力発生回路 11 と、高周波電力発生回路 11 から高周波電力を供給されることによって高周波磁界を発生する一次コイル L1 とで構成される。また、壁パネル P1、天井パネル P2、床パネル P3 の部屋 R1 に面する各側を表面 P1a、P2a、P3a（まとめてパネル表面 Pa と称す）とすると、非接触給電部 10 に対向する壁表面 P1a、天井表面 P2a、床表面 P3a 上に給電ポイント X を示す印が施され、部屋 R1 内のユーザは視覚的に給電ポイント X を認識できる。

30

【0047】

高周波電力発生回路 11 は、内部に具備したスイッチング素子（図示なし）を高周波数でスイッチングさせることで直流電圧を高周波電圧に変換し、当該高周波電圧を一次コイル L1 の両端に印加して一次コイル L1 に高周波電流を供給し、一次コイル L1 は、高周波電流によって高周波磁界を発生する。なお、スイッチング素子を用いて直流電圧を高周波電圧に変換する回路構成については周知であり、説明は省略する。

40

【0048】

また、図 1 に示すように、壁表面 P1a、天井表面 P2a、床表面 P3a 上には、直流機器 U が設置されている。壁表面 P1a には、補助照明用の LED ライト U1 等が設置され、天井表面 P2a には、主照明用のシーリングライト U2、補助照明用のスポットライト U3、空調用のファン U4、セキュリティシステムに用いる人感センサ U5、ワイヤレスの通信手段を備えて音出力を行うスピーカ U6、無線 LAN に用いるアクセスポイント U7 等が設置され、床表面 P3a には、補助照明用のスタンドライト U8、暖房用のマットヒータ U9 等が設置される。

【0049】

50

各直流機器Uは、図2に示すように、非接触給電システムに用いる非接触受電部20と、各直流機器の機能部21（例えば、照明機能、空調機能、センサ機能、通信機能、スピーカ機能、LANのハブ機能、暖房機能等）とを備えている。なお、非接触受電部20は、直流機器Uに機能部21と一体に組み込まれた構成（図1中の直流機器U1～U8）や、非接触受電部20を単体で形成し、機能部21を備える機器本体に電源コードCDを介して動作電源を供給する構成（図1中の直流機器U9）がある。非接触受電部20を単体で形成した場合、機器本体は非接触給電部10の位置に関わらず任意に配置でき、非接触受電部20の着脱も容易に行うことができる。

【0050】

非接触受電部20は、壁パネルP1、天井パネルP2、床パネルP3内の各非接触給電部10に対向する壁表面P1a、天井表面P2a、床表面P3aの各位置（給電ポイントX）に配置される。この非接触受電部20は、非接触給電部10の一次コイルL1に電磁氣的に結合して、非接触給電部10が発生した高周波磁界が鎖交すると電磁誘導によって二次電圧が誘起する二次コイルL2と、二次コイルL2の両端に発生した二次電圧を全波整流する整流部DBと、整流部DBの正側の整流出力に直列接続されたインダクタLaと、インダクタLaを介した整流電圧を平滑する平滑コンデンサCaとで構成され、平滑コンデンサCaの両端電圧が機能部21に供給されて、機能部21の動作電源となる。また、平滑コンデンサCaの出力にシリースレギュレータまたはチョップ回路を設けて定電圧機能を付加してもよい。さらに、図2に破線で示すように、二次コイルL2に並列に共振コンデンサC2を接続して、一次コイルL1からの受電能力を向上させてもよい。

【0051】

そして、本実施形態では、壁表面P1a、天井表面P2a、床表面P3aにおいて非接触給電部10に対向する位置（給電ポイントX）に、非接触受電部20、および非接触受電部20を具備した直流機器Uを着脱自在に取り付ける取付手段を備えている。

