

(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
2014年10月16日(16.10.2014)



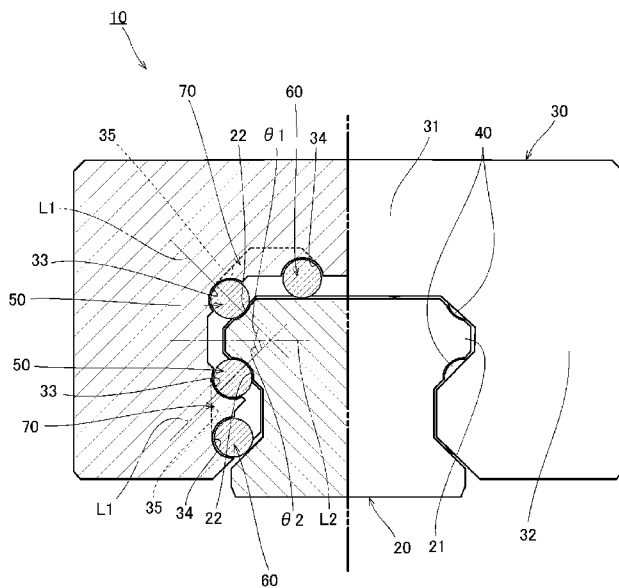
(10) 国際公開番号
WO 2014/167853 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002039
- (22) 国際出願日: 2014年4月9日(09.04.2014)
- (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 2013-081951 2013年4月10日(10.04.2013) JP
特願 2014-077516 2014年4月4日(04.04.2014) JP
- (71) 出願人: THK株式会社(THK CO., LTD.) [JP/JP];
〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮原 荘志(MIYAHARA, Soshi); 〒1418503
東京都品川区西五反田3丁目11番6号THK
株式会社内 Tokyo (JP). 大原 広(OHARA,
Hiroshi); 〒1418503 東京都品川区西五反田3丁目
11番6号THK株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 海田 浩明(KAITA, Hiroaki); 〒1510053 東
京都渋谷区代々木1丁目38番2号ミヤタビル
801 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, KE, KG, 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, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: MOTION GUIDE DEVICE

(54) 発明の名称: 運動案内装置



(57) Abstract: A linear guide (10) is provided with the following: a track rail (20) having ball rolling grooves (22); a moving block (30) having loaded ball rolling grooves (33) opposing the ball rolling grooves (22), no-load ball rolling grooves (34) extending in parallel with the direction in which the ball rolling grooves (22) extend, and change-of-direction guide grooves (35) connecting the loaded ball rolling grooves (33) and the no-load ball rolling grooves (34); and a plurality of balls (40) arrayed on an endless circulation pathway comprising loaded ball rolling pathways (50), no-load ball rolling pathways (60), and change-of-direction pathways (70) formed by the track rail (20) and the moving block (30). The change-of-direction pathways (70) have a plurality of change points where the track changes. By having this configuration, it is possible to provide a linear guide which does not require an end plate.

(57) 要約: このリニアガイド10は、ボール転走溝22を有する軌道レール20と、ボール転走溝22に対向する負荷ボール転走溝33、ボール転走溝22が伸びる方向と平行に伸びる無負荷ボール転走溝34、及び負荷ボール転走溝33と無負荷ボール転走溝34とを接続する方向転換案内溝35を有する移動ブロック30と、軌道レール20と移動ブロック30で形成される負荷ボール転走路50、無負荷ボール転走路60、及び方向転換路70を含む無限循環路に配列される複数のボール40とを備えている。そして、前記方向転換路70は、軌道が変

化する複数の変化点を有している。かかる構成を有することによって、エンドプレートが不要なリニアガイドを提供することができる。

WO 2014/167853 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：運動案内装置

技術分野

[0001] 本発明は、軌道部材と移動部材との間に転動体を介在させた運動案内装置に関する。

背景技術

[0002] この種の運動案内装置としてのリニアガイドは、固定部に取り付けられる軌道レールと、可動部に固定される移動ブロックとを備える。移動ブロックは、軌道レールに直線運動可能に組み付けられる。軌道レールと移動ブロックの間には、摩擦抵抗を低減するために多数のボールが転がり運動可能に介在される。移動ブロックには、ボールが循環する無限循環路が設けられる。リニアガイドの無限循環路は、軌道レールのボール転走溝と移動ブロックの負荷ボール転走溝との間の負荷ボール転走路、及び負荷ボール転走路と平行な無負荷ボール転走路、負荷ボール転走路と無負荷ボール転走路を接続する一対のU字状をした方向転換路によって形成される（例えば、下記特許文献1参照）。

[0003] 方向転換路は、移動ブロックの移動方向の両端側の蓋部材に配置され、外周側方向転換部を有するエンドプレートと、当該エンドプレートに嵌め込まれる内周側方向転換部としてのRピースとの組み合わせにより形成される。すなわち、エンドプレートを蓋部材としてだけでなく方向転換路の一部として用いることにより、リニアガイドは形成される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-248944号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、エンドプレートはボールの無限循環路の一部を構成するた

め、エンドプレートに不具合が生じると、移動ブロックと軌道レールとの相対的な安定した移動が行えなくなる虞があった。すなわち、ボールの無限循環路を形成するために取り付けられるエンドプレートは、リニアガイドの寿命を決定する主要な構成部品の1つとなっていた。

[0006] また、移動ブロックに対してエンドプレートを取り付ける工程は、種々の部材を用いる必要があり、複雑な取付工程であったため、より簡単に製造できるリニアガイドが望まれていた。

[0007] 本発明は、上述した課題の存在に鑑みて成されたものであって、その目的は、リニアガイドの長寿命化を図ることにある。また、リニアガイドの製造にかかる時間を短縮することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る運動案内装置は、長手方向に伸びる転動体転走溝を有する軌道部材と、前記軌道部材の前記転動体転走溝に対向する負荷転動体転走溝、前記転動体転走溝が伸びる方向と平行に伸びる無負荷転動体転走溝、及び前記負荷転動体転走溝と前記無負荷転動体転走溝とを接続する方向転換案内溝を有する移動部材と、前記軌道部材の前記転動体転走溝と前記移動部材の前記負荷転動体転走溝との間の負荷転動体転走路、前記軌道部材と前記無負荷転動体転走溝との間の無負荷転動体転走路、及び前記軌道部材と前記方向転換案内溝との間の方向転換路を含む無限循環路に配列される複数の転動体と、を備える運動案内装置であって、前記方向転換路は、軌道が変化する複数の変化点を有することを特徴とするものである。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、リニアガイドの長寿命化を図ることができ、また、リニアガイドの製造にかかる時間を短縮することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、第一の実施形態に係るリニアガイドを示す斜視図である。

[図2]図2は、第一の実施形態に係るリニアガイドを示す正面一部断面図である。

[図3]図3は、第一の実施形態に係る方向転換案内溝を示す断面拡大図である。

[図4]図4は、第一の実施形態に係る軌道レールの長手方向と直交する断面を示す概略図である。

[図5]図5は、第一の実施形態に係る移動ブロックを幅方向に縦断したときの断面を示す概略図である。

[図6]図6は、第二の実施形態に係るリニアガイドを示す斜視図である。

[図7]図7は、第二の実施形態に係る軌道レールの長手方向と直交する断面を示す概略図である。

[図8]図8は、第一及び第二の実施形態に係る移動ブロックの多様な変形例を示す図である。

[図9]図9は、本発明の改良例に係る移動ブロックの正面図である。

[図10]図10は、本発明の改良例に係る移動ブロックの縦断面正面図である。

[図11]図11は、図10で示した中央部で縦断した状態の移動ブロックの斜視図である。

[図12]図12は、図10中の符号Y部を拡大した図である。

[図13]図13は、本発明の改良例に係る移動ブロックの製造方法を例示する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を実施するための好適な実施形態について、図面を用いて説明する。なお、以下の各実施形態は、各請求項に係る発明を限定するものではなく、また、各実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0012] [第一の実施形態]

図1は、第一の実施形態に係るリニアガイドを示す斜視図である。図2は、第一の実施形態に係るリニアガイドを示す正面一部断面図である。図3は、第一の実施形態に係る方向転換案内溝を示す断面拡大図である。図4は、

第一の実施形態に係る軌道レールの長手方向と直交する断面を示す概略図である。図5は、第一の実施形態に係る軌道レールの幅方向と直交する断面を示す概略図である。

- [0013] リニアガイド10は、図1に示すように、直線状に伸びる軌道部材としての軌道レール20と、軌道レール20に多数の転動体としてのボール40を介して直線運動可能に組み付けられる移動ブロック30とを備える。
- [0014] 軌道レール20は、断面略四角形状で細長く伸びて形成されている。軌道レール20の上部には、幅方向に突出する左右一对の突部21が形成されるDF構造からなる。各突部21の上部及び下部には、軌道レール20の長手方向に伸びる転動体転走溝としてのボール転走溝22が形成される。第一の実施形態では、左右一对の突部21のそれぞれに二条のボール転走溝22が形成され、合計四条のボール転走溝22が形成される。また、軌道レール20には、設置面としての固定部に軌道レール20を取り付けるためのボルト用の通し孔23が上面から底面に向かって形成される。
- [0015] ボール転走溝22の断面形状は、例えば単一の円弧からなるサーキュラーアーク溝形状として形成される。ボール転走溝22の曲率半径はボール40の半径よりも僅かに大きく、ボール40はボール転走溝22に一点で接触する。
- [0016] 移動ブロック30は、軌道レール20を水平面に配置した状態において、軌道レール20の上面に対向する中央部31と、中央部31の左右両側から下方に伸びて軌道レール20の左右側面に対向する一对の側壁部32とを備える。そして、移動ブロック30は、全体が鞍形状に形成される。
- [0017] 移動ブロック30には、軌道レール20のボール転走溝22に対向する負荷転動体転走溝としての負荷ボール転走溝33、ボール転走溝22が伸びる方向と平行に伸びる無負荷転動体転走溝としての無負荷ボール転走溝34、及び負荷ボール転走溝33と無負荷ボール転走溝34とを接続する方向転換案内溝35が形成される。また、これらの負荷ボール転走溝33、無負荷ボール転走溝34、及び方向転換案内溝35は、それぞれ、鞍形状に形成され

る移動ブロック30の軌道レール20と対向する内壁面に対して形成される。

[0018] 負荷ボール転走溝33の断面形状は、ボール転走溝22と同様に単一の円弧からなるサーキュラーアーク溝形状として形成される。負荷ボール転走溝33の曲率半径はボール40の半径よりも僅かに大きく、ボール40は負荷ボール転走溝33に一点で接触する。軌道レール20のボール転走溝22及びボール40の接触点と、移動ブロック30の負荷ボール転走溝33及びボール40の接触点とを結んだ線が、接触角線L1である。接触角線L1は、ボール40が荷重を受ける方向を示している。第一の実施形態では、上側のボール40の接触角線L1が水平線L2に対してなす接触角 θ_1 は 45° であり、下側のボール40の接触角線L1が水平線L2に対してなす接触角 θ_2 も 45° である。このような構成としているため、リニアガイド10は上下左右方向の荷重をバランスよく負荷することができる。

[0019] 方向転換案内溝35は、負荷ボール転走溝33側に形成される負荷域出入り溝部36と、無負荷ボール転走溝34側に形成される無負荷域出入り溝部37と、負荷域出入り溝部36及び無負荷域出入り溝部37とを接続する接続溝部38とを有する。方向転換案内溝35を形成する負荷域出入り溝部36は、ボール40が負荷域から出る又は負荷域に入るように形成される。方向転換案内溝35を形成する無負荷域出入り溝部37は、ボール40が無負荷域から出る又は無負荷域に入るように形成される。ここで、接続溝部38では、移動ブロック30の移動方向と略垂直方向にボール40を転走させている。

