

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年4月3日(03.04.2014)

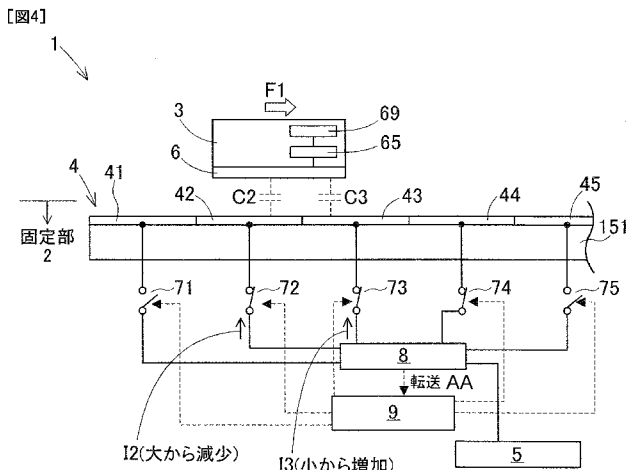


(10) 国際公開番号
WO 2014/049750 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/074785
 - (22) 国際出願日: 2012年9月26日(26.09.2012)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人: 富士機械製造株式会社(FUJI MACHINE MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 Aichi (JP).
 - (72) 発明者: 瀧川 慎二(TAKIKAWA Shinji); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 神藤 高広(JINDO Takahiro); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP). 石浦 直道(ISHIURA Naomichi); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内 Aichi (JP).
 - (74) 代理人: 小林 脩(KOBAYASHI Osamu); 〒4560002 愛知県名古屋市熱田区金山町一丁目19番13号 川島ビル 2階 Aichi (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTROSTATIC-COUPLING-TYPE NON-CONTACT POWER SUPPLY APPARATUS

(54) 発明の名称: 静電結合方式非接触給電装置



- 2 Fixed section
- I2 (Reduced from high)
- I3 (Increased from low)
- AA Transfer

(57) Abstract: This electrostatic-coupling-type non-contact power supply apparatus is provided with power supply electrodes and a high-frequency power supply circuit, which are provided in a fixed section; and power receiving electrodes and a power receiving circuit, which are provided in a movable section. The power supply electrodes are disposed in parallel in the moving direction of the movable section, and are configured from a plurality of segmented electrodes that are individually supplied with power from the high-frequency power supply circuit. The electrostatic-coupling-type non-contact power supply apparatus is also provided with: a plurality of switches, which are respectively connected to between the high-frequency power supply circuit and the segmented electrodes, and which are capable of being independently opened and closed; a current detecting circuit, which separately detects segmented currents flowing in the segmented electrodes, respectively; and a switch control unit, which controls to close merely some of the switches on the basis of the level and/or the increase/reduction state of the segmented currents that change due to movement of the movable section. Consequently, compared with conventional cases, power supply efficiency is improved in the non-contact power supply using the electrodes.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/049750 A1

本発明の静電結合方式非接触給電装置は、固定部に設けられた給電用電極および高周波電源回路と、可動部に設けられた受電用電極および受電回路とを備え、給電用電極は可動部の移動方向に列設され、とともに高周波電源回路から個別に給電される複数の区分電極からなり、高周波電源回路と各区分電極との間にそれぞれ接続され互いに独立して開閉操作可能な複数の開閉器と、各区分電極に流れる区分電流を個別に検出する電流検出回路と、可動部の移動に伴って変化する各区分電流の大きさおよび増減状況の少なくとも一方に基づいて複数の開閉器の一部のみを閉じるように制御する開閉器制御部と、をさらに備えた。これにより、電極を用いた非接触給電において従来よりも給電効率を向上できる。

明 細 書

発明の名称： 静電結合方式非接触給電装置

技術分野

[0001] 本発明は、可動部上の電気負荷に固定部から非接触で給電する非接触給電装置に関し、より詳細には、電極を離隔対向して配置した静電結合方式非接触給電装置に関する。

背景技術

[0002] 多数の部品が実装された基板を生産する基板用作業機器として、はんだ印刷機、部品実装機、リフロー機、基板検査機などがあり、これらを基板搬送装置で連結して基板生産ラインを構築する場合が多い。これらの基板用作業機器の多くは基板の上方を移動して所定の作業を行う可動部を備えており、可動部を駆動する一手段としてリニアモータ装置を用いることができる。リニアモータ装置は、移動方向に沿い複数の磁石のN極およびS極が交互に列設された軌道部材と、コアおよびコイルを有する電機子を含んで構成された可動部とを備えるのが一般的である。リニアモータ装置を始めとする可動部上の電気負荷に給電するために、従来から変形可能な給電用ケーブルが用いられてきた。また、近年では、給電用ケーブルによる荷搬重量の増加や金属疲労による断線のリスクなどの弊害を解消するために、非接触給電装置の適用が提案されている。

[0003] 非接触給電装置の方式として、従来からコイルを用いた電磁誘導方式が多用されてきたが、最近では離隔対向する電極によりコンデンサを構成した静電結合方式も用いられるようになってきており、他に磁界共鳴方式なども検討されている。非接触給電装置の用途は、基板用作業機器に限定されるものではなく、他の業種の産業用機器や家電製品などの幅広い分野に広まりつつある。特許文献1および特許文献2には、電磁誘導方式の非接触給電装置の技術例が開示されている。

[0004] 特許文献1の移動体用絶縁式給電装置は、地上に列設された複数個の一次

側コイルと、移動体に搭載された二次側コイルと、各一次側コイルと三相交流電源との間に配置された複数個のスイッチと、一次側コイルの磁極と二次側コイルの磁極との重なり状態を検出する重なりセンサとを備えている。そして、重なりセンサが両磁極の重なりを検出するとスイッチを投入して一次側コイルに通電し、両磁極が離れていることを検出するとスイッチを開放するようになっている。これにより、一次側コイルは二次側コイルが対向するときのみ通電され、空間に放散する漏れ磁束の発生を抑制して効率よい運転が可能である、と記載されている。

[0005] 特許文献2の移動体用絶縁式給電装置は、出力電圧調整可能な交流電源装置に直列に接続された多連の一次側コイルと、移動体に搭載された二次側コイルと、各一次側コイルの端子間の電圧を測定する電圧計と、各一次側コイルの端子間を短絡する複数の接触器と、各接触器の開閉を制御する制御器と、を備えている。そして、制御器は、端子間の電圧の信号から二次側コイルが接近した特定の一次側コイルを判定し、その他の一次側コイルの接触器を短絡させて、特定の一次側コイルのみ通電するようにしている。これにより、特別な検出装置を使わずに二次側コイルが対向している一次側コイルを検出でき、二次側コイルが対向していない一次側コイルには電力を供給せずに無駄な電力消費を節減できる、と記載されている。

[0006] また、特許文献2では、二次側コイルの接近を監視する間は交流電源装置の出力電圧を低く抑え、二次側コイルに電磁誘導を起こさせるときに出力電圧を高くすることが好ましい。これにより、出力電圧が低い間に接触器を開閉し、スパークを抑制して劣化を防ぐことができる、と記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2009-284695号公報
特許文献2：特開2009-284696号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、特許文献1および特許文献2の装置は、特定の一次側コイルのみ通電することで給電効率を向上できる点は好ましいが、対象が電磁誘導方式に限られており、静電結合方式の非接触給電装置に用いることはできない。

[0009] さらに、特許文献1では、二次側コイルすなわち移動体の位置を検出する重なりセンサ（位置検出センサ）が必要であるため、その分だけコストが増加する。その点、特許文献2では、重なりセンサに代えて電圧計を用いることでコストの増加を抑制できる。しかしながら、特許文献2では通電される一次側コイルの直列個数が変化するので交流電源装置の出力電圧の調整が必要であり、加えてスパークを抑制するためにも出力電圧の調整が必要となる。このため、交流電源装置の出力電圧制御が難しくかつ煩雑となって給電効率が低下しがちであり、交流電源装置のコストも増加する。

[0010] 本発明は、上記背景技術の問題点に鑑みてなされたもので、電極を用いた非接触給電において従来よりも給電効率を向上できる静電結合方式非接触給電装置を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決する請求項1に係る静電結合方式非接触給電装置の発明は、固定部に設けられた給電用電極と、前記給電用電極に高周波電力を給電する高周波電源回路と、前記固定部に移動可能に装架された可動部に設けられ、前記給電用電極に離隔対向して非接触で高周波電力を受け取る受電用電極と、前記受電用電極が受け取った高周波電力を変換して前記可動部上の電気負荷に給電する受電回路とを備えた静電結合方式非接触給電装置であって、前記給電用電極は、前記可動部の移動方向に列設されるとともに、前記高周波電源回路から個別に給電される複数の区分電極からなり、前記高周波電源回路と各前記区分電極との間にそれぞれ接続され、互いに独立して開閉操作可能な複数の開閉器と、各前記区分電極に流れる区分電流を個別に検出する電流検出回路と、前記可動部の移動に伴って変化する各前記区分電流の大き

