

(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
2020年4月23日(23.04.2020)



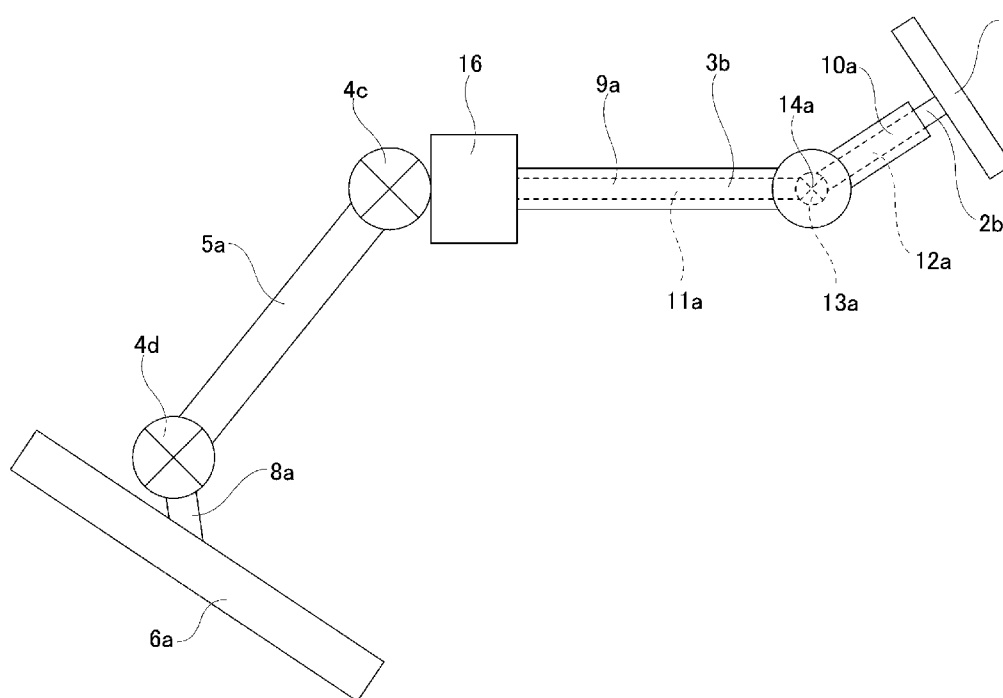
(10) 国際公開番号

WO 2020/080435 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 1/18 (2006.01) *B62D 6/00* (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01) *B62D 119/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/040750
- (22) 国際出願日: 2019年10月16日(16.10.2019)
- (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 2018-197226 2018年10月19日(19.10.2018) 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: 黒川 祥史 (**KUROKAWA, Yoshifumi**); 〒3718527 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人貴和特許事務所 (**KIWA INTERNATIONAL**); 〒1050003 東京都港区西新橋2丁目13番10号 S K 1 虎ノ門5階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: ステアリング装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a steering device structure whereby a large area, in the vertical direction, can be maintained for the space at the driver's feet. [Solution] A steering column 3b having: a cylindrical front column 9a; and a cylindrical rear column 10a having a front end section that is coupled to a rear end section of the front column 9a. A steering shaft 2b has: a front shaft 11a rotatably supported on the inside of the front column 9a; a rear shaft 12a rotatably supported on the inside of the rear column 10a and having a rear end section that supports a steering wheel 1 fixed thereto;

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

and a universal joint 13a that couples the rear end section of the front shaft 11a and the front end section of the rear shaft 12a. A front end section of the front column 9a is always arranged higher than a section that is at the same position in the front/rear direction as said front end section, in an extension of the central axis of the rear column 10a.

(57) 要約：【課題】運転席の足元の空間を上下方向に関して広く確保できるステアリング装置の構造を実現する。【解決手段】ステアリングコラム 3 b は、筒状の前側コラム 9 a と、前側コラム 9 a の後端部に対して連結された前端部を有する筒状の後側コラム 10 a とを有する。ステアリングシャフト 2 b は、前側コラム 9 a の内側に回転自在に支持された前側シャフト 11 a と、後側コラム 10 a の内側に回転自在に支持され、かつ、ステアリングホイール 1 が支持固定される後端部を有する後側シャフト 12 a と、前側シャフト 11 a の後端部と後側シャフト 12 a の前端部とを連結する自在継手 13 a とを有する。前側コラム 9 a の前端部は、常に、前記後側コラム 10 a の中心軸の延長線のうち該前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配されている。

明 細 書

発明の名称：ステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車の操舵輪に舵角を付与するためのステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] 図9は、従来のステアリング装置の1例を示している。図示のステアリング装置は、運転者が操作するステアリングホイール1と、ステアリングシャフト2と、ステアリングコラム3と、1対の自在継手（カルダンジョイント）4a、4bと、中間シャフト5と、ラックアンドピニオン式のステアリングギヤユニット6と、1対のタイロッド7とを備える。

[0003] 以下の説明中、ステアリング装置に関して、前後方向、幅方向、および上下方向は、ステアリング装置が組み付けられる車体の前後方向、幅方向、および上下方向をいう。

[0004] ステアリングコラム3は、筒状に構成されている。ステアリングコラム3は、前方に向かうほど下方に向かう方向に傾斜するように配置され、かつ、車体に支持されている。ステアリングシャフト2は、ステアリングコラム3の内側に回転自在に支持されている。ステアリングホイール1は、ステアリングシャフトの後端部に支持固定されている。ステアリングシャフト2の前端部は、1対の自在継手4a、4bおよび中間シャフト5を介して、ステアリングギヤユニット6のピニオン軸8に接続されている。ステアリングホイール1を回転させることで、ピニオン軸8を回転させることができる。ピニオン軸8の回転は、図示しないラック軸の直線運動に変換され、1対のタイロッド7を押し引きする。これにより、1対の操舵輪にステアリングホイール1の操作量に応じた舵角が付与される。

[0005] 自動車のステアリング装置は、通常、運転者の体格や運転姿勢に応じて、ステアリングホイールの高さ位置を調節可能とするチルト機構を備える。チ

ルト機構として、ステアリングホイールの高さ位置の調節時に、ステアリングシャフトおよびステアリングコラムの後側部のみを揺動変位させる首振り式のチルト機構が知られている（たとえば、特開平８－２９５２４６号公報、特開２０００－８５５９０号公報、特開２００５－１２５９２６号公報、特開２００５－１５３８７９号公報参照）。

[0006] 首振り式のチルト機構を備えたステアリング装置は、図１０に示すように、ステアリングコラム３ａが、車体に支持固定された筒状の前側コラム９と、前側コラム９の後側に配された筒状の後側コラム１０とに２分割されている。後側コラム１０の前端部は、前側コラム９の後端部に対し、幅方向の揺動軸１４を中心とする揺動を可能に連結されている。ステアリングシャフト２ａも、前側コラム９の内側に回転自在に支持された前側シャフト１１と、後側コラム１０の内側に回転自在に支持された後側シャフト１２とに２分割されている。前側シャフト１１の後端部と後側シャフト１２の前端部とは、自在継手（カルダンジョイント）１３によって、揺動可能にかつトルク伝達可能に連結されている。

[0007] 前側コラム９（前側シャフト１１）に対して後側コラム１０（後側シャフト１２）が揺動変位できる範囲は、所定範囲に規制されている。この所定範囲で、ステアリングホイール１の高さ位置が調節可能である。図１１（ａ）は、ステアリングホイール１の高さ位置を、調節可能な範囲の上端位置とした場合を示しており、この場合の水平面Ｐに対する後側コラム１０の中心軸 S_r の傾斜角度は、 β_H である。図１１（ｂ）は、ステアリングホイール１の高さ位置を、調節可能な範囲の下端位置とした場合を示しており、この場合の水平面Ｐに対する後側コラム１０の中心軸 S_r の傾斜角度は、 β_L である。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開平８－２９５２４６号公報

特許文献２：特開２０００－８５５９０号公報

特許文献3：特開 2005-125926 号公報

特許文献4：特開 2005-153879 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 従来の首振り式のチルト機構を備えたステアリング装置は、運転席の足元の空間を上下方向に関してより広くする面から改良の余地がある。この点について、以下に説明する。

[0010] 従来の首振り式のチルト機構を備えたステアリング装置では、車体に支持固定された前側コラム 9 が、前方に向かうほど下方に向かう方向に傾斜するように配されており、かつ、水平面 P に対する前側コラム 9 の中心軸 S f の傾斜角度 α が、ある程度大きく設定されている。具体的には、水平面 P に対する前側コラム 9 の中心軸 S f の傾斜角度 α は、図 11 (b) に示すように、ステアリングホイール 1 の高さ位置を調節可能な範囲の下端位置とした場合の、水平面 P に対する後側コラム 10 の中心軸 S r の傾斜角度 β よりも、大きく設定されている ($\alpha > \beta$)。少なくとも、この場合には、前側コラム 9 の前端部は、後側コラム 10 の中心軸 S r の延長線のうち前側コラム 9 の前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも、下方に配される。

[0011] 従来の首振り式のチルト機構を備えたステアリング装置では、前側コラム 9 の中心軸 S f は、運転席の足元の空間が、前方に向かうほど上下方向に関して狭くなるように、ある程度大きな傾斜角度 α で傾斜している。このため、運転席の足元の空間を上下方向に関してより広くする面から、改良の余地がある。

[0012] 本発明の目的は、運転席の足元の空間を上下方向に関して広く確保することができる、ステアリング装置の構造を実現することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明のステアリング装置は、ステアリングコラムと、該ステアリングコラムの内側に回転自在に支持されたステアリングシャフトとを備える。

