

(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  
2019年9月6日(06.09.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/167397 A1

(51) 国際特許分類:

H02K 41/03 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2018/047004

(22) 国際出願日:

2018年12月20日(20.12.2018)

(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 2018-037391 2018年3月2日(02.03.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社日立産機システム (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 Tokyo (JP).  
日立オートモティブシステムズ株式会

社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)

[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 中津川 潤之介 (NAKATSUGAWA

Junnosuke); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

青山 康明(AOYAMA Yasuaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).

法月 邦彦(NORIDUKI Kunihiko); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式

会社日立製作所内 Tokyo (JP).

会社日立製作所内 Tokyo (JP).

会社日立製作所内 Tokyo (JP).

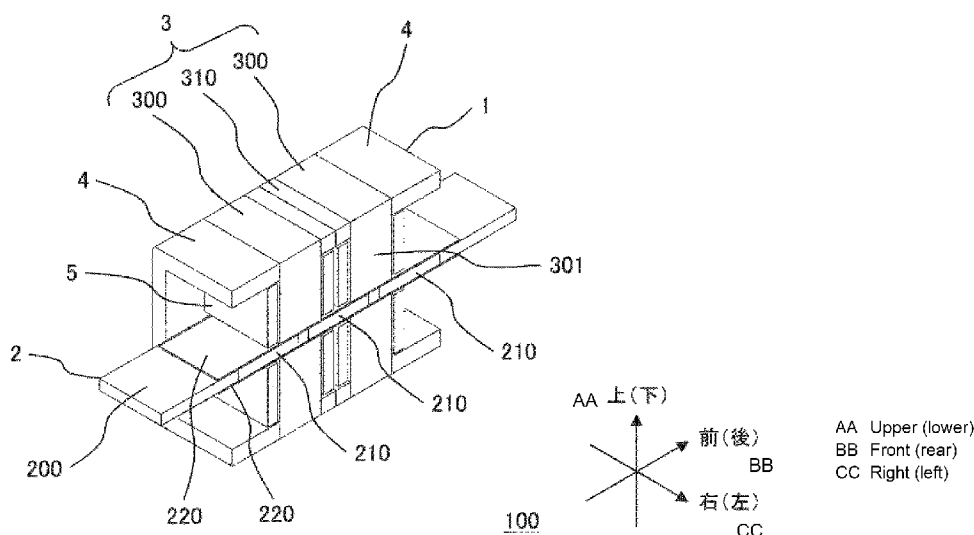
会社日立製作所内 Tokyo (JP).

会社日立製作所内 Tokyo (JP).

(54) Title: LINEAR MOTOR

(54) 発明の名称: リニアモータ

図 2



(57) **Abstract:** The present invention proposes a linear motor having a field element for suppressing the deterioration of magnetic characteristics and improving the demagnetization resistance of a permanent magnet. The linear motor (100) has a field element 2 and a plurality of armature magnetic poles 301 provided sandwiching the field element 2, wherein the field element 2 and the armature magnetic poles 301 are to be relatively displaced from each other. The field element 2 has: a plurality of permanent magnet poles 210 arranged along a direction toward which the field element 2 and the armature magnetic poles 301 are to be relatively displaced; a magnetic pole frame 200 having an edge portion surrounding the permanent magnet poles 210 and supporting the permanent magnet poles 210; and a magnetic body 220 provided so as to make contact with the surfaces of the permanent magnet poles 210 facing the armature magnetic poles 301. The

[続葉有]

(74) 代理人: ポレール特許業務法人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目13番11号 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

magnetic body 220 is extended over the edge portion to the magnetic pole frame 200.

(57) 要約: 本発明は、磁気特性の低下を抑え、かつ永久磁石の減磁耐力を向上させる界磁子を有するリニアモータを提案する。界磁子2と、界磁子2を挟んで設けられた複数の電機子磁極301と、を有し、界磁子2と電機子磁極301とが相対変位するリニアモータ100において、界磁子2は、界磁子2と電機子磁極301とが相対変位する方向に沿って配列された複数の永久磁石磁極210と、永久磁石磁極210を囲む縁部を有し永久磁石磁極210を支持する磁極フレーム200と、永久磁石磁極210の電機子磁極301との対向面に接するようにして設けられた磁性体220と、を有し、磁性体220は、前記縁部を越えて磁極フレーム200まで延出している。

## 明 細 書

発明の名称： リニアモータ

### 技術分野

[0001] 本発明は、リニアモータに関する。

### 背景技術

[0002] 推力発生機構を有するリニアモータは、回転機を直線状に切り開いた形状をしており、固定子と可動子の各々に構成された磁極の間に働く磁力によって、可動子に推力を発生させる。本技術分野の背景技術として、WO 2014/064785 A1（特許文献1）及びWO 2011/155022 A1（特許文献2）に記載されたりニアモータが知られている。

[0003] 特許文献1のリニアモータでは、磁石保持部材の複数の磁石保持穴に永久磁石を固着して構成している（図31参照）。

[0004] 特許文献2のリニアモータでは、永久磁石の上面及び下面のそれぞれに高透磁率部材が接着剤等を用いて設置されている（段落0021、図3Aおよび図3B参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：WO 2014/064785 A1

特許文献2：WO 2011/155022 A1

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1のリニアモータは、磁石保持部材に永久磁石が接着され、永久磁石の両側に空隙を介して電機子磁極が対向配置されている。そのため、永久磁石が電機子磁極から受ける逆磁界の影響が大きく、永久磁石が減磁しやすい。

[0007] 特許文献2のリニアモータは、磁石量を低減しつつ可動子（界磁子）の剛性を高めてたわみにくくするために、永久磁石の上面及び下面のそれぞれに

高透磁率部材を設置している。文献中には開示されていないが、永久磁石と電機子磁極との間に高透磁率部材が設置されることで、永久磁石が電機子磁極から受ける逆磁界の影響を抑制し、減磁耐力を向上できる。しかし、高透磁率部材の表面積は永久磁石と同等以下であるため、高透磁率部材を永久磁石の表面に設置するために接着剤が用いられ、両者の間には接着層が少なからず存在する。この接着層は磁気回路における磁気抵抗となり、リニアモータの磁気特性ならびに推力特性を低下させる可能性がある。

[0008] 本発明の目的は、磁気特性の低下を抑え、かつ永久磁石の減磁耐力を向上させる界磁子を有するリニアモータを提案することにある。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明のリニアモータは、  
界磁子と、前記界磁子を挟んで設けられた複数の電機子磁極と、を有し、  
前記界磁子と前記電機子磁極とが相対変位するリニアモータにおいて、  
前記界磁子は、前記界磁子と前記電機子磁極とが相対変位する方向に沿って配列された複数の永久磁石磁極と、前記永久磁石磁極を囲む縁部を有し前記永久磁石磁極を支持する磁極フレームと、前記永久磁石磁極の前記電機子磁極との対向面に接するようにして設けられた磁性体と、を有し、  
前記磁性体は、前記縁部を越えて前記磁極フレームまで延出している。

### 発明の効果

[0010] 本発明によれば、磁気特性の低下を抑え、かつ永久磁石の減磁耐力を向上させる界磁子を有するリニアモータを提供することができる。上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

### 図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施例1に係るリニアモータの斜視図。  
[図2]実施例1に係るリニアモータの左右方向に対して垂直な断面を示す斜視図。  
[図3]実施例1に係るリニアモータの可動子の左右方向に対して垂直な断面図。  
。

[図4]実施例1に係るリニアモータの可動子の上方から見た図。

[図5]本発明との比較例（第1比較例）について、永久磁石磁極の不可逆減磁部位の分布を示す図。

[図6]本発明との比較例（第2比較例）について、永久磁石磁極の不可逆減磁部位の分布を示す図。

[図7]実施例1の構成における、永久磁石磁極の不可逆減磁部位の分布を示す図。

[図8]実施例1における、可動子に磁性カバーを固定する構造を示す斜視図。

[図9]本発明との比較例（第3比較例）のリニアモータの可動子について、左右方向に対して垂直な断面を示す概略図。

[図10]実施例2に係るリニアモータの可動子について、左右方向に対して垂直な断面を示す概略図。

[図11]実施例3に係るリニアモータの可動子周辺部について、前後方向に対して垂直な断面を示す概略図。

[図12A]本発明に係るリニアモータを用いた圧縮機の実施例（実施例4）を示す斜視図。

[図12B]図12Aの圧縮機の要部を示す断面図。

[図13]実施例5に係る冷蔵庫の構成図。

[図14]実施例6に係る車両用エアサスペンションの構成図。

### 発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施例を、添付の図面を参照しつつ詳細に説明する。複数の実施例及び各実施例の変更例において、同様の構成要素には同様の符号を付し、説明を省略する。説明のため、互いに直交する前後、左右、及び上下方向という語を用いるが、必ずしも重力方向は下向きである必要はなく、上、右、左、前若しくは後方向又はそれ以外の方向に平行にできる。

[0013] なお、以下で説明する各実施例及び各変更例では、前後方向は可動子2の駆動方向に一致し、上下方向は永久磁石磁極210の磁極面（S，N極が生じる面）に垂直な方向に一致する。また、可動子2は前後方向を長手方向と

しており、左右方向を可動子 2 の幅方向と呼んで説明する場合がある。或いは、可動子 2 の移動方向（前後方向）に沿う方向を第 1 方向、第 1 方向に垂直な界磁子の幅方向（左右方向）に沿う方向を第 2 方向、第 1 方向及び第 2 方向に垂直な界磁子の厚さ方向（上下方向）に沿う方向を第 3 方向として説明する場合もある。

[0014]     〔実施例 1〕

図 1 乃至図 4 を参照して、本発明の実施例 1 に係るリニアモータについて、説明する。

図 1 は、実施例 1 に係るリニアモータの斜視図である。図 2 は、実施例 1 に係るリニアモータの左右方向に対して垂直な断面を示す斜視図である。図 3 は、実施例 1 に係るリニアモータの可動子の左右方向に対して垂直な断面図である。図 4 は、実施例 1 に係るリニアモータの可動子の上方向から見た図である。

