

(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  
2011年3月3日(03.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/024527 A1

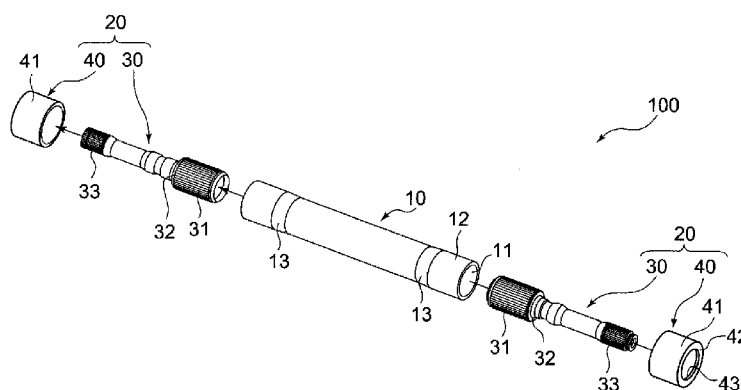
- (51) 国際特許分類:  
F16C 3/03 (2006.01) F16D 1/04 (2006.01)  
F16D 1/02 (2006.01) F16D 1/06 (2006.01)  
F16D 1/033 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059075
- (22) 国際出願日: 2010年5月28日(28.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2009-199988 2009年8月31日(31.08.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 藤倉ゴム工業株式会社(FUJIKURA RUBBER LTD.) [JP/JP]; 〒1410031 東京都品川区西五反田2丁目11番20号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中村 崇人 (NAKAMURA, Takato) [JP/JP]; 〒3300856 埼玉県さいたま市大宮区三橋1丁目840番地 藤倉ゴム工業株式会社内 Saitama (JP). 木元 尚紀 (KIMOTO, Naoki) [JP/JP]; 〒3300856 埼玉県さいたま市大宮区三橋1丁目840番地 藤倉ゴム工業株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 三浦 邦夫, 外(MIURA, Kunio et al.); 〒1020083 東京都千代田区麹町4丁目1番地4西脇ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, LR, 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 (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,

[続葉有]

(54) Title: FRP-MADE DRIVE SHAFT

(54) 発明の名称: FRP製駆動シャフト

[図1]



(57) Abstract: Provided is an FRP-made drive shaft wherein the joint strength between an FRP cylinder and metal joints at the ends thereof can be increased and wherein high transmission torque can be obtained. The aforementioned FRP-made drive shaft is configured by joining metal end joints to both ends of the FRP cylinder. In the FRP-made drive shaft, the aforementioned end joints are each composed of a press-fitted joint comprising a serrated section which is press-fitted into the FRP cylinder and of a cylindrical outer collar which is fixed to the outer circumference of the FRP cylinder. In the press-fitted joint and the cylindrical outer collar, there are formed noncircular engagement sections which engage each other, thereby transmitting rotation.

(57) 要約: FRP円筒と端部の金属製ジョイントとの結合強度を高めることができ、高い伝達トルクが得られるFRP製駆動シャフトを得る。本発明のFRP製駆動シャフトは、FRP円筒の両端部に、金属製の端部ジョイントを結合してなるFRP製駆動シャフトにおいて、上記端部ジョイントを、FRP円筒内に圧入されるセレーション部を有する圧入ジョイントと、FRP円筒の外周に固定される円筒状アウタカラーとから構成し、この圧入ジョイントと円筒状アウタカラーとに、互いに係合して回転を伝達する非円形係合部をそれぞれ形成した。



WO 2011/024527 A1

NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, 添付公開書類:  
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))  
SN, TD, TG).

## 明 細 書

**発明の名称**：FRP製駆動シャフト

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば車両のプロペラシャフト（ドライブシャフト）に用いられるFRP製駆動シャフトに関する。

### 背景技術

[0002] FRP製駆動シャフトは、FRP（Fiber Reinforced Plastics：繊維強化プラスチック）円筒の両端部に金属製の端部ジョイントを結合してなるもので、軽量という利点がある。しかし、FRP円筒と端部ジョイントとの結合強度を如何にして高くするかが一つの技術的課題であり、従来各種の提案がなされている（特許文献1ないし3）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

- [0003] 特許文献1：実開平1-91118公報  
特許文献2：実開平6-32726公報  
特許文献3：特開2004-308700号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1は、FRP円筒と端部ジョイントを、両者間を径方向に貫通する締結部材を介して結合する構造を前提として、FRP円筒側の新たな繊維構造を提案している。しかし、径方向の貫通部材で結合する構造は貫通部分に応力集中が生じ、依然としてFRP円筒あるいは貫通部材の破損が生じやすい。

[0005] 特許文献2は、端部ジョイントを、FRP円筒に挿入固定される金属ヨークと、FRP円筒の外周に嵌められてこの金属ヨークに溶接固定されるアウトカラーとから構成することを提案している。しかし、金属ヨークとアウトカラーとを溶接する際、FRP円筒が熱により損傷するおそれが高く、同文

献に記載されているような機械的強度を得ることは全く困難である。

[0006] 特許文献3は、FRP円筒と端部ジョイントとの間に中間円筒部材を介在させ、この中間円筒部材の外周面をFRP円筒にセレーション結合させ、内周面を端部ジョイントとスプライン結合させる構造を提案している。しかし、端部ジョイントからFRP円筒にトルクが伝達される際、FRP円筒自体が破損するおそれが高い。特にFRP円筒が、炭素繊維を熱硬化性樹脂シート中に含浸させてなる複数のプリプレグを筒状に巻回して熱硬化させた複数のFRP層からなる場合には、層間の剥離現象が生じ、破損に繋がるおそれがある。

