(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9月3日(03.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/174691 A1

(51) 国際特許分類:
B60K 17/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/010024

(22) 国際出願日： 2019年3月12日(12.03.2019)

(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 2019-033412 2019年2月27日(27.02.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社ショーワ (**SHOWA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒3618506 埼玉県行田市藤原町一丁目１４番地１ Saitama (JP).

(72) 発明者: 森 健一 (**MORI Kenichi**). 中山 貴博 (**NAKAYAMA Takahiro**). 大田 一希 (**OHTA Kazuki**).

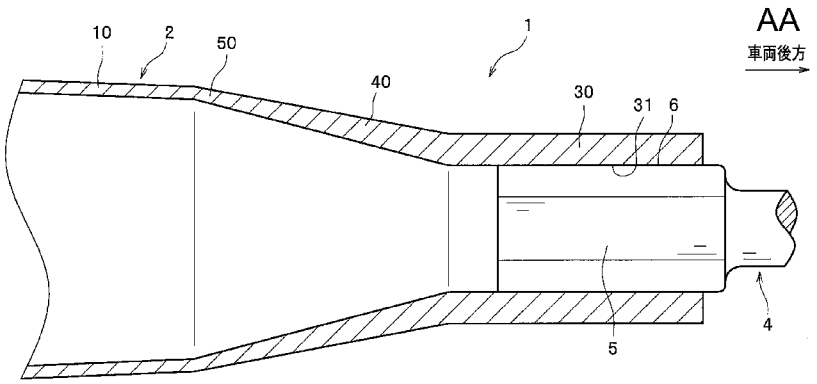
(74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (**ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.**); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目１番１８号 ヒューリック虎ノ門ビル Tokyo (JP).

(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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) **Title:** TUBE USED IN POWER TRANSMISSION SHAFT AND POWER TRANSMISSION SHAFT

(54) 発明の名称： 動力伝達軸に用いられる管体及び動力伝達軸



AA Rear of vehicle

(57) **Abstract:** A tube (2) is used in fiber-reinforced plastic power transmission shaft (1). The tube (2) comprises: a cylindrical body section (10); a second connection section (30) that has a smaller diameter than the body section (10) and is connected to a stub shaft (4); and an inclined section (40) that has an outer diameter that decreases toward the second connection section (30) from the main body part (10). The inclined section (40) has formed thereon, a fragile section (50) that is damaged when a load input in the axial direction exceeds a prescribed value. With this configuration, the cost of the tube (2) can be reduced, and when a prescribed load is input to the tube (2) in the axial direction, the tube (2) is reliably damaged.

WO 2020/174691 A1

[続葉有]

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

— 補正された請求の範囲及び説明書（条約第19条(1)）

(57) 要約：繊維強化プラスチック製の動力伝達軸（１）に用いられる管体（２）である。管体（２）は、筒状の本体部（１０）と、本体部（１０）よりも縮径され、スタブシャフト（４）が接合される第二接続部（３０）と、本体部（１０）から第二接続部（３０）に向かうに連れて外径が縮径された傾斜部（４０）と、を備えている。傾斜部（４０）には、軸線方向に入力された荷重が所定値を超えると破損する脆弱部（５０）が形成されている。この構成では、管体（２）の低コスト化を図れるとともに、管体（２）に対して軸線方向に所定の荷重が入力したときに管体（２）が確実に破損する。

明　細　書

発明の名称 ： 動力伝達軸に用いられる管体及び動力伝達軸

技術分野

[0001] 本発明は、動力伝達軸に用いられる管体及び動力伝達軸に関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載される動力伝達軸（プロペラシャフト）は、車両の前後方向に延在しており、原動機で発生して変速機で減速された動力を終減速装置に伝達している。このような動力伝達軸としては、繊維強化プラスチックで形成されたものがある。

[0003] 繊維強化プラスチック製の筒状の動力伝達軸としては、本体部と、本体部よりも拡径された接続部と、本体部と接続部との間に形成された傾斜部と、を備え、接続部に自在継手のシャフト部が嵌め込まれているものがある（例えば、特許文献１参照）。

[0004] 前記した動力伝達軸では、車両が前方から衝突され、動力伝達軸に所定値を超える衝突荷重が入力したときに、接続部に対してシャフト部がスライドして傾斜部の内面に当接することで、傾斜部が破損する。これにより、車体の前部に搭載されたエンジンや変速機が速やかに後退し、衝突エネルギーが車体の前部により吸収される。

[0005] また、動力伝達軸の他の構成としては、接続部の周壁部を多層に形成し、動力伝達軸に所定値を超えた衝突荷重が入力したときに、シャフト部とともに接続部の内層部が剥離して移動するものがある（例えば、特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平９－１７５２０２号公報

特許文献2：特開平７－２０８４４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前記した従来の動力伝達軸において、所定値を超える衝突荷重が入力した場合のみに接続部に対してシャフト部がスライドする構成では、接続部とシャフト部との接合力を精度良く設定する必要がある。そのためには、接続部及びシャフト部の寸法を高精度に成形する必要があるため、製造コストが増加するという問題がある。

[0008] また、前記した従来の動力伝達軸において、衝突時にシャフト部とともに接続部の内周部が剥離する構成では、接続部の周壁部を多層に形成するため、製造コストが増加するという問題がある。

[0009] 本発明は、前記した問題を解決し、低コスト化を図れるとともに、軸線方向に所定の荷重が入力したときに確実に破損する動力伝達軸に用いられる管体及び動力伝達軸を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 前記課題を解決するため、第一の発明は、回転することで動力を伝達する繊維強化プラスチック製の動力伝達軸に用いられる管体である。前記管体は、軸線を中心とする筒状の本体部と、前記本体部よりも縮径され、連結部材が接合される接続部と、前記本体部と前記接続部との間に形成され、前記本体部から前記接続部に向かうに連れて外径が縮径された傾斜部と、を備えている。前記傾斜部には、軸線方向に入力された荷重が所定値を超えると破損する脆弱部が形成されている。

[0011] 前記課題を解決するため、第二の発明は、回転することで動力を伝達する繊維強化プラスチック製の動力伝達軸に用いられる管体である。前記管体は、軸線を中心とする筒状の本体部と、前記本体部よりも拡径され、連結部材が接合される接続部と、前記本体部と前記接続部との間に形成され、前記本体部から前記接続部に向かうに連れて拡径された傾斜部と、を備えている。前記傾斜部には、軸線方向に入力した荷重が所定値を超えると破損する脆弱部が形成されている。

[0012] 前記課題を解決するため、第三の発明は、動力伝達軸であって、前記した

動力伝達軸に用いられる管体と、前記接続部に接合された前記連結部材と、を備えている。

発明の効果

[0013] 本発明の動力伝達軸に用いられる管体を備えている動力伝達軸では、軸線方向に荷重が入力されると、傾斜部にせん断力が作用する。そして、傾斜部に作用するせん断力が所定値を超えると、傾斜部の脆弱部が破損する。この構成では、接続部と連結部材との接合力を精度良く設定する必要がないため、接続部の成形が容易になる。

したがって、本発明の動力伝達軸に用いられる管体及び動力伝達軸では、接続部の成形が容易になることで、低コスト化を図れるとともに、傾斜部に脆弱部を形成することで、軸線方向に入力した所定の荷重によって確実に破損するように設定できる。

また、第一の発明の動力伝達軸に用いられる管体及び動力伝達軸では、接続部の外径が小さいため、軽量化及び低コスト化を図れる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第一実施形態の動力伝達軸を示した側面図である。