[0015]     リニアモータ 100 は、固定子 1 及び可動子 2 からなる。以降の説明では、電機子側を地面に対して静止させる固定子、界磁子側を地面に対して前後方向に移動させる可動子として説明するが、固定子と可動子とは逆の関係であっても良い。すなわちリニアモータ 100 は、界磁子と電機子（電機子磁極）とが相対変位するように構成される。

[0016]     《固定子 1》

固定子 1 は、電機子 3 と、電機子 3 の前側及び後側それぞれに配置された端部部材 4 と、巻線 5 と、を備える。電機子 3 は、軟磁性体のコア 300 及びスペーサ 310 を有し、複数のコア 300 は軟磁性体のスペーサ 310 で繋いで構成されている。これにより、複数のコア 300 及びスペーサ 310 を含む磁路を形成できるようにしている。コア 300 には上下に磁極歯（電機子磁極）301 があり、それぞれ巻線 5 が巻回されている。

[0017]     電機子 3 は、1 つ又は 2 つ以上を前後方向に並べることができる。また、端部部材 4 は、最も前側の電機子 3 の前側及び／又は最も後側の電機子 3 の後側に設けることができる。

[0018] 《コア３００》

コア３００は、可動子２を挟んで対向配置された磁極歯３０１と、これら２つの磁極歯３０１をつなぐ腕部３０２とを有する。磁極歯３０１及び腕部３０２は、例えば、電磁鋼板を前後方向に積層して構成できる。磁極歯３０１には巻線５を巻回している。

[0019] 腕部３０２は、巻線５及び可動子２の左右方向における両外側を上下方向に延設された軟磁性体であり、永久磁石磁極２１０から発せられ、磁極歯３０１に進入した磁束を、この磁極歯３０１に可動子２を介して対向する別の磁極歯３０１に導くことができる。これにより、コア３００は、磁極歯３０１と、この磁極歯３０１に対向する永久磁石磁極２１０と、この永久磁石磁極２１０に前述の磁極歯３０１が対向する側とは反対側の面に対向する磁極歯３０１と、腕部３０２と、を含む磁路を形成できる。

[0020] 《スペーサ３１０》

スペーサ３１０は、隣接するコア３００を流れる磁束を通過させることができる。スペーサ３１０は、例えば、電磁鋼板を前後方向に積層して構成できる。このため、２つのコア３００の間にスペーサ３１０を配した電機子３は、永久磁石磁極２１０の前後方向間隔等の設計に応じて、隣り合う２つのコア３００及び永久磁石磁極２１０を含む磁路を形成できる。

[0021] 《端部部材４》

端部部材４は、軟磁性体又は非磁性体で形成することができる。端部部材４は、前後方向に延在する貫通ボルト等（図示せず）の固定部材により、コア３００及びスペーサ３１０とともに固定されている。また、端部部材４には図示しない軸受等の支持部材が配置され、可動子２を支持している。

[0022] 《可動子２》

可動子２は、前後方向を長手方向としている。可動子２は、前後方向に複数の永久磁石を固定する非磁性体または軟磁性体からなる磁極フレーム２００と、磁極フレーム２００に設けられた永久磁石磁極２１０と、永久磁石磁極２１０及び磁極フレーム２００の上側及び下側に配置された磁性カバー２

20を有している。本実施例の可動子2は、永久磁石磁極210を3個固定した態様である。複数の永久磁石磁極210は、界磁子により構成される可動子2と電機子磁極301により構成される固定子1とが相対変位する方向に沿って配列される。永久磁石磁極210は、3個以上でも以下でも良い。永久磁石磁極210はそれぞれ上下方向に磁化され、隣り合う磁極210の上面は、N極とS極とが、交互になるように配されている。

[0023] また、可動子2は、上下方向において2つの磁極歯301の間、かつ左右方向において2つの腕部302の間の空間に配されている。なお、永久磁石磁極210は上下方向に垂直な平板形状にできる。すなわち本実施例では、永久磁石磁極210は、上下方向の厚み寸法に対して左右方向の幅寸法及び前後方向の長さ寸法が大きい平板形状である。本実施例では、上下方向とは、磁極歯301と永久磁石磁極210の極性とが対向している方向である。

[0024] なお、上述したように、本実施例では、可動子2は界磁子によって構成される。

[0025] 《磁極フレーム200》

磁極フレーム200は、永久磁石磁極210を嵌装する空隙200aを複数備えたはしご状にすることができる。永久磁石磁極210は空隙200aに嵌入されることで、左右方向及び前後方向に抜けることなく、磁極フレーム200に固定される。磁極フレーム200は、永久磁石磁極を囲む、空隙200aの縁部を有し、永久磁石磁極210を支持する。

[0026] 空隙200aは磁極フレーム200を上下方向に貫通する貫通孔として形成されており、永久磁石磁極210が上下方向に嵌入される嵌入部を構成する。永久磁石磁極210は空隙（嵌入部）200aを埋めるように空隙（嵌入部）200aに配置されることで、左右方向及び前後方向への位置ずれが防止される。磁極フレーム200は、軟磁性体で形成しても良いし、非磁性体で形成しても良い。

[0027] なお、空隙（嵌入部）200aは、永久磁石磁極210を貼付できる凹部で構成しても良い。この凹部は上下方向における磁極フレーム200の一端

面に凹状に形成される。この凹部も永久磁石磁極 210 が嵌入される空隙（嵌入部）200a の一種とみなすことができる。

[0028] 《永久磁石磁極 210》

永久磁石磁極 210 は、ネオジム磁石等の希土類磁石で構成してもよいし、フェライト磁石等、他の素材による永久磁石を用いてもよい。

[0029] 《磁性カバー 220》

磁性カバー 220 は、可動子 2 の上下方向の表面にあって、永久磁石磁極 210 の上下方向の表面のみならず、磁極フレーム 200 の上下方向表面まで延出され、磁極フレーム 200 及び永久磁石磁極 210 の両方の上面及び下面で各々接するように設けられている。すなわち磁性カバー 220 は、永久磁石磁極 210 の電機子磁極 301 との対向面に接するようにして、磁極フレーム 200 の永久磁石磁極 210 を囲む空隙 200a の縁部を越えて磁極フレーム 200 まで延出している。

[0030] 磁性カバー 220 は、磁性体で構成される。磁性カバー 220 は、例えば、鉄を含む鉄系材料又は磁性を有するステンレスや電磁鋼板等の薄板で構成してもよいし、アモルファス金属や圧粉磁心で構成してもよい。

[0031] 《リニアモータ 100 の減磁特性》

図 5 は、本発明との比較例（第 1 比較例）について、永久磁石磁極の不可逆減磁部位の分布を示す図である。図 5 では、磁極フレームは図示していない。

[0032] 第 1 比較例では、実施例 1 における磁性カバー 220 が設けられておらず、可動子 2 が磁極フレーム 200 と永久磁石磁極 210 のみで構成されている。図 5 の色の濃い部分が不可逆減磁を起こしている部位（不可逆減磁部位 210a）である。不可逆減磁とは、温度や外部磁界の影響で永久磁石の磁力が不可逆的に弱まる現象であり、リニアモータ 100 の推力が低下することを意味する。図 5 において、各永久磁石磁極 210 の中央部の色が濃くなっており、当該部位で不可逆減磁を起こしている。

[0033] 図 6 は、本発明との比較例（第 2 比較例）について、永久磁石磁極の不可

逆減磁部位の分布を示す図である。図6では、磁極フレームは図示していない。

[0034] 第2比較例では、可動子2が磁極フレーム200と永久磁石磁極210と磁性体230とで構成され、磁性体230が永久磁石磁極210の表面に配置されている。しかし第2比較例では、磁性カバー230が永久磁石磁極210の表面のみを覆っている。図6において、各永久磁石磁極210の角部（端部）の色が濃くなっている。第2比較例では、第1比較例に対して不可逆減磁を起こしている部位は小さくなっているものの、永久磁石磁極210の角部で不可逆減磁を起こしている。

[0035] 図7は、実施例1の構成における、永久磁石磁極の不可逆減磁部位の分布を示す図である。図7では、磁極フレームは図示していない。

[0036] 実施例1では、可動子2が磁極フレーム200と永久磁石磁極210と磁性カバー220とで構成されている。実施例1では、磁性カバー220が永久磁石磁極210の上下方向の表面（端面）のみならず、磁極フレーム200の上下方向表面まで延出されている。

すなわち磁性カバー220は、永久磁石磁極210の周縁から外側にはみ出すように設けられている。図7において、各永久磁石磁極210に色の濃い部分はなく、不可逆減磁を起こしていない。

[0037] 以上より、本実施例の構成により、永久磁石磁極の減磁耐力を向上させ、不可逆減磁に伴うリニアモータ100の推力低下を抑制することができることが分かる。

[0038] 上述したように、空隙200aを凹部で構成し、磁極フレーム200を非磁性体で構成する場合、磁性カバー220は永久磁石磁極210の一端面に設けられ、永久磁石磁極210の他端面は非磁性体で覆われることになる。このような構成であっても、永久磁石磁極210の減磁耐力を向上する効果や、不可逆減磁に伴うリニアモータ100の推力低下を抑制する効果が得られる。従って、空隙200aを貫通孔で構成する場合に、永久磁石磁極210の上下方向における片方の端面に磁性カバー220を設けるだけでも、永

永久磁石磁極 210 の減磁耐力を向上する効果や、不可逆減磁に伴うリニアモータ 100 の推力低下を抑制する効果が得られる。減磁耐力の向上効果及び推力低下の抑制効果を高めるためには、永久磁石磁極 210 の上下方向における両端面に磁性カバー 220 を設けることが好ましい。

[0039] <磁性カバー 220 の固定構造>

図 8 は、実施例 1 における、可動子に磁性カバーを固定する構造を示す斜視図である。

ねじ穴 200b を持つ磁極フレーム 200 の空隙（嵌入部）200a に永久磁石磁極 210 を嵌入後、空孔 220a を持つ磁性カバー 220 を可動子 2 の上面にかぶせて、ねじ 240 を用いて磁性カバー 220 を磁極フレーム 200 に締結する。

