

(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
2015 年 7 月 23 日(23.07.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/107886 A1

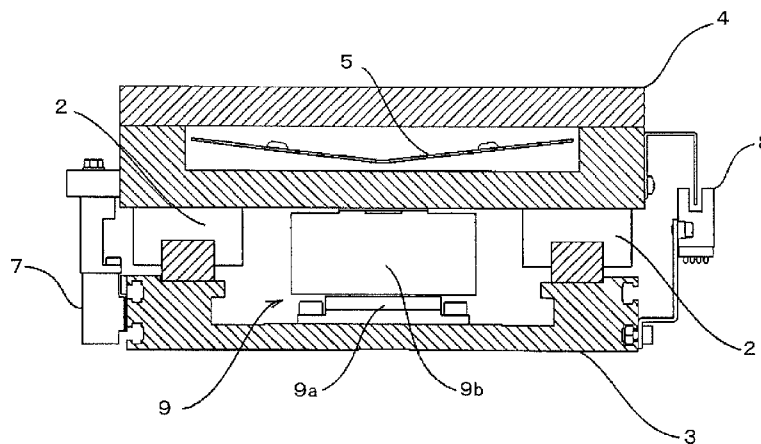
- (51) 国際特許分類:
F16C 29/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000126
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 14 日(14.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-005025 2014 年 1 月 15 日(15.01.2014) JP
- (71) 出願人: 日本精工株式会社(NSK LTD.) [JP/JP]; 〒1418560 東京都品川区大崎一丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐藤 俊徳(SATOU, Toshinori); 〒2518501 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目 5 番 5 0 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 森 哲也, 外(MORI, Tetsuya et al.); 〒1056032 東京都港区虎ノ門四丁目 3 番 1 号 城山トラストタワー 3 2 階 特許業務法人日栄国際特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))

(54) Title: LINEAR MOTION GUIDE BEARING DEVICE, CONVEYOR APPARATUS, AND MACHINE TOOL

(54) 発明の名称: 直動案内軸受装置、搬送装置及び工作機械



(57) Abstract: Making the cross-sectional shape of the upper surface cover (5), which is supported on the stationary part-side (9a) near the two ends of the stroke of the mobile part, to be a shape that exceeds the width of a flat plate, prior to bending of the cover material, by a mere 1-2% for a V-shaped cross-section or 17% for a U-shaped cross-section, makes it possible to increase the second moment of the cover cross-section by fourteen- to seventeen-fold without changing the thickness (t) of the cover material, thereby making it possible to provide a cover, with which there is no danger of contact with the mobile part, at low cost even in a limited space.

(57) 要約: 固定子側 (9a) の可動子ストローク両端近傍で支持する上面カバー (5) の断面形状を、平板に対してカバー材料の曲げ加工前の幅寸法を、Vの字形は僅か1~2%、コの字形は17%増えるだけの形状とすることで、カバー材料の板厚tは変えずとも、カバーの断面二次モーメントを約1.4~1.7倍とすることができ、限られたスペース内でも、可動子と接触する虞の無いカバーを低コストで設けることができる。



WO 2015/107886 A1

明 細 書

発明の名称：直動案内軸受装置、搬送装置及び工作機械

技術分野

[0001] 本発明は、例えば産業用ロボット、各種工作機械等に用いられる直動案内軸受装置、これを備えた搬送装置及び工作機械に関し、特に、長ストロークの直動案内軸受装置の固定子と連動する可動子との隙間を覆うために設けるカバーに関する。