[図2]第一実施形態の動力伝達軸の傾斜部を示した側断面図である。

[図3]第一実施形態の動力伝達軸において、脆弱部が破損した状態を示した側断面図である。

[図4]第二実施形態の動力伝達軸を示した側面図である。

[図5]第二実施形態の動力伝達軸の傾斜部を示した側断面図である。

[図6]第二実施形態の動力伝達軸において、脆弱部が破損した状態を示した側断面図である。

[図7]第三実施形態の動力伝達軸を示した側面図である。

[図8]第三実施形態の動力伝達軸の傾斜部を示した側断面図である。

[図9]第四実施形態の動力伝達軸を示した側面図である。

[図10]第四実施形態の動力伝達軸の傾斜部を示した側断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 続いて、各実施形態の管体及び動力伝達軸について図面を参照しながら説明する。なお、各実施形態では、本発明の動力伝達軸を、ＦＦ（Ｆｒｏｎｔ－ｅｎｇｉｎｅ　Ｆｒｏｎｔ－ｄｒｉｖｅ）ベースの四輪駆動車に搭載されるプロペラシャフトに適用した例を挙げる。また、各実施形態で共通する技術的要素には、共通の符号を付し、説明を省略する。

[0016] ［第一実施形態］

図１に示すように、第一実施形態の動力伝達軸１は、車両の前後方向に延在する略円筒状の管体２（パイプ）を備えている。また、動力伝達軸１は、管体２の前端に接合されたカルダンジョイントのスタブヨーク３と、管体２の後端に接合された等速ジョイントのスタブシャフト４（特許請求の範囲における「連結部材」）と、を備えている。

動力伝達軸１は、スタブヨーク３を介して車体の前部に搭載された変速機に連結するとともに、スタブシャフト４を介して車体の後部に搭載された終減速装置と連結している。

そして、変速機から動力伝達軸１に動力（トルク）が伝達すると、動力伝達軸１が軸線Ｏ１回りに回転して、終減速装置に動力が伝達される。

[0017] 管体２は、炭素繊維強化プラスチック（ＣＦＲＰ）製に形成されている。なお、本発明において繊維強化プラスチックに使用される強化繊維は、炭素繊維に限られず、ガラス繊維やアラミド繊維であってもよい。

[0018] 管体２の製造方法は、図示しないマンドレルに連続炭素繊維を巻き付けて成形体を形成し、その後、成形体の外周にプリプレグ（炭素繊維に樹脂を含浸させたシート）を巻き付けている。よって、動力伝達軸１は、フィラメントワインディング法とシートワインディング法との二つの工法を取り入れられて製造されている。

ここで、フィラメントワインディング法によって製造される成形体は、繊維（炭素繊維）の連続性が保たれるため機械的強度（特にねじり強度）が高い。

また、シートワインディング法によれば、炭素繊維をマンドレルの軸線方

向に延在するように配置することができ、軸線Ｏ１方向に高弾性化した成形体を製造できる。

つまり、上記した製造方法によれば、管体１０２の内部で、軸Ｏ１回りに巻回された繊維からなる繊維層と、軸線Ｏ１方向に延在する繊維からなる繊維層と、が積層しており、機械的強度が高く、かつ、軸線Ｏ１方向に高弾性化した管体２を製造できる。

なお、周方向に配向する繊維としてＰＡＮ系（Ｐｏｌｙａｃｒｙｌｏｎｉｔｒｉｌｅ）繊維が好ましく、軸線Ｏ１方向に配向する繊維としてピッチ繊維が好ましい。

[0019] なお、本発明の管体２は、上記した製造方法に限定されない。管体２の製造方法としては、マンドレルにプリプレグを巻き付けて成形体を形成し、その成形体の外周に連続炭素繊維を巻き付けてもよい。又は、管体２の製造方法としては、単一の製造方法（フィラメントワインディング法又はシートワインディング法）を用いてもよい。

[0020] 管体２は、軸線Ｏ１を中心軸とする筒状の本体部１０と、本体部１０の前側に配置された第一接続部２０と、本体部１０の後側に配置された第二接続部３０と、本体部１０と第二接続部３０との間に形成された傾斜部４０と、を備えている。また、管体２は、図２に示すように、傾斜部４０に脆弱部５０が形成されている。

[0021] 図１に示す本体部１０を軸線Ｏ１を法線とする平面で切った場合には、本体部１０の外周面の断面形状は円形状となっている。

また、本体部１０の外径は、中央部から両端部に向うに連れて縮径しており、中央部の外径は両端部の外径よりも大きい。

つまり、軸線Ｏ１に沿って本体部１０を切った場合には、本体部１０の外周面の断面形状は、緩やかな曲線を描き、外側に向けて突出する円弧状となっている。よって、本体部１０の外形は、中央部が径方向外側に膨らんだ樽形状（バレル形状）となっている。

[0022] なお、第一実施形態の管体２では、軸線Ｏ１に沿って本体部１０を切った

場合に、本体部１０の外周面の断面形状は円弧状となっているが、本発明においては、本体部１０の外周面の断面形状を階段状に形成してもよい。

また、軸線Ｏ１に沿って本体部１０を切った場合に、本体部１０の外周面の断面形状が中央部から両端部に向かうに連れて中心側に向かうように直線状に傾斜させてもよい。つまり、本体部１０を側面視で菱形となるように形成してもよい。

[0023] 第一接続部２０内には、スタブヨーク３のシャフト部（図示せず）が嵌め込まれている。第一接続部２０の内周面は、スタブヨーク３のシャフト部の多角形状の外周面に倣った多角形状を呈している。このように、管体２とスタブヨーク３とが互いに相対回転しないように構成されている。

[0024] 図２に示すように、第二接続部３０内には、スタブシャフト４のシャフト部５が嵌め込まれている。

第二接続部３０の内周面３１は、スタブシャフト４のシャフト部５の多角形状の外周面６に倣った多角形状を呈している。このように、管体２とスタブシャフト４とが互いに相対回転しないように構成されている。

なお、第一実施形態では、第二接続部３０の内周形状が多角形に形成されているが、本発明においては、その形状は限定されるものではなく、シャフト部５の外周面６の形状に合わせて形成する。

[0025] 第二接続部３０の外径は、スタブシャフト４のシャフト部５の外径に対応して形成されており、本体部１０の後端部よりも小径となっている。

なお、第二接続部３０の小径化は、捩れ強度の低下を招くため、第二接続部３０の板厚を本体部１０の後端部の板厚よりも厚くすることで、所定の捩じれ強度を有するようになっている。

[0026] 傾斜部４０は、本体部１０と第二接続部３０との間に形成された円筒状の部位である。傾斜部４０の外径は、本体部１０から第二接続部３０に向かうに連れて次第に縮径し、円錐台形状となっている。

傾斜部４０の板厚は、第二接続部３０側（後側）の端部（後端部、一端部）から本体部１０側（前側）の端部（前端部、他端部）に向かうに連れて漸

次薄くなっている。このため、傾斜部４０のうち前端部の板厚が最も薄くなっており、傾斜部４０の前端部が脆弱部５０を構成している。脆弱部５０は、傾斜部４０のせん断強度が最も低下している部位である。

なお、動力伝達軸１では、傾斜部４０全体の板厚が変化しているが、本発明においては、傾斜部４０の一部区間において板厚を変化させてもよい。

[0027] 以上のような第一実施形態の管体２を備えている動力伝達軸１では、車両が前方から衝突され、動力伝達軸１に対して軸線Ｏ１方向に衝突荷重が入力されると、傾斜部４０に軸線Ｏ１方向のせん断力が作用する。そして、傾斜部４０に作用するせん断力が所定値を超えると、図３に示すように、傾斜部４０の脆弱部５０が破損する。よって、車両衝突時に動力伝達軸１が破損することで、車体の前部に搭載されたエンジンや変速機は速やかに後退し、衝突エネルギーは車体の前部により吸収される。