[0040] 本実施例では、磁性カバー 220 が磁極フレーム 200 の上下方向表面まで延出されているため、永久磁石磁極 210 の外側にねじ穴 200b を設けることができる。ねじ穴 200b は、左右方向において、永久磁石磁極 210 の外側の磁極フレーム 200 の部分に設けているが、前後方向において、永久磁石磁極 210 の外側の磁極フレーム 200 の部分に設けてもよい。すなわち、隣接する永久磁石磁極 210 の間に介在する磁極フレーム 200 の部分に設けてもよい。

[0041] 磁性カバー 220 を磁極フレーム 200 の上下方向表面まで延出させる場合、永久磁石磁極 210 に対して左右方向に延出させてもよいし、前後方向に延出させてもよいし、左右方向及び前後方向の両方に延出させてもよい。すなわち、磁性カバー 220 は永久磁石磁極 210 に対して少なくとも左右方向又は前後方向のいずれか一方に延出させればよい。

[0042] 磁性カバー 220 は、磁極フレーム 200 を補強する部材としても利用することができる。この場合、磁性カバー 220 は左右方向及び前後方向の両方に延出することにより、磁極フレーム 200 を補強する効果が高まる。また、磁性カバー 220 は左右方向及び前後方向の両方に延出することにより、永久磁石磁極の減磁耐力を向上させ、不可逆減磁に伴うリニアモータ 100

0の推力低下を抑制する効果が高まる。

[0043] なお図8は、可動子2の上側のみについて図示しているが、可動子2の下側にも同様の方法で固定することができる。

[0044] 本実施例では、可動子2の下側に磁性カバー220を固定して、空隙200aに永久磁石磁極210を嵌入する。このとき空隙200aの下側には磁性カバー220が設けられているため、空隙200aに嵌入された永久磁石磁極210を空隙200a内に支持することができる。その後、磁性カバー220を可動子2の上面にかぶせて、永久磁石磁極210を空隙200a内に保持する。これにより、可動子2を簡単に組み立てることができる。

[0045] 磁性カバー220は永久磁石磁極210毎に分割された構成であってもよく、複数の永久磁石磁極210に対応する磁性カバーを含んで磁性カバー220が複数に分割される構成であってもよい。

[0046] 本実施例では、可動子2の上側に設けられる磁性カバー220及び可動子2の下側に設けられる磁性カバー220がそれぞれ1つの部材で構成される。すなわち磁性カバー（磁性体）220は、可動子（界磁子）2の第3方向（上下方向）における両端面（上面及び下面）のそれぞれに設けられ、可動子2の各端面に設けられる磁性カバー220のそれぞれが全ての永久磁石磁極210を覆う一枚のカバー部材として構成される。これにより、本実施例のリニアモータ100は、組立工数を少なくして簡単に可動子2を組み立てることができる。

[0047] [実施例2]

図9乃至図10を参照して、磁性カバー220の固定構造について説明する。

[0048] 図9は、本発明との比較例（第3比較例）のリニアモータの可動子について、左右方向に対して垂直な断面を示す概略図である。磁極フレーム200'の上下方向の厚さは、永久磁石磁極210'の上下方向の厚さよりも厚く、永久磁石磁極210'の上面及び下面に磁性体230が接着剤240を介して固定されている。接着剤240で接着された永久磁石磁極210'及び

磁性体 230 は磁極フレーム 200 に嵌入され、接着剤 240 を介して磁極フレーム 200 に固定されている。

[0049] なお、第 3 比較例においても第 2 比較例と同様に、磁性カバー 230 は永久磁石磁極 210' の表面のみを覆っている。

[0050] ここで、可動子 2' の上下方向の厚さを  $T$ 、永久磁石磁極 210' の上下方向の厚さを  $T_{m1}$ 、接着剤 240 の上下方向の厚さを  $T_a$ 、磁性体 230 の上下方向の厚さを  $T_b$  とすると、 $T_{m1}$  は以下になる。

$$T_{m1} = T - 2 \times (T_a + T_b) \quad \dots (\text{数 } 1)$$

また、磁極フレーム 200' の空隙（嵌入部）200a' の前後方向の長さを  $L$ 、永久磁石磁極 210' の前後方向の長さを  $L_{m1}$ 、接着剤 240 の前後方向の長さを  $L_a$  とすると、 $L_{m1}$  は以下になる。

$$L_{m1} = L - 2 \times L_a \quad \dots (\text{数 } 2)$$

上述した（数 2）及び（数 3）は第 3 比較例に関する数式である。

[0051] 図 10 は、実施例 2 に係るリニアモータの可動子について、左右方向に対して垂直な断面を示す概略図である。

[0052] 実施例 2 の構成は、以下の点を除き実施例 1 で説明した構成を採用することができる。

磁極フレーム 200 の上下方向の厚さは、永久磁石磁極 210 の上下方向の厚さよりも薄く、永久磁石磁極 210 が磁極フレーム 200 から上下方向にはみ出すようにして磁極フレーム 200 に嵌入されている。磁性カバー 220 は磁極フレーム 200 の上面及び下面に接着剤 240 を介して固定され、永久磁石磁極 210 の上面及び下面とは直接接している。永久磁石磁極 210 は上面及び下面の磁性カバー 220 によって、上下方向に動かないよう固定されている。

[0053] ここで、可動子 2 の厚さを  $T$ 、永久磁石磁極 210 の厚さを  $T_{m2}$ 、磁性カバー 220 の厚さを  $T_b$  とすると、 $T_{m2}$  は以下になる。

$$T_{m2} = T - 2 \times T_b \quad \dots (\text{数 } 3)$$

また、磁極フレーム 200 の空隙（嵌入部）200a の前後方向の長さを

L、永久磁石磁極 210 の前後方向の長さを  $L_{m2}$  とすると、 $L_{m2}$  は以下のようなになる。

$$L_{m2} = L \quad \dots (\text{数} 4)$$

上述した (数 3) 及び (数 4) は実施例 2 に関する数式である。

[0054] (数 1) 及び (数 3) より、 $T_{m1}$  と  $T_{m2}$  との関係は以下のようなになる。

$$T_{m2} > T_{m1} \quad \dots (\text{数} 5)$$

すなわち、実施例 2 の構成により、第 3 比較例の構成と比べて永久磁石磁極 210 の上下方向の厚さを厚くすることができる。その結果、実施例 2 の方が永久磁石磁極 210 の減磁耐力を向上させられるとともに、リニアモータの推力も向上できる。

[0055] (数 2) 及び (数 4) より、 $L_{m1}$  と  $L_{m2}$  の関係は以下のようなになる。

$$L_{m2} > L_{m1} \quad \dots (\text{数} 6)$$

すなわち、実施例 2 の構成により、第 3 比較例の構成と比べて永久磁石磁極 210 の前後方向の長さを長くすることができる。その結果、実施例 2 の方がリニアモータの推力を向上できる。

[0056] [実施例 3]

図 11 を参照して、磁性カバー 220 の固定構造について説明する。

[0057] 図 11 は、実施例 3 に係るリニアモータの可動子周辺部について、前後方向に対して垂直な断面を示す概略図である。実施例 3 の構成は、以下の点を除き実施例 1 及び 2 で説明した構成を採用することができる。

[0058] 磁極フレーム 200 と永久磁石磁極 210 の上面及び下面に磁性カバー 220 が配置され、磁性カバー 220 は挟持部材 250 と磁極フレーム 200 とにより上下方向から挟まれて固定されている。磁性カバー 220 により、永久磁石磁極 210 が上下方向に抜けることなく磁極フレーム 200 に固定される。

[0059] 挟持部材 250 は、磁極フレーム 200 の左右方向における両端部（両側端部）のそれぞれに設けられるフレーム側端部取付部材である。挟持部材 2

50は、磁性カバー220を磁極フレーム200との間に挟み込んで保持して、永久磁石磁極210の空隙（嵌入部）200aからの抜けを防止する。

[0060] 挟持部材250と磁性カバー220及び磁極フレーム200とは圧入や焼きばめ、又は冷しばめなど、締めしろのある締りばめを用いて、固定する。あるいは、挟持部材250と磁性カバー220及び磁極フレーム200とをすきまばめで嵌め合い、ねじ又はロックピンを用いて挟持部材250を磁極フレーム200に固定してもよい。あるいは、上述したいずれかの締りばめと、ねじ又はロックピンと、を併用してもよい。

[0061] 本実施例では、挟持部材250の上下面をすべり軸受または転がり軸受と対向して摺動するガイドレールとして用いる。すなわち、挟持部材250の上辺部250aの上面と下辺部250bの下面とにそれぞれレール面が形成されている。挟持部材250でガイドレールを構成することにより、他にガイドレール部品を設ける必要がなくなり、部品点数及び組立工数を削減することができる。

[0062] さらに本実施例では、挟持部材250が一体（一つの部材）で構成されており、挟持部材250の上側のガイドレール面と下側のガイドレール面との間の距離は挟持部材250の加工精度のみの影響を受ける。このため、上下のガイドレール面間距離を高精度かつ一定に保つことができる。これにより本実施例では、可動子2の上下方向位置を精度よく配することができる。そのため、軸受における摺動損失を低減し、リニアモータを高効率に駆動できる。

[0063] [実施例4]

図12Aは、本発明に係るリニアモータを用いた圧縮機の実施例（実施例4）を示す斜視図である。図12Bは、図12Aの圧縮機の要部を示す断面図である。

[0064] 本実施例の圧縮機1000は、空気や冷媒を圧縮する気体圧縮機として用いることができ、可動子2の往復動方向について電機子3の一方側に設けた共振ばね400及び電機子3の他方側に設けたピストン（ピストン1200

