

(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
2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)



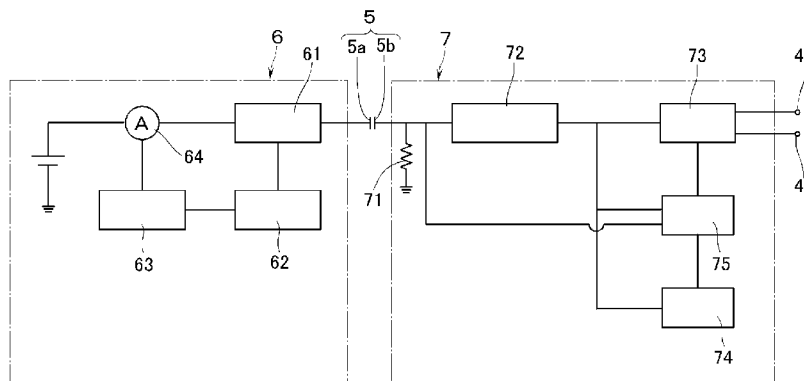
(10) 国際公開番号
WO 2017/002340 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 50/05 (2016.01) *B65G 49/07* (2006.01)
B25J 15/06 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
B25J 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/003038
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 23 日(23.06.2016)
- (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 2015-133632 2015 年 7 月 2 日(02.07.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社アルバック (ULVAC, INC.)
[JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0
0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 傑之(SUZUKI, Takayuki); 〒2538543
神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株式会社アル
バック内 Kanagawa (JP). 川久保 大輔(KAWAK-
UBO, Daisuke); 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園
2 5 0 0 株式会社アルバック内 Kanagawa (JP).
南 展史(MINAMI, Hirofumi); 〒2538543 神奈川県
茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株式会社アルバック内
Kanagawa (JP). 武者 和博(MUSHA, Kazuhiro); 〒
2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株式
会社アルバック内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人青莪(SEIGA PATENT AND
TRADEMARK CORPORATION); 〒1410031 東京都
品川区西五反田 8-1-14 最勝ビル 9 階
Tokyo (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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, 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, ST, 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: NON-CONTACT POWER SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: 非接触式給電システム



(57) Abstract: Provided is a non-contact power supply system which can also perform communication while performing non-contact power supply without using a separate communication device. A power supply system PS comprises: a capacitor 5 that is mechanically separated between a pair of electrodes 5a, 5b; a power supply circuit unit 6 that is connected to one electrode of the capacitor; and a power receiving circuit unit 7 that is connected to the other electrode of the capacitor. The power supply circuit unit has an oscillator 61, a modulator 62 for adding amplitude modulation, and a first control means 63 that constitute a series resonance circuit together with the capacitor, and the power supply circuit unit supplies carrier waves modulated to different amplitudes to the one electrode of the capacitor. The power receiving circuit unit has a rectification circuit 72, a switching circuit 73 that selectively applies a direct current voltage to power supply target electrodes 4a, 4b, and a second control means 75. The second control means controls the operation of the switching circuit on the basis of a control signal carrier wave that is supplied while a power supply carrier wave is being supplied.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/002340 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

別途の通信機器を用いることなく、非接触給電を行う際に通信も行い得るように非接触式給電システムを構成する。給電システム P S は、一対の電極 5 a, 5 b 間で機械的に分離されるキャパシタ 5 と、キャパシタの一方の電極に接続される給電回路ユニット 6 と、キャパシタの他方の電極に接続される受電回路ユニット 7 とを備える。給電回路ユニットが、キャパシタと共に直列共振回路を構成する発振器 6 1 と振幅変調を加える変調器 6 2 と第 1 の制御手段 6 3 とを有し、互いに異なる振幅に変調された搬送波をキャパシタの一方の電極に供給する。受電回路ユニットが、整流回路 7 2 と、直流電圧を給電対象電極 4 a, 4 b に選択的に印加する切換回路 7 3 と第 2 の制御手段 7 5 とを有する。第 2 の制御手段は、電力供給用搬送波を供給している間に供給される制御信号用搬送波を基に切換回路の作動を制御する。

