

(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
2017年3月23日(23.03.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/047747 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 29/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077441
- (22) 国際出願日: 2016年9月16日(16.09.2016)
- (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 2015-185796 2015年9月18日(18.09.2015) 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: 工藤 鉄也(KUDO Tetsuya); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町12番地 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32階 特許業務法人日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).

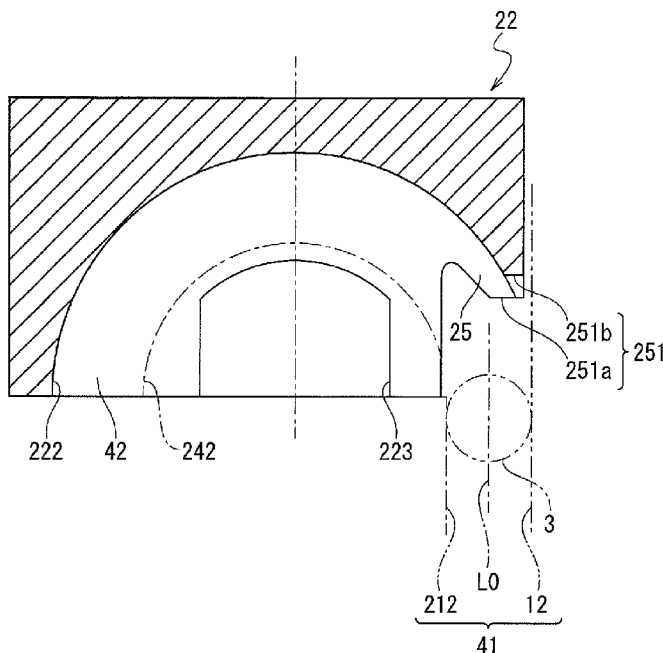
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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 DEVICE AND END CAP FOR LINEAR MOTION GUIDE DEVICE

(54) 発明の名称: 直動案内装置、直動案内装置用エンドキャップ



(57) Abstract: Provided is a linear motion guide device in which damage is less likely to occur in tangs of an end cap, even when said device is used under high-speed conditions. An end cap (22) has tangs (25) on the raceway-side end of arc grooves (222), which form the outer peripheries of direction change paths (42), said tangs (25) scooping up balls (3) from raceways (41) and guiding said balls (3) to the direction change paths (42). The leading edge surface (251) of each tang comprises flat surfaces (251a) that are perpendicular with respect to the direction along the raceway (41) and an arc surface (251b) that is recessed in an arc shape from the flat surfaces. The radius of curvature of the arc surface is less than the radius of the ball. The center of a circle representing the curvature of the arc surface is present on a line that is offset from the groove bottom line of the arc groove by at least the offset amount between a guide rail-side raceway groove (12) and a slider-side raceway groove (212).

(57) 要約: 高速条件下で使用された場合でも、エンドキャップのタング部に損傷が生じにくい直動案内装置を提供する。エンドキャップ(22)は、方向転換路(42)の外周面を成す円弧溝(222)の軌道側の端部に、軌道(41)からボール(3)をすくい上げて方向転換路(42)に導くタング部(25)を有する。タング部の先端面(251)は、

軌道(41)に沿った方向に対して垂直な平面(251a)と、この平面から円弧状に凹む円弧面(251b)とからなる。円弧面の曲率半径はボールの半径より小さい。円弧面の曲率を示す円の中心は、円弧溝の溝底線から、少なくとも案内レール側の軌道溝(12)とスライダ側の軌道溝(212)とのオフセット量の分だけずれた線上に存在する。

WO 2017/047747 A1

明 細 書

発明の名称：直動案内装置、直動案内装置用エンドキャップ

技術分野

[0001] この発明は、転動体としてボールを有する直動案内装置に関する。

背景技術

[0002] 転動体としてボールを有する直動案内装置は、案内レールと、スライダと、複数のボールと、を有する。スライダは案内レールの外側に配置されている。案内レールおよびスライダは、互いに対向する位置に、ボールの軌道を形成する軌道溝をそれぞれ有する。両軌道溝は案内レールの長手方向に延びている。

スライダはスライダ本体と一対のエンドキャップを有し、スライダ本体にボールの軌道溝および戻し路が形成され、エンドキャップにボールの方向転換路が形成されている。軌道、戻し路、および方向転換路で構成される循環経路内にボールが配置され、軌道内を負荷状態で転動するボールを介して、スライダが案内レールに沿って直線移動する。

[0003] エンドキャップのスライダ本体側の面に、方向転換路の外周面を成す、断面が円弧状の溝（以下、「円弧溝」と称する。）が形成されている。円弧溝の軌道側の端部に、軌道からボールをすくい上げて方向転換路に導くタング部が形成されている。

直動案内装置を高速駆動させた場合、エンドキャップのタング部にボールが高速で繰り返し衝突するため、タング部に損傷が生じ易い。そのため、従来より、タング部の剛性を高める方法が提案されている。

[0004] 例えば、特許文献1では、タング部のボールが衝突する先端部を軌道（転動体転動路）が延びる方向に対して垂直な平面状にするか、凸面状にするか、ボールの半径以上の曲率半径を有する凹面状にすることが提案されている。これにより、先端部が尖鋭な形状の場合と比較して、ボールの衝突に伴う弾性変形後の接触面積が大きくなる（凹面状の場合は面接触になる場合もあ

る）ことから、接触面圧が小さくなり、先端部に塑性変形（損傷）が生じにくくなると記載されている。

- [0005] 特許文献2では、円弧溝の少なくともタング部の手前の部分をゴシックアーキ形状にして、タング部の手前でボールを二点接触させることにより、ボールに加わる衝撃力を分散させることが提案されている。

