

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第3896550号  
(P3896550)

(45) 発行日 平成19年3月22日(2007.3.22)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(51) Int. Cl.	F I
F 1 5 B 15/14 (2006.01)	F 1 5 B 15/14 3 3 O
F 1 6 C 29/06 (2006.01)	F 1 5 B 15/14 Z
F 1 6 H 25/22 (2006.01)	F 1 6 C 29/06
	F 1 6 H 25/22 A

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平6-290112	(73) 特許権者	000102511
(22) 出願日	平成6年11月24日(1994.11.24)		S M C株式会社
(65) 公開番号	特開平8-145011		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成8年6月4日(1996.6.4)	(74) 代理人	100077665
審査請求日	平成13年9月25日(2001.9.25)		弁理士 千葉 剛宏
審査番号	不服2004-17617(P2004-17617/J1)	(74) 代理人	100116676
審査請求日	平成16年8月26日(2004.8.26)		弁理士 宮寺 利幸
		(72) 発明者	細野 正行
			茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
			エスエムシー株式会社 筑波技術センター内
		(72) 発明者	年森 良裕
			茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2
			エスエムシー株式会社 筑波技術センター内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リニアアクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】  
【請求項1】

流体出入ポートから圧力流体を導入することにより、固定側のシリンダ本体の軸線方向に沿ってスライドテーブルを往復動作させるリニアアクチュエータであって、

軸線方向に沿って貫通する貫通孔を有するとともに、上面部に開口部が形成された直方体状からなるシリンダ本体と、

前記シリンダ本体の軸線方向に沿って往復動作するスライドテーブルと、

前記開口部を介して前記スライドテーブルの底面部に略直交して連結され、該スライドテーブルと一体的に変位するジョイント部材と、

前記貫通孔内に画成されたシリンダ室に沿って摺動自在に配設され、圧力流体の供給作用下に前記ジョイント部材をシリンダ本体の軸線方向に沿って押圧する一組のピストンと

、  
前記スライドテーブルの底面部の中央に軸線方向に沿った一端部から他端部まで一体的に膨出形成されたガイド部と、

前記シリンダ本体の軸線と直交する方向に対向し、且つ前記ガイド部を間にした該シリンダ本体の上面部に、該シリンダ本体の角部近傍を除いた所定部位に一体的に膨出形成された一組のガイドブロックと、

前記ガイド部と前記ガイドブロックとの間に介装され、無限循環軌道に沿って転動する転動部材と、

を備え、前記無限循環軌道は、前記シリンダ本体の一組のガイドブロックにそれぞれ軸

10

20

線方向に沿って貫通するように形成されたボール循環穴と、前記一組のガイドブロックとガイド部とが相互に対向する内壁面にそれぞれ形成されたボール転動溝とによって構成され、

前記シリンダ本体には、該シリンダ本体を他の部材に固定するための取付用孔部が形成され、前記取付用孔部は、前記ガイドブロックが膨出形成された部位を除いたシリンダ本体の角部であって該ガイドブロックの軸線の延長線上に配置されることを特徴とするリニアアクチュエータ。

#### 【請求項 2】

請求項 1 記載のリニアアクチュエータにおいて、

スライドテーブルの略中央部に画成された孔部には環状段部が設けられ、ジョイント部材は、前記環状段部に嵌入されるインローを有することを特徴とするリニアアクチュエータ。

10

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【産業上の利用分野】

本発明は、流体出入ポートから圧力流体を導入することにより、シリンダ本体の軸線方向に沿ってスライドテーブルを往復動作させるリニアアクチュエータに関する。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来から、ワーク等の搬送手段としてリニアアクチュエータが用いられている。このリニアアクチュエータは、シリンダボディに沿ってスライドテーブルを直線状に往復運動させることにより、前記スライドテーブルに載置されたワークを搬送している。

20

#### 【0003】

従来技術に係るリニアアクチュエータとしては、例えば、実開平 5 - 4 2 7 1 6 号公報に開示された技術的思想がある。図 6 A および図 6 B に示される従来の流体圧シリンダ 1 は、シリンダ本体 2 と、前記シリンダ本体 2 の上面部に長手方向に沿って膨出形成されるガイドレール 3 と、シリンダ室に収装されたピストンの変位作用下に前記ガイドレール 3 に沿って摺動変位するスライドテーブル 4 とから構成される。前記スライドテーブル 4 には、図示しない複数のボールベアリングが転動するボール循環穴（図示せず）が該スライドテーブル 4 の長手方向に沿って画成され、さらに、スライドテーブル 4 の上面部にはワーク取付用のねじ穴 5 a ~ 5 d が画成される。なお、前記シリンダ本体 2 の対角線上に位置する角部には、該シリンダ本体 2 を図示しない他の部材に取り付けて固定するための一組の取付用孔部 6 a、6 b が画成される。