前記ステアリングコラムは、車体に支持固定された筒状の前側コラムと、

該前側コラムの後側に配され、かつ、前記前側コラムの後端部に連結された前端部を有する、筒状の後側コラムとを有する。

前記ステアリングシャフトは、前記前側コラムの内側に回転自在に支持された前側シャフトと、前記後側コラムの内側に回転自在に支持され、かつ、ステアリングホイールが支持固定される後端部を有する、後側シャフトと、前記前側シャフトの後端部と前記後側シャフトの前端部とを連結する自在継手とを有する。

前記後側コラムの中心軸は、水平面に対して前方に向かうほど下方に向かう方向に傾斜するように配されている。

前記前側コラムの前端部は、常に、前記後側コラムの中心軸の延長線のうち該前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配されている。

[0014] 前記前側コラムの中心軸は、水平面に対して平行となるように配されることができる。

[0015] 前記前側コラムの中心軸は、水平面に対して前方に向かうほど上方に向かう方向に傾斜するように配されることができる。

[0016] 前記後側コラムの前端部は、前記前側コラムの後端部に対して、幅方向に伸長する揺動軸を中心とする揺動を可能に連結されることができる。この場合、前記前側コラムに対して前記後側コラムが上端となる揺動位置と前記後側コラムが下端となる揺動位置との間で揺動変位できる所定範囲において、前記前側コラムに対して前記後側コラムを揺動させることに基づいて、前記ステアリングホイールの高さ位置を調節することができる。本例のステアリング装置では、かかる構成において、前記後側コラムが下端となる前記揺動位置においても、前記前側コラムの前端部は、前記後側コラムの中心軸の延長線のうち該前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配される。

[0017] 本発明のステアリング装置は、前記ステアリングシャフトを含んで構成され、かつ、前記ステアリングホイールから操舵輪につながる操舵力伝達経路の一部に配置され、前記ステアリングホイールの操作力を軽減するための補

助力を入力する電動アシスト装置を備えることができる。この場合、前記電動アシスト装置は、前記自在継手によって伝達される回転の角速度およびトルクの変動の少なくとも一部を、前記補助力によって打ち消すように制御されることができる。

[0018] 本発明のステアリング装置は、ステアリングホイールが取り付けられる操舵側装置と、1対の操舵輪に舵角を付与するための転舵側装置とを備え、操舵側装置と転舵側装置とが電氣的に結合されている、ステアバイワイヤ方式のステアリング装置に適用することが可能である。この場合、本発明のステアリング装置は、前記前側シャフトに前記ステアリングホイールの操作反力となる逆トルクを付与する電動反力付与装置を備えることができる。この場合、前記電動反力付与装置は、前記自在継手によって伝達される回転の角速度およびトルクの変動の少なくとも一部を、前記逆トルクによって打ち消すように制御されることができる。

[0019] あるいは、本発明のステアリング装置は、前記後側シャフトに前記ステアリングホイールの操作反力となる逆トルクを付与する電動反力付与装置を備えることができる。

発明の効果

[0020] 本発明のステアリング装置によれば、運転席の足元の空間を上下方向に関して広く確保することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は、本発明の実施の形態の第1例に係るステアリング装置を組み付けた車両の運転席およびその周辺部を模式的に示す側面図である。

[図2]図2は、第1例に係るステアリング装置を車両に組み付けた状態で示す模式図である。

[図3]図3(a)は、図2に示したステアリング装置のうちの右半部についての、ステアリングホイールの高さ位置を調節可能な範囲の上端位置とした図であり、図4(b)は、前記右半部についての、ステアリングホイールの高さ位置を調節可能な範囲の中央位置とした図であり、図4(b)は、前記右

半部についての、ステアリングホイールの高さ位置を調節可能な範囲の下端位置とした図である。

[図4]図4（a）～図4（c）は、本発明の実施の形態の第2例に関する、図3（a）～図3（c）に相当する図である。

[図5]図5（a）～図5（c）は、本発明の実施の形態の第3例に関する、図3（a）～図3（c）に相当する図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態の第4例に関する、図2と同様の図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態の第5例に関する、図2と同様の図である。

[図8]図8は、本発明の実施の形態の第6例に関する、図2と同様の図である。

[図9]図9は、従来のステアリング装置の1例を示す斜視図である。

[図10]図10は、従来の首振り式のチルト機構を備えたステアリング装置の一部を模式的に示す側面図である。

[図11]図11（a）は、図10のステアリング装置についての、ステアリングホイールの高さ位置を調節可能な範囲の上端位置とした図であり、図11（b）は、図10のステアリング装置についての、ステアリングホイールの高さ位置を調節可能な範囲の下端位置とした図である。

発明を実施するための形態

[0022] [実施の形態の第1例]

実施の形態の第1例について、図1～図3を用いて説明する。

[0023] 本例のステアリング装置は、ステアリングシャフト2bと、ステアリングコラム3bとを備える。本例のステアリング装置は、1対の自在継手（カルダンジョイント）を構成する前側の自在継手4cおよび後側の自在継手4dと、中間シャフト5aと、ラックアンドピニオン式のステアリングギヤユニット6aと、電動アシスト装置16とをさらに備える。

[0024] 運転者Dが操作するステアリングホイール1は、ステアリングシャフト2

bの後端部に支持固定されている。ステアリングシャフト2 bは、車体に支持されたステアリングコラム3 bの内側に回転自在に支持されている。ステアリングシャフト2 bの前端部は、電動アシスト装置1 6と、後側の自在継手4 cと、中間シャフト5 と、前側の自在継手4 dとを介して、ステアリングギヤユニット6 aのピニオン軸8 aに接続されている。ステアリングホイール1 を回転させることで、ピニオン軸8 aを回転させることができる。ピニオン軸8 aの回転は、図示しないラック軸の直線運動に変換され、1 対のタイロッド7（図9参照）を押し引きする。これにより、1 対の操舵輪1 5にステアリングホイール1 の操作量に応じた舵角が付与される。

[0025] 電動アシスト装置1 6は、ステアリングシャフト2 bを含んで構成され、かつ、ステアリングホイール1 から操舵輪1 5につながる操舵力伝達経路の一部である、ステアリングシャフト2 bの前端部と後側の自在継手4 cとの間に配置されている。電動アシスト装置1 6は、動力源となる電動モータと、ウォーム減速機などの減速機と、ステアリングシャフト2 bの前端部にトーションバーを介して接続され、かつ、後側の自在継手4 cに接続された出力軸と、トルクセンサと、制御部とを備える。電動アシスト装置1 6は、トルクセンサにより、ステアリングホイール1 からステアリングシャフト2 bに入力されたトルクの方角および大きさを検出する。制御部により、検出されたトルクの方角および大きさと車速信号などに応じて、電動モータが駆動される。電動モータが発生したトルクを減速機により増大した補助トルク（補助力）が、出力軸に付与される。これにより、後側の自在継手4 cが、ステアリングホイール1 からステアリングシャフト2 bに入力されたトルクよりも大きなトルクで回転する。この結果、ステアリングホイール1 を操作するために要する力である操舵力が低減される。

[0026] 本例のステアリング装置は、ステアリングホイール1 の高さ位置の調節を可能とするための、首振り式のチルト機構を備える。

[0027] ステアリングコラム3 bは、前側に配された筒状の前側コラム9 aと、後側に配された筒状の後側コラム1 0 aとを有する。後側コラム1 0 aの前端

部は、前側コラム 9 a の後端部に対して、幅方向に伸長する揺動軸 1 4 a を中心とする揺動を可能に連結されている。前側コラム 9 a の軸方向を前後方向に一致させることにより、前側コラム 9 a は、水平に配され、かつ、図示しない支持ブラケットなどのコラム固定部材を用いて車体に対して支持固定されている。換言すれば、前側コラム 9 a は、車体に支持固定された状態で、水平面である車室の床面 1 7 に対して平行に配されている。電動アシスト装置 1 6 は、前側コラム 9 a の前端部に支持固定されている。

[0028] 前側コラム 9 a に対して後側コラム 1 0 a が揺動変位できる範囲は、図示しない規制手段によって、図 3 (a) ~ 図 3 (c) の間の範囲である、所定範囲に規制されている。後側コラム 1 0 a は、この所定範囲の何れの揺動位置においても、常に、前方に向かうほど下方に向かう方向に傾斜するように配されている。なお、水平面 P (前側コラム 9 a の中心軸 S f) に対する後側コラム 1 0 a の中心軸 S r の傾斜角度は、図 3 (a) に示す上端の揺動位置で βH となり、図 3 (c) に示す下端の揺動位置で βL となり、図 3 (b) に示す中央の揺動位置で $\beta M \{ = (\beta H + \beta L) / 2 \}$ となる。

[0029] 本例では、前側コラム 9 a を水平に配しているため、前側コラム 9 a の前端部は、後側コラム 1 0 a の揺動位置にかかわらず、常に、後側コラム 1 0 a の中心軸 S r の延長線のうち前側コラム 9 a の前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配される。

[0030] ステアリングシャフト 2 b は、前側に配された前側シャフト 1 1 a と、後側に配された後側シャフト 1 2 a と、前側シャフト 1 1 a の後端部と後側シャフト 1 2 a の前端部とを揺動可能にかつトルク伝達可能に連結する自在継手 (カルダンジョイント) 1 3 a とを有する。前側シャフト 1 1 a は、前側コラム 9 a の内側に、図示しない転がり軸受によって回転自在に支持されている。この状態で、前側シャフト 1 1 a は、前側コラム 9 a と同軸に配されている。後側シャフト 1 2 a は、後側コラム 1 0 a の内側に、図示しない転がり軸受によって回転自在に支持されている。この状態で、後側シャフト 1 2 a は、後側コラム 1 0 a と同軸に配されている。自在継手 1 3 a の揺動中

