

(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
2010 年 10 月 14 日(14.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/116883 A1

(51) 国際特許分類:
F16C 3/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054810

(22) 国際出願日: 2010 年 3 月 19 日(19.03.2010)

(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 2009-095784 2009 年 4 月 10 日(10.04.2009) JP
特願 2009-163716 2009 年 7 月 10 日(10.07.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): N
T N 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒
5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1
7 号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中条 晋也
(CHUJOU Shinya) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田
市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内
Shizuoka (JP). 石島 実 (ISHIJIMA Minoru) [JP/JP];
〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地
N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 山崎 健太 (YA-
MAZAKI Kenta) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市
東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内
Shizuoka (JP). 山崎 起佐雄 (YAMAZAKI Kisao)
[JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8
番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 石川
愛子 (ISHIKAWA Aiko) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県

磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会
社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 田中 秀佳, 外 (TANAKA Hideyoshi et
al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目
1 5 番 2 6 号 江原特許事務所 Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,
CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

添付公開書類:

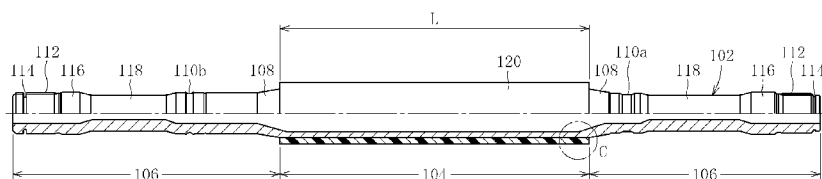
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

[続葉有]

(54) Title: INTERMEDIATE SHAFT FOR DRIVE SHAFT

(54) 発明の名称: ドライブシャフト用中間軸

[図4A]



(57) Abstract: Disclosed is an intermediate shaft for a drive shaft wherein the bending rigidity is enhanced while reducing the weight by providing an FRP layer (120) on the outer circumference of a steel hollow shaft (102). The steel hollow shaft (102) consists of the intermediate portion (104) and the coupling portions (106) on the opposite sides of the intermediate portion (104), and the steel hollow shaft is hollow over the entire length and the FRP layer (120) is provided on the outer circumference of the intermediate portion (104). More specifically, there are several modes of fitting FRP formed in the shape of a pipe to the outer circumference of the hollow shaft (102), wrapping a bundle of carbon fibers impregnated with resin around the outer circumference of the hollow shaft (102), and wrapping CFRP formed in the shape of a sheet around the outer circumference of the hollow shaft (102).

(57) 要約: ドライブシャフト用中間軸は、鋼製の中空軸(102)の外周にFRP層(120)を設けることにより軽量化と曲げ剛性の向上を図る。中空軸(102)は鋼製で、中間部(104)と、中間部(104)の両側の接続部(106)とからなり、全長にわたり中空で、中間部(104)の外周にFRP層(120)が設けてある。具体的には、パイプ状に成形したFRPを中空軸(102)の外周に嵌合させる、樹脂を含浸させた炭素繊維の束を中空軸(102)の外周に巻き付ける、シート状に成形したCFRPを中空軸(102)の外周に巻き付ける、といった態様がある。

WO 2010/116883 A1



-
- 補正された請求の範囲及び説明書（条約第 19 条(1)）

明 細 書

発明の名称： ドライブシャフト用中間軸

技術分野

[0001] この発明は、自動車のドライブシャフト用中間軸に関する。

背景技術

[0002] 自動車のドライブシャフトは、中間軸とその両端に取り付けた等速自在継手とで構成され、自動車の駆動系に組み込み、非直線上に存在する回転軸同士の間で、回転力の伝達を行なう。例えば前輪駆動車の場合、エンジンと前輪との間に介在して動力を伝達する役割を果たす。従来、この中間軸には鋼製の中実軸が広く使用されていた。しかし、最近、燃費向上や静粛性向上が求められる中で、鋼製の中実軸を使用したドライブシャフトは、重量が重く、その割には剛性が低いことが原因となって、しばしば燃費向上のための軽量化や振動低減を目的とした高剛性化の要求が課せられている。そこで、中実軸に代えて中空軸が採用され始めている（特許文献 1、2）。

[0003] 特許文献 1 では、中間軸を中空にすることで振動特性の改善を達成することが提案されている。特許文献 1 から引用して説明すると、図 1 に四輪駆動の自動車の駆動系が概略示しており、前置機関 1 によって変速機 2 および前軸差動装置 3、さらに前部のドライブシャフト 5 を介して前輪 4 を駆動するようになっている。後輪 6 への駆動トルクは前軸差動装置 3 から分岐してプロペラシャフト 7 を経て後軸差動装置 8 へ伝わる。後軸差動装置 8 は後部のドライブシャフト 9 を介して後輪 6 を駆動する。

[0004] 図 2 に、前部および後部のドライブシャフト 5、9 に用いられる中間軸の一例を示す。この中間軸 S は鋼製で、全長にわたって中空である。中間軸 S は中央部と、その両側に位置して中央部よりも小径の端部とからなり、符号 L は中央部の長さを表している。各端部にはセレーション（またはスプライン、以下同じ）軸が形成しており、図示していない内側ジョイント部材のセレーション孔とトルク伝達可能に接続するようになっている。

- [0005] 図3は、中空の中間軸を用いたドライブシャフトの例である。このドライブシャフトは、中間軸Sと、中間軸Sの一方の端部に取り付けた固定式等速自在継手J1と、中間軸Sのもう一方の端部に取り付けたしゅう動式等速自在継手J2とで構成されている。
- [0006] 固定式等速自在継手J1は、原動軸と従動軸との間で角度変位のみ可能なタイプで、外輪11と、内輪12と、複数のボール13と、ケージ14とからなり、内輪12と中間軸S（原動軸）をトルク伝達可能に接続し、外輪11と駆動車輪のホイールハブ（従動軸）をトルク伝達可能に接続するようになっている。
- [0007] しゅう動式等速自在継手J2は、原動軸と従動軸との間で角度変位だけでなく軸方向変位（プランジング）も可能なタイプで、ここではトリポード型が例示してある。トリポード型等速自在継手J2は、外輪21と、トリポード22と、ローラ23とからなり、外輪21をディファレンシャルの出力軸（原動軸）とトルク伝達可能に接続し、トリポード22を中間軸S（従動軸）とトルク伝達可能に接続するようになっている。
- [0008] 潤滑グリースの洩れや異物の進入を防止するため、蛇腹状のブーツ15、25を装着して使用するのが一般的である。車両に搭載した状態における位置関係から、固定式等速自在継手J1をアウトボードジョイント、しゅう動式等速自在継手J2をインボードジョイントと呼ぶこともある。なお、等速自在継手の詳細はすでによく知られており、また、この発明の要旨と直接関係するものではないため、ここでは省略する。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開平5-263819号公報
特許文献2：特開2001-208037号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 中実軸に代えて中空軸を採用することによる軽量化の効果は小さく、より軽量化なドライブシャフトが求められるようになってきた。例えば、軽量化のために中央部を薄肉にすると必要強度が得られない。振り剛性を確保するために中央部の外径を大きくし、かつ、肉厚を確保すると、所望の軽量化効果が得られなくなる。また、中間軸にブーツを取り付けるための溝（ブーツ溝）を最小軸径部に設ける必要があることから、軽量化のために中央部の軸方向長さを長くするには限界があった。

[0011] この発明の課題は、ドライブシャフトを、強度を確保しつつ、一層軽量化することにある。

課題を解決するための手段

[0012] この発明は、中空軸の外周部分を繊維強化樹脂（以下、FRPという）で置換することによって課題を解決したものである。すなわち、この発明の一つの側面によれば、ドライブシャフト用中間軸は、中間軸とその両端に取り付けた等速自在継手とで構成されるドライブシャフトにおける中間軸であって、前記中間軸は、中間部と前記中間部の両側の接続部とからなり全長にわたって中空の中空軸と、前記中間部の外周に設けたFRP層とを有する。

[0013] FRP層の具体的な態様を例示するならば、パイプ状に成形したFRPを前記中空軸の前記中間部の外周に嵌合させたもの、樹脂を含浸させた炭素繊維の束を前記中空軸の前記中間部の外周に巻き付けたもの、シート状に成形した炭素繊維強化樹脂（CFRP）を前記中空軸の前記中間部の外周に巻き付けたものが挙げられる。

[0014] パイプ状に成形したFRPを前記中空軸の前記中間部の外周に嵌合させることによりFRP層を形成する場合、パイプ状に成形したFRPの成形長さを中空軸の中間部と嵌合させる長さLの2以上の整数倍としてもよい。中空軸の中間部との嵌合長さLの2以上の整数倍の長さを有するFRP製パイプを成形し、嵌合長さLに切断して使用するようにすれば、複数本分のFRP製パイプを一度に成形することができるため工数低減が図れる。

