



- (51) 国際特許分類 :
F16C 29/04 (2006.01) H02K 41/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/064404
- (22) 国際出願日 : 2011 年 6 月 23 日 (23.06.2011)
- (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 2010-156063 2010 年 7 月 8 日 (08.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立金属株式会社 (HITACHI METALS, LTD.)
[JP/JP]; 〒1058614 東京都港区芝浦一丁目2番1号 Tokyo (W). 株式会社エイエスケイ (ASK Limited) [JP/JP]; 〒101005 1 東京都千代田区神田神保町3-6-18 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 ;および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 武富 正喜 (TAKEDOMI, Seiki) [JP/JP]; 〒3702 115 群馬県高崎市吉井町多比良2977 NEOMAX エンジニアリング株式会社内 Gunma (JP). 赤嶺 功 (AKAMINE, Isao) [JP/JP]; 〒101005 1 東京都千代田

区神田神保町3-6-18 株式会社エイエスケイ内 Tokyo (JP). 遠藤 誠 (ENDO, Makoto) [JP/JP]; 〒3850021 長野県佐久市長土呂803 株式会社エイエスケイ内 Nagano (JP).

(74) 代理人 : 河野 登夫 (KOHNO, Takao); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

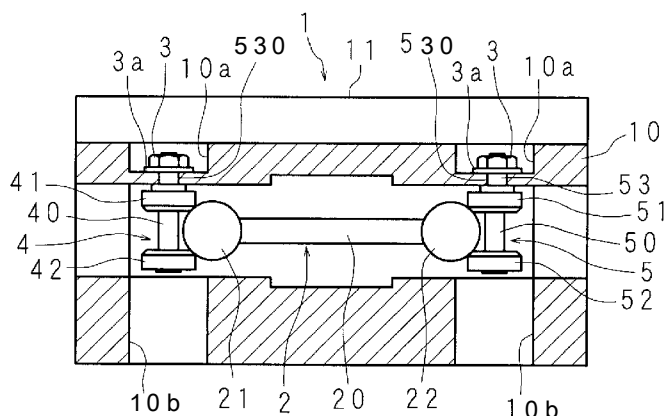
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: GUIDE MECHANISM AND LINEAR MOTOR

(54) 発明の名称 : 案内機構及びリニアモータ

[図4]



(57) ADStract: A guide mechanism and a linear motor which are compact. Guide members (4, 5) for guiding a mover (2) in the direction of movement thereof are provided to a stator (1) so as to respectively face guide bars (21, 22) which are provided to the side surfaces of the mover (2) extending in the longitudinal direction thereof. One end of a shaft section (40, 50) of the guide member (4, 5) is provided with two support rings (41, 42; 51, 52) fitted thereto at a spacing in such a manner that the two support rings (41, 42; 51, 52) face each other in the direction of the axis of the shaft section (40, 50) and can rotate individually. The support rings (41, 42; 51, 52) support, at tapered support surfaces thereof located at ends of opposing surfaces thereof, a side surface of the guide bar (21, 22), the side surface extending in the longitudinal direction of the guide bar (21, 22). The guide member (5) is provided, at one end of the shaft section (50) thereof, with an eccentric shaft section (53) extending in the axial direction and eccentric to the axis of the shaft section (50). The guide member (5) is affixed to the stator (1) by a nut (3) engaged with a screw thread section of the eccentric shaft section (53) with a flat washer (3a) provided therebetween, the flat washer (3a) being loosely fitted on the screw thread section.

(57) 要約:

[続葉有]



(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

－ 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、サイズを小さくすることが可能な案内機構及びリニアモータを提供する。可動子 2 を移動方向に案内する案内部材 4、5 が、可動子 2 の長手方向の側面に設けられた案内棒 21、22 夫々に向かって固定子 1 に設けてある。案内部材 4、5 夫々の軸部 40、50 の一端には、個別に回転自在に離隔挿嵌してあり、軸部 40、50 の軸方向へ向かい合う 2 つの支持輪 41、42 と、2 つの支持輪 51、52 とを備える。支持輪 41、42 及び支持輪 51、52 夫々は、向かい合う面の端部に設けられたテーパ状の支持面により、案内棒 21、22 の長手方向の側面を支持する。案内部材 5 には、軸部 50 の一端に軸方向に延び、軸部 50 の軸に対して偏心した偏心軸部 53 が設けられている。案内部材 5 は、偏心軸部 53 に設けられたネジ部に遊嵌する平座金 3a を介してネジ部に螺合するナット 3 により、固定子 1 に固定される。

明 細 書

発明の名称 : 案内機構及びリニアモータ

技術分野

[0001] 本発明は、小さくすることが可能となる案内機構及びリニアモータに関する。

背景技術

[0002] 近年、磁性体及びコイルからなる固定子と、長尺板上に磁石列が配置されてなり、当該固定子に移動自在に取り付けられた可動子とからなるリニアモータが提案されている。このようなリニアモータには、固定子に対して可動子を磁気的中立位置に保持して移動方向に案内する案内機構が設けられることがある。固定子に対して略直線状に移動する可動子を案内するために、可動子の側面に設けられ、可動子の移動方向に延びるガイドシャフト（案内棒）を支持する鼓型ローラ（支持輪）を設けた案内機構が使われることがある（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

[0003] 鼓型ローラは、ローラ面と棒部材の支持面との間に生じる差動すべりにより、大きな差動磨耗が発生することがある。また、鼓型ローラの差動磨耗を減少させるべく、鼓型ローラのローラ面とガイドシャフトとの接触点を多くした場合、各接触点における圧力が不均一となり、接触磨耗が顕著に現れることがある。特許文献 3 には、異なる軸部を有し、個別に回転可能な 2 つの平ローラでガイドシャフトを支持する案内機構が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1 : 国際公開第 2 0 0 7 — 1 1 6 5 0 7 号

特許文献 2 : 特開昭 6 2 — 1 7 4 2 3 号公報

特許文献 3 : 特開平 4 _ 9 0 1 7 2 号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来技術では、接触磨耗を少なくすることが可能であるものの、異なる軸部を有する2つの平口ローを備えることにより、案内機構が大きくなるという問題があった。

[0006] 本願は、斯かる事情に鑑みてなされたものである。その目的は、軸部に離隔挿嵌してあり、個別に回転可能な2つの支持輪を備えることにより、小さくすることが可能となる案内機構及び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

[0007] 本願に開示する案内機構は、固定部に対して矩形板状の可動部を長手方向に案内する案内機構において、前記可動部の長手方向に対して略平行に延びるよう前記可動部の長手方向の側面に設けてあり、前記長手方向と略垂直な断面が前記側面側から前記可動部の幅方向へ狭まる2つの案内棒と、前記固定部に設けられ、前記案内棒夫々を支持する2つの支持部群とを備え、該支持部群の支持部夫々は、前記可動部の板面に対して略垂直をなすよう前記案内棒側へ前記固定部に設けてある軸部と、個別に回転可能に前記軸部へ離隔挿嵌してあり、前記案内棒を支持する2つの支持輪とを備える。

[0008] 本願にあつては、可動部の両側面に可動部の移動方向に対して互いに略平行に延びる一対の案内棒が設けられる。固定部には、同一軸上に離間した2つの支持輪が、軸部が可動部に対して略垂直となるよう各案内棒に向かって突設されている。案内棒は、長手方向の側面が可動部の幅方向に狭まりながら突出し、突出面が2つの支持輪により支持される。可動部が移動する場合、案内棒を支持する2つの支持輪夫々が個別に回転して、可動部を案内する。

