

(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
2016年8月11日(11.08.2016)



(10) 国際公開番号

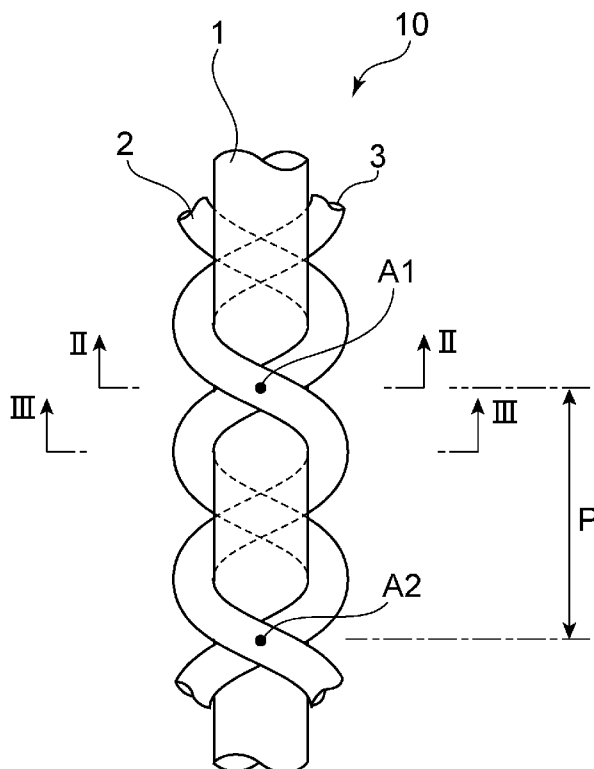
WO 2016/125666 A1

- (51) 国際特許分類:
D02G 3/36 (2006.01) C04B 28/02 (2006.01)
C04B 14/42 (2006.01) D02G 3/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052421
- (22) 国際出願日: 2016年1月28日(28.01.2016)
- (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 2015-019446 2015年2月3日(03.02.2015) JP
特願 2015-170448 2015年8月31日(31.08.2015) JP
- (71) 出願人: 日本電気硝子株式会社(NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 Shiga (JP).
- (72) 発明者: 西堀 真治(NISHIBORI, Shinji); 〒5208639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通F Nビル 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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

[続葉有]

(54) Title: CONCRETE REINFORCING MATERIAL AND CONCRETE FORMED BODY

(54) 発明の名称: コンクリート補強材及びコンクリート成形体



(57) Abstract: Provided are a concrete reinforcing material that can improve the reinforcing effect on and toughness of a concrete formed body and has excellent formability, and a concrete formed body containing the same. A concrete reinforcing material 10 includes: at least one core yarn 1; at least two sheath yarns 2, 3 wound around the core yarn 1; and a resin layer covering the core yarn 1 and the sheath yarns 2, 3. At least one of the core yarn 1 and the sheath yarns 2, 3 is constituted of a glass fiber bundle.

(57) 要約: コンクリート成形体の補強効果及び靱性を向上させることができ、かつ成形性が良好なコンクリート補強材及びそれを含有するコンクリート成形体を提供する。少なくとも1本の芯糸1と、芯糸1に巻き付くように構成された少なくとも2本の鞘糸2、3と、芯糸1及び鞘糸2、3を被覆する樹脂層とを含むコンクリート補強材10であって、芯糸1及び鞘糸2、3のうちの少なくとも1本が、ガラス繊維束から構成されていることを特徴としている。

WO 2016/125666 A1



ロツパ (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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：コンクリート補強材及びコンクリート成形体

技術分野

[0001] 本発明は、コンクリート補強材及びそれを含むコンクリート成形体に関する。

背景技術

[0002] 従来、コンクリート成形体は、構造体として種々の用途に用いられている。特に、トンネルの内壁や高架壁では、剥落防止のため、補強材としてポリプロピレン、ポリエチレン、アクリルなどの合成繊維束を用いたコンクリート成形体が使用されている。このようなコンクリート成形体は、クラック発生後も、補強材が切断されずに、補強材の引き抜け抑制効果により、コンクリートが割れにくく、剥落しにくくなる。

[0003] しかし、ポリプロピレンなどの合成繊維束は、弾性率や破断応力が低いため、コンクリートの補強材として用いた場合、コンクリート成形体の補強効果や靱性が十分でないという問題がある。

[0004] また、補強材としてスチールファイバも使用されているが、スチールファイバは、錆が発生しやすいことや、コンクリートと混練する際に、流動性が低下し、コンクリート成形体の成形性が低下しやすいという問題がある。

[0005] これらの問題を解決できる補強材として、ガラス繊維を樹脂で被覆した補強材が挙げられる。ガラス繊維は、合成繊維よりも弾性率や破断応力が高く、錆びることがなく、コンクリート混練時の成形性に優れている。しかし、ガラス繊維を樹脂で被覆した補強材は、クラック発生後の引抜け抵抗力が低いため、コンクリート成形体の靱性が低い。