30

#### 【0004】

#### 【発明が解決しようとする課題】

前記流体圧シリンダ 1 において、シリンダ本体 2 の短手方向の幅  $L$  は、 $L = L_1 + (L_2 \times 2)$  と表され（ $L_1$  ; ガイドレール 3 の幅、 $L_2$  ; 取付用孔部 6 a、6 b の直径）、ガイドレール 3 の幅  $L_1$  と 2 個の取付用孔部 6 a、6 b の直径  $L_2$  とを加算した値となる。この場合、スライドテーブル 4 の剛性が低下することからガイドレール 3 の幅  $L_1$  を縮小することができず、結局、シリンダ本体 2 の幅  $L$  は前記ガイドレール 3 の幅  $L_1$  に取付用孔部 6 a、6 b の直径  $L_2$  を加算したものとなる。このように、従来技術に係る流体圧シリンダ 1 では、前記ガイドレール 3 の幅  $L_1$  に影響されてシリンダ本体 2 の幅  $L$  を縮小することができず、この結果、シリンダ装置全体の小型・軽量化を達成することができないという不都合がある。

40

#### 【0005】

また、前記流体圧シリンダ 1 を構成するスライドテーブル 4 には、長手方向に沿ってボール循環穴（図示せず）を画成するとともに、前記ボール循環穴の穿孔方向と異なる方向からワーク取付用のねじ穴 5 a ~ 5 d を画成する必要がある、前記種々の穴の穿孔方向が異なることから加工作業が煩雑となる不都合がある。

#### 【0006】

50

本発明は、前記の不都合を克服するためになされたものであり、スライドテーブルの加工作業を簡便に行うことができるとともに、前記スライドテーブルの直線精度を劣化させることなくシリンダ本体の短手方向の幅を縮小して装置全体の小型・軽量化を達成することが可能なりニアアクチュエータを提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、流体出入ポートから圧力流体を導入することにより、固定側のシリンダ本体の軸線方向に沿ってスライドテーブルを往復動作させるリニアアクチュエータであって、

軸線方向に沿って貫通する貫通孔を有するとともに、上面部に開口部が形成された直方体状からなるシリンダ本体と、

前記シリンダ本体の軸線方向に沿って往復動作するスライドテーブルと、

前記開口部を介して前記スライドテーブルの底面部に略直交して連結され、該スライドテーブルと一体的に変位するジョイント部材と、

前記貫通孔内に画成されたシリンダ室に沿って摺動自在に配設され、圧力流体の供給作用下に前記ジョイント部材をシリンダ本体の軸線方向に沿って押圧する一組のピストンと、

前記スライドテーブルの底面部の中央に軸線方向に沿った一端部から他端部まで一体的に膨出形成されたガイド部と、

前記シリンダ本体の軸線と直交する方向に対向し、且つ前記ガイド部を間にした該シリンダ本体の上面部に、該シリンダ本体の角部近傍を除いた所定部位に一体的に膨出形成された一組のガイドブロックと、

前記ガイド部と前記ガイドブロックとの間に介装され、無限循環軌道に沿って転動する転動部材と、

を備え、前記無限循環軌道は、前記シリンダ本体の一組のガイドブロックにそれぞれ軸線方向に沿って貫通するように形成されたボール循環穴と、前記一組のガイドブロックとガイド部とが相互に対向する内壁面にそれぞれ形成されたボール転動溝とによって構成され、

前記シリンダ本体には、該シリンダ本体を他の部材に固定するための取付用孔部が形成され、前記取付用孔部は、前記ガイドブロックが膨出形成された部位を除いたシリンダ本体の角部であって該ガイドブロックの軸線の延長線上に配置されることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