特許文献2には、また、タング部（掬い部）に対するボールの接触点とタング部に接触しているボールの中心とを結ぶ線をL10、タング部に接触しているボールの中心とゴシックアーキ形状の円弧溝の溝底とを結ぶ線をL20とした場合の、L10とL20のなす角度を、40度以上60度以下にすることが好ましいと記載されている。

- [0006] 特許文献3には、タング部（負荷転動路から方向転換路へ転動体をすくい上げる転動体すくい上げ部）のみをエンドキャップから分離して、エンドキャップを本体とこれに取り付けられるタング部とで構成し、タング部を本体よりも耐衝撃性の高い材料で形成することが提案されている。タング部はねじなどの締結部材で本体に固定されている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2004-68880号公報

特許文献2：特許第4606416号公報

特許文献3：特開2008-275065号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 特許文献1に記載されたエンドキャップは、タング部ですくい上げられる際にボールがタング部に対して一点で接触するため、高速条件下で使用された場合のタング部の耐衝撃性向上の点で改善の余地がある。

特許文献2に記載されたエンドキャップは、円弧溝の少なくとも一部をゴシックアーキ形状にするため、製造コストの点で改善の余地がある。

特許文献3に記載されたエンドキャップは、高速条件下で使用された場合に固定部の剛性が不足するため、耐久性の点で改善の余地がある。

[0009] この発明の課題は、高速条件下で使用された場合でも、エンドキャップのタング部に損傷が生じにくい直動案内装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するために、この発明の第一態様は下記の構成(1)～(4)を有する直動案内装置を提供する。

(1) 案内レールと、スライダと、複数のボールと、を有し、上記スライダは上記案内レールの外側に配置されている。上記案内レールおよび上記スライダは、互いに対向する位置に、上記ボールの軌道を形成する軌道溝をそれぞれ有する。上記両軌道溝は上記案内レールの長手方向に延びている。

(2) 上記スライダはスライダ本体と一対のエンドキャップを有し、上記スライダ本体に上記軌道溝と上記ボールの戻し路が形成され、上記エンドキャップに上記ボールの方向転換路が形成されている。上記軌道、上記戻し路、および上記方向転換路で構成される循環経路内に上記ボールが配置され、上記軌道内を負荷状態で転動する上記ボールを介して、上記スライダが上記案内レールに沿って直線移動する。

(3) 上記エンドキャップの上記スライダ本体側の面に、上記方向転換路の外周面を成す円弧溝が形成されている。上記円弧溝の上記軌道側の端部に、上記軌道から上記ボールをすくい上げて上記方向転換路に導くタング部が形成されている。

(4) 上記タング部の先端面は、上記軌道に沿った方向に対して垂直な平面と、上記平面から円弧状に凹む円弧面と、からなる。上記円弧面の曲率半径は上記ボールの半径より小さい。上記円弧面の曲率を示す円の中心は、上記円弧溝の溝底線から、少なくとも上記案内レール側の上記軌道溝と上記スライダ側の上記軌道溝とのオフセット量の分だけずれた線上に存在する。

[0011] 上記課題を解決するために、この発明の第二態様は下記の構成(11)～(14)を有する直動案内装置のエンドキャップを提供する。

(11)案内レールとスライダとボールとを有し、上記案内レールおよび上記スライダの互いに対向する位置に形成された軌道溝で形成される軌道内を負荷状態で転動する上記ボールを介して、上記スライダが上記案内レールに沿って直線移動する直動案内装置の、上記スライダを構成するエンドキャップである。

(12)第一部品と第二部品と第三部品とからなる。第一部品は、上記案内レールの幅方向の一側に配置される第一脚部を含み、上記ボールの方向転換路の外周面を成す円弧溝が形成され、上記円弧溝の上記軌道側の端部に、上記軌道から上記ボールをすくい上げて上記方向転換路に導くタング部が形成されている。第二部品は、上記案内レールの幅方向の他側に配置される第二脚部を含み、上記ボールの方向転換路の外周面を成す円弧溝が形成され、上記円弧溝の上記軌道側の端部に、上記軌道から上記ボールをすくい上げて上記方向転換路に導くタング部が形成されている。第三部品は、上記案内レールの上方に配置される部分を含み、上記第一部品および上記第二部品との係合面を有する。

(13)上記第一部品および上記第二部品は金属材料からなる。

(14)上記第一部品および上記第二部品と上記第三部品とが締結部品で結合されている。

発明の効果

[0012] この発明によれば、高速条件下で使用された場合でもエンドキャップのタング部に損傷が生じにくい直動案内装置が提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第一実施形態の直動案内装置を示す部分破断斜視図である。

[図2]第一実施形態の直動案内装置の軌道を説明する部分正面図である。

[図3]第一実施形態の直動案内装置を構成するエンドキャップのスライダ本体側を示す正面図である。

[図4]図3の部分拡大図である。

[図5]図4のA-A断面図である。

[図6]図4のB矢視図である。

[図7]図3のエンドキャップにおけるタング部の先端面と円弧溝との関係を説明する図である。

[図8]タング部の先端面の拡大斜視図である。

[図9]第二実施形態の直動案内装置を構成するエンドキャップのスライダ本体側を示す正面図である。

[図10]図9のエンドキャップを構成する各部品を示す正面図である。

発明を実施するための形態

[0014] [第一態様および第二態様について]

[第一態様の作用]

タング部が上記構成(4)を満たすため、上記平面と上記円弧面との境界部が二カ所存在し、タング部でのすくい上げ時にボールがこの二カ所に接触する。よって、ボールの衝撃力が二カ所に分散されるため、高速条件下での使用の場合でも、タング部に割れやひびが発生することが抑制される。

