

(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
2013 年 5 月 10 日(10.05.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/065663 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/077973
- (22) 国際出願日: 2012 年 10 月 30 日(30.10.2012)
- (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 2011-242145 2011 年 11 月 4 日(04.11.2011) JP
- (71) 出願人: T H K 株式会社 (THK CO., LTD.) [JP/JP];
〒1418503 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番
6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青木 慎史 (AOKI Shinji). 岡本 真規子
(OKAMOTO Makiko).
- (74) 代理人: 井出 哲郎, 外 (IDE Tetsuroh et al.); 〒
2310011 神奈川県横浜市中区太田町 6 丁目 7 9
- 4 0 2 Kanagawa (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,
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, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

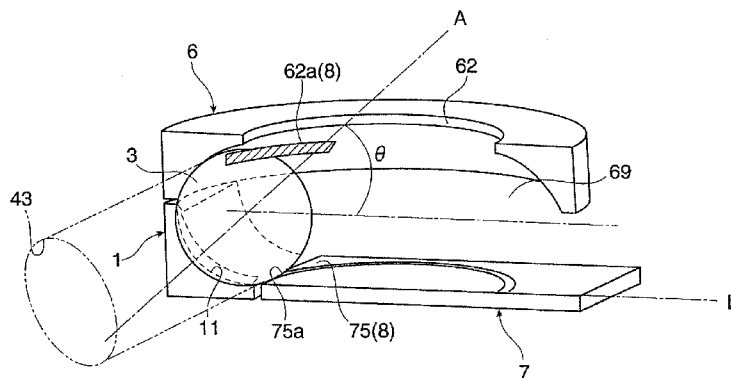
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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: MOTION GUIDE DEVICE

(54) 発明の名称: 運動案内装置



(57) Abstract: Provided is a motion guide device able to limit damage to a lid member due to impact from a ball and able to allow a mobile block to operate on a track member at high speeds. The motion guide device is provided with a track member (1) comprising a ball rolling surface (11); a mobile member body (4) comprising a load ball rolling surface (41) which forms a load ball path (43) between itself and the ball rolling surface, and a ball return path (42); a lid member (5) comprising a direction changing path (69) that connects the load ball path (43) and the ball return path (42) to form an endless circulation path; and a ball (3) arranged in the endless circulation path. The lid member (5) comprises an entry section (8) for the direction changing path (69) that is connected to the direction changing path (69) so as to intersect the load ball path (43) and is provided with a first contact surface (62a) that leads the ball (3) from one side of the ball rolling surface (11) to the other side and a second contact surface (75) to which the ball (3) transfers from the ball rolling surface (11) via the first contact surface (62a).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/065663 A1



ボールの衝突による蓋部材の損傷を抑えることができ、軌道部材に対する移動ブロックの高速作動が可能な運動案内装置を提供し、ボール転走面(11)を有する軌道部材(1)と、前記ボール転走面(11)との間で負荷ボール通路(43)をなす負荷ボール転走面(41)及びボール戻し通路(42)を有する移動部材本体(4)と、負荷ボール通路(43)とボール戻し通路(42)を繋いで無限循環路をなす方向転換路(69)を有する蓋部材(5)と、前記無限循環路に配列されるボール(3)とを備え、前記蓋部材(5)は、負荷ボール通路(43)と交差するようにして前記方向転換路(69)に連続し、ボール(3)を前記ボール転走面(11)の一方の側部から他方の側部へ誘導する第一接触面(62a)、該第一接触面(62a)を介してボール(3)がボール転走面(11)から乗り移る第二接触面(75)を備える方向転換路(69)の導入部(8)を有する。

明 細 書

発明の名称：運動案内装置

技術分野

[0001] 本発明は、移動ブロックが無限循環する多数のボール又はローラといった転動体を介して軌道レールに組付けられ、前記移動ブロックに固定された被搭載物を軌道レールに沿って自在に往復運動させることが可能な運動案内装置に関する。

背景技術

[0002] 上記運動案内装置としては、特許文献１に記載されているものが知られている。この特許文献１に記載された運動案内装置は、長手方向に沿ってボール転走面が形成された軌道レールと、前記ボール転走面を転動するボールを介して前記軌道レールに組み付けられると共に前記ボールの無限循環路を有する移動ブロックとを備える。前記移動ブロックは、前記軌道レールのボール転走面と対向してボールの負荷ボール通路を形成する負荷ボール転走面及び前記ボールを循環させるためのボール戻し孔を有するブロック本体と、前記負荷ボール通路及びボール戻し孔を連結する方向転換路を有すると共に前記ブロック本体の前後両端面に固定される一対のエンドプレートとからなり、この移動ブロックに設けられたボールの無限循環路内をボールが循環することにより、移動ブロックが軌道レールの長手方向に沿って連続的に移動することが可能となっている。

[0003] このように構成された運動案内装置では、従来より前記エンドプレートに対して掬い上げ部を設け、前記軌道レールに形成されたボール転走面を転走してきたボールを掬い上げて前記エンドプレートに形成された方向転換路内へと案内している。このようなボールの案内方式では、前記軌道レールに形成されたボール転走面とボール球面との間に形成された略くさび状の空間に対して前記掬い上げ部を配置する必要がある、当該掬い上げ部の構成は、負荷ボール通路側から方向転換路側に掛けて徐々に勾配する断面略くさび状、

すなわち先細り形状とならざるを得ない。

- [0004] 従来より、前記負荷ボール通路を転走してきたボールの衝突による先細り形状の掬い上げ部の破損が課題視されている。すなわち、掬い上げ部の先端部が先細り形状となっているが故にボールとの接触面積が小さく、その分掬い上げ部の先端部に対する接触面圧が大きくなる。その結果ボールの衝突により掬い上げ部の先端部が破損してしまうとの課題があった。特許文献1に係る運動案内装置では、この課題を解決するため、掬い上げ部に対する接触面圧を小さくするとの観点から、前記掬い上げ部の先端部を平面状に形成し、ボールとの接触面積を大きくしている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2004-68880号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかし、特許文献1記載の掬い上げ部では先端部が平面状に形成されているものの、
- 前記負荷ボール通路を転走してきたボールを方向転換路内へと案内する方式は従来の運動案内装置と同様、ボールを軌道レールのボール転走面から掬い上げるものである。すなわち、特許文献1に係る運動案内装置であっても、軌道レールに形成されたボール転走面とボール球面との間に形成された略くさび状の空間に対して掬い上げ部を配置し、この掬い上げ部により前記ボールをボール転走面から離間させるとの方式を採用している。
- [0007] このため、前記掬い上げ部の先端部が平面状に形成されているとしても、当該掬い上げ部が先細りの形状であることに変わりはなく、その掬い上げ部の先端部に前記移動ブロックの無限循環路内を転走する多数のボールが連続的に衝突すれば、掬い上げ部に応力が集中することになる。その結果掬い上げ部の疲労が促進され、最終的には掬い上げ部、ひいてはエンドプレートが

損傷してしまう恐れがある。この課題は、前記軌道レールに対して移動ブロックを高速で移動させた場合に顕著に見られる。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明はこのような課題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、軌道レールと移動ブロックとの間に設けられた負荷ボール通路を転走してきたボールの衝突によりエンドプレートが損傷するのを抑えることが可能であり、もって軌道レールに対する移動ブロックの高速作動が可能な運動案内装置を提供することにある。

[0009] このような目的を達成する本発明を適用した運動案内装置は、長手方向に延びるボール転走面を有する軌道部材と、前記ボール転走面と対向して負荷ボール通路を構成する負荷ボール転走面を有する共に当該負荷ボール通路に平行なボール戻し通路を有する移動部材本体と、前記負荷ボール通路とボール戻し通路を接続する方向転換路を有して前記移動部材本体の移動方向の端部に固定される蓋部材と、前記負荷ボール通路、ボール戻し通路及び方向転換路から構成される無限循環路に配列される複数のボールと、を備える。

