

(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
2025年4月10日(10.04.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/075190 A1

(51) 国際特許分類:
B62K 21/18 (2006.01) B62J 45/411 (2020.01)
B62J 45/42 (2020.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/035778

(22) 国際出願日: 2024年10月7日(07.10.2024)

(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:
PCT/JP2023/036641 2023年10月6日(06.10.2023) JP

(71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 (JP).

(72) 発明者: 東 朋 幸 (HIGASHI Tomoyuki); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 (JP). 蓮見 光晴 (HASUMI Mitsuharu); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 (JP). 原 延男 (HARA Nobuo); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内 (JP). 中田 司郎 (NAKADA Shiro); 〒6038173 京都府京都市北区小山下初音町51番地 合同会社ドルサテック内 (JP).

(74) 代理人: 鈴木 一晃, 外 (SUZUKI Kazuaki et al.); 〒5410056 大阪府大阪市中央区久太郎町3丁目1-29 本町武田ビルパトリオ特許事務所 (JP).

(54) Title: BICYCLE STEM AND BICYCLE PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 自転車用ステム及びそれを備えた自転車

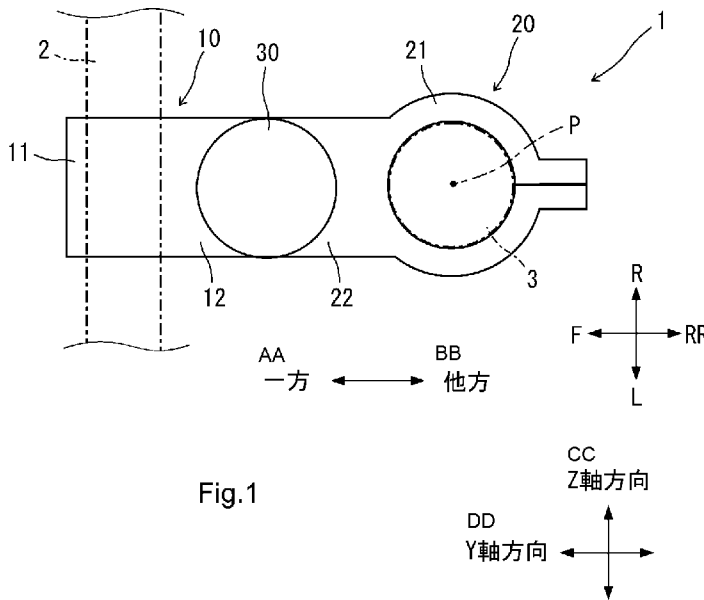


Fig.1

(57) Abstract: A torque sensor 30 of a bicycle stem 1 has a configuration in which when the same torque is input around X-, Y-, and Z-axes that are orthogonal to each other, and in which deformation is more easily caused by the torque around the X-axis than by the torque around the Y-axis or the torque around the Z-axis. The bicycle stem 1 comprises: a first stem 10 that includes a handle connection section 11 connected to a handle 2, and a first torque sensor connection section 12 connected to the torque sensor 30; and a second stem 20 that includes a steering column connection section 21 connected

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

to a steering column 3, and a second torque sensor connection section 22 connected to the torque sensor 30. The first stem 10 and the second stem 20 are configured such that the handle connection section 11 is located further forward than the steering column 3, and are also configured such that deformation is less likely to occur therein than in the torque sensor 30 when the same torque is input around the X-axis.

(57) 要約: 自転車用ステム1のトルクセンサ30は、同じトルクを、直交するXYZ軸回りにそれぞれ入力した場合に、Y軸回りのトルク及びZ軸回りのトルクよりもX軸回りのトルクによって変形しやすい構成を有する。自転車用ステム1は、ハンドル2に接続されるハンドル接続部11とトルクセンサ30に接続される第1トルクセンサ接続部12とを有する第1ステム10と、ステアリングコラム3に接続されるステアリングコラム接続部21と、トルクセンサ30に接続される第2トルクセンサ接続部22とを有する第2ステム20と、を有する。第1ステム10及び第2ステム20は、ハンドル接続部11が、ステアリングコラム3よりも前方に位置するように構成されているとともに、X軸回りに同じトルクが入力された場合、トルクセンサ30よりも変形しにくいように構成されている。

明 細 書

発明の名称： 自転車用ステム及びそれを備えた自転車

技術分野

[0001] この発明は、自転車用ステム及びそれを備えた自転車に関する。

背景技術

[0002] 自転車のステアリングコラムとハンドルとを接続する部品として、自転車用ステムが知られている。一般的に、前記自転車用ステムは、アヘッドステムと、スレッドステムとを含む。前記アヘッドステムは、前記ステアリングコラムの上部に直接接続される。前記スレッドステムは、その下端部に設けられた固定部材を前記ステアリングコラムの上部の内面に押し付けることにより、前記ステアリングコラムに接続される。

[0003] ところで、近年、自転車の操舵をアシストするために、前記自転車に操舵アシスト装置を設けた構成が知られている。このような構成として、例えば特許文献1には、入力軸のトルクを検出するトルクセンサ及び車両の速度を検出する車速センサからの信号を受けて、アシストモータ及び磁気クラッチを制御することにより、電動パワーステアリング機能を実現する電動パワーステアリング制御システムが開示されている。

[0004] また、例えば特許文献2には、センサと、自転車の前輪のステアリング角度を調整するように構成されたステアリング制御アセンブリと、前記センサからの値を取得するコントローラとを備えた自動運転自転車用ロボット操舵機構が開示されている。前記コントローラは、前記センサからの値に基づいて、前記ステアリング制御アセンブリによって前記ステアリング角度を調整する。

[0005] なお、前記特許文献2には、トルクセンサが、ハンドルバーのステムと自転車フレームのステアリングチューブとの間に取り付けられる点が開示されている。

[0006] 例えば特許文献3には、ステムの外周壁、ステムの内周壁、またはステム

の外周壁とステムの内周壁の両方に配置された少なくとも1つのひずみゲージと、信号処理ユニットと、プロセッサと、信号送信機とを有する自転車用パワーメータが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：中国特許出願公開第10311254号明細書

特許文献2：米国特許出願公開第2020/0102043号明細書

特許文献3：米国特許出願公開第2021/0396614号明細書

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 上述の特許文献1、2に開示されているように、自転車のハンドル操作をアシストするためのトルクセンサを有する構成が知られている。しかしながら、いずれの文献にも、トルクセンサの配置及び取付構造などのような前記トルクセンサに関する具体的な構成は開示されていない。

[0009] ところで、上述のように、自転車のハンドル操作をアシストする際には、ステアリングコラムの回転方向のトルクを精度良く検出可能なようにトルクセンサが指向性を有するのが好ましい。

[0010] これに対し、上述の特許文献3には、ステムの外周壁、ステムの内周壁、またはステムの外周壁とステムの内周壁の両方に配置されたひずみゲージが開示されている。前記特許文献3には、前記ひずみゲージが、前記ステムに生じた変形（ひずみ）を計測可能である点は開示されているものの、前記ステムの変形を、指向性を有するように計測する点については何ら開示されていない。

[0011] よって、ステムの形状及び機能を利用して、計測方向に指向性を有するようにトルクセンサがコンパクトに設けられた自転車用ステムが求められている。

[0012] 本発明は、ステムの形状及び機能を利用して、計測方向に指向性を有する

ようにトルクセンサがコンパクトに設けられた自転車用ステムの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明者らは、自転車用ステムの形状及び機能を利用して、前記自転車用ステムに、計測方向に指向性を有するようにトルクセンサを設けることについて検討した。

[0014] まず、本発明者らは、自転車用ステムが、ステアリングコラムとハンドルとをつなぐ部品である点に着目した。すなわち、前記自転車用ステムは、前記ステアリングコラムに接続されるステアリングコラム接続部と、ハンドルに接続されるハンドル接続部とを有する。また、前記自転車用ステムでは、前記ステアリングコラムを軸方向に見て、前記自転車用ステムの前記ステアリングコラム接続部と前記ハンドル接続部とは、前記ステアリングコラムの径方向に離れて位置する。

[0015] また、本発明者らは、前記自転車用ステムが、前記ハンドルに比べて高い剛性を有している点に着目した。すなわち、本発明者らは、まず、前記ハンドルの剛性が前記自転車用ステムに比べて低いことを利用して、前記ハンドルに歪みゲージを貼ることにより、前記ハンドルに生じるトルクを容易に検出できると考えた。しかしながら、前記ハンドルに貼られた歪みゲージによって検出されるトルクには、前記ハンドルの操舵方向以外のトルクも含まれる。よって、操舵トルクを精度良く検出できない可能性がある。

[0016] 次に、本発明者らは、前記自転車用ステムに歪みゲージを貼って、前記歪みゲージによって操舵トルクを検出することを考えた。その場合には、前記歪みゲージによって、前記自転車用ステムの微小な変形を精度良く検出する必要がある。しかしながら、前記歪みゲージでは、前記自転車用ステムの微小な変形を精度良く検出することは難しい。

[0017] 本発明者らは、以上の点を考慮し、前記自転車用ステムを第1ステム及び第2ステムに分割するとともに、それらの間にトルクセンサを配置することにより、前記自転車用ステムの高い剛性を利用して、トルクセンサによって

操舵トルクのみを精度良く検出することに想到した。すなわち、2つのステムの間にトルクセンサを配置することにより、操舵トルクによって前記第1ステム及び前記第2ステムが相対変位してトルクセンサが前記操舵トルクを検出しやすい方向と、前記自転車用ステムの高い剛性によって操舵トルク以外のトルクによって変形しにくい方向とを有する自転車用ステムの構成に想到した。

[0018] 具体的には、本発明者らは、以下のように自転車用ステムにトルクセンサを配置する構成に想到した。すなわち、本発明者らは、ステムが、ステアリングコラムに接続されるステアリングコラム接続部と前記トルクセンサに接続される第1トルクセンサ接続部とを有する第1ステムと、ハンドルに接続されるハンドル接続部と、前記トルクセンサに接続される第2トルクセンサ接続部とを有する第2ステムとを有する構成に想到した。しかも、本発明者らは、前記第1ステム及び前記第2ステムは、前記ハンドル接続部が前記ステアリングコラムよりも前方に位置するように構成されているとともに、前記X軸回りに同じトルクが入力された場合、前記トルクセンサよりも変形しにくいように構成されている点にも想到した。