明 細 書

発明の名称：非接触式給電システム

技術分野

[0001] 本発明は、非接触式給電システムに関し、より詳しくは、給電対象電極を搬送ロボットのロボットハンドに設けた静電チャックの吸着用電極とし、この吸着用電極に非接触で給電するために用いられるものに関する。

背景技術

[0002] この種の非接触式給電システムは例えば特許文献1で知られている。このものは、所謂フログレッグ式の搬送ロボットにてそのロボットハンドに設けた吸着用電極に対して非接触で給電する場合を例に説明すると、対向配置される一対の電極間で機械的に分離されたキャパシタと、電極の一方に接続される給電回路ユニットと、他方の電極と吸着用電極との間に接続される受電回路ユニットとを備える。この場合、キャパシタの一方の電極は、回転軸に同心に設けられる筒状部材で構成され、一方の電極に対して電極間距離を一定に維持しながら相対移動するように他方の電極が回転軸に外挿される。

[0003] 給電回路ユニットとしては、キャパシタを含む共振回路の共振周波数で共振する自励発振器と変調器とこれらの部品の作動を制御する第1の制御手段とを有し、所定の振幅に変調された搬送波を供給する。受電回路ユニットとしては、吸着用電極に並列に設けた抵抗と、抵抗両端の搬送波を整流する整流回路と吸着用電極間に逆電圧を印加する極性切換回路と、これらの部品の作動を制御する第2の制御手段とを有し、一対の吸着用電極に直流電圧を印加してロボットハンドへのシリコンウエハなどの基板の静電吸着または解除を行うようになっている。

[0004] ここで、上記従来例では、第1及び第2の両制御手段間で例えば無線通信させてロボットハンドへのワークの静電吸着または解除を行うことが例示されているが、通信機器を別途設けるのでは、装置構成が複雑になるばかりか、受電回路ユニットの消費電力も多くなり、コスト高を招来するという不具

合がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 3 - 2 3 5 9 9 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、以上の点に鑑み、別途の通信機器を用いることなく、非接触給電を行う際に通信も行い得るように構成した低コストの非接触式給電システムを提供することをその課題とするものである。

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、対向配置される一对の電極間で機械的に分離されるキャパシタと、キャパシタの一方の電極に接続される給電回路ユニットと、キャパシタの他方の電極に接続される受電回路ユニットとを備え、給電対象電極に対して直流電圧を印加する本発明の非接触式給電システムは、給電回路ユニットが、キャパシタと共に直列共振回路を構成する発振器と振幅変調を加える変調器と給電回路ユニットの作動を制御する第1の制御手段とを有し、互いに異なる振幅に変調された搬送波をキャパシタの一方の電極に供給可能なものであり、受電回路ユニットが、キャパシタを通して供給される搬送波を整流する整流回路とこの整流回路で整流された直流電圧を給電対象電極に対して選択的に印加する切換回路と受電回路ユニットの作動を制御する第2の制御手段とを有し、第1振幅に変調された搬送波を電力供給用搬送波、第2振幅に変調された搬送波を制御信号用搬送波として、第2の制御手段は、給電回路ユニットからキャパシタを通して受電回路ユニットに電力供給用搬送波を供給している間に供給される制御信号用搬送波を基に切換回路の作動を制御するように構成したことを特徴とする。

[0008] 本発明によれば、給電回路ユニットからキャパシタを介して受電回路ユニットに供給される電力供給用搬送波に重畳する形式で、異なる振幅に変調さ

れた制御信号用搬送波を供給することによって第1の制御手段と第2の制御手段との間で通信される構成を採用したため、別途の通信機器を用いることなく、非接触給電を行う際に制御信号の通信も行うことができ、しかも、通信機器を省略できることで、非接触式給電システムが搭載される装置の複雑化を招くことがなく、その上、省消費電力化及び低コスト化を図ることができる。なお、本発明において、「直流電圧を給電対象電極に対して選択的に印加する」といった場合、例えば、給電対象電極に対して直流電圧を印加する場合、逆電位の直流電圧を印加する場合または直流電圧の印加を停止する場合が含まれる。