[0009] 本願に開示する案内機構は、一方の支持部群の支持部夫々は、該支持部の軸部の一端に設けられた偏心軸部と、該偏心軸部の先端側に設けられたネジ部とを備え、前記固定部は、前記偏心軸部が貫通して前記ネジ部が突出する貫通部を備え、該支持部は、前記貫通部から突出する前記ネジ部にナットが螺合して固定してあることを特徴とする。

[0010] 本願にあつては、可動部の両側面夫々に設けられた案内棒を支持する2つ

の支持部群のうち、一方の支持部群の支持部夫々に、取付位置を調整する調整機構が設けられている。調整機構は、支持部の軸部の一端に設けられた偏心軸部と、該偏心軸部の先端側に設けられたネジ部とからなる。調整機構を有する支持部は、固定部に設けられた貫通部を偏心軸部が貫通してネジ部が突出し、当該ネジ部にナットが螺合され固定部に固定される。螺合したナットと共に偏心軸部を回転させることにより、支持部の取付位置を可動部の幅方向に移動させ、取付位置が調整される。

[001 1] 本願に開示する案内機構は、前記2つの支持輪は、対向する側面に前記案内棒の側面を支持する支持面を備えることを特徴とする。

[001 2] 本願にあつては、2つの支持輪夫々の対向する側面が、可動部の幅方向に狭まりながら突出する案内棒の側面の突出面を支持する。

[001 3] 本願に開示する案内機構は、前記案内棒は、円柱であることを特徴とする。

[0014] 本願にあつては、可動部の両側面に円柱状の案内棒が設けられ、案内棒の円弧状断面を有する側面の突出面が支持輪により支持される。

[001 5] 本願に開示するリニアモータは、固定子に対して矩形板状の可動子が長手方向に移動するリニアモータにおいて、前記可動子の長手方向に対して略平行に延びるよう前記可動子の長手方向の側面に設けてあり、前記長手方向と略垂直な断面が前記側面側から前記可動子の幅方向へ狭まる2つの案内棒と、前記固定子に設けられ、前記案内棒夫々を支持する2つの支持部群とを備え、該支持部群の支持部夫々は、前記可動子の板面に対して略垂直をなすよう前記案内棒側へ前記固定子に設けてある軸部と、個別に回転可能に前記軸部へ離隔挿嵌してあり、前記案内棒を支持する2つの支持輪とを備える。

[001 6] 本願にあつては、リニアモータの可動子の両側面に、可動子の移動方向に対して互いに略平行に延びる一対の案内棒が設けられる。固定子には、同一軸上に離間した2つの支持輪が、軸部が可動子に対して略垂直となるよう各案内棒に向かって突設されている。案内棒は、長手方向の側面が可動子の幅方向に狭まりながら突出し、突出面が2つの支持輪により支持される。可動

子が移動する場合、案内棒を支持する2つの支持輪夫々が個別に回転して、可動子を案内する。

発明の効果

[001 7] 当該装置の一観点によれば、軸部に離隔挿嵌してあり、個別に回転可能な2つの支持輪を備えることにより、小さくすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[001 8] [図1] リニアモータの例を示す模式的上面図である。

[図2] リニアモータの例を示す模式的側面図である。

[図3] 図2のⅡⅠ-ⅡⅠ線における模式的断面図である。

[図4] 図2のⅣⅤ-ⅣⅤ線における模式的断面図である。

[図5] 案内部材を示す模式的構造断面図である。

[図6] 案内部材を示す模式的構造断面図である。

[図7A] 案内棒の製造方法及び取付け方法を説明するための説明図である。

[図7B] 案内棒の製造方法及び取付け方法を説明するための説明図である。

[図7C] 案内棒の製造方法及び取付け方法を説明するための説明図である。

[図7D] 案内棒の製造方法及び取付け方法を説明するための説明図である。

[図7E] 案内棒の製造方法及び取付け方法を説明するための説明図である。

[図8A] 案内棒の他の形状例を説明するための説明図である。

[図8B] 案内棒の他の形状例を説明するための説明図である。

[図9] リニアモータの他の例を示す模式的断面図である。

[図10] リニアモータの他の例を示す模式的断面図である。

発明を実施するための形態

実施の形態

[001 9] 実施の形態 1

以下、実施の形態を図面を参照して具体的に説明する。本願に係る案内機構は、例えばリニアモータに内蔵され、リニアモータの可動子を移動方向に案内する。また、例えばディスク装置の光ピックアップの移動機構に内蔵さ

れ、光ピックアップを移動方向に案内する。本願に係るリニアモータは、例えば、載置された物体を直線状に移動させる駆動ステージに内蔵され、ステージを移動させる駆動源として用いられる。本実施の形態では、案内機構を内蔵するリニアモータを例に挙げて説明する。

[0020] 図 1 及び図 2 は、リニアモータの例を示す模式的上面図及び模式的側面図である。リニアモータは、筒状の固定子 1 及び当該固定子 1 に挿通する可動子 2 を含む。可動子 2 は、長尺平板の磁石板 20 と、当該磁石板 20 の幅方向の側面夫々に設けられ、当該磁石板 20 の長手方向に延び、互いに略平行となる案内棒 21、22 を含む。案内棒 21、22 夫々は、長手方向に離隔配置された複数のネジ 23 により、磁石板 20 の長手方向の側面に固定されている。磁石板 20 には、幅方向の略中央に N 極及び S 極が固定子 1 の長手方向に交互に並ぶよう複数の永久磁石 20a、20a、…を配列させた磁石列を備える。永久磁石 20a、20a、…は、例えば Nd-Fe-B 系希土類磁石を用いるとよい。

[0021] また、永久磁石 20a、20a、…は、例えば特許第 4241900 号又は特許第 2859517 号に開示された製造方法で製造された希土類磁石を用いてもよい。特に特許第 4241900 号に開示された製造方法で製造された永久磁石は、高い飽和磁束密度及び保持力を有しており、本願に係る有鉄心タイプのリニアモータに適している。可動子 2 の磁石板 20 は、非磁性体が好ましく、例えば SUS303、アルミニウム及びセラミック等から形成するとよい。可動子 2 は、固定子 1 及び磁石板 20 の磁石列が発生する磁場間の相互作用により、固定子 1 の筒軸方向に沿って移動する。

[0022] 固定子 1 は、リニアモータの U 相、V 相及び W 相に各対応する 3 つの固定子ユニット 11 が非磁性体のスペーサ 10 を介して連結してなる。スペーサ 10 の底面には、案内棒 21、22 に向けて開口する 2 つの開口部 10b、10b を有する。スペーサ 10 には、後述の支持部としての案内部材 4 (図 4 参照) が、外側から一方の開口部 10b を通過して、磁石板 20 の板面に対して略垂直となるよう案内棒 21 に向かって突設してある。また、スペー

サ 10 には、支持部としての案内部材 5 が、外側から他方の開口部 10b を通過して、磁石板 20 の板面に対して略垂直となるよう案内棒 22 に向かつて突設してある。スペーサ 10 の上面には、略中央に位置する貫通部 530、530 を貫通して案内部材 4、5 夫々が突出する凹部 10a、10a を備える。