【0052】

この取付手段は、図3(a)、(b)に示すように、非接触給電部10に設けた磁石M1a、M1bと、非接触受電部20に設けた磁石M2a、M2bとで構成される。非接触給電部10に設けた磁石M1a、M1bは略L型に各々形成され、一辺がS極、他辺がN極に各々着磁されており、磁石M1a、M1bの互いに異極となる端面同士を対向させて形成される矩形枠の内側に非接触給電部10を取り付ける。また、非接触受電部20に設けた磁石M2a、M2bは略L型に各々形成され、一辺がS極、他辺がN極に各々着磁されており、磁石M2a、M2bの互いに異極となる端面同士を対向させて形成される矩形枠の内側に非接触受電部20を取り付ける。

【0053】

したがって、非接触給電部10と非接触受電部20とが壁パネルP1、天井パネルP2、床パネルP3を介して互いに対向したときに、磁石M1a、M1bと磁石M2a、M2bとの各異極同士が互いに対向すれば、磁石M1a、M1bと磁石M2a、M2bとの間に磁気による吸引力が発生して、非接触受電部20は、給電ポイントX上で非接触給電部10に対向して正しい取付方向で設置される。取り付け方向が例えば90度ずれた場合には、磁石M1a、M1bと磁石M2a、M2bとの各同極同士が対向し、磁石M1a、M1bと磁石M2a、M2bとの間に磁気による反発力が発生して、給電ポイントX上で非接触受電部20を非接触給電部10に対向して設置することはできない。これは、一次コイルL1および二次コイルL2の各コア形状に起因して互いの電磁氣的な結合が最大となる取付方向があることから、非接触受電部20を必ず正しい取付方向に設置させるためであり、上述の正しい取付方向とは、一次コイルL1と二次コイルL2との電磁氣的な結合度が最も高くなる方向のことである。このときの磁気による吸引力は、非接触受電部20を組み込んだ各直流機器Uや非接触受電部20単体を、壁表面P1a、天井表面P2a、床表面P3aに取付可能な力を発生する。

【0054】

したがってユーザは、非接触受電部20を具備した直流機器Uまたは非接触受電部20

10

20

30

40

50

単体を給電ポイントX上に近付ければ、上記磁気による吸引力によって、非接触受電部20が非接触給電部10に対向して正しく取り付けられる。そして、非接触給電部10が発生する高周波磁界による電磁誘導によって、非接触受電部20は非接触給電部10から非接触で受電し、直流機器Uの機能部21へ動作電源を供給する。

【0055】

また、非接触給電部10内の一次コイルL1と非接触受電部20の二次コイルL2との相対位置および設置環境や、一次コイルL1が発生する高周波磁界の周波数および大きさおよび範囲や、磁石M1a, M1bおよび磁石M2a, M2bからなる取付手段の構成は、規格によって統一されている。すなわち、上記非接触給電部10が発生する高周波磁界は、所定の規格に基づく所定周波数、所定強度の磁界が所定範囲内に発生するものであり、パネルPに非接触給電部10を設置する位置も所定の規格によって決められており、また上記非接触受電部20をパネル表面Paに設置する際に、非接触給電部10との相対位置(距離、方向等)も所定の規格で決められている。したがって、非接触受電部20が非接触給電部10から受電する電力は規定の範囲内に収まり、機能部21の構成を簡略化することができる(例えば、動作可能入力範囲を狭く設計できる等)。

10

【0056】

そして図4(a)(b)に示すように、複数の非接触給電部10が、壁パネルP1、天井パネルP2、床パネルP3内に格子状に一定間隔毎に規則正しく配置されており、壁パネルP1、天井パネルP2、床パネルP3の略全面に非接触式のアウトレット機能を持たせているので、上記各部の規格化と併せて、ユーザは使用する直流機器Uに応じて適切な位置に直流機器Uを容易に設置することができ、優れた使い勝手を得ることができる。

20

【0057】

また、非接触給電部10は、非接触給電部10の表面をパネル表面Paと面一に配置する形態や、非接触給電部10をパネルP内に組み込む形態があるが、いずれの形態であってもパネル表面Paに給電部材が突出しないので、複数の非接触給電部10を設置した場合に室内の意匠性および空間性を害することなく、例えば、部屋R1内の側壁、天井、床の見栄えをよくできる、家具等を壁に密着させて据え付けることが可能になる、邪魔にならない等の効果を奏し得る。