[0019] 本発明者らは、上述のような鋭意検討の結果、以下のような構成に想到した。

[0020] 本発明の一実施形態に係る自転車用ステムは、トルクセンサを備えた自転車用ステムである。前記トルクセンサは、ハンドルまたはステアリングコラムから力が入力されたときにX軸回りのトルクを検出するように、同じトルクを、直交するX Y Z軸回りにそれぞれ入力した場合に、Y軸回りのトルク及びZ軸回りのトルクよりもX軸回りのトルクによって変形しやすい構成を有する。前記自転車用ステムは、前記ステアリングコラムに接続されるステアリングコラム接続部と前記トルクセンサに接続される第1トルクセンサ接続部とを有する第1ステムと、前記ハンドルに接続されるハンドル接続部と、前記トルクセンサに接続される第2トルクセンサ接続部とを有する第2ステムと、を有する。前記第1ステム及び前記第2ステムは、前記ハンドル接

続部が、前記ステアリングコラムよりも前方に位置するように構成されるとともに、前記X軸回りに同じトルクが入力された場合、前記トルクセンサよりも変形しにくいように構成されている。

[0021] 自転車用ステムは、ハンドルとステアリングコラムとをトルク伝達可能に接続する部材である。前記自転車用ステムでは、前記ステアリングコラムを軸方向に見て、ステアリングコラム接続部とハンドル接続部とが、前記ステアリングコラムの径方向に離れて位置する。

[0022] このような部材に対し、上述のように、前記ステムを第1ステム及び第2ステムの2つに分けて、前記第1ステムと前記第2ステムとの間にトルクセンサを設ける。これにより、トルクセンサにそれぞれ接続される第1ステム及び第2ステムに対してX軸回りに同じトルクが入力された場合、前記トルクセンサは、前記第1ステム及び前記第2ステムよりも変形を生じやすい。よって、前記トルクセンサによって検出されるトルクの信号のS/N比を大きくすることができる。したがって、前記トルクセンサによるトルクの検出精度を向上できる。

[0023] しかも、前記トルクセンサは、前記第1ステム及び前記第2ステムにそれぞれ接続されていて、ステムの一部を構成している。よって、前記トルクセンサは、前記ステアリングコラムに接続される第1ステム及び前記ハンドルに接続される第2ステムに対して位置決めされている。よって、上述の構成は、複数のセンサを設ける場合に比べて、センサの取付位置のばらつきが少ない。よって、トルクの検出精度を向上できる。

[0024] したがって、ステムの機能を利用しつつ、トルクセンサによるトルクの検出精度を向上可能な自転車用ステムを実現できる。

[0025] 他の観点によれば、本発明の自転車用ステムは、以下の構成を含んでもよい。前記X軸は、左右方向、上下方向または前後方向に延びている。

[0026] 自転車の利用シーンに合わせてステムに対してトルクセンサを配置することにより、前記利用シーンを考慮して前記トルクセンサによるトルクの検出を行うことができる。よって、前記トルクセンサによって検出されるトルク

の信号のS/N比を大きくすることができ、前記トルクセンサのトルク検出の精度を向上できる。

[0027] 他の観点によれば、本発明の自転車用ステムは、以下の構成を含んでいてもよい。前記第1ステムは、前記第2ステムに対して前記X軸方向に離間している。

[0028] これにより、第1ステム及び第2ステムは、X軸回りに入力されたトルクによって相対変位しやすい。よって、トルクセンサによって、前記第1ステム及び前記第2ステムに入力されたトルクをより容易に検出することができる。

[0029] 他の観点によれば、本発明の自転車用ステムは、以下の構成を含んでいてもよい。前記第1ステムと前記第2ステムとの間に、前記第1ステム及び前記第2ステムのX軸方向の所定量以上の相対移動を規制するX軸方向移動規制部を有する。

[0030] これにより、第1ステム及び第2ステムがX軸方向に所定量以上、相対移動して、前記第1ステム及び前記第2ステムにそれぞれ接続されたトルクセンサの性能または計測精度が低下するのを防止できる。

[0031] 他の観点によれば、本発明の自転車用ステムは、以下の構成を含んでいてもよい。前記第1ステムと前記第2ステムとの間に、前記第1ステム及び前記第2ステムのX軸回りの所定角度以上の相対回転を規制するX軸回転規制部を有する。

[0032] これにより、第1ステム及び第2ステムがX軸回りに所定角度以上、相対回転して、前記第1ステム及び前記第2ステムにそれぞれ接続されたトルクセンサの性能または計測精度が低下するのを防止できる。

[0033] 他の観点によれば、本発明の自転車用ステムは、以下の構成を含んでいてもよい。前記第1ステム及び前記第2ステムは、前記ステアリングコラムの軸方向に見て、前記ハンドル接続部と、前記第1トルクセンサ接続部と、前記第2トルクセンサ接続部と、前記ステアリングコラム接続部とが前後方向に並ぶように構成されている。

- [0034] このような構成において、第1ステムの第1トルクセンサ接続部と第2ステムの第2トルクセンサ接続部との間にトルクセンサを設ける。前記第1ステムのステアリングコラム接続部及び前記第2ステムのハンドル接続部は、前記ステアリングコラムの軸方向に見て、前記ステアリングコラムに対して径方向外方に位置する。このように前記第1ステム及び前記第2ステムに対して配置された前記トルクセンサによって、前記ハンドルまたは前記ステアリングコラムに加わるトルクを検出することができる。
- [0035] また、上述の構成により、前記ステアリングコラムの軸方向に見て、前記ステアリングコラム接続部と、前記第1トルクセンサ接続部と、前記ハンドル接続部と、前記第2トルクセンサ接続部とが前後方向に並んでいる。これにより、前記トルクセンサを前記自転車用ステムに対して左右方向にコンパクトに配置することができる。
- [0036] したがって、前記自転車用ステムの構成及び機能を利用して、前記自転車用ステムにトルクセンサをコンパクトに配置することができる。
- [0037] 他の観点によれば、本発明の自転車用ステムは、以下の構成を含んでもよい。前記第1ステムの前記第1トルクセンサ接続部または前記第2ステムの前記第2トルクセンサ接続部は、前記トルクセンサのケースに接続されている。
- [0038] これにより、第1ステムまたは第2ステムをトルクセンサと接続して、前記第1ステムまたは前記第2ステムに加わるトルクを前記トルクセンサによって精度良く検出することができる。
- [0039] 他の観点によれば、本発明の自転車用ステムは、以下の構成を含んでもよい。前記第1ステムの前記第1トルクセンサ接続部または前記第2ステムの前記第2トルクセンサ接続部は、前記トルクセンサのケースの少なくとも一部と一体形成されている。
- [0040] これにより、第1ステムまたは第2ステムをトルクセンサと接続して、前記第1ステムまたは前記第2ステムに加わるトルクを前記トルクセンサによって精度良く検出することができる。

- [0041] 本発明の一実施形態に係る自転車は、上述の構成を有する自転車用ステムを備えている。前記自転車では、前記自転車用ステムに、ステムの形状及び機能を利用してトルクセンサをコンパクトに設けることができる。
- [0042] 本明細書で使用される専門用語は、特定の実施例のみを定義する目的で利用されるのであって、前記専門用語によって発明を制限する意図はない。
- [0043] 本明細書で使用される「及び／または」は、一つまたは複数の関連して列挙された構成物のすべての組み合わせを含む。
- [0044] 本明細書において、「含む、備える (including)」「含む、備える (comprising)」または「有する (having)」及びそれらの変形の使用は、記載された特徴、工程、操作、要素、成分、及び/または、それらの等価物の存在を特定するが、ステップ、動作、要素、コンポーネント、及び/または、それらのグループのうちの一つまたは複数を含むことができる。
- [0045] 本明細書において、「取り付けられた」、「接続された」、「結合された」、及び/または、それらの等価物は、広義の意味で使用され、“直接的及び間接的な”取り付け、接続及び結合の両方を包含する。さらに、「接続された」及び「結合された」は、物理的または機械的な接続または結合に限定されず、直接的または間接的な電氣的接続または結合を含むことができる。
- [0046] 他に定義されない限り、本明細書で使用される全ての用語（技術用語及び科学用語を含む）は、本発明が属する技術分野の当業者によって一般的に理解される意味と同じ意味を有する。
- [0047] 一般的に使用される辞書に定義された用語は、関連する技術及び本開示の文脈における意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、本明細書で明示的に定義されていない限り、理想的または過度に形式的な意味で解釈されることはない。
- [0048] 本発明の説明においては、いくつかの技術及び工程が開示されていると理解される。これらの各々は、個別の利益を有し、他に開示された技術の一つ以上、または、場合によっては全てと共に使用することもできる。
- [0049] したがって、明確にするために、本発明の説明では、不要に個々のステッ

プの可能な組み合わせをすべて繰り返すことを控える。しかしながら、本明細書及び特許請求の範囲は、そのような組み合わせがすべて本発明の範囲内であることを理解して読まれるべきである。

[0050] 本明細書では、本発明に係る自転車用ステムの実施形態について説明する。

[0051] 以下の説明では、本発明の完全な理解を提供するために多数の具体的な例を述べる。しかしながら、当業者は、これらの具体的な例がなくても本発明を実施できることが明らかである。

[0052] よって、以下の開示は、本発明の例示として考慮されるべきであり、本発明を以下の図面または説明によって示される特定の実施形態に限定することを意図するものではない。

[0053] [自転車用ステム]

本明細書において、自転車用ステムとは、自転車のハンドルと、ヘッドチューブ内を貫通するステアリングコラムとを接続する部品である。前記自転車用ステムは、前記ステアリングコラムの上部に直接接続されるアヘッドシステムと、下端部に設けられた固定部材を前記ステアリングコラムの上部の内面に押し付けることにより、前記ステアリングコラムに接続されるスレッドシステムとを含む。なお、前記自転車は、乗員がペダルを回転させることにより駆動力を得る車両であれば、2輪車であってもよいし、3輪車であってもよい。前記自転車は、左右方向に傾斜する車両であってもよいし、左右方向に傾斜しない車両であってもよい。

[0054] [ステアリングコラム]

本明細書において、ステアリングコラムとは、自転車において、ヘッドチューブ内に回転可能に收容され、前輪を回転可能に支持するフォーク部に接続される部品である。前記ステアリングコラムには、自転車用ステムのステアリングコラム接続部が接続される。

[0055] [ハンドル]