なお、この作用の説明は、この発明および上記第一態様の直動案内装置の構成要件を限定するものではない。

[0015] 上記一態様の直動案内装置が下記の構成(5)を有すると、これを有さない場合と比較してタング部によるボールのすくい上げをスムーズに行うことができる。

(5) 上記円弧溝の溝底線を L_m とし、上記先端面に対する上記ボールの接触点と、溝底線 L_m 上に存在する上記方向転換路の上記軌道側の開口円Eの中心 O_e と、を結ぶ直線を L_1 、 L_2 とした場合の、上記溝底線 L_m と上記直線 L_1 、 L_2 とのなす角度が 20° 以上 40° 以下である。

なお、構成(5)は上記第一態様の直動案内装置の構成要件を限定するものではない。

[0016] [第二態様の作用]

第二態様のエンドキャップによれば、タング部が形成されている第一部品および第二部品が金属材料からなるため、合成樹脂製のタング部を有するエ

ンドキャップと比較してタング部に損傷が生じにくい。また、タング部のみをエンドキャップから分離して本体よりも耐衝撃性の高い材料で形成し、本体と結合するものと比較して、タング部の強度が高くなる。

なお、この作用の説明は、この発明および上記第二態様の直動案内装置の構成要件を限定するものではない。

[0017] 〔実施形態〕

以下、この発明の実施形態について説明するが、この発明は以下の実施形態に限定されない。また、以下に示す実施形態では、この発明を実施するために技術的に好ましい限定がなされているが、この限定はこの発明の必須要件ではない。

[0018] 〔第一実施形態〕

図1に示すように、第一実施形態の直動案内装置10は、案内レール1と、スライダ2と、複数のボール3を有する。

スライダ2は、案内レール1の幅方向の両側に配置される脚部2Aと、両脚部2Aを連結する胴部2Bとが一体化された形状を有する。

案内レール1は、金属製で、スライダ2の胴部2Bの内面と対向する上面111と、脚部2Aの内面と対向する側面112を有する。案内レール1の上面111と側面112とからなる上側角部に軌道溝11が形成され、案内レール1の側面112に軌道溝12が形成されている。

[0019] スライダ2は、案内レール1の直動方向で、スライダ本体21と、一对のエンドキャップ22と、一对のサイドシール23と、に分けられる。

スライダ本体21は、金属製で、脚部21Aの内側には、案内レール1の各軌道溝11、12と対向する位置に各軌道溝211、212が形成されている。スライダ本体21の各脚部21Aに、各軌道溝211、212に対応する戻し路216が形成されている。

図2に示すように、案内レール1の軌道溝12およびスライダ2の軌道溝211、212は、中心が異なる二つの円弧を組み合わせたゴシックアーク溝である。また、第一実施形態の直動案内装置は、上下の軌道溝の間隔が案

内レール 1 とスライダ本体 2 1 とで異なる ($A > B$) オフセット設計がなされている。上側軌道のオフセット量が $\delta 1$ 、下側軌道のオフセット量が $\delta 2$ である。

[0020] 図 3 に示すように、エンドキャップ 2 2 は一対の脚部 2 2 A と胴部 2 2 B とからなり、各脚部 2 2 A のスライダ本体側の面に、方向転換路の外周面を成す円弧溝 2 2 1、2 2 2 と、リターンガイド 2 4 を嵌め入れる凹部 2 2 3 が形成されている。図 3 の左側の脚部 2 2 A は、リターンガイド 2 4 を嵌め入れる前の状態を示し、右側の脚部 2 2 A は嵌め入れた後の状態を示している。

リターンガイド 2 4 には、方向転換路の内周面を成す内側円弧面 2 4 1、2 4 2 が形成されている。リターンガイド 2 4 がエンドキャップ 2 2 の凹部 2 2 3 に嵌め入れられることで、エンドキャップ 2 2 の円弧溝 2 2 1、2 2 2 とリターンガイド 2 4 の内側円弧面 2 4 1、2 4 2 とにより、方向転換路が形成される。

[0021] 直動案内装置 1 0 では、互いに対向する案内レール 1 の軌道溝 1 1、1 2 とスライダ 2 の軌道溝 2 1 1、2 1 2 とにより、二対四列の軌道が形成され、各軌道と各戻し路 2 1 6 が方向転換路により接続されている。つまり、軌道、戻し路 2 1 6、および方向転換路で構成されるボール 3 の循環経路を二対四列有し、各循環経路内に複数のボール 3 が配置されている。これにより、直動案内装置 1 0 は、二対四列の軌道内を負荷状態で転動するボール 3 を介して、スライダ 2 が案内レール 1 に沿って直線移動する。

そして、エンドキャップ 2 2 には、下側軌道の円弧溝 2 2 2 の軌道側の端部に、軌道からボール 3 をすくい上げて各方向転換路に導くタング部 2 5 が形成されている。

[0022] タング部 2 5 の形状の詳細について、図 4 ～ 8 を用いて説明する。

図 4 は、エンドキャップ 2 2 の円弧溝 2 2 2 およびタング部 2 5 を拡大して示す部分拡大図である。図 4 の A - A 断面図を図 5 に、図 4 の B 矢視図を図 6 に示す。

図5および6に示すように、タング部25の先端面251は、軌道溝12, 212からなる軌道41が延びる方向L0に対して垂直な一对の平面251aと、両平面251aを含む面から円弧状に凹む円弧面251bと、からなる。図5に示すように、ボール3は、タング部25により、軌道41からすくい上げられて、エンドキャップ22の円弧溝222とリターンガイド24の内側円弧面242とからなる方向転換路42に導かれる。

[0023] 図7は、図4のC矢視図に対応し、先端面251の幅方向両端を示す線S1, S2の一方について、一对の平面251aと円弧面251bを示している。この図7に示すように、円弧面251bの曲率を示す円の中心O_sは、円弧溝222の溝底線L_mから、少なくともオフセット量 $\delta 2$ の分だけ上側にずれた直線L_s上に存在する。また、円弧面251bの曲率半径Rはボール3の半径より小さい。

