

(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)



(10) 国際公開番号

WO 2020/174699 A1

(51) 国際特許分類:
B60K 17/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010056

(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 2019-033886 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).

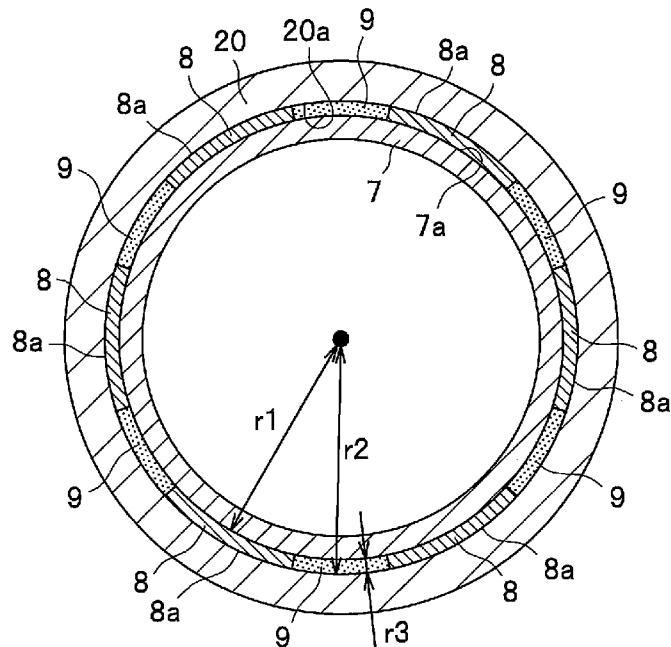
(72) 発明者: 中山 貴博 (NAKAYAMA Takahiro).
大田 一希 (OHTA Kazuki). 森 健一 (MORI Kenichi).

(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,

(54) Title: MOTIVE POWER TRANSMISSION SHAFT AND PRODUCTION METHOD FOR MOTIVE POWER TRANSMISSION SHAFT

(54) 発明の名称: 動力伝達軸及び動力伝達軸の製造方法



(57) Abstract: The present invention is a motive power transmission shaft (1) that transmits motive power by rotating and is formed from a fiber-reinforced plastic tube (2) and a coupling member (3) that is connected to an end part of the tube (2). The motive power transmission shaft (1) is characterized in that the end part of the tube (2) has a connection part (20) into which the coupling member (3) is inserted, and the coupling member (3) comprises an insertion part (7) that is inserted into the connection part (20), a plurality of protruding parts (8) that protrude in the radial direction from an outer circumferential surface (7a) of the insertion part (7), are separated from each other in the circumferential direction, and

[続葉有]



WO 2020/174699 A1

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

contact an inner circumferential surface (20a) of the connection part (20), and a plurality of adhesive layers (9) that are arranged between the plurality of protruding parts (8) and adhere the inner circumferential surface (20a) of the connection part (20) and the outer circumferential surface (7a) of the insertion part (7).

(57) 要約：本発明は、繊維強化プラスチック製の管体（２）と、管体（２）の端部に接続される連結部材（３）と、により構成され、回転することで動力を伝達する動力伝達軸（１）であって、管体（２）は、連結部材（３）が挿入される接続部（２０）を端部に有し、連結部材（３０）は、接続部（２０）内に挿入される挿入部（７）と、挿入部（７）の外周面（７ａ）から径方向に突出するとともに周方向で互いに離間し、接続部（２０）の内周面（２０ａ）に当接する複数の突状部（８）と、複数の突状部（８）間に配置され、接続部（２０）の内周面（２０ａ）と挿入部（７）の外周面（７ａ）とを接着する複数の接着層（９）と、を備えることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： 動力伝達軸及び動力伝達軸の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、動力伝達軸及び動力伝達軸の製造方法に関する。

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、原動機で発生し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は、管体と、管体の端部に接続される自在継手と、を備えており、近年、繊維強化プラスチック製の管体が開発されている。

[0003] また、繊維強化プラスチック製の管体と金属製の自在継手との接合は、自在継手の連結部材（スタブヨークやスタブシャフト）の端部に挿入部を形成し、この挿入部を接続部（管体の端部）内に挿入している。また、挿入部は接続部よりも小径に形成され、挿入部の外周面に塗布された接着剤が接続部に接着することで、管体と連結部材とが一体になっている（下記特許文献 1， 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 7－3 3 2 3 4 6 号公報

特許文献2：特開平 6－1 0 9 0 1 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記接合方法の場合、接続部内に挿入部を挿入する際、接続部に対して挿入部が傾き、管体と連結部材の軸心が一致しないおそれがある。

これを回避すべく、挿入部を長尺化して挿入部の傾きを抑える方法が考えられるが、コストの増加や動力伝達軸の重量化を招く。

[0006] 本発明は、このような課題を解決するために創作されたものであり、コストの増加や動力伝達軸の重量化を招くことなく、管体と連結部材との同心度を向上させることができる動力伝達軸及び動力伝達軸の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記課題を解決するため、本発明に係る動力伝達軸は、繊維強化プラスチック製の管体と、前記管体の端部に接続される連結部材と、により構成され、回転することで動力を伝達する動力伝達軸であって、前記管体は、前記連結部材が挿入される接続部を端部に有し、前記連結部材は、前記接続部内に挿入される挿入部と、前記挿入部の外周面から径方向に突出するとともに周方向で互いに離間し、前記接続部の内周面に当接する複数の突状部と、前記複数の突状部間に配置され、前記接続部の内周面と前記挿入部の外周面とを接着する複数の接着層と、を備えることを特徴とする。

[0008] また、本発明に係る動力伝達軸の製造方法は、繊維強化プラスチック製の管体と、前記管体の端部に接続される連結部材と、により構成され、回転することで動力を伝達する動力伝達軸の製造方法であって、前記連結部材が挿入される接続部を端部に有する前記管体と、前記接続部内に挿入される挿入部と、前記挿入部の外周面から径方向に突出するとともに周方向で互いに離間し、前記接続部の内周面に当接する複数の突状部とを備えた連結部材と、を準備する準備工程と、前記複数の突状部間に、前記接続部の内周面と前記挿入部の外周面とを接着する接着剤を塗布する塗布工程と、前記複数の突状部を前記接続部の内周面に当接させながら、前記挿入部を前記接続部内に挿入する挿入工程と、を備えていることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、挿入部を接続部内に挿入すると、複数の突状部が接続部の内周面に当接し、挿入部が位置決めされる。よって、接続部に対して挿入部が傾くということが回避され、管体と連結部材との同心度が向上する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第一実施形態の動力伝達軸を側面視した側面図である。

[図2]第一実施形態の動力伝達軸の本体部を軸線方向に切った断面図である。

[図3]第一実施形態の動力軸の前部を拡大した拡大図である。

[図4]図3のⅠⅤ－ⅠⅤ線矢視断面図である。

[図5]第一実施形態のスタブヨーク（連結部材）を抽出して側面視した側面図である。

[図6]第一実施形態の動力伝達軸の製造工程を示すフローチャートである。

[図7]第一実施形態の動力伝達軸の製造方法のうち準備工程を示す側面図である。

[図8]第一実施形態の動力伝達軸の製造方法のうち塗布工程を示す側面図である。

[図9]第一実施形態の動力伝達軸の製造方法のうち挿入工程を示す側面図である。

[図10]第二実施形態の動力伝達軸の前部を拡大した拡大図である。

[図11]第二実施形態のスタブヨーク（連結部材）を抽出して側面視した側面図である。

[図12]第三実施形態の動力伝達軸のうち挿入部と第一接続部との断面図である。

[図13]第四実施形態の動力伝達軸のうち挿入部と第一接続部との断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 次に、各実施形態の動力伝達軸及びその製造方法について、図面を参照しながら説明する。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。

[0012] [第一実施形態]

図1に示すように、動力伝達軸1は、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である。動力伝達軸1は、車両の前後方向に延在しており、軸線O1回り