[0010] そして、前記蓋部材は前記負荷ボール通路と接続する前記方向転換路の入口領域に導入部を有し、前記導入部は、前記ボール転走面の一方の側部に隣接して設けられると共に前記負荷ボール通路を交差するようにして前記方向転換路に連続し、前記ボール転走面を転走するボールを他方の側部へ誘導する第一接触面と、この第一接触面と前記ボール転走面を挟んで反対側に位置し、前記第一接触面によって誘導されたボールが前記軌道部材のボール転走面から乗り移る第二接触面とを備える。

発明の効果

[0011] このような本発明を適用した運動案内装置では従来の運動案内装置のように、先端部が先細り状に形成された掬い上げ部を用いて負荷ボール通路を転走してきたボールを軌道部材のボール転走面から掬い上げて方向転換路内へと案内しているわけではなく、負荷ボール通路を転走してきたボールを当該負荷ボール通路と交差するようにして方向転換路に連続する第一接触面に接

触させることでその進行方向を変更し、前記第二接触面へと誘導することで当該ボールを方向転換路内へと案内している。このため、従来のように負荷ボール通路を転走してきたボールが接触する部位を、軌道部材のボール面転走面とボール球面との間に形成された略くさび状の空間に設ける必要がなく、その分負荷ボール通路を転走してきたボールが接触する部位を肉厚に形成することが可能となる。その結果、本発明を適用した運動案内装置では負荷ボール通路を転走してきたボールの衝突による蓋部材の損傷を防止することができ、もって運動案内装置の高速作動を達成することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明を適用した運動案内装置の一例を示す斜視図である。

[図2]本発明を適用した蓋部材本体の移動部材本体との当接面を示す斜視図である。

[図3]図2に示す蓋部材本体に嵌合する内周側部材の第一実施形態を示す斜視図である。

[図4]図2に示す蓋部材本体と図3に示す内周側部材との嵌合状態を示す正面断面図である。

[図5]図1に示す運動案内装置の方向転換路における転動体の転走軌道を示す模式図である。

[図6]図2に示す蓋部材本体及び図3に示す内周側部材からなる蓋部材と軌道部材との嵌合状態を示す拡大図である。

[図7]前記内周側部材の第二実施形態を示す斜視図である。

[図8]第二実施形態に係る内周側部材が嵌合した蓋部材と軌道部材との嵌合状態を示す拡大図である。

[図9]第二実施形態に係る内周側部材と蓋部材本体との嵌合状態を前記軌道部材側から観察した斜視図である。

[図10]前記内周側部材の第三実施形態を示す斜視図である。

[図11]図10に示す内周側部材が嵌合する蓋部材本体の第二実施形態を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、添付図面を用いて本発明を適用した運動案内装置の一例を詳細に説明する

[0014] 図1は本発明を適用した運動案内装置を示すものである。この運動案内装置は、直線状に形成された軌道部材としての軌道レール1と、複数のボール3を介して軌道レール1に組み付けられると共に内部にボール3の無限循環路を備えた移動ブロック2とから構成されており、前記ボール3が移動ブロック2の無限循環路内を循環することで該移動ブロック2が軌道レール1上を往復運動するようになっている。尚、図1では前記移動ブロック2の内部構造を理解しやすくするため、移動ブロック2の一部を切り欠いて描いている。

[0015] 前記軌道レール1は断面略矩形状に形成される一方、各側面には前記ボール3が転走する二条のボール転走面11が長手方向に沿って形成されており、当該軌道レール1には合計四条のボール転走面11が形成されている。各ボール転走面11の長手方向と垂直な断面における形状はサーキュラーク状、すなわちボール球面の曲率半径よりも僅かに大きな曲率半径の単一円弧からなる形状に形成されている。また、この軌道レール1には、該軌道レール1を固定部に固定するため、長手方向に適宜間隔をおいて挿入孔12が貫通形成されている。尚、本実施形態に係る軌道レール1では四条のボール転走面11が形成されているが、これらボール転走面11の条数及び配置は運動案内装置の用途及び負荷荷重の大きさに応じて適宜設定変更することができる。

[0016] 一方、移動ブロック2は、前記軌道レール1のボール転走面11と対向してボール3の負荷ボール通路を形成する負荷ボール転走面41及び前記ボール3を循環させるためのボール戻し通路42を有する移動部材本体としてのブロック本体4と、このブロック本体4の移動方向両端面に固定される一対の蓋部材5とから構成されている。尚、図1中の符号9は前記軌道レール1の表面に付着した塵芥等の異物が前記移動ブロック2、特にボール3の無限

循環路内に進入するのを防ぐために設けられたシール部材である。

[0017] 前記ブロック本体 4 に設けられた各負荷ボール転走面 4 1 は軌道レール 1 のボール転走面 1 1 と同様にサーキュラーク状に形成されている。これら負荷ボール転走面 4 1 は前記軌道レール 1 の各ボール転走面 1 1 に対向していることから、当該ブロック本体 4 には合計四条の負荷ボール転走面 4 1 が形成されている。すなわち、前記移動ブロック 2 と軌道レール 1 との間には四条の負荷ボール通路が形成されており、前記ボール 3 はこれら負荷ボール通路内を荷重を負荷しながら転走するように構成されている。

[0018] また、前記ブロック本体 4 に設けられたボール戻し通路 4 2 は前記負荷ボール転走面 4 1 と平行に形成されており、かかるブロック本体 4 には四条のボール戻し通路 4 2 が形成されている。このボール戻し通路 4 2 の直径はボール 3 の直径よりも僅かに大きく設定されており、前記ボール 3 はこのボール戻し通路 4 2 内を荷重を負荷することなく転走するように構成されている。

[0019] 一方、前記蓋部材 5 には、前記負荷ボール通路内を荷重を負荷しながら転走するボール 3 を前記ブロック本体 4 のボール戻し通路 4 2 に送り込む一方、このボール戻し通路 4 2 内を無負荷状態で転走するボール 3 を前記負荷ボール通路内へ送り込む方向転換路が形成されている。上述したように、前記ブロック本体 4 には負荷ボール通路及びボール戻し通路 4 2 が夫々四条ずつ形成されていることから、これら負荷ボール通路及びボール戻し通路 4 2 を接続する方向転換路は各蓋部材 5 に対して合計四条形成されている。

[0020] そして、前記方向転換路が形成された一对の蓋部材 5 をブロック本体 4 の両端面に固定することにより、負荷ボール通路、ボール戻し通路 4 2 及び方向転換路が連通して前記移動ブロック 2 にボール 3 の無限循環路が完成する。

[0021] 図 2 及び図 3 は上記蓋部材 5 を構成する蓋部材本体 6 及び内周側部材 7 を示すものであり、図 2 は蓋部材本体 6 における前記ブロック本体 4 との当接面を示す斜視図、図 3 は内周側部材 7 を示す斜視図である。上記方向転換路

を備えた蓋部材 5 は、当該方向転換路の外周側案内曲面 6 2 が形成された蓋部材本体 6 と、この蓋部材本体 6 に嵌合して前記方向転換路を構成する内周側部材 7 とから構成されている。

[0022] 前記蓋部材本体 6 は前記軌道レール 1 の断面形状よりも僅かに大きな断面形状の案内溝 6 1 を有しており、前記ブロック本体 4 と共に軌道レール 3 に組み付けられるようになっている。この蓋部材本体 6 には略半円形状の外周側案内曲面 6 2 が四条形成されており、ボール戻し通路 4 2 と軌道レール 1 のボール転走面 1 1 との間でボール 3 を円弧状に案内するようになっている。各外周側案内曲面 6 2 には前記案内溝 6 1 に向けて張り出す入口壁部 6 3 が形成されており、この入口壁部 6 3 は前記軌道レール 1 に形成されたボール転走面 1 1 に沿って略円弧状に形成されている。また、各外周側案内曲面 6 2 は、前記軌道レール 1 のボール転走面 1 1 及びブロック本体 4 の負荷ボール転走面 4 1 からなる負荷ボール通路と蓋部材本体 6 の幅方向に交差するようにして形成された第一接触面 6 2 a を有する。