[0009] 本発明においては、前記第2の制御手段は、例えば、制御信号用搬送波が供給された回数で制御内容を把握するように構成すればよい。他方、前記給電回路ユニットは前記第1振幅に変調された前記搬送波を出力したときの電流をモニターする電流計を更に備え、前記受電回路ユニットは、前記第1振幅に変調された前記搬送波を負荷に接続する負荷接続回路を更に備え、第1の制御手段は、第2の制御手段により負荷接続回路を制御したときの負荷変動に伴う電流値の変化から帰還制御信号を受信するように構成すれば、第1及び第2の両制御手段の間での相互通信が実現できる。なお、本発明において、前記給電対象電極は、搬送ロボットのロボットハンドに設けた静電チャックの吸着用電極に適用することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態の非接触式給電システムが搭載された搬送ロボットの構成を示す斜視図。

[図2]非接触式給電システムの構成を説明する図。

[図3]第1及び第2の両制御手段の間にて相互通信するときの給電回路ユニットからの第1搬送波または第2搬送波と出力波形と、電流計で測定する電流値の変化とを示すグラフ。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して、給電対象電極を、搬送ロボットTrのロボットハ

ンドに設けた静電チャックの吸着用電極とした場合を例に本発明の非接触式給電システムP Sの実施形態を説明する。

[0012] 図1を参照して、T rは、本発明の非接触式給電システムP Sを搭載した所謂フログレグ式の搬送ロボットである。搬送ロボットT rは、例えば複数の処理室を有する真空処理装置の搬送室内に配置され、処理対象物としてのウエハWを処理室間で搬送するものであり、同心状に配置され、図外の駆動源により夫々回転駆動される2本の回転軸1 a, 1 bと、この回転軸1 a, 1 bに夫々連結され、先端にロボットハンド2を有するロボットアーム3とで構成されている。そして、ロボットハンド2に静電チャックの吸着用電極4 a, 4 bが夫々設けられている。特に図示して説明しないが、回転軸1 a, 1 bに直動モータやエアーシリンダ等の昇降手段が付設され、各処理室にてウエハWを受取りまたは受渡しする際に、回転軸1 a, 1 b、ひいては、ロボットハンド2を鉛直方向に昇降できるようにしている。

[0013] 非接触式給電システムP Sは、対向配置される一对の電極5 a, 5 b間で機械的に分離されるキャパシタ5と、キャパシタ5の一方の電極5 aに接続される給電回路ユニット6と、キャパシタ5の他方の電極5 bに接続される受電回路ユニット7とを備える。キャパシタ5の他方の電極5 bは、径方向外側に位置する回転軸1 bの外表面に一体に設けられ、一方の電極5 aは、電極間距離を一定に維持しながら相対移動するように、回転軸1 bに外挿した金属製の筒状部材から構成されている（所謂エアーギャップ式のもの）。

[0014] 両電極5 a, 5 b相互間の距離は、用途に応じて、キャパシタ5に加わる電圧がパッシェンの法則で制限される放電電圧以下となるように適宜選択される。また、両電極5 a, 5 bの表面積は、切換回路7 3などの回路の負荷によって適宜選択することができ、両電極5 a, 5 bの対向する面積は同一である必要はない。この場合、キャパシタ5としては、静電容量が5 0 p F ~ 3 0 0 p Fの範囲のものをを用いることができる。静電容量が5 0 p Fより小さいと、コンデンサ5や配線などのアース電位に対する浮遊容量があるため、現実的ではなく、また、静電容量が3 0 0 p Fより大きいと、両電極5