背景技術

[0002] 従来から、ボールねじやベルト、もしくはリニアモータ等で駆動される直動案内軸受装置が、多くの産業機械の重要な機械要素として使用されていた。これら直動案内軸受装置には、固定子に対する可動子の滑らかで安定した作動性、低騒音や長寿命などの特性が共通して求められている。しかしこうした直動案内軸受装置において、可動子は固定子側に設定した可動子のストローク分だけ移動するようになっており、可動子と対面していない固定子部分は外部に露出しているために、例えば点検時等において固定子上面から直動案内軸受装置の内部に工具等を落下させて直接的に固定子部分を損傷させてしまったり、落下・侵入した小異物に気づかず装置を作動し損傷させてしまったり、長期間使用するにつれて固定子側の溝や隙間に塵埃が入りこみむなどして可動子の円滑な作動が阻害され、位置決め精度が悪くなってしまうというような問題があった。

この部分の改善の先行技術としては、特許文献１があり、これには図４（a）斜視図に示すように、スライド部（可動子）１１が移動するストロークに亘る上面カバー３９を端板４１、４１に取り付け、スライド部（可動子）１１を駆動モータ１７で駆動する直動案内軸受装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００１－１１６０４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] この先行技術では、図4（b）に示されるように、前述した駆動モータ17にて、ボール螺子軸25を回転させることによって、ガイドレール（固定子）21の内側面21cと移動体（可動子）23の側面23cのそれぞれに設けられた溝21d、23d、及びボール51とで構成される直動案内軸受機構によって、スライド部（可動子）11が移動するようになっている。しかしながら、この先行技術で開示されている上面カバー39は、図4（b）の断面図にて明らかなように、カバー部材が平板形状をしており、それをガイドレール（固定子）21の軸方向両端近くの端板41、41で2点支持する上面カバー39の設定方法では、直動案内軸受装置が長ストローク品となった場合には、その自重によるたわみで平面度が維持できず、カバーを取り囲んでいるスライド部（可動子）11が移動する際に、スライド部11の内面側に上面カバー39が接触してしまう虞があり、可動子の円滑な作動が阻害されるという問題があった。

[0005] そこで、本発明は、上記従来技術の問題点に着目してなされたものであり、固定子側の可動子ストローク両端近傍で支持する上面カバーを、その断面形状を平板以外の形状とすることで、カバー材料の板厚は変えずとも、カバーの断面二次モーメントを大幅に増加させることができ、長ストローク品に適用した場合でも、可動子と接触する虞の無いカバーを低コストで設けることができる直動案内軸受装置、これを備えた搬送装置及び工作機械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] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る直動案内軸受装置は、基台となりうる固定子と、負荷物を搭載可能な可動子と、上記固定子に対し上記可動子を直線上に所定のストローク分移動可能なように案内する直動案内軸受と、上記固定子に対し上記可動子を直線移動させることが可能な駆動機構からなり、固定子に備える上面カバーが、上記直動案内軸受装置の軸方

向と垂直な断面にて非平板形状である。

また、本発明の一態様に係る直動案内軸受装置は、上記上面カバーが、上記直動案内軸受装置の軸方向と垂直な断面において、Vの字形状であり可動方向にV字の谷がありカバーが最上面にある。

また、本発明の一態様に係る直動案内軸受装置は、上記上面カバーが、上記直動案内軸受装置の軸方向と垂直な断面において、コの字形状である。

また、本発明の一態様に係る搬送装置は、上記直動案内軸受装置を備えている。

さらに、本発明の一態様に係る工作機械は、上記直動案内軸受装置を備えている。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、固定子側の可動子ストローク両端近傍で支持する上面カバーの断面形状を、平板に対してカバー材料の曲げ加工前の幅寸法を、Vの字形は僅か1～2%、コの字形は17%増えるだけの形状とすることで、カバー材料の板厚は変えずとも、カバーの断面二次モーメントを約1.4～1.7倍とすることができ、限られたスペース内でも、可動子と接触する虞の無いカバーを低コストで設けることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の上面カバーを適用した直動軸受案内装置の一実施形態を示す図であり、(a)は平面図、(b)は側面図である。

