

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 2 日 (02.12.2004)

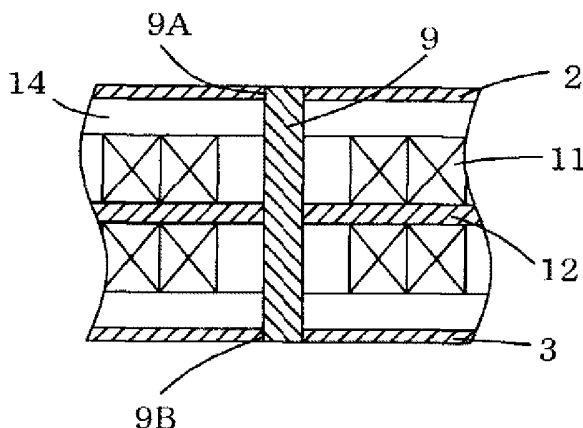
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/105219 A1

- (51) 国際特許分類: H02K 41/02 (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, 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.
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006446
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)
- (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2003-141389 2003 年 5 月 20 日 (20.05.2003) JP (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), ユーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, 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).
- (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): 青木 輝彦 (AOKI, Teruhiko) [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). 俞 建平 (YU, Jianping) [CN/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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 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。

(54) Title: LINEAR MOTOR ARMATURE AND LINEAR MOTOR USING THE SAME

(54) 発明の名称: リニアモータ電機子およびこれを用いたリニアモータ



(57) Abstract: A linear motor armature allowing the simplification of a motor structure and a reduction in size thereof while reducing the deformation of a substrate, a can, and a frame and a linear motor using the linear motor armature. The linear motor armature comprises an armature winding (11) fixed to both side faces of the substrate (12) and a sealing body formed of the can (2) and the frame (3) installed so as to cover the armature winding (11), and is cooled by refrigerant flowing around the armature winding (11). The armature winding (11) is fixedly adhered to the substrate (12), the substrate is installed in the frame (3), and a column (9) is disposed between the can (2) and the frame (3). Then, the can (2) is joined to the column (9) by welding, and the frame (3) is joined to the column (9) by welding.

(57) 要約: 基板、キャンおよびフレームの変形を低減しつつ、モータ構造の簡素化及び小型化を図ることができるリニアモータ電機子およびこれを用いたリニアモータを提供することを目的とする。基板 (12) の両側面に固定された電機子巻線 (11) と、電機子巻線 (11) を覆うように設けられたキャン (2) とフレーム (3) よりなる密封体を備え、電機子巻線 (11) の周囲に冷媒を流して冷却するようにしたリニアモータ電機子であって、基板 (12) に電機子巻線 (11) を接着固定し、それをフレーム (3) に組付けた後、キャン (2) とフレーム (3) の間に支柱 (9) を配設し、キャン (2) と支柱 (9)、フレーム (3) と支柱 (9) を夫々溶接により接合したものである。

明 細 書

リニアモータ電機子およびこれを用いたリニアモータ

技術分野

[0001] 本発明は低温度上昇を要求される、例えば半導体露光装置、液晶露光装置等
使用されるリニアモータ電機子およびこれを用いたリニアモータに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、例えば半導体露光装置、液晶露光装置などの高精度位置決め装置は、高
速化、高出力化が年々高まってきている。高精度位置決め装置の高性能化のため、
その構成部品であるリニアモータにおいては低温度上昇が要求される。このようなリ
ニアモータは、例えば図4のようになっている。以下、ステージ装置駆動用のボイスコ
イル型のものを例に上げて説明する。

図4は従来のリニアモータに共通な全体の外観を示す斜視図である。1は電機子、
2はキャン、3はフレーム、4は冷媒流出口、5は永久磁石、6はヨーク、7はベース、8
は界磁、10は冷媒流入口である。また、図5は第1従来技術を示す電機子の分解斜
視図である。11は電機子巻線、12は基板、13はねじである。

図4において、リニアモータは電機子1を可動子とし、界磁8を固定子として構成さ
れると共に、電機子1は図示しないリニアガイド、エアスライダもしくは滑り案内等によ
って支持され、可動子を矢印で示す進行方向に移動させるものとなっている。

