

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

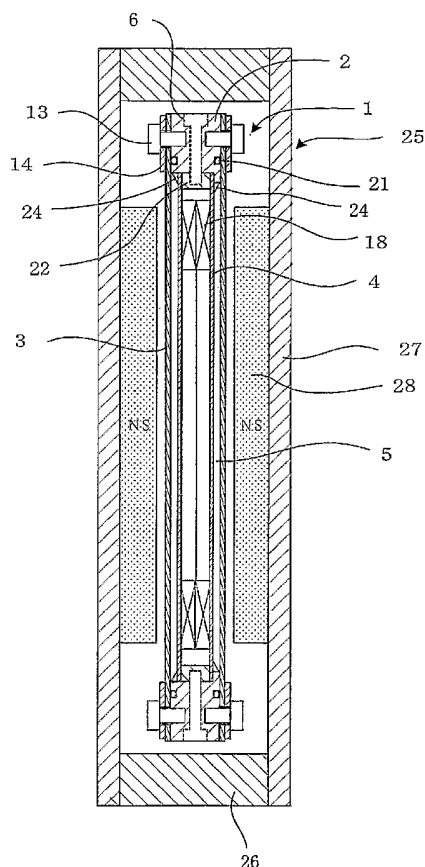
(10) 国際公開番号
WO 2004/091079 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H02K 41/02 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004929 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鹿山 透
(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 5 日 (05.04.2004) (SHIKAYAMA, Toru) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九
(25) 国際出願の言語: 日本語 州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機内
(26) 国際公開の言語: 日本語 Fukuoka (JP). 永松 良之 (NAGAMATSU, Yoshiyuki)
(30) 優先権データ: [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城
特願 2003-102995 2003 年 4 月 7 日 (07.04.2003) JP 石 2 番 1 号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 高木 護
特願 2003-369768 (TAKAKI, Mamoru) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九
2003 年 10 月 30 日 (30.10.2003) JP 州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号 株式会社安川電機
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 内 Fukuoka (JP). 松崎 光洋 (MATSUZAKI, Mitsuhiro)
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 株式会社安川電機内 Fukuoka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

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

(54) 発明の名称: キャンド・リニアモータ電機子およびキャンド・リニアモータ



(57) Abstract: A linear motor comprising a can which is of two-layer construction consisting of an inner can (2) and an outer can (3), these cans constituting an inner flow channel (7) between an armature winding (9) and the inner can (2), and an outer flow channel (8) between the inner and outer cans (2, 3). Provided in the vicinity of refrigerant supply port (5) in the cans (2, 3) are communication sections (7A, 8A) which establish communication between the inner and outer flow channels (7, 8) so that the refrigerant supplied from the refrigerant supply port (5) may flow branchingly into the inner and outer flow channels (7, 8). Thereby, addition of improvements to the refrigerant flow channels while using a conventional inert refrigerant provides a linear motor armature and linear motor with a high cooling capacity, capable of preventing deformation of cans.

(57) 要約: リニアモータにおいて、キャンを内側キャン (2) と外側キャン (3) とからなる 2 層構造とし、各々のキャンにより、電機子巻線 (9) と内側キャン (2) の間に形成される内側流路 (7) と、内側キャン (2) と外側キャン (3) の間に形成される外側流路 (8) とを構成する。各々のキャン (2)、(3) における冷媒供給口 (5) の近傍には、冷媒供給口 (5) から供給された冷媒が内側流路 (7) と外側流路 (8) とに分岐して流れるように、内側流路 (7) と外側流路 (8) とを連通する連通部 (7A)、(8A) が設けられる。これにより、従来の不活性冷媒を使用しつつ、冷媒流路に改良を加えることにより、キャンの変形を防止することができる冷却能力の高いリニアモータ電機子およびリニアモータを得る。



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, 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

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

- (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, 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, HU, IE, IT, LU, MC,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

キャンド・リニアモータ電機子およびキャンド・リニアモータ

[技術分野]

本発明は、半導体製造装置や工作機のテーブル送りに用いられると共に、リニアモータ本体の低温度上昇が要求されるキャンド・リニアモータに関する。

[背景技術]

従来、半導体製造装置や工作機のテーブル送りに用いられると共に、リニアモータ本体の低温度上昇が要求されるキャンド・リニアモータとして、例えば特許文献1（特開2002-27730号公報）、特許文献2（特開2000-4572号公報）に開示されたものがある。このうち、特許文献1のリニアモータについて、以下、図を用いて説明する。

図9は従来技術を示すキャンド・リニアモータの全体斜視図である。図9において、10は固定子、11は筐体、12はキャン、13はボルトねじ、14は押え板、15は端子台、16は冷媒供給口、17は冷媒排出口、25は可動子、26は界磁ヨーク支持部材、27は界磁ヨーク、28は永久磁石である。一方の可動子25は、平板状の二つの界磁ヨーク27と、各界磁ヨーク27の表面に取付けた永久磁石28と、二つの界磁ヨーク27の間に挿入されると共に全体で合計4個の界磁ヨーク支持部材26とから構成され、両端が開口した中空空間部を有している。そして、上記永久磁石28は界磁ヨーク27上に交互に極性が異なるように複数の磁石を隣り合わせに並べて配置したものとなっている。なお、可動子25は、図示しないスライダとガイドレールからなるリニアガイド等によって支持されている。

また、他方の固定子10は、可動子25の中空空間部内に可動子25の永久磁石28と磁気的空隙を介して対向するように電機子が配置されており、詳細は以下の図10で述べる。

図10は、図9のA-A線に沿う本発明におけるキャンド・リニアモータの正断面図である。また、図11は図10のキャン12を除いた固定子内部の構造を示している。図10および図11において、固定子10は、内部を中空とする額縁状を有した金属製の筐体11と、該筐体11の中空部分を覆うために筐体11の外形を象った板状のキャン12と、該キャン12を筐体11に固定するための

ボルトねじ13と、該ボルトねじ13の通し穴を有し、キャン12を均等な荷重でもって押えるための押え板14と、筐体11の中空内に配置された電機子を構成する3相の電機子巻線18と、電機子巻線18を固定している巻線固定枠19と、筐体11とキャン12の縁より少し大き目に象られたOリング21と、巻線固定枠19と筐体11を固定するためのボルトねじ23とより構成されている。キャン12および巻線固定枠19の材質は樹脂製を採用しており、ここでは熱硬化性樹脂である例えばエポキシ樹脂や熱可塑性樹脂である例えばポリフェニレンサルファイド（PPS）を使用している。筐体11の空洞部の形状は、電機子巻線18の外周を囲うように象られている。電機子巻線18は平板状に形成された巻線固定枠19の両面に配置されている。電機子巻線18と一体になった巻線固定枠19は、筐体11の中空内に配置され、ボルトねじ23で筐体11と固定される。筐体11の表裏の縁には、周回した溝が設けられており、そこにOリング21が配置される。そして、筐体11に蓋をするようにキャン12が筐体11の表裏に配置される。キャン12の上から筐体11の縁に沿って押え板14が敷かれ、ボルトねじ13にて締め付けられ、キャン12と筐体11は固定される。電機子巻線18は、集中巻コイルを3相分用意した複数のコイル群で構成され、巻線固定枠19の左右両側に貼り付けられている。電機子巻線18への電力供給は、筐体11に取り付けられた端子台15から行われる。端子台15と電機子巻線18はリード線（図示しない）で各々電氣的に接続されている。また、冷媒は筐体11に設けた冷媒供給口16より供給され、冷媒排出口17より排出される。その間に、冷媒は電機子巻線18とキャン12の間にある冷媒通路20を流れ、発熱する電機子巻線18を冷却する。

