(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 5 月 30 日(30.05.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/080688 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) *H02N 13/00* (2006.01)
B23Q 3/15 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075602

(22) 国際出願日: 2013 年 9 月 24 日(24.09.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2012-256154 2012 年 11 月 22 日(22.11.2012) JP

(71) 出願人: 株式会社クリエイティブ テクノロジー(CREATIVE TECHNOLOGY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1020083 東京都千代田区麹町１丁目８番地１４号 麹町ＹＫビル５階 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 辰巳 良昭(TATSUMI Yoshiaki); 〒2130034 神奈川県川崎市高津区上作延５０７－１ 株式会社クリエイティブ テクノロジー内 Kanagawa (JP). 菅原 利文(SUGAWARA Toshifumi); 〒2130034 神奈川県川崎市高津区上作延５０７－１ 株式会社クリエイティブ テクノロジー内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 塚原 孝和(TSUKAHARA Takakazu); 〒2310033 神奈川県横浜市中区長者町２丁目５番地１８ ピアセントラルビル６０３号室 Kanagawa (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, 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, SA, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: ELECTROSTATIC CHUCK AND POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称 : 静電チャック及び給電システム

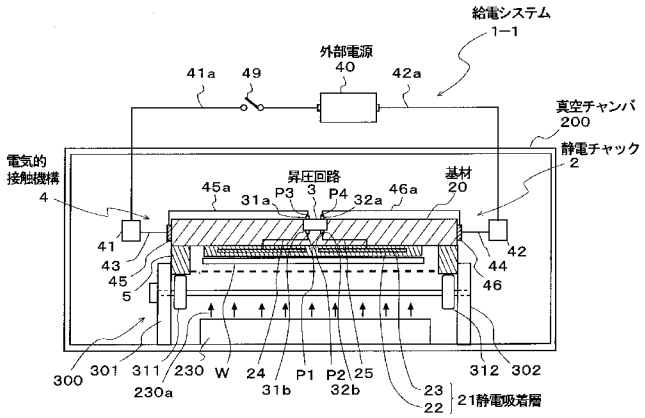


FIG. 1:
1-1 Power supply system
2 Electrostatic chuck
3 Booster circuit
4 Electric contact mechanism
20 Base material
21 Electrostatic attraction layer
40 External power supply
200 Vacuum chamber

(57) **Abstract**: [Problem] To provide an electrostatic chuck and a power supply system, wherein high-voltage drive is performed without generating electrical discharge even in a vacuum atmosphere, and a structure of the power supply system for the electrostatic chuck is simplified. [Solution] This power supply system is provided with: an electrostatic chuck (2) having a booster circuit (3); and an electric contact mechanism (4). Merely terminals (31a, 32a) of the booster circuit (3) are exposed to the outside. The terminals (31b, 32b) are connected to an attraction electrode (23). The electric contact mechanism (4) is configured from rails (41, 42), and flexible contacts (43, 44) in contact with the rails. The rails (41, 42) are connected to an external power supply (40), and the flexible contacts (43, 44) are provided on conductive plates (45, 46) of the electrostatic chuck (2). The conductive plates (45, 46) are connected to the terminals (31a, 32a) of the booster circuit (3).

(57) 要約: 【課題】真空雰囲気内においても放電を発生させることなく、高電圧駆動を可能にすると共に、静電チャックへの給電システムの構造の簡素化を図ることができる静電チャック及び給電システムを提供する。【解決手段】給電システムは昇圧回路（３）を有した静電チャック（２）と電気的接触機構（４）を備える。昇圧回路（３）の端子（３１ａ，３２ａ）のみが外部に露出している。端子（３１ｂ，３２ｂ）は吸着電極（２３）に接続されている。電気的接触機構（４）はレール（４１，４２）とこれらに接触した可撓性接触子（４３，４４）とで構成される。レール（４１，４２）は外部電源（４０）に接続され、可撓性接触子（４３，４４）は静電チャック（２）の導電板（４５，４６）に設けられている。導電板（４５，４６）は昇圧回路（３）の端子（３１ａ，３２ａ）に接続されている。

WO 2014/080688 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 静電チャック及び給電システム

技術分野

[0001] この発明は、ガラス基板等の被加工板体を吸着するための静電チャック及び給電システムに関するものである。

背景技術

[0002] 図８に示すように、静電チャック１００は、通常、処理装置の真空チャンバ２００内の底部に固定されている。そして、駆動用の電源電圧や電気信号が、真空チャンバ２００外の電源２１０から静電チャック１００に給電され、被加工板体Wが静電チャック１００に吸着される（例えば、特許文献１参照）。

しかし、このように静電チャック１００が装置２００に固定されたシステムでは、被加工板体Wを装置２００内で所定箇所まで移動させたり、被加工板体Wを反転させたりすることができず、処理作業に対する適応性が劣っていた。

[0003] そこで、最近では、静電チャック１００を、処理装置の真空チャンバ２００内で、移動可能に設置したシステムが考案されている。

図９に示すように、この静電チャック１００は、ステージ１５０上にスライド自在に配置されている。これにより、静電チャック１００は、被加工板体Wを吸着した状態で真空チャンバ２００内の所定箇所まで搬送され、被加工板体Wがその箇所に配置されるようになっている。

通常、このようなシステムでは、電源２１０が真空チャンバ２００の外部に配置され、この電源２１０と吸着電極１３０から延出された給電ピン１３１，１３１とが、電圧ケーブル２２０，２２０を通じて接続されている。

ところで、近年、ディスプレイの大型化や作業時間の短縮化の観点から、ガラス基板等、大型で重量のある被加工板体Wを静電チャック１００で吸着搬送する必要性が生じてきた。

このように大型で重量のある被加工板体Ｗを吸着させるためには、静電チャック１００の吸着電極１３０に供給する電圧を高電圧にして、静電チャック１００の吸着力を高めなければならない。特に、蒸着装置で使用される静電チャック１００のように、重い被加工板体Ｗを下側にして吸着する必要があるチャックでは、非常に高い吸着力が必要になる。

しかし、真空チャンバ２００内は、真空雰囲気にあり、放電が電圧ケーブル２２０，２２０間で発生するおそれが高い。

このため、電圧ケーブル２２０，２２０として、高耐圧ケーブルを用いると共に、パッシェンの易放電領域を考慮して、装置２００内のケーブル部分における放電を防止している。これは、導体部分が露出しがちな箇所を、シリコーンやエポキシゴム系の樹脂で封止することで達成している。具体的には、電圧ケーブル２２０，２２０の装置内ケーブル部分２２１，２２１と給電ピン１３１，１３１との接続部分を封止材２３１，２３１で封止すると共に、装置内ケーブル部分２２１，２２１と装置外ケーブル部分２２２，２２２との接続部分を封止材２３２，２３２で封止している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１１－２３８９３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記した従来の技術では、次のような問題がある。

すなわち、静電チャック１００の移動を長年繰り返すことにより、装置内ケーブル部分２２１，２２１と給電ピン１３１，１３１との接続部分や装置内ケーブル部分２２１，２２１と装置外ケーブル部分２２２，２２２との接続部分に負荷がかかり、封止材２３１，２３２が劣化するおそれがある。この結果、これらの接続部分が露出することにより、放電を起こすおそれがある。

さらに、長いケーブル部分２２１，２２１を真空チャンバ２００内に配したり、ケーブル用の配管を設けたり、封止材２３１，２３２を設けたりする必要があるので、静電チャックへの給電システムの構造が複雑になってしまう。

[0006] この発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、真空雰囲気内においても放電を発生させることなく、高電圧駆動を可能にすると共に、、静電チャックへの給電システムの構造の簡素化を図ることができる静電チャック及び給電システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、請求項１の発明は、表面を被加工板体の吸着面とする誘電体及びこの誘電体内部に配置された吸着電極を有する静電吸着層と、この静電吸着層が上面に配設された基材と、外部電源からの低電圧を入力するための低電圧用入力端子及び当該低電圧を昇圧して得た高電圧を吸着電極に供給するための高電圧用出力端子を有する昇圧回路とを備える静電チャックであって、昇圧回路を基材に装着し、吸着電極から誘電体内及び基材内を通って非露出状態で引き出された配線の端部と高電圧用出力端子との電気的接続部分を、基材内に納めて非露出状態にした構成とする。

かかる構成により、静電チャックを真空チャンバ内に配し、低電圧を真空チャンバ外の外部電源から静電チャック側に送ると、当該低電圧が、低電圧用入力端子を通じて昇圧回路に入力される。すると、この低電圧は、昇圧回路で高電圧に昇圧され、高電圧が高電圧用出力端子から吸着電極に出力され、静電気力が、被加工板体と静電吸着層表面に発生する。これにより、被加工板体が静電気力によって静電吸着層表面に吸着される。この状態で、被加工板体を、真空チャンバ内で、静電チャックと共に搬送することができる。