[0023] 更に、前記蓋部材本体 6 には略半円状の凹部 6 4 が形成されている。この凹部 6 4 は蓋部材本体 6 の幅方向と垂直な方向に平行に設けられた一対の外周側案内曲面 6 2（以下、「一組の外周側案内曲面 6 2」という。）の上下に設けられ、各外周側案内曲面 6 2 に連続している。また、前記蓋部材本体 6 には嵌合溝 6 5 が形成されている。この嵌合溝 6 5 は一組の外周側案内曲面 6 2 間に設けられている。すなわち、前記凹部 6 4 は前記嵌合溝 6 5 を挟んで対向するようにして前記蓋部材本体 6 に形成されている。更に、この蓋部材本体 6 には各方向転換路内に潤滑剤を供給するための潤滑剤供給路 6 6 が形成されており、この潤滑剤供給路 6 6 は給油口 6 7 及び各外周側案内曲面 6 2 に連通している。前記給油口 6 7 には、前記潤滑剤供給路 6 6 に潤滑剤を充填するためのグリースニップルが嵌合するようになっている。尚、符号 6 8 は前記蓋部材本体 6 を前記ブロック本体 4 の長手方向端面に固定させるためのボス孔であり、ブロック本体 4 に形成されたボスにかかるボス孔 6 8 に嵌合させることで蓋部材本体 6 がブロック本体 4 に固定されるようにな

っている。

[0024] 一方、前記蓋部材本体 6 には図 3 に示す内周側部材 7 が嵌合するように構成されている。この内周側部材 7 は、前記蓋部材本体 6 に形成された略半円状の凹部 6 4 に嵌合する一対の凸部 7 1 と、一組の外周側案内曲面 6 2 間に設けられた嵌合溝 6 5 に嵌合する突出部 7 2 とを備えている。各凸部 7 1 と突出部 7 2 との間には内周側案内面 7 3 が形成されている。この内周側案内曲面 7 3 は前記蓋部材本体 6 の外周側案内曲面 6 2 に対向して方向転換路を構成するようになっている。前記突出部 7 2 は前記方向転換路の中心線から前記蓋部材本体 6 側に張り出しており、この方向転換路の中心線から張り出した領域には各内周側案内面 7 3 の接線上に位置する平滑面 7 4 が形成されている。この平滑面 7 4 にはボール 3 が接触する第二接触面 7 5 が形成されている。この第二接触面 7 5 は、前記平滑面 7 4 において前記ボール転走面 1 1 に近傍した位置に設けられている。

[0025] 図 4 に示すように、前記内周側部材 7 に形成された一対の凸部 7 1 を蓋部材本体 6 の凹部 6 4 に、突出部 7 2 を嵌合溝 6 5 に夫々嵌合させると、蓋部材本体 6 に形成された一組の外周側案内曲面 6 2 と内周側部材 7 に形成された二条の内周側案内面 7 3 が対向し、二条の方向転換路 6 9 が完成するようになっている。尚、前記内周側部材 7 には当該内周側部材 7 をブロック本体 4 に固定するためのボス 7 6 が一対形成されており、これら一対のボス 7 6 は前記ブロック本体 4 との当接面に形成されている。すなわち、内周側部材 7 は移動ブロック 2 の長手方向に関して前記蓋部材本体 6 とブロック本体 4 との間に配置されている。

[0026] 図 5 は、前記蓋部材本体 6 の外周側案内曲面 6 2 と内周側部材 7 の内周側案内面 7 3 からなる方向転換路 6 9 におけるボール 3 の転走軌道を模式的に表したものである。先ず、本発明を適用した運動案内装置において、前記蓋部材 5 が軌道レール 1 に組み付けられた状態では、蓋部材本体 6 に形成された第一接触面 6 2 a と内周側部材 7 に形成された第二接触面 7 5 とが軌道レール 1 のボール転走面 1 1 を挟んで対向するように配置される。そして、こ

れら蓋部材本体 6 と内周側部材 7 とが相まって前記負荷ボール通路 4 3 と接続する方向転換路 6 9 の導入部 8 を形成する。すなわち、この導入部 8 は、軌道レール 1 のボール転走面 1 1 に隣接して設けられた第一接触面 6 2 a 及びこの第一接触面 6 2 a とボール転走面 1 1 を挟んで反対側に位置する第二接触面 7 5 を備えている。

[0027] この運動案内装置において前記移動ブロック 2 が軌道レール 1 に沿って直線運動すると、前記軌道レール 1 のボール転走面 1 1 とブロック本体 4 の負荷ボール転走面 4 1 とからなる負荷ボール通路 4 3 内をボール 3 が荷重を負荷しながら転走することになる。この負荷ボール通路 4 3 を転走してきたボール 3 は、先ず前記負荷ボール通路 4 3 を交差するようにして形成された前記蓋部材本体 6 の第一接触面 6 2 a に接触する。この第一接触面 6 2 a にボール 3 が接触すると、当該ボール 3 は前記負荷ボール通路 4 3 と交差する方向、具体的には、前記負荷ボール通路 4 3 内のボール 3 に対する荷重の作用方向、すなわち前記軌道レール 1 のボール転走面 1 1 及びブロック本体 4 の負荷ボール転走面 4 1 とボール 3 との接触方向 A に対して角度 θ 分傾斜した方向へ誘導されるようになっている。

[0028] 第一接触面 6 2 a により誘導されたボール 3 は前記ボール転走面 1 1 から前記内周側部材 7 に形成された第二接触面 7 5 へと乗り移ることになる。ここで、蓋部材 5 を軌道レール 1 に組み付けた状態では、前記第二接触面 7 5 の軌道レール 1 に面した端縁 7 5 a はかかる軌道レール 1 に形成されたボール転走面 1 1 の内周側部材 7 側の縁部における接線 L 上に位置するように配置されている。

[0029] 第二接触面 7 5 上に乗り移ったボール 3 は前記外周側案内曲面 6 2 及び内周側部材 7 に形成された平滑面 7 4 上を転走して方向転換路 6 9 内へと案内されるようになっている。つまり、本発明を適用した運動案内装置では、図 5 に示すように前記負荷ボール通路 4 3 と連続する方向転換路 6 9 の入口領域に、前記第一接触面 6 2 a 及び第二接触面 7 5 が形成されているだけで、ボール 3 を方向転換路 6 9 内へと案内することが可能となっている。

[0030] 図6は、前記軌道レール1に蓋部材5が組み付けられた状態における方向転換路69の導入部を示す拡大図である。前記蓋部材本体6及び内周側部材7からなる蓋部材5が軌道レール1に組み付けられている状態では、かかる蓋部材本体6に形成された入口壁部63が僅かな隙間を介して軌道レール1のボール転走面11と対向するようにして配置される。この入口壁部63は負荷ボール通路から方向転換路69へのボール3の転走方向に沿って湾曲して形成されている。

[0031] 上述したように、本発明を適用した運動案内装置において、前記蓋部材本体6に形成された第一接触面62a及び前記内周側部材7に形成された第二接触面75の構成があれば、ボール3を方向転換路69内へと案内することが可能である。このため、前記入口壁部63は図5では示されていない構成であり、前記第一接触面62aと第二接触面75との間に配置されている。

[0032] つまり、前記負荷ボール通路を転走してきたボールは前記入口壁部63に干渉することなく、方向転換路69内へと案内されるようになっている。このように、この入口壁部63は負荷ボール通路を転走してきたボール3と干渉するものではなく、軌道レール1のボール転走面11上を転走してきたボール3を掬い上げるとの機能を何ら有していない。このため、本発明を適用した運動案内装置では入口壁部63が先細りの形状ではなく、その先端部が肉厚であり丸みを帯びた形状となっている。

[0033] 以上のように形成された本発明を適用した運動案内装置によれば、負荷ボール通路を転走してきたボール3を前記負荷ボール通路と交差するようにして蓋部材本体6に形成された第一接触面62aに接触させ、その進行方向を変更する。その後ボール3を第二接触面75に接触させることで当該ボール3を前記方向転換路69内へと案内している。すなわち、本発明を適用した運動案内装置では従来の運動案内装置のように、軌道レール1のボール転走面11上を転走してきたボール3を掬い上げて方向転換路69内へと案内しているわけではない。このため、前記負荷ボール通路からボール3を離間させるための第一接触面62aを従来の運動案内装置のように、軌道レール1

