

(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
2015年6月18日(18.06.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/087399 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083133
- (22) 国際出願日: 2013年12月10日(10.12.2013)
- (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: 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 Hiroshima (JP).
- (72) 発明者: 冲段 和磨 (OKIDAN, Kazuma); 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 一色国際特許業務法人 (ISSHIKI & CO.); 〒1050004 東京都港区新橋2丁目12番7号 労金新橋ビル 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, 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.

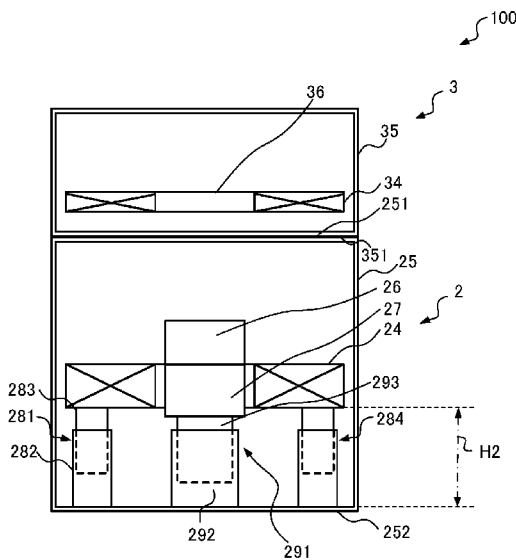
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: POWER-TRANSMITTING DEVICE AND POWER-FEEDING SYSTEM

(54) 発明の名称: 送電装置、給電システム



(57) Abstract: By appropriately controlling the transmission or interruption of power from a power-transmitting device to a power-receiving device, this invention solves the problem of a power-transmitting circuit being damaged by an increase in the amount of current supplied thereto. This power-transmitting device contains the following: a power-transmitting circuit that has a power-transmitting coil (24) for supplying power to a power-receiving coil (34) in a power-receiving device; a magnetic body (26) that is magnetically coupled to the power-transmitting coil (24); and a movement device that changes the relative positions of the magnetic body (26) and the power-transmitting coil (24) so as to change the impedance of the power-transmitting circuit such that the aforementioned power is either interrupted or supplied.

(57) 要約: 本発明は、送電装置から受電装置への電力の送電又は遮断を適切に制御することによって、供給電流の増大により送電回路が損傷するという課題を解消するものである。受電装置の受電コイル34に対して電力を供給するための送電コイル24を有する送電回路と、前記送電コイル24との間で磁気的に結合される磁性体26と、前記電力が遮断又は供給されるように、前記磁性体26と前記送電コイル24との相対的位置を変化させて、前記送電回路のインピーダンスを変化させる移動装置と、を備える。

WO 2015/087399 A1

明 細 書

発明の名称：送電装置、給電システム

技術分野

[0001] 本発明は、送電装置、給電システムに関する。

背景技術

[0002] 例えば、送電装置と受電装置とを有する給電システムが知られている（例えば特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-70590号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、特許文献1の給電システムでは、送電装置から受電装置への電力の送電又は遮断が制御されていない。このために、送電される電力量が増大した場合、送電装置の送電回路に供給される電流が増大し、送電回路の損傷が引き起こされる虞がある。

課題を解決するための手段

[0005] 前述した課題を解決する主たる本発明は、受電装置の受電コイルに対して電力を送電するための送電コイルを有する送電回路と、前記送電コイルとの間で磁気的に結合される磁性体と、前記電力が遮断又は送電されるように、前記磁性体と前記送電コイルとの相対的位置を変化させて、前記送電回路のインピーダンスを変化させる移動装置と、を備えたことを特徴とする送電装置である。

[0006] 本発明の他の特徴については、添付図面及び本明細書の記載により明らかとなる。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、送電装置から受電装置に供給される電力を遮断又は送電することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の第1実施形態における給電システムを示す透視図である。
[図2]本発明の第1実施形態における給電システムを示す断面図である。
[図3]本発明の第1実施形態における給電システムを示す図である。
[図4]本発明の第1実施形態における受電装置が第1位置に設けられた状態の給電システムを示す断面図である。
[図5]本発明の第1実施形態における送電コイルが第2高さ位置に移動された状態の給電システムを示す断面図である。
[図6]本発明の第1実施形態における周波数と伝送電力との関係を示す図である。
[図7]本発明の第1実施形態における制御装置のハードを示す図である。
[図8]本発明の第1実施形態における制御装置の機能を示す図である。
[図9]本発明の第2実施形態における受電装置が第1位置に設けられた状態の給電システムを示す断面図である。
[図10]本発明の第2実施形態における送電コイルが第2高さ位置に移動された状態の給電システムを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本明細書および添付図面の記載により、少なくとも以下の事項が明らかとなる。

[0010] [第1実施形態]

===給電システム===

以下、図1乃至図3を参照して、本実施形態における給電システムについて説明する。図1は、本実施形態における給電システムを示す透視図である。尚、説明の便宜上、筐体25、35は破線で示されている。図2は、本実施形態における給電システムを示す断面図である。尚、図2は、図1における給電システム100の略中央を通り且つXZ平面に平行な断面から+Y（

紙面表から紙面裏) に向かって見た状態の給電システム 100 を示している。
図 3 は、本実施形態における給電システムを示す図である。

[0011] 給電システム 100 は、例えば電磁界の共鳴現象を用いて非接触電力伝送を行うシステムである。尚、Z 軸は、送電装置 2 と受電装置 3 とが隣り合う上下方向に沿う軸であり、送電装置 2 から受電装置 3 に向かう方向を +Z とし、受電装置 3 から送電装置 2 に向かう方向を -Z とする。X 軸は、移動装置 281、284 が並んでいる方向に沿う軸であり、移動装置 281 から移動装置 284 に向かう方向を +X とし、移動装置 284 から移動装置 281 に向かう方向を -X とする。Y 軸は、X 軸及び Z 軸に対して直交する軸であり、紙面表から紙面裏に向かう方向を +Y とし、紙面裏から紙面表に向かう方向を -Y とする。

[0012] 給電システム 100 は、送電装置 2、受電装置 3 を有する。

[0013] 送電装置 2 は、受電装置 3 に対して非接触で電力を送電する装置である。

[0014] 受電装置 3 は、送電装置 2 から出力される電力を受電して、受電した電力に応じた電力を負荷 31 に供給する装置である。

[0015] 負荷 31 は、受電装置 3 から供給される電力に基づいて動作する電気機器等の電力負荷である。

[0016] =送電装置=

<形状等>

送電装置 2 は、送電コイル 24、筐体 25、磁石 26 (第 2 磁石)、磁性体 27、移動装置 281、284、弾性装置 291 (「電力制御機構」とも称する) を有する。尚、磁石 26、弾性装置 291 は移動装置に相当する。弾性装置 291 は、弾性体に相当する。

[0017] 筐体 25 は、送電回路 200、電力制御機構を収容する。筐体 25 の外形は例えば円柱形状を呈しており、例えば樹脂等絶縁性の材料を用いて形成されている。

[0018] 送電コイル 24 は、上下方向 (Z 軸) に沿っている巻回軸 241 を中心に筒状に巻回されている。送電コイル 24 には、磁石 26 及び磁性体 27 が出

