(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-89648
(P2019-89648A)
(43)公開日　令和1年6月13日(2019.6.13)

| (51)Int.Cl. | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|
| B66B 1/34 | (2006.01) | B66B | 1/34 | A | 3F502 |
| H02J 50/70 | (2016.01) | H02J | 50/70 | | 5G503 |
| H02J 50/12 | (2016.01) | H02J | 50/12 | | |
| H02J 50/80 | (2016.01) | H02J | 50/80 | | |
| H02J 7/00 | (2006.01) | H02J | 7/00 | 301D | |

審査請求 未請求　請求項の数 20　ＯＬ　（全 21 頁）

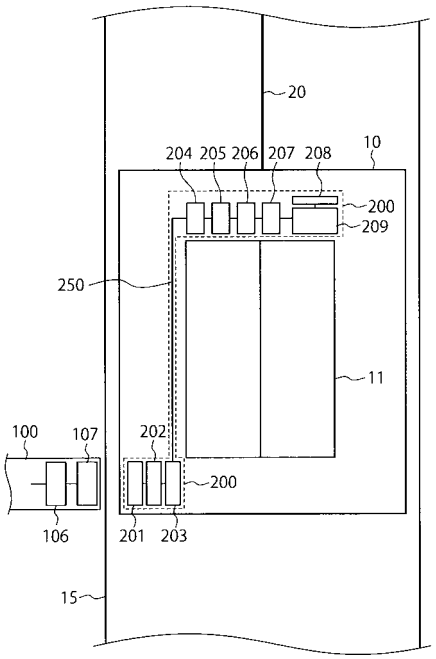
(21)出願番号　特願2017-221032 (P2017-221032)
(22)出願日　平成29年11月16日 (2017.11.16)

(71)出願人　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100091982
弁理士　永井　浩之
(74)代理人　100091487
弁理士　中村　行孝
(74)代理人　100082991
弁理士　佐藤　泰和
(74)代理人　100105153
弁理士　朝倉　悟
(74)代理人　100107582
弁理士　関根　毅
(74)代理人　100118876
弁理士　鈴木　順生

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エレベータの非接触充電システム

(57)【要約】
【課題】安全かつ低コストのエレベータの非接触充電システムを提供する。
【解決手段】本発明の実施形態としてのエレベータの非接触充電システムは、かごの上部に配置された２次電池と、前記かごの下部に配置された受電パッドと、前記受電パッドと前記２次電池の間に接続された整流回路と、前記かごの下部に配置され、前記受電パッドと前記整流回路の間に接続された第１コンデンサとを備える。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
かごの上部に配置された２次電池と、
前記かごの下部に配置された受電パッドと、
前記受電パッドと前記２次電池の間に接続された整流回路と、
前記かごの下部に配置され、前記受電パッドと前記整流回路の間に接続された第１コンデンサと
を備えたエレベータの非接触充電システム。
【請求項２】
前記受電パッドは、昇降路のいずれかの面と対向して配置されている、
請求項１に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項３】
前記昇降路に、前記受電パッドと面するように配置された送電パッドと、
前記送電パッドと、交流電源との間に接続された第２コンデンサと
を備えた請求項２に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項４】
前記送電パッドは、前記昇降路における前記かごの停止位置に設置されている、
請求項３に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項５】
前記送電パッドと前記受電パッドは、略板状の磁性体コアの表面上に概略円形状の巻線が配置されたスパイラルコイルを含み、
前記送電パッドの前記受電パッドと対向しない面と、前記受電パッドの前記送電パッドと対向しない面は、金属で被覆されている、
請求項３または４に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項６】
前記送電パッドと前記受電パッドは、略板状の磁性体コアに巻き付けられたソレノイドコイルを含み、
前記送電パッドの前記受電パッドと対向しない面と、前記受電パッドの前記送電パッドと対向しない面は、金属で被覆されている、
請求項３または４に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項７】
前記かごの上部の外周に配置された第１無線通信装置と、
前記昇降路の内周に、前記第１無線通信装置と対向して配置された第２無線通信装置と
を備えた請求項３ないし６のいずれか一項に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項８】
前記かごの下部の、前記受電パッドとは反対側の面に配置された第１無線通信装置と、
前記昇降路の内周に、前記第１無線通信装置と対向して配置された第２無線通信装置と
を備えた請求項３ないし６のいずれか一項に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項９】
前記昇降路の前記送電パッドの近傍に配置され、毛が前記昇降路の内側を向いている、第１ブラシ
を備えた請求項３ないし８のいずれか一項に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１０】
前記かごの前記受電パッドの近傍に配置され、毛が前記かごの外側を向いている、第２ブラシ
を備えた請求項３ないし９のいずれか一項に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１１】
前記かごの上部に配置され、前記整流回路と、前記２次電池との間に接続された逆流防止部
を備えた請求項１ないし１０のいずれか一項に記載のエレベータの非接触充電システム

。
【請求項１２】
前記逆流防止部は、逆流防止ダイオードを含む、
請求項１１に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１３】
前記逆流防止部は、スイッチを含む、
請求項１１または１２に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１４】
前記逆流防止部は、監視部を含み、前記監視部はセンサによる測定結果に基づき、前記スイッチの開閉を行う、
請求項１３に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１５】
前記センサは、前記かごの下部に配置された漏水センサを含む、
請求項１４に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１６】
前記整流回路は、前記かごの下部に配置され、
前記かごの壁面内に引かれ、前記整流回路と前記逆流防止部を電気的に接続する、電力ケーブル
を備えた請求項１１ないし１５のいずれか一項に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１７】
前記整流回路は、前記かごの上部に配置され、
前記かごの壁面内に引かれ、前記第１コンデンサと前記整流回路を電気的に接続する、電力ケーブル
を備えた請求項１ないし１６のいずれか一項にエレベータの非接触充電システム。
【請求項１８】
前記電力ケーブルは、シールドケーブルである、
請求項１７に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項１９】
前記電力ケーブルは、少なくとも４本の第１芯線と、少なくとも４本の第２芯線とを備え、前記第１芯線と、前記第２芯線には差動の交流電力が流れる、１０芯ケーブルである、
請求項１７または１８に記載のエレベータの非接触充電システム。
【請求項２０】
前記受電パッドは、前記かごのドアが設置されている面とは異なる面に配置されている、
請求項１ないし１９のいずれか一項にエレベータの非接触充電システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の実施形態は、エレベータの非接触充電システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
エレベータのかごには、例えば照明、空調、表示装置、操作盤、ドアモータなどの装置が搭載されており、電力を供給する必要がある。電力の供給と、信号の送受信のため、エレベータのかごにはテールコードと呼ばれる大型のケーブルが接続されている。テールコードの重量は、高層マンションや高層ビルの場合、数トン単位に達する。このため、エレベータによるエネルギー消費の増大、建設コストの高騰、保守作業の難易度が問題となっている。
【０００３】

そこで、近年はエレベータのかごに非接触で給電し、かごに搭載された２次電池を充電する技術の開発が進められている。これまで、停電時の非常用電源など限られた用途に向けられていた非接触充電技術を、通常稼働時の電源供給などにも適用することが検討されている。本技術のエレベータへの適用にあたっては、低コスト化、乗客への電磁波曝露や電磁ノイズの軽減や、浸水事故発生時などの安全確保が課題となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特許第５８００６５０号公報

