(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
2008 年11 月6 日 (06.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/133017 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 41/02 (2006.01) *H02K 41/03* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/057076

(22) 国際出願日: 2008 年4 月10 日 (10.04.2008)

(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2007-114651 2007 年4 月24 日 (24.04.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社安川電機 (KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石２番１号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 星 俊行 (HOSHI, Toshiyuki).

(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

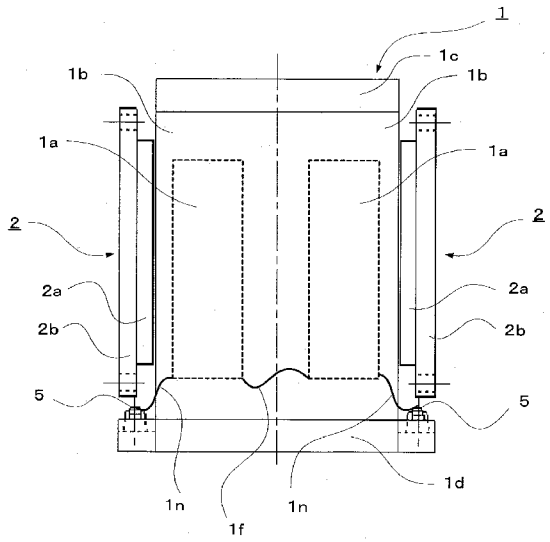
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

[続葉有]

(54) **Title:** LINEAR MOTOR ARMATURE AND LINEAR MOTOR

(54) 発明の名称: リニアモータ電機子およびリニアモータ

[図1]



(57) **Abstract:** Provided is a linear motor which can easily realize various line connections outside and cope with various line connection requests. The linear motor includes: two field electrodes (2) arranged to oppose to each other and having two field yokes (2b) where a plurality of permanent magnets (2a) are arranged; and an armature (1) arranged between the field electrodes (2). A terminal table (5) is attached to a lower plate (1d). Two armature windings (1a) wound on both slots of the respective teeth of the armature (1) are formed by one-stroke winding with a coil crossing line (1f). The winding start point (1n) and the winding end point (1n) of the respective armature windings are connected to the terminal table (5).

(57) 要約: 各種結線を外部で簡単に実現できて、種々の結線要求に対応することが可能となるリニアモータを提供する。 複数の永久磁石（２ａ）を配置した２つの界磁ヨーク（２ｂ）を互いに対向配置させた２つの界磁極（２）、（２）と、この界磁極（２）、（２）の間に置かれ

[続葉有]

WO 2008/133017 A1

SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

る電機子（１）と、を備えて成るリニアモータにおいて、下プレート（１ｄ）に端子台（５）を取り付け、電機子（１）の各ティースの両スロットに巻回される２つの電機子巻線（１ａ）、（１ａ）をコイル渡り線（１ｆ）で一筆巻きで形成し、それぞれの電機子巻線の巻き始め１ｎ及び巻き終わり１ｎを端子台（５）に結線した。

明 細 書

リニアモータ電機子およびリニアモータ

技術分野

[0001] 本発明は、吸引力相殺形のリニアモータに関し、特にその電機子を構成する2個の電機子巻線の結線および巻線の冷却に関する。

背景技術

[0002] 互いに平行に延びる2つの界磁ヨークの互いに対向する側に長さ方向に複数の永久磁石を極性が交互に異なるように配置して界磁極を構成し、一方、スロットとティースを有する電機子コアのそのスロットに電機子巻線を巻回して、上から上プレートで、また下から下プレートで電機子コアをサンドイッチ状に挟んで電機子を構成し、界磁極と電機子のいずれか1方を固定子とし他方を可動子としてリニアモータを構成する技術は公知である(例えば、特許文献1参照)。

図12～図14は従来技術によるリニアモータを説明する図で、図12はその正面断面図、図13は各相の電機子巻線の結線関係を説明する上面図、図14はその側面図である。

特許文献1:特開2000－228860号公報

[0003] 図12において、2つの対向して配置された界磁ヨーク2bのそれぞれの対向する側に複数の永久磁石2aを極性が交互に異なるように直線状に(図12の紙面で垂直方向に)配置し、2つの界磁極2の間に磁気ギャップを介して電機子1を対向配置している。可動子となる上プレート1cの下方に電機子コア1bが固定され、電機子コア1bはU相・V相・W相の各相毎に設けられ、1個の電機子コア1bにはそれぞれ2個の電機子巻線(コイル)1aが巻回されている。これら2個の電機子巻線1aは、図13に示すように各相(U・V・W相)それぞれ2個の電機子巻線U1LとU1Rを、V1LとV1Rを、W1LとW1Rを、U2LとU2Rを、V2LとV2Rを、W2LとW2Rを、・・・といったようにそれぞれ結線キバン9の上で結線され、電機子1全体からはU・V・W各相のモータリードを1本ずつ出した構造としている。

図14において、上プレート1cの下方に電機子コア1bが各相毎に固定され、その各

相の電機子コア1bに電機子巻線1aが2個巻回され(図では、一方の電機子巻線だけが描かれている。)、2個の各電機子巻線1aは互いに結線キバン9で結線されている(図13参照)。結線は結線キバン9の端部からコネクタ7を介して電機子1の外部に取り出される。

これらの電機子巻線を外部の制御装置によって選択的に励磁することによって電機子1と界磁極2とが逐次吸引・反発しあうことにより電機子1と界磁極2が相対移動することでリニアモータが構成される。

しかしながら、従来装置では、図12～図14に示したように、電機子巻線1a同士の結線を電機子1の内部にある結線キバン9上で行なっているので、結線を簡単に変更することができないため、あらゆる要求性能に対応することができないという欠点があった。

また、図12～図14に示したリニアモータは、リニアモータ駆動時、電機子が発熱し、可動子ベースやその上に取り付けられる負荷に伝熱してしまって好ましくなかった。特に、吸引力相殺形リニアモータは、液晶・半導体の製造装置や検査装置、または電子部品実装装置等に使用されることが多いが、これらの用途では、負荷への伝熱が大きなネックになることが多かった。

そこで、電機子巻線を冷却することが従来よりいくつか試みられた。

図15は従来の冷却装置を備えたリニアモータを示している。

図15において、図12と同じ符号は同じ機能を有するものであるので、重複説明は省略する。図15が図12と異なるのは、図15が図に示すように、冷却パイプ3aを、温度上昇の高い電機子コア1bの側面に配置して成るものである。

これによって、電機子巻線1aは冷却パイプ3aによって冷却されるので、可動子ベースやその上に取り付けられる負荷に伝熱することが少なくなった。

しかしながら、この場合、電機子1と永久磁石2a列の磁気空隙を広げる必要があるため、モータの電気的特性が犠牲になるといった欠点があった。

[0004] また、別の冷却装置を備えたリニアモータも公知である。

図16は別の冷却装置を備えたリニアモータを示している。

図16において、図12と同じ符号は同じ機能を有するものであるので、重複説明は

省略する。図16が図12と異なるのは、図16が図に示すように、銅管4iを取り付けた冷却ジャケット4jを可動子ベース1cの上に配置し、銅管4iに冷媒を流すことで冷却を行うというものである。

これによって、電機子巻線1aは冷却パイプ4iによって冷却されるので、可動子ベース1cやその上に取り付けられる負荷に伝熱することが少なくなった。

しかしながら、この場合、アクチュエータの体格が大きくなってしまうという欠点があった。

従来装置では、電機子と永久磁石列の磁気空隙を広げる必要があるため、モータの電気的特性が犠牲になるといった欠点や、アクチュエータの体格が大きくなってしまうという欠点があった。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記のように、従来装置では、図12～図14に示したように、電機子巻線1a同士の結線を電機子1の内部にある結線キバン9上で行なっているので、結線を簡単に変更することができないため、あらゆる結線要求に対応することができなかった。

また、図15および図16に示したように、従来装置では、電機子と永久磁石列の磁気空隙を広げる必要があるため、モータの電気的特性が犠牲になるといった欠点や、アクチュエータの体格が大きくなってしまうという欠点があった。

本発明の目的はこれらの課題を解決するためになされたものであり、第1の目的はモータ駆動時の熱発生損失を抑え、負荷への伝熱を抑制する、高効率のリニアモータを提供することにある。また、第2の目的はモータの電気的特性が犠牲になることのない、アクチュエータ体格の大型化を抑えることのできるリニアモータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記問題を解決するため、請求項1記載のリニアモータ電機子の発明は、ティースと前記のティースのそれぞれ界磁極側の近傍に形成された2カ所のスロットを有する電機子コアと、前記スロットにそれぞれ巻回される2つの電機子巻線と、前記電機子コアを上と下からサンドイッチ状に挟む上プレート及び下プレートと、を設けて成るリ

ニアモータ電機子において、前記下プレートに端子台を取り付け、前記2つの電機子巻線をそれぞれ一筆巻きで形成し、それぞれの電機子巻線の巻き始め及び巻き終わりを前記端子台に結線したことを特徴としている。

請求項2記載の発明は、請求項1記載のリニアモータ電機子において、前記各端子台のU・V・W相のそれぞれを直列結線したことを特徴としている。

請求項3記載の発明は、請求項1記載のリニアモータ電機子において、前記各端子台のU・V・W相のそれぞれを並列結線したことを特徴としている。

請求項4記載の発明は、請求項1記載のリニアモータ電機子において、前記複数のティース(主ティースと言う)のストローク方向前端と後端に前記主ティースより小形の補助ティースをそれぞれ配置したことを特徴としている。

請求項5記載の発明は、請求項1記載のリニアモータ電機子において、前記2つの電機子巻線をそれぞれ一筆巻きで形成することに代えて、前記2つの電機子巻線の一端同士を直接互いに結線したことを特徴としている。

請求項6記載のリニアモータ電機子の発明は、ティースと前記のティースのそれぞれ界磁極側の近傍に形成された2カ所のスロットを有する電機子コアと、前記スロットにそれぞれ巻回される2つの電機子巻線と、前記電機子コアを上プレートで支持して成るリニアモータ電機子において、エアを下方に向けて噴出する複数のエア噴出口を設けた冷却パイプを前記電機子の底面に設けたことを特徴としている。

請求項7記載の発明は、請求項6記載のリニアモータ電機子において、前記複数のエア噴出口を前記冷却パイプに等間隔に設けたことを特徴としている。

請求項8記載のリニアモータの発明は、互いに平行に延びる2つの界磁ヨークと前記界磁ヨークの互いに対向する側に極性がストローク方向に交互に異なるように配置された複数の永久磁石とから成る2つの界磁極と、前記2つの界磁極の間に置かれた請求項1～7のいずれか1項記載のリニアモータ電機子と、を備え、前記界磁極と前記電機子のいずれか1方を固定子とし他方を可動子としたことを特徴としている。

請求項9記載の発明は、請求項8記載のリニアモータにおいて、前記界磁極が前記電機子よりもストローク方向に短い界磁ヨークに直線状に配置した複数個の主極永久磁石と、前記界磁ヨークのストローク方向両端に取り付けた補極永久磁石とから