[図2]本発明の一実施形態である図1のY-Y断面図である。

[図3]CAD（コンピュータ設計支援ツール）の断面二次モーメント計算機能を用いて3種類の断面形状について演算を行った結果を示す図である。

[図4]従来技術の直動案内軸受装置の上面カバーを示す図であり、(a)はその斜視図、(b)は、(a)のI-I断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 図1および図2は、本発明を適用した上面カバーを有する直動案内軸受装置の一実施形態を示している。これら図に示すように、直動案内軸受装置1

は、可動子 4 が固定子 3 と上を、リミットスケール 7 およびリミットセンサ 8 の設定により予め決められた全ストロークをスムーズに移動できるように、可動子 4 の両側に転動体としてローラーを用いた直動案内軸受 2、2 が設けられている。また、本発明の上面カバー 5 は、可動子 4 に取り囲まれた状態で、その軸方向両端が上面カバー 5 の形状に適合した端板 6、6 に固定され、可動子 4 のストローク全域に亘ってのカバーとなっている。

[0010] この上面カバー 5 は、直動案内軸受装置 1 の軸方向に垂直な断面における形状が、平板の軸方向中央部を V 字（非平板）形状に、曲げ加工しているが、後述するようにこの形状とすることで、板厚がそのままだと、断面の二次モーメントを大幅に増加させることができ、上面カバー 5 に補強材を付加しなくてもカバーのたわみを少なくできるため、直動案内軸受装置の高さを大きく変えずに、長ストローク対応が可能となる。

なお、この実施形態では、固定子 3 に対し可動子 4 を直線移動させる駆動機構 9 として、リニアモータを中央に配置し、固定子 3 には、固定子側駆動機構 9 a が連結され、可動子 4 には、可動子側駆動機構 9 b が連結され、固定子 3 に対して可動子 4 を所望する動作で移動させるのをリニアモータを使用する一例を示しているが、駆動機構は、リニアモータに限るものではなく、従来技術として図 4 に示したボールねじや、ベルト等で駆動する直動案内軸受装置とすることができる。また実施形態では、直動案内軸受 2 の転動体にローラーを使用したものを例示したが、これに限るものではなく、玉（ボール）を用いても良い。

[0011] 次に、前述した非平板の断面形状による上面カバーの断面二次モーメント数値の算出について説明する。図 3 は、C A D（コンピュータ設計支援ツール）の断面二次モーメント計算機能を用いて、3 種類のカバー断面形状について、演算を行わせた結果である。（a）に示すように、板厚 t の平板の二次モーメントを 1 とすると、（b）に示すように、板厚 t でコの字形とした断面の二次モーメントは、（a）に対して約 1.4 倍、また（c）に示すように、板厚 t で、加工後の厚さが（b）と同じ h となるように V の字形とした

断面の二次モーメントは、（a）に対して約1.7倍、また（b）に対しても約1.2倍という結果が得られた。このように（b）及び（c）形状と（a）形状との比較において、必要となるカバー材料の曲げ加工前の幅寸法をVの字形は僅か1～2%、コの字形は1.7%増加するだけで、断面の二次モーメントを約1.4倍以上（計算結果）にできることが分った。

[0012] よって、前述した断面二次モーメントの比較結果から、カバーの厚さの制限がある直動案内軸受装置のカバー形状として、非平板形状は、カバーの自重によるたわみを抑えるのに非常に有効であるといえる。さらに、V字形状とし、上面が開いている形状でしかも上面カバーを最上面使用することにより、カバー上に落下した異物（ごみ、ボルト、工具等）の直動案内軸受装置内部への侵入を軽減でき、装置の故障を少なくできるという効果に加えて、それらをカバーの上面に集まり易くし、回収が容易になるという効果も得られる。

[0013] しかしながら、上面カバーをV字形とした場合に、上述したように外部からの異物、特にごみ等がカバー上面に集まり易くなることは、場合によってはカバーに余計な荷重を掛け、カバーをたわませる原因ともなりうるので、直動案内軸受装置として使用する環境を勘案し、（b）に示すコの字形のカバーと選択的に使用することが望ましい。