【特許文献２】特許第４１３０９１３号公報

【非特許文献】

【０００５】

【非特許文献１】Ｒ．Ｌａｏｕａｍｅｒ，Ｍ．Ｂｒｕｎｅｌｌｏ，Ｊ．Ｐ．Ｆｅｒｒｉｅｕｘ，Ｏ．Ｎｏｒｍａｎｄ，Ｎ．Ｂｕｃｈｈｅｉｔ，“Ａ Ｍｕｌｔｉ－Ｒｅｓｏｎａｎｔ Ｃｏｎｖｅｒｔｅｒ ｆｏｒ Ｎｏｎ－Ｃｏｎｔａｃｔ Ｃｈａｒｇｉｎｇ ｗｉｔｈ Ｅｌｅｃｔｒｏｍａｇｎｅｔｉｃ Ｃｏｕｐｌｉｎｇ，”Ｉｎｄｕｓｔｒｉａｌ Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ，Ｃｏｎｔｒｏｌ ａｎｄ Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔａｔｉｏｎ，１９９７．ＩＥＣＯＮ ９７．２３ｒｄ Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ Ｃｏｎｆｅｒｅｎｃｅ，Ｖｏｌ．２，ｐｐ．７９２－７９７，Ｎｏｖ．１９９７．

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明の実施形態は、安全かつ低コストのエレベータの非接触充電システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の実施形態としてのエレベータの非接触充電システムは、かごの上部に配置された２次電池と、前記かごの下部に配置された受電パッドと、前記受電パッドと前記２次電池の間に接続された整流回路と、前記かごの下部に配置され、前記受電パッドと前記整流回路の間に接続された第１コンデンサとを備える。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】第１の実施形態に係るシステム全体の構成例を示す図。

【図２】第１の実施形態に係る送電装置の構成例を示す図。

【図３】第１の実施形態に係る受電装置の構成例を示す図。

【図４】非接触充電システムに係る回路の構成例を示す図。

【図５】エレベータかごの各部位を示した斜視図。

【図６】第１の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示す図。

【図７】多芯シールドケーブルの例を示す図。

【図８】受電パッドの設置面の一例を示した斜視図。

【図９】受電パッドの設置面の一例を示した斜視図。

【図１０】受電パッドの設置面の一例を示した斜視図。

【図１１】送電パッドおよび受電パッドの第１の構成例を示す図。

【図１２】送電パッドおよび受電パッドの第２の構成例を示す図。

【図１３】第２の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示す図。

【図１４】第３の実施形態に係るシステム全体の構成例を示す図。

【図１５】第４の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示す図。

【図１６】第５の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。また、図面において同一の構成要素は、同じ番号を付し、説明は、適宜省略する。

【００１０】

（第１実施形態）

図１は、第１の実施形態に係るエレベータの非接触充電システム全体の構成例を示す図である。

【００１１】

本実施形態に係る非接触充電システムは、かご１０と、昇降路１５と、ロープ２０と、巻上機３０と、電力ケーブル４０と、送電装置１００とを備えている。このうち、かご１０は構成要素として、ドア１１と、受電装置２００とを備えている。

【００１２】

かご１０は、昇降路１５内に設置されており、巻上機３０の駆動により、ロープ２０を介して昇降動作をする。かご１０に設けられたドア１１は、開閉可能である。開いた状態のドア１１から、かご１０の室内に乗客、機材、物資などが出入りすることができる。かご１０に設けられた受電装置２００は、送電装置１００から非接触で給電される。

【００１３】

かご１０に備えられた照明、空調、通信装置、制御装置、スピーカー、表示装置、操作盤、ドアモータなどの装置（図示せず）は、受電装置２００に蓄えられた電力によって動作することができる。これらの装置は一例であり、かご１０にはその他の装置が搭載されていてもよい。また、かご１０は必ず上述のすべての装置を備えていなくてもよい。受電装置２００の詳細については後述する。

【００１４】

送電装置１００は、昇降路１５に内周に面して設置されており、電力ケーブル４０を介して電力の供給を受けている。送電装置１００は、例えばかご１０のそれぞれの停止位置に設置されている。この場合、送電装置１００による給電は、かご１０が停止位置にあるときに行われる。かご１０の停止位置は、例えば建物の全てまたは一部の階である。図１における送電装置１００の配置は一例であり、これとは異なる配置を用いることを妨げるものではない。送電装置１００の詳細については後述する。

【００１５】

電力ケーブル４０は、それぞれの送電装置１００と、巻上機３０に電力を供給する。電力ケーブル４０は、例えば電力会社の送電網に接続されており、２００Ｖまたは４００Ｖの三相交流の電力を供給する。電力ケーブル４０の供給する電圧、交流の種別、接続先については特に問わない。例えば、電力ケーブル４０は自家用発電機や非常用発電機に接続されていてもよい。また、電力ケーブル４０の種類については特に限定しない。

【００１６】

なお、図１の昇降路１５では、最下部が１階Ｇとなっているが、これは一例に過ぎない。昇降路１５の最下部は地下に達していてもよいし、建物の１階にあってもよい。同様に、昇降路１５の最上部の高さについても特に問わない。

【００１７】

次に、送電装置１００の構成要素について説明する。図２は、第１の実施形態に係る送電装置の構成例を示している。

【００１８】

送電装置１００は、ＡＣ電源１０１と、ＡＣ－ＤＣコンバータ１０２と、ＤＣ－ＤＣコンバータ１０３と、インバータ１０４と、フィルタ１０５と、補償用コンデンサ１０６と、送電パッド１０７とを備えている。

【００１９】

ＡＣ電源１０１は、交流の電力を送電装置１００に供給する交流電源である。ＡＣ電源１０１は、電力会社から供給された電力であってもよいし、自家用発電機や非常用発電機から供給された電力であってもよく、種類については特に問わない。

【００２０】

ＡＣ－ＤＣコンバータ１０２は、ＡＣ電源１０１から入力された交流電力を直流に変換する。ＡＣ－ＤＣコンバータ１０２の方式としては、例えば、トランス方式やスイッチング方式などがあるが、どの方式を用いてもよい。

【００２１】

ＤＣ－ＤＣコンバータ１０３は、ＡＣ－ＤＣコンバータ１０２から入力された直流電力の昇圧または降圧を行う。電圧の変更が不要である場合、ＤＣ－ＤＣコンバータ１０３を省略してもよい。必要な直流電力の電圧は、送電パッド１０７と、受電パッド２０１の間の伝送効率やバッテリー２０９の規格や仕様などから定められる。

【００２２】

インバータ１０４は、直流電力を所定の周波数の交流電力に変換する。インバータ１０４は、例えば、９ｋＨｚ、２０ｋＨｚ、８５ｋＨｚなど２００ｋＨｚ未満の交流電力を出力する。ここで挙げた周波数は一例であり、交流電力の周波数については特に問わない。また、インバータの回路方式についても特に限定しない。

【００２３】

フィルタ１０５は、交流電力の信号からノイズ成分を除去するローパスフィルタである。フィルタ１０５により、高周波のノイズ成分を除去することができる。なお、設計条件によって、フィルタ１０５は省略してもよいし、フィルタ１０５の数を増やしてもよい。また、電気回路におけるフィルタ１０５の位置は図２の例と異なっていてもよい。

【００２４】

補償用コンデンサ１０６は、入力された交流電力の力率改善を行うコンデンサである。力率とは、表された有効電力と皮相電力の比である。効率的な電力伝送の観点から、無効電力を小さくし、力率を１に近い値に設定することが望ましい。送電パッド１０７は誘導性の負荷であるため、電圧に比べ電流の位相が遅れ、無効電力が発生してしまう。そこで、補償用コンデンサ１０６を使用することにより、位相差を小さくすることができる。電圧と電流の位相差が小さくなると、力率が改善し送電パッド１０７における電力伝送の効率が高くなる。（例えば、

【非特許文献１】。）

【００２５】

送電パッド１０７は、受電パッド２０１と電磁的に結合し、受電パッド２０１に非接触で給電を行うことができる。送電パッド１０７として、受電パッド２０１に係るデバイスと互換性を有するものであれば、各種のワイヤレス給電方式のデバイスを用いることができる。ワイヤレス給電方式の例としては、電磁誘導方式、磁界共鳴（ＭＲ：ｍａｇｎｅｔｉｃ　ｒｅｓｏｎａｎｃｅ）方式、電界結合方式、電波受信方式などが挙げられる。送電パッド１０７の構造については後述する。