内に配置、図示せず）と、シリンダ１２００と、電磁弁１４００（１４００Ａ，１４００Ｂ）と、排気弁１５００と、ドライヤ１６００と、及びインバータ１７００と、を有する。

[0065] 本実施例の圧縮機１０００では、ピストンの駆動モータがリニアモータで構成されており、可動子２が扁平な板状（平板状）を成している。また、可動子２は端部部材４の後側端部から更に後方に突き出している。

[0066] シリンダ１２００には、電機子３及び共振ばね４００を収納するケーシング１８００が取付けられている。本実施例では、ケーシング１８００の前面として端部部材４を用いているが、端部部材４の前側にケーシング１８００の前面を構成する部材を設けても良い。

すなわち、端部部材４をケーシング１８００の前面部材として兼用する代わりに、端部部材４とは別に前面部材を設けてもよい。

[0067] ケーシング１８００は、筒状の側面（側面部材）１８１０と後面（後面部材、底面部材）１８２０とが別体で構成されており、前後に延在する挿通部材１８３０によって、底面１８２０がシリンダ１２００にベース板１９００を介して固定されている。これにより、側面１８１０は後面１８２０及びシリンダ１２００に挟持されている。

[0068] ケーシング１８００側から前方に向けて電極が突出し、電極の一端部に巻線５の引き出し端部が電氣的に接続されている。電極の他端部はベース板１９００に形成された貫通孔（図示せず）を貫通してインバータ１７００の内部に挿入され、内部のインバータ回路と電氣的に接続されている。

[0069] ベース板１９００にはガスの吸入吐出口１９１０が設けられている。また、ベース１９００には２つの電磁弁１４００Ａ，１４００Ｂが取り付けられ、各電磁弁１４００Ａ，１４００Ｂに対応してガスが流れる２つの貫通孔（ガス通路）１９２０ａ，１９２０ｂが設けられている。電磁弁１４００Ａ，１４００Ｂは三方弁であり、ガスの吸入吐出弁を構成する。一方の電磁弁１４００Ａが吸入状態にある場合、他方の電磁弁１４００ｂは吐出状態となる。一方の電磁弁１４００Ａは吸入状態において吸入吐出口１９１０から吸入

したガスを、貫通孔１９２０aを通じてケーシング１８００の内部に流す。このとき、他方の電磁弁１４００Bは吐出状態になっており、貫通孔１９２０bを通じたガスの流れを遮断する。

[0070] 電磁弁１４００Aを通じてケーシング１８００の内部に流入したガスは、可動子２と端部部材４及びベース板１９００との隙間を流れてシリンダ１２００の内部に流れ、シリンダ１２００を通じてドライヤ１６００に流れる。更に、ガスはドライヤ１６００からもう一方の電磁弁１４００Bを通じて吐出される。電磁弁１４００A及び電磁弁１４００Bの吸入吐出の状態が入れ替わると、ガスの流れは上述した経路の逆を辿って流れる。シリンダ１２００では必要に応じて流入したガスの圧縮を行う。ベース板１９００の貫通孔１９２０bが設けられた側には、吸入吐出口１９１０に対応する位置に、図示しない吸入吐出口が設けられている。

[0071] シリンダ１２００のシリンダヘッド１２００Aには、ドライヤ１６００がシリンダ１２００の内部と連通可能な状態で取り付けられている。

[0072] [実施例５]

図１３は、実施例５に係る冷蔵庫の構成図である。

[0073] 冷蔵庫２００１は、冷蔵室２００２の前面側に左右に分割された観音開きの冷蔵室扉２００２aを備え、製氷室２００３と、上段冷凍室２００４と、下段冷凍室２００５と、野菜室２００６との前面側に、それぞれ引き出し式の製氷室扉２００３a、上段冷凍室扉２００４a、下段冷凍室扉２００５a、野菜室扉２００６aを備えている。

[0074] 野菜室２００６の背面側には、機械室２０２０が設けられ、機械室２０２０に圧縮機２０２４が配置されている。また、製氷室２００３、上段冷凍室２００４、及び下段冷凍室２００５の背面側には、蒸発器室２００８が設けられ、蒸発器室２００８に蒸発器２００７が設けられている。冷蔵庫２００１では、圧縮機２０２４及び蒸発器２００７のほか、図示しない放熱器、減圧手段であるキャピラリチューブ及び三方弁等が冷媒配管で接続され、冷凍サイクル２０３０が形成されている。

[0075] 本実施例では、冷蔵庫 2001 の冷凍サイクル 2030 を構成する圧縮機 2024 に、上述した各実施例のいずれかのリニアモータ 100 を採用する。例えば、圧縮機 2024 として実施例 5 の圧縮機 1000 を採用するとよい。これにより、冷凍サイクル 2030 を構成する圧縮機 2024 の大形化を抑制することができる。そして冷蔵室及び冷凍室のために大きなスペースを確保することが可能になり、外形寸法を大きくすることなく大容量の冷蔵庫を提供することが可能になる。

[0076] [実施例 6]

図 14 は、実施例 6 に係る車両用エアサスペンションの構成図である。

[0077] 本実施例では、4 輪自動車等の車両に、車両用エアサスペンションを搭載した場合を例に挙げて説明する。

[0078] 車体 3002 は、車両 3001 のボディを構成している。車体 3002 の下側には、左、右の前輪と左、右の後輪とからなる合計 4 個の車輪 3003 が設けられている。エアサスペンション 3004 は、車体 3002 と各車輪 3003 との間にそれぞれ設けられた 4 個の空気ばね 3005 と、空気圧縮機 3006 と、バルブユニット 3008 と、コントローラ 3011 とを備える。そして、エアサスペンション 3004 は、各空気ばね 3005 に対して空気圧縮機 3006 から圧縮空気が給排されることにより、車高調整を行う。

[0079] 本実施例では、空気圧縮機 3006 の駆動モータとして、上述した各実施例のいずれかのリニアモータ 100 を採用する。例えば、空気圧縮機 3006 として実施例 5 の圧縮機 1000 を採用するとよい。空気圧縮機 3006 は、給排管路（配管） 3007 を通じてバルブユニット 3008 に接続されている。バルブユニット 3008 には、各車輪 3003 に対して設けられた、電磁弁からなる給排バルブ 3008a が 4 個設けられている。バルブユニット 3008 と各車輪 3003 の空気ばね 3005 との間には、分岐管路（配管） 3009 が設けられている。空気ばね 3005 は、分岐管路 3009、バルブ 3008a、及び給排管路 3007 を介して、空気圧縮機 3006

に接続される。そして、バルブユニット３００８は、コントローラ３０１１からの信号に応じて給排バルブ３００８aを開、閉弁させることにより、各空気ばね３００５に対して圧縮空気を給排し、車高調整を行う。

[0080] 本実施例では、エアサスペンション３００４を構成する空気圧縮機３００６の大形化を抑制することができる。そして、車両３００１における空気圧縮機３００６の搭載スペースを小さくすることができ、空気圧縮機３００６の配置の自由度が高まる。

[0081] [その他の態様]

各実施例では、電機子３を固定して界磁子（可動子２）が移動するムービングマグネット型を例示したが、界磁子を固定して電機子３を移動するムービングコイル型でもよい。

[0082] また、可動子２の上下方向それぞれに磁極歯３０１を設ける代わりに、可動子２の上下方向一方側に設ける構成でもよい。この場合、腕部３０２は、一端が軟磁性体の床面に接触してコア３００を支持することができる。

[0083] また、磁極歯３０１や腕部３０２はアモルファス金属を積層して構成してもよいし、圧粉磁心で構成してもよい。アモルファス金属を用いた場合は、磁極歯３０１や腕部３０２で発生する鉄損を低減する効果があり、圧粉磁心を用いた場合は、三次元的に任意な形状で構成することができる。

[0084] 本発明は、モータ（リニアモータ）のほか、固定子１及び可動子２を相対移動させる種々の機器に適用できる。例えば、発電機、圧縮機、電磁サスペンション、位置決め装置等に用いても同様の効果が得られる。

[0085] なお、本発明は上記した各実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

## 符号の説明

[0086] 1…固定子、2…可動子（界磁子）、3…電機子、4…端部部材、5…巻線、100…リニアモータ、200…磁極フレーム、200a…空隙（嵌入部）、200b…ねじ穴、210…永久磁石磁極、220…磁性カバー、220a…空孔、230…磁性体、240…接着剤、250…挟持部材、250a…上側ガイドレール、250b…下側ガイドレール、300…コア、301…磁極歯（電機子磁極）、302…腕部、310…スペーサ。

## 請求の範囲

[請求項1] 界磁子と、前記界磁子を挟んで設けられた複数の電機子磁極と、を有し、前記界磁子と前記電機子磁極とが相対変位するリニアモータにおいて、

前記界磁子は、前記界磁子と前記電機子磁極とが相対変位する方向に沿って配列された複数の永久磁石磁極と、前記永久磁石磁極を囲む縁部を有し前記永久磁石磁極を支持する磁極フレームと、前記永久磁石磁極の前記電機子磁極との対向面に接するようにして設けられた磁性体と、を有し、

前記磁性体は、前記縁部を越えて前記磁極フレームまで延出していることを特徴とするリニアモータ。

[請求項2] 請求項1に記載のリニアモータにおいて、

前記磁性体は、隣り合う前記永久磁石磁極の間に跨って設けられたことを特徴とするリニアモータ。

[請求項3] 請求項2に記載のリニアモータにおいて、

前記界磁子と前記電機子磁極とが相対変位する方向を第1方向、前記第1方向に垂直な前記界磁子の幅方向に沿う方向を第2方向、前記第1方向及び前記第2方向に垂直な前記界磁子の厚さ方向に沿う方向を第3方向とした場合に、

前記磁性体は、前記第2方向において、前記縁部を越えて前記磁極フレームまで延出していることを特徴とするリニアモータ。

[請求項4] 請求項3に記載のリニアモータにおいて、

前記磁性体は、前記界磁子の前記第3方向における両端面のそれぞれに設けられると共に、前記界磁子の各端面に設けられる前記磁性体のそれぞれが全ての前記永久磁石磁極を覆う一枚のカバー部材として構成されることを特徴とするリニアモータ。

