

(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1月8日(08.01.2015)



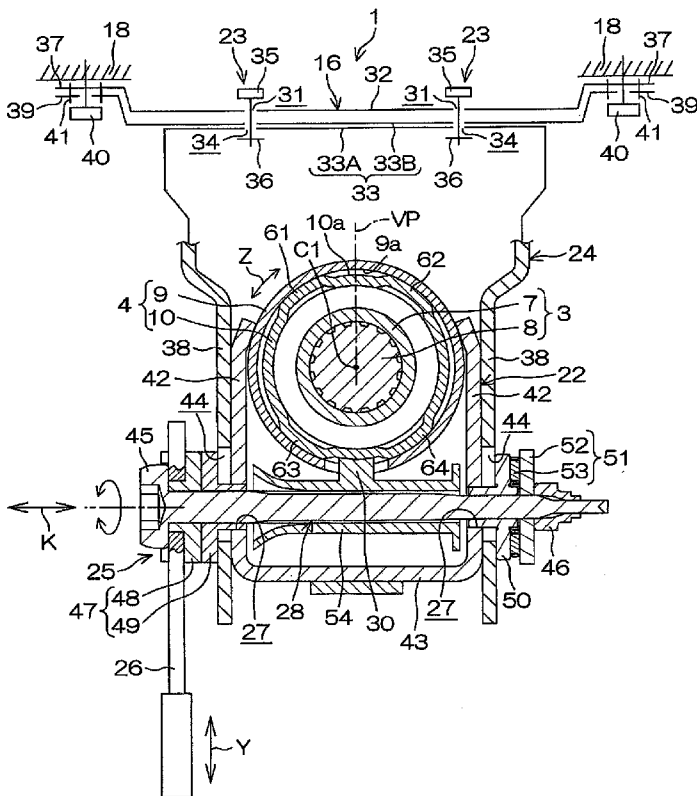
(10) 国際公開番号
WO 2015/002265 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 1/185 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/067776
- (22) 国際出願日: 2014年7月3日(03.07.2014)
- (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 2013-139905 2013年7月3日(03.07.2013) JP
特願 2014-076202 2014年4月2日(02.04.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社ジェイテクト(JTEKT CORPORATION) [JP/JP]; 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 田中 英治(TANAKA, Eiji); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP). 今垣 進(IMAGAKI, Susumu); 〒5428502 大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 株式会社ジェイテクト内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 上野 英樹(UENO, Hideki); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1-28-1-901 U P S C上野特許事務所 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, 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

[続葉有]

(54) Title: STEERING COLUMN DEVICE

(54) 発明の名称: ステアリングコラム装置



(57) Abstract: A steering column device is provided with an inner first tube and an outer second tube, which are fitted to each other so as to be axially slidable relative to each other and which rotatably support a steering shaft. Ridges which extend in the axial direction of the first tube and which are in contact with the inner periphery of the second tube are provided on the outer periphery of the first tube. The ridges are arranged at unequally-spaced intervals in the circumferential direction of the first tube so as to be close to the vertical plane side which includes the center axis of the first tube.

(57) 要約: ステアリングコラム装置が、軸方向に相対摺動可能に嵌め合わされ、ステアリングシャフトを回転可能に支持するインナー側の第1チューブおよびアウター側の第2チューブを備える。前記第1チューブの外周に、該第1チューブの軸方向に延びて前記第2チューブの内周に接触する複数の突起が設けられる。前記複数の突起は、前記第1チューブの中心軸線を含む鉛直面側に寄るように、該第1チューブの周方向に不等間隔を隔てて配置されている。

WO 2015/002265 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

明 細 書

発明の名称：ステアリングコラム装置

技術分野

[0001] 本発明はステアリングコラム装置に関する。

背景技術

[0002] 互いに嵌合されてステアリングシャフトを支持するインナーチューブとアウターチューブとを備え、インナーチューブの外周の周方向に等間隔で設けられた複数の突起を、アウターチューブの内周に当接させて、両チューブを軸方向に相对摺動させるステアリング装置が提案されている（例えば特許文献1を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-51353号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば、車両の二次衝突時等で、ステアリングシャフトが斜め上方に突き上げられつつ両チューブが相对摺動するときや、テレスコピック調整のために両チューブが相对摺動するとき等に、両チューブの摺動荷重がばらつくおそれがある。

そこで、本発明の目的は、摺動荷重のばらつきを抑制することができるステアリングコラム装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 前記目的を達成するため、請求項1の発明は、軸方向に相对摺動可能に嵌め合わされ、ステアリングシャフト(3)を回転可能に支持するインナー側の第1チューブ(10; 109; 210; 309; 410; 509)およびアウター側の第2チューブ(9; 110; 209; 310; 409; 510)を備え、前記第1チューブの外周(10a; 109a; 210a; 309

a ; 4 1 0 a ; 5 0 9 a) に、該第1チューブの軸方向 (X) に延びて前記第2チューブの内周 (9 a ; 1 1 0 a ; 2 0 9 a ; 3 1 0 a ; 4 0 9 a ; 5 1 0 a) に接触する複数の突起 (6 1 ~ 6 4 ; 1 6 1 ~ 1 6 4 ; 2 6 1 ~ 2 6 4 ; 3 6 1 ~ 3 6 4 ; 7 1, 2 6 1 ~ 2 6 4, 7 1, 7 2 ; 3 6 1 ~ 3 6 4, 7 1, 7 2) が設けられ、前記複数の突起は、前記第1チューブの中心軸線 (C 1) を含む鉛直面 (V P) 側に寄るように、該第1チューブの周方向 (Z) に不等間隔を隔てて配置されているステアリングコラム装置 (1 ; 1 0 0 ; 2 0 0 ; 3 0 0 ; 4 0 0 ; 5 0 0) を提供する。

[0006] なお、括弧内の英数字は、後述する実施形態における対応構成要素等を表すが、このことは、むろん、本発明がそれらの実施形態に限定されるべきことを意味するものではない。以下、この項において同じ。

また、請求項2のように、各前記突起 (2 6 1 ~ 2 6 4 ; 3 6 1 ~ 3 6 4) は、前記第2チューブの内周に接触する断面丸形の頂部 (2 6 1 c ~ 2 6 4 c ; 3 6 1 c ~ 3 6 4 c) を含み、各前記突起の頂部の曲率半径 (R 1) は、前記第2チューブの内周の曲率半径 (R 2) よりも小さくされていてもよい。

[0007] また、請求項3のように、前記複数の突起は、複数の第1突起を含み、各前記第1突起の頂部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平面 (P 1 c ~ P 4 c) と、前記鉛直面とのなす角度 ($\theta 1 c \sim \theta 4 c$) が、 45° 未満であってもよい。

また、請求項4のように、前記複数の突起は、複数の第2突起 (7 1, 7 2) を含み、各前記第2突起の頂部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平面と、前記鉛直面とのなす角度 ($\beta 1 c, \beta 2 c$) が、 45° 以上 90° 以下であってもよい。

[0008] また、請求項5のように、前記複数の突起は、複数の第1突起を含み、各前記第1突起は、第1チューブの周方向の所定の範囲に前記第2チューブに対する接触領域を形成しており、前記接触領域は、前記周方向に関して、前記鉛直面に近い側の第1端部 (6 1 a, 6 2 a, 6 3 a, 6 4 a ; 1 6 1 a

、162a、163a、164a)と、前記鉛直面から遠い側の第2端部(61b、62b、63b、64b;161b、162b、163b、164b)と、前記第1端部と前記第2端部間の中央部(61c、62c、63c、64c;161c、162c、163c、164c)と、を含み、各前記第1突起の中央部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平面(P1c、P2c、P3c、P4c)と、前記鉛直面とのなす角度($\theta 1c$ 、 $\theta 2c$ 、 $\theta 3c$ 、 $\theta 4c$)が、 45° 以下であってもよい。

[0009] また、請求項6のように、各前記第1突起の第2端部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平面(P1b、P2b、P3b、P4b)と、前記鉛直面とのなす角度($\theta 1b$ 、 $\theta 2b$ 、 $\theta 3b$ 、 $\theta 4b$)が、 45° 以下であってもよい。

また、請求項7のように、各前記突起は、前記第1チューブの軸方向に不連続に設けられていてもよい。

[0010] また、請求項8のように、前記第1チューブはロアーチューブ(10;210;410)であり、前記第2チューブはアッパーチューブ(9;209;409)であってもよい。

また、請求項9のように、前記第1チューブはアッパーチューブ(109;309;509)であり、前記第2チューブはロアーチューブ(110;310;510)であってもよい。

発明の効果

[0011] 請求項1の発明によれば、インナー側の第1チューブの外周に設けられてアウター側の第2チューブの内周に接触する複数の突起が、周方向に不等間隔を隔てて配置されて、第1チューブの中心軸線を含む鉛直面側に寄っているので、二次衝突時にステアリングシャフトが斜め上方へ突き上げられつつ両チューブが相対摺動するときや、テレスコピック調整のときに両チューブが相対摺動するときに、摺動荷重を小さくすることができ、摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0012] 請求項2の発明によれば、断面丸形の突起の頂部が第2チューブの内周に

対して、実質的に線接触状態で接触するので、周方向に関する接触位置のばらつきを抑制することができる。その結果、両チューブ間の摺動荷重のばらつきを確実に抑制することができる。

請求項3の発明によれば、第1チューブを軸方向から見たときに、前記鉛直面を基準として中心角が 45° 未満の範囲に、各第1突起が配置されることになるので、鉛直面を挟んで隣接する第1突起間に、第2チューブが楔状に挟み込まれることを抑制することができる。その結果、二次衝突時やテレスコピック調整のときに、両チューブ間の摺動荷重のばらつきを確実に抑制することができる。

[0013] 請求項4の発明によれば、第1チューブを軸方向から見たときに、前記鉛直面を基準として中心角が 45° 以上 90° 以下の範囲に、第2突起が配置される。したがって、第1突起によって、二次衝突時やテレスコピック調整のときに両チューブ間の摺動荷重を小さく抑制しつつ、第2突起によって、左右方向の剛性を向上することができる。

また、請求項5の発明によれば、鉛直面を挟んで隣接する第1突起間に、第2チューブが楔状に挟み込まれることを実質的に抑制して、両チューブ間の摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0014] また、請求項6の発明によれば、第1チューブを軸方向から見たときに、前記鉛直面を基準として中心角が 45° 以下の範囲に、各第1突起が配置されることになるので、鉛直面を挟んで隣接する第1突起間に、第2チューブが楔状に挟み込まれることを抑制することができる。これにより、両チューブ間の摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

また、請求項7の発明によれば、両チューブ間に倒れを生じながら、両チューブが突起を介して摺動するときの摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0015] また、請求項8の発明によれば、アウターチューブをアップー側とした一般的な構成に適用することができる。

また、請求項9の発明によれば、インナーチューブをアップー側とした構

成にも適用することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の第1実施形態のステアリングコラム装置を含むステアリング装置の模式的側面図であり、ステアリング装置の概略構成を示している。

[図2]図1のステアリングコラム装置の概略断面図であり、図1の| | - | | 線に沿う断面図に相当する。

[図3]第1実施形態において、ステアリングコラムを構成するインナー側のロアーチューブ（第1チューブ）およびアウター側のアッパーチューブ（第2チューブ）の断面図である。

[図4]第1実施形態において、ロアーチューブ（第1チューブ）の平面図であり、ロアーチューブの周方向の上半部が示されている。

[図5]第1実施形態において、ロアーチューブ（第1チューブ）の底面図であり、ロアーチューブの周方向の下半部が示されている。

[図6]本発明の第2実施形態のステアリングコラム装置の模式的側面図であり、ステアリングコラム装置の概略構成を示している。

[図7]第2実施形態において、ステアリングコラムを構成するインナー側のアッパーチューブ（第1チューブ）およびアウター側のロアーチューブ（第2チューブ）の断面図である。

[図8]第2実施形態において、アッパーチューブ（第1チューブ）の平面図であり、アッパーチューブの周方向の上半部が示されている。

[図9]第2実施形態において、アッパーチューブ（第1チューブ）の底面図であり、アッパーチューブの周方向の下半部が示されている。

[図10]本発明の第3実施形態のステアリングコラム装置の模式的側面図であり、ステアリングコラム装置の概略構成を示している。

[図11]第3実施形態において、ステアリングコラムを構成するインナー側のロアーチューブ（第1チューブ）およびアウター側のアッパーチューブ（第2チューブ）の断面図である。