【００２６】

次に、受電装置２００の構成要素について説明する。図３は、第１の実施形態に係る受電装置の構成例を示している。

【００２７】

受電装置２００は、受電パッド２０１と、補償用コンデンサ２０２と、フィルタ２０３と、整流回路２０４と、ＤＣ－ＤＣコンバータ２０５と、逆流防止ダイオード２０６と、スイッチ２０７と、監視部２０８と、バッテリー２０９とを備えている。このうち、逆流防止ダイオード２０６、スイッチ２０７、監視部２０８は逆流防止部２２０に係る構成要素である。

【００２８】

受電パッド２０１は、送電パッド１０７と電磁的に結合し、送電パッド１０７から受電することができる。受電パッド２０１として、送電パッド１０７に係るデバイスと互換性を有するものであれば、各種のワイヤレス給電方式のデバイスを用いることができる。ワイヤレス給電方式の例としては、電磁誘導方式、磁界共鳴（ＭＲ：ｍａｇｎｅｔｉｃ　ｒｅｓｏｎａｎｃｅ）方式、電界結合方式、電波受信方式などが挙げられる。受電パッド２０１の構造については後述する。

【００２９】
補償用コンデンサ２０２は、入力された交流電力の力率改善を行うコンデンサである。一般に、補償用コンデンサ２０２からみた負荷側は誘導性であるため、無効電力が発生してしまう。そこで、補償用コンデンサ２０２を挿入し、電流と電圧の位相差を小さくすることができる。これにより、力率を１に近い値にし、効率的な受電を実現する。
【００３０】
フィルタ２０３は、交流電力からノイズ成分を除去する。フィルタ２０３として、ローパスフィルタを用いることができる。ローパスフィルタにより、高周波のノイズ成分を除去することができる。なお、設計条件によっては、フィルタ２０３を省略してもよいし、フィルタ２０３の数を増やしてもよい。また、電気回路におけるフィルタ２０３の位置は図３の例と異なっていてもよい。
【００３１】
整流回路２０４は、交流電力を整流し、直流電力を出力する。整流回路２０４の例としては全波整流を行うフルブリッジ回路や、半波整流を行うハーフブリッジ回路が挙げられる。フルブリッジ回路やハーフブリッジ回路を用いると、バッテリー２０９から受電バッド２０１側に電流が逆流するのを阻止することができる。
【００３２】
ＤＣ－ＤＣコンバータ２０５は、整流回路２０４から入力された直流電力の昇圧または降圧を行う。電圧の変更が不要である場合、ＤＣ－ＤＣコンバータ２０５を省略してもよい。必要な直流電力の電圧は、バッテリー２０９の規格や仕様などから定められる。
【００３３】
逆流防止部２２０は、かご１０の天井側に配置されており、バッテリー２０９から受電バッド２０１側に電流が逆流するのを防止する。逆流防止部２２０に含まれる構成要素の例としては、逆流防止ダイオード２０６、スイッチ２０７、監視部２０８が挙げられる。逆流防止部２２０は、これらの構成要素のすべてを備えていてもよいし、一部の構成要素のみを備えていてもよい。整流回路２０４も、電流の逆流防止機能を有するが、かご１０の天井側に配置されるとは限らないため、逆流防止部２２０には含まれない。なお、かご１０に係る構成要素の配置については後述する。
【００３４】
逆流防止ダイオード２０６は、出力側の電圧が入力側の電圧より高いときに、出力側から入力側に向かって電流が流れるのを防止する。すなわち、逆流防止ダイオード２０６により、バッテリー２０９から受電バッド２０１側に電流が逆流するのを防ぐことができる。逆流防止ダイオード２０６の種類および方式については特に問わない。
【００３５】
スイッチ２０７は、バッテリー２０９と受電パッド２０１間の電気的な接続を切断し、バッテリー２０９から受電バッド２０１側に電流が逆流するのを防止する。スイッチ２０７として、例えば保護継電器（リレー）、遮断器（ブレーカー）など各種の開閉器（スイッチ）を用いることができる。スイッチ２０７はその他の機器により実現されていてもよく、実装については特に問わない。スイッチ２０７は、手動で開閉（ＯＮ／ＯＦＦ）が行われるものであってもよいし、後述する監視部２０８の指令に基づき、自動的に開閉が行われるものであってもよい。スイッチ２０７が電源によって駆動されるものである場合、バッテリー２０９の電力によって動作してもよい。
【００３６】
監視部２０８は、受電装置２００の状態を監視し、監視結果に基づきスイッチ２０７の開閉操作を実行する。監視部２０８は、各種のセンサによる測定結果に基づき、受電装置２００の状態監視をする。監視部２０８は、例えば受電装置２００内の回路における電圧値や電流値を測定し、短絡、逆電流などの異常を検出してもよい。バッテリー２０９の残量計（残量ゲージ）ＩＣから、２次電池に係る各種計測値を取得し、異常検知を行ってもよい。また、かご１０下部に設置された漏水センサからの信号に基づき、スイッチ２０７を操作してもよい。監視部２０８は、バッテリー２０９の電力によって動作するものであ

ってもよい。
【００３７】
監視部２０８の機能は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）などのプロセッサで動作するソフトウェア（プログラム）によって実装されてもよいし、ＦＰＧＡやＡＳＩＣなどのハードウェア回路によって実装されてもよいし、これらの組み合わせによって構成されていてもよい。また、監視部２０８は記憶部を備えていてもよい。記憶部は、例えばＮＡＮＤフラッシュメモリ、ＮＯＲフラッシュメモリ、ＭＲＡＭ、ＲｅＲＡＭ、ハードディスク、光ディスクなどの不揮発性記憶デバイス、ＤＲＡＭなどの揮発性記憶デバイス、またはこれらの組み合わせから構成される。
【００３８】
バッテリー２０９は、直流電力で充電可能な２次電池である。２次電池の例としては、ニッケル水素電池やリチウムイオン電池などが挙げられる。バッテリー２０９の容量、定格電圧、規格などは、例えば、かご１０に搭載された機器の種類、駆動電圧、消費電力などによって決めることができる。また、バッテリー２０９は残量計（残量ゲージ）ＩＣを備えていてもよい。バッテリー２０９の充電・放電タイミングの制御、電流値の調整などは残量計ＩＣが実行してもよいし、監視部２０８が行ってもよい。また、バッテリー２０９の制御はかご１０の内部にある専用のコントローラや、かご１０の外部にある制御装置からの指令に基づいて行われてもよく、方法については問わない。
【００３９】
図４は、非接触充電システムに係る回路の構成例を示している。図４は、送電装置１００と、受電装置２００が対をなして向かい合い、ワイヤレス給電が可能となった状態における回路構成の概略図である。以下では、図４の回路について説明する。
【００４０】
ＡＣ電源１０１は、負荷１１０に電力を供給する。負荷１１０は、図２におけるＡＣ－ＤＣコンバータ１０２、ＤＣ－ＤＣコンバータ１０３、インバータ１０４、フィルタ１０５に相当する。負荷１１０から出力された交流電力は補償用コンデンサ１０６によって、力率が改善され、送電パッド１０７に伝達される。送電パッド１０７は図４における1次側コイルに相当する。
【００４１】
送電パッド１０７に対向する、受電パッド２０１は、送電パッド１０７と電磁的に結合しているため、送電パッド１０７から受電パッド２０１に交流電力が伝達される。受電パッド２０１は、図４における２次側コイルに相当する。受電パッド２０１に伝達された交流電力は、補償用コンデンサ２０２に入力される。補償用コンデンサ２０２も交流電力の力率改善を行う。補償用コンデンサ２０２から出力された電力は、負荷２１０に入力される。負荷２１０は、図３における、フィルタ２０３、整流回路２０４、ＤＣ－ＤＣコンバータ２０５、逆流防止ダイオード２０６、スイッチ２０７、監視部２０８、バッテリー２０９に相当する。
【００４２】
次に、送電装置１００および受電装置２００に係る構成要素の配置について説明する。詳細な説明を行う前に、エレベータのかご１０のそれぞれの部位について説明する。図５は、かご１０のそれぞれの部位を示した斜視図である。図５はかご１０の概略図であり、ロープ２０や各種ケーブルは省略されている。
【００４３】
かご１０は、かご下部１２、かご中心部１３、かご上部１４の３つの部位に分けられる。かご下部１２は、かご１０の室内より地面側（ｚ軸負方向の側）の部分であり、内部に各種装置を格納可能な空間を有する。
【００４４】
かご中心部１３は、かご下部１２と、かご上部１４の間を占める部分であり、内部にかご１０の室内部を有する。室内部には、ドア１１を介して出入りすることが可能である。ドア１１は、かご中心部１３の昇降路１５と対向している、少なくとも１つの面に設けら