[0015] また、パイプ状に成形したFRPと中空軸の中間部との接合に接着剤を使

用してもよい。この場合、例えばエポキシ系接着剤、ウレタン系接着剤を使用することができる。

[0016] 樹脂を含浸させた炭素繊維の束を中空軸の中間部の外周に巻き付け、あるいは、シート状に成形した炭素繊維強化樹脂（CFRP）を中空軸の中間部の外周に巻き付けることによってFRP層を形成する場合、中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 45° としてもよい。炭素繊維は強度に異方性があり、巻き方によって強度が異なる。基本的に、捩れに対しては 45° 方向に巻く。中間軸の破損モードは捩れであるため、軸線に対して 45° 方向に巻くことで捩れに対する強化が期待できる。また、中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 45° より小さくすることで曲げ、引張りに対してはより強化されるため、必要に応じて $0\sim 45^{\circ}$ の巻き角を選ぶことによって曲げ剛性、引張剛性を向上させることができる。

[0017] また、中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 0 より大きく 45° 以下の任意の角度とし、2種類以上の角度を複合させてもよい。

[0018] 中空軸とFRP層の回り止めをするため、中空軸の中間部の外周面の輪郭を多角形とし、あるいは、中空軸の中間部の外周面に軸方向の溝を設けてもよい。

[0019] 接着剤を使用する、中空軸の中間部の外周面の輪郭を多角形とする、中空軸の中間部の外周面に軸方向の溝を設ける、といった構成は、それぞれ単独でも、任意に組み合わせても、実施することができる。

[0020] また、この発明のもう一つの側面によれば、ドライブシャフト用中間軸は、中央の大径部と両端の小径部とからなる中空の鋼部材と、鋼部材の大径部の外周にはめ合わせたCFRP部材との複合体で構成され、前記CFRP部材の外周面にブーツ溝を設けたものである。

[0021] パイプ状に成形したCFRP部材を鋼部材の大径部にはめ合わせてもよい。

[0022] CFRP部材のブーツ溝を機械加工により形成してもよい。

[0023] CFRP部材のブーツ溝をプレス加工により形成してもよい。

- [0024] 鋼部材とCFRP部材を接着剤により固定してもよい。
- [0025] 鋼部材の大径部の外周に接着剤溜まりを設けてもよい。
- [0026] パイプ状CFRP部材と鋼部材を回転方向の係止部位を介して圧入固定してもよい。
- [0027] 前記回転方向係止部位を鋼部材の両端部に設けてもよい。
- [0028] 前記回転方向係止部位はセレーションまたはスプラインでもよい。
- [0029] 前記回転方向係止部位はローレット加工面でもよい。

発明の効果

- [0030] この発明の一つの側面によれば、中間軸を構成する鋼製の中空軸の中間部の外周部分を軽量素材である繊維強化樹脂からなる層すなわちFRP層で置換することで、中間軸のさらなる軽量化が実現する。したがって、この発明によるドライブシャフト用中間軸を使用することにより、自動車の燃費向上と振動特性の向上を図ることができる。
- [0031] この発明のもう一つの側面によれば、ドライブシャフト用中間軸を、軽量高強度素材であるCFRP（炭素繊維強化プラスチック）で成形したパイプ状のCFRP部材と、中空軸状の鋼部材とを複合化することで、強度低下することなくドライブシャフトの一層の軽量化を達成することができる。したがって、ドライブシャフトの軽量化を通じて車両の燃費向上に貢献することができる。

また、CFRP部材の外周にブーツ溝を形成することで、大径部（中央部）の軸方向長さをより長くすることが可能となる。したがって、大径部（中央部）の軸長大により得られる振り剛性が向上し、当該ドライブシャフトを搭載した車両の振動特性の向上に寄与する。

図面の簡単な説明

- [0032] [図1] 自動車の駆動系の略図
- [図2] 従来の中間軸の半断面図
- [図3] 従来ドライブシャフトの縦断面図
- [図4A] 実施例の中間軸の半縦断面図

[図4B] 図 4 A の中間軸の横断面図

[図4C] 図 4 A の C 部拡大図

[図5A] 別の実施例の中間軸の半縦断面図

[図5B] 図 5 A の部分拡大図

[図6A] 図 5 A の中間軸の横断面図

[図6B] 改変例を示す中間軸の横断面図

[図6C] 図 6 B の部分拡大図

[図7A] 別の実施例の中間軸の横断面図

[図7B] 改変例を示す中間軸の横断面図

[図7C] 図 7 B の部分拡大図

[図8] 別の実施例の中間軸の半縦断面図

[図9] 別の実施例の中間軸の半縦断面図

[図10] 別の実施例を示す中間軸の、中心線の片側を断面にした半断面図

[図11] 図 1 0 の中間軸の複合化前の状態を示す半断面図

[図12] 改変例を示す図 1 0 の部分拡大図

[図13] 別の改変例を示す図 1 0 の部分拡大図

[図14A] 部分的に断面にした中間軸の部分拡大図

[図14B] 図 1 4 A の b - b 断面図

[図15] 部分的に断面にした図 1 4 A と類似の部分拡大図

発明を実施するための形態

[0033] 以下、図面に従ってこの発明の実施の形態を説明する。中間軸は鋼製の中空軸 1 0 2 と FRP 層 1 2 0 とで構成されるが、まず中空軸 1 0 2 について述べる。

[0034] 図 4 A および図 4 B に示すように、中空軸 1 0 2 は中間部 1 0 4 とその両側の、中間部 1 0 4 よりも小径の接続部 1 0 6 とからなり、全長にわたって中空である。中空軸 1 0 2 は、中間部 1 0 4 よりも大径のパイプ素材を冷間加工で縮径させることにより、中間部 1 0 4 と接続部 1 0 6 を一体的に形成してある。冷間加工によって加工硬化が付与される。

- [0035] 各接続部 106 は、中間部 104 側の端部（内端部）に形成したテーパ部 108 を介して中間部 104 と一体化させてある。各接続部 106 は、中間部 104 寄りの位置に、転造等によりブーツ取り付け溝 110a、110b が形成してある。これはブーツの小径部を取り付ける部分である。また、各接続部 106 の先端部（外端部）には転造等によりセレーション 112 が形成してある。セレーション 112 の先端部（外端部）に止め輪溝 114 が形成してあり、セレーション 112 の終端部には膨出部 116 が形成してある。この膨出部 116 とブーツ取り付け溝 110a、110b の間の部分 118 が接続部 106 において最も小径となっている。
- [0036] 図 4A に示す実施例は、上に述べた鋼製の中空軸 102 の中間部 104 の外周に、繊維強化樹脂の層すなわち FRP 層 120 を設けたものである。言い換えれば、中間部 104 の最外層の鋼材を FRP に置換したものである。周知のとおり FRP は、炭素繊維やガラス繊維等の繊維で強化した樹脂からなる複合材料である。繊維強化材には、ガラス繊維、有機繊維、炭素繊維、金属繊維、無機繊維等がある。この実施例は、パイプ状に成形した FRP 層 120 を中空軸 102 の中間部 104 の外周に嵌合させた例である。
- [0037] 中空軸 102 と FRP 層 120 の接合には、接着剤 122（図 4C）やレーザー溶着 124（図 5A）を採用することができる。接着剤には例えばエポキシ系やウレタン系接着剤を使用することができる。接着剤 122 は母材（中空軸 102）と FRP 層 120 の接合状態を強固にする役割を果たす。母材と FRP 層間の接合状態が悪いと、母材すなわち中間軸 102 のみがトルクを受けて、FRP 層 120 がトルクを分担することができず、強化という目的が達成できなくなる。図 5A は、符号 124 で示すように、母材である中空軸 102 と FRP 層 120 の端部との間を複数箇所でレーザー溶着した例を示す。
- [0038] 図 5B に示すように、中空軸 102 の母材と FRP 層 120 との接着力を向上させるために、中空軸 102 の外周に下地処理 126 を施してもよい。ここでの下地処理は一種の粗面化であって、接着剤を介在させる表面に多数

の凹凸を設けて表面積を増やすことにより、接着剤の接着力を増強するものである。そのような下地処理の具体例としては、ショットブラストやローレット加工を挙げることができる。

[0039] 中空軸 102 と FRP 層 120 との間の滑りによる強度低下を防止するため、図 6 A に示すように、中空軸 102 の中間部 104（最大径部）の外周面の輪郭を多角形にしてもよい。図面には正多角形の場合を例示したが、必ずしも正多角形である必要はない。図 7 A に示すように、中空軸 102 の中間部 104 の外周面に軸方向の溝を複数設けてもよい。この場合、図示するようにセレーション類似の断面形状とするほか、スプラインあるいは歯車類似の凹凸形状としてもよい。