このように構成されたキャンド・リニアモータは、可動子25と固定子10の電氣的相対位置に応じた所定の電流を電機子巻線18に流すことにより、永久磁石28の作る磁界と作用して可動子25に推力が発生し、可動子10は図9の矢印で示す進行方向に移動することとなる。この際、銅損によって発熱した電機子巻線18は冷媒通路20を流れる冷媒により冷却されるので、キャン12の表面温度上昇を抑えることができる。

ところが従来技術におけるキャンド・リニアモータは、冷媒通路20を通る冷媒が電機子巻線18の表面を流れることにより、以下のような問題が起きた。

(1) 一般に電機子巻線 18 を構成する導線には絶縁のための被覆層を有するエナメル線を使用するが、巻線作業時や電機子巻線固定時に起こる導線と他物体間との接触により、導線の被服層には微小なキズ（ピンホール）が生じる。導電率の大きい冷媒、例えば導電率が $1 (\mu \text{ S/m})$ を超える純水や水を使用した場合、大きなピンホール箇所から絶縁破壊が生じた。さらに、ピンホールの穴径や深さが微小なものであっても、電機子巻線 18 にかかる推力の反作用や温度上昇などの外的ストレスによって、ピンホールが大きくなるように進行し、絶縁破壊が生じた。

(2) 導電率の小さい冷媒（例えば住友 3M 製ハイドロフルエーテル（HFE）：導電率 $2 \times 10^{-3} (\mu \text{ S/m})$ ）を使用した場合、上記（1）の問題を防ぐことができるが、導電率の大きい冷媒である水に比べ冷却能力が低く、キャン 12 表面の温度上昇を低減することができなかった。HFE の熱伝導率は $0.07 (\text{W}/(\text{m} \cdot \text{k}))$ であるのに対し、水は約 8 倍の $0.6 (\text{W}/(\text{m} \cdot \text{k}))$ である。HFE の動粘性係数は $4 \times 10^{-7} (\text{m}^2/\text{s})$ であるのに対し、水は約 2 倍の $1 \times 10^{-6} (\text{m}^2/\text{s})$ である。HFE は水に比べ、動粘性係数が小さいので冷媒の乱れの大きさを表すレイノルズ数を大きくすることができるが、熱伝導率が圧倒的に小さい。この結果、HFE の電機子巻線と冷媒間の熱伝達率は水に比べ小さくなる。HFE は水に対し、電機子巻線から冷媒への熱移動量が少なく、キャン 12 表面への熱移動量が多くなり、キャン表面温度上昇が高くなる。

(3) 導電率の小さい冷媒（HFE）を使用した上で水に匹敵する冷却能力を確保するために、キャン 12 の厚さを薄くして冷媒通路 20 の断面積を大きくしようとする、冷媒通路 20 を通過する冷媒の圧力によってキャン 12 の変形（空隙へのキャンの膨らみ量）が大きくなり、冷媒流量を下げなければならなかった。その結果、キャン 12 の温度上昇を低減することができなかった。

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、冷媒に対する電機子巻線の耐絶縁信頼性を高めることで冷却能力の極めて高い水による冷却を可能とし、さらには、可動子と固定子の磁氣的空隙へのキャン変形量を抑えることができるキャンド・リニアモータ電機子およびキャンド・リニアモータを提供することを目的とする。

[発明の開示]

上記問題を解決するため、請求項1記載の発明は平板状に成形された複数のコイル群よりなる電機子巻線と、前記電機子巻線を額縁状に囲むように設けた金属製の筐体と、前記筐体の両開口部を密閉するキャンと、を具備したキャンド・リニアモータ電機子において、前記電機子巻線の両側面を長手方向に向かって二つの巻線固定枠で挟み込むように固定しており、前記キャンと前記巻線固定枠との間に形成される空間内に冷媒通路を設けてあり、前記筐体と前記巻線固定枠との間隙にシール材を設けたものである。

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載のキャンド・リニアモータ電機子において、前記キャンを予め湾曲させて、前記キャンの湾曲した凸面同士を互いに前記巻線固定枠に対向するよう配置したものである。

また、請求項3の発明は、キャンド・リニアモータに係るものであつて、請求項1または2に記載のキャンド・リニアモータの電機子と、前記電機子と磁気的空隙を介して対向配置されると共に交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせて並べて配置した界磁ヨークとを備え、前記電機子と前記界磁ヨークの何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁ヨークと前記電機子を相対的に走行するようにしたものである。

請求項4に記載の発明は、電機子巻線をキャンにより密封し、密閉空間内に配置された該電機子巻線を冷媒により冷却するキャンド・リニアモータ電機子において、前記電機子は、前記電機子巻線を額縁状に囲むように形成してなる第1筐体と、前記第1筐体の開口部を密閉すると共に前記第1筐体および前記電機子巻線の両側面を保持してなる平板状の巻線固定枠と、前記巻線固定枠を間に挟み前記第1筐体の両側面に設けられた額縁状の第2筐体と、前記第2筐体の開口部を密閉するキャンと、前記巻線固定枠、前記第2筐体および前記キャンで囲まれた空間に形成された冷媒通路と、前記キャンの外側面に設けられた押さえ板と、前記第2筐体の両側面の縁に周回するように形成した溝に配置されたリングとを備え、前記押さえ板、前記キャン、前記第2筐体、前記巻線固定枠および前記第1筐体を貫通するキャン固定用ボルトを介して、前記押さえ板、前記キャン、前記第2筐体、前記巻線固定枠および前記第1筐体とを結合して前記電機子を構成するものである。

請求項5に記載の発明は、電機子巻線をキャンにより密封し、密閉空間内に配

置された該電機子巻線を冷媒により冷却するキャンド・リニアモータ電機子において、前記電機子は、平板の上下端をそれぞれ内側に凸状に折り曲げ成形してなる段差部および前記上下端にそれぞれ設けた段差部の間に形成された直線部を有する巻線固定枠と、平板の上下端をそれぞれ外側に凸状に折り曲げ成形してなる段差部および前記上下端に設けた段差部の間に形成された直線部を有すキャンと、前記巻線固定枠の直線部に保持された電機子巻線と、前記キャンの段差部と前記巻線固定枠の段差部との間に保持されると共に額縁状に囲むように形成してなる筐体と、前記キャンの直線部、前記巻線固定枠の直線部および前記筐体の間の空間に形成された冷媒通路と、前記キャンの外側面に設けられた押さえ板と、前記筐体の両側面の縁に周回するように形成した溝に配置されたＯリングとを備え、前記押さえ板、前記キャン、前記筐体および前記巻線固定枠を貫通するキャン固定用ボルトを介して、前記押さえ板、前記キャン、前記筐体および前記巻線固定枠とを結合して前記電機子を構成するものである。

また、請求項 6 に記載の発明は、キャンド・リニアモータに関するものであり、請求項 4 または 5 に記載の電機子と、前記電機子と磁気的空隙を介して対向配置されると共に交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせて並べて配置した界磁ヨークとを備え、前記電機子と前記界磁ヨークの何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁ヨークと前記電機子を相対的に走行するようにしたものである。

[図面の簡単な説明]