し入れされる開口243が略中央に形成されている。尚、例えば、送電コイル24は、開口243と同様な開口を有し、送電コイル24の外形に沿った絶縁性のケースに收容されていることとしてもよい。

[0019] 移動装置281、284は、筐体25の底板252に固定されており、送電コイル24を上下方向において移動可能に支持している。移動装置281は、第1部材282、第2部材283を有する。

[0020] 第1部材282は、円筒形状を呈しており例えば樹脂等の絶縁性の材料によって形成されている。第1部材282の下端(-Z)は、底板252に固定される。

[0021] 第2部材283は、円柱形状を呈しており例えば樹脂等の絶縁性の材料によって形成されている。第2部材283の上端(+Z)は、送電コイル24の下部(-Z)に固定される。第2部材283の外径は、第2部材283が第1部材282の内部に挿入されるように、第1部材282の内径よりも小さく設定されている。第2部材283は、例えば第1部材282の内部に設けられているアクチュエータ(不図示)によって上側(+Z)に移動されたり、下側に移動されたりする。尚、このアクチュエータは、制御装置4に制御されるサーボモータ51から付与される駆動力に基づいて、動作する。つまり、移動装置281は、制御装置4の制御に基づいて、送電コイル24を上側に移動させたり、下側に移動させたりする。尚、移動装置284は、移動装置281と同様であるので、その説明については省略する。

[0022] 尚、移動装置281は、上下方向における送電コイル24の底板252からの高さがH1(図2)になる第1高さ位置、及び、上下方向における送電コイル24の底板252からの高さがH2(図5)になる第2高さ位置の何れかの高さ位置に装置送電コイル24を移動させる。

[0023] 磁性体27は、送電コイル24を含む送電回路200のインピーダンスを変化させるための例えばコバルト又はフェライト等である。又、例えば、磁性体27は、Z軸に沿った巻回軸を中心に巻回されているコイルであることとしてもよい。磁性体27は、送電コイル24との間で磁氣的に結合される

。磁性体 27 は、例えば強磁性体であることとしてもよい。磁性体 27 は、略円柱形状を呈している。磁性体 27 の外径は、磁性体 27 が送電コイル 24 の開口 243 に対して出し入れされるように、開口 243 の径よりも小さく設定されている。

[0024] 磁石 26 は、受電装置 3 の磁石 36 (第 1 磁石) から付与される磁力に基づいて磁性体 27 とともに上下方向に移動するように、磁性体 27 の上面 (+Z) に例えば接着剤等を用いて固定される。磁石 26 の外径は、磁石 26 が送電コイル 24 の開口 243 に対して出し入れされるように、開口 243 の径よりも小さく設定されている。磁石 26 は、磁石 36 と斥けあうように、磁石 26 の上部が磁石 36 の下部と同極となるように着磁されていることとする。磁石 26 は、例えば、磁石 26 の移動による送電回路 200 のインピーダンスの変化への影響の度合いが比較的小さくなるように、磁性体 27 よりも比透磁率が低い材料により形成されていることとしてもよい。

[0025] 弾性装置 291 は、磁性体 27 及び磁石 26 を上下方向において移動可能に弾性支持する。弾性装置 291 は、底板 252 の略中央に固定されている。このため、磁性体 27 は、送電コイル 24 の巻回軸 241 を含むように配置されることになる。弾性装置 291 は、第 1 部材 292、第 2 部材 293 を有する。

[0026] 第 1 部材 292 は、円筒形状を呈しており例えば樹脂等の絶縁性の材料によって形成されている。第 1 部材 292 の下端は、底板 252 に固定される。

[0027] 第 2 部材 293 は、円柱形状を呈しており例えば樹脂等の絶縁性の材料によって形成されている。第 2 部材 293 の上端は、磁性体 27 の下面 (-Z) に固定される。第 2 部材 293 の外径は、第 2 部材 293 が第 1 部材 292 の内部挿入されるように、第 1 部材 292 の内径よりも小さく設定されている。第 2 部材 293 は、例えば第 1 部材 292 の内部に設けられている例えばバネ等の弾性体の弾性力によって、下側から上側に向かって付勢されている。

[0028] <回路>

送電装置 2 は、電源 2 1、インバータ 2 2、コンデンサ 2 3、制御装置 4、サーボモータ 5 1、測定装置 5 2 を更に有する。

[0029] 電源 2 1 は、直流電力を発生する。インバータ 2 2 は、電源 2 1 から供給される直流電力を交流電力に変換する。送電コイル 2 4 は、受電コイル 3 4 に対して非接触で電力を供給するための、給電システム 1 0 0 の一次側コイルである。コンデンサ 2 3 は、送電回路 2 0 0 のインピーダンスを設定するのに用いられる。

[0030] 電源 2 1 の一端は、インバータ 2 2 を介してコンデンサ 2 3 の一端に接続される。電源 2 1 の他端は、インバータ 2 2 を介して送電コイル 2 4 の一端に接続される。送電コイル 2 4 の他端は、コンデンサ 2 3 の他端と接続される。これらの接続により、電源 2 1、インバータ 2 2、コンデンサ 2 3、送電コイル 2 4 を有する送電回路 2 0 0 が形成される。

[0031] 電源 2 1 から出力される直流電力は、インバータ 2 2 によって直流から交流に変換されて送電コイル 2 4 に供給される。送電コイル 2 4 に供給された交流電力は、送電コイル 2 4 から受電コイル 3 4 に供給される。

[0032] 測定装置 5 2 は、送電コイル 2 4 に供給される電流を測定し、遮断信号を制御装置 4 に送信する。測定装置 5 2 は、例えば、所定値より大きな値の電流が測定されたときに、遮断信号を送信する。所定値は、例えば、送電装置 2 の損傷が引き起こされない程度の値であり、送電装置 2 の仕様等に基づいて定められていることとしてもよい。

[0033] サーボモータ 5 1 は、移動装置 2 8 1、2 8 4 を駆動するための駆動力を、移動装置 2 8 1、2 8 4 に対して付与する。サーボモータ 5 1 は、制御装置 4 によって制御される。

[0034] 制御装置 4 は、遮断信号を受信した際に、送電コイル 2 4 から受電コイル 3 4 に供給される電力が遮断されるように、送電コイル 2 4 を移動させて、送電回路 2 0 0 のインピーダンスを変化させる。尚、制御装置 4 については、後述する。

[0035] =受電装置=

<形状等>

受電装置3は、受電コイル34、筐体35、磁石36を有する。

[0036] 筐体35は、受電コイル34を有する受電回路300、磁石36を収容する。筐体35の外形は例えば円柱形状を呈しており、例えば樹脂等絶縁性の材料を用いて形成されている。

[0037] 受電コイル34は、上下方向（Z軸）に沿っている巻回軸341を中心に巻回されている。受電コイル34は、筐体35の内部における下側（-Z）寄りの所定位置に固定されている。

[0038] 磁石36は、例えば略円柱形状を呈している。磁石36の外径は、受電コイル34の内側に磁石36が固定されるように、受電コイル34の内径よりも小さく設定されている。磁石36は、受電コイル34の内側に設けられた状態で、例えば接着剤等を用いて受電コイル34に対して固定されている。

[0039] <回路等>

受電装置3は、整流回路32、コンデンサ33を更に有する。

[0040] 受電コイル34は、送電コイル24から非接触で電力が供給される、給電システム100の二次側コイルである。整流回路32は、受電コイル34から供給される交流電力を直流電力に変換して、当該変換された直流電力を負荷31に供給する。コンデンサ33は、受電回路300のインピーダンスの値を設定するのに用いられる。