[0007] 本発明は、以上の問題意識に基づき、FRP円筒と端部の金属製ジョイントとの結合強度を高めることができ、高い伝達トルクが得られるFRP製駆動シャフトを得ることを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、FRP製駆動シャフトにおけるFRP円筒の破損は、FRP円筒の両端部に挿入された端部ジョイントと該FRP円筒との間でトルクが伝達される際、FRP円筒には、該円筒内に挿入された端部ジョイントを介してその内周面に大きな力が加わるのに対し、外周面にはFRP円筒の肉厚を介して間接的に力が加わるに過ぎないため、内外周に大きな応力差、さらには層間の剥離現象が生じることが原因であるとの結論に達し、本発明に至ったものである。

[0009] 本発明は、FRP円筒の両端部に、金属製の端部ジョイントを結合してなるFRP製駆動シャフトにおいて、端部ジョイントを、FRP円筒内に圧入されるセレーション部を有する圧入ジョイントと、FRP円筒の外周に固定される円筒状アウトカラーとから構成し、この圧入ジョイントと円筒状アウトカラーとに、互いに係合して回転を伝達する非円形係合部をそれぞれ形成したことを特徴としている。

[0010] 非円形係合部は、具体的には、加工性を考慮すると、小判状穴と小判状断面軸部（一対の平行平面部を有する穴部と軸部）から構成するのがよい。

- [0011] 具体的な一態様では、圧入ジョイントとして、セレーション部の径が最大径の棒状圧入ジョイントを用い、円筒状アウトカラーには、FRP円筒の外周面に固定される筒状部と、この筒状部の端部に位置する端面部とを設ける。そしてこの端面部にFRP円筒の外径内に収まる大きさの非円形係合穴を形成し、圧入ジョイントには、この非円形係合穴に係合する非円形断面軸部を形成する。この態様では、FRP円筒内に圧入ジョイントのセレーション部を圧入した後、円筒状アウトカラーをFRP円筒の外周面に嵌めて固定し、同時に圧入ジョイントの非円形断面軸部に円筒状アウトカラーの非円形断面穴を嵌めることができる。
- [0012] また、圧入ジョイントに、セレーション部に続けて該セレーション部より大径のフランジ部を設ける態様では、円筒状アウトカラーに、FRP円筒より大径の端面部を設け、この端面部に、FRP円筒の外径からはみ出す大きさの非円形係合穴を形成する。一方、圧入ジョイントには、セレーション部と大径フランジ部の間に介在させて、この非円形係合穴に係合する非円形断面軸部を形成する。この態様では、FRP円筒の外周面に円筒状アウトカラーを嵌めて固定した後、圧入ジョイントのセレーション部をFRP円筒内に圧入し、同時に非円形断面軸部を円筒状アウトカラーの非円形係合穴に嵌める。セレーション部と大径フランジ部を有する圧入ジョイントは一部材から構成することも、後に結合される大径フランジ部材とセレーション軸部材の二部材から構成することもできる。
- [0013] FRP円筒の外側に位置する円筒状アウトカラーの筒状部の軸方向長は、FRP円筒の内側に位置するセレーション部の有効セレーション長と略同一、あるいはそれよりも長くすることが強度の観点から好ましい。後者の場合、円筒状アウトカラーの筒状部のうち内側にセレーション部が存在しない部分とFRP円筒を、さらに径方向の貫通リベット（ブラインドリベット）で結合すると、FRP円筒と円筒状アウトカラーの結合強度を高めることができる。
- [0014] アウトカラーは、全円筒状部材で構成するほか、断面半円筒状の2つの分

割アウタカラーと、この2つの分割アウタカラーを結合する結合部材とから構成することができる。この構成によれば、円筒状アウタカラーの内周面を圧入ジョイントに軸方向から通す必要がないので組立が容易である。

[0015] FRP円筒の両端部外周には、セレーション部の圧入に対する耐性及び強度を高めるために周方向の繊維成分を含む補強FRP層を円筒状に設けることが好ましい。

[0016] 本発明のFRP製駆動シャフトは、FRP円筒の構成、樹脂（例えば熱可塑性樹脂）、繊維を問わずに適用可能であるが、特に炭素強化繊維を熱硬化性樹脂シート中に含浸させてなる複数のプリプレグを筒状に巻回して熱硬化させた複数のCFRP層からなるCFRP円筒に適用したとき、CFRP層の層間剥離を防いで高強度のFRP製駆動シャフトを得ることができる。

### 発明の効果

[0017] 本発明のFRP製駆動シャフトは、端部ジョイントを、FRP円筒内に圧入されるセレーション部を有する圧入ジョイントと、FRP円筒の外周に固定される円筒状アウタカラーとから構成し、この圧入ジョイントと円筒状アウタカラーとに、互いに係合して回転を伝達する非円形係合部をそれぞれ形成したから、端部ジョイントとFRP円筒との間でトルクが伝達されるとき、FRP円筒の内外に同時にトルクが加わる。このため、FRP円筒に加わる内外の荷重差（トルク差）に起因する破損が生じにくい。特にFRP円筒が複数のプリプレグを筒状に巻回して熱硬化させた複数のFRP層からなる場合には、複数のFRP層に大きな剥離荷重が加わることがないため、剥離破損を防止することができる。

### 図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施の形態1に係るFRP製駆動シャフトの分解状態を示す斜視図である。

[図2]同部分断面である。

[図3]本発明の実施の形態1に係るFRP製駆動シャフトの組立状態を示す斜視図である。

[図4]同部分断面図である。

[図5]圧入ジョイントと円筒状アウトカラーの非円形係合部を示す図4のV-V線に沿う断面図である。

[図6]円筒状アウトカラーの変形例の部分断面図であり、(A)は分解状態を示す図、(B)は組立状態を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態2に係るFRP製駆動シャフトのFRP円筒と端部ジョイントの結合部を示す部分断面図である。