[0006] これに対し、連続した無機繊維束に樹脂を含浸させ、それを硬化させてから切断し、表面に凹凸を形成したコンクリート補強材が提案されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2003-335559号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記特許文献1のコンクリート補強材は、ガラス繊維束などの無機繊維束を用いているので、弾性率が高く、錆びないため、コンクリート成形体の補強効果を向上させることができる。また、表面に凹凸が形成されているので、クラック発生後の引き抜きの抵抗力を高めることができるため、コンクリート成形体の靱性が高い。

[0009] しかしながら、トンネルの内壁や高架壁等において、剥落防止効果の向上のため、コンクリート成形体の靱性をさらに高めることができるコンクリート補強材が求められている。しかし、含浸した樹脂をプレスや歯車等によって形成した凹凸は柔らかいため、クラック発生後の引き抜きの抵抗力を十分に高めることができない。

[0010] 本発明の目的は、コンクリート成形体の補強効果及び靱性を向上させることができ、かつ成形性が良好なコンクリート補強材及びそれを含有するコンクリート成形体を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明のコンクリート補強材は、少なくとも1本の芯糸と、芯糸に巻き付けられた少なくとも2本の鞘糸と、芯糸及び／または鞘糸を被覆した樹脂層とを含むコンクリート補強材であって、芯糸及び鞘糸のうちの少なくとも1本が、ガラス繊維束から構成されていることを特徴としている。

[0012] 本発明において、少なくとも1本の鞘糸の巻き付け方向が、他の鞘糸の巻き付け方向と反対であることが好ましい。

[0013] 本発明において、少なくとも1本の前記芯糸が、ガラス繊維束から構成されていることが好ましい。

[0014] 本発明において、少なくとも1本の鞘糸は、ガラス繊維束から構成されて

いることが好ましい。

[0015] 本発明において、ガラス繊維束から構成されている鞘系以外の、少なくとも1本の鞘系は、合成繊維束から構成されていてもよい。

[0016] 本発明において、芯系及び鞘系の全てが、ガラス繊維束から構成されていることがさらに好ましい。

[0017] 本発明において、少なくとも1本の鞘系は、撚りが加えられた繊維束から構成されていることが好ましい。

[0018] 本発明において、芯系の1本の太さ (tex) が、100～1200 tex の範囲内であることが好ましい。

[0019] 本発明において、鞘系の1本の太さ (tex) は、芯系の1本の太さ (tex) の0.1倍～4倍の範囲内であることが好ましい。

[0020] 本発明において、上記少なくとも2本の鞘系は、それぞれ太さ (tex) が異なってもよい。

[0021] 鞘系の巻き付けにおける一周のピッチは、1～20mmの範囲内であることが好ましい。

[0022] 本発明のコンクリート補強材は、チョップドストランドからなることが好ましい。また、チョップドストランドは、10～40mmの範囲内の長さであることが好ましい。

[0023] 本発明のコンクリート補強材は、少なくとも1本の芯系と、芯系に巻き付けられた少なくとも2本の鞘系と、芯系及び／または鞘系を被覆した樹脂層とを含み、芯系及び鞘系のうちの少なくとも1本が、ガラス繊維束から構成されているカバーリング系を、メッシュ状に配置させた織物からなるものであってもよい。

[0024] 本発明のコンクリート成形体は、上記本発明のコンクリート補強材を含むことを特徴としている。

[0025] 本発明のコンクリート成形体は、コンクリート補強材を、0.3～2.0体積%含むことが好ましい。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、コンクリート成形体の補強効果及び靱性を向上させることができ、かつ成形性が良好となる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図1は、本発明の実施形態のコンクリート補強材を示す模式的平面図である。

[図2]図2は、図1に示すII-II線に沿う断面図である。

[図3]図3は、図1に示すIII-III線に沿う断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態における鞘糸の他の例を示す断面図である。

[図5]図5は、本発明の他の実施形態のコンクリート補強材を示す模式的平面図である。

[図6]図6は、コンクリート成形体の曲げ試験における応力変化を示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、好ましい実施形態について説明する。但し、以下の実施形態は単なる例示であり、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。また、各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照する場合がある。

[0029] 図1は、本発明の実施形態のコンクリート補強材を示す模式的平面図である。図2は、図1に示すII-II線に沿う断面図である。図3は、図1に示すI-II-III線に沿う断面図である。図1～図3に示すように、本実施形態のコンクリート補強材10は、1本の芯糸1と、巻き付けられた2本の鞘糸2、3と、樹脂層4（図1においては図示省略、図2及び図3に図示）により構成されており、芯糸1及び2本の鞘糸2、3のうちの少なくとも1本がガラス繊維束から構成されている。

[0030] このため、このコンクリート補強材10を用いたコンクリート成形体の補強効果及び靱性を向上させることができる。これは、少なくとも2本の鞘糸2、3が芯糸1に巻き付けられており、かつ、ガラス繊維が高弾性率と高い破断応力を有しているため、コンクリート成形体の補強効果が十分となり、