図8は、タング部25を先端面251側から見た斜視図である。タング部25が上述の形状を有することにより、ボール3は、タング部25でのすくい上げ時に、二カ所ある平面251aと円弧面251bとの境界部Kに接触する。

[0024] また、図4に示すように、タング部25の先端面251に対するボール3の接触点T1, T2と、円弧溝222の溝底線L_m上に存在する方向転換路の軌道側の開口円Eの中心O_eと、を結ぶ直線をL1, L2としたときに、溝底線L_mと直線L1, L2とのなす角度 $\theta 1$, $\theta 2$ が、 20° 以上 40° 以下になっている。この角度 $\theta 1$, $\theta 2$ は、円弧面251bの曲率半径R（図7）を変えることで変更できる。

[0025] 以上のように、エンドキャップ22は、ボール3がタング部25でのすくい上げ時に、タング部25の先端部に二点接触するため、ボール3の衝撃力が二カ所に分散される。これにより、直動案内装置10が高速条件下で使用された場合でも、タング部25に割れやひびが発生することが抑制される。

また、タング部25の先端部に二点接触するボール3の接触点T1, T2の溝底線L_mに対する角度 $\theta 1$, $\theta 2$ が 20° 以上 40° 以下の範囲にある

ため、この範囲にない場合と比較してタング部 25 によるボール 3 のすくい上げをスムーズに行うことができる。

[0026] [第二実施形態]

第二実施形態の直動案内装置は、図 1 の直動案内装置において、スライダ 2 を構成するエンドキャップ 22 の代わりに図 9 に示すエンドキャップ 5 を備えている。

図 10 に示すように、エンドキャップ 5 は、第一部品 51 と、第二部品 52 と、第三部品 53 と、二本のボルト（締結部品）54 とからなる。

第一部品 51 は、案内レールの幅方向の一側に配置される第一脚部 501 を含み、スライダ本体側の面に、ボールの方向転換路の外周面を成す円弧溝 511, 512 が形成されている。円弧溝 511, 512 は軌道側の端部にタング部 511a, 512a を有する。円弧溝 512 のタング部 512a には、ボールを保持する保持ワイヤーの端部を嵌める凹部 512b が形成されている。

円弧溝 511 の上側、両円弧溝 511, 512 の間、および円弧溝 512 の下側に、リターンガイド 6 を嵌める凹部 515 が形成されている。

[0027] 第二部品 52 は、案内レールの幅方向の他側に配置される第二脚部 502 を含み、スライダ本体側の面に、ボールの方向転換路の外周面を成す円弧溝 521, 522 が形成されている。円弧溝 521, 522 は軌道側の端部にタング部 521a, 522a を有する。円弧溝 522 のタング部 522a には、ボールを保持する保持ワイヤーの端部を嵌める凹部 522b が形成されている。

円弧溝 521 の上側、両円弧溝 521, 522 の間、および円弧溝 522 の下側に、リターンガイド 6 を嵌める凹部 525 が形成されている。

[0028] 第三部品 53 は、案内レールの上方に配置される部分 503 を含み、第一部品 51 との係合面 531, 532 および第二部品 52 との係合面 533, 534 を有する。

第一部品 51 は、第三部品 53 の各係合面 531, 532 と接触する係合

面 5 1 3, 5 1 4 を有する。第一部品 5 1 の係合面 5 1 3 に、ボルト 5 4 の先端が螺合される雌ねじ 5 1 3 a が形成されている。第二部品 5 2 は、第三部品 5 3 の各係合面 5 3 3, 5 3 4 と接触する係合面 5 2 3, 5 2 4 を有する。第二部品 5 2 の係合面 5 2 3 に、ボルト 5 4 の先端が螺合される雌ねじ 5 2 3 a が形成されている。

[0029] 第三部品 5 3 は、上下方向に貫通するボルト挿通穴 5 3 5, 5 3 6 を有する。ボルト挿通穴 5 3 5 は、係合面 5 3 1 が第一部品 5 1 の係合面 5 1 3 に接触し、係合面 5 3 2 が第一部品 5 1 の係合面 5 1 4 に接触した状態で、第一部品 5 1 の雌ねじ 5 1 3 a と連通する。ボルト挿通穴 5 3 6 は、係合面 5 3 3 が第二部品 5 2 の係合面 5 2 3 に接触し、係合面 5 3 4 が第二部品 5 2 の係合面 5 2 4 に接触した状態で、雌ねじ 5 2 3 a と連通する。

第一部品 5 1 および第二部品 5 2 は合金工具鋼からなり、第三部品 5 3 はポリオキシメチレン (POM) からなる。

[0030] エンドキャップ 5 は以下の方法で組み立てられる。

第三部品 5 3 の係合面 5 3 1 を第一部品 5 1 の係合面 5 1 3 に接触させ、第三部品 5 3 の係合面 5 3 2 を第一部品 5 1 の係合面 5 1 4 に接触させて、ボルト挿通穴 5 3 5 を雌ねじ 5 1 3 a と連通させ、ボルト挿通穴 5 3 5 からボルト 5 4 を挿入し、ボルト 5 4 の雄ねじを雌ねじ 5 1 3 a に螺合する。

また、第三部品 5 3 の係合面 5 3 3 を第二部品 5 2 の係合面 5 2 3 に接触させ、第三部品 5 3 の係合面 5 3 4 を第二部品 5 2 の係合面 5 2 4 に接触させて、ボルト挿通穴 5 3 6 を雌ねじ 5 2 3 a と連通させ、ボルト挿通穴 5 3 6 からボルト 5 4 を挿入し、ボルト 5 4 の雄ねじを雌ねじ 5 2 3 a に螺合する。