[請求項5] 請求項4に記載のリニアモータにおいて、

前記磁性体は、前記第2方向において前記縁部を越えて前記磁極フ

レームまで延出した部分で、前記磁極フレームと、ねじにより固定されていることを特徴とするリニアモータ。

[請求項6]

請求項1に記載のリニアモータにおいて、

前記界磁子と前記電機子磁極とが相対変位する方向を第1方向、前記第1方向に垂直な前記界磁子の幅方向に沿う方向を第2方向、前記第1方向及び前記第2方向に垂直な前記界磁子の厚さ方向に沿う方向を第3方向とした場合に、

前記磁極フレームの前記第3方向の厚さが前記永久磁石磁極の前記第3方向の厚さよりも薄く、前記磁性体と前記磁極フレームが接着剤により固定されていることを特徴とするリニアモータ。

[請求項7]

請求項1に記載のリニアモータにおいて、

前記界磁子と前記電機子磁極とが相対変位する方向を第1方向、前記第1方向に垂直な前記界磁子の幅方向に沿う方向を第2方向、前記第1方向及び前記第2方向に垂直な前記界磁子の厚さ方向に沿う方向を第3方向とした場合に、

前記磁極フレームの前記第2方向における両端部のそれぞれに設けられ、前記磁極フレームとの間に前記磁性体を挟み込んで保持する挟持部材と、を有することを特徴とするリニアモータ。

[請求項8]

請求項7に記載のリニアモータにおいて、

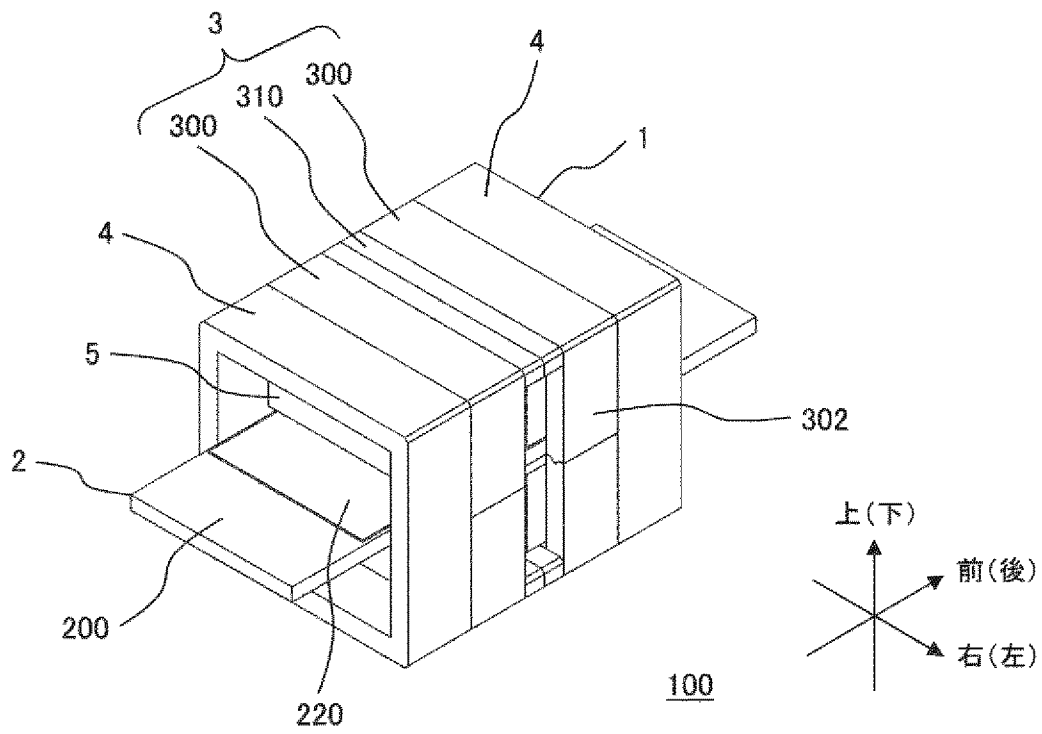
前記挟持部材は、前記界磁子又は前記電機子磁極のいずれか一方により構成される可動子の前記第1方向における移動を案内するガイドレールを構成することを特徴とするリニアモータ。

[請求項9]

シリンダと前記シリンダの内側で往復動するピストンとを備えると共に、前記ピストンを駆動する駆動モータとして請求項1に記載したリニアモータを備えたことを特徴とする圧縮機。

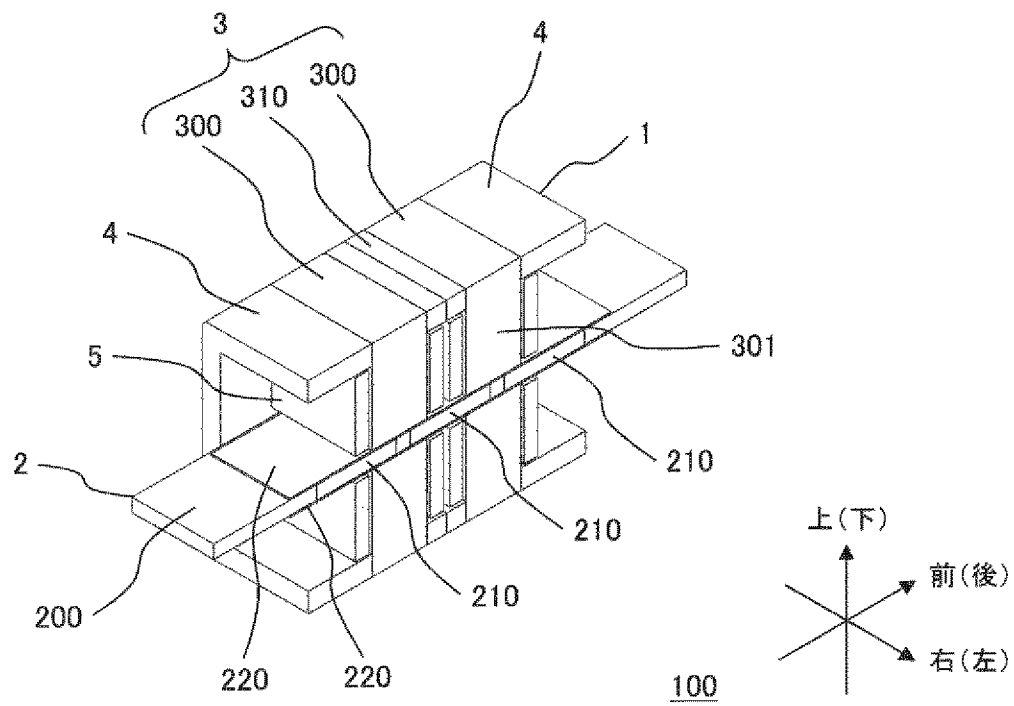
[図1]

図 1



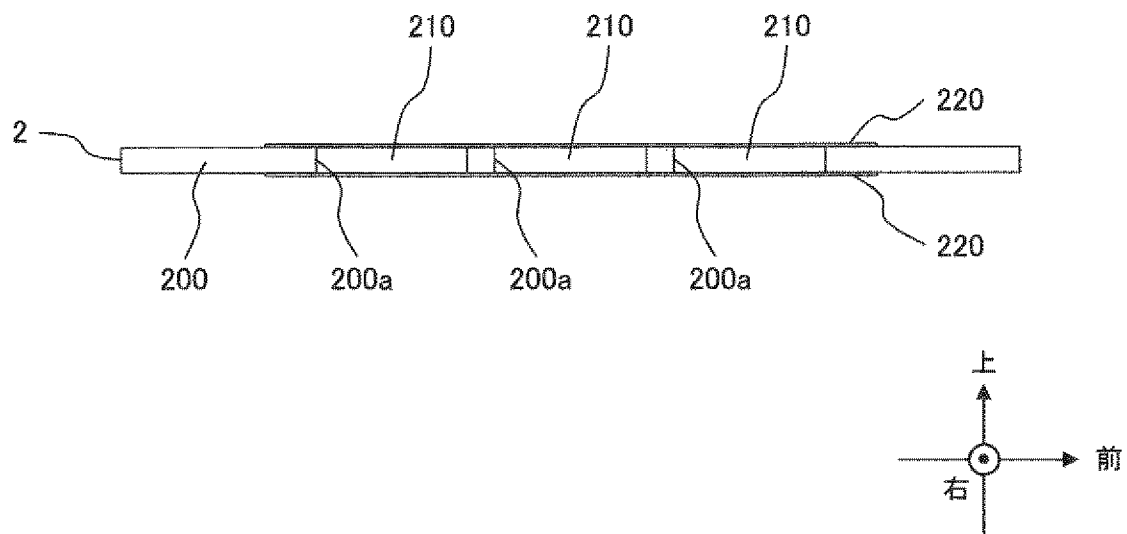
[図2]