a, 5 bが大きくなり過ぎて搬送ロボットTrへの組み付けが困難になるという問題が生じる。

[0015] 図2も参照して、給電回路ユニット6は、例えば搬送ロボットTrが配置される搬送室外に設けられてキャパシタ5の一方の電極5 aに配線接続されている。給電回路ユニット6は、キャパシタ5と共に直列共振回路を構成する発振器6 1と、振幅変調を加える変調器6 2と、給電回路ユニット6の作動を制御する第1の制御手段6 3とを有し、互いに異なる振幅に変調された搬送波をキャパシタ5の一方の電極5 aに供給できるようになっている。直列共振回路としては、例えば公知の構造を有するオシレーターを用いて構成することができる。この場合、後述するように、搬送ロボットTrに受電回路ユニット7を搭載しようとする場合、組み込み可能なサイズを考慮すると、受電回路ユニット7でのインダクタンスが50 mH程度が限界であることから、コンデンサ5の静電容量を考慮し、駆動周波数は100 kHz～1 MHzの範囲に設定される。また、第1の制御手段6 3としては、発振器6 1, 変調器6 2の作動を統括制御する、マイコンやメモリー等を備えた公知のものが用いられる。また、給電回路ユニット6には、第1振幅に変調された搬送波を出力したときの電流をモニターする電流計6 4が設けられ、後述するように負荷変動に伴う電流値の変化から帰還制御信号を第1の制御手段6 3が受信するようにしている。

[0016] 受電回路ユニット7は、ロボットアーム3の下面に取り付けられた金属製の筐体7 a内に収納され、抵抗7 1と、キャパシタ5の他方の電極5 bを通してこの抵抗7 1の両端に供給された搬送波を整流する整流回路7 2と、吸着用電極4 a, 4 bに夫々配線接続されて整流回路7 2で整流された直流電圧を吸着用電極4 a, 4 bに対して選択的に印加する切換回路7 3と、搬送波を負荷に接続する負荷接続回路7 4と、これらの作動を制御する、マイコンやメモリー等を備えた公知の第2の制御手段7 5とを備える。整流回路7 2としてはダイオードなどを用いた公知のものが利用できる。また、切換回路7 3としては、例えば4個のスイッチングトランジスタを用いてブリッジ

回路を構成するようにした公知のものが利用でき、第2の制御手段75によりブリッジ回路の各スイッチングトランジスタのオンオフを適宜制御することで、一对の吸着用電極4a, 4bに対して直流電圧を印加したり、一对の吸着用電極4a, 4bに対して逆電位の直流電圧を印加したり、各スイッチングトランジスタのオフした状態で一对の吸着用電極4a, 4bをアース接地したりすることができる。また、第2の制御手段75には図示省略の復調回路を介して搬送波が入力され、第2搬送波が出力されたことが認識できるようになっている。負荷接続回路74としては、リレー回路などのスイッチング素子を備え、スイッチング素子の切換えにより図外の抵抗を介してアース接地できるようにしている。以下に、ウエハWをロボットハンド2の表面で静電吸着する場合を例に、吸着用電極4a, 4bへの直流電圧を印加並びに給電回路ユニット6と受電回路ユニット7との間での相互通信について図3も参照して説明する。

[0017] 先ず、給電回路ユニット6の発振器61から所定周波数の搬送波を出力し、変調器62にて第1振幅に振幅変調をかけ、第1振幅に変調されたものを電力供給用搬送波Pwとしてキャパシタ5を通して供給する。このとき、切換回路73の全てのスイッチングトランジスタをオフ状態とする。そして、吸着用電極4a, 4b間に吸着用（直流）電圧を印加するのに際しては、変調器62にて、第1振幅と異なる振幅の第2振幅に振幅変調をかけ、第2振幅に変調されたものを制御信号用搬送波Cwとしてキャパシタ5を通して供給する。

[0018] すると、第2の制御手段75は、所定周期で出力される制御信号用搬送波Cwの供給回数で制御内容を把握し、即ち、図3中、上側に示すように、例えば2回制御信号用搬送波Cwが供給されたことを第2の制御手段75により認識されると、第2の制御手段75は負荷接続回路74を制御し、予め設定された対応関係で間欠的に負荷に接続する。これにより、給電回路ユニット6の電流計64で測定される電流値を複数回、例えば、図3中、下側に示すように2回変化させることで、これを受電回路ユニット7からの帰還制御