[0031] これにより、第一部品 5 1 および第二部品 5 2 と第三部品 5 3 とがボルト 5 4 で結合されて、エンドキャップ 5 となる。

エンドキャップ 5 の各凹部 5 1 5, 5 2 5 にリターンガイド 6 を嵌めることで、エンドキャップ 5 の円弧溝 5 2 1 とリターンガイド 6 の内側円弧面 6 1 とにより、ボールの方向転換路が形成される。

第二実施形態のエンドキャップ5によれば、タング部511a, 512aを有する円弧溝511, 512が形成されている第一部品51、およびタング部521a, 522aを有する円弧溝521, 522が形成されている第二部品52が金属製であるため、全体が合成樹脂製で一体に形成されたものと比較して、ボール3の衝撃力に対するタング部11a, 512a, 521a, 522aの耐久性に優れている。

[0032] これにより、高速条件下で使用された場合でも、タング部511a, 512a, 521a, 522aに割れやひびが発生することが抑制される。

また、全体が金属製で一体に形成されたエンドキャップと比較して、材料コストおよび製造コストが低減できる。

また、円弧溝の径やタング部の長さなどの仕様が異なるエンドキャップの場合、第三部品53を共通部品とし、仕様が異なる第一部品51および第二部品52を用意しておくことで、複数仕様のエンドキャップに対応できる。

また、第一部品51、第二部品52、および第三部品53の全てを金属製として、ボルト54で結合したエンドキャップを製造することもできる。

符号の説明

- [0033] 1 案内レール
- 11 案内レールの軌道溝
 - 12 案内レールの軌道溝
 - 111 案内レールの上面
 - 13 逃げ溝
 - 2 スライダ
 - 2A スライダの脚部
 - 2B スライダの胴部
 - 21 スライダ本体
 - 211 スライダの軌道溝
 - 212 スライダの軌道溝
 - 216 戻し路

2 2 エンドキャップ

2 2 A エンドキャップの脚部

2 2 B エンドキャップの胴部

2 2 1 方向転換路の外周面を成す円弧溝

2 2 2 方向転換路の外周面を成す円弧溝

2 3 サイドシール

2 4 リターンガイド

2 4 1, 2 4 2 方向転換路の内周面を成す内側円弧面

2 5 タング部

2 5 1 タング部の先端面

2 5 1 a 先端面の平面

2 5 1 b 先端面の円弧面

3 ボール

4 1 軌道

4 2 方向転換路

5 エンドキャップ

5 0 1 第一脚部

5 0 2 第二脚部

5 0 3 案内レールの上方に配置される部分

5 1 第一部品

5 1 1, 5 1 2 円弧溝

5 1 1 a, 5 1 2 a タング部

5 1 2 b 保持ワイヤーの端部を嵌める凹部

5 1 3 第三部品との係合面

5 1 3 a 雌ねじ

5 1 4 第三部品との係合面

5 1 5 リターンガイドを嵌める凹部

5 2 第二部品

- 5 2 1, 5 2 2 円弧溝
- 5 2 1 a, 5 2 2 a タング部
- 5 2 2 b 保持ワイヤーの端部を嵌める凹部
- 5 2 3 第三部品との係合面
- 5 2 3 a 雌ねじ
- 5 2 4 第三部品との係合面
- 5 2 5 リターンガイドを嵌める凹部
- 5 3 第三部品
- 5 3 1, 5 3 2 第一部品との係合面
- 5 3 3, 5 3 4 第二部品との係合面
- 5 3 5, 5 3 6 ボルト挿通穴
- 5 4 ボルト（締結部品）
- 6 リターンガイド
- 6 1 方向転換路の内周面を成す内側円弧面
- E 方向転換路の軌道側の開口円
- K 先端面の平面と円弧面との境界部
- L 0 軌道が延びる方向
- L m 円弧溝の溝底線
- L s 円弧面 2 5 1 b の曲率を示す円の中心が存在する直線
- O e 円弧溝の溝底線上に存在する開口円 E の中心
- O s 円弧面 2 5 1 b の曲率を示す円の中心
- R 円弧面 2 5 1 b の曲率半径
- T 1 ボールの接触点
- T 2 ボールの接触点

請求の範囲

[請求項1]

案内レールと、スライダと、複数のボールと、を有し、
前記スライダは前記案内レールの外側に配置され、
前記案内レールおよび前記スライダは、互いに対向する位置に、前記ボールの軌道を形成する軌道溝をそれぞれ有し、前記両軌道溝は前記案内レールの長手方向に延び、
前記スライダはスライダ本体と一対のエンドキャップを有し、
前記スライダ本体に前記軌道溝と前記ボールの戻し路が形成され、
前記エンドキャップに前記ボールの方向転換路が形成され、
前記軌道、前記戻し路、および前記方向転換路で構成される循環経路内に前記ボールが配置され、
前記エンドキャップの前記スライダ本体側の面に、前記方向転換路の外周面を成す円弧溝が形成され、
前記円弧溝の前記軌道側の端部に、前記軌道から前記ボールをすくい上げて前記方向転換路に導くタング部が形成され、
前記タング部の先端面は、前記軌道に沿った方向に対して垂直な平面と、前記平面から円弧状に凹む円弧面と、からなり、
前記円弧面の曲率半径は前記ボールの半径より小さく、
前記円弧面の曲率を示す円の中心は、前記円弧溝の溝底線から、少なくとも前記案内レール側の前記軌道溝と前記スライダ側の前記軌道溝とのオフセット量の分だけずれた線上に存在し、
前記軌道内を負荷状態で転動する前記ボールを介して、前記スライダが前記案内レールに沿って直線移動する直動案内装置。