心は、揺動軸 1 4 a の中心軸線上に位置する。これにより、前側コラム 9 a に対する後側コラム 1 0 a の揺動と、前側シャフト 1 1 a に対する後側シャフト 1 2 a の揺動とは、互いに同期して円滑に行われる。

[0031] ステアリングホイール 1 は、前側コラム 9 a に対して後側コラム 1 0 a が揺動変位できる範囲である前記所定範囲で、その高さ位置を調節できるようになっている。すなわち、図 3 (a) は、ステアリングホイール 1 の高さ位置を、調節可能な範囲の上端位置とした状態を、図 3 (c) は、ステアリングホイール 1 の高さ位置を、調節可能な範囲の下端位置とした状態を、図 3 (b) は、ステアリングホイール 1 の高さ位置を、調節可能な範囲の中央位置とした状態をそれぞれ示している。

[0032] 本例のステアリング装置は、図示しないロック機構を備える。該ロック機構により、前側コラム 9 a に対する後側コラム 1 0 a の揺動変位を可能として、ステアリングホイール 1 の高さ位置の調節を可能とする状態と、前側コラム 9 a に対する後側コラム 1 0 a の揺動変位を不能として、ステアリングホイール 1 の高さ位置を調節後の位置に保持する状態とを、切り換えられることが可能である。

[0033] 本例のステアリング装置では、前側コラム 9 a (前側シャフト 1 1 a) が水平に配されているため、ステアリングホイール 1 の高さ位置によっては、前側シャフト 1 1 a の中心軸に対する後側シャフト 1 2 a の中心軸の傾斜角度である、自在継手 1 3 a のジョイント角が大きくなる場合がある。一方、自在継手 1 3 a にジョイント角が付された状態では、自在継手 1 3 a によって伝達される回転の角速度およびトルクに変動が生じる。また、この角速度およびトルクの変動の度合いは、自在継手 1 3 a のジョイント角が大きくなるほど大きくなる。このため、ステアリングホイール 1 の高さ位置によって自在継手 1 3 a のジョイント角が大きくなった場合には、後側シャフト 1 2 a から前側シャフト 1 1 a に伝達される回転の角速度およびトルクの変動が大きくなる。このような変動は、ステアリングホイール 1 に反作用として伝わり、このステアリングホイール 1 を操作する運転者 D に違和感を与える場

合がある。たとえば、運転者Dがステアリングホイール1を一定のトルクで操作する際に、運転者Dにステアリングホイール1の角速度が変動する違和感を与えたり、運転者Dがステアリングホイール1を一定の角速度で操作する際に、運転者Dにステアリングホイール1を操作するために必要なトルクが変動する違和感を与えたりする場合がある。

[0034] 本例では、ステアリングホイール1を操作する運転者Dに違和感を与えないようにするために、自在継手13aによって伝達される回転の角速度およびトルクの変動の少なくとも一部（好ましくは全部）を、電動アシスト装置16が発生する補助トルクによって打ち消すようにしている。

[0035] 自在継手13aによって伝達される回転の角速度およびトルクは、自在継手13aの回転位置（ヨークの回転角度）によって変化する。このような自在継手13aによって伝達される回転の角速度およびトルクと自在継手13aの回転位置との関係は、自在継手13aのジョイント角によって異なったものになる。

[0036] 本例では、予め調べておいた、自在継手13aのジョイント角ごとの前記関係を、数式やマップなどの形式で、電動アシスト装置16の制御部に記憶させている。また、自在継手13aのジョイント角、および、自在継手13aの回転位置を検出するセンサが備えられており、該センサの検出値を電動アシスト装置16の制御部に入力するようにしている。必要に応じて、電動アシスト装置16が備えるトルクセンサなどによって検出した、自在継手13aによって伝達される角速度、角加速度、およびトルクのうちの少なくとも1つの検出値を、電動アシスト装置16の制御部に入力するようにしている。電動アシスト装置16の制御部により、上述のように入力された各検出値と、上述のように記憶された前記関係とを利用して、自在継手13aによって伝達される回転の角速度およびトルクの変動を求めると共に、求めた変動を打ち消すような補助トルクを電動アシスト装置16に発生させるようにしている。

[0037] 自在継手13aのジョイント角を検出するためのセンサとしては、自在継

手 1 3 a のジョイント角を直接検出するセンサのほか、たとえば、自在継手 1 3 a のジョイント角と等価な量である後側コラム 1 0 a の傾斜角度（コラムポジション）やステアリングホイール 1 の高さ位置を検出するセンサを採用することができる。これらのセンサとしては、たとえば変位センサを用いることができる。これらのセンサの検出値を用いて自在継手 1 3 a のジョイント角を算出する際には、その基準値として、たとえば、予め設定したジョイント角（後側コラム 1 0 a の傾斜角度、ステアリングホイール 1 の高さ位置）の標準値（ノミナル値など）を利用することができる。

[0038] 自在継手 1 3 a の回転位置を検出するためのセンサとしては、自在継手 1 3 a の回転位置を直接検出するセンサのほか、たとえば、自在継手 1 3 a の回転位置と等価な量である前側シャフト 1 1 a または後側シャフト 1 2 a やステアリングホイール 1 の回転位置（回転角度）を検出するセンサを採用することができる。これらのセンサとしては、たとえばエンコーダを含む回転センサや、電動アシスト装置 1 6 が備えるトルクセンサを用いることができる。

[0039] 本例では、中間シャフト 5 a の両側に存在する 1 対の自在継手 4 c、4 d のそれぞれによって伝達される回転の角速度およびトルクにも変動が生じる。ただし、本例では、該変動が自在継手 4 c、4 d 同士の間で打消されるように、自在継手 4 c、4 d の回転方向の組み付け位相を互いにずらしている。

[0040] 本例の構造では、前側コラム 9 a が水平に配されているため、中間シャフト 5 a が長くなる。このため、自在継手 4 c、4 d の回転方向の組み付け位相を互いにずらすだけでは、自在継手 4 c、4 d のそれぞれによって伝達される回転の角速度およびトルクの変動を、自在継手 4 c、4 d 同士の間で打ち消しきれないことも考えられる。本例の構造を実施する場合には、自在継手 1 3 a によって伝達される回転の角速度およびトルクの変動と同様の方法で、自在継手 4 c、4 d のそれぞれによって伝達される回転の角速度およびトルクの変動も補助トルクによって打ち消すように、電動アシスト装置 1 6

を制御することもできる。

[0041] 本例のステアリング装置では、前側コラム 9 a が水平に配されている。このため、図 1 1 (a) および図 1 1 (B) に示す、車体に支持固定された前側コラム 9 が、前方に向かうほど下方に向かう方向に傾斜するように配されており、かつ、水平面 P に対する前側コラム 9 の中心軸 S f の傾斜角度 α が、ある程度大きく設定されている構造に比べて、本例のステアリング装置では、運転席の足元の空間 1 8 を上下方向に関して広く確保することができる。

[0042] 換言すれば、本例のステアリング装置では、図 3 (a) ~ 図 3 (c) に示すように、前側コラム 9 a の前端部は、後側コラム 1 0 a の揺動位置にかかわらず、常に、後側コラム 1 0 a の中心軸 S r の延長線のうち前側コラム 9 a の前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配される。すなわち、前側コラム 9 a に対して後側コラム 1 0 a が揺動変位できる前記所定範囲のうち、後側コラム 1 0 a が図 3 (c) に示す下端の揺動位置にある場合であっても、前側コラム 9 a の前端部は、後側コラム 1 0 a の中心軸 S r の延長線のうち前側コラム 9 a の前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配される。このため、少なくとも、図 1 1 (b) に示すステアリングホイール 1 の高さ位置を調節可能な範囲の下端位置とした場合に、前側コラム 9 の前端部が、後側コラム 1 0 の中心軸 S r の延長線のうち前側コラム 9 の前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも下方に配される従来構造に比べて、本例のステアリング装置では、運転席の足元の空間 1 8 を上下方向に関して広く確保することができる。したがって、その分、運転席における居住性を向上させることができる。

[0043] [実施の形態の第 2 例]

本発明の実施の形態の第 2 例について、図 4 を用いて説明する。本例では、前側コラム 9 a は、車体に支持固定された状態で、前方に向かうほど下方に向かう方向に傾斜するように配されている。ただし、本例では、水平面 P に対する前側コラム 9 a の中心軸 S f の傾斜角度 $\alpha 1$ (勾配) は、図 4 (c

）に示すように、ステアリングホイール 1 の高さ位置を調節可能な範囲の下端位置とした場合の、水平面 P に対する後側コラム 10 a の中心軸 S r の傾斜角度 β_L （勾配）よりも小さく設定されている（ $\alpha_1 < \beta_L$ ）。このため、本例の場合も、前側コラム 9 a の前端部は、後側コラム 10 a の揺動位置にかかわらず、常に、後側コラム 10 a の中心軸 S r の延長線のうち前側コラム 9 a の前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配される。

[0044] 本例のステアリング装置では、図 10、図 11（a）および図 11（b）に示した従来構造に比べて、運転席の足元の空間 18（図 1 参照）を上下方向に関して広く確保することができる。本例の構造を実施する場合には、運転席の足元の空間 18 を上下方向に関して広く確保する観点から、水平面 P に対する前側コラム 9 a の中心軸 S f の傾斜角度 α_1 は、30 度以下に設定することが好ましい。その他の構成および作用は、第 1 例と同様である。

[0045] [実施の形態の第 3 例]