[0023] 案内部材 4、5 夫々は、凹部 10a に突出した一端に設けられたネジ部にナット 3 が螺合することにより、スペーサ 10 に固定されている。案内棒 21、22 夫々は、各スペーサ 10 に配置された案内部材 4、5 により、幅方向外側が案内支持され、可動子 2 は、磁気的中立位置に位置するよう案内される。ここで、磁気的中立位置とは、空隙間の永久磁石 20a、20a、… 夫々の上面の磁極及び下面の磁極が固定子 1 との間で生じる吸引力が略同一となる位置である。磁気的中立位置にある可動子 2 には、吸引力差による曲げ応力が発生しない。スペーサ 10 の両側面夫々には、案内部材 4、5 夫々に向けて開口する開口部 10c が設けられている。

[0024] 図 3 は、図 2 の II-I-II 線における模式的断面図である。固定子ユニット 11 は、磁性体からなり、可動子 2 の挿通方向に延びる H 字状断面の貫通孔を有する。固定子ユニット 11 の貫通孔は、磁石板 20 の永久磁石 20a、20a、… が設けられた幅方向略中央部が挿通する空隙を有する。固定子ユニット 11 は、磁石板 20 の幅方向略中央部の上面及び下面夫々に対面するコイル 11a、11b を備える。固定子ユニット 11、固定子ユニット 11 の貫通孔の空隙及びコイル 11a、11b は、磁気回路を形成する。

[0025] コイル 11a、11b は、通電された場合、磁石板 20 に対して略垂直に交差する磁場を発生する。磁気的中立位置は、一般にコイル 11a、11b の対面方向の中央に位置する。この場合、磁石板 20 は、コイル 11a、11b の対面方向の中央に位置することが好適であるが、これに限るものではない。磁石板 20 は、例えば磁気的中立位置となるコイル 11a、11b の対面方向の中央から磁石板 20 の板面に略垂直方向へ $\pm 0.1\text{ mm}$ 以内に位置していればよい。

[0026] 図4は、図2のIV-IV線における模式的断面図である。スペーサ10は、筒軸方向が固定子1の筒軸方向と略一致する筒状部材であり、磁石板20が挿通する。案内部材4は、案内棒21の軸方向に交差する軸部40と、当該軸部40の一端に個別に回転自在に離隔挿嵌してあり、軸部40の軸方向へ向かい合う一对の支持輪41、42とを含む。支持輪41、42は、向かい合う面の端部に設けられたテーパ状の支持面により、案内棒21の長手方向の側面を支持する。案内部材4は、軸部40の他端のネジ部に平座金3aを介してナット3が螺合し、スペーサ10に固定されている。

[0027] 案内部材5は、案内棒22の軸方向に交差する軸部50と、当該軸部50の一端に個別に回転自在に離隔挿嵌してあり、軸部50の軸方向に向かい合う一对の支持輪51、52とを含む。支持輪51、52は、向かい合う面の端部に設けられたテーパ状の支持面により、案内棒22の長手方向の側面を支持する。案内部材5には、軸部50の一端に軸部50の軸方向に延び、軸部50の軸に対して偏心した偏心軸部53が設けられている。案内部材5は、偏心軸部53に設けられたネジ部に遊嵌する平座金3aを介して、ネジ部に螺合するナット3によりスペーサ10に固定されている。偏心軸部53のネジ部に螺合したナット3を回転させた場合、偏心軸部53が回転し、軸部50が磁石板20の幅方向に変位する。これにより、案内部材5の取付位置を磁石板20の幅方向に調整することが可能となる。

[0028] 図5は、案内部材4を示す模式的構造断面図である。図中2点鎖線は、案内部材4により支持される案内棒21を示す。軸部40は、支持輪41、42の回転軸であり、一端に嵌め込まれた支持輪42を回転自在に挟持する支持壁を有する。また、軸部40は、支持輪42から間隙を有して嵌め込まれた支持輪41を挟持する支持壁を有する。軸部40の他端には、ナット3が螺合するネジ溝40aを備える。また、軸部40には、支持輪41、42間を離隔させるための円筒部40aが嵌め込まれている。支持輪41、42夫々の内周面及び軸部40の外周面間には、鋼球41b、42bが介挿されており、支持輪41、42夫々は個別に回転可能にしてある。支持輪41、4

2 夫々の向かい合う側面の端部に設けられたテーパ状の支持面 4 1 a、4 2 a は、案内棒 2 1 の側面を支持する。

[0029] ここで、支持輪 4 1、4 2 の対向する側面の中央に位置する軸部 4 0 の中心軸上の点 P 1 と、支持面 4 1 a、4 2 a 夫々の接線とがなす角度を接触角度 θ_a とする。接触角度 θ_a は、案内棒 2 1 の半径、支持輪 4 1、4 2 の半径及び支持輪 4 1、4 2 間の距離等に応じて、接線方向の略中央が案内棒 2 1 の側面と接するよう予め決定される。そして、決定した接触角度 θ_a を有するよう支持面 4 1 a、4 2 a を、支持輪 4 1、4 2 夫々に形成するとよい。これにより、支持面 4 1 a、4 2 a と、案内棒 2 1 の側面との摺動すべりを抑制し、摺動磨耗を低減することが可能となる。接触角度 θ_a は、例えば $67^\circ \sim 70^\circ$ とするとよい。

[0030] 図 6 は、案内材 5 を示す模式的構造断面図である。図中 2 点鎖線は、案内材 5 により支持される案内棒 2 2 を示す。軸部 5 0 は、支持輪 5 1、5 2 の回転軸であり、一端に嵌め込まれた支持輪 5 2 を回転自在に挟持する支持壁を有する。また、軸部 5 0 は、支持輪 5 1 から間隙を有して嵌め込まれた支持輪 5 2 を挟持する支持壁を有する。軸部 5 0 の他端には、軸部 5 0 の中心軸 L 5 0 に対して Δx 偏心した中心軸 L 5 3 を有する偏心軸部 5 3 が設けられている。偏心軸部 5 3 の先端側には、ナット 3 が螺合するネジ溝 5 3 a が設けられている。また、軸部 5 0 には、支持輪 5 1、5 2 間を離隔させるための円筒部 5 0 a が嵌め込まれている。支持輪 5 1、5 2 夫々の内周面及び軸部 5 0 の外周面間には、鋼球 5 1 b 及び 5 2 b が介挿されており、支持輪 5 1、5 2 夫々は個別に回転可能にしてある。支持輪 5 1、5 2 夫々の向かい合う側面の端部に設けられたテーパ状の支持面 5 1 a、5 2 a は、案内棒 2 2 の側面を支持する。

[0031] ここで、支持輪 5 1、5 2 の対向する側面の中央に位置する軸部 5 0 の中心軸上の点 P 2 と、支持面 5 1 a、5 2 a 夫々の接線とがなす角度を接触角度 θ_b とする。接触角度 θ_b は、案内棒 2 2 の半径、支持輪 5 1、5 2 の半径及び支持輪 5 1、5 2 間の距離等に応じて、接線方向の略中央が案内棒 2

2 の側面と接するよう予め決定される。そして、決定した接触角度 θb を有するよう支持面 5 1 a、5 2 a を、支持輪 5 1、5 2 夫々に形成するとよい。これにより、支持面 5 1 a、5 2 a と、案内棒 2 2 の側面との摺動すべりを抑制し、摺動磨耗を低減することが可能となる。接触角度 θb は、例えば $67^{\circ} \sim 70^{\circ}$ とするとよい。