成り、前記電機子を固定子に、前記界磁極を可動子としたことを特徴としている。

請求項10記載の発明は、請求項9記載のリニアモータにおいて、前記端子台に接続された前記電機子巻線を時間的に切り替えるようにしたことを特徴としている。

発明の効果

[0007] 請求項1記載の発明によると、両側の電機子巻線を一筆巻きとしたので、2個の電機子巻線同士の結線行程を省略することができ、生産性の向上となり、さらに、各電機子巻線の巻き始め及び巻き終わりを電機子外部に設けた端子台に結線することによって、結線キバンレス化が可能となると共に結線を簡単かつ自由に変えられることとなる。

請求項2記載の発明によると、各端子台のU・V・W相のそれぞれを直列結線することにより、電源から供給する電流の抑制をすることができるようになる。

請求項3記載の発明によると、各端子台のU・V・W相のそれぞれを並列結線することにより、電機子巻線に誘起される電圧の抑制、つまり、モータ走行速度の向上が可能となり、要求されるあらゆるモータ性能に対応することができるようになる。

請求項4記載の発明によると、コギングが生じにくくなる。

請求項5記載の発明によると、既存の電機子巻線を用いても一筆巻きの場合と同じ効果、すなわち、結線キバンレス化が可能となると共に結線を簡単かつ自由に変えられることとなる。

請求項6記載の発明によると、冷却パイプを電機子の底面に設けたので、モータの電気的特性が犠牲になることのない、アクチュエータの体格が大きくなることのないリニアモータが得られる。

請求項7記載の発明によると、複数のエア噴出口を冷却パイプに等間隔に設けたので、効率的な冷却が行われることができる。

請求項8記載の発明によると、モータ駆動時の熱発生損失を抑え、負荷への伝熱を抑制する、高効率のリニアモータが得られることとなる。

請求項9記載の発明によると、界磁ヨーク、永久磁石、補極永久磁石から成る界磁極のストローク方向長さを電機子よりも短くし、電機子を固定子に、界磁極を可動子とすることにより、モータケーブルを這い回さないシンプルな駆動機構が実現できるよう

になる。

請求項10記載の発明によると、励磁する電機子巻線を時間的に切り替えることでモータ発生損失を抑制した高効率駆動が可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施例1に係るリニアモータの正面断面図である。

[図2]実施例1に係るリニアモータの電磁部の上面図である。

[図3]実施例1に係る各相の2個の電機子巻線の一筆巻きを説明する上面図である。

[図4]実施例1に係るリニアモータの上面図である。

[図5]実施例1に係るリニアモータの側面図である。

[図6]実施例1に係る各電機子巻線の結線回路図である。

[図7]本発明の実施例2を示す電磁部構成の詳細図である。

[図8]本発明の実施例2の結線回路を説明する図で、(a)は本発明による一筆巻きの状態の図、(b)は実施例2による直列結線後の回路図である。

[図9]本発明の実施例3の冷却方法が実施されたリニアモータの正面図である。

[図10]図9の冷却系3(一点鎖線の枠内)の拡大図である。

[図11]本発明の実施例3の適用されたリニアモータの平面図である。

[図12]従来技術によるリニアモータの正面断面図である。

[図13]その各相の電機子巻線の結線関係を説明する上面図である。

[図14]従来技術によるリニアモータの側面図である。

[図15]従来技術による冷却装置を備えたリニアモータの正面断面図である。

[図16]従来技術による別の冷却装置を備えたリニアモータの正面断面図である。

符号の説明

[0009] 1 電機子

1a 電機子巻線

1b 電機子コア

1b1 主ティース

1b2 補助ティース

1c 上プレート

1d 下プレート

1e 電機子巻線

1f コイル渡り線

1k 渡り線溝

1m ボルト

1n 引き出し線

1s スロット

2 界磁極

2a 永久磁石(主極)

2b 界磁ヨーク

2c 永久磁石(補助極)

2d 固定子ベース

3 冷却系

3a 冷却パイプ

3b パイプ固定部

3c エア噴出口

3in エア入口

3out エア出口

4i 銅管

4j 冷却ジャケット

5 端子台

6 モータリード

7 コネクタ

9 結線キバン

Lu エア

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。なお、本発明において従来と同じ構成要素については同一符号を付して重複説明を省略し、異なる点の

み説明する。

実施例 1

[0011] 図1～図6は本発明の実施例1に係るリニアモータを説明する図である。

図1は本発明の実施例1に係るリニアモータの正面断面図、図2は図1の電磁部の上面図、図3は各相の2個の電機子巻線の一筆巻きを説明する上面図、図4はリニアモータの上面図、図5はその側面図、図6は各電機子巻線の結線回路図をそれぞれ示している。

図1および図2において、2つの対向して配置された界磁ヨーク2bのそれぞれの対向する側に複数の永久磁石2aを極性が交互に異なるように直線状に(図1の紙面で垂直方向に)配置し、2つの界磁極2の間に磁気空隙を介して電機子1を配置している。可動子となる上プレート1cの下方に電機子コア1bが固定され、電機子コア1bはU相・V相・W相の各相毎に設けられ、1個の電機子コア1bにはそれぞれ2個の電機子巻線(コイル)1aが巻回されている。

これら2個の電機子巻線1aは、図3に示すように各相(U・V・W相)それぞれ2個の電機子巻線U1LとU1Rを、V1LとV1Rを、W1LとW1Rを、U2LとU2Rを、V2LとV2Rを、W2LとW2Rを(図13の結線キバン9の上で結線することなく、)コイル渡り線1fで示すように一筆巻きで形成している点が特徴である。

電機子コア1bの1個の形状は、図2のハッチングで示した電機子コア1bのような形状をしている。すなわち、1個の電機子コア1bの形状は、ストローク方向一方中央に凹部とストローク方向他方中央に凸部とストローク方向の前記凹部および前記凸部の中間にボルト孔と直角方向に両端近傍にそれぞれ巻線収納用のスロット1sと2つのスロット1sを結ぶ渡り線溝1kとがそれぞれ形成されている。コイル渡り線1fはその渡り線溝1k内に収納されて保護されている。

[0012] 図4および図5において、上プレート1cの下方に電機子コア1b(図2)が各相毎にボルト1mで固定されている。下プレート1dのストローク方向に沿って両端に端子台5が設けられ、2個の電機子巻線1a(図1)の両端の引き出し線1nが端子台5に接続される(図5参照)。各端子台5の各相端子にはそれぞれモータリード6が接続されて、纏めてコネクタ7に接続される。複数の電機子巻線1aを図6で示すように、右側の電機

子巻線1aを纏めて接続する結線方法にするには、コネクタ7（図4）の側ですべて接続することで簡単に実現することができる。

また、図8（a）のような一筆巻きされた左右の電機子巻線1aをさらに図8（b）のように各相毎に接続する結線を行いたいときも、（電機子1の内部をあけることをしなくても）図8のコネクタ7（図4）の側でスイッチング素子を用いて簡単に実現することができる。

以上のように、本実施例では、各電機子巻線1aの左右両側から出ているモータリードのうち片側を全て短絡（図6参照）する（つまり、結線上は並列結線とする）と、直列結線時に比べて誘起電圧を抑制できるため（図6ではU・V・W各相5コイルずつであり、誘起電圧は直列結線時の5分の1となる）、高速駆動要求に対応可能となる。

また、電機子巻線1aを直列結線（図8（b）参照）にすれば、並列結線時に比べ、電源から電機子に供給する電流を抑制できる（図5ではUVW各相5コイルずつであり、供給電流は並列結線時の5分の1となる）こととなる。

従来装置では電機子1の内部にある結線キバン上で結線を行なっていたので結線を簡単に変更することができなかったが、本発明のように図8（a）の一筆巻きされた左右の電機子巻線1aの各引き出し線1n（図5）を電機子1の外部にある端子台5に結線したことにより、各種結線を外部で簡単に実現できるので、あらゆる要求性能に対応することが可能となる。

実施例 2

[0013] 図7及び図8は本発明のリニアモータの実施例2を示すもので、図7は電磁部構成の詳細図を、図8は巻線の結線回路を説明する図で、（a）は本発明による一筆巻きの状態の図、（b）は実施例2による直列結線後の回路図をそれぞれ示している。

図7及び図8では、電機子1よりもストローク方向に短い界磁ヨーク2bに直線状に複数個の永久磁石2aを配置して、かつ界磁ヨーク2bのストローク方向両端に補極永久磁石2cを取り付け、電機子1を固定子に、界磁極2を可動子とした点に特徴がある。

図8（a）に示すように、実施例2では、U・V・W各相に誘起される電圧が常時三相平衡を保つために、各電機子巻線の左右両側から出ているU・V・W各相を図8（b）のようにそれぞれ直列結線している。図7及び図8の例は、全ての電機子巻線を常時

励磁したものとなっているが、励磁する電機子巻線を時間的に切り替えることもできる。これにより、モータ駆動時に電機子巻線に発生する損失を最小限まで抑制し、高効率駆動が可能となる。

以上述べたように、リニアモータにおいて、電機子巻線の結線を電機子内部に配設したキバン上で行うのではなく、各電機子巻線を電機子の外部に取り付けた端子台に結線することによって、電機子可動形あるいは界磁極可動形のどちらにも適用でき、また、結線方法を自由に変えられることから、あらゆる要求性能に対応したモータを提供することができることとなる。

なお、以上の例では、2つの電機子巻線をそれぞれ一筆巻きで形成していたが、既存の電機子巻線を2個用いることももちろん可能である。その場合、2個の電機子巻線は結線キバンを介在させて結線するのではなくて、2個の電機子巻線のコイル端同士を本発明にしたがって直に接続するか、あるいは別のリード線でコイル渡り線1f(図3)に相当する部分を代用させてもよい。

実施例 3

[0014] 本発明の実施例3のリニアモータ冷却方法を図9～図11に示す。

図9は実施例3の冷却方法が実施されたリニアモータの正面図、図10は図9の冷却系3(一点鎖線の枠内)の拡大図、図11はリニアモータの平面図をそれぞれ示している。

実施例3のリニアモータ冷却方法は、リニアモータの電機子底面にパイプ固定部3bにより冷却パイプ3aを固定したのが特徴である。

図9のように構成することで、実施例3の冷却系3は図10に示すように、冷却パイプ3aに流入したエアLuがエア噴出口3c(図11)から固定子ベース2dに向かって噴出され、その反射エアLuで電機子1を冷却することとなり、これによって負荷への伝熱を抑制することが可能となる。

このように、実施例3では、電機子の底面と固定子ベース間のスペースを利用して冷却を行うことにより、アクチュエータ全体の体格を増すことなく、負荷への伝熱を抑制することができるため、液晶・半導体の製造装置や検査装置、あるいは半導体実装装置などに適用可能である。