れている。図５の例では、ドア１１が、かご中心部１３の、ｘ軸正方向側のｙ－ｚ面に設けられている。エレベータが２方向の出入口を有するものである場合、さらにドアを、かご中心部１３のｘ軸負方向側のｙ－ｚ面に追加してもよい。かご中心部１３の壁面内にはケーブルなどの配線を引くことができる。

【００４５】

かご上部１４は、かご１０の室内より天井側（ｚ軸正方向の側）の部分であり、内部に各種装置を格納可能な空間を有する。かご上部１４に格納された装置類は、かご中心部１３の壁面内に引いたケーブルを介してかご下部１２に格納された装置類と電気的に接続される。

【００４６】

なお、以降でかごの下部、かごの上部と記載した場合、それぞれ上述のかご下部１２、かご上部１４を意味するものとする。

【００４７】

図６は、第１の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示している。図６は、かご１０における、受電装置２００の構成要素の配置例を示している。

【００４８】

図６では、受電装置２００の受電パッド２０１が、かご下部１２に配置されている。一方、送電装置１００の送電パッド１０７は、昇降路１５の内周に、受電パッド２０１と面するように配置されている。ワイヤレス給電がかご１０の停止位置において行われ、送電パッド１０７が、かご１０の停止位置に配置されている場合、送電パッド１０７と受電パッド２０１の対は、乗客の足元の高さとなる。これにより、ワイヤレス給電時における漏えい電磁界を、乗客の頭部から離すことができる。乗客の脳への電磁波の曝露量が軽減され、人体への安全性を確保することが可能となる。

【００４９】

かご１０が昇降路１５の１階や地下階（最も地面側に位置する階）で停止している場合、かご下部１２の浸水リスクは、かご上部１４に比べ、高くなる。エレベータの設置環境において豪雨、水害などが発生した場合、低い水位であっても、比較的容易にかご下部１２が浸水する可能性がある。かご下部１２にバッテリー２０９が配置されていると、浸水被害が発生した場合、漏電や短絡（ショート）などが発生するおそれがある。そこで、本実施形態に係る受電装置２００では、かご上部１４にバッテリー２０９を配置している。

【００５０】

図６の例における、受電装置２００の構成要素の具体的な配置は下記の通りである。受電パッド２０１、補償用コンデンサ２０２、フィルタ２０３は、かご下部１２に配置されている。一方、整流回路２０４、ＤＣ－ＤＣコンバータ２０５、逆流防止ダイオード２０６、スイッチ２０７、監視部２０８、バッテリー２０９は、かご上部１４に配置されている。

【００５１】

かご下部１２に設置された構成要素と、かご上部１４に設置された構成要素は、電力ケーブル２５０を介して電気的に接続されている。図６の例では、フィルタ２０３と、整流回路２０４が電力ケーブル２５０を介して電気的に接続されている。したがって、本実施形態に係る電力ケーブル２５０には交流電力が流れる。かご下部１２に位置するフィルタ２０３の前段には、補償用コンデンサ２０２が設けられている。受電パッド２０１から出力された交流電力は補償用コンデンサ２０２を経由することにより、電圧や電流値が低下する。なお、フィルタ２０３が省略されていたり、電気回路の別の位置に設置されていたりいる場合には、補償用コンデンサ２０２と整流回路２０４の間を電力ケーブル２５０で接続してもよい。

【００５２】

特にかご１０の構成により電力ケーブル２５０が長くなる場合には、かご１０全体の重量を抑えるために軽量の電力ケーブルを用いることが望ましい。そこで、本実施形態のように交流電力の電圧や電流値が抑えられると、電力ケーブル２５０として、高い定格電圧

と許容電流値を有する断面積の大きいケーブルを使用する必要がなくなる。すなわち、電力ケーブル２５０として、比較的廉価で軽量のケーブルを使用することができる。また、電力ケーブル２５０が長くなると、ケーブルから放射される電磁ノイズも問題になってくる。本実施形態のようにケーブルの交流電力の電圧や電流値が抑えられると、ケーブルから放射される電磁ノイズが低減される。

【００５３】

電力ケーブル２５０として、例えばシールドケーブルを用いることができる。シールドケーブルを使うと、放射される電磁ノイズを軽減することができる。また、後述する多芯のシールドケーブルを使うと、電力ケーブル２５０の交流抵抗を少なくし、効率的な電力伝送を行うことが可能となる。以下では、１０芯のシールドケーブルの例について説明する。

【００５４】

図７は、電力ケーブル２５０の一例を示す断面図である。図５に示すように、電力ケーブル２５０は、芯線６１と、絶縁被覆６２と、シース６３と、シールド６４とを備える。

【００５５】

絶縁被覆６２は、それぞれの芯線６１の周囲を覆うように設けられる。絶縁被覆６２は、絶縁材料により形成される。絶縁材料は、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、フッ素樹脂、またはポリエステルであるが、これに限られない。絶縁被覆６２は、それぞれの芯線６１の間を絶縁する。

【００５６】

シース６３は、電力ケーブル２５０の外装である。シース６３は、すべての芯線６１の周囲を覆うように設けられる。すなわち、それぞれの芯線６１は、シース６３の内側に収納されている。シース６３は、絶縁材料により形成される。絶縁材料は、例えば、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、フッ素樹脂、またはポリエステルであるが、これに限られない。シース６３は、電力ケーブル２５０の絶縁性、機械強度、耐食性、耐熱性や防水性などを向上させる。

【００５７】

シールド６４は、シース６３の内壁に設けられた金属箔である。すべての芯線６１は、シールド６４により周囲を覆われる。シールド６４を設けることにより、芯線６１に対する外部からのノイズの影響が抑制される。図７の例のように、シールド６４を備える電力ケーブル２５０は、シールドケーブルと呼ばれる。なお、本実施形態に係る電力ケーブル２５０は、シールドケーブルでなくてもよい。

【００５８】

ここで、本実施形態における芯線６１の配置について説明する。本実施形態では、図７に示すように、それぞれの芯線Ｕが、少なくとも１つの芯線Ｖと隣り合うように配置される。同様に、それぞれの芯線Ｖが、少なくとも１つの芯線Ｕと隣り合うように配置される。芯線Ｕ、Ｖには、それぞれ差動の交流電力が流れるものとする。

【００５９】

上述のように芯線６１を配置すると、芯線Ｕのうち、隣り合った芯線Ｖに近い領域が高密度領域となる。高密度領域とは、電流密度が相対的に高い領域のことである。これは、近接効果により、芯線Ｕに流れる電流が、芯線Ｕと逆方向に電流が流れる芯線Ｖ側に集中して流れるためである。

【００６０】

同様に、芯線Ｖのうち、隣り合った芯線Ｕに近い領域が高密度領域となる。これは、近接効果により、芯線Ｖに流れる電流が、芯線Ｖと逆方向に電流が流れる芯線Ｕ側に集中して流れるためである。

【００６１】

結果として、上記の配置により、すべての芯線Ｕと芯線Ｖに、少なくとも１つの高密度領域を形成することができる。こうして形成される高密度領域の総断面積は、芯線Ｕが芯線Ｖと隣り合わないように配置された場合の高密度領域の総断面積に比べて大きくなる。