【作用】

上記の本発明に係るリニアアクチュエータでは、一方の流体出入ポートから導入された圧力流体が、貫通孔内に画成された一方のシリンダ室に導入される。前記圧力流体はピストンを押圧してジョイント部材に当接させ、前記押圧力によってジョイント部材を変位させる。従って、前記ジョイント部材に連結されたスライドテーブルがシリンダ本体の軸線方向に沿って変位する。

【 0 0 0 9 】

この場合、スライドテーブルの底面部の中央に軸線方向に沿った一端部から他端部まで一体的に膨出形成されたガイド部が、転動部材の転動作用下に、シリンダ本体の上面部に該シリンダ本体の角部近傍を除いた所定部位に一体的に膨出形成された一組のガイドブロックに対して摺動変位することによって該スライドテーブルが好適に案内される。

【 0 0 1 0 】

また、他方の流体出入ポートから圧力流体を導入し、他方のシリンダ室に供給することにより、前記とは逆方向にスライドテーブルが変位する。このようにして、スライドテーブルを往復動作させることができる。

【 0 0 1 1 】

【実施例】

次に、本発明に係るリニアアクチュエータについて好適な実施例を挙げ、添付の図面を参

照しながら以下詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は、本発明の実施例に係るリニアアクチュエータの斜視図、図 2 は、図 1 に示すリニアアクチュエータの分解斜視図、図 3 は、図 1 の I I I - I I I 線に沿った縦断面図、図 4 は、図 3 の I V - I V 線に沿った縦断面図、図 5 は、図 3 の V - V 線に沿った縦断面図である。

【 0 0 1 3 】

このリニアアクチュエータ 1 0 は、基本的には、シリンダ本体 1 2 と、前記シリンダ本体 1 2 の長手方向に沿って直線状に往復動作するスライドテーブル 1 4 と、前記スライドテーブル 1 4 をシリンダ本体 1 2 の長手方向に沿って円滑に往復動作させるための摺動機構 1 6 ( 図 2 参照 ) とから構成される。

10

【 0 0 1 4 】

図 2 に示されるように、前記シリンダ本体 1 2 の上面部には、短手方向に対向する一対のガイドブロック 1 8 a、1 8 b が該シリンダ本体 1 2 と一体的に膨出形成され、前記一対のガイドブロック 1 8 a、1 8 b には、後述するボール循環穴 2 0 a、2 0 b およびボール転動溝 2 2 a、2 2 b が画成される。前記シリンダ本体 1 2 の上面部および下面部の略中央部には、略円柱状のジョイント部材 2 4 ( 後述する ) が自在に変位するための略楕円状の開口部 2 6 a、2 6 b が夫々画成される ( 図 3 参照 ) 。

【 0 0 1 5 】

また、前記シリンダ本体 1 2 の上面の対角線上にある角部には、段部 2 8 を介して一対の取付用孔部 3 0 a、3 0 b が画成され、前記取付用孔部 3 0 a、3 0 b に図示しないボルト部材を嵌合させることにより、該シリンダ本体 1 2 を他の部材等に固定することが可能となる。さらに、前記シリンダ本体 1 2 の内部には、前記開口部 2 6 a、2 6 b に連通し軸線方向に沿って貫通する貫通孔 3 2 ( 図 2 並びに図 3 参照 ) が画成され、前記貫通孔 3 2 の両端部は、シールリング 3 4 が環状溝に装着された一対のエンドキャップ 3 6 a、3 6 b によって夫々閉塞され、前記一対のエンドキャップ 3 6 a、3 6 b は止め輪 3 8 を介して貫通孔 3 2 内に気密に保持される。前記貫通孔 3 2 の外周部には、シールリング 4 0 が装着され、該貫通孔 3 2 に沿って摺動変位する一対のピストン 4 2 a、4 2 b が配設される。この場合、前記貫通孔 3 2 を閉塞するエンドキャップ 3 6 a、3 6 b とピストン 4 2 a、4 2 b とによってシリンダ室 4 4 a、4 4 b が夫々画成され、前記シリンダ室 4 4 a、4 4 b は、夫々、固定絞り 4 6 を介してシリンダ本体 1 2 の一側面部に画成された一対の流体出入ポート 4 8 a、4 8 b に連通している ( 図 3 並びに図 5 参照 ) 。