産業上の利用可能性

[0015] 本発明のリニアモータ電機子は、電機子の各ティースの両スロットに巻回される2つの電機子巻線を、コイル渡り線を用いて一筆巻きで形成し、それぞれの電機子巻線の巻き始め及び巻き終わりを、電機子の外部にある端子台に結線を簡単に実現できるので、あらゆる要求性能に対応したリニアモータを提供することができ、液晶・半導体の製造装置などへ適用可能なことは勿論のことである。

請求の範囲

[1] ティースと前記のティースのそれぞれ界磁極側の近傍に形成された2カ所のスロットを有する電機子コアと、前記スロットにそれぞれ巻回される2つの電機子巻線と、前記電機子コアを上と下からサンドイッチ状に挟む上プレート及び下プレートと、を設けて成るリニアモータ電機子において、

前記下プレートに端子台を取り付け、

前記2つの電機子巻線をそれぞれ一筆巻きで形成し、それぞれの電機子巻線の巻き始め及び巻き終わりを前記端子台に結線したことを特徴とするリニアモータ電機子。

[2] 前記各端子台のU・V・W相のそれぞれを直列結線したことを特徴とする請求項1記載のリニアモータ電機子。

[3] 前記各端子台のU・V・W相のそれぞれを並列結線したことを特徴とする請求項1記載のリニアモータ電機子。

[4] 前記複数のティース(主ティースと言う)のストローク方向前端と後端に前記主ティースより小形の補助ティースをそれぞれ配置したことを特徴とする請求項1記載のリニアモータ電機子。

[5] 前記2つの電機子巻線をそれぞれ一筆巻きで形成することに代えて、前記2つの電機子巻線の一端同士を直接互いに結線したことを特徴とする請求項1記載のリニアモータ電機子。

[6] ティースと前記のティースのそれぞれ界磁極側の近傍に形成された2カ所のスロットを有する電機子コアと、前記スロットにそれぞれ巻回される2つの電機子巻線と、前記電機子コアを上プレートで支持して成るリニアモータ電機子において、エアを下方に向けて噴出する複数のエア噴出口を設けた冷却パイプを前記電機子の底面に設けたことを特徴とするリニアモータ電機子。

[7] 前記複数のエア噴出口を前記冷却パイプに等間隔に設けたことを特徴とする請求項6記載のリニアモータ電機子。

[8] 互いに平行に延びる2つの界磁ヨークと前記界磁ヨークの互いに対向する側に極性がストローク方向に交互に異なるように配置された複数の永久磁石とから成る2つ

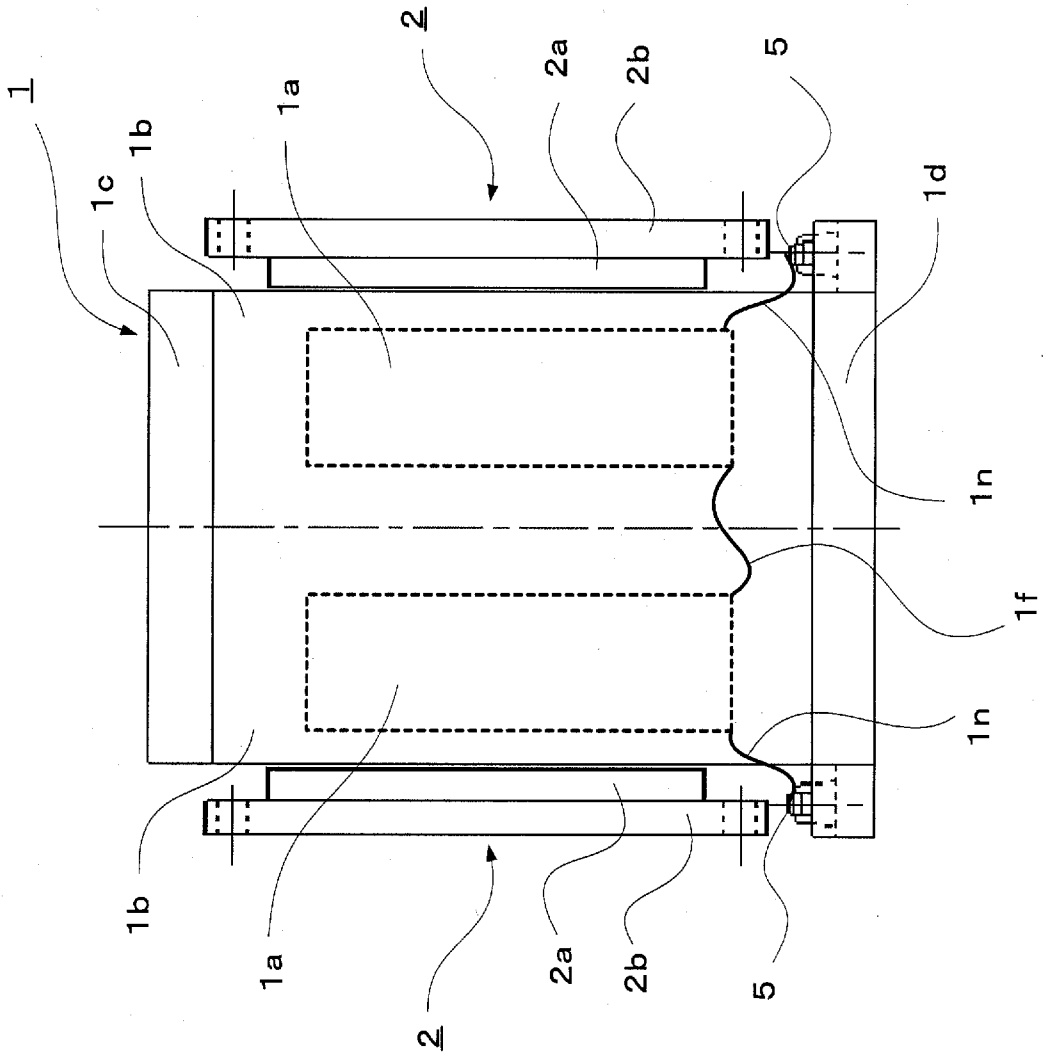
の界磁極と、

前記2つの界磁極の間に置かれた請求項1～7のいずれか1項記載のリニアモータ電機子と、を備え、前記界磁極と前記電機子のいずれか1方を固定子とし他方を可動子としたことを特徴とするリニアモータ。

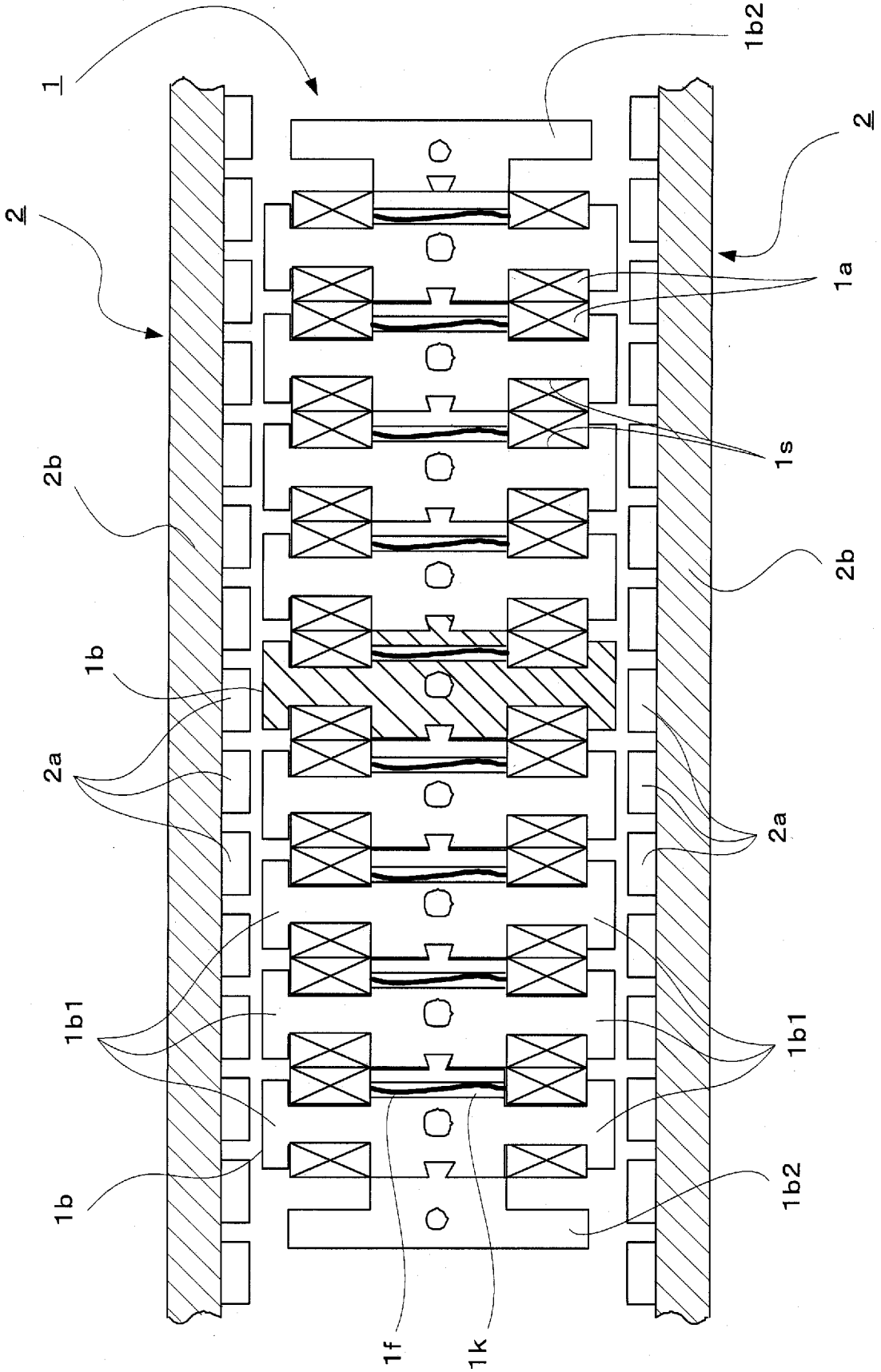
[9] 前記界磁極が前記電機子よりもストローク方向に短い界磁ヨークに直線状に配置した複数個の主極永久磁石と、前記界磁ヨークのストローク方向両端に取り付けた補極永久磁石とから成り、前記電機子を固定子に、前記界磁極を可動子としたことを特徴とする請求項8記載のリニアモータ。