交流抵抗は、高密度領域が大きいほど低くなるため、上記の配置により、電力ケーブル２５０の交流抵抗を低減することができる。

【００６２】

また、図７に示すように、芯線Ｕと芯線Ｖは、交互に配置されるのが望ましい。このような配置により、各芯線Ｕおよび各芯線Ｖに、それぞれ２つの高密度領域が形成され、高密度領域の総断面積をさらに大きくし、ケーブル２の交流抵抗をさらに低減することができる。

【００６３】

図７の電力ケーブル２５０は、１０本の芯線６１を備えた１０芯ケーブルである。１０本の芯線６１のうち、例えば４本が第１の端子に接続された芯線Ｕであり、４本が第２の端子に接続された芯線Ｖであり、２本が接地された芯線Ｇ´である。芯線Ｇ´は、電力ケーブル２５０の中央に配置されており、芯線Ｕと芯線Ｖは、芯線Ｇの周囲に交互に配置されている。図７の電力ケーブル２５０では、上述の通り、それぞれの芯線Ｕとそれぞれの芯線Ｖに、それぞれ２つの高密度領域が形成される。

【００６４】

次に、受電パッド２０１の設置面について説明する。図８～１０は、受電パッド２０１の設置面の例を示した斜視図である。受電パッド２０１は、かご下部１２の外周に、昇降路１５と対向して配置される。図８の例では、受電パッド２０１が面１２ａに沿って設置される。面１２ａは、かご下部１２のｙ軸負側のｚ－ｘ面に相当する。この場合、送電パッド１０７は、昇降路１５の面１２ａと直接対向する位置に設置される。

【００６５】

図９の例では、受電パッド２０１が面１２ｂに沿って設置される。面１２ｂは、かご下部１２のｘ軸負側のｙ－ｚ面に相当する。この場合、送電パッド１０７は、昇降路１５の面１２ｂと直接対向する位置に設置される。図１０の例では、受電パッド２０１が面１２ｃに沿って設置される。面１２ｃは、かご下部１２のｙ軸正側のｚ－ｘ面に相当する。この場合、送電パッド１０７は、昇降路１５の面１２ｃと直接対向する位置に設置される。

【００６６】

上述の例では、受電パッド２０１の設置面として、ドア１１と同一のｘ軸正側のｙ－ｚ面が含まれていない。かご１０のドア１１を有する面においては、乗客や物資の出入りがあるため、昇降路１５と、かご１０との間の隙間から異物が侵入するおそれがある。侵入する異物の大きさや材質によっては、送電パッド１０７と受電パッド２０１の間が短絡（ショート）したり、異常加熱が発生するおそれがある。したがって、安全面を考慮すると、送電パッド１０７および受電パッド２０１の設置面は、ドア１１とは異なる面であることが望ましい。

【００６７】

なお、上述では、受電パッド２０１はかご下部１２の昇降路と対向する面に設置される場合を例に説明したが、受電パッド２０１はその他の場所に配置されていてもよい。例えば、磁界共鳴など受電パッドと送電パッドの間の距離が大きくてもワイヤレス給電が可能な方式が用いられる場合、かご下部１２の内側に受電パッド２０１を設置してもよい。このように、受電パッド２０１はかご下部１２に配置されていれば、設置位置については特に問わない。

【００６８】

次に、送電パッドおよび受電パッドの構成について説明する。

【００６９】

図１１は、送電パッドおよび受電パッドの第１の構成例を示している。なお、図１１では、受電パッドが図９の面１２ｂに設置された場合における座標軸が示されている。図１１上段は、送電パッド１０７ａの受電パッド２０１ａと対向する面を正面視したときの図である。送電パッド１０７ａと受電パッド２０１ａの構造は対称であるため、図１１上段は、また受電パッド２０１ａの送電パッド１０７ａと対向する面を正面視したときの図でもある。図１１下段は、送電パッド１０７ａおよび受電パッド２０１ａを、線ＡＡ´を通

るｘ－ｙ面で切断した断面図である。
【００７０】
送電パッド１０７ａは、コイル５１と、コア５２と、導体５３とを含む。コイル５１は、コア５２の表面上において、概略円形状の巻線を形成している。図１１のコイル５１は、スパイラルコイルと呼ばれる。巻線は例えば、リッツ線やバスバーなどで形成されていてもよい。巻線の材料の例としては、銅などの金属があるが、導電性を有するのであれば、その他の材料を用いてもよい。コア５２は、例えば、酸化鉄、酸化クロム、コバルト、フェライトなどの磁性体材料で形成された、略板状の磁性体コアである。磁性体材料の種類については特に限定しない。
【００７１】
導体５３は、例えば、鉄などの金属で形成された、磁束を遮蔽する構造物である。導体５３は、例えばコア５２のコイル５１と反対側の面を覆う。これにより、送電パッド１０７ａの背面（ｘ軸負側）方向への漏れ磁束が抑制される。また、導体５３は、図１１下段のように、コア５２の外周を囲む、壁状の構造を備えていてもよい。壁状構造により、ｘ軸方向およびｙ軸方向への漏れ磁束が軽減される。導体５３が被覆する面は、送電パッド１０７ａの、受電パッド２０１ａと対向しない面に相当する。
【００７２】
ここでは、送電パッド１０７ａの構造を説明したが、受電パッド２０１ａの構造は送電パッド１０７ａと同様である。
【００７３】
図１１下段には、ワイヤレス給電時に対となった送電パッド１０７ａと受電パッド２０１ａが示されている。図１１下段における破線Ｍは、主磁束を示している。主磁束は、送電パッド１０７ａに係るコイル５１と、受電パッド２０１ａに係るコイル５１との間で磁束が結合している。一方、図１１下段における破線Ｌは、漏れ磁束を示している。漏れ磁束は、一方のコイル５１のみを囲んでおり、２つのコイル５１の間で結合していない。図１１の例の場合、主磁束が多いほど、送電パッド１０７ａと受電パッド２０１ａとの間の電磁的な結合関係が強いといえる。
【００７４】
図１２は、送電パッドおよび受電パッドの第２の構成例を示している。図１２では、受電パッドが図９の面１２ｂに設置された場合における座標軸が示されている。図１２上段は、送電パッド１０７ｂの受電パッド２０１ｂと対向する面を正面視したときの図である。送電パッド１０７ｂと受電パッド２０１ｂの構造は対称であるため、図１２上段は、また受電パッド２０１ｂの送電パッド１０７ｂと対向する面を正面視したときの図でもある。図１２下段は、送電パッド１０７ｂおよび受電パッド２０１ｂを、線ＢＢ´を通るｘ－ｙ面で切断した断面図である。
【００７５】
図１２の送電パッド１０７ｂのコイル５１ａは、コア５２に巻きつけられたソレノイドコイルである。コイルの種類が異なる点を除けば、送電パッド１０７ｂの構造は図１１の例と同様である。ここでは、送電パッド１０７ｂの構造について説明したが、受電バッド２０１ｂの構造は対称性により送電パッド１０７ｂと同様である。
【００７６】
本実施形態のように、略板状の送電パッドおよび受電パッドを使うと、凹凸型の送電パッドを使う場合に比べ、エレベータの設置上の制約が緩和される。なお、上述の送電パッドおよび受電パッドは例であり、その他の構造に係る送電パッドおよび受電パッドの使用を妨げるものではない。
【００７７】
本実施形態に係る非接触充電システムをエレベータに適用することにより、安全かつ低コストにエレベータの無線化を実現することができる。これにより、エレベータシステムにおいて大重量のテールコードをなくしたり、より軽量で安価なテールコードを使い、エネルギー消費の抑制、建設コストの低減、保守作業に係る負担の軽減などを実現したりす