さおよび増減状況の少なくとも一方に基づいて、前記複数の開閉器の一部のみを閉じるように制御する開閉器制御部と、をさらに備えた。

- [0012] 請求項 2 に係る発明は、請求項 1 において、前記開閉器制御部は、前記区分電流が流れている複数の区分電極における前記区分電流の増減状況に基づいて前記可動部の進行方向を判定し、前記区分電流が流れている複数の区分電極およびその進行方向に配設された区分電極に対応する特定の開閉器を閉じ、前記特定の開閉器以外を開く。
- [0013] 請求項 3 に係る発明は、請求項 2 において、各前記区分電極は、前記可動部の移動方向の長さが前記受電用電極の長さよりも短く、かつ、相互間の離間距離が小さく、前記開閉器制御部は、前記区分電流が流れている 2 個以上の区分電極における前記区分電流の増減状況に基づいて前記可動部の進行方向を判定し、前記区分電流が流れている 2 個以上の区分電極およびその進行方向に配設された 1 個の区分電極に対応する合計 3 個以上の特定の開閉器を閉じる。
- [0014] 請求項 4 に係る発明は、請求項 1 において、前記開閉器制御部は、前記区分電流が大きくなっている区分電極およびその両側の区分電極に対応する特定の開閉器を閉じ、前記特定の開閉器以外を開く。
- [0015] 請求項 5 に係る発明は、請求項 4 において、各前記区分電極は、前記可動部の移動方向の長さが前記受電用電極の長さよりも短く、かつ、相互間の離間距離が小さく、前記開閉器制御部は、前記区分電流が大きくなっている 1 個以上の区分電極およびその両側の各 1 個の区分電極に対応する合計 3 個以上の特定の開閉器を閉じる。
- [0016] 請求項 6 に係る発明は、請求項 3 または 5 において、各前記区分電極は、前記可動部の移動方向の長さが前記受電用電極の長さの 0.5 倍を超え 1 倍未満の範囲にあり、前記開閉器制御部は、合計 3 個の特定の開閉器を閉じる。
- [0017] 請求項 7 に係る発明は、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項において、装置始動時および装置作動の途中で閉じる開閉器が不明になった時の少なくとも一方

の時に、前記開閉器制御部は一旦全ての開閉器を暫定的に閉じ、前記電流検出回路は全ての区分電極に流れる区分電流を個別に検出し、その後前記開閉器制御部は閉じる開閉器を決定する。

発明の効果

- [0018] 請求項 1 に係る非接触給電装置の発明では、給電用電極が複数の区分電極に分割されて可動部の移動方向に列設され個別に給電されるので、可動部の受電用電極が対向している区分電極のみに区分電流を通電すれば十分な給電性能が得られる。そして、受電用電極が対向している区分電極および次に対向する区分電極は、区分電流の大きさおよび増減状況の少なくとも一方から判別することができる。したがって、複数の開閉器の一部のみを閉じて高周波電源回路の出力電圧を印加するように制御すれば、受電用電極から離れた区分電極に出力電圧を印加することが無くなる。これにより、区分電極からの電界の漏洩による電力損失を抑制して、従来よりも給電効率を向上できる。
- [0019] また、可動部および受電用電極の現在位置を検出する独立した位置検出センサが不要であるので、特許文献 1 で重なりセンサを備える構成と比較して、コストの増加を抑制できる。さらに、複数の区分電極は高周波電源回路に並列接続されて個別に出力電圧が印加され、かつ、離隔対向する電極で構成されるコンデンサはコイルと異なりスパークの心配がないので、高周波電源回路の出力電圧は概ね一定でよい。したがって、特許文献 2 の交流電源装置と比較して出力電圧制御が容易となり、高周波電源回路のコストが低減される。
- [0020] 請求項 2 に係る発明では、複数の区分電極における区分電流の増減状況に基づいて可動部の進行方向を判定し、出力電圧を印加する区分電極を決定する。したがって、受電用電極に対向している区分電極および次に対向する予定の区分電極は確実に電圧印加され、それ以外の受電用電極から離れた区分電極は電圧印加されず、従来よりも給電効率を向上できる。
- [0021] 請求項 3 に係る発明では、各区分電極を受電用電極よりも短くするので、

受電用電極は常に2個以上の区分電極に対向しており、区分電流の増減状況に基づいて可動部の進行方向を判定することが容易になる。また、現在区分電流が流れている区分電極に加えて、可動部の進行方向にあたる1個の区分電極に電圧印加すればよいので、電圧印加する区分電極を少数化でき、格段に給電効率を向上できる。

[0022] 請求項4に係る発明では、区分電流が大きくなっている区分電極およびその両側の区分電極に出力電圧を印加する。したがって、受電用電極に対向している区分電極および次に対向する予定の区分電極は確実に電圧印加され、それ以外の受電用電極から離れた区分電極は電圧印加されず、従来よりも給電効率を向上できる。

[0023] 請求項5に係る発明では、各区分電極を受電用電極よりも短くするので、受電用電極は常に2個以上の区分電極に対向しており、対向する電極面積の大小に概ね比例して区分電流が変化する。このため、区分電流が大きくなっている区分電極に加えて、その両側の各1個の区分電極に電圧印加すればよい。したがって、電圧印加する区分電極を少数化でき、格段に給電効率を向上できる。

[0024] 請求項6に係る発明では、区分電極の長さが受電用電極の長さの0.5倍を超え1倍未満の範囲にあるので、受電用電極は2個または3個の区分電極に対向し、3個の区分電極に電圧印加することで十分な給電性能が得られる。これにより、電圧印加する区分電極を最少の3個にでき、格段に給電効率を向上できる。

[0025] 請求項7に係る発明では、装置始動時に可動部の位置が不明であっても、一旦全ての開閉器を暫定的に閉じて全ての区分電極に流れる区分電流を個別に検出することにより可動部の位置を判別できる。したがって、以降の給電制御を適正に実施できる。また、装置作動の途中で何らかの原因により閉じる開閉器が不明になった時にも、装置始動時と同様の操作および判別を行うことで、以降の給電制御を適正に実施できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第1実施形態の静電結合方式非接触給電装置を適用できる部品実装機の全体構成を示した斜視図である。

[図2]一般的な静電結合方式非接触給電装置を概念的に説明する構成図である。

[図3]本発明の第1実施形態の静電結合方式非接触給電装置の全体構成を模式的に示す単線接続図である。

[図4]第1実施形態の静電結合方式非接触給電装置の作動および作用を説明する図である。

[図5]図4に引き続いて作動および作用を説明する図である。

[図6]図5に引き続いて作動および作用を説明する図である。

[図7]第3実施形態の静電結合方式非接触給電装置の構成の一部を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] まず、本発明を適用できる部品実装機10について、図1を参考にして説明する。図1は、本発明の第1実施形態の静電結合方式非接触給電装置1を適用できる部品実装機10の全体構成を示した斜視図である。部品実装機10は、基板に多数の部品を実装する装置であり、2セットの同一構造の部品実装ユニットが概ね左右対称に配置されて構成されている。ここでは、図1の右手前側のカバーを取り外した状態の部品実装ユニットを例にして説明する。なお、図中の左奥側から右手前側に向かう部品実装機10の幅方向をX軸方向とし、部品実装機10の長手方向をY軸方向とする。

[0028] 部品実装機10は、基板搬送装置110、部品供給装置120、2つの部品移載装置130、140などが機台190に組み付けられて構成されている。基板搬送装置110は、部品実装機10の長手方向の中央付近をX軸方向に横断するように配設されている。基板搬送装置110は、図略の搬送コンベアを有しており、基板をX軸方向に搬送する。また、基板搬送装置110は、図略のクランプ装置を有しており、基板を所定の実装作業位置に固定および保持する。部品供給装置120は、部品実装機10の長手方向の前部

(図1の左前側)及び後部(図には見えない)に設けられている。部品供給装置120は、複数のカセット式フィーダ121を有し、各フィーダ121にセットされたキャリアテープから2つの部品移載装置130、140に連続的に部品を供給するようになっている。

[0029] 2つの部品移載装置130、140は、X軸方向およびY軸方向に移動可能ないわゆるXYロボットタイプの装置である。2つの部品移載装置130、140は、部品実装機10の長手方向の前側および後側に、相互に対向するように配設されている。各部品移載装置130、140は、Y軸方向の移動のためのリニアモータ装置150を有している。