[図12]第3実施形態において、ロアーチューブ（第1チューブ）の平面図で

あり、ロアーチューブの周方向の上半部が示されている。

[図13]第3実施形態において、ロアーチューブ（第1チューブ）の底面図であり、ロアーチューブの周方向の下半部が示されている。

[図14]本発明の第4実施形態のステアリングコラム装置の模式的側面図であり、ステアリングコラム装置の概略構成を示している。

[図15]第4実施形態において、ステアリングコラムを構成するインナー側のアップパーチューブ（第1チューブ）およびアウトター側のロアーチューブ（第2チューブ）の断面図である。

[図16]第4実施形態において、アップパーチューブ（第1チューブ）の平面図であり、アップパーチューブの周方向の上半部が示されている。

[図17]第4実施形態において、アップパーチューブ（第1チューブ）の底面図であり、アップパーチューブの周方向の下半部が示されている。

[図18]第5実施形態において、ステアリングコラムを構成するインナー側のロアーチューブ（第1チューブ）およびアウトター側のアップパーチューブ（第2チューブ）の断面図である。

[図19]第6実施形態において、ステアリングコラムを構成するインナー側のアップパーチューブ（第1チューブ）およびアウトター側のロアーチューブ（第2チューブ）の断面図である。

[図20]第7実施形態において、ステアリングコラムを構成するインナー側のロアーチューブ（第1チューブ）およびアウトター側のアップパーチューブ（第2チューブ）の断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の好ましい実施形態の添付図面を参照しつつ説明する。

（第1実施形態）

図1は本発明の第1実施形態のステアリングコラム装置を含むステアリング装置の概略構成を示す模式図である。図1を参照して、ステアリングコラム装置1は、ステアリングホイール等の操舵部材2と、操舵部材2を一端（軸方向の上端）に一体回転可能に連結したステアリングシャフト3と、ステ

アリングシャフト3を図示しない軸受を介して回転可能に支持する筒状のステアリングコラム4とを備えている。

[0018] ステアリングシャフト3の他端（軸方向の下端）は、ステアリングコラム4から軸方向下方へ突出しており、インタミューディエイトシャフト5等を介して、ラックアンドピニオン機構等のステアリング機構6に連結されている。ステアリング機構6は、操舵部材2の操舵に連動して転舵輪（図示せず）を転舵する。

ステアリングシャフト3は、例えばスプライン結合を用いて、同行回転可能に且つ軸方向に相対移動可能に連結されたアップーシャフト7およびローアシャフト8を有している。

[0019] ステアリングコラム4は、軸方向に相対移動可能に嵌め合わされたアウターチューブであるアップーチューブ9（第2チューブ）およびインナーチューブであるローアチューブ10（第1チューブ）と、ローアチューブ10の軸方向下端に連結されたハウジング11とを備えている。

ハウジング11内には、操舵補助用の電動モータ12の動力を減速してローアシャフト8に伝達する減速機構13が収容されている。減速機構13は、電動モータ12の回転軸（図示せず）と同行回転可能に連結された駆動ギヤ14と、駆動ギヤ14に噛み合いローアシャフト8と同行回転する被動ギヤ15とを有している。

[0020] ステアリングコラム4は、車両後方側に配置されたアップ固定ブラケット16および車両前方側に配置されたローア固定ブラケット17を介して、車体側部材18、19（例えばクロスメンバー等）に取り付けられている。

ステアリングコラム4のハウジング11には、ローアコラムブラケット20が固定されている。ローアコラムブラケット20は、車体側部材19に固定されたローア固定ブラケット17に、ピボット軸としてのチルト中心軸21を介してチルト中心軸21の回りに回転可能に支持されている。これにより、ステアリングコラム4の全体がチルト中心軸21の回りに回転可能とされ、その結果、操舵部材2の高さ位置を調整するチルト調整が可能となって

いる。また、ステアリングコラム４のロアーチューブ１０（第１チューブ）に対してアッパーチューブ９（第２チューブ）を軸方向Ｘに移動させて、操舵部材２の高さ位置を調整するテレスコ調整が可能となっている。

[0021] ステアリングコラム４のアッパーチューブ１０には、アッパーコラムブラケット２２が固定されている。アッパーコラムブラケット２２は、アッパー固定ブラケット１６に吊り下げ機構２３を介して吊り下げ保持されたサポートブラケット２４に対して、ロック可能（チルトロックおよびテレスコロック）である。ステアリングコラム装置１は、チルトロックおよびテレスコロックを達成するロック機構２５を備えている。

[0022] ロック機構２５は、回転操作可能な操作レバー２６と、サポートブラケット２４の側板に設けられたチルト用長孔（図示せず）とアッパーコラムブラケット２２の側板に設けられたテレスコ用長孔２７とを挿通し操作レバー２６と一体回転する締付軸２８とを備えている。

また、ロック機構２５は、締付軸２８上に保持され操作レバー２６の回転操作に伴ってサポートブラケット２４およびアッパーコラムブラケット２２の側板を圧接してチルトロックおよびテレスコロックを達成するカム機構（図示せず）と、締付軸２８と一体回転可能に設けられ、アッパーチューブ９の開口２９を通してロアーチューブ１０を押し上げることにより両チューブ９，１０を止定して両チューブ９，１０間のロックを達成する押上カム３０とを備えている。

[0023] アッパー固定ブラケット１６には、二次衝突時のコラム移動方向Ｘ１（軸方向Ｘとは平行な方向）に延びる長孔３１が形成された主板３２を備えている。サポートブラケット２４の天板３３には、ボルト挿通孔３４が形成されている。吊り下げ機構２３は、長孔３１およびボルト挿通孔３４を挿通する吊り下げボルト３５と、吊り下げボルト３５に結合されたナット３６とを備えている。アッパー固定ブラケット１６によって支持された吊り下げボルト３５と、吊り下げボルト３５に結合されたナット３６とによって、サポートブラケット２４が吊り下げられている。

[0024] 本実施の形態では、ステアリングコラム装置 1 が電動パワーステアリング装置に適用された例に則して説明するが、本発明をマニュアルステアリング装置に適用するようにしてもよい。また、本実施の形態では、ステアリングコラム装置 1 がチルト調整可能である場合に則して説明するが、本発明をチルト調整機能を持たないステアリングコラム装置に適用するようにしてもよいし、チルト調整可能でテレスコピック調整可能なステアリングコラム装置に適用してもよい。

[0025] 図 2 は図 1 の 11-11 線に沿う断面図である。図 2 を参照して、アッパー固定ブラケット 16 は、主板 32 から外側方に延設された一对の取付板 37 を備えている。

サポートブラケット 24 は、前記天板 33 と、チルト方向 Y の下方に延びる一对の側板 38 を備えている。天板 33 は、一对の側板 38 のチルト方向 Y の上端間を連結した第 1 天板 33 A と、第 1 天板 33 A の上面に固定された第 2 天板 33 B とを備えている。吊り下げボルト 35 が挿通するボルト挿通孔 34 は、両天板 33 A, 33 B を貫いて形成されている。第 2 天板 33 B は、外側方に延設された一对の被取付板 39 を備えている。

[0026] アッパー固定ブラケット 16 の各取付板 37 とサポートブラケット 24 の対応する被取付板 39 を挿通する固定ねじ 40 が、車体側部材 18 に固定されている。アッパー固定ブラケット 16 の各取付板 37 は、固定ねじ 40 によって車体側部材 18 に固定されている。

各取付板 37 と対応する被取付板 39 とは、両板 37, 39 を挿通し二次衝突時に破断可能な樹脂ピン 41 を介して連結されている。二次衝突時に、樹脂ピン 41 の破断に伴って、サポートブラケット 24 が、アッパー固定ブラケット 16 に対する取付位置から離脱してコラム移動方向（図 2 において紙面とは直交する方向。図 1 のコラム移動方向 X1 を参照。）に移動する。

[0027] アッパーコラムブラケット 22 は、サポートブラケット 24 の一对の側板 38 にそれぞれ対向する一对の側板 42 と、一对の側板 42 のチルト方向 Y の下端間を連結する連結板 43 とを備えた溝形をなしている。

締付軸 28 は、サポートブラケット 24 の側板 38 のチルト用長孔 44 およびアッパーコラムブラケット 22 の側板 42 のテレスコ用長孔 27 を貫通するボルトからなる。締付軸 28 の一端の頭部 45 は、操作レバー 26 と一体回転可能に固定されている。締付軸 28 の他端に設けられたねじ部にナット 46 が螺合している。

[0028] 操作レバー 26 とサポートブラケット 24 の一方の側板 38 との間には、操作レバー 26 の回転操作に伴って、チルトロックおよびテレスコロックを達成するカム機構 47 が介在している。カム機構 47 は、締付軸 28 の軸部により支持された環状の第 1 カム 48 と環状の第 2 カム 49 とを備えている。第 1 カム 48 と第 2 カム 49 との対向面には、互いに係合するカム突起が形成されている。

[0029] 第 1 カム 48 は、操作レバー 26 と一体回転可能に連結され、締付軸 28 に対する軸方向移動が規制されている。第 2 カム 49 は、サポートブラケット 24 の他方の側板 38 に対向する締付部としての環状板と、環状板から延びるボスとを備えている。第 2 カム 49 のボスが、サポートブラケット 24 の一方の側板 38 のチルト用長孔 44 に挿入されることにより、第 2 カム 49 の回転が規制されている。第 2 カム 49 は、締付軸 28 の軸方向に移動可能に支持されている。

[0030] ナット 46 とサポートブラケット 24 の他方の側板 38 との間には、締付軸 28 により支持された環状の第 1 介在部材 50 と環状の第 2 介在部材 51 とが介在している。第 1 介在部材 50 は、サポートブラケット 24 の他方の側板 38 に対向する環状板と、環状板から延びるボスとを備えている。第 1 介在部材 50 のボスが、サポートブラケット 24 の他方の側板 38 のチルト用長孔 44 に挿通されることにより、第 1 介在部材 50 の回転が規制されている。

[0031] 第 2 介在部材 51 は、ナット 46 と第 1 介在部材 50 との間に介在するワッシャ 52 と、ワッシャ 52 と第 1 介在部材 50 との間に介在する針状ころ軸受 53 とを備えている。

締付軸 28 の軸部の外周には、例えばセレーション嵌合により締付軸 28 と一体回転するスリーブ 54 が嵌合している。前記の押上カム 30 は、スリーブ 54 と一体に設けられている。

[0032] 操作レバー 26 の回転に伴って、第 1 カム 48 が第 2 カム 49 に対して回転することにより、第 2 カム 49 が締付軸方向 K に移動されて、第 2 カム 49 および第 1 介在部材 50 の環状板間で、サポートブラケット 24 の側板 38 が挟持されて締め付けられる。これにより、サポートブラケット 24 の各側板 38 が、アップーコラムブラケット 22 の対応する側板 42 に圧接されて、チルトロックおよびテレスコロックが達成される。また、押上カム 30 がロアーチューブ 10 を押し上げることにより、両チューブ 9, 10 間のロックが達成される。

[0033] インナー側のロアーチューブ 10 (第 1 チューブ) の外周 10 a に、軸方向 (図 2 において紙面とは直交する方向。図 1 の軸方向 X) に延びて、アウター側のアップーチューブ 9 (第 2 チューブ) の内周 9 a に接触する複数の突起 61, 62, 63, 64 が設けられている。複数の突起 61 ~ 64 は、ロアーチューブ 10 の中心軸線 C1 を含む鉛直面 VP 側に寄るように、周方向 Z に不等間隔を隔てて配置されている。

[0034] 具体的には、図 3 に示すように、各突起 61 ~ 64 は、ロアーチューブ 10 の周方向 Z に関して所定の範囲にアップーチューブ 9 に対する接触領域を形成している。突起 61 と突起 62 は、ロアーチューブ 10 の周方向 Z の上半部において、鉛直面 VP を挟んだ両側に配置されている。突起 61 と突起 62 とは、鉛直面 VP に対して対称に配置されていてもよいし、対称に配置されていなくてもよい。

[0035] 突起 63 と突起 64 は、ロアーチューブ 10 の周方向 Z の下半部に配置されて、鉛直面 VP を挟んだ両側に配置されている。突起 63 と突起 64 は、ロアーチューブ 10 の周方向 Z の下半部において、鉛直面 VP を挟んだ両側に配置されている。突起 63 と突起 64 とは、鉛直面 VP に対して対称に配置されていてもよいし、対称に配置されていなくてもよい。

[0036] アッパーチューブ9に対する突起61の接触領域は、周方向Zに関して、鉛直面VPに近い側の第1端部61aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部61bと、第1端部61aと第2端部61bとの間の中央部61cとを備えている。