[0028] なお、図３では脆弱部５０が破断されているが、本発明においては、動力伝達軸１に対して軸線Ｏ１方向に入力した荷重が所定値を超えたときに、脆弱部５０が変形することで、動力伝達軸１の軸方向の長さが短くなるように構成されていればよい。

[0029] 以上、第一実施形態の管体２及び動力伝達軸１では、第二接続部３０とスタブシャフト４との接合力を精度良く設定する必要がないため、第二接続部３０の成形が容易になる。また、管体２及び動力伝達軸１では、図２に示すように、傾斜部４０の板厚が最も薄い部位が脆弱部５０であるため、傾斜部４０を成形するときに、脆弱部５０を容易に形成できる。

[0030] したがって、管体２及び動力伝達軸１では、第二接続部３０の成形が容易になることで、低コスト化を図れるとともに、傾斜部４０に脆弱部５０を形成することで、軸線Ｏ１方向に入力した所定の荷重によって確実に破損するように設定できる。

[0031] また、管体２及び動力伝達軸１では、図２に示すように、第二接続部３０の外径が小さいため、軽量化及び低コスト化を図れる。

また、管体２及び動力伝達軸１では、図１に示すように、曲げ応力が集中

し易い本体部１０の中央部の外径が大径に形成されているため、所定の曲げ強度を有している。

また、管体２及び動力伝達軸１は、管体２が繊維強化プラスチックにより形成されているため、設計の自由が高く、更なる低コスト化を図れる。

[0032] ［第二実施形態］

次に、本発明の第二実施形態に係る管体１０２を備えている動力伝達軸１０１について説明する。

第二実施形態の動力伝達軸１０１は、図４に示すように、管体１０２と、管体１０２の前端に接合されたスタブヨーク３と、管体１０２の後端に接合されたスタブシャフト４と、を備えている。

第二実施形態の管体１０２は、本体部１１０と、本体部１１０の前側に配置された第一接続部２０と、本体部１１０の後側に配置された第二接続部３０と、本体部１１０と第二接続部３０との間に位置する傾斜部１４０と、を備えている。また、傾斜部１４０には、図５に示すように、脆弱部１５０が形成されている。

[0033] 図４に示す第二実施形態の本体部１１０を軸線Ｏ１を法線とする平面で切った場合に、本体部１１０の外周面の断面形状は円形状となっている。本体部１１０の外径は、前端部から後端部まで均一である。つまり、第二実施形態の本体部１１０の外形は、ストレートな円筒体となっている。

[0034] 第二実施形態の傾斜部４０の板厚は、図５に示すように、本体部１０側（前側）の端部（前端部、他端部）から第二接続部３０側（後側）の端部（後端部、一端部）に向かうに連れて漸次薄くなっている。このため、傾斜部４０のうち後端部の板厚が最も薄くなっており、傾斜部４０の後端部が脆弱部１５０を構成している。

[0035] 以上のような第二実施形態の管体１０２を備えている動力伝達軸１０１では、車両が前方から衝突され、傾斜部１４０に作用するせん断力が所定値を超えると、図６に示すように、傾斜部１４０の脆弱部１５０が破損する。そして、車体の前部に搭載されたエンジンや変速機は速やかに後退し、衝突エ

ネルギーは車体の前部により吸収される。

[0036] 以上、図５に示す第二実施形態の管体１０２及び動力伝達軸１０１では、第一実施形態の動力伝達軸１（図２参照）と同様に、第二接続部３０の成形が容易になり、さらに、本体部１１０の成形も容易になるため、低コスト化を図れる。

また、第二実施形態の管体１０２及び動力伝達軸１０１では、傾斜部１４０に脆弱部１５０を形成することで、軸線Ｏ１方向に入力した所定の荷重によって確実に破損するように設定できる。

[0037] ［第三実施形態］

次に、本発明の第三実施形態に係る管体２０２を備えている動力伝達軸２０１について説明する。

第三実施形態の動力伝達軸２０１は、図７に示すように、管体２０２と、管体２０２の前端に接合されたスタブヨーク３と、管体２０２の後端に接合されたスタブシャフト４と、を備えている。

第三実施形態の管体２０２は、本体部２１０と、本体部２１０の前側に配置された第一接続部２０と、本体部２１０の後側に配置された第二接続部３０と、本体部２１０と第二接続部３０との間に位置する傾斜部２４０と、を備えている。また、傾斜部２４０には、図８に示すように、脆弱部２５０が形成されている。

[0038] 図７に示す第三実施形態の本体部２１０を軸線Ｏ１を法線とする平面で切った場合に、本体部２１０の外周面の形状は円形状となっている。

本体部２１０の外径は、前端部から中央部までが同一に形成され、中央部から後端部に向うに連れて縮径している。よって、本体部２１０の前端部及び中央部の外径は、後端部の外径よりも大きい。

[0039] 軸線Ｏ１に沿って本体部２１０を切った場合に、本体部２１０の外周面の断面形状は、前端部から中央部までは直線状となっており、中央部から後端部にかけて緩やかな曲線を描いて円弧状となっている。

[0040] 第三実施形態の傾斜部２４０の板厚は、図８に示すように、脆弱部２５０

が形成された部位を除いて、本体部２１０側（前側）の端部から第二接続部３０側（後側）の端部まで均一となっている。

[0041] 傾斜部２４０の外周面２４１には、脆弱部２５０が形成されている。第三実施形態の脆弱部２５０は、傾斜部２４０の外周面２４１の全周に亘って形成された環状の溝である。このように、傾斜部２４０の外周面２４１に脆弱部２５０を形成することで、傾斜部２４０の一部の板厚が薄くなっている。

[0042] なお、第三実施形態の管体２０２及び動力伝達軸２０１の管体２０２では、傾斜部２４０の外周面２４１に環状の脆弱部２５０が形成されているが、傾斜部２４０の外周面２４１に窪み状の脆弱部を形成してもよい。この場合には、複数の脆弱部を傾斜部２４０の外周面２４１の周方向に配置することが好ましい。

[0043] 以上のような第三実施形態の管体２０２を備えている動力伝達軸２０１では、車両が前方から衝突され、傾斜部２４０に作用するせん断力が所定値を超えると、傾斜部２４０の脆弱部２５０が破損する。そして、車体の前部に搭載されたエンジンや変速機は速やかに後退し、衝突エネルギーは車体の前部により吸収される。

[0044] 以上、図７に示す第三実施形態の管体２０２及び動力伝達軸２０１では、第一実施形態の動力伝達軸１（図２参照）と同様に、第二接続部３０の成形が容易になるため、低コスト化を図れる。

また、第三実施形態の管体２０２及び動力伝達軸２０１では、傾斜部２４０に脆弱部１５０を形成することで、軸線Ｏ１方向に入力した所定の荷重によって確実に破損するように設定できる。

[0045] ［第四実施形態］

次に、本発明の第四実施形態に係る管体３０２を備えている動力伝達軸３０１について説明する。

第四実施形態の動力伝達軸３０１は、管体３０２と、管体３０２の前端に接合されたスタブヨーク３と、管体３０２の後端に接合されたスタブシャフト４と、を備えている。

第三実施形態の管体３０２は、図９に示すように、本体部１０と、本体部１０の前側に配置された第一接続部２０と、本体部１０の後側に配置された第二接続部３３０と、本体部１０と第二接続部３３０との間に位置する傾斜部３４０と、を備えている。また、傾斜部３４０には、図１０に示すように、脆弱部３５０が形成されている。