具体的には、界磁8は平板状のヨーク6と、該ヨーク6上に交互に極性が異なるよう
に隣り合わせに複数個並べて配設した永久磁石5と、ヨーク6を組付けるベース7で
構成される。永久磁石5はヨーク6に対して接着により固定されると共に、後述する電
機子1の両側にギャップを介して配置される。

また、電機子1は、図5に示すように銅線を集中巻により成形してなる電機子巻線1
1と、電機子巻線11を配列し位置決め固定するための基板12と、基板12の四隅を
ネジ13で固定するためのフレーム3と、基板12の両側面に固定された電機子巻線1
1の外側を覆うようにフレーム3内で密封するためのキャン2で構成される。なお、キャン2は基本的に非磁性材料とされ、例えばステンレス、樹脂、セラミックスなどなどの

薄板で構成される。また、フレーム3はステンレスの鋳物で形成されると共に、中央部は電機子巻線11、基板12を収納するために必要な孔部3Aが穿設されており、孔部3Aのキャン2に対向する部分(底部)にはキャン2の厚みに相当する厚みが設けられている。そして、フレーム3の長手方向における両端の一方端に冷媒を流すための冷媒流入口10を、他方端に冷媒流出口4を各々備えている。キャン2はフレーム3との接合面を溶接によって接合することで、キャン2とフレーム3は密封体を構成する。それから、基板12はそれ自身の強度を要求されるため、ステンレスがよく使われている。

さらに、図6は図5の電機子の正面図、図7は図6のA-A線に沿う断面図を示しており、図において、14は冷媒通路を示している。

図6、図7に示すように、電機子巻線11の温度上昇を低減させるため、モータ内部に冷媒通路14を設けている。冷媒を冷媒流入口10から供給して冷媒流出口4より排出することにより、冷媒は電機子巻線11とキャン2の間にある冷媒通路14を流れる。

このように構成されたリニアモータは、可動子自身の位置にあった所定の電流を電機子巻線11に流すことにより、可動子が固定子の永久磁石5の作る磁界と作用し、可動子は推力を発生する。そして、銅損によって電機子巻線11が発熱して温度上昇する。温度上昇した電機子巻線11の発熱は冷媒により熱回収されるが、熱回収されない熱量がフレーム3の温度上昇となる。基板12の温度上昇値は、基板12が冷媒と接する部分が少ないため、電機子巻線11の温度上昇値とほぼ等しくなる。従ってフレーム3と基板12に温度差が生じる(例えば、特許文献1を参照)。

[0003] 次に、第2従来技術を説明する。

図8は第2従来技術を示す電機子の分解斜視図、図9は図8に示す電機子の正面図、図10は図9のA-A線に沿う断面図である。第2従来技術の構成要素が第1従来技術と同じものについては説明を省略し、異なる点のみを説明する。

すなわち、支柱18とキャン2の間、支柱18とフレーム3の間に冷媒漏洩防止のためのOリング17を挟み、キャン2、フレーム3および基板12の中心部に孔を設けて、基板12をキャン2、フレーム3側からサラネジ16で固定した点である。このような構成により、供給された冷媒の圧力によるキャン2、フレーム3の変形を低減させる構造となる。

っている、なお、リニアモータの動作については、第1従来技術と同じなので説明を省略する(例えば、特許文献2を参照)。

特許文献1:特開2001-25227号公報(明細書第2頁、図4)

特許文献2:特開2001-231246号公報(明細書第4頁、図2)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが従来技術では以下の問題があった。

(1)第1従来技術では、温度上昇した基板12の熱膨張量と、フレーム3の熱膨張量が異なるため、基板12に熱応力が発生し変形することがあった。

(2)第2従来技術では、Oリング17、サラネジ16を使用してキャン2、フレーム3の変形低減を図っていたため部品が多く構造も複雑である。また、Oリング17で封止するため封止面が必要であり、支柱18の径寸法にはある程度の面積が必要であるという制約があった。キャン2においてもネジ頭を沈めるだけの板厚が必要でありモータの小形化を妨げていた。