[0020] すなわち、第一の実施形態では、負荷域出入り溝部36と接続溝部38がつながる接続点と、接続溝部38と無負荷域出入り溝部37がつながる接続点で、それぞれボール40の軌道を変化させている。つまり、第一の実施形態に係る方向転換案内溝35は、軌道が変化する複数の変化点を有する構成を有しているので、方向転換案内溝35（すなわち、後述する方向転換路70）の軌道が短くなり、ボール40の蛇行を防止することが可能となって、

安定した運動案内が実現される。

[0021] また、図3に示すように、方向転換案内溝35の断面形状は、C字状に形成される。方向転換案内溝35の曲率半径は、ボール40の半径よりもわずかに大きく形成される。また、方向転換案内溝35は、わずかにアンダーカットを有するように形成される。そのアンダーカット部分を含めた方向転換案内溝35は、内周面でボール40を支える。

[0022] ボール転走溝22と負荷ボール転走溝33との間には、直線状に伸びる負荷転動体転走路としての負荷ボール転走路50が形成される。無負荷ボール転走溝34と軌道レール20の周面との間には、直線状に伸びる無負荷転動体転走路としての無負荷ボール転走路60が形成される。さらに、方向転換案内溝35と軌道レール20の周面との間には、負荷ボール転走路50と無負荷ボール転走路60とを接続するように方向転換路70が形成される。これら負荷ボール転走路50、無負荷ボール転走路60、及び方向転換路70により、無限循環路が形成される。

[0023] 軌道レール20に対して移動ブロック30を相対的に移動させると、負荷ボール転走路50において、複数のボール40は、荷重を受けながら転がり運動する。負荷ボール転走路50の一端まで転がったボール40は、一对の方向転換路70の一方側を経由した後、無負荷ボール転走路60に入る。無負荷ボール転走路60を通過したボール40は、一对の方向転換路70の他方側を経由した後、再び負荷ボール転走路50に入る。

[0024] ここで、方向転換案内溝35と軌道レール20の周面との間に形成される方向転換路70について、図4及び図5を用いて詳しく説明する。

[0025] 図4及び図5中の一点鎖線は、ボール40が無限循環路を転走するときのボール40の中心の軌跡により描かれる仮想曲線Xである。

[0026] 軌道レール20の上面側に配置形成された無限循環路における方向転換案内溝35は、負荷ボール転走溝33の端部と、無負荷ボール転走溝34の端部とを軌道レール20の外周を迂回してつなぐように形成される。そのため、方向転換案内溝35は、正面から見たときに直線的に形成されておらず、

二度角度を変える複合的なターンによって形成される。その角度が変わる部分は、それぞれ負荷域出入り溝部 36 と接続溝部 38 との接続点、及び無負荷域出入り溝部 37 と接続溝部 38 との接続点となる。なお、軌道レール 20 の側面側に配置形成された方向転換案内溝 35 は、突部 21 の凸形状部分によりボール 40 の方向転換側に空間が生じるため、軌道レール 20 に沿って方向転換路 70 を形成したときに、ボール 40 が軌道レール 20 と接触しない。したがって、移動ブロック 30 の内壁面に沿って、ボールを方向転換させるための U 字状のターンを形成できるので、上方の無限循環路とは異なり、下方の無限循環路は複合的なターンを構成しない。ただし、本発明の範囲はこれには限定されず、下方の方向転換案内溝については、上方と同様に、複合的なターンを形成するように構成してもよい。

[0027] 負荷域出入り溝部 36 は、負荷ボール転走溝 33 の端部から移動ブロックの内壁面及び軌道レール 20 の外周面に沿って形成される。図 4 に示すように、軌道レール 20 の長手方向と直交する断面で見たとき、負荷域出入り溝部 36 の延長線 L3 と、負荷ボール転走溝 33 でボール 40 が受ける荷重の荷重方向を示す直線（すなわち、軌道レール 20 のボール転走溝 22 及びボール 40 の接触点と、移動ブロック 30 の負荷ボール転走溝 33 及びボール 40 の接触点とを結んだ線である接触角線 L1 の方向）とが直交するように負荷域出入り溝部 36 は形成される。加えて、図 5 に示すように、軌道レール 20 の幅方向と直交する断面で見ると、負荷域出入り溝部 36 の延長線 L4 と、移動ブロック 30 の移動方向を示す直線 L5 との交差角度 $\theta 3$ は、 45° となるように負荷域出入り溝部 36 は形成される。そして、支えるボール 40 と軌道レール 20 の上面との間に隙間ができる位置まで直線的に伸びていく先で、負荷域出入り溝部 36 は接続溝部 38 と接続する。

[0028] 接続溝部 38 は、図 4 及び図 5 に示すように、軌道レール 20 の上面と平行に形成される。その伸びた先で無負荷域出入り溝部 37 と接続する。

[0029] 無負荷域出入り溝部 37 は、図 4 に示すように、軌道レール 20 の長手方向と直交する断面で見たとき、無負荷域出入り溝部 37 の延長線 L6 と、移

動ブロック30の幅方向を示す直線L7とが交差する角度 θ_4 が 45° となるように形成される。さらに、図5に示すように、軌道レール20の幅方向と直交する断面で見ると、無負荷域出入り溝部37の延長線L8と移動ブロック30の移動方向を示す直線L5との交差角度 θ_5 が 45° となるように無負荷域出入り溝部37は形成される。この無負荷域出入り溝部37が伸びた先には、無負荷ボール転走溝34が形成されており、無負荷域出入り溝部37と無負荷ボール転走溝34とが接続される。

[0030] すなわち、方向転換案内溝35は、移動ブロック30の内壁面に沿って形成されるとともに、方向転換案内溝35を転走するボールが軌道レール20の外周面に対して接触しないように軌道レール20の外周面から少なくともボール40の直径よりも長い距離離れて形成される。このように方向転換案内溝35を形成すると、ボール40が無限循環路を転走するときのボール40の中心の軌跡により描かれる仮想曲線Xは、単一の平面上に現れないこととなる。つまり、仮想曲線Xが単一の平面上に現れないため、方向転換案内溝35の経路設計には、高い自由度が存在しているのである。このことから、移動ブロック30の内壁面に対して形成される方向転換案内溝35の形成位置は、移動ブロック30及び軌道レール20の形状に応じた設計上の制約を受けるものであったが、本実施形態によれば、かかる制約を問題としない経路形状にて方向転換案内溝35を形成することが可能となっている。したがって、移動ブロック30と軌道レール20とで無限循環路を形成することができるようになるため、別体としてのエンドプレートが不要なりニアガイド10を提供することが可能となる。

[0031] 以上のような構成によれば、ボール40が無限循環路を転走するときのボール40の中心の軌跡により描かれる仮想曲線Xが、単一の平面上に形成されることなく無限循環路を形成することができるので、方向転換路70の軌道が短くなり、ボール40の蛇行を防止し、安定した運動案内が可能となる。また、この第一の実施形態によれば、移動ブロック30の内壁面に対して無限循環路を形成するための溝を形成することができる。したがって、エン

ドプレートが配置されていないリニアガイド10を提供することができるようになり、リニアガイド10を製造するための部品数を減少させることが可能となり、部品数の減少にともない組み立て工数が減り、リニアガイド10の製造にかかる時間を短縮することができるようになる。

[0032] また、この第一の実施形態によれば、エンドプレートが不要であることから、エンドプレートで不具合が生じることを防ぐことができる。したがって、リニアガイド10の長寿命化を図ることができるようになる。

[0033] さらに、この第一の実施形態では、鞍形状の内壁面に無限循環路が形成されることから、無限循環路を形成するために必要としていた貫通孔を形成することなくリニアガイド10を製造することができるようになる。したがって、移動ブロック30の使用可能なスペースが増大し、設計の自由度が増すこととなるため、多様なリニアガイドを製造することができるようになる。

[0034] [第二の実施形態]

上記した第一の実施形態に係るリニアガイド10は、図2に示すように、上方及び下方の無限循環路を循環するボール40の接触角線L1同士が、軌道レール20の内側で交差するように構成されていた。このような構成は、いわゆるDF構造と呼ばれるものであり、特に優れた調心性を発揮することができる構成である。

[0035] しかしながら、本発明は、図2に示すようなDF構造を備えるリニアガイド10に限られるものではない。例えば、図6及び図7に示すように、上方及び下方の無限循環路を循環するボール40の接触角線L1'同士が、軌道レール82の外側で交差するように構成された、いわゆるDB構造と呼ばれる構造を備えるリニアガイド80に対しても適用可能である。

[0036] そこで、次に、DB構造にて形成された第二の実施形態に係るリニアガイド80について説明する。なお、この第二の実施形態に係るリニアガイド80については、図6及び図7を参照してその構成と動作を説明することとし、図1～図5を用いて説明した部材と同一又は類似する部材については、同一符号を付して説明を省略する場合がある。

- [0037] ここで、図6は、第二の実施形態に係るリニアガイドを示す斜視図である。また、図7は、第二の実施形態に係るDB構造を備えるリニアガイドの構成例を示す正面一部断面図である。
- [0038] 第二の実施形態に係るリニアガイド80は、図6に示すように、直線状に伸びる軌道部材としての軌道レール81と、軌道レール81に多数の転動体としてのボール40を介して直線運動可能に組み付けられる移動ブロック82とを備える。
- [0039] 軌道レール81は、断面略四角形状で細長く伸びて形成されている。軌道レール81の上部からやや下方の位置には、幅方向に窪んだ左右一对の凹部81aが形成されており、このことから、第二の実施形態に係るリニアガイド80が、DB構造からなるものであることが分かる。各凹部81aの上部及び下部には、軌道レール81の長手方向に伸びる転動体転走溝としてのボール転走溝89が形成される。第二の実施形態では、左右一对の凹部81aのそれぞれに二条のボール転走溝89が形成され、合計四条のボール転走溝89が形成されている。
- [0040] そして、第二の実施形態に係る方向転換案内溝は、図7に示すように、凹部81aの上方及び下方で対向して位置する方向転換路に対して幅方向に軌道レール81が突き出す形状をしているため、上方に形成される方向転換路だけでなく下方に形成される方向転換路も、複合的なターンによって形成されている。
- [0041] 上方及び下方のボール方向転換溝85は、負荷ボール転走溝83側に形成される負荷域出入り溝部86と、無負荷ボール転走溝84側に形成される無負荷域出入り溝部87と、負荷域出入り溝部86及び無負荷域出入り溝部87とを接続する接続溝部88とを有する。負荷域出入り溝部86は、ボール40が負荷域から出る又は負荷域に入るように形成される。無負荷域出入り溝部87は、ボール40が無負荷域から出る又は無負荷域に入るように形成される。
- [0042] 上方及び下方の無限循環路におけるボール方向転換溝85は、負荷ボール

転走溝 83 の端部と、無負荷ボール転走溝 84 の端部とを軌道レール 81 の外周を迂回してつなぐように形成される。そのため、方向転換案内溝 85 は、正面から見たときに直線的に形成されておらず、一度角度を変える複合的なターンによって形成される。その角度が変わる部分が、負荷域出入り溝部 86 と接続溝部 88 との接続点及び無負荷域出入り溝部 87 と接続溝部 88 との接続点となる。