[0046] 第四実施形態の本体部１０の外形は、図９に示すように、中央部が径方向外側に膨らんだ樽形状（バレル形状）となっている。

第四実施形態の第二接続部３３０の外径は、図１０に示すように、本体部１０の後端部よりも大径となっている。

[0047] 第四実施形態の傾斜部３４０の外径は、本体部１０から第二接続部３３０に向かうに連れて次第に拡径した円錐台形状となっている。

傾斜部３４０の板厚は、本体部１０側（前側）の端部（前端部、他端部）から第二接続部３３０側（後側）（後端部、一端部）の端部に向かうに連れて漸次薄くなっている。このため、傾斜部３４０のうち前端部の板厚が最も薄くなっており、傾斜部３４０の前端部が脆弱部３５０を構成している。

なお、傾斜部３４０の板厚を本体部１０側から第二接続部３３０側に向かうに連れて薄くしてもよい。

[0048] 以上のような第四実施形態の管体３０２を備えている動力伝達軸３０１では、車両が前方から衝突され、傾斜部３４０に作用するせん断力が所定値を超えると、傾斜部３４０の脆弱部３５０が破損する。そして、車体の前部に搭載されたエンジンや変速機は速やかに後退し、衝突エネルギーは車体の前部により吸収される。

[0049] 以上、第四実施形態の管体３０２及び動力伝達軸３０１では、第一実施形態の動力伝達軸１（図２参照）と同様に、第二接続部３０の成形が容易になるため、低コスト化を図れる。

また、第四実施形態の管体３０２及び動力伝達軸３０１では、傾斜部３４０に脆弱部３５０を形成することで、軸線Ｏ１方向に入力した所定の荷重によって確実に破損するように設定できる。

[0050] 以上、各実施形態について説明したが、本発明は各実施形態で説明した例に限定されない。

例えば、各実施形態の動力伝達軸は、本体部と第二接続部との間に傾斜部を設け、その傾斜部に脆弱部を形成しているが、本体部と第一接続部との間に傾斜部を設け、その傾斜部に脆弱部を形成してもよい。

符号の説明

[0051] １，１０１，２０１，３０１　動力伝達軸

２，１０２，２０２，３０２　管体

３　スタブヨーク

４　スタブシャフト（連結部材）

１０，１１０，２１０　本体部

２０　第一接続部

３０，３３０　第二接続部

４０，１４０，２４０，３４０　傾斜部

５０，１５０，２５０，３５０　脆弱部

Ｏ１　軸線

請求の範囲

[請求項1] 回転することで動力を伝達する繊維強化プラスチック製の動力伝達軸に用いられる管体であって、

軸線を中心とする筒状の本体部と、

前記本体部よりも縮径され、連結部材が接合される接続部と、

前記本体部と前記接続部との間に形成され、前記本体部から前記接続部に向かうに連れて外径が縮径された傾斜部と、を備え、

前記傾斜部には、軸線方向に入力された荷重が所定値を超えると破損する脆弱部が形成されていることを特徴とする動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項2] 回転することで動力を伝達する繊維強化プラスチック製の動力伝達軸に用いられる管体であって、

軸線を中心とする筒状の本体部と、

前記本体部よりも拡径され、連結部材が接合される接続部と、

前記本体部と前記接続部との間に形成され、前記本体部から前記接続部に向かうに連れて拡径された傾斜部と、を備え、

前記傾斜部には、軸線方向に入力された荷重が所定値を超えると破損する脆弱部が形成されていることを特徴とする動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項3] 前記傾斜部の板厚は、前記接続部側から前記本体部側に向かうに連れて薄くなり、

前記脆弱部は、前記傾斜部の板厚が最も薄い部位であることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項4] 前記傾斜部の板厚は、前記本体部側から前記接続部側に向かうに連れて薄くなり、

前記脆弱部は、前記傾斜部の板厚が最も薄い部位であることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項5] 前記繊維強化プラスチックは、炭素繊維強化プラスチックであるこ

とを特徴とする請求項１から請求項４のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項6] 前記接続部の内周形状は多角形に形成されていることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項7] 前記本体部の外径は、中央部から両端部に向かうに連れて縮径されており、

前記本体部の外周面は、前記両端部の一端部から他端部にかけて前記軸線方向に円弧状に形成されていることを特徴とする請求項１から請求項６のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項8] 前記本体部の外径が一端部から他端部まで均一であることを特徴とする請求項１から請求項６のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項9] 前記本体部の外径は、中央部から前記接続部側の一端部に向かうに連れて縮径されるとともに、中央部から他端部まで均一であり、

前記本体部の中央部から一端部までの外周面は、前記軸線方向に曲線状に形成されていることを特徴とする請求項１から請求項６のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項10] 請求項１から請求項９のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体と、

前記接続部に接合された前記連結部材と、を備えていることを特徴とする動力伝達軸。

補正された請求の範囲
[2019年7月1日 (01.07.2019) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 回転することで動力を伝達する繊維強化プラスチック製の動力伝達軸に用いられる管体であって、

軸線を中心とする筒状の本体部と、

前記本体部よりも縮径され、連結部材が接合される接続部と、

前記本体部と前記接続部との間に形成され、前記本体部から前記接続部に向かうに連れて外径が縮径された傾斜部と、を備え、

前記傾斜部には、軸線方向に入力された荷重が所定値を超えると破損する脆弱部が形成されており、

前記傾斜部の板厚は、前記接続部側から前記本体部側に向かうに連れて薄くなり、

前記脆弱部は、前記傾斜部の板厚が最も薄い部位であることを特徴とする動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項 2] (補正後) 回転することで動力を伝達する繊維強化プラスチック製の動力伝達軸に用いられる管体であって、

軸線を中心とする筒状の本体部と、

前記本体部よりも拡径され、連結部材が接合される接続部と、

前記本体部と前記接続部との間に形成され、前記本体部から前記接続部に向かうに連れて拡径された傾斜部と、を備え、

前記傾斜部には、軸線方向に入力された荷重が所定値を超えると破損する脆弱部が形成されており、

前記傾斜部の板厚は、前記接続部側から前記本体部側に向かうに連れて薄くなり、

前記脆弱部は、前記傾斜部の板厚が最も薄い部位であることを特徴とする動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項 3] (削除)

[請求項 4] (削除)

[請求項 5] (補正後) 前記繊維強化プラスチックは、炭素繊維強化プラスチックであるこ

とを特徴とする請求項１または請求項２に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項 6]（補正後） 前記接続部の内周形状は多角形に形成されていることを特徴とする請求項１、請求項２、請求項５のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項 7]（補正後） 前記本体部の外径は、中央部から両端部に向かうに連れて縮径されており、

前記本体部の外周面は、前記両端部の一端部から他端部にかけて前記軸線方向に円弧状に形成されていることを特徴とする請求項１、請求項２、請求項５、請求項６のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項 8]（補正後） 前記本体部の外径が一端部から他端部まで均一であることを特徴とする請求項１、請求項２、請求項５、請求項６のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項 9]（補正後） 前記本体部の外径は、中央部から前記接続部側の一端部に向かうに連れて縮径されるとともに、中央部から他端部まで均一であり、

前記本体部の中央部から一端部までの外周面は、前記軸線方向に曲線状に形成されていることを特徴とする請求項１、請求項２、請求項５、請求項６のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体。