[0005] 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、基板、キャンおよびフレームの変形を低減しつつ、モータ構造の簡素化及び小型化を図ることができるリニアモータ電機子およびこれを用いたリニアモータを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、請求項1の発明は、基板の両側面に固定された電機子巻線と、前記電機子巻線を覆うように設けられたキャンとフレームよりなる密封体を備え、前記電機子巻線の周囲に冷媒を流して冷却するようにしたリニアモータ電機子であって、冷媒の圧力によるキャン並びにフレームの変形を低減できるように、互いに対向するキャンとフレームの間に支柱を設け、前記支柱を溶接により接合したものである。

請求項2の発明は、請求項1に記載のリニアモータ電機子において、前記基板の長手方向と垂直に少なくとも1本の溝を設けたものである。

請求項3の発明は、リニアモータに係るものであり、請求項1または2に記載のリニアモータ電機子と、当該電機子とギャップを介して互いに対向配置させた界磁とを備え

、前記界磁は、ヨークと、前記ヨーク上に交互に極性が異なるように隣り合わせに複数個並べて配置させた永久磁石とで構成され、前記電機子と前記界磁部の何れか一方を相対移動する可動子に、他方を固定子とするものである。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、以下の効果がある。

(1)第1実施例に係るリニアモータ電機子は、冷媒の圧力によるキャン並びにフレームの変形を低減できるように、互いに対向するキャンとフレームの間に支柱を設け、支柱を溶接により接合したため、従来技術に対してキャンおよびフレームの変形低減を損なうことなく、変形低減を維持することができる。また、従来技術で用いたOリング、サラネジが不要となるため、部品数の削減及び組立ての簡素化を図ることができる。また、従来技術のキャンに設けられたサラネジのネジ頭を沈めるための厚みが不要となるため、キャンの薄肉化を図ることができる。さらにサラネジによる締結を無くすことで、支柱の細小化が図れ、モータの小型化または高推力化を実現することができる。

(2)第2実施例に係るリニアモータ電機子は、基板の長手方向と垂直に溝を設けたため、基板は熱応力が発生しても、溝の部分が伸縮することにより熱応力を緩和でき、変形を低減させることができる。

発明を実施するための最良の形態

[0008] 以下、本発明の実施例を図に基づいて具体的に説明する。

実施例 1

[0009] 図1は本発明の第1実施例を示すリニアモータの電機子の正面図である。図2は図1のB-B線に沿う断面図である。本発明の構成要素が従来技術と同じものについては説明を省略し、異なる点のみを説明する。

すなわち、基板12に電機子巻線11を接着固定し、それをフレーム3に組付けた後、互いに対向するキャン2とフレーム3の間に支柱9を配設し、キャン2と支柱9、フレーム3と支柱9を夫々溶接により接合した点である。なおリニアモータの動作については、従来技術と同じなので説明を省略する。

第1実施例に係るリニアモータ電機子は、冷媒の圧力によるキャン2並びにフレーム

3の変形を低減できるように、互いに対向するキャン2とフレーム3の間に支柱9を設け、支柱9を溶接により接合したので、従来技術に対してキャン2およびフレーム3の変形低減を損なうことなく、変形低減を維持することができる。また、従来技術で用いたリング17、サラネジ16が不要となるため、部品数の削減及び組立ての簡素化を図ることができる。また、従来技術のキャン2に設けられたサラネジ16のネジ頭を沈めるための厚みが不要となるため、キャン2の薄肉化を図ることができる。さらにサラネジによる締結を無くすことで、支柱9の細小化が図れ、モータの小型化または高推力化を実現することができる。

実施例 2

[0010] 図3は本発明の第2実施例を示すリニアモータの電機子に用いられる基板の正面図である。

図において、基板12の長手方向と垂直に2本の溝2Aを設けた点である。

このように第2実施例は、基板12の長手方向と垂直に溝12Aを設けたので、基板12は熱応力が発生しても、溝12Aの部分が伸縮することにより熱応力を緩和でき、変形を低減させることができる。

産業上の利用可能性

[0011] 本発明は例えば半導体露光装置、液晶露光装置等を使用されるリニアモータ電機子およびこれを用いたリニアモータに適用して、特に低温度上昇を要求されるキャンド・リニアモータを提供する分野に有用である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施例を示すリニアモータの電機子の正面図である。