[0030] リニアモータ装置150は、2つの部品移載装置130、140に共通な軌道部材151および補助レール155と、2つの部品移載装置130、140ごとのリニア可動部153で構成されている。軌道部材151は、本発明の固定部2の一部に相当し、リニア可動部153の移動方向となるY軸方向に延在している。軌道部材151は、リニア可動部153の下側に配置された底面15A、およびリニア可動部153の両側に配置された側面15Bからなり、上方に開口する溝形状になっている。軌道部材151の向かい合う側面15Bの内側には、Y軸方向に沿って複数の磁石152が列設されている。

[0031] リニア可動部153は、軌道部材151に移動可能に装架されている。リニア可動部153は、本発明の可動部3に相当し、可動本体部160、X軸レール161、および実装ヘッド170などで構成されている。可動本体部160は、Y軸方向に延在しており、その両側面には軌道部材151の磁石152に対向して推進力を発生する電機子が配設されている。X軸レール161は、可動本体部160からX軸方向に延在している。X軸レール161は、一端162が可動本体部160に結合され、他端163が補助レール155に移動可能に装架されており、可動本体部160と一体的にY軸方向に移動するようになっている。

[0032] 部品実装ヘッド170は、X軸レール161に装架され、X軸方向に移動

するようになっている。部品実装ヘッド170の下端には図略の吸着ノズルが設けられている。吸着ノズルは、負圧を利用して部品供給装置120から部品を吸着採取し、実装作業位置の基板に実装する。X軸レール161上に設けられた図略のボールねじ送り機構は、ボールねじを回転駆動するX軸モータを有しており、部品実装ヘッド170をX軸方向に駆動する。部品実装ヘッド170を動作させるためにリニア可動部153（可動部3）に装備された複数の電装品は、本発明の電気負荷に相当する。なお、リニアモータ装置150の電機子も電気負荷に含まれている。

[0033] 部品実装機10は、他に、オペレータと情報を交換するための表示設定装置180および、基板や部品を撮像する図略のカメラなどを備えている。

[0034] 次に、一般的な静電結合方式非接触給電装置1Zについて、図2を参考にして説明する。図2は、一般的な静電結合方式非接触給電装置1Zを概念的に説明する構成図である。図2の左右方向が可動部3の移動方向であり、かつ、固定部2側の軌道部材151の延在方向である。また、図2で、軌道部材151の手前側の側面は省略されている。図示されるように、軌道部材151には、2個の給電用電極4X、4Yが配設されている。2個の給電用電極4X、4Yは、互いに対称形であり、金属板などを用いて断面L字状に形成されている。2個の給電用電極4X、4YのL字状の一辺は、軌道部材151の底面15Aに接して配置されている。2個の給電用電極4X、4YのL字状の他辺は、軌道部材151の側面15Bの磁石152に平行して配置されている。また、2個の給電用電極4X、4Yは、軌道部材151の概ね全長（図2の左右方向の全長）にわたって配設されている。

[0035] 高周波電源回路5は、固定部2側に配設されている。高周波電源回路5は、例えば、100kHz～MHz帯の高周波電力を2個の給電用電極4X、4Yの間に給電する。高周波電源回路5の出力電圧および出力周波数は調整可能とされており、出力電圧波形として正弦波や矩形波などを例示できる。

[0036] また、図2に示されるように、可動部3には、2個の受電用電極6X、6Yが設けられている。2個の受電用電極6X、6Yは、互いに対称形であり

、金属板などを用いて断面L字状に形成されている。2個の受電用電極6 X、6 Yは、可動部3の概ね全長L Zにわたって配設されているが、給電用電極4 X、4 Yよりも格段に短い。2個の受電用電極6 X、6 Yは、それぞれ、固定部2側の給電用電極4 X、4 Yに離隔対向して平行配置される。これにより、給電用電極4 X、4 Yと受電用電極6 X、6 Yとの間にそれぞれコンデンサが構成され、静電結合方式の非接触給電が行われる。

[0037] また、可動部3には、図略の受電回路および電気負荷が搭載されている。2個の受電用電極6 X、6 Yは、受電回路の入力側に電気接続され、受電回路の出力側は電気負荷に電気接続されている。受電回路は、受電用電極6 X、6 Yが受け取った高周波電力を変換して、電気負荷に給電する。受電回路は、電気負荷の動作電圧仕様に合わせて回路構成されており、例えば、全波整流回路やインバータ回路などが用いられる。

[0038] また通常、給電容量および給電効率の向上を図るために、直列共振回路が用いられる。つまり、高周波電源回路5の出力周波数で直列共振が発生するように、高周波電源回路5内または受電回路内に共振用インダクタが挿入接続される。共振用インダクタとして、一般的にはコイルを用いる。共振用インダクタは、給電用電極4 X、4 Yおよび受電用電極6 X、6 Yで構成されるコンデンサに対して直列接続される。共振用インダクタのインダクタンス値は、直列共振回路の出力周波数におけるインピーダンスの虚数部がゼロになるように定められている。さらに、高周波電源回路5の出力周波数も、共振周波数に一致するように可変に調整される。

[0039] 前述したように、一般的な静電結合方式非接触給電装置1 Zにおいて、2個の受電用電極6 X、6 Yは、給電用電極4 X、4 Yよりも格段に短い。したがって、給電用電極4 X、4 Yの電極表面積のうち受電用電極6 X、6 Yに対向する範囲は限定される。そして、図2に一点鎖線で示されるように、給電用電極4 X、4 Yの表面のうちで受電用電極6 X、6 Yに対向しない範囲A Zから電界が無駄に放射されて電力損失が発生する。そこで、本発明では、給電用電極4 X、4 Yを複数の区分電極に分割し、その一部のみに電圧

印加する。

[0040] 図3は、本発明の第1実施形態の静電結合方式非接触給電装置1の全体構成を模式的に示す単線接続図である。図3では、往復する電気導体が1本のラインで示され、2個で1組の電極なども1個だけが示されている。また、図3の左右方向が可動部3の移動方向である。静電結合方式非接触給電装置1は、可動部3上の電気負荷69に静電結合方式で非接触給電する装置である。静電結合方式非接触給電装置1は、固定部2側に複数の区分電極41～46からなる給電用電極4、高周波電源回路5、複数の開閉器71～76、電流検出回路8、および開閉器制御部9を備え、可動部3側に受電用電極6および受電回路65を備えて構成されている。

[0041] 固定部2側の給電用電極4は、可動部3の移動方向に列設されるとともに、高周波電源回路5から個別に給電される複数の区分電極41～46からなっている。各区分電極41～46は、図2に示される給電用電極4X、4Yを概略6等分して6組が形成されている。なお、分割する組数は6組に限定されない。各区分電極41～46は、相互の電気絶縁を確保できる範囲で相互間の離間距離ができるだけ小さくなるように配置されている。図3において、便宜的に、給電用電極4の左端側を第1区分電極41と呼称し、以下順番に番号付けして、図中の右端側を第6区分電極46と呼称する。

[0042] 複数の開閉器71～76は、高周波電源回路5と各区分電極41～46との間にそれぞれ接続され、互いに独立して開閉操作可能とされている。したがって、開閉器71～76の個数は区分電極41～46の組数に一致し、便宜的に第1～第6開閉器71～76と呼称する。開閉器71～76を閉じることで、高周波電源回路5の出力電圧が各区分電極41～46に印加される。このとき、各区分電極41～46に受電用電極6が対向していれば区分電流I1～I6が流れて非接触給電が行われ、対向していなければ無駄に電界が放射されて漏洩し電力損失が発生する。開閉器71～76には、電磁接触器などを用いることができる。

[0043] 電流検出回路8は、第1～第6区分電極41～46にそれぞれ流れる第1

～第6区分電流 $I_1 \sim I_6$ を個別に検出する。電流検出回路8は、図略の電流検出部および電流読取部で構成することができる。電流検出部は、高周波電源回路5と各開閉器71～76との間に個別に設けられ、区分電流 $I_1 \sim I_6$ の大きさに対応する検出信号を出力する。電流検出部として、変流器、シャント抵抗、ホール素子などを例示できる。電流読取部は、電流検出部が出力した検出信号を電流情報に変換して開閉器制御部9に転送する。

[0044] 開閉器制御部9は、可動部3の移動に伴って変化する各区分電流 $I_1 \sim I_6$ の大きさおよび増減状況に基づいて、複数の開閉器71～76の一部のみを閉じるように制御する。開閉器制御部9には、例えば、リレー回路を電子制御化したシーケンサ（プログラマブルコントローラ）を用いることができる。開閉器制御部9の詳細な機能は、後で作動および作用とともに詳述する。