[請求項 10]（補正後） 請求項１、請求項２、請求項５から請求項９のいずれか一項に記載の動力伝達軸に用いられる管体と、

前記接続部に接合された前記連結部材と、を備えていることを特徴とする動力伝達軸。

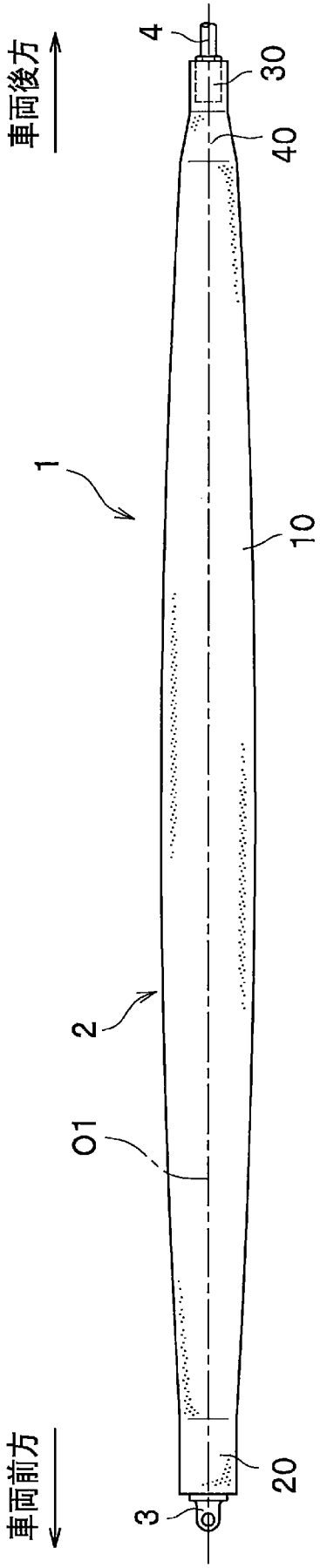
条約第１９条（１）に基づく説明書

請求項１及び２は、傾斜部の板厚が接続部側から本体部側に向かうに連れて薄くなり、脆弱部は傾斜部の板厚が最も薄い部位であることを明確にした。

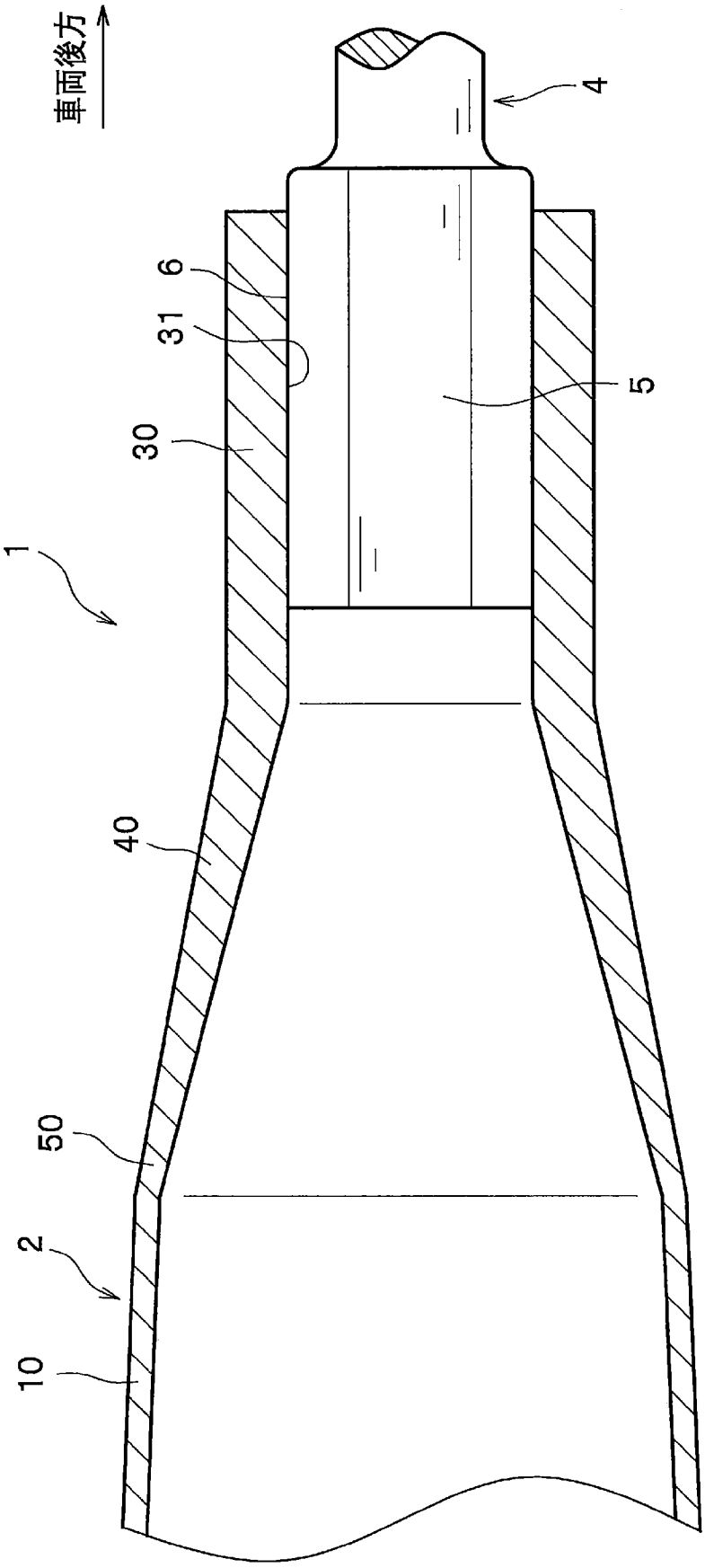
各引用例には、傾斜部の板厚が接続部側から本体部側に向かうに連れて薄くなり、脆弱部は傾斜部の板厚が最も薄い部位である点について何ら示されていない。

本発明は、傾斜部を成形するときに、脆弱部を容易に形成することができるという効果を得たものである。

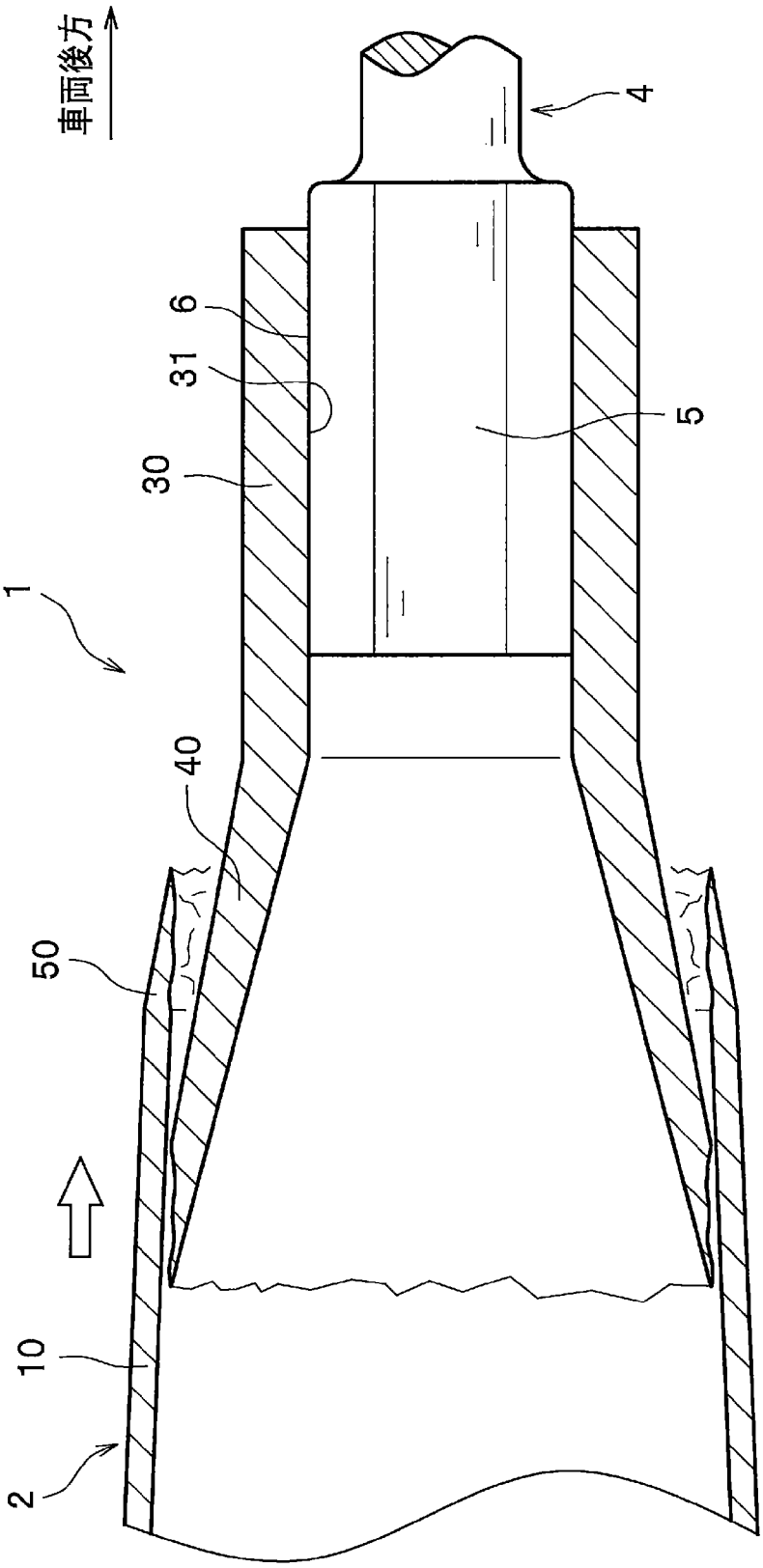
[図1]