図 1 は本発明の第 1 実施例を示すキャンド・リニアモータの全体斜視図、図 2 は図 1 の A-A 線に沿うキャンド・リニアモータの正断面図、図 3 は図 2 のキャンを取り除いた固定子内部の構造を示す側面図、図 4 は本発明の第 2 実施例を示すキャンド・リニアモータの固定子の正断面図、図 5 は本発明の第 3 実施例を示すキャンド・リニアモータの全体斜視図、図 6 は図 5 の A-A 線に沿うキャンド・リニアモータの正断面図、図 7 は図 6 のキャンを取り除いた状態を示す固定子内部構造を説明するための側面図、図 8 は本発明の第 4 実施例を示すキャンド・リニアモータの固定子の正断面図、図 9 は従来技術を示すキャンド・リニアモータの全体斜視図、図 10 は図 9 の A-A 線に沿うキャンド・リニアモータの正断面図、図 11 は図 10 のキャンを取り除いた固定子内部の構造を示す側面図である。

なお、図中の符号の名称については次のとおりである。すなわち、1、10は固定子、2、11は筐体、3、3a、12はキャン、4、19は巻線固定枠、5、5a、20は冷媒通路、6、23はボルトねじ、13はボルトねじ、14は押え板、15は端子台、16は冷媒供給口、17は冷媒排出口、18は電機子巻線、21はリング、22は巻線固定枠支持部材、24はシール材、25は可動子、26は界磁ヨーク支持部材、27は界磁ヨーク、28は永久磁石、100a、100bは固定子、101aは筐体（第1筐体）、101bは筐体（第2筐体）、101cは筐体、101a-h、101b-h、101c-hは通し穴、102a、102bはキャン、102a-h、102b-hは通し穴、103はキャン固定用ボルト、104は押え板、104-hは通し穴、105は端子台、106は冷媒供給口、107は冷媒排出口、108は電機子巻線、109a、109bは巻線固定枠、109a-h、109b-hは通し穴、110a、110bは冷媒通路、102a-h、102b-h、104-h、109a-h、109b-hは通し穴、111はリング、112は巻線固定用ボルト、120はナット、121は溝、200は可動子、201は界磁ヨーク支持部材、202は界磁ヨーク、203は永久磁石である。

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の具体的実施例を図に基づいて説明する。

[第1実施例]

図1は本発明の第1実施例を示すキャンド・リニアモータの斜視図、図2は図1のA-A線に沿う本発明におけるキャンド・リニアモータの正断面図、図3は図2のキャンを除いた固定子の内部構造を示す側面図である。なお、本発明の構成要素が従来技術と同じものについては同一符号を付してその説明を省略し、異なる点のみ説明する。また、可動子25の構造は、従来技術と全く同じである。図において、1は固定子、2は筐体、3はキャン、4は巻線固定枠、5は冷媒通路、6はボルトねじ、22は巻線固定枠支持部材、24はシール材である。

本発明の特徴は以下のとおりである。

すなわち、電機子巻線18の両側面を長手方向に向かって二つの巻線固定枠4で挟み込むように固定してあり、キャン3と巻線固定枠4との間に形成される空間内に冷媒通路5を設けた点である。

また、筐体 2 と巻線固定枠 4 との間隙には、冷媒通路 5 に流す冷媒が二つの巻線固定枠 4 で挟み込んだ電機子巻線 1 8 に漏出し、電機子巻線 1 8 が浸水しないようにシール材 2 4 を設けるようになっている。

また、電機子巻線 1 8 の上下部には二つの巻線固定枠 4 の上下端部と筐体 2 の内周側を支持固定するための巻線固定枠支持部材 2 2 が挿設されている。上記の筐体 2 と巻線固定枠支持部材 2 2 はボルトねじ 6 を筐体 2 に設けた通し孔に通した後、巻線固定枠支持部材 2 2 の雌ネジにねじ込むことで固定される。そして、上記のキャン 3 と筐体 2 はボルトねじ 1 3 をキャン 3 に設けた通し孔に通した後、筐体 2 の雌ネジにねじ込むことで固定されるようになっている。なお、通し孔および雌ネジの矢視は省略している。

このような構成において、電機子巻線 1 8 のコイル構成は従来技術と同じであるため、従来技術同様、本発明のキャンド・リニアモータも可動子 2 5 と固定子 1 の電氣的相対位置に応じた所定の電流を電機子巻線 1 8 に流すことにより、永久磁石 2 8 の作る磁界と作用して可動子に推力が発生する。この際、冷媒がキャン 3 と巻線固定枠 4 の間に設けられた冷媒通路 5 を流れ、発熱する電機子巻線 1 8 を冷却する。

したがって、本発明の第 1 実施例は、電機子巻線 1 8 の両側面を長手方向に向かって二つの巻線固定枠 4 で挟み込むように固定し、キャン 3 と巻線固定枠 4 との間に形成される空間内に冷媒通路 5 を設けた構成、また、筐体 2 と巻線固定枠 4 との間隙にシール材 2 4 を設ける構成にしたので、従来技術で問題となっていた冷媒と電機子巻線 1 8 の接触を無くすることができる。つまり、導電率の低い冷媒である水を使用したとしても、巻線固定枠 4 とシール材 2 4 によって電機子巻線 1 8 が水と隔離されるため、電機子巻線 1 8 の絶縁破壊を防ぐことができる。そして、冷媒を水にすることにより冷却能力が高まるので、キャン 3 の表面の温度上昇を低減することができる。

[第 2 実施例]

次に本発明の第 2 実施例について説明する。

図 4 は、本発明の第 2 実施例を示すキャンド・リニアモータの固定子の正断面図である。なお、第 2 実施例についても、本発明の構成要素が従来技術と同じものについては同一符号を付してその説明を省略し、異なる点のみ説明する。

第2実施例が第1実施例と異なる点は、第1実施例のキャン3が直線状の板であったのに対して、キャンを予め湾曲させて、キャンの湾曲した凸面同士を互いに巻線固定枠4に対向するよう配置したものである。図4において、3aは予め湾曲させたキャン、5aは湾曲したキャン3aと巻線固定枠4との間の空間部に形成された冷媒通路を示している。すなわち、キャン3aは、冷媒通路5aに冷媒が流れていないとき、その中央部が巻線固定枠4側に対してわずかに接触しない程度に湾曲した形状に形成されている。冷媒通路5aに冷媒が流れると、キャン3aはその冷媒による圧力によって中央部が外側（巻線固定枠4と反対側）に張り出すように変形する。

したがって、本発明の第2実施例はキャン3aを予め湾曲させた形状としたので、第1実施例を凌ぐ効果として、冷媒の流量による可動子に対向する空隙へのキャン変形を抑えることができる。また、第1実施例よりも冷媒流量を増加でき、温度上昇をより低減することが可能となる。

[実施例3]

次に本発明の第3実施例について説明する。

図5は本発明の第3実施例を示すキャンド・リニアモータの斜視図、図6は図5のA-A線に沿うキャンド・リニアモータの正断面図、図7は図6のキャンを取り除いた状態を示す固定子内部構造を説明するための側面図である。なお、第3実施例についても、本発明の構成要素が従来技術と同じものについては同一符号を付してその説明を省略し、異なる点のみ説明する。

図において、100aは固定子、102aはキャン、101a、101bは筐体、109aは巻線固定枠、110aは冷媒通路である。

本発明の特徴は以下のとおりである。

すなわち、固定子100aとなる電機子は、電機子巻線108を内部を中空とする額縁状に囲むように形成してなる筐体101aと、筐体101aの開口部を密閉すると共に筐体101aおよび電機子巻線108の両側面を保持してなる巻線固定枠109aと、巻線固定枠109aを間に挟み筐体101aの両側面に設けられた額縁状の筐体101bと、筐体101bの開口部を密閉するキャン102aと、巻線固定枠109a、筐体101bおよびキャン102aで囲まれた空間に形成された冷媒通路110aと、キャン102aの外側面に設けられた押さ