[0032] 図 7 A ~ E は、案内棒 2 1 の製造方法及び取付け方法を説明するための説明図である。図 7 A ~ 図 7 E 夫々は、案内棒 2 1 の製造及び取付けにおける各工程を示す。図 7 A に示す如く鉄製の円柱 2 1 0 の表面に、浸炭焼入れ又は高周波焼入れにより、硬化層 2 1 0 a が形成される。硬化層 2 1 0 a の厚さ、すなわち焼入れ深さは、例えば $0.4 \sim 0.5 \text{ mm}$ である。また、硬化層 2 1 0 a の硬度は、例えば HRC 50 ~ 60 である。次に焼入れが施された円柱 2 1 0 の長手方向の側面が切削されて、円柱 2 1 0 の軸方向に延び、硬化層 2 1 0 a を有しない切削面 2 1 1 が形成される (図 7 B 参照)。

[0033] 切削面 2 1 1 に対して略垂直に切削面 2 1 1 の反対側から貫通孔 2 1 2 が、ドリル及びエンドミル等の工具を用いて円柱 2 1 0 の長手方向の側面に穿たれる (図 7 C 参照)。図 7 C 中の白抜矢印は、貫通孔 2 1 2 を穿つ方向を示す。貫通孔 2 1 2 を穿つ工具は、切削面 2 1 1 から突出する場合、切削面 2 1 1 に硬化層 2 1 0 a がいないため、工具の先端にチッピングが発生する虞を低減することが可能となる。また、切削面 2 1 1 には硬化層 2 1 0 a がいないため、工具の貫通出口となる切削面 2 1 1 の貫通孔 2 1 2 の開口部周辺に生じる力工りを容易に除去することが可能となる。

[0034] 次に貫通孔 2 1 2 よりも径の長い側面開口部 2 1 3 がエンドミル等の工具を用いて形成される (図 7 D 参照)。以上により、案内棒 2 1 が円柱 2 1 0 から製造される。案内棒 2 1 は、側面開口部 2 1 3 及び貫通孔 2 1 2 に差し込まれたネジ 2 3 が磁石板 2 0 に設けられたネジ孔 2 0 b に螺合することにより、磁石板 2 0 の側面に取り付けられる (図 7 E 参照)。また、案内棒 2 2 も同様に鉄製の円柱から製造され、磁石板 2 0 の側面に取り付けられる。

[0035] 図 8 A 及び B は、案内棒 2 1 の他の形状例を説明するための説明図である

。図 8 A 及び図 8 B 夫々は、案内棒 2 1 の異なる他の形状例を、支持輪 4 1、4 2 及び軸部 4 0 と共に示す。案内棒 2 1、2 2 は、円状の断面を有する円柱である場合を示したが、これに限るものではない。案内棒 2 1、2 2 は、可動子 2 の幅方向に延びる線に対して対称形状であり、かつ可動子 2 の幅方向に窄まる長手方向に略垂直な断面を有していればよい。図 8 A に示す例では、案内棒 2 1 は、可動子 2 の幅方向に窄まる 8 角形の断面を有する。図 8 B に示す例では、案内棒 2 1 は、可動子 2 の幅方向に 2 次曲線状に狭まる断面を有する。

[0036] 本実施の形態では、可動子が筒状の固定子に挿通してあるリニアモータを例に挙げて説明したが、これに限るものではない。可動子に設けられた案内棒を固定子に設けられた案内材が支持することにより、可動子が固定子に取り付けられたリニアモータであってもよい。このようなリニアモータの例を次に説明する。

[0037] 図 9 は、リニアモータの他の例を示す模式的断面図である。リニアモータは、板状の固定子 6 と、固定子 6 に移動自在に取り付けられており略 U 字状断面を有する可動子 7 とからなる。可動子 7 は、矩形状の底面を有し、両側面外側には、当該底面の長手方向に延びる案内棒 7 1、7 2 が設けられている。固定子 6 は、案内棒 7 1 が延びる方向に沿って配された複数の凹部 6 0 a と、案内棒 7 2 が延びる方向に沿って配された複数の凹部 6 0 b とを上面に備える。各凹部 6 0 a 及び各凹部 6 0 b 夫々は、底面の略中央に案内棒 7 1、7 2 に向かって貫通する貫通部 5 3 0、5 3 0 を有する。固定子 6 の下面には、各凹部 6 0 a 及び各凹部 6 0 b の貫通部 5 3 0、5 3 0 を貫通し、案内棒 7 1、7 2 夫々に向かって略垂直に案内材 4、5 が突設してある。

[0038] 固定子 6 の下面から突設する案内材 4、5 により、案内棒 7 1、7 2 が案内支持される。可動子 7 の底面内側には、略 U 字断面を有し、両側面が底面に対して略平行に配置してあるヨーク 7 3 が設けられている。また、固定子 6 の下面には、略 L 字状断面を有し、固定子 6 の移動方向に延びるコイル部 6 0 を備える。コイル部 6 0 は、複数のコイルが固定子 6 の長手方向に配

設された矩形板状のコイル板と、当該コイル板の長手方向の一端に略垂直に設けられた支持板とを含む。固定子6のコイル板は、固定子6の下面に略平行であり、コイルに通電された場合、コイル板の板面に略垂直に交差する磁場を発生する。

[0039] コイル部60は、支持板が固定子6の下面に取り付けられて、固定子6の下面に固定されている。また、コイル部60のコイル板は、ヨーク73の両側面間の略中央にヨークの両側面と略平行になるよう配置される。ヨーク73は、両側面内側にヨーク73の長手方向に配列された複数の永久磁石からなる磁石列73a、73bを備える。磁石列73a、73bは、コイル部60のコイル板の上面及び下面夫々に空隙を有して対面する。可動子7は、案内材4、5により案内支持され、磁石列73a、73b及びコイル部60のコイル板が発生する磁場間の相互作用により、固定子6に対して移動する。尚、固定子6及び可動子7を含むリニアモータを例に挙げて説明したが、これに限るものではない。例えば、可動子7を固定し、固定子として機能させ、固定子6を移動自在にし、可動子として機能させてもよい。次に、可動子が固定子に取り付けられたリニアモータの他の例を説明する。

[0040] 図10は、リニアモータの他の例を示す模式的断面図である。リニアモータは、板状の固定子8と、固定子8に移動自在に取り付けられた矩形板状の可動子9とを含む。可動子9には、長手方向に延び、幅方向に互いに対向する矩形板状のヨーク93、93が上面に突設してある。ヨーク93、93の可動子9の幅方向外側の板面夫々には、可動子9の長手方向に延びる案内棒91、92が設けられている。固定子8は、案内棒91が延びる方向に沿って配された複数の凹部80aと、案内棒92が延びる方向に沿って配された複数の凹部80bとを上面に備える。

[0041] 各凹部80a及び各凹部80b夫々は、底面の略中央に案内棒91、92に向かって貫通する貫通部530、530を有する。固定子8の下面には、各凹部80a及び各凹部80bの貫通部530、530を貫通し、案内棒91、92夫々に向かって略垂直に案内材4、5が突設してある。固定子8

の下面から突設する案内部材４、５により、案内棒９１、９２が案内支持される。また、固定子８の下面には、可動子９の移動方向に延びる有鉄心コイル８０を備える。有鉄心コイル８０は、コイルに通電された場合、ヨーク９３、９３の板面に略垂直に交差する磁場を発生する。