本発明の実施の形態の第 3 例について、図 5 を用いて説明する。本例では、前側コラム 9 a は、車体に支持固定された状態で、前方に向かうほど上方に向かう方向に傾斜するように配されている。すなわち、前側コラム 9 a は、水平面 P と比較して、前方に向かうほど上方に傾斜している。本例の場合も、前側コラム 9 a の前端部は、後側コラム 10 a の揺動位置にかかわらず、常に、後側コラム 10 a の中心軸 S r の延長線のうち前側コラム 9 a の前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配される。

[0046] 本例のステアリング装置では、図 10、図 11（a）および図 11（b）に示した従来構造に比べて、運転席の足元の空間 18（図 1 参照）を上下方向に関して広く確保することができる。本例の構造を実施する場合には、中間シャフト 5 a の長さを抑えるなどの実用的なレイアウトを実現する観点から、水平面 P に対する前側コラム 9 a の中心軸 S f の傾斜角度 α_2 は、25 度以下に設定することが好ましい。その他の構成および作用は、第 1 例と同様である。

[0047] [実施の形態の第4例]

実施の形態の第4例について、図6を用いて説明する。本例では、電動アシスト装置16aの設置箇所が、第1例と異なっている。本例では、電動アシスト装置16aは、ステアリングシャフト2bを含んで構成され、かつ、ステアリングホイール1から操舵輪15（図1参照）につながる操舵力伝達経路の一部である、前側の自在継手4dとピニオン軸8aとの間に設置されている。すなわち、前側の自在継手4dとピニオン軸8aとは、電動アシスト装置16aを介して接続されている。本例では、前側シャフト11aの前端部は、後側の自在継手4cに直接接続されている。電動アシスト装置16aは、第1例の電動アシスト装置16と同様に、ピニオン軸8aに補助トルクを付与し、かつ、自在継手13aによって伝達される回転の角速度およびトルクの変動を、電動アシスト装置16aが発生する補助トルクによって打ち消すように制御される。その他の構成および作用は、第1例と同様である。

[0048] [実施の形態の第5例]

実施の形態の第5例について、図7を用いて説明する。本例のステアリング装置は、ステアバイワイヤ方式のステアリング装置からなる。ステアバイワイヤ方式のステアリング装置は、ステアリングホイール1が取り付けられる操舵側装置19と、1対の操舵輪15（図1参照）に舵角を付与するための転舵側装置20とを備える。操舵側装置19と転舵側装置20とは電氣的に結合されている。ステアバイワイヤ方式のステアリング装置では、ステアリングホイール1の操作量をセンサにより検出し、該センサの出力信号に基づいて、転舵側装置20のアクチュエータを駆動することにより、1対の操舵輪15に舵角が付与される。

[0049] 本例の操舵側装置19は、ステアリング装置を構成する、ステアリングシャフト2bと、ステアリングコラム3bとを備える。本例の操舵側装置は、電動反力付与装置21をさらに備える。本例においても、ステアリングコラム3bを構成する前側コラム9aは、車体に支持固定された状態で、水平に

配されている。電動反力付与装置 2 1 は、前側コラム 9 a の前端部に支持されている。

[0050] 電動反力付与装置 2 1 は、動力源となる電動モータと減速機とを有しており、運転者 D によるステアリングホイール 1 の操作に伴って、電動モータを駆動する。電動モータのトルクは、減速機により増大されてから、前側シャフト 1 1 a に対し、ステアリングホイール 1 の回転方向と逆方向のトルクである、逆トルクとして伝達される。これにより、該逆トルクに基づく操作反力が、ステアリングホイール 1 に付与される。ステアリングホイール 1 に付与される操作反力の大きさは、基本的には、前記センサにより取得した、ステアリングホイール 1 の回転位置やステアリングホイール 1 からステアリングシャフト 2 b に入力されるトルクなどに応じて決定される。

[0051] 本例では、電動反力付与装置 2 1 は、第 1 例の電動アシスト装置 1 6 と同様に、自在継手 1 3 a によって伝達される回転の角速度およびトルクの変動を、電動反力付与装置 2 1 から前側シャフト 1 1 a に伝達される逆トルクによって打ち消すように制御される。

[0052] 本例のステアバイワイヤ方式のステアリング装置でも、前側コラム 9 a が水平に配されているため、運転席の足元の空間 1 8 (図 1 参照) を上下方向に関して広く確保することができる。その他の構成および作用は、第 1 例と同様である。

[0053] [実施の形態の第 6 例]

本発明の実施の形態の第 6 例について、図 8 を用いて説明する。本例では、電動反力付与装置 2 1 a の設置箇所が、第 5 例と異なっている。本例では、電動反力付与装置 2 1 a は、ステアリングコラム 3 b を構成する後側コラム 1 0 a に支持されている。電動反力付与装置 2 1 a は、電動モータのトルクを、減速機により増大してから、後側シャフト 1 2 a に伝達する。これにより、該トルクに基づく操作反力が、ステアリングホイール 1 に付与される。

[0054] 本例では、電動反力付与装置 2 1 a からステアリングシャフト 2 b に付与

されるトルク（操作反力）が、自在継手 1 3 a よりもステアリングホイール 1 に近い側に位置する後側シャフト 1 2 a に入力される。このため、自在継手 1 3 a によって伝達される回転の角速度およびトルクの変動を、電動反力付与装置 2 1 a から後側シャフト 1 2 a に入力されるトルクによって打ち消す必要がない。本例において、前側コラム 9 a および前側シャフト 1 1 a は、たとえば、ステアリングホイール 1 の操作量を検出するためのセンサの設置箇所として利用することができる。その他の構成および作用は、第 1 例および第 5 例と同様である。

[0055] 本発明の実施の形態の各例の構造は、相互に矛盾を生じない限り、適宜組み合わせて実施することができる。たとえば、実施の形態の第 4 例～第 6 例の構造に関しても、実施の形態の第 2 例または第 3 例のように、前側コラムを車体に支持固定した状態で、前側コラムを水平面に対して傾斜した構成を採用することができる。

[0056] 本発明は、水平面に対する後側コラムの中心軸の傾斜角度を一定の大きさにしたまま使用する構造、すなわち、ステアリングホイールの高さ位置の調節を可能とするチルト機能を備えていない構造のステアリング装置にも適用することが可能である。

[0057] 本発明のステアリング装置において、ステアリングシャフト、ステアリングコラム、およびロック機構などに関しては、より具体的な構造として、特開平 8-295246 号公報、特開 2000-85590 号公報、特開 2005-125926 号公報、特開 2005-153879 号公報などに記載されている構造を採用することができる。

[0058] 本発明は、特開 2005-153879 号公報などに記載されている、ステアリングホイールの前後位置を調節する機能をさらに備えた構造のステアリング装置、ステアリングホイールの位置の調節を電動で行える機能をさらに備えた構造のステアリング装置にも適用することが可能である。

符号の説明

[0059] 1 ステアリングホイール

- 2、2 a、2 b ステアリングシャフト
- 3、3 a、3 b ステアリングコラム
- 4 a～4 d 自在継手
- 5、5 a 中間シャフト
- 6、6 a ステアリングギヤユニット
- 7 タイロッド
- 8、8 a ピニオン軸
- 9、9 a 前側コラム
- 10、10 a 後側コラム
- 11、11 a 前側シャフト
- 12、12 a 後側シャフト
- 13、13 a 自在継手
- 14、14 a 揺動軸
- 15 操舵輪
- 16、16 a 電動アシスト装置
- 17 床面
- 18 足元の空間
- 19 操舵側装置
- 20 転舵側装置
- 21、21 a 電動反力付与装置

請求の範囲

- [請求項1] ステアリングコラムと、
 前記ステアリングコラムの内側に回転自在に支持されたステアリングシャフトと、
 を備え、
 前記ステアリングコラムは、車体に支持固定された筒状の前側コラムと、前記前側コラムの後側に配され、かつ、前記前側コラムの後端部に連結された前端部を有する、筒状の後側コラムとを有し、
 前記ステアリングシャフトは、前記前側コラムの内側に回転自在に支持された前側シャフトと、前記後側コラムの内側に回転自在に支持され、かつ、ステアリングホイールが支持固定される後端部を有する、後側シャフトと、前記前側シャフトの後端部と前記後側シャフトの前端部とを連結する自在継手とを有し、
 前記後側コラムは、その中心軸が水平面に対して前方に向かうほど下方に向かう方向に傾斜するように配されており、および、
 前記前側コラムは、その前端部が、常に、前記後側コラムの中心軸の延長線のうち該前端部と同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配されている、
 ステアリング装置。
- [請求項2] 前記前側コラムの中心軸は、水平面に対して平行となるように配されている、請求項1に記載のステアリング装置。
- [請求項3] 前記前側コラムの中心軸は、水平面に対して前方に向かうほど上方に向かう方向に傾斜するように配されている、請求項1に記載のステアリング装置。
- [請求項4] 前記後側コラムの前端部は、前記前側コラムの後端部に対して、幅方向に伸長する揺動軸を中心とする揺動を可能に連結されており、前記前側コラムに対して前記後側コラムが上端となる揺動位置と前記後側コラムが下端となる揺動位置との間で揺動変位できる所定範囲にお

いて、前記前側コラムに対して前記後側コラムを揺動させることに基
づいて、前記ステアリングホイールの高さ位置を調節することが可能
である、請求項 1 ～ 3 のうちの何れか 1 項に記載のステアリング装置
。

[請求項5] 前記後側コラムが下端となる前記揺動位置においても、前記前側コ
ラムの前端部は、前記後側コラムの中心軸の延長線のうち該前端部と
同じ前後方向位置に存在する部分よりも上方に配される、請求項 4 に
記載のステアリング装置。