図 2



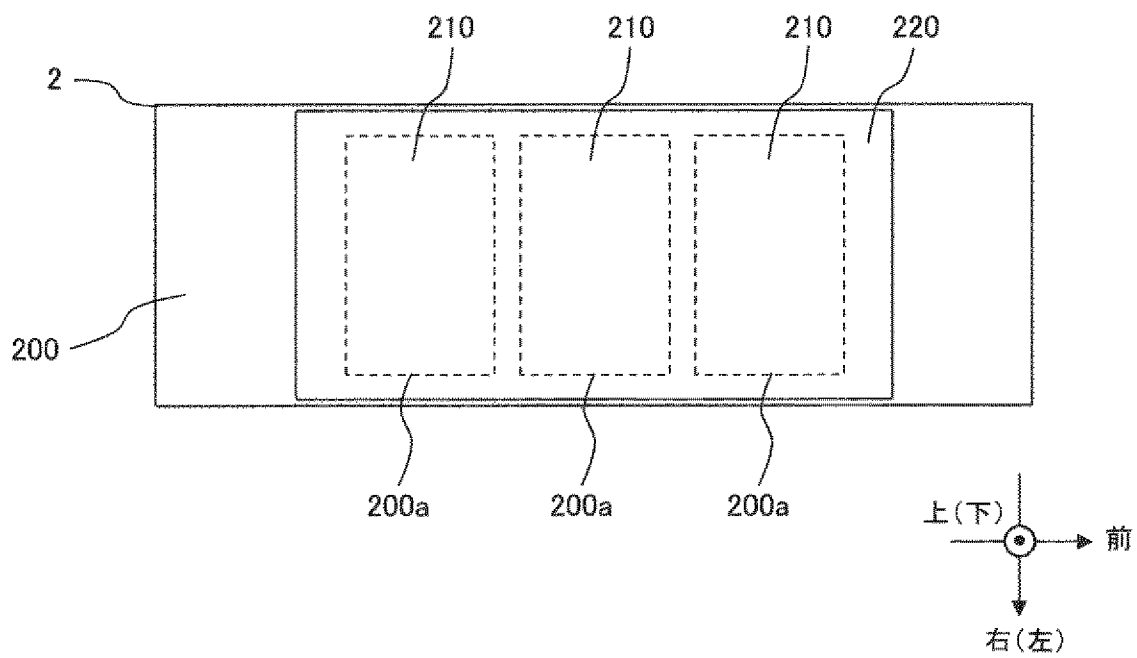
[図3]

図 3



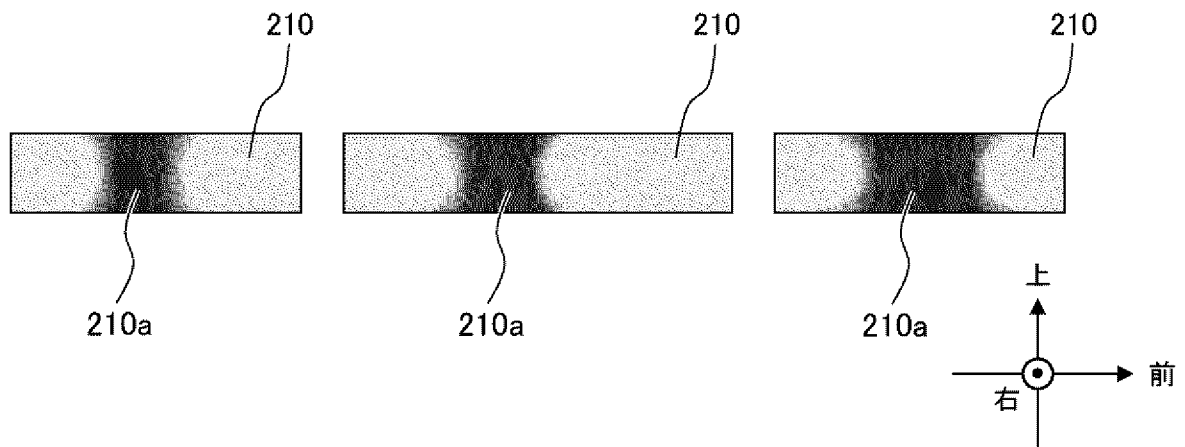
[図4]

図 4



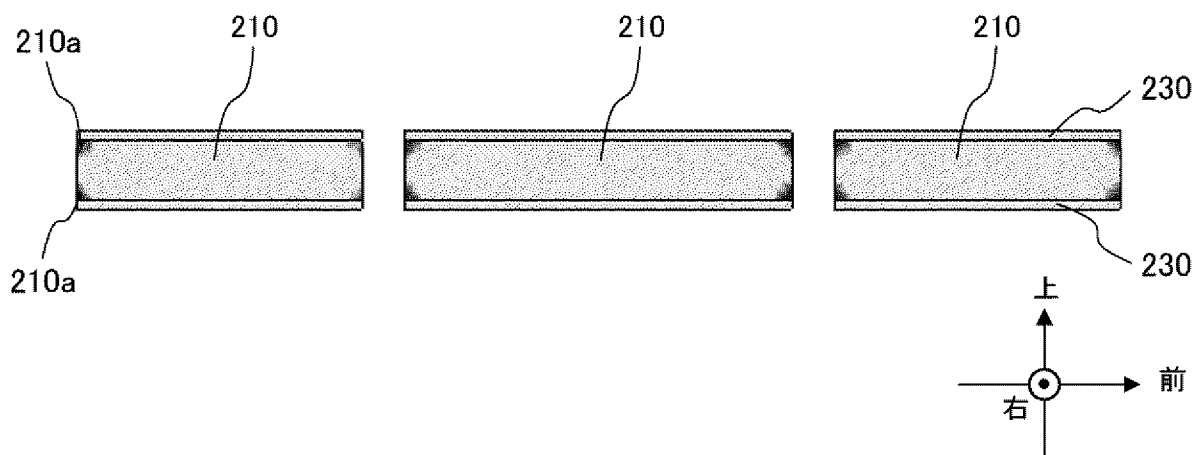
[図5]

図 5



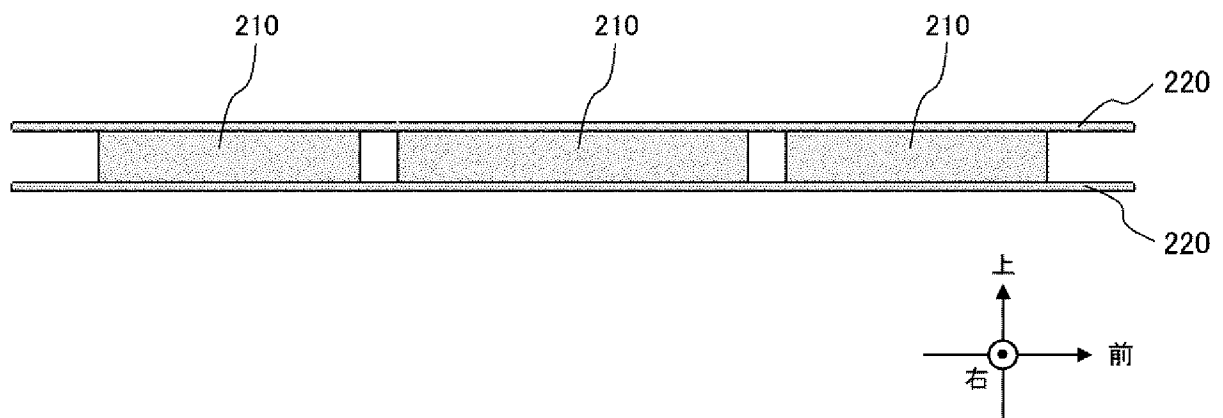
[図6]

図 6



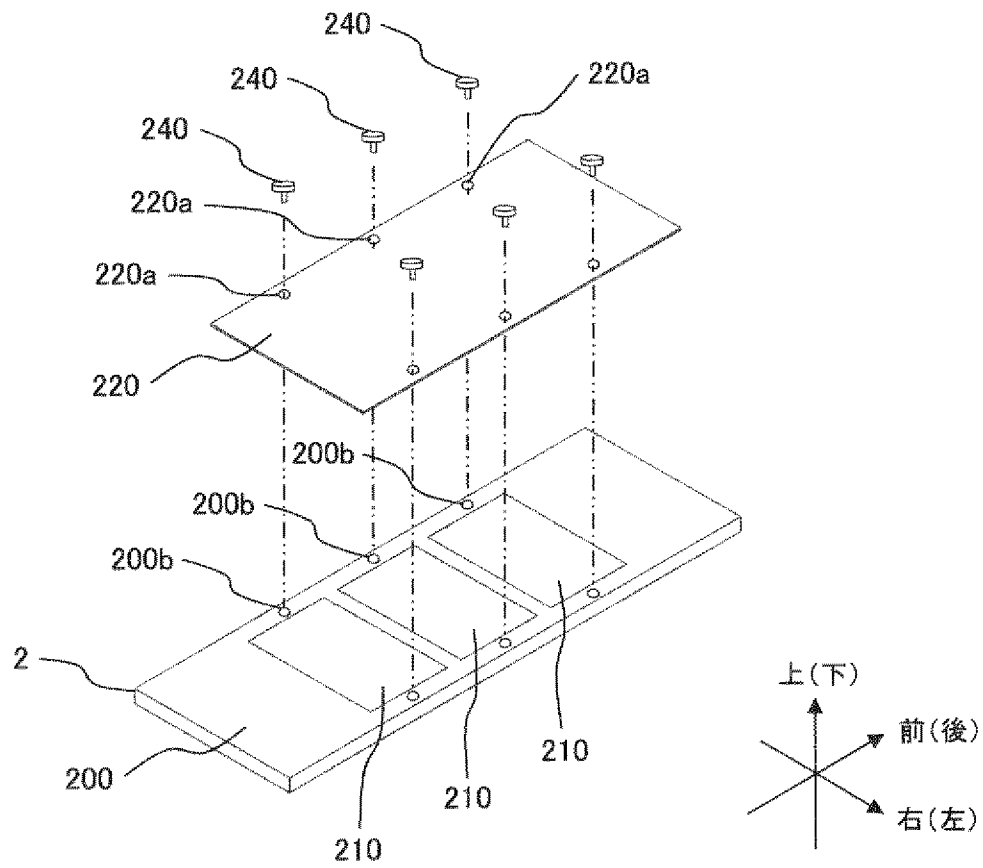
[図7]