ることができる。
【００７８】
なお、上述では受電装置２００において、バッテリー２０９から受電パッド側に電流が逆流するのを防止する機能を有する複数の構成要素について説明した。このような構成要素の例としては、整流回路２０４、逆流防止ダイオード２０６、スイッチ２０７や監視部２０８が挙げられる。実施段階ではこれらの構成要素のすべてを実装せず、一部を省略してもよい。ただし、安全性の確保のため、非接触充電システムは少なくともいずれかひとつの逆流防止用の構成要素を備えていることが望ましい。
【００７９】
（第２の実施形態）
第１の実施形態では、受電パッド２０１、補償用コンデンサ２０２、フィルタ２０３までを、かご下部１２に配置し、整流回路２０４、ＤＣ－ＤＣコンバータ２０５、逆流防止ダイオード２０６、スイッチ２０７、監視部２０８、バッテリー２０９については、かご上部１４に配置していた。ただし、この配置は一例に過ぎない。受電パッド２０１が、かご下部１２に配置され、バッテリー２０９が、かご上部１４に配置されているのであれば、受電装置２００に係る構成要素の配置を変更してもよい。
【００８０】
図１３は、第２の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示している。以下では、図１３を参照しながら、第１の実施形態との差異点を中心に説明する。
【００８１】
第２の実施形態に係る非接触充電システムでは、整流回路２０４を、かご上部１４ではなく、かご下部１２に配置する。本実施形態では、かご下部１２と、かご上部１４との間を電気的に接続する電力ケーブル２５０に、整流後の直流電力が流れる。直流で送電すると、交流の場合に比べて安価なケーブルを使うことができる。また、直流送電には、低損失、低ノイズなどの利点が存在する。
【００８２】
このように、第２の実施形態を用いることにより、電力ケーブル２５０の低価格化と軽量化だけでなく、エネルギーの節約や電磁的ノイズの軽減などを実現することができる。第１の実施形態における整流回路２０４は、かご下部１２が浸水した場合における、電流の逆流防止機能も有していた。整流回路２０４をかご下部１２に配置すると、エレベータが浸水した場合には整流回路２０４は濡れてしまい、電気回路の逆流防止機能を果たすことができなくなってしまう。したがって、第２の実施形態を適用する場合、かご上部１４に逆流防止ダイオード２０６、スイッチ２０７、監視部２０８など、逆流防止部２２０に係る構成要素を配置し、逆流防止機能を確保するのが望ましい。
【００８３】
なお、本実施形態における、その他の構成要素は第１の実施形態に係る非接触充電システムと同様である。
【００８４】
（第３の実施形態）
上述では、送電パッドと受電パッドとの間に異物が侵入し、短絡（ショート）や異常加熱が起こる可能性について説明した。送電パッドと受電パッドを、エレベータかごのドアとは異なる面に配置しても、異物が侵入する可能性を完全に排除することはできない。第３の実施形態では、さらなる異物除去対策を行っている。
【００８５】
図１４は、第３の実施形態に係る非接触充電システム全体の構成例を示している。本実施形態に係る非接触充電システムでは、送電パッドと受電パッドの近傍にブラシを設置され、かご１０の昇降時に受電パッドと送電パッドがクリーニングされるようになっている。図１４の例では、かご１０の受電パッドの近傍にブラシ１６ａが配置されている。また、昇降路１５の送電パッドの近傍にブラシ１６ｂが配置されている。ブラシ１６ａは、毛がかご１０の外側を向いており、かご１０の昇降時に送電パッドをクリーニングする。ブ

ラシ１６ｂは、毛が昇降路１５の内側を向いており、かご１０の通過時に受電パッドをクリーニングする。

【００８６】

図１４の例では、ブラシ１６ｂが１つ設置されているが、ブラシ１６ｂの数はこれより多くてもよい。また、ブラシ１６ｂの設置場所については特に問わない。例えば、ブラシ１６ｂを、かご１０のすべての停止位置に設置してもよい。また、ブラシは送電パッドまたは受電パッドのいずれかの近傍のみに設けられていてもよい。

【００８７】

（第４の実施形態）

エレベータのかごは、外部との通信手段を有する場合が多い。例えば、制御信号の受信、監視カメラの映像の送信、通話装置による音声の送受信、各種装置に係るステータス情報の送信などが挙げられる。テールコードの軽量化や無線化を実現するために、各種データの送受信を無線通信で行うのが望ましい。

【００８８】

図１５は、第４の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示している。以下では、図１５を参照しながら、上述の各実施形態との差異点を中心に説明する。

【００８９】

エレベータのかごに無線通信装置を設置する場合、非接触充電システムで発生する電磁ノイズにより無線通信が妨害されるおそれがある。そこで、無線通信装置をノイズ源から離して配置し、電磁ノイズの影響を軽減する。

【００９０】

かご１０の下部には、非接触充電システムにおいて最も強い電磁ノイズが発生する、受電パッド２０１が設置されている。さらに、ワイヤレス給電時には、受電パッド２０１の近傍に送電パッド１０７が配置される。一方、図１５の例では、かご１０側の無線通信装置２１１が、かご１０の上部に設置されている。このように、無線通信装置２１１は主要な電磁ノイズ源から離されて設置されているため、ワイヤレス給電が行われているときにも良好な通信品質を維持することができる。

【００９１】

無線通信装置１５１は、昇降路１５の内周に、無線通信装置２１１と対向して配置されている。このため、無線通信装置１５１は、昇降路１５において送電パッド１０７が設置された面とは反対側の面に位置する。したがって、無線通信装置１５１についても、送電パッド１０７や受電パッド２０１で発生する電磁ノイズの影響が軽減され、良好な通信品質を維持することができる。

【００９２】

無線通信装置２１１は、バッテリー２０９の電力により動作してもよい。また、無線通信装置１５１、２１１が用いる通信規格の種類については特に問わない。

【００９３】

（第５の実施形態）

第４の実施形態で説明した無線通信装置の配置は、一例にしか過ぎない。本実施形態では、装置の設置スペースなどの事情により、かご側の無線通信装置をかごの上部に設置できない場合を説明する。

【００９４】

図１６は、第５の実施形態に係るエレベータかごの構成例を示している。以下では、図１６を参照しながら、上述の各実施形態との差異点を中心に説明する。

【００９５】

図１６の例では、かご１０側の無線通信装置２１２が、かご１０の下部に設置されている。かご１０の下部には、非接触充電システムにおいて最も強い電磁ノイズ源である、受電パッド２０１が設置されている。さらに、ワイヤレス給電時には、受電パッド２０１の近傍に送電パッド１０７が配置される。

【００９６】

そこで、無線通信装置２１２を電磁ノイズ源から水平方向に離れた場所に配置する。図１６の例における無線通信装置２１２は、受電パッド２０１の反対側の面に設置されている。これにより、無線通信に対する電磁ノイズの影響を低減することができる。無線通信装置１５２、１５３は、昇降路１５の内周に、無線通信装置２１２と対向して配置されている。したがって、無線通信装置１５２、１５３も、昇降路１５の送電パッド１０７が設置された面とは反対側の面に設置されている。このように、無線通信装置１５２、１５３についても、送電パッド１０７や受電パッド２０１で発生する電磁ノイズの影響が軽減され、良好な通信品質を維持することができる。

【００９７】

図１６の例のように、昇降路側に無線通信装置が２台以上設置されていてもよい。また、昇降路側の無線通信装置が設置される高さについては特に問わない。

【００９８】

なお、本発明は上記各実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって種々の発明を形成できる。また例えば、各実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除した構成も考えられる。さらに、異なる実施形態に記載した構成要素を適宜組み合わせてもよい。