[請求項6] 前記ステアリングシャフトを含んで構成され、かつ、前記ステアリ
ングホイールから操舵輪につながる操舵力伝達経路の一部に配置され
、前記ステアリングホイールの操作力を軽減するための補助力を入力
する電動アシスト装置が備えられており、
該電動アシスト装置は、前記自在継手によって伝達される回転の角速
度およびトルクの変動の少なくとも一部を、前記補助力によって打ち
消すように制御される、
請求項 1 ～ 5 のうちの何れか 1 項に記載のステアリング装置。

[請求項7] ステアリングホイールが取り付けられる操舵側装置と、 1 対の操舵
輪に舵角を付与するための転舵側装置とを備え、操舵側装置と転舵側
装置とが電氣的に結合されている、ステアバイワイヤ方式のステアリ
ング装置からなり、

前記操舵側装置は、前記ステアリングコラムおよび前記ステアリン
グシャフトを含み、

前記前側シャフトに前記ステアリングホイールの操作反力となる逆
トルクを付与する電動反力付与装置を備え、

前記電動反力付与装置は、前記自在継手によって伝達される回転の
角速度およびトルクの変動の少なくとも一部を、前記逆トルクによっ
て打ち消すように制御される、

請求項 1 ～ 5 のうちの何れか 1 項に記載のステアリング装置。

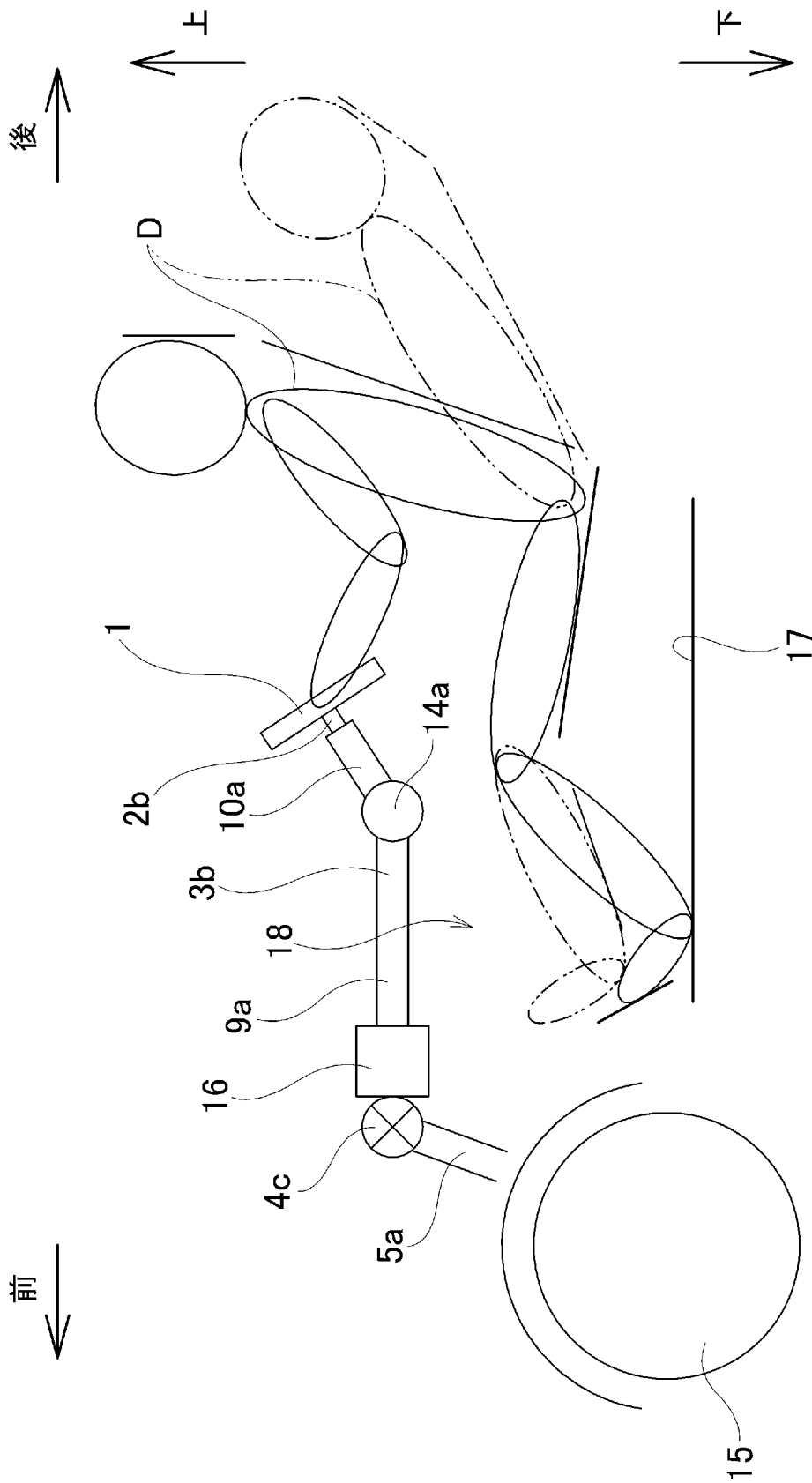
[請求項8] ステアリングホイールが取り付けられる操舵側装置と、1対の操舵輪に舵角を付与するための転舵側装置とを備え、操舵側装置と転舵側装置とが電氣的に結合されている、ステアバイワイヤ方式のステアリング装置からなり、

前記操舵側装置は、前記ステアリングコラムおよび前記ステアリングシャフトを含み、

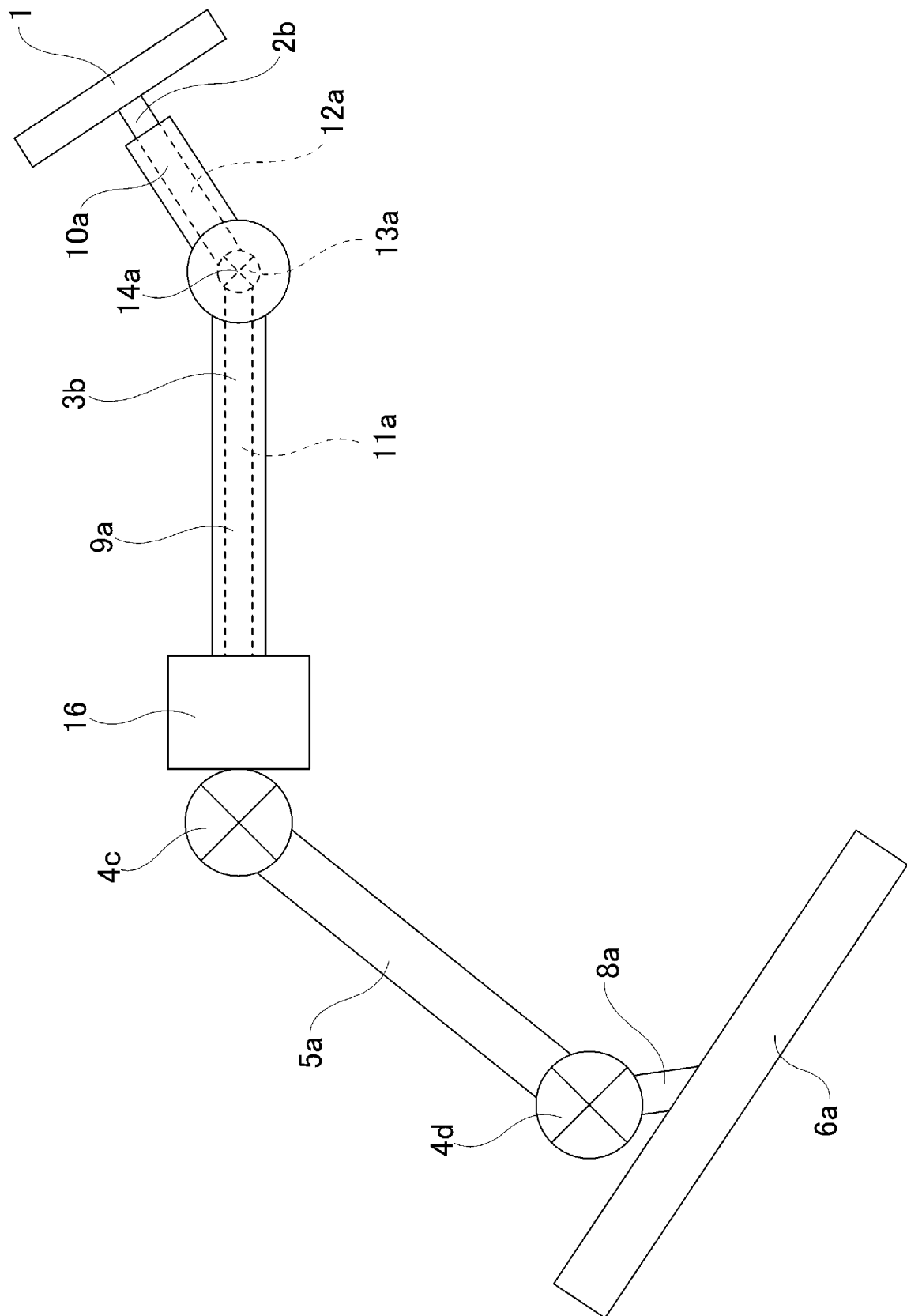
前記後側シャフトに前記ステアリングホイールの操作反力となる逆トルクを付与する電動反力付与装置を備える、