図 7



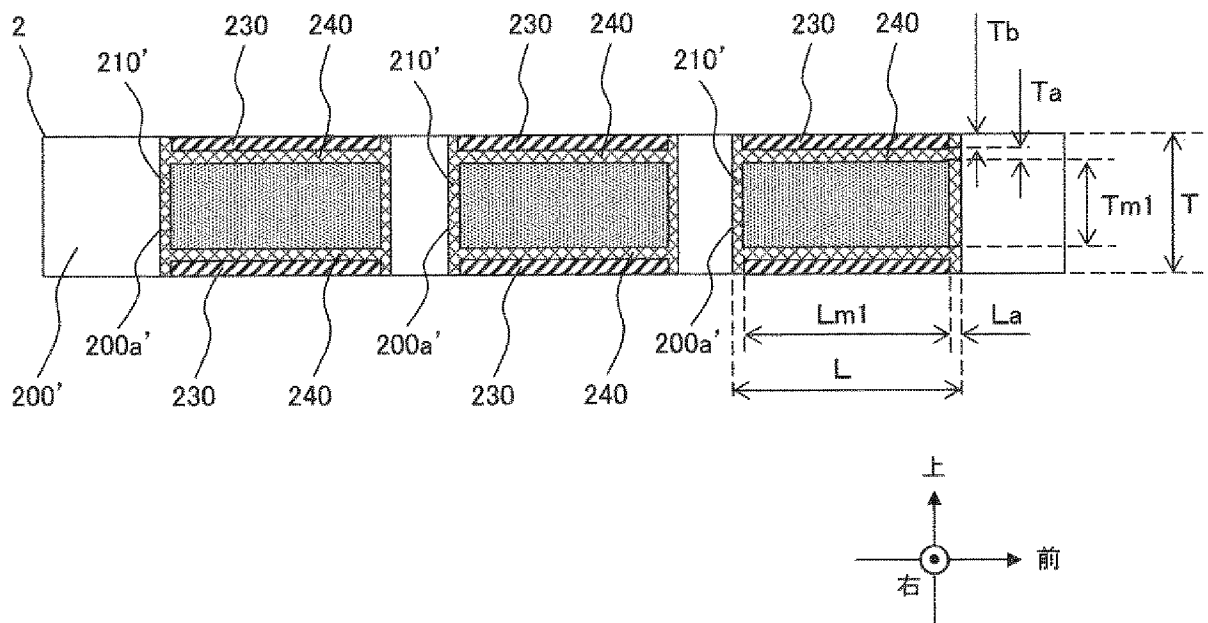
[図8]

図 8



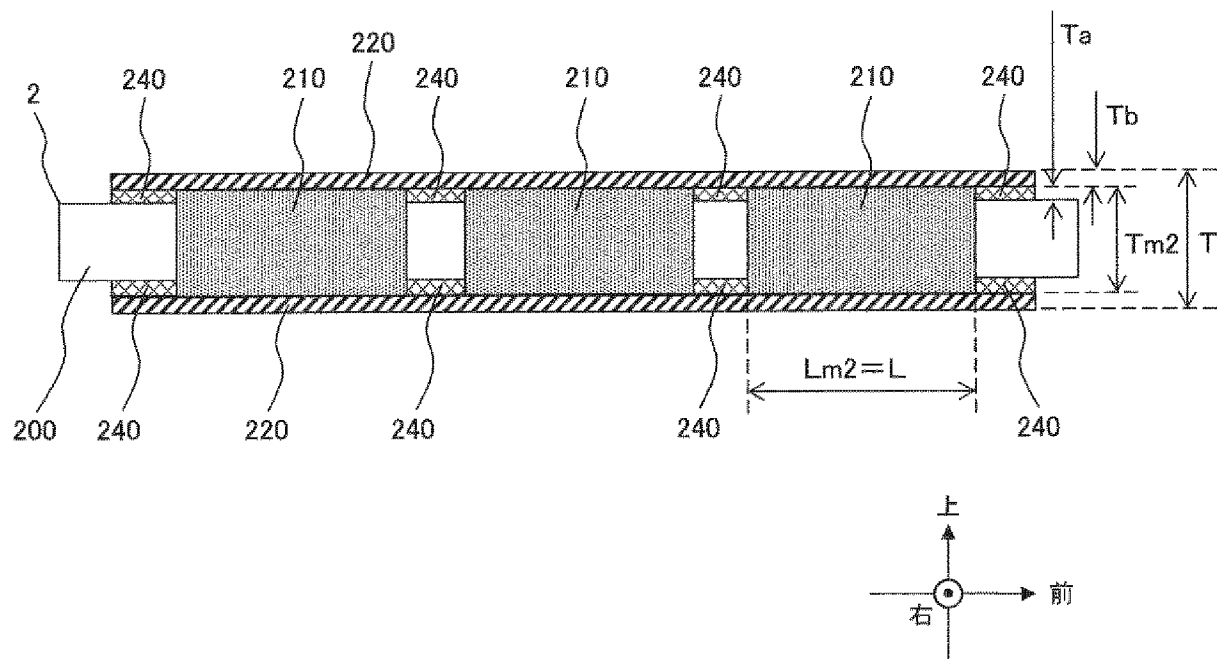
[図9]

図 9



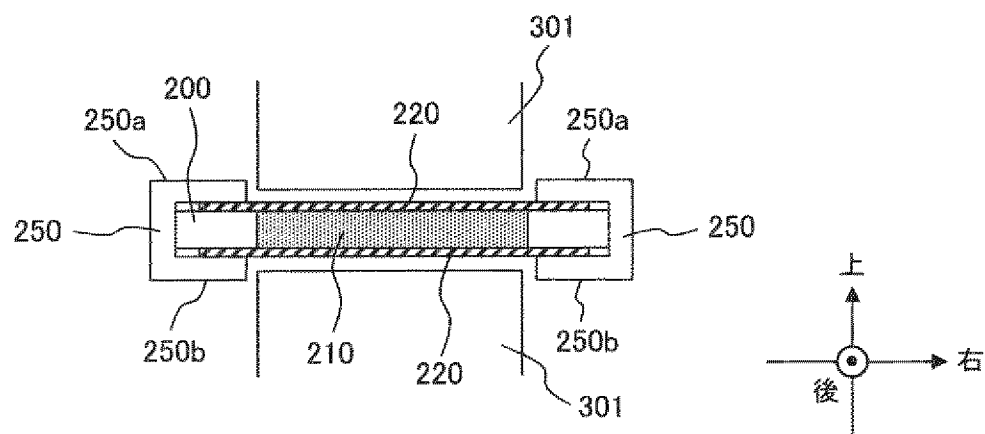
[図10]

図 10



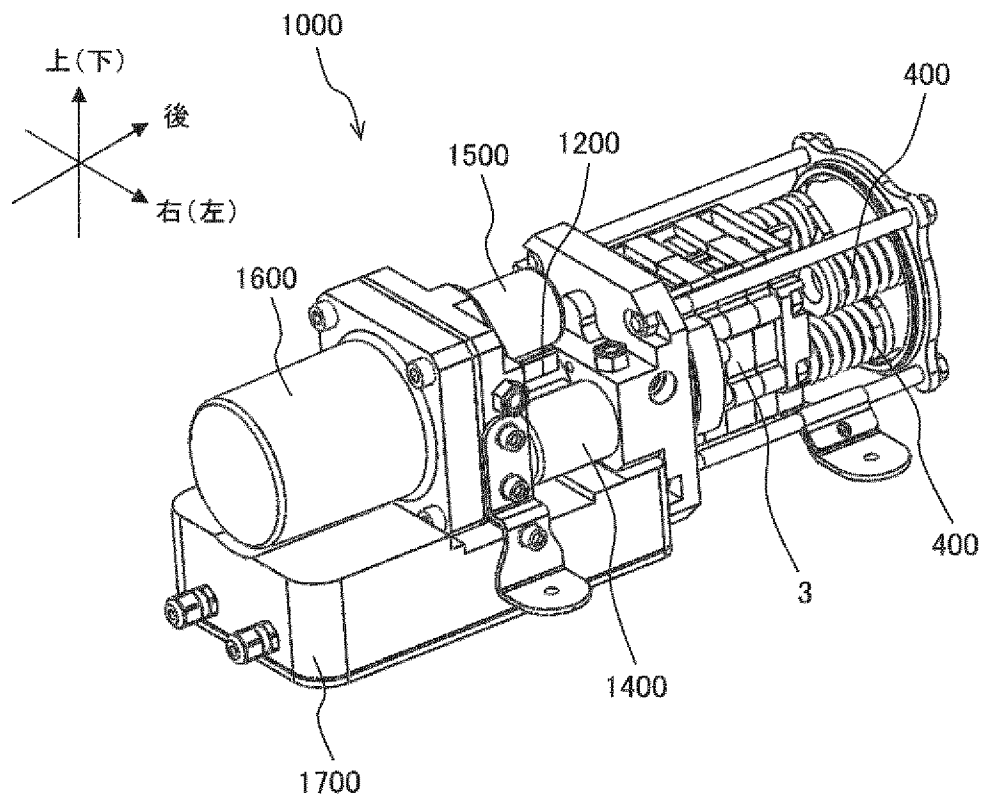
[図11]