【0058】

このように、本実施形態では、直流配電システム(図10参照)において、部屋R1内の直流機器Uに非接触で給電できるので、直流コンセント131や引掛シーリング132等のような接触式の直流アウトレットを建屋Hに設ける必要がなく、施工を簡略化できるとともに、パネル表面Paに給電部材が突出しないので建屋Hの側壁、天井、床面の見栄えがよくなり、さらには邪魔にもならない。また、ユーザは使用したい直流機器Uを給電ポイントXに取り付けるだけで直流機器Uを動作させることができるので、使い易いものとなり、さらに給電のための導体が露出していないので感電の危険性がない。而して、本実施形態では、配電システムによる建屋Hの意匠性および空間性の悪化を防止できるとともに、直流機器Uへの電源供給が容易で高い安全性を得ることができる。

30

【0059】

さらには、非接触給電アウトレットを構成する非接触給電部10の配置や負荷側の非接触受電部20の配置、建屋Hにおける家具等の備品の配置を自由にできる、所謂レイアウトフリーが実現されている。

40

【0060】

また、磁気による吸着力を用いて直流機器Uの非接触受電部20を、壁パネルP1、天井パネルP2、床パネルP3内の非接触給電部10に対向して取り付けるので、ねじや係止手段等の取付手段を別途設ける必要がなく、構成の簡略化、取付作業の簡易化を図ることができる。

【0061】

また、ねじ、面ファスナ、吸盤、粘着性樹脂、両面テープ等の取付手段によって、直流機器Uや非接触受電部20単体を壁表面P1a、天井表面P2a、床表面P3aに取り付

50

ける構成でもよく、さらにはこれらの取付手段を上記磁石を用いた取付手段と併用してもよい。

【 0 0 6 2 】

さらに、壁パネル P 1、天井パネル P 2、床パネル P 3 内に複数の非接触給電部 1 0 を組み込む代わりに、図 5 に示すように、壁パネル P 1、天井パネル P 2、床パネル P 3 の部屋 R 1 に面しない各裏面 P 1 b、P 2 b、P 3 b (まとめてパネル裏面 P b と称す) 上に複数の非接触給電部 1 0 を組み込んだシート Y を敷設する構成でもよい。この場合、給電ポイント X の追加、削除は、シート Y を壁裏面 P 1 b、天井裏面 P 2 b、床裏面 P 3 b 上に追加、削除することで行うことができ、レイアウト変更等による給電ポイントの変更を容易に行うことができる。

10

【 0 0 6 3 】

次に、本実施形態では、複数の非接触給電部 1 0 を建屋 H に配置しているが、全ての非接触給電部 1 0 を常時駆動するのではなく、非接触受電部 2 0 が対向して配置されている非接触給電部 1 0 のみを駆動する構成を備えており、図 6 を用いて以下説明する。

【 0 0 6 4 】

まず、予め決められた所定の数の非接触給電部 1 0 を 1 つのブロック B とし (図 6 では 4 つの非接触給電部 1 0 a ~ 1 0 d でブロック B を構成する)、非接触給電部 1 0 a ~ 1 0 d には、リレー 3 1 a ~ 3 1 d の各接点 3 1 1 を介して直流供給線路 W d c から直流電力が各々供給される。そして、リレー 3 1 a ~ 3 1 d の各リレーコイル 3 1 2 は、制御電源 V c c とグランドレベルとの間にトランジスタ 3 2 a ~ 3 2 d の各コレクタ - エミッタ

20

【 0 0 6 5 】

コントローラ 4 0 は、トランジスタ 3 2 a ~ 3 2 d の各ベースへの出力を個別に制御して、トランジスタ 3 2 a ~ 3 2 d を各々オン・オフさせており、オンしたトランジスタ 3 2 (3 2 a ~ 3 2 d) にリレーコイル 3 1 2 を接続したリレー 3 1 (3 1 a ~ 3 1 d) は接点 3 1 1 がオンし、対応する非接触給電部 1 0 (1 0 a ~ 1 0 d) に直流電力が供給され、当該非接触給電部 1 0 が駆動される。