[図2]図1のB-B線に沿う断面図

[図3]本発明の第2実施例を示すリニアモータの電機子に用いられる基板の正面図

[図4]従来のリニアモータに共通な全体の外観を示す斜視図

[図5]第1従来技術を示す電機子の分解斜視図

[図6]図5に示す電機子の正面図

[図7]図6のA-A線に沿う断面図

[図8]第2従来技術を示す電機子の分解斜視図

[図9]図8に示す電機子の正面図

[図10]図9のA-A線に沿う断面図

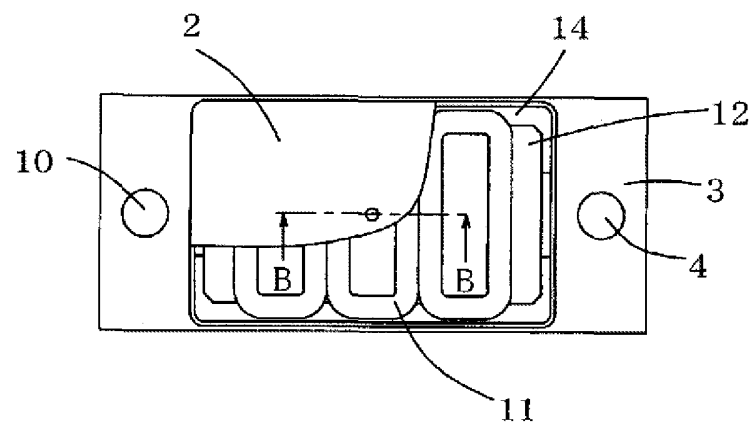
符号の説明

- [0013] 1 電機子
2 キャン
2A 溝
3 フレーム
3A 孔部
4 冷媒流出口
5 永久磁石
6 ヨーク
7 ベース
8 界磁
9 支柱
9A、9B 接合面
10 冷媒流入口
11 電機子巻線
12 基板
13 ネジ
14 冷媒通路
16 サラネジ
17 Oリング
18 支柱

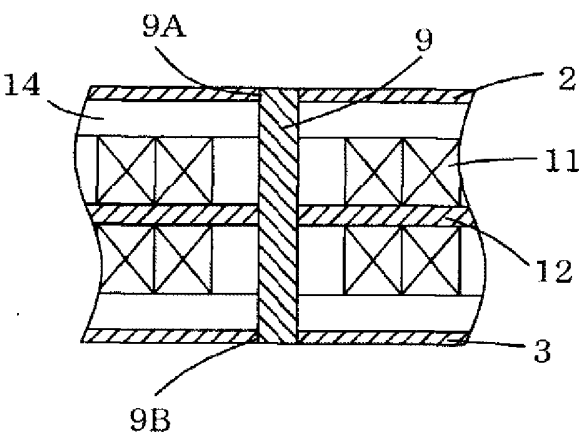
請求の範囲

- [1] 基板の両側面に固定された電機子巻線と、前記電機子巻線を覆うように設けられたキャンとフレームよりなる密封体を備え、前記電機子巻線の周囲に冷媒を流して冷却するようにしたリニアモータ電機子であって、
- 冷媒の圧力によるキャン並びにフレームの変形を低減できるように、互いに対向するキャンとフレームの間に支柱を設け、前記支柱を溶接により接合したことを特徴とするリニアモータ電機子。
- [2] 前記基板の長手方向と垂直に少なくとも1本の溝を設けたことを特徴とする請求項1に記載のリニアモータ電機子。
- [3] 請求項1または2に記載のリニアモータ電機子と、当該電機子とギャップを介して互いに対向配置させた界磁とを備え、前記界磁は、ヨークと、前記ヨーク上に交互に極性が異なるように隣り合わせに複数個並べて配置させた永久磁石とで構成され、前記電機子と前記界磁部の何れか一方を相対移動する可動子に、他方を固定子とすることを特徴とするリニアモータ。