[請求項2]

前記円弧溝の溝底線を L_m とし、
前記先端面に対する前記ボールの接触点と、溝底線 L_m 上に存在する前記方向転換路の前記軌道側の開口円の中心と、を結ぶ直線を L_1 、 L_2 とした場合の、
前記溝底線 L_m と前記直線 L_1 、 L_2 とのなす角度が 20° 以上 4

0° 以下である請求項 1 記載の直動案内装置。

[請求項3]

案内レールとスライダとボールとを有し、前記案内レールおよび前記スライダの互いに対向する位置に形成された軌道溝で形成される軌道内を負荷状態で転動する前記ボールを介して、前記スライダが前記案内レールに沿って直線移動する直動案内装置の、前記スライダを構成するエンドキャップであって、

前記案内レールの幅方向の一側に配置される第一脚部を含み、前記ボールの方向転換路の外周面を成す円弧溝が形成され、前記円弧溝の前記軌道側の端部に前記軌道から前記ボールをすくい上げて前記方向転換路に導くタング部が形成されている第一部品と、

前記案内レールの幅方向の他側に配置される第二脚部を含み、前記ボールの方向転換路の外周面を成す円弧溝が形成され、前記円弧溝の前記軌道側の端部に前記軌道から前記ボールをすくい上げて前記方向転換路に導くタング部が形成されている第二部品と、