[0040] 中間部 104 の外周面の輪郭を多角形にし、または軸方向溝を設ける場合、図 6 B、6 C および図 7 B、7 C に示すように、稜線部分に丸みを付けることにより、FRP 層 120 に対する応力集中が緩和されるため、高強度を確保できる。

[0041] 以上のように鋼製の中空軸 102 と FRP 層 120 との複合体とすることで、軽量化と高強度の両立を図ることができる。また、すでに述べたとおり、接続部 106 よりも中間部 104 が大径であることから、中間部 104 が中空軸 102 の最大外径部分である。この最大外径部分の外周について FRP 層 120 による置換を行なうことにより、重量軽減、曲げ剛性向上といった効果を最大限引き出すことができる。比重で比較すると、鋼の比重 7.9 に対して CFRP（樹脂の繊維体積含有量 60% と仮定）の比重は 1.6 である。強度は、炭素繊維の強度に異方性があるため一概には言えないが、比強度（単位密度当たりの引張強度）では鋼が 60 MPa であるのに対して CFRP は 300 MPa となり、同じ重量では 5 倍の引張強度を持つことになる。

[0042] また、CFRP（炭素繊維強化樹脂）製パイプを成形する際、炭素繊維の巻き付け角度を 45° 方向とする。5～30° の巻き角と組み合わせることにより曲げ剛性が向上する。あらかじめ中空軸 102 の中間部 104 の外周

に 1° 方向シート状CFRPを巻き付けておいてもよい。それにより、さらなる曲げ剛性向上を図ることができる。炭素繊維は強度に異方性があり、巻き方によって強度が異なる。基本的に、振れに対しては 45° 方向に巻く。中間軸の破損モードは振れであるため、軸線に対して 45° 方向に巻くことで振れに対する強化が期待できる。また、中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 45° より小さくすることで曲げ、引張りに対してはより強化されるため、必要に応じて $0\sim 45^{\circ}$ の巻き角を選ぶことによって曲げ剛性、引張剛性を向上させることができる。

[0043] FRP製パイプの成形長さは、嵌合する中空軸102の中間部104の嵌合長さL（図4）の2以上の整数倍とすることで、複数本分のFRP製パイプを一度に成形することができるため、工数低減が図れる。

[0044] 次に、図8に示す実施例は、鋼製の中空軸102の外周に、樹脂を含浸させた炭素繊維の束またはシート状に成形した炭素繊維を直接巻き付けてFRP層120を形成したものである。この場合、別体のCFRP製パイプを成形する必要がないため、製造効率を改善できる。

[0045] 鋼製の中空軸102の断面形状に関しては、図6および図7を参照して上に述べたのと同様とすることができる。炭素繊維を巻き付ける角度 α は、中間軸の軸方向に対して 45° 方向が好ましい。

[0046] 図9に示すように、巻き角 β および γ は、 $5\sim 30^{\circ}$ 方向と 45° 方向を組み合わせる巻き付けることにより、曲げ剛性向上を図ることができる。シート状CFRPを巻き付ける場合には 0° 方向（中間軸102の軸方向）も可能である。

[0047] 図10および図11に示すように、中間軸S1は鋼部材210とCFRP部材220を複合化したものである。鋼部材210は全長にわたり中空で、符号212は中空部を表している。鋼部材210は中央の大径部214と、両端の小径部216とからなり、大径部214の長さを符号L1で示してある。小径部216の軸端部にはセレーション軸218が設けてある。

[0048] CFRP部材220はCFRPをパイプ状に成形したものである。なお、

ここでは、CFRP部材220の製造方法や材料プラスチックの詳細については特に限定するものではない。たとえば、製造方法としてはフィラメントワインディング法、シートワインディング法、引き抜き成形法（Pultrusion Process）、プリプレグシートのローリング成形法などが知られている。また、強化繊維たる炭素繊維の種類や巻き角度等についても特に限定するものではない。

[0049] CFRP部材220の長さL1は上に述べた鋼部材210の大径部214の長さL1とほぼ等しい。CFRP部材220は全長にわたってほぼ同径で、両端部の外周にブーツを嵌合させるためのブーツ溝222が設けてある。ブーツ溝222をCFRP部材220に形成することにより、鋼部材210の小径部216を短くしてその分だけ大径部214を長くすることができる。

[0050] このように、鋼部材210の大径部214の長さL1およびCFRP部材220の長さL1は、図2に示した従来のシャフトSの大径部の長さLよりも長く設定してある（ $L1 > L$ ）。このような構成を採用することで、シャフトS1は従来のシャフトSよりも軽量で、かつ、剛性の高いものとなる。すなわち、（1）鋼部材210の大径部214を薄肉にしてCFRP部材220で補強することにより（材料の置換）、軽量化が達成できる。（2）鋼部材210の全長のうち大径部214が占める割合を大きくすることにより（ $L1 > L$ ）、上記軽量化効果が一層助長されるばかりでなく、大径部（中央部）214が長くなったことにより得られる振り剛性が向上し、当該動力伝達軸を搭載した車両の振動特性の向上に寄与する。

[0051] 鋼部材210と外径両端部にブーツ溝222を成形したCFRP部材220を嵌め合わせる複合化は、種々の方法で実施することができる。図12に示すように、鋼部材210とあらかじめパイプ状に成形したCFRP部材220を接着剤224により接合してもよい。また、接着剤による密着性を高めるために、図13に示すように、接着剤溜まり226を設けてもよい。図13は、鋼部材210の大径部214の外周に形成した凹部によって接着剤

溜まり 226 が形成された例を示している。なお、図 12 および図 13 は接着剤層の厚さや接着剤溜まり 226 の深さに関して幾分誇張してある。

[0052] 図 14 A および図 14 B に示すように、鋼部材 210 と CFRP 部材 220 の結合強度を増すために、鋼部材 210 の大径部 214 の外周に回転方向係止部位 230 を設けてもよい。そして、鋼部材 210 を CFRP 部材 220 に圧入することにより、CFRP 部材 220 の内周面に回転方向係止部位 230 の凸部を食い込ませて一体化する。回転方向係止部位 230 は、鋼部材 210 の大径部 214 の全長にわたって配置するほか、その一部分たとえば図 14 A に示すように両端部にのみ配置してもよい。回転方向係止部位 230 は鋼部材 210 と CFRP 部材 220 との間に介在して相対回転を阻止する役割を果たすもので、セレーションやスプラインが代表例として挙げられるが、その他の類似の形状のものを採用することもできる。回転方向係止部位 230 がセレーションまたはスプラインの形態をとる場合、歯と溝が軸方向に延在し（図 14 A）、横断面では符号 32 で示すように凹凸の連続として現われる（図 14 B）。

[0053] 回転方向係止部位 230 の他の形態としてローレット加工面を挙げることができる。すなわち、図 15 に示すように、鋼部材 210 と CFRP 部材 220 の結合強度を増すために、鋼部材 210 の大径部 214 の外周面にローレット加工により凹凸面 234 を成形し、凹凸面 234 の凸部を CFRP 部材 220 の内周面に食い込ませるようにしてもよい。

[0054] CFRP 部材 220 のブーツ溝 222 は、CFRP 部材 220 の熱硬化後、機械加工により形成するか、あるいは、CFRP 部材 220 を熱硬化させる際、外径側から軸心に向かってプレスにより金型を押し付けることにより、同時に焼き固めるようにしてもよい。

また、セレーションやスプライン、あるいは、ローレット成形による凹凸状の係止部を、鋼部材 210 の大径部 214 両端に成形する場合は、鋼部材 210 にフィラメントワインディング法 あるいは シートワインディング法等の手法で、樹脂を含有させた炭素繊維 あるいは 樹脂を含有した炭素繊維

のシートを直接巻き付け、その後、熱効果（キュア）させる方法で、鋼部材とCFRP部材を複合化させてもよい。この場合、熱硬化によりCFRP部材が収縮することで、鋼部材210に設けた凹凸部にCFRP部材220の内径面が食い込むことで一体化される。尚、ブーツ溝は、前述の如く形成する。

[0055] 図10～15を参照して上に述べた実施の形態の効果は以下のとおりである。

[0056] 動力伝達軸用シャフトS1は、外径面両端にブーツ溝を付帯しパイプ状に成形したCFRP部材220を鋼部材210の大径部214にはめ合わせた構造とすることにより、振り剛性に影響する大径部を軸方向に向かって長くすることが可能となり、高剛性化を図ることができる。

[0057] CFRP部材220のブーツ溝222を機械加工で形成することにより、ブーツ溝222を任意の形状に成形しやすくなる（機械加工による利点）。

[0058] CFRP部材220のブーツ溝222をプレス加工で形成することにより、定常形状を成形する場合、切削加工が不要となるため低コスト化を図ることができる。

[0059] 鋼部材210とCFRP部材220を接着剤224で固定することにより、鋼部材210とCFRP部材220の結合強度が増す。

[0060] 鋼部材210の大径部214の外周に接着剤溜まり226を設けることで、鋼部材210とCFRP部材220の間に存在する僅かな接着剤層（図13参照）により、仮に、径方向にこれ等部材が偏った状態で嵌合され、円周上不連続な接着状態になったとしても、接着剤溜りの部分は偏りに関係なく円周上全面接着固定することができる。