ところで、外部電源からの低電圧は、外部電源から真空チャンバ内に導入されたケーブルを通って昇圧回路の低電圧用入力端子に入力される。したがって、ケーブルから昇圧回路までの間では、低電圧が供給されているので、ケーブル自体での放電は生じない。また、ケーブルと低電圧用入力端子との

接続部分が露出していた場合であっても、放電は生じない。

しかし、昇圧回路の高電圧用出力端子と吸着電極との間では、高電圧が供給されるので、放電が、昇圧回路と吸着電極との間の配線自体や、高電圧用出力端子と配線端部との接続部分に生じるおそれがある。

しかしながら、この発明の静電チャックでは、配線が吸着電極から誘電体内及び基材内を通って、その配線の端部と高電圧用出力端子との電気的接続部分が、基材内に納められて非露出状態にされているので、高電圧が、昇圧回路の高電圧用出力端子と吸着電極との間に供給されていても、放電が、配線自体や高電圧用出力端子と配線端部との接続部分に生じるおそれはない。

[0008] 請求項２の発明は、請求項１に記載の静電チャックにおいて、昇圧回路の低電圧用入力端子は、５ボルト～１００ボルトの範囲内の電圧を入力し、高電圧用出力端子は、３００ボルト～１００００ボルトの範囲内の電圧を出力するものである構成とした。

[0009] 請求項３の発明に係る給電システムは、真空チャンバ内の搬送機構によって搬送される請求項１又は請求項２に記載の静電チャックと、真空チャンバ内に固定された固定電極が外部電源に接続されると共に静電チャックと共に動く可動電極が昇圧回路の低電圧用入力端子に接続され、これら固定電極と可動電極との接触によって、外部電源からの低電圧を昇圧回路の低電圧用入力端子に入力する電気的接触機構とを備える構成とした。

かかる構成により、静電チャックが、真空チャンバ内で搬送機構によって、搬送されている際に、真空チャンバ外の外部電源からの低電圧が、真空チャンバ内に固定された固定電極に供給される。このとき、静電チャックと共に動く可動電極が固定電極と接触しているので、外部電源からの低電圧が、固定電極及び可動電極を通じて、昇圧回路の低電圧用入力端子に入力される。そして、昇圧回路で昇圧された高電圧が高電圧用出力端子及び配線を通じて吸着電極に供給される。

つまり、静電チャックの搬送中は、外部電源からの低電圧が電気的接触機構を通じて、昇圧回路の低電圧用入力端子に供給され続ける。

一般には、搬送される静電チャックに給電する場合には、外部電源から静電チャックまでのケーブルを長くする必要がある。

しかし、この発明の給電システムでは、真空チャンバ内に固定された固定電極に外部電源からのケーブルを接続する構成であるので、ケーブル長さは固定電極までの長さで足り、非常に短くすることができる。また、低電圧が、ケーブルに供給されるので、ケーブルと固定電極との接続部分を封止する必要もない。

[0010] 請求項４の発明は、請求項３に記載の給電システムにおいて、電気的接触機構の固定電極を、静電チャックに近接した状態で搬送方向に平行に配設された導電性のレールで形成し、可動電極を、当該レールに接触した状態で静電チャックに取り付けられた導体性の可撓性接触子で形成した構成とする。

かかる構成により、静電チャックに取り付けられた導体性の可撓性接触子がレールと接触しているので、外部電源からの低電圧は、これらレール及び可撓性接触子を通じて、昇圧回路の低電圧用入力端子に入力される。そして、昇圧回路で昇圧された高電圧が高電圧用出力端子及び配線を通じて吸着電極に供給される。このため、外部電源からのケーブル長さはレールまでの長さで足り、また、封止も不要である。

[0011] 請求項５の発明は、請求項３に記載の給電システムにおいて、搬送機構を、搬送方向に並べられた複数の導電性のローラと、これらのローラを回転可能に支持する平行な１対のレーンとで構成し、電気的接触機構の固定電極を、複数の導電性のローラで形成し、可動電極を、ローラと接触した状態で静電チャックと共に動く電極板で形成した構成とする。

かかる構成により、静電チャックと共に動く電極板が、複数の導電性のローラに接触しているので、外部電源からの低電圧は、これらローラ及び電極板を通じて、昇圧回路の低電圧用入力端子に入力される。そして、昇圧回路で昇圧された高電圧が高電圧用出力端子及び配線を通じて吸着電極に供給される。このため、外部電源からのケーブル長さはローラまでの長さで足り、また、封止も不要である。

[0012] 請求項６の発明に係る給電システムは、真空チャンバ内の搬送機構によって搬送される請求項１又は請求項２に記載の静電チャックと、真空チャンバ内に固定された固定コイルが外部電源に接続されると共に、当該固定コイルと非接触状態で静電チャックと共に動く可動コイルが昇圧回路の低電圧用入力端子に接続され、固定コイルから可動コイルへの電磁誘導によって、外部電源からの低電圧を昇圧回路の低電圧用入力端子に入力する電磁誘導装置とを備える構成とした。

かかる構成により、静電チャックが、真空チャンバ内で搬送機構によって、搬送されている際に、真空チャンバ外の外部電源からの低電圧が、真空チャンバ内に固定された電磁誘導装置の固定コイルに供給される。これにより、固定コイルから可動コイルへの電磁誘導によって、低電圧が、可動コイルに生じ、昇圧回路の低電圧用入力端子に入力される。そして、昇圧回路で昇圧された高電圧が高電圧用出力端子及び配線を通じて吸着電極に供給される。

つまり、静電チャックの搬送中は、外部電源からの低電圧が電気的に無接触の電磁誘導装置を通じて、昇圧回路の低電圧用入力端子に供給され続ける。

[0013] 請求項７の発明は、請求項６に給電システムにおいて、電磁誘導装置の固定コイルを真空チャンバ内に固定すると共に、可動コイルを静電チャックに取り付けた構成とする。

[0014] 請求項８の発明に係る給電システムは、真空チャンバ内の搬送機構によって搬送される請求項１又は請求項２に記載の静電チャックと、真空チャンバの少なくとも上面に設けられ、外部光源からの光を真空チャンバ内に導入する透明天板と、透明天板を通じて真空チャンバ内に導入された光を低電圧の電気に変換して静電チャックの昇圧回路の低電圧用入力端子に入力する太陽電池装置とを備える構成とした。

かかる構成により、静電チャックが、真空チャンバ内で搬送機構によって、搬送されている際に、外部光源からの光が透明天板を通じて真空チャンバ

内に導入され、これらの光が、太陽電池装置によって、低電圧の電気に変換される。そして、変換された低電圧は、昇圧回路の低電圧用入力端子に入力され、昇圧回路で昇圧された高電圧が高電圧用出力端子及び配線を通じて吸着電極に供給される。

つまり、静電チャックの搬送中は、外部光源からの光によって、静電チャックが駆動され続ける。

[0015] 請求項９の発明は、請求項８に給電システムにおいて、太陽電池装置を、静電チャックに取り付けた構成とする。

発明の効果

[0016] 以上詳しく説明したように、請求項１及び請求項２の発明に係る静電チャックによれば、真空チャンバ内において、外部電源から昇圧回路までの間の低電圧供給部分のみを露出した状態にし、昇圧回路と吸着電極との間の配線自体や、高電圧用出力端子と配線端部との接続部分等の高電圧供給部分は、非露出状態にした構成をとっているので、高電圧供給部分における電気的な破壊モード（アーキング）が押さえられ、駆動による絶縁部の破壊を回避することができる。つまり、この発明によれば、真空雰囲気内においても放電を発生させることなく、高電圧駆動を可能にするという優れた効果がある。

[0017] また、請求項３～請求項５の発明に係る給電システムによれば、真空チャンバ内に固定された固定電極に外部電源からのケーブルを接続する構成であるので、ケーブル長さは固定電極までの長さで足り、非常に短くすることができる。また、低電圧が、ケーブルに供給されるので、ケーブルと固定電極との接続部分を封止する必要もない。したがって、真空雰囲気に不利なケーブル、ケーブルのための配管、及び封止機構等を少なくすることができ、この結果、静電チャックへの給電システムの構造の簡素化を図ることができるという優れた効果がある。

[0018] また、請求項６及び請求項７の発明に係る給電システムによれば、静電チャックの搬送中は、外部電源からの低電圧が電気的に無接触の電磁誘導装置を通じて、昇圧回路の低電圧用入力端子に供給され続けるので、真空雰囲気

下における放電の防止効果をさらに高めることができるという優れた効果がある。

[0019] 特に、請求項８及び請求項９の発明に係る給電システムによれば、静電チャックの搬送中は、外部光源からの光によって、静電チャックが駆動され続けるので、外部電源から静電チャックへのケーブルや配管等を完全に無くすことができ、この結果、給電システムの構造のさらなる簡素化を図ることができるという優れた効果がある。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]この発明の第１実施例に係る静電チャック及び給電システムを示す概略断面図である。