[10] 前記端子台に接続された前記電機子巻線を時間的に切り替えるようにしたことを特徴とする請求項9記載のリニアモータ。

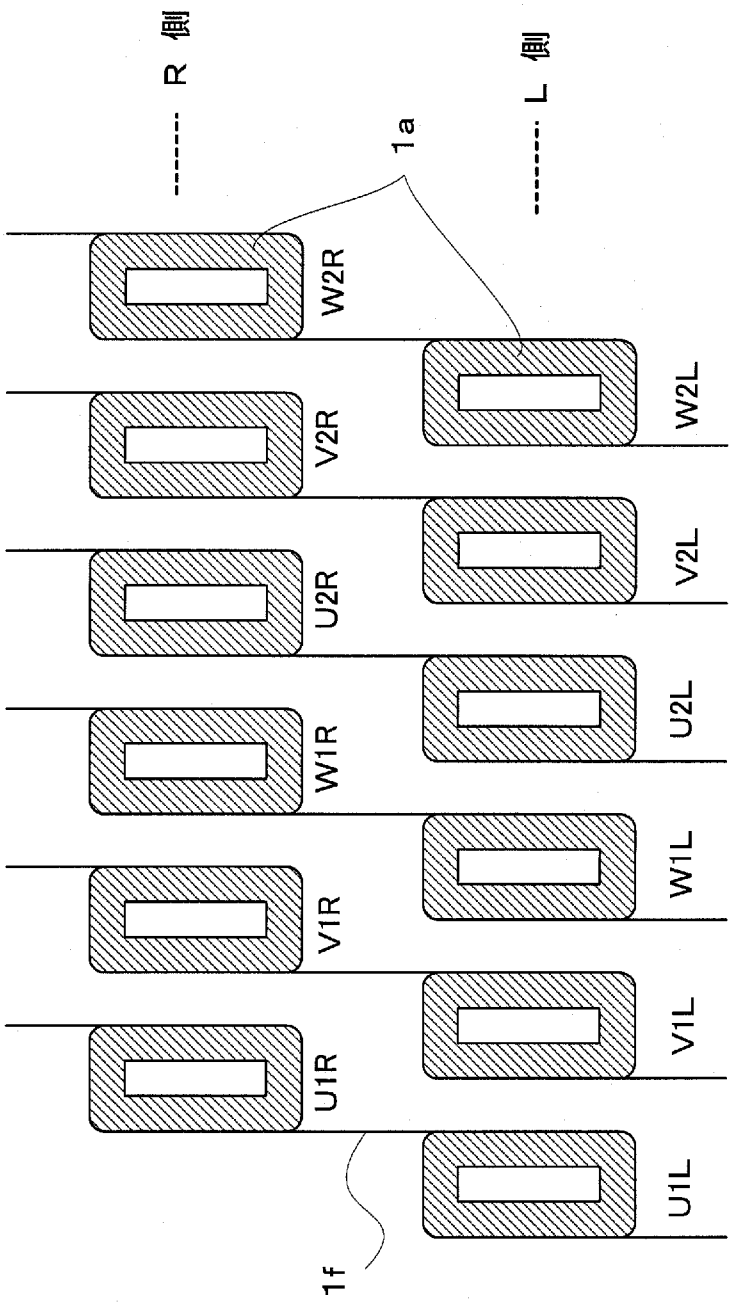
[図1]



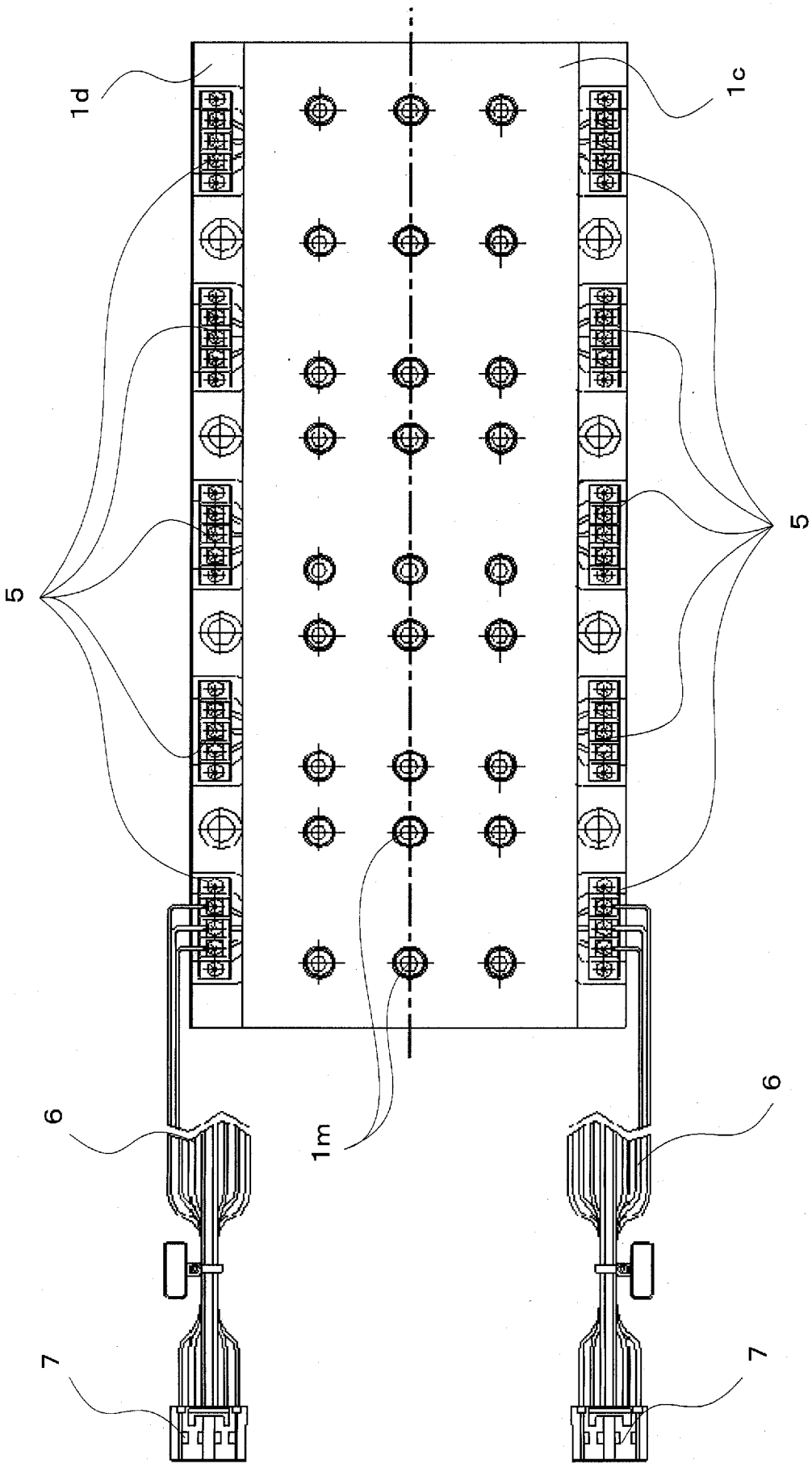
[図2]



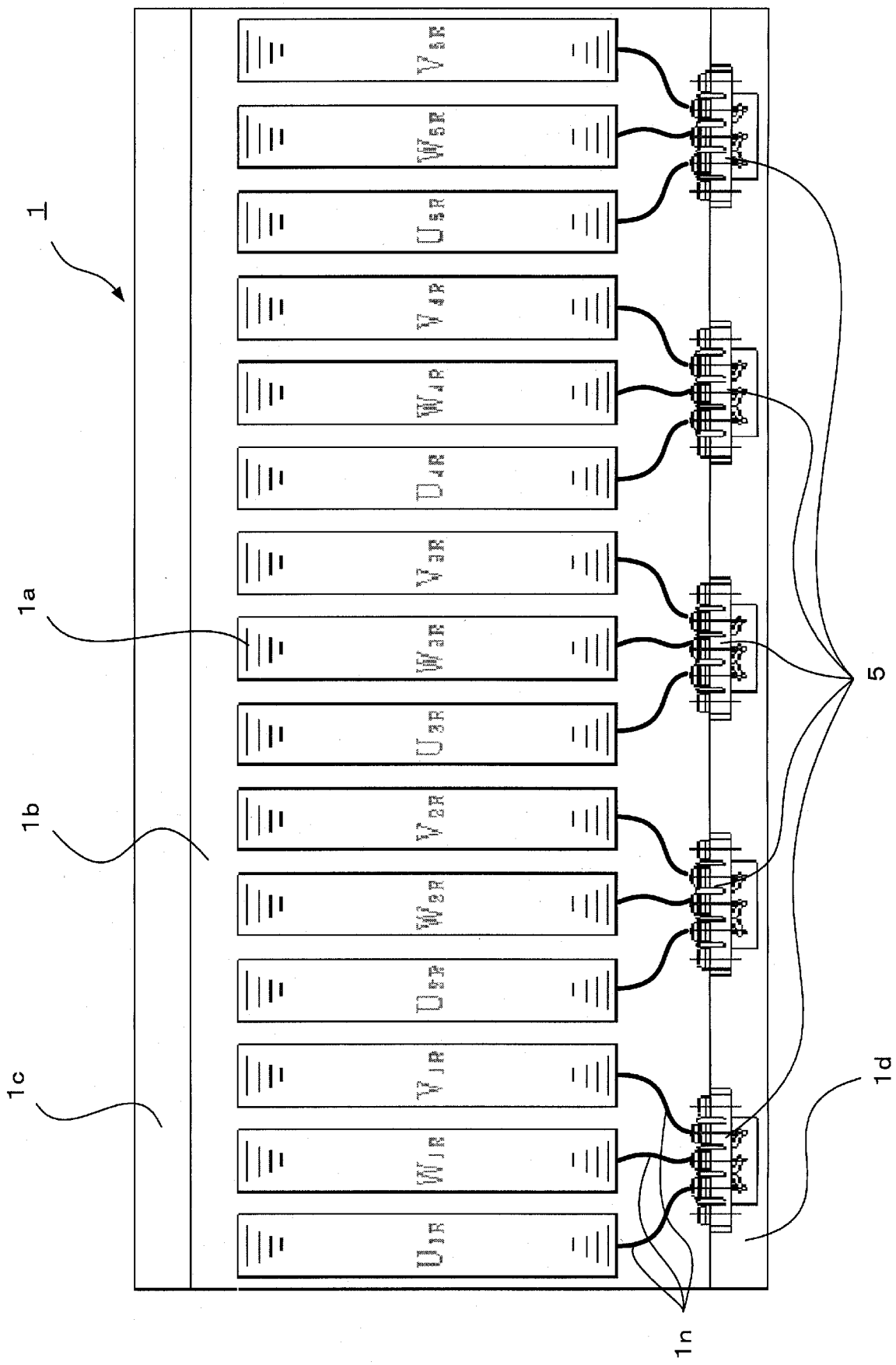
[図3]