[0061] パイプ状CFRP部材220と鋼部材210を回転方向係止部位を介して圧入することにより、鋼部材210とCFRP部材220の結合強度が一層増す。

[0062] 回転方向係止部位を鋼部材210の両端部に設けることにより、シャフトが振られた状態で、複合化された部位の最も負荷がかかる場所を確実に固定

することができる。

- [0063] 前記回転方向係止部位を、セレーションまたはスプラインあるいは ローレット加工による凹凸形状とすることで、機械加工による鋼部材 210 への成形性が容易となる。

符号の説明

- [0064] 102 中空軸
104 中間部
106 接続部
108 テーパ部
110a、110b ブーツ取り付け溝
112 スプライン
114 止め輪溝
116 膨出部
118 最小径部分
120 FRP 層
122 接着剤
124 レーザ溶着
126 下地処理
S1 中間軸
210 鋼部材
212 中空部
214 大径部
216 小径部
218 セレーション軸
220 CFRP 部材
222 ブーツ溝
224 接着剤
226 接着剤溜まり

2 3 0 回転方向係止部位

2 3 2 セレクション軸

2 3 4 ローレット加工面

請求の範囲

- [請求項1] 中間軸とその両端に取り付けた等速自在継手とで構成されるドライブシャフトにおける中間軸であって、前記中間軸は、中間部と前記中間部の両側の接続部とからなり全長にわたって中空の中空軸と、前記中間部の外周に設けた繊維強化樹脂層とを有する、ドライブシャフト用中間軸。
- [請求項2] パイプ状に成形した繊維強化樹脂を前記中空軸の前記中間部の外周に嵌合させた請求項1のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項3] パイプ状に成形した繊維強化樹脂の成形長さを前記中空軸に嵌合させる必要長さの倍数とした請求項2のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項4] パイプ状に成形した繊維強化樹脂と前記中空軸との接合に接着剤を使用した請求項2または3のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項5] 樹脂を含浸させた炭素繊維の束を前記中空軸の前記中間部の外周に巻き付けた請求項1のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項6] シート状に成形した炭素繊維強化樹脂を前記中空軸の前記中間部の外周に巻き付けた請求項1のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項7] 前記中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 45° とした請求項5または6のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項8] 前記中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 0 より大きく 45° 以下の任意の角度とし、2種類以上の角度を複合した請求項5または6のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項9] 前記中空軸の前記中間部の外周面の輪郭を多角形とした請求項1から6のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項10] 前記中空軸の前記中間部の外周面に軸方向の溝を設けた請求項1から7のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項11] 前記中間軸は、中央の大径部と両端の小径部とからなる中空の鋼部材と、鋼部材の大径部の外周にはめ合わせたCFRP部材との複合体で構成され、前記CFRP部材の外周面にブーツ溝を設けた請求項1

のドライブシャフト用中間軸。

- [請求項12] パイプ状に成形したCFRP部材を鋼部材の大径部にはめ合わせた請求項11のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項13] CFRP部材のブーツ溝を機械加工により形成した請求項11または12のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項14] CFRP部材のブーツ溝をプレス加工により形成した請求項11または12のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項15] 鋼部材とCFRP部材を接着剤により固定した請求項11～14のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項16] 鋼部材の大径部の外周に接着剤溜まりを設けた請求項11～15のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項17] パイプ状CFRP部材に鋼部材を回転方向係止部位を介して圧入した請求項11～14のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項18] 前記回転方向係止部位を鋼部材の大径部の両端部に設けた請求項17のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項19] 前記回転方向係止部位はセレーションまたはスプラインである請求項17または18のドライブシャフト用中間軸。
- [請求項20] 前記回転方向係止部位はローレット加工面である請求項17または18のドライブシャフト用中間軸。

補正された請求の範囲
[2010年8月17日 (17.08.2010) 国際事務局受理]

1. (補正後) 両端部に等速自在継手が固定されるドライブシャフト用中間軸であって、
中間部と前記中間部の両側に形成され外周に等速自在継手が配置される接続部を有し、
前記中間部から前記両接続部までの全体が一の部材で形成され、全長にわたって中空の
中空軸と、
前記中間部の外周に設けられた繊維強化樹脂層と
を備えたドライブシャフト用中間軸。
2. パイプ状に成形した繊維強化樹脂を前記中空軸の前記中間部の外周に嵌合させた請求
項1のドライブシャフト用中間軸。
3. パイプ状に成形した繊維強化樹脂の成形長さを前記中空軸に嵌合させる必要長さの倍
数とした請求項2のドライブシャフト用中間軸。
4. パイプ状に成形した繊維強化樹脂と前記中空軸との接合に接着剤を使用した請求項2
または3のドライブシャフト用中間軸。
5. 樹脂を含浸させた炭素繊維の束を前記中空軸の前記中間部の外周に巻き付けた請求項
1のドライブシャフト用中間軸。
6. シート状に成形した炭素繊維強化樹脂を前記中空軸の前記中間部の外周に巻き付けた
請求項1のドライブシャフト用中間軸。
7. 前記中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 45° とした請求項5または6のドライ
ブシャフト用中間軸。
8. 前記中空軸の軸線に対する炭素繊維の角度を 0 より大きく 45° 以下の任意の角度と
し、2種類以上の角度を複合した請求項5または6のドライブシャフト用中間軸。
9. 前記中空軸の前記中間部の外周面の輪郭を多角形とした請求項1から8のいずれか1
項のドライブシャフト用中間軸。
10. 前記中空軸の前記中間部の外周面に軸方向の溝を設けた請求項1から7のいずれか

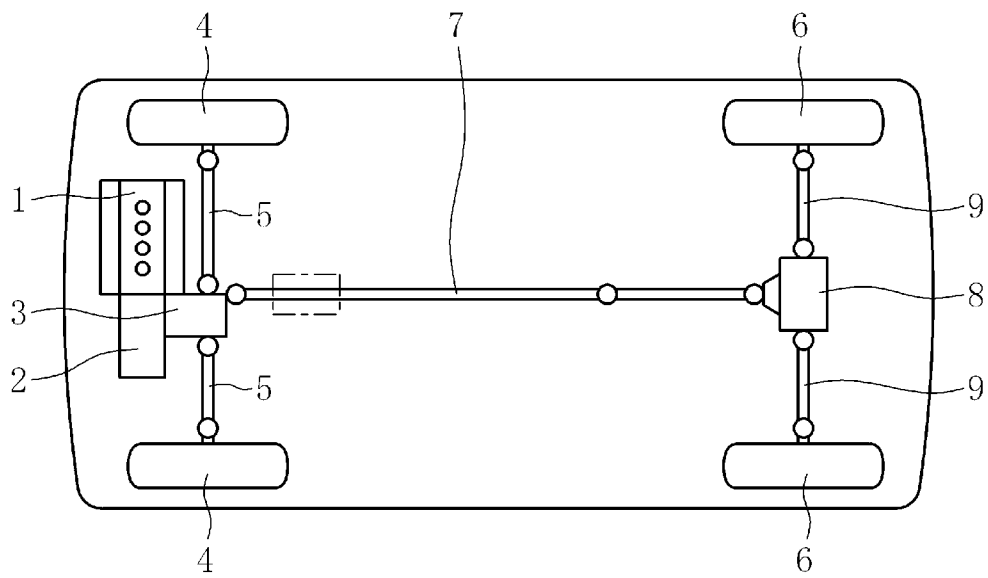
1 項のドライブシャフト用中間軸。

- 1 1. 前記中間軸は、中央の大径部と両端の小径部とからなる中空の鋼部材と、鋼部材の大径部の外周にはめ合わせたCFRP部材との複合体で構成され、前記CFRP部材の外周面にブーツ溝を設けた請求項1のドライブシャフト用中間軸。
- 1 2. パイプ状に成形したCFRP部材を鋼部材の大径部にはめ合わせた請求項11のドライブシャフト用中間軸。
- 1 3. CFRP部材のブーツ溝を機械加工により成形した請求項11または12のドライブシャフト用中間軸。
- 1 4. CFRP部材のブーツ溝をプレス加工により成形した請求項11または12のドライブシャフト用中間軸。
- 1 5. 鋼部材とCFRP部材を接着剤により固定した請求項11～14のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- 1 6. 鋼部材の大径部の外周に接着剤溜まりを設けた請求項11～15のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- 1 7. パイプ状CFRP部材に鋼部材を回転方向係止部位を介して圧入した請求項11～14のいずれか1項のドライブシャフト用中間軸。
- 1 8. 前記回転方向係止部位を鋼部材の大径部の両端部に設けた請求項17のドライブシャフト用中間軸。
- 1 9. 前記回転方向係止部位はセレーションまたはスプラインである請求項17または18のドライブシャフト用中間軸。
- 2 0. 前記回転方向係止部位はローレット加工面である請求項17または18のドライブシャフト用中間軸。