[図2]静電チャックを示す断面図である。

[図3]給電システムを示す概略平面図である。

[図4]この発明の第２実施例に係る給電システムを示す断面図である。

[図5]第２実施例の給電システムを示す概略平面図である。

[図6]この発明の第３実施例に係る給電システムを示す概略平面図である。

[図7]この発明の第４実施例に係る給電システムを示す断面図である。

[図8]従来技術の一例を示す断面図である。

[図9]従来技術の他の例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、この発明の最良の形態について図面を参照して説明する。

[0022] （実施例１）

図１は、この発明の第１実施例に係る静電チャック及び給電システムを示す概略断面図である。

図１に示すように、この実施例で例示する給電システム１－１は、外部電源を蒸着装置の真空チャンバ２００内の静電チャック２に給電するためのシステムであり、搬送機構３００によって搬送される静電チャック２と、電気的接触機構４とを備えている。

[0023] 図２は、静電チャック２を示す断面図である。

図２に示すように、静電チャック２は、基材２０と、静電吸着層２１と、昇圧回路３とを有している。

基材２０は、アルミニュウム、ＳＵＳ、鉄、銅、チタン、セラミック（ＡＬＮ、ＳｉＣ、Ａｌ2O3、ＳｉＮ、ジルコニア、ＢＮ、ＴｉＣ、ＴｉＮを含む）等で形成されており、静電吸着層２１は、この基材２０上に貼り付けられている。

静電吸着層２１は、誘電体２２と吸着電極２３とで成り、その表面２１ａをガラス基板等の被加工板体Ｗの吸着面としている。

誘電体２２は、ポリイミドフィルムやセラミックで形成されている。

吸着電極２３は、カーボンインク、Ｃｕ、ＳＵＳ、鉄、ニッケル、銀、白金等を主成分とした若しくは混ぜ込んだ導電性物質（箔又はペースト）等で形成されており、配線２４，２５を通じて昇圧回路３に電気的に接続されている。

[0024] 昇圧回路３は、低電圧用入力端子３１ａ，３２ａから入力した低電圧を高電圧に昇圧して高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂから出力する装置であり、例えば、ＤＣ－ＤＣコンバータ，ＡＣ－ＤＣコンバータ又はＡＣ－ＡＣコンバータである。

このような昇圧回路３は、基材２０に埋め込まれた状態で装着されている。

具体的には、低電圧用入力端子３１ａ，３２ａが、外部に露出され、高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂが、基材２０内に納められている。そして、高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂが、吸着電極２３から誘電体２２及び基材２０内を通って引き出された配線２４，２５の端部に接続されており、これらの電気的接続部分Ｐ１，Ｐ２が、非露出状態にされている。

[0025] 上記の如き昇圧回路３を備えた静電チャック２は、図１に示すように、真空チャンバ２００内の搬送機構３００上に載置されている。

図３は、給電システム１－１を示す概略平面図である。

図１及び図３に示すように、搬送機構３００は、１対のレーン３０１，３

０２と、これらレーン３０１，３０２によって回転自在に支持されている複数対のローラ３１１，３１２と、ローラ３１１，３１２を駆動回転させるための図示しない駆動機構とを備えている。

蒸着装置においては、蒸着材料２３０ａを真空チャンバ２００の床上の蒸着源２３０から上方の被加工板体Ｗに噴射して、被加工板体Ｗを蒸着させる必要がある。このため、図１に示すように、静電チャック２は、下側に向けられた状態で、搬送機構３００のローラ３１１，３１２上に載置されている。

具体的には、マスク５が、ローラ３１１，３１２上に載置され、被加工板体Ｗを吸着した静電チャック２が、被加工板体Ｗを下側に向けてマスク５上に組み付けられている。これにより、下方の蒸着源２３０から噴射された蒸着材料２３０ａが、マスク５の紋様に対応した形状で、被加工板体Ｗの表面に蒸着される。

[0026] 電気的接触機構４は、外部電源４０からの低電圧を昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに入力させるための機構である。

電気的接触機構４は、固定電極としての導電性のレール４１，４２と、可動電極としての導電性の可撓性接触子４３，４４とで構成されている。

具体的には、レール４１，４２が、静電チャック２に近接した状態で搬送方向（図１の紙面表裏方向、図３の上下方向）に平行に配設され、真空チャンバ２００内で固定されている。そして、レール４１が、ケーブル４１ａを通じて外部電源４０の一方端子に接続され、レール４２が、ケーブル４２ａを通じて外部電源４０の他方端子に接続されている。

また、図３に示すように、導電板４５が、静電チャック２の基材２０の左側面に絶縁膜（図示省略）を介して取り付けられ、可撓性接触子４３は、この導電板４５に複数植設されている。そして、導電板４６が、基材２０の右側面に絶縁膜（図示省略）を介して取り付けられ、可撓性接触子４４は、この導電板４６に複数植設されている。

これら可撓性接触子４３，４４の先端部は、図１にも示すように、レール

４１，４２にそれぞれ圧接されており、可撓性接触子４３，４４は、レール４１，４２に接触した状態で、静電チャック２と共に搬送方向に移動する。

また、可撓性接触子４３が植設された導電板４５は、ケーブル４５ａを通じて昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａに接続され、可撓性接触子４４が植設された導電板４６は、ケーブル４６ａを通じて昇圧回路３の低電圧用入力端子３２ａに接続されている。

[0027] 以上のように、外部電源４０は、レール４１，４２と可撓性接触子４３，４４との接触を通じて、昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに接続され、昇圧回路３の高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂは、配線２４，２５を通じて、吸着電極２３に接続されている。

これにより、外部電源４０の低電圧が、電気的接触機構４を通じて昇圧回路３に入力され、昇圧回路３からの高電圧が、配線２４，２５を通じて、吸着電極２３に供給されるようになっている。

外部電源４０からの低電圧は、５ボルト～１００ボルトの範囲の電圧に設定可能であり、昇圧回路３からの高電圧は、３００ボルト～１００００ボルトの範囲の電圧に設定可能である。

この実施例では、＋２４ボルトを昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａに印加し、低電圧用入力端子３２ａを接地した。そして、高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂから＋２０００ボルト，－２０００ボルトをそれぞれ出力させ、４０００ボルトの高電圧を吸着電極２３に印加するように設定した。

[0028] 次に、この実施例の静電チャック及び給電システムが示す作用及び効果について説明する。

図１において、スイッチ４９を閉じると、外部電源４０からの低電圧＋２４ボルトが、ケーブル４１ａ，４２ａ、電気的接触機構４及びケーブル４５ａ，４６ａを通じて昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに入力される。すると、高電圧＋２０００ボルト，－２０００ボルトが、昇圧回路３の高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂから出力され、４０００ボルトという高電圧が、配線２４，２５を通じて吸着電極２３に印加される。

これにより、強力な静電気力が、被加工板体Ｗと静電吸着層表面２１ａに発生し、被加工板体Ｗが強い静電気力によって静電吸着層表面２１ａに吸着される。

ところで、ケーブル４１ａ，４２ａから昇圧回路３までの間では、外部電源４０からの低電圧＋２４ボルトが供給されているので、ケーブル４１ａ，４２ａ自体での放電は生じない。また、ケーブル４１ａ，４２ａと低電圧用入力端子３１ａ，３２ａとの接続部分Ｐ３，Ｐ４が露出していた場合であっても、放電は生じない。

しかし、昇圧回路３の高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂと吸着電極２３との間では、４０００ボルトという高電圧が供給されるので、放電が、昇圧回路３と吸着電極２３との間の配線２４，２５自体や、高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂと配線２４，２５端部との接続部分Ｐ１，Ｐ２に生じるおそれがある。

しかしながら、この実施例の静電チャック２では、配線２４，２５を、吸着電極２３から誘電体２２内及び基材２０内を通して非露出状態で引き出し、この配線２４，２５の端部と高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂとの電気的接続部分Ｐ１，Ｐ２を、基材２０内に納めて非露出状態にしている。したがって、高電圧が、昇圧回路３の高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂと吸着電極２３との間に供給されていても、放電が、配線２４，２５自体や、高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂと配線２４，２５端部との接続部分Ｐ１，Ｐ２に生じるおそれはない。

[0029] 被加工板体Ｗを静電チャック２で吸着し、この静電チャック２を搬送機構３００によって、搬送すると、被加工板体Ｗが、蒸着源２３０の真上を通過する際に、蒸着材料２３０ａが噴射され、被加工板体Ｗへの蒸着処理が実行される。

このように、静電チャック２を搬送している際にも、電気的接触機構４の可撓性接触子４３，４４がレール４１，４２と接触し続けるので、外部電源４０からの低電圧＋２４は、レール４１，４２及び可撓性接触子４３，４４