[0045] 可動部3側の受電用電極6は、図2に示される受電用電極6X、6Yと同じ形状にできる。ここで、各区分電極41～46の移動方向の長さ L_1 は、受電用電極6の長さ L_Z の0.5倍を超え1倍未満の範囲にあるものとする。図3には、各区分電極41～46の長さ L_1 が受電用電極6の長さ L_Z の約0.7倍である場合を例示している。ただし、本発明は、この範囲を限定するものではなく、各区分電極41～46の長さ L_1 が受電用電極6の長さ L_Z の0.5倍未満や1倍超であってもよい。

[0046] 受電回路65の入力側は、受電用電極6に電気接続され、出力側は電気負荷69に電気接続されている。受電回路65は、受電用電極6が受け取った高周波電力を変換して、電気負荷69に給電する。受電回路65は、電気負荷69の動作電圧仕様に合わせて回路構成されており、例えば、全波整流回路やインバータ回路などで構成できる。

[0047] 次に、上述のように構成された第1実施形態の静電結合方式非接触給電装置1の作動および作用について説明する。図4は、第1実施形態の静電結合方式非接触給電装置1の作動および作用を説明する図である。また、図5は、図4に引き続いて作動および作用を説明する図であり、図6は、図5に引

き続いて作動および作用を説明する図である。

- [0048] 装置 1 の始動に際して、開閉器制御部 9 は一旦全ての開閉器 7 1 ~ 7 6 を暫定的に閉じる。ここで、図 4 に例示された可動部 3 の現在位置および進行方向を想定する。すなわち、可動部 3 の受電用電極 6 の表面のうち過半が第 2 区分電極 4 2 に対向し、残された一部が第 3 区分電極 4 3 に対向している現在位置を想定する。また、矢印 F 1 で示されるように、可動部 3 の右方向への進行を想定する。
- [0049] 図 4 で、区分電極 4 1 ~ 4 6 と受電用電極 6 とにより構成される各コンデンサの静電容量は、対向する電極面積の広さに概ね比例する。このため、第 2 区分電極 4 2 と受電用電極 6 とにより構成されるコンデンサの静電容量 C 2 は大きく、第 3 区分電極 4 3 と受電用電極 6 とにより構成されるコンデンサの静電容量 C 3 は静電容量 C 2 よりも小さくなる。また、他の第 1、第 4 ~ 第 6 区分電極 4 1、4 4 ~ 4 6 では、殆ど静電容量は生じない。さらに、各区分電流 I 1 ~ I 6 の大きさは、概ね静電容量の大きさに比例する。したがって、電流検出回路 8 で検出される第 2 区分電流 I 2 が大、第 3 区分電流 I 3 が小となり、他の第 1、第 4 ~ 第 6 区分電流 I 1、I 4、I 5、I 6 は概ねゼロになる。これにより、開閉器制御部 9 は、可動部 3 および受電用電極 6 の位置を判別できる。
- [0050] 可動部 3 が右方向 F 1 へわずかに進行すると、受電用電極 6 の対向する第 2 区分電極 4 2 の表面積が減少し、受電用電極 6 の対向する第 3 区分電極 4 3 の表面積が増加する。これにより、第 2 区分電流 I 2 が減少して、第 3 区分電流 I 3 が増加する。これにより、開閉器制御部 9 は、可動部 3 の右方向 F 1 への進行を判定できる。判定の直後に、開閉器制御部 9 は、区分電流が流れている第 2、第 3 区分電極 4 2、4 3 およびその進行方向に配設された第 4 区分電極に対応する合計 3 個の第 2 ~ 第 4 開閉器 7 2 ~ 7 4 の閉じた状態を維持し、他の第 1、第 5、第 6 開閉器 7 1、7 5、7 6 を開く。
- [0051] 可動部 3 がさらに右方向 F 1 へ進行して、図 5 に示されるように可動部 3 の右端が第 4 区分電極 4 4 に達した以降は、受電用電極 6 は第 2 ~ 第 4 区分

電極 4 2、4 3、4 4 の三者に対向するようになる。このとき、第 2 区分電流 I_2 が減少し、第 3 区分電流 I_3 が最大値を維持し、第 4 区分電流 I_4 がゼロから増加し始める。

[0052] 図 5 から可動部 3 がさらに右方向 F 1 へ進行して、図 6 に示されるように可動部 3 の左端が第 2 区分電極 4 2 から外れた以降は、受電用電極 6 は第 3、第 4 区分電極 4 3、4 4 の二者に対向するようになる。このとき、第 2 区分電流 I_2 がゼロになり、第 3 区分電流 I_3 が最大値から減少し始め、第 4 区分電流 I_4 が増加する。したがって、開閉器制御部 9 は、可動部 3 の右方向 F 1 への進行を判定でき、第 2 区分電極 4 2 に対応する開閉器 7 2 を開くとともに、第 5 区分電極 4 5 に対応する開閉器 7 5 を閉じる。

[0053] 図 6 から可動部 3 がさらに右方向 F 1 へ進行して、可動部 3 の左端が第 3 区分電極 4 3 から外れると、第 3 区分電流 I_3 がゼロに減少する。したがって、開閉器制御部 9 は、第 3 区分電極 4 3 に対応する開閉器 7 3 を開くとともに、第 6 区分電極 4 6 に対応する開閉器 7 6 を閉じる。

[0054] また、進行方向が変更されたときには、区分電流 $I_1 \sim I_6$ の増減状況が変化する。例えば、図 5 に示された可動部 3 の現在位置で進行方向が右方向 F 1 から左方向 F 2 に反転すると、第 2 区分電流 I_2 は減少から増加に転じ、第 4 区分電流 I_4 は増加から減少に転じる。したがって、開閉器制御部 9 は、可動部 3 の左方向 F 2 への進行を誤りなく判定できる。開閉器制御部 9 は、可動部 3 の進行方向を判定し、常時 3 個の隣り合う開閉器を閉じ、残り 3 個の開閉器を開くことで、給電制御を適正に実施できる。

[0055] なお、装置 1 の作動の途中で、例えば区分電流 $I_1 \sim I_6$ の欠測などの原因により、閉じる開閉器 7 1 ~ 7 6 が不明になった時にも、開閉器制御部 9 は、一旦全ての開閉器を暫定的に閉じて、装置 2 始動時と同様の操作および判別を行う。

[0056] 第 1 実施形態の静電結合方式非接触給電装置 1 によれば、給電用電極 4 が 6 個の区分電極 4 1 ~ 4 6 に分割されて可動部 3 の移動方向に列設され個別に給電される。また、区分電極 4 1 ~ 4 6 の長さが受電用電極 6 の長さの 0

、5倍を超え1倍未満の範囲にあるので、受電用電極6は2個または3個の区分電極に対向し、3個の区分電極に電圧印加することで十分な給電性能が得られる。

[0057] そして、開閉器制御部9は、複数の区分電極41～46における区分電流I1～I6の増減状況に基づいて可動部3の進行方向を判定し、電圧印加する区分電極41～46を決定する。したがって、受電用電極6に対向している区分電極および次に対向する予定の区分電極は確実に電圧印加され、それ以外の受電用電極6から離れた区分電極は電圧印加されない。これにより、区分電極41～46からの電界の漏洩による電力損失を抑制して、従来よりも格段に給電効率を向上できる。具体的に、電圧印加される区分電極41～46の個数は全6個のうちの半数の3個となるので、電界の漏洩による電力損失は従来の半分程度以下になる。

[0058] また、可動部3および受電用電極6の現在位置を検出する独立した位置検出センサが不要であるので、コストの増加を抑制できる。さらに、6個の区分電極41～46は高周波電源回路5に並列接続されて個別に出力電圧が印加され、かつ、電極41～46、6により構成されるコンデンサではコイルと異なりスパークの心配がないので、高周波電源回路5の出力電圧は概ね一定でよい。したがって、出力電圧制御は容易となり、高周波電源回路5のコストが低減される。

[0059] さらに、装置1の始動に際して可動部3の位置が不明な時に、一旦全ての開閉器71～76を暫定的に閉じて全ての区分電極41～46に流れる区分電流I1～I6を個別に検出することにより可動部3の位置を判別する。したがって、以降の給電制御を適正に実施できる。また、装置1の作動の途中で、例えば区分電流I1～I6の欠測などの原因により、閉じる開閉器71～76が不明になった時にも、装置1始動時と同様の操作および判別を行うことで、以降の給電制御を適正に実施できる。