に回転することで、車体の前部に搭載された変速機から車体の後部に搭載された終減速装置に動力（トルク）を伝達している。

[0013] 動力伝達軸 1 は、炭素繊維強化プラスチック（CFRP）により形成された管体 2 と、管体 2 の前側に接続するスタブヨーク（連結部材）3 と、管体 2 の後側に接続するスタブシャフト（連結部材）4 とを備えている。

管体 2 は、軸線 O 1 回りに巻回された繊維からなる繊維層と、軸線 O 1 方向に延在する繊維からなる繊維層と、が積層されて形成されている。このため、管体 2 は、機械的強度が高く、かつ、軸線 O 1 方向に高弾性化している。

また、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 O 1 方向に配向する繊維としてピッチ繊維が好ましい。

なお、本発明の管体 2 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。

管体 2 は、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 との間に位置する傾斜部 40 と、を備えている。

[0014] なお、図 2 以降の図面においては、動力伝達軸 1 の形状を分かり易くするため、動力伝達軸 1 の形状を誇張して描写している。

図 2 に示すように、本体部 10 の前端部 11 には、第一接続部 20 が連続し、本体部 10 の後端部 12 には、傾斜部 40 が連続している。

[0015] 軸線 O 1 を法線とする平面で本体部 10 を切った場合、本体部 10 の外周面 14 の断面形状及び内周面 15 の断面形状は、円形状となっている。

[0016] 本体部 10 の外径は、中央部 13 から両端部（前端部 11 及び後端部 12）に向うに連れて縮径しており、中央部 13 の外径 R1 は、両端部（前端部 11 及び後端部 12）の外径 R2 よりも大きい。

つまり、軸線 O 1 に沿って本体部 10 を切った場合、本体部 10 の外周面 14 の断面形状及び内周面 15 の断面形状は、緩やかな曲線を描き、中央部

１３が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１３が径方向外側に膨らむ樽形状（バレル形状）となっている。なお、本体部１０の内径も、本体部１０の中央部１３から両端部（前端部１１及び後端部１２）に向うに連れて縮径している。

また、その断面形状において、本体部１０の板厚は、両端部（前端部１１及び後端部１２）から中央部１３に向うに連れて薄くなっており、中央部１３の板厚Ｔ１は、両端部（前端部１１及び後端部１２）の板厚Ｔ２よりも薄い。

[0017] 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）の端部から本体部１０側（前側）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４０のうち前端部の板厚が最も薄く、脆弱部を構成している。

よって、車両が前方から衝突されて動力伝達軸１に衝突荷重が入力すると、軸線Ｏ１に対して傾斜する傾斜部４０に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、傾斜部４０の前端部（脆弱部）が破損する。このため、車両衝突時、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。

なお、本発明において、板厚が本体部１０側（前側）の端部から第二接続部３０側（後側）の端部に向かうに連れて漸次薄くなる傾斜部４０であってもよい。これによれば、傾斜部のうち後端部の板厚が最も薄くなり、傾斜部４０の後端部が脆弱部を構成する。若しくは、外周面又は内周面に凹部を設けて一部区間の板厚を変化させることで脆弱部が形成された傾斜部４０であってもよい。

[0018] 図１に示すように、第一接続部２０内には、スタブヨーク３の後述する挿入部７が挿入されている。同様に、第二接続部３０内には、等速ジョイントのスタブシャフト４の挿入部４ａが挿入されている。

また、第一接続部20とスタブヨーク3の接合構造と、第二接続部30とスタブシャフト4の接合構造は、同一構造となっている。以下、代表例として、第一接続部20とスタブヨーク3の接合構造を説明し、第二接続部30とスタブシャフト4の接合構造については省略する。

[0019] 図3に示すように、スタブヨーク3は、カルダンジョイントを構成する金属製の部材である。スタブヨーク3は、軸線O1を中心とする円盤状の基部5と、基部5から前方に延び十字軸を支承する一对のアーム部6と、基部5から後方に延びて第一接続部20内に挿入される挿入部7と、を備えている。

[0020] 挿入部7は、後端側が開口する筒形状に形成されている。

図4に示すように、挿入部7の外周面7aは、軸線O1を中心とする円形状に形成され、外周面7aの半径が r_1 となっている。また、第一接続部20の内周面20aは、軸線O1を中心とする円形状に形成され、内周面20aの半径が r_2 となっている。よって、挿入部7の外周面7aは、第一接続部20の内周面20aよりも r_3 の分だけ半径が小径に形成されている。

[0021] 挿入部7の外周面7aには、突状部8と、挿入部7の外周面7aと第一接続部20の内周面20aとを接着する接着層9と、が設けられている。

突状部8は、断面視で円弧状の板状樹脂部品であり、挿入部7の外周面7aに接着されている。突状部8は、6つ設けられており、周方向に等間隔で配置されている。

突状部8の厚みは r_3 となっており、突状部8の外面8aは、第一接続部20の内周面20aに当接している。

[0022] 図5に示すように、突状部8は、前後方向に延在している。よって、突状部8の外面8aの前端（一端）から後端（他端）までが第一接続部20の内周面20aに当接している（図3参照）。

また、上記複数の突状部8を配置することで、挿入部7の外周側であって各突状部8の間には、突状部8の外面8aよりも径方向内側に窪む凹部9aが形成される。また、凹部9aは、前後方向に延在しており、凹部9aの後

部が後方に開放している。

[0023] 図4に示すように、接着層9は、凹部9a内に塗布されて硬化した接着剤であり、下部が挿入部7の外周面7aと接着し、上部が第一接続部20の内周面20aと接着している。また、接着層9の厚みは、凹部9aの深さと同じに、言い換えると、突状部8の厚み r_3 と同じとなっている。

[0024] 次に第一実施形態の動力伝達軸1の製造方法について説明する。

図6に示すように、動力伝達軸1の製造方法は、繊維強化プラスチック製の管体2と金属製のスタブヨーク（連結部材）3とを準備する準備工程（ステップS1）と、接着剤9bを塗布する塗布工程（ステップS2）と、スタブヨーク（連結部材）3を管体2に挿入する挿入工程（ステップS3）と、を備えている。

[0025] （準備工程）

第一実施形態の準備工程において、本体部10と第一接続部20と第二接続部30と傾斜部40とを備えた管体2（図1参照）を用意する。

また、基部5と一对のアーム部6と挿入部7とを備えたスタブヨーク3と、複数の突状部8と、を用意する。そして、図7に示すように、スタブヨーク3における挿入部7の外周面7aに、複数の突状部8を接着剤で接着させて固定する。

各突状部8は、挿入部7の外周面7aに対して前後方向に延在するように配置するとともに、周方向に隣り合う突状部8に所定距離離間するように配置する。

[0026] （塗布工程）

図8に示すように、塗布工程は、凹部9a内に接着剤9bを塗布する。また、接着剤9bの塗布量は、突状部8の外周面8aよりも径方向外側に突出する程度、言い換えると、接着剤9bの厚みが r_3 を超える程度となるように塗布する。

[0027] （挿入工程）

図9に示すように、挿入工程は、スタブヨーク3を第一接続部20の前方

に配置し、挿入部 7 を第一接続部 20 の前開口に挿入する。挿入部 7 の一部が第一接続部 20 内に挿入されたら、突状部 8 の外面 8 a を第一接続部 20 の内周面 20 a に当接（摺動）させながら挿入部 7 を第一接続部 20 内にさらに押し込む。

挿入部 7 の全てが第一接続部 20 内に挿入されたら、そのまま放置する。これによれば、接着剤 9 b が硬化して、挿入部 7 と第一接続部 20 とを接着させる接着層 9 が形成される。

なお、当該挿入工程において、接着剤 9 b は、凹部 9 a の容積よりも多く塗布されているところ、凹部 9 a の後部が開放しているため、余分な接着剤 9 b は、凹部 9 a の後部から後方に流出する（図 9 の矢印参照）。よって、突状部 8 の外面 8 a と第一接続部 20 の内周面 20 a との間に接着剤 9 b が流入し難くなっている。