産業上の利用可能性

[0014] 以上のように、本発明に係る直動案内軸受装置は、長ストロークの直動案内軸受装置に適用した場合でも、可動子と接触する虞の無いカバーと可動子とを低コストで設けるのに有用である。

符号の説明

- [0015] 1 直動案内軸受装置
2 直動案内軸受
3 固定子
4 可動子
4 a 可動子内周下面

- 4 b 可動子内周上面
- 5 上面カバー
- 6 端板
- 7 リミットスケール
- 8 リミットセンサ
- 9 駆動機構
 - 9 a 駆動機構（固定子側）
 - 9 b 駆動機構（可動子側）
- 10 永久磁石
 - 10 a 磁石ホルダ
 - 10 b 固定ボルト
- 11 スライド部（可動子）
- 17 駆動モータ
- 21 ガイドレール（固定子）
 - 21 c ガイドレール内周面
 - 21 d ガイドレール側ボール溝
- 23 移動体（可動子）
 - 23 c 移動体側面
 - 23 d 移動体側ボール溝
- 25 ボール螺子軸
- 39 上面カバー
- 41 端板
- 51 ボール

請求の範囲

[請求項1] 基台となりうる固定子と、負荷物を搭載可能な可動子と、前記固定子に対し前記可動子を直線上に所定のストローク分移動可能なように案内する直動案内軸受と、前記固定子に対し前記可動子を直線移動させることが可能な駆動機構からなり、

固定子に備える上面カバーが、上記直動案内軸受装置の軸方向と垂直な断面にて非平板形状である直動案内軸受装置。

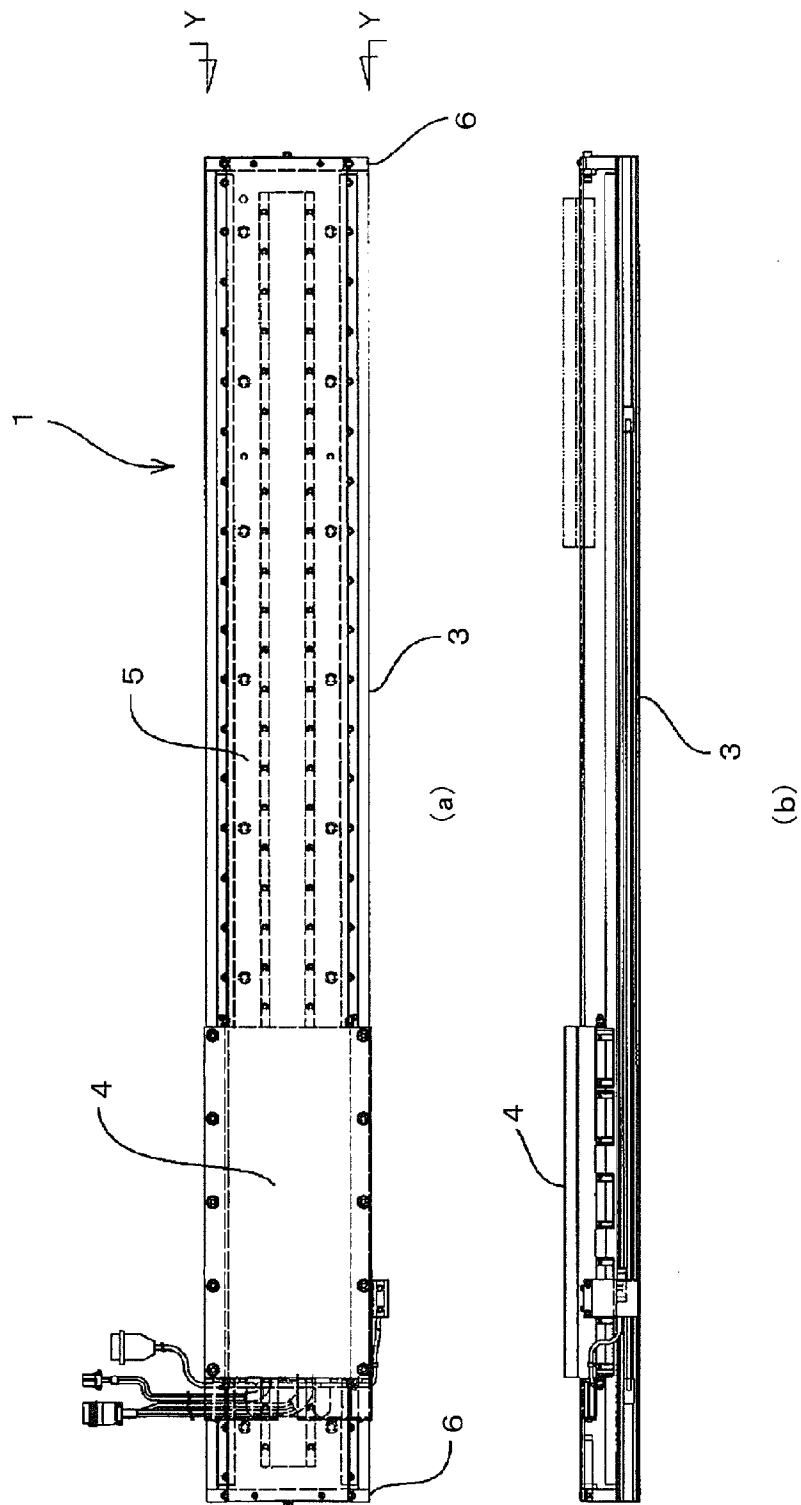
[請求項2] 前記上面カバーが、前記直動案内軸受装置の軸方向と垂直な断面において、Vの字形状であり可動方向にV字の谷がありカバーが最上面にある請求項1記載の直動案内軸受装置。