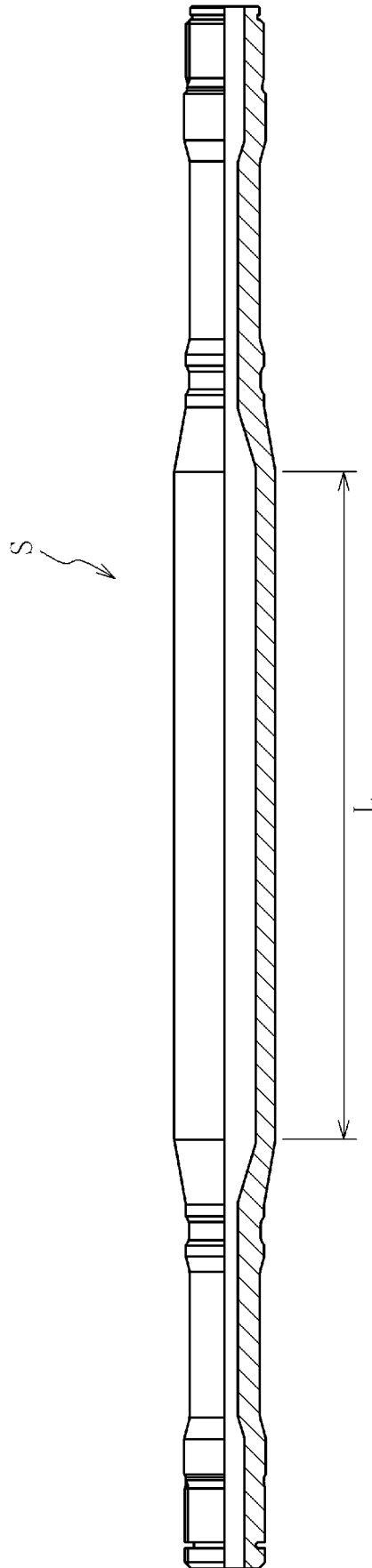
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項は、中空軸が中空の一体物であることを明確にした。すなわち、中間部とその両端の接続部とからなる中空軸は一体型中空シャフトである。本発明は、溶接等の余分な加工を要することなく中間軸の中空化を実現し、中間軸の、ひいてはドライブシャフト全体の、軽量化とコストダウンといった効果を同時に得ることができるものである。

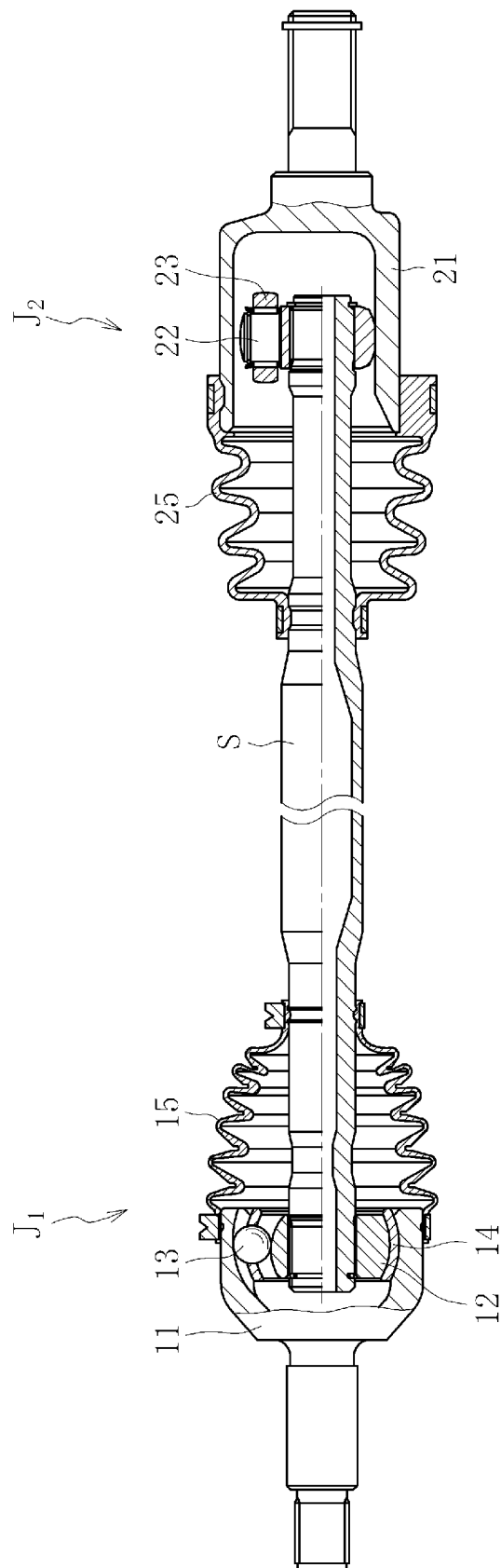
[図1]



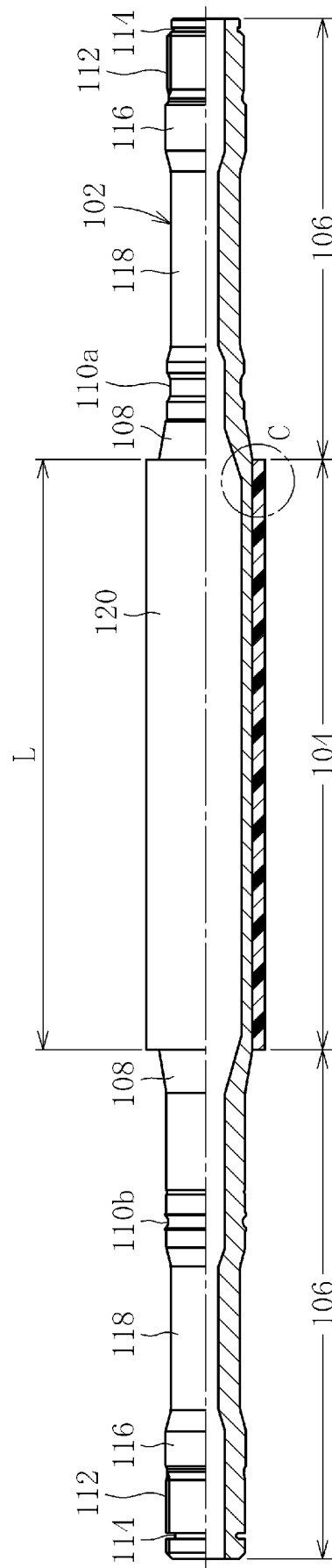
[図2]



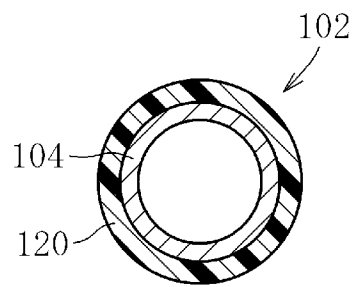
[図3]



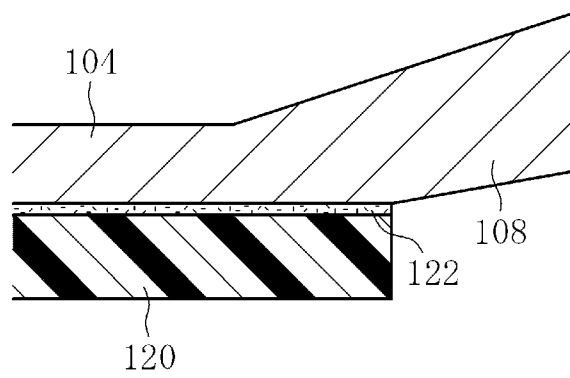
[図4A]



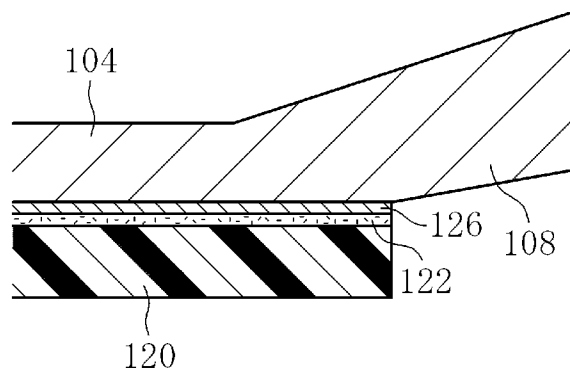
[図4B]