を通じて、昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに入力され続ける。この結果、昇圧回路３からの高電圧＋２０００ボルト，－２０００ボルトが配線２４，２５を通じて吸着電極２３に供給され続けることとなる。

上記のように、静電チャック２を搬送機構３００で搬送する場合には、一般に、外部電源４０からのケーブル４１ａ，４２ａを静電チャック２に接続する構成をとるため、ケーブル４１ａを非常に長くする必要がある。

しかし、この実施例の給電システム１－１では、レール４１，４２を真空チャンバ２００内に固定し、外部電源４０からのケーブル４１ａ，４２ａを、これらレール４１，４２に接続する構成であるので、ケーブル長さは、レール４１，４２までの長さで足り、ケーブル長を非常に短くすることができる。また、＋２４ボルトという低電圧が、ケーブル４１ａ，４２ａに供給されるので、ケーブル４１ａ，４２ａとレール４１，４２との接続部分を封止する必要もない。

[0030]（実施例２）

次に、この発明の第２実施例について説明する。

図４は、この発明の第２実施例に係る給電システムを示す断面図であり、図５は、給電システムを示す概略平面図である。

この実施例の給電システム１－２では、電気的接触機構の構造が上記第１実施例の給電システム１－１の電気的接触機構４と異なる。

図４において、符号６が電気的接触機構であり、この電気的接触機構６は、搬送機構３００のローラを利用した構造になっている。

[0031] 具体的には、上記第１実施例における搬送機構３００の複数対のローラ３１１，３１２（図１参照）を、導電性のローラ６１，６２で形成し、これらローラ６１，６２を電気的接触機構６の固定電極とした。そして、ローラ６１，６２を、ケーブル６１ａ，６２ａを通じて、外部電源４０の両端子にそれぞれ接続した。

図５に示すように、これらローラ６１，６２は、各コロ６ａ－１（６ａ－２～６ａ－１０）の両端部に取り付けられ、複数のコロ６ａ－１～６ａ－１

０は、レーン３０１，３０２に回転自在に取り付けられている。

この実施例では、外部電源４０の両端子を、すべてのコロ６ａ－１～６ａ－１０のローラ６１，６２に接続する構成とした。しかし、例えば、一定のエリアのコロ６ａ－１～６ａ－６のローラ６１，６２にのみ、外部電源４０の低電圧を供給したり、例えば、３本置きのコロ６ａ－１，６ａ－４，６ａ－７，６ａ－１０のローラ６１，６２にのみ、低電圧を供給するようにしても良い。

[0032] 一方、電気的接触機構６の可動電極は、図５に示すように、マスク５に取り付けた電極板６３，６４で形成した。そして、これらの電極板６３，６４を、ローラ６１，６２に接触させると共に、ケーブル６３ａ，６４ａを通じて昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに接続した。

[0033] かかる構成により、静電チャック２の搬送時には、マスク５に取り付けられた電極板６３，６４が静電チャック２と共に移動する。このとき、電極板６３，６４は、コロ６ａ－１～６ａ－１０の内のいずれかのコロのローラ６１，６２に接触しているので、外部電源４０からの低電圧＋２４ボルトは、電気的接触機構６を通じて、昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに入力される。そして、昇圧回路３で昇圧された高電圧＋２０００ボルト，－２０００ボルトが配線２４，２５を通じて吸着電極２３に供給される。

その他の構成、作用及び効果は、上記第１実施例と同様であるので、それらの記載は省略する。

[0034]（実施例３）

次に、この発明の第３実施例について説明する。

図６は、この発明の第３実施例に係る給電システムを示す概略平面図である。

この実施例の給電システム１－３では、上記実施例の電気的接触機構の代わりに、電磁誘導装置を備えている点が、上記第１及び第２実施例の給電システムと異なる。

[0035] 図６において、符号７が、電磁誘導装置である。

この電磁誘導装置７は、真空チャンバ２００内に固定された固定コイル７１と静電チャック２に取り付けられた可動コイル７２とで構成されている。

固定コイル７１の長さは、静電チャック２の搬送範囲にほぼ等しく設定されており、その両端は、ケーブル７１ａ，７１ｂを通じて、外部電源４０の両端子に接続されている。この実施例では、外部電源４０は、交流の低電圧を固定コイル７１に入力する。

一方、可動コイル７２は、固定コイル７１に近接した状態で静電チャック２の基材２０上に取り付けられ、その両端が、昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに接続されている。

[0036] これにより、静電チャック２の搬送時には、可動コイル７２が、固定コイル７１と非接触状態で静電チャック２と共に移動する。そして、低電圧の交流が、外部電源４０から固定コイル７１に入力されると、固定コイル７１から可動コイル７２への電磁誘導によって誘起された電圧が、可動コイル７２から昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに出力される。この結果、昇圧回路３で昇圧された高電圧が、配線２４，２５（図１参照）を通じて吸着電極２３（図１参照）に供給される続けることとなる。

その他の構成、作用及び効果は、上記第１及び第２実施例と同様であるので、それらの記載は省略する。

[0037]（実施例４）

最後に、この発明の第４実施例について説明する。

図７は、この発明の第４実施例に係る給電システムを示す断面図である。

この実施例の給電システム１－４は、光を利用して、静電チャックに給電する点が、上記第１～第３実施例の給電システムと異なる。

[0038] 図７に示すように、この実施例の給電システム１－４は、透明天板としてのガラス天板８１と、太陽電池装置８２とを備えている。

ガラス天板８１は、真空チャンバ２００の上面２０１のほぼ前面に取り付けられており、太陽や電灯等の外部光源からの光Ｌを、真空チャンバ２００内に導入することができる。

太陽電池装置８２は、受光した光Ｌを多数の太陽電池素子（図示省略）によって所定電圧の電気に変換して出力する周知の装置であり、静電チャック２の基材２０上に取り付けられている。この太陽電池装置８２の出力端８２ａ，８２ｂは、昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに電気的に接続されている。なお、この実施例では、太陽電池装置８２の出力電圧を＋２４ボルトという低電圧に設定した。

[0039] かかる構成により、静電チャック２が、真空チャンバ２００内で搬送機構３００によって、搬送されている際に、外部光源からの光Ｌがガラス天板８１を通じて真空チャンバ２００内に導入されると、光Ｌが、静電チャック２に取り付けられた太陽電池装置８２によって、低電圧の電気に変換される。そして、変換された低電圧が、昇圧回路３の低電圧用入力端子３１ａ，３２ａに入力され、昇圧回路３で昇圧された高電圧が高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂ及び配線２４，２５を通じて吸着電極２３に供給される。

つまり、静電チャック２の搬送中は、静電チャック２が、外部光源からの光Ｌによって駆動され続ける。

したがって、この実施例の給電システム１－４を採用することにより、外部電源４０から静電チャック２へのケーブルや配管等を完全に無くすことができる。また、上記第１及び第２実施例で適用された電気的接触機構４，６のような大きな機構を必要としないので、給電システム全体の構造を極めてシンプルにすることができる。

その他の構成、作用及び効果は、上記第１～第３実施例と同様であるので、それらの記載は省略する。

[0040] なお、この発明は、上記実施例に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内において種々の変形や変更が可能である。

例えば、上記実施例では、図１等で示したように、給電システム１－１～１－４が、電源を蒸着装置の真空チャンバ２００内で搬送される静電チャック２に給電するためのシステムであったため、静電チャック２を、下側に向けて、搬送機構３００のローラ３１１，３１２上に載置した例をについて説明

した。しかし、蒸着装置以外の装置においては、静電チャック２を、上側に向けて、搬送機構３００のローラ３１１，３１２上に載置する場合がある。このような場合における給電システムも、この発明の範囲に含まれることは勿論である。

[0041] また、上記実施例では、昇圧回路３を、基材２０に埋め込み、低電圧用入力端子３１ａ，３２ａのみを外部に露出した例について説明したが、低電圧用入力端子３１ａ，３２ａと昇圧回路３本体を露出させ、高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂのみを基材２０内に埋め込んだものも、この発明の範囲に含まれる。但し、この場合には、高電圧用出力端子３１ｂ，３２ｂと配線２４，２５の端部との電気的接続部分Ｐ１，Ｐ２を封止することが好ましい。

