

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成20年3月6日(2008.3.6)

【公開番号】特開2002-235726(P2002-235726A)

【公開日】平成14年8月23日(2002.8.23)

【出願番号】特願2001-31005(P2001-31005)

【国際特許分類】

F 1 6 C 3/02 (2006.01)

B 6 0 K 17/22 (2006.01)

B 2 9 C 70/52 (2006.01)

B 2 9 K 105/08 (2006.01)

B 2 9 L 23/00 (2006.01)

【F I】

F 1 6 C 3/02

B 6 0 K 17/22 Z

B 2 9 C 67/14 D

B 2 9 K 105:08

B 2 9 L 23:00

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月21日(2008.1.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 引抜き法により薄肉太径に成形された繊維強化樹脂パイプにおいて、その長手方向に繊維束が引き揃えられると共に、外面表層または内面表層の少なくとも一方に周方向強化繊維布を設けた繊維強化樹脂パイプであって、周方向に縮径可能な長手方向のスリットを有し、金属パイプに内挿可能としたことを特徴とする繊維強化樹脂パイプ。

【請求項 2】 前記周方向強化繊維布の目付けが 100 g/m^2 以上で 600 g/m^2 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の繊維強化樹脂パイプ。

【請求項 3】 前記周方向強化繊維布を構成する繊維がガラス繊維であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の繊維強化樹脂パイプ。

【請求項 4】 金属製継手要素と金属パイプを接合した動力伝達シャフトにおいて、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の繊維強化樹脂パイプが内挿されたことを特徴とする動力伝達シャフト。

【請求項 5】 前記繊維強化樹脂パイプが自然状態で外周の 0.01% 以上で 40% 以下の幅のスリットを有することを特徴とする請求項 4 に記載の動力伝達シャフト。

【請求項 6】 前記スリットが繊維強化樹脂パイプの軸方向を基準にして $\pm 30^\circ$ 以内のバイアス角を有することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の動力伝達シャフト。

【請求項 7】 前記繊維強化樹脂パイプの外径を D_1 、前記金属パイプの内径を D_2 としたとき、 D_1/D_2 の値が 1 より大きく、かつ、1.3 以下である請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の動力伝達シャフト。

【請求項 8】 前記繊維強化樹脂パイプが内挿された金属パイプの外周部を塑性加工により縮径させて繊維強化樹脂パイプと金属パイプを固定したことを特徴とする請求

項 4 乃至 7 のいずれかに記載の動力伝達シャフト。

【請求項 9】 前記繊維強化樹脂パイプと金属パイプを接着剤により固定したことを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれかに記載の動力伝達シャフト。

【請求項 10】 前記繊維強化樹脂パイプの外周部に接着剤だまりを形成する部位を設けたことを特徴とする請求項 9 に記載の動力伝達シャフト。

【請求項 11】 前記金属パイプの内周部に接着剤だまりを形成する部位を設けたことを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の動力伝達シャフト。

【請求項 12】 前記金属パイプの長さを P_L 、前記繊維強化樹脂パイプの長さを F_L としたとき、 F_L / P_L の値が 0.1 以上で 1.0 以下であることを特徴とする請求項 4 乃至 11 のいずれかに記載の動力伝達シャフト。

【請求項 13】 前記金属パイプの肉厚を t_1 、前記繊維強化樹脂パイプの肉厚を t_2 としたとき、 t_2 / t_1 の値が 0.01 以上で 1.0 以下であることを特徴とする請求項 4 乃至 12 のいずれかに記載の動力伝達シャフト。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するための技術的手段として、引抜き法により薄肉太径に成形された繊維強化樹脂パイプにおいて、その長手方向に繊維束が引き揃えられると共に、外面表層または内面表層の少なくとも一方に周方向強化繊維布を設けた繊維強化樹脂パイプであって、周方向に縮径可能な長手方向のスリットを有し、金属パイプに内挿可能としたことを特徴とする。この発明では、パイプ長手方向に繊維束が引き揃えられていることにより、FRPパイプに使用する繊維の機械的特性を最も効率よく発揮させることができると共に、FRPパイプの外面表層または内面表層の少なくとも一方に周方向強化繊維布を設けたことにより、パイプ周方向の引張歪みを抑制することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

