

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3724593号
(P3724593)

(45) 発行日 平成17年12月7日(2005. 12. 7)

(24) 登録日 平成17年9月30日(2005. 9. 30)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B 2 9 C 70/06

B 2 9 C 67/14

L

D 0 7 B 5/00

D 0 7 B 5/00

Z

// B 2 9 L 31:00

B 2 9 L 31:00

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-182632

(22) 出願日 平成6年8月3日(1994.8.3)

(65) 公開番号 特開平8-39680

(43) 公開日 平成8年2月13日(1996.2.13)

審査請求日 平成10年12月14日(1998.12.14)

審判番号 不服2001-8563(P2001-8563/J1)

審判請求日 平成13年5月23日(2001.5.23)

(73) 特許権者 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72) 発明者 後藤 孟

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60

号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所
内

(72) 発明者 横地 忠

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60

号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所
内

(72) 発明者 中原 禎仁

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60

号 三菱レイヨン株式会社商品開発研究所
内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 線状繊維強化プラスチックの製造方法および繊維強化プラスチックケーブルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

実質的に無撚の強化繊維糸条に樹脂を含浸したのち、仮撚を付与しながら加撚側で樹脂の軟化と硬化を行う線状繊維強化プラスチックの製造方法。

【請求項2】

実質的に無撚の強化繊維糸条に樹脂を含浸したのち、仮撚を付与しながら加撚側で樹脂の軟化と硬化を行って得た線状繊維強化プラスチックを複数本引揃え加撚しながら巻取る繊維強化プラスチックケーブルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、円型断面の繊維強化線状プラスチックの製造方法およびこれを用いた繊維強化プラスチックケーブルの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、強化繊維に樹脂を含浸して得られる繊維強化プラスチック（以下、FRPという）製品の一つとして円型断面の線状FRPがある。このような円型断面の線状FRPを得るための従来技術として、（1）熱硬化または熱可塑性樹脂を含浸せしめた強化糸条を円型ダイスまたは円型金型で引抜成型を行う方法、（2）樹脂を含浸せしめた強化糸条に加撚を施し、そのまま硬化せしめる方法、（3）樹脂を含浸せしめた強化糸条の外周に糸条ま

たはテープ状物を緊密に巻付け、円型断面を得る方法等がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、本質的には前記(2)の加撚法によるものであるが、従来の加撚法により円型断面を得るためにはまず強化糸条に樹脂を含浸せしめ(この場合、強化糸条の樹脂含浸物の剛性を下げることがを考慮して熱硬化性樹脂が使用されるのが一般的である。)次いで加撚を施し、そのまま硬化する方法が採用される。しかしながら、この場合、含浸ー加撚の2つのプロセスが必要であり、未硬化の流動性のある強化糸条の樹脂含浸物に加撚を施す必要があった。

【0004】

さらに、このようにして得た線状FRPを合撚してFRPケーブルを得る場合には、硬化した円形断面の線状FRPにさらに追撚した上で合撚を与えてケーブルを得ることが必要であった。

【0005】

本発明は一工程で円型断面の線状FRPを得る新規な製造方法であると同時にこの方法を複数化することにより一工程で合撚FRPケーブルを得ることが出来る画期的なプロセスを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の要旨は、実質的に無撚の強化繊維糸条に樹脂を含浸したのち、仮撚を付与しながら加撚側で樹脂の軟化と硬化を行う線状繊維強化プラスチックの製造方法であり、第2の要旨は、実質的に無撚の強化繊維糸条に樹脂を含浸したのち、仮撚を付与しながら加撚側で樹脂の軟化と硬化を行って得た線状繊維強化プラスチックを複数本引揃え加撚しながら巻取る繊維強化プラスチックケーブルの製造方法にある。

【0007】

本発明の線状FRPおよびFRPケーブルの製造に使用される強化繊維糸条は実質的に無撚の繊維であることが必要である。特にその種類を限定するものではないが、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等の高強度繊維好ましく用いられる。