[請求項3] 前記上面カバーが、前記直動案内軸受装置の軸方向と垂直な断面において、コの字形状である請求項1記載の直動案内軸受装置。

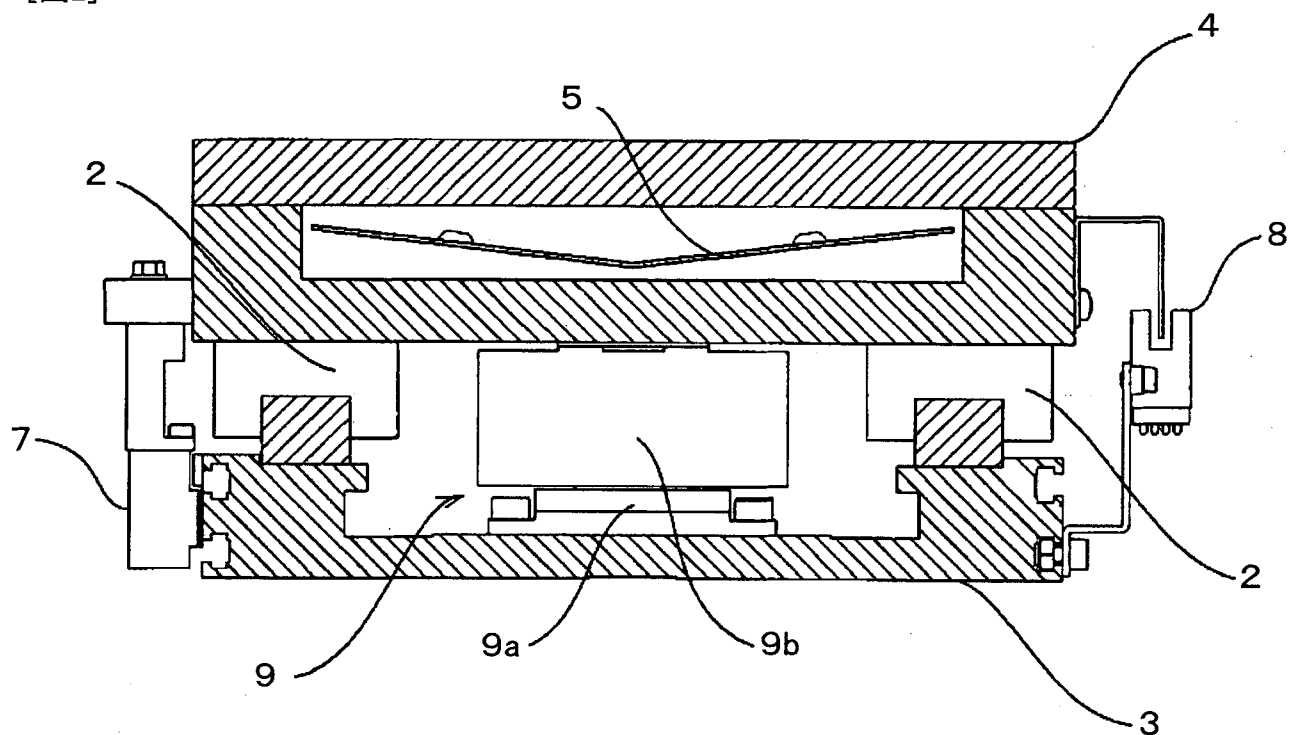
[請求項4] 請求項1又は2記載の直動案内軸受装置を備えた搬送装置。

[請求項5] 請求項1又は2記載の直動案内軸受装置を備えた工作機械。

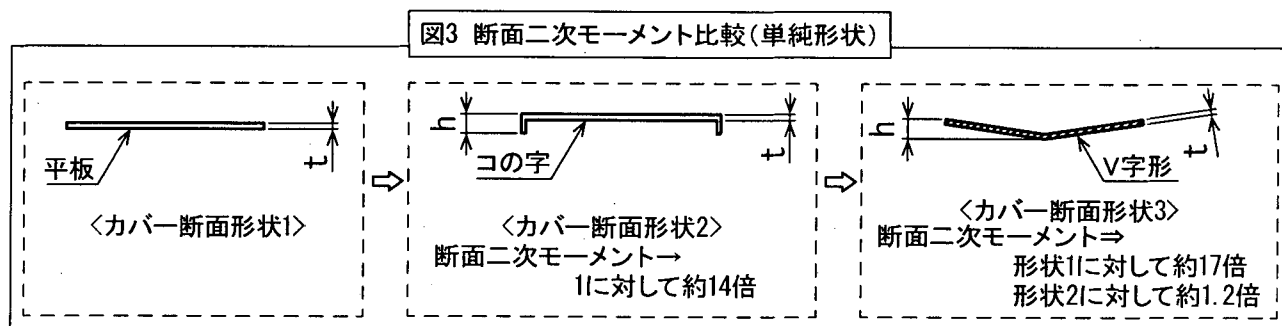
[図1]