少なくとも2本の靱糸2, 3は、十分な硬さを有するため、クラック発生後の引抜け抵抗力が高くなるからである。

[0031] 本実施形態のコンクリート補強材10は、図1～図3に示すように芯糸1に靱糸2及び3を巻き付けた状態で、芯糸1、靱糸2及び3が樹脂層4で被覆されて、靱糸2及び靱糸3が芯糸1の表面に固着している。本実施形態に係るコンクリート補強材10は、表面に靱糸2及び靱糸3を巻き付けた芯糸1を樹脂溶液中に浸漬させ、その後取り出して乾燥させることによって、芯糸1、靱糸2及び3の表面を樹脂層4で被覆し、固化させて作製される。図1に示すように、靱糸2は、Z撚りで芯糸1に巻き付けられており（時計回りで芯糸1に巻き付けられており）、靱糸3は、S撚りで芯糸1に巻き付けられている（反時計回りで芯糸1に巻き付けられている）。このように、靱糸2の巻き付け方向が、靱糸3の巻き付け方向と反対であることにより、図1に示すように、靱糸2と靱糸3が交差点A1及びA2で交差する。

[0032] 図2に示すように、本実施形態では、交差点A1において、靱糸2の上に靱糸3が重なるように交差している。靱糸2の上に靱糸3が重なることにより、芯糸1の表面上に大きな凸部が形成される。

[0033] 図3に示すように、本実施形態では、芯糸1の表面に、靱糸2または靱糸3からなる凸部が形成される。

[0034] これらの凸部は、コンクリート成形体にクラックが発生し、コンクリート補強材10がコンクリート成形体から引き抜かれる際に、引き抜きの抵抗として機能する。したがって、これらの凸部が形成されることにより、クラック発生後の引き抜きの抵抗力を高めることができるため、コンクリート成形体の靱性が向上する。

[0035] 本実施形態では、図2を参照して説明したように、靱糸2と靱糸3が交差する交差点A1及びA2において、芯糸1の表面に、靱糸2と靱糸3が重なり合って形成された大きな凸部は、図3に示す凸部よりも突出している。この大きな凸部の存在により、クラック発生後の引き抜きの抵抗力をさらに高めることができる。

- [0036] 本実施形態では、鞘糸2の巻き付け方向が、鞘糸3の巻き付け方向と反対であるが、本発明はこれに限定されるものではない。鞘糸2と鞘糸3が同じ方向に巻き付けられても、芯糸1の表面に凸部が形成されるので、本発明の効果をを得ることができる。しかしながら、上述のように、鞘糸の少なくとも1本の巻き付け方向が、他の鞘糸の巻き付け方向と反対方向とすることにより、大きな凸部が形成されやすい。このような大きな凸部が形成されることにより、クラック発生後の引き抜けの抵抗力をさらに高めることができる。
- [0037] 本実施形態では、芯糸1を1本用いているが、本発明では、少なくとも1本の芯糸を用いればよく、複数本の芯糸を用いてもよい。本実施形態では、鞘糸2、3を2本用いているが、本発明では、少なくとも2本の鞘糸を用いればよく、3本以上の鞘糸を用いてもよい。鞘糸は、2～4本であると、巻き付け加工がしやすく、芯糸の表面に巻き付けによる凸部を形成しやすい。
- [0038] 本実施形態では、芯糸1、鞘糸2及び鞘糸3のいずれもが、ガラス繊維束から構成されている。具体的には、芯糸1、鞘糸2及び鞘糸3は、それぞれ複数のガラス繊維フィラメントを束ねたガラス繊維束から構成されている。しかしながら、本発明は、これに限定されるものではなく、芯糸1、鞘糸2及び鞘糸3のうちの少なくとも1本が、ガラス繊維束から構成されており、それ以外はガラス繊維束以外の繊維束から構成されていてもよい。芯糸1、鞘糸2及び鞘糸3のうちの少なくとも1本がガラス繊維束から構成されることにより、コンクリート成形体の補強効果を向上させることができる。ガラス繊維束以外の繊維束としては、例えば、ポリプロピレン、ポリエチレン、アクリルなどの合成繊維束や、炭素繊維束などの無機繊維束を用いることができる。
- [0039] なお、コンクリート補強材10がガラス繊維束と、ガラス繊維束以外の繊維束から構成されている場合において、芯糸1は、ガラス繊維束から構成されていることが好ましい。芯糸1がガラス繊維束であると、芯糸1が合成繊維束である場合と比較して、コンクリート補強材10の弾性率や破断応力を更に高めることができる。