[0028] 以上、第一実施形態の動力伝達軸 1 によれば、各突状部 8 の外面 8 a が第一接続部 20 の内周面 20 a に当接して挿入部 7 が位置決めされ、挿入部 7 の軸心と第一接続部 20 の軸心とが一致する。また、各突状部 8 の外面 8 a の前端から後端に亘って第一接続部 20 に当接していることから、挿入部 7 の軸心が第一接続部 20 の軸心に対して傾斜しないようになっている。以上から、管体 2 とスタブヨーク 3 との同心度が向上している。

また、管体 2 とスタブヨーク 3 との同心度が向上していることから、各接着層 9 の厚みも均一となり、接着強度の均一化を図ることができる。

[0029] また、動力伝達軸 1 について、曲げ応力が集中し易い本体部 10 の中央部 13 は、外径 R1 が大径に形成され、所定の曲げ強度を有している。一方で、曲げ応力が集中し難い本体部 110 の両端部（前端部 11 及び後端部 12）は、外径 R2 が小径に形成され、軽量化している。また、本体部 10 の中央部 13 は、板厚 T1 が薄く軽量化している。よって、動力伝達軸 1 の管体 2 は、中央部 13 の所定の曲げ剛性を確保しつつ本体部 10 が軽量化しており、曲げ一次共振点が向上している。

[0030] [第二実施形態]

次に第二実施形態の動力伝達軸１０１について図１０、図１１を参照しながら説明する。動力伝達軸１０１は、管体２と、スタブヨーク３と、スタブシャフト４とを備えている。スタブヨーク３は、基部５と、一对のアーム部６と、挿入部７と、を備えている。

挿入部７の外周面７ａには、複数の突状部１０８と、挿入部７の外周面７ａと第一接続部２０とを接着する接着層９と、が設けられている。以下、第一実施形態との相違点に絞って説明する。

図１０、図１１に示すように、第二実施形態の突状部１０８は、前後に離間した一对の板材１０８ａ，１０８ｂにより構成されている。前側の板材１０８ａは、挿入部７の外周面７ａの前端（一端）に接着され、後側の板材１０８ｂは、挿入部７の外周面７ａの後部端（他端）に接着されている。前側の板材１０８ａと後側の板材１０８ｂは、各々６つ設けられており、周方向に等間隔で配置されている。

[0031] 以上、第二実施形態の動力伝達軸１０１によっても、各突状部１０８の外周面が第一接続部２０の内周面２０ａに当接して挿入部７が位置決めされ、挿入部７の軸心と第一接続部２０の軸心とが一致する。また、前後に離間した一对の板材１０８ａ，１０８ｂが第一接続部２０に当接していることから、挿入部７の軸心が第一接続部２０の軸心に対して傾斜しないようになっている。以上から、管体２とスタブヨーク３との同心度が向上している。

また、第二実施形態の動力伝達軸１０１によれば、一对の板材１０８ａ，１０８ｂの間に接着層９を設けることができるため、接着強度が向上している。

[0032] [第三実施形態]

次に第三実施形態の動力伝達軸２０１について図１２を参照しながら説明する。

動力伝達軸２０１は、管体２０２と、スタブヨーク２０３と、スタブシャフト４とを備えている。管体２０２は、本体部１０と、第一接続部２２０と、第二接続部３０と、傾斜部４０と、を備えている。スタブヨーク２０３は

、基部5と、一对のアーム部6と、挿入部207と、を備えている。

挿入部207の外周面207aには、複数の突状部208と、挿入部207の外周面207aと第一接続部220とを接着する接着層209と、が設けられている。以下、第一実施形態との相違点に絞って説明する。

[0033] 図12に示すように、管体202の第一接続部220は、断面形状が多角形（六角形）状に形成され、第一接続部220の内周面220aは、6つの角部221と、平面状に形成された6つの辺部222と、を備えている。

同様に、スタブヨーク203の挿入部207は、断面形状が多角形（六角形）状に形成されており、挿入部207の外周面207aは、6つの角部207bと、平面状に形成された6つの辺部207cと、を備えている。

[0034] 突状部208は、断面視で平板状に形成されており、挿入部207の外周面207aに接着され、外周面207aの前端（一端）から後端（他端）に亘って延在している。また、突状部208は、挿入部207の外周面207aのうち辺部207c上に配置され、外面が第一接続部220の辺部222に当接している。

接着層209は、複数の突状部208間に設けられており、挿入部207の外周面207aの角部207bと、第一接続部220の内周面220aの角部221とを接着している。

[0035] 以上、第三実施形態によっても、各突状部208の外面が第一接続部220の内周面220aに当接して挿入部207が位置決めされ、挿入部207の軸心と第一接続部220の軸心とが一致する。また、前後に延在する突状部208が第一接続部220に当接していることから、挿入部207の軸心が第一接続部220の軸心に対して傾斜しないようになっている。以上から、管体202とスタブヨーク203との同心度が向上している。

また、挿入部207の外周面207aと第一接続部220の内周面220aは、多角形状に形成されており、突状部208を介して周方向に係止している。よって、管体202とスタブヨーク203とが相対回転しないように構成されている。

[0036] [第四実施形態]

次に第四実施形態の動力伝達軸 301 について図 13 を参照しながら説明する。

動力伝達軸 301 は、管体 302 と、スタブヨーク 303 と、スタブシャフト 4 とを備えている。管体 302 は、本体部 10 と、第一接続部 320 と、第二接続部 30 と、傾斜部 40 と、を備えている。スタブヨーク 303 は、基部 5 と、一对のアーム部 6 と、挿入部 307 と、を備えている。挿入部 307 の外周面 307a には、複数の突状部 208 と、挿入部 207 の外周面 207a と第一接続部 220 とを接着する接着層 209 と、が設けられている。以下、第一実施形態との相違点に絞って説明する。

[0037] 図 13 に示すように、管体 302 の第一接続部 320 は、断面形状が多角形（六角形）状に形成され、第一接続部 320 の内周面 320a は、6 つの角部 321 と、平面状に形成された 6 つの辺部 322 と、を備えている。

同様に、スタブヨーク 303 の挿入部 307 は、断面形状が多角形（六角形）状に形成されており、挿入部 307 の外周面 307a は、6 つの角部 307b と、平面状に形成された 6 つの辺部 307c と、を備えている。

[0038] 突状部 308 は、断面視で略 L 字状に形成され、挿入部 307 の外周面 307a に接着され、外周面 307a の前端（一端）から後端（他端）に亘って延在している。また、突状部 308 は、挿入部 307 の外周面 307a のうち角部 307b 上に配置され、外面が第一接続部 320 の角部 321 に当接している。

接着層 309 は、複数の突状部 308 間に設けられており、挿入部 307 の外周面 207a の辺部 307c と、第一接続部 220 の内周面 220a の辺部 322 とを接着している。

[0039] 以上、第四実施形態によっても、各突状部 308 の外面が第一接続部 320 の内周面 320a に当接して挿入部 307 が位置決めされ、挿入部 307 の軸心と第一接続部 320 の軸心とが一致する。また、前後に延在する突状部 308 が第一接続部 320 に当接していることから、挿入部 307 の軸心

が第一接続部320の軸心に対して傾斜しないようになっている。以上から、管体302とスタブヨーク303との同心度が向上している。

また、挿入部307の外周面307aと第一接続部320の内周面320aは、多角形状に形成されており、突状部308を介して周方向に係止している。よって、管体302とスタブヨーク303とが相対回転しないように構成されている。

[0040] 以上、各実施形態について説明したが、本発明の管体に関し、軸線O1方向に沿って切った本体部の断面形状は円弧状のものに限定されない。例えば、軸線O1に沿って切った本体部の断面形状が階段状となってもよい。

また、本発明の本体部は、両端部よりも中央部が径方向外側に膨らんでいるが、一端から他端まで同一外径であってもよい。もしくは、本体部は、一端から中央部までが同一外形であり、中央部から他端に向うに連れて次第に縮径するようになっていてもよい。

[0041] 突状部について、実施形態では材質を樹脂製と説明したが、本発明において特に限定せず、金属材料で形成されてもよく、さらには、スタブヨーク等の連結部材と一体に形成されていてもよい。