[0060] 次に、第2実施形態の静電結合方式非接触給電装置について説明する。第2実施形態において、装置の全体構成は第1実施形態と同じであり、開閉器

制御部 9 の給電制御方法のみが異なる。すなわち、第 2 実施形態の開閉器制御部 9 は、区分電流が大きくなっている区分電極およびその両側の区分電極に対応する特定の開閉器を閉じ、特定の開閉器以外を開く。

[0061] 図 4～図 6 に示されるように、区分電極 4 1～4 6 の長さが受電用電極 6 の長さの 0.5 倍を超え 1 倍未満の範囲にある条件が満たされていると、受電用電極 6 は常に 2 個または 3 個の区分電極に対向する。したがって、図 5 に例示されるように受電用電極 6 が 3 個の第 2～第 4 区分電極 4 2～4 4 に対向する場合には、区分電流 I 3 が最大値となる第 3 区分電極 4 3 を中央として、その両側の第 2、第 4 区分電極 4 2、4 4 を含めた合計 3 個に電圧印加すれば十分である。

[0062] また、図 4 及び図 6 に例示されるように受電用電極 6 が 2 個の区分電極に対向する場合には、大きな区分電流が流れている側の区分電極を中央とし、その両側の 2 個の区分電極を含めて合計 3 個に電圧印加する。そして、可動部 3 が進行して 2 個の区分電極の区分電流の大小関係が逆転したときに、開閉器 7 1～7 6 を開閉操作して、電圧印加されている 3 個の区分電極のうち常に中央の区分電流が最大となるように制御すれば十分である。

[0063] 第 2 実施形態では、可動部 3 の進行方向を判定せずとも、区分電流の大きさを比較するだけで給電制御を適正に実施できる。第 2 実施形態における効果は、第 1 実施形態と同様であるので説明は省略する。

[0064] 次に、第 3 実施形態の静電結合方式非接触給電装置 1 A について説明する。図 7 は、第 3 実施形態の静電結合方式非接触給電装置 1 A の構成の一部を模式的に示す図である。第 3 実施形態において、固定部 2 A 側の給電用電極 4 A は、第 1 実施形態の半分の長さ $L_2 (= L_1 / 2)$ の区分電極 4 H からなり、第 1 実施形態 2 倍の組数の 1 2 組が列設されている。また、区分電極 4 H の個数に合わせて、1 2 個の開閉器 7 H が設けられている。固定部 2 A 側のその他の部分の構成は第 1 実施形態と同じであり、高周波電源回路、電流検出回路、および開閉器制御部は図示省略されている。一方、可動部 3 の受電用電極 6、受電回路 6 5、および電気負荷 6 9 は第 1 実施形態と同じで

ある。

[0065] 第3実施形態において、区分電極4Hの長さL2が受電用電極6LZの長さの約0.35倍となる。つまり、受電用電極6の長さLZが区分電極4Hの長さL2の3個分よりもわずかに小さくなり、受電用電極6は常に3個または4個の区分電極4Hに離隔対向する。このため、第1実施形態と同様に可動部3の進行方向を判定して給電制御すると、合計4個の開閉器7Hを閉じて、4個の区分電極4Hに電圧印加してやれば十分な給電性能を維持できる。

[0066] したがって、電圧印加される区分電極Hの個数は全12個の(1/3)の4個となり、電界の漏洩による電力損失は従来の(1/3)程度以下になる。この給電効率向上の効果は、第1実施形態よりも顕著である。このように、区分電極4Hを細分すれば、その分だけ給電効率は一層向上し、それだけ多数の開閉器7Hが必要になり、電流検出回路が複雑化する。

[0067] なお、電流検出回路8および開閉器制御部9の内部構成は、第1実施形態で説明した以外の様々な態様を採用することができる。また、開閉器制御部9による開閉器71~76、7Hの開閉制御方法についても、適宜変形することができる。例えば、区分電流の時間変化率から可動部3の進行速度を演算し、次の区分電極に可動部3が到達するタイミングを推定して、そのタイミングに開閉器を開状態から閉じるように制御してもよい。本発明は、その他にも様々な変形や応用が可能である。

産業上の利用可能性

[0068] 本発明の静電結合方式非接触給電装置は、部品実装機を始めとする基板用作業機器に限定されるものでなく、可動部を有して非接触給電を必要とする他の業種の産業用機器にも広く利用できる。さらには、走行中の電車に対してパンタグラフなどを用いずに非接触給電する用途や、走行中の電気自動車に対して路面から非接触給電する用途などにも利用可能である。

符号の説明

[0069] 1、1A、1Z：静電結合方式非接触給電装置

2 : 固定部 3 : 可動部

4、4 X、4 Y : 給電用電極、

4 1 ~ 4 6 : 第 1 ~ 第 6 区分電極 4 H : 区分電極

5 : 高周波電源回路

6、6 X、6 Y : 受電用電極

6 5 : 受電回路 6 9 : 電気負荷

7 1 ~ 7 6 : 第 1 ~ 第 6 開閉器 7 H : 開閉器

8 : 電流検出回路

9 : 開閉器制御部

1 0 : 部品実装機

1 1 0 : 基板搬送装置 1 2 0 : 部品供給装置

1 3 0、1 4 0 : 部品移載装置 1 5 0 : リニアモータ装置

1 5 1 : 軌道部材 1 6 0 : 可動本体部 1 6 1 : X軸レ-

ル

1 7 0 : 実装ヘッド 1 8 0 : 表示設定装置 1 9 0 : 機台

請求の範囲

[請求項1]

固定部に設けられた給電用電極と、
前記給電用電極に高周波電力を給電する高周波電源回路と、
前記固定部に移動可能に装架された可動部に設けられ、前記給電用電極に離隔対向して非接触で高周波電力を受け取る受電用電極と、
前記受電用電極が受け取った高周波電力を変換して前記可動部上の電気負荷に給電する受電回路とを備えた静電結合方式非接触給電装置であって、
前記給電用電極は、前記可動部の移動方向に列設されるとともに、前記高周波電源回路から個別に給電される複数の区分電極からなり、
前記高周波電源回路と各前記区分電極との間にそれぞれ接続され、互いに独立して開閉操作可能な複数の開閉器と、
各前記区分電極に流れる区分電流を個別に検出する電流検出回路と、
前記可動部の移動に伴って変化する各前記区分電流の大きさおよび増減状況の少なくとも一方に基づいて、前記複数の開閉器の一部のみを閉じるように制御する開閉器制御部と、をさらに備えた静電結合方式非接触給電装置。

[請求項2]

請求項1において、
前記開閉器制御部は、前記区分電流が流れている複数の区分電極における前記区分電流の増減状況に基づいて前記可動部の進行方向を判定し、前記区分電流が流れている複数の区分電極およびその進行方向に配設された区分電極に対応する特定の開閉器を閉じ、前記特定の開閉器以外を開く静電結合方式非接触給電装置。

[請求項3]

請求項2において、
各前記区分電極は、前記可動部の移動方向の長さが前記受電用電極の長さよりも短く、かつ、相互間の離間距離が小さく、
前記開閉器制御部は、前記区分電流が流れている2個以上の区分電

極における前記区分電流の増減状況に基づいて前記可動部の進行方向を判定し、前記区分電流が流れている2個以上の区分電極およびその進行方向に配設された1個の区分電極に対応する合計3個以上の特定の開閉器を閉じる静電結合方式非接触給電装置。

[請求項4]

請求項1において、

前記開閉器制御部は、前記区分電流が大きくなっている区分電極およびその両側の区分電極に対応する特定の開閉器を閉じ、前記特定の開閉器以外を開く静電結合方式非接触給電装置。

[請求項5]

請求項4において、

各前記区分電極は、前記可動部の移動方向の長さが前記受電用電極の長さよりも短く、かつ、相互間の離間距離が小さく、

前記開閉器制御部は、前記区分電流が大きくなっている1個以上の区分電極およびその両側の各1個の区分電極に対応する合計3個以上の特定の開閉器を閉じる静電結合方式非接触給電装置。

[請求項6]