え板104と、押え板104、キャン102a、筐体101b、巻線固定枠109aおよび筐体101aにそれぞれ形成された通し穴104—h、102a—h、101b—h、109a—hおよび101a—hと、該通し穴を貫通するキャン固定用ボルト103と、キャン固定用ボルト103と螺合するナット120とを備え、キャン固定用ボルト103を介して、押え板104、キャン102a、筐体101b、巻線固定枠109aおよび筐体101aとを結合して、電機子を構成するようにした点である。

また、筐体101bの両側面の縁には、周回した溝121にOリング111が配置されている。

なお、キャン102aおよび巻線固定枠109aの材質は樹脂製としており、例えばエポキシ樹脂あるいはポリフェニレンサルファイド（PPS）などの熱可塑性樹脂を使用すると良い。また、筐体101a、101bは金属もしくは熱硬化性樹脂を使用している。

また、筐体101bには、冷媒供給口106および冷媒排出口107が設けられており、冷媒が冷媒供給口106より供給され、冷媒排出口107より排出される途中、冷媒は巻線固定枠109aとキャン102aの間にある冷媒通路110aを流れ、発熱する電機子巻線108を冷却するようになっている。

したがって、本発明の第3実施例はこのような構成にしたので、従来技術で問題となっていた冷媒と電機子巻線の接触を無くすることができる。また、第3実施例によれば、導電率の低い冷媒である水を使用したとしても、巻線固定枠とOリングによって電機子巻線が水と隔離されるため、電機子巻線の導線にピンホールが生じていたとしても、水による電機子巻線の絶縁破壊を防ぐことができる。そして、冷媒を水にすることにより冷却能力が高まるので、キャン表面の温度上昇を低減することができる。

[実施例4]

図8は第4実施例を示すキャンド・リニアモータの正断面図である。なお、第4実施例についても、本発明の構成要素が従来技術と同じものについては同一符号を付してその説明を省略し、異なる点のみ説明する。

図において、100bは固定子、102bはキャン、101cは筐体、109bは巻線固定枠、110bは冷媒通路である。

第4実施例が第3実施例と異なる点は以下のとおりである。

すなわち、固定子100bとなる電機子は、平板の上下端をそれぞれ内側に凸状に折り曲げ成形してなる段差部109b—dおよび上下端にそれぞれ設けた段差部109b—dの間に形成された直線部109b—sを有する巻線固定枠109bと、平板の上下端をそれぞれ外側に凸状に折り曲げ成形してなる段差部102b—dおよび該上下端に設けた段差部102b—dの間に形成された直線部102b—sを有すキャン102bと、巻線固定枠109bの直線部109b—s間に保持された電機子巻線108と、キャン102bの段差部102b—dと巻線固定枠109bの段差部109b—dとの間に保持されると共に額縁状に囲むように形成してなる筐体101cと、キャン102bの直線部102b—s、巻線固定枠109bの直線部109b—sおよび筐体101cの間の空間に形成された冷媒通路110bと、キャン102bの外側面に設けられた押さえ板104と、押さえ板104、キャン102b、筐体101cおよび巻線固定枠109bにそれぞれ形成された通し穴104—h、キャン102b—h、筐体101c—hおよび巻線固定枠109b—hと、該通し穴を貫通するキャン固定用ボルト103と、キャン固定用ボルト103と螺合するナット120とを備え、キャン固定用ボルト103を介して、押さえ板104、キャン102b、筐体101cおよび巻線固定枠109bとを結合して、電機子を構成するようにした点である。

また、筐体101cの両側面の縁には、周回した溝にOリング111が配置されている。

したがって、本発明の第4実施例はこのような構成にしたので、従来技術で問題となっていた冷媒と電機子巻線の接触を無くすることができる。第4実施例は第3実施例同様、導電率の低い冷媒である水を使用したとしても、巻線固定枠とOリングによって電機子巻線が水と隔離されるため、電機子巻線の絶縁破壊を防ぐことができる。そして、冷媒を水にすることにより冷却能力が高まるので、キャン表面の温度上昇を低減することができる。

以上のように、上記のそれぞれの実施例において、電機子巻線の冷媒に対する耐絶縁性が高く、冷却能力の高い水を冷媒として使用することでキャン表面温度上昇の小さい電機子を得られることを述べたが、この電機子に界磁ヨークを対向配置させることで発熱のないキャンド・リニアモータを得ることができる。

なお、以上の実施例では、固定子に電機子巻線、可動子に界磁とした永久磁石を持つ構造で説明したが、固定子に永久磁石、可動子に電機子巻線を持つ逆の構造としても良い。また、可動子の形状を略口の字形としたが、凹形や片側に永久磁石を並べるだけの構造としても、本発明が成り立つことは言うまでもない。

[産業上の利用可能性]

以上のように本発明にかかるキャンド・リニアモータは、極めて絶縁性の高い巻線固定枠を介在させ、冷媒と電機子巻線の接触を無くすことによって冷媒を水にすることができるので、洗浄液などとして純水を使用する半導体製造装置の位置決め機構として有用である。

請求の範囲

1. 平板状に成形された複数のコイル群よりなる電機子巻線と、前記電機子巻線を額縁状に囲むように設けた金属製の筐体と、前記筐体の両開口部を密閉するキャンと、を具備したキャンド・リニアモータ電機子において、

前記電機子巻線の両側面を長手方向に向かって二つの巻線固定枠で挟み込むように固定してあり、

前記キャンと前記巻線固定枠との間に形成される空間内に冷媒通路を設けてあり、

前記筐体と前記巻線固定枠との間隙にシール材を設けたことを特徴とするキャンド・リニアモータ電機子。

2. 前記キャンを予め湾曲させて、前記キャンの湾曲した凸面同士を互いに前記巻線固定枠に対向するよう配置したことを特徴とする請求項1記載のキャンド・リニアモータ電機子。

3. 請求項1または2に記載のキャンド・リニアモータ電機子と、前記電機子と磁氣的空隙を介して対向配置されると共に交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせて並べて配置した界磁ヨークとを備え、前記電機子と前記界磁ヨークの何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁ヨークと前記電機子を相対的に走行するようにしたことを特徴とするキャンド・リニアモータ。

4. 電機子巻線をキャンにより密封し、密閉空間内に配置された該電機子巻線を冷媒により冷却するキャンド・リニアモータ電機子において、

前記電機子は、前記電機子巻線を額縁状に囲むように形成してなる第1筐体と、

前記第1筐体の開口部を密閉すると共に前記第1筐体および前記電機子巻線の両側面を保持してなる平板状の巻線固定枠と、

前記巻線固定枠を間に挟み前記第1筐体の両側面に設けられた額縁状の第2筐体と、

前記第2筐体の開口部を密閉するキャンと、

前記巻線固定枠、前記第2筐体および前記キャンで囲まれた空間に形成された冷媒通路と、

前記キャンの外側面に設けられた押さえ板と、

前記第2筐体の両側面の縁に周回するように形成した溝に配置されたＯリング

とを備え、

前記押え板、前記キャン、前記第2筐体、前記巻線固定枠および前記第1筐体を貫通するキャン固定用ボルトを介して、前記押え板、前記キャン、前記第2筐体、前記巻線固定枠および前記第1筐体とを結合して前記電機子を構成することを特徴とするキャンド・リニアモータ電機子。