本明細書において、ハンドルとは、左右方向に延びるバーハンドルである

。前記ハンドルの左右方向中央部分には、自転車用ステムのハンドル接続部が接続される。

[0056] [X軸回り、Y軸回り、Z軸回り]

本明細書において、X軸回りとは、X軸を中心とした回転方向を意味する。Y軸回りとは、Y軸を中心とした回転方向を意味する。Z軸回りとは、Z軸を中心とした回転方向を意味する。X軸、Y軸及びZ軸は、互いに直交する方向に伸びている軸である。X軸は、例えば、ステアリングコラムの軸線に対して平行な軸である。

[0057] [X軸方向、Y軸方向、Z軸方向]

本明細書において、X軸方向とは、X軸が伸びる方向を意味する。Y軸方向とは、Y軸が伸びる方向を意味する。Z軸方向とは、Z軸が伸びる方向を意味する。

[0058] [一直線状]

本明細書において、一直線状とは、ハンドル接続部、トルクセンサ及びステアリングコラム接続部が、ステアリングコラムの軸方向に見て、所定の範囲内で一直線に並んでいる状態を意味する。すなわち、前記一直線状では、自転車の前後方向に見て、ハンドル接続部、トルクセンサ及びステアリングコラム接続部が、重なる位置に配置されている。

[0059] [前後方向]

本明細書において、前後方向とは、自転車用ステムを自転車に取り付けた状態で、前記自転車を運転する乗員から見て、前後方向を意味する。

[0060] [左右方向]

本明細書において、左右方向とは、自転車用ステムを自転車に取り付けた状態で、前記自転車を運転する乗員から見て、左右方向を意味する。

[0061] [上下方向]

本明細書において、上下方向とは、自転車用ステムを自転車に取り付けた状態で、前記自転車を運転する乗員から見て、上下方向を意味する。

発明の効果

[0062] 本発明の一実施形態によれば、ステムの形状及び機能を利用して、計測方向に指向性を有するようにトルクセンサがコンパクトに設けられたステムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0063] [図1]図1は、実施形態1に係る自転車用ステムの概略構成を示す平面図である。

[図2]図2は、自転車用ステムの概略構成を示す左側面図である。

[図3]図3は、自転車用ステムの概略構成を示す背面図である。

[図4]図4は、操舵アシスト用モータの配置例を示す左側面図である。

[図5]図5は、自転車の概略構成を示す左側面図である。

[図6]図6は、実施形態3に係る自転車用ステムの概略構成を示す左側面図である。

[図7]図7は、実施形態3に係る自転車用ステムの概略構成を示す平面図である。

[図8]図8は、図7におけるV I I I - V I I I 線断面図である。

[図9]図9は、その他の実施形態に係る自転車ステムにおけるトルクセンサの配置例を示す左側面図である。

[図10]図10は、その他の実施形態に係る自転車ステムにおけるトルクセンサの配置例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0064] 以下で、実施形態について、図面を参照しながら説明する。各図において、同一部分には同一の符号を付して、その同一部分の説明は繰り返さない。なお、各図中の構成部材の寸法は、実際の構成部材の寸法及び各構成部材の寸法比率等を忠実に表したものではない。

[0065] 以下、図中の矢印Fは、車両の前方向を示す。図中の矢印R Rは、車両の後方向を示す。図中の矢印Uは、車両の上方向を示す。図中の矢印Dは、車両の下方向を示す。図中の矢印Lは、車両の左方向を示す。図中の矢印Rは、車両の右方向を示す。また、以下の説明において上下方向、左右方向及び

前後方向の各方向は、それぞれ、自転車を運転する乗員から見た場合の上下方向、左右方向及び前後方向を意味する。

[0066] (実施形態1)

図1から図3を用いて、本発明の実施形態1に係る自転車用ステム1について説明する。図1は、実施形態1に係る自転車用ステム1の概略構成を示す平面図である。図2は、自転車用ステム1の概略構成を示す左側面図である。図3は、自転車用ステム1の概略構成を示す背面図である。

[0067] 自転車用ステム1は、自転車のハンドル2とステアリングコラム3とを接続する部材である。図1及び図2に示すように、自転車用ステム1は、ハンドル2に接続されるハンドル接続部11を有する第1ステム10と、ステアリングコラム3に接続されるステアリングコラム接続部21を有する第2ステム20とを有する。

[0068] 詳しくは、自転車用ステム1は、第1ステム10と、第2ステム20と、トルクセンサ30とを有する。第1ステム10は、ハンドル接続部11を含む。第2ステム20は、ステアリングコラム接続部21を含む。

[0069] 第1ステム10及び第2ステム20は、それぞれ、トルクセンサ30に接続されている。トルクセンサ30は、ハンドル2またはステアリングコラム3に入力されるトルクを検出するためのセンサである。なお、トルクセンサ30によって検出されたトルクは、例えば、ステアリングコラム3に操舵アシスト力を付与するための図示しないモータの駆動制御に用いられる。

[0070] トルクセンサ30は、X軸回りに入力されたトルクを精度良く検出可能に構成されている。すなわち、トルクセンサ30は、ハンドル2またはステアリングコラム3から自転車用ステム1に力が入力されたときにX軸回りのトルクを検出するように、同じトルクを、直交するXYZ軸回りにそれぞれ入力した場合に、Y軸回りのトルク及びZ軸回りのトルクよりもX軸回りのトルクによって変形しやすい構成を有する。なお、本実施形態では、X軸は、ステアリングコラム3の軸線と平行な軸である。Y軸及びZ軸は、それぞれ、X軸に対して直交する軸である。

[0071] 第1ステム10は、棒状の部材である。第1ステム10は、一方の端部に、ハンドル2に接続されるハンドル接続部11を有する。ハンドル接続部11は、例えば、クランプ構造を有する。第1ステム10は、他方の端部に、トルクセンサ30に接続される第1トルクセンサ接続部12を有する。

[0072] なお、ハンドル接続部11は、ハンドル2と接続可能であれば、クランプ構造以外の構造を有していてもよい。第1トルクセンサ接続部12は、ボルト等の締結部材または嵌合などのように着脱可能な構造であってもよいし、接合または接着などのように脱着不能な構造であってもよい。第1トルクセンサ接続部12は、トルクセンサ30のケースに接続されていてもよい。この場合には、トルクセンサ30は、前記ケースに対して、トルクセンサ30のうち第2トルクセンサ接続部22が接続される部分が相対回転することにより、X軸回りの回転を検出可能である。

[0073] 第2ステム20は、棒状の部材である。第2ステム20は、他方の端部に、ステアリングコラム3に接続されるステアリングコラム接続部21を有する。ステアリングコラム接続部21は、例えば、クランプ構造を有する。第2ステム20は、一方の端部に、トルクセンサ30に接続される第2トルクセンサ接続部22を有する。

[0074] 第2ステム20は、ステアリングコラム3の軸線方向に見て、トルクセンサ30及び第1ステム10を、ステアリングコラム3に対して径方向に離間させるように構成されている。これにより、第1ステム10のハンドル接続部11に接続されるハンドル2も、ステアリングコラム3の軸線方向に見て、ステアリングコラム3に対して径方向に離間している。本実施形態では、第1ステム10は、第2ステム20に対して前後方向に離間している。

[0075] なお、ステアリングコラム接続部21は、ステアリングコラム3と接続可能であれば、クランプ構造以外の構造を有していてもよい。第2トルクセンサ接続部22は、ボルト等の締結部材または嵌合などのように着脱可能な構造であってもよいし、接合または接着などのように着脱不能な構造であってもよい。第2トルクセンサ接続部22は、トルクセンサ30のケースに接続

されていてもよい。この場合には、トルクセンサ 30 は、前記ケースに対して、トルクセンサ 30 のうち第 1 トルクセンサ接続部 12 が接続される部分が相対回転することにより、X 軸回りの回転を検出可能である。

[0076] 第 1 ステム 10 及び第 2 ステム 20 は、ハンドル接続部 11 が、ステアリングコラム 3 よりも前方に位置するように構成されているとともに、X 軸回りに同じトルクが入力された場合、トルクセンサ 30 よりも変形しにくいように構成されている。すなわち、第 1 ステム 10、第 2 ステム 20 及びトルクセンサ 30 に対して、X 軸回りに同じトルクが入力された場合に、トルクセンサ 30 は、第 1 ステム 10 及び第 2 ステム 20 よりも変形しやすい。

[0077] 上述のように、本実施形態の自転車用ステム 1 は、ステアリングコラム 3 の外周面に対してその軸線 P と交差する方向に接続される、いわゆるアヘッドステムである。

[0078] 第 1 ステム 10 及び第 2 ステム 20 の少なくとも一方が、トルクセンサ 30 に対して着脱可能な接続構造を有することにより、第 1 ステム 10 及び第 2 ステム 20 の少なくとも一方を取り換えて、ステアリングコラム 3 に対するハンドル 2 の前後方向の位置及び上下方向の位置のうち少なくとも一方の位置を変更することが可能になる。よって、ステアリングコラム 3 に対するハンドル 2 の前後方向の位置及び上下方向の位置のうち少なくとも一方の位置を容易に変更することができる。したがって、自転車用ステム 1 にトルクセンサ 30 を設けつつ、ステアリングコラム 3 に対するハンドル 2 の位置を調整するというステムとしての機能も確保することができる。

[0079] 第 1 ステム 10、トルクセンサ 30 及び第 2 ステム 20 は、自転車用ステム 1 を上方から見て、一直線状に並んでいる。すなわち、図 3 に示すように、自転車用ステム 1 を前後方向に見て、第 1 ステム 10、トルクセンサ 30 及び第 2 ステム 20 は、重なるように設けられている。図 3 では、説明のために、トルクセンサ 30 に斜線を付して図示している。自転車用ステム 1 を前後方向に見て、トルクセンサ 30 は、ステアリングコラム接続部 21 の少なくとも一部と重なる位置に配置されている。これにより、トルクセンサ 3