- [0040] 本発明において、鞘糸2及び鞘糸3の少なくとも1本がガラス繊維束から構成されていることが好ましい。これにより、クラック発生後の引き抜きの抵抗力をさらに高めることができ、コンクリート成形体の補強効果を向上させることができる。本発明においては、本実施形態のように、芯糸1、鞘糸2及び鞘糸3の全てがガラス繊維束から構成されてもよい。これにより、コンクリート成形体の補強効果及び靱性をさらに向上させることができる。
- [0041] 本発明において、2本の鞘糸2、3のいずれか一方は、ガラス繊維束から構成され、他方はガラス繊維束以外の繊維束から構成されていてもよい。このような構成であれば、芯糸1を100～160tex程度まで細くしても、コンクリート成形体の補強効果を担保することができる。この場合、ガラス繊維束以外の繊維束としては、上述の合成繊維束や、無機繊維束を用いることができる。また、本発明において、2本の鞘糸2、3のいずれもが、ガラス繊維束以外の繊維束から構成されていてもよい。鞘糸が、ガラス繊維束より柔軟である合成繊維束から構成されていると、芯糸1に鞘糸を巻き付けやすくなるため好ましい。
- [0042] 全ての芯糸1、鞘糸2及び鞘糸3がモノフィラメントを束ねた繊維束である場合、樹脂で被覆する際、繊維束への樹脂の含浸性が良くなり、芯糸1、と2本の鞘糸2、3の接着力が大きくなる。モノフィラメント径は、特に制限されないが、ガラス繊維束の場合、ガラス繊維モノフィラメントの径は、繊維の製造に適した12～26 μ mの範囲内であると好ましい。
- [0043] 芯糸1は、1本の太さ(tex)が、100～1200texの範囲内であることが好ましい。100tex未満であると、芯糸1の破断荷重が小さくなり、コンクリート成形体の補強効果が不十分となる場合がある。また、コンクリート補強材10が細くなるため、コンクリート補強材1本あたりの体積が小さくなる。そのため、コンクリートに対してコンクリート補強材10を所定割合(体積%)添加しようとする場合、多本数のコンクリート補強材10を添加する必要があり、コンクリートと混練する際に、流動性が低下しやすくなる。また、1200texを超えると、コンクリート補強材1本

あたりの体積が大きくなる。そのため、コンクリートに対してコンクリート補強材 10 を所定割合（体積％）添加しようとする場合、少数本のコンクリート補強材 10 しか添加できず、コンクリートとコンクリート補強材 10 の接触面積が低下し、コンクリートの補強効果が不十分となる場合がある。より好ましくは、130～400 t e x の範囲内であり、更に好ましくは、130～350 t e x の範囲内である。

[0044] また、2本の鞘糸 2, 3 は、撚りが加えられた繊維束である撚り糸であることが好ましい。繊維束は、通常モノフィラメントが並列した撚りがない形態をとっている。そのため、コンクリート補強材 10 の製造工程等によって、繊維束に外力が加わると、その外力によって扁平形状となりやすい。この並列したモノフィラメントに撚りを加え、並列したモノフィラメントが撚れることで、外力が加わっても繊維束自体の断面が扁平形状となりにくく、繊維束に、より厚みを持たせることができる。そのため2本の鞘糸 2, 3 を芯糸 1 に巻き付ける際に、並列したモノフィラメント状態となっている繊維束を巻き付けた時よりも、より突出した凸部を形成することができる。

[0045] 図 4 は、本発明の実施形態における鞘糸 2 の他の例を示す断面図である。図 4 に示すように、鞘糸 2 は、並列した繊維モノフィラメントに撚りが加えられた撚り糸 2 a、2 b 及び 2 c を撚り合わせた合撚糸であってもよい。

[0046] 以上、図 4 を参照して、鞘糸 2 について説明したが、鞘糸 3 についても同様である。

[0047] ガラス繊維モノフィラメントに用いられるガラスの種類としては、E ガラス、T ガラス、S ガラス、H ガラス、A R ガラス等が挙げられるが、特に耐アルカリ性に優れた ZrO_2 を多く含む耐アルカリ性ガラスである A R ガラスが好ましい。A R ガラス繊維モノフィラメントを用いることにより、コンクリート補強材 10 が、コンクリート中のアルカリ成分によって浸食されにくくなり、コンクリート補強材 10 の劣化が生じにくくなる。

[0048] A R ガラス繊維モノフィラメントは、質量百分率表示で、 ZrO_2 を 12～24 % 含有するガラスからなることが好ましい。質量百分率表示で、 ZrO_2

を12%以上含有するガラスは、耐アルカリ性が良好であるため、セメントに含まれるアルカリ成分により浸食されにくい。また、質量百分率表示で、 ZrO_2 を24%以下含有するガラスであれば、比較的安価なコストで製造することができる。なお、ARガラス繊維モノフィラメントは、質量百分率表示で、 ZrO_2 を14~20%含有するガラスからなることがより好ましく、 ZrO_2 を16~19%含有するガラスからなることが更に好ましい。

[0049] ARガラスは、例えば、質量百分率表示で、 SiO_2 を54~65%、 ZrO_2 を12~24%、 $MgO+CaO$ を0~10%、 TiO_2 を0~10%、 Al_2O_3 を0~2%、 $Li_2O+Na_2O+K_2O$ を10~30%含有するガラスが挙げられる。