のボール転走面 1 1 とボール球面との間に形成された略くさび状の空間に配置する必要がない。

[0034] それ故、本発明を適用した運動案内装置では、前記負荷ボール通路を転走してきたボール 3 が接触する第一接触面 6 2 a を蓋部材本体 6 において肉厚の厚い部位に設けることが可能となる。その結果前記負荷ボール通路内を転走してきたボール 3 の衝突による蓋部材 5 の損傷を抑えることが可能となる。更に、負荷ボール通路内を転走してきたボール 3 を蓋部材 5 の長手方向の肉厚が確保されている第一接触面 6 2 a に対して接触させている分、軌道レール 1 に対して移動ブロック 2 を高速で移動させることが可能となる。

[0035] また、本発明を適用した運動案内装置では、前記第一接触面 6 2 a と第二接触面 7 5 との間に入口壁部 6 3 が形成されている。この入口壁部 6 3 は負荷ボール通路から方向転換路 6 9 へのボール 3 の転走方向に沿って形成されると共に軌道レール 1 のボール転走面 1 1 に微小な隙間を介して重なるように形成されている。このため、図 5 に示すように蓋部材本体 6、内周側部材 7 及び軌道レール 1 の三者間に隙間が形成されていたとしても、前記軌道レール 1 のボール転走面 1 1 と蓋部材 5 との間における隙間の発生を抑えることができ、もってボール 3 の無限循環路内への異物の進入を防ぐことが可能となる。

[0036] 更に、本発明を適用した運動案内装置では、前記軌道レール 1 に面した第二接触面 7 5 の端縁 7 5 a は、かかる軌道レール 1 に形成されたボール転走面 1 1 の内周側部材 7 側の縁部における接線 L 上に位置している。このため、前記第一接触面 6 2 a によって誘導されたボール 3 は前記第二接触面 7 5 上に円滑に乗り移ることができ、ひいては方向転換路 6 9 内での円滑なボール 3 の循環を達成することが可能となる。

[0037] 図 7 は前記内周側部材 7 の第二実施形態を示す斜視図である。この内周側部材 1 0 7 の構成中、第一実施形態に係る内周側部材 7 と同様の構成に関しては同一の符号を付してその説明を省略する。本実施形態に係る内周側部材 1 0 7 と第一実施形態に係る内周側部材 7 とでは前記蓋部材本体 6 に形成さ

れた嵌合溝 6 5 に嵌合する突出部の構成に差異が存在する。第一実施形態に係る内周側部材 7 では突出部 7 2 が前記方向転換路 6 9 の中心線から蓋部材本体 6 側に張り出すようにして形成されると共に、この突出部 7 2 に前記内周側案内面 7 3 と連続する平滑面 7 4 が形成されている。そして、この平滑面 7 4 のボール転走面 1 1 側近傍に負荷ボール通路を転走してきたボール 3 が接触する第二接触面 7 5 が形成されている。

[0038] これに対して、本実施形態に係る内周側部材 1 0 7 では、突出部 1 7 2 が前記方向転換路 6 9 の中心線から蓋部材本体 6 側に張り出すことなく、この中心線と合致する位置まで突出している。この突出部 1 7 2 には第一実施形態の内周側部材 7 のような平滑面 7 4 は形成されておらず、図 7 に示すように前記突出部 1 7 2 の周縁に係るボール転走面 1 1 側近傍に第二接触面 1 7 2 a が形成されている。

[0039] 図 8 に示すように、上記構成からなる内周側部材 1 0 7 が蓋部材本体 6 に嵌合すると、前記蓋部材本体 6 と相まって前記負荷ボール通路と接続する方向転換路 6 9 の導入部 8 が形成される。かかる状態では、前記第二接触面 1 7 2 a の軌道レール 1 に面した端縁が前記ボール転走面 1 1 の内周側部材 7 側の縁部における接線上に位置するように配置される。

[0040] このため、前記第一接触面 6 2 a によって軌道レール 1 に形成されたボール転走面 1 1 の蓋部材本体 6 側の縁部から内周側部材 7 側の縁部へと誘導されたボール 3 は図 9 に示すように、前記蓋部材本体 6 に形成された入口壁部 6 3 に干渉することなく、ボール転走面 1 1 から第二接触面 1 7 2 a へと乗り移った後、当該第二接触面 1 7 2 a を含む突出部 1 7 2 の周縁に沿って方向転換路 6 9 内を転走するようになっている。

[0041] このように構成された第二実施形態に係る内周側部材 1 0 7 を用いた場合であっても、第一実施形態に係る内周側部材 7 を用いて運動案内装置と同様の作用効果を発揮するが、第二実施形態の内周側部材 1 0 7 を用いた運動案内装置では、前記第二接触面 1 7 2 a が前記内周側部材 1 0 7 に設けられた突出部 1 7 2 の周縁に、すなわちボール 3 との接触面積が小さい部位に形成

されている。

[0042] 図 10 は前記内周側部材 7 の第三実施形態を示す斜視図であり、図 11 は第三実施形態に係る内周側部材 207 が嵌合する蓋部材半体 206 を示す斜視図である。以下の前記内周側部材 207 及び蓋部材本体 206 の説明において、上記内周側部材 7 及び蓋部材本体 6 と同様の構成に関しては同一の符号を付してその説明を省略する。第一実施形態に係る内周側部材 7 では突出部 72 が前記方向転換路 69 の中心線から蓋部材本体 6 側に張り出すようにして形成されると共に、この突出部 72 に前記内周側案内面 73 と連続する平滑面 74 が形成されている。そして、この平滑面 74 のボール転走面 11 側近傍に負荷ボール通路を転走してきたボール 3 が接触する第二接触面 75 が形成されている。

[0043] これに対して、本実施形態に係る内周側部材 207 は前記第二接触面 75 が形成された突出部の構成を有しておらず、一方の凸部 71 から他方の凸部 71 に掛けて一様に形成された半円部 277 のみ有している。この半円部 277 は前記内周側案内面 73 が形成された案内部 277a と前記蓋部材本体 206 に嵌合する嵌合部 277b を有している。

[0044] 一方、上記構成からなる内周側部材 207 が嵌合する蓋部材本体 206 には、図 3 に示す内周側部材 7 が備える突出部 72 と同様の構成が設けられている。すなわち、本実施形態に係る蓋部材本体 206 には各外周側案内曲面 62 と連続すると共に、前記方向転換路 69 の中心線から内周側部材 207 側に張り出した突出部 272 が形成されている。各突出部 272 には各外周側案内曲面 62 の接線上に位置する平滑面 274 が形成されている。各平滑面 274 は前記負荷ボール通路との連結端からボール戻し通路 42 との連結端にかけて連続して設けられている。また、各平滑面 274 のボール転走面 11 側近傍には当該ボール転走面 11 上を転走してきたボール 3 が接触する第二接触面 75 が形成されている。更に、各突出部 272 の先端面には前記内周側部材 207 の嵌合部 277b が嵌合する嵌合溝 265 が形成されている。

[0045] すなわち、本実施形態の蓋部材本体 206 には、前記第一接触面 26a 及び第二接触面 75 の両方が形成されており、前記蓋部材本体 206 に前記方向転換路 69 の導入部が形成されている。これら蓋部材本体 206 及び内周側部材 207 を備えた運動案内装置においても、負荷ボール通路 41 内を転走してきたボール 3 は前記蓋部材本体 206 に形成された第一接触面 62a に衝突した後に、同じ蓋部材本体 206 に形成された第二接触面 75 へと移行し、その後方向転換路 69 内を転走するようになっている。