信号 R_w とし、給電回路ユニット 6 の第 1 の制御手段 63 は、この第 1 の制御手段 63 が出力した制御内容を受電回路ユニット 7 の第 2 の制御手段 75 が受信したことを認識できる。そして、第 2 の制御手段 75 により切換回路 73 の各スイッチングトランジスタを適宜オンして、一方の吸着用電極 4a に正の電圧（例えば、+450V）、他方の吸着用電極 4b に負の電圧（例えば、-450V）が印加され、これにより、ウエハ W がロボットハンド 2 に静電吸着される。

[0019] 次に、ウエハ W のロボットハンド 2 での静電吸着を解除するのに際しては、上記と同様、変調器 62 にて、第 1 振幅と異なる振幅の第 2 振幅に振幅変調をかけ、第 2 振幅に変調されたものを制御信号用搬送波 C_w としてキャパシタ 5 を通して供給する。すると、第 2 の制御手段 75 は、所定周期で出力される制御信号用搬送波の供給回数で制御内容を把握し、即ち、例えば 3 回制御信号用搬送波 P_w が供給されたことを第 2 の制御手段 75 により認識されると、切換回路 73 の全てのスイッチングトランジスタがオフ状態にされ、一对の吸着用電極 4a, 4b がアース接地され、ウエハ W の静電吸着が解除される。このとき、ウエハ W の静電吸着を確実に解除するために、一对の吸着用電極 4a, 4b をアース接地するのに先立って、切換回路 73 の各スイッチングトランジスタを適宜制御して、一方の吸着用電極 4a に負の電圧（例えば、-450V）、他方の吸着用電極 4b に正の電圧（例えば、+450V）が所定時間だけ印加するようにしてもよい。この場合もまた、第 2 の制御手段 75 が負荷接続回路 74 を制御し、予め設定された対応関係で間欠的に負荷に接続するようにしてもよい。これにより、給電回路ユニット 6 の電流計 64 で測定される電流値を複数回、例えば、図 3 中、下側に示すように 3 回変化させることで、これを受電回路ユニット 7 からの帰還制御信号 R_w とし、給電回路ユニット 6 の第 1 の制御手段 63 は、この第 1 の制御手段 63 が出力した制御内容を受電回路ユニット 7 の第 2 の制御手段 75 が受信したことを認識できる。なお、ウエハ W を順次静電吸着して搬送するような場合には、残留電荷の蓄積を抑制するために、一方の吸着用電極 4a と他

方の吸着用電極 4 b とに連続して同一の極性の電圧が印加されないように制御することが好ましい。

[0020] 以上の実施形態によれば、給電回路ユニット 6 からキャパシタ 5 を介して受電回路ユニット 7 に供給される電力供給用搬送波 P w に重畳する形式で、異なる振幅に変調された制御信号用搬送波 C w を供給することによって第 1 の制御手段 6 3 と第 2 の制御手段 7 5 との間で通信される構成を採用したため、別途の通信機器を用いることなく、非接触給電を行う際に制御信号の通信も行うことができ、しかも、通信機器を省略できることで、非接触式給電システムが搭載される装置の複雑化を招くことがなく、その上、省消費電力化及び低コスト化を図ることができる。

[0021] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記ものに限定されるものではない。上記実施形態では、単一の発振器 6 1 を用いるものを例に説明したが、発振器を複数使用し、これを適宜切り換えて搬送波を出力するようにしてもよい。また、上記実施形態では、受電回路ユニット 7 に負荷接続回路 7 4 を設けたものを例に説明したが、これを省略して、切換回路 7 3 で兼用することもできる。また、第 2 の制御手段 7 5 が所定周期で出力される制御信号用搬送波の供給回数で制御内容を把握するものを例に説明したが、これに限定されるものではなく、例えば電圧変動値や振幅変調時間から制御内容を把握することもできる。他方で、負荷接続回路 7 4 により負荷変動を生じさせ、給電回路ユニット 6 の電流計 6 4 で測定する電流値を複数回変化させることで、これを受電回路ユニット 7 からの帰還制御信号としたものを例に説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、電圧変動値から制御内容を把握することもできる。