【 0 0 6 6 】

そして、上記リレー 3 1 a ~ 3 1 d、トランジスタ 3 2 a ~ 3 2 d、コントローラ 4 0

で駆動制御部 A を構成し、駆動制御部 A は、各非接触給電部 1 0 から受電側をみたインピーダンスが所定パターンで変化した場合に、当該非接触給電部 1 0 に対向して非接触受電部 2 0 が配置されたことを検出する配置検出手段と、非接触受電部 2 0 が対向して配置された非接触給電部 1 0 の一次コイル L 1 に定格電流を供給して高周波磁界を発生させる駆動手段とを形成している。なお、この駆動制御部 A は、図 1 に示すように壁裏面 P 1 b、天井裏面 P 2 b、床裏面 P 3 b 上に配置されたり (この場合、パネル P に開閉自在な扉を設けて、駆動制御部 A の保守を容易に行えるようにしておく)、あるいは図 1 0 に示す分電盤 1 1 0 内に配置される。

30

【 0 0 6 7 】

まず、コントローラ 4 0 は、4 つのトランジスタ 3 2 a ~ 3 2 d のうち 1 つのみをオン

させる期間を、通常の給電動作中に一定時間毎に生成することで、4 つの非接触給電部 1 0 a ~ 1 0 d のうち 1 つのみを駆動して他を停止させる検出可能期間を、駆動する非接触給電部 1 0 を順次切り換えて一定時間毎に発生させる。すなわち、非接触給電部 1 0 a のみが駆動する検出可能期間 T 1

非接触給電部 1 0 b のみが駆動する検出可能期間 T 2

非接触給電部 1 0 c のみが駆動する検出可能期間 T 3

非接触給電部 1 0 d のみが駆動する検出可能期間 T 4 を順次、通常の給電動作中に一定時間毎に発生させ、この動作を繰り返す。

40

【 0 0 6 8 】

そして、コントローラ 4 0 の入力部は、非接触給電部 1 0 a ~ 1 0 d の各一次コイル L 1 の両端間に接続しており (図 2 参照)、検出可能期間 T 1 ~ T 4 においてコントローラ

50

40は非接触給電部10a~10dから受電側を見たインピーダンス(以降、受電側インピーダンスと称す)を各々測定する。この受電側インピーダンスは、非接触給電部10に対向して非接触受電部20が設置されていない場合と、非接触給電部10に対向して非接触受電部20が設置された場合とでは互いに異なる値となり、コントローラ40は、受電側インピーダンスが通常値(非接触受電部20が設置されていない場合の受電側インピーダンス)から所定値(非接触受電部20が設置された場合の受電側インピーダンス)に変化した場合に非接触受電部20が設置されたと判断する。非接触受電部20の設置前と設置後の受電側インピーダンスの変化パターンは、一次コイルL1および二次コイルL2の各設定(自己インダクタンス、相互インダクタンス等)や、非接触受電部20および機能部21の回路構成によって、予め所定のパターンで変化するように設計されており、例えば、非接触給電部10に対向して金属板や磁性体等が配置された場合には、受電側インピーダンスの変化パターンが上記所定のパターンとは異なるため、コントローラ40は当該非接触給電部10を駆動しない。

10

【0069】

このように、コントローラ40は、通常の給電動作中に一定時間毎に発生する検出可能期間T1~T4において、各非接触給電部10に対向して非接触受電部20が設置されているか否かを順次判断することができ、検出可能期間T1~T4以外では、非接触受電部20が対向して設置されている全ての非接触給電部10を駆動して、非接触受電部20への通常の給電動作を行う。