突起61の中央部61cとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P1cと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1c$ が、 45° 以下とされている ($\theta 1c \leq 45^\circ$)。これにより、突起61が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起61の第1端部61aとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P1aと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1a$ が、 45° 以下となる ($\theta 1a \leq 45^\circ$)。なお、突起61の第2端部61bとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P1bと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1b$ が、 45° 以下 ($\theta 1b \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0037] アッパーチューブ9に対する突起62の接触領域は、周方向Zに関して、鉛直面VPに近い側の第1端部62aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部62bと、第1端部62aと第2端部62bとの間の中央部62cとを備えている。

突起62の中央部62cとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P2cと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 2c$ が、 45° 以下とされている ($\theta 2c \leq 45^\circ$)。これにより、突起62が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起62の第1端部62aとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P2aと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 2a$ が、 45° 以下となる ($\theta 2a \leq 45^\circ$)。なお、突起62の第2端部62bとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P2bと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 2b$ が、 45° 以下 ($\theta 2b \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0038] アッパーチューブ9に対する突起63の接触領域は、周方向Zに関して、鉛直面VPに近い側の第1端部63aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部63bと、第1端部63aと第2端部63bとの間の中央部63cとを備えている。

突起63の中央部63cとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P3cと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{3c} が、 45° 以下とされている ($\theta_{3c} \leq 45^\circ$)。これにより、突起63が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起63の第1端部63aとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P3aと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{3a} が、 45° 以下となる ($\theta_{3a} \leq 45^\circ$)。なお、突起63の第2端部63bとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P3bと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{3b} が、 45° 以下 ($\theta_{3b} \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0039] アッパーチューブ9に対する突起64の接触領域は、周方向Zに関して、鉛直面VPに近い側の第1端部64aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部64bと、第1端部64aと第2端部64bとの間の中央部64cとを備えている。

突起64の中央部64cとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P4cと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{4c} が、 45° 以下とされている ($\theta_{4c} \leq 45^\circ$)。これにより、突起64が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起64の第1端部64aとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P4aと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{4a} が、 45° 以下となる ($\theta_{4a} \leq 45^\circ$)。なお、突起64の第2端部64bとロアーチューブ10の中心軸線C1とを含む平面P3bと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{4b} が、 45° 以下 ($\theta_{4b} \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0040] また、ロアーチューブ10の平面図である図4に示されるように、ロアーチューブ10の周方向の上半部において、各突起61、62は、軸方向Xに不連続に設けられている。すなわち、突起61は、軸方向Xの上方の突起61Uと、軸方向Xの下方の突起61Lとで構成されている。突起62は、軸方向Xの上方の突起62Uと、軸方向Xの下方の突起62Lとで構成されている。

[0041] また、ロアーチューブ10の底面図である図5に示されるように、ロアーチューブ10の周方向の下半部において、各突起63、64は、軸方向Xに

不連続に設けられている。すなわち、突起63は、軸方向Xの上方の突起63Uと、軸方向Xの下方の突起63Lとで構成されている。突起64は、軸方向Xの上方の突起64Uと、軸方向Xの下方の突起64Lとで構成されている。

[0042] 図示していないが、二次衝突時には、アップチューブ9の軸方向の上端が斜め上方へ突き上げられるために、ロアチューブ10の周方向上半部における軸方向Xの下方の突起61L, 62Lと、ロアチューブ10の周方向下半部における軸方向Xの上方の突起63U, 64Uが、アップチューブ9の内周9aに強く押し付けられる。

一方、テレスコ調整のためにロック機構25によるロックが解除された時には、アップチューブ9の軸方向の上端側が、アップチューブ9の自重や操舵部材2等の自重によって押し下げられるために、ロアチューブ10の周方向上半部における軸方向Xの上方の突起61U, 62Uと、ロアチューブ10の周方向下半部における軸方向Xの下方の突起63L, 64Lが、アップチューブ9の内周9aに強く押し付けられる。

[0043] 本実施形態によれば、ロアチューブ10（第1チューブ）の外周10aに設けられてアップチューブ9（第2チューブ）の内周9aに接触する複数の突起61～64が、周方向Zに不等間隔を隔てて配置されて、ロアチューブ10の中心軸線C1を含む鉛直面VP側に寄っている。したがって、二次衝突時にステアリングシャフト3が斜め上方へ突き上げられつつ両チューブ9, 10が相対摺動するときや、テレスコピック調整のときに両チューブ9, 10が相対摺動するときに、摺動荷重を小さくすることができ、摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0044] また、各突起61, 62, 63, 64の接触領域の周方向Zに関する中央部61c, 62c, 63c, 64cとロアチューブ10（第1チューブ）の中心軸線C1とを含む平面P1c, P2c, P3c, P4cと、鉛直面とのなす角度 $\theta 1c$, $\theta 2c$, $\theta 3c$, $\theta 4c$ が、 45° 以下である。これにより、鉛直面VPを挟んで隣接する突起61, 62; 63, 64間に、アッ

パーチューブ9（第2チューブ）が楔状に挟み込まれることを実質的に抑制して、両チューブ9，10間の摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0045] また、各突起61，62，63，64の接触領域の第2端部61b，62b，63b，64bとロアーチューブ10（第1チューブ）の中心軸線C1とを含む平面P1b，P2b，P3b，P4bと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1b$ ， $\theta 2b$ ， $\theta 3b$ ， $\theta 4b$ が、 45° 以下である。これにより、鉛直面VPを基準として中心角が 45° 以下の範囲に、各突起61～64の接触領域が配置されることになるので、鉛直面VPを挟んで隣接する突起61，62；63，64間に、アップーチューブ9（第2チューブ）が楔状に挟み込まれることを抑制することができる。これにより、両チューブ9，10間の摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0046] また、両チューブ9，10間に倒れを生じながら、両チューブ9，10が、突起61～64を介して摺動するときの摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

（第2実施形態）

次いで、図6は、本発明の第2実施形態のステアリングコラム装置100の模式的側面図を示している。図6の第2実施形態が、図1の第1実施形態と主に異なるのは、ステアリングコラム104が、インナーチューブであるアップーチューブ109（第1チューブ）と、アウターチューブであるロアーチューブ110（第2チューブ）と、ロアーチューブ110（第2チューブ）の軸方向下端に連結されたハウジング（図示せず）とを備えている点である。

[0047] ステアリングコラム104の断面図である図7に示すように、インナー側のアップーチューブ109（第1チューブ）の外周109aに、軸方向（紙面とは直交する方向）に延びて、アウター側のロアーチューブ110（第2チューブ）の外周110aに接触する複数の突起161，162，163，164が設けられている。複数の突起161～164は、アップーチューブ

109の中心軸線C1を含む鉛直面VP側に寄るように、周方向Zに不等間隔を隔てて配置されている。

[0048] 具体的には、図7に示すように、各突起161～164は、アップーチューブ109の周方向Zに関して所定の範囲にロアーチューブ110に対する接触領域を形成している。突起161と突起162は、アップーチューブ109の周方向Zの上半部において、鉛直面VPを挟んだ両側に配置されている。突起161と突起162とは、鉛直面VPに対して対称に配置されていてもよいし、対称に配置されていなくてもよい。

[0049] 突起163と突起164は、アップーチューブ109の周方向Zの下半部に配置されて、鉛直面VPを挟んだ両側に配置されている。突起163と突起164は、アップーチューブ109の周方向Zの下半部において、鉛直面VPを挟んだ両側に配置されている。突起163と突起164とは、鉛直面VPに対して対称に配置されていてもよいし、対称に配置されていなくてもよい。

[0050] ロアーチューブ110に対する突起161の接触領域は、周方向Zに関して、鉛直面VPに近い側の第1端部161aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部161bと、第1端部161aと第2端部161bとの間の中央部161cとを備えている。

突起161の中央部161cとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P1cと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{1c} が、 45° 以下とされている ($\theta_{1c} \leq 45^\circ$)。これにより、突起161が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起161の第1端部161aとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P1aと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{1a} が、 45° 以下となる ($\theta_{1a} \leq 45^\circ$)。なお、突起161の第2端部161bとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P1bと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{1b} が、 45° 以下 ($\theta_{1b} \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0051] ロアーチューブ110に対する突起162の接触領域は、周方向Zに関し

て、鉛直面VPに近い側の第1端部162aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部162bと、第1端部162aと第2端部162bとの間の中央部162cとを備えている。

突起162の中央部162cとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P2cと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{2c} が、 45° 以下とされている ($\theta_{2c} \leq 45^\circ$)。これにより、突起162が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起162の第1端部162aとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P2aと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{2a} が、 45° 以下となる ($\theta_{2a} \leq 45^\circ$)。なお、突起162の第2端部162bとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P2bと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{2b} が、 45° 以下 ($\theta_{2b} \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0052] ロアーチューブ110に対する突起163の接触領域は、周方向Zに関して、鉛直面VPに近い側の第1端部163aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部163bと、第1端部163aと第2端部163bとの間の中央部163cとを備えている。

突起163の中央部163cとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P3cと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{3c} が、 45° 以下とされている ($\theta_{3c} \leq 45^\circ$)。これにより、突起163が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起163の第1端部163aとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P3aと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{3a} が、 45° 以下となる ($\theta_{3a} \leq 45^\circ$)。なお、突起163の第2端部163bとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P3bと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{3b} が、 45° 以下 ($\theta_{3b} \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0053] ロアーチューブ110に対する突起164の接触領域は、周方向Zに関して、鉛直面VPに近い側の第1端部164aと、鉛直面VPから遠い側の第2端部164bと、第1端部164aと第2端部164bとの間の中央部1

64cとを備えている。

突起164の中央部164cとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P4cと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{4c} が、 45° 以下とされている ($\theta_{4c} \leq 45^\circ$)。これにより、突起164が鉛直面VPに寄るような配置となる。また、必然的に、突起164の第1端部164aとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P4aと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{4a} が、 45° 以下となる ($\theta_{4a} \leq 45^\circ$)。なお、突起164の第2端部164bとアップーチューブ109の中心軸線C1とを含む平面P3bと、鉛直面VPとのなす角度 θ_{4b} が、 45° 以下 ($\theta_{4b} \leq 45^\circ$) であれば、より好ましい。

[0054] また、アップーチューブ109の平面図である図8に示されるように、アップーチューブ109の周方向の上半部において、各突起161, 162は、軸方向Xに不連続に設けられている。すなわち、突起161は、軸方向Xの上方の突起161Uと、軸方向Xの下方の突起161Lとで構成されている。突起162は、軸方向Xの上方の突起162Uと、軸方向Xの下方の突起162Lとで構成されている。

[0055] また、アップーチューブ109の底面図である図9に示されるように、アップーチューブ109の周方向の下半部において、各突起163, 164は、軸方向Xに不連続に設けられている。すなわち、突起163は、軸方向Xの上方の突起163Uと、軸方向Xの下方の突起163Lとで構成されている。突起164は、軸方向Xの上方の突起164Uと、軸方向Xの下方の突起164Lとで構成されている。

[0056] 図示していないが、二次衝突時には、アップーチューブ109の軸方向の上端が斜め上方へ突き上げられるために、アップーチューブ109の周方向上半部における軸方向Xの上方の突起161U, 162Uと、アップーチューブ109の周方向下半部における軸方向Xの下方の突起163L, 164Lが、ロアーチューブ110の内周110aに強く押し付けられる。

[0057] 一方、テレスコ調整のためにロック機構25によるロックが解除された時

には、アップーチューブ109の軸方向の上端側が、アップーチューブ109の自重や操舵部材2等の自重によって押し下げられるために、アップーチューブ109の周方向上半部における軸方向Xの下方の突起161L, 162Lと、アップーチューブ109の周方向下半部における軸方向Xの上方の突起163U, 164Uが、ロアーチューブ110の内周110aに強く押し付けられる。

[0058] 本実施形態によれば、アップーチューブ109（第1チューブ）の外周109aに設けられてロアーチューブ110（第2チューブ）の内周110aに接触する複数の突起161～164が、周方向Zに不等間隔を隔てて配置されて、アップーチューブ109の中心軸線C1を含む鉛直面VP側に寄っている。したがって、二次衝突時にステアリングシャフト3が斜め上方へ突き上げられつつ両チューブ109, 110が相対摺動するときや、テレスコピック調整のときに両チューブ109, 110が相対摺動するとき、摺動荷重を小さくすることができ、摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0059] また、各突起161, 162, 163, 164の接触領域の周方向Zに関する中央部161c, 162c, 163c, 164cとアップーチューブ109（第1チューブ）の中心軸線C1とを含む平面P1c, P2c, P3c, P4cと、鉛直面とのなす角度 $\theta 1c$, $\theta 2c$, $\theta 3c$, $\theta 4c$ が、 45° 以下である。これにより、鉛直面VPを挟んで隣接する突起161, 162; 163, 164間に、ロアーチューブ110（第2チューブ）が楔状に挟み込まれることを実質的に抑制して、両チューブ109, 110間の摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0060] また、各突起161, 162, 163, 164の接触領域の第2端部161b, 162b, 163b, 164bとアップーチューブ109（第1チューブ）の中心軸線C1とを含む平面P1b, P2b, P3b, P4bと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1b$, $\theta 2b$, $\theta 3b$, $\theta 4b$ が、 45° 以下である。これにより、鉛直面VPを基準として中心角が 45° 以下の範囲に、各