符号の説明

[0042] １－１～１－４…給電システム、 ２…静電チャック、 ３…昇圧回路、４，６…電気的接触機構、 ５…マスク、 ６ａ－１～６ａ－１０…コロ、 ７…電磁誘導装置、 ２０…基材、 ２１…静電吸着層、 ２１ａ…表面、 ２２…誘電体、 ２３…吸着電極、 ２４，２５…配線、 ３１ａ，３２ａ…低電圧用入力端子、 ３１ｂ，３２ｂ…高電圧用出力端子、 ４０…外部電源、 ４１，４２…レール、 ４１ａ，４２ａ，４５ａ，４６ａ，６１ａ～６４ａ，７１ａ，７１ｂ…ケーブル、 ４３，４４…可撓性接触子、 ４５，４６…導電板、 ４９…スイッチ、 ６１，６２…ローラ、 ６３，６４…電極板、 ７１…固定コイル、 ７２…可動コイル、 ８１…ガラス天板、 ８２…太陽電池装置、 ８２ａ，８２ｂ…出力端、 ２００…真空チャンバ、 ２０１…上面、 ２３０…蒸着源、 ２３０ａ…蒸着材料、 Ｌ…光、 Ｐ１～Ｐ４…電気的接続部分、 Ｗ…被加工板体。

請求の範囲

[請求項1] 表面を被加工板体の吸着面とする誘電体及びこの誘電体内部に配置された吸着電極を有する静電吸着層と、この静電吸着層が上面に配設された基材と、外部電源からの低電圧を入力するための低電圧用入力端子及び当該低電圧を昇圧して得た高電圧を上記吸着電極に供給するための高電圧用出力端子を有する昇圧回路とを備える静電チャックであって、

上記昇圧回路を上記基材に装着し、

上記吸着電極から上記誘電体内及び上記基材内を通って非露出状態で引き出された配線の端部と上記高電圧用出力端子との電気的接続部分を、上記基材内に納めて非露出状態にした、

ことを特徴とする静電チャック。

[請求項2] 請求項１に記載の静電チャックにおいて、

上記昇圧回路の低電圧用入力端子は、５ボルト～１００ボルトの範囲内の電圧を入力し、高電圧用出力端子は、３００ボルト～１０００ボルトの範囲内の電圧を出力するものである、

ことを特徴とする静電チャック。

[請求項3] 真空チャンバ内の搬送機構によって搬送される請求項１又は請求項２に記載の静電チャックと、

真空チャンバ内に固定された固定電極が上記外部電源に接続されると共に、静電チャックと共に動く可動電極が上記昇圧回路の低電圧用入力端子に接続され、これら固定電極と可動電極との接触によって、上記外部電源からの低電圧を上記昇圧回路の低電圧用入力端子に入力する電気的接触機構と

を備えることを特徴とする給電システム。

[請求項4] 請求項３に記載の給電システムにおいて、

上記電気的接触機構の固定電極を、静電チャックに近接した状態で搬送方向に平行に配設された導電性のレールで形成し、可動電極を、

当該レールに接触した状態で静電チャックに取り付けられた導体性の可撓性接触子で形成した、

ことを特徴とする給電システム。

[請求項5] 請求項３に記載の給電システムにおいて、

上記搬送機構を、搬送方向に並べられた複数の導電性のローラと、これらのローラを回転可能に支持する平行な１対のレーンとで構成し、

上記電気的接触機構の固定電極を、上記複数の導電性のローラで形成し、可動電極を、ローラと接触した状態で静電チャックと共に動く電極板で形成した、

ことを特徴とする給電システム。

[請求項6] 真空チャンバ内の搬送機構によって搬送される請求項１又は請求項２に記載の静電チャックと、

真空チャンバ内に固定された固定コイルが上記外部電源に接続されると共に、当該固定コイルと非接触状態で静電チャックと共に動く可動コイルが上記昇圧回路の低電圧用入力端子に接続され、固定コイルから可動コイルへの電磁誘導によって、外部電源からの低電圧を上記昇圧回路の低電圧用入力端子に入力する電磁誘導装置と