[図8]圧入ジョイントと円筒状アウトカラーの非円形係合部を示す図7のVIII-VIII線に沿う断面図である。

[図9]図6の第1の変形例を示す部分断面図である。

[図10]図6の第2の変形例を示す部分断面図である。

[図11]図6の第3の変形例を示す部分断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] (実施の形態1)

図1ないし図5は、本発明の実施の形態1に係るFRP製駆動シャフト100の構成を示している。FRP製駆動シャフト100は、FRP円筒10の両端部に、金属製の端部ジョイント20を結合してなる。本実施形態では、2つの端部ジョイント20は同一の構成を有しているため同一の符号を付して説明する。

[0020] FRP円筒10は、炭素強化繊維を熱硬化性樹脂シート中に含浸させてなる複数のプリプレグを筒状に巻回して熱硬化させた複数のCFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastics: 炭素繊維強化プラスチック) 層からなる。

[0021] 端部ジョイント20は、FRP円筒10の内周面11内に圧入されるセレーション部31を有する圧入ジョイント30と、FRP円筒10の外周面12に接着固定される円筒状アウトカラー40とを有している。FRP円筒10の両端部には、セレーション部31の圧入に対する耐性及び強度を高めるために周方向の繊維成分を含む補強FRP層13が円筒状に形成されている。

- [0022] 圧入ジョイント30は、セレーション部31の径が最大径の棒状圧入ジョイントからなり、セレーション部31に続けて非円形断面軸部（小判状断面軸部）32が形成されており、セレーション部31と反対側の端部に回転伝達部（接続セレーション部）33が形成されている。
- [0023] 円筒状アウタカラー40は、FRP円筒10の外周面12に接着固定される筒状部41と、この筒状部41の端部に位置する端面部42とを有し、この端面部42に、FRP円筒10の外径内に収まる大きさの非円形係合穴（小判状穴）43が形成されている。
- [0024] 図5に示すように、圧入ジョイント30の非円形断面軸部32と円筒状アウタカラー40の非円形係合穴43は、互いに係合して回転を伝達する非円形係合部を構成する。
- [0025] 以上の構成のFRP製駆動シャフト100は、FRP円筒10の内周面11に圧入ジョイント30のセレーション部31を圧入した後、円筒状アウタカラー40をFRP円筒10の外周面12に嵌めて接着固定し、同時に圧入ジョイント30の非円形断面軸部32に円筒状アウタカラー40の非円形係合穴43を嵌めることで組み立てられる（図1ないし図4）。図4に示すシャフト組立状態では、FRP円筒10の外側に位置する円筒状アウタカラー40の筒状部41の軸方向長Dは、FRP円筒10の内側に位置するセレーション部31の有効セレーション長dと略同一である。有効セレーション長とは、セレーション部31のうち先端のテーパ部を除くFRP円筒10の内周面11と噛み合う部分の軸方向長を意味する。
- [0026] 本FRP製駆動シャフト100を車両のプロペラシャフトとして用いる態様では、圧入ジョイント30の両端部の回転伝達部33がエンジン回転部とディフェレンシャルギヤ（図示せず）にそれぞれ接続され、FRP製駆動シャフト100に回転トルクが加わると、端部ジョイント20とFRP円筒10の間で回転トルクが伝達される。
- [0027] 本実施形態では、FRP円筒10の内周面11に圧入ジョイント30のセレーション部31が圧入され、FRP円筒10の外周面12に円筒状アウタ

カラー４０が接着固定され、圧入ジョイント３０の非円形断面軸部３２と円筒状アウタカラー４０の非円形係合穴４３が互いに係合して回転を伝達する非円形係合部を構成するので、FRP円筒１０と端部ジョイント２０の結合強度を高めることができ、高い伝達トルクを得ることができる。また、FRP円筒１０の内外に同時に回転トルクが加わるため、FRP円筒１０に加わる内外の荷重差（トルク差）に起因する破損が生じにくい。特にFRP円筒１０が複数のプリプレグを筒状に巻回して熱硬化させた複数のFRP層からなる場合には、複数のFRP層に大きな剥離荷重が加わることがないため、剥離破損を防止することができる。

[0028] 図６は、円筒状アウタカラー４０を断面半円筒状の２つの分割アウタカラー４４、４５と、この２つの分割アウタカラー４４、４５を結合するリング部材（結合部材）４６、４７とから構成した変形例を示している。すなわち、FRP円筒１０の内周面１１に圧入ジョイント３０のセレーション部３１を圧入した後、FRP円筒１０の外周面１２に、分割アウタカラー４４、４５を径方向から包み込むようにして突き合わせ、分割アウタカラー４４の端部小径部４４ａ、４４ｂと分割アウタカラー４５の端部小径部４５ａ、４５ｂにそれぞれ、予めFRP円筒１０の外周に嵌めておいたリング部材（結合部材）４６、４７を嵌合する。分割アウタカラー４４、４５はさらに接着または溶接してもよい。以上により、分割アウタカラー４４、４５とリング部材４６、４７が組立てられて円筒状アウタカラー４０が完成する。この構成によれば、円筒状アウタカラー４０の内周面を圧入ジョイント３０に軸方向から通す必要がないので組立が容易である。

[0029] （実施の形態２）

図７は、本発明の実施の形態２に係るFRP製駆動シャフト２００のFRP円筒１０と端部ジョイント２０'の結合部を示す断面図である。実施の形態１と同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0030] 本実施形態の圧入ジョイント５０は、FRP円筒１０の内周面１１内に圧入されるセレーション部５１と、このセレーション部５１に続けて該セレー