突起161～164の接触領域が配置されることになるので、鉛直面VPを挟んで隣接する突起161, 162; 163, 164間に、ロアーチューブ110（第2チューブ）が楔状に挟み込まれることを抑制することができる。これにより、両チューブ109, 110間の摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0061] また、両チューブ109, 110間に倒れを生じながら、両チューブ109, 110が、突起161～164を介して摺動するときの摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

（第3実施形態）

図10は、本発明の第3実施形態のステアリングコラム装置300の模式的側面図を示している。図10に示すように、ステアリングコラム204が、アウターチューブであるアップーチューブ209（第2チューブ）と、インナーチューブであるロアーチューブ210（第1チューブ）とを含む。

[0062] 図11はステアリングコラム204の断面図である。図11を参照して、第3実施形態が、図3の第1実施形態と主に異なるのは、下記である。

すなわち、ロアーチューブ210の外周201aに設けられた複数の突起261, 262, 263, 264（第1突起に相当）が、それぞれ、アップーチューブ209の内周209aに接触する断面丸形の頂部261c, 262c, 263c, 264cを含む。各突起261, 262, 263, 264の頂部261c, 262c, 263c, 264cの曲率半径R1は、アップーチューブ209の内周209aの曲率半径R2よりも小さくされている（ $R1 < R2$ ）。

[0063] また、各突起261, 262, 263, 264の頂部261c, 262c, 263c, 264cとロアーチューブ210の中心軸線C1とを含む平面P1c, P2c, P3c, P4cと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1c$, $\theta 2c$, $\theta 3c$, $\theta 4c$ が、 45° 未満である（ $\theta 1c < 45^\circ$, $\theta 2c < 45^\circ$, $\theta 3c < 45^\circ$, $\theta 4c < 45^\circ$ ）。

また、ロアーチューブ210の平面図である図12に示されるように、ロ

アーチューブ 210 の周方向の上半部において、各突起 261, 262 は、軸方向 X に不連続に設けられている。すなわち、突起 261 は、軸方向 X の上方の突起 261 U と、軸方向 X の下方の突起 261 L とで構成されている。突起 262 は、軸方向 X の上方の突起 262 U と、軸方向 X の下方の突起 262 L とで構成されている。

[0064] また、ロアーチューブ 210 の底面図である図 13 に示されるように、ロアーチューブ 210 の周方向の下半部において、各突起 263, 264 は、軸方向 X に不連続に設けられている。すなわち、突起 263 は、軸方向 X の上方の突起 263 U と、軸方向 X の下方の突起 263 L とで構成されている。突起 264 は、軸方向 X の上方の突起 264 U と、軸方向 X の下方の突起 264 L とで構成されている。

[0065] 本実施形態によれば、ロアーチューブ 210 (第 1 チューブ) の外周 210 a に設けられてアップチューブ 209 (第 2 チューブ) の内周 209 a に接触する複数の突起 261 ~ 264 が、周方向 Z に不等間隔を隔てて配置されて、ロアーチューブ 210 の中心軸線 C1 を含む鉛直面 VP 側に寄っている。したがって、二次衝突時にステアリングシャフト 3 が斜め上方へ突き上げられつつ両チューブ 209, 210 が相対摺動するときや、テレスコピック調整のときに両チューブ 209, 210 が相対摺動するとき、摺動荷重を小さくすることができ、摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0066] 特に、断面丸形の突起 261 ~ 264 の頂部 261 c ~ 264 c がアップチューブ 209 (第 2 チューブ) の内周 209 a に対して、実質的に線接触状態で接触するので、周方向 Z に関する接触位置のばらつきを抑制することができる。その結果、両チューブ 209, 210 間の摺動荷重のばらつきを確実に抑制することができる。

また、ロアーチューブ 210 を軸方向から見たときに、図 11 に示すように、鉛直面 VP を基準として中心角が 45° 未満の範囲に、各突起 261 ~ 264 が配置されることになるので、鉛直面 VP を挟んで隣接する突起 261, 262 ; 263, 264 間に、アップチューブ 209 が楔状に挟み込

まれることを抑制することができる。その結果、二次衝突時やテレスコピック調整のときに、両チューブ209, 210間の摺動荷重のばらつきを確実に抑制することができる。

(第4実施形態)

図14は、本発明の第4実施形態のステアリングコラム装置300の模式的側面図を示している。図14に示すように、ステアリングコラム304が、インナーチューブであるアップーチューブ309(第1チューブ)と、アウターチューブであるロアーチューブ310(第2チューブ)とを含む。

[0067] 図15はステアリングコラム304の断面図である。図15を参照して、第4実施形態が、図7の第2実施形態と主に異なるのは、下記である。

すなわち、インナー側のアップーチューブ309(第1チューブ)の外周309aに設けられた各突起361, 362, 363, 364(第1突起に相当)が、アウター側のロアーチューブ310(第2チューブ)の内周310aに接触する断面丸形の頂部361c, 362c, 363c, 364cを含む。各突起361, 362, 363, 364の頂部361c, 362c, 363c, 364cの曲率半径R1は、ロアーチューブ310の内周310aの曲率半径R2よりも小さくされている($R1 < R2$)。

[0068] また、各突起361, 362, 363, 364の頂部361c, 362c, 363c, 364cとアップーチューブ309の中心軸線C1とを含む平面P1c, P2c, P3c, P4cと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1c$, $\theta 2c$, $\theta 3c$, $\theta 4c$ が、 45° 未満である($\theta 1c < 45^\circ$, $\theta 2c < 45^\circ$, $\theta 3c < 45^\circ$, $\theta 4c < 45^\circ$)。

また、アップーチューブ309の平面図である図16に示されるように、アップーチューブ309の周方向の上半部において、各突起361, 362は、軸方向Xに不連続に設けられている。すなわち、突起361は、軸方向Xの上方の突起361Uと、軸方向Xの下方の突起361Lとで構成されている。突起362は、軸方向Xの上方の突起362Uと、軸方向2Xの下方の突起362Lとで構成されている。

[0069] また、アップーチューブ309の底面図である図17に示されるように、アップーチューブ309の周方向の下半部において、各突起363、364は、軸方向Xに不連続に設けられている。すなわち、突起363は、軸方向Xの上方の突起363Uと、軸方向Xの下方の突起363Lとで構成されている。突起364は、軸方向Xの上方の突起364Uと、軸方向Xの下方の突起364Lとで構成されている。

[0070] 本実施形態によれば、アップーチューブ309（第1チューブ）の外周309aに設けられてロアーチューブ310（第2チューブ）の内周310aに接触する複数の突起361～364が、周方向Zに不等間隔を隔てて配置されて、アップーチューブ309の中心軸線C1を含む鉛直面VP側に寄っている。したがって、二次衝突時にステアリングシャフトが斜め上方へ突き上げられつつ両チューブ309、310が相対摺動するときや、telescopick調整のときに両チューブ309、310が相対摺動するとき、摺動荷重を小さくすることができ、摺動荷重のばらつきを抑制することができる。

[0071] 特に、断面丸形の突起361～364の頂部361c～364cがロアーチューブ310（第2チューブ）の内周310aに対して、実質的に線接触状態で接触するので、周方向Zに関する接触位置のばらつきを抑制することができる。その結果、両チューブ309、310間の摺動荷重のばらつきを確実に抑制することができる。

また、アップーチューブ309を軸方向から見たときに、図15に示すように、鉛直面VPを基準として中心角が45°未満の範囲に、各突起361～364が配置されることになるので、鉛直面VPを挟んで隣接する突起361、362；363、364間に、ロアーチューブ310が楔状に挟み込まれることを抑制することができる。その結果、二次衝突時やtelescopick調整のときに、両チューブ309、310間の摺動荷重のばらつきを確実に抑制することができる。

（第5実施形態）

図18は本発明の第5実施形態のステアリングコラム装置400のステア

リングコラム404の断面図である。

[0072] 図18を参照して、第5実施形態が、図11の第3実施形態と主に異なるのは、下記である。すなわち、インナーチューブであるロアーチューブ410（第1チューブ）の外周410aに設けられてアウターチューブであるアッパーチューブ409（第2チューブ）の内周409aに接触する複数の突起が、複数の第1突起としての前記突起261～264と、複数の第2突起71, 72とを含む。

[0073] 各第2突起71, 72は、アッパーチューブ409の内周409aに接触する断面丸形の頂部71c, 72cを含む。頂部71c, 72cの曲率半径R3は、アッパーチューブ409の内周409aの曲率半径R2よりも小さくされている（ $R3 < R2$ ）。

各第2突起71, 72の頂部71c, 72cとロアーチューブ410の中心軸線C1とを含む平面Q1c, Q2cと、鉛直面VPとのなす角度 $\beta 1c$, $\beta 2c$ が、 45° 以上 90° 以下である（ $45^\circ \leq \beta 1c \leq 90^\circ$, $45^\circ \leq \beta 2c \leq 90^\circ$ ）。

[0074] 本実施形態によれば、第3実施形態と同じく、第1突起261～264によって、二次衝突時やテレスコピック調整のときに両チューブ間の摺動荷重を小さく抑制することができる。さらに、ロアーチューブ410を軸方向から見たときに、鉛直面VPを基準として中心角が 45° 以上 90° 以下の範囲に配置された第2突起71, 72によって、ステアリングコラム404の左右方向の剛性を向上することができる。

（第6実施形態）

図19は本発明の第6実施形態のステアリングコラム装置500のステアリングコラム504の断面図である。

[0075] 図19を参照して、第6実施形態が、図15の第4実施形態と主に異なるのは、下記である。すなわち、インナーチューブであるアッパーチューブ509（第1チューブ）の外周509aに設けられてアウターチューブであるロアーチューブ510（第2チューブ）の内周510aに接触する複数の突

起が、複数の第1突起としての前記突起361～364と、複数の第2突起71, 72とを含む。

[0076] 各第2突起71, 72は、アップーチューブ409の内周409aに接触する断面丸形の頂部71c, 72cを含む。頂部71c, 72cの曲率半径R3は、アップーチューブ409の内周409aの曲率半径R2よりも小さくされている ($R3 < R2$)。

各第2突起71, 72の頂部71c, 72cとアップーチューブ509の中心軸線C1とを含む平面Q1c, Q2cと、鉛直面VPとのなす角度 $\beta 1c$, $\beta 2c$ が、 45° 以上 90° 以下である ($45^\circ \leq \beta 1c \leq 90^\circ$, $45^\circ \leq \beta 2c \leq 90^\circ$)。

[0077] 本実施形態によれば、第4実施形態と同じく、第1突起361～364によって、二次衝突時やテレスコピック調整のときに両チューブ509, 510間の摺動荷重を小さく抑制することができる。さらに、アップーチューブ509を軸方向から見たときに、鉛直面VPを基準として中心角が 45° 以上 90° 以下の範囲に配置された第2突起71, 72によって、ステアリングコラム504の左右方向の剛性を向上することができる。

(参考形態)

図20は、本発明の参考形態を示している。図20を参照して、本参考形態が、図11の第3実施形態と異なるのは、下記である。

[0078] すなわち、図11の第3実施形態では、突起261～264が、周方向Zに不等間隔を隔てて配置されて、ロアーチューブ210の中心軸線C1を含む鉛直面VP側に寄っている。各突起261～264の頂部261c～264cとロアーチューブ210の中心軸線C1とを含む平面P1c～P4cと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1c \sim \theta 4c$ が、 45° 未満である。

[0079] これに対して、本参考形態では、突起261～264が、ロアーチューブ210の中心軸線C1を含む鉛直面VP側に寄っていない。各突起261～264の頂部261c～264cとロアーチューブ210の中心軸線C1とを含む平面P1c～P4cと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1c \sim \theta 4c$ が、