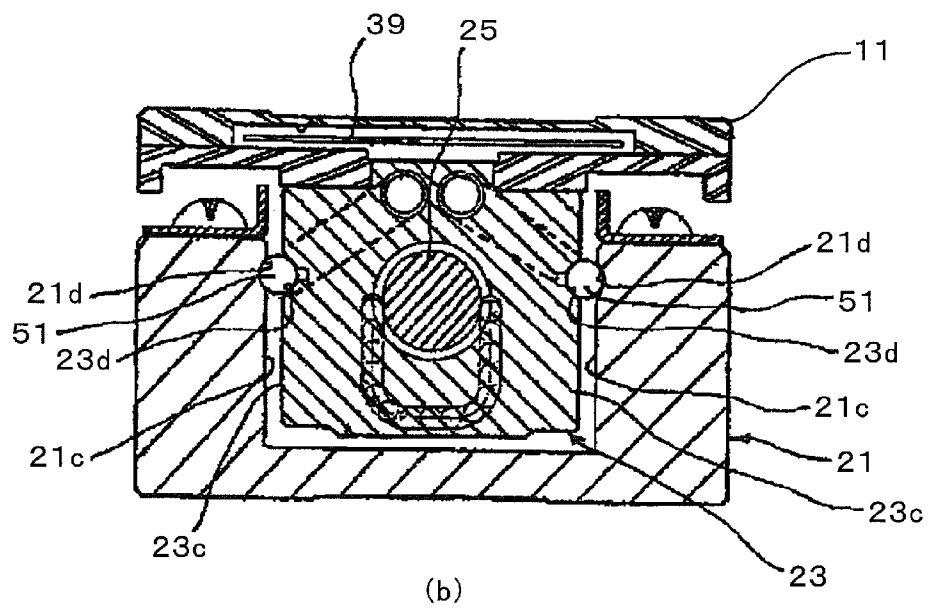
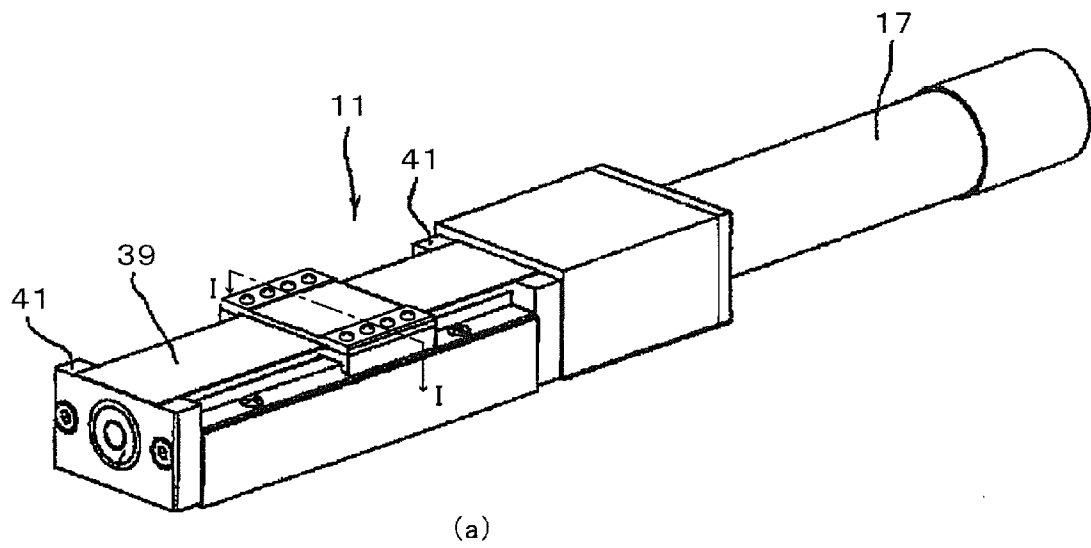
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16C29/08 (2006.01) i</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) <i>F16C29/08</i>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i>		
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	JP 2012-31876 A (NSK Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraphs [0012] to [0017]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2001-116042 A (Kuroda Precision Industries Ltd.), 27 April 2001 (27.04.2001), paragraphs [0012] to [0016]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2012-41972 A (NSK Ltd.), 01 March 2012 (01.03.2012), paragraphs [0010] to [0015]; fig. 1 to 2 (Family: 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 "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 25 March 2015 (25.03.15)		Date of mailing of the international search report 07 April 2015 (07.04.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16C29/08(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. F16C29/08			
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 請求項の番号	
X	JP 2012-31876 A（日本精工株式会社）2012.02.16, 段落【0012】 －【0017】, 図1-3（ファミリーなし）	1-5	
A	JP 2001-116042 A（黒田精工株式会社）2001.04.27, 段落【0012】 －【0016】, 図1-2（ファミリーなし）	1-5	
A	JP 2012-41972 A（日本精工株式会社）2012.03.01, 段落【0010】 －【0015】, 図1-2（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 「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 25.03.2015		国際調査報告の発送日 07.04.2015	
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） 小川 克久 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 3931