さらに、FRPパイプを金属パイプの内側に組み込む際に、前記FRPパイプを周方向に縮径させれば、スリット幅分の弾性変形が可能であり、スリットなしの円筒状パイプを圧入する場合と比較して圧倒的に組み込み作業が容易となる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

FRPパイプの繊維束を構成する繊維の引張弾性率が196GPa以上であれば、FRPパイプの曲げの一次共振周波数を高めることができる。このような引張弾性率を有する繊維としては、PAN系炭素繊維が好適である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 7 】

F R P パイプの周方向強化繊維布を構成する繊維の引張弾性率が 58.8 GPa 以上であることにより、パイプ周方向に発生する引張歪みを抑制することが容易となる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 8 】

F R P パイプの周方向強化繊維布の目付けが 100 g/m^2 以上で 600 g/m^2 以下としたことにより、引抜き法により F R P パイプを連続的に成形することが容易となる。ここで、目付けとは、単位面積当たりの重量を意味する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 9 】

F R P パイプの周方向強化繊維布の肉厚が 0.05 mm 以上で 1.0 mm 以下としたことにより、引抜き法により F R P パイプを連続的に成形することが容易となる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 0 】

F R P パイプの周方向強化繊維布を構成する繊維としては、ガラス繊維、あるいは、P A N 系炭素繊維が好適である。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 1 】

金属製継手要素と金属パイプを接合した動力伝達シャフトにおいて、上記 F R P パイプが内挿されたことを特徴とする。この発明では、曲げ剛性の強い F R P パイプを金属パイプの内側に介在させることにより、動力伝達シャフトの曲げ剛性を向上させ、中間部分のサポート用軸受や振動対策用ダイナミックダンパーを省略できることで軽量化、コスト低減を図り、長軸化を実現する。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 2 】

F R P パイプが 2 0 層以下の積層構造を有することから、その成形時の段取り作業が煩雑となることなく、F R P パイプの量産性向上が図れる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 3 】

F R P パイプが自然状態で外周の 0 . 0 1 % 以上で 4 0 % 以下の幅のスリットを有することから、F R P パイプ外径と金属パイプ内径の微小な嵌合合わせや圧入力を工程上管理するためのマッチングが不要で、動力伝達シャフトの高速回転時においても良好なバランス状態を確保することができる。

【手続補正 1 2 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 4 】

F R P パイプの軸方向を基準にして $\pm 30^\circ$ 以内のバイアス角を有することにより、動力伝達シャフトの曲げ剛性向上を確保することができる。

【手続補正 1 3 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 5 】

F R P パイプの外径を D_1 、金属パイプの内径を D_2 としたとき、 D_1 / D_2 の値が 1 より大きく、かつ、1 . 3 以下であることにより、F R P パイプの外径を金属パイプの内径よりも大きく成形し、スリット幅分だけ周方向に弾性変形させたときの見かけ上の外径を金属パイプの内径よりも小さくして、組み込み後に金属パイプ内で F R P パイプが成形時の外径まで戻ろうとして拡張することによって、F R P パイプを金属パイプに強固に固定することができる。

【手続補正 1 4 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 6 】

F R P パイプと金属パイプとの固定は、F R P パイプが内挿された金属パイプの外周部を塑性加工により縮径させたり、あるいは、接着剤を用いることが可能である。後者の接着剤を用いる場合、接着剤だまりを形成する部位を、F R P パイプの外周部に設けるか、あるいは、金属パイプの内周部のみまたは F R P パイプの外周部と金属パイプ内周部の両方に設けてもよい。これにより、組み込み後に F R P パイプの外径と金属パイプの内径間に接着層を確実に形成することが可能となる。

【手続補正 1 5 】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 7 】

金属パイプの長さを $P L$ 、繊維強化樹脂パイプの長さを $F L$ としたとき、 $F L / P L$ の値が 0 . 1 以上で 1 . 0 以下であることにより、動力伝達シャフトの曲げ剛性を確保することができる。

【手続補正 1 6 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

金属パイプの肉厚を t_1 、繊維強化樹脂パイプの肉厚を t_2 としたとき、 t_2 / t_1 の値が 0.01 以上で 1.0 以下であることにより、動力伝達シャフトの曲げの固有振動数を満足する曲げ剛性を確保することができる。