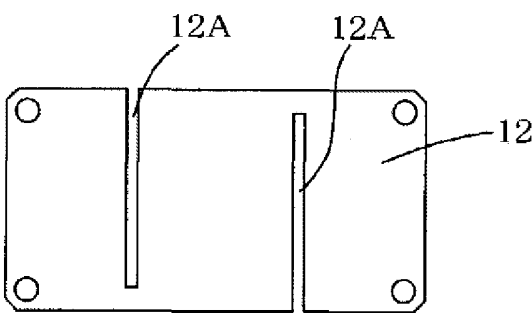
[図1]



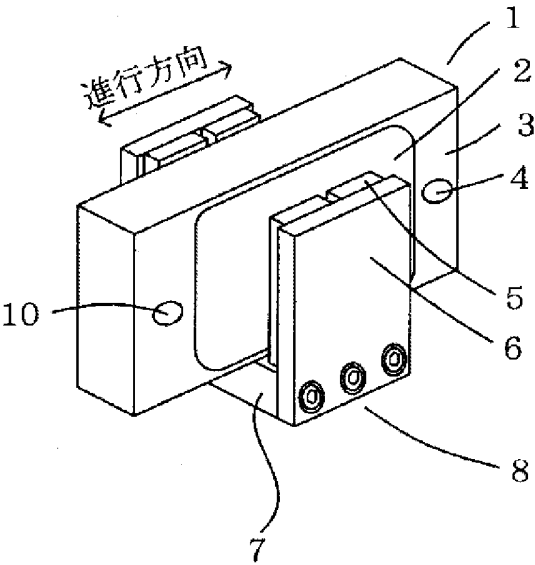
[図2]



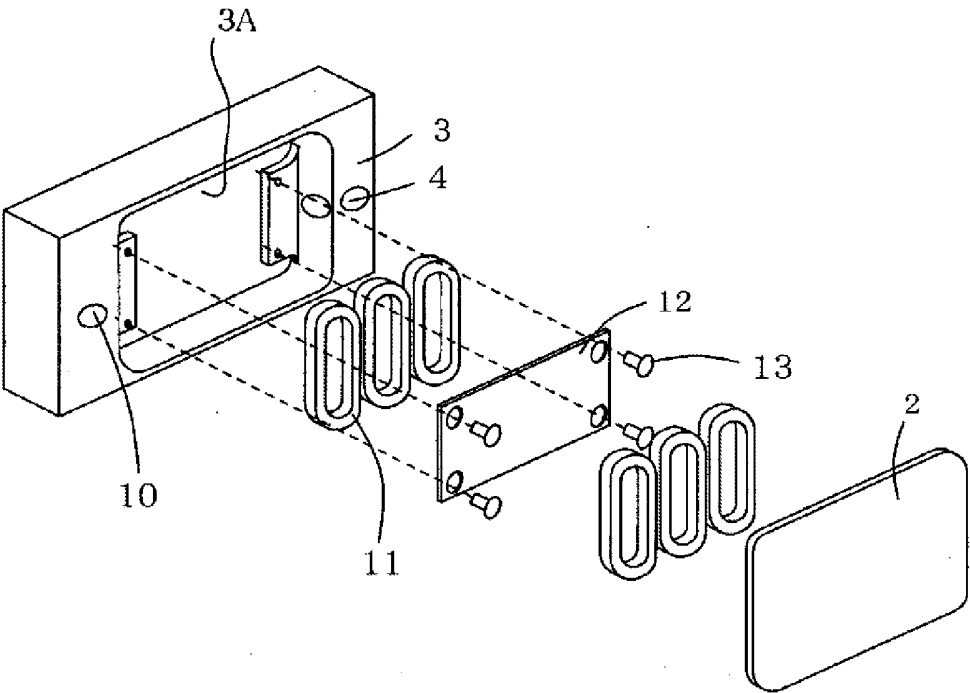
[図3]