[0043] 上方の負荷域出入り溝部 86 は、負荷ボール転走溝 83 の端部から軌道レール 81 に沿って伸びるように形成される。図 7 に示すように、軌道レール 81 の長手方向と直交する断面で見たとき、負荷域出入り溝部 86 の延長線 $L3'$ と、負荷ボール転走溝 83 でボール 40 が受ける荷重の荷重方向を示す直線（すなわち、軌道レール 81 のボール転走溝 89 及びボール 40 の接触点と、移動ブロック 82 の負荷ボール転走溝 83 及びボール 40 の接触点とを結んだ線である接触角線 $L1'$ の方向）とが直交するように負荷域出入り溝部 86 は形成される。加えて、軌道レール 81 の幅方向と直交する断面で見たときに、負荷域出入り溝部 86 の延長線と、移動ブロック 82 の移動方向を示す直線とが交差する角度は、 45° となるように負荷域出入り溝部 86 は形成される。そして、軌道レール 81 に沿って直線的に伸びていく先で、負荷域出入り溝部 86 は接続溝部 88 と接続する。

[0044] 上方の接続溝部 88 は、軌道レール 81 の外周を迂回して、上方の負荷域出入り溝部 86 と、上方の無負荷域出入り溝部 87 とをつなぐように形成される。

[0045] 上方の無負荷域出入り溝部 87 は、図 7 に示すように、軌道レール 81 の長手方向と直交する断面で見たとき、無負荷域出入り溝部 87 の延長線 $L6'$ と、移動ブロック 82 の幅方向を示す直線 $L7'$ との交差角度 $\theta 6$ が 45° となるように形成される。さらに軌道レール 81 の幅方向と直交する断面で見ると、無負荷域出入り溝部 87 は、無負荷域出入り溝部 87 の延長線と、移動ブロック 82 の移動方向を示す直線とが交差する角度が 45° となるように無負荷域出入り溝部 87 は形成される。この無負荷域出入り溝部 87

が伸びた先には、無負荷ボール転走溝 84 が形成されており、無負荷域出入り溝部 87 と無負荷ボール転走溝 84 とが接続される。

[0046] 下方の負荷域出入り溝部 86 は、負荷ボール転走溝 83 の端部から軌道レール 81 に沿って伸びるように形成される。図 7 に示すように、軌道レール 81 の長手方向と直交する断面で見たとき、負荷域出入り溝部 86 の延長線 $L3'$ と、負荷ボール転走溝 83 でボール 40 が受ける荷重の荷重方向を示す直線（すなわち、軌道レール 81 のボール転走溝 89 及びボール 40 の接触点と、移動ブロック 82 の負荷ボール転走溝 83 及びボール 40 の接触点とを結んだ線である接触角線 $L1'$ の方向）とが直交するように負荷域出入り溝部 86 は形成される。加えて、軌道レール 81 の幅方向と直交する断面で見たときに、負荷域出入り溝部 86 の延長線と、移動ブロック 82 の移動方向を示す直線とが交差する角度は、 45° となるように負荷域出入り溝部 86 は形成される。そして、軌道レール 81 に沿って直線的に伸びていく先で、負荷域出入り溝部 86 は接続溝部 88 と接続する。

[0047] 下方の接続溝部 88 は、下方の負荷域出入り溝部 86 と、下方の無負荷域出入り溝部 87 とをつなぐように軌道レール 81 の外周に沿って形成される。

[0048] 下方の無負荷域出入り溝部 87 は、図 7 に示すように、軌道レール 81 の長手方向と直交する断面で見たとき、無負荷域出入り溝部 87 の延長線 $L6'$ と、移動ブロック 82 の幅方向を示す直線 $L7'$ との交差角度 $\theta 7$ が 45° となるように形成される。さらに軌道レール 81 の幅方向と直交する断面で見ると、無負荷域出入り溝部 87 は、無負荷域出入り溝部 87 の延長線と、移動ブロック 82 の移動方向を示す直線とが交差する角度が 45° となるように形成される。この無負荷域出入り溝部 87 が伸びた先には、無負荷ボール転走溝 84 が形成されており、無負荷域出入り溝部 87 と無負荷ボール転走溝 84 とが接続される。

[0049] このように形成される第二の実施形態に係るリニアガイド 80 によれば、ボール 40 が無限循環路を転走するときのボール 40 の中心の軌跡により描

かれる仮想曲線Xは、単一の平面上に形成されることなく無限循環路を形成することができるため、移動ブロック81の内壁面に対して無限循環路を形成するための溝を形成することができる。したがって、エンドプレートが配置されていないリニアガイド80を提供することができるようになり、リニアガイド80を製造するための部品数を減少させることができ、部品数の減少にともない組み立て工数が減り、リニアガイド80の製造にかかる時間を短縮することができるようになる。

[0050] さらに、第二の実施形態に係るリニアガイド80は、一方の無限循環路を循環するボール40の接触角線と、他方の無限循環路を循環するボール40の接触角線との延長線が、軌道レール81の外側に向かって拡がり、且つ、軌道レール81の側で交差するように構成された、いわゆるDB構造で形成されることから、特にモーメントに対して高い剛性を有することができる。

[0051] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態には、多様な変更又は改良を加えることが可能である。

[0052] 例えば、第一及び第二の実施形態に係る軌道レール(20, 81)及び移動ブロック(30, 82)は、直線的に形成されているが、曲線状に形成されていてもよい。

[0053] また、例えば、第一及び第二の実施形態に係る軌道レール(20, 81)及び移動ブロック(30, 82)の断面形状は、適宜変更することができる。さらに、ボール40の無限循環路の条数は、適宜変更することができる。

[0054] また、上記の各実施形態においては、方向転換案内溝(35, 85)の負荷域出入り溝部(36, 86)及び無負荷域出入り溝部(37, 87)の形成角度が特定されている。しかしながら、これらの形成角度は特定の角度に限られない。すなわち、負荷域出入り溝部及び無負荷域出入り溝部の形成角度は、ボール40の中心が描く仮想曲線Xが単一の平面内に形成されないように、移動ブロックの内壁面に沿って形成され、方向転換案内溝を転走するボールが軌道レールの外周面に対して接触しないように軌道レールの外周面

から少なくともボール40の直径よりも長い距離離れて形成される角度であればよく、多様な角度とすることができる。

[0055] また、例えば、第一及び第二の実施形態に係る移動ブロック(30, 82)は、1つの部材に対して溝が形成される構成としているが、複数部材を組み合わせて分離不能に形成されていてもよい。図8は、第一及び第二の実施形態に係る移動ブロックが複数部材により組み合わされる構成例を示す図である。図8に示すように、移動ブロック90は、中央部91を縦割りにした半割り状に形成され、移動ブロック90の切り口となる切り口面それぞれに、ボルトやキーなどの組付部材92を挿入するためのボルト孔やキー溝などの挿入孔93が形成されている。挿入孔93に挿入される組付部材92は、熱処理により膨張する金属(例えば、ステンレスなど)が用いられる。以上の構成を有する移動ブロックを組み立て、熱処理を実施することにより、移動ブロック90は分離不能に形成される。このような構成によれば、移動ブロック90が半割り状にされている状態で、移動ブロック90の内壁面に形成される方向転換案内溝(35, 85)の複雑なターン部分を削り出すことができるようになるため、加工の難度が下がり、エンドプレートが不要なりニアガイドを容易かつ安価に製造することができるようになる。

[0056] 以上、本発明の好適な実施形態と、本発明が取り得る多様な変形形態例について説明した。しかしながら、本発明に係る運動案内装置については、さらに多様な改良を施すことができる。すなわち、上述したリニアガイド10, 80については、移動ブロック30, 82, 90を軌道レール20, 81から取り外したときに、ボール40が脱落してしまうタイプの運動案内装置であった。このようなボール脱落タイプの運動案内装置の場合、その組立ての際には、溝の間に1つ1つボールを挿入する方法を採用するか、専用のボール挿入装置を製作することが必要となり、製造コストの削減に関して改良の余地が残されていた。また、一部のユーザでは、軌道レール20, 81の平行度を測定するために、軌道レール20, 81から移動ブロック30, 82, 90を取り外して使用する場合があります。この様なユーザに対して、ボー

ル40が脱落しないタイプの運動案内装置を提供することができれば、販路の拡大につながり好ましい。

[0057] 上記のような要請に対して、発明者らは、図9～図12に示す新たな構成を創案した。そこで、次に、図9～図12を用いることで、本発明の改良例に係る運動案内装置を説明する。ここで、図9は、本発明の改良例に係る移動ブロックの正面図であり、図10は、本発明の改良例に係る移動ブロックの縦断面正面図であり、図11は、図10で示した中央部で縦方向に切断した状態の移動ブロックの斜視図である。また、図12は、図10中の符号Y部を拡大した図である。

[0058] 図9～図12に示すように、本発明の改良例に係る移動ブロック100は、金属材料からなる移動部材本体部としての移動ブロック本体部101と、この移動ブロック本体部101に対して射出成型技術等を用いて一体的に結合された樹脂材料からなる樹脂材料部102とで構成されている。

[0059] 移動ブロック100には、上述した第一及び第二の実施形態と同様に、負荷ボール転走溝103と無負荷ボール転走溝104とが形成されているが、本発明の改良例の場合、これら負荷ボール転走溝103と無負荷ボール転走溝104については、金属材料からなる移動ブロック本体部101と樹脂材料からなる樹脂材料部102とが協働して各転走溝を構成している。具体的には、図12等でより詳細に示されるように、負荷ボール転走溝103と無負荷ボール転走溝104の溝底側を金属材料からなる移動ブロック本体部101が構成し、負荷ボール転走溝103と無負荷ボール転走溝104の開口側を樹脂材料からなる樹脂材料部102が構成している。

[0060] そして、金属材料からなる移動ブロック本体部101に形成された負荷ボール転走溝103と無負荷ボール転走溝104の一部を構成する箇所（溝底側）については、溝の開口部の寸法が、ボール40の直径よりも大きい寸法で構成されている。一方、樹脂材料からなる樹脂材料部102については、金属材料からなる移動ブロック本体部101に続いて、負荷ボール転走溝103と無負荷ボール転走溝104の残りの箇所（開口側）を形成しており、

樹脂材料部 102 によって形成される負荷ボール転走溝 103 と無負荷ボール転走溝 104 の溝の開口部の寸法については、ボール 40 の直径よりも小さい寸法となるように構成されている。

[0061] したがって、本発明の改良例に係る移動ブロック 100 では、負荷ボール転走溝 103 と無負荷ボール転走溝 104 が、ボール 40 を包み込んで抱きかかえる形状となっているので、たとえ移動ブロック 100 を軌道レールから取り外したとしても、ボール 40 が移動ブロック 100 から脱落することがない。また、本発明の改良例に係る移動ブロック 100 において、負荷ボール転走溝 103 と無負荷ボール転走溝 104 の開口部位は、弾性変形量の大きい軟質材料からなる樹脂材料部 102 によって形成されているので、ボール 40 を負荷ボール転走溝 103 と無負荷ボール転走溝 104 に対して押し込むことで容易に設置が可能であり、製造が非常に容易であるという利点も有している。

[0062] なお、金属材料からなる移動ブロック本体部 101 に対して樹脂材料からなる樹脂材料部 102 を一体的に結合させる手法については、公知のあらゆる技術を採用することができる。例えば、図 13 は、本発明の改良例に係る移動ブロックの製造方法を例示する図であるが、図 13 に示すように、移動ブロック 100 を金型を用いて製造する際に、移動ブロック本体部 101 の内方側に対してスライドピン 202 によって左右方向に移動する可動型 201 を配置し（図 13 中の分図（a）参照）、この可動型 201 に対してスライドピンを押し込むことで可動型 201 が左右方向に移動して移動ブロック本体部 101 と可動型 201 との間に樹脂材料部 102 を成形するためのキャビティが形成され（図 13 中の分図（b）参照）、この状態から樹脂材料をキャビティ内に流し込むことで、本発明の改良例に係る移動ブロック 100 が完成する（図 13 中の分図（c）参照）。このような可動型 201 を利用することで、樹脂材料部 102 を容易に金型成形することが可能である。