ション部51より大径の大径フランジ部52を有している。また、圧入ジョイント50には、セレーション部51と大径フランジ部52の間に介在させて、非円形断面軸部（小判状断面軸部）53が形成されている。図7に示すように、圧入ジョイント50は、セレーション部51を有するセレーション軸部材と、このセレーション軸部材に結合される大径フランジ部52を有する大径フランジ部材の二部材から構成されている。尚、圧入ジョイント50は、セレーション部51と大径フランジ部52を一体に有する一部材から構成することもできる。

[0031] 円筒状アウタカラー60は、FRP円筒10の外周面12に固定される筒状部61と、この筒状部61の端部に位置する端面部62とを有し、この端面部62に、非円形係合穴（小判状穴）63が形成されている。端面部62は、FRP円筒10より大径に形成されており、非円形係合穴63は、FRP円筒10の外径からはみ出す大きさに形成されている。

[0032] これにより、図8に示すように、圧入ジョイント50にセレーション部51より大径の大径フランジ部52を設けた本実施形態においても、圧入ジョイント50の非円形断面軸部53と円筒状アウタカラー60の非円形係合穴63を、互いに係合して回転を伝達する非円形係合部として構成することができる。

[0033] 以上の構成のFRP製駆動シャフト200は、FRP円筒10の外周面12に円筒状アウタカラー60を嵌めて接着固定した後、圧入ジョイント50のセレーション部51をFRP円筒10の内周面11に圧入し、同時に圧入ジョイント50の非円形断面軸部53を円筒状アウタカラーの非円形係合穴63に嵌めることにより組み立てられる。図7に示すシャフト組立状態では、FRP円筒10の外側に位置する円筒状アウタカラー60の筒状部61の軸方向長Dは、FRP円筒10の内側に位置するセレーション部51の有効セレーション長dと略同一である。本FRP製駆動シャフト200を車両のプロペラシャフトとして用いる態様では、両端の大径フランジ部52がエンジン回転部とディフェレンシャルギヤにそれぞれ接続される。

- [0034] 図9に示すように、FRP円筒10の外側に位置する円筒状アウトカラー60の筒状部61の軸方向長Dを、FRP円筒10の内側に位置するセレーション部51の有効セレーション長dよりも長くしてもよい。この態様では、図10に示すように、円筒状アウトカラー60の筒状部61を、内側にセレーション部51が存在しない部分において、FRP円筒10と径方向の貫通リベット（ブラインドリベット）70で結合するとより高い強度が得られる。
- [0035] さらに、図11に示すように、円筒状アウトカラー60の筒状部を、端面部62に向かって肉厚になるようなテーパ形状の筒状部61'とすることも可能である（コーン状アウトカラー）。
- [0036] 以上の実施形態では、圧入ジョイントと円筒状アウトカラーの非円形係合部を小判形状（一对の平行平面部を有する穴部と軸部）とした場合を例示して説明したが、回転（トルク）を伝達可能であれば、多角形状などのあらゆる形状とすることができる。
- [0037] 以上の実施形態では、FRP円筒をプリプレグ法で作成した多層円筒としており、多層円筒の場合に層間剥離を防止するという効果が得られる。しかし、本発明は、FRP円筒の構成及び製法は問わずに適用することができる。例えば、フィラメントワインディング法などで製造したあらゆる構成のFRP円筒を適用可能である。

### 産業上の利用可能性

- [0038] 本発明によるFRP製駆動シャフトは、例えば車両のプロペラシャフト（ドライブシャフト）等の各種産業分野に広く利用することができる。

### 符号の説明

- [0039] 100 FRP製駆動シャフト  
10 FRP円筒  
11 円筒内周面  
12 円筒外周面  
13 補強FRP層

- 20 端部ジョイント
- 30 圧入ジョイント
- 31 セレクション部
- 32 非円形断面軸部（小判状断面軸部）
- 33 回転伝達部（接続セレクション部）
- 40 円筒状アウトカラー
- 41 筒状部
- 42 端面部
- 43 非円形係合穴（小判状穴）
- 44 45 分割アウトカラー
- 46 47 リング部材（結合部材）
- 45a 45b 46a 46b 端部小径部
- 200 FRP製駆動シャフト
- 20' 端部ジョイント
- 50 圧入ジョイント
- 51 セレクション部
- 52 大径フランジ部
- 53 非円形断面軸部（小判状断面軸部）
- 60 円筒状アウトカラー
- 61 筒状部
- 61' テーパー状筒状部
- 62 端面部
- 63 非円形係合穴（小判状穴）
- 70 貫通リベット（ブラインドリベット）

## 請求の範囲

- [請求項1] FRP円筒の両端部に、金属製の端部ジョイントを結合してなるFRP製駆動シャフトにおいて、
- 上記端部ジョイントを、FRP円筒内に圧入されるセレーション部を有する圧入ジョイントと、FRP円筒の外周に固定される円筒状アウタカラーとから構成し、この圧入ジョイントと円筒状アウタカラーとに、互いに係合して回転を伝達する非円形係合部をそれぞれ形成したことを特徴とするFRP製駆動シャフト。
- [請求項2] 請求の範囲第1項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、
- 上記非円形係合部は、小判状穴と小判状断面軸部からなるFRP製駆動シャフト。
- [請求項3] 請求の範囲第1項又は第2項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、
- 上記圧入ジョイントはセレーション部の径が最大径の棒状圧入ジョイントからなり、円筒状アウタカラーは、FRP円筒の外周面に固定される筒状部と、この筒状部の端部に位置する端面部とを有していて、この端面部にFRP円筒の外径内に収まる大きさの非円形係合穴が形成されており、上記圧入ジョイントには、セレーション部に続けて、上記円筒状アウタカラーの非円形係合穴に係合する非円形断面軸部が形成されているFRP製駆動シャフト。
- [請求項4] 請求の範囲第1項又は第2項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、
- 上記圧入ジョイントは、セレーション部に続けて該セレーション部より大径のフランジ部を有し、円筒状アウタカラーは、FRP円筒より大径の端面部を備えていて、この端面部に、FRP円筒の外径からはみ出す大きさの非円形係合穴が形成されており、上記圧入ジョイントには、上記セレーション部と大径フランジ部の間に介在させて、この非円形係合穴に係合する非円形断面軸部が形成されているFRP製