[0046] このように構成された本実施形態に係る運動案内装置では、上記実施形態と同様の効果を発揮することは勿論のこと、前記第一接触面 62a 及び第二接触面 75 の両方が蓋部材本体 206 に形成されているため、前記蓋部材本体 6 と内周側部材 7 が嵌合してはじめて前記導入部 8 が形成される上記実施形態に係る運動案内装置に比べ、前記蓋部材本体 206 及び内周側部材 207 の嵌合精度を高める必要がなく、その分前記蓋部材本体 206 及び内周側部材 207 の成形精度を考慮する必要がない。その結果前記蓋部材本体 206 及び内周側部材 207 を容易に、且つ、安価に成形することが可能となる。

[0047] 尚、本実施形態に係る蓋部材本体 206 には半円弧状の外周側案内曲面 62 と平滑面 274 が形成されており、更にこれら外周側案内曲面 62 と平滑面 274 が前記負荷ボール通路との連結端からボール戻し通路 42 との連結端にかけて一様に設けられている。そして、負荷ボール通路を転走してきたボール 3 は前記外周側案内曲面 62 からなる曲面と平滑面 274 からなる平面に接触しながら方向転換路 69 内を転走するようになっている。すなわち、前記ボール 3 は前記外周側案内曲面 62 と平滑面 74 とからなる複合面上を転走するようになっている。

[0048] かかる場合、前記外周側案内曲面 62 とボール 3 の接触角は前記平滑面 274 とボール 3 の接触角よりも大きいため、ボール 3 の転走により前記外周側案内曲面 62 に応力が集中してしまう。このボール 3 の転走による応力集中を避けるとの観点からすれば、前記平滑面 274 は少なくとも前記負荷ボ

ール通路と連結する方向転換路 6 9 の入口領域に設けられていれば十分であり、前記方向転換路 6 9 の入口領域以外の他の領域において、前記ボール 3 の転走方向と垂直な方向の断面形状は単一の曲率半径からなる円弧状であっても、ボール 3 が二点で接触するゴシックアーチ状にあっても良い。すなわち、前記負荷ボール通路と連続する方向転換路 6 9 の入口領域以外の他の領域では方向転換路 6 9 内におけるボール 3 の接触面が複合面でなく、単一面に形成されていても良い。

[0049] 但し、前記方向転換路 6 9 内におけるボール 3 の挙動を抑えるとの観点からすれば、当該方向転換路 6 9 の内周面とボール 3 の外周面との隙間を小さくすることが有効であるため、前記方向転換路 6 9 の入口領域以外の他の領域における上記断面形状は単一の曲率半径からなる円弧状である方が好ましい。

[0050] 以上の各実施形態に係る本発明を適用した運動案内装置では上記構成からなる第一接触面及び第二接触面の構成を有しているが故に、軌道レールのボール転走面とボール球面との間に形成された略くさび状の空間に当該ボールを負荷ボール通路から離脱させるための構成を設ける必要がなく、前記負荷ボール通路を転走してきたボールが接触する第一接触面を蓋部材本体において肉厚の厚い部位に設けることが可能となる。その結果前記負荷ボール通路内を転走してきたボールの衝突による蓋部材の損傷を抑えることが可能となる。

[0051] すなわち、本発明は少なくとも、ボールの転走面を有する軌道部材と、前記軌道部材の転走面と対向して負荷ボール通路を形成する負荷ボール転走面及び前記ボール戻し通路を有する移動部材本体と、前記方向転換路を有する蓋部材と、を備えており、この蓋部材が前記第一接触面及び第二接触面からなる導入部を有している構成であれば良い。

[0052] このような本発明は、ボールが無限循環する運動案内装置であれば前記軌道部材が直線状に形成された直線案内装置や軌道部材が曲線状に形成された曲線案内装置等に適用可能である。また、ボールを無限循環させることが可

能であれば、前記無限循環路を複数設けても良い。更に、前記無限循環路内を転走するボールの径や成形材料に関しては任意に設定することが可能である。また、前記蓋部材の構成としては、第一接触面及び第二接触面が同一の部材に構成されていても良く、その一方で前記第一接触面及び第二接触面が夫々異なる部材に構成され、二部材が相まって前記導入部が構成されるようにしても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 長手方向に延びるボール転走面(11)を有する軌道部材(1)と、前記ボール転走面(11)と対向して負荷ボール通路(43)を構成する負荷ボール転走面(41)を有する共に当該負荷ボール通路(43)に平行なボール戻し通路(42)を有する移動部材本体(4)と、前記負荷ボール通路(43)とボール戻し通路(42)を接続する方向転換路(69)を有して前記移動部材本体(4)の移動方向の端部に固定される蓋部材(5)と、前記負荷ボール通路(43)、ボール戻し通路(42)及び方向転換路(69)から構成される無限循環路に配列される複数のボール(3)と、を備え、
前記蓋部材(5)は前記負荷ボール通路(43)と接続する前記方向転換路(69)の入口領域に導入部(8)を有し、
前記導入部(8)は、前記ボール転走面(11)の一方の側部に隣接して設けられると共に前記負荷ボール通路(43)を交差するようにして前記方向転換路(69)に連続し、前記ボール転走面(11)を転走するボール(3)を他方の側部へ誘導する第一接触面(62a)と、この第一接触面(62a)と前記ボール転走面(11)を挟んで反対側に位置し、前記第一接触面(62a)によって誘導されたボール(3)が前記軌道部材(1)のボール転走面(11)から乗り移る第二接触面(75)とを備えたことを特徴とする運動案内装置。
- [請求項2] 前記導入部(8)における前記第一接触面(62a)と第二接触面(75)の間には、前記軌道部材(1)のボール転走面(11)と重なりと共にボール(3)の転走方向に沿った入口壁部(63)が設けられ、前記ボール転走面(11)を転走するボール(3)は前記入口壁部(63)の先端縁に接触することなく前記第一接触面(62a)と当接することを特徴とする請求項1記載の運動案内装置。
- [請求項3] 前記蓋部材(5)は、前記方向転換路(69)の外周側案内曲面(62)が形成された蓋部材本体(6)と、前記方向転換路(69)の内周側案内面(73)を有すると共に前記蓋部材本体(6)に嵌合する内周側部材(7, 107)とを備

え、

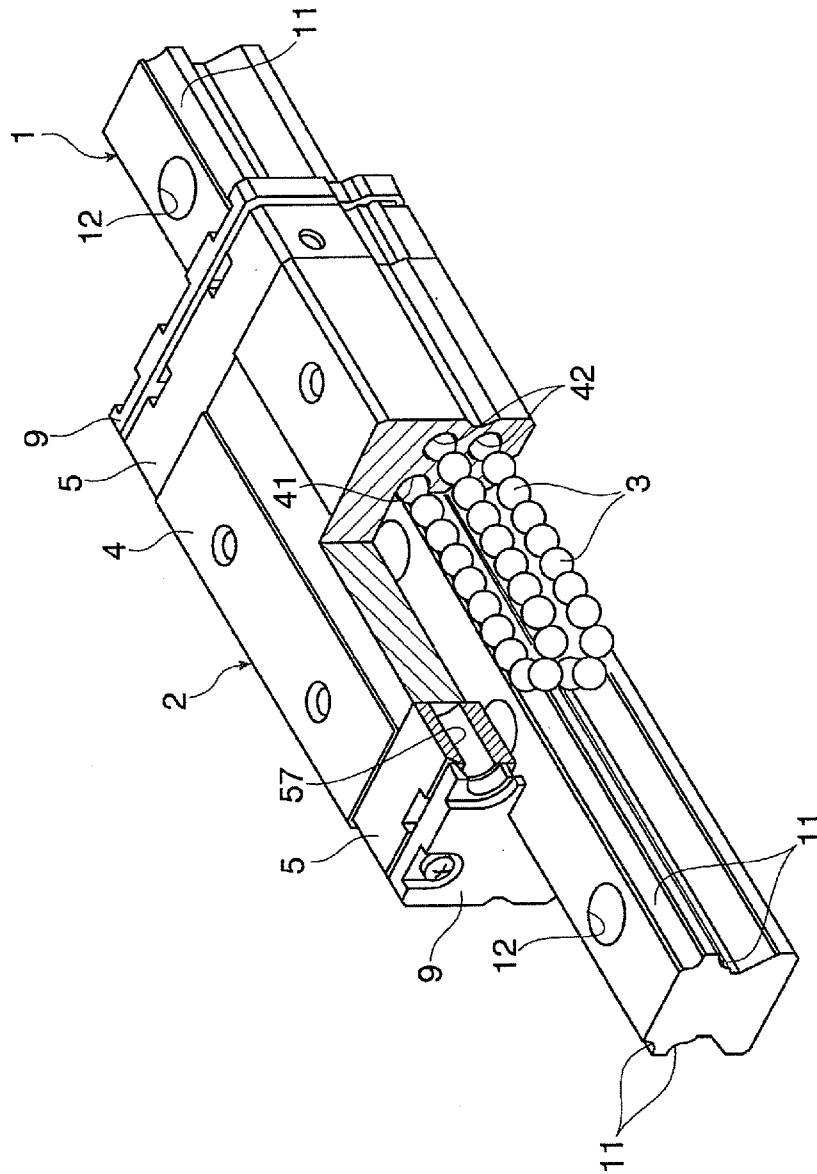
前記第一接触面(62a)は蓋部材本体(6)に設けられる一方、前記第二接触面(75)は内周側部材(7, 107)に設けられることを特徴とする請求項 2 記載の運動案内装置。