符号の説明

[0022] P S …非接触式給電システム、5 …キャパシタ、5 a, 5 b …一对の電極、6 …給電回路ユニット、6 1 …発振器、6 2 …変調器、6 3 …第 1 の制御手段、6 4 …電流計、7 …受電回路ユニット、7 2 …整流回路、7 3 …切換回路、7 4 …負荷接続回路、7 5 …第 2 の制御手段。

請求の範囲

[請求項1]

対向配置される一対の電極間で機械的に分離されるキャパシタと、キャパシタの一方の電極に接続される給電回路ユニットと、キャパシタの他方の電極に接続される受電回路ユニットとを備え、給電対象電極に対して直流電圧を印加する非接触式給電システムにおいて、

給電回路ユニットが、キャパシタと共に直列共振回路を構成する発振器と振幅変調を加える変調器と給電回路ユニットの作動を制御する第1の制御手段とを有し、互いに異なる振幅に変調された搬送波をキャパシタの一方の電極に供給可能なものであり、

受電回路ユニットが、キャパシタを通して供給される搬送波を整流する整流回路とこの整流回路で整流された直流電圧を給電対象電極に対して選択的に印加する切換回路と受電回路ユニットの作動を制御する第2の制御手段とを有し、

第1 振幅に変調された搬送波を電力供給用搬送波、第2 振幅に変調された搬送波を制御信号用搬送波として、第2の制御手段は、給電回路ユニットからキャパシタを通して受電回路ユニットに電力供給用搬送波を供給している間に供給される制御信号用搬送波を基に切換回路の作動を制御するように構成したことを特徴とする非接触式給電システム。

[請求項2]

前記第2の制御手段は、制御信号用搬送波が供給された回数で制御内容を把握するように構成したことを特徴とする請求項1記載の非接触式給電システム。

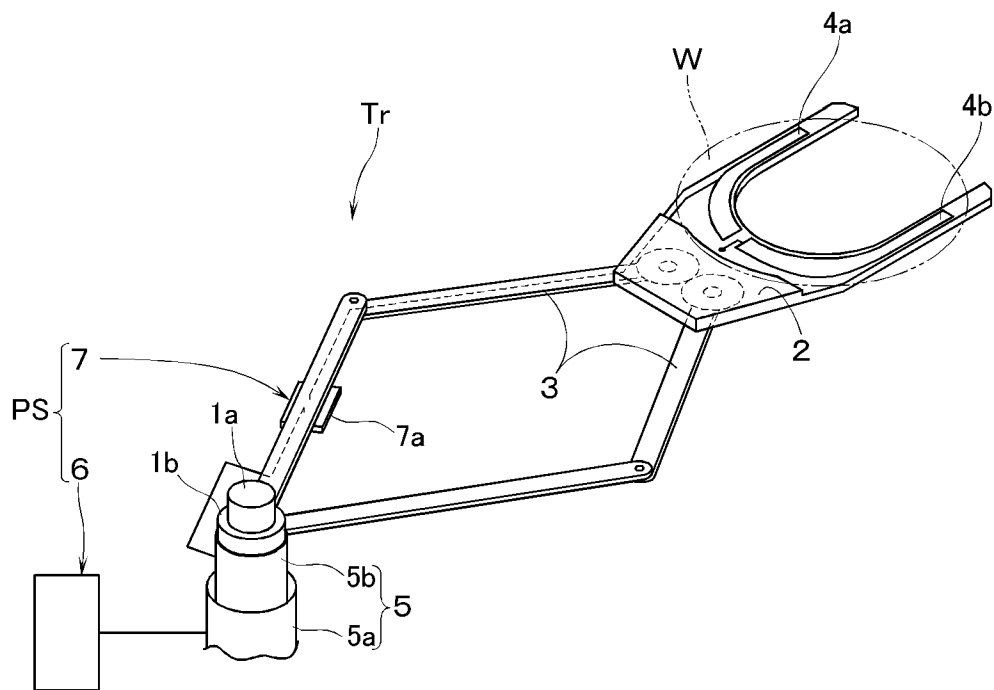
[請求項3]