また、第三実施形態及び第四実施形態の突状部は、スタブヨークの挿入部の外周面の前端（一端）から後端（他端）に亘って延在しているが、第二実施形態のように前後に離間していても構わない。

なお、説明の都合上、前端を一端、後端を他端と示したが、これに限定されない。例えば、前端を他端、後端を一端としてもよい。

[0042] また、実施形態において、本発明を第一接続部20とスタブヨーク3の接合構造に適用した例をあげたが、第二接続部30とスタブシャフト4の接合構造に本発明を適用してもよい。

又は、第一接続部20とスタブヨーク3の接合構造と、第二接続部30とスタブシャフト4の接合構造との両方に本発明を適用してもよい。そして、第一接続部20とスタブヨーク3の接合構造と、第二接続部30とスタブシャフト4の接合構造との両方に本発明を適用した場合であっても、第一接続

部 2 0 と スタブヨーク 3 の接合構造と、第二接続部 3 0 とスタブシャフト 4 の接合構造と、が同一でなくてもよく、例えば、第一接続部 2 0 とスタブヨーク 3 の接合構造が第一実施形態が適用され、第二接続部 3 0 とスタブシャフト 4 の接合構造に第二実施形態が適用されてもよい。

符号の説明

- [0043] 1, 1 0 1, 2 0 1, 3 0 1 動力伝達軸
 2, 2 0 2, 3 0 2 管体
 3, 2 0 3, 3 0 3 スタブヨーク（連結部材）
 4 スタブシャフト（連結部材）
 4 a 挿入部
 7, 2 0 7, 3 0 7 挿入部
 8, 1 0 8, 2 0 8, 3 0 8 突状部
 9, 2 0 9, 3 0 9 接着層
 9 a 凹部
 9 b 接着剤
 1 0, 1 1 0 本体部
 2 0, 2 2 0, 3 2 0 第一接続部
 3 0 第二接続部
 4 0 傾斜部
 2 0 7 b, 2 2 1, 3 0 7 b, 3 2 1 角部
 2 0 7 c, 2 2 2, 3 0 7 c, 3 2 2 辺部

請求の範囲

- [請求項1] 繊維強化プラスチック製の管体と、前記管体の端部に接続される連結部材と、により構成され、回転することで動力を伝達する動力伝達軸であって、
- 前記管体は、前記連結部材が挿入される接続部を端部に有し、
- 前記連結部材は、
- 前記接続部内に挿入される挿入部と、
- 前記挿入部の外周面から径方向に突出するとともに周方向で互いに離間し、前記接続部の内周面に当接する複数の突状部と、
- 前記複数の突状部間に配置され、前記接続部の内周面と前記挿入部の外周面とを接着する複数の接着層と、
- を備えることを特徴とする動力伝達軸。
- [請求項2] 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に記載の動力伝達軸。
- [請求項3] 前記突状部は、前記挿入部の外周面の軸方向一端から他端まで延在してい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。
- [請求項4] 前記突状部は、前記挿入部の外周面の軸方向一端と他端に離間して配置されてい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。
- [請求項5] 前記接続部の内周面と前記挿入部の外周面とは、多角形面となっていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の動力伝達軸。
- [請求項6] 前記突状部は、前記多角形面の辺部に配置されていることを特徴とする請求項5に記載の動力伝達軸。
- [請求項7] 前記突状部は、前記多角形面の角部に配置されていることを特徴とする請求項5に記載の動力伝達軸。
- [請求項8] 繊維強化プラスチック製の管体と、前記管体の端部に接続される連

結部材と、により構成され、回転することで動力を伝達する動力伝達軸の製造方法であって、

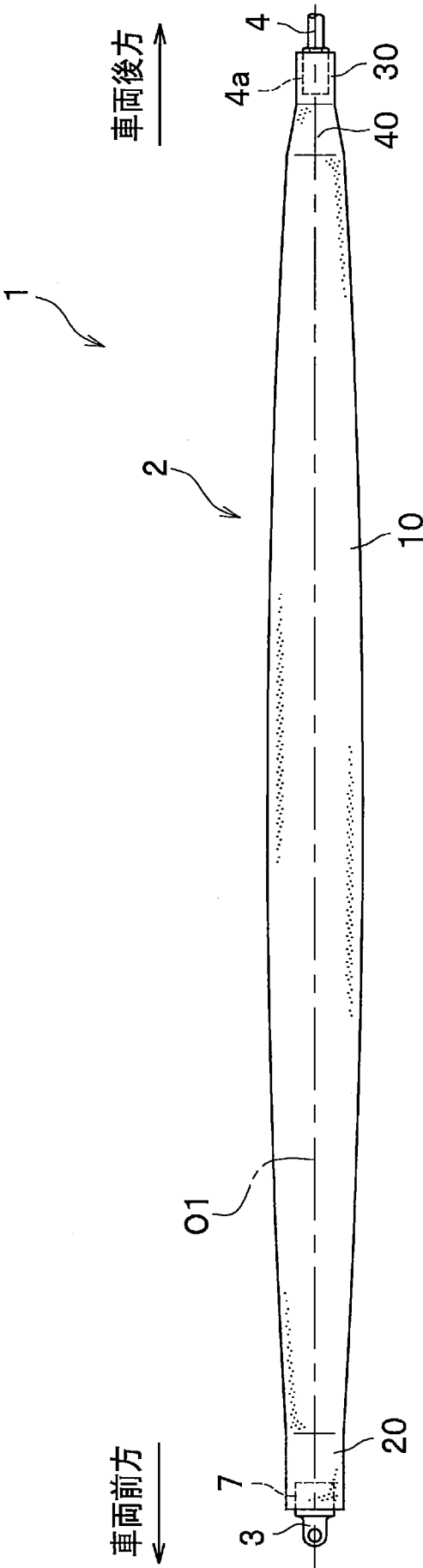
前記連結部材が挿入される接続部を端部に有する前記管体と、

前記接続部内に挿入される挿入部と、前記挿入部の外周面から径方向に突出するとともに周方向で互いに離間し、前記接続部の内周面に当接する複数の突状部とを備えた連結部材と、を準備する準備工程と、

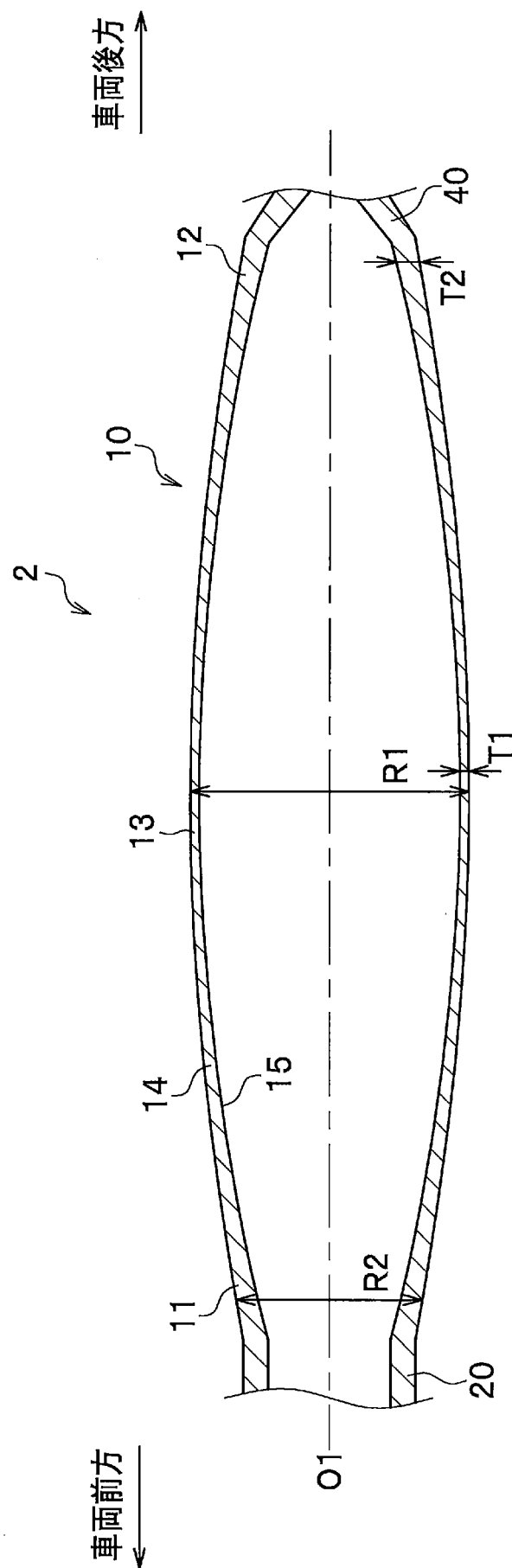
前記複数の突状部間に、前記接続部の内周面と前記挿入部の外周面とを接着する接着剤を塗布する塗布工程と、