5. 電機子巻線をキャンにより密封し、密閉空間内に配置された該電機子巻線を冷媒により冷却するキャンド・リニアモータ電機子において、

前記電機子は、平板の上下端をそれぞれ内側に凸状に折り曲げ成形してなる段差部および前記上下端にそれぞれ設けた段差部の間に形成された直線部を有する巻線固定枠と、

平板の上下端をそれぞれ外側に凸状に折り曲げ成形してなる段差部および前記上下端に設けた段差部の間に形成された直線部を有すキャンと、

前記巻線固定枠の直線部に保持された電機子巻線と、

前記キャンの段差部と前記巻線固定枠の段差部との間に保持されると共に額縁状に囲むように形成してなる筐体と、

前記キャンの直線部、前記巻線固定枠の直線部および前記筐体の間の空間に形成された冷媒通路と、

前記キャンの外側面に設けられた押さえ板と、

前記筐体の両側面の縁に周回するよう形成した溝に配置されたリングとを備え、

前記押え板、前記キャン、前記筐体および前記巻線固定枠を貫通するキャン固定用ボルトを介して、前記押え板、前記キャン、前記筐体および前記巻線固定枠とを結合して前記電機子を構成することを特徴とするキャンド・リニアモータ電機子。

6. 請求項4または5に記載の電機子と、前記電機子と磁気的空隙を介して対向配置されると共に交互に極性が異なる複数の永久磁石を隣り合わせて並べて配置した界磁ヨークとを備え、前記電機子と前記界磁ヨークの何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁ヨークと前記電機子を相対的に走行するようにしたことを特徴とするキャンド・リニアモータ。