駆動シャフト。

- [請求項5] 請求の範囲第4項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、  
上記圧入ジョイントは、セレーション部と大径フランジ部を一体に有する一部材からなるFRP製駆動シャフト。
- [請求項6] 請求の範囲第4項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、  
上記圧入ジョイントは、セレーション部を有するセレーション軸部材と、このセレーション軸部材に結合される大径フランジ部材とからなるFRP製駆動シャフト。
- [請求項7] 請求の範囲第3項乃至第6項のいずれか1項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、  
上記FRP円筒の外側に位置する上記円筒状アウトカラーの筒状部の軸方向長は、上記FRP円筒の内側に位置する上記セレーション部の有効セレーション長と略同一であるFRP製駆動シャフト。
- [請求項8] 請求の範囲第3項乃至第6項のいずれか1項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、  
上記FRP円筒の外側に位置する上記円筒状アウトカラーの筒状部の軸方向長は、上記FRP円筒の内側に位置する上記セレーション部の有効セレーション長よりも長いFRP製駆動シャフト。
- [請求項9] 請求の範囲第8項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、  
上記円筒状アウトカラーの筒状部は、内側にセレーション部が存在しない部分において、上記FRP円筒と径方向の貫通リベットで結合されているFRP製駆動シャフト。
- [請求項10] 請求の範囲第1項乃至第9項のいずれか1項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、  
上記円筒状アウトカラーは、断面半円筒状の2つの分割アウトカラーと、この2つの分割アウトカラーを結合する結合部材とからなるFRP製駆動シャフト。
- [請求項11] 請求の範囲第1項乃至第10項のいずれか1項記載のFRP製駆動

シャフトにおいて、

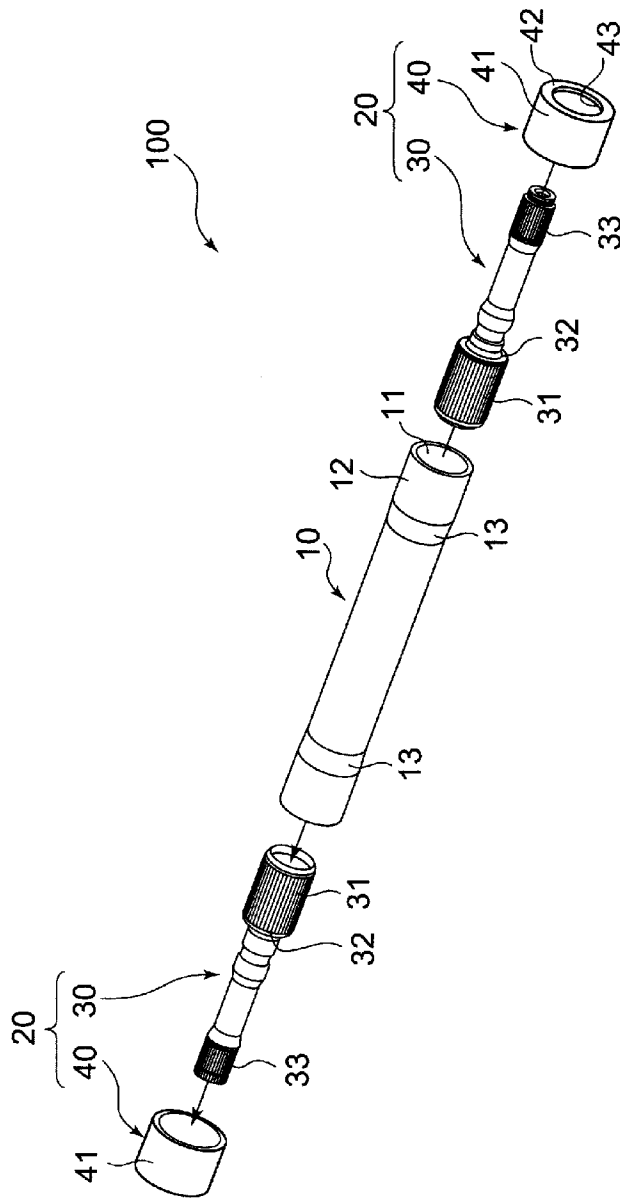
上記FRP円筒の両端部外周には、周方向の繊維成分を含む補強FRP層が円筒状に形成されているFRP製駆動シャフト。

[請求項12]