【0008】

本発明を図に基づいて詳細に説明する。

本発明の線状FRPの製造方法の一例を示した概略図である。実質的に無撚の強化繊維糸条1は樹脂含浸部2において強化用樹脂を含浸され樹脂含浸糸条3となる。当該強化用樹脂は熱硬化性、熱可塑性、光硬化、または電子線硬化等、いずれの樹脂でも用いることが可能である。またその含浸方法についても特に限定するものではない。さらにオフラインで樹脂含浸された糸条を得ることも可能である。

【0009】

樹脂含浸糸条3は糸条物の樹脂量および形態の制御のため、ダイス4を通過させることが好ましいが必須ではない。含浸された強化用樹脂が熱可塑性樹脂の場合、ダイス4は当然加熱する必要がある。

【0010】

ダイス4を経た樹脂含浸糸条5は仮撚装置6によって加撚される。この時、含浸された強化用樹脂が熱硬化性樹脂の場合には、仮撚装置6により加えられた撚は樹脂含浸糸条3が未だ硬化しないダイス4近傍で主として加撚され、また含浸された強化用樹脂が熱可塑性樹脂の場合は加熱装置7において、主として加撚されることになる。

【0011】

このように仮撚装置6の加撚側(図1において仮撚装置6の左側)に樹脂軟化と樹脂硬化を行う加熱炉、冷却装置等設け、仮撚を付与しながら樹脂軟化、硬化を行うことにより、仮撚装置6近傍の加撚側において加撚により円型断面が維持された加撚硬化糸条8を得ることができるのである。樹脂軟化は、熱硬化性樹脂の場合は加熱による樹脂の低粘度化、熱可塑性樹脂の場合は加熱による可塑化をいい、樹脂硬化は熱硬化樹脂の場合は加熱によ

10

20

30

40

50

る硬化、熱可塑性樹脂の場合は冷却による固化を意味する。

【0012】

さらに、樹脂が光硬化、電子線硬化等の熱以外のエネルギーによる硬化性樹脂の場合には、樹脂軟化部として加熱装置、樹脂硬化部として光照射、電子線照射硬化装置を設置して達成できる。

【0013】

本発明で用いられる仮撚装置の最も簡便な方法は、図2に示すような円筒61内部に自由回転する複数個のロール62を設け、加撚硬化糸条8をニップした上で円筒61をロール62とともに回転せしめることにより仮撚装置を構成することができるが、本発明は当該仮撚方法、装置に限定するものではない。

10

【0014】

図1において、加撚装置6の右側は解撚部であり、加撚硬化糸条8が一定速度で左方から右方に引取られる時、加撚硬化糸条8は仮撚装置6を通過した以後はその撚数は実質的にゼロとなるが加撚側で仮撚状態で硬化されたため、解撚側では実質的に撚数はゼロであるが加撚・硬化に相当する撚りトルクのみが残存することになる。この後、撚りトルクが残留した加撚硬化糸条9は必要に応じて表面被覆用ダイス10を通過せしめて被覆線状FRPを得ることもできる。

【0015】

このようにして得た線状FRP11は巻き取りボビン12に巻き取られるが、巻取られた線状FRP11は実質的に撚数ゼロで加撚・硬化に相当する撚トルクを有するものとなる。

20

【0016】

以上に詳述した本発明の線状FRPの製造方法の利点は、実質的に無撚の強化糸条を無撚状態で樹脂含浸が可能であり（加撚された糸条の樹脂含浸は著しく困難である）、これに連続して仮撚を行うことにより加撚側において糸条の円型断面の維持と撚による樹脂含浸の促進、強化繊維の最密充填化が図られること、さらに解撚側において円型断面形状を維持しつつ、撚トルクを有する硬化糸条を一工程で連続して得ることが可能となることであり、特に撚トルクを有する無撚の線状FRPが得られることは、これを複数化してFRPケーブルとする時、下撚加撚が不要となる利点があり極めて合理的な製造方法となる。