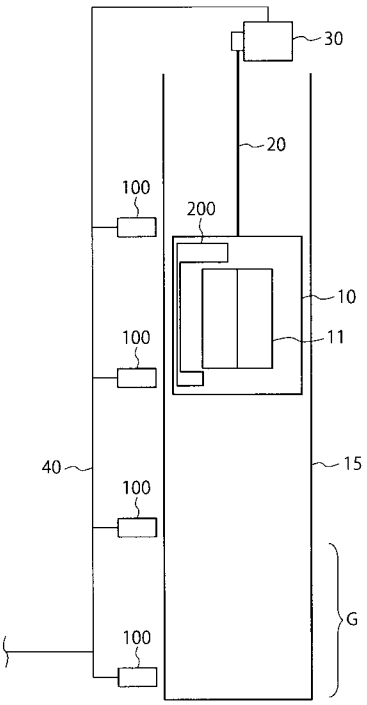
【符号の説明】

【００９９】

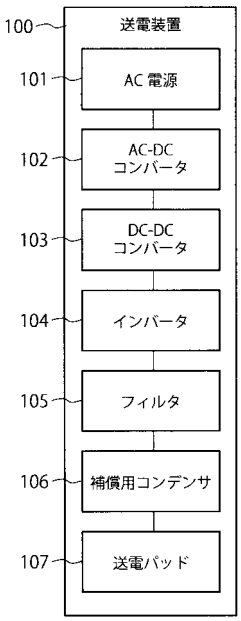
Ｇ　１階
Ｍ　主磁束
Ｌ　漏れ磁束
１０　かご
１１　ドア
１２　かご下部
１２ａ、１２ｂ、１２ｃ　面
１３　かご中心部
１４　かご上部
１５　昇降路
１６ａ、１６ｂ　ブラシ
２０　ロープ
３０　巻上機
４０、２５０　電力ケーブル
５１、５１ａ　コイル
５２　コア
５３　導体
６１　芯線
６２　絶縁被覆
６３　シース
６４　シールド
１００　送電装置
１０１　ＡＣ電源
１０２　ＡＣ－ＤＣコンバータ
１０３、２０５　ＤＣ－ＤＣコンバータ
１０４　インバータ
１０５　フィルタ
１０６、２０２　補償用コンデンサ
１０７、１０７ａ、１０７ｂ　送電バッド
１１０、２１０　負荷
１５１、１５２、１５３、２１１、２１２　無線通信装置

２００　受電装置
２０１、２０１ａ、２０１ｂ　受電パッド
２０３　フィルタ
２０４　整流回路
２０６　逆流防止ダイオード
２０７　スイッチ
２０８　監視部
２０９　バッテリー
２２０　逆流防止部

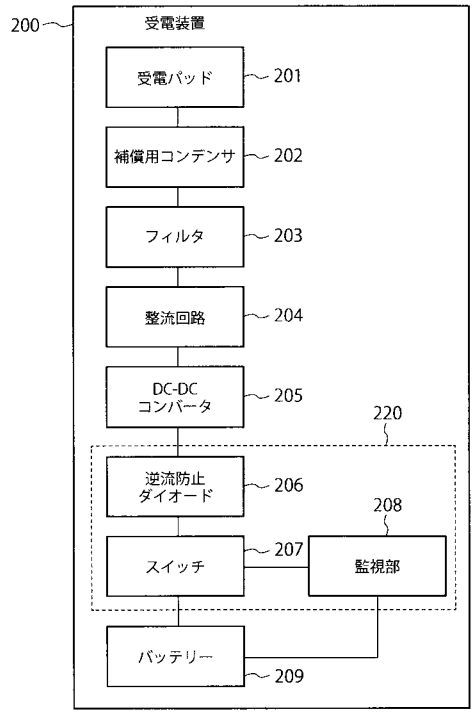
【図１】



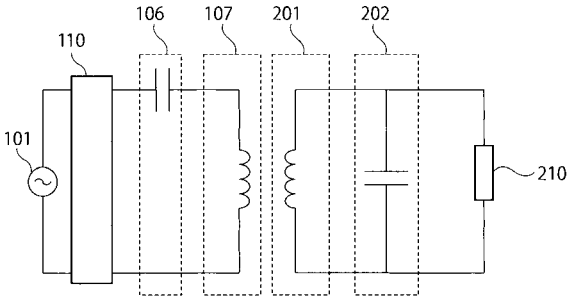

【図２】



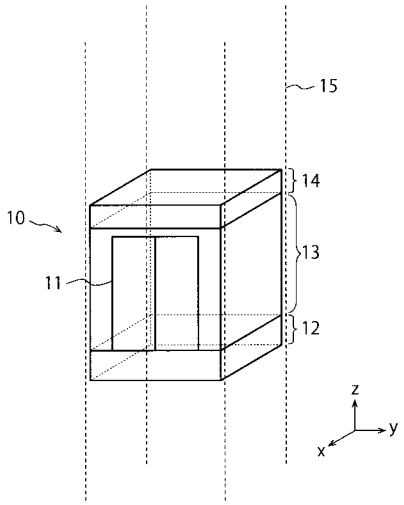
【図３】


200
受電装置
受電パッド
201
補償用コンデンサ
202
フィルタ
203
整流回路
204
DC-DC
コンバータ
205
220
逆流防止
ダイオード
206
208
スイッチ
207
監視部
バッテリー
209