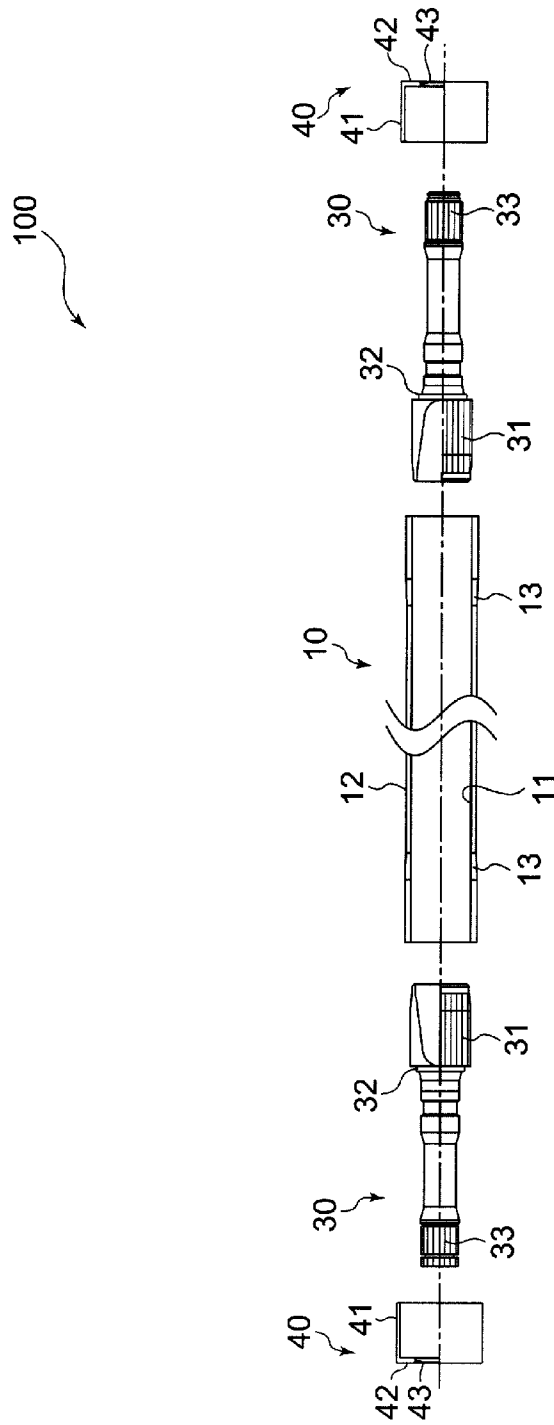
請求の範囲第1項乃至第11項のいずれか1項記載のFRP製駆動シャフトにおいて、

上記FRP円筒は、炭素強化繊維を熱硬化性樹脂シート中に含浸させてなる複数のプリプレグを筒状に巻回して熱硬化させた複数のCFRP層からなるFRP製駆動シャフト。

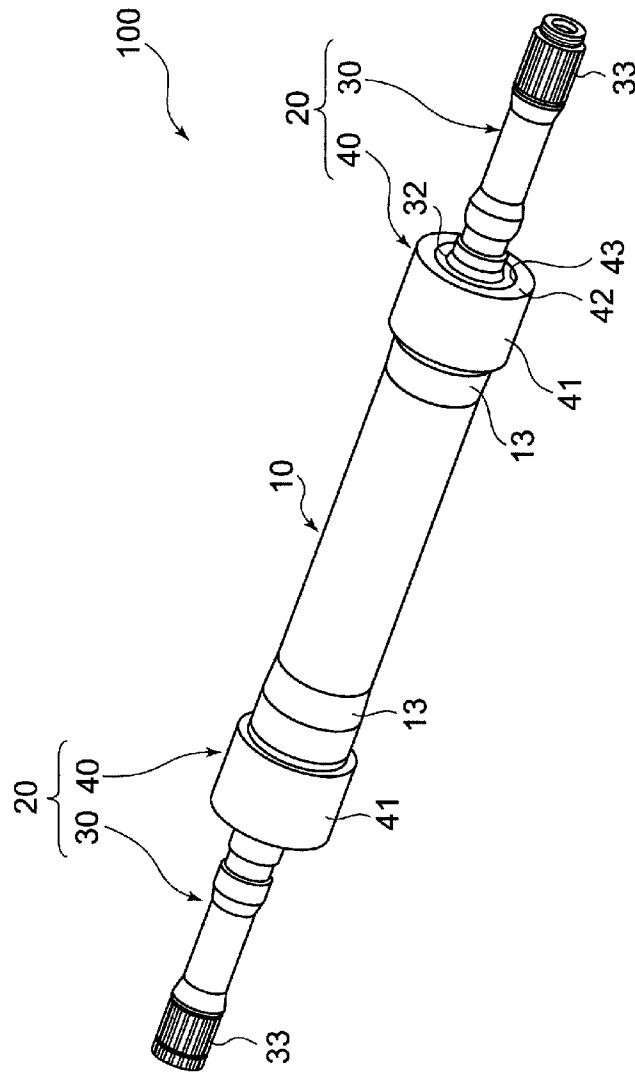
[図1]



[図2]