[請求項4] 前記導入部(8)におけるボール(3)の誘導方向は、前記負荷ボール通路(43)内のボール(3)に対する荷重の作用方向と異なっていることを特徴とする請求項 3 記載の運動案内装置。

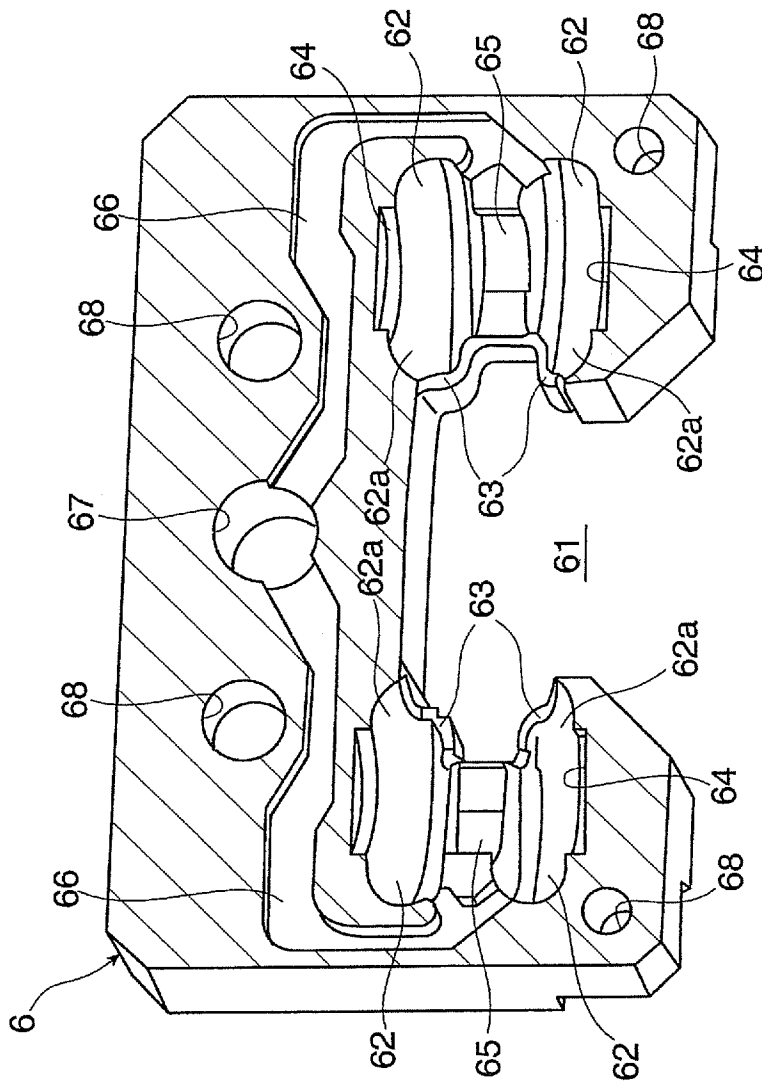
[請求項5] 前記第二接触面(75)の前記軌道部材(1)に面した端縁は、前記軌道部材(1)のボール転走面(11)の縁部における接線上に位置していることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の運動案内装置。

[請求項6] 前記蓋部材(5)は、前記方向転換路(69)の外周側案内曲面(62)が形成された蓋部材本体(206)と、前記方向転換路(69)の内周側案内面(73)を有すると共に前記蓋部材本体(206)に嵌合する内周側部材(207)とを備え、
前記第一接触面(62a)及び第二接触面(75)は前記蓋部材本体(206)に設けられることを特徴とする請求項 2 記載の運動案内装置。

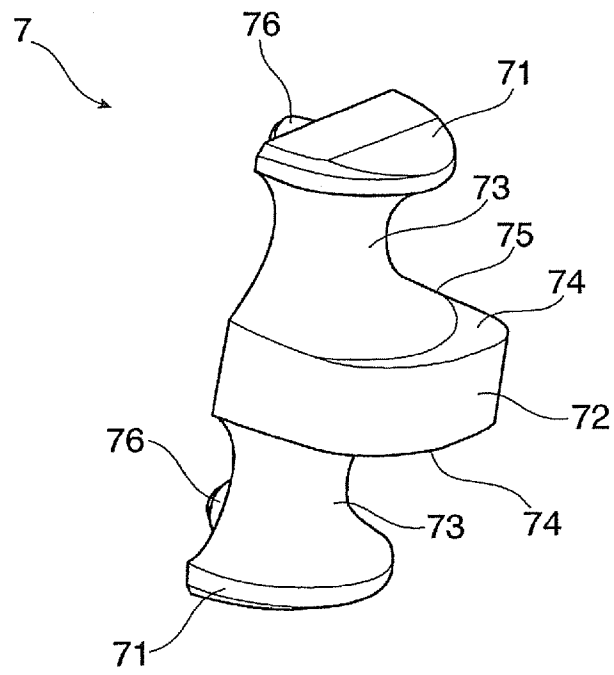
[図1]



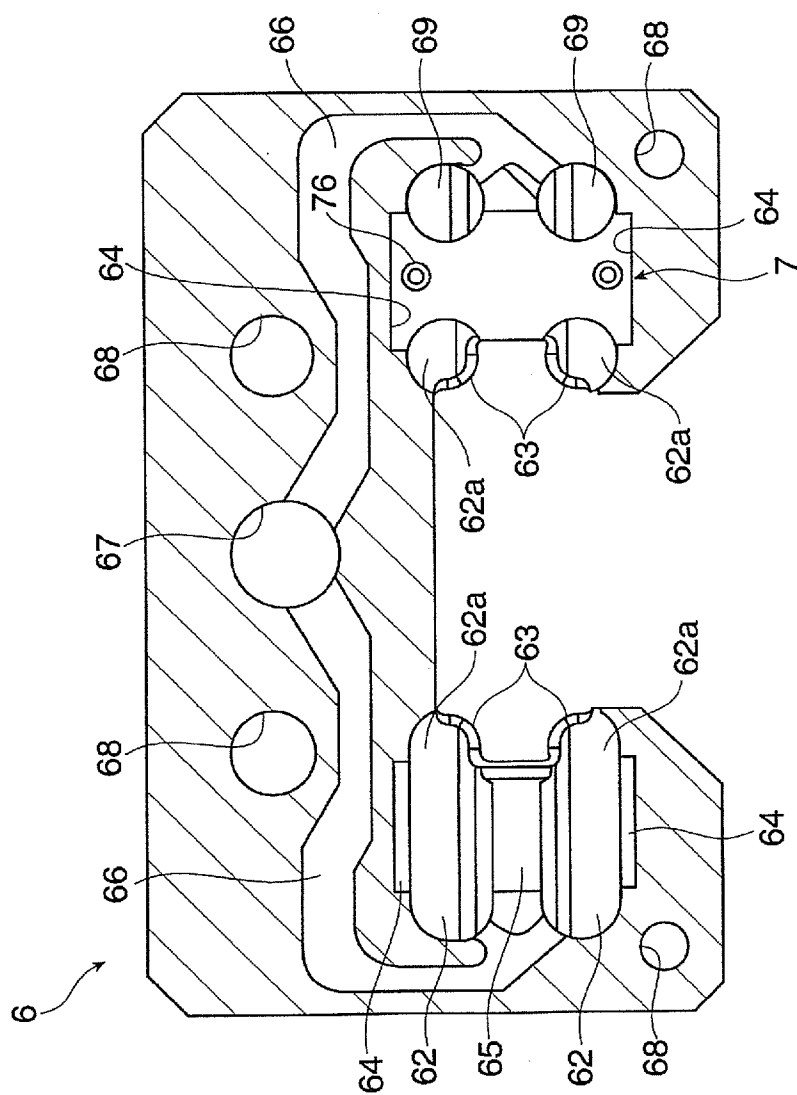
[図2]