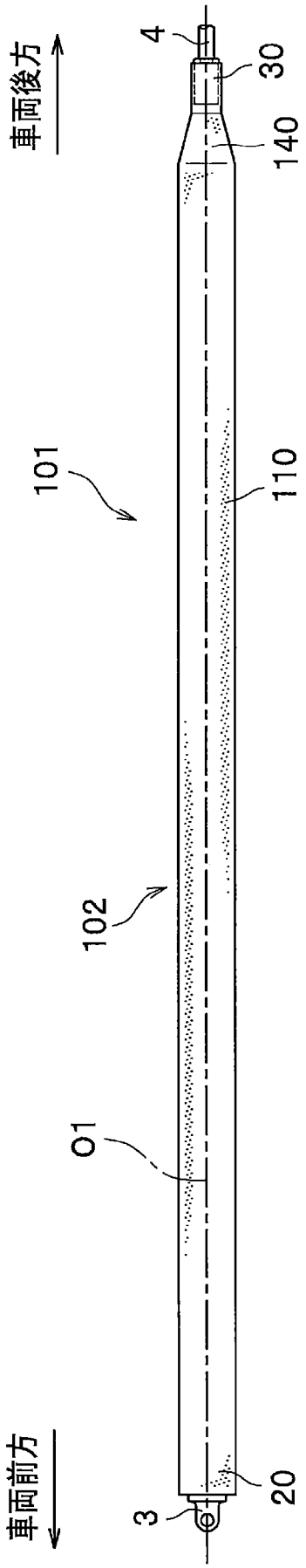
[図2]



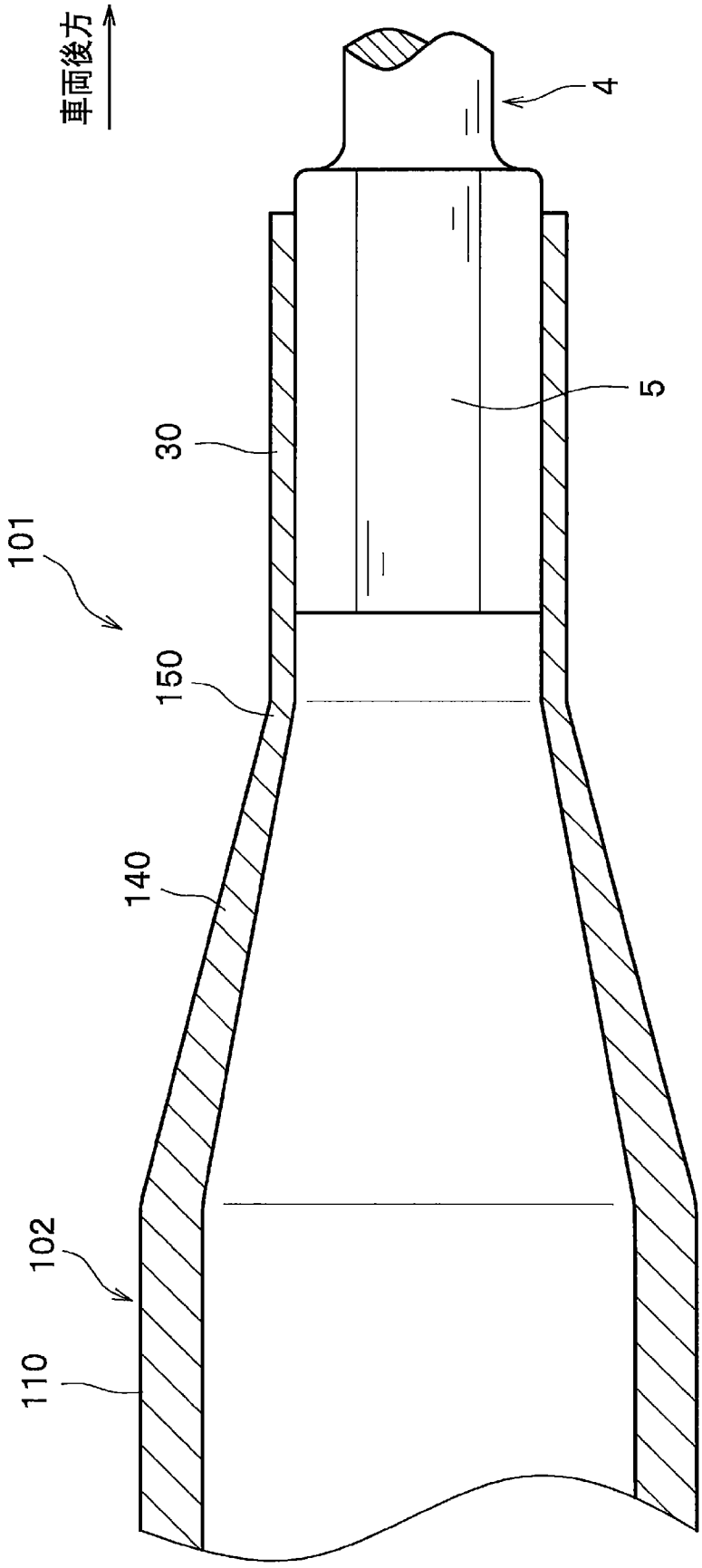
[図3]