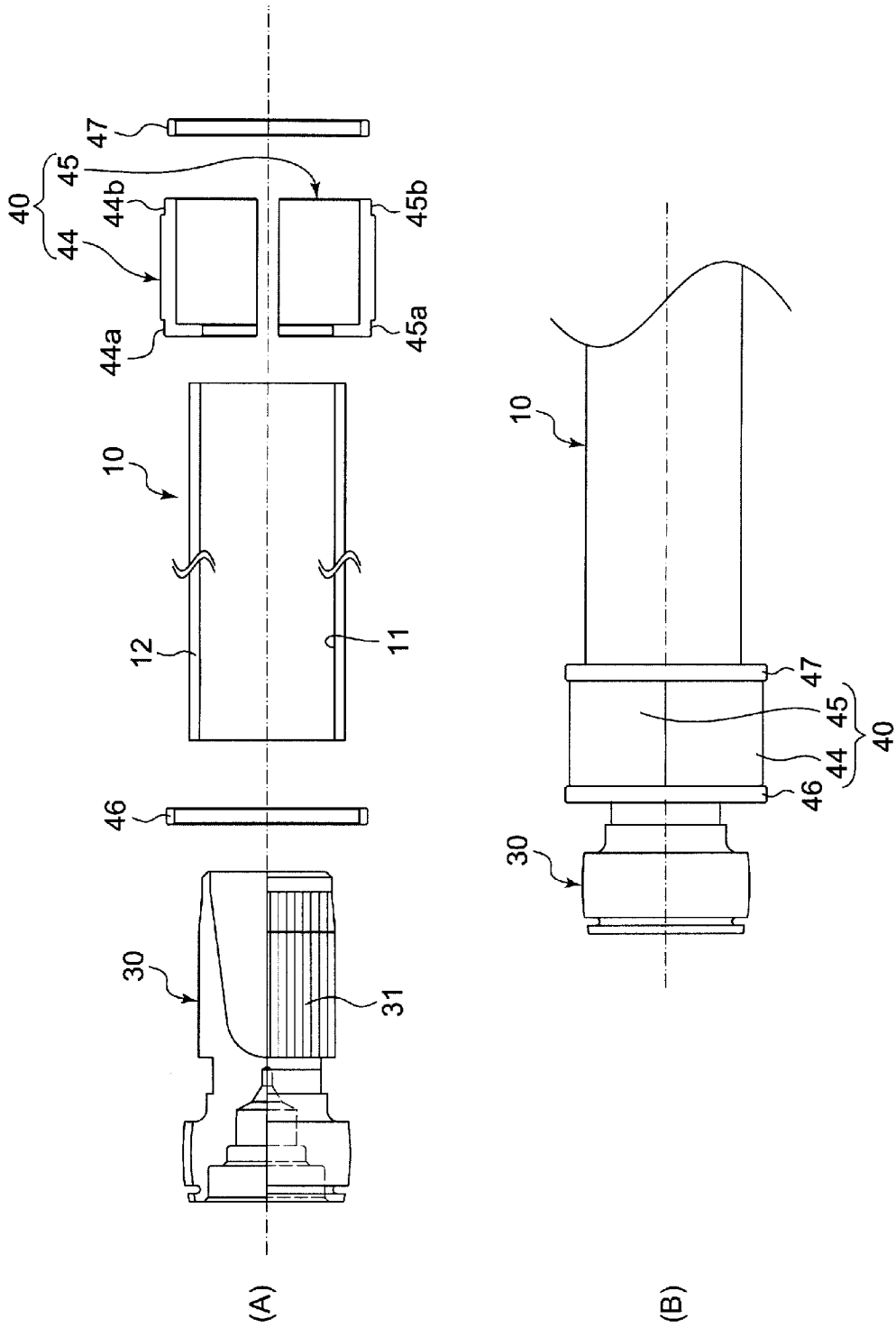


[図3]

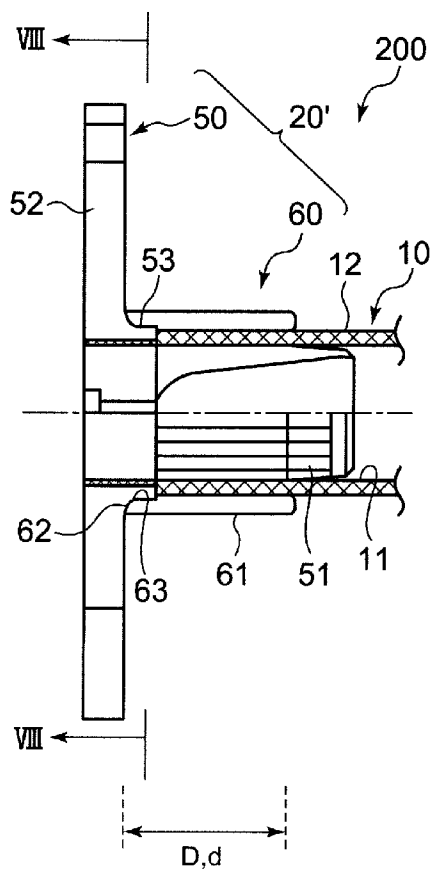




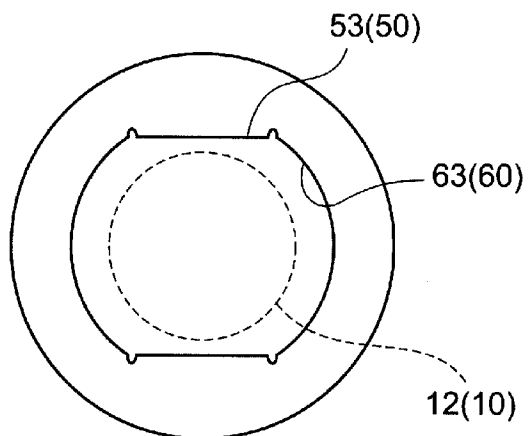
[図6]



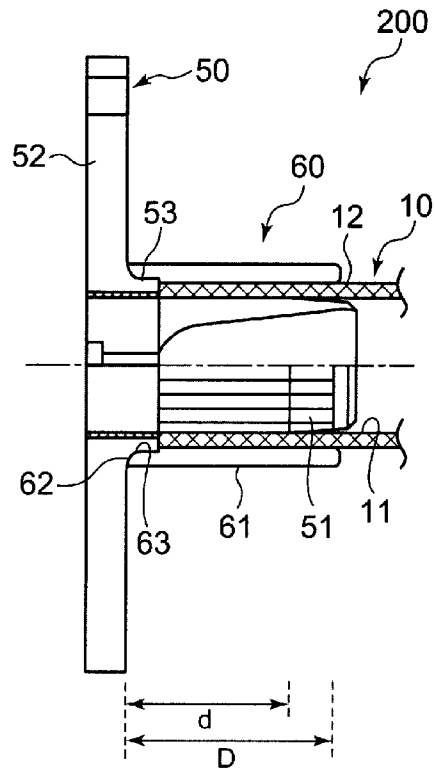
[図7]