[0050] 鞘糸2は1本の太さが、50~2000texであることが好ましい。50tex未満であると、芯糸1に巻き付けた際に、芯糸1の表面に形成される凸部が小さくなり、十分な引き抜き抵抗力が得られない場合がある。また、2000texを超えると、コンクリートと混練する際に、芯糸1の表面に形成される凸部でコンクリートとの抵抗が大きくなりすぎ、流動性が低下する場合がある。50~2000texの範囲であると、引き抜き抵抗力和流動性を確保しやすい。より好ましくは、200~1500texである。なお、鞘糸2について説明したが、鞘糸3についても同様である。

[0051] 鞘糸2の1本の太さ(tex)は、芯糸1の1本の太さ(tex)の0.1倍~4倍の範囲内であることが好ましい。0.1倍未満であると、芯糸1に巻き付けた際に、芯糸1の表面に形成される凸部が小さくなり、十分な引き抜き抵抗力が得られない場合がある。4倍を超えると、巻き付ける際に芯糸1が鞘糸の張力に負けてしまい、芯糸が切れてしまう場合がある。より好ましくは、0.2倍~3倍の範囲内である。なお、鞘糸2について説明したが、鞘糸3についても同様である。

[0052] 少なくとも2本の鞘糸2, 3の太さ(tex)は、同一であっても異なってもよい。例えば、最も太い鞘糸の太さ(tex)と最も細い鞘糸の太さ(tex)の比は、最も太い鞘糸の太さ(tex) : 最も細い鞘糸の太さ

(tex) = 5 : 1 ~ 20 : 1 であれば、芯糸 1 の表面に十分な大きさの凸部を形成でき、ストランドを細くすることが可能である。最も太い鞘糸の断面積は 0.2 mm^2 以上であることが好ましい。また、最も太い鞘糸が合成繊維束であると、鞘糸を芯糸に巻き付けやすくなる。

[0053] 鞘糸 2 の巻き付けにおける一周のピッチ (図 1 に示す P) は、1 ~ 20 mm の範囲内であることが好ましい。鞘糸 2 の一周のピッチ P が、1 mm 未満であると、コンクリート中のセメント成分が十分に鞘糸 2 のピッチ間に入っていきにくくなり、十分な引き抜き抵抗力を得られない場合がある。また、鞘糸 2 の一周のピッチ P が、20 mm を超えると、芯糸の表面に形成される凸部が少なくなり、十分な引き抜き抵抗力が得られない場合がある。鞘糸 2 の一周のピッチ P は、より好ましくは、4 ~ 10 mm の範囲内である。なお、鞘糸 2 について説明したが、鞘糸 3 についても同様である。

[0054] 本発明のコンクリート補強材 10 は、チョップドストランドからなることが好ましく、長さは、10 ~ 40 mm の範囲内であることが好ましい。10 mm より短いと、クラックが発生した際に十分な引き抜き抵抗が得られない場合がある。さらに、コンクリートに対してコンクリート補強材 10 を所定割合 (体積%) 添加しようとする場合、多本数のコンクリート補強材 10 (チョップドストランド) を添加する必要がある、コンクリートと混練する際に、流動性が低下しやすくなる。また、40 mm より長いと、コンクリートとの混練時に、コンクリートの流動性が著しく低下し、作業性が悪化する場合がある。またコンクリート補強材 10 同士が絡まり、コンクリート中で均一に分散できないため好ましくない。チョップドストランドは、芯糸に鞘糸を巻き付け、樹脂で被覆した後に切断することにより得られる。

[0055] 芯糸 1 への 2 本の鞘糸 2, 3 の巻き付け方法は、特に限定されないが、カバリングヤーンの製造装置を用いた方法などが適用できる。

[0056] 本発明のコンクリート補強材 10 における芯糸 1 と 2 本の鞘糸 2, 3 を被覆した樹脂 4 の含有量は、芯糸 1, 2 本の鞘糸 2, 3 及び樹脂 4 の合計に対して 5 ~ 30 質量% であることが好ましい。5 質量% 未満であると、十分に

芯糸 1 と 2 本の鞘糸 2, 3 を接着させることが難しく、コンクリートと混練した際に、鞘糸が芯糸 1 から剥がれてしまう場合がある。また、30 質量%を超えると、樹脂 4 の皮膜が厚くなり、表面が平滑になりやすくなり、引き抜き抵抗性に効果のある凸部の異形性が確保できない場合がある。

[0057] 芯糸 1 と 2 本の鞘糸 2, 3 を樹脂 4 で被覆する際、芯糸 1 及び 2 本の鞘糸 2, 3 全体を樹脂 4 で被覆することが好ましい。樹脂被覆が無いと、芯糸 1 及び／または 2 本の鞘糸 2, 3 がガラス繊維束から構成されている場合、ガラス繊維束はセメントマトリクスと接着性が良すぎるため、セメント成形体にクラックが生じた際に、ガラス繊維束が破断してしまうおそれがある。そのため、芯糸 1 及び 2 本の鞘糸 2, 3 全体を樹脂 4 で被覆することにより、ガラス繊維束とセメントマトリクスとの接着を防止し、クラックが生じた際にガラス繊維が破断するのを防止することができる。