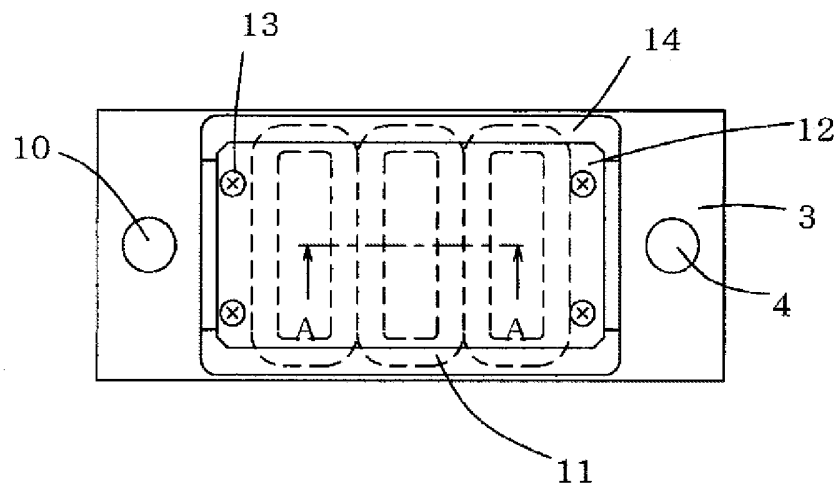
[図4]



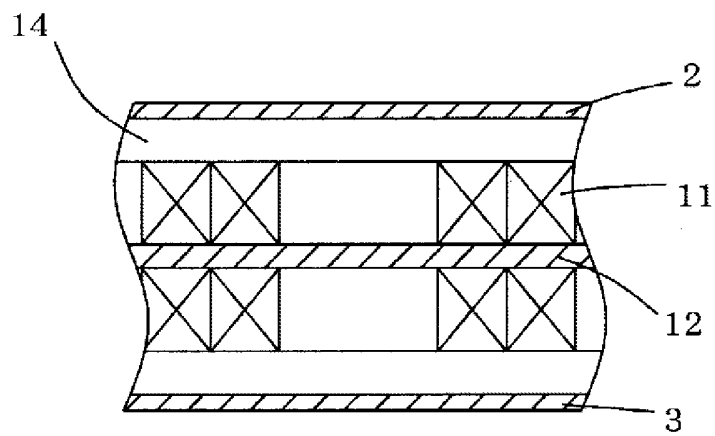
[図5]



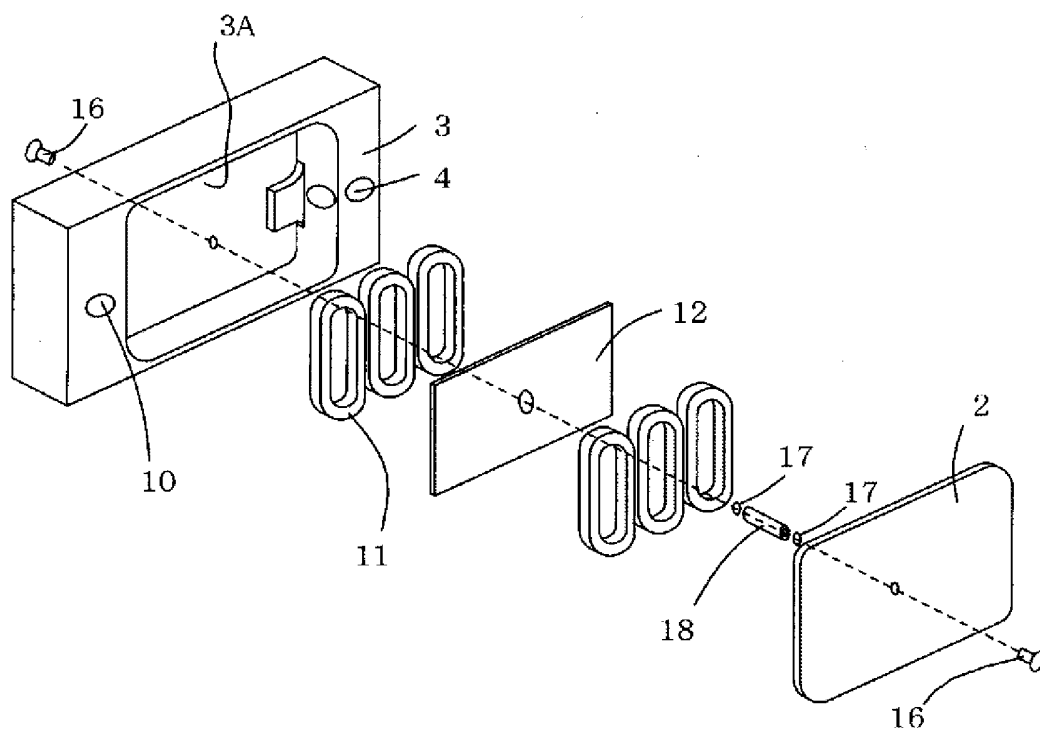
[図6]