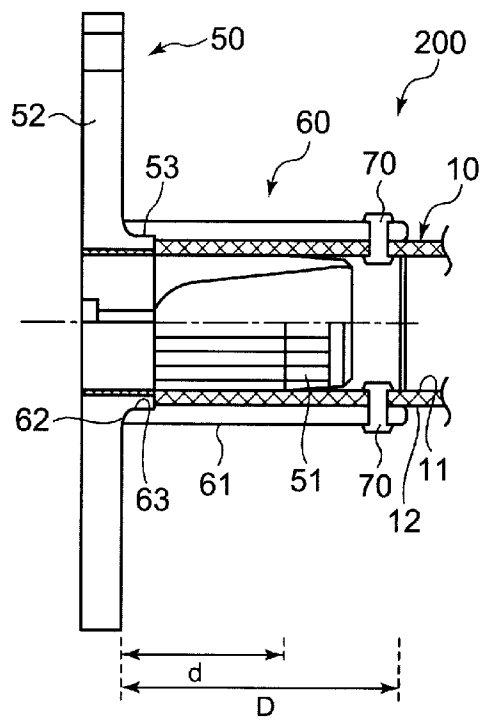
[図8]



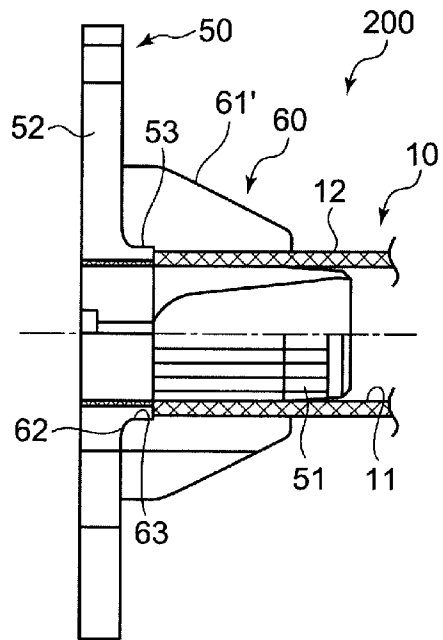
[図9]



[図10]



[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059075

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C3/03(2006.01)i, F16D1/02(2006.01)i, F16D1/033(2006.01)i, F16D1/04(2006.01)i, F16D1/06(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)

F16C3/03, F16D1/02, F16D1/033, F16D1/04, F16D1/06

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.
Y	JP 4-136522 A (Mazda Motor Corp.), 11 May 1992 (11.05.1992), page 2, lower right column, line 17 to page 3, upper right column, line 1; fig. 1, 2 (Family: none)	1-12
Y	JP 2003-237396 A (Toyota Industries Corp.), 27 August 2003 (27.08.2003), paragraph [0018]; fig. 1, 2 & US 2003/0157988 A1 & DE 10306989 A	1-12

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  
11 August, 2010 (11.08.10)

Date of mailing of the international search report  
24 August, 2010 (24.08.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059075

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. 174887/1982 (Laid-open No. 77505/1984) (Koyo Seiko Co., Ltd.), 25 May 1984 (25.05.1984), claim 1; fig. 1 (Family: none)	2
Y	JP 7-83240 A (Toho Rayon Co., Ltd.), 28 March 1995 (28.03.1995), fig. 1 to 10 (Family: none)	4-6
Y	JP 4-181021 A (Mazda Motor Corp.), 29 June 1992 (29.06.1992), page 3, lower left column, line 4 to lower right column, line 6; fig. 5 (Family: none)	8, 9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 186891/1987 (Laid-open No. 91118/1989) (Nissan Motor Co., Ltd.), 15 June 1989 (15.06.1989), page 5, lines 13 to 16; fig. 1 (Family: none)	9
Y	JP 59-126115 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 20 July 1984 (20.07.1984), page 1, lower left column, line 16 to lower right column, line 13; fig. 1, 2 (Family: none)	10
Y	JP 2006-103032 A (Toray Industries, Inc.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraph [0020] (Family: none)	11
Y	JP 2001-90764 A (Nippon Petrochemicals Co., Ltd.), 03 April 2001 (03.04.2001), paragraph [0010] (Family: none)	12

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F16C3/03(2006.01) i, F16D1/02(2006.01) i, F16D1/033(2006.01) i, F16D1/04(2006.01) i, F16D1/06(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. F16C3/03, F16D1/02, F16D1/033, F16D1/04, F16D1/06

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
Y	JP 4-136522 A (マツダ株式会社) 1992.05.11, 第(2)頁右下欄第17行-第(3)頁右上欄第1行, 第1,2図 (ファミリーなし)	1-12
Y	JP 2003-237396 A (株式会社豊田自動織機) 2003.08.27, 段落【0018】, 図1,2 & US 2003/0157988 A1 & DE 10306989 A	1-12

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、一般的な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 11.08.2010	国際調査報告の発送日 24.08.2010
--------------------------	--------------------------

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) 佐々木 芳枝	3 J	9 1 3 2
	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	日本国実用新案登録出願57-174887号(日本国実用新案登録出願公開59-77505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(光洋精工株式会社)1984.05.25, 実用新案登録請求の範囲(1), 第1図(ファミリーなし)	2
Y	JP 7-83240 A (東邦レーヨン株式会社) 1995.03.28, 図1-10(ファミリーなし)	4-6
Y	JP 4-181021 A (マツダ株式会社) 1992.06.29, 第(3)頁左下欄第4行-同頁右下欄第6行, 第5図(ファミリーなし)	8,9
Y	日本国実用新案登録出願62-186891号(日本国実用新案登録出願公開1-91118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)1989.06.15, 第5頁第13-16行, 第1図(ファミリーなし)	9
Y	JP 59-126115 A (川崎重工業株式会社) 1984.07.20, 第(1)頁左下欄第16行-同頁右下欄第13行, 第1,2図(ファミリーなし)	10
Y	JP 2006-103032 A (東レ株式会社) 2006.04.20, 段落【0020】(ファミリーなし)	11
Y	JP 2001-90764 A (日本石油化学株式会社) 2001.04.03, 段落【0010】(ファミリーなし)	12