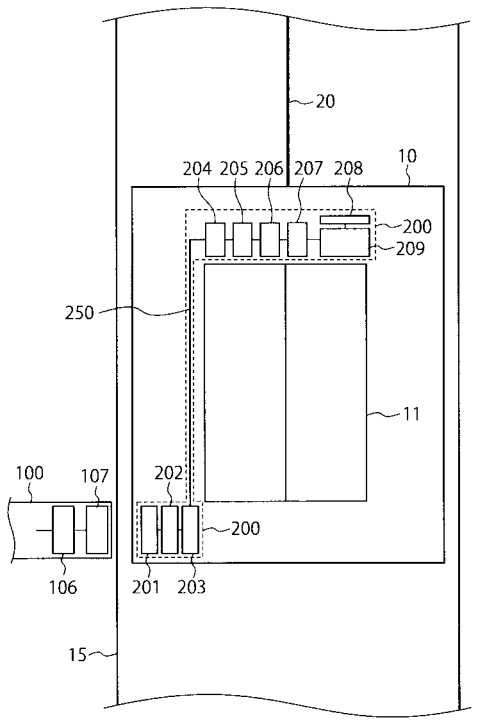
【図４】


106
107
201
202
110
101
210

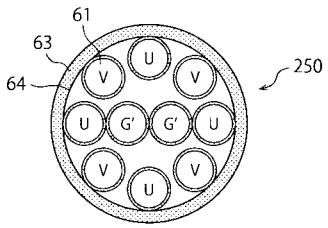
【図５】


15
14
10
13
11
12
z
y
x

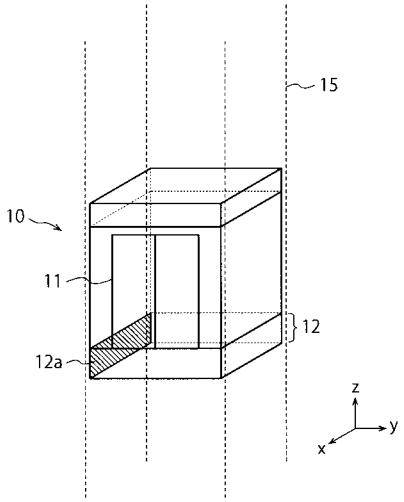
【図６】


20
10
204
205
206
207
208
200
209
250
11
100
107
202
200
106
201
203
15

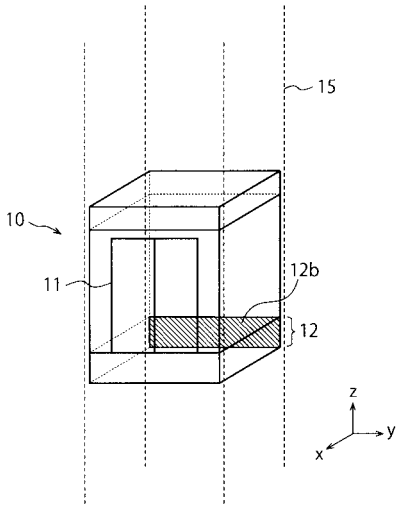
【図７】



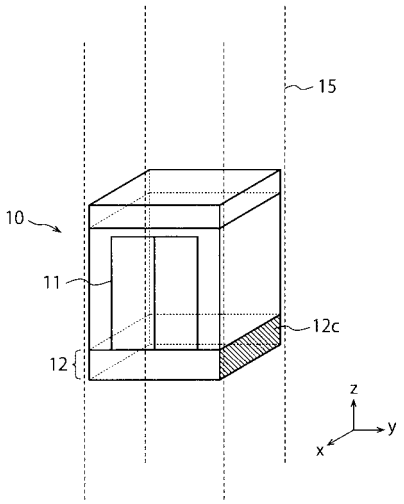

【図８】



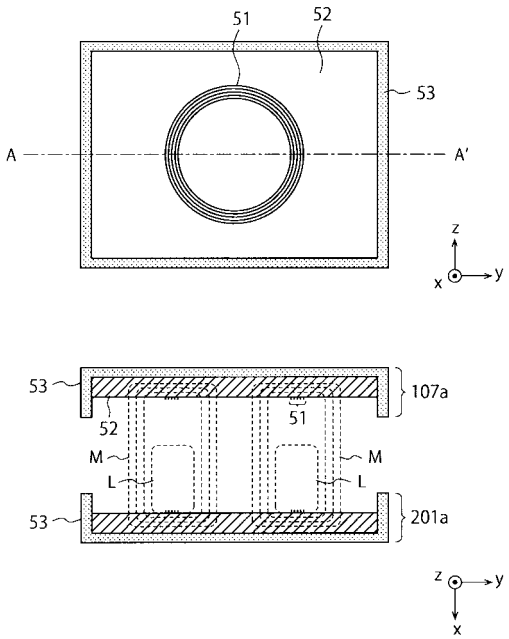

【図９】



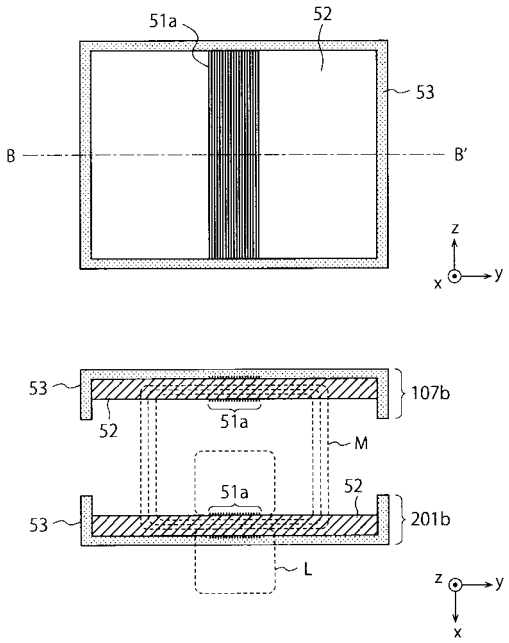

【図１０】



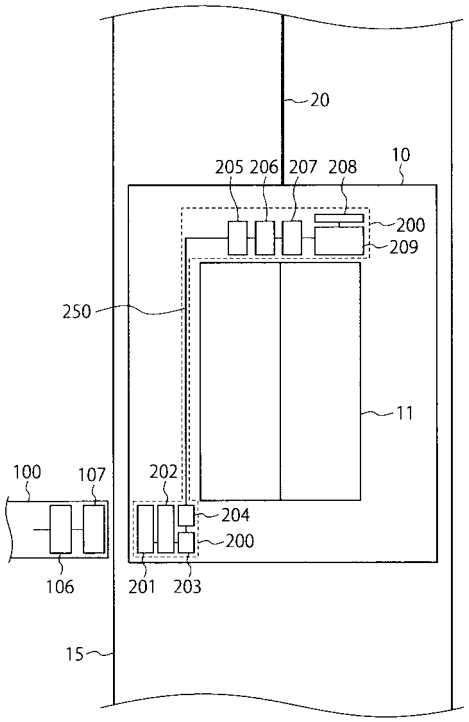

【図１１】



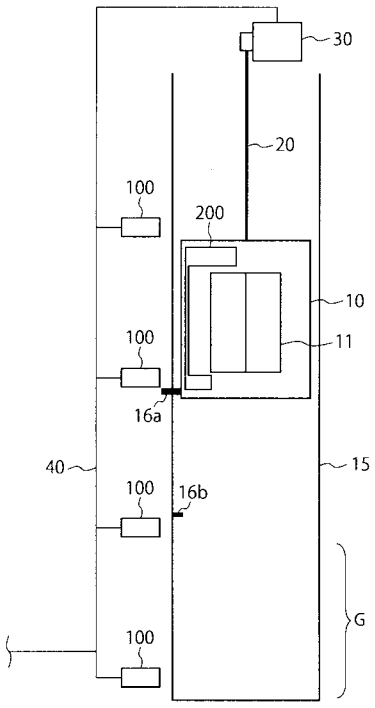
【図１２】



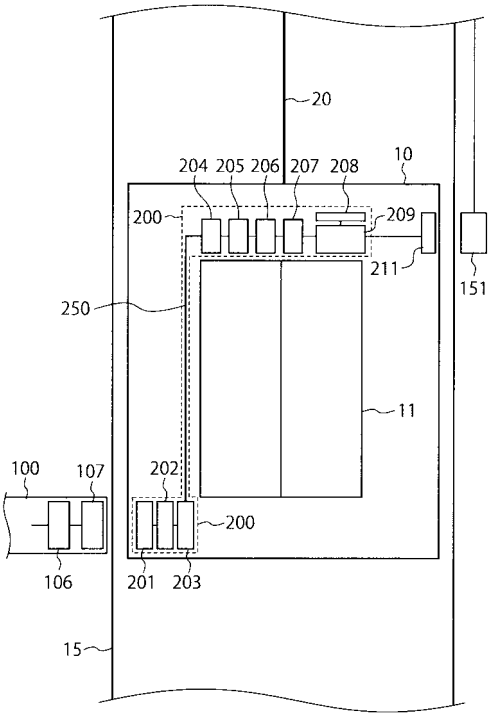

【図１３】



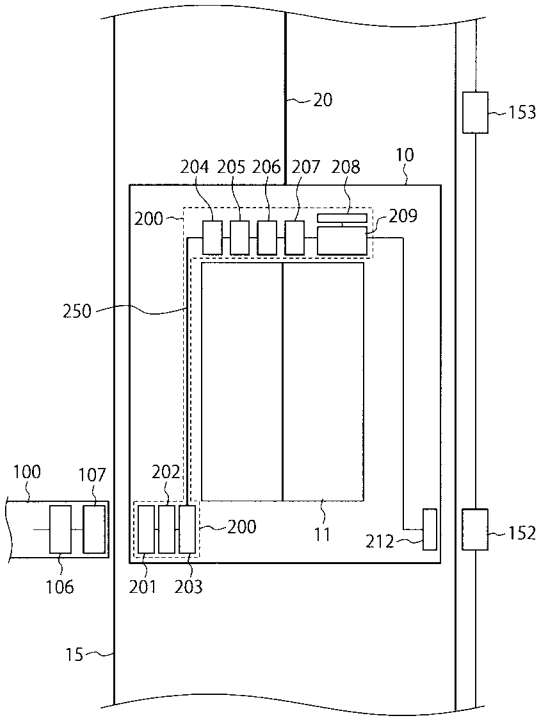

【図１４】




【図１５】



【図１６】


20
153
10
204 205 206 207 208
200
209
250
100
107
202
200
11
212
152
106
201 203
15

フロントページの続き

(72)発明者　司城　徹
東京都港区芝浦一丁目１番１号　株式会社東芝内

Ｆターム(参考) 3F502 JA62 KA34 KA43 NA26 NA31
5G503 AA01 BA01 BB01 BB02 GB08