0を自転車用ステム1に対して左右方向にコンパクトに配置できる。

[0080] 本実施形態に係る自転車用ステム1は、トルクセンサ30を有する。トルクセンサ30は、ハンドル2またはステアリングコラム3から力が入力されたときにX軸回りのトルクを検出するように、同じトルクを、直交するXYZ軸回りにそれぞれ入力した場合に、Y軸回りのトルク及びZ軸回りのトルクよりもX軸回りのトルクによって変形しやすい構成を有する。自転車用ステム1は、ハンドル2に接続されるハンドル接続部11とトルクセンサ30に接続される第1トルクセンサ接続部12とを有する第1ステム10と、ステアリングコラム3に接続されるステアリングコラム接続部21と、トルクセンサ30に接続される第2トルクセンサ接続部22とを有する第2ステム20と、を有する。第1ステム10及び第2ステム20は、ハンドル接続部11が、ステアリングコラム3よりも前方に位置するように構成されているとともに、X軸回りに同じトルクが入力された場合、トルクセンサ30よりも変形しにくいように構成されている。

[0081] 上述のように、ステムを第1ステム10及び第2ステム20の2つに分けて、第1ステム10と第2ステム20との間にトルクセンサ30を設ける。これにより、トルクセンサ30にそれぞれ接続される第1ステム10及び第2ステム20に対してX軸回りに同じトルクが入力された場合、トルクセンサ30は、第1ステム10及び第2ステム20よりも変形を生じやすい。よって、トルクセンサ30によって検出されるトルクの信号のSN比を大きくすることができる。したがって、トルクセンサ30によるトルクの検出精度を向上できる。

[0082] しかも、トルクセンサ30は、第1ステム10及び第2ステム20にそれぞれ接続されていて、ステムの一部を構成している。よって、トルクセンサ30は、ハンドル2に接続される第1ステム10及びステアリングコラム3に接続される第2ステム20に対して位置決めされている。よって、上述の構成は、複数のセンサを設ける場合に比べて、センサの取付位置のばらつきが少ない。よって、トルクの検出精度を向上できる。

- [0083] したがって、ステムの機能を利用しつつ、トルクセンサ 30 によるトルクの検出精度を向上可能な自転車用ステム 1 を実現できる。
- [0084] また、第 1 ステム 10 及び第 2 ステム 20 は、ステアリングコラム 3 の軸方向に見て、ハンドル接続部 11 と、第 1 トルクセンサ接続部 12 と、ステアリングコラム接続部 21 と、第 2 トルクセンサ接続部 22 とが前後方向に並ぶように構成されている。
- [0085] このような構成において、第 1 ステム 10 の第 1 トルクセンサ接続部 12 と第 2 ステム 20 の第 2 トルクセンサ接続部 22 との間にトルクセンサ 30 を設ける。第 1 ステム 10 のハンドル接続部 11 及び第 2 ステム 20 のステアリングコラム接続部 21 は、ステアリングコラム 3 の軸方向に見て、ステアリングコラム 3 に対して径方向外方に位置する。このように第 1 ステム 10 及び第 2 ステム 20 に対して配置されたトルクセンサ 30 によって、ハンドル 2 またはステアリングコラム 3 に加わるトルクを検出することができる。
- [0086] また、上述の構成により、ステアリングコラム 3 の軸方向に見て、ハンドル接続部 11 と、第 1 トルクセンサ接続部 12 と、第 2 トルクセンサ接続部 22 と、ステアリングコラム接続部 21 とが前後方向に並んでいる。これにより、トルクセンサ 30 を自転車用ステム 1 に対して左右方向にコンパクトに配置することができる。
- [0087] したがって、自転車用ステム 1 の構成及び機能を利用して、自転車用ステム 1 にトルクセンサ 30 をコンパクトに配置することができる。
- [0088] 本実施形態において、第 1 ステム 10 の第 1 トルクセンサ接続部 12 または第 2 ステム 20 の第 2 トルクセンサ接続部 22 は、トルクセンサ 30 のケースに接続されていてもよい。
- [0089] これにより、第 1 ステム 10 または第 2 ステム 20 をトルクセンサ 30 と接続して、第 1 ステム 10 または第 2 ステム 20 に加わるトルクをトルクセンサ 30 によって精度良く検出することができる。
- [0090] また、本実施形態において、第 1 ステム 10 の第 1 トルクセンサ接続部 1

2または第2ステム20の第2トルクセンサ接続部22は、トルクセンサ30のケースの少なくとも一部と一体形成されていてもよい。

[0091] これにより、第1ステム10または第2ステム20をトルクセンサ30と接続して、第1ステム10または第2ステム20に加わるトルクをトルクセンサ30によって精度良く検出することができる。

[0092] (実施形態2)

図4は、自転車用ステム1が接続されているステアリングコラム3に対して操舵アシスト力を付与する操舵アシスト用モータ77の配置例を示す左側面図である。図4に示すように、操舵アシスト用モータ77は、トルク伝達機構78を介して、ステアリングコラム3にトルクを伝達可能に接続されている。

[0093] 操舵アシスト用モータ77は、トルクセンサ30によって検出されたトルクに基づいて、図示しない制御装置によって駆動される。操舵アシスト用モータ77から出力されたトルクは、トルク伝達機構78を介してステアリングコラム3に伝達される。操舵アシスト用モータ77は、ステアリングコラム3よりも前に位置する。なお、特に図示しないが、操舵アシスト用モータ77は、自転車の車体フレームによって支持されている。

[0094] 操舵アシスト用モータ77は、ステアリングコラム3の前に配置されている。操舵アシスト用モータ77は、ステアリングコラム3の後ろ、左または右などのように、ステアリングコラム3の近くに配置されていれば、ステアリングコラム3に対してどの位置に配置されていてもよい。なお、特に図示しないが、操舵アシスト用モータ77は、自転車の車体フレームによって支持されている。

[0095] トルク伝達機構78は、操舵アシスト用モータ77及びステアリングコラム3に対して、操舵アシスト用モータ77から出力されるトルクをステアリングコラム3に伝達可能に接続されている。トルク伝達機構78の構成は、例えばギア、プーリ、リンク、ベルト、チェーン、スプロケットなどのように、操舵アシスト用モータ77のトルクをステアリングコラム3に伝達可能

な構成であれば、どのような構成であってもよい。

[0096] 図4において、符号72は、ステム機構である。ステム機構72は、自転車用ステム1と、アンカー75と、トップキャップ76とを有する。

[0097] アンカー75は、ステアリングコラム3の上部の内方に配置されている。アンカー75は、上部にトップキャップ76の下部が回転可能に接続されている。アンカー75は、図示しない工具を用いることにより、径方向に拡がってステアリングコラム3の内周面を押圧するように構成されている。アンカー75によって、ステアリングコラム3を図示しない自転車の車体フレームに対して軸方向に引上げることができる。アンカー75が、引上げ部材に対応する。

[0098] トルクセンサ30は、自転車用ステム1を前後方向に見て、アンカー75の少なくとも一部と重なる位置に配置されている。

[0099] これにより、トルクセンサ30は、ステアリングコラム3の上部で且つ自転車用ステム1を左右方向または前後方向に見てアンカー75の少なくとも一部と重なる位置に配置されている。すなわち、トルクセンサ30は、ステアリングコラム3の上部に対して上方向に大きく突出して配置されることを防止できる。よって、トルクセンサ30を、ステアリングコラム3に対して上下方向にコンパクトに配置することができる。

[0100] (実施形態3)

図5は、自転車用ステム100を有する自転車Tの概略構成を示す左側面図である。本実施形態に係る自転車Tは、例えば2輪車両である。自転車Tは、前輪4と、後輪5と、車体フレーム6と、操舵機構7とを有する。前輪4、後輪5及び車体フレーム6の各構成は、従来の自転車の構成と同様であるため、詳しい説明を省略する。実施形態1、2と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0101] 操舵機構7は、フォーク部71と、ステアリングコラム3と、ステム機構72と、操舵アシスト装置73と、ハンドル2とを有する。ステアリングコラム3は、上端部が下端部よりも後ろに位置するように斜め方向に延びてい

る。

[0102] フォーク部 7 1 は、その下端で前輪 4 を回転可能に支持する。フォーク部 7 1 の上端部には、ステアリングコラム 3 が接続されている。ステアリングコラム 3 は、車体フレーム 6 のヘッドチューブ 6 1 を貫通している。ステム機構 7 2 は、ステアリングコラム 3 の上端部に取り付けられている。ハンドル 2 は、ステム機構 7 2 によって支持されている。操舵アシスト装置 7 3 は、ハンドル 2 またはステアリングコラム 3 に入力されるトルクに基づいて、ハンドル 2 の操舵をアシストする。

[0103] 図 6 は、ステム機構 7 2 及び操舵アシスト装置 7 3 の概略構成を示す左側面図である。図 7 は、ステム機構 7 2 及び操舵アシスト装置 7 3 の概略構成を示す平面図である。図 8 は、図 7 における V I I I - V I I I 線断面図である。ステム機構 7 2 は、自転車用ステム 1 0 0 と、アンカー 7 5 と、トップキャップ 7 6 とを有する。

[0104] 自転車用ステム 1 0 0 は、第 1 ステム 1 1 0 と、トルクセンサ 3 0 と、第 2 ステム 1 2 0 と、移動規制部 1 3 0 とを有する。

[0105] 第 1 ステム 1 1 0 は、一方の端部に、ハンドル接続部 1 1 1 を有する。ハンドル接続部 1 1 1 には、ハンドル 2 が接続されている。第 1 ステム 1 1 0 は、他方の端部に、トルクセンサ 3 0 に接続される第 1 トルクセンサ接続部 1 1 2 を有する。

[0106] 第 2 ステム 1 2 0 は、一方の端部に、ステアリングコラム接続部 1 2 1 を有する。ステアリングコラム接続部 1 2 1 には、ステアリングコラム 3 が接続されている。第 2 ステム 1 2 0 は、他方の端部に、トルクセンサ 3 0 に接続される第 2 トルクセンサ接続部 1 2 2 を有する。

[0107] トルクセンサ 3 0 は、ステアリングコラム 3 よりも後ろに位置する。よって、第 2 ステム 1 2 0 は、ステアリングコラム 3 に対して、後ろに延びるように接続されている。第 1 ステム 1 1 0 は、ステアリングコラム 3 の軸方向外方に位置し、左右方向に見てステアリングコラム 3 の軸線 P と交差する方向に延びている。第 1 ステム 1 1 0 は、第 2 ステム 1 2 0 に対して、ステア

リングコラム 3 の軸線方向、すなわち X 軸方向に離間している。

[0108] 移動規制部 130 は、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 が X 軸方向に所定量以上、相対移動するのを規制する。また、移動規制部 130 は、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 が X 軸回りに所定角度以上、回転するのを規制する。