20

30

【 0 0 1 6 】

前記一対のピストン 4 2 a、4 2 b の間には、略鉛直上下方向に延在するジョイント部材 2 4 が設けられ、前記ジョイント部材 2 4 の一端部は、スライドテーブル 1 4 の略中央部に画成されたねじ穴 5 0 ( 図 2 参照 ) に螺入される。なお、前記ねじ穴 5 0 に近接する部位には環状段部が画成され、前記環状段部にジョイント部材 2 4 のインロー 5 2 を嵌入することにより、前記スライドテーブル 1 4 に対してジョイント部材 2 4 を強固に固定することができる ( 図 3 参照 ) 。この場合、流体出入ポート 4 8 a ( 4 8 b ) を介して一方のシリンダ室 4 4 a ( 4 4 b ) に圧力流体を導入し、ピストン 4 2 a ( 4 2 b ) の変位作用下に、該ピストン 4 2 a ( 4 2 b ) の端部がジョイント部材 2 4 に当接して押圧することにより、前記ジョイント部材 2 4 を介してスライドテーブル 1 4 を矢印 X 方向に変位させることができる。

40

【 0 0 1 7 】

スライドテーブル 1 4 の四隅角部に近接する部位には取付用孔部 5 4 a ~ 5 4 d が画成され、一方、前記スライドテーブル 1 4 の底面部には、長手方向に沿って延在するガイド部 5 6 が一体的に膨出形成される。前記ガイド部 5 6 の短手方向の対向する側面部には、長手方向に沿ってボール転動溝 5 8 a、5 8 b が画成される ( 図 2 並びに図 5 参照 ) 。

【 0 0 1 8 】

摺動機構 1 6 は、図 2 に示されるように、シリンダ本体 1 2 と一体的に膨出形成された一

50

対のガイドブロック 18 a、18 b と、ねじ部材 60 を介して前記ガイドブロック 18 a、18 b の両端部に夫々装着されるカバー 62 a、62 b およびスクレーパ 64 a、64 b とを含む。前記ガイドブロック 18 a、18 b には長手方向に沿って貫通するボール循環穴 20 a、20 b が画成され、該ガイドブロック 18 a、18 b の対向する内壁面には長手方向に沿って延在するボール転動溝 22 a、22 b が画成される。また、前記摺動機構 16 は、前記ガイドブロック 18 a、18 b の両端部に夫々装着され、前記ボール循環穴 20 a、20 b とボール転動溝 22 a、22 b とを媒介するリターンガイド 66 と、前記ボール循環穴 20 a、20 b およびボール転動溝 22 a、22 b に沿って転動する複数のボールベアリング 68 (転動部材) とを有する。なお、前記カバー 62 a、62 b には、ボール循環穴 20 a、20 b とボール転動溝 22 a、22 b とを連結し、ボールベアリング 68 の循環軌道としての機能を営む凹部 70 a、70 b が画成される。

10

#### 【0019】

本発明の実施例に係るリニアアクチュエータ 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

#### 【0020】

まず、図示しない流体圧供給源から圧力流体を一方の流体出入ポート 48 b に導入する。この場合、他方の流体出入ポート 48 a は、図示しない切換弁の操作下に大気開放状態にしておく。

#### 【0021】

前記圧力流体は、前記流体出入ポート 48 b に連通する固定絞り 46 を介して一方のシリンダ室 44 b に供給され、ピストン 42 b を矢印  $X_1$  方向に押圧する。前記ピストン 42 b が押圧されて変位することにより該ピストン 42 b の端部がジョイント部材 24 に当接し (図 3 中の破線参照)、前記ジョイント部材 24 は開口部 26 a、26 b に沿って矢印  $X_1$  方向に変位する。従って、前記ジョイント部材 24 に連結されたスライドテーブル 14 が該ジョイント部材 24 と一体的に矢印  $X_1$  方向に向かって変位し、前記ジョイント部材 24 が開口部 26 a、26 b の内周面に当接することにより変位終端位置に至る。

20

#### 【0022】

前記とは逆方向 (矢印  $X_2$  方向) にスライドテーブル 14 を変位させる場合には、他方の流体出入ポート 48 a に圧力流体を供給する。前記供給された圧力流体は固定絞り 46 を介して他方のシリンダ室 44 a に導入され、ピストン 42 a を矢印  $X_2$  方向に向かって押圧する。前記ピストン 42 a の押圧作用下にジョイント部材 24 が矢印  $X_2$  方向に向かって変位し、前記ジョイント部材 24 を介してスライドテーブル 14 が矢印  $X_2$  方向に変位する。なお、その他の動作は前記と同様であるため、その詳細な説明を省略する。