[0041] 受電コイル34の一端は、コンデンサ33、整流回路32を介して負荷31に接続される。受電コイル34の他端は、整流回路32を介して負荷31に接続される。これらの接続により、受電コイル34、コンデンサ33、整流回路32、負荷31を有する受電回路300が形成される。

[0042] ===電力の送電等===

以下、図2乃至図5を参照して、本実施形態における電力の送電等について説明する。図4は、本実施形態における受電装置が第1位置に設けられた状態の給電システムを示す断面図である。図5は、本実施形態における送電

コイルが第2高さ位置に移動した状態の給電システムを示す断面図である。尚、図4及び図5は、図2と同様な断面図である。

[0043] <電力を送電する場合>

送電装置2から受電装置3に対して電力を送電する場合、受電装置3は、第1位置に設けられる。第1位置は、図4に示されるように、受電装置3の対向面351と送電装置2の対向面251とが接触する位置である。

[0044] 受電装置3が、後述する第2位置から第1位置に移動された場合、弾性装置291から磁性体27に対して付与される上向き(+Z)の弾性力とは反対の下向き(-Z)の磁力が磁石36から磁石26に付与される。磁石26及び磁性体27は、弾性力に抗する磁力に基づいて下側(-Z)に移動する。尚、弾性力は、送電コイル24が第1高さ位置に設けられていると共に受電装置3が第1位置に設けられるときに、磁石26が送電コイル24に取り囲まれ、且つ、磁性体27が送電コイル24に取り囲まれない位置に、磁石26及び磁性体27が設けられるように設定されている。尚、図4に示されている受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係を、第1の位置関係とも称する。

[0045] <電力を送電しない場合>

送電装置2から受電装置3に対して電力を送電しない場合、受電装置3は、第2位置に設けられる。第2位置は、図2に示されるように、受電装置3が送電装置2から離れた位置である。つまり、第2位置は、受電装置3が第1位置よりも送電コイル24から離れている位置である。又、第2位置は、磁石36の磁力が磁石26に付与されない位置でもある。

[0046] 受電装置3が第1位置から第2位置に移動された場合、磁石36から磁石26に対して磁力が付与されなくなる。磁石26及び磁性体27は、弾性力に基づいて上側(+Z)に移動する。尚、弾性力は、送電コイル24が第1高さ位置に設けられていると共に受電装置3が第2位置に設けられるときに、磁石26が送電コイル24に取り囲まれず、且つ、磁性体27が送電コイル24に取り囲まれる位置に、磁石26及び磁性体27が設けられるように

も設定されている。尚、図2に示されている受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係を、第2の位置関係とも称する。

[0047] <送電されている電力を遮断する場合>

送電装置2から受電装置3に対して送電されている電力を遮断する場合、送電コイル24は、第1高さ位置から第2高さ位置に移動される。この場合、受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係は、図5が示す位置関係となる。この位置関係を第3の位置関係とも称する。

[0048] ===送電装置及び受電装置の設定===

以下、図2、図4乃至図6を参照して、本実施形態における送電装置及び受電装置の設定について説明する。図6は、本実施形態における周波数と伝送電力との関係を示す図である。尚、図6の周波数は、送電コイル24から出力される電力の周波数を示している。又、伝送電力とは、送電コイル24から受電コイル34へ伝送される電力を示している。尚、この伝送電力は、例えば、送電コイル24から受電コイル34への電力の伝送効率等に基づいて定まる。

[0049] 送電装置2及び受電装置3は、伝送効率に基づいて設定される。尚。送電装置2及び受電装置3を設定するとは、例えば、送電装置2から送電される電力の周波数、送電回路200及び受電回路300のインピーダンスを設定すること等を含んでいる。

[0050] <伝送効率>

伝送効率は、前述したように、共鳴周波数等に基づいて定まる。この共鳴周波数 f_1 、 f_2 は、例えば、式(1)乃至式(3)に基づいて定まる。

[0051] [数1]

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \cdots (1)$$

$$f_1 = \frac{f_0}{\sqrt{1-k}} \cdots (2)$$

$$f_2 = \frac{f_0}{\sqrt{1+k}} \cdots (3)$$

- [0052] 尚、Lは送電回路200のインダクタンスの値を示しており、Cは送電回路200の容量値を示している。kは、送電コイル24と受電コイル34との間の結合係数を示している。
- [0053] 結合係数kの値は、送電コイル24と受電コイル34との距離を示す伝送距離Dに応じて変化する。又、固有共振周波数 f_0 は、送電回路200のインダクタンスの値に応じて変動する。つまり、共鳴周波数 f_1 、 f_2 つまり伝送効率は、伝送距離D及び送電回路200のインダクタンスの値に応じて変動する。従って、伝送距離D及び送電回路200のインダクタンスを変動させることにより、送電装置2から受電装置3に対して電力を送電又は遮断することが可能になる。
- [0054] <送電装置及び受電装置の設定>
- 送電装置2及び受電装置3は、受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係が第1の位置関係となったときに送電され、且つ、受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係が第2及び第3の位置関係となったときに送電されないように設定される。
- [0055] ===制御装置===
- 以下、図7及び図8を参照して、本実施形態における制御装置について説明する。図7は、本実施形態における制御装置のハードを示す図である。図8は、本実施形態における制御装置の機能を示す図である。
- [0056] 制御装置4は、CPU (Central Processing Unit) 41、通信装置42、記憶装置43、表示装置44、入力装置45を有する。CPU 41は、記憶装置43に記憶されているプログラムを実行することにより制御装置4の各種機能を実現し、制御装置4を統括制御する。記憶装置43には、前述のプログラム、各種情報が記憶されている。表示装置44は、制御装置4の情報を表示するディスプレイである。入力装置45は、制御装置4に対して情報を入力するための例えばキーボード、マウス等である。通信装置42は、サーボモータ51及び測定装置52との間で通信を行う。
- [0057] 制御装置4は、更に、検出部46、制御部47（「制御装置4の各種機能

」とも称する)を有する。尚、制御装置4の各種機能は、記憶装置43に記憶されているプログラムのCPU41による実行により実現される。

[0058] 検出部46は、遮断信号を受信した際に、送電装置2における異常を検出する。尚、遮断信号は、測定装置52から制御装置4に送信されたり、給電システム100のユーザによって入力装置45を介して制御装置4に送信されたりすることとしてもよい。

[0059] 制御部47は、検出部46の検出結果に基づいて、送電コイル24を第1高さ位置又は第2高さ位置に移動させる。

[0060] ===給電システムの動作===

以下、図2、図4及び図5を参照して、本実施形態における給電システムの動作について説明する。

[0061] <電力を送電しない場合(図2)>

送電装置2から受電装置3に対して電力を送電しない場合、受電装置3は、第2位置に設けられる。受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係が第2の位置関係となり、伝送効率が低下して、電力が送電されない状態になる。

[0062] <電力を送電する場合(図4)>

送電装置2から受電装置3に対して電力を送電する場合、受電装置3は、第1位置に設けられる。更に、この場合、送電コイル24が第1高さ位置に移動される。受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係が第1の位置関係となり、伝送効率が向上して、電力が送電される。