請求項1～5のうちの何れか1項に記載のステアリング装置。

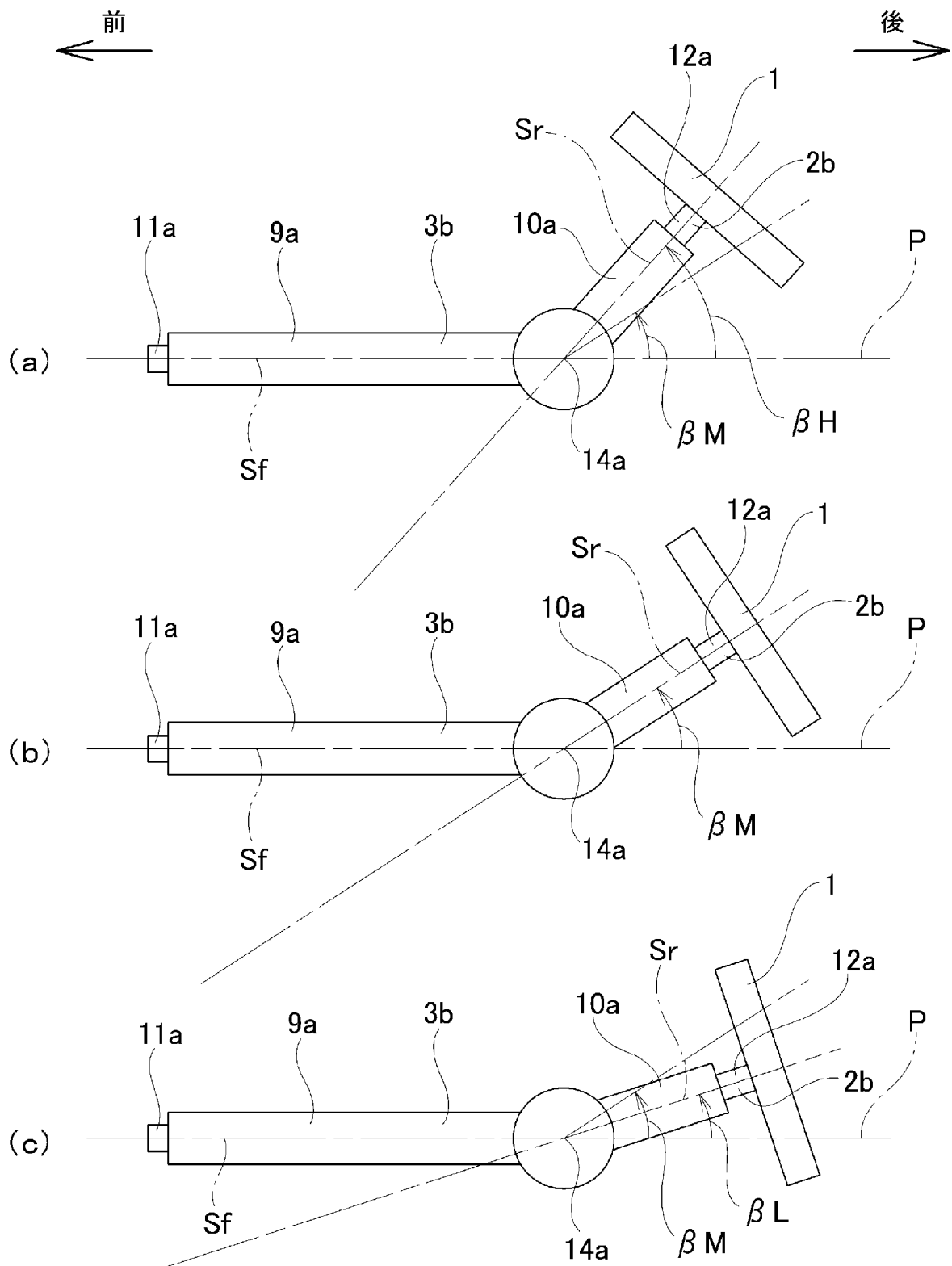
[図1]



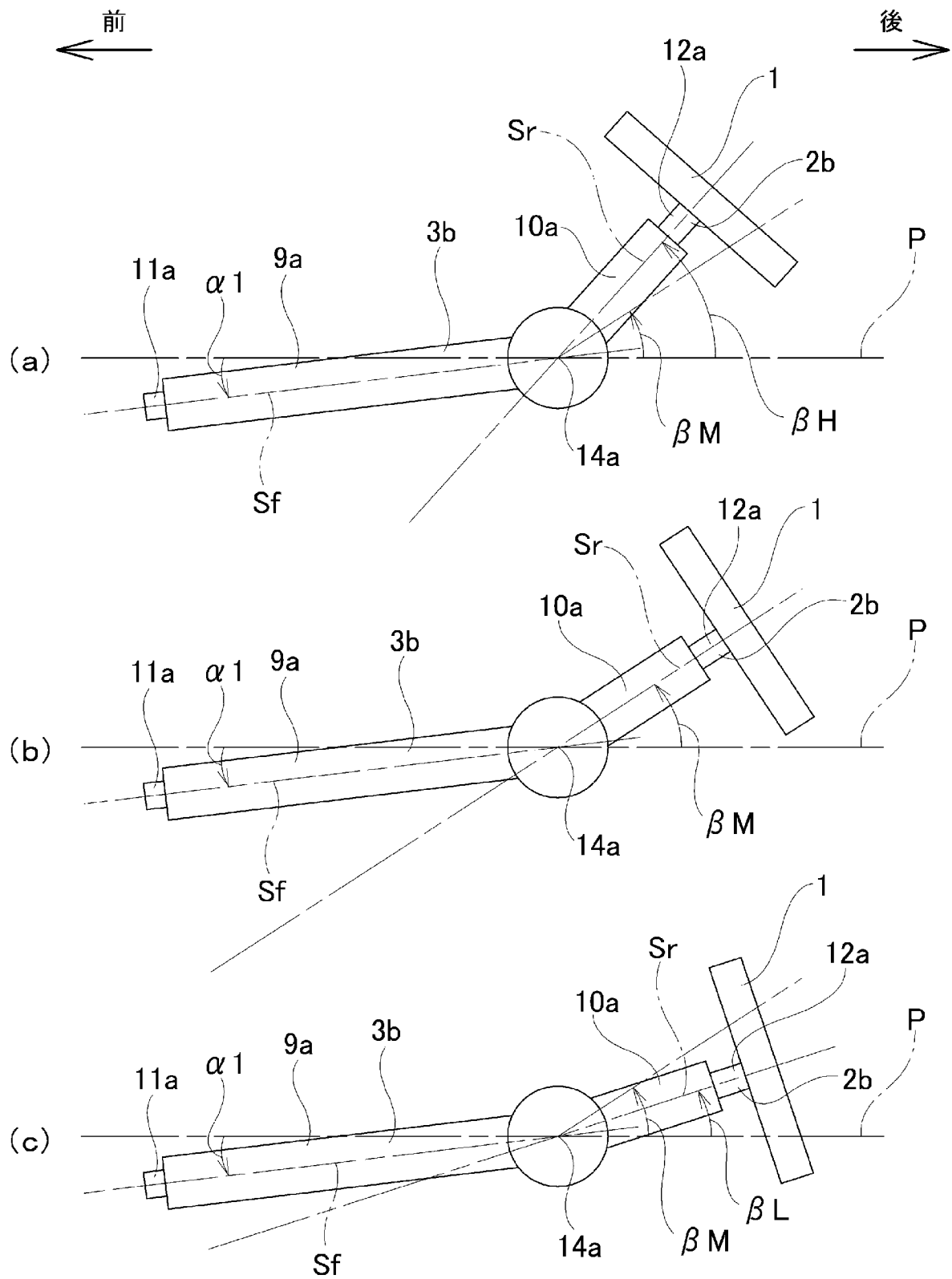
[図2]



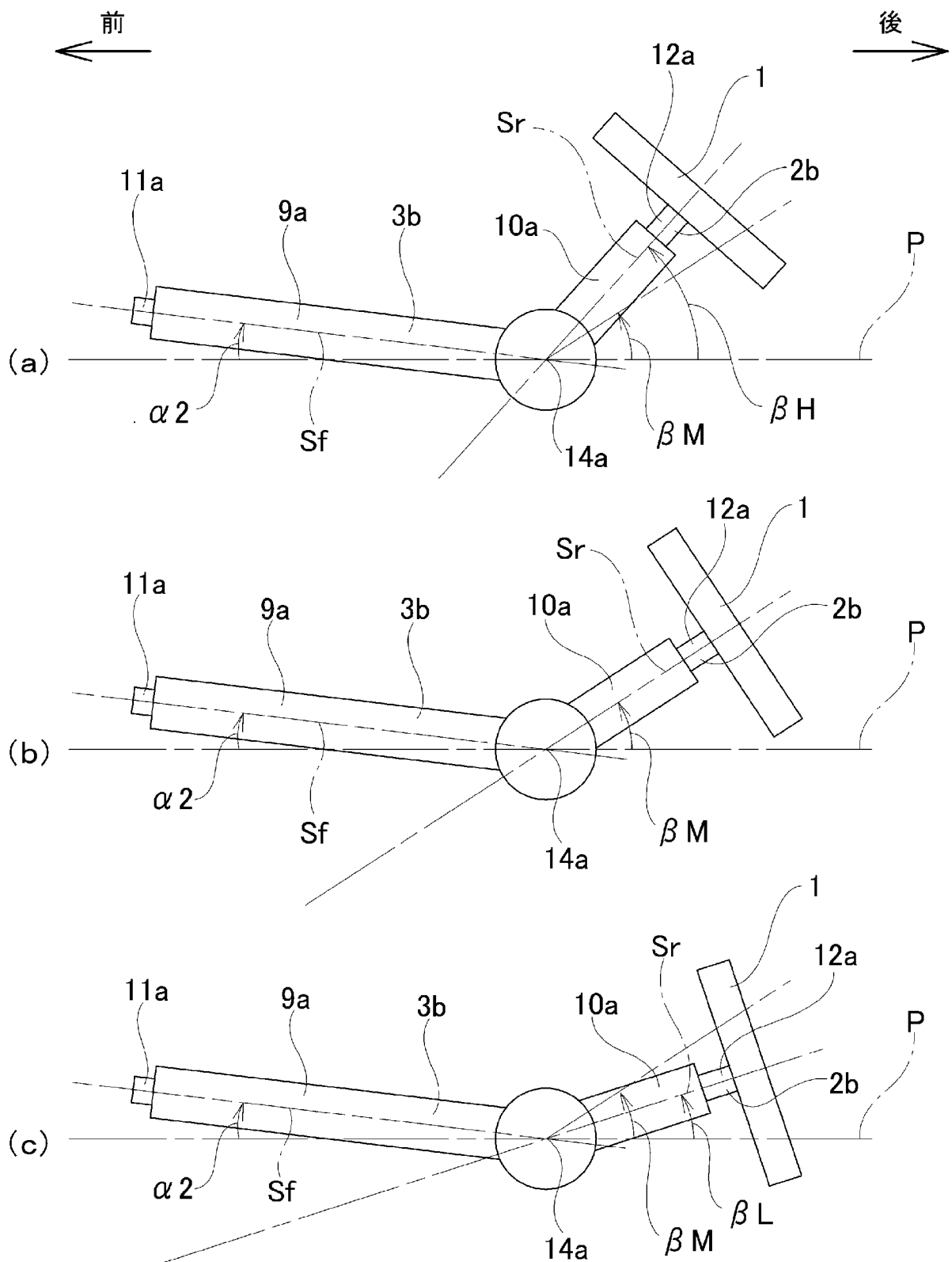
[図3]