[0042] ヨーク９３、９３は、有鉄心コイル８０に空隙を有して対面し、長手方向に配列された複数の永久磁石からなる磁石列９３ａ、９３ｂを対向する面に備える。可動子９は、案内部材４、５により案内支持され、磁石列９３ａ、９３ｂ及び有鉄心コイル８０が発生する磁場間の相互作用により、固定子８に対して移動する。尚、可動子９および固定子８を含むリニアモータを例に挙げて説明したが、これに限るものではない。例えば、可動子９を固定して固定子として機能させ、固定子８を移動自在にして可動子として機能させてもよい。

[0043] 本実施の形態では、個別に回転可能な２つの支持輪４１、４２及び２つの支持輪５１、５２夫々が、案内棒を支持するため、接触摩擦を低減することが可能となる。また、２つの支持輪４１、４２と、２つの支持輪５１、５２夫々が、一つの軸部４０及び一つの軸部５０に離隔挿嵌することにより、案内機構を小さくすることが可能となる。

符号の説明

[0044] １、６、８ 固定子
１０ スペーサ
１０ａ、６０ａ、６０ｂ、８０ａ、８０ｂ 凹部
１０ｂ、１０ｃ 開口部
１１ 固定子ユニット
１１ａ、１１ｂ コイル
２３ ネジ
２、７、９ 可動子
２０ 磁石板
２０ａ 永久磁石

2 0 b ネジ孔

2 1、2 2、7 1、7 2、9 1、9 2 案内棒

3 ナット

3 a 平座金

4、5 案内部材

4 0、5 0 軸部

4 1、4 2、5 1、5 2 支持輪

4 1 a、4 2 a、5 1 a、5 2 a 支持面

4 1 b、4 2 b、5 1 b、5 2 b 鋼球

5 3 偏心軸部

6 0 コイル部

8 0 有鉄心コイル

Θa 、 Θb 接触角度

2 1 0 円柱

2 1 0 a 硬化層

2 1 1 切削面

2 1 2 貫通孔

2 1 3 側面開口部

5 3 0 貫通部

7 3、9 3 ヨーク

7 3 a、7 3 b、9 3 a、9 3 b 磁石列

請求の範囲

[請求項 1] 固定部 に対して矩形板状の可動部を長手方向に案内する案内機構 において、

前記可動部の長手方向 に対して略平行に延びるよう前記可動部の長手方向の側面に設けてあり、前記長手方向と略垂直な断面が前記側面側から前記可動部の幅方向へ狭まる 2 つの案内棒 と、

前記固定部に設けられ、前記案内棒 夫々を支持する 2 つの支持部群 と

を備え、

該支持部群の支持部 夫々は、

前記可動部の板面 に対して略垂直をなすよう前記案内棒側へ前記固定部に設けてある軸部 と、

個別に回転可能に前記軸部 八離隔挿嵌してあり、前記案内棒 を支持する 2 つの支持輪 と

を備えることを特徴とする案内機構。

[請求項 2] 一方の支持部群の支持部 夫々は、

該支持部の軸部の一端に設けられた偏心軸部 と、

該偏心軸部の先端側に設けられたネジ部 と

を備え、

前記固定部は、前記偏心軸部が貫通して前記ネジ部が突出する貫通部を備え、

該支持部は、前記貫通部から突出する前記ネジ部にナットが螺合して固定してある

ことを特徴とする請求項 1 に記載の案内機構。

[請求項 3] 前記 2 つの支持輪は、対向する側面に前記案内棒の側面を支持する支持面を備えることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の案内機構。

[請求項 4] 前記案内棒は、円柱であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3

までのいずれか一つに記載の案内機構。

[請求項5]

固定子に対して矩形板状の可動子が長手方向に移動するリニアモータにおいて、

前記可動子の長手方向に対して略平行に延びるよう前記可動子の長手方向の側面に設けてあり、前記長手方向と略垂直な断面が前記側面側から前記可動子の幅方向へ狭まる2つの案内棒と、