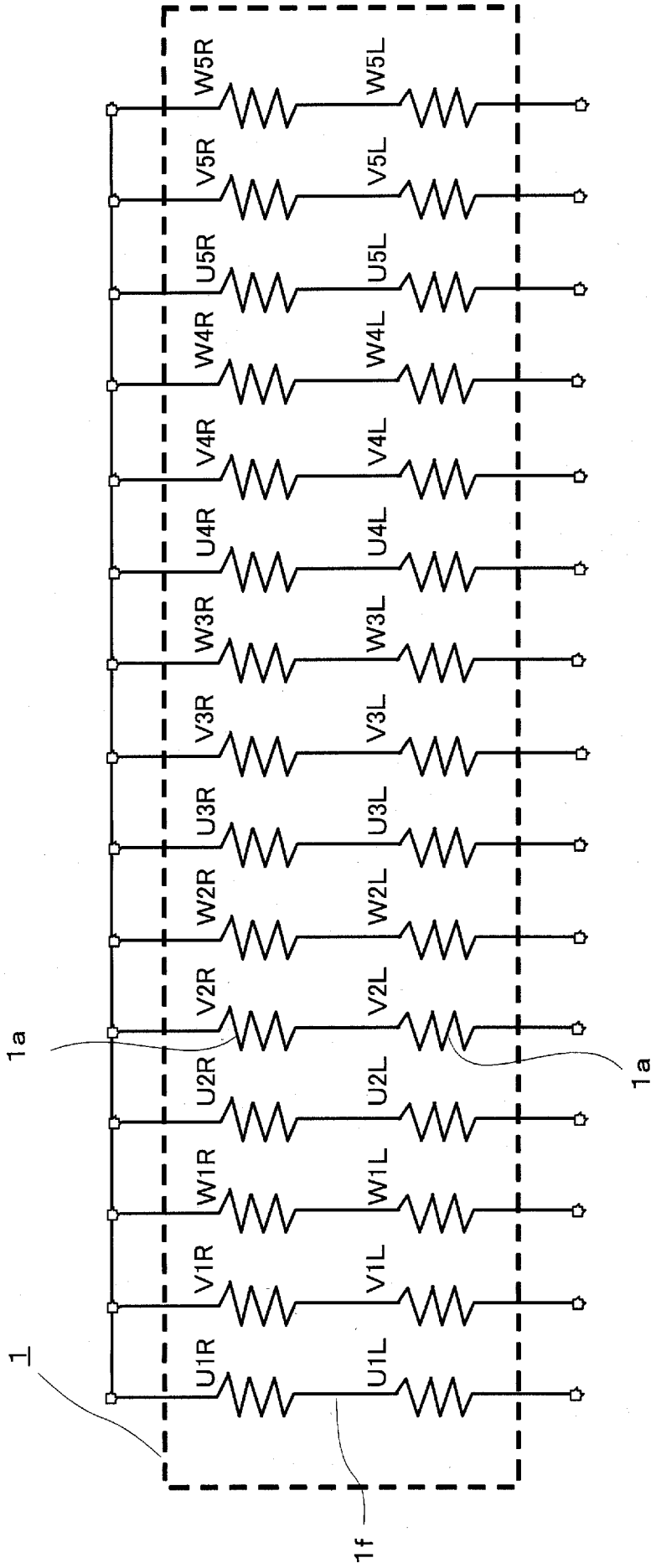
[図4]



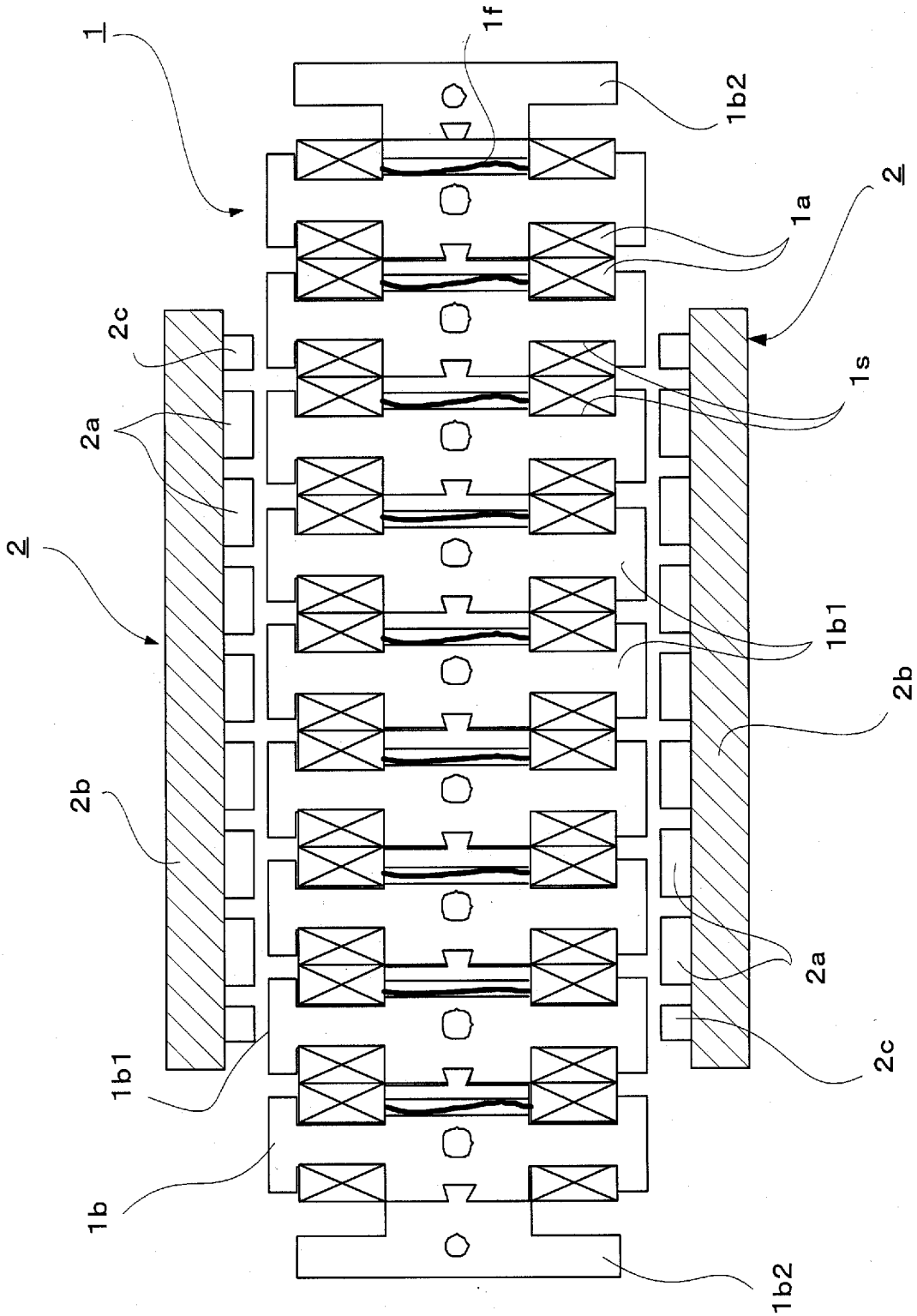
[図5]



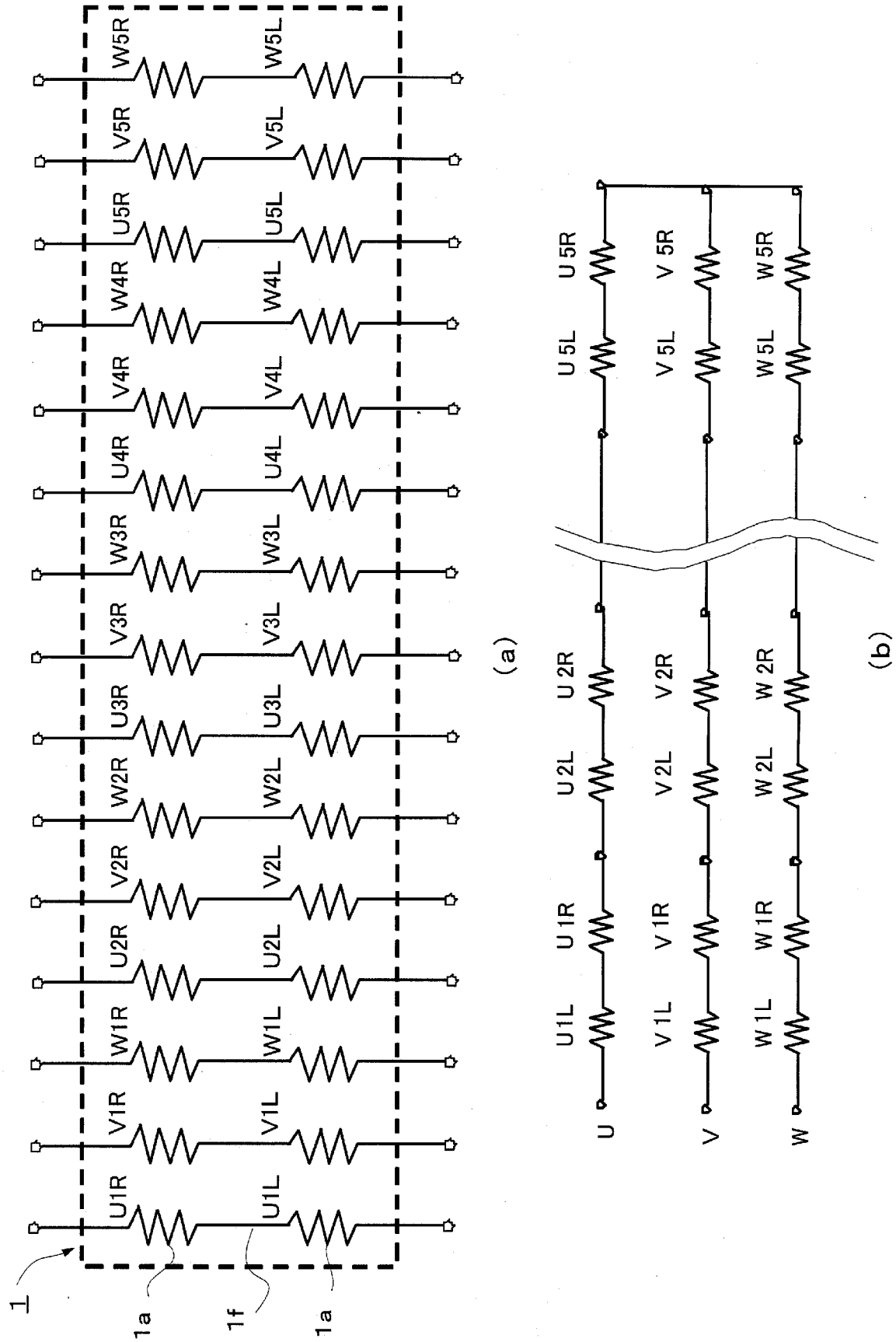
[図6]


W5R
W5L
V5R
V5L
U5R
U5L
W4R
W4L
V4R
V4L
U4R
U4L
W3R
W3L
V3R
V3L
U3R
U3L
W2R
W2L
V2R
V2L
U2R
U2L
W1R
W1L
V1R
V1L
U1R
U1L
1a
1a
1
1f