30

#### 【0023】

本実施例に係るリニアアクチュエータ 10 では、ガイド部 56 をスライドテーブル 14 の底面部の長手方向に沿って一体的に膨出形成し、一方、ボールベアリング 68 を介して前記ガイド部 56 と摺接するガイドブロック 18 a、18 b をシリンダ本体 12 に一体的に膨出形成している。従って、図 6 A および図 6 B に示される従来技術と異なり、前記ガイド部 56 の短手方向の幅  $H_1$  に影響されることなく、シリンダ本体 12 の所望の位置に取付用孔部 30 a、30 b を穿設することができる (図 5 参照)。このように、本実施例に係るリニアアクチュエータ 10 では、従来技術と比較して、シリンダ本体 12 の短手方向の幅  $H$  を縮小することができ、この結果、装置全体の小型・軽量化を達成することが可能となる。

40

#### 【0024】

また、本実施例に係るリニアアクチュエータ 10 では、スライドテーブル 14 に対し一方からのみ取付用孔部 54 a ~ 54 d を穿孔するだけでよく、従来技術のように種々の異なる方向から穿孔する必要がないため、前記スライドテーブル 14 の加工が容易となる。

#### 【0025】

さらに、前記スライドテーブル 14 は、下方側に向かって肉厚に膨出形成されたガイド部 56 を設けるだけで簡素に構成されることから、種々のバリエーションを有するスライド

50

テーブル 14 に置換することが可能である。

【0026】

【発明の効果】

本発明に係るリニアアクチュエータによれば、以下の効果が得られる。

【0027】

すなわち、ガイド部をスライドテーブルの底面部の長手方向に沿って膨出形成し、一方、転動部材を介して前記ガイド部と摺接する一組のガイドブロックをシリンダ本体の上面に所定間隔離間させて膨出形成している。従って、ガイド部の短手方向の幅に影響されることなく、シリンダ本体の所望の位置に取付用孔部を穿設することができることから、シリンダ本体の短手方向の幅を縮小することができ、この結果、装置全体の小型・軽量化を達成することが可能となる。

10

【0028】

また、前記リニアアクチュエータを構成するスライドテーブルは、その底面部に膨出形成されたガイド部を設けるだけで簡素に構成されることから、加工が容易であるとともに、種々のバリエーションを設けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係るリニアアクチュエータの斜視図である。

【図2】図1に示すリニアアクチュエータの分解斜視図である。

【図3】図1のIII-III線に沿った縦断面図である。

【図4】図3のIV-IV線に沿った縦断面図である。

20

【図5】図3のV-V線に沿った縦断面図である。

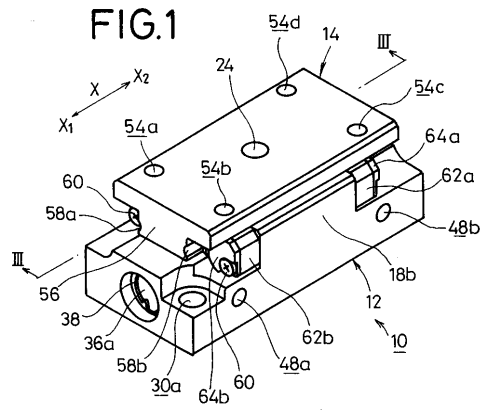
【図6】図6Aおよび図6Bは、夫々、従来技術に係る流体圧シリンダを示し、図6Aは平面図、図6Bは、右側面図である。