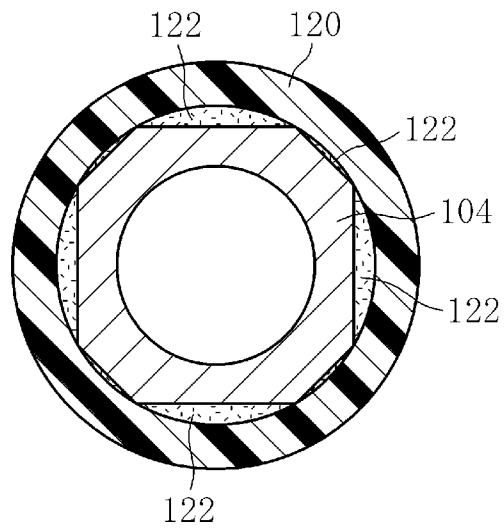
[図4C]



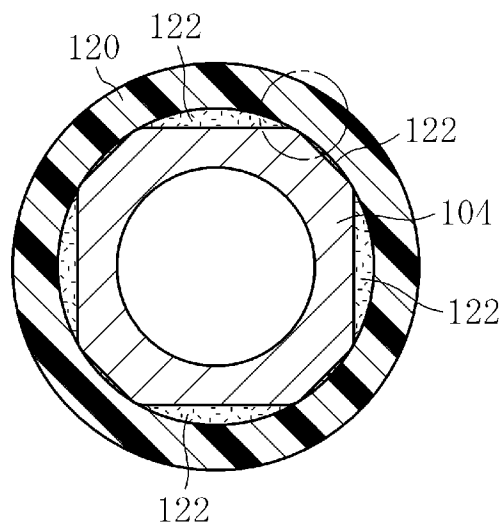
[図5B]



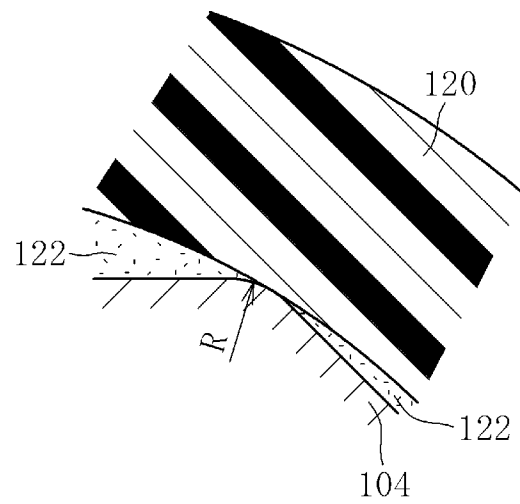
[図6A]



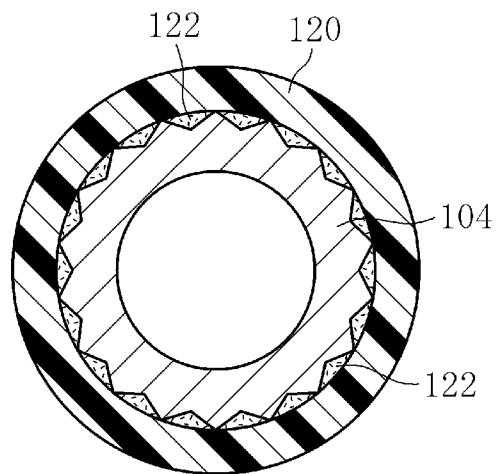
[図6B]



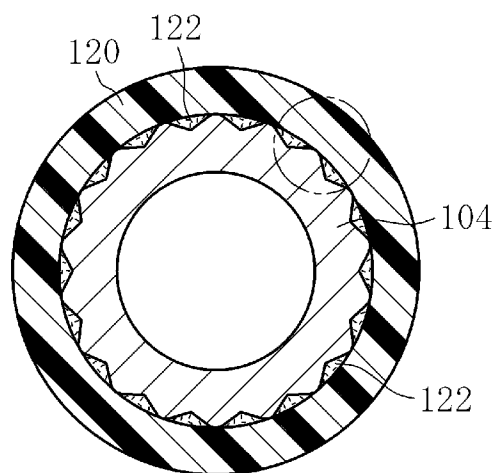
[図6C]



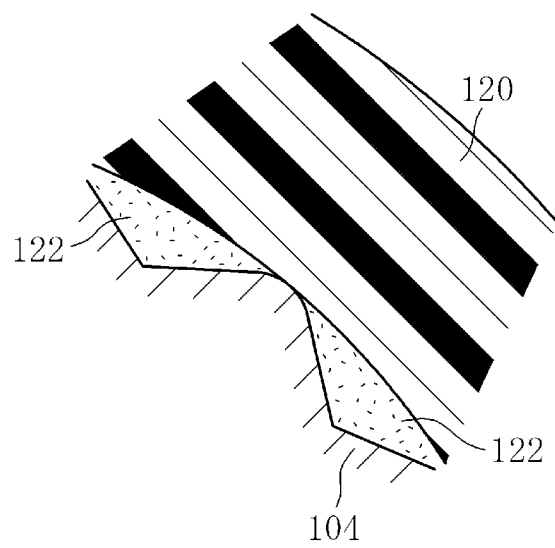
[図7A]



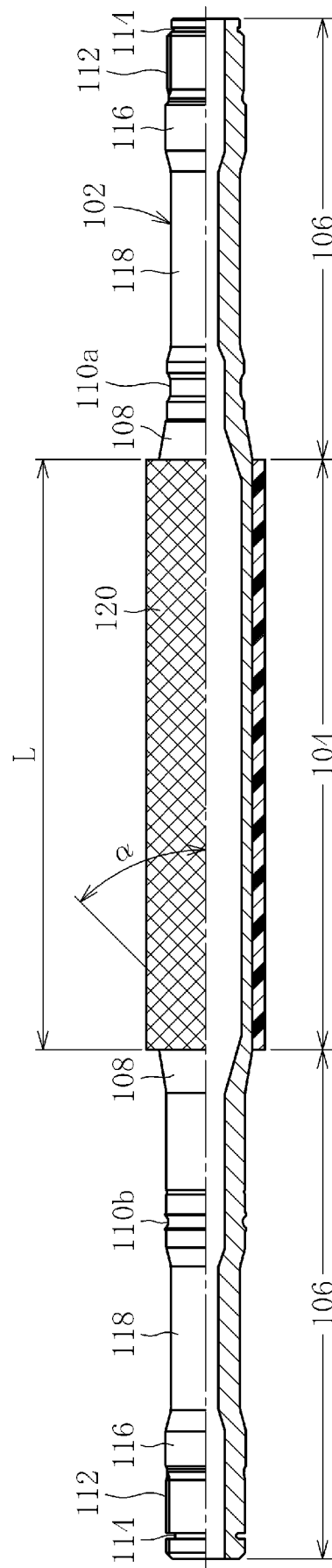
[図7B]



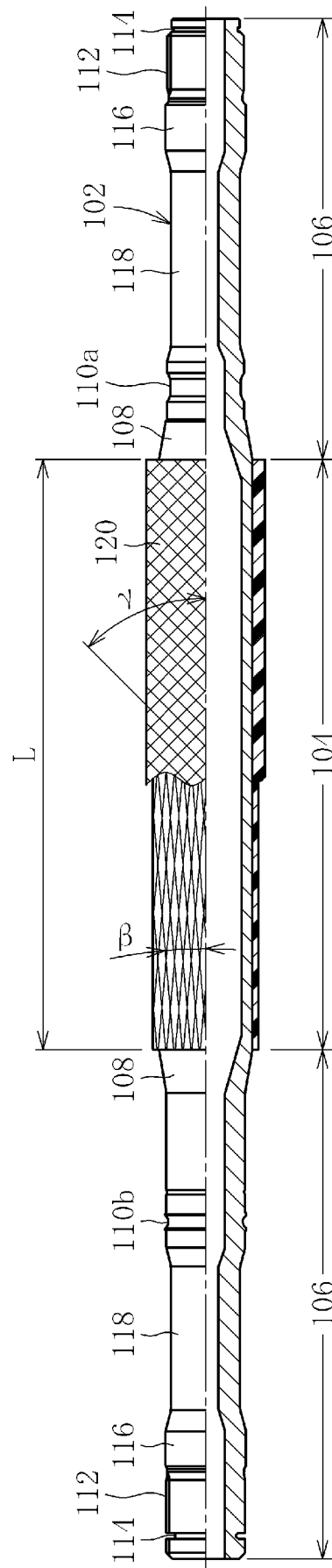
[図7C]