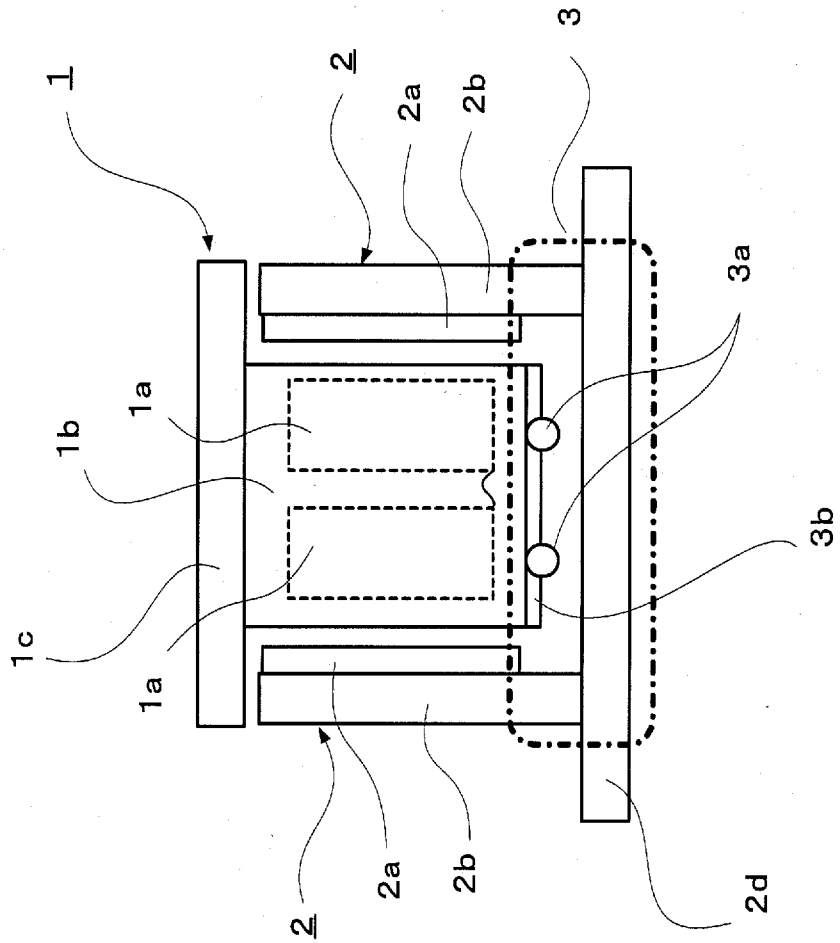
[図7]



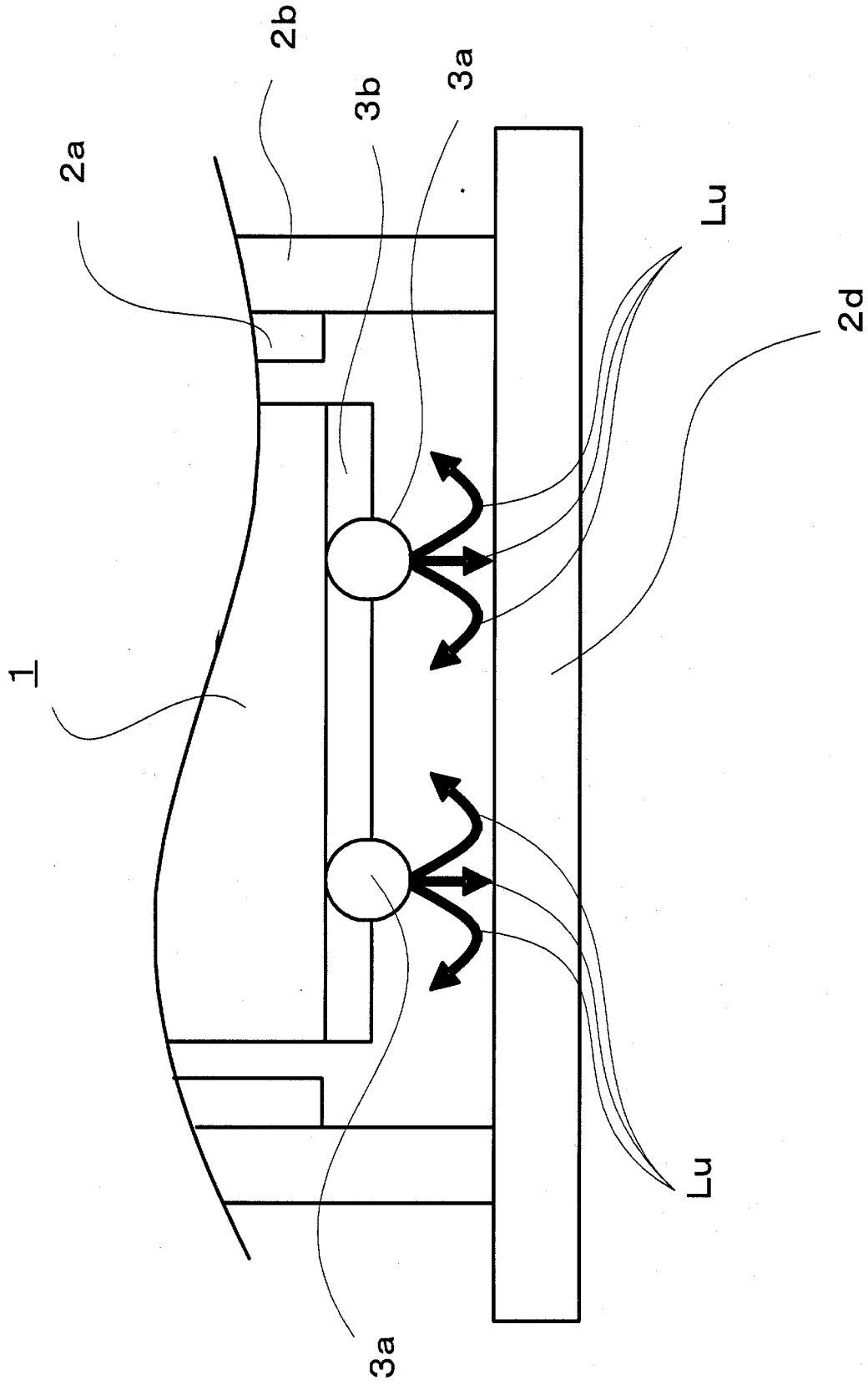
[図8]


W5R
W5L
V5R
V5L
U5R
U5L
W4R
W4L
V4R
V4L
U4R
U4L
W3R
W3L
V3R
V3L
U3R
U3L
W2R
W2L
V2R
V2L
U2R
U2L
W1R
W1L
V1R
V1L
U1R
U1L
1
1a
1f
1a
(a)
U 5R
U 5L
U 2R
U 2L
U 1R
U 1L
U
V 5R
V 5L
V 2R
V 2L
V 1R
V 1L
V
W 5R
W 5L
W 2R
W 2L
W 1R
W 1L
W
(b)

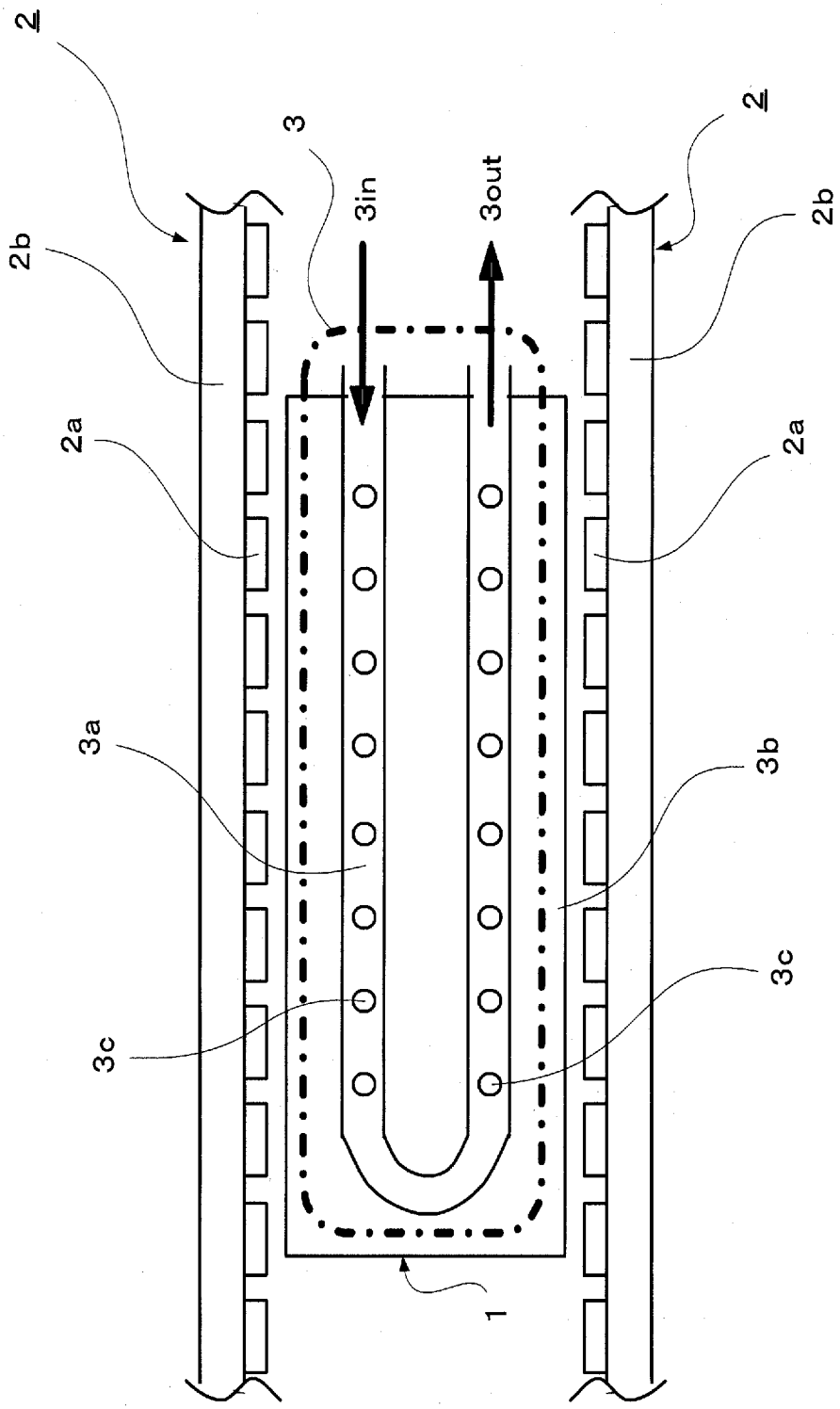
[図9]