[0063] また、金属材料からなる移動ブロック本体部 101 と、樹脂材料からなる樹脂材料部 102 との確実な接合のために、例えば、移動ブロック本体部 1

01に対してネジ孔やT溝等を設けておき、このネジ孔やT溝等に樹脂材料が入り込むことで、両部材の確実な結合を実現することが可能である。ちなみに、ネジ孔についてはタップを用いてネジ孔加工を行えばよく、T溝についてはTスロットカッターを用いてT溝加工を行えばよい。

[0064] さらに、移動ブロック本体部101と樹脂材料部102との接合手法については、上述した方法の他にも、例えば、ゴム材料を金属材料に焼き付けて接合する方法や、接着剤を用いて接合する方法など、あらゆる方法を採用することができる。

[0065] またさらに、本発明では、上述した樹脂材料部102を分割し、複数の別部材を組み合わせて樹脂材料部を製作する構成を採用することも可能である。複数の別部材を組み合わせて構成される樹脂材料部については、接着や溶着など、公知のあらゆる接合手段を用いて一体化することができる。このような複数の別部材を組み合わせて構成される樹脂材料部であっても、上述した実施形態と同様の作用効果を発揮することが可能な運動案内装置を実現することができる。

[0066] さらにまた、図9～図13を用いて説明した改良例に係る移動ブロック100については、図3を用いて説明したアンダーカット部分を有する方向転換案内溝35によってボール40を支える形態を否定するものではない。すなわち、本発明では、無負荷の無負荷ボール転走溝や方向転換案内溝について、アンダーカット部分を形成することでボール40を保持するようにし、一方、負荷ボール転走溝については、上述した樹脂材料部102を設置することでボール40を支えるようにすることができる。つまり、上述した第一及び第二の実施形態に係るアンダーカット部分と、改良例に係る樹脂材料部102については、適宜組み合わせる用いることができ、運動案内装置の使用条件やコスト条件等に応じて最適な組み合わせ形態を採用すれば、他製品に対してさらに優位性のある運動案内装置を提供することが可能となる。

[0067] なお、以上の説明では、負荷ボール転走溝103と無負荷ボール転走溝104について、金属材料からなる移動ブロック本体部101と樹脂材料から

なる樹脂材料部 102 とが協働して各転走溝を構成していることを説明したが、かかる構成は、図 11 において明確に示されるように、本発明に係る方向転換案内溝についても同様の構成を採用することが可能である。

[0068] 以上の様な変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、請求の範囲の記載から明らかである。

符号の説明

[0069] 10, 80 リニアガイド、20, 81 軌道レール、21 突部、22, 89 ボール転走溝、23 通し孔、30, 82, 90, 100 移動ブロック、31, 91 中央部、32 側壁部、33, 83, 103 負荷ボール転走溝、34, 84, 104 無負荷ボール転走溝、35, 85 方向転換案内溝、36, 86 負荷域出入り溝部、37, 87 無負荷域出入り溝部、38, 88 接続溝部、40 ボール、50 負荷ボール転走路、60 無負荷ボール転走路、70 方向転換路、81a 凹部、92 組付部材、93 挿入孔、101 移動ブロック本体部、102 樹脂材料部、201 可動型、202 スライドピン、 $L1$, $L1'$ 接触角線、 $\theta1$, $\theta2$ 接触角、 $\theta3$, $\theta4$, $\theta5$, $\theta6$, $\theta7$ 形成角度、X 仮想曲線。

請求の範囲

[請求項1]

長手方向に伸びる転動体転走溝を有する軌道部材と、
前記軌道部材の前記転動体転走溝に対向する負荷転動体転走溝、前記転動体転走溝が伸びる方向と平行に伸びる無負荷転動体転走溝、及び前記負荷転動体転走溝と前記無負荷転動体転走溝とを接続する方向転換案内溝を有する移動部材と、
前記軌道部材の前記転動体転走溝と前記移動部材の前記負荷転動体転走溝との間の負荷転動体転走路、前記軌道部材と前記無負荷転動体転走溝との間の無負荷転動体転走路、及び前記軌道部材と前記方向転換案内溝との間の方向転換路を含む無限循環路に配列される複数の転動体と、
を備える運動案内装置であって、
前記方向転換路は、軌道が変化する複数の変化点を有することを特徴とする運動案内装置。

[請求項2]

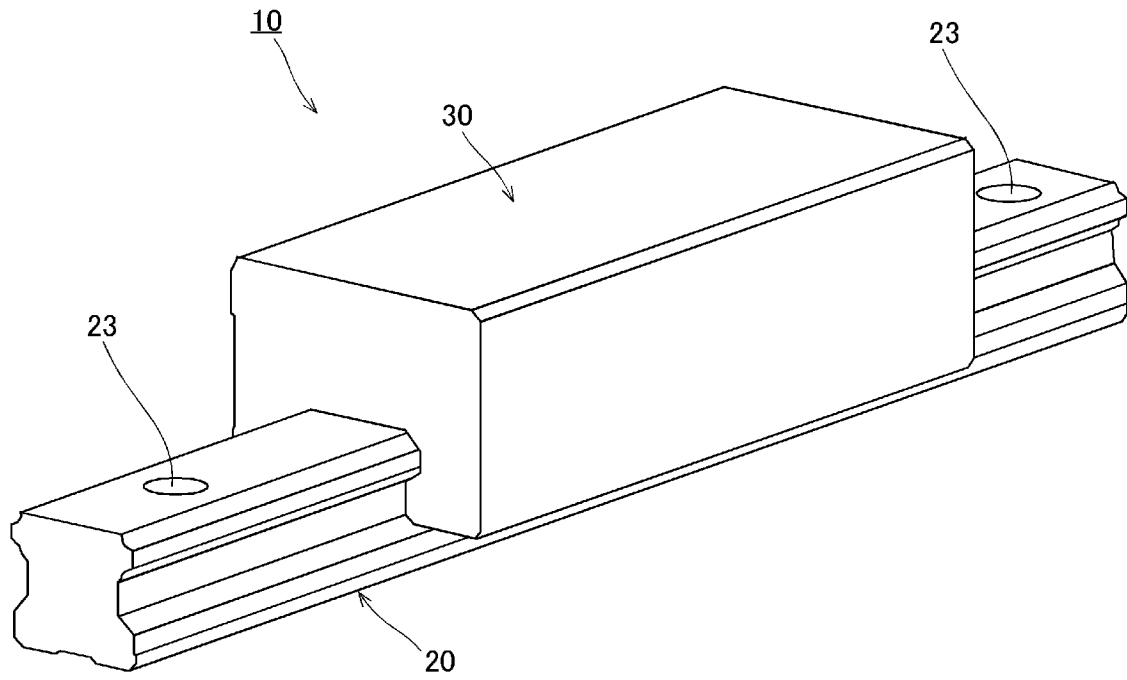
請求項1に記載の運動案内装置において、
前記方向転換案内溝は、前記軌道部材と対向する前記移動部材の内壁面に形成されることを特徴とする運動案内装置。

[請求項3]

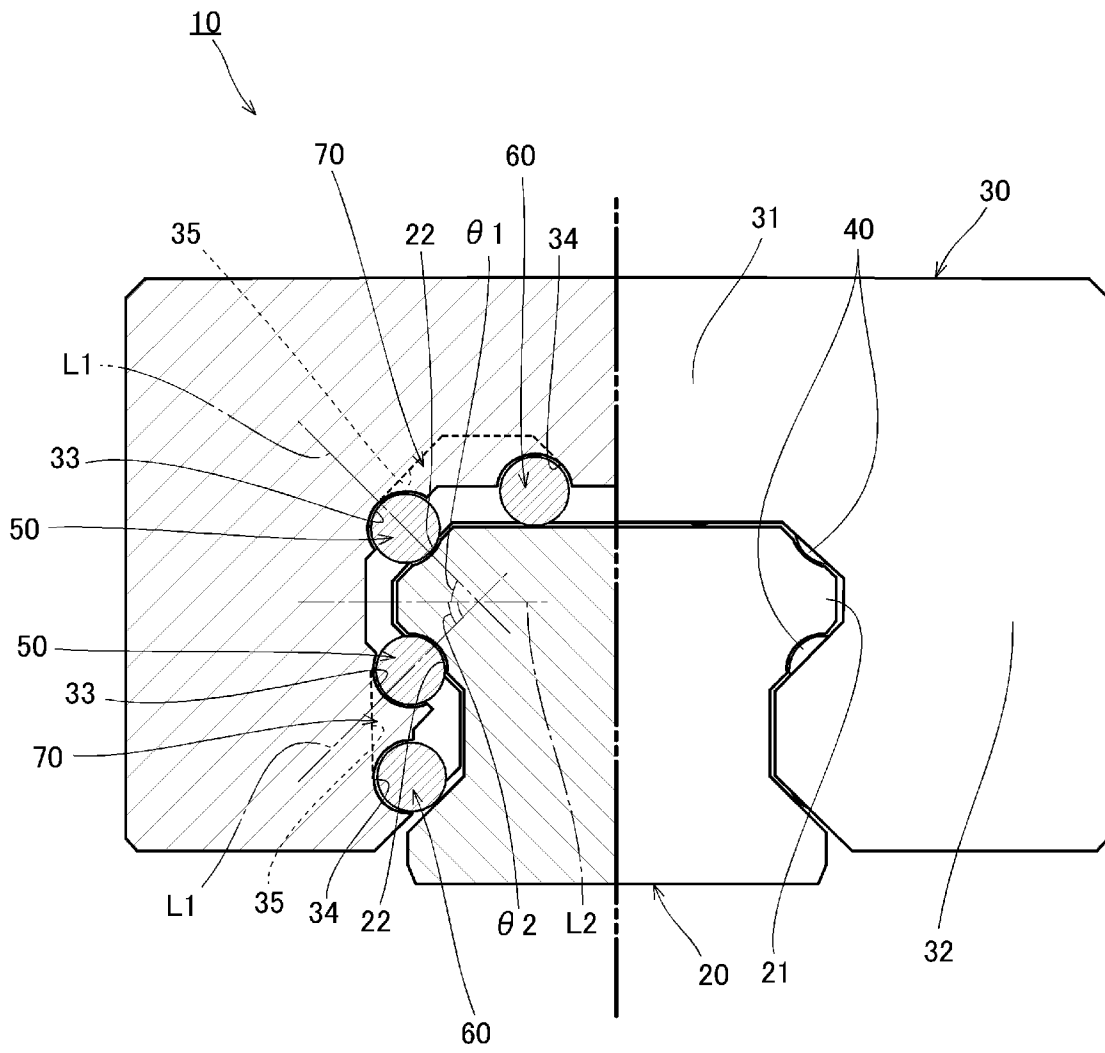
請求項1又は2に記載の運動案内装置において、
前記方向転換案内溝は、
前記負荷転動体転走溝側に形成される負荷域出入り溝部と、
前記無負荷転動体転走溝側に形成される無負荷域出入り溝部と、
前記負荷域出入り溝部及び前記無負荷域出入り溝部をつなぐ接続溝部と、
を有し、
前記軌道部材の長手方向と直交する断面で見たとき、前記負荷域出入り溝部の形成角度が、前記負荷転動体転走路にて前記転動体が受ける荷重の荷重方向と直交する角度であることを特徴とする運動案内装置。