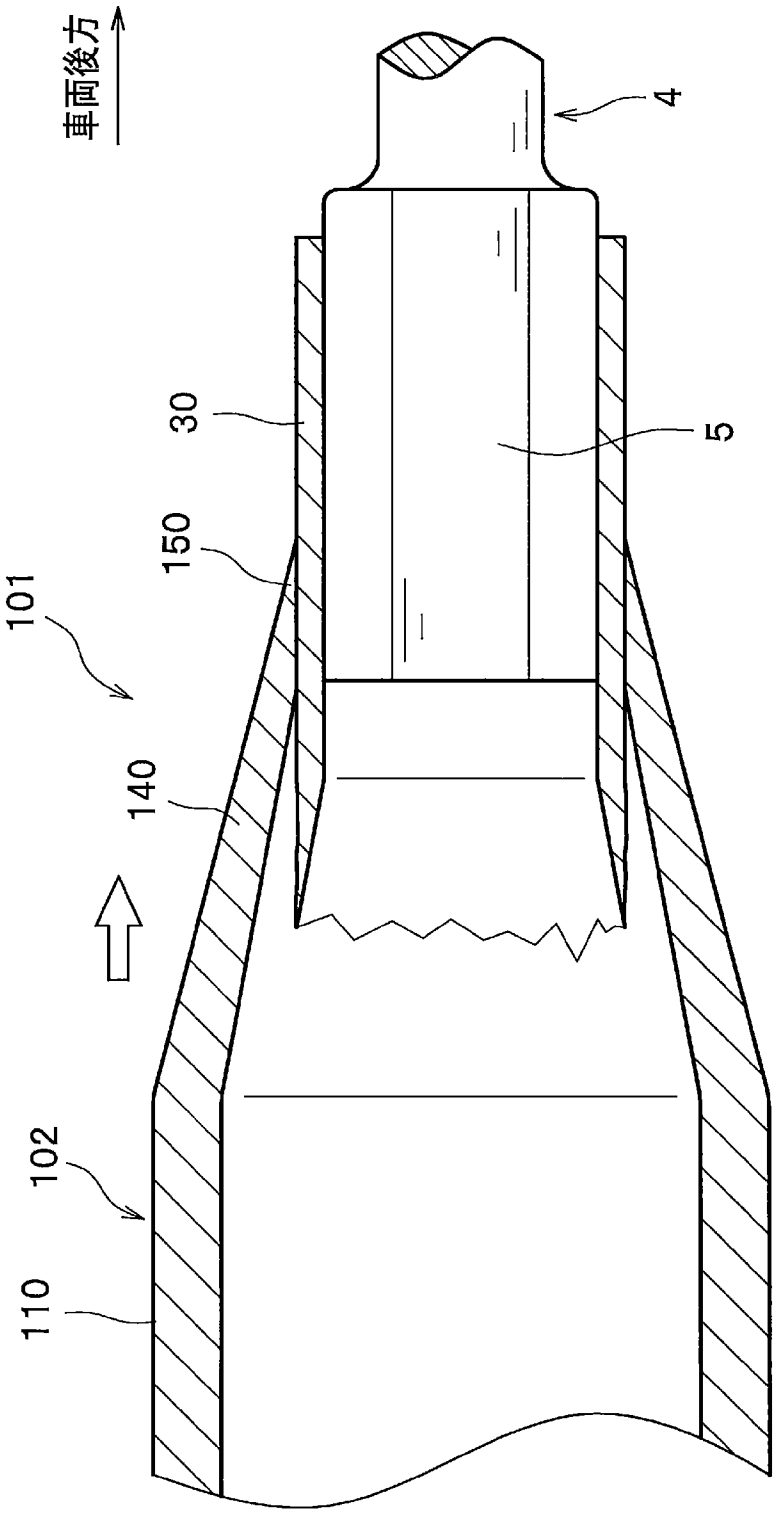
[図4]



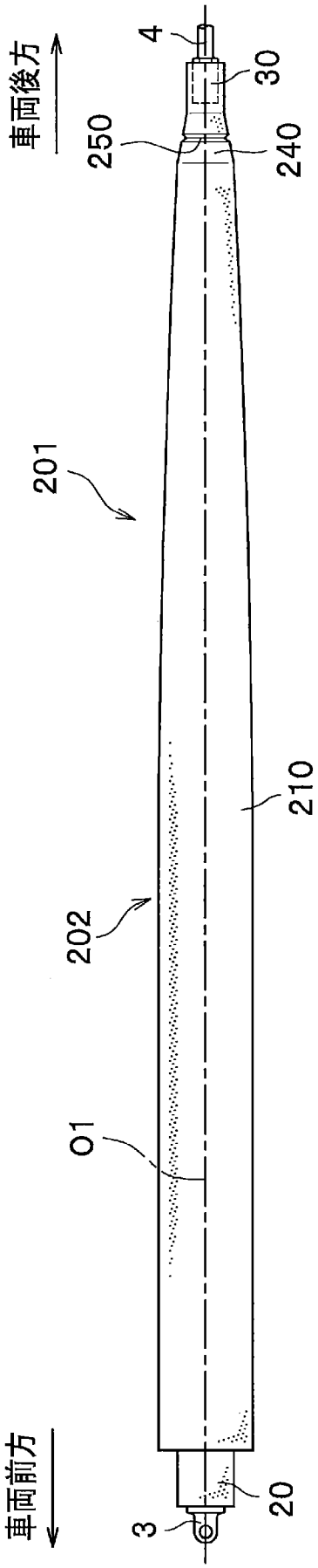
[図5]



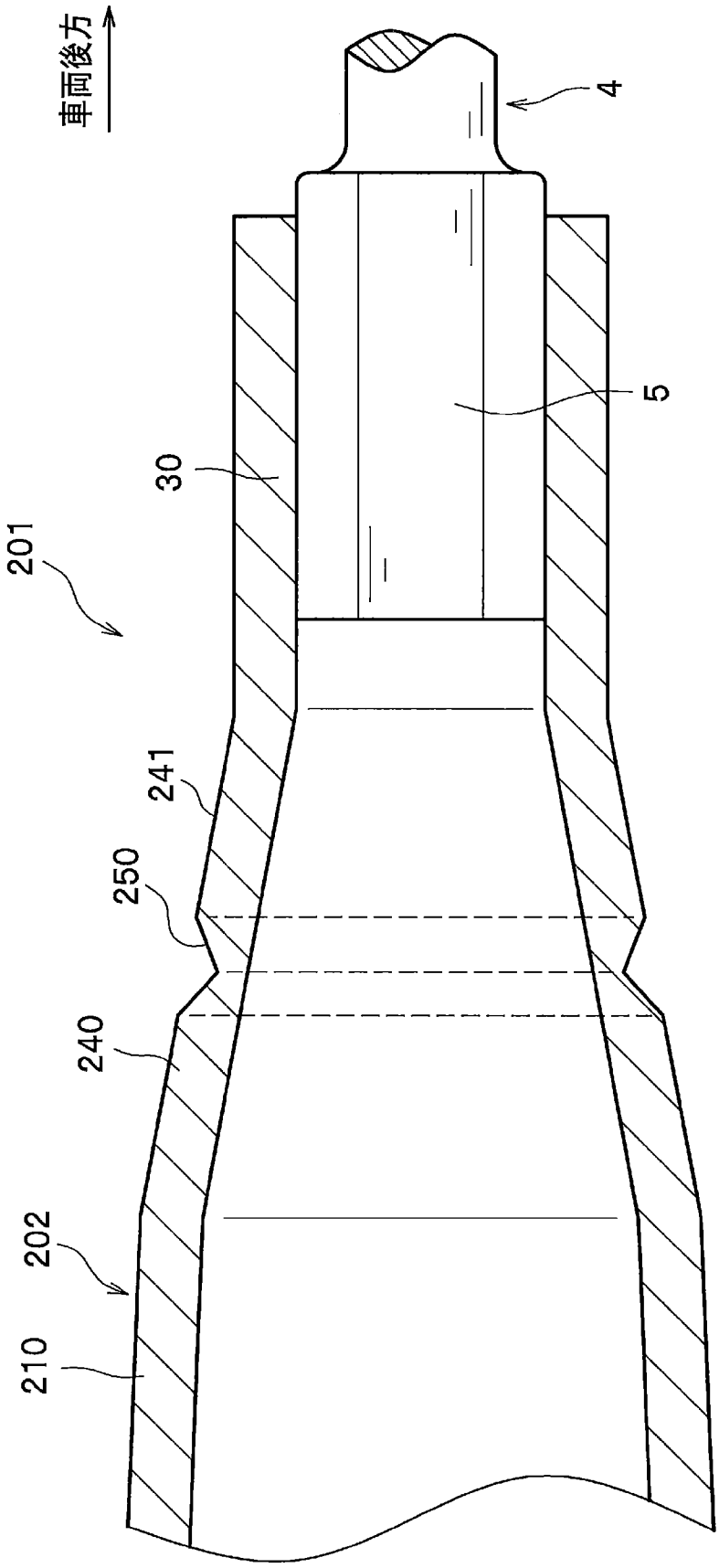
[図6]