[0063] <送電されている電力を遮断する場合(図5)>

送電装置2から受電装置3に対して電力が送電されているときに当該電力を遮断する場合、送電コイル24が第1高さ位置から第2高さ位置に移動される。受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係が第3の位置関係となり、伝送効率が低下して、電力が遮断される。

[0064] [第2実施形態]

第2実施形態における給電システム100Bは、第1実施形態における給

電システム 100 の送電装置 2 を送電装置 2 B に変更したものである。

[0065] === 給電システム ===

以下、図 9 及び図 10 を参照して、本実施形態における給電システムについて説明する。図 9 は、本実施形態における受電装置が第 1 位置に設けられた状態の給電システムを示す断面図である。図 10 は、本実施形態における送電コイルが第 2 高さ位置に移動した状態の給電システムを示す断面図である。尚、図 9、図 10 夫々における図 4、図 5 と同様な構成には、同様な符号を付しその説明については省略する。

[0066] = 構成 =

給電システム 100 B は、送電装置 2 B を有する。送電装置 2 B の筐体 25 B には、筐体 25 B の内部から外部に通じる長孔 253、254 を有する。長孔 253、254 は、つまみ 243、244 を上下方向（Z 軸）において移動させることができるように、上下方向に沿って筐体 25 B の側面に設けられる。

[0067] つまみ 243、244 は、例えば、給電システム 100 B のユーザの手動により、送電装置 2 B から受電装置 3 に送電されている電力を遮断するのに用いられる。つまみ 243、244 は、送電コイル 24 における外側面に固定されている。

[0068] = 動作 =

給電システム 100 B のユーザの手動により、受電コイル 34、送電コイル 24、磁性体 27 の相対的位置関係が第 1 の位置関係（図 9）とされた場合、電力の送電が行われる。電力の送電が行われているときに、給電システム 100 B のユーザの手動により、受電コイル 34、送電コイル 24、磁性体 27 の相対的位置関係が第 3 の位置関係（図 10）とされた場合、電力が遮断されることになる。つまり、手動により電力を送電したり遮断したりするのが可能になる。

[0069] < 電力を送電する場合（図 9） >

送電装置 2 から受電装置 3 B に対して電力を送電する場合、受電装置 3 B

は、第1位置に設けられる。更に、この場合、送電コイル24が第1高さ位置に移動される。受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係が第1の位置関係となり、伝送効率が向上して、電力が送電される。

[0070] <送電されている電力を遮断する場合(図10)>

送電装置2から受電装置3に対して電力が送電されているときに当該電力を遮断する場合、つまみ243、244に付与される移動力に基づいて、送電コイル24が第1高さ位置から第2高さ位置に移動される。受電コイル34、送電コイル24、磁性体27の相対的位置関係を、第3の位置関係となり、伝送効率が低下して、電力が遮断される。

[0071] 前述したように、送電装置2(第1実施形態)は、送電回路200、磁性体27、移動装置281、284を有する。送電回路200は、受電装置3の受電コイル34に対して電力を送電するための送電コイル24を有する。磁性体27は、送電コイル24との間で磁氣的に結合される。移動装置281、284は、電力が遮断又は送電されるように、磁性体27と送電コイル24との相対的位置を変化させて、送電回路200のインピーダンスを変化させる。よって、送電装置2から受電装置3に供給される電力を遮断又は送電することができる。定格電流を超える電流が送電回路200に供給されることにより送電装置2の損傷が引き起こされるのを、防止することができる。従って、給電システム100の安全性を向上させることができる。

[0072] 又、移動装置281、284は、電力を遮断するための遮断信号を受信した際に、電力が遮断されるように送電コイル24を移動させる。よって、遮断信号に基づいて、自動的に電力が遮断される。従って、給電システム100の安全性を向上させることができる。

[0073] 又、磁性体27は、送電コイル24の巻回軸241を含むように配置されている。移動装置281、284は、巻回軸241に沿って送電コイル24を移動させる。従って、送電コイル24の移動による送電回路200のインピーダンスの変化量を増大させて、電力を確実に遮断することができる。

[0074] 又、磁性体27は、磁性体27の外径が送電コイル24の内径よりも小さ

い形状を呈している。移動装置 281、284 は、磁性体 27 が送電コイル 24 に取り囲まれている状態及び磁性体 27 が送電コイル 24 に取り囲まれていない状態のうち一方の状態から他方の状態となるように、送電コイル 24 を移動させる。従って、送電コイル 24 の移動による送電回路 200 のインピーダンスの変化量を更に増大させて、電力を更に確実に遮断することができる。

[0075] 又、移動装置としての磁石 26 及び弾性装置 291 は、受電装置 3 の位置に応じて電力を送電又は遮断するべく磁性体 27 を移動させる。よって、電力の送電又は遮断を制御するための例えばスイッチのオンオフ等を行わずに、電力を送電又は遮断することが可能になる。従って、使い勝手のよい送電装置 2 を提供することができる。

[0076] 又、受電装置 3 は、磁石 36 を有する。送電装置 2 の磁石 26 は、磁石 36 から付与される磁力に基づいて磁性体 27 とともに移動するように磁性体 27 に固定される。弾性装置 291 は、磁性体 27 に対して前述の磁力の向きとは反対向きの弾性力を付与する。弾性装置 291 の弾性力は、受電装置 3 が第 1 位置に設けられた場合、電力を送電するべく磁性体 27 が弾性力に抗する磁力に基づいて下方向（ $-Z$ ）に向かって移動し、第 1 位置よりも送電コイル 24 から離れており電力が送電されない第 2 位置に受電装置 3 が設けられた場合、電力を遮断するべく磁性体 27 が弾性力に基づいて上方向（ $+Z$ ）に向かって移動するように、設定されている。よって、磁石 26 と弾性装置 291 とからなる比較的単純な機構に基づいて、磁性体 27 を移動させることができる。従って、例えば、送電装置 2 と受電装置 3 との間の距離を検出する距離センサ等を設ける必要がないので、送電装置 2 の製造コストを低減することができる。又、磁性体 27 を移動させるための電源が不要で使い勝手のよい送電装置 2 を提供することができる。

[0077] 又、磁石 26 は、磁性体 27 の移動方向（ Z 軸）において磁性体 27 と並ぶように磁性体 27 に固定される。従って、磁性体 27 を確実に移動方向に移動させることにより、電力の送電又は遮断を確実に行うことができる。

[0078] 又、磁性体 27 は、例えばフェライトである。従って、磁性体 27 の比透磁率を向上させて、送電回路 200 のインピーダンスの変動量を増大させることができる。

[0079] 又、磁性体 27 は、例えばコイルである。従って、磁性体 27 を軽量化することができる。又、コイルの巻数を変更することにより、磁性体 27 の比透磁率を比較的容易に調整することができる。

[0080] 尚、第 1 及び第 2 実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。

[0081] 第 1 実施形態においては、磁性体 27 に対して弾性装置 291 が弾性力を付与することについて説明したが、これに限定されるものではない。例えば、磁性体 27 に対してバネ等が直接弾性力を付与することとしてもよい。