前記複数の突状部を前記接続部の内周面に当接させながら、前記挿入部を前記接続部内に挿入する挿入工程と、を備えていることを特徴とする動力伝達軸の製造方法。

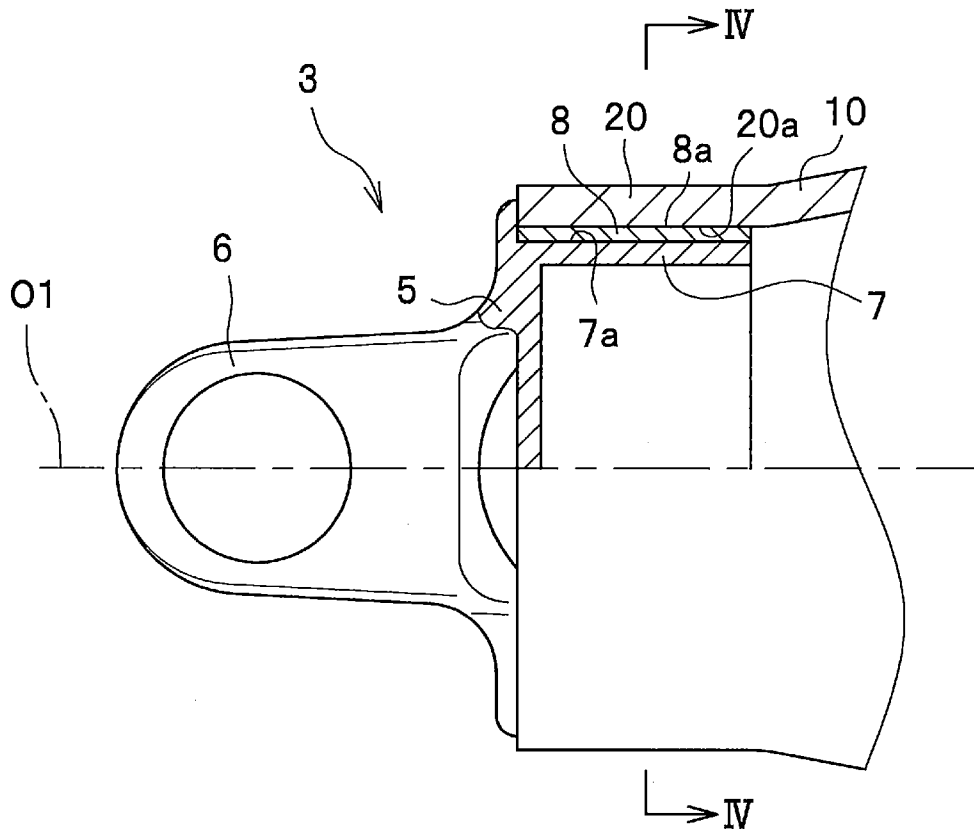
[図1]



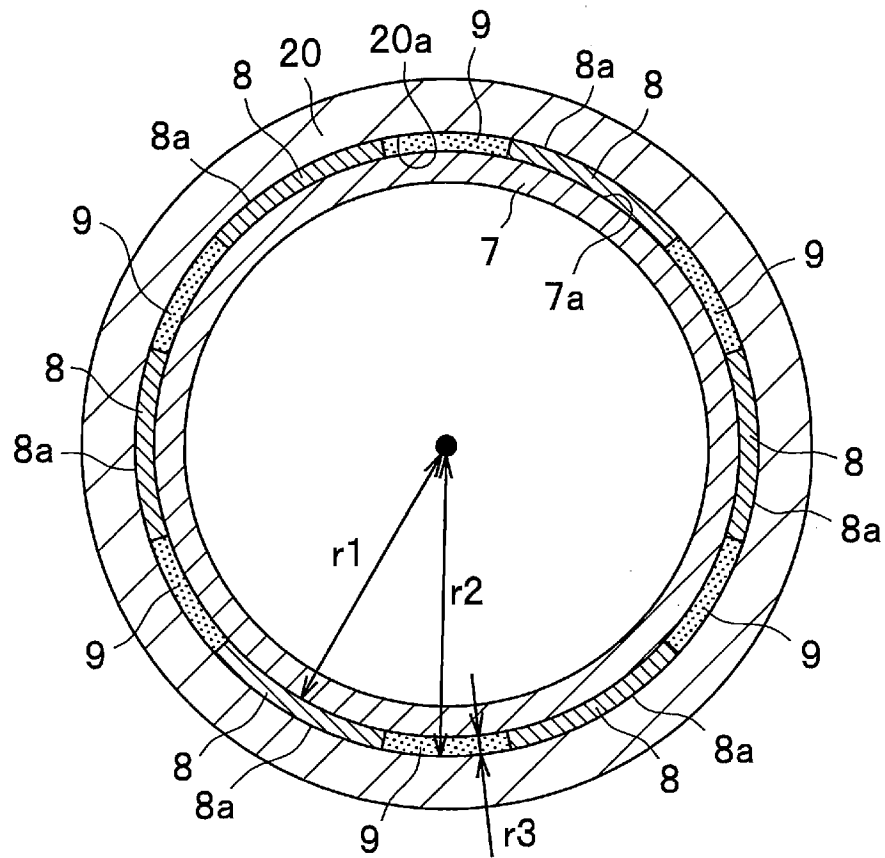
[図2]



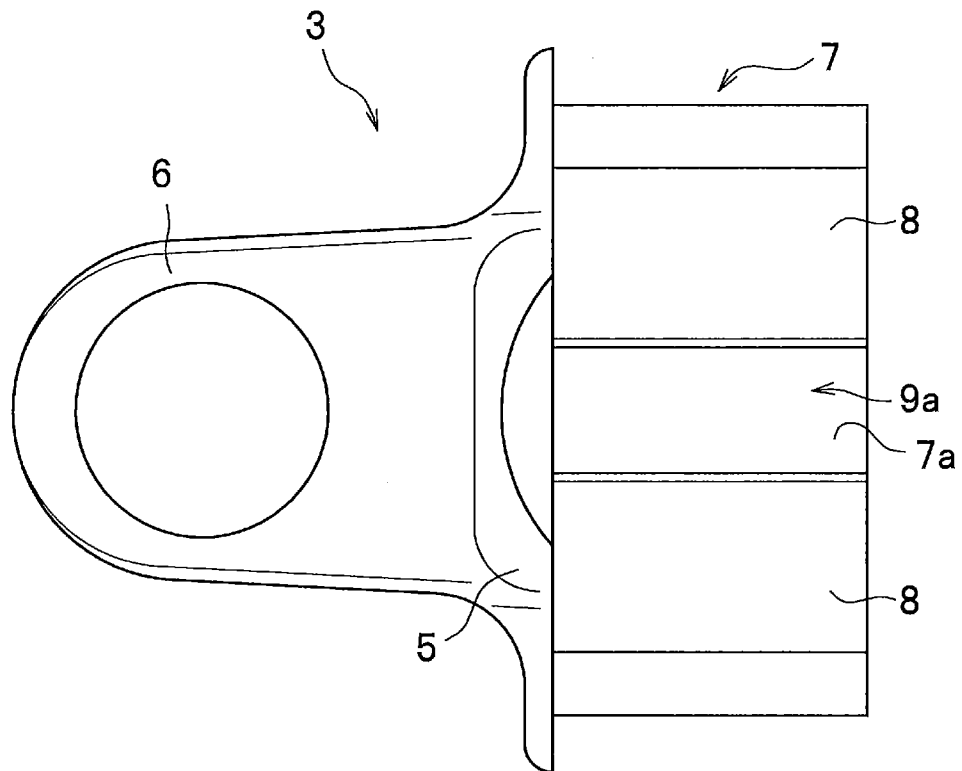
[図3]