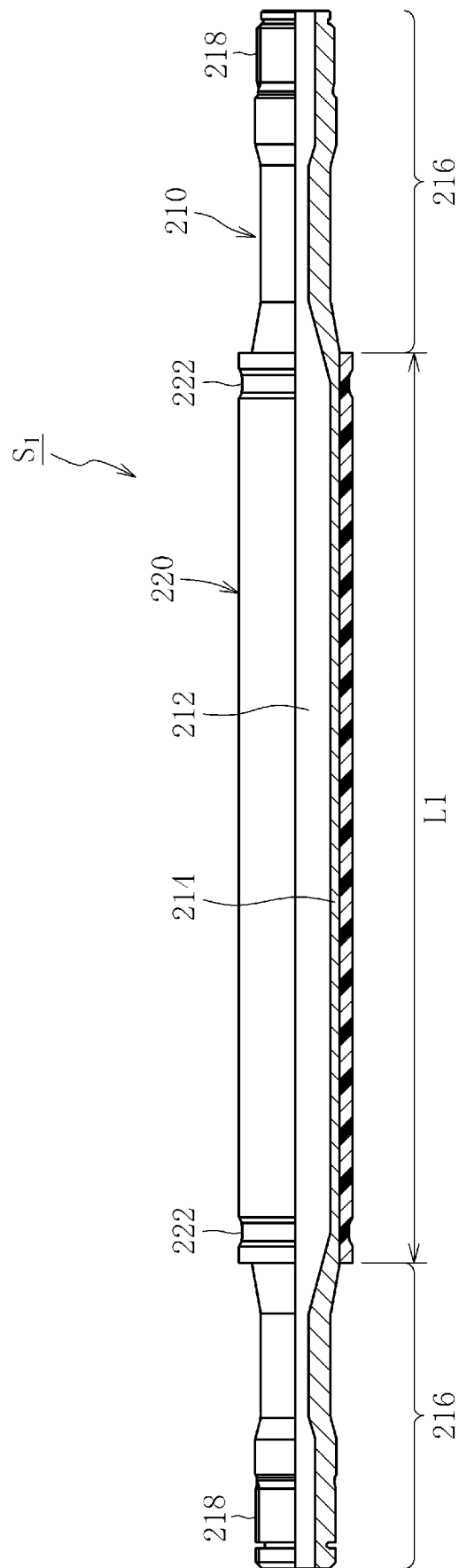
[図8]



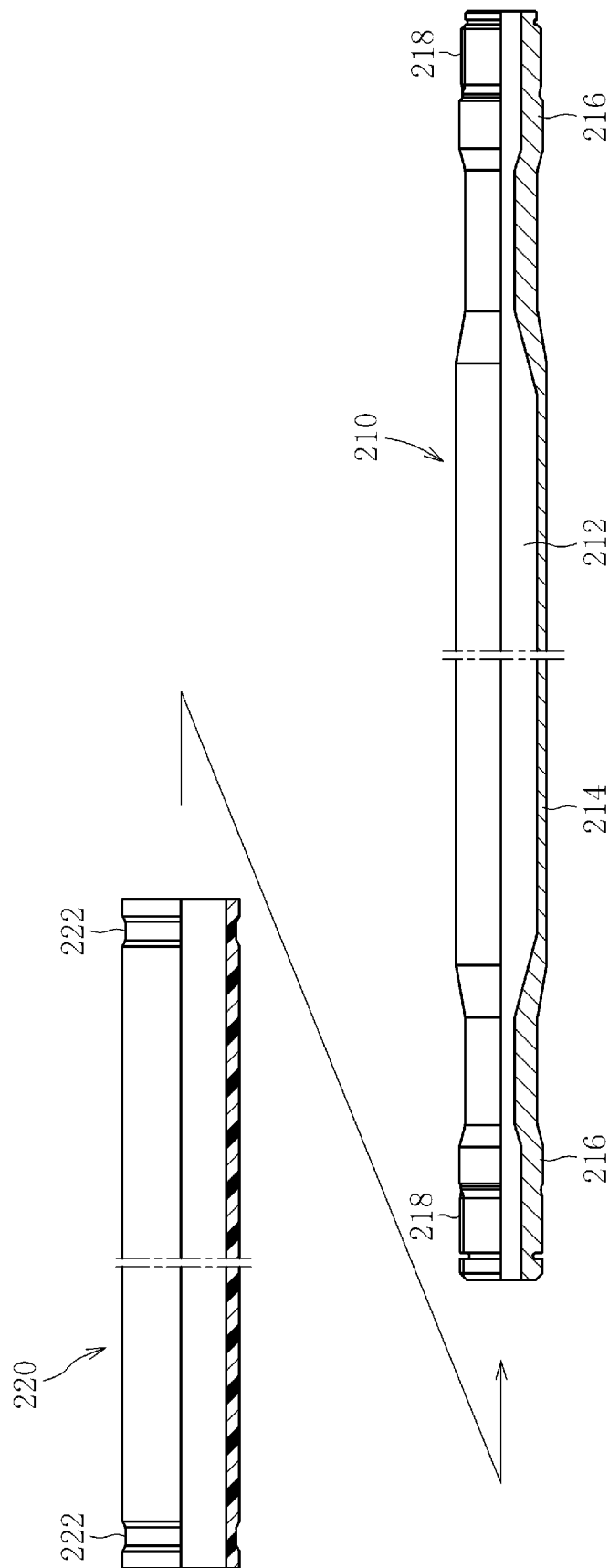
[図9]



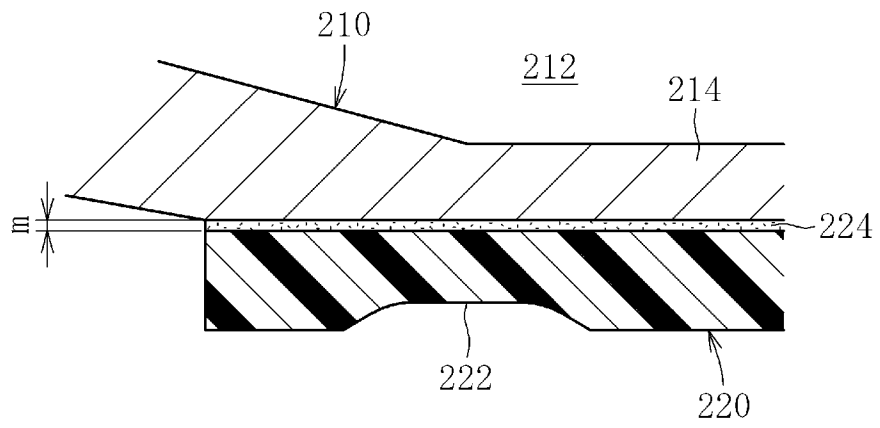
[図10]



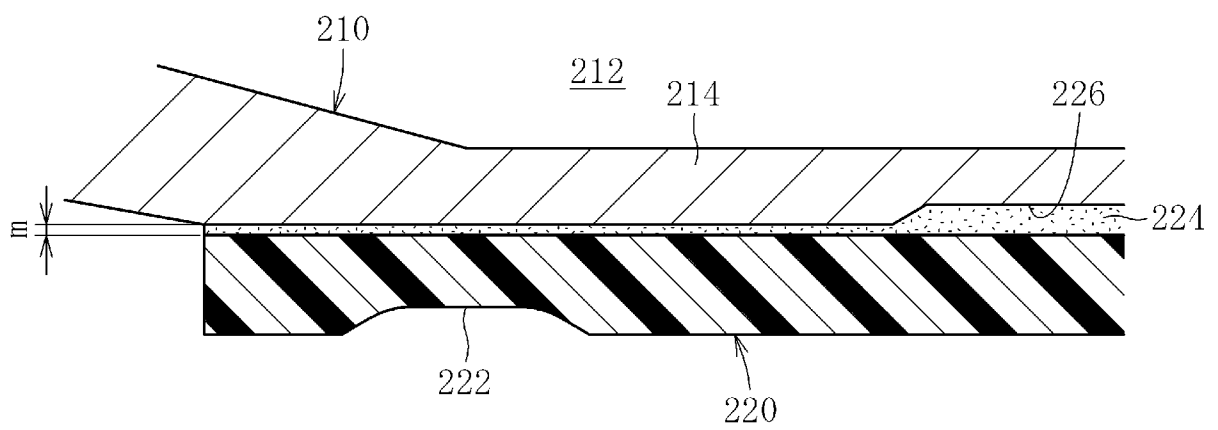
[図11]