- [請求項4] 請求項3に記載の運動案内装置において、
前記軌道部材の幅方向と直交する断面で見たとき、前記負荷域出入り溝部の延長線と前記移動部材の移動方向を示す直線との交差角度が45°であることを特徴とする運動案内装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の運動案内装置において、
前記移動部材は、金属材料からなる移動部材本体部と、樹脂材料からなる樹脂材料部とを有して構成されており、
前記負荷転動体転走溝、前記無負荷転動体転走溝、及び前記方向転換案内溝は、前記移動部材本体部と前記樹脂材料部とが協働して各転走溝を構成していることを特徴とする運動案内装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の運動案内装置において、
前記負荷転動体転走溝、前記無負荷転動体転走溝、及び前記方向転換案内溝の溝の開口部の寸法が、前記転動体の直径よりも小さい寸法で構成されていることを特徴とする運動案内装置。

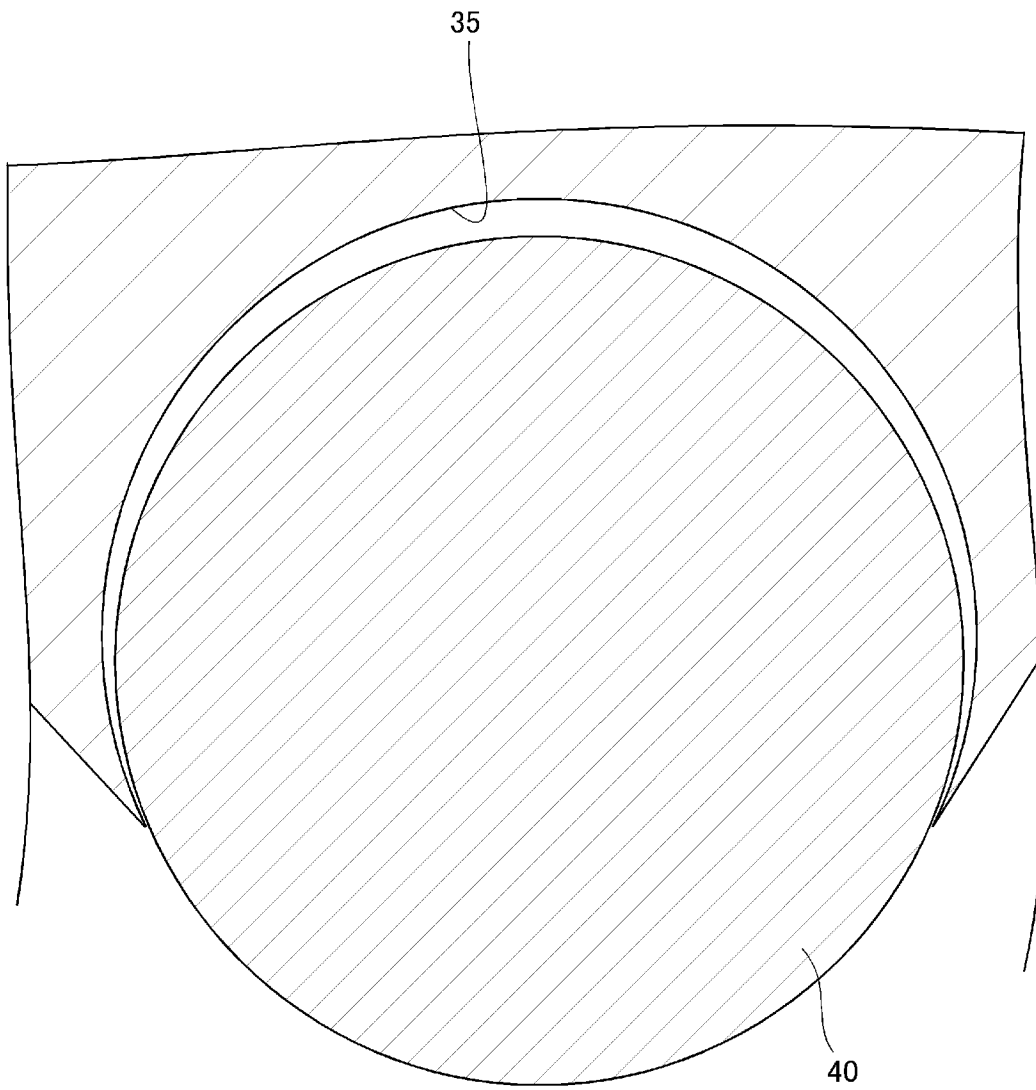
[図1]



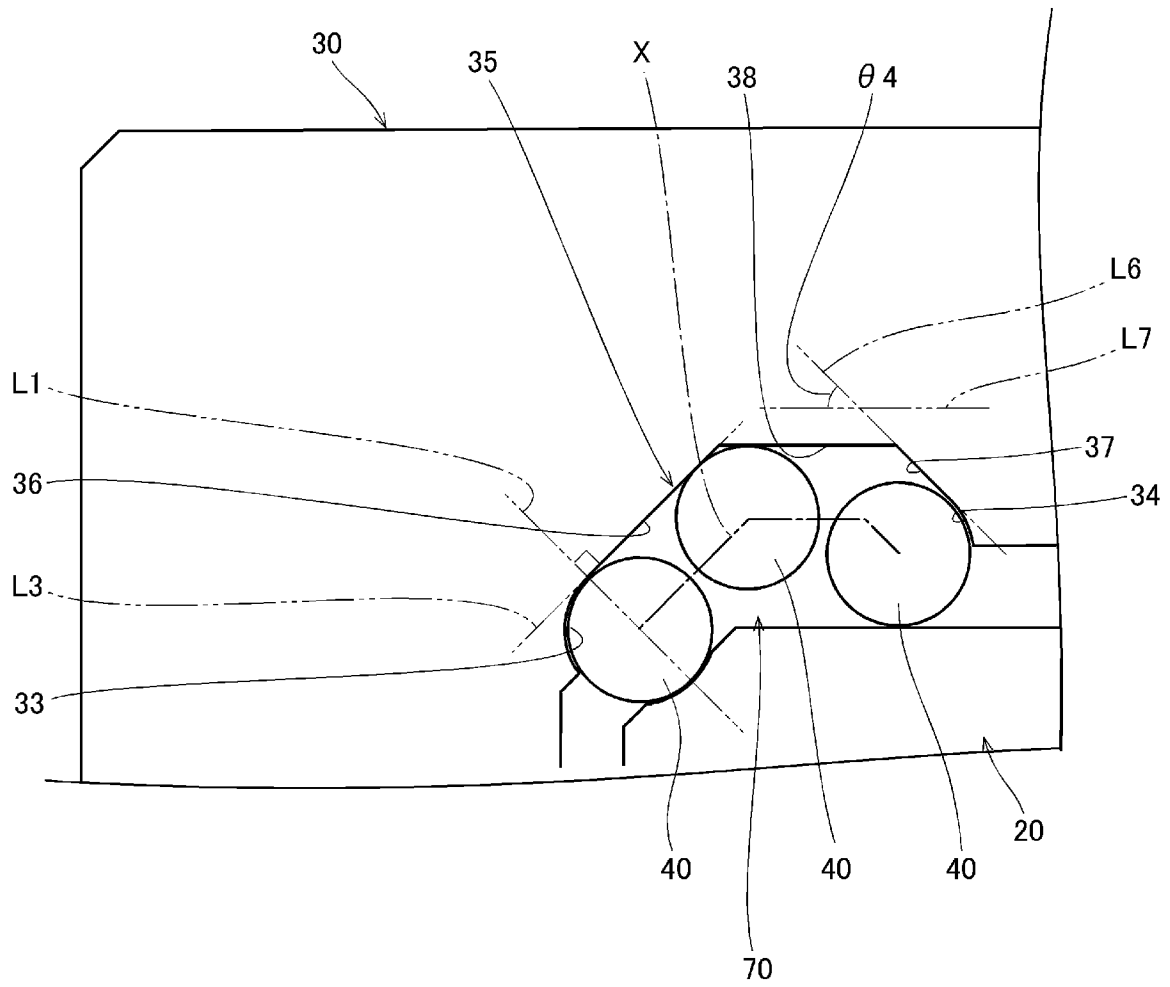
[図2]



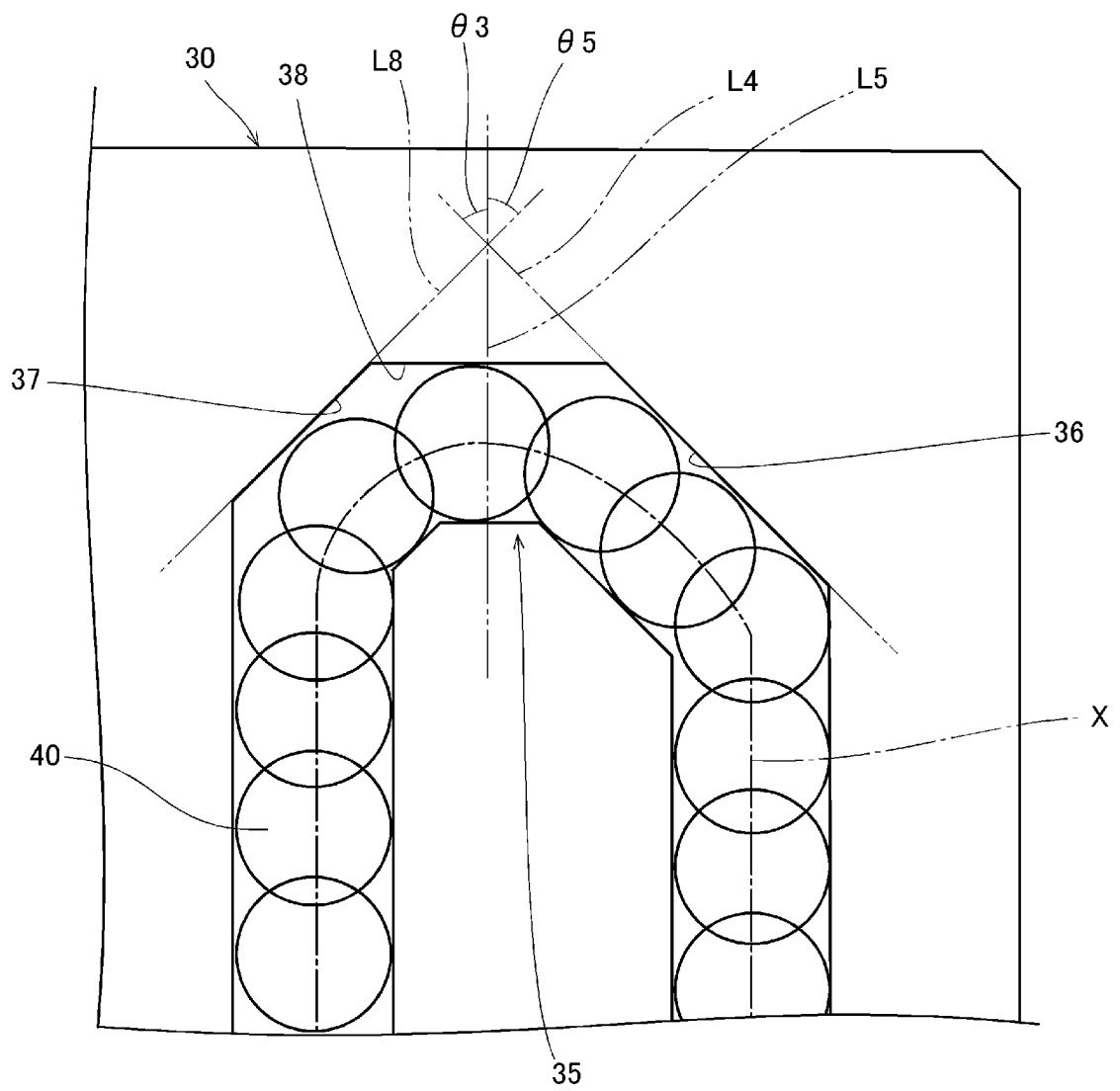
[図3]