請求項3または5において、

各前記区分電極は、前記可動部の移動方向の長さが前記受電用電極の長さの0.5倍を超え1倍未満の範囲にあり、

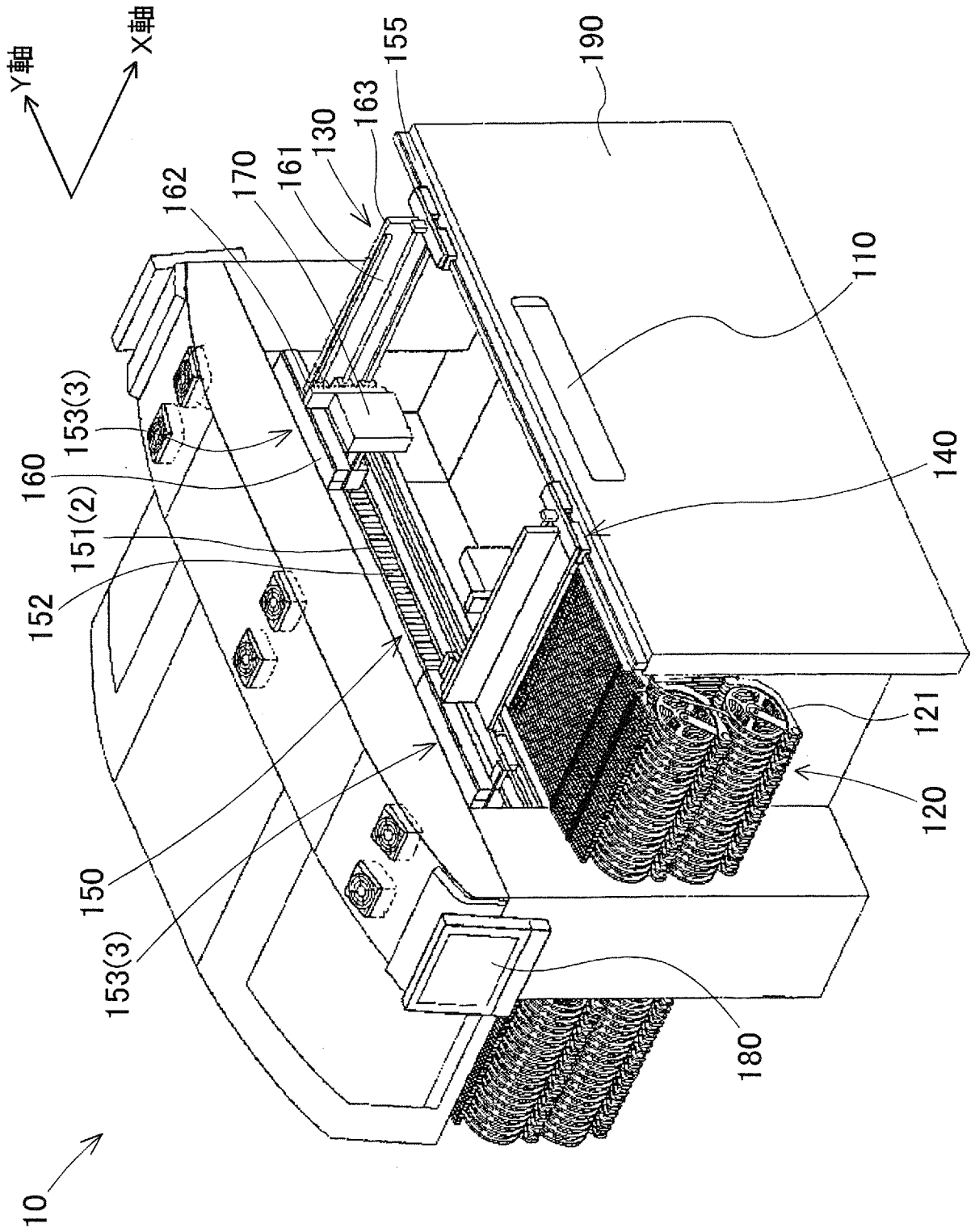
前記開閉器制御部は、合計3個の特定の開閉器を閉じる静電結合方式非接触給電装置。

[請求項7]

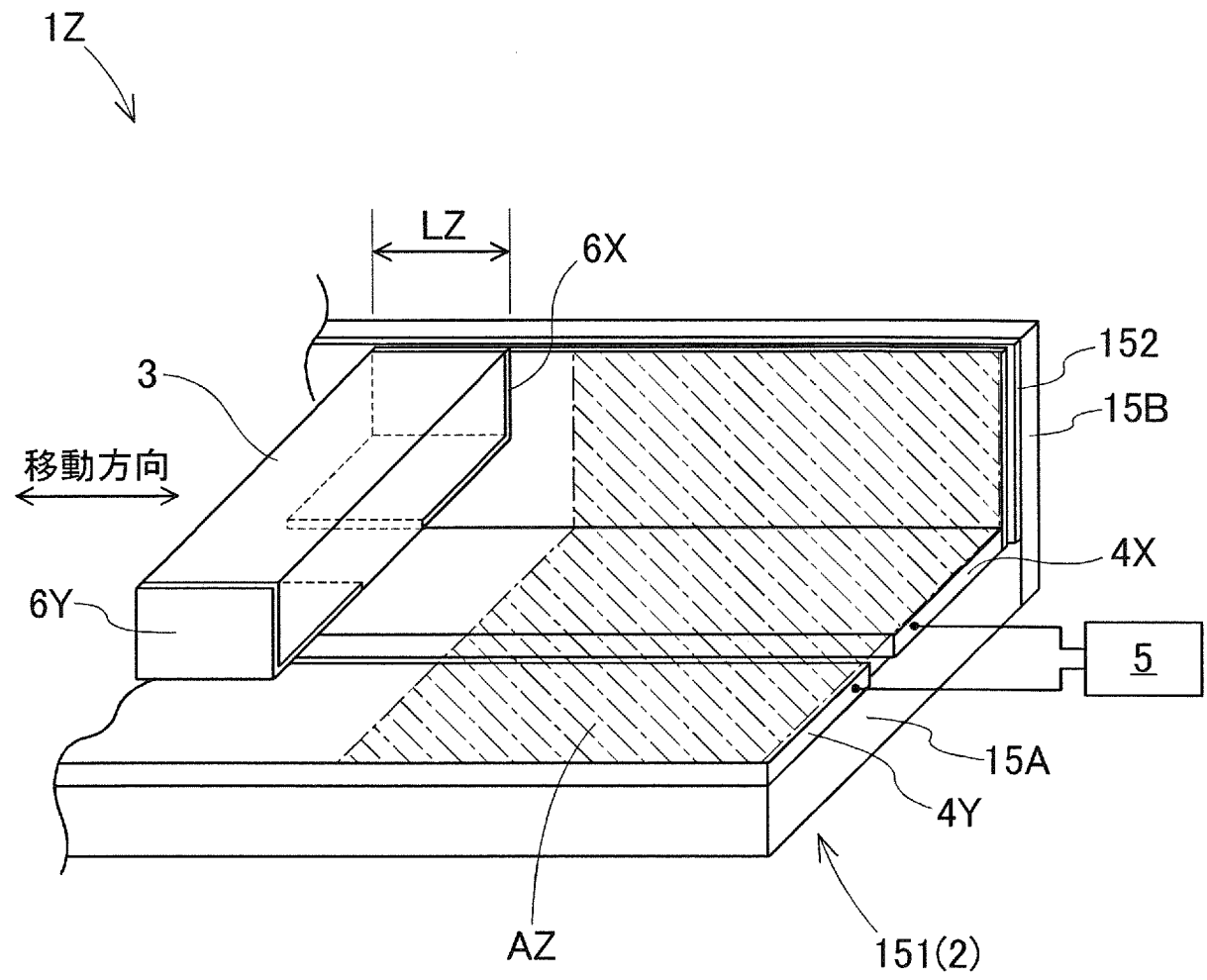
請求項1～6のいずれか一項において、

装置始動時および装置作動の途中で閉じる開閉器が不明になった時の少なくとも一方の時に、前記開閉器制御部は一旦全ての開閉器を暫定的に閉じ、前記電流検出回路は全ての区分電極に流れる区分電流を個別に検出し、その後に前記開閉器制御部は閉じる開閉器を決定する静電結合方式非接触給電装置。