【0070】

20

つまり、コントローラ40は図7に示すフローチャートのように、まず4つのトランジスタ32a~32dのうちいずれか1つのみをオンさせ(S1)、対応する1つの非接触給電部10を駆動して、当該非接触給電部10からみた受電側インピーダンスを測定し(S2)、当該非接触給電部10に対向して非接触受電部20が設置されているか否かを、測定した受電側インピーダンスに基づいて判断する(S3)。そして、この判断結果に基づいて当該非接触給電部10の出力調整を行い、非接触受電部20が設置されている場合には当該非接触給電部10の駆動状態を継続して定格出力にし、非接触受電部20が設置されていない場合にはステップS1でオンしたトランジスタ32をオフさせて、当該非接触給電部10を駆動停止して出力を零にする(S4)。以降、非接触受電部20が対向して設置されている全ての非接触給電部10を駆動する通常給電を行い(S5)、一定時間の経過後(S6)に4つのトランジスタ32a~32dのうち次の1つをオンさせて(S7)、上記処理S2~S7を繰り返す。

30

【0071】

また、検出可能期間T1~T4においては、非接触給電部10a~10dのうち1つのみを駆動し、他の非接触給電部10を停止させるため、他の非接触給電部10に対向して設置された非接触受電部20には、通常の給電動作中に一定時間毎に受電不可能な期間が生じる。そこで、非接触受電部20の平滑コンデンサCaは、この検出可能期間T1~T4においても機能部21へ給電可能な容量に設定されており、この受電不可能期間における給電動作を補償している。

【0072】

40

このように、全ての非接触給電部10を常時駆動するのではなく、非接触受電部20が対向して配置されている非接触給電部10のみを駆動するので、不必要な電力を消費することなく、省エネルギー化を図ることができる。

【0073】

また、図8に示すように、本実施形態の非接触給電システムを建屋H内の風呂場R2や、建屋Hの外部に面した箇所に適用してもよい。例えば、風呂R2の壁パネルP11内に複数の非接触給電部10を組み込み、壁パネルP11の壁表面P11aには、風呂内照明として用いるLEDライトU11、音声出力を行うスピーカU12、リラククス効果のある香りを発生するアロマ装置U13等を各々設置する。また、建屋Hの外壁パネルP21にも、複数の非接触給電部10を組み込み、外壁パネルP21の壁表面P21aには、防

50

犯用のスポットライトU 1 4 や、掃除機等の直流機器U 1 5 の機能部 2 1 に電源コードC D を介して動作電源を供給する非接触受電部 2 0 等を設置する。

【 0 0 7 4 】

(実施形態 2)

本実施形態の非接触給電システムは、実施形態 1 と略同様の構成を備えるが、各非接触給電部 1 0 を、壁裏面 P 1 b、天井裏面 P 2 b、床裏面 P 3 b 上を移動自在に構成した点が異なる。なお、実施形態 1 と同様の構成には同一の符号を付して説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

まず、図 3 (a) , (b) に示すように、非接触給電部 1 0 に設けた磁石 M 1 a , M 1 b と非接触受電部 2 0 に設けた磁石 M 2 a , M 2 b との各異極同士が、壁パネル P 1、天井パネル P 2、床パネル P 3 を介して互いに対向し、磁石 M 1 a , M 1 b と磁石 M 2 a , M 2 b との間に磁気による吸引力が発生して、非接触受電部 2 0 は非接触給電部 1 0 に対向して取り付けられる。

10

【 0 0 7 6 】

そして、図 9 に示すように、非接触受電部 2 0 を、パネル表面 P a 上で移動させると、非接触給電部 1 0 の磁石 M 1 a , M 1 b と非接触受電部 2 0 の磁石 M 2 a , M 2 b との間の吸引力によって、非接触給電部 1 0 も非接触受電部 2 0 に引っ張られて、パネル裏面 P b 上を同方向に移動し、給電状態を維持できる。

【 0 0 7 7 】

また、非接触給電部 1 0 のパネル裏面 P b 側、および非接触受電部 2 0 のパネル表面 P a 側に車輪 (図示なし) を各々設ければ、上記移動を容易に行うことができる。

20

【 0 0 7 8 】

而して、ユーザは、使用する直流機器 U の種類やレイアウト変更等による給電ポイントの変更を容易に行うことができる。

【 0 0 7 9 】

なお、上記実施形態 1 , 2 では、図 1 0 に示す配電システムにおいて直流配電システムに非接触給電システムを適用しているが、図示しない交流配電システムに各実施形態と同様の非接触給電システムを適用してもよい。この場合、非接触給電部 1 0 の入力段に商用電源を整流する整流手段を設け、非接触受電部 2 0 の出力段にインバータ装置等の D C / A C 変換装置を設ける。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 0 】