45°以上90°以下である。

本参考形態では、突起261～264によって、ステアリングコラムの左右方向の剛性を向上することができる。

[0080] なお、図示していないが、別の参考形態として、図15の第4実施形態において、各突起361～364の頂部361c～364cとアップーチューブ309の中心軸線C1とを含む平面P1c～P4cと、鉛直面VPとのなす角度 $\theta 1c \sim \theta 4c$ を、45°以上90°以下としたものを例示することができる。

本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明は特許請求の範囲記載の範囲内で種々の変更を施すことができる。

産業上の利用可能性

[0081] 本発明によれば、摺動荷重のばらつきを抑制することができるステアリングコラム装置が提供される。

符号の説明

[0082] 1…ステアリングコラム装置
2…操舵部材
3…ステアリングシャフト
4…ステアリングコラム
7…アップーシャフト
8…ロアーシャフト
9…アップーチューブ（第2チューブ）
9a…内周
10…ロアーチューブ（第1チューブ）
10a…外周
16…アップー固定ブラケット
18…車体側部材
22…アップーコラムブラケット
23…吊り下げ機構

- 24…サポートブラケット
- 25…ロック機構
- 26…操作レバー
- 27…テレスコ用長孔
- 28…締付軸
- 29…開口
- 30…押上カム
- 35…吊り下げボルト
- 37…取付板
- 39…被取付板
- 40…固定ねじ
- 41…樹脂ピン
- 44…チルト用長孔
- 46…ナット
- 47…カム機構
- 48…第1カム
- 49…第2カム
- 61, 62, 63, 64 ; 61U, 61L ; 62U, 62L ; 63U, 63L ; 64U, 64L…突起
- 61a, 62a, 63a, 64a…第1端部
- 61b, 62b, 63b, 64b…第2端部
- 61c, 62c, 63c, 64c…中央部
- 71, 72…第2突起
- 100…ステアリングコラム装置
- 104…ステアリングコラム
- 109…アッパーチューブ (第1チューブ)
- 109a…外周
- 110…ロアーチューブ (第2チューブ)

110a…内周

161, 162, 263, 164; 161U, 161L; 162U, 162L; 163U, 163L; 164U, 164L…突起

161a, 162a, 163a, 164a…第1端部

161b, 162b, 163b, 164b…第2端部

161c, 162c, 163c, 164c…中央部

200…ステアリングコラム装置

204…ステアリングコラム

209…アッパーチューブ (第2チューブ)

209a…内周

210…ロアーチューブ (第1チューブ)

210a…外周

261, 262, 263, 264; 261U, 261L; 262U, 262L; 263U, 263L; 264U, 264L…突起 (第1突起)

300…ステアリングコラム装置

304…ステアリングコラム

309…アッパーチューブ (第1チューブ)

309a…外周

310…ロアーチューブ (第2チューブ)

310a…内周

361, 362, 363, 364; 361U, 361L; 362U, 362L; 363U, 363L; 364U, 364L…突起 (第1突起)

400…ステアリングコラム装置

404…ステアリングコラム

409…アッパーチューブ (第2チューブ)

409a…内周

410…ロアーチューブ (第1チューブ)

410a…外周

500…ステアリングコラム装置

504…ステアリングコラム

509…アッパーチューブ（第1チューブ）

509a…外周

510…ローアチューブ（第2チューブ）

510a…内周

C1…中心軸線

P1a, P2a, P3a, P4a…（突起の第1端部と中心軸線とを含む）

平面

P1b, P2b, P3b, P4b…（突起の第2端部と中心軸線とを含む）

平面

P1c, P2c, P3c, P4c…（突起の中央部と中心軸線とを含む）平

面

R1, R3…（突起の頂部の）曲率半径

R2…（第2チューブの内周の）曲率半径

VP…（中心軸線を含む）鉛直面

K…締付軸方向

X…（ステアリングシャフトの）軸方向

X1…コラム移動方向

Y…チルト方向

Z…周方向

$\theta 1a, \theta 2a, \theta 3a, \theta 4a$ …（突起の第1端部と中心軸線とを含む平

面と鉛直面とのなす）角度

$\theta 1b, \theta 2b, \theta 3b, \theta 4b$ …（突起の第2端部と中心軸線とを含む平

面と鉛直面とのなす）角度

$\theta 1c, \theta 2c, \theta 3c, \theta 4c$ …突起の中央部（頂部）と中心軸線とを含

む平面と鉛直面とのなす）角度

請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に相對摺動可能に嵌め合わされ、ステアリングシャフトを回轉可能に支持するインナー側の第1チューブおよびアウター側の第2チューブを備え、
- 前記第1チューブの外周に、該第1チューブの軸方向に延びて前記第2チューブの内周に接触する複数の突起が設けられ、
- 前記複数の突起は、前記第1チューブの中心軸線を含む鉛直面側に寄るように、該第1チューブの周方向に不等間隔を隔てて配置されているステアリングコラム装置。
- [請求項2] 請求項1において、各前記突起は、前記第2チューブの内周に接触する断面丸形の頂部を含み、
- 各前記突起の頂部の曲率半径は、前記第2チューブの内周の曲率半径よりも小さくされているステアリングコラム装置。
- [請求項3] 請求項2において、前記複数の突起は、複数の第1突起を含み、
- 各前記第1突起の頂部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平面と、前記鉛直面とのなす角度が、 45° 未満であるステアリングコラム装置。
- [請求項4] 請求項3において、前記複数の突起は、複数の第2突起を含み、
- 各前記第2突起の頂部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平面と、前記鉛直面とのなす角度が、 45° 以上 90° 以下であるステアリングコラム装置。
- [請求項5] 請求項1において、前記複数の突起は、複数の第1突起を含み、
- 各前記第1突起は、前記第1チューブの周方向の所定の範囲に前記第2チューブに対する接触領域を形成しており、前記接触領域は、前記周方向に関して、前記鉛直面に近い側の第1端部と、前記鉛直面から遠い側の第2端部と、前記第1端部と前記第2端部間の中央部と、を含み、
- 各前記第1突起の中央部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平

面と、前記鉛直面とのなす角度が、 45° 以下であるステアリングコラム装置。

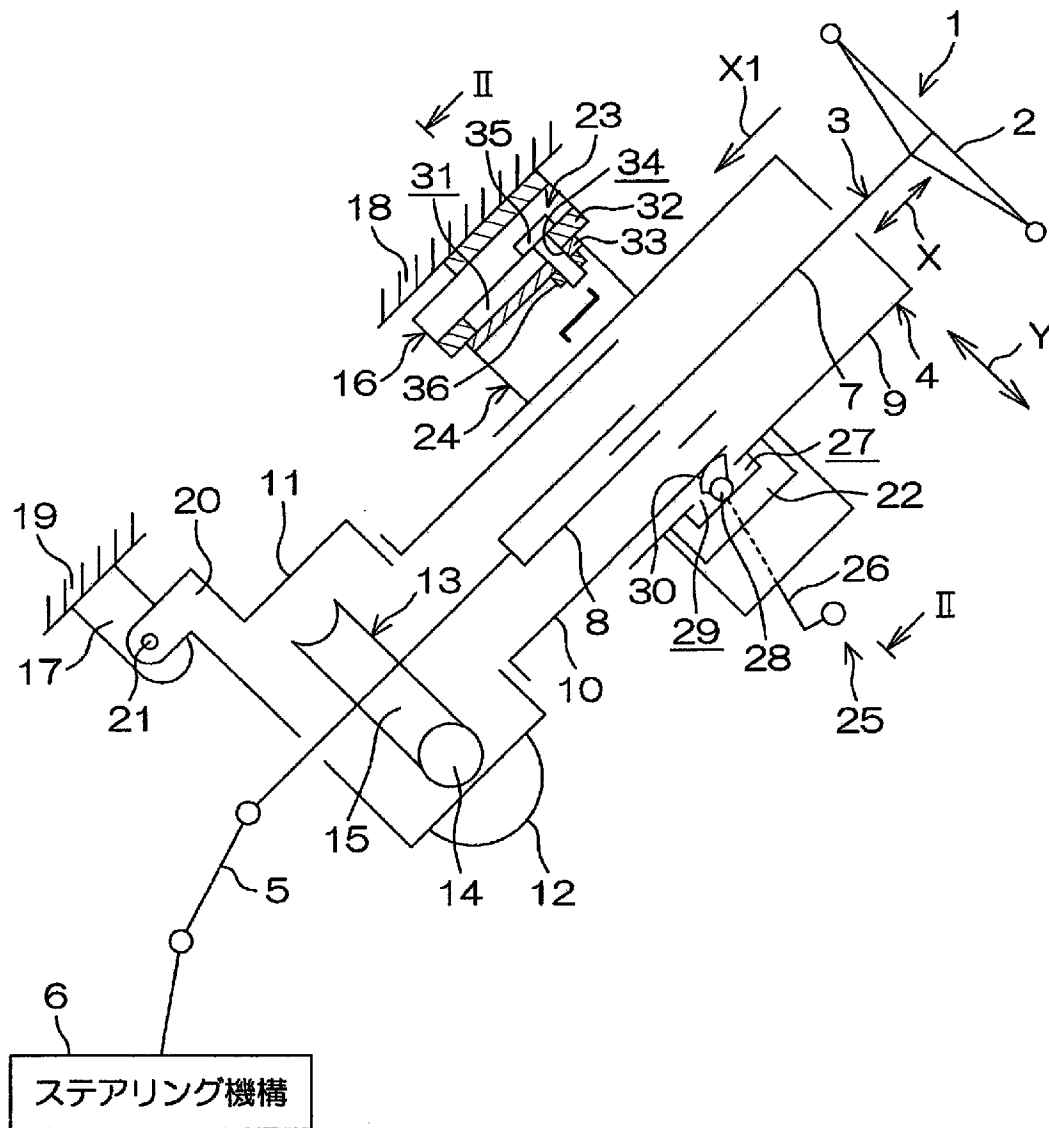
[請求項6] 請求項5において、各前記第1突起の第2端部と前記第1チューブの中心軸線とを含む平面と、前記鉛直面とのなす角度が、 45° 以下であるステアリングコラム装置。

[請求項7] 請求項1から6の何れか1項において、各前記突起は、前記第1チューブの軸方向に不連続に設けられているステアリングコラム装置。

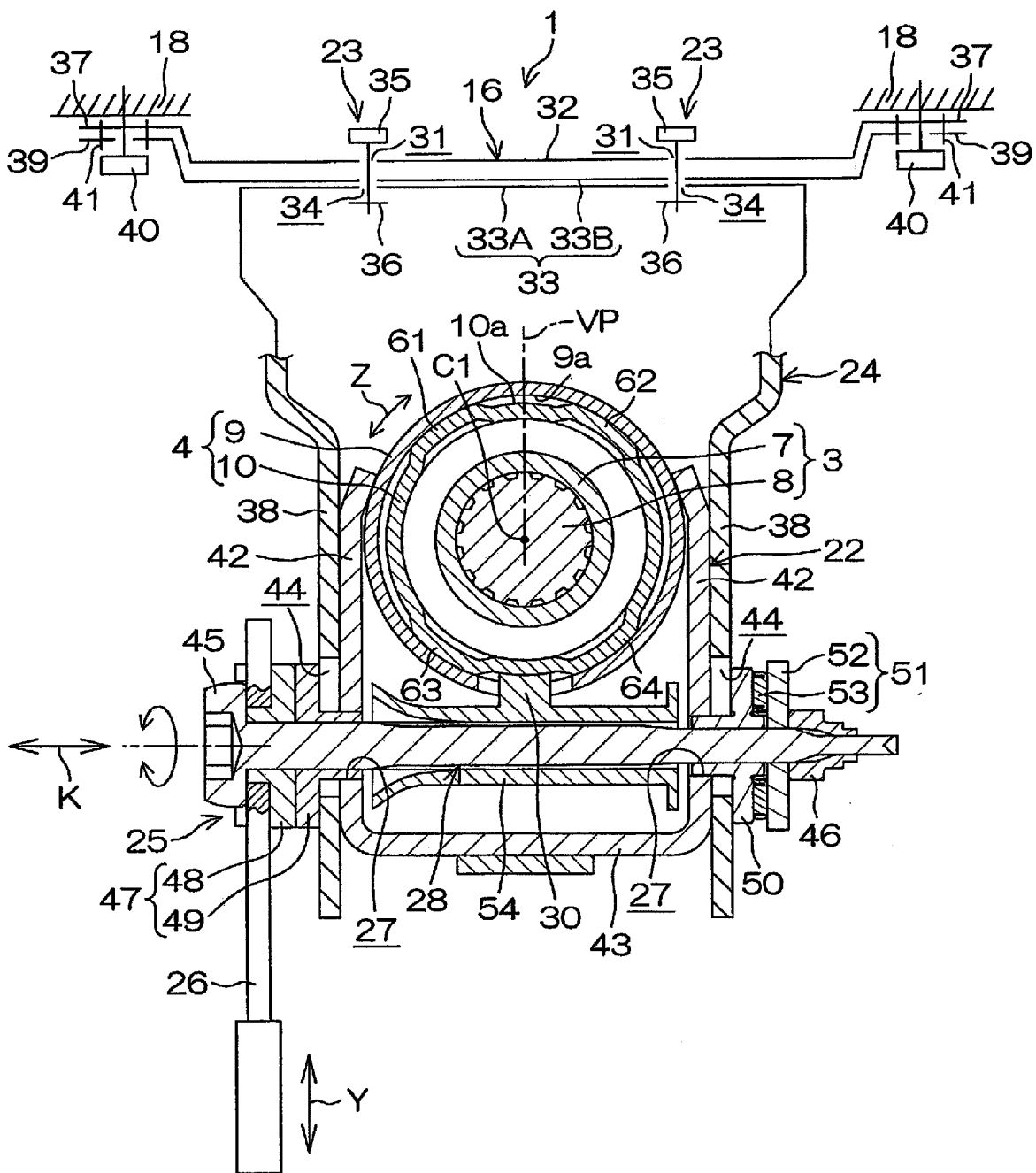
[請求項8] 請求項1から7の何れか1項において、前記第1チューブはローアチューブであり、前記第2チューブはアッパーチューブであるステアリングコラム装置。