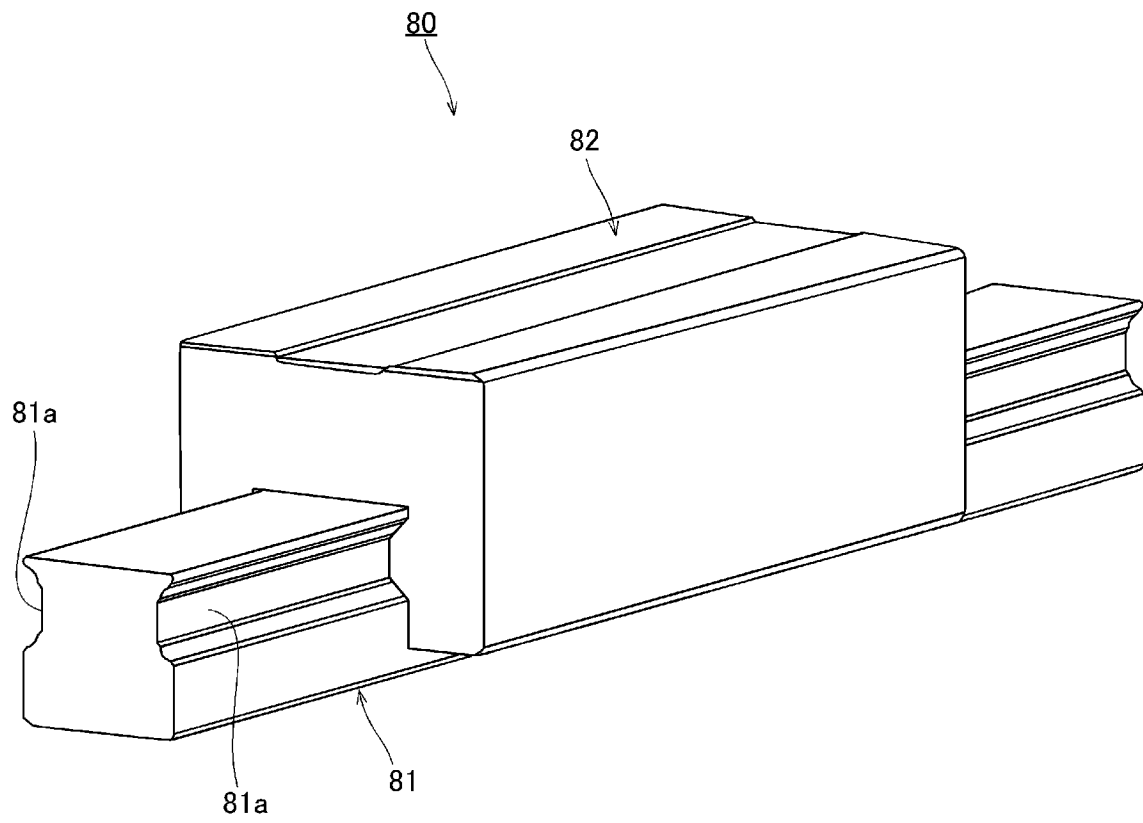
[図4]



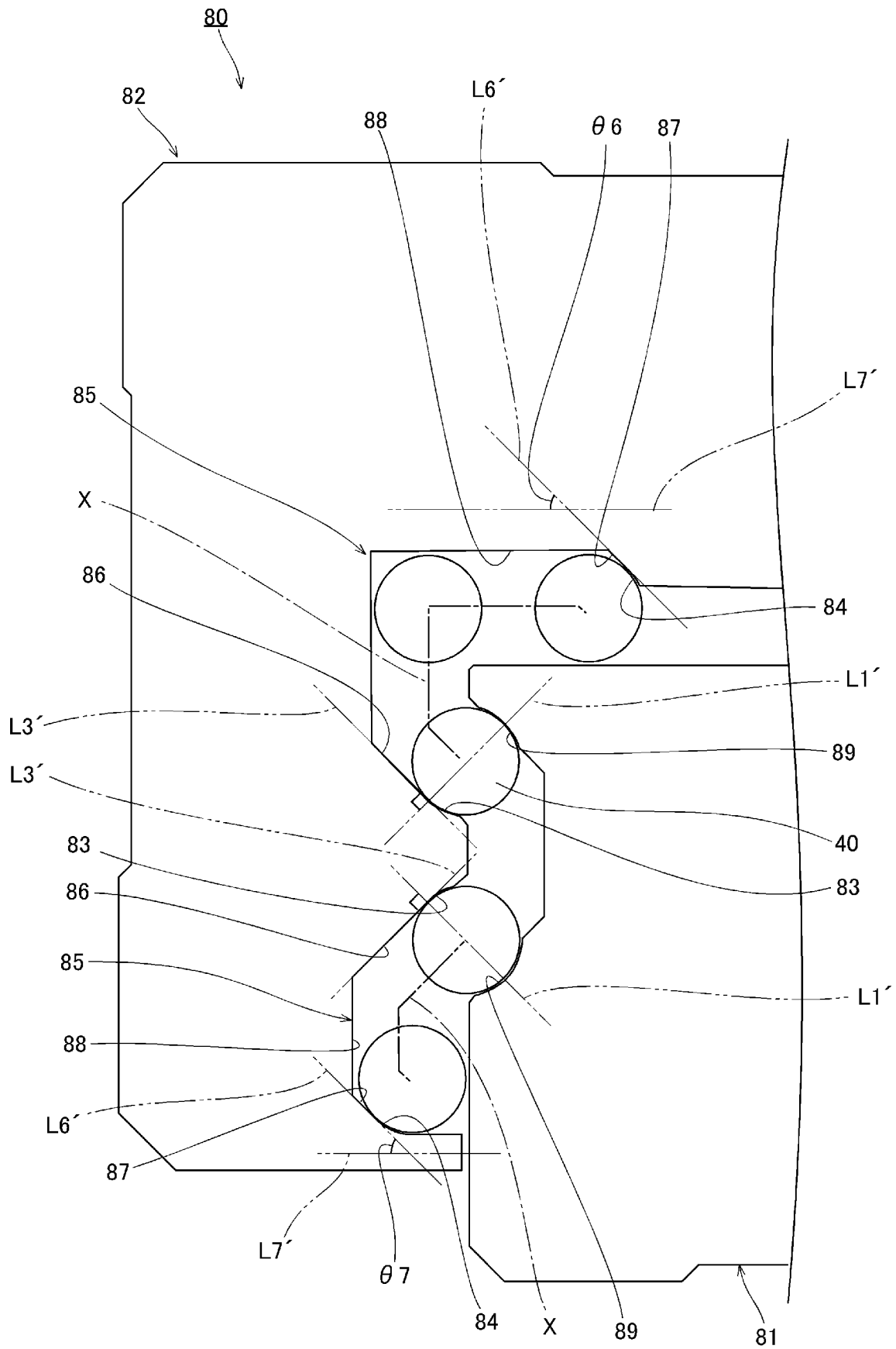
[図5]



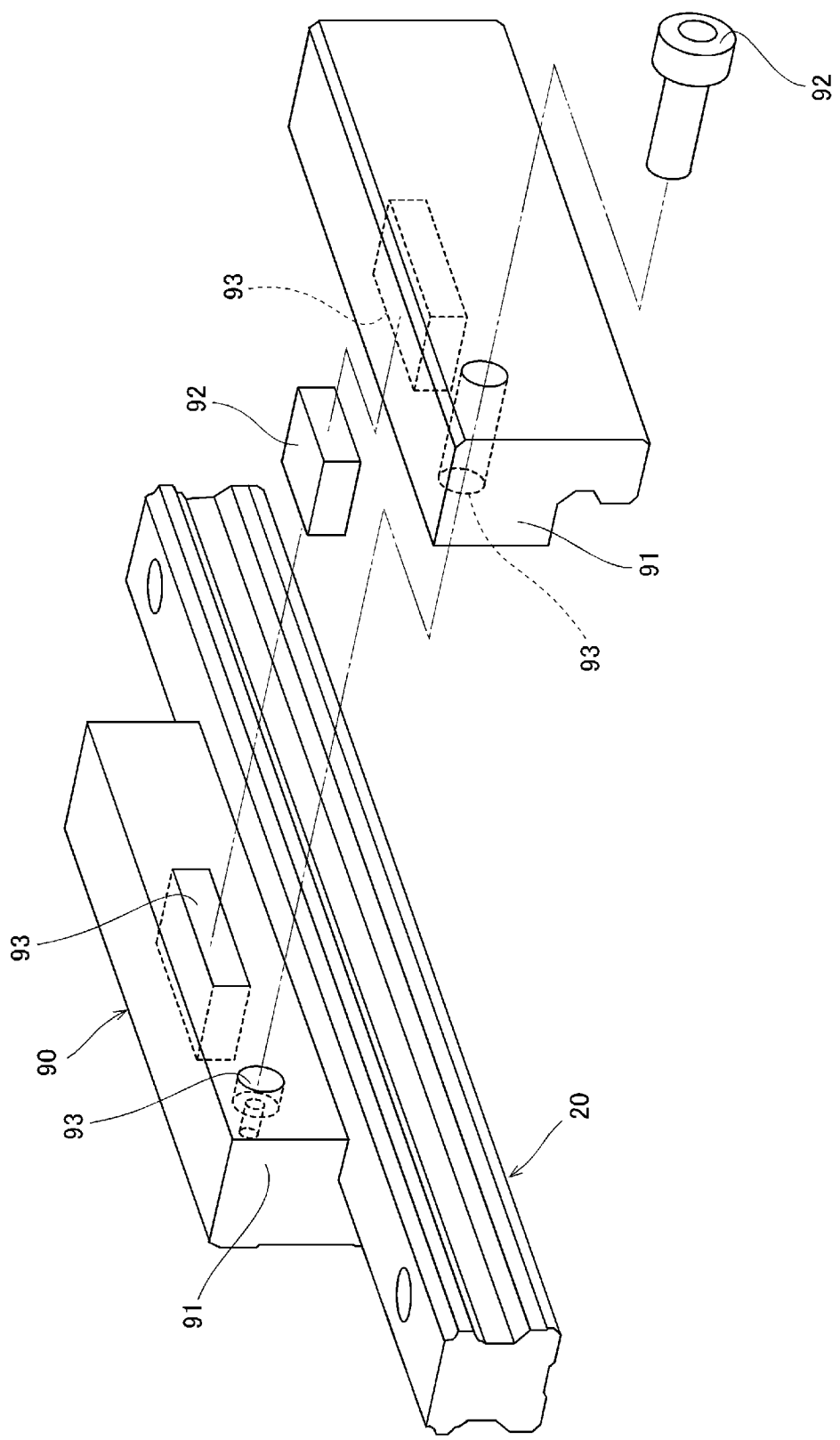
[図6]