を備えることを特徴とする給電システム。

[請求項7] 請求項６に給電システムにおいて、

上記電磁誘導装置の固定コイルを上記真空チャンバ内に固定すると共に、可動コイルを上記静電チャックに取り付けた、

ことを特徴とする給電システム。

[請求項8] 真空チャンバ内の搬送機構によって搬送される請求項１又は請求項２に記載の静電チャックと、

真空チャンバの少なくとも上面に設けられ、外部光源からの光を真空チャンバ内に導入する透明天板と、

上記透明天板を通じて真空チャンバ内に導入された光を低電圧の電

気に変換して上記静電チャックの昇圧回路の低電圧用入力端子に入力する太陽電池装置と

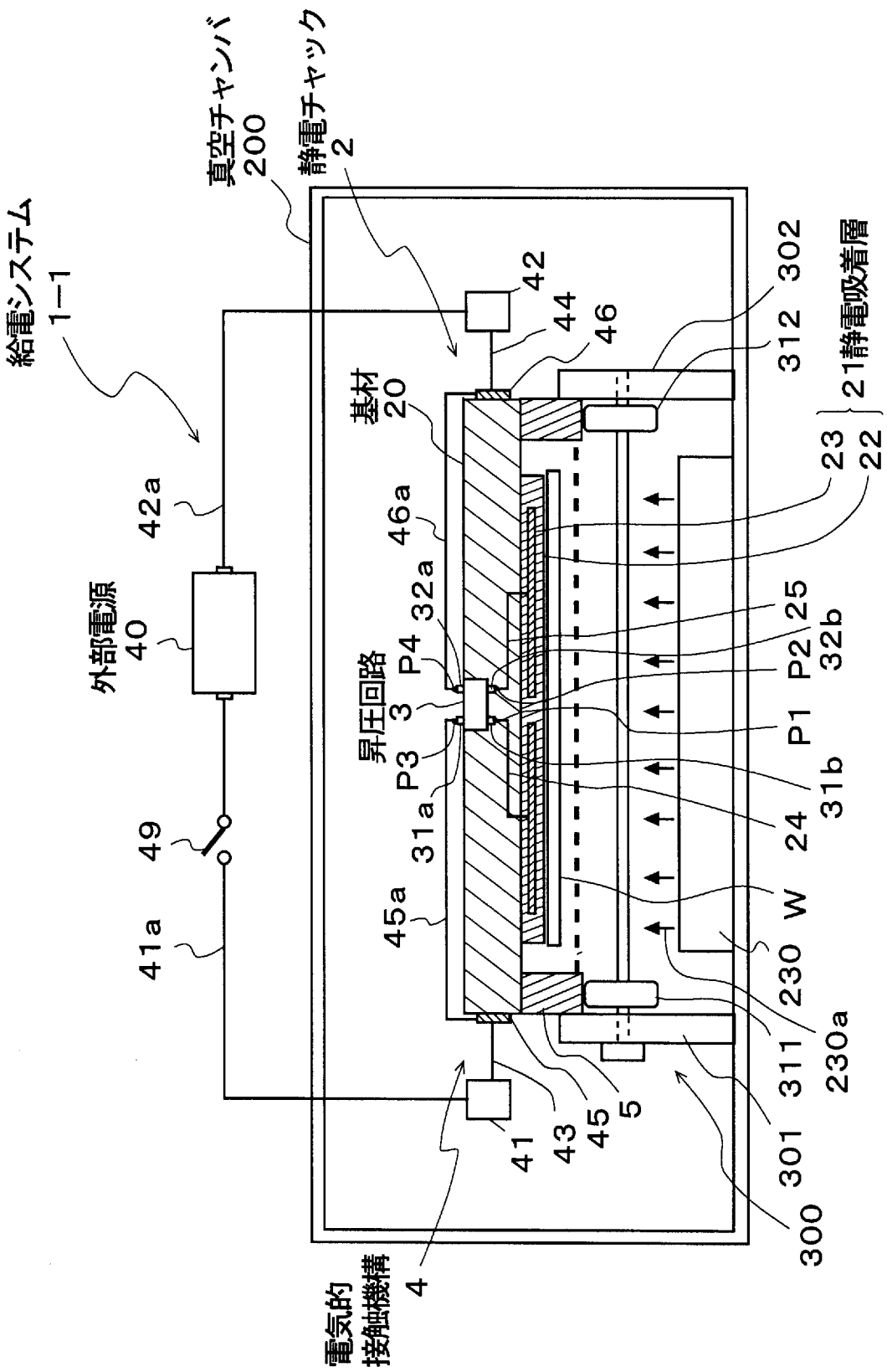
を備えることを特徴とする給電システム。

[請求項9] 請求項８に記載の給電システムにおいて、

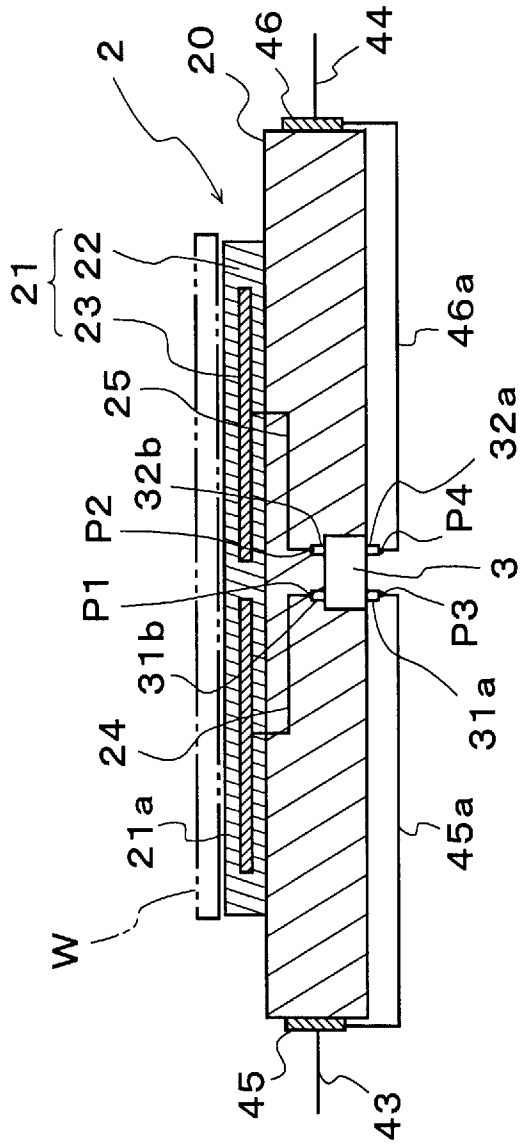
上記太陽電池装置を、上記静電チャックに取り付けた、

ことを特徴とする給電システム。

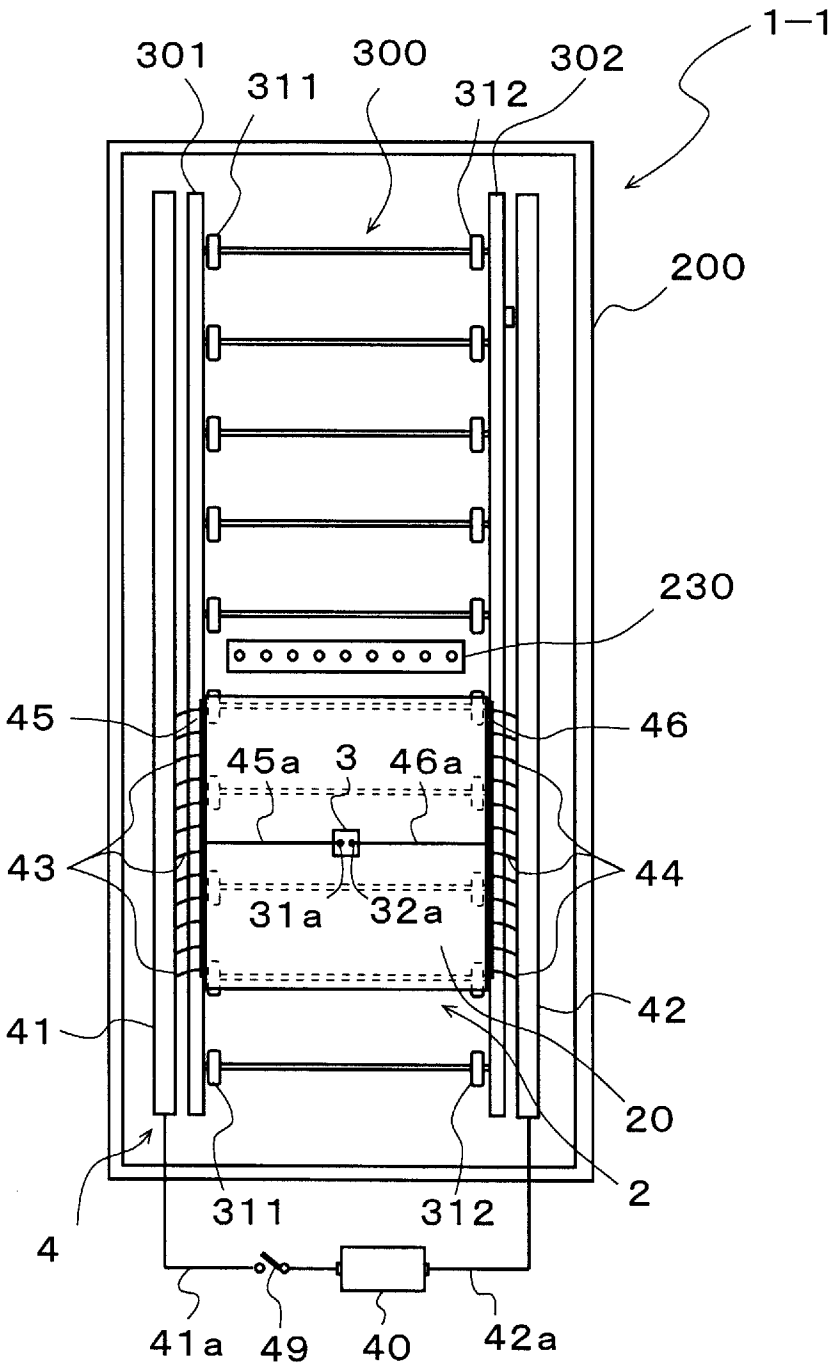
[図1]


給電システム
1-1
真空チャンバ
200
静電チャック
2
外部電源
40
42a
41a
49
42
44
46
基材
20
46a
32a
P4
3
P3
31a
45a
昇圧回路
41
43
45
5
4
電気的
接触機構
302
312
21静電吸着層
23
22
25
32b
P2
P1
31b
24
W
230
311
230a
301
300

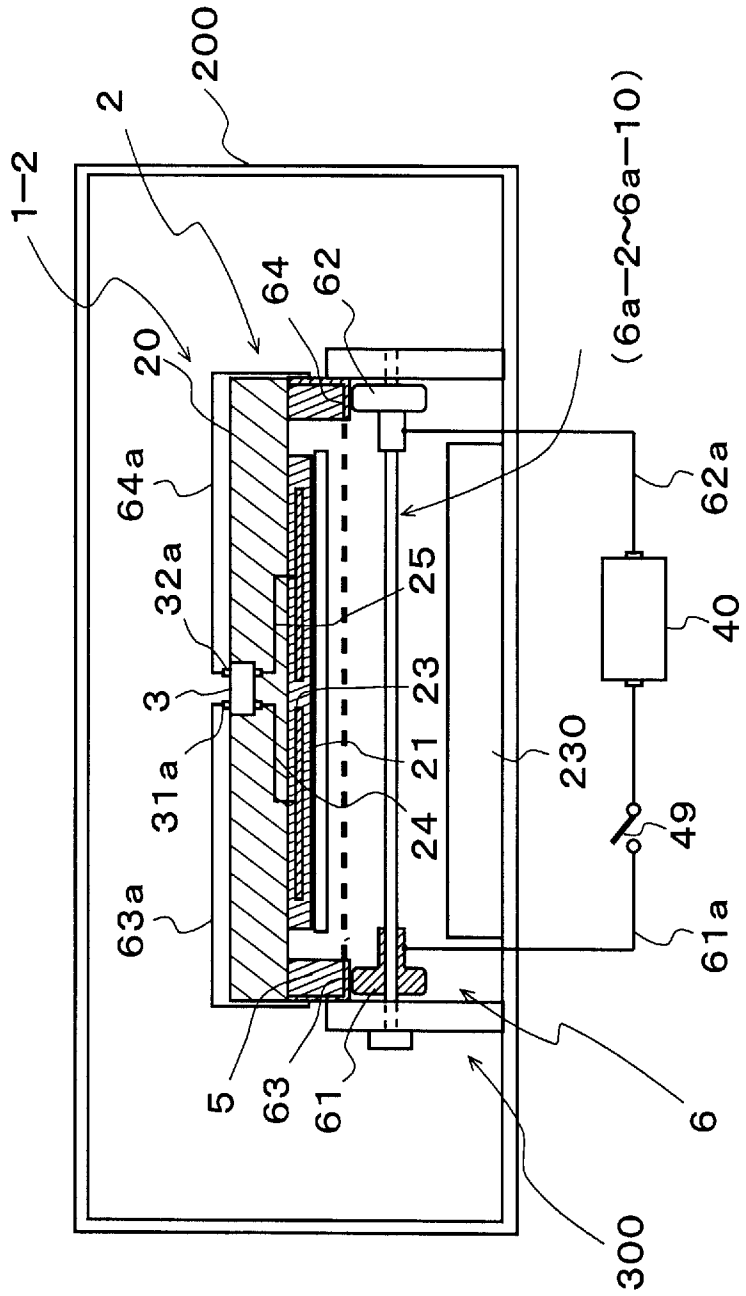
[図2]