【 図 1 】 実施形態 1 の非接触給電システムの概略構成を示す図である。

【 図 2 】 同上の非接触給電システムの回路構成を示す図である。

【 図 3 】 (a) は同上の非接触給電部が具備する磁石の配置、(b) は非接触受電部が具備する磁石の配置を各々示す図である。

【 図 4 】 (a) (b) 非接触給電部の配置を示す図である。

【 図 5 】 同上の非接触給電部をシートに組み込んだ構成を示す図である。

【 図 6 】 同上の駆動制御部の構成を示す図である。

【 図 7 】 同上の駆動制御部の動作フローチャートを示す図である。

40

【 図 8 】 同上の非接触給電システムの別の概略構成を示す図である。

【 図 9 】 実施形態 2 の非接触給電システムの概略構成を示す図である。

【 図 1 0 】 配電システムの全体構成を示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 1 】

H 建屋

P 1 壁パネル

P 2 天井パネル

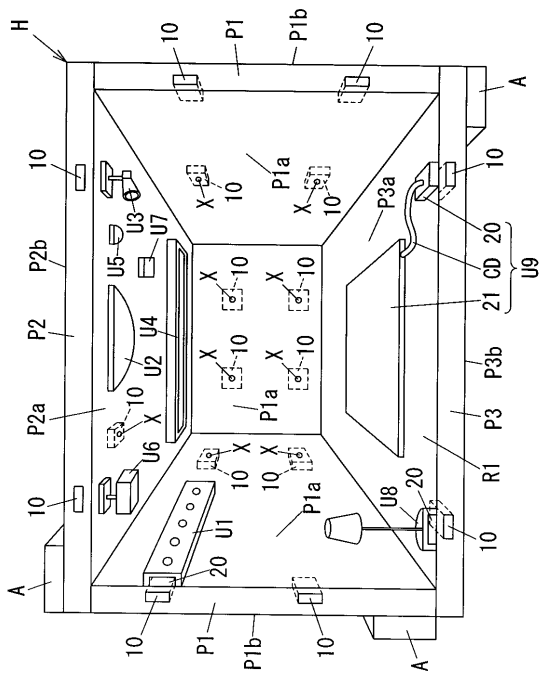
P 3 床パネル

P 1 a 壁表面

50

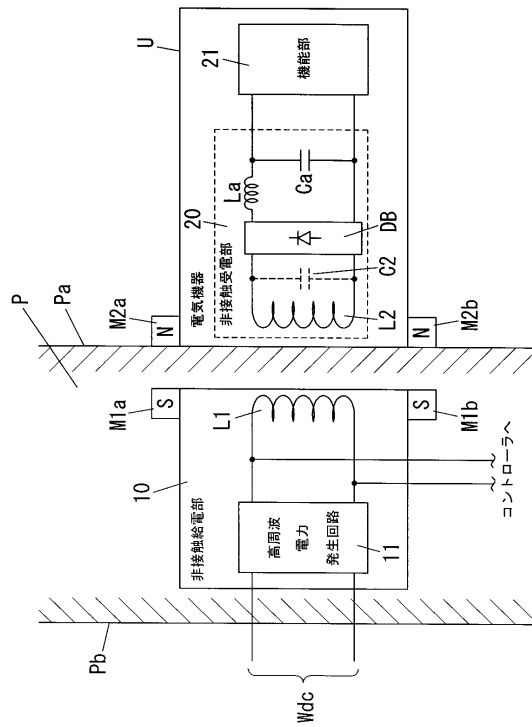
- P 2 a 天井表面
- P 3 a 床表面
- 1 0 非接触給電部
- 2 0 非接触受電部
- 2 1 機能部
- U 直流機器
- A 駆動制御部