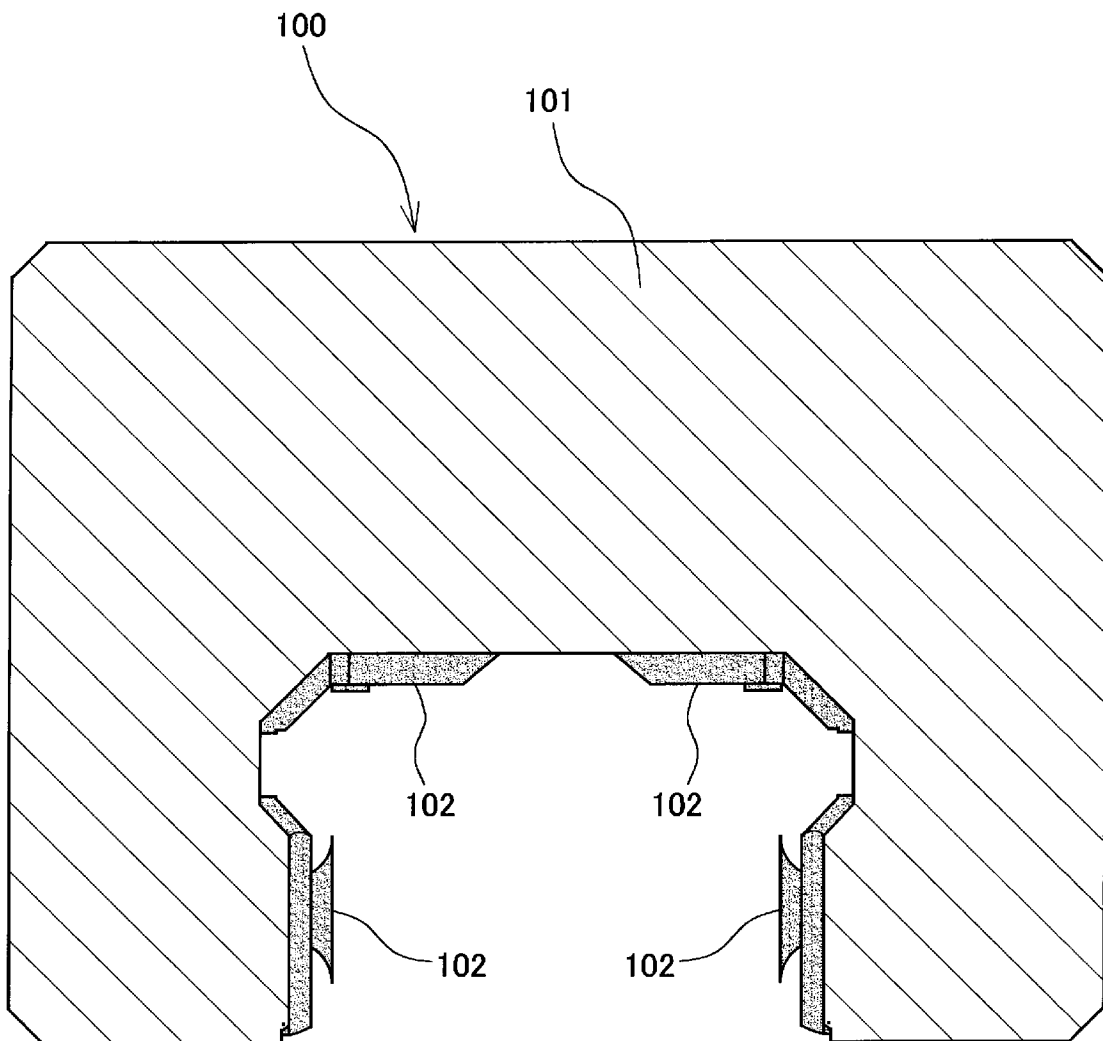
[図7]



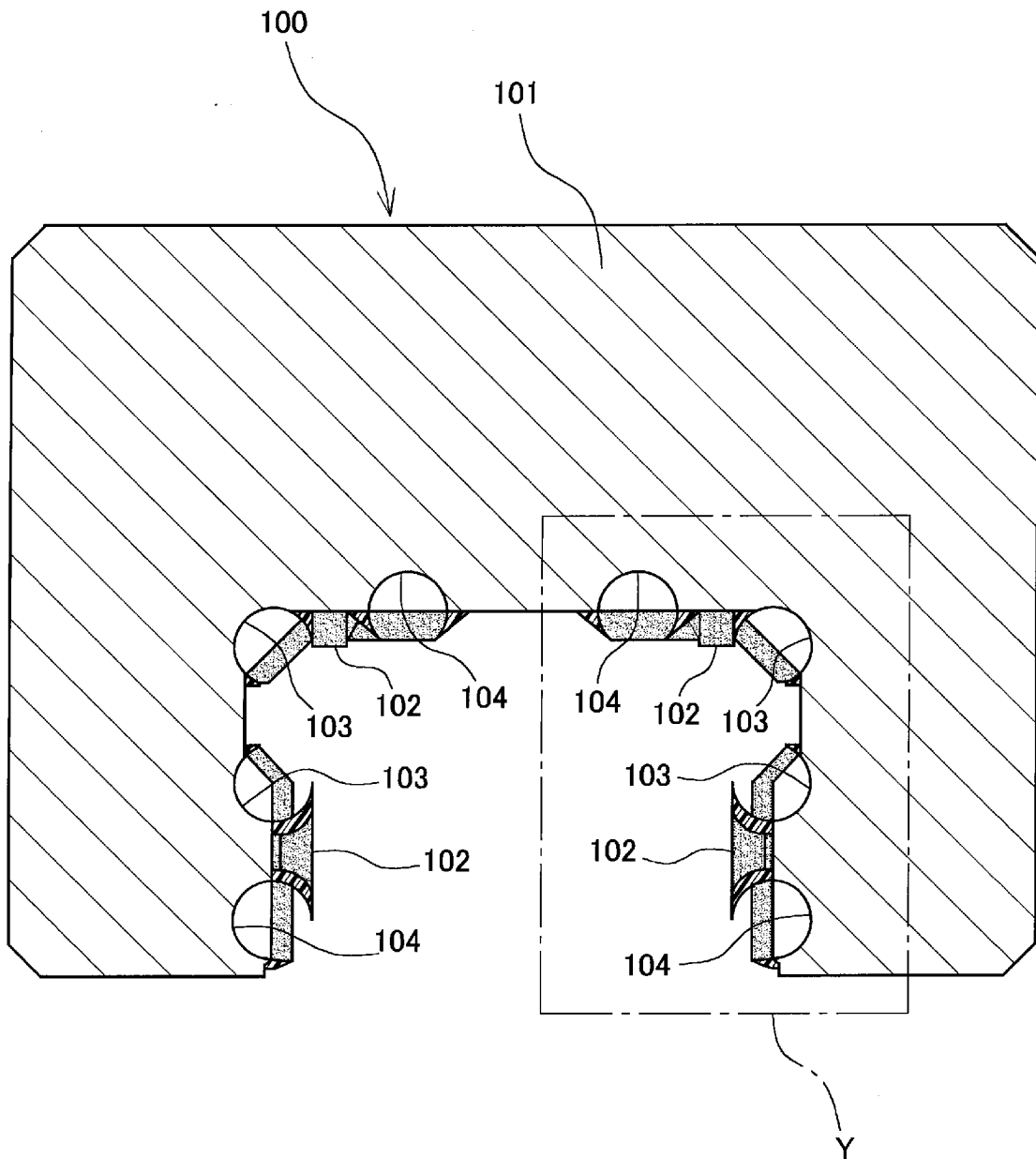
[図8]



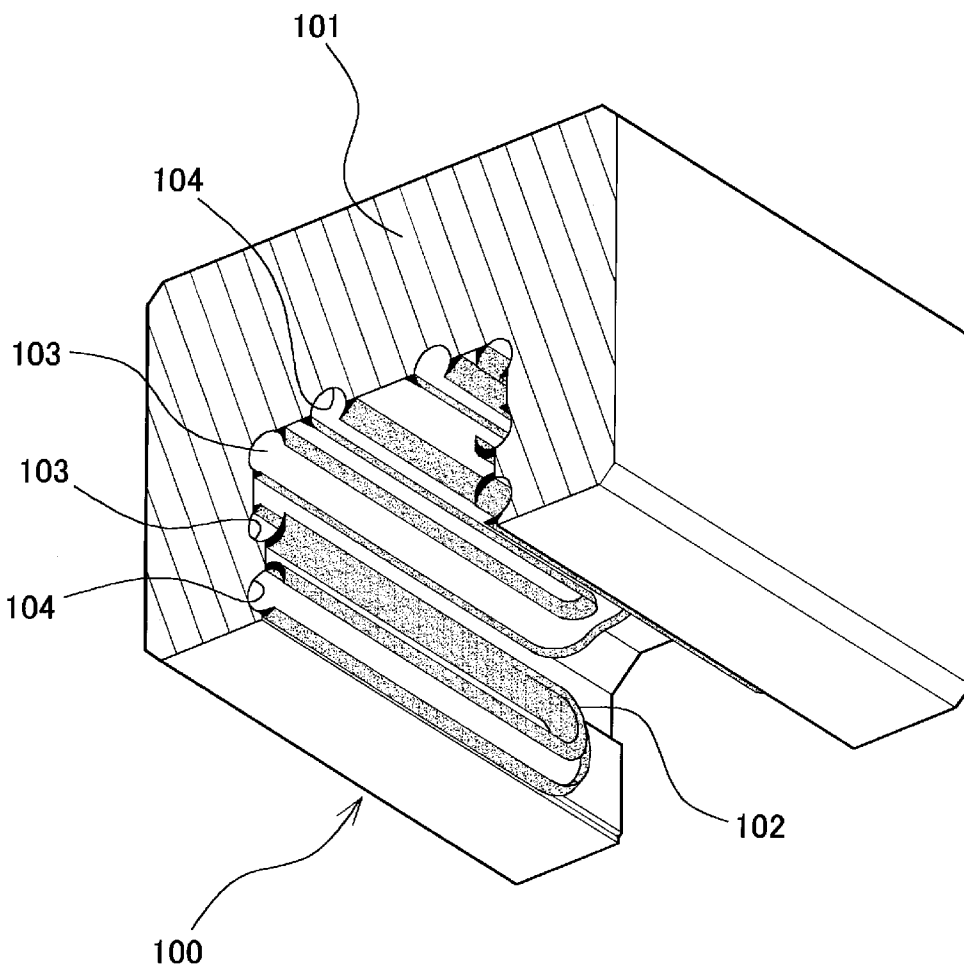
[図9]