2
20
46
44
21
22
23
25
46a
32a
32b
P2
P4
P1
3
P3
31b
31a
24
21a
45a
W
45
43

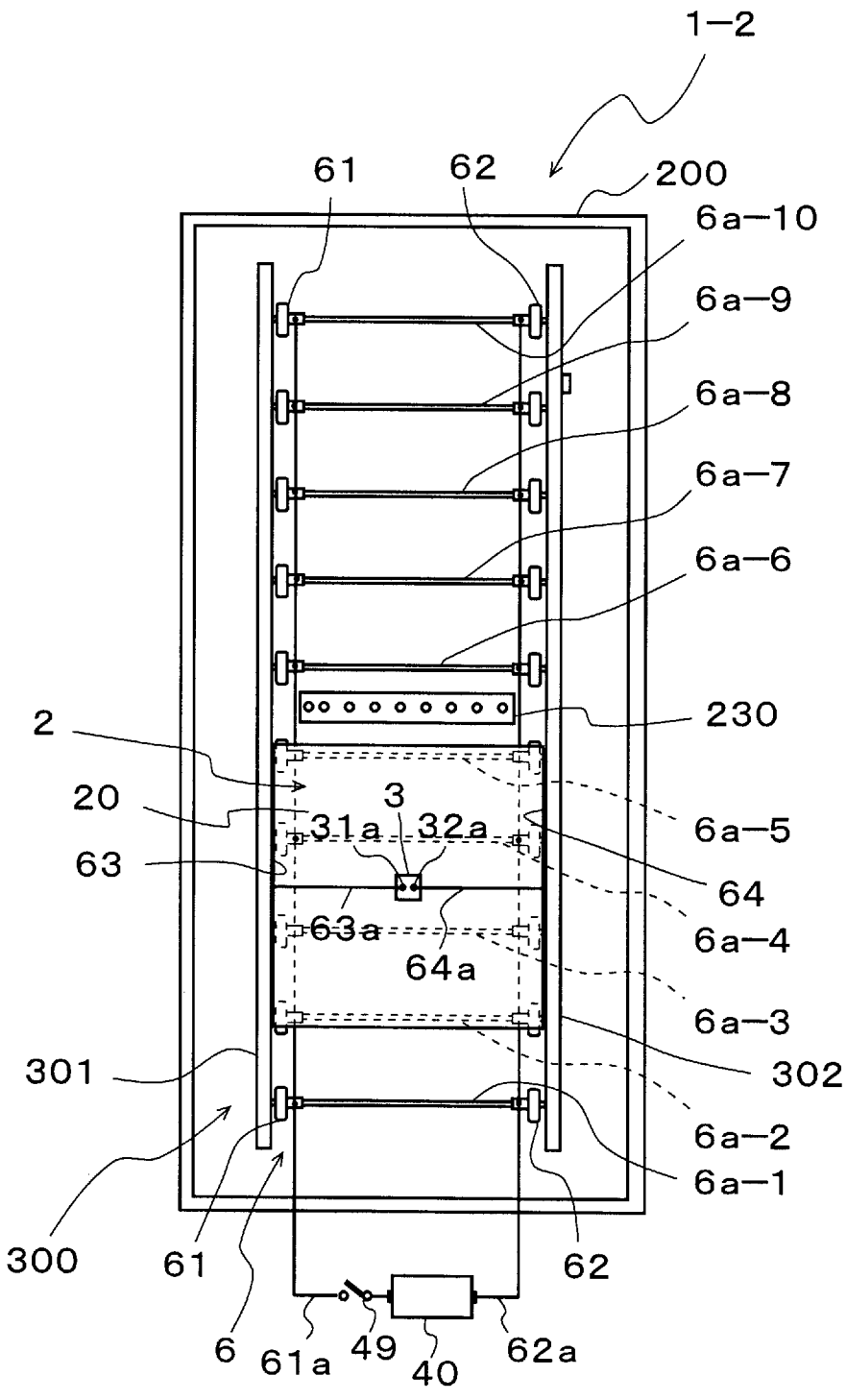
[図3]


1−1
301
311
300
312
302
200
230
45
46
45a
3
46a
43
44
31a
32a
42
41
20
2
311
312
4
41a
49
40
42a

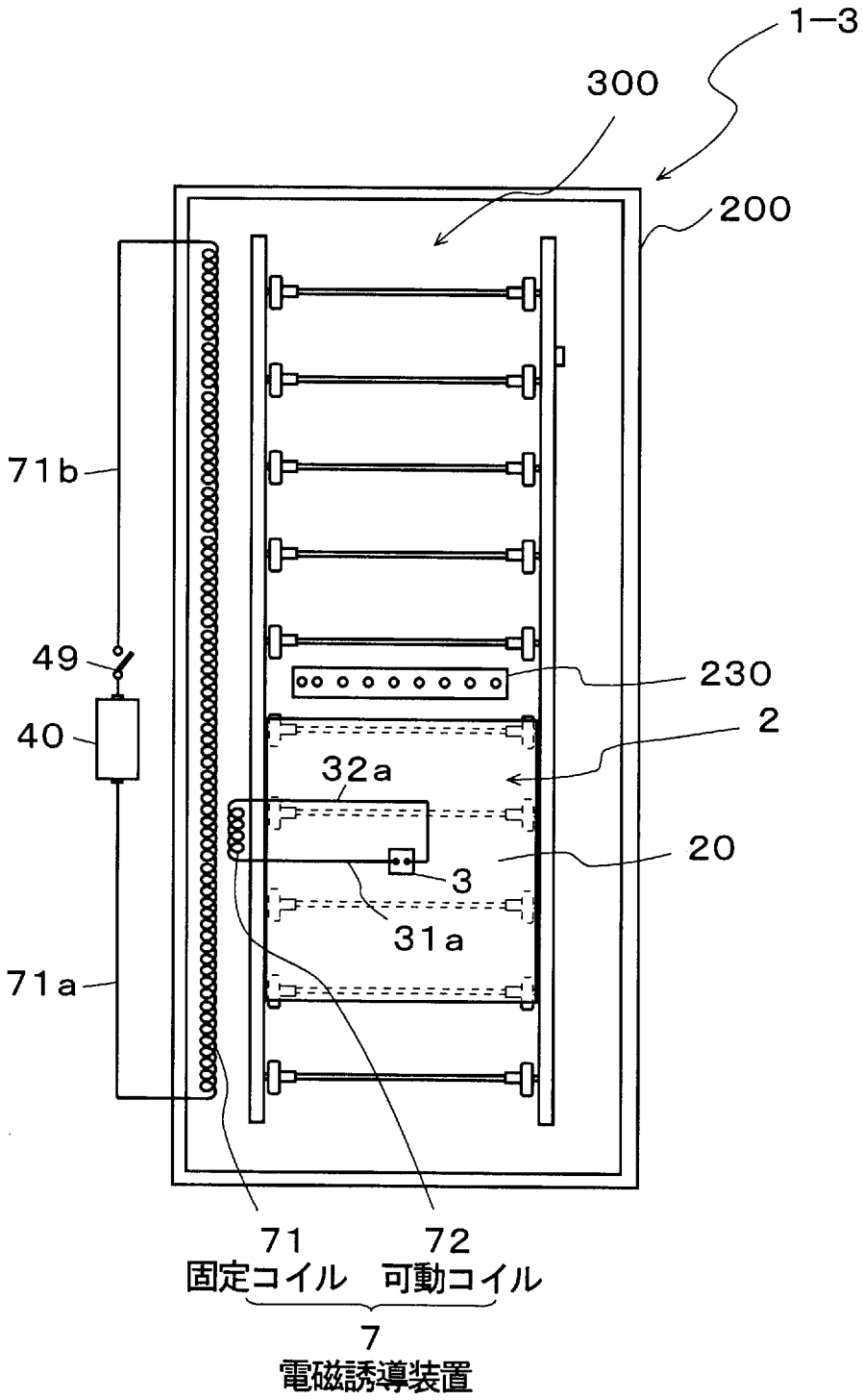
[図4]


200
2
1-2
64
62
20
(6a-2~6a-10)
64a
62a
32a
25
40
3
23
230
31a
21
49
24
63a
61a
5
63
61
6
300