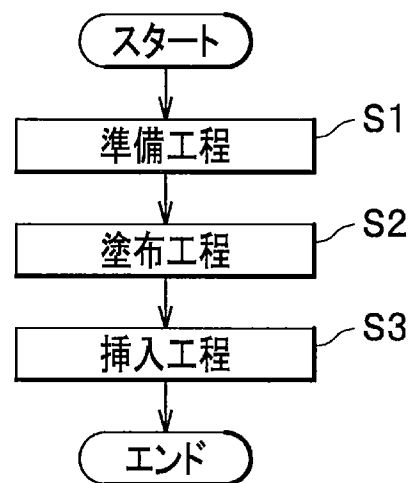
[図4]



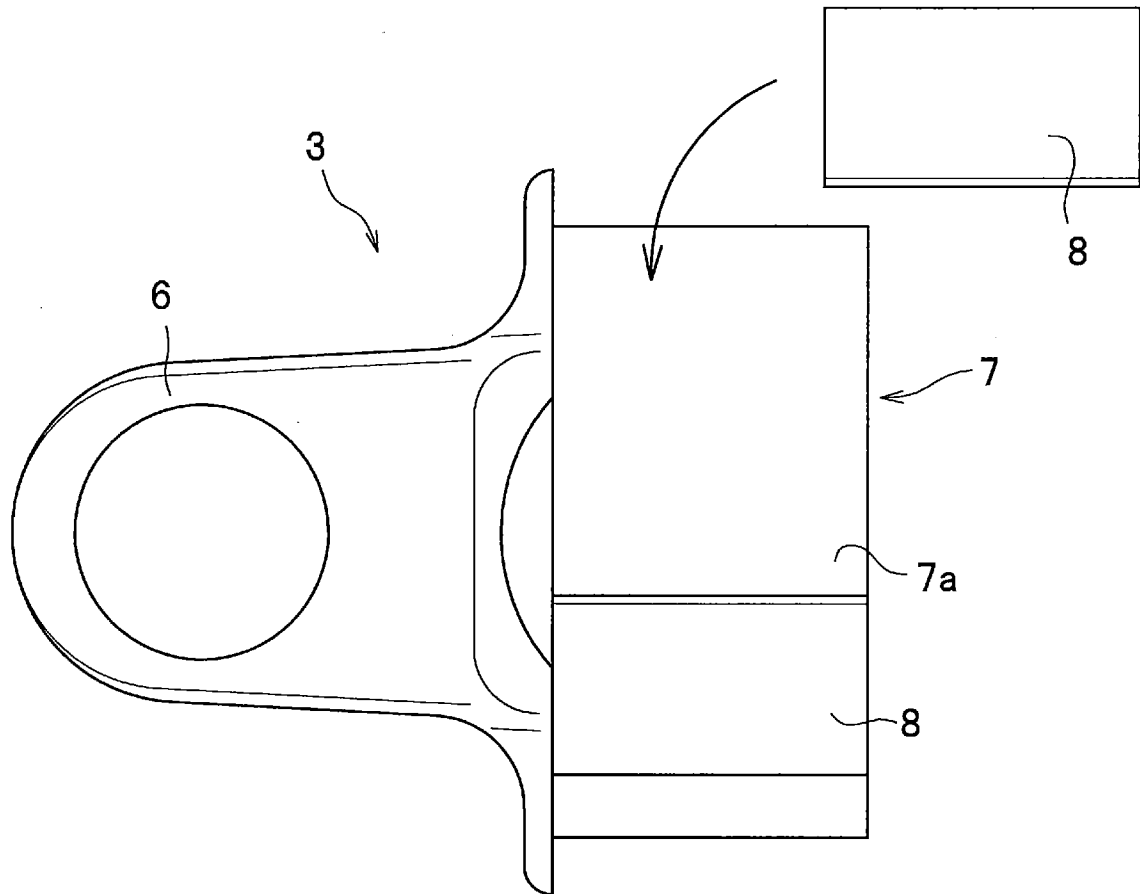
[図5]



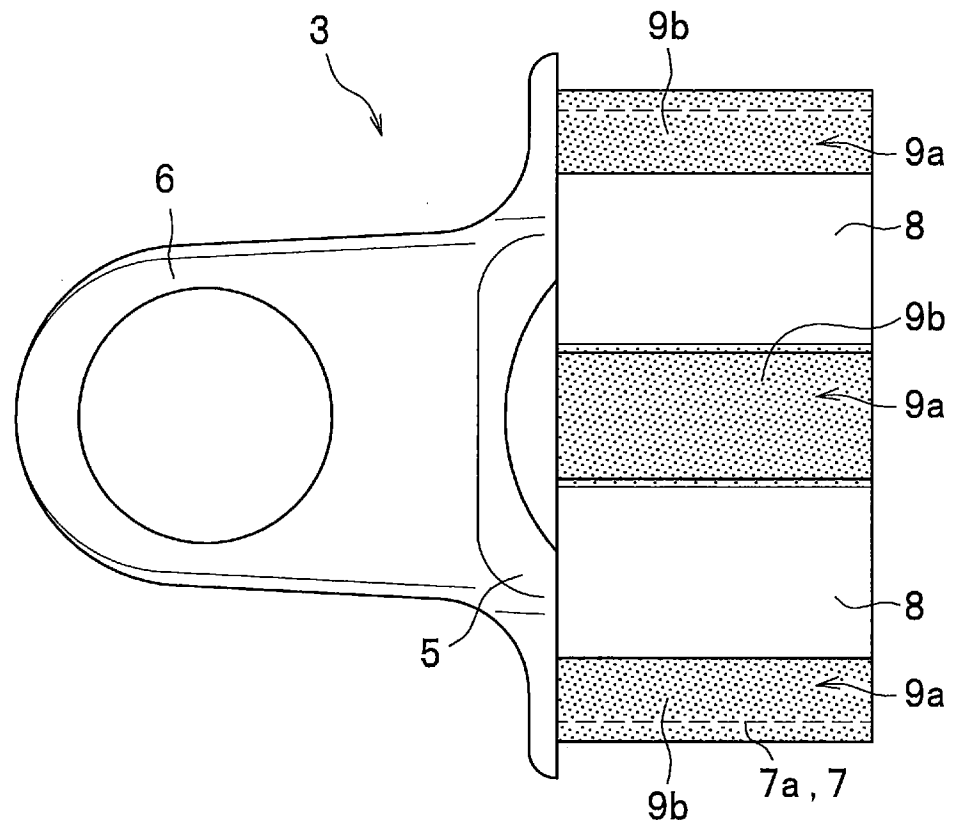
[図6]