【0017】

30

次に本発明のFRPケーブルの製造方法を図に基づき詳細に説明する。図3は、本発明のFRPケーブルの製造方法を示す模式図である。複数本の実質的に無撚の強化繊維糸条（それぞれが合糸された状態でも可能である）1は樹脂含浸部2、ダイス4を経て、仮撚装置6に別々に導かれ、それぞれ同一条件の仮撚数が与えられる。得られた無撚であり残留撚トルクを有する線状FRP11はガイドプレート13で相対位置を制御した上で加撚巻取りボビン15上に巻取られる。

【0018】

この時、加撚巻取りボビン15は矢印Bの方向に回転することによって複数の線状FRPの有する撚トルクの消去に相当する加撚を行うと同時に矢印Cの方向に回転することによって加撚巻取りボビン15上にFRPケーブル14を得ることが出来る。この時、図1

40

において10で示した表面被覆用ダイスを仮撚装置6の後に組込み（図示せず）、FRPケーブルの各素線間の内部摩擦、或いは磨耗を低下せしめることも可能である。

【0019】

本発明の方法によって得られるFRPケーブルの構造は、従来のケーブルが下撚と上撚の2つの撚構造を持つのに対し、本発明の方法により得られるケーブルは上撚のみ構造である。

【0020】

線状FRP、FRPケーブルにおいて、加撚することにより強力利用率は低下するのが一般的であるが、本発明の線状FRPは、素線に撚を有しないため強力利用率を向上せしめることが可能となる利点がある。

50

【0021】

【実施例】

以下、実施例によって本発明の方法をさらに詳細に説明する。

第4図に示す如く、1m当たり 0.8gの目付を有する炭素繊維トウ（3本）を分離した状態でエポキシ樹脂をいれた樹脂含浸部2中に連続的に浸漬し、次いで同心円上にある3個の直径約1mmの孔を有するダイス4に通しそれ以降は3本のトウを合わせ、直径約1.7mmのダイスガイド4'および炉長5mの加熱部7を経て仮撚装置6に導いた。

【0022】

なお、加熱装置と仮撚装置の間に冷却部（図示せず）を設け仮撚装置におけるニップ部の安定性を図った。この系を7組並列に置き、トウの移動速度毎分2.5m、仮撚装置の回転数を毎分50回転として連続的に直径約1.7mmの線状FRP16を7本同時に製作し、引続き図5に示すように同心円上に6個、中心部に1個のガイドを有するガイドプレート13により位置制御を行った上で、加撚巻取ボビン15を1分間25回転（B方向の回転）しながら巻取ボビン上に直径約5mm、撚数1m当たり10回のFRPケーブル17を得た。

10

【0023】

【発明の効果】

上述の如く構成された本発明によれば、従来、含浸—加撚の2つのプロセスが必要であった線状FRPの製造が一工程で済むとともに、本発明の方法で得られる線状FRPは撚を有しないため強力利用率を従来方法の線状FRPに比べ向上せしめることが可能である。あわせて、本発明の製造方法により得られるFRPケーブルは上撚のみ構造であるので強力利用率を従来方法のFRPケーブルに比べ向上せしめることが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の線状FRPの製造方法の一例を示した概略図である。