[請求項9] 請求項1から7の何れか1項において、前記第1チューブはアッパーチューブであり、前記第2チューブはローアチューブであるステアリングコラム装置。

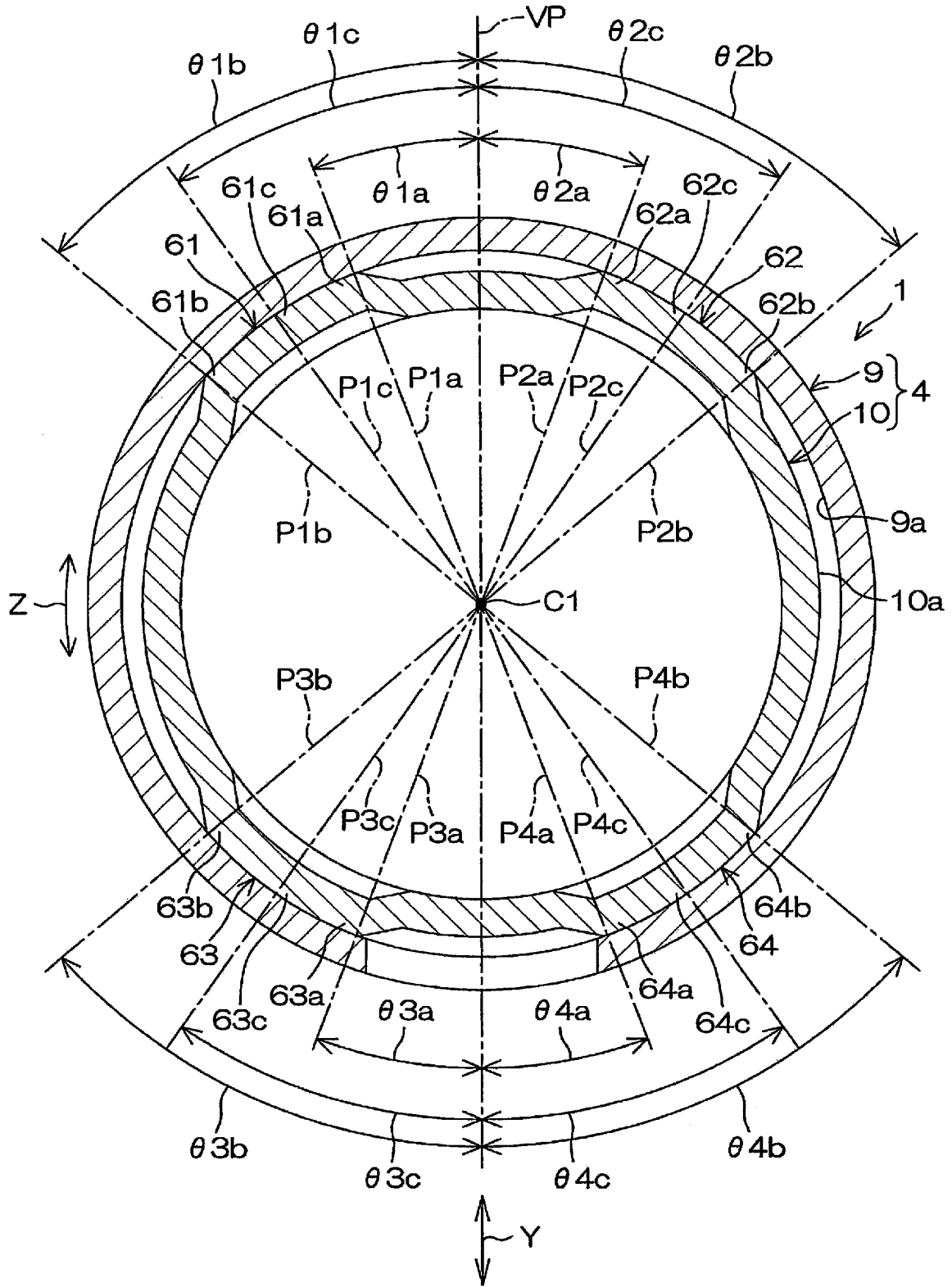
[図1]



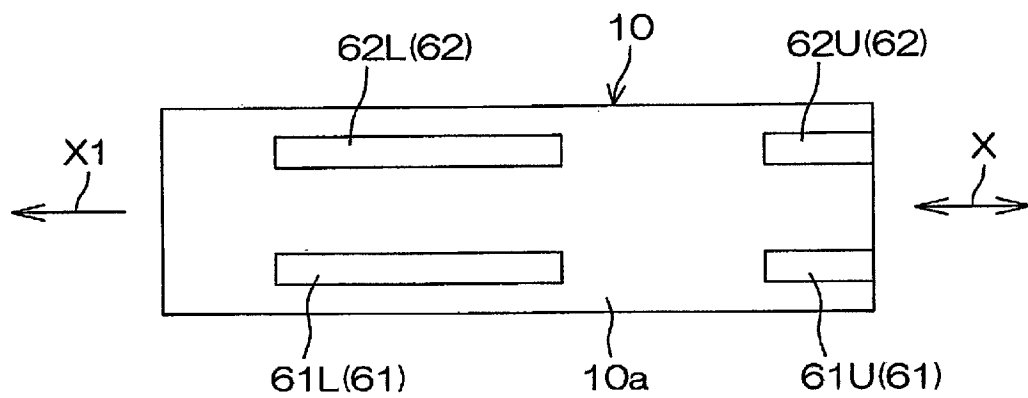
[図2]



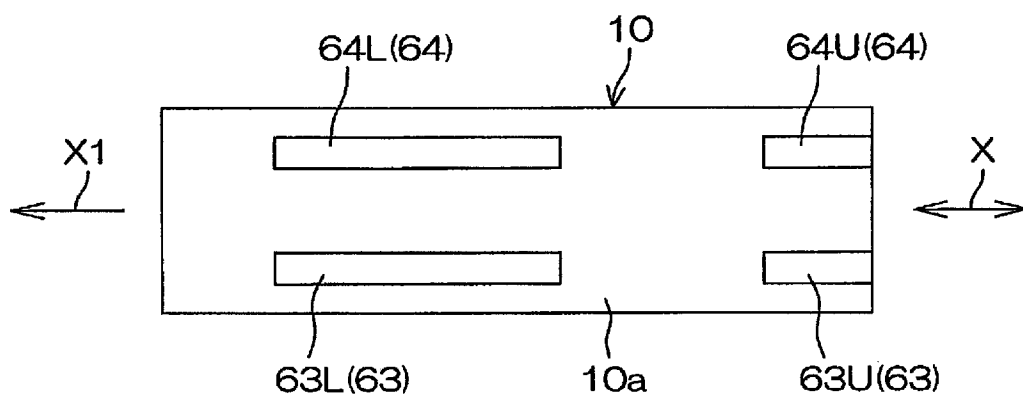
[図3]



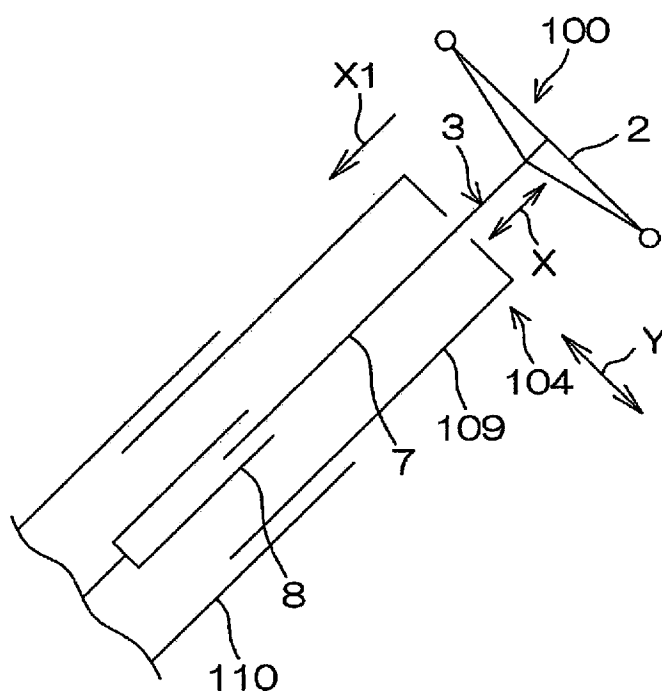
[図4]



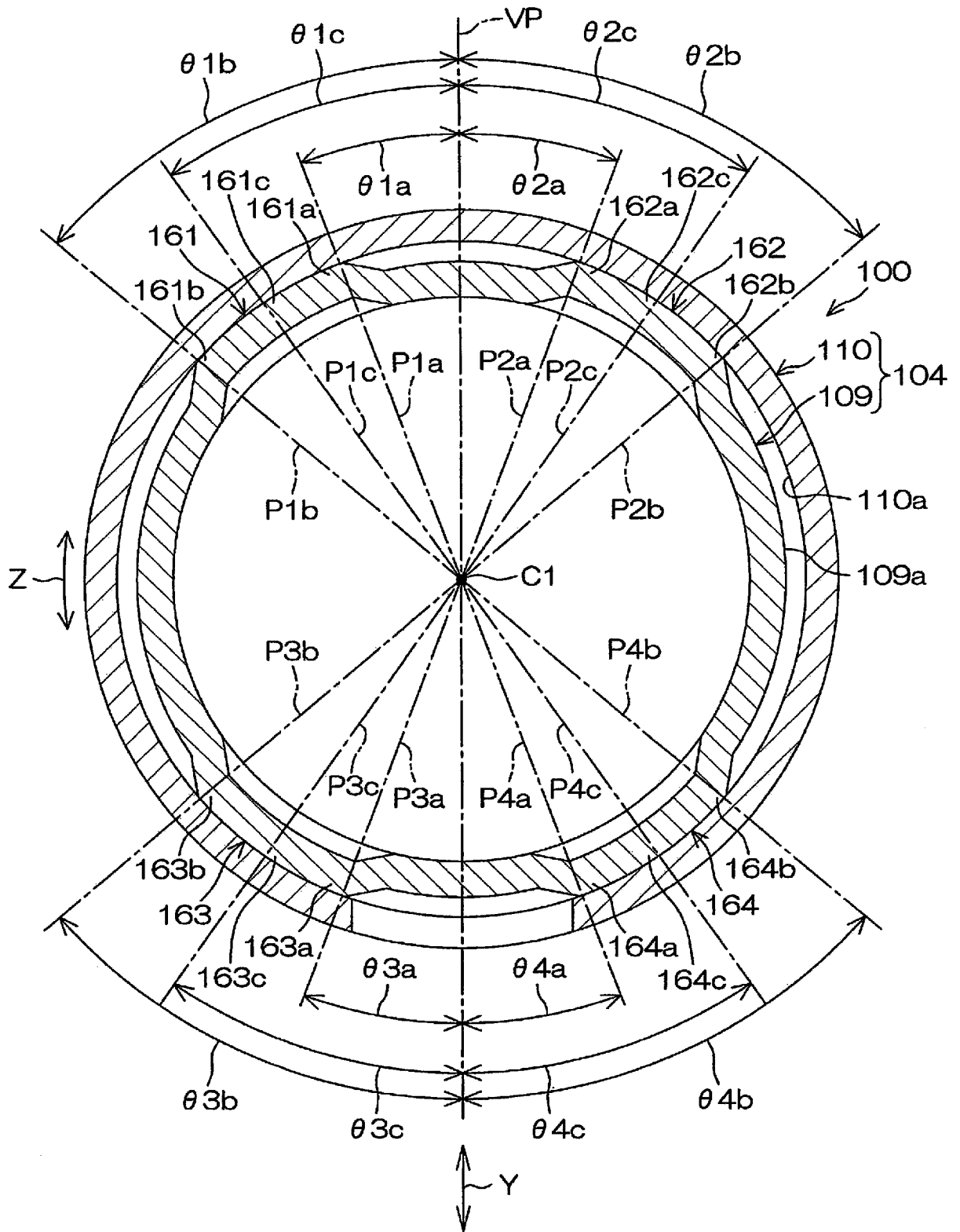
[図5]