前記給電回路ユニットは前記第1 振幅に変調された前記搬送波を出力したときの電流をモニターする電流計を更に備え、前記受電回路ユニットは、前記第1 振幅に変調された前記搬送波を負荷に接続する負荷接続回路を更に備え、第1の制御手段は、第2の制御手段により負荷接続回路を制御したときの負荷変動に伴う電流値の変化から帰還制御信号を受信するように構成したことを特徴とする請求項1または請

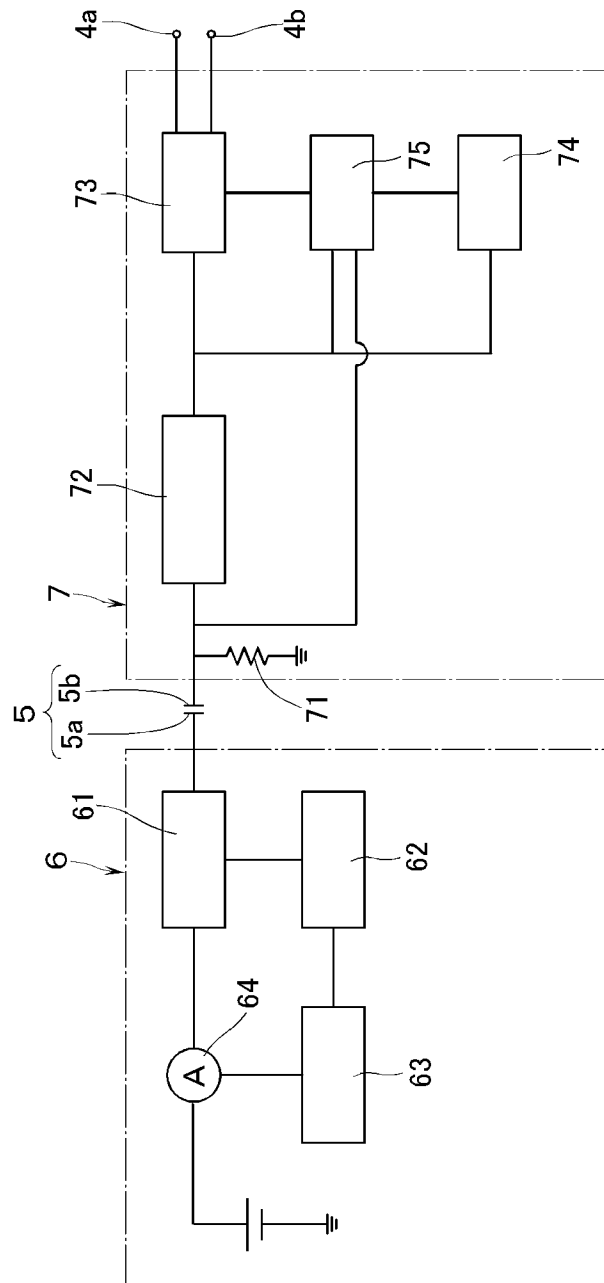
求項 2 記載の非接触式給電システム。

[請求項4] 前記給電対象電極は、搬送ロボットのロボットハンドに設けた静電チャックの吸着用電極であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の非接触式給電システム。