[0109] 具体的には、移動規制部 130 は、規制ピン 131 と、筒状の弾性部材 132 と、抜け止め部材 133 とを有する。規制ピン 131 は、第 1 ステム 110 を X 軸方向に貫通して、第 2 ステム 120 に一端側が固定されている。規制ピン 131 の他端側は、第 1 ステム 110 よりも上方に突出している。弾性部材 132 は、径方向に弾性変形可能な材料によって構成されている。弾性部材 132 は、規制ピン 131 のうち第 1 ステム 110 を貫通する部分を覆うように配置されている。すなわち、第 1 ステム 110 には、規制ピン 131 及び弾性部材 132 が X 軸方向に貫通している。

[0110] 第 1 ステム 110 から上方に突出した規制ピン 131 の他端側には、抜け止め部材 133 が取り付けられている。抜け止め部材 133 は、規制ピン 131 の外周面に周方向に延びるように形成された図示しない溝に取り付けられる C 字状の部材であってもよいし、規制ピン 131 の外周面に対して嵌合される円環状の部材であってもよい。

[0111] 上述の構成により、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 が X 軸方向に所定量以上、相対移動しようとする、移動規制部 130 の規制ピン 131 の他端側に取り付けられた抜け止め部材 133 によって、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 の相対移動が規制される。よって、この場合には、移動規制部 130 が、X 軸方向移動規制部として機能する。前記所定量は、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 が X 軸方向に相対移動した際にトルクセンサ 30 の性能または計測精度を低下させるような移動量を意味する。

[0112] また、上述の構成により、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 が X 軸回りに所定角度以上、相対回転しようとする、移動規制部 130 の規制ピン 131 によって、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 の相対回転が規

制される。よって、この場合には、移動規制部 130 が、X 軸回転規制部として機能する。前記所定角度は、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 が X 軸回りに相対回転した際にトルクセンサ 30 の性能または計測精度を低下させるような移動量を意味する。

[0113] 操舵アシスト装置 73 は、トルクセンサ 30 と、操舵アシスト用モータ 77 と、トルク伝達機構 78 とを有する。

[0114] トルクセンサ 30 は、自転車用ステム 100 を前後方向に見て、アンカー 75 の少なくとも一部と重なる位置に配置されている。

[0115] これにより、トルクセンサ 30 は、ステアリングコラム 3 の上部で且つ自転車用ステム 100 を左右方向または前後方向に見てアンカー 75 の少なくとも一部と重なる位置に配置されている。すなわち、トルクセンサ 30 は、ステアリングコラム 3 の上部に対して上方向に大きく突出して配置されることを防止できる。よって、トルクセンサ 30 を、ステアリングコラム 3 に対して上下方向にコンパクトに配置することができる。

[0116] また、第 1 ステム 110 は、第 2 ステム 120 に対して X 軸方向に離間している。これにより、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 は、X 軸回りに入力されたトルクによって相対変位しやすい。よって、トルクセンサ 30 によって、第 1 ステム 110 及び第 2 ステム 120 に入力されたトルクをより容易に検出することができる。

[0117] (その他の実施形態)

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、上述した実施の形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

[0118] 前記各実施形態では、自転車用ステム 1, 100 は、アヘッドステムである。しかしながら、自転車用ステムは、下端部に設けられた固定部材をステアリングコラムの上部の内面に押し付けることにより、前記ステアリングコラムに接続されるスレッドステムでもよい。

[0119] 前記各実施形態では、X軸は、ステアリングコラムの軸線Pに平行な軸である。しかしながら、X軸は、上下方向に延びていてもよいし、前後方向に延びていてもよいし、左右方向に延びていてもよい。これにより、X軸回りのトルクを検出しやすいトルクセンサによって、ハンドルまたはステアリングコラムに入力される様々なトルクを検出することが可能になる。したがって、自転車の利用シーンに合わせてステムに対して前記トルクセンサを配置することにより、前記利用シーンを考慮して前記トルクセンサによるトルクの検出を行うことができる。よって、前記トルクセンサによって検出されるトルクの信号のS/N比を大きくすることができ、前記トルクセンサのトルク検出の精度を向上できる。

[0120] 前記各実施形態では、トルクセンサ30は、ステアリングコラム接続部21、121に対して前後方向に位置する。しかしながら、トルクセンサは、ステアリングコラム接続部に対して左右方向に位置してもよい。この場合、トルクセンサは、自転車用ステムを左右方向に見て、少なくとも一部がステアリングコラム接続部と重なる位置に配置されていてもよい。

[0121] また、トルクセンサは、自転車用ステムを前後方向に見て、その一部が第2ステムと重なるように配置されていてもよい。図9及び図10は、トルクセンサ30の一部が、自転車用ステム200、300を前後方向に見て、第2ステム220、320と重なるように配置されている状態を模式的に示す図である。トルクセンサ30の全体が、自転車用ステム200、300を前後方向に見て、第2ステム220、320と重なっていなくてもよい。なお、図9において、符号210は、第1ステムである。

[0122] 前記実施形態1、2では、自転車用ステム1、100において、第2ステム20、120、トルクセンサ30、第1ステム10、110は、上面視で、ステアリングコラム3からハンドル2に向かって、第2ステム20、120、トルクセンサ30、第1ステム10、110の順に並んでいる。しかしながら、第2ステムと第1ステムとの間にトルクセンサが位置していれば、第2ステム、トルクセンサ及び第1ステムはどのような順に並んでいてもよ

い。

[0123] 前記実施形態 1、2 では、トルクセンサ 30 は、ステアリングコラム 3 よりも前に位置している。しかしながら、トルクセンサは、ステアリングコラムよりも後ろに位置していてもよいし、ステアリングコラムに対して左または右に位置していてもよい。

[0124] 前記実施形態 1、2 では、ステアリングコラム 3 は、上下方向に延びている。しかしながら、実施形態 3 と同様、ステアリングコラムは、斜め方向に延びていてもよい。実施形態 3 のステアリングコラムも、実施形態 1、2 と同様、上下方向に延びていてもよい。

[0125] 前記実施形態 3 では、トルクセンサ 30 は、自転車用ステム 100 を前後方向に見て、アンカー 75 の少なくとも一部と重なる位置に配置されている。しかしながら、トルクセンサは、自転車用ステムを左右方向に見て、アンカーの少なくとも一部と重なる位置に配置されていてもよい。

[0126] 前記実施形態 3 では、操舵アシスト用モータ 77 は、ステアリングコラム 3 よりも前に位置する。しかしながら、操舵アシスト用モータは、ステアリングコラムの後ろ、左または右などのように、前記ステアリングコラムの近くに配置されていれば、前記ステアリングコラムに対してどの位置に配置されていてもよい。

[0127] 前記実施形態 3 では、自転車ステム 100 は、移動規制部 130 を有する。しかしながら、自転車ステムは、移動規制部を有していなくてもよい。また、前記移動規制部は、X 軸方向移動規制部としての機能を有せずに、X 軸回転規制部の機能を有していてもよい。前記移動規制部は、X 軸回転規制部としての機能を有せずに、X 軸方向移動規制部の機能を有していてもよい。なお、移動規制部の構成は、X 軸方向移動規制部または X 軸回転規制部の少なくとも一方の機能を果たすことができれば、実施形態 3 に示す構成以外の構成であってもよい。

符号の説明

[0128] 1、100、200、300 自転車用ステム

- 2 ハンドル
- 3 ステアリングコラム
- 4 前輪
- 5 後輪
- 6 車体フレーム
- 7 操舵機構
 - 10、110、210 第1ステム
 - 11、111 ハンドル接続部
 - 12、112 第1トルクセンサ接続部
 - 20、120、220、320 第2ステム
 - 21、121 ステアリングコラム接続部
 - 22、122 第2トルクセンサ接続部
 - 30 トルクセンサ
 - 61 ヘッドチューブ
 - 71 フォーク部
 - 72 ステム機構
 - 73 操舵アシスト装置
 - 75 アンカー（引上げ部材）
 - 76 トップキャップ
 - 77 操舵アシスト用モータ
 - 78 トルク伝達機構
- 130 移動規制部
 - 131 規制ピン
 - 132 弾性部材
 - 133 抜け止め部材
- T 自転車
- P 軸線

請求の範囲

[請求項1]

トルクセンサを備えた自転車用ステムであって、
前記トルクセンサは、
ハンドルまたはステアリングコラムから力が入力されたときにX軸回りのトルクを検出するように、同じトルクを、直交するX Y Z 軸回りにそれぞれ入力した場合に、Y軸回りのトルク及びZ軸回りのトルクよりもX軸回りのトルクによって変形しやすい構成を有し、
前記自転車用ステムは、
前記ハンドルに接続されるハンドル接続部と前記トルクセンサに接続される第1トルクセンサ接続部とを有する第1ステムと、
前記ステアリングコラムに接続されるステアリングコラム接続部と、前記トルクセンサに接続される第2トルクセンサ接続部とを有する第2ステムと、
を有し、
前記第1ステム及び前記第2ステムは、前記ハンドル接続部が、前記ステアリングコラムよりも前方に位置するように構成されているとともに、前記X軸回りに同じトルクが入力された場合、前記トルクセンサよりも変形しにくいように構成されている、
自転車用ステム。

[請求項2]

請求項1に記載の自転車用ステムにおいて、
前記X軸は、左右方向、上下方向または前後方向に延びている、
自転車用ステム。

[請求項3]

請求項1に記載の自転車用ステムにおいて、
前記第1ステムは、前記第2ステムに対して前記X軸方向に離間している、
自転車用ステム。

[請求項4]

請求項1に記載の自転車用ステムにおいて、
前記第1ステムと前記第2ステムとの間に、前記第1ステム及び前

記第2ステムのX軸方向の所定量以上の相対移動を規制するX軸方向移動規制部を有する、
自転車用ステム。

[請求項5] 請求項1に記載の自転車用ステムにおいて、
前記第1ステムと前記第2ステムとの間に、前記第1ステム及び前記第2ステムのX軸回りの所定角度以上の相対回転を規制するX軸回転規制部を有する、
自転車用ステム。

[請求項6] 請求項1に記載の自転車用ステムにおいて、
前記第1ステム及び前記第2ステムは、前記ステアリングコラムの軸方向に見て、前記ハンドル接続部と、前記第1トルクセンサ接続部と、前記第2トルクセンサ接続部と、前記ステアリングコラム接続部とが前後方向に並ぶように構成されている、
自転車用ステム。