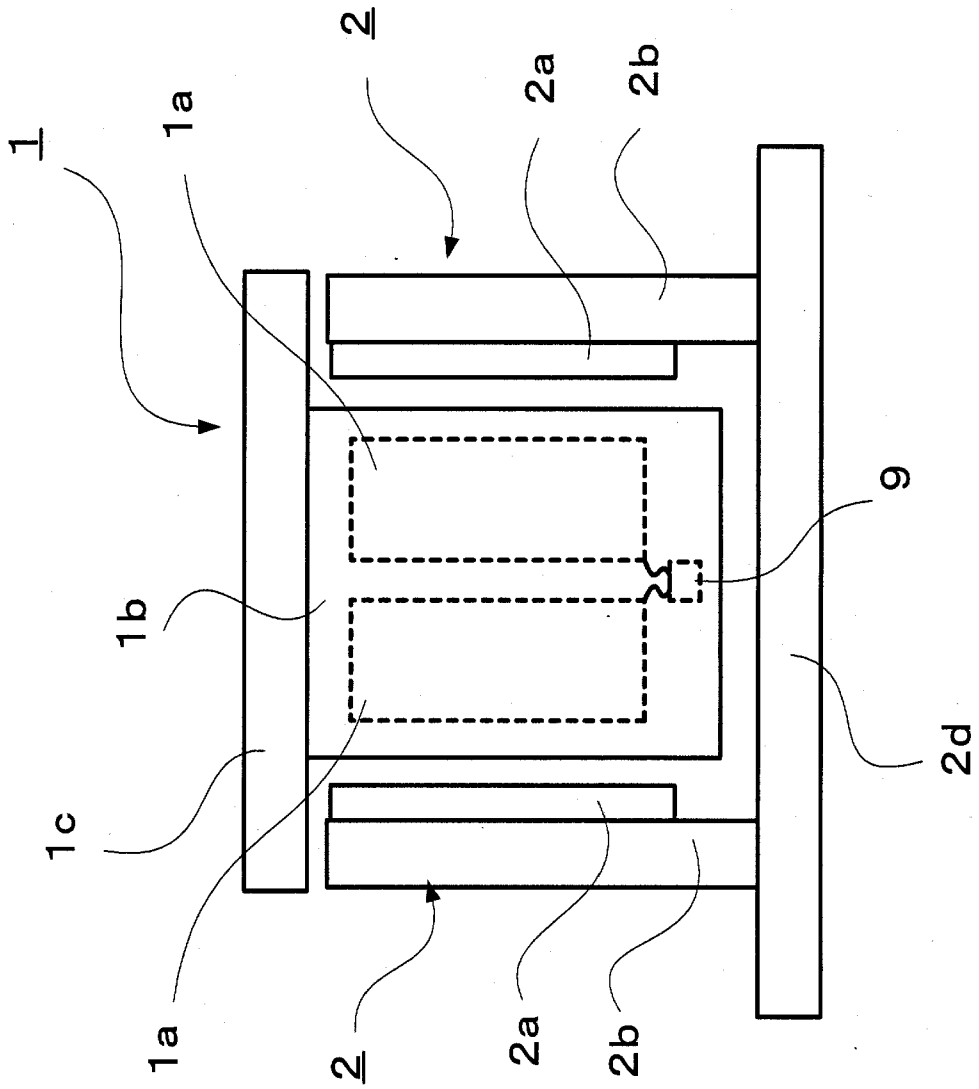
[図10]



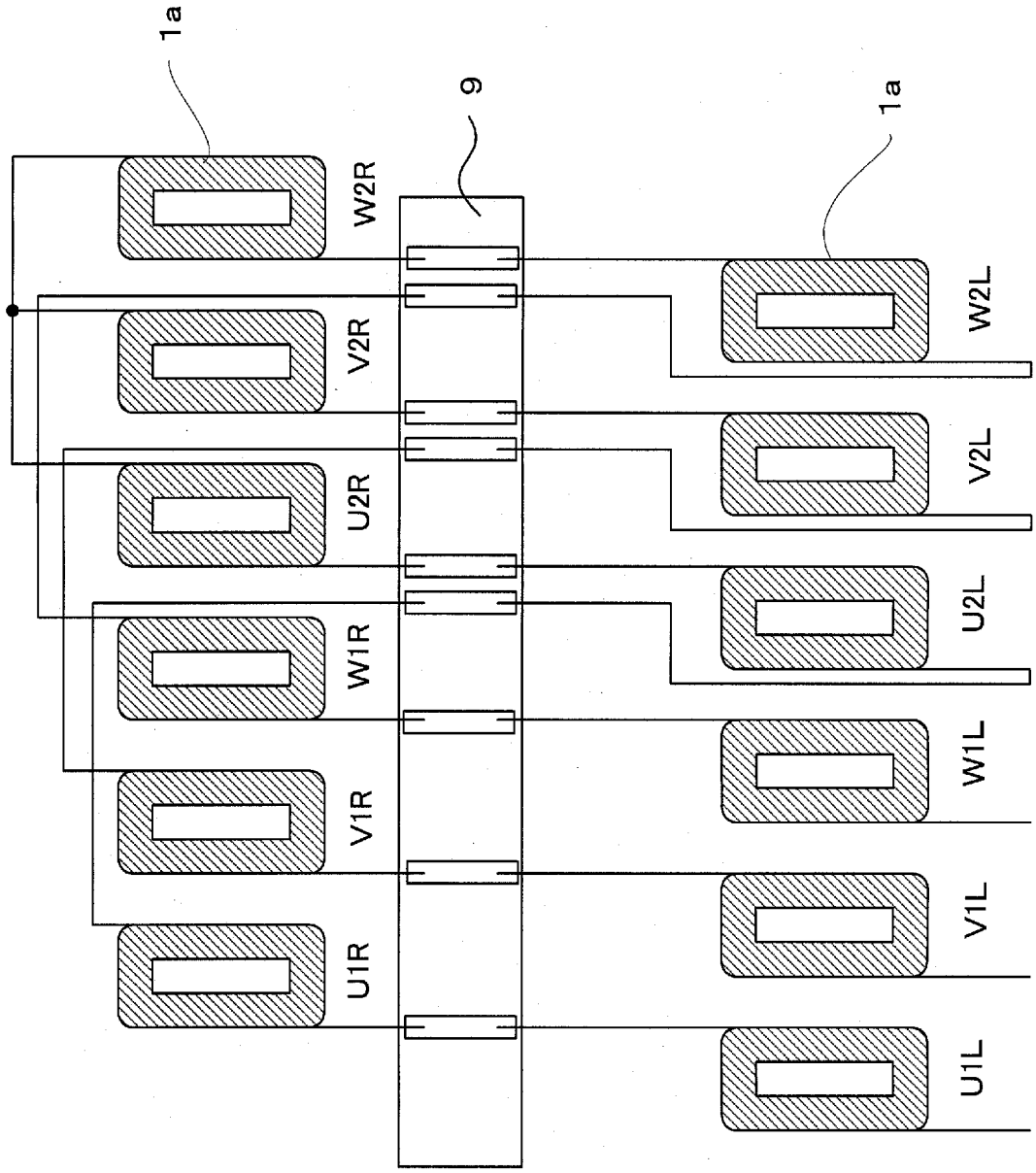
[図11]



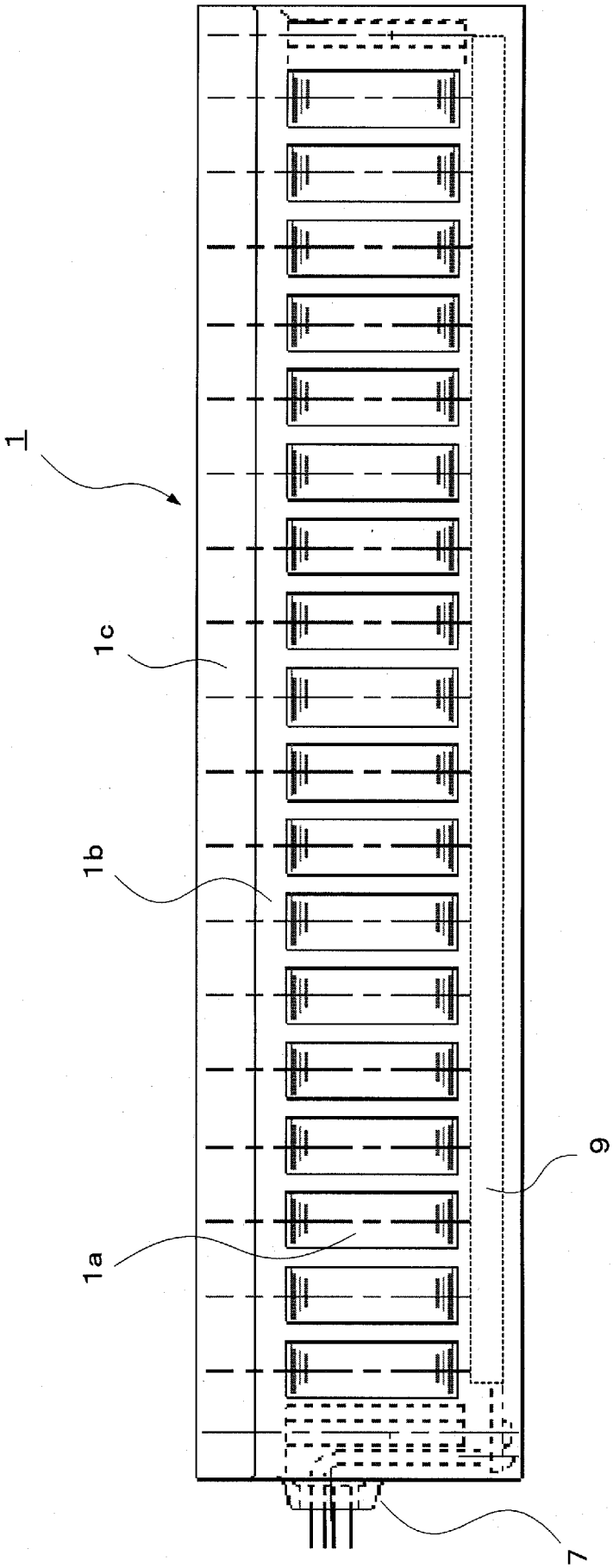
[図12]