[0058] 樹脂の種類については特に限定されないが、エマルジョンタイプの樹脂が好ましく用いられる。FRP 製品に使用されるポリエステル、ビニルエステル等の熱硬化性樹脂や、成形後に変形可能なポリ塩化ビニル、ナイロン、ポリプロピレン、ポリエチレン等の熱可塑性樹脂が使用可能であるが、ガラス繊維束へ含浸性しやすく、加工しやすいので、これらの樹脂をエマルジョンにして塗布、乾燥させることが好ましい。エマルジョンの種類としては、酢酸ビニル系、アクリル系、ウレタン系、エポキシ系、ポリエステル系、ポリオレフィン系など特に限定されないが、耐アルカリ性に優れ、安価であり、様々な硬さに調整できるアクリル系エマルジョンが特に適している。

[0059] また、セメントマトリクスとの親和性を向上させ、コンクリート成形体の機械的強度を向上させるために、上記の樹脂に水溶性高分子を添加することが好ましい。水溶性高分子としては、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール、セルロース類等が挙げられる。

[0060] 図 5 は、本発明の他の実施形態のコンクリート補強材 20 を示す模式的平面図である。図 5 に示すように、本実施形態のコンクリート補強材 20 は、芯糸 1 と、それに巻き付けられた鞘糸 2 及び 3 からなるカバーリング糸 5 を

、メッシュ状に編んだ織物からなる。芯糸 1 及び鞘糸 2 及び 3 は、図 1 ～ 4 等を用いて説明したような材質及び形状とすることができる。本実施形態では、カバーリング糸 5 を互いに略垂直方向に交差させて、編み込むことによりメッシュ状の織物にしている。しかしながら、本発明は、これに限定されるものではなく、互いに斜めに交差させて、編み込むことによりメッシュ状にしてもよい。また、本実施形態では、2 本のカバーリング糸 5 を交差させて、編み込むことによりメッシュ状にしているが、3 本以上のカバーリング糸 5 を交差させて、編み込むことによりメッシュ状にしてもよい。

[0061] 本発明のコンクリート成形体は、上述した本発明のコンクリート補強材を 0.3 ～ 2 体積%含有することが好ましい。コンクリート補強材の含有率が 0.3 体積%よりも低いと、コンクリートの補強効果が低く、外部からの応力によりコンクリート成形体にクラックが発生した際に、コンクリートの剥落が発生しやすくなる場合がある。また、2 体積%よりも高いと、コンクリートと混練する際に、コンクリートの流動性が悪くなり、混練作業が困難になり好ましくない。

[0062] コンクリート成形体に用いるセメントとしては、例えば、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメント、シリカセメント等が挙げられる。コンクリート成形体におけるセメントの含有量は、例えば、コンクリート 1 m³あたりの質量で 225 kg 以上（以後 kg / m³と表す）であることが好ましい。コンクリート成形体における川砂等の細骨材は 1500 kg / m³以下、川砂利等の粗骨材は 1500 kg / m³以下であることが好ましい。これらの材料を分離が生じない程度に水や混和剤を添加して混練し、次いで所定の長さにカットされたコンクリート補強材を 0.3 ～ 2 体積%になるよう添加後、さらに上記の材料が均一になるまで混練してコンクリートを作製し、所望の形状になるように、型に流し込み、硬化後型を外してコンクリート成形体を得ることができる。

[0063] 図 5 に示す織物からなるコンクリート補強材は、例えば、コンクリートの表面近傍に配置して用いることができる。具体的には、例えば、コンクリー

トを流し込んだ後、その上に織物からなるコンクリート補強材を配置して用いることができる。

実施例

[0064] (実施例 1)

<コンクリート補強材の作製>

図 1 に示す実施形態のコンクリート補強材 10 を、以下のようにして作製した。芯糸 1 として、太さ 1100 tex のガラス繊維ストランド (DWR) を用いた。鞘糸 2 及び 3 としては、ガラス繊維合撚糸 (K37 の 0.7 Z 撚りガラスヤーン 3 本を 2.2 S に合撚した合撚糸品 ACK371/3 2.2 S TF-126) を用いた。したがって、鞘糸 2 及び 3 は、図 4 に示すような 3 本のガラス繊維束 2a、2b 及び 2c を撚り合わせて撚り糸とした構造となっている。鞘糸 2 及び 3 の太さは、いずれも 465 tex である。

[0065] 芯糸 1、鞘糸 2 及び鞘糸 3 を構成するガラス繊維モノフィラメントは、質量%で SiO_2 57.7%、 ZrO_2 17.5%、 Na_2O 15.7%、 TiO_2 7.4%、 CaO 1.2%、 Al_2O_3 0.2%、 K_2O 0.2%、 Li_2O 0.1% 含有するガラスからなる。なお、ガラス繊維フィラメントの集束剤としては、ガラス繊維ストランドについてはポリオレフィン系の集束剤を用い、ガラス繊維合撚糸についてはでんぶん系の集束剤を用いた。