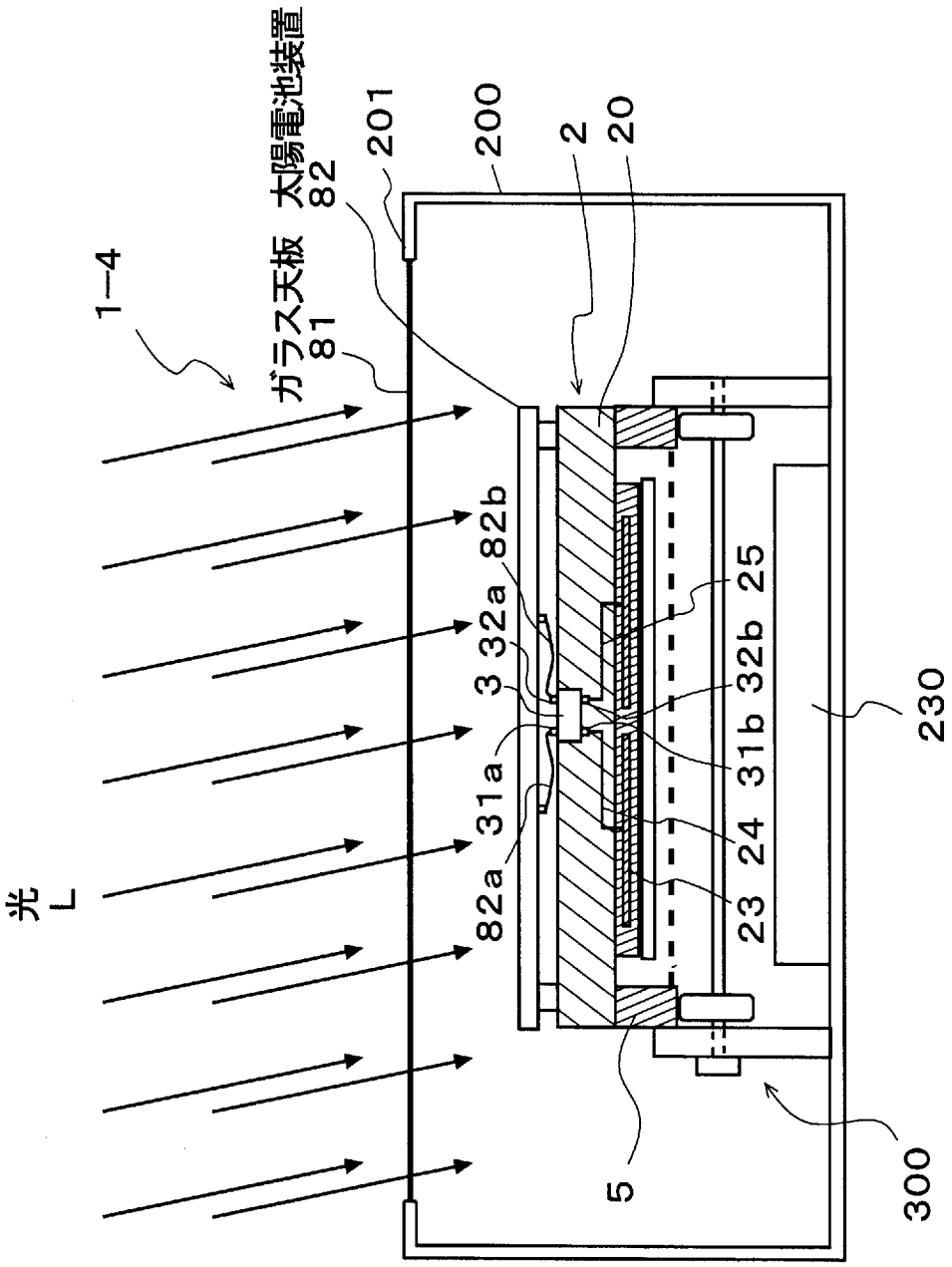
[図5]


1—2
61
62
200
6a—10
6a—9
6a—8
6a—7
6a—6
230
2
20
3
31a
32a
63
64
6a—5
6a—4
63a
64a
6a—3
301
302
6a—2
6a—1
300
61
62
6
61a
49
40
62a

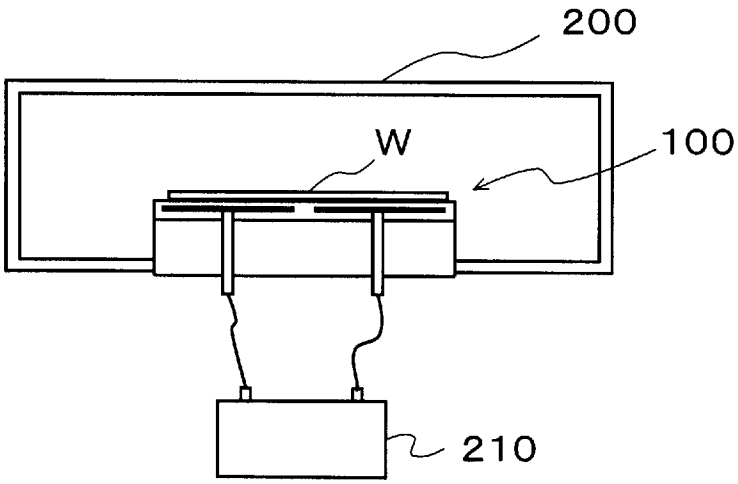
[図6]


1−3
300
200
71b
49
40
230
2
32a
20
3
31a
71a
71
72
固定コイル
可動コイル
7
電磁誘導装置

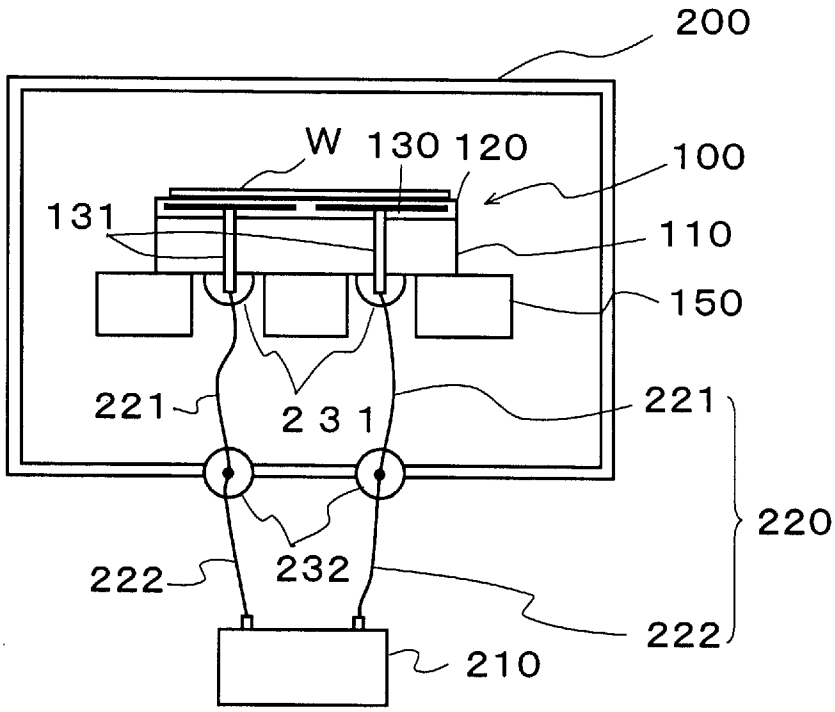
[図7]


太陽電池装置
82
201
200
2
20
1−4
ガラス天板
81
光
L
82b
32a
3
25
32b
31b
230
31a
24
82a
23
5
300

[図8]


200
W
100
210

[図9]


200
W
130
120
100
131
110
150
221
231
221
220
222
232
222
210

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/075602

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/683(2006.01)i, *B23Q3/15*(2006.01)i, *H02N13/00*(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)
H01L21/683, B23Q3/15, H02N13/00

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 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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.
X Y	JP 2007-305938 A (Tomoegawa Paper Co., Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), fig. 1 (Family: none)	1 2,8,9
Y	JP 2011-103762 A (Creative Technology Corp.), 26 May 2011 (26.05.2011), paragraph [0052]; fig. 3 (Family: none)	2,8,9
A	JP 2007-242931 A (Tsukuba Seiko Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), entire text; fig. 1 to 4 & WO 2007/102598 A1	1-9

☒ 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	Date of mailing of the international search report
18 October, 2013 (18.10.13)	29 October, 2013 (29.10.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/075602

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 2005-245106 A (Kyocera Corp.), 08 September 2005 (08.09.2005), entire text; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-9
A	JP 2011-238934 A (Applied Materials Inc.), 24 November 2011 (24.11.2011), entire text; fig. 1 to 4 & WO 99/52144 A1	1-9

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７５６０２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/683(2006.01)i, B23Q3/15(2006.01)i, H02N13/00(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.　H01L21/683, B23Q3/15, H02N13/00

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
X Y	JP 2007-305938 A (株式会社巴川製紙所) 2007.11.22, 【図１】（ファミリーなし）	1 2,8,9
Y	JP 2011-103762 A (株式会社クリエイティブ　テクノロジー) 2011.05.26, 【００５２】,【図３】（ファミリーなし）	2,8,9
A	JP 2007-242931 A (筑波精工株式会社) 2007.09.20, 全文, 第１－４図 & WO 2007/102598 A1	1-9

☑　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の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	国際調査報告の発送日
１８．１０．２０１３	２９．１０．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｕ　３３２２
杉山　悟史
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２４

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 2005-245106 A（京セラ株式会社）2005.09.08，全文，第１－１０図（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2011-238934 A（アプライド　マテリアルズ　インコーポレイテッド）2011.11.24，全文，第１－４図 & WO 99/52144 A1	1-9