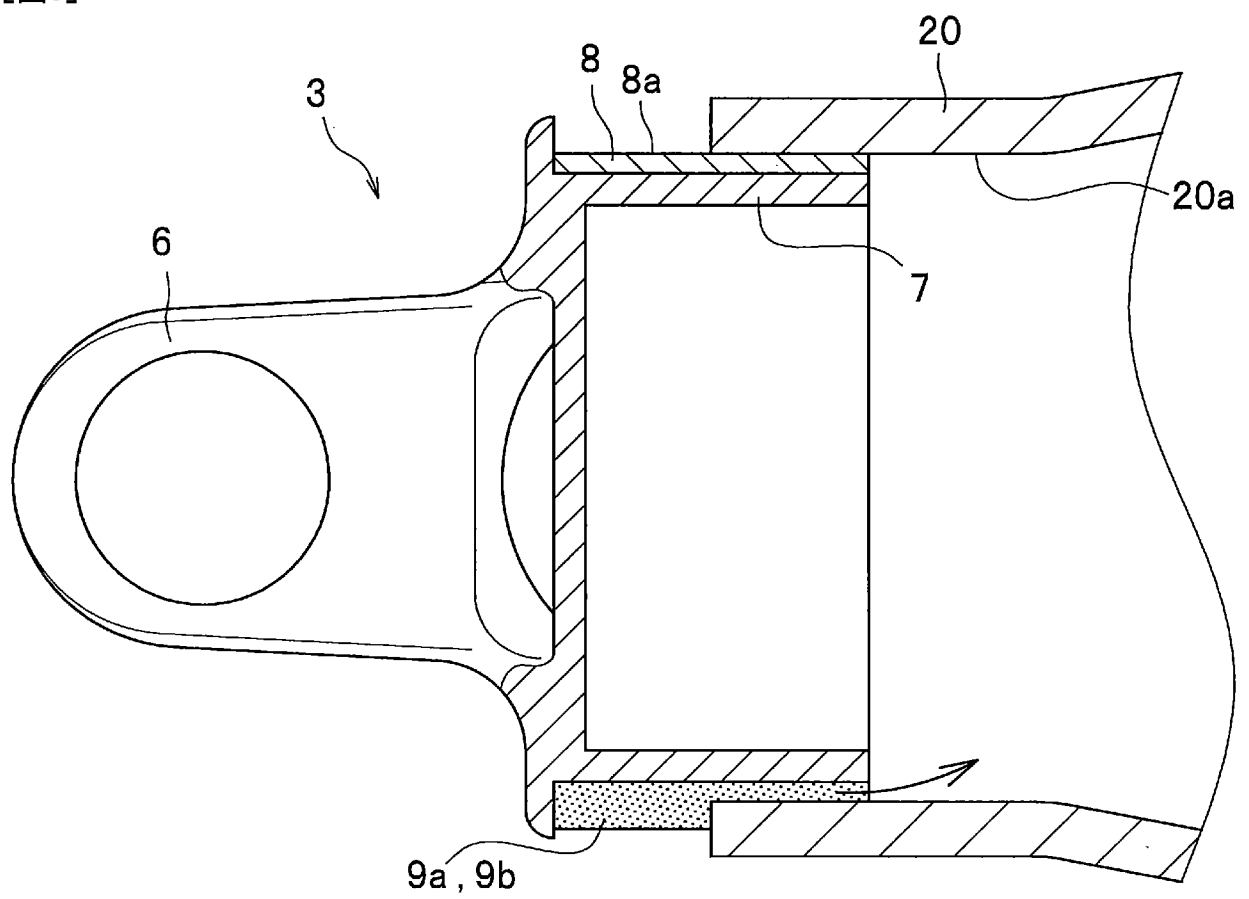
[図7]



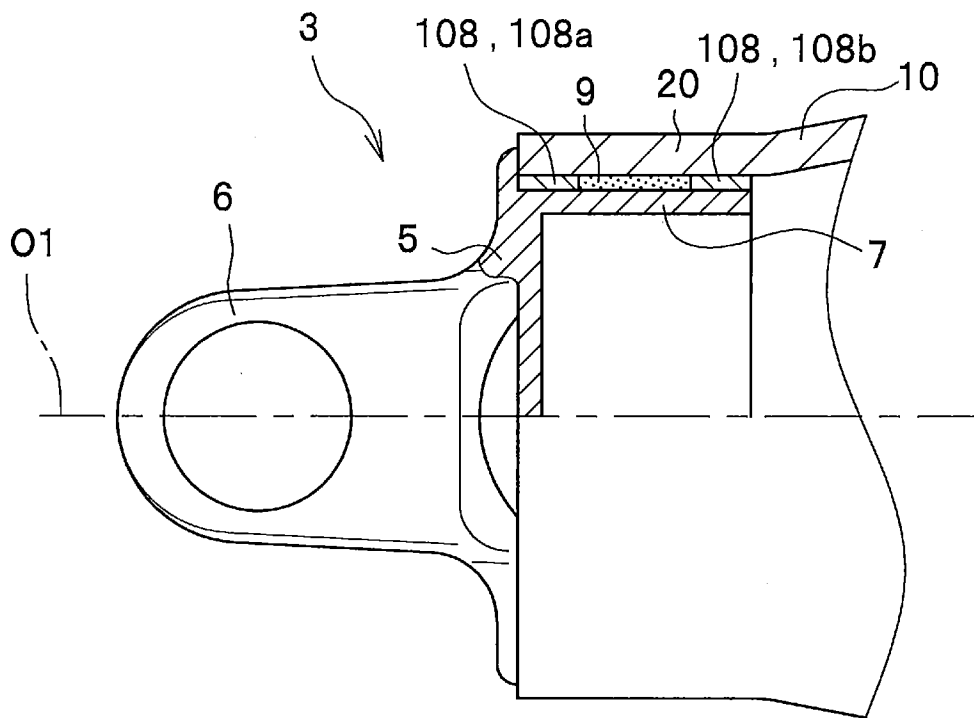
[図8]



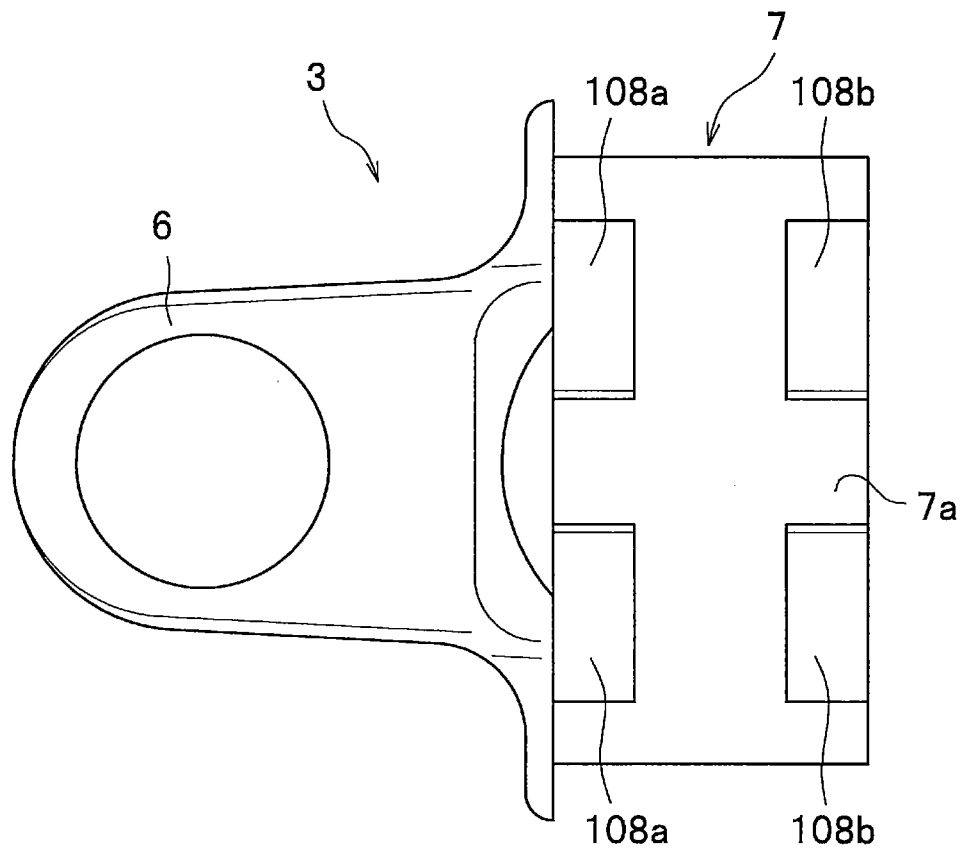
[図9]