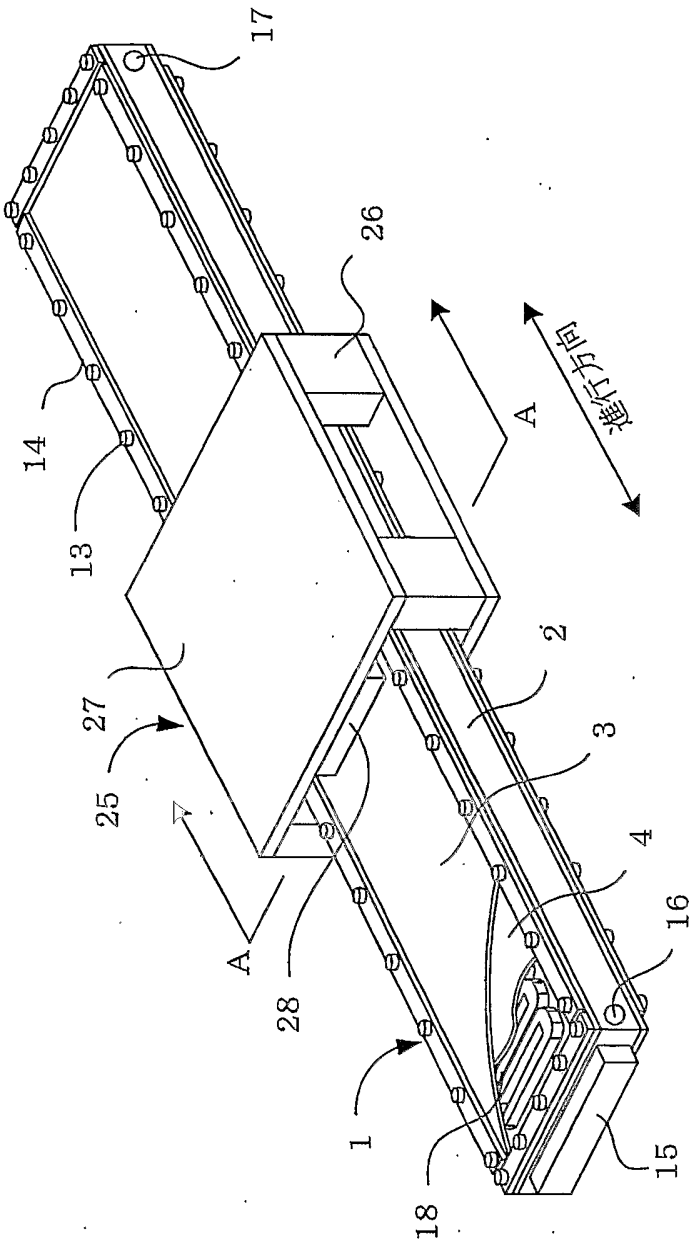


Fig. 1

2/11

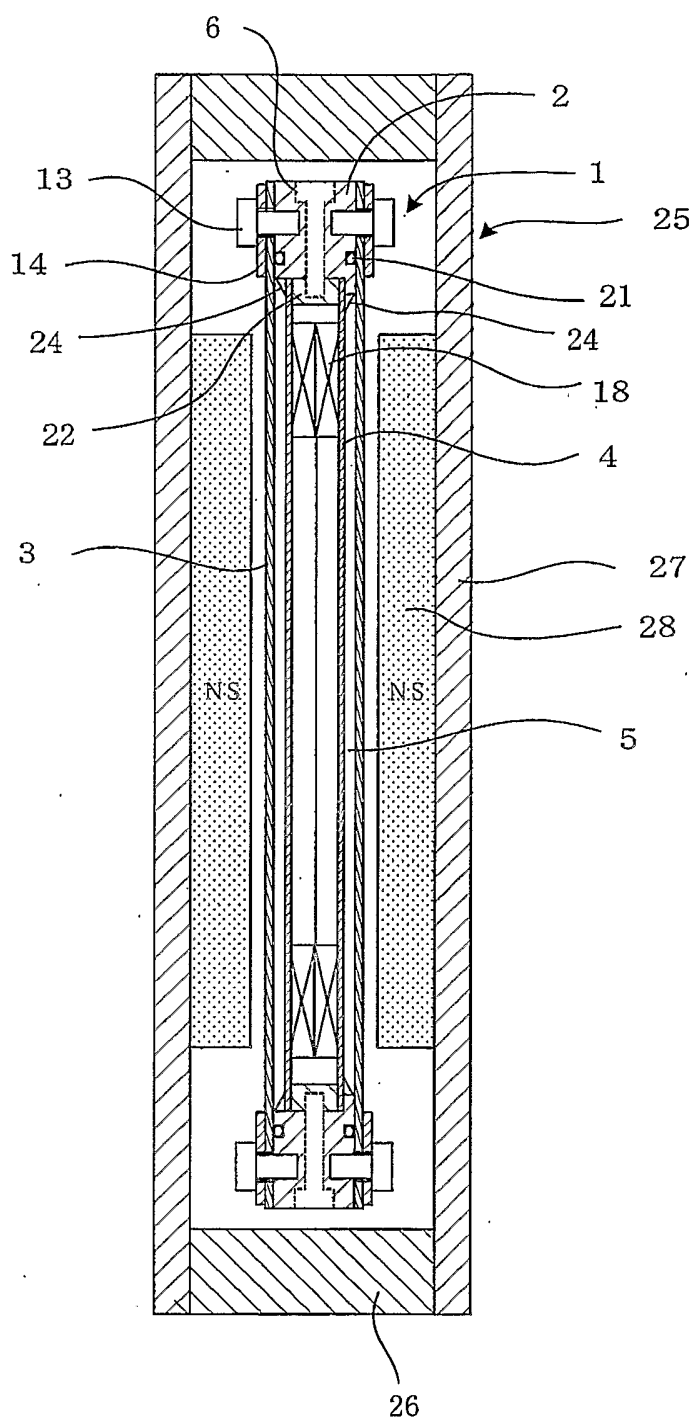


Fig.2

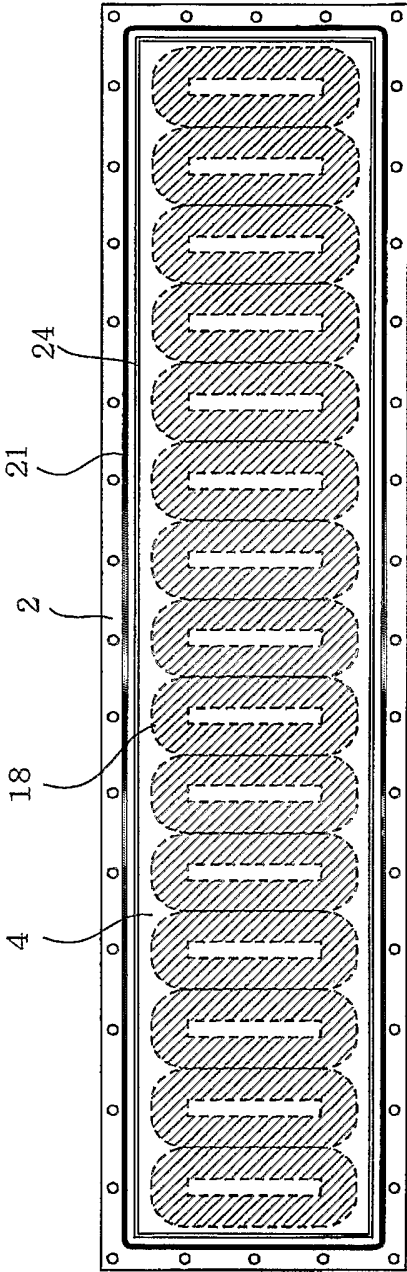


Fig. 3

4/11

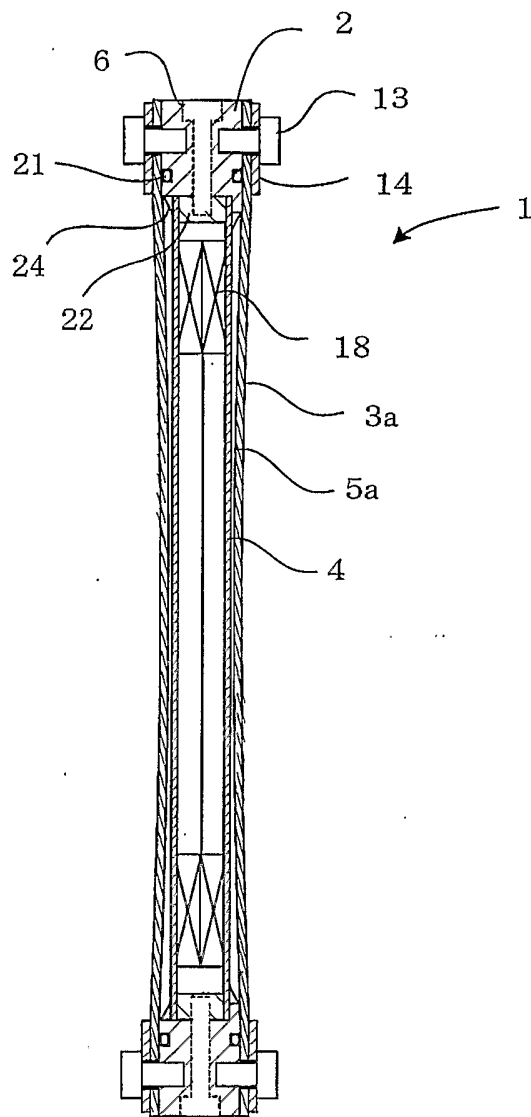


Fig.4

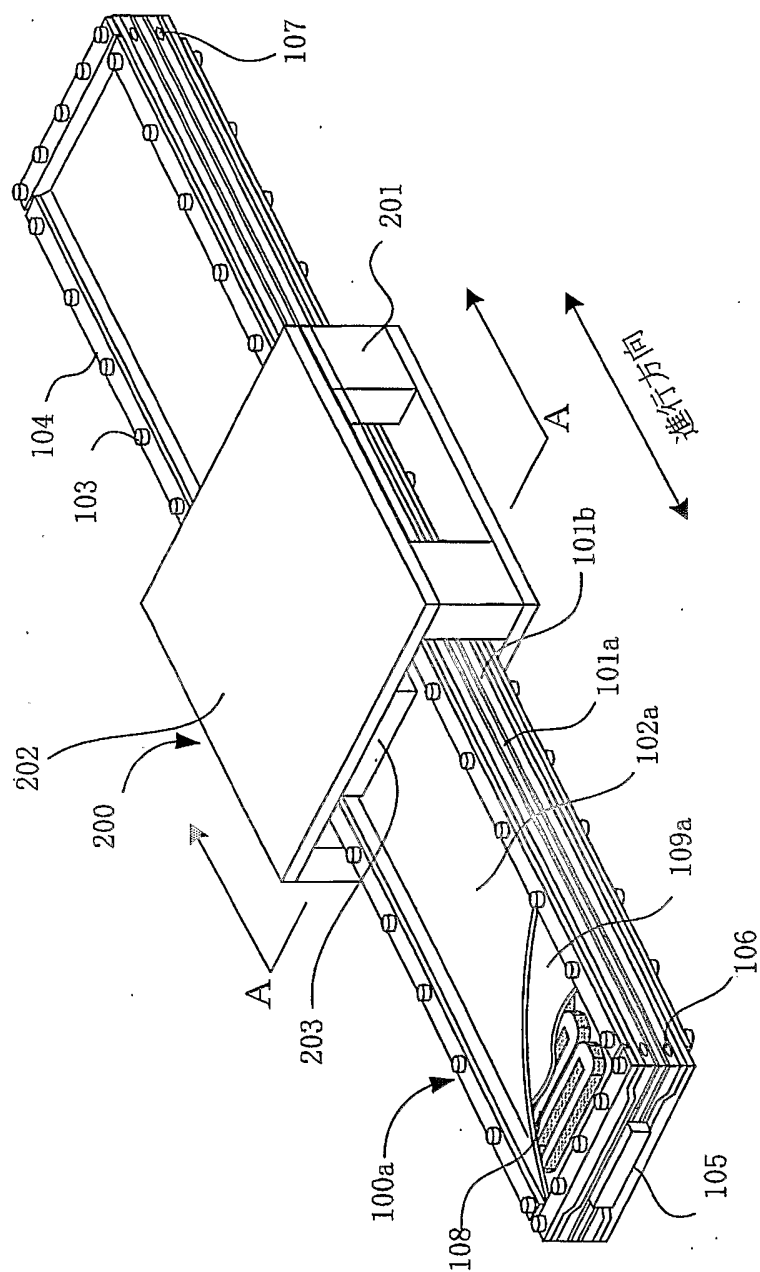


Fig.5

6/11

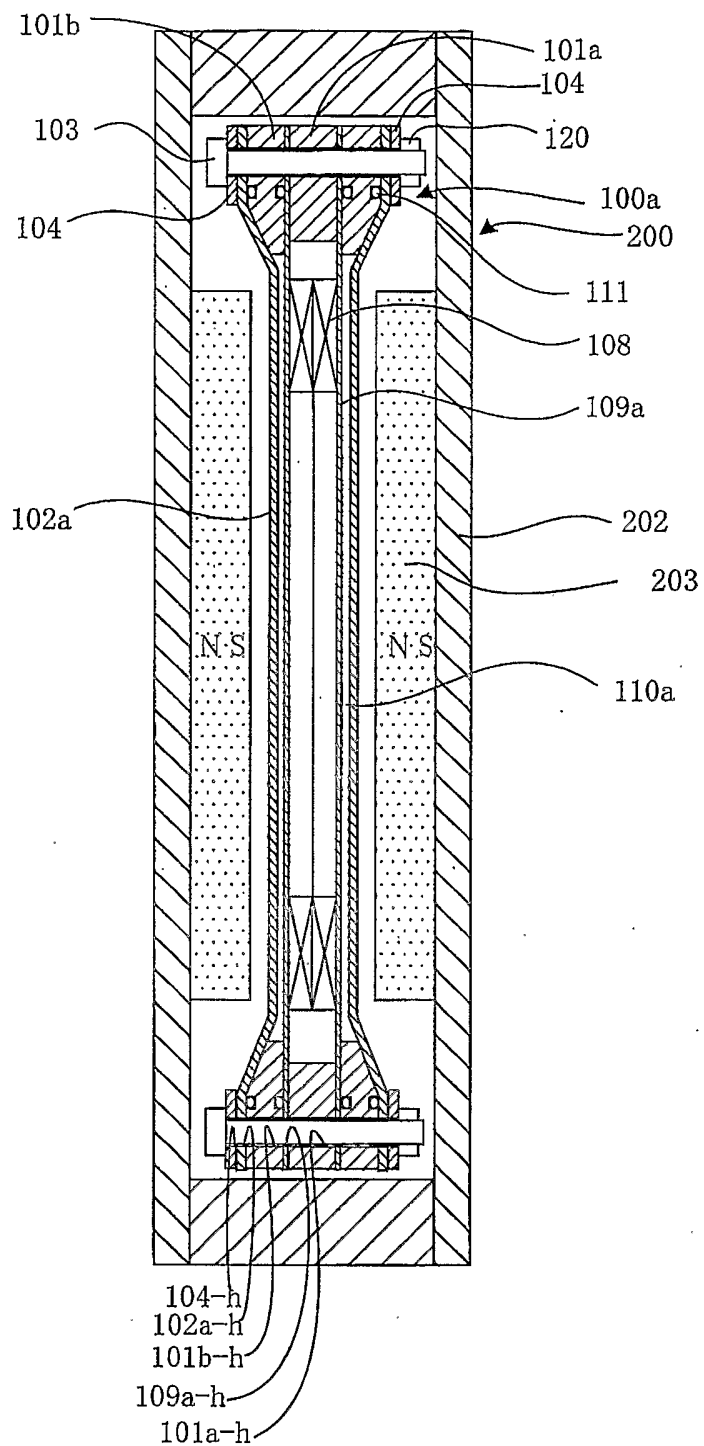


Fig.6

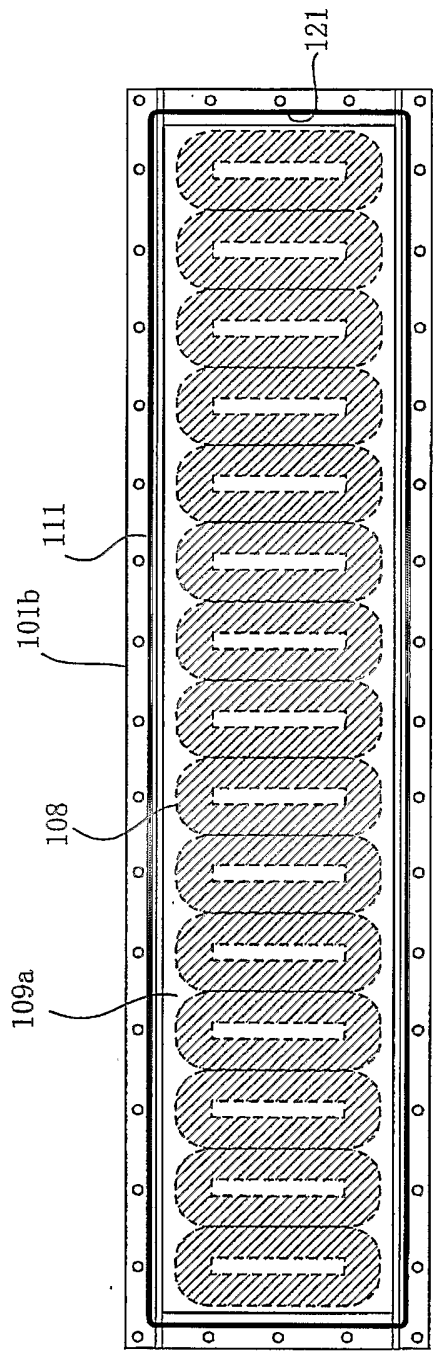


Fig. 7

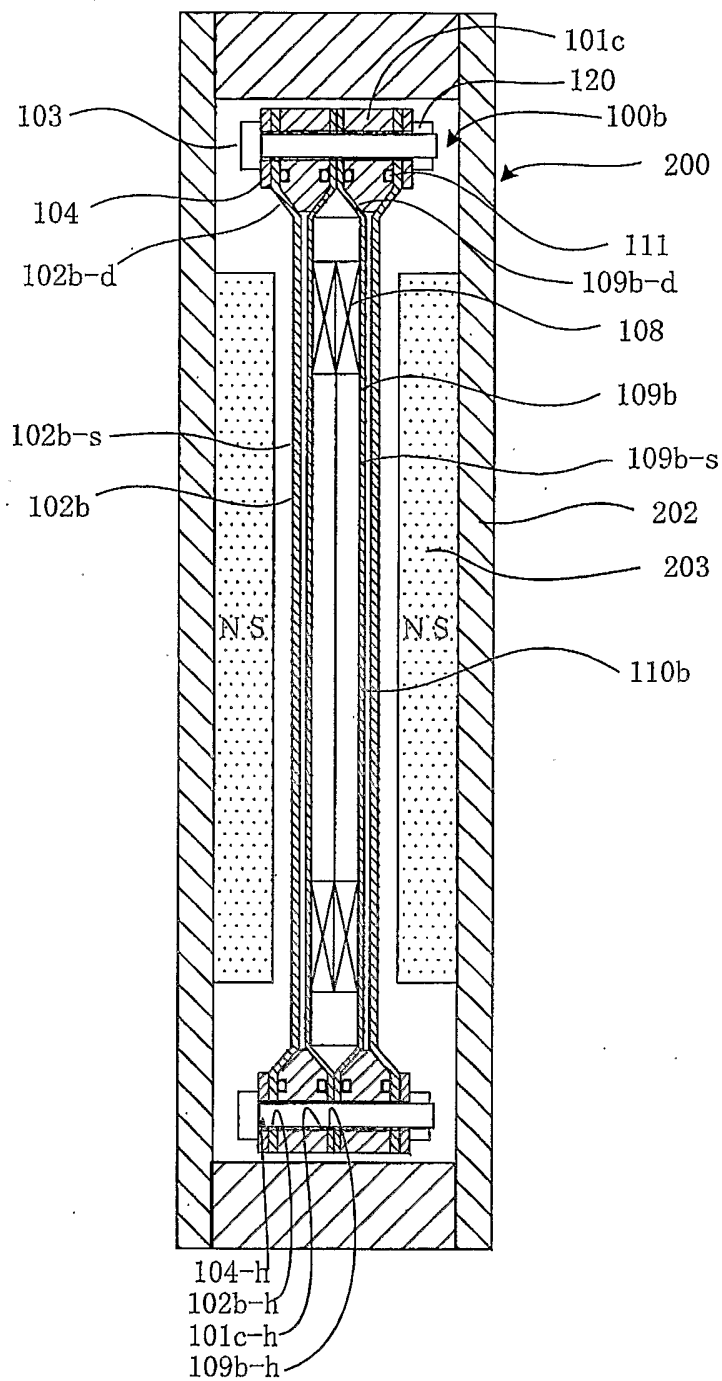


Fig.8

10/11

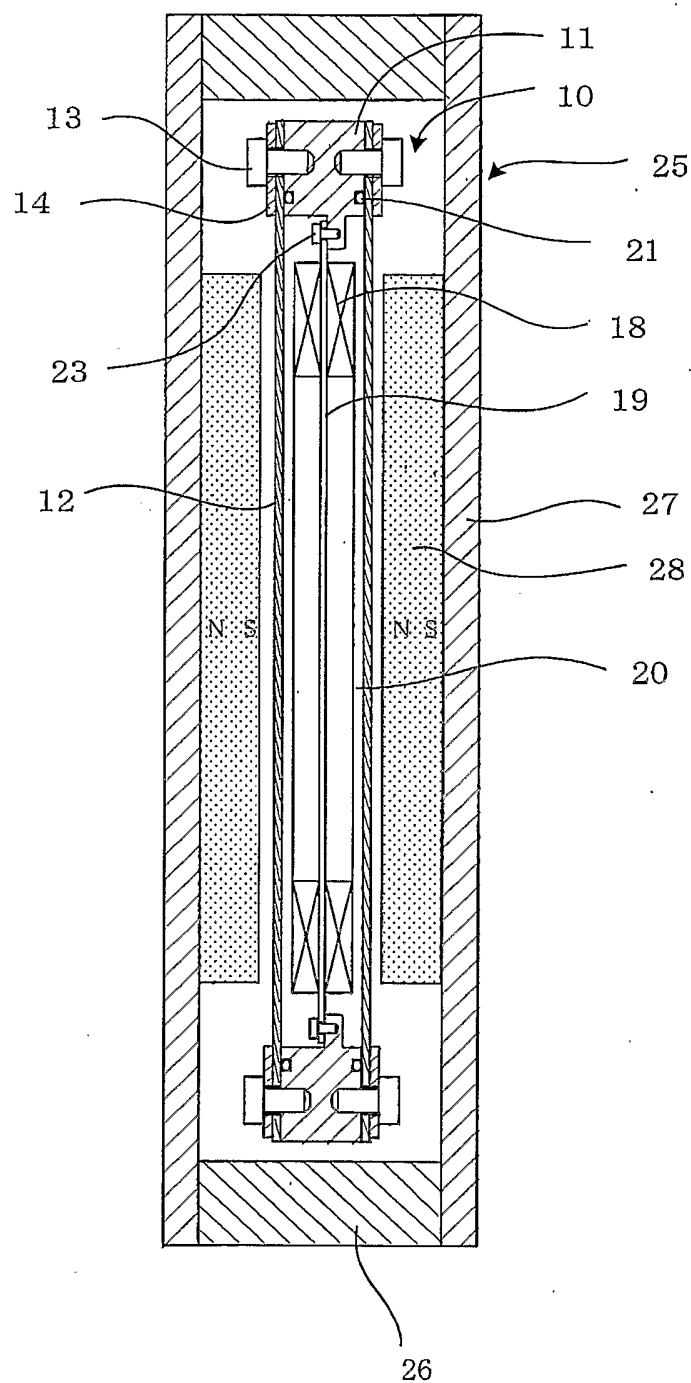


Fig.10

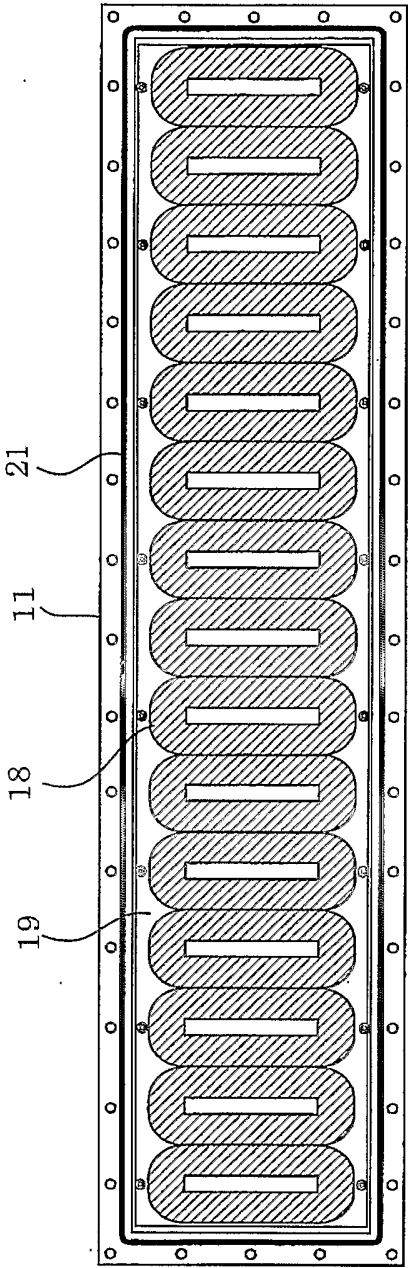


Fig.11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H02K41/02

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.⁷ H02K41/00-41/035

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-10618 A (Canon Inc.), 11 January, 2002 (11.01.02), Column 3, lines 35 to 45, column 5, line 42 to column 6, line 43 (Family: none)	1 2-6