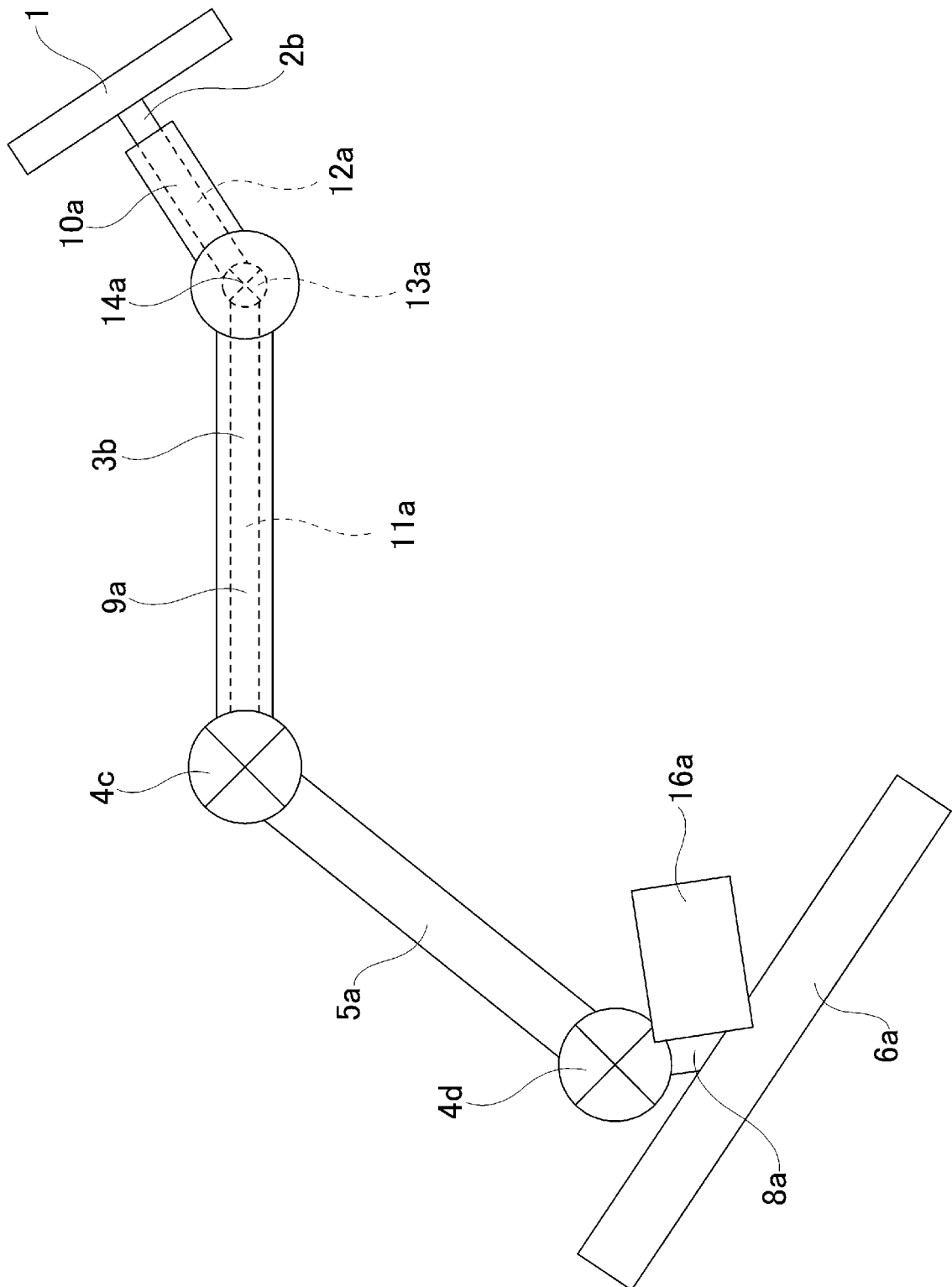
[図4]



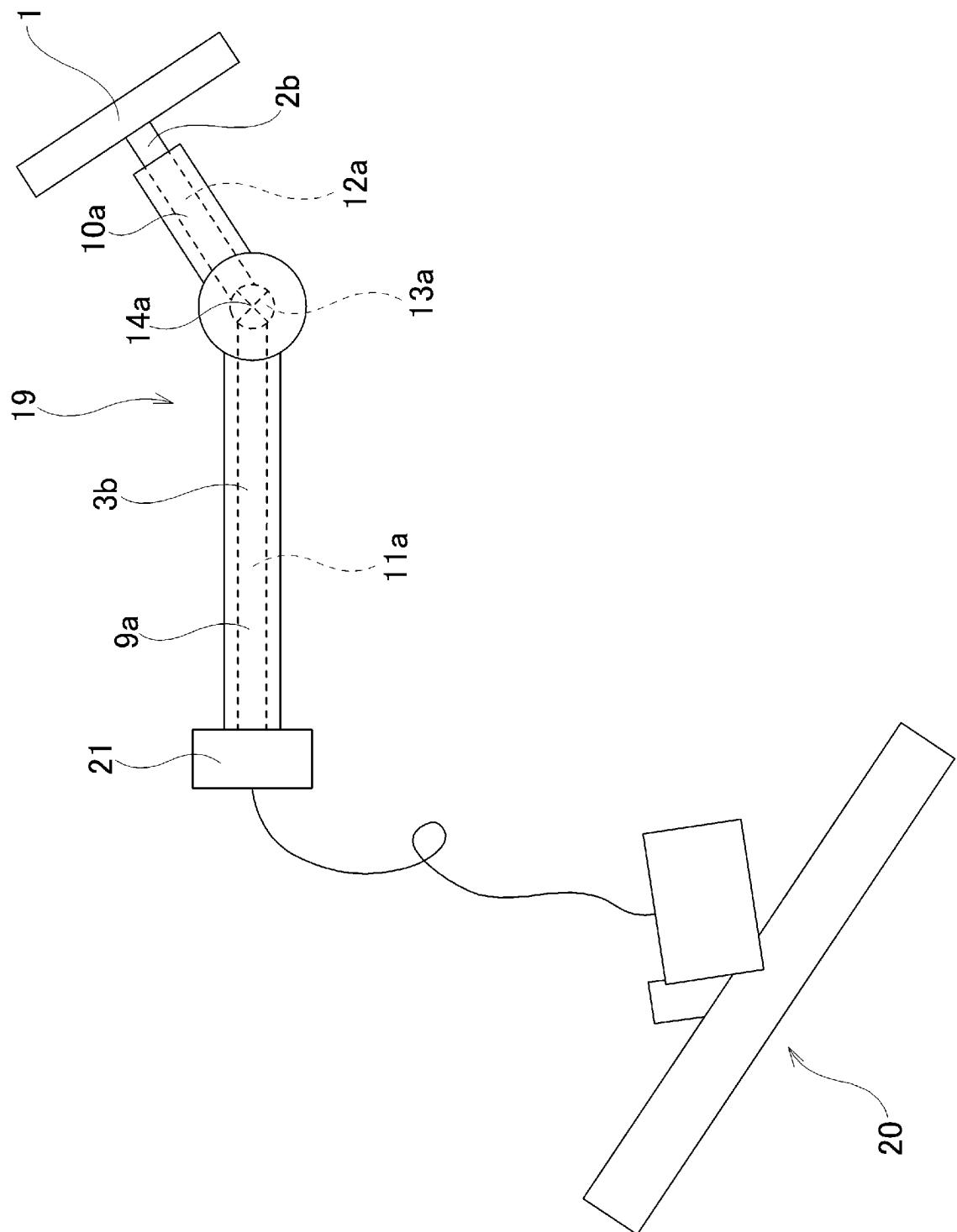
[図5]