前記案内レールの上方に配置される部分を含み、前記第一部品および前記第二部品との係合面を有する第三部品と、からなり、

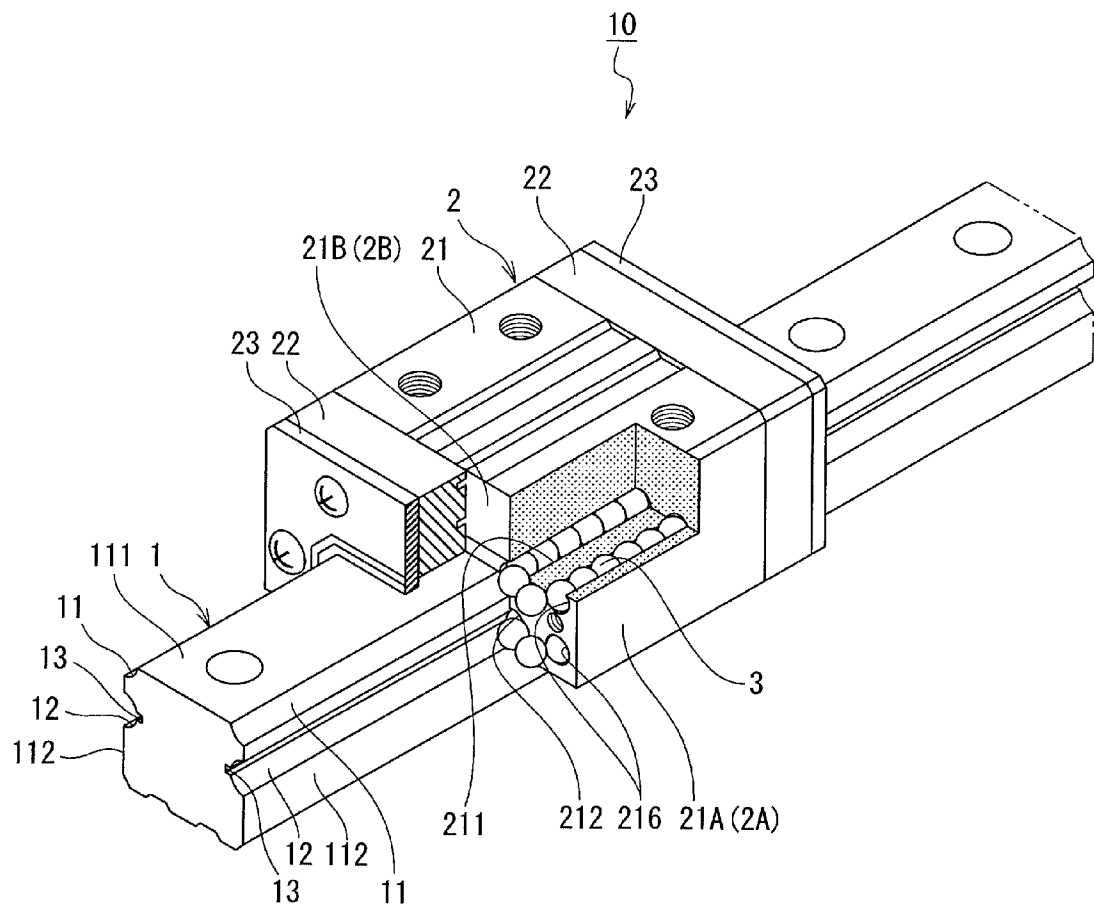
前記第一部品および前記第二部品は金属材料からなり、

前記第一部品および前記第二部品と前記第三部品とが締結部品で結合されている直動案内装置用エンドキャップ。

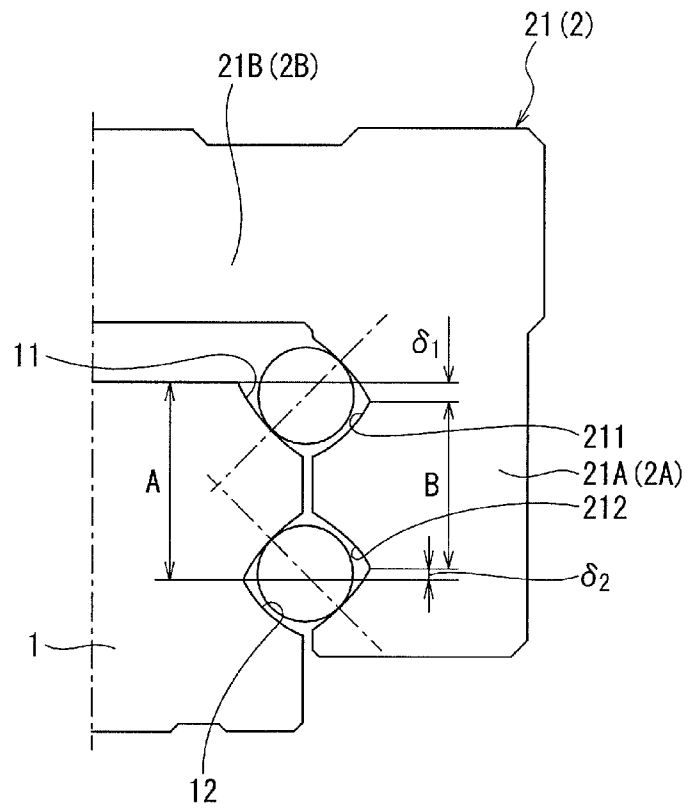
[請求項4]

前記第三部品は合成樹脂材料からなる請求項 3 記載の直動案内装置用エンドキャップ。

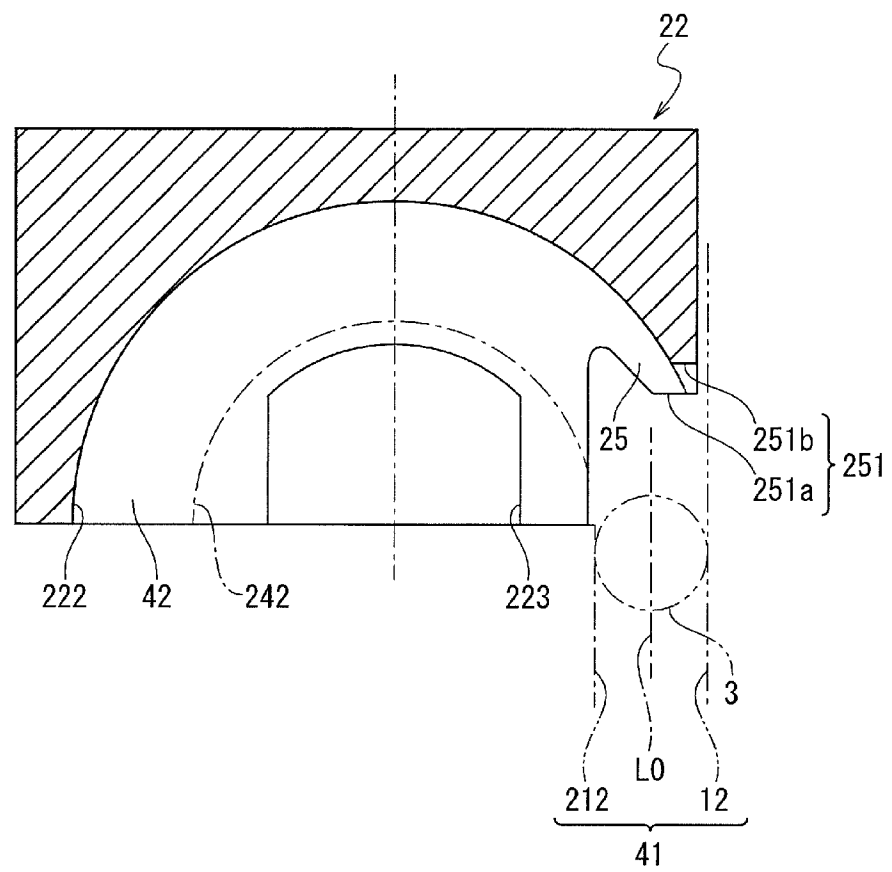
[図1]



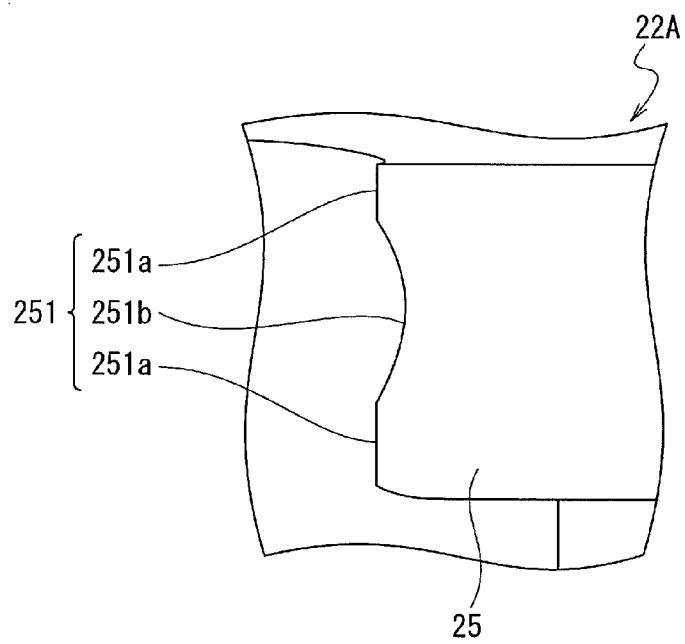
[図2]