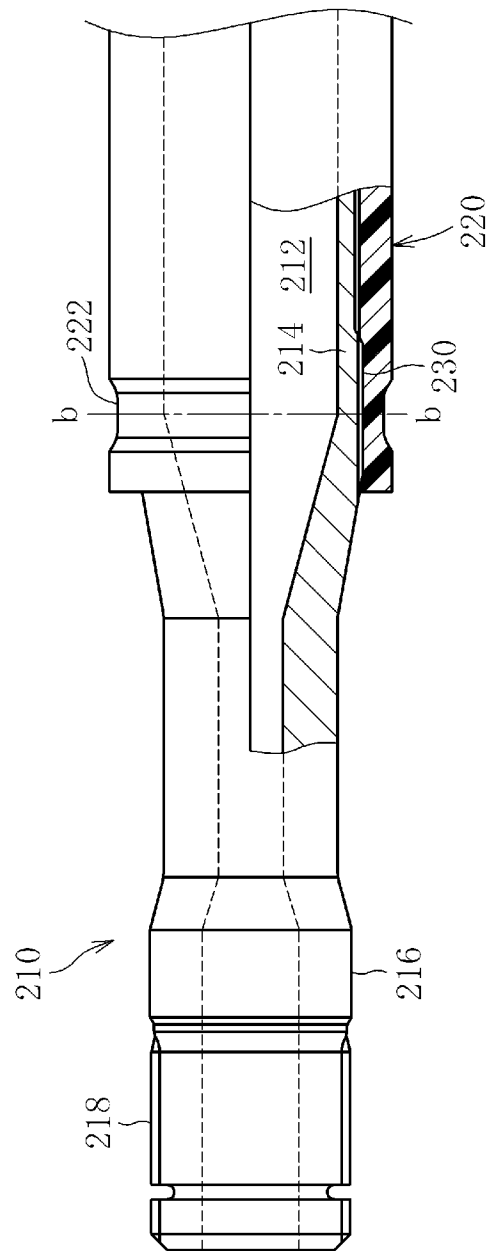
[図12]



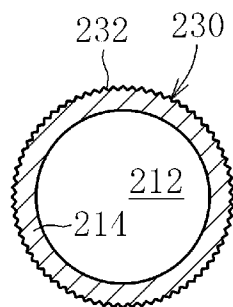
[図13]



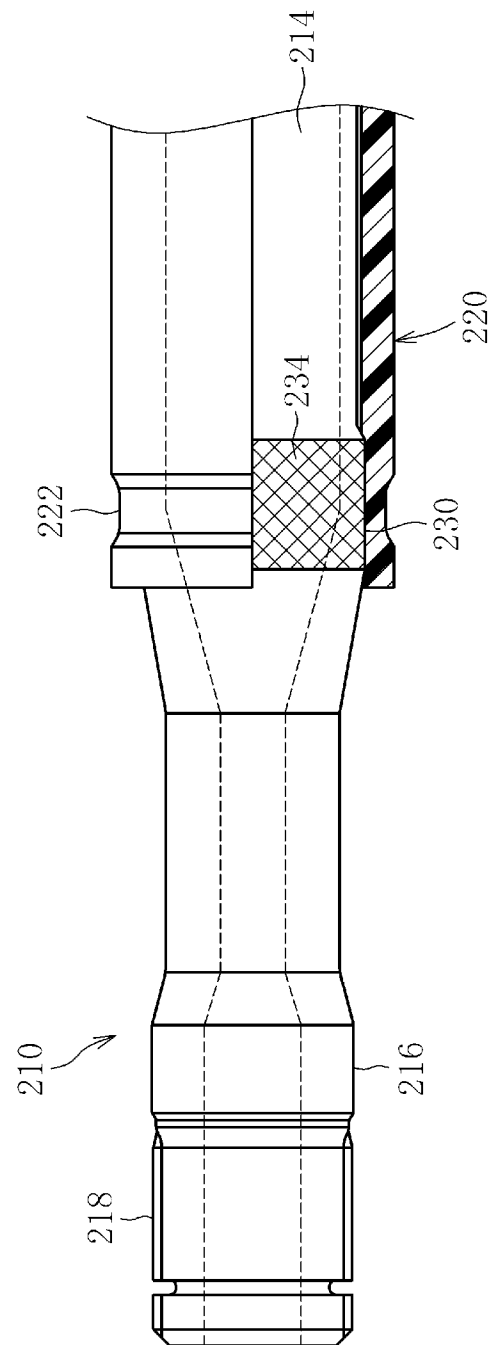
[図14A]



[図14B]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C3/02 (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)

F16C3/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 113576/1991 (Laid-open No. 57425/1993) (Isuzu Motors Ltd.), 30 July 1993 (30.07.1993), claim 1 (Family: none)	1-3 4
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 92043/1978 (Laid-open No. 8286/1980) (Toyota Motor Corp.), 19 January 1980 (19.01.1980), entire text; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3 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
28 May, 2010 (28.05.10)

Date of mailing of the international search report
15 June, 2010 (15.06.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054810

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 2001-47883 A (NTN Corp.), 20 February 2001 (20.02.2001), claim 8 & US 6409606 B1	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054810

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-4

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054810

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

A countershaft for a drive shaft which includes a hollow-shaped hollow shaft and a fiber-reinforced resin layer provided to the outer periphery of the intermediate part thereof (hereafter, referred to as "configuration A") is stated in document 1: CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 3-113576 (Laid-open No. 5-57425) (Isuzu Motors Ltd.), 30 July 1993 (30.07.1993), [claim 1] and document 2: Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53-92043 (Laid-open No. 55-8286) (Toyota Motor Corp.), 19 January 1980 (19.01.1980), entire text, fig. 1-3. The invention in claim 1 is not considered to be novel to the inventions stated in documents 1-2, and does not have a special technical feature. When the special technical feature of the dependent claim on claim 1 is determined, it is considered that the invention involves the following four inventions linked to each other with respect to the respective special technical features.

The inventions in claims 1-3 which do not have respective special technical features are grouped in Invention 1.

(Invention 1) Invention in claims 1-4

A countershaft for a drive shaft having "the configuration A and a structure in which a fiber-reinforced resin is fitted onto the outer periphery of the intermediate part of a hollow shaft"

(Invention 2) Invention in claims 5, 7-10

A countershaft for a drive shaft having "the configuration A and a structure in which the bundle of carbon fibers soaked with a resin is wrapped around the outer periphery of the intermediate part of a hollow shaft"

(Invention 3) Invention in claim 6

A countershaft for a drive shaft having "the configuration A and a structure in which a carbon fiber-reinforced resin formed in a sheet shape is wrapped around the outer periphery of the intermediate part of a hollow shaft"

(Invention 4) Invention in claims 11-20

A countershaft for a drive shaft having "the configuration A and a structure which forms the compound body of a hollow steel member comprising a large diameter part at the center and small diameter parts at both ends and a CFRP member fitted onto the outer periphery of the large diameter part of the steel member and in which a boot groove is provided to the outer peripheral surface of the CFRP member"

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C3/02(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 (I P C))

Int.Cl. F16C3/02

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	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010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	日本国実用新案登録出願 3-113576 号(日本国実用新案登録出願公開 5-57425 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 (いすゞ自動車株式会社) 1993.07.30, 【請求項 1】 (ファミリーなし)	1-3 4
X Y	日本国実用新案登録出願 53-92043 号(日本国実用新案登録出願公開 55-8286 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 (トヨタ自動車株式会社) 1980.01.19, 全文, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-3 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

28.05.2010

国際調査報告の発送日

15.06.2010

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 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)

関口 勇

3 J

9 2 3 8

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 2001-47883 A (エヌティエヌ株式会社) 2001. 02. 20, 【請求項 8】 & US 6409606 B1	4

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1 - 4

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 : 日本国実用新案登録出願 3-113576 号(日本国実用新案登録出願公開 5-57425 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 (いすゞ自動車株式会社) 1993. 07. 30, 【請求項 1】, 文献 2 : 日本国実用新案登録出願 53-92043 号(日本国実用新案登録出願公開 55-8286 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 (トヨタ自動車株式会社) 1980. 01. 19, 全文, 第 1-3 図には、中空の中空軸と中間部の外周に設けた繊維強化樹脂層とを有するドライブシャフト用中間軸 (以下「構成 A」という。) が記載されており、請求項 1 に係る発明は、文献 1-2 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。そこで、請求項 1 の従属請求項について特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す各特別な技術的特徴で関連する 4 の発明が含まれるものと認められる。

なお、特別な技術的特徴を有しない請求項 1 ~ 3 に係る発明は、発明 1 に区分する。

(発明 1) 請求項 1 ~ 4 に係る発明

「構成 A 及び繊維強化樹脂を中空軸の中間部の外周に嵌合させたこと」を有するドライブシャフト用中間軸。

(発明 2) 請求項 5, 7 ~ 1 0 に係る発明

「構成 A 及び樹脂を含浸させた炭素繊維の束を中空軸の中間部の外周に巻き付けたこと」を有するドライブシャフト用中間軸。

(発明 3) 請求項 6 に係る発明

「構成 A 及びシート状に成形した炭素繊維強化樹脂を中空軸の中間部の外周に巻き付けたこと」を有するドライブシャフト用中間軸。

(発明 4) 請求項 1 1 ~ 2 0 に係る発明

「構成 A 及び中央の大径部と両端の小径部とからなる中空の鋼部材と鋼部材の大径部の外周にはめ合わせた C F R P 部材との複合体であって、C F R P 部材の外周面にブーツ溝を設けたこと」を有するドライブシャフト用中間軸。