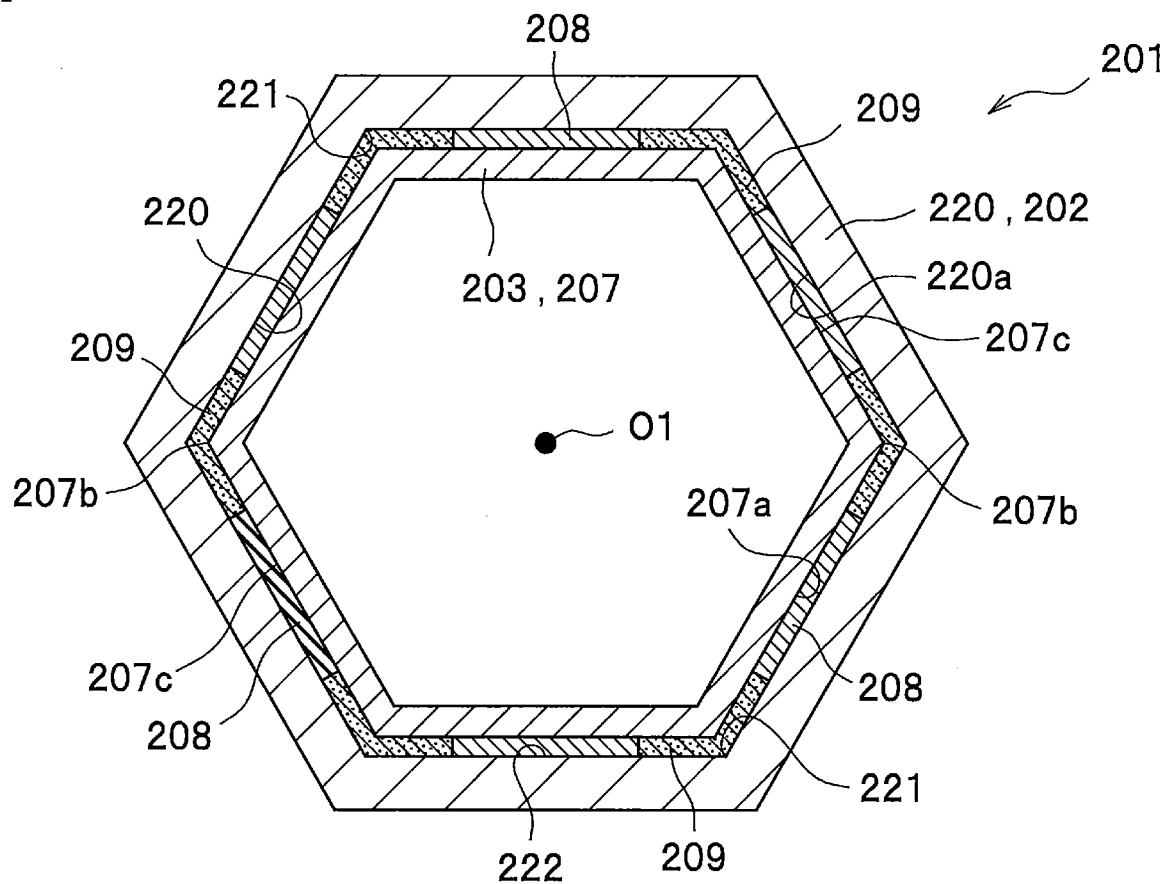
[図10]



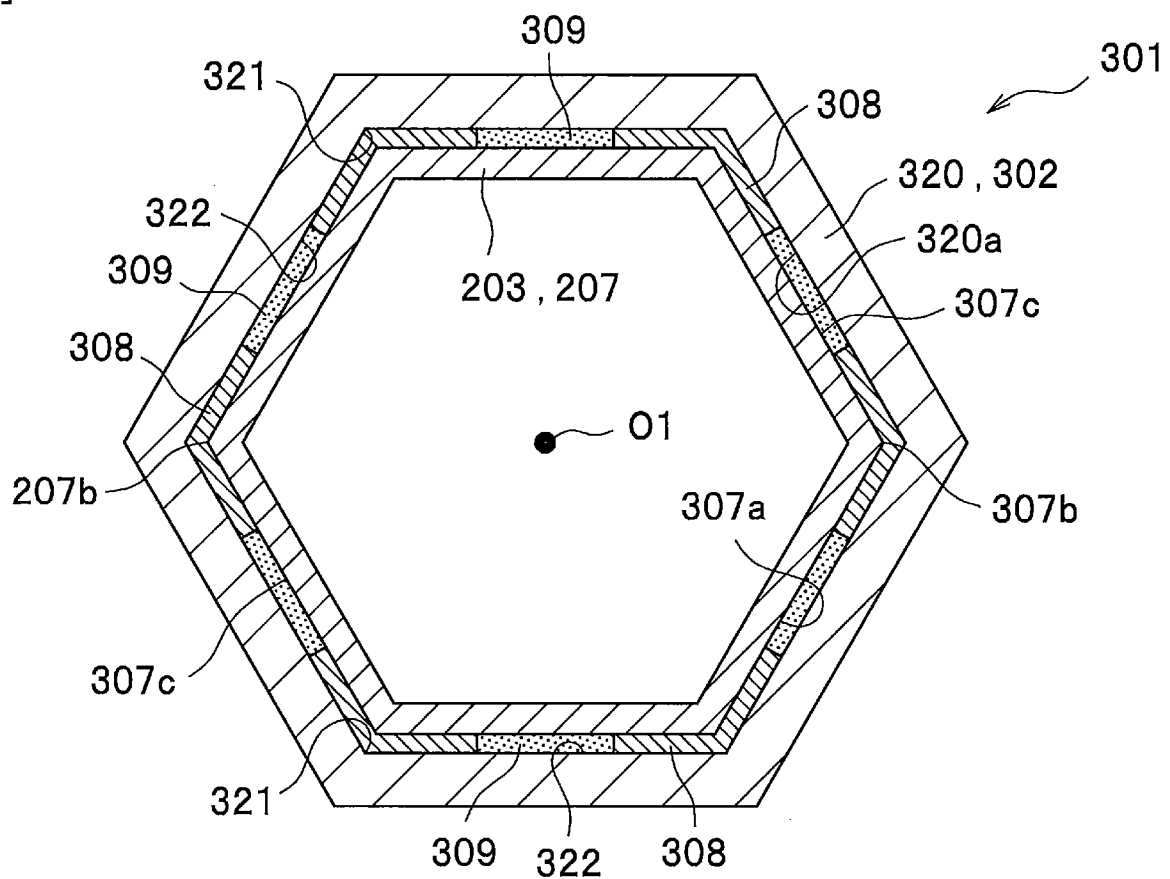
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010056

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.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 142614/1985 (Laid-open No. 50316/1987) (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 28 March 1987, description, page 2, lines 11-17, page 4, lines 10-16, fig. 1, 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 06-109015 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 19 April 1994, paragraph [0007], fig. 2 (Family: none)	1-8
Y	JP 07-332346 A (DANA CORP.) 22 December 1995, fig. 1-4 & US 5601494 A, fig. 1-4 & EP 685659 A1	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
03.06.2019

Date of mailing of the international search report
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/JP2019/010056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 020805/1980 (Laid-open No. 122816/1981) (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 18 September 1981, fig. 4, 5 (Family: none)	5-7
A	JP 59-219511 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 10 December 1984, fig. 8 (Family: none)	4

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
Y	日本国実用新案登録出願60-142614号(日本国実用新案登録出願公開62-50316号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式会社) 1987.03.28, 明細書第2ページ第11-17行目、 第4ページ第10-16行目、第1-2図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 06-109015 A (トヨタ自動車株式会社) 1994.04.19, 段落 [0007]、図2 (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
「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

03.06.2019

国際調査報告の発送日

18.06.2019

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)

塚本 英隆

3 J

3331

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 07-332346 A (デーナ、コーポレイション) 1995. 12. 22, 図 1 - 4 & US 5601494 A, FIG. 1-4 & EP 685659 A1	1 - 8
Y	日本国実用新案登録出願 55-020805 号 (日本国実用新案登録出願公開 56-122816 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影した マイクロフィルム (日産自動車株式会社) 1981. 09. 18, 第 4 - 5 図 (ファミリーなし)	5 - 7
A	JP 59-219511 A (本田技研工業株式会社) 1984. 12. 10, 第 8 図 (ファミリーなし)	4