【符号の説明】

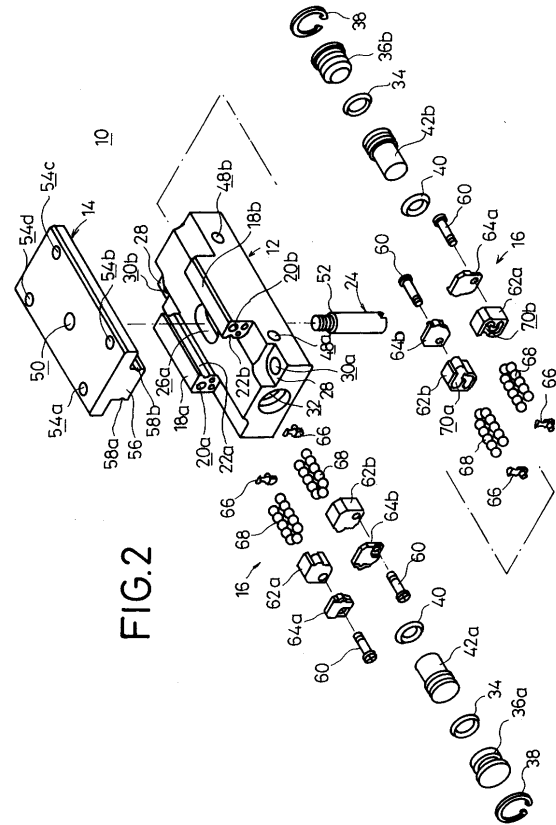
10 ... リニアアクチュエータ	12 ... シリンダ本体
14 ... スライドテーブル	16 ... 摺動機構
18a、18b ... ガイドブロック	20a、20b ... ボール循環穴
22a、22b ... ボール転動溝	24 ... ジョイント部材
26a、26b ... 開口部	28 ... 段部
30a、30b ... 取付用孔部	32 ... 貫通孔
42a、42b ... ピストン	44a、44b ... シリンダ室
48a、48b ... 流体出入ポート	56 ... ガイド部
68 ... ボールベ어링	

30

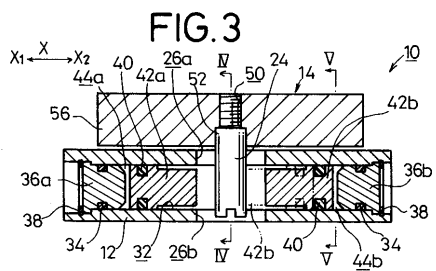
【 図 1 】



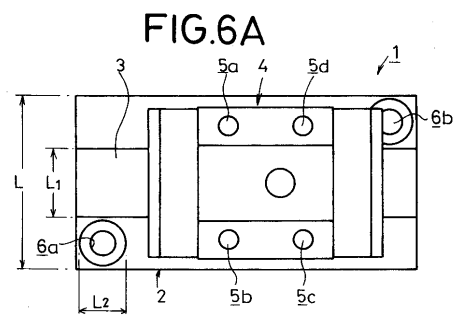
【 図 2 】



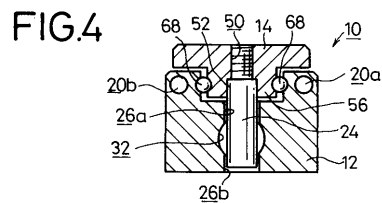
【 図 3 】



【 図 6 】



【 図 4 】



【 図 5 】

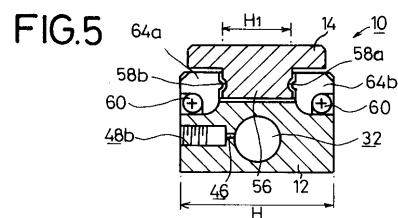
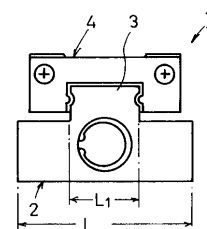


FIG.6B



---

フロントページの続き

合議体

審判長 村本 佳史

審判官 藤村 泰智

審判官 亀丸 広司

- (56)参考文献 実開平5 - 4 2 7 1 6 ( J P , U )  
実開平6 - 6 9 4 0 4 ( J P , U )  
実開平4 - 1 0 1 8 0 6 ( J P , U )  
特開平5 - 1 0 6 6 1 0 ( J P , A )  
特開平5 - 1 0 6 6 1 1 ( J P , A )  
特開平5 - 1 2 6 1 1 1 ( J P , A )  
実開昭59 - 1 0 3 9 2 5 ( J P , U )  
実開昭56 - 3 2 1 0 6 ( J P , U )  
実開昭62 - 2 2 3 2 5 ( J P , U )  
特開昭60 - 1 4 6 1 8 ( J P , A )  
特開平6 - 5 0 3 0 5 ( J P , A )  
実開平2 - 1 1 6 0 5 6 ( J P , U )  
実開平1 - 1 6 6 0 3 8 ( J P , U )  
特開平1 - 2 4 7 8 1 2 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F15B15/14

F16C29/06