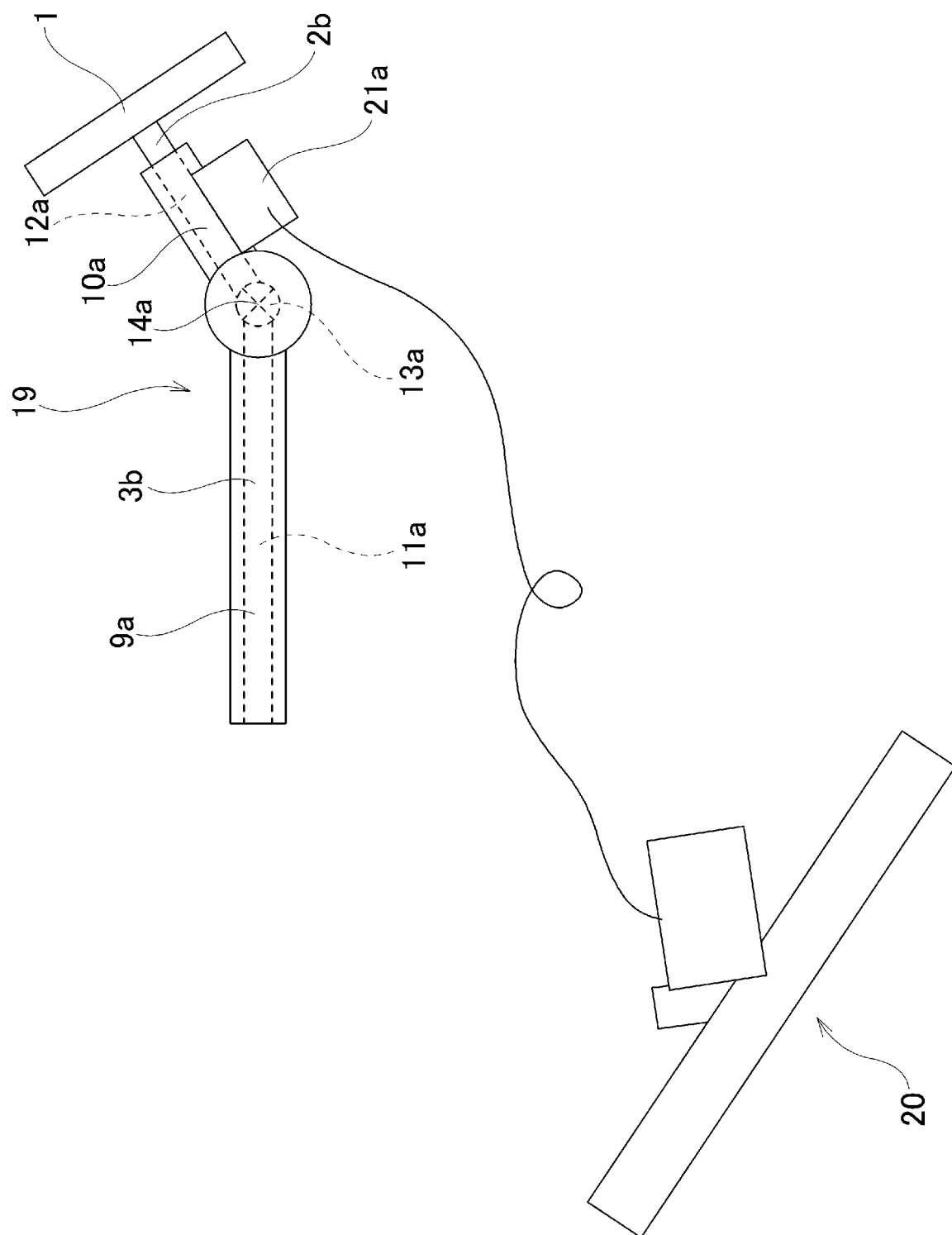
[図6]



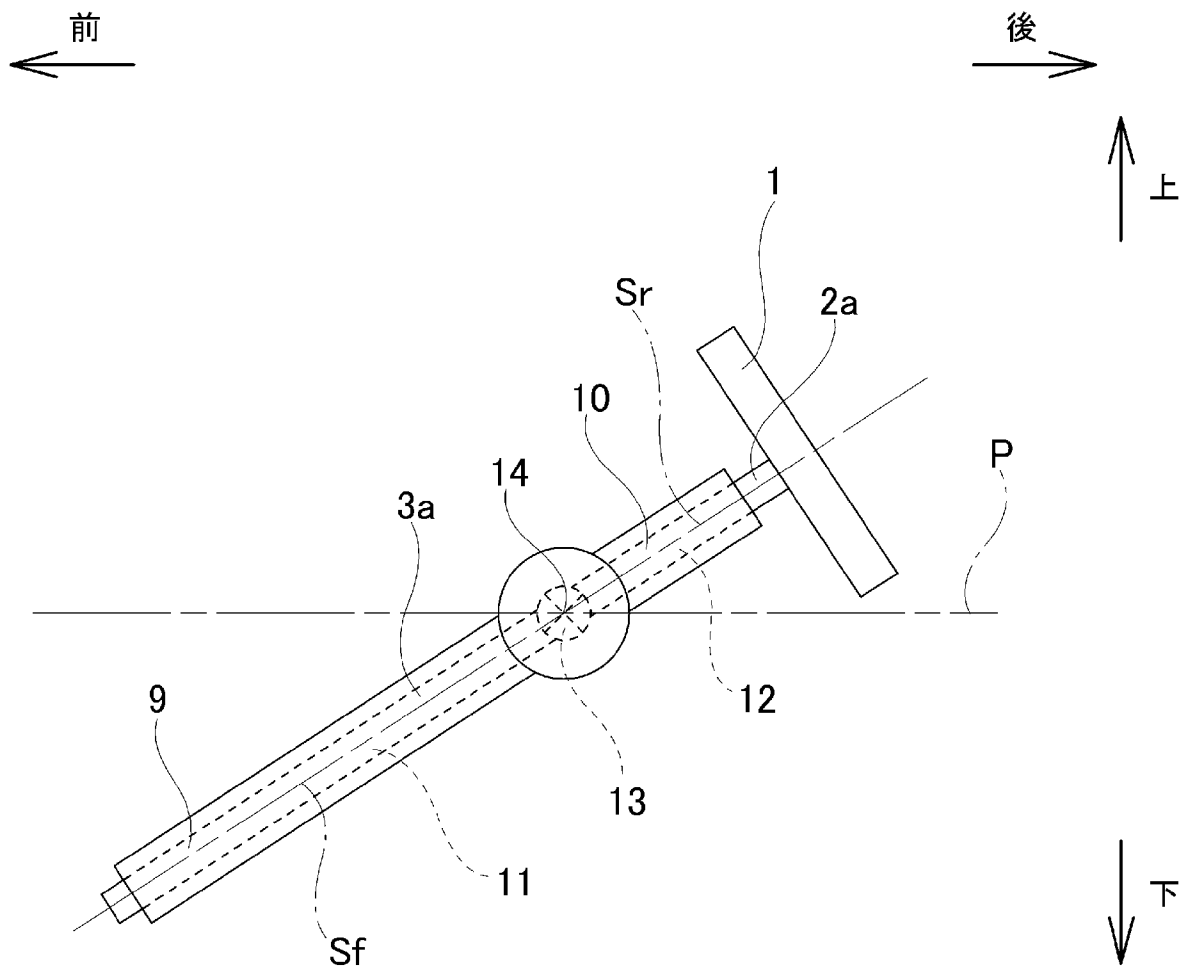
[図7]



[図8]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/040750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62D1/18 (2006.01) i, B62D5/04 (2006.01) i, B62D6/00 (2006.01) i,
B62D119/00 (2006.01) n

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)

Int.Cl. B62D1/18, B62D5/04, B62D6/00, B62D119/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2010-264810 A (NSK LTD.) 25 November 2010, entire text, fig. 1-12 (Family: none)	1-8
Y	JP 11-43050 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.) 16 February 1999, paragraphs [0016]-[0017], [0022], fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 11-5544 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO., LTD.) 12 January 1999, paragraphs [0023]-[0024], fig. 1 (Family: none)	1-8



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
26 November 2019 (26.11.2019)

Date of mailing of the international search report
17 December 2019 (17.12.2019)

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/JP2019/040750

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 2008-174047 A (NSK LTD.) 31 July 2008, paragraphs [0003]-[0009] & EP 1882623 A2, paragraphs [0007]-[0022] & US 2008/0027609 A1	6-7
Y	JP 2008-110701 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 15 May 2008, paragraphs [0012], [0054]-[0058], fig. 10 (Family: none)	7
Y	JP 2012-201334 A (JTEKT CORP.) 22 October 2012, paragraphs [0019]-[0043], [0075]-[0079] (Family: none)	7
Y	JP 2014-221588 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 27 November 2014, paragraphs [0032]-[0037], [0165]-[0202], fig. 3 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B62D1/18(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D6/00(2006.01)i, B62D119/00(2006.01)n

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. B62D1/18, B62D5/04, B62D6/00, B62D119/00

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 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 9 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 2010-264810 A（日本精工株式会社）2010.11.25, 全文, 図 1-12（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 11-43050 A（日産ディーゼル工業株式会社）1999.02.16, 段落 0016-0017, 0022, 図 1（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 11-5544 A（日産ディーゼル工業株式会社）1999.01.12, 段落 0023-0024, 図 1（ファミリーなし）	1-8

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 9

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 2 . 2 0 1 9

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）

鈴木 敏史

3 Q

9 4 3 1

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

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	JP 2008-174047 A (日本精工株式会社) 2008. 07. 31, 段落 0003-0009 & EP 1882623 A2, [0007]-[0022] & US 2008/0027609 A1	6-7
Y	JP 2008-110701 A (日産自動車株式会社) 2008. 05. 15, 段落 0012, 0054-0058, 図 10 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2012-201334 A (株式会社ジェイテクト) 2012. 10. 22, 段落 0019-0043, 0075-0079 (ファミリーなし)	7
Y	JP 2014-221588 A (日産自動車株式会社) 2014. 11. 27, 段落 0032-0037, 0165-0202, 図 3 (ファミリーなし)	8