[請求項7] 請求項1に記載の自転車用ステムにおいて、
前記第1ステムの前記第1トルクセンサ接続部または前記第2ステムの前記第2トルクセンサ接続部は、前記トルクセンサのケースに接続されている、
自転車用ステム。

[請求項8] 請求項1に記載の自転車用ステムにおいて、
前記第1ステムの前記第1トルクセンサ接続部または前記第2ステムの前記第2トルクセンサ接続部は、前記トルクセンサのケースの少なくとも一部と一体形成されている、
自転車用ステム。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか一つに記載の自転車用ステムを備えた、
自転車。

[図1]

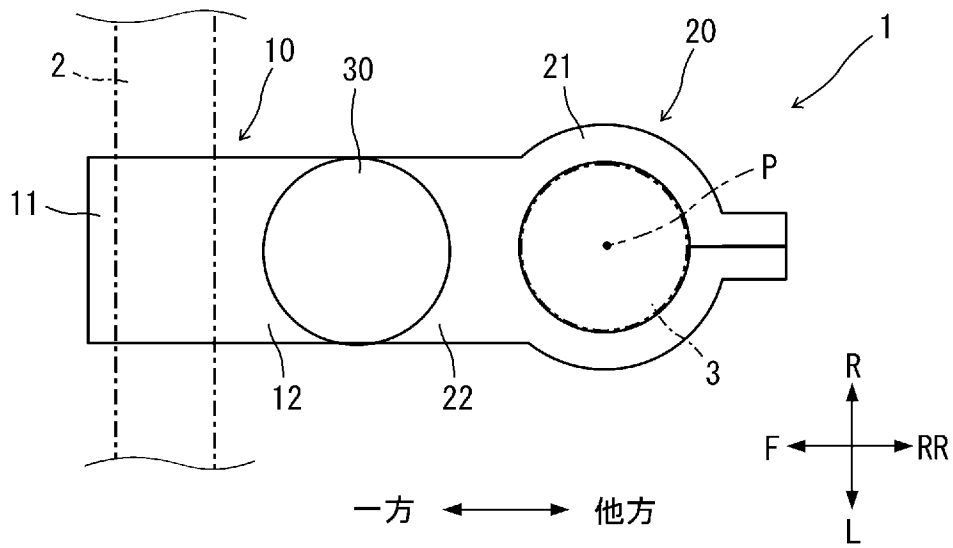
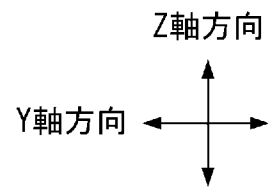
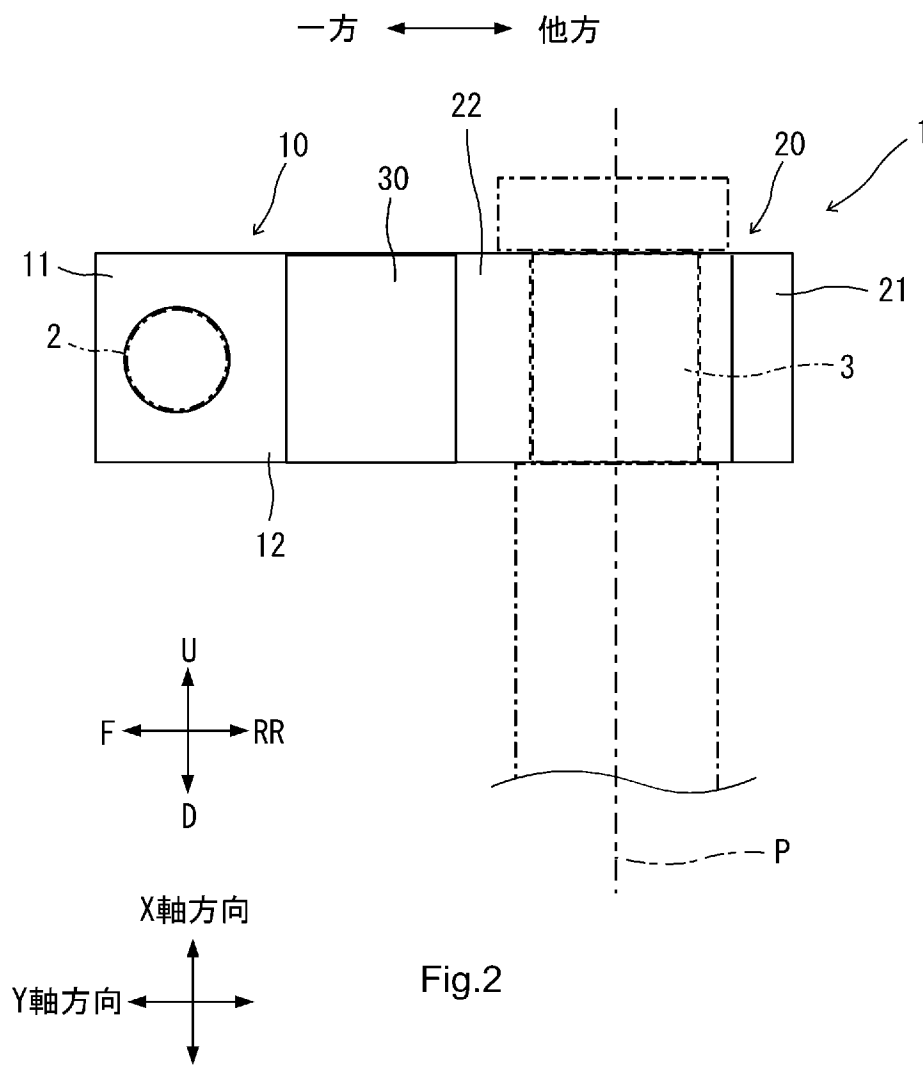