[0066] 次に、カバーリングヤーン製造装置を用いて、芯糸 1 に、鞘糸 2 及び 3 をそれぞれ反対方向に巻き付けた。鞘糸 2 及び 3 の一周のピッチ P は、芯糸 1 のカバーリングヤーン装置内の通過速度と鞘糸 2 及び 3 の巻き付け回数を制御することによって調整した。本実施例では、鞘糸 2 及び 3 の一周のピッチ P を、6 mm に調整した。

[0067] 次に、鞘糸 2 及び鞘糸 3 を巻き付けた芯糸 1 を所定の濃度に調整したアクリルエマルジョン溶液に浸漬し、130℃に設定したホットローラーにて乾燥することにより、芯糸 1 の表面に、鞘糸 2 及び鞘糸 3 をアクリル樹脂で固

着させ、前駆体を作製した。樹脂の含有量は、15質量%であった。

[0068] 次に、この前駆体を、カッターマシンを用いて、長さ30mmに切断し、チョップドストランドからなる本実施例のコンクリート補強材を得た。

[0069] <コンクリート成形体の作製>

普通ポルトランドセメントを 363 kg/m^3 、最大粒径 5.0 mm の川砂（細骨材）を 859 kg/m^3 、最大粒径 25 mm の川砂利（粗骨材）を 806 kg/m^3 、水を 161 kg/m^3 、及び高性能AE減水剤（株式会社エヌエムビー製：商品名レオビルドSP-8N）を 4.7 kg/m^3 の比率で混練し、次いで上記のコンクリート補強材を1体積%になるように添加した。その後、30秒間混練してコンクリートを作製した。このコンクリートを $15\text{ cm} \times 15\text{ cm} \times 60\text{ cm}$ の型枠に流し込み、16時間後脱型してコンクリート成形体を得た。

[0070] （実施例2）

靱糸2及び3の一周のピッチPを 12 mm に調整し、樹脂の含有量が13質量%であること以外、上記の実施例1と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0071] （実施例3）

芯糸1として、太さ 310 tex のガラス繊維ストランド（DWR）を用い、靱糸2及び3の一周のピッチPを 4 mm に調整したこと以外、上記の実施例1と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0072] （実施例4）

靱糸2及び3として、太さ 620 tex のガラス繊維ストランド（DWR）を用い、靱糸2及び3の一周のピッチPを 8 mm に調整し、樹脂の含有量が16質量%であること以外、上記の実施例3と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0073] （実施例5）

鞘糸2及び3として、太さ930texのガラス繊維合撚糸を用い、鞘糸2及び3の一周のピッチPを16mmに調整し、樹脂の含有量が18質量%であること以外、上記の実施例1と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0074] (実施例6)

鞘糸2及び3の一周のピッチPを6mmに調整し、樹脂の含有量が17質量%であること以外、上記の実施例5と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0075] (実施例7)

芯糸1として、太さ155texのガラス繊維ヤーン(K37の0.7Z撚り1本)を用い、鞘糸2及び3として、太さ310texのガラス繊維ストランド(DWR)を用い、鞘糸2及び3の一周のピッチPを8mmに調整したこと以外、上記の実施例1と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0076] (実施例8)

芯糸1として、太さ310texのガラス繊維ストランド(DWR)を用い、鞘糸2及び3として、太さ1100texのDWRを用い、鞘糸2及び3の一周のピッチPを10mmに調整し、樹脂の含有量が12質量%であること以外、上記の実施例1と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0077] (実施例9)

芯糸1として、太さ310texのガラス繊維ストランド(DWR)を用い、鞘糸2及び3として、太さ200texのビニロン繊維合撚糸を用い、樹脂の含有量が13質量%であること以外、上記の実施例1と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0078] (実施例10)

芯糸1として、太さ155texのガラス繊維ヤーン(K37の0.7Z

撚り 1 本) を用い、鞘糸 2 として、太さ 1 5 5 t e x のガラス繊維ヤーン (K 3 7 の 0 . 7 Z 撚り 1 本) を用い、鞘糸 3 として、太さ 6 0 0 t e x のビニロン繊維合撚糸を用い、樹脂の含有量が 1 2 質量% であり、ピッチ P が 5 m m であること以外、上記の実施例 1 と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0079] (実施例 1 1)

芯糸 1 として、太さ 1 5 5 t e x のガラス繊維ヤーン (K 3 7 の 0 . 7 Z 撚り 1 本) を用い、鞘糸 2 として、太さ 1 5 5 t e x のガラス繊維ヤーン (K 3 7 の 0 . 7 Z 撚り 1 本) を用い、鞘糸 3 として、太さ 3 9 0 t e x の P P 繊維合撚糸を用い、樹脂の含有量が 1 4 質量% であり、ピッチ P が 6 m m であること以外、上記の実施例 1 と同様にしてコンクリート補強材を作製し、このコンクリート補強材を用いてコンクリート成形体を作製した。