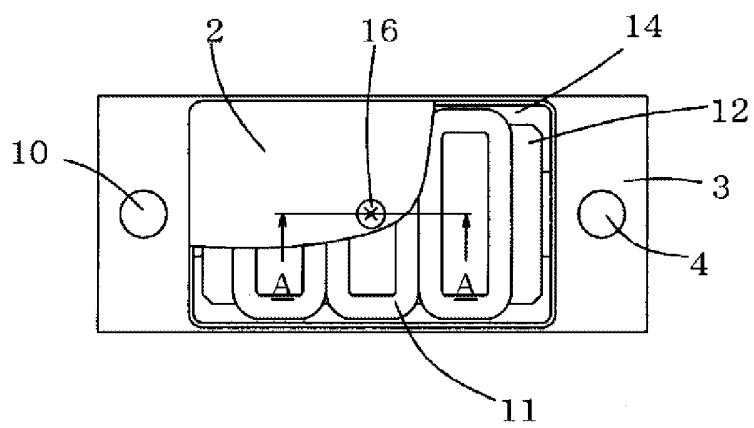
[図7]



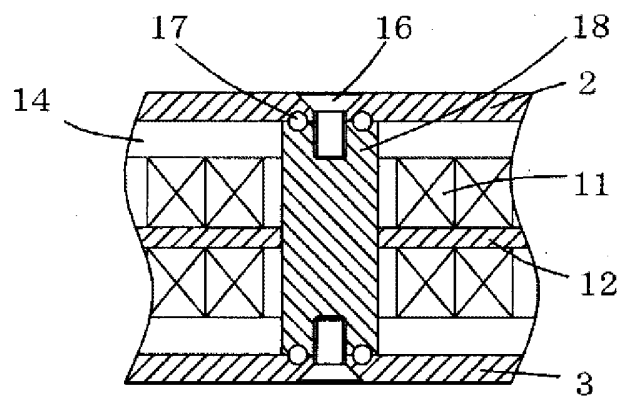
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006446

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ 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.Cl⁷ 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.
Y	JP 2001-231246 A (Yaskawa Electric Corp.), 24 August, 2001 (24.08.01), Column 5, lines 27 to 35; column 6, lines 34 to 38 (Family: none)	1, 3
Y	JP 2002-272087 A (Nikon Corp.), 20 September, 2002 (20.09.02), Column 10, lines 11 to 19 & WO 02/075905 A1 & TW 556393 A	1, 3
A	JP 2002-27730 A (Yaskawa Electric Corp.), 25 January, 2002 (25.01.02), Column 5, lines 36 to 38 (Family: none)	1-3

☒ 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
06 August, 2004 (06.08.04)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/JP2004/006446

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 2000-175434 A (Nikon Corp.), 23 June, 2000 (24.06.00), Column 16, lines 42 to 50 & US 6555936 B1	1-3

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

国際調査で使用了電子データベース (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
Y	JP 2001-231246 A (株式会社安川電機), 24.08.2001, 第5欄第27-35行, 第6欄第34-38行 (ファミリーなし)	1, 3
Y	JP 2002-272087 A (株式会社ニコン), 20.09.2002, 第10欄第11-19行 &WO 02/075905 A1&TW 556393 A	1, 3
A	JP 2002-27730 A (株式会社安川電機), 25.01.2002, 第5欄第36-38行 (ファミリーなし)	1-3

☒ 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

06.08.2004

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/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)

牧 初

3V

9064

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

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 2000-175434 A (株式会社ニコン) , 23. 06. 2000, 第16欄第42-50行 &US 6555936 B1	1-3