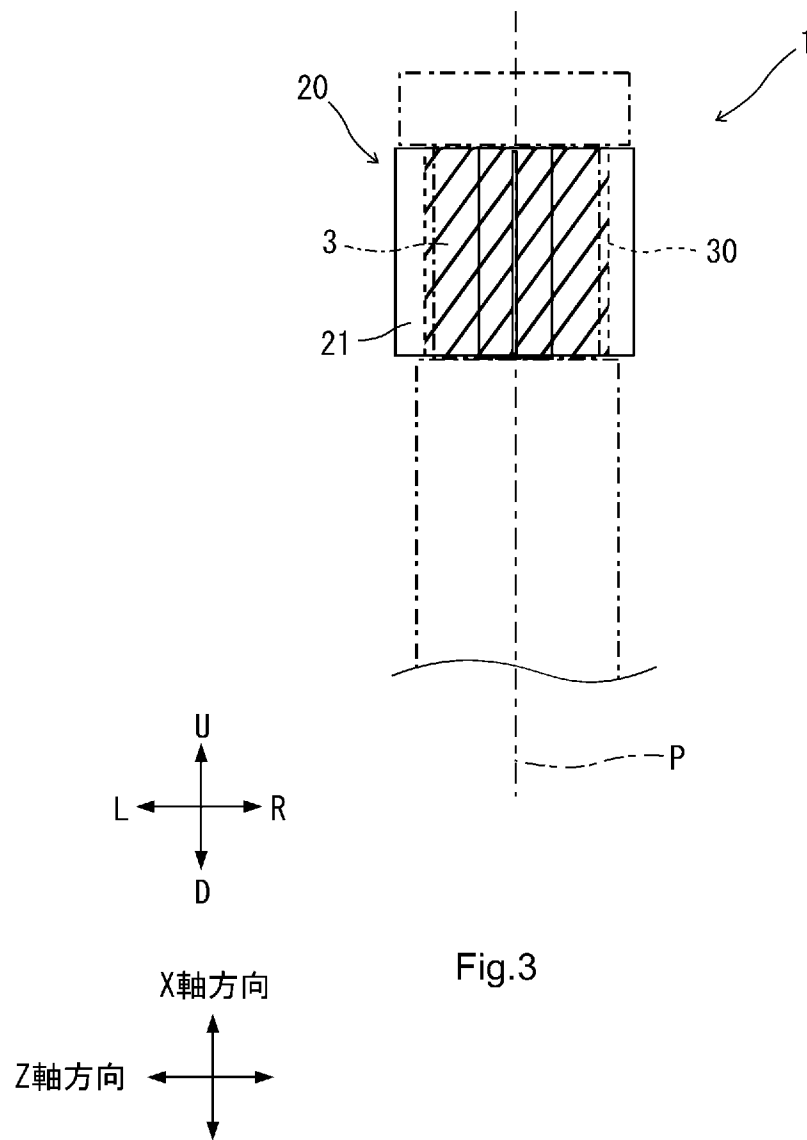
Fig.1



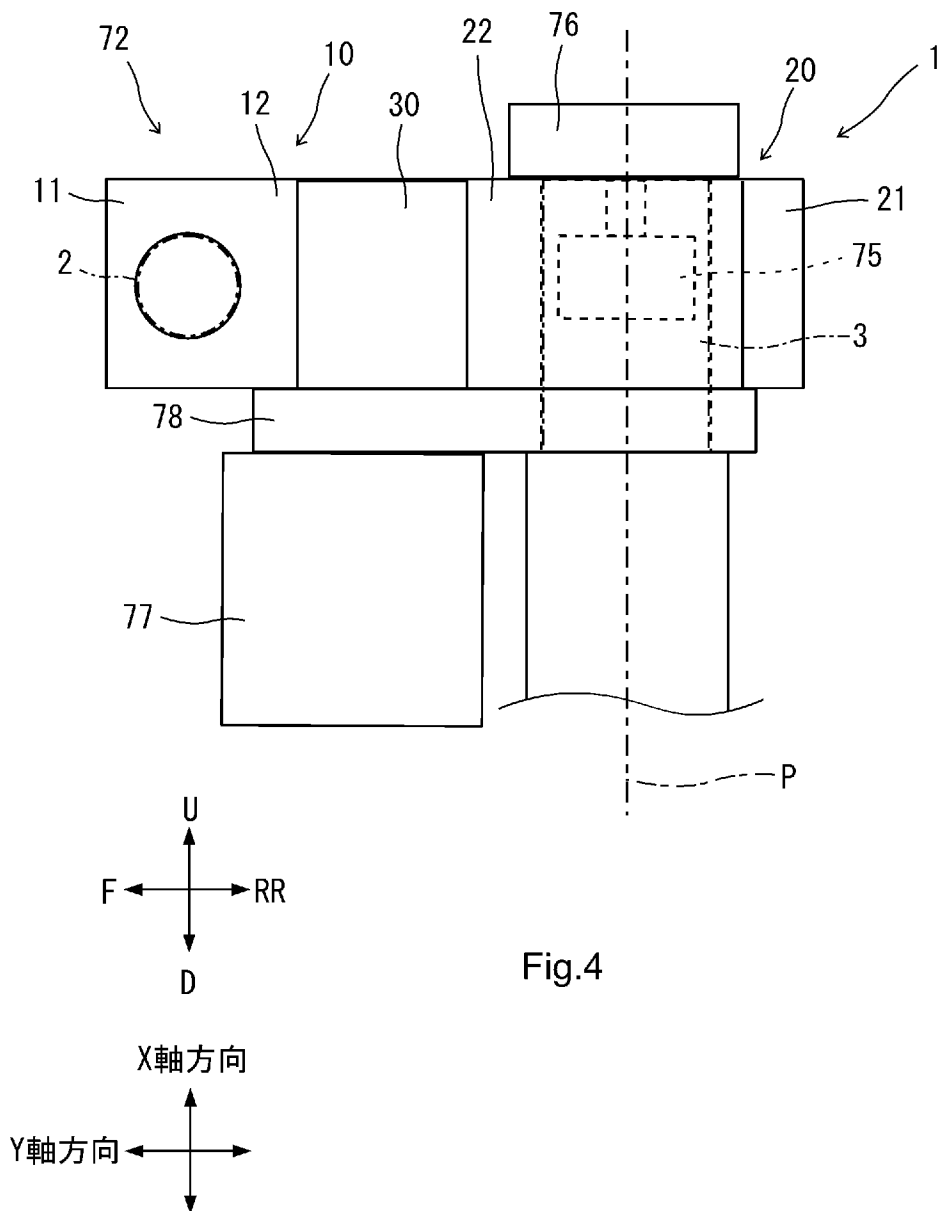
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

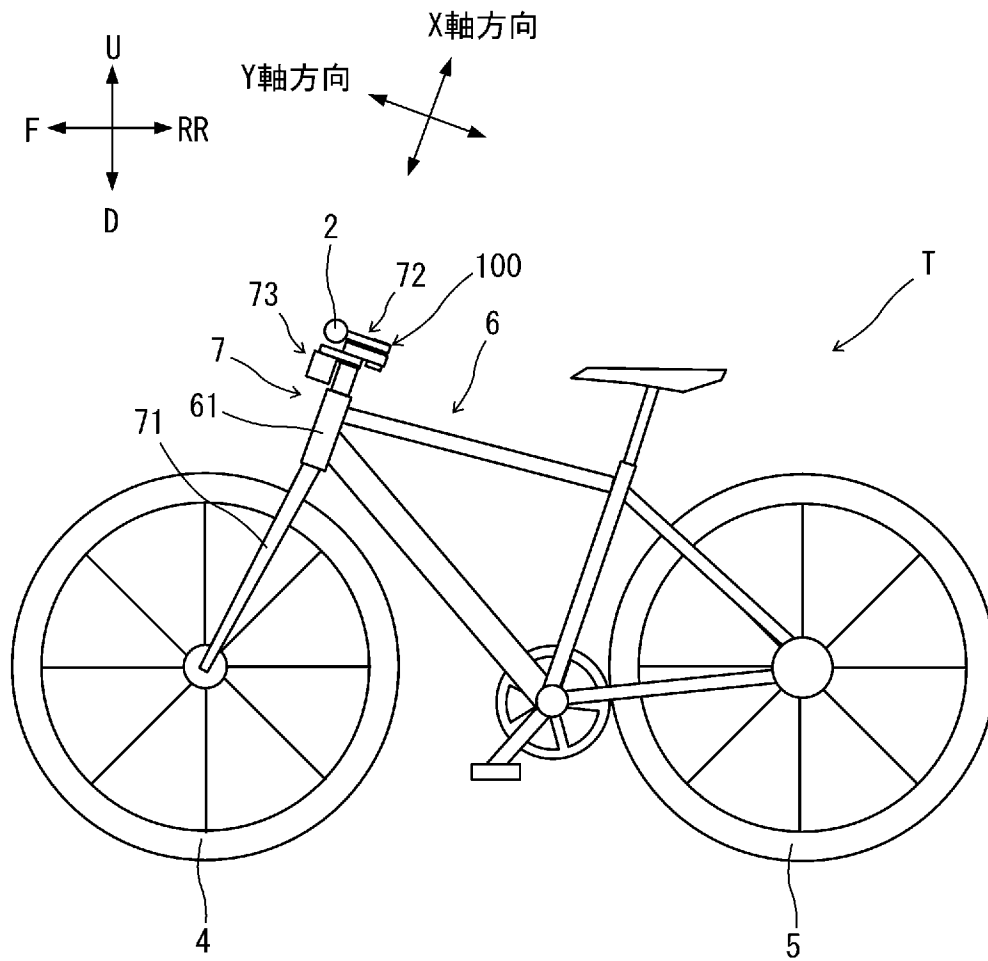


Fig.5

[図6]

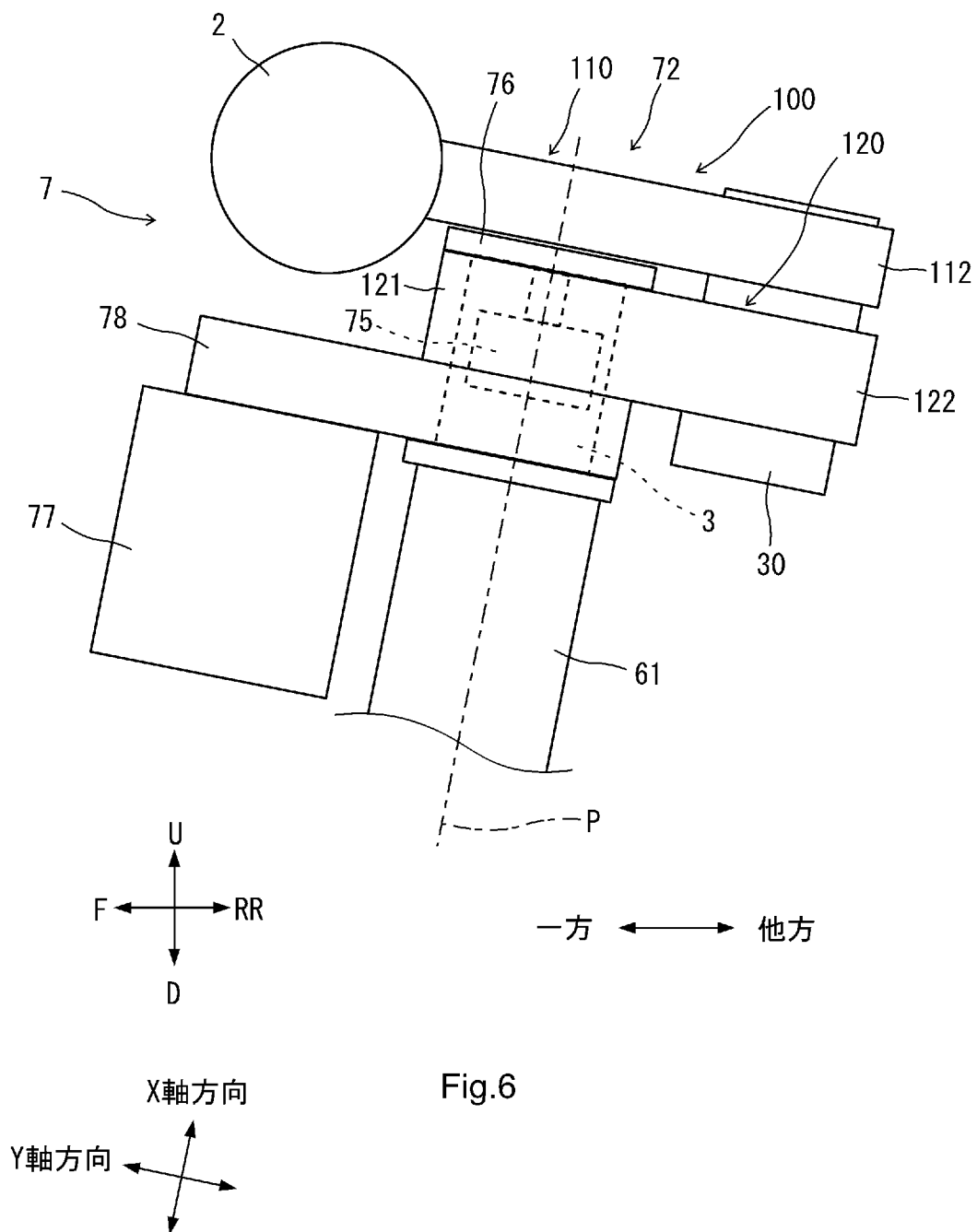


Fig.6

[図7]