前記固定子に設けられ、前記案内棒夫々を支持する2つの支持部群と

を備え、

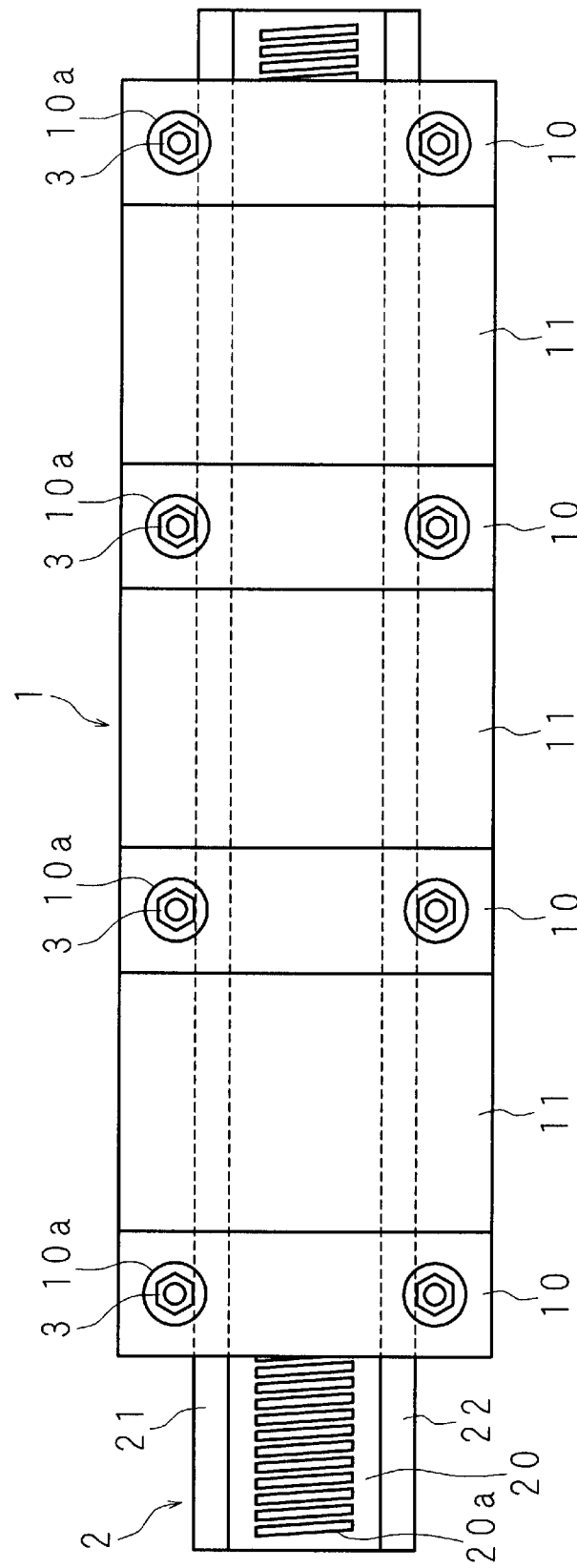
該支持部群の支持部夫々は、

前記可動子の板面に対して略垂直をなすよう前記案内棒側へ前記固定子に設けてある軸部と、

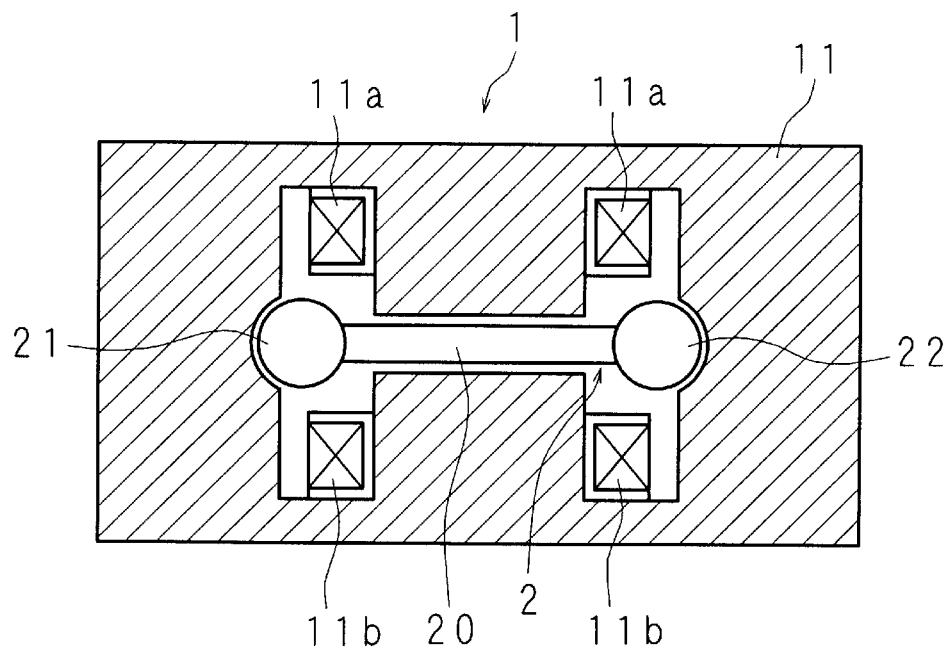
個別に回転可能に前記軸部八離隔挿嵌してあり、前記案内棒を支持する2つの支持輪と

を備えることを特徴とするリニアモータ。

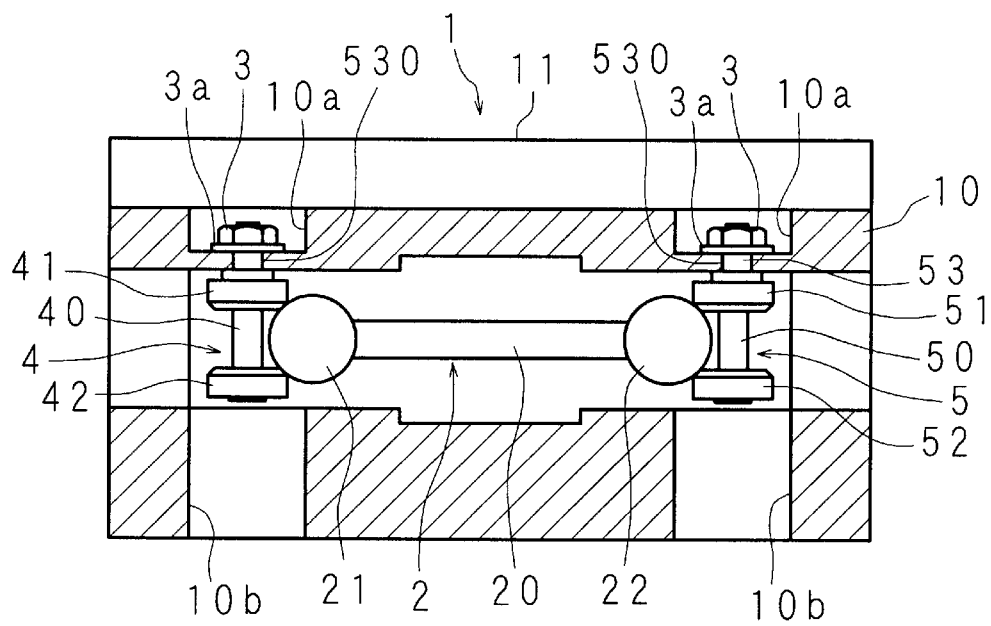
[図1]



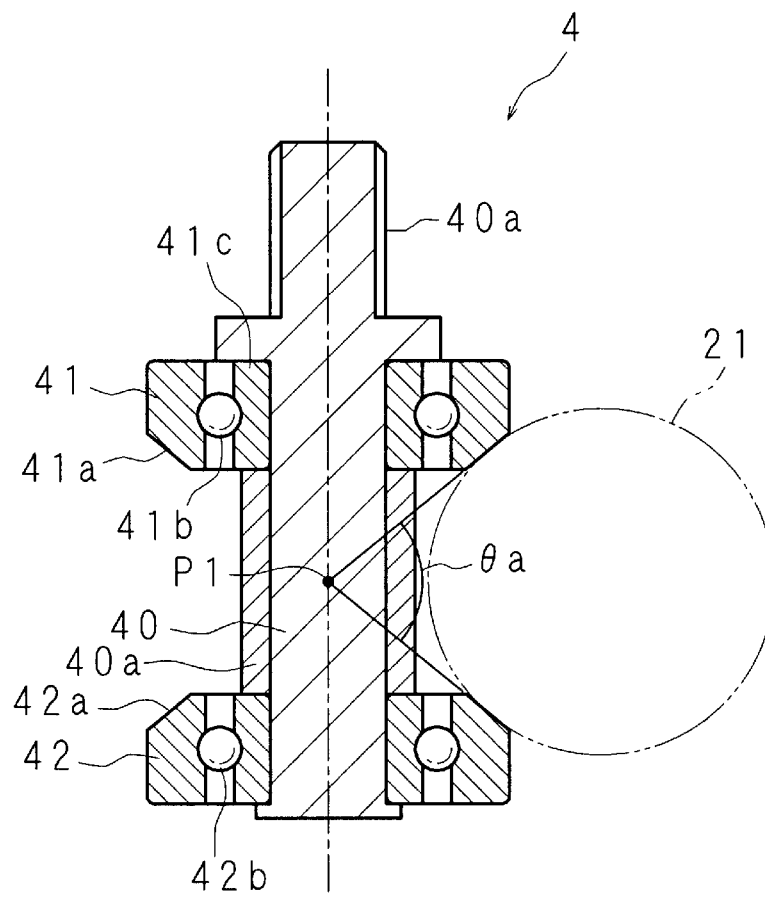
[図3]



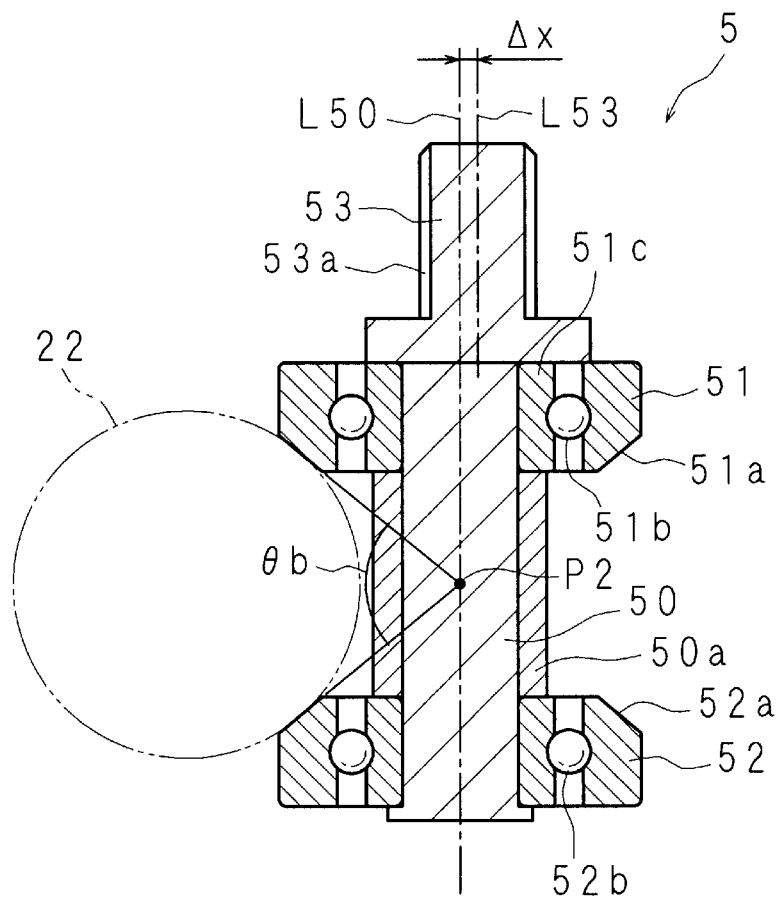
[図4]