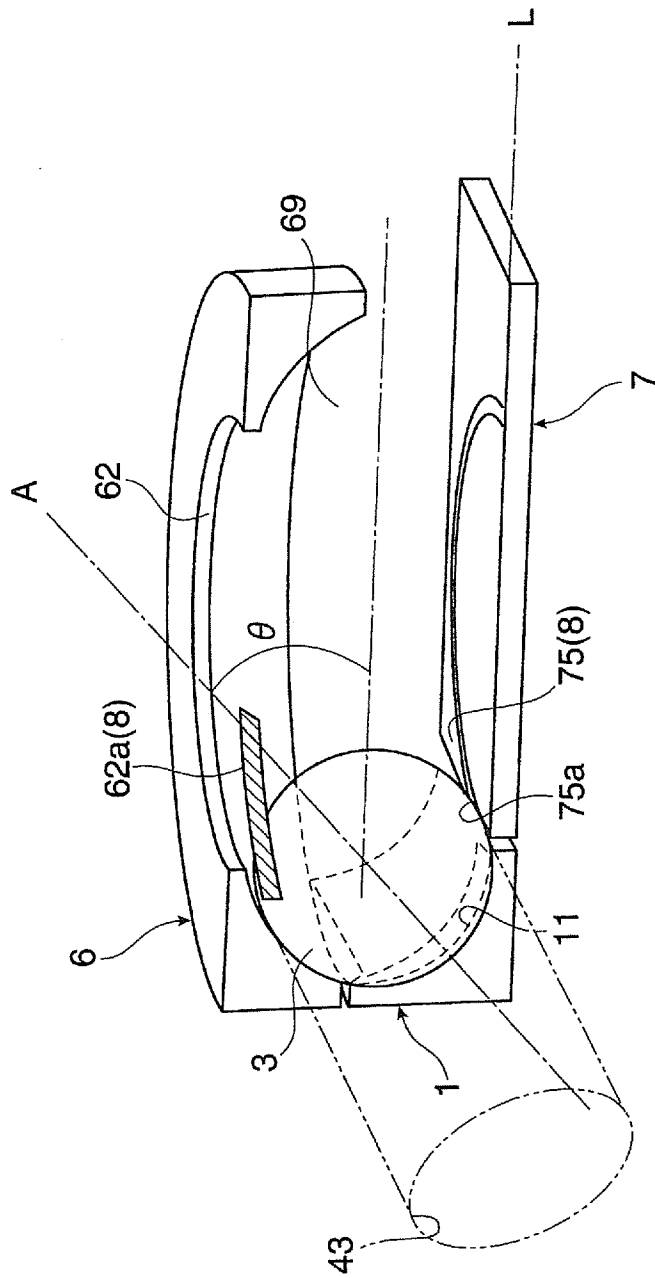
[図3]



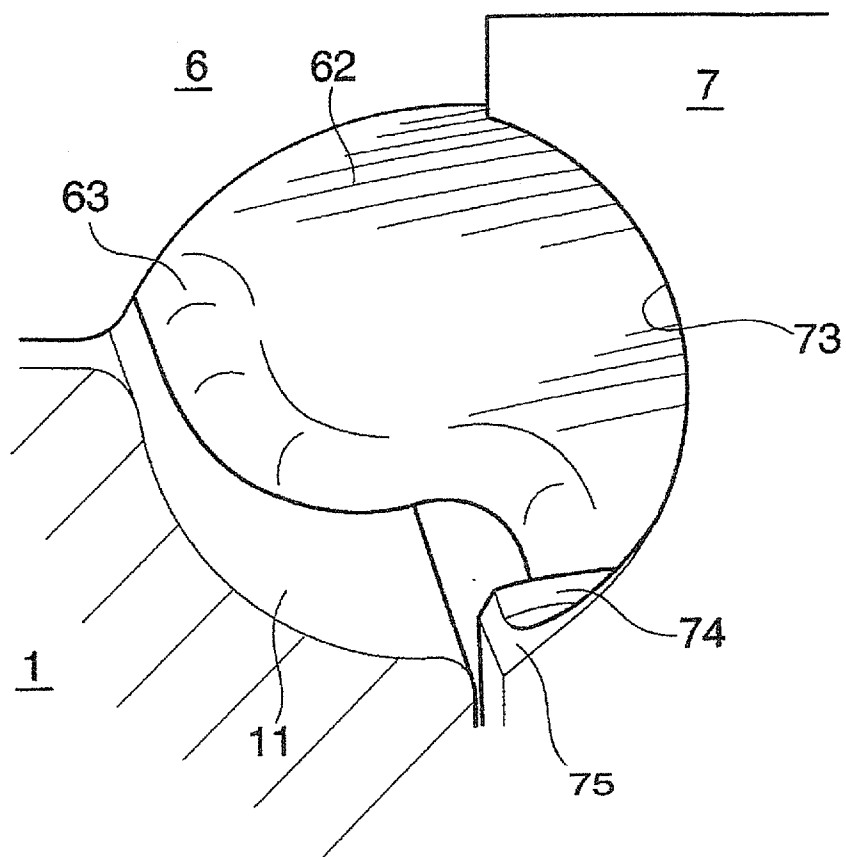
[図4]



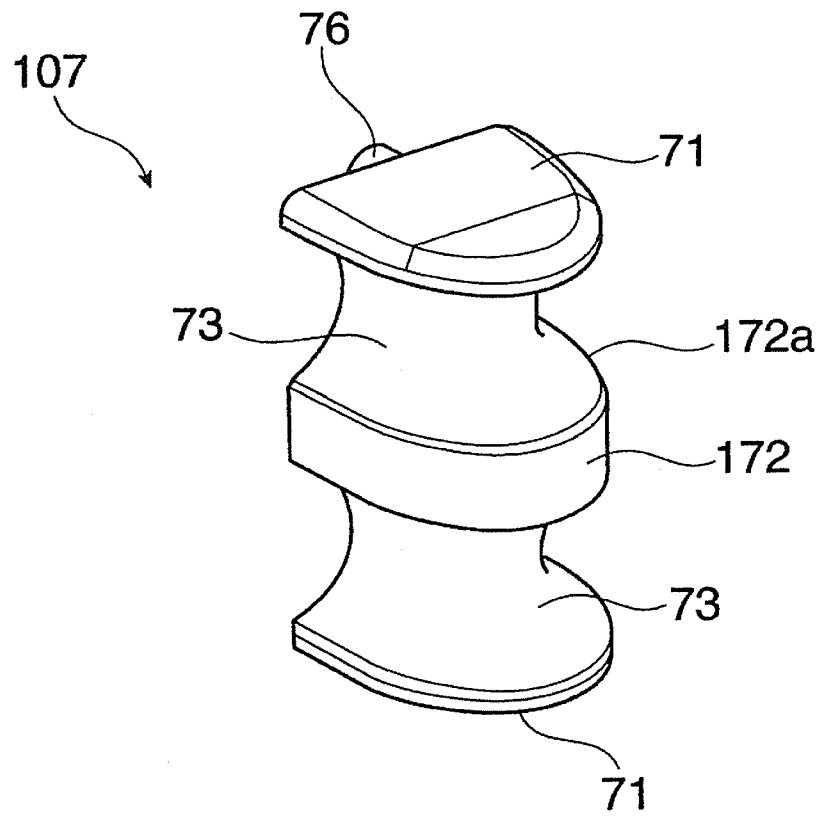
[図5]