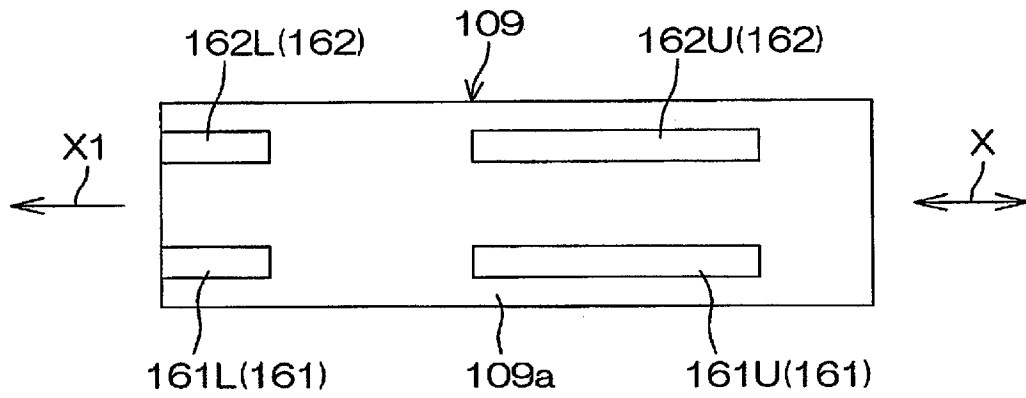
[図6]



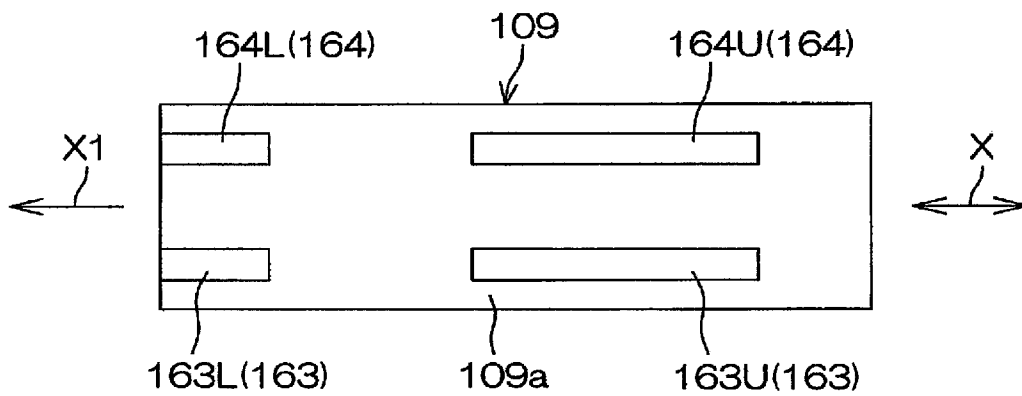
[図7]



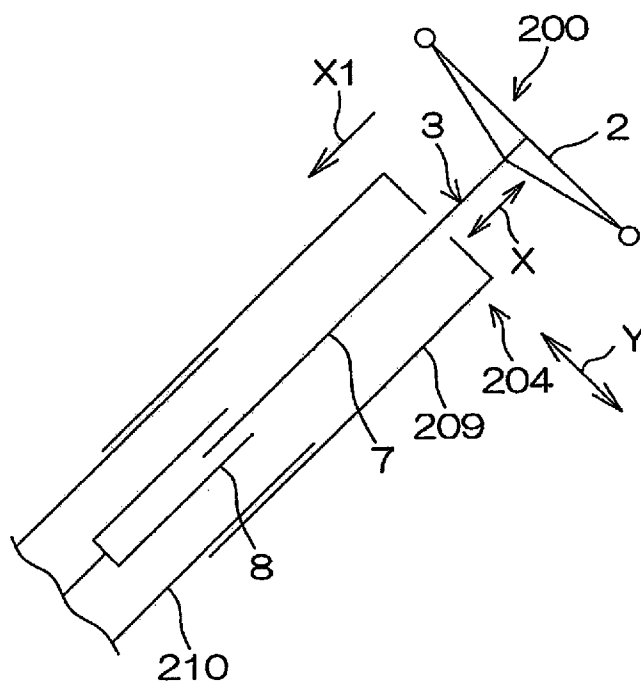
[図8]



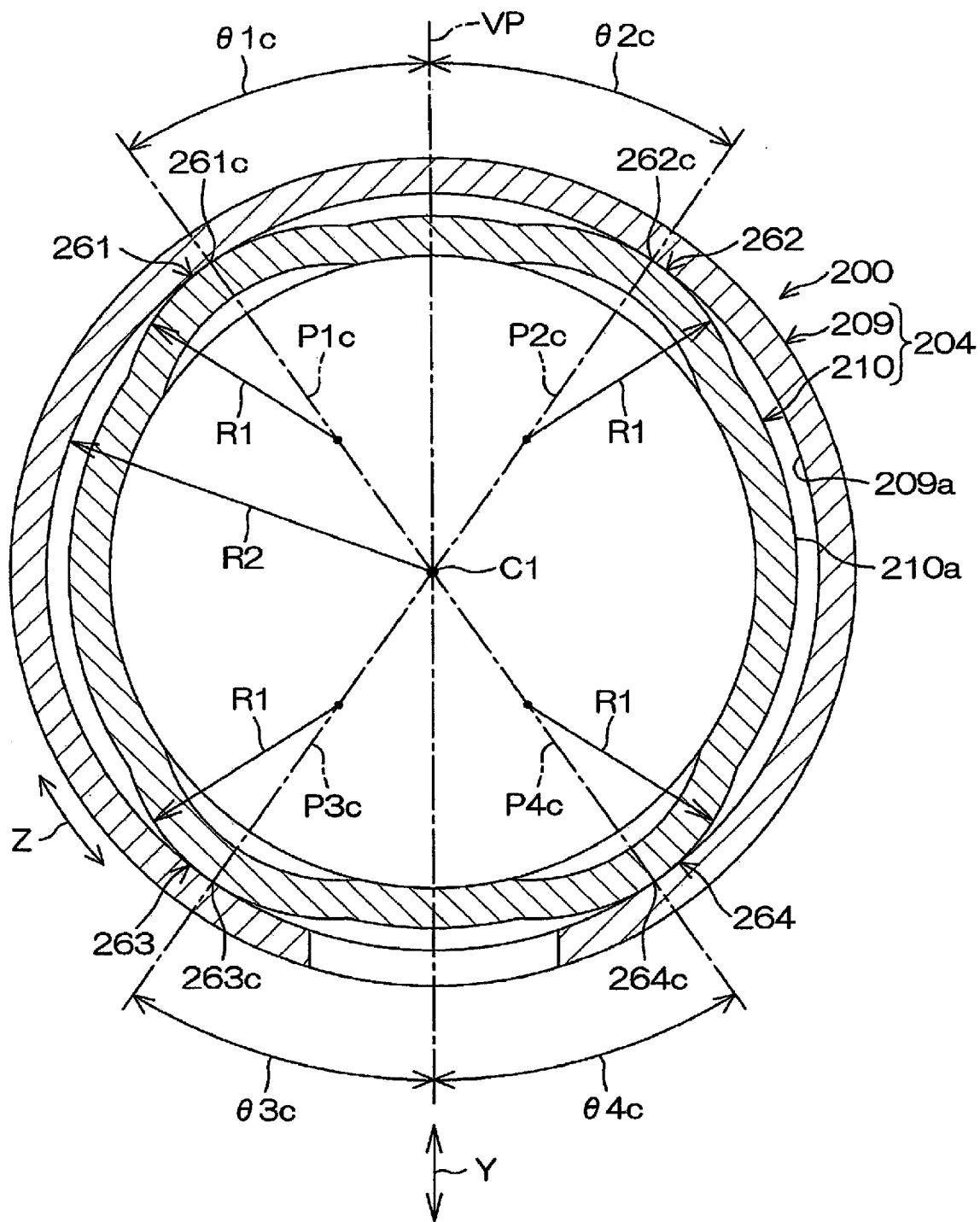
[図9]



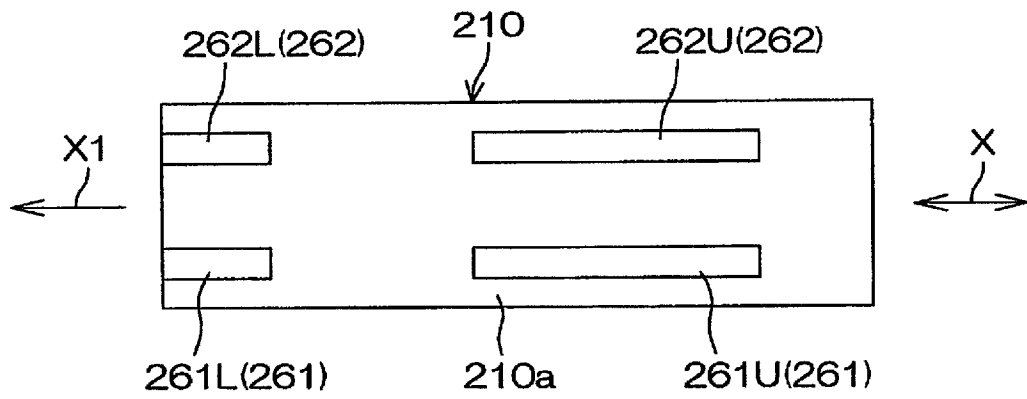
[図10]



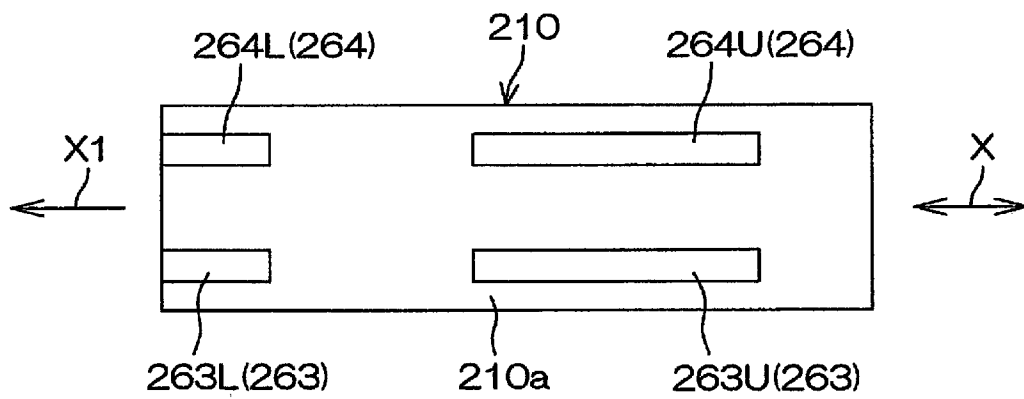
[図11]



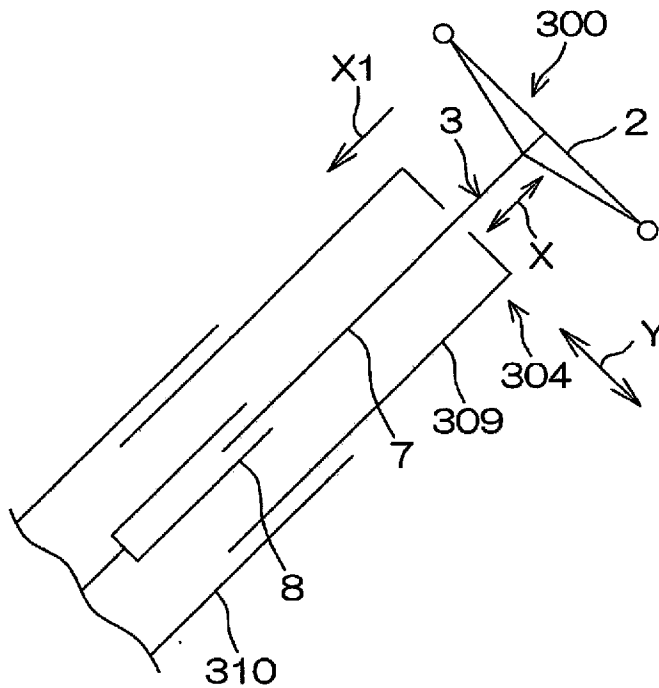
[図12]