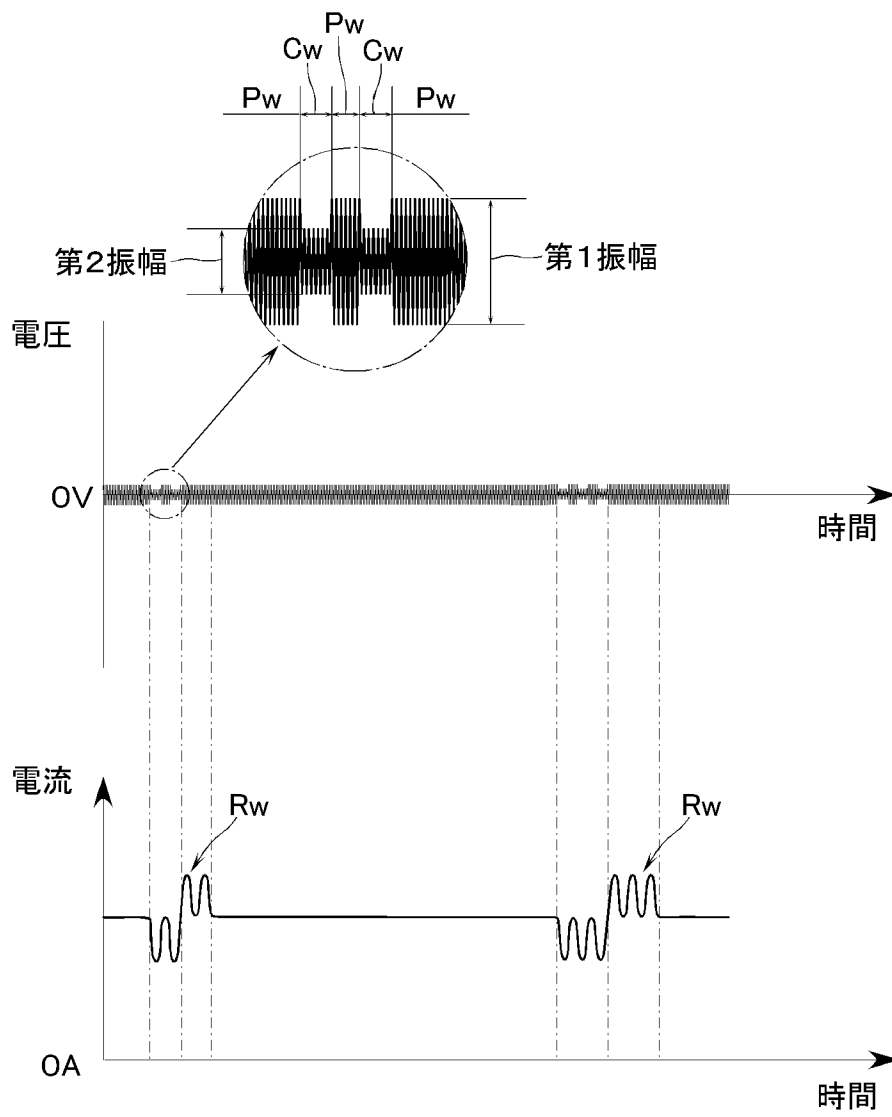
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J50/05(2016.01)i, B25J15/06(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i, B65G49/07(2006.01)i, H01L21/677(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)

H02J50/00-50/90, B25J15/06, B25J19/00, B65G49/07, H01L21/677

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2013-235991 A (Ulvac, Inc.), 21 November 2013 (21.11.2013), paragraphs [0011] to [0018]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2012-85404 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 April 2012 (26.04.2012), paragraphs [0068] to [0075]; fig. 13, 14, 15, 16 (Family: none)	1-4

☒ 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
13 July 2016 (13.07.16)

Date of mailing of the international search report
26 July 2016 (26.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/003038

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-537613 A (TMMS Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraph [0054]; fig. 2 & US 2011/0234019 A1 paragraph [0071]; fig. 2 & WO 2009/024731 A2 & FR 2920061 A1 & CN 101803222 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J50/05(2016.01)i, B25J15/06(2006.01)i, B25J19/00(2006.01)i, B65G49/07(2006.01)i, H01L21/677(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. H02J50/00-50/90, B25J15/06, B25J19/00, B65G49/07, H01L21/677

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	JP 2013-235991 A (株式会社アルバック) 2013.11.21, 11-18段落、図1、図2 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2012-85404 A (株式会社村田製作所) 2012.04.26, 68-75段落、図13、図14、図15、図16 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2010-537613 A (TMMS株式会社) 2010.12.02, 54段落、図2 & US 2011/0234019 A1, [0071], Fig.2 & WO 2009/024731 A2 & FR 2920061 A1 & CN 101803222 A	1-4

☐ 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

13.07.2016

国際調査報告の発送日

26.07.2016

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)

田中 寛人

5 T

4057

電話番号 03-3581-1101 内線 3568