Y	JP 2002-27730 A (Yaskawa Electric Corp.), 25 January, 2002 (25.01.02), Column 5, line 14 to column 6, line 6; column 6, line 39 to column 7, line 20 (Family: none)	2-6
A	JP 2001-25227 A (Canon Inc.), 26 January, 2001 (26.01.01), Column 3, lines 21 to 41 (Family: none)	1-6

☒ 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
05 August, 2004 (05.08.04)Date of mailing of the international search report
24 August, 2004 (24.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004929

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 11-75360 A (Yaskawa Electric Corp.), 16 March, 1999 (16.03.99), Column 2, lines 32 to 41 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H02K41/02

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. Cl⁷ H02K41/00-41/035

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 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004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
X	J P 2002-10618 A (キヤノン株式会社),	1
Y	11.01.2002, 第3欄第35-45行, 第5欄第42行- 第6欄第43行 (ファミリーなし)	2-6
Y	J P 2002-27730 A (株式会社安川電機),	2-6
	25.01.2002, 第5欄第14行-第6欄第6行, 第6欄第 39行-第7欄第20行 (ファミリーなし)	
A	J P 2001-25227 A (キヤノン株式会社),	1-6
	26.01.2001, 第3欄第21-41行 (ファミリーなし)	
A	J P 11-75360 A (株式会社安川電機),	1-6
	16.03.1999, 第2欄第32-41行 (ファミリーなし)	

☐ 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

05.08.2004

国際調査報告の発送日

24.8.2004

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)

牧 初

3 V

9064

電話番号 03-3581-1101 内線 3356