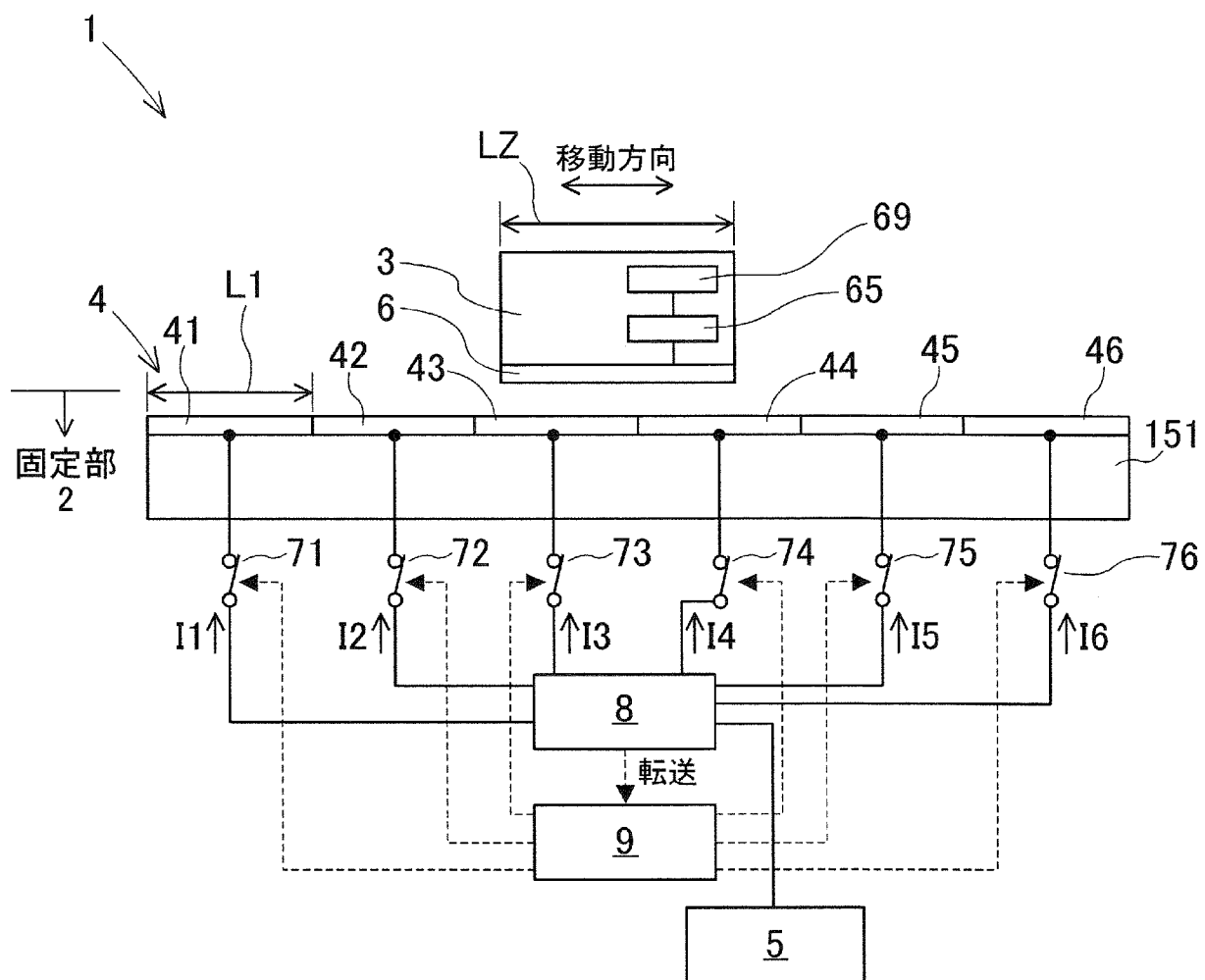
[圖1]



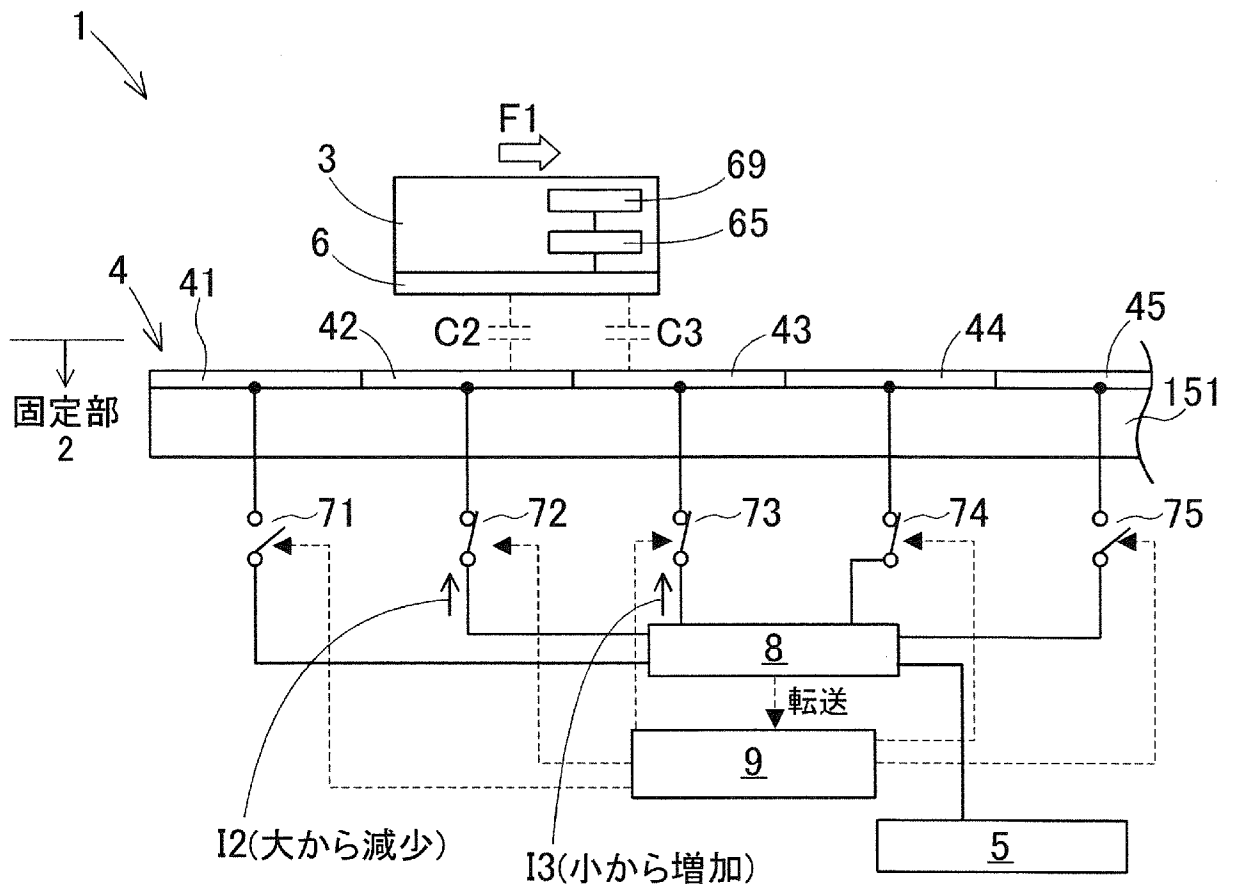
[図2]



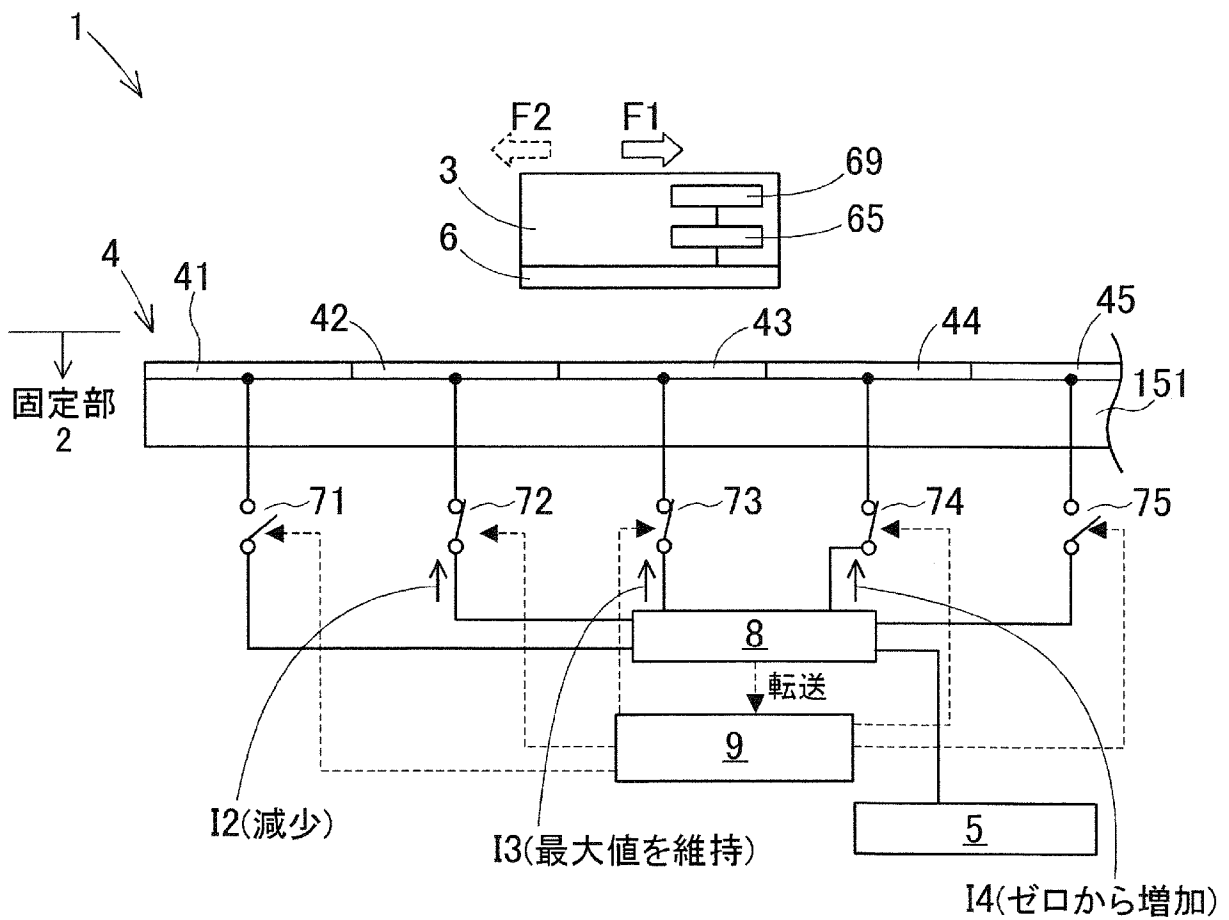
[図3]