【図2】仮撚装置の一例を示す断面図である。

【図3】本発明のFRPケーブルの製造方法の一例を示した概略図である。

【図4】複数本（3本の場合）のトウを用いて1本の線状FRPを得るための主として加撚側の概略図である。

【図5】7本の線状FRPからFRPケーブルを得るための加撚部の安定化のためのガイド部の概略図である。

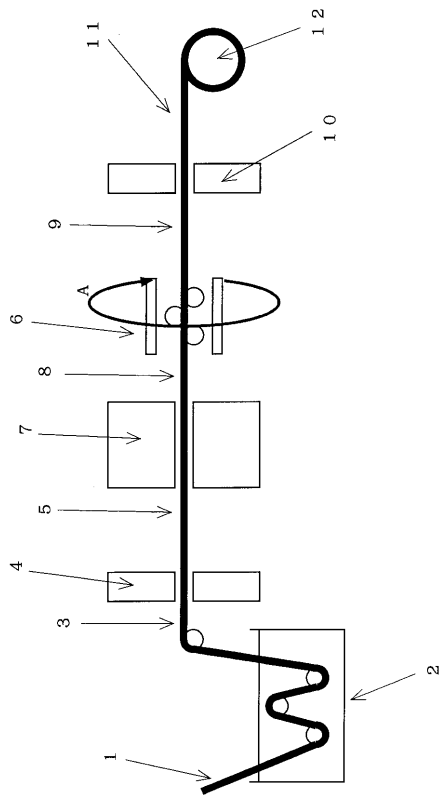
30

【符号の説明】

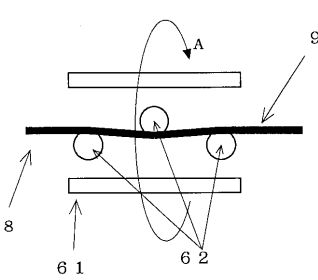
- 1 強化繊維糸条（実質的に無撚）
- 2 樹脂含浸部
- 3 樹脂含浸糸条
- 4 ダイス
- 5 樹脂含浸糸条（ダイス通過後）
- 6 仮撚装置 61 仮撚装置を構成する円筒
- 62 仮撚装置を構成するロール
- 7 加熱装置
- 8 円型断面の加撚硬化糸条
- 9 円型断面の無撚硬化糸条（撚りトルク残留）
- 10 表面被覆用ダイス被覆装置
- 11 線状FRP
- 12 巻き取りボビン
- 13 ガイドプレート
- 14 FRPケーブル
- 15 加撚巻き取りボビン
- 16 線状FRP（炭素繊維トウ3本からなる）
- 17 FRPケーブル（線状FRP16×3本からなる）

40

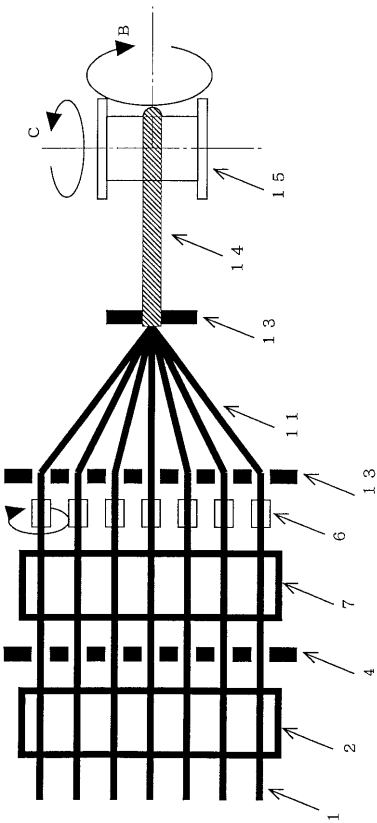
【図 1】



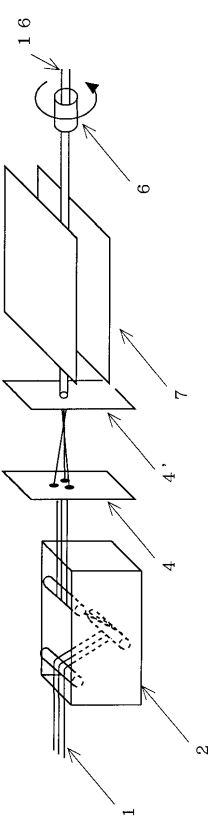
【図 2】



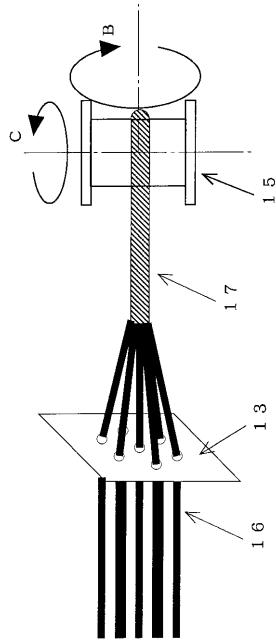
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

合議体

審判長 鈴木 由紀夫

審判官 芦原 ゆりか

審判官 野村 康秀

(56)参考文献 特開平6-313232 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B29C70/00-70/88

D06M10/00-10/10, 15/00-15/715

D07B1/00-9/00