[0082] 又、第 1 実施形態においては、送電装置 2 及び受電装置 3 は、第 1 の位置関係となったときに送電され、且つ、第 2 及び第 3 の位置関係となったときに送電されないように設定されることについて説明したが、これに限定されるものではない。例えば、送電装置 2 及び受電装置 3 は、第 3 の位置関係となったときに送電され、且つ、第 1 の位置関係となったときに送電されないように設定されることとしてもよい。この場合、送電装置 2 から受電装置 3 に対して電力が送電されているときに当該電力を遮断する場合、第 3 の位置関係から第 1 の位置関係となるように、送電コイル 24 を第 2 高さ位置から第 1 高さ位置に移動させることとしてもよい。

符号の説明

[0083] 2、2 B	送電装置
3	受電装置
4	制御装置
24	送電コイル
26、36	磁石

34	受電コイル
100、100B	給電システム
281、284	移動装置
291	弾性装置

請求の範囲

- [請求項1] 受電装置の受電コイルに対して電力を送電するための送電コイルを有する送電回路と、
前記送電コイルとの間で磁気的に結合される磁性体と、
前記電力が遮断又は送電されるように、前記磁性体と前記送電コイルとの相対的位置を変化させて、前記送電回路のインピーダンスを変化させる移動装置と、
を備えたことを特徴とする送電装置。
- [請求項2] 前記移動装置は、前記電力を遮断するための遮断信号を受信した際に、前記電力が遮断されるように前記送電コイルを移動させることを特徴とする請求項1に記載の送電装置。
- [請求項3] 前記磁性体は、前記送電コイルの巻回軸を含むように配置されており、
前記移動装置は、前記巻回軸に沿って前記送電コイルを移動させることを特徴とする請求項2に記載の送電装置。
- [請求項4] 前記磁性体は、前記磁性体の外径が前記送電コイルの内径よりも小さい形状を呈しており、
前記移動装置は、前記磁性体が前記送電コイルに取り囲まれている状態及び前記磁性体が前記送電コイルに取り囲まれていない状態のうち一方の状態から他方の状態となるように、前記送電コイルを移動させることを特徴とする請求項3に記載の送電装置。
- [請求項5] 前記移動装置は、前記受電装置の位置に応じて前記電力を送電又は遮断するべく前記磁性体を移動させることを特徴とする請求項1に記載の送電装置。
- [請求項6] 前記受電装置は、第1磁石、を有し、
前記移動装置は、
前記第1磁石から付与される磁力に基づいて前記磁性体とともに移

動するように前記磁性体に固定される第2磁石と、

前記磁性体に対して前記磁力の向きとは反対向きの弾性を付与する弾性体と、を有し、

前記弾性は、前記電力が送電される第1位置に前記受電装置が設けられた場合、前記電力を送電するべく前記磁性体が前記弾性に抗する前記磁力に基づいて移動し、前記第1位置よりも前記送電コイルから離れており前記電力が送電されない第2位置に前記受電装置が設けられた場合、前記電力を遮断するべく前記磁性体が前記弾性に基づいて移動するように、設定されている