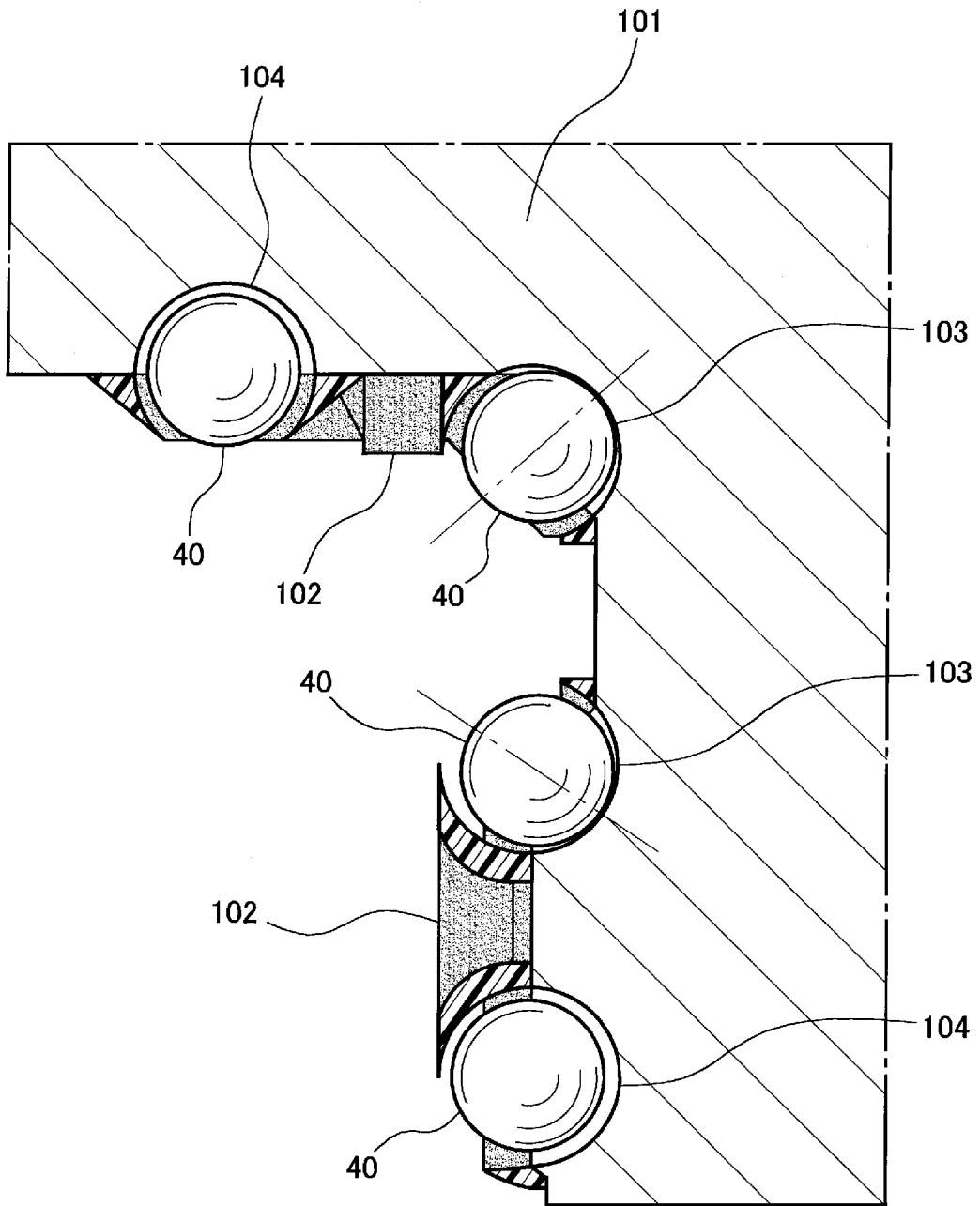
[図10]



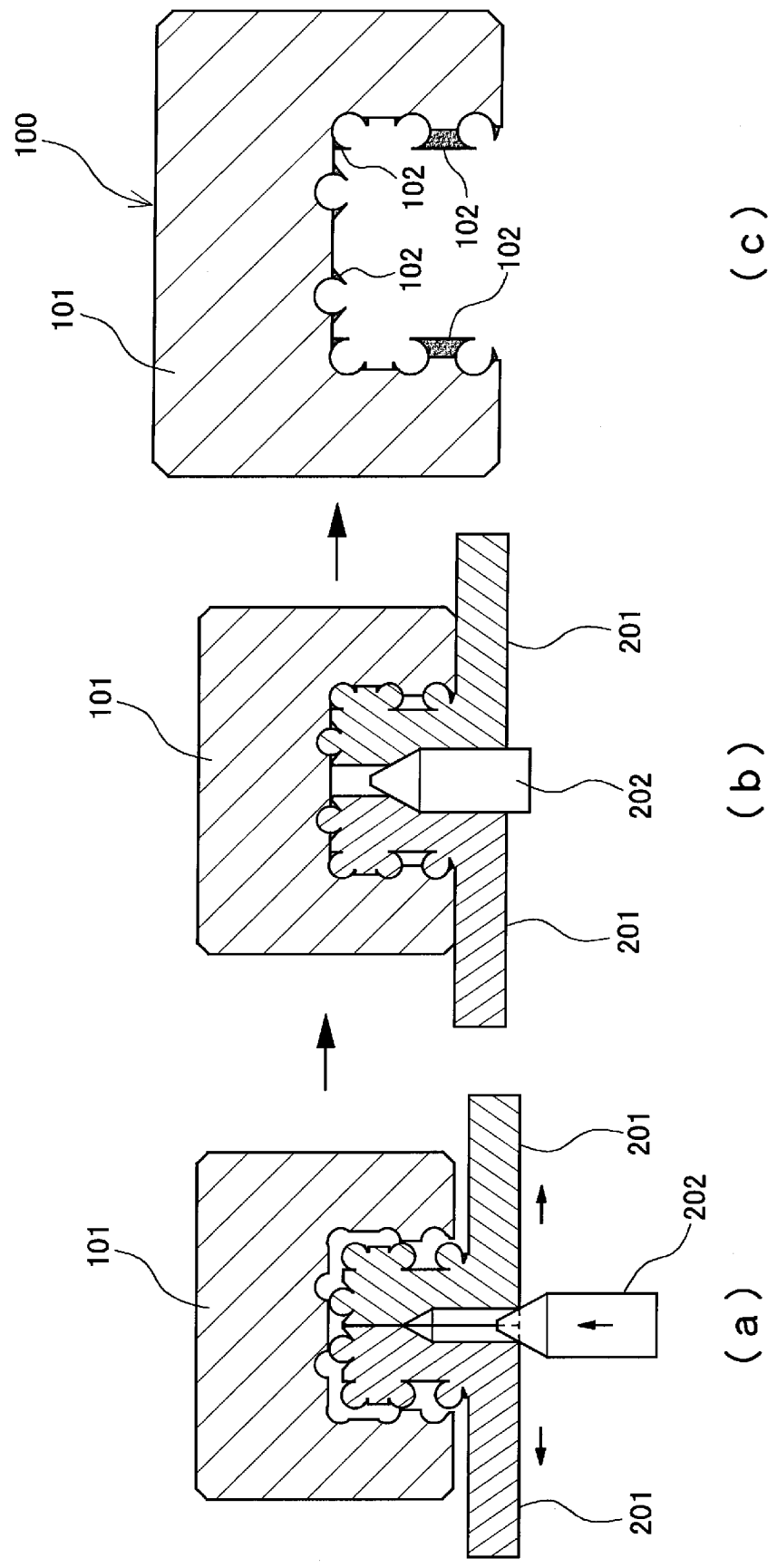
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C29/06(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)

F16C29/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2008/038674 A1 (THK Co., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0028] to [0036]; fig. 3 to 6 & JP 4275190 B2 & US 2009/0185765 A1 & EP 2068016 A1 & CN 101484712 A & KR 10-0937783 B1	1-3, 5-6
Y	JP 2004-108474 A (NSK Ltd.), 08 April 2004 (08.04.2004), paragraphs [0022] to [0028]; fig. 5 to 12 (Family: none)	1-3, 5-6
Y	JP 2003-120669 A (Tsubakimoto Chain Co.), 23 April 2003 (23.04.2003), paragraphs [0025] to [0032], [0044] to [0050]; fig. 13 to 18, 23 to 27 (Family: none)	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

27 June, 2014 (27.06.14)

Date of mailing of the international search report

08 July, 2014 (08.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002039

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 53-117152 A (SKF Industrial Trading and Development Co. B.V.), 13 October 1978 (13.10.1978), page 3, upper left column, line 1 to lower left column, line 20; fig. 1 to 5 & US 4239298 A & US 4397802 A & GB 1555294 A & DE 2711882 A1 & FR 2384155 A2	5-6
A	JP 62-4922 A (Nippon Thompson Co., Ltd.), 10 January 1987 (10.01.1987), fig. 1 to 2 & US 4652147 A & GB 2177463 A & DE 3607524 A1 & FR 2584155 A1	1
A	WO 2009/037931 A1 (THK Co., Ltd.), 26 March 2009 (26.03.2009), fig. 2 to 9 (Family: none)	2-4
A	WO 2008/065878 A1 (THK Co., Ltd.), 05 June 2008 (05.06.2008), fig. 1 to 6 & JP 5265379 B2 & US 2010/0098358 A1 & EP 2096326 A1 & CN 101542147 A & KR 10-2009-0085137 A	2-4
A	WO 2006/022242 A1 (THK Co., Ltd.), 02 March 2006 (02.03.2006), fig. 1 to 8 & JP 4278686 B2 & US 2008/0112656 A1 & EP 1783385 A1 & CN 101018956 A & KR 10-0940381 B1	2-4
A	JP 2000-87966 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 28 March 2000 (28.03.2000), fig. 1 to 2 (Family: none)	2-4
A	JP 4-228917 A (SKF Linearsysteme GmbH), 18 August 1992 (18.08.1992), fig. 1 to 6 & US 5145260 A & EP 456082 A1 & DE 4015124 A1	5-6
A	JP 61-266822 A (Nippon Thompson Co., Ltd.), 26 November 1986 (26.11.1986), fig. 1 to 7 & US 4634296 A	5-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F16C29/06(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 (IPC)) Int.Cl. F16C29/06		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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
Y	WO 2008/038674 A1 (THK株式会社) 2008.04.03, 段落 [0028] - [0036], 図3-6 & JP 4275190 B2 & US 2009/0185765 A1 & EP 2068016 A1 & CN 101484712 A & KR 10-0937783 B1	1-3, 5-6
Y	JP 2004-108474 A (日本精工株式会社) 2004.04.08, 段落【0022】 - 【0028】, 図5-12 (ファミリーなし)	1-3, 5-6
Y	JP 2003-120669 A (株式会社椿本チエイン) 2003.04.23, 段落【0025】 - 【0032】, 【0044】 - 【0050】, 図13-18,	3
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 27.06.2014	国際調査報告の発送日 08.07.2014	
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) 小川 克久 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 3931

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
	23-27 (ファミリーなし)	
Y	JP 53-117152 A (エス・カール・エフ・インダストリアル・トレーディング・アンド・デベロップメント・カンパニー・ビー・ヴィ) 1978.10.13, 第3頁左上欄第1行-左下欄第20行, 第1-5図 & US 4239298 A & US 4397802 A & GB 1555294 A & DE 2711882 A1 & FR 2384155 A2	5-6
A	JP 62-4922 A (日本トムソン株式会社) 1987.01.10, 第1-2図 & US 4652147 A & GB 2177463 A & DE 3607524 A1 & FR 2584155 A1	1
A	WO 2009/037931 A1 (THK株式会社) 2009.03.26, 図2-9 (ファミ リリーなし)	2-4
A	WO 2008/065878 A1 (THK株式会社) 2008.06.05, 図1-6 & JP 5265379 B2 & US 2010/0098358 A1 & EP 2096326 A1 & CN 101542147 A & KR 10-2009-0085137 A	2-4
A	WO 2006/022242 A1 (THK株式会社) 2006.03.02, 図1-8 & JP 4278686 B2 & US 2008/0112656 A1 & EP 1783385 A1 & CN 101018956 A & KR 10-0940381 B1	2-4
A	JP 2000-87966 A (光洋精工株式会社) 2000.03.28, 図1-2 (ファミ リリーなし)	2-4
A	JP 4-228917 A (エスカーエフ リニアシステメ ゲーエムペーハー) 1992.08.18, 図1-6 & US 5145260 A & EP 456082 A1 & DE 4015124 A1	5-6
A	JP 61-266822 A (日本トムソン株式会社) 1986.11.26, 第1-7図 & US 4634296 A	5-6