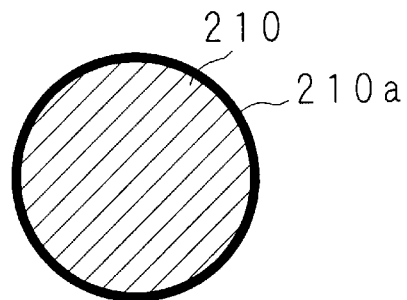
[図5]



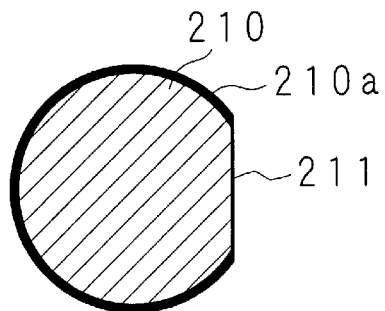
[図6]



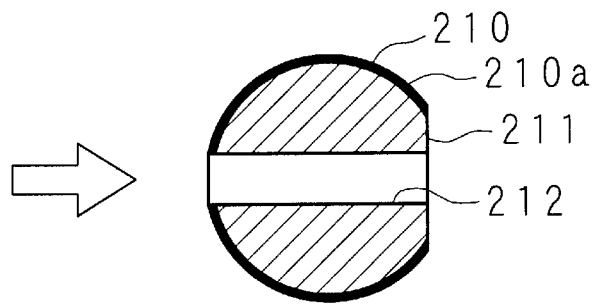
[図7A]



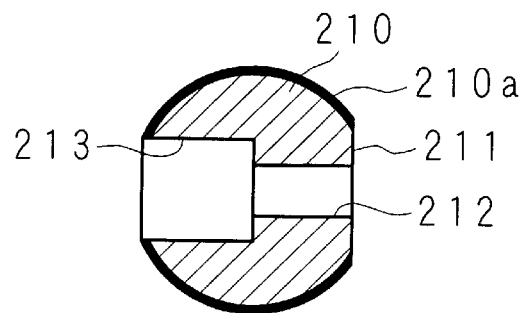
[図7B]



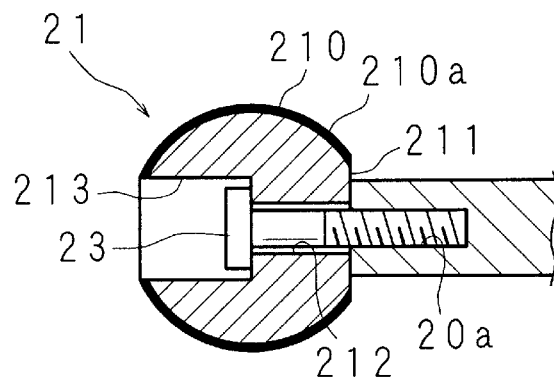
[図7C]



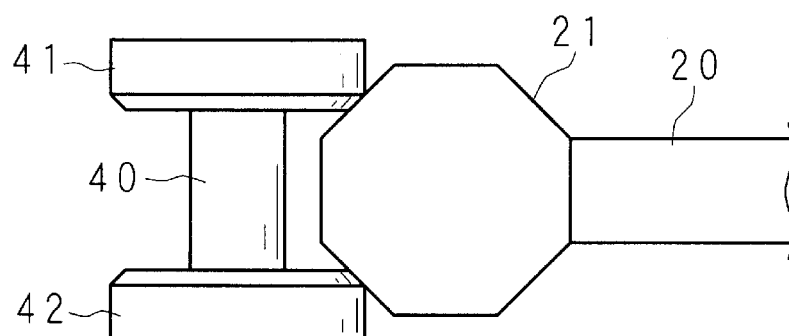
[図7D]



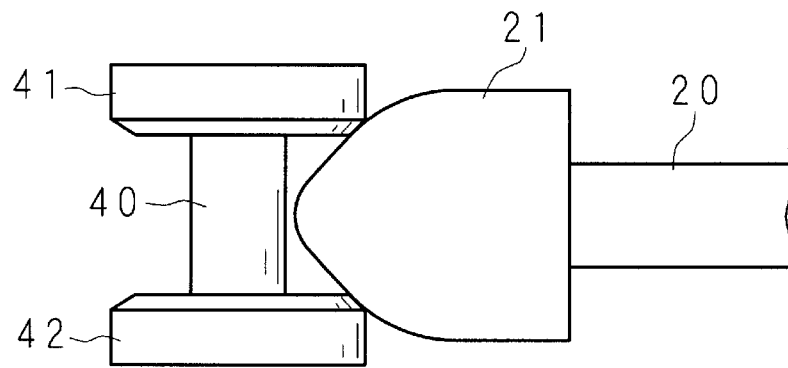
[図7E]



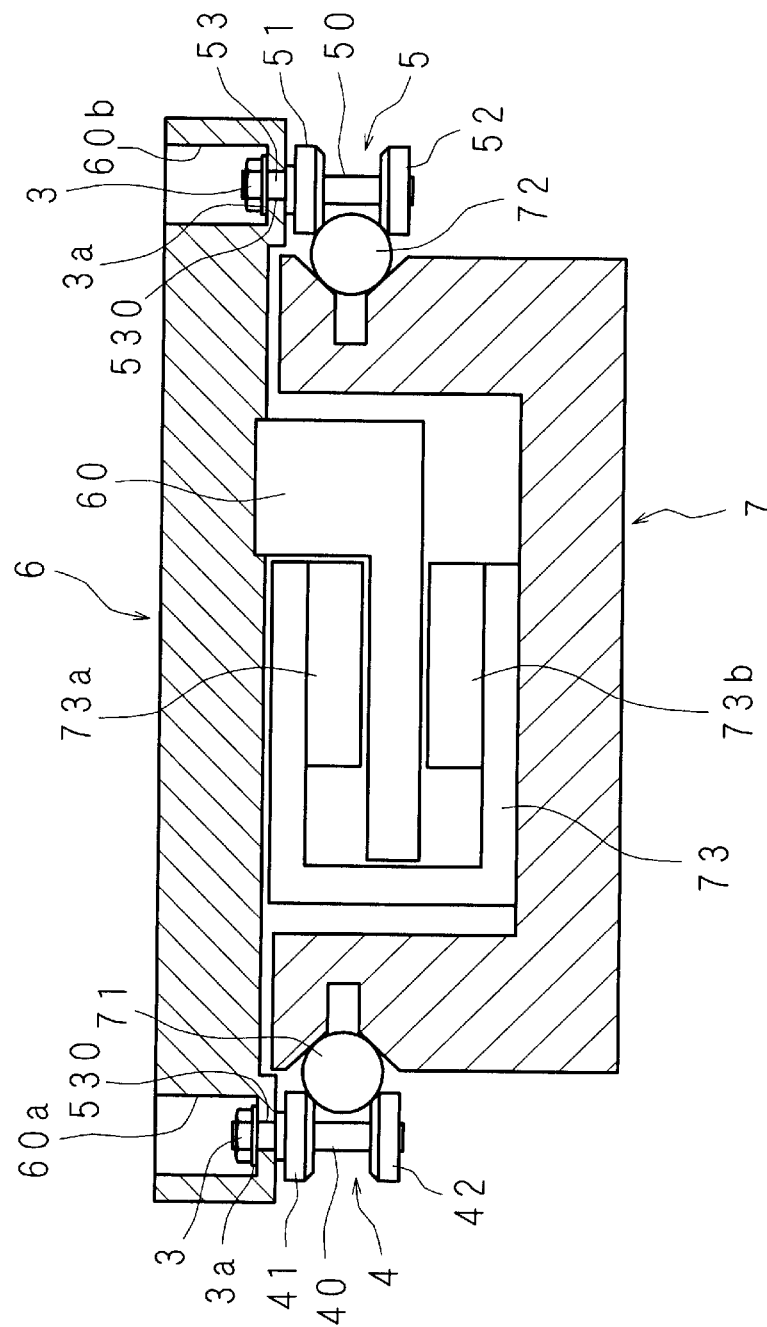
[図8A]