図 11



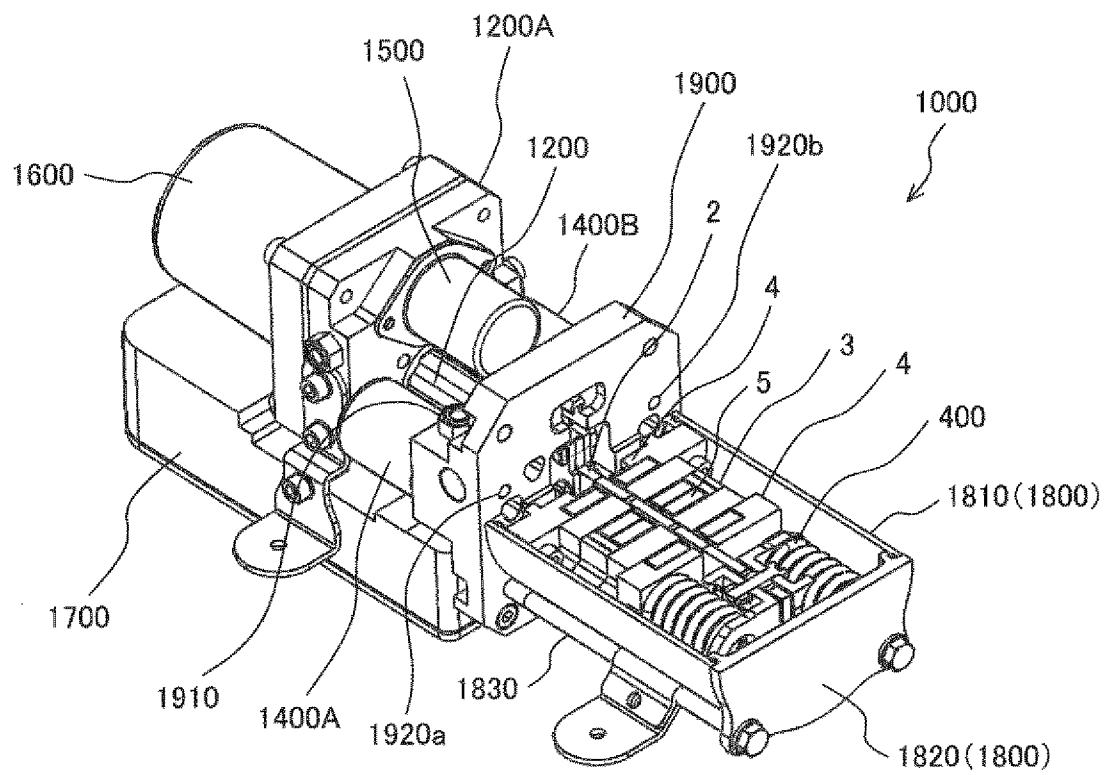
[図12A]

図 12A



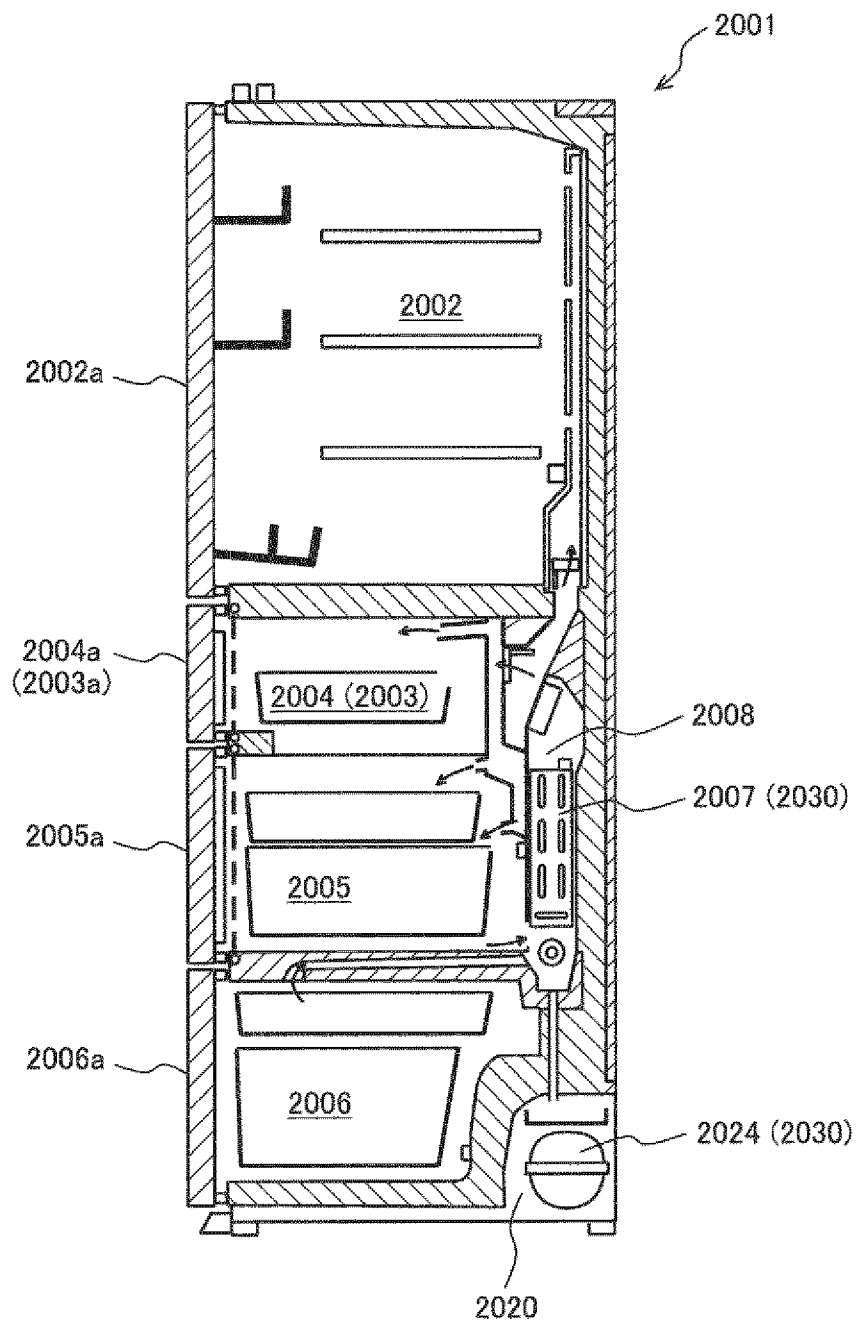
[図12B]

図 12B



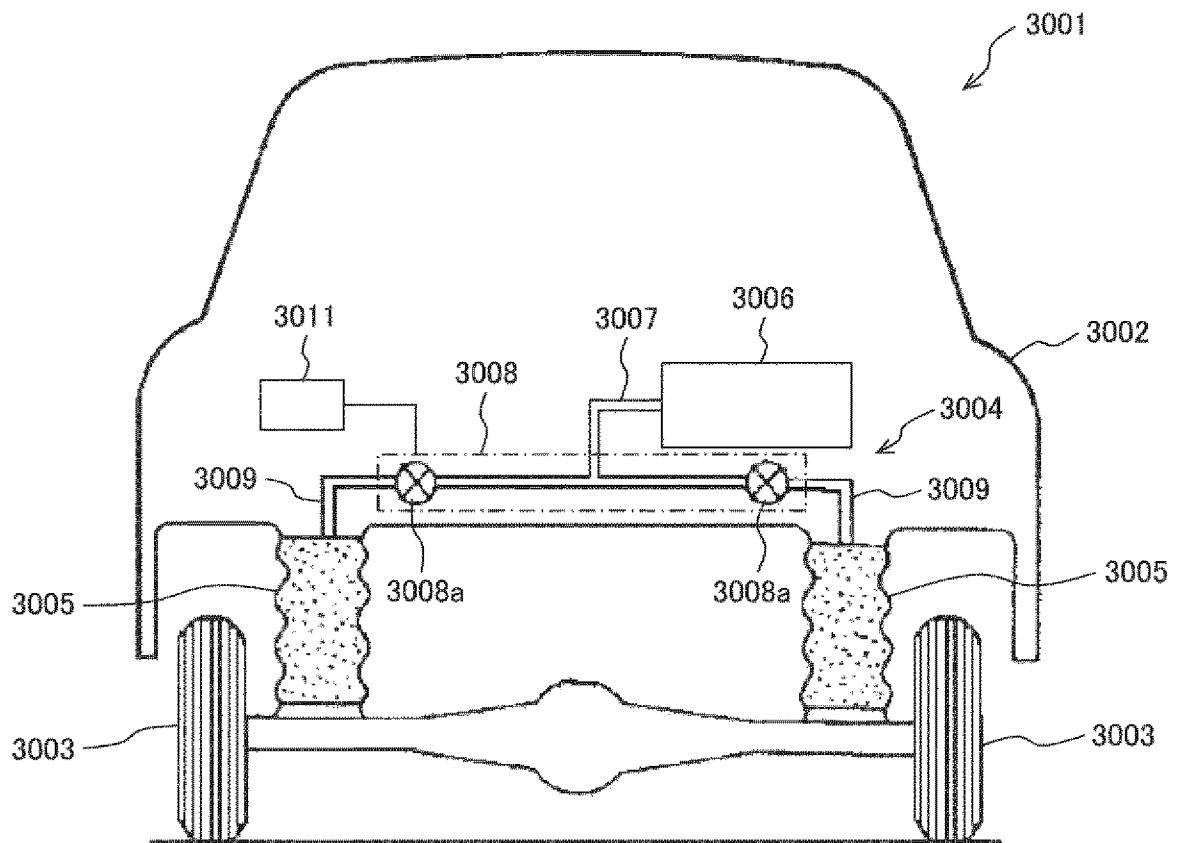
[図13]

图 13



[図14]

図 14



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/047004

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 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)

Int.Cl. H02K41/03

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

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan   | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

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         | WO 2007/116506 A1 (HITACHI, LTD.) 18 October 2007, paragraph [0005], fig. 1-2 & US 2009/0015077 A1, paragraphs [0022]-[0063], fig. 1-2 & CN 101371426 A | 1-9                   |
| Y         | JP 2004-56033 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 19 February 2004, paragraph [0024], fig. 1-2 (Family: none)                                                     | 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

"I" 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  
26 March 2019 (26.03.2019)

Date of mailing of the international search report  
02 April 2019 (02.04.2019)

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/JP2018/047004

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 2006-304447 A (IAI CORPORATION) 02 November 2006, entire text, all drawings (Family: none) | 1-9                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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. H02K41/03

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 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | WO 2007/116506 A1（株式会社日立製作所）<br>2007.10.18, 段落[0005]、図1-2<br>& US 2009/0015077 A1, 段落[0022]-[0063]、図1-2<br>& CN 101371426 A | 1-9            |
| Y               | JP 2004-56033 A（アイシン精機株式会社）<br>2004.02.19, 段落[0024]、図1-2<br>(ファミリーなし)                                                       | 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

26.03.2019

国際調査報告の発送日

02.04.2019

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）

▲桑▼原 恭雄

3V

4484

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                 |                |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2006-304447 A (株式会社アイエイアイ)<br>2006.11.02, 全文、全図<br>(ファミリーなし) | 1 - 9          |