【図 1】

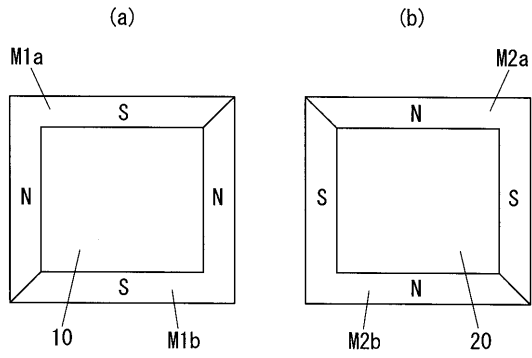


- H 建屋
- P 1 壁パネル
- P 2 天井パネル
- P 3 床パネル
- P 1 a 壁表面
- P 2 a 天井表面
- P 3 a 床表面
- 1 0 非接触給電部
- 2 0 非接触受電部
- 2 1 機能部
- U 直流機器
- A 駆動制御部

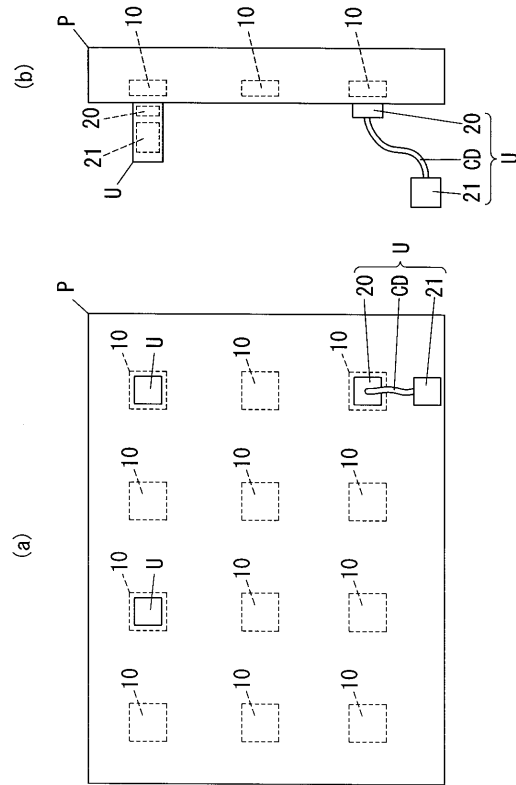
【図 2】



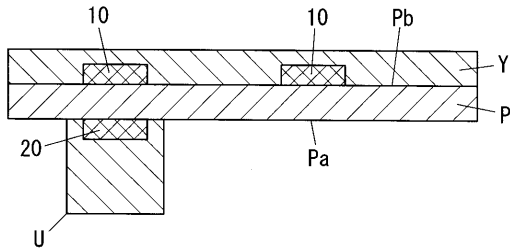
【図3】



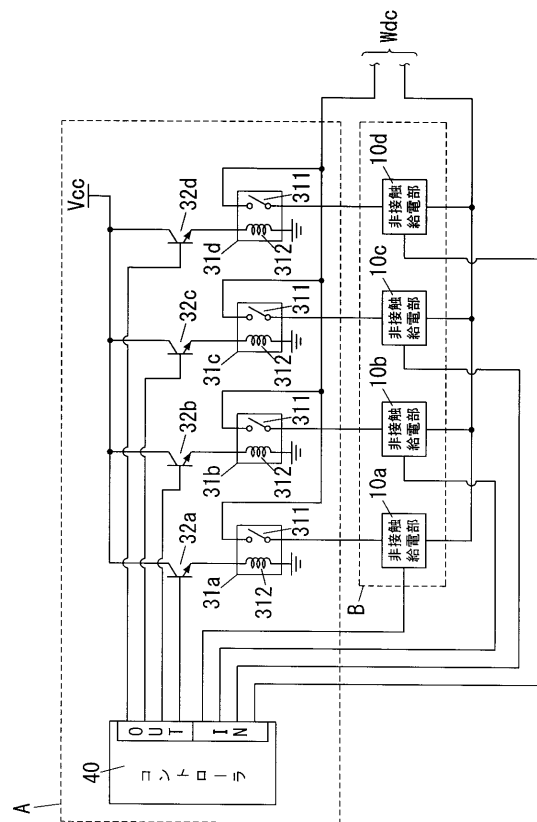
【図4】



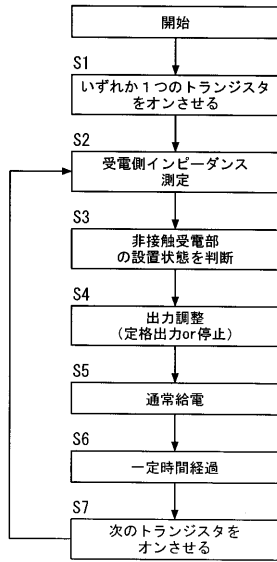
【図5】