[0080] (比較例 1)

芯糸 1 として、太さ 1 1 0 0 t e x のガラス繊維合撚糸を用い、鞘糸 2 及び 3 を使用することなく、芯糸 1 のみをコンクリート補強材として用いて、上記の実施例 1 と同様にして、コンクリート成形体を作製した。なお、芯糸 1 としては、実施例 1 と同じガラス繊維合撚糸を用いた。

[0081] (比較例 2)

芯糸 1 として、樹脂被膜していない太さ 1 0 0 0 t e x のポリプロピレン (P P) 繊維ストランドを用いたこと以外、上記の比較例 1 と同様にして、コンクリート成形体を作製した。

[0082] (比較例 3)

芯糸 1 として、長さ 5 0 m m のスチールファイバを用いたコンクリート補強材が 0 . 5 体積% になるように添加したこと以外、上記の比較例 2 と同様にして、コンクリート成形体を作製した。

[0083] (コンクリートの流動性の評価)

コンクリートの流動性の評価は、スランプ値を用いて行った。このスランプ値は、上記のコンクリートの一部を採取し、J I S A 1 1 0 1 (2 0 1

4 年) に示すコンクリートのスランプ試験方法に準じて測定した。なお、スランプ値が大きいほどコンクリートの流動性に優れ、成形性が良くなることを示している。

[0084] (コンクリート成形体の評価)

コンクリート成形体の補強効果とコンクリート成形体の靱性は、コンクリート成形体の曲げ試験により評価した。この曲げ試験では、20℃、60%RHで2週間養生したコンクリート成形体を用い、スパン45cm、載荷速度0.2mm/分の条件での三等分点載荷曲げ試験を行った。

[0085] 図6は、コンクリート成形体の曲げ試験における応力変化を示す図である。コンクリート成形体の補強効果は、図6に示す最大荷重値B(クラック発生時の荷重値)で評価した。また、コンクリート成形体の靱性は、クラック発生後のたわみ量が3mmの時の荷重値C、すなわち、コンクリート成形体の中央部底面に取り付けた150mmのパイ型変位計によってクラックの開口幅を測定し、クラックの開口幅の3/4倍に相当するクラック発生後のたわみ量(中央補正たわみ量)が3mmの時の荷重値を測定して評価した。

[0086] 表1に、実施例1～11並びに比較例1～3のスランプ値、最大荷重値B、及び中央補正たわみ3mmでの荷重値Cの測定結果を示す。

[0087]

[表1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	比較例1	比較例2	比較例3
芯糸1の種類	DWR	DWR	DWR	DWR	DWR	DWR	ガラス繊維 ヤーン	DWR	DWR	ガラス繊維 ヤーン	ガラス繊維 ヤーン	ガラス繊維 合燃糸	PP	スチール
芯糸1の太さ(tex)	1100	1100	310	310	1100	1100	155	310	310	155	155	1100	1000	
鞘糸2の種類	ガラス繊維 合燃糸	ガラス繊維 合燃糸	ガラス繊維 合燃糸	DWR	ガラス繊維 合燃糸	ガラス繊維 合燃糸	DWR	DWR	ビニロン	ガラス繊維 ヤーン	ガラス繊維 ヤーン	-	-	-
鞘糸2の太さ(tex)	465	465	465	620	930	930	310	1100	200	155	155	-	-	-
鞘糸3の種類	ガラス繊維 合燃糸	ガラス繊維 合燃糸	ガラス繊維 合燃糸	DWR	ガラス繊維 合燃糸	ガラス繊維 合燃糸	DWR	DWR	ビニロン	ビニロン	PP繊維	-	-	-
鞘糸3の太さ(tex)	465	465	465	620	930	930	310	1100	200	600	390	-	-	-
ピッチ(mm)	6	12	4	8	16	6	8	10	6	5	6	-	-	-
樹脂含有量(質量%)	15	13	15	16	18	17	15	12	13	12	14	15	0	0
補強材の含有量(体積%)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5
スランプ値(cm)	16	17	14	14	19	19	14	18	14	15	17	12	15	8
最大荷重値(kN)	35	34	37	36	33	34	36	32	35	37	36	28	26	34
中央補正たわみ3mmでの荷重値(kN)	17	16	18	18	16	17	18	14	14	19	18	8	5	11

[0088] 表1に示すように、本発明に従う実施例1～11はスランプ値が高く、コンクリートの流動性にすぐれることがわかる。また、本発明に従う実施例1

～ 1 1 のコンクリート補強材を用いた場合、コンクリート成形体は最大荷重値 B、及び中央補正たわみ 3 mm での荷重値 C が、いずれも高く、コンクリート成形体の補強効果及び靱性を向上させることができることがわかる。

[0089] 一方、比較例 1 ～ 3 は、靱糸を有していないため、コンクリート成形体の最大荷重値 B、及び中央補正たわみ 3 mm での荷重値 C がいずれも低かった。また、比較例 3 は、スチールファイバを用いているため、スランプ値が低かった。

符号の説明