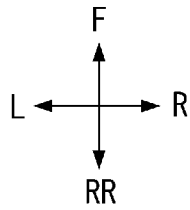
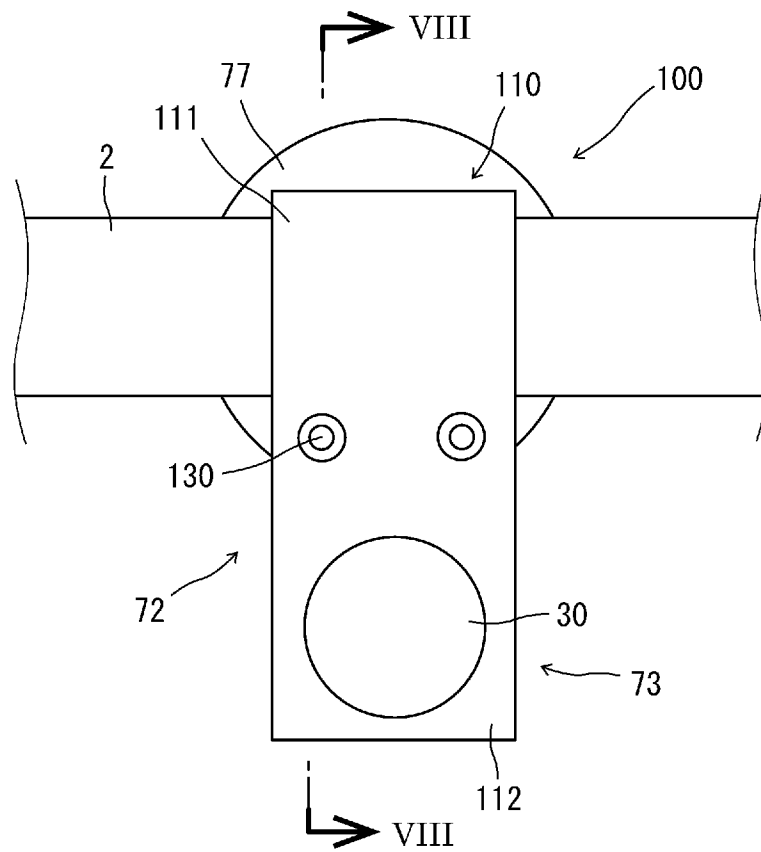
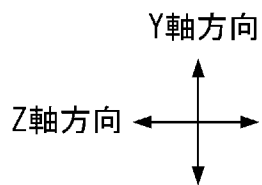
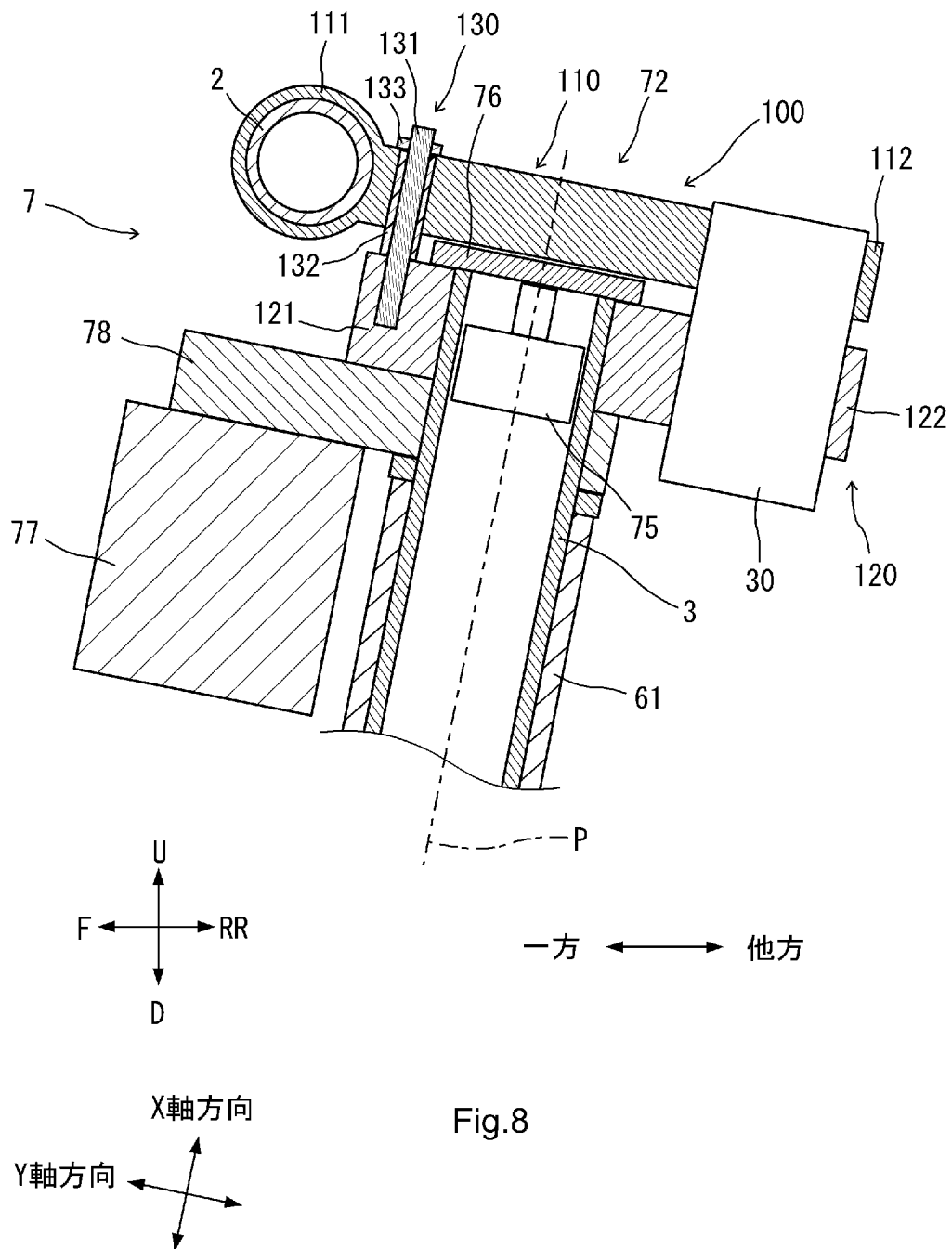


Fig.7



[図8]



[図9]

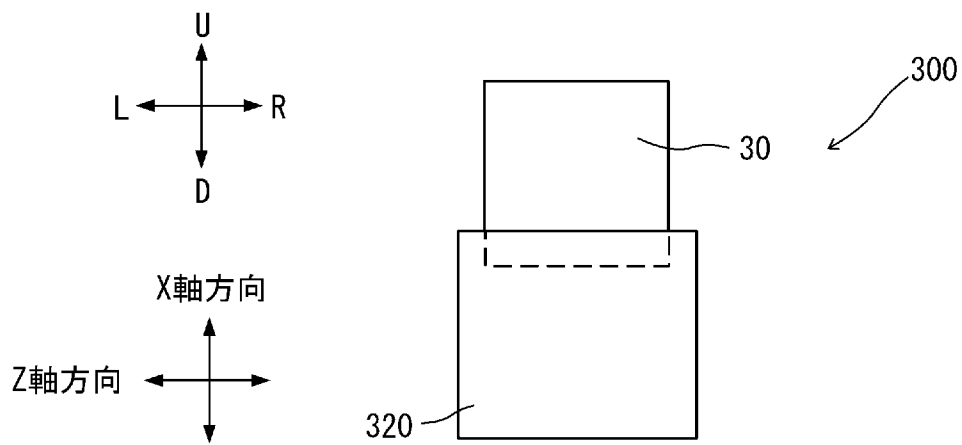


Fig.9

[図10]

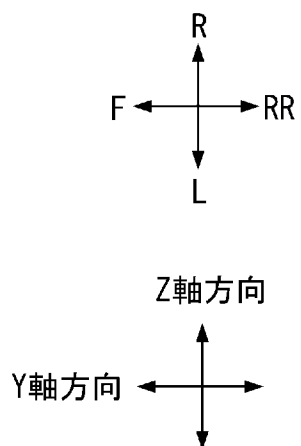
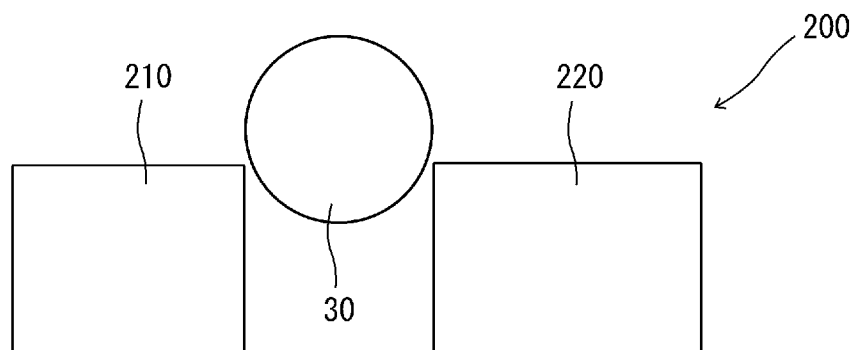


Fig.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/035778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62K 21/18**(2006.01)i; **B62J 45/42**(2020.01)i; **B62J 45/411**(2020.01)i

FI: B62K21/18; B62J45/411; B62J45/42

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)

B62K21/18; B62J45/42; B62J45/411

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 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	US 2021/0396614 A1 (TIEN HSIN INDUSTRIES CO., LTD.) 23 December 2021 (2021-12-23) paragraphs [0020]-[0024], fig. 1-3	1-2, 6, 7-9
X	WO 2017/200095 A1 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) 23 November 2017 (2017-11-23) paragraphs [0036]-[0071], [0090]-[0092], [0172], fig. 1-6, 20	1-5, 7-9
A	JP 2006-193142 A (SHIMANO INC.) 27 July 2006 (2006-07-27)	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

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 November 2024

Date of mailing of the international search report

10 December 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/035778

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2021/0396614	A1	23 December 2021	(Family: none)	
WO	2017/200095	A1	23 November 2017	US 2019/0084639 A1 paragraphs [0066]-[0106], [0129]-[0132], [0215], fig. 1-6, 20	
				EP 3446955	A1
JP	2006-193142	A	27 July 2006	US 2006/0162482	A1
				DE 102005059554	A1
				CN 1803523	A
				TW 200630259	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B62K 21/18(2006.01)i; B62J 45/42(2020.01)i; B62J 45/411(2020.01)i

FI: B62K21/18; B62J45/411; B62J45/42

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））

B62K21/18; B62J45/42; B62J45/411

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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	US 2021/0396614 A1 (TIEN HSIN INDUSTRIES CO., LTD.) 23.12.2021 (2021 - 12 - 23) 段落[0020]-[0024], 図1-3	1-2, 6, 7-9
X	WO 2017/200095 A1 (ヤマハ発動機株式会社) 23.11.2017 (2017 - 11 - 23) 段落[0036]-[0071], [0090]-[0092], [0172], 図1-6, 20	1-5, 7-9
A	JP 2006-193142 A (株式会社シマノ) 27.07.2006 (2006 - 07 - 27)	1-9

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 11. 2024

国際調査報告の発送日

10. 12. 2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

高瀬 智史 3D 2582

電話番号 03-3581-1101 内線 3341

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/035778

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2021/0396614	A1	23.12.2021	(ファミリーなし)	
WO	2017/200095	A1	23.11.2017	US	2019/0084639 A1
				段落[0066]-[0106], [0129]-[0132], [0215], 図1-6, 20	
				EP	3446955 A1
JP	2006-193142	A	27.07.2006	US	2006/0162482 A1
				DE	102005059554 A1
				CN	1803523 A
				TW	200630259 A