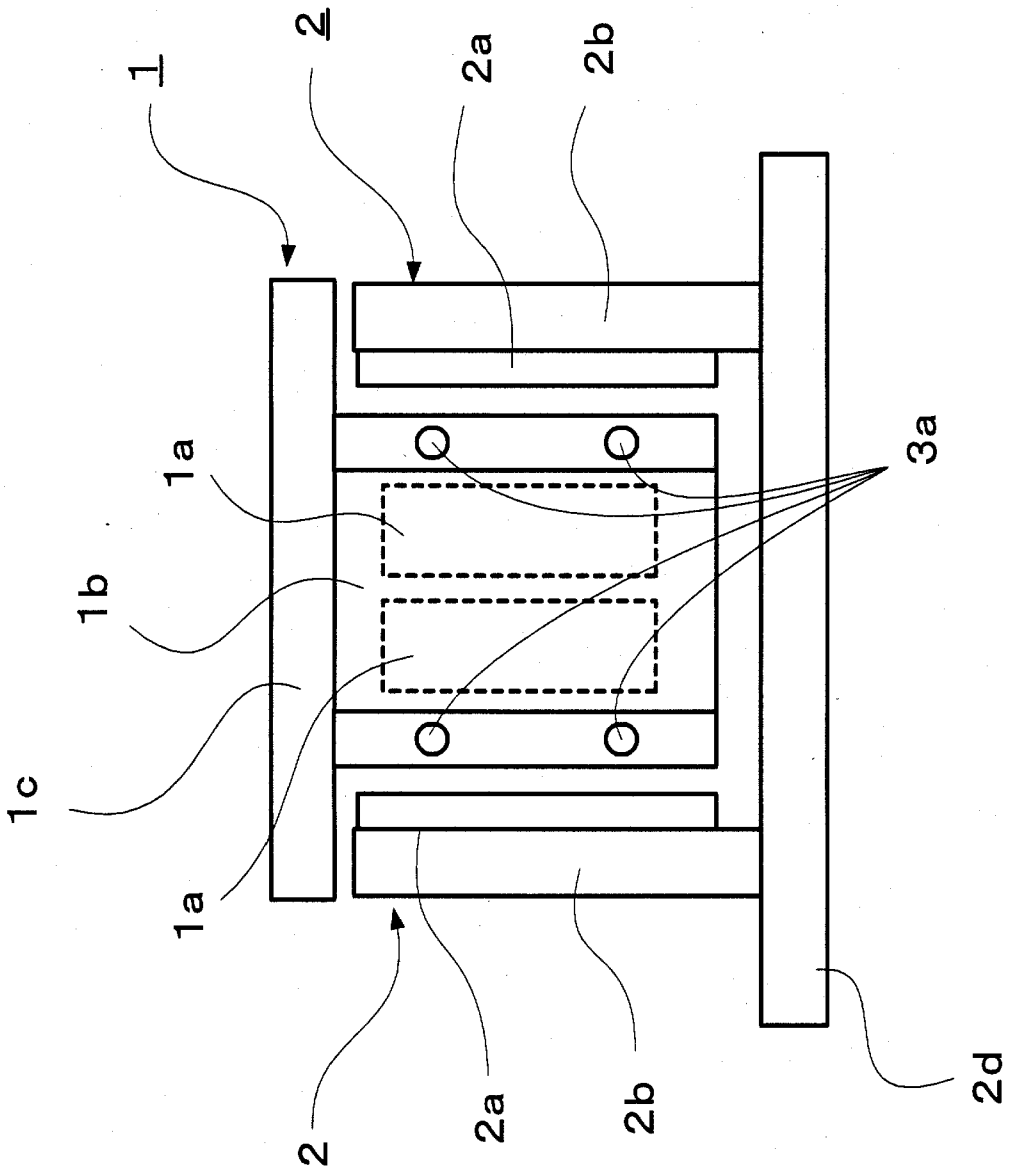
[図13]



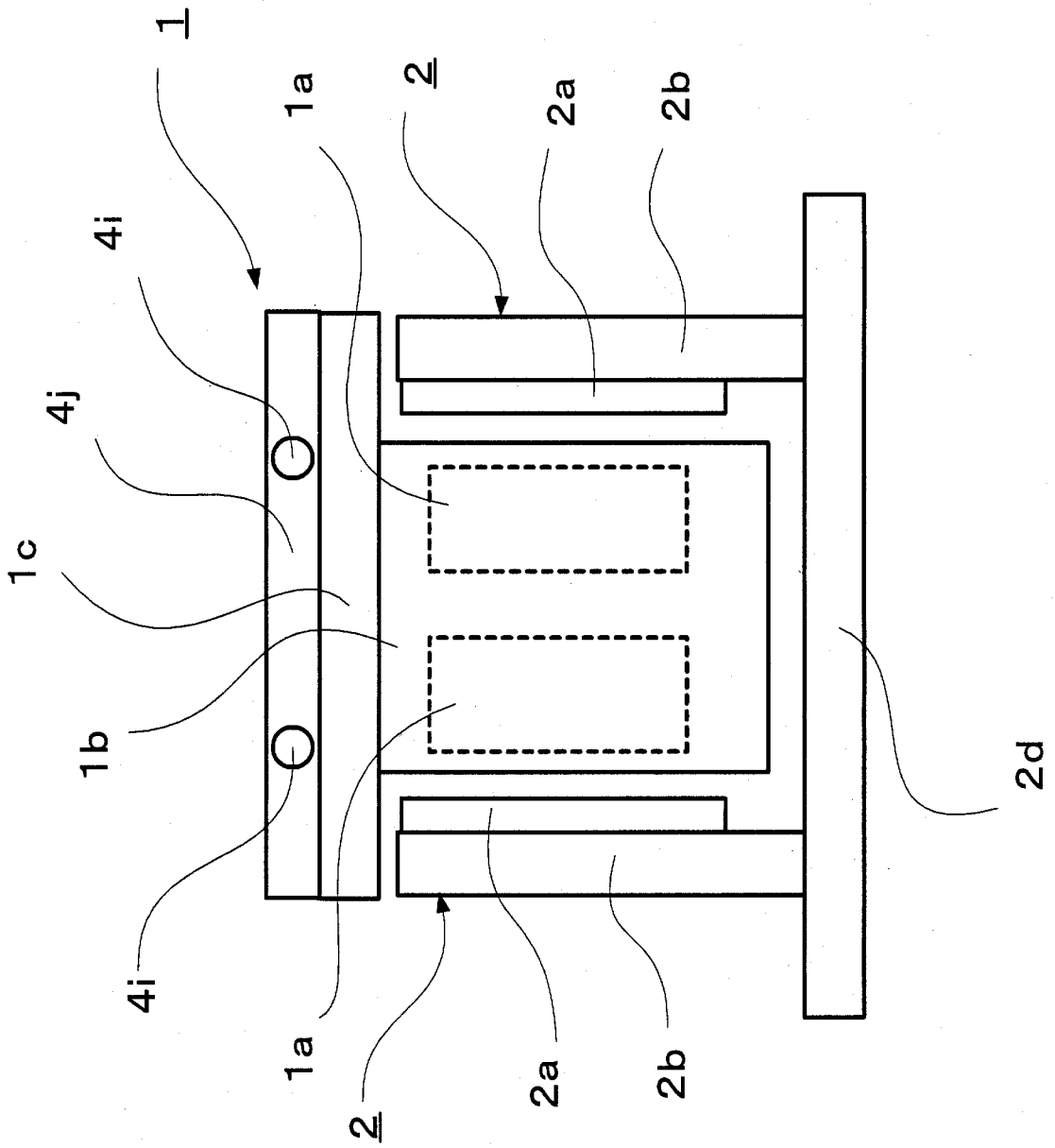
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/057076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K41/02(2006.01)i, *H02K41/03*(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)
H02K41/02, H02K41/03

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 1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

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	JP 2002-136096 A (Yaskawa Electric Corp.), 10 May, 2002 (10.05.02), Full text (Family: none)	1-5,8-10
A	JP 2000-60102 A (Nikon Corp.), 25 February, 2000 (25.02.00), Full text (Family: none)	1-5,8-10
A	JP 2004-180381 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 June, 2004 (24.06.04), Par. No. [0011]; Fig. 4 (Family: none)	2,8-10

☒ 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
03 July, 2008 (03.07.08)	15 July, 2008 (15.07.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/057076

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 2004-357353 A (Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.), 16 December, 2004 (16.12.04), Par. Nos. [0037], [0038]; Fig. 4 (Family: none)	3,8-10
A	JP 2004-364374 A (Yaskawa Electric Corp.), 24 December, 2004 (24.12.04), Fig. 4 (Family: none)	4,8-10
A	JP 2004-23954 A (Yaskawa Electric Corp.), 22 January, 2004 (22.01.04), Par. No. [0010]; Fig. 10 (Family: none)	9,10
A	JP 2004-180456 A (Tamagawa Seiki Co., Ltd.), 24 June, 2004 (24.06.04), Par. Nos. [0006], [0007]; Fig. 1 (Family: none)	9,10
A	JP 2002-199782 A (Nikon Corp.), 12 July, 2002 (12.07.02), Par. No. [0040] (Family: none)	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/057076

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the invention of claim 1 and the invention of claim 6 relates to "a linear motor armature including: an armature core having teeth and two slots formed in the vicinity of the field electrode side of the teeth; two armature windings wound on the slots; and an upper plate for supporting the armature core." However, the search has revealed that this linear motor armature is not novel since it is disclosed in Document JP 2000-228860 A (Yaskawa Electric Corp.), 15 August, 2000 (15.08.00), paragraphs [0005], Figs. 1 and 2.
(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-5, 8-10

Remark on Protest

the

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

As a result, the aforementioned technical feature makes no contribution over the prior art. Accordingly, the common technical feature cannot be a special technical feature. Therefore, there is no technical feature common to the inventions of claims 1-5, 8-10, the inventions of claims 6, 7. Thus, it is obvious that the inventions of claims 1-5, 8-10 and the inventions of claims 6, 7 do not satisfy the requirement of unity of invention.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５７０７６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K41/02(2006.01)i, H02K41/03(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.　H02K41/02, H02K41/03

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	１９７１－２００８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００８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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	JP 2002-136096 A（株式会社安川電機）2002.05.10, 全文（ファミリーなし）	１－５、８－１０
Ａ	JP 2000-60102 A（株式会社ニコン）2000.02.25, 全文（ファミリーなし）	１－５、８－１０
Ａ	JP 2004-180381 A（三菱電機株式会社）2004.06.24, 段落【００１１】及び【図４】（ファミリーなし）	２、８－１０

☑　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 ０３．０７．２００８	国際調査報告の発送日 １５．０７．２００８
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）　３Ｖ　４０１７ 山村　和人 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０５７０７６

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求の範囲＿＿＿＿＿＿＿＿は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲１に係る発明と、請求の範囲６に係る発明の共通の事項は、「ティースと前記のティースのそれぞれ界磁極側の近傍に形成された２カ所のスロットを有する電機子コアと、前記スロットにそれぞれ巻回される２つの電機子巻線と、前記電機子コアを支持する上プレートを設けて成るリニアモータ電機子」である。しかし、このリニアモータ電機子は、文献ＪＰ　２０００－２２８８６０　Ａ（株式会社安川電機）、２０００．８．１５、段落【０００５】、【図１】及び【図２】に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。結果として、上記リニアモータ電機子は、先行技術の域を出ないから、この共通事項は、特別な技術的特徴ではないから、請求の範囲１－５、８－１０に係る発明と、請求の範囲６、７に係る発明とに、共通の事項はない。よって、請求の範囲１－５、８－１０に係る発明と、請求の範囲６、７に係る発明とは、発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☑ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

１－５、８－１０

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

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	関連する請求の範囲の番号
Ａ	JP 2004-357353 A（富士電機機器制御株式会社）2004.12.16，段落【００３７】、【００３８】及び【図４】（ファミリーなし）	３、８－１０
Ａ	JP 2004-364374 A（株式会社安川電機）2004.12.24，【図４】（ファミリーなし）	４、８－１０
Ａ	JP 2004-23954 A（株式会社安川電機）2004.01.22，段落【００１０】及び【図１０】（ファミリーなし）	９、１０
Ａ	JP 2004-180456 A（多摩川精機株式会社）2004.06.24，段落【０００６】、【０００７】及び【図１】（ファミリーなし）	９、１０
Ａ	JP 2002-199782 A（株式会社ニコン）2002.07.12，段落【００４０】（ファミリーなし）	１０