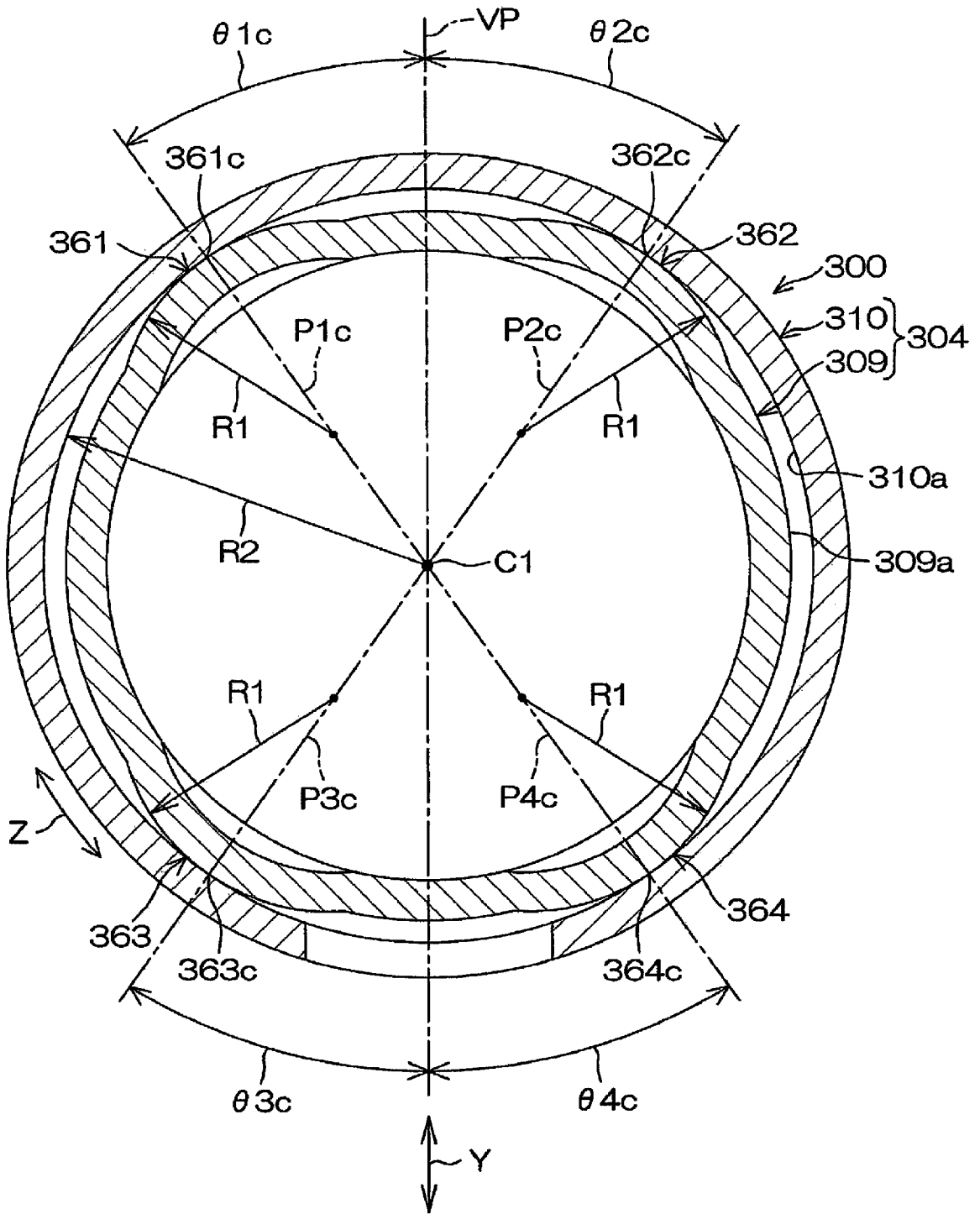
[図13]



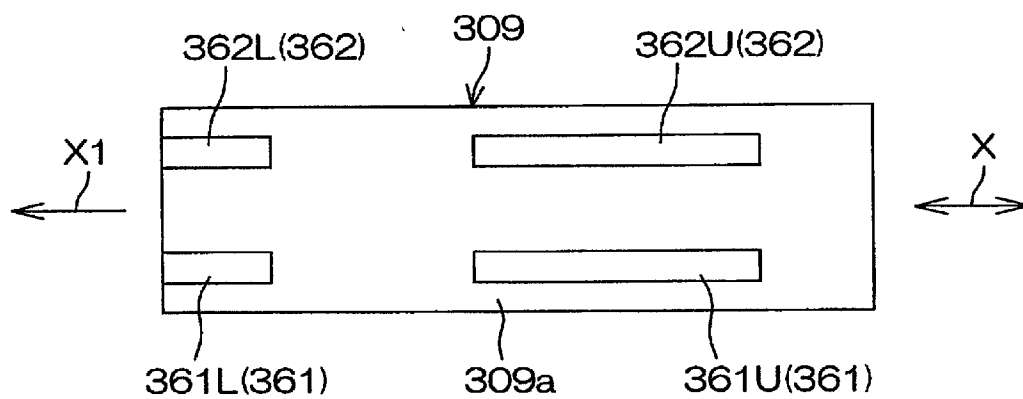
[図14]



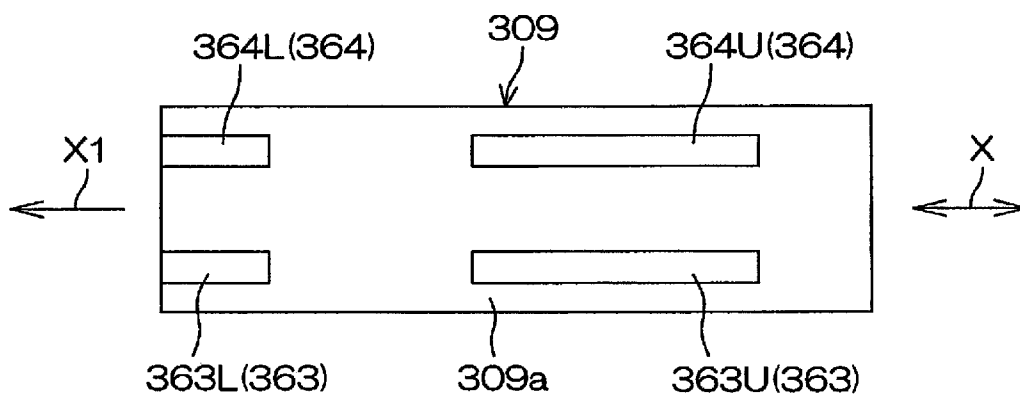
[図15]



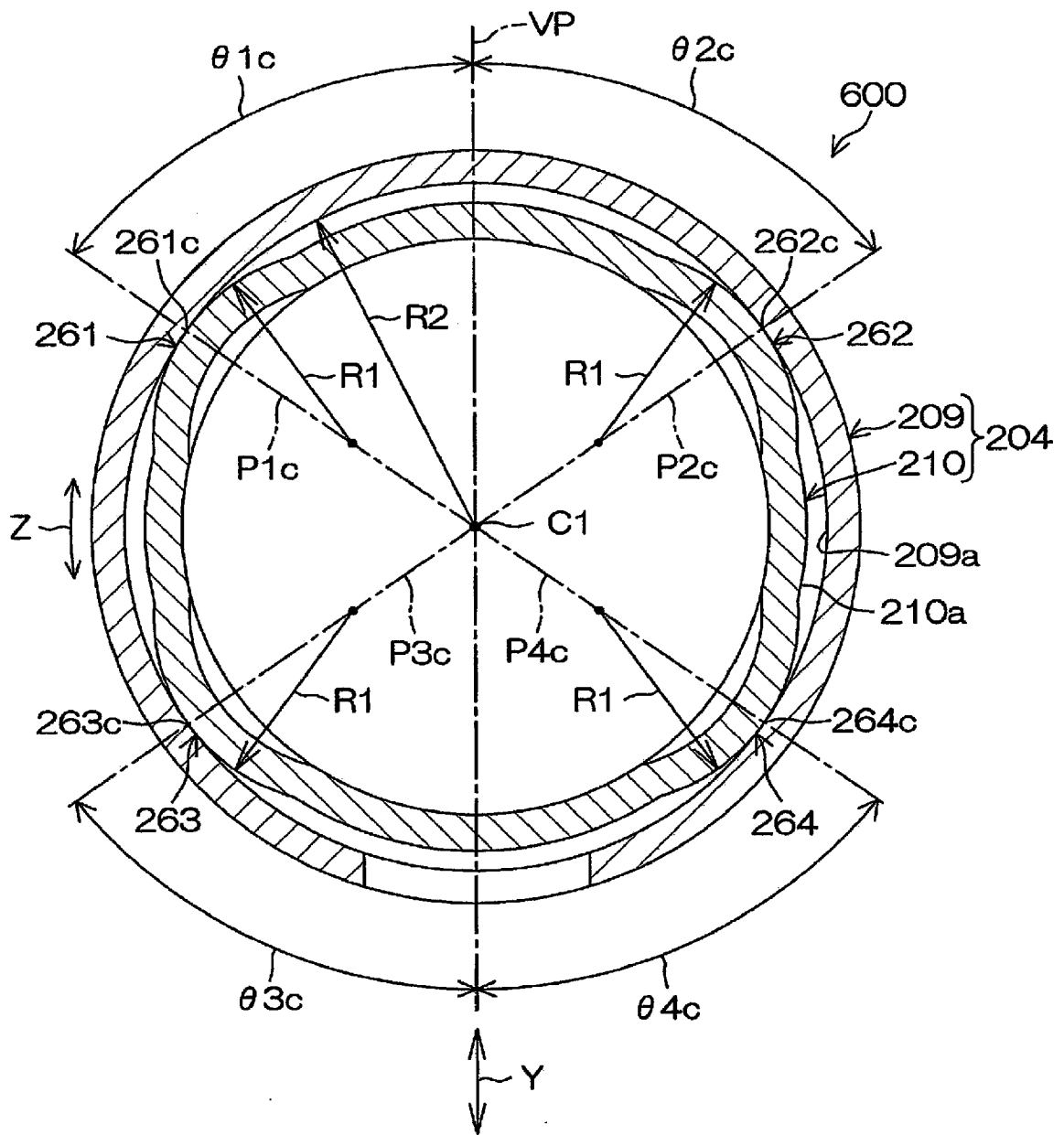
[図16]



[図17]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62D1/185(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)

B62D1/185

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	JP 2012-214182 A (NSK Ltd.), 08 November 2012 (08.11.2012), paragraphs [0017] to [0028], [0041] to [0048]; fig. 1 to 2, 8 (Family: none)	1-9
Y	JP 2006-232103 A (NSK Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), paragraphs [0035] to [0037]; fig. 5 & US 2007/0234838 A1 & EP 1754645 A1 & WO 2005/120930 A1	1-9
Y	JP 2001-214570 A (Nippon Light Metal Co., Ltd.), 10 August 2001 (10.08.2001), paragraph [0043]; fig. 6(b) (Family: none)	1-9

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
02 September, 2014 (02.09.14)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2014 (09.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B62D1/185(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. B62D1/185		
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	JP 2012-214182 A (日本精工株式会社) 2012. 11. 08, 段落【0017】-【0028】、【0041】-【0048】、図1-2, 8 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2006-232103 A (日本精工株式会社) 2006. 09. 07, 段落【0035】-【0037】、図5 & US 2007/0234838 A1 & EP 1754645 A1 & WO 2005/120930 A1	1-9
Y	JP 2001-214570 A (日本軽金属株式会社) 2001. 08. 10, 段落【0043】、図6 (b) (ファミリーなし)	1-9
<input 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		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 02.09.2014	国際調査報告の発送日 09.09.2014	
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) 柳元 八大 電話番号 03-3581-1101 内線 3381	3Q 3917