ことを特徴とする請求項5に記載の送電装置。

[請求項7] 前記第2磁石は、前記磁性体の移動方向において前記磁性体と並ぶように固定される

ことを特徴とする請求項6に記載の送電装置。

[請求項8] 前記磁性体は、フェライトである

ことを特徴とする請求項1乃至7の何れかに記載の送電装置。

[請求項9] 前記磁性体は、コイルである

ことを特徴とする請求項1乃至7の何れかに記載の送電装置。

[請求項10] 受電コイルを有する受電装置と、

前記受電コイルに対して電力を送電する送電装置と、を備え、
前記送電装置は、

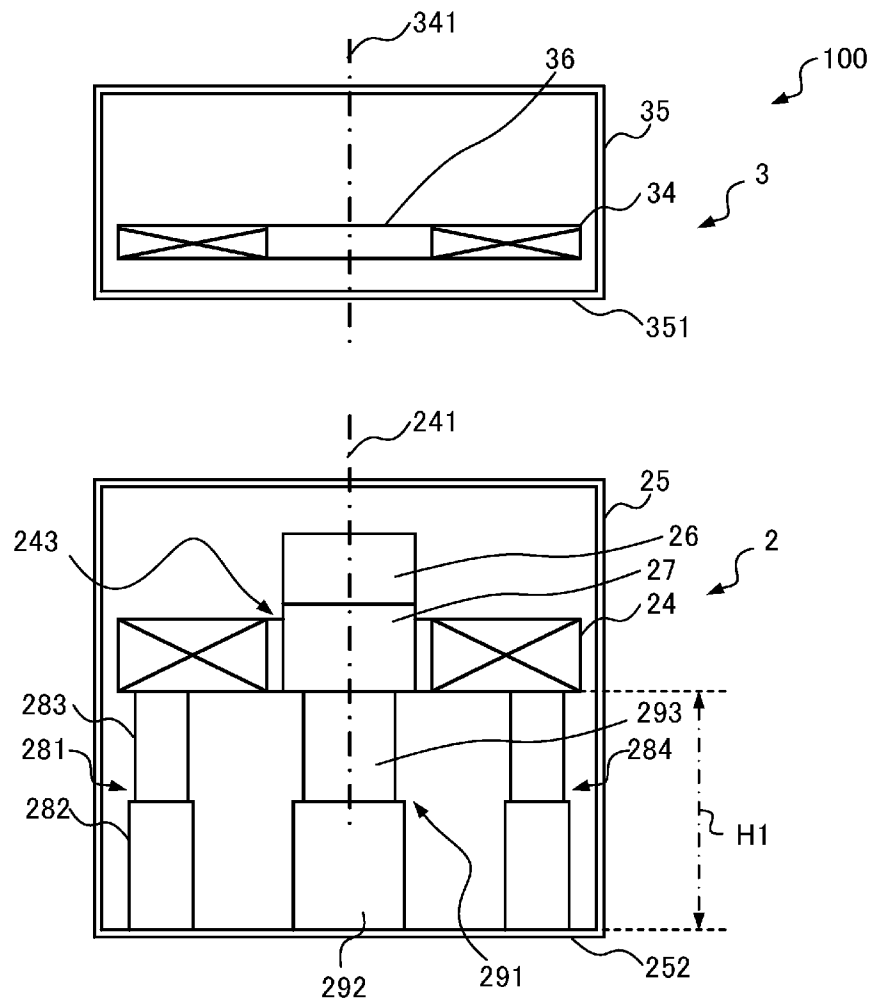
前記受電コイルに対して電力を送電するための送電コイルを有する送電回路と、

前記送電コイルとの間で磁気的に結合される磁性体と、

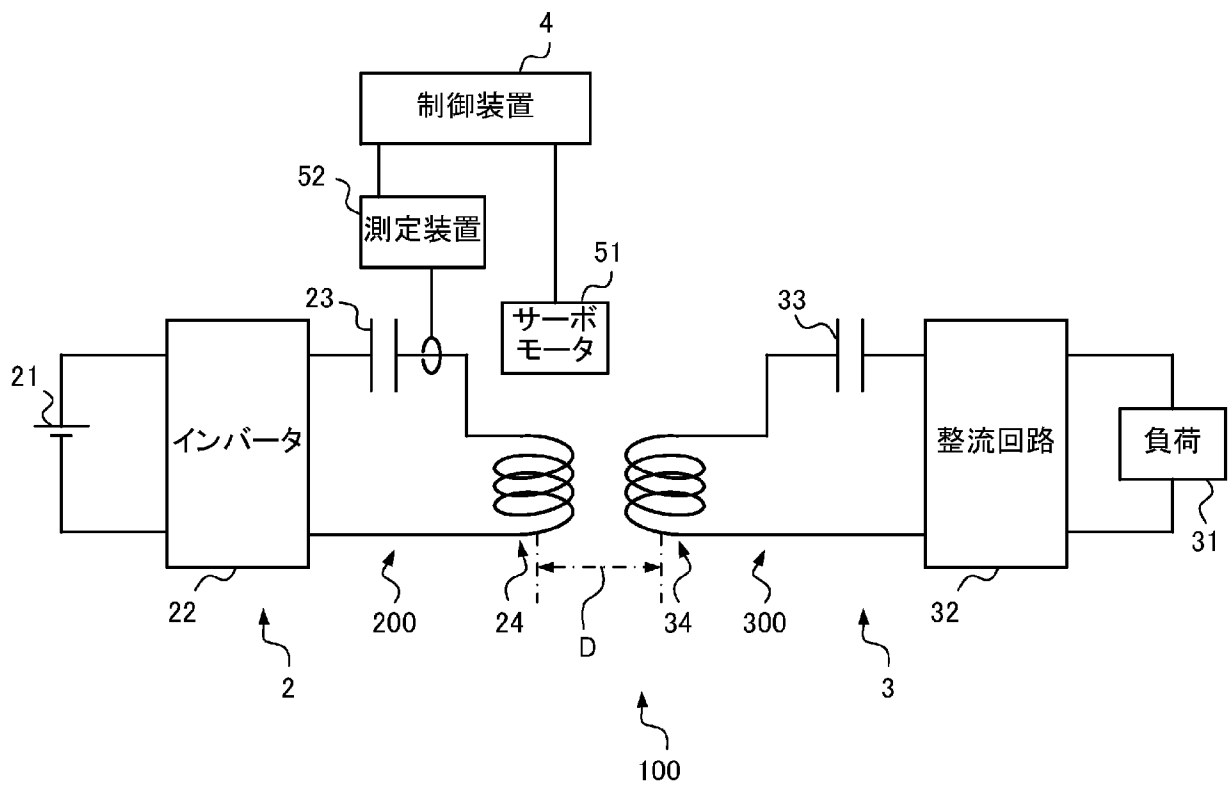
前記電力が遮断又は送電されるように、前記磁性体と前記送電コイルとの相対的位置を変化させて、前記送電回路のインピーダンスを変化させる移動装置と、を有する

ことを特徴とする給電システム。

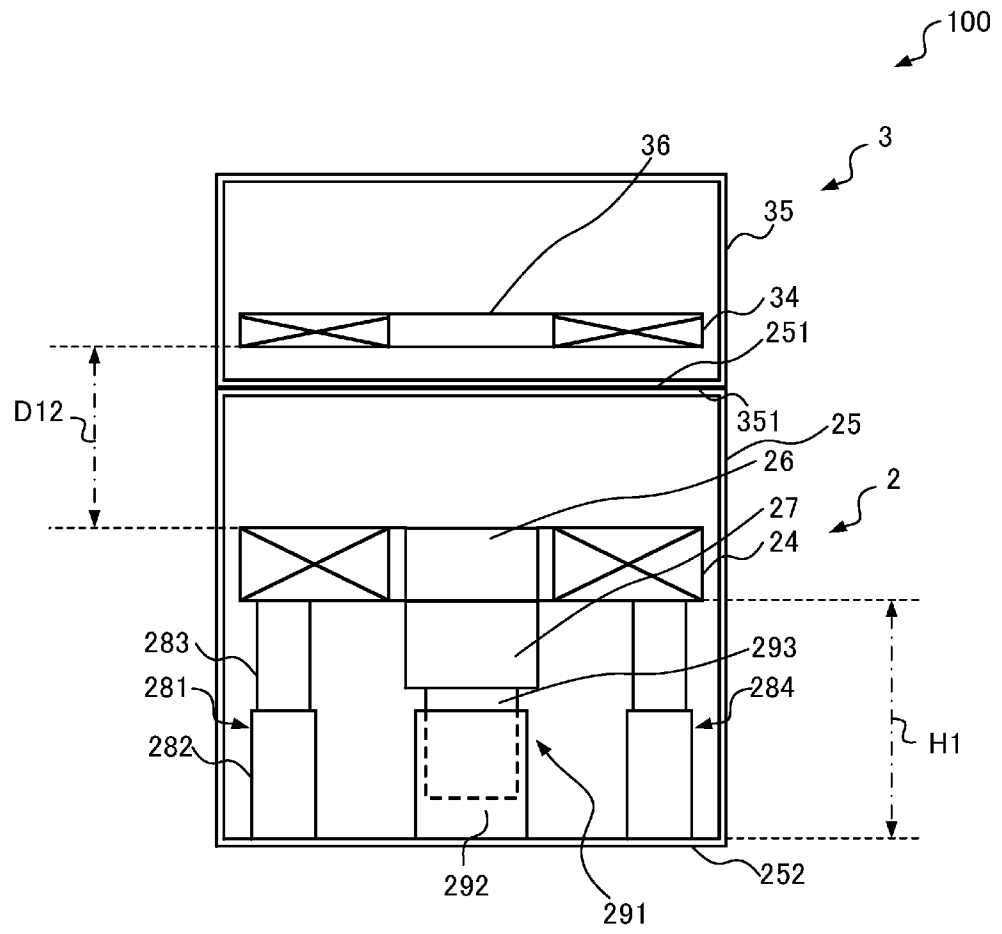
[図2]



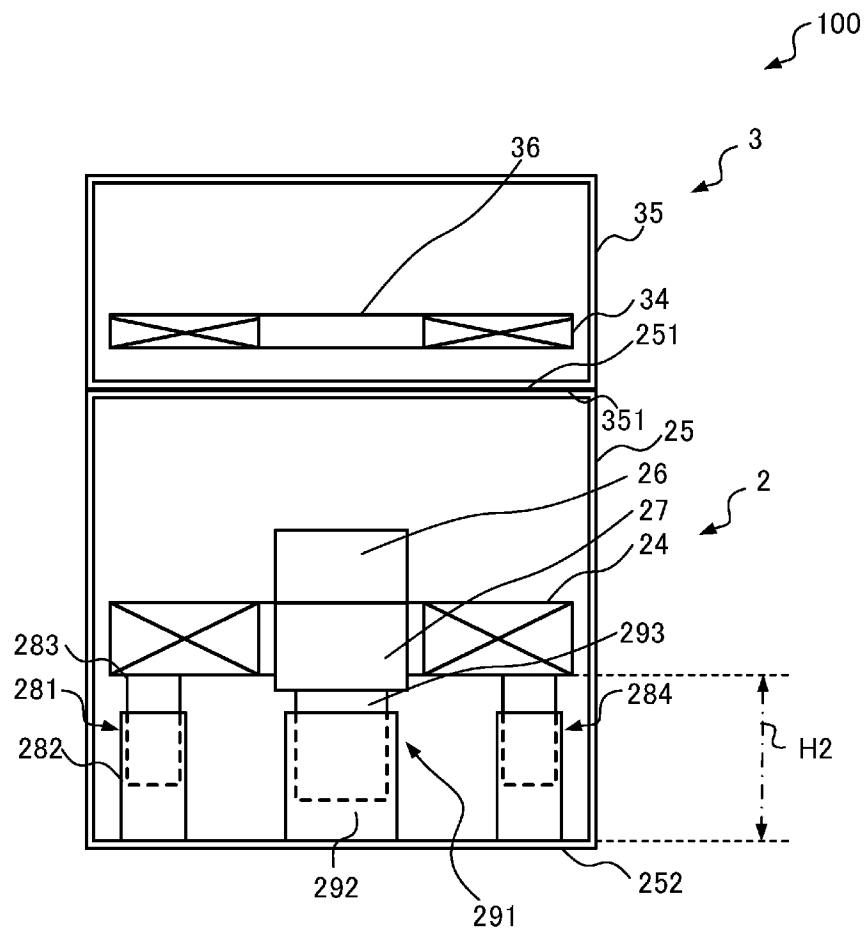
[図3]