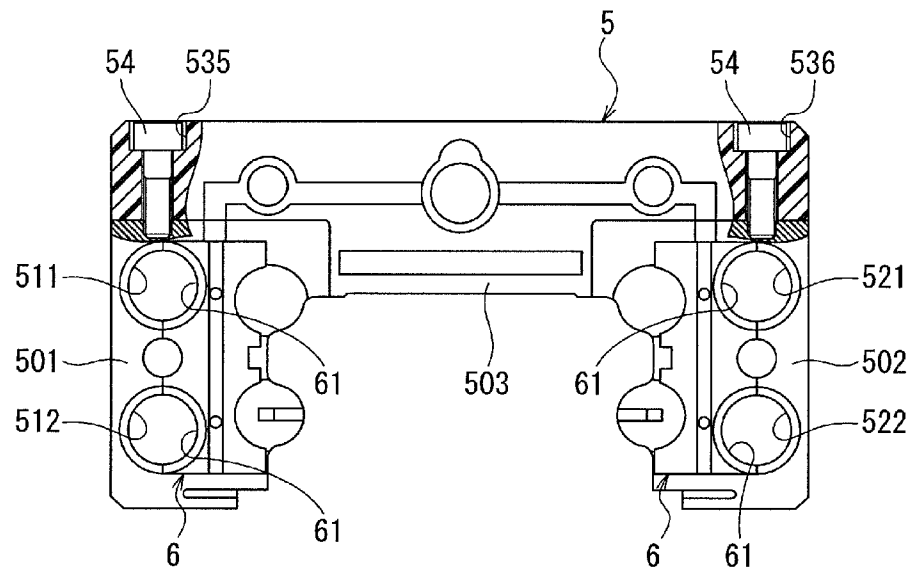
[図5]



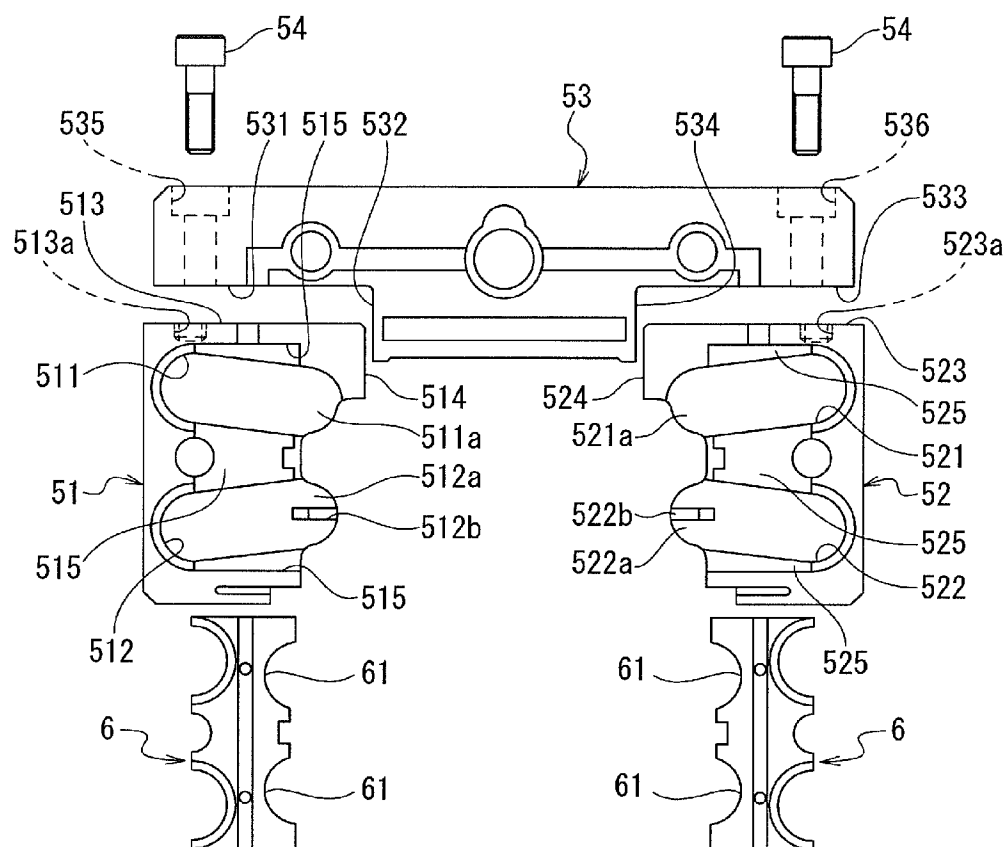
[図6]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077441

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2012-229814 A (THK Co., Ltd.), 22 November 2012 (22.11.2012), paragraph [0067]; fig. 12 & US 2009/0304312 A1 paragraph [0206]; fig. 12 & WO 2007/074754 A1 & CN 101865210 A & KR 10-2013-0094354 A	3 1-2, 4
Y A	JP 2005-226795 A (NSK Ltd., NSK Precision Co., Ltd.), 25 August 2005 (25.08.2005), fig. 1 (Family: none)	3 1-2, 4

☒ 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
06 December 2016 (06.12.16)

Date of mailing of the international search report
20 December 2016 (20.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077441

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-31378 A (NSK Ltd.), 16 February 2015 (16.02.2015), paragraph [0023] (Family: none)	3 1-2, 4
Y A	JP 2013-61079 A (NSK Ltd.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraph [0003] (Family: none)	3 1-2, 4

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2012-229814 A（THK株式会社）2012.11.22, 段落0067, 図12 & US 2009/0304312 A1, 段落0206, 図12 & WO 2007/074754 A1 & CN 101865210 A & KR 10-2013-0094354 A	3 1-2, 4
Y A	JP 2005-226795 A（日本精工株式会社, NSKプレシジョン株式会 社）2005.08.25, 図1（ファミリーなし）	3 1-2, 4
Y A	JP 2015-31378 A（日本精工株式会社）2015.02.16, 段落0023 （ファミリーなし）	3 1-2, 4

☒ 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

06.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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）

藤村 聖子

3 J

9425

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 A	JP 2013-61079 A (日本精工株式会社) 2013.04.04, 段落 0 0 0 3 (ファミリーなし)	3 1-2, 4