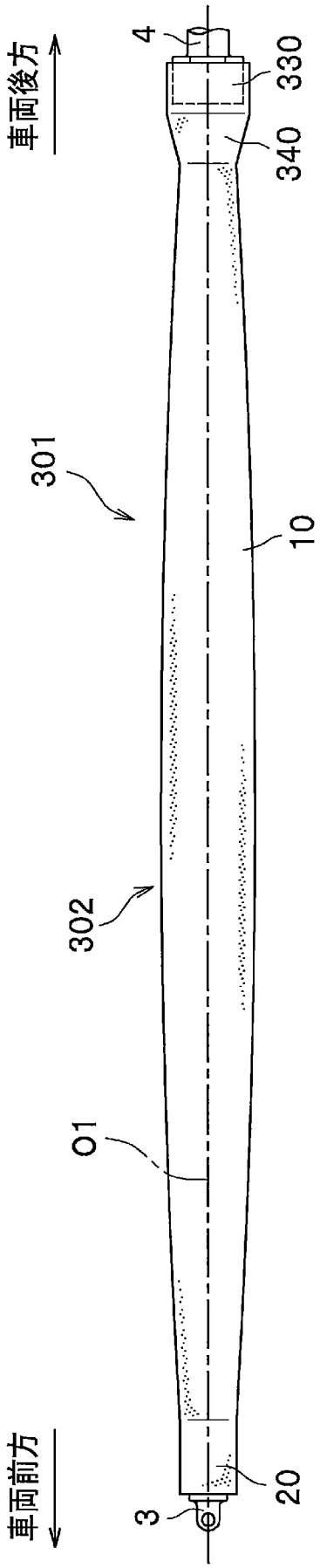
[図7]



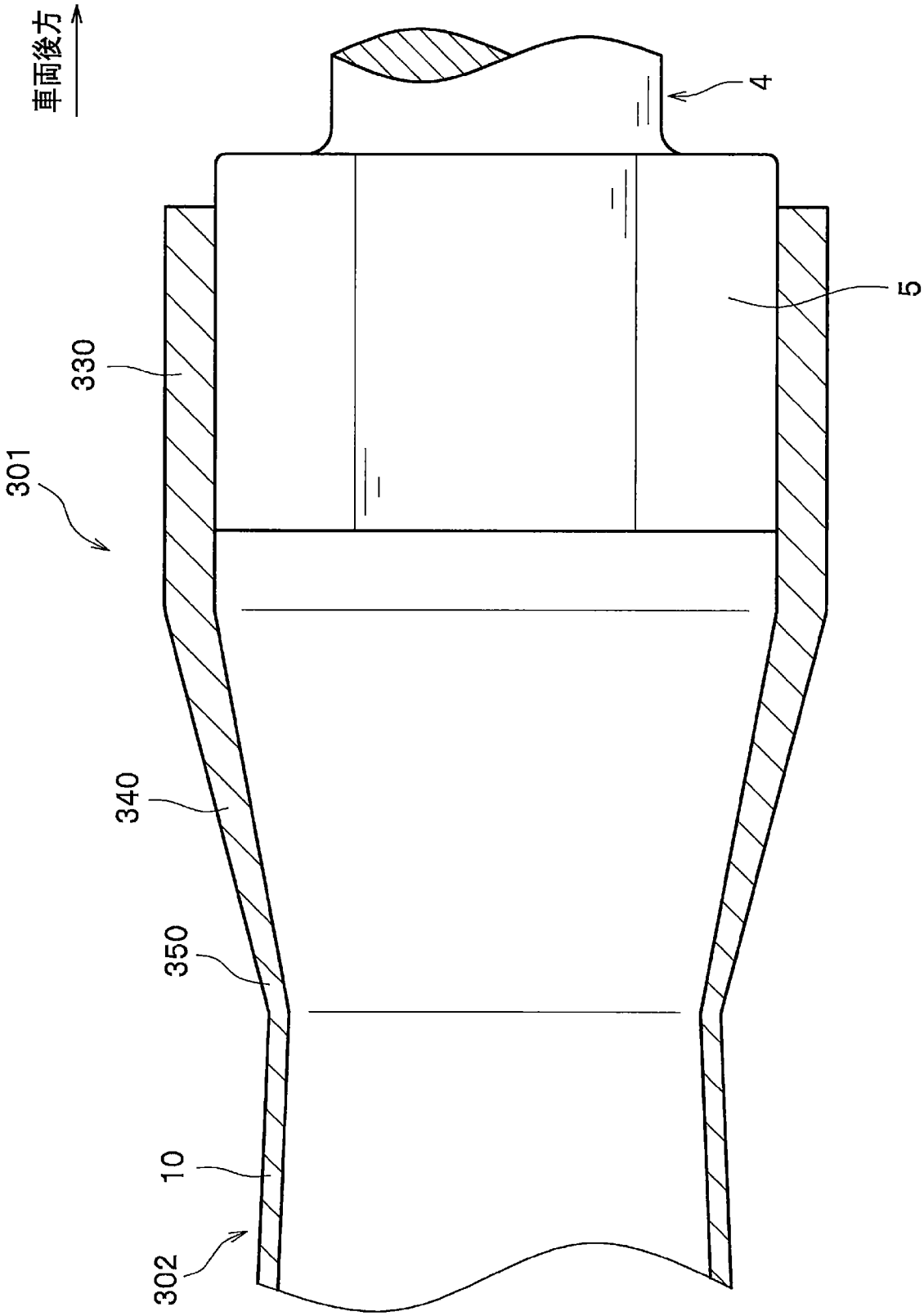
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/010024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. B60K17/22(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)
Int. Cl. B60K17/22

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.
X Y A	JP 9-68214 A (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 11 March 1997, claim 2, paragraphs [0009]-[0016], [0023]-[0027], fig. 1-3 (Family: none)	1, 5, 7-10 2, 4, 6 3
X Y A	JP 11-78564 A (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 23 March 1999, claim 2, paragraphs [0013], [0029]-[0032], [0046], fig. 1-3 (Family: none)	1, 5, 7-10 2, 4, 6 3
Y	JP 2001-355626 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 26 December 2001, paragraphs [0015]-[0021], fig. 1 (Family: none)	2, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04.06.2019	18.06.2019
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/JP2019/010024

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 28389/1992 (Laid-open No. 87323/1993) (UNISIA JECS CORP.) 26 November 1993, fig. 1, 2 (Family: none)	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１００２４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B60K17/22(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.　B60K17/22

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 9-68214 A（三菱自動車工業株式会社）1997.03.11, 請求項2,段落0009-0016,0023-0027,図1-3（ファミリーなし）	1,5,7-10 2,4,6 3
X Y A	JP 11-78564 A（三菱自動車工業株式会社）1999.03.23, 請求項2,段落0013,0029-0032,0046,図1-3（ファミリーなし）	1,5,7-10 2,4,6 3
Y	JP 2001-355626 A（富士重工業株式会社）2001.12.26, 段落	2,4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０４．０６．２０１９	１８．０６．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｊ　３０２７
高橋　祐介
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２８

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
	0015-0021,図１（ファミリーなし）	
Y	日本国実用新案登録出願 4-28389 号(日本国実用新案登録出願公開 5-87323 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（株式会社ユニシアジェックス）1993.11.26, 図 1-2（ファミリーなし）	6