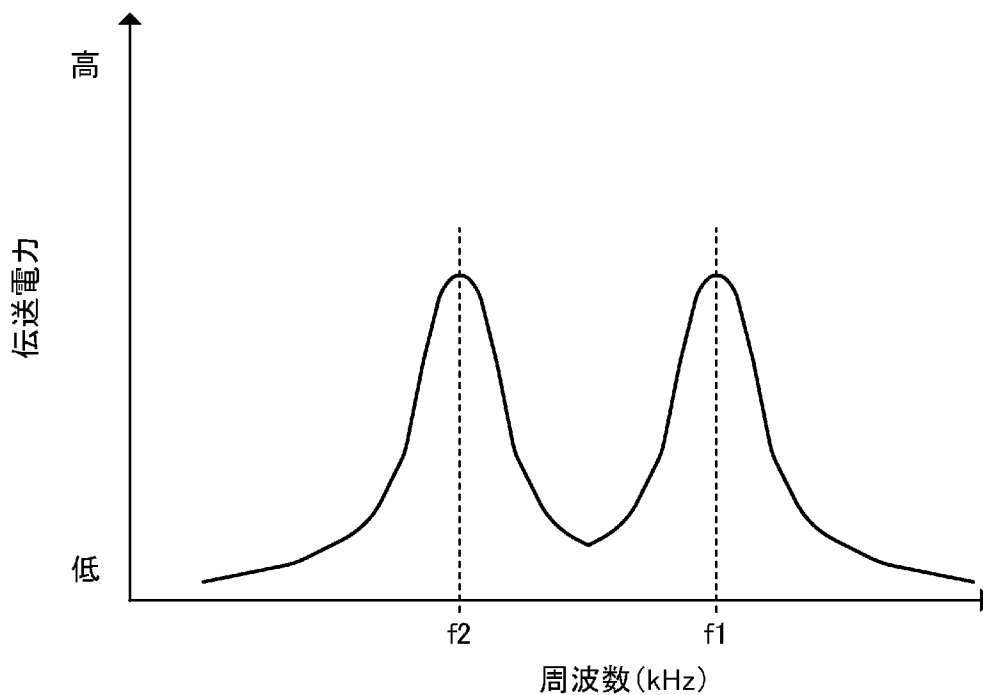
[図4]



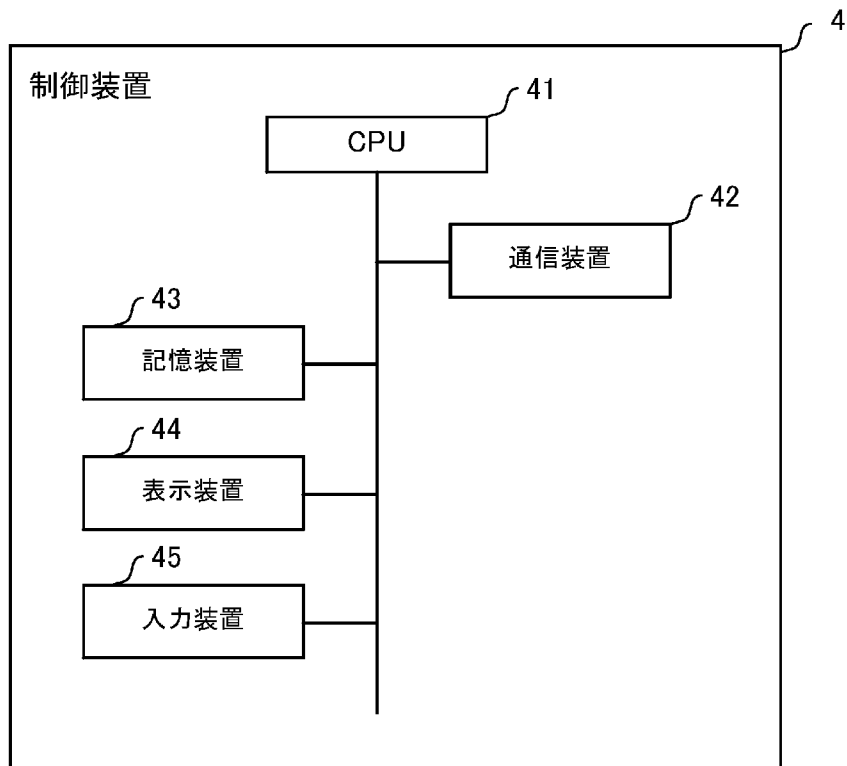
[図5]



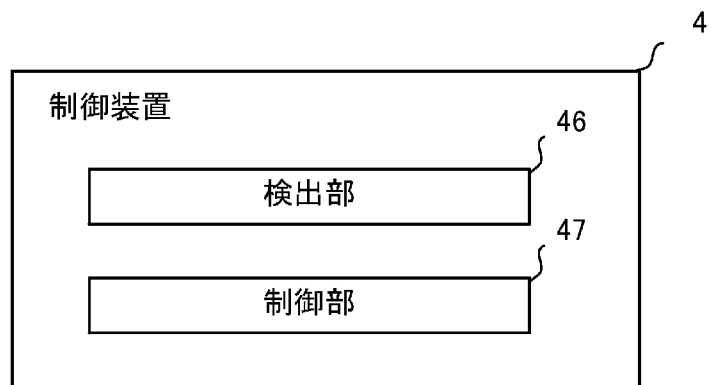
[図6]