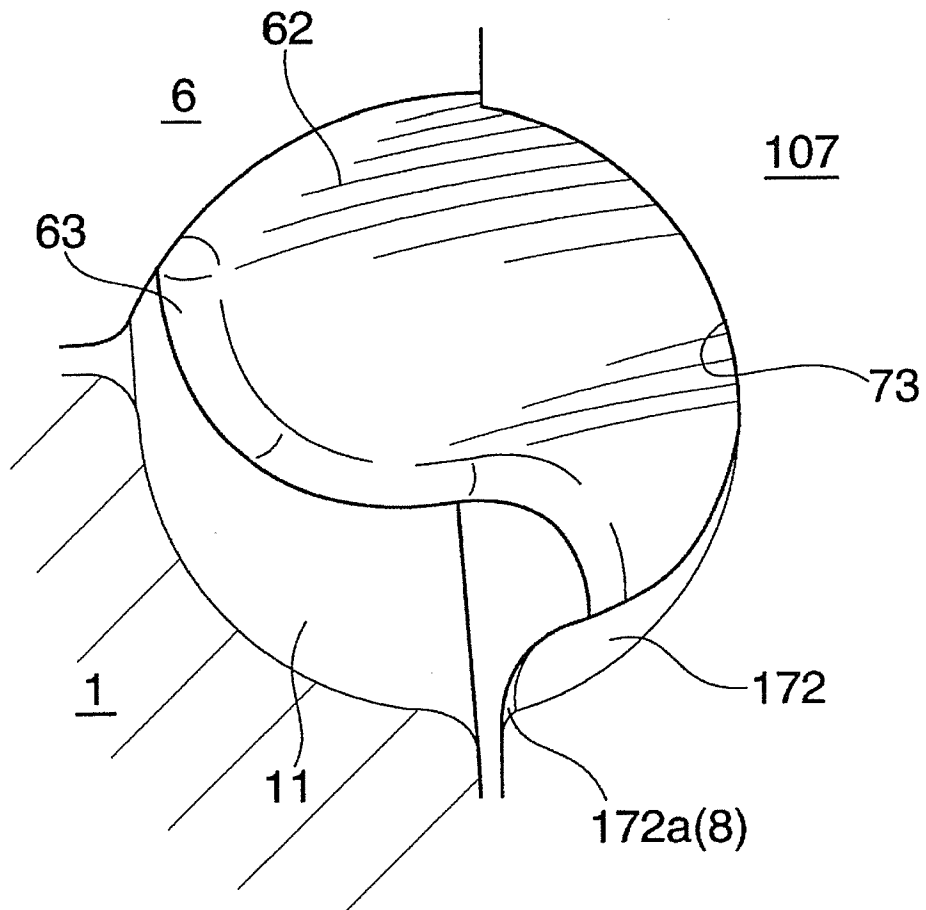
[図6]



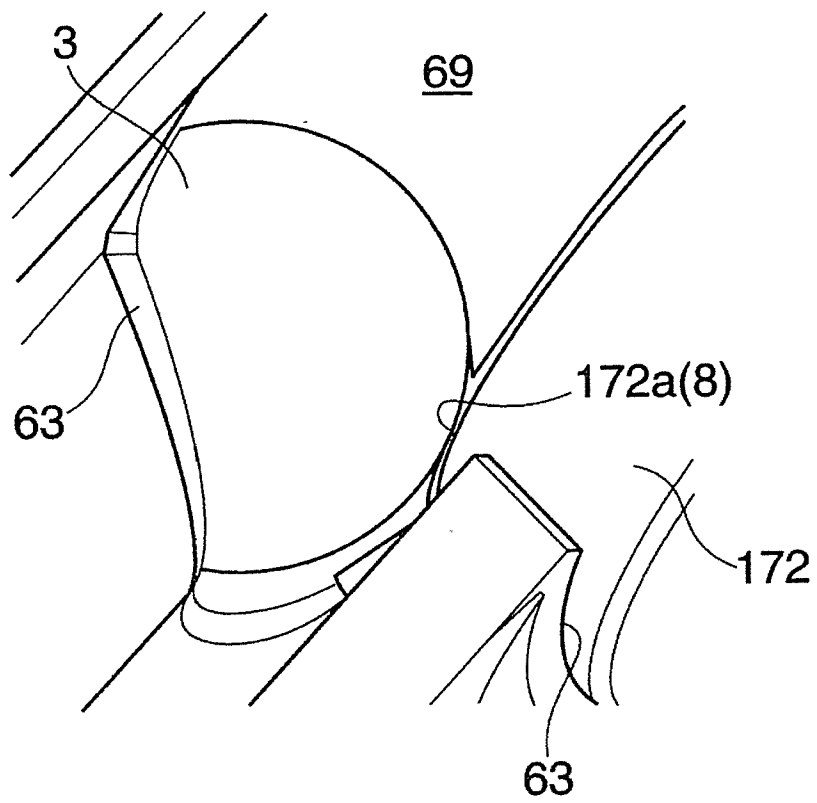
[図7]



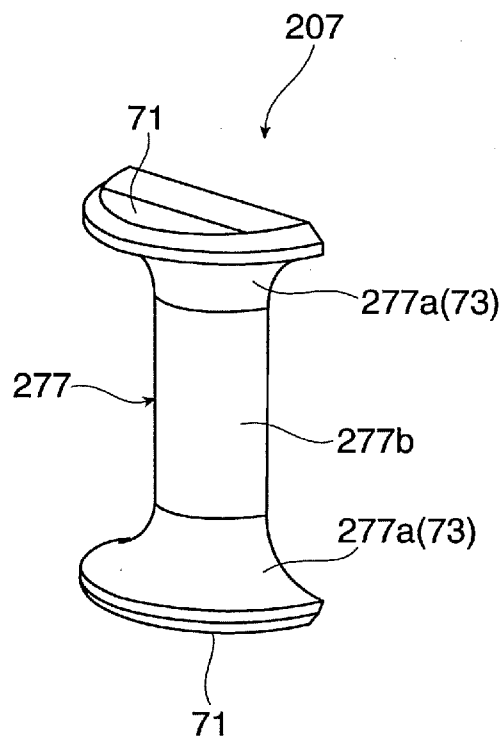
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077973

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y	JP 2010-139008 A (THK Co., Ltd.), 24 June 2010 (24.06.2010), paragraphs [0001] to [0030]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-2 3-6
Y	JP 2007-232050 A (NSK Ltd.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0001] to [0024]; fig. 1 to 7 (Family: none)	3-6
A	JP 2010-169183 A (NSK Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraphs [0023] to [0027]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1-2

☒ 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
22 January, 2013 (22.01.13)

Date of mailing of the international search report
05 February, 2013 (05.02.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077973

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 196160/1982 (Laid-open No. 103928/1984) (Kabushiki Kaisha Tsubakimoto Seiko), 12 July 1984 (12.07.1984), fig. 4 (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y	JP 2010-139008 A (T H K株式会社) 2010. 06. 24, 段落 0001-0030, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-2 3-6
Y	JP 2007-232050 A (日本精工株式会社) 2007. 09. 13, 段落 0001-0024, 図 1-7 (ファミリーなし)	3-6
A	JP 2010-169183 A (日本精工株式会社) 2010. 08. 05, 段落 0023-0027, 図 4-5 (ファミリーなし)	1-2

☒ 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

2 2 . 0 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 2 . 2 0 1 3

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

3 J

9 1 4 3

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

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
A	日本国実用新案登録出願57-196160号(日本国実用新案登録出願公開59-103928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(株式会社椿本精工)1984.07.12, 第4図 (ファミリーなし)	1-2