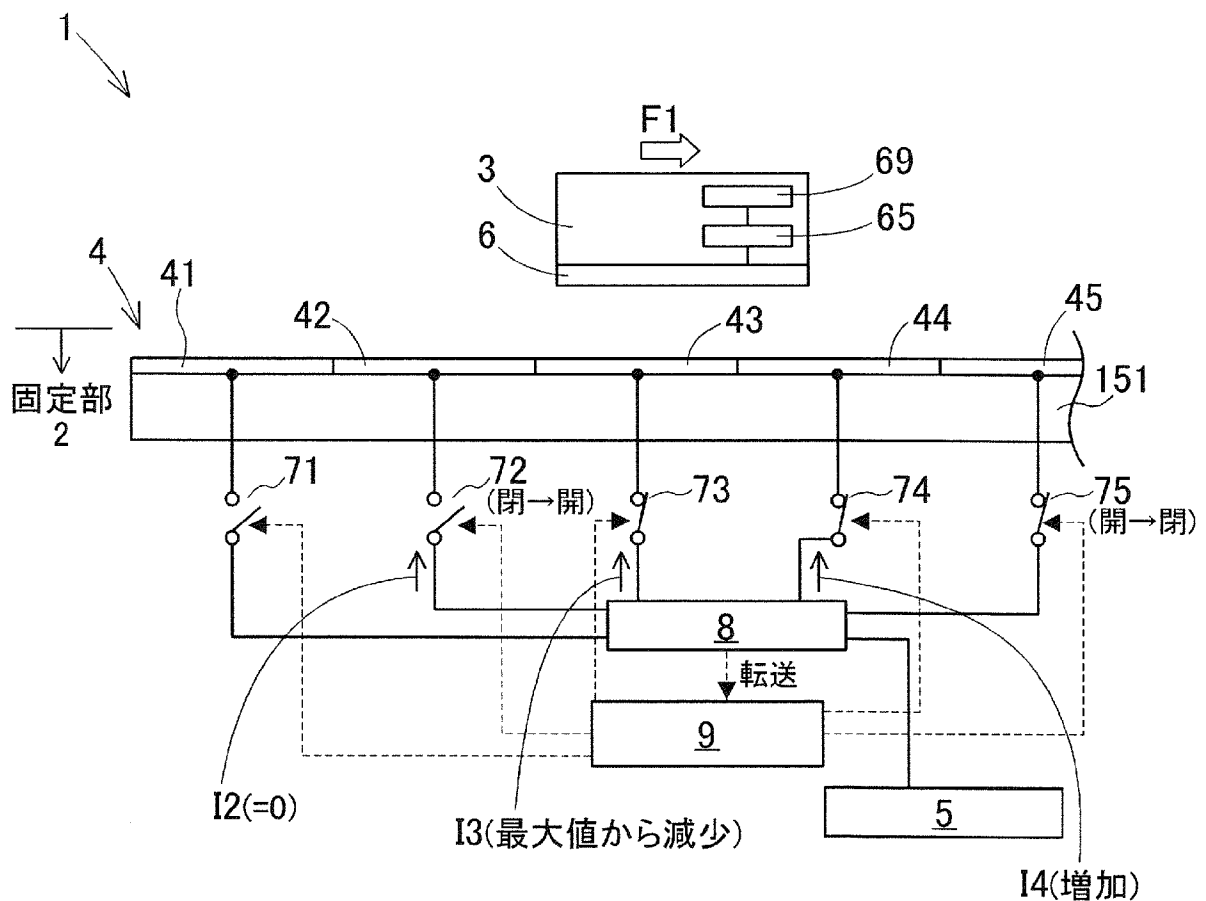
[図4]



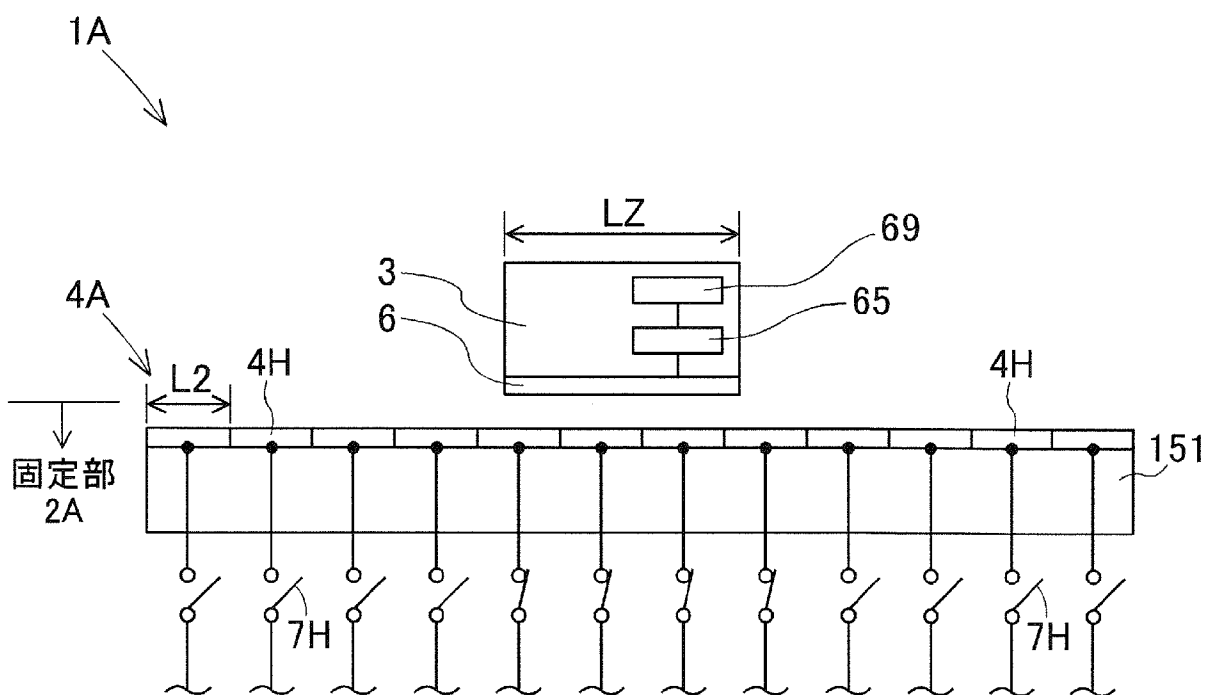
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074785

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J17/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/070914 A1 (Takenaka Corp.), 24 June 2010 (24.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2012-143131 A (TDK Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2011-176949 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 October, 2012 (29.10.12)Date of mailing of the international search report
06 November, 2012 (06.11.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/074785

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-167031 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 25 August 2011 (25.08.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2003-143712 A (Kazumichi FUJIOKA), 16 May 2003 (16.05.2003), entire text; all drawings & CN 1403316 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02J17/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02J17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/070914 A1 (株式会社竹中工務店) 2010.06.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2012-143131 A (TDK株式会社) 2012.07.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 29.10.2012	国際調査報告の発送日 06.11.2012
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 智康	5 T	9 0 5 9
	電話番号 03-3581-1101 内線 3568		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-176949 A (株式会社豊田中央研究所) 2011.09.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2011-167031 A (株式会社豊田中央研究所) 2011.08.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2003-143712 A (藤岡一路) 2003.05.16, 全文, 全図 & CN 1403316 A	1-7