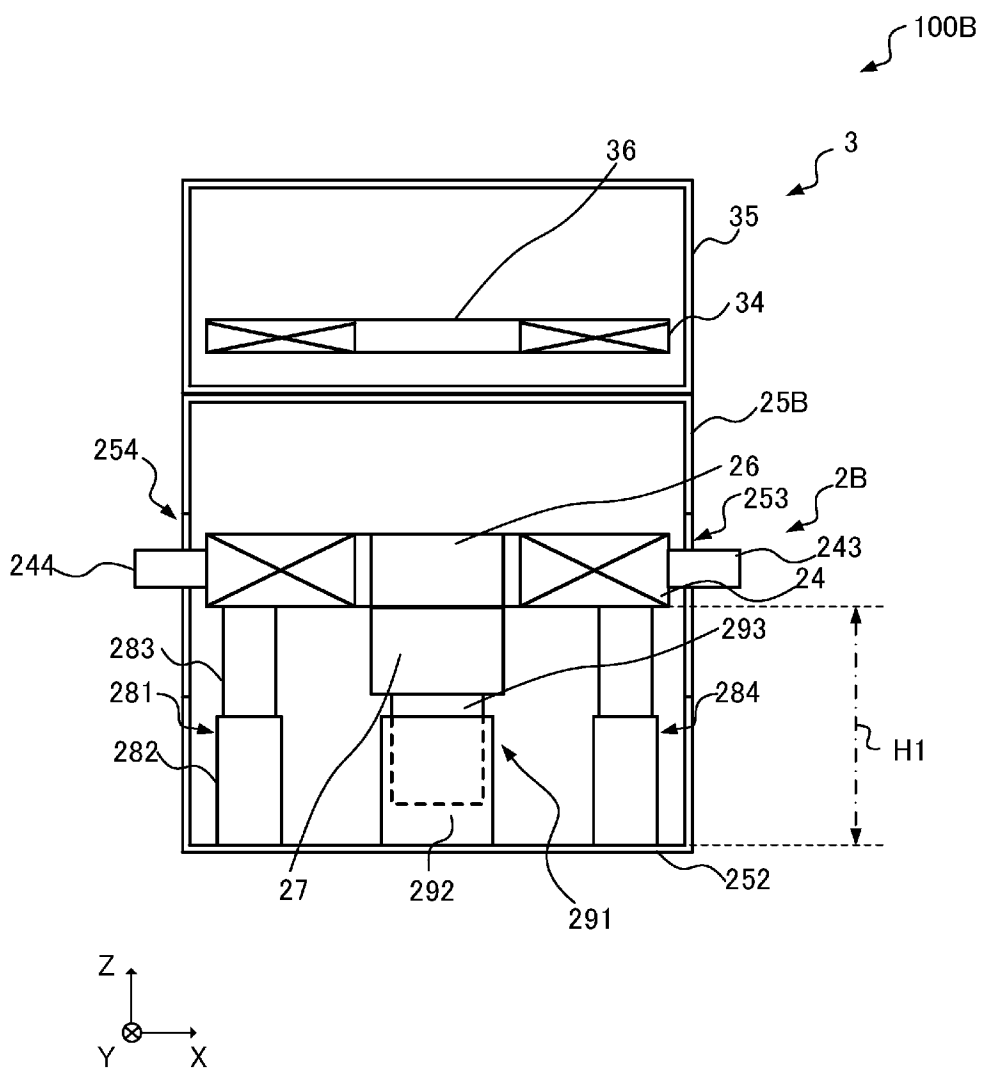
[図7]



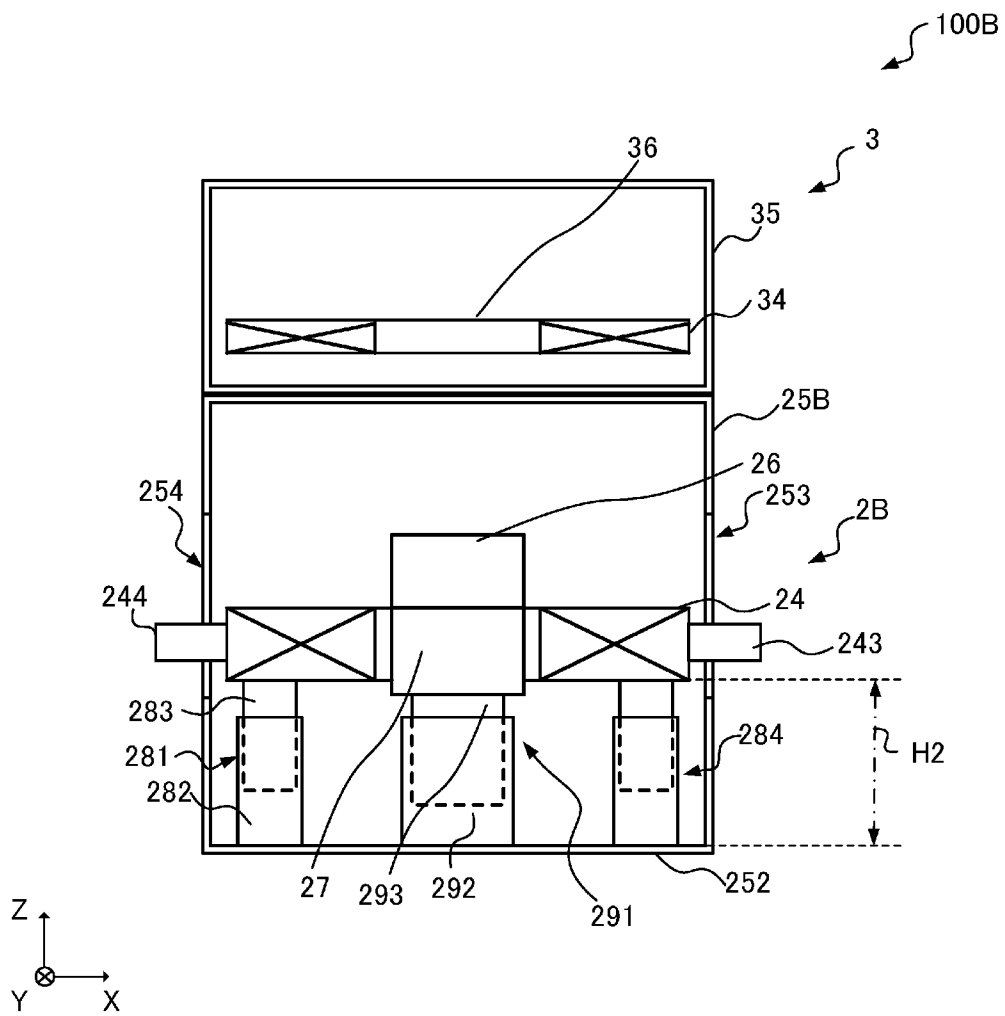
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/083133

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	1996-2013
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	JP 2012-095456 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraphs [0087] to [0123]; fig. 13 to 21 (Family: none)	1-5, 8-10
A	WO 2013/128554 A1 (Hitachi Engineering & Services Co., Ltd.), 06 September 2013 (06.09.2013), paragraphs [0011] to [0033]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-10

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 27 December, 2013 (27.12.13)	Date of mailing of the international search report 14 January, 2014 (14.01.14)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083133

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 2012-518982 A (The University of British Columbia), 16 August 2012 (16.08.2012), entire text; all drawings & US 2011/0304220 A1 & EP 2401801 A & WO 2010/096917 A1 & CA 2752096 A & CN 102334263 A	1-10

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 1971-2013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	JP 2012-095456 A（三洋電機株式会社）2012.05.17, 段落【0087】 - 【0123】, 第13-21図（ファミリーなし）	1-5, 8-10
A	WO 2013/128554 A1（株式会社日立エンジニアリング・アンド・サービス）2013.09.06, 段落 [0011] - [0033], 第1-5図（ファミリーなし）	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 27.12.2013	国際調査報告の発送日 14.01.2014	
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） 松尾 俊介 電話番号 03-3581-1101 内線 3568	5 T 9749

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 2012-518982 A (ザ・ユニバーシティ・オブ・ブリティッシュ・コロンビア) 2012.08.16, 全文, 全図 & US 2011/0304220 A1 & EP 2401801 A & WO 2010/096917 A1 & CA 2752096 A & CN 102334263 A	1-10