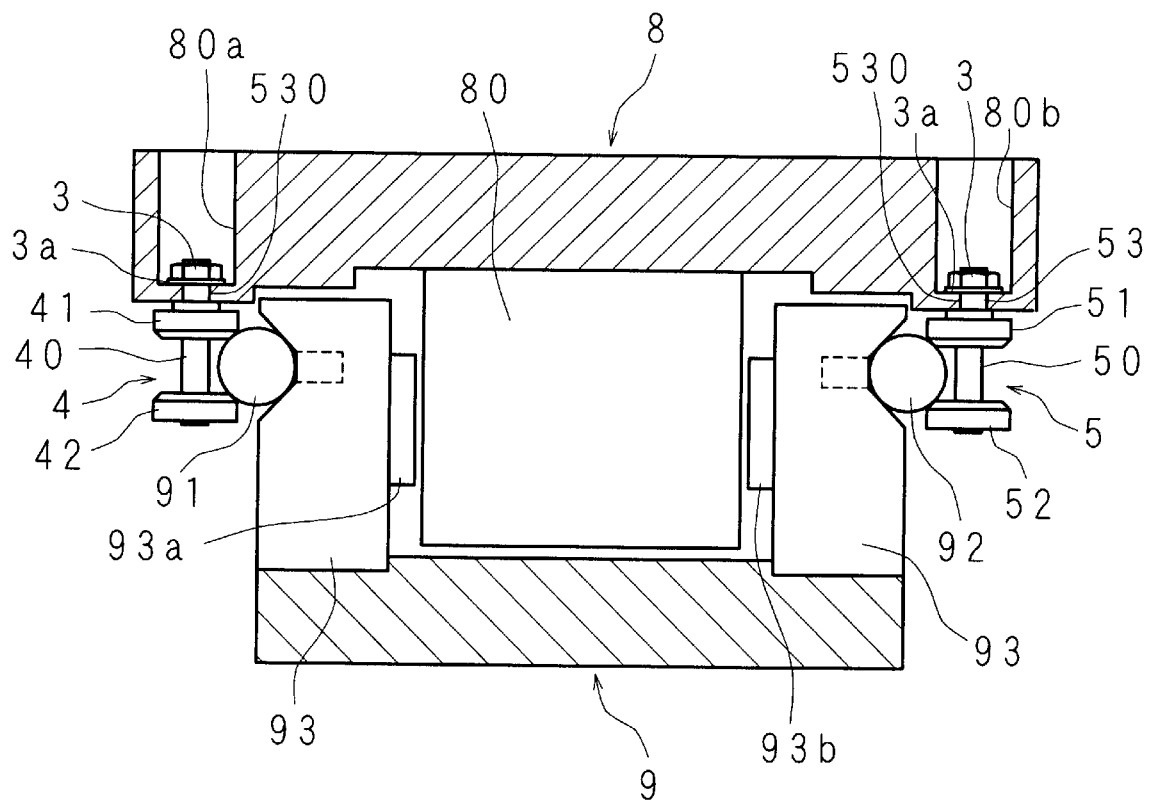
[図8B]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/064404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F 1 6C29/0 4 (2006.01) i , H02K41 /02 {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)

F 1 6C2 9/ 04 , H02K4 1/ 02

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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 2003-244925 A (Hi tachi , Ltd . , Hi tachi Set sub i Enginee ring Co . , Ltd .) , 29 Augu st 2003 (29.08.2003) , paragraph s [0012] to [0016] , [0019] ; fig . 1 to 3 , 5 (Fami l y : none)	1-5
Y	JP 2554549 Y2 (ASK Ltd .) , 25 July 1997 (25.07.1997) , paragraph s [0002] , [0012] to [0017] , [0024] ; fig . 1 to 5 , 8 to 9 (Fami l y : none)	1-5



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

04 Augu st , 2011 (04.08.11)

Date of mailing of the international search report

16 Augu st , 2011 (16.08.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japane se Patent Of f i ce

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/064404

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 63-9939 B2 (Sharp Corp., NTN Toyo Bearing Co., Ltd.), 03 March 1988 (03.03.1988), column 4, line 4 to column 5, line 10; fig. 2 to 10 (Family : none)	1-5
Y	Micro film of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 22755/1984 (Laid-open No. 135874/1985) (Tokico, Ltd.), 09 September 1985 (09.09.1985), page 6, line 16 to page 7, line 15; fig. 6 (Family : none)	1-5
A	JP 63-27946 B2 (Yoshiteru TAKAHASHI), 06 June 1988 (06.06.1988), column 4, line 41 to column 7, line 30; fig. 1 to 2 (Family : none)	1, 5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C29/04 (2006. 01) i , H02K41/02 (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 (I P C))

Int.Cl. F16C29/04, H02K41/02

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	1 9 2 2 -
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 -
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2

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)
年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2003-244925 A (株式会社 日立製作所 , 日立設備エンジニアリング株式会社) 2003. 08. 29 , 段落 0012-0016 , 0019, 図 1-3 , 5 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2554549 Y2 (株式会社 エイエスケイ) 1997. 07. 25 , 段落 0002 , 0012-0017 , 0024, 図 1-5 , 8-9 (ファミリーなし)	1-5

? 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

IA 「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」
IE 「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」
I 「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)」
Iθ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
IP 「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」

IY 「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」

I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

0 4 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

増岡 亘

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

3 J

9 1 4 3

C (続 き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 63-9939 B2 (シャープ株式会社 , エヌ・テー・エヌ東洋ペアリン グ株式会社) 1988. 03. 03 , 第 4 欄第 4 行 - 第 5 欄第 10 行 , 第 2_10 図 (ファミリーなし)	1-5
Y	日本国実用新案登録出願 59-22755 号 (日本国実用新案登録出願公開 60-135874 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (トキコ株式会社) 1985. 09. 09 , 第 6 頁第 16 行 - 第 7 頁第 15 行 , 第 6 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 63-27946 B2 (高橋義照) 1988. 06. 06 , 第 4 欄第 41 行 - 第 7 欄第 30 行 , 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1, 5