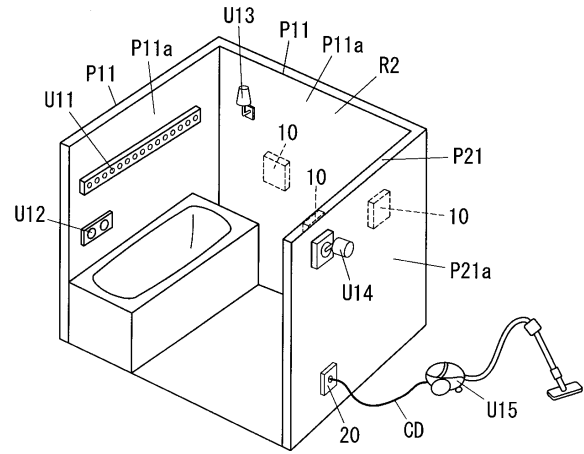
【図6】



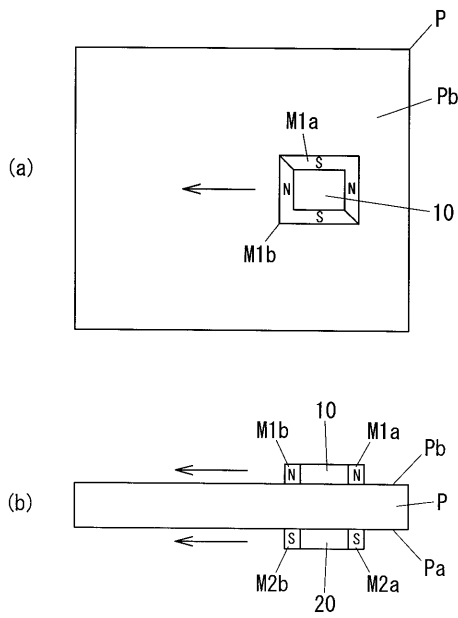
【図7】



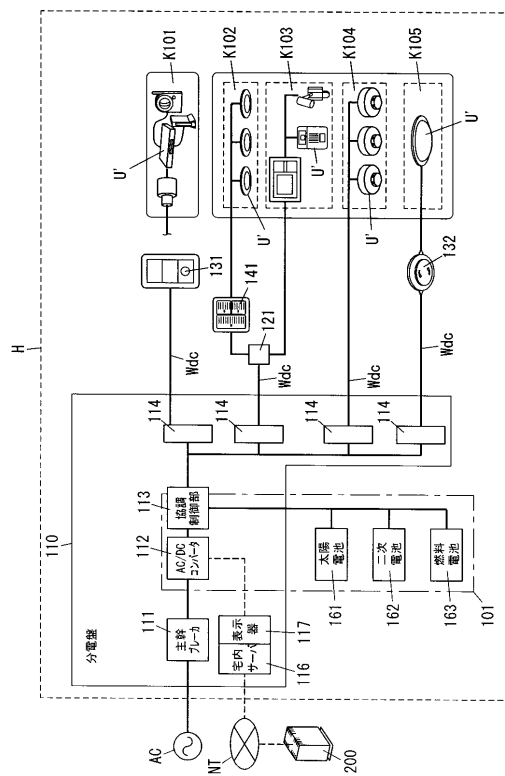
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 政博
大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

合議体

審判長 堀川 一郎

審判官 新海 岳

審判官 楨原 進

(56)参考文献 特開2005-110412(JP,A)
特開2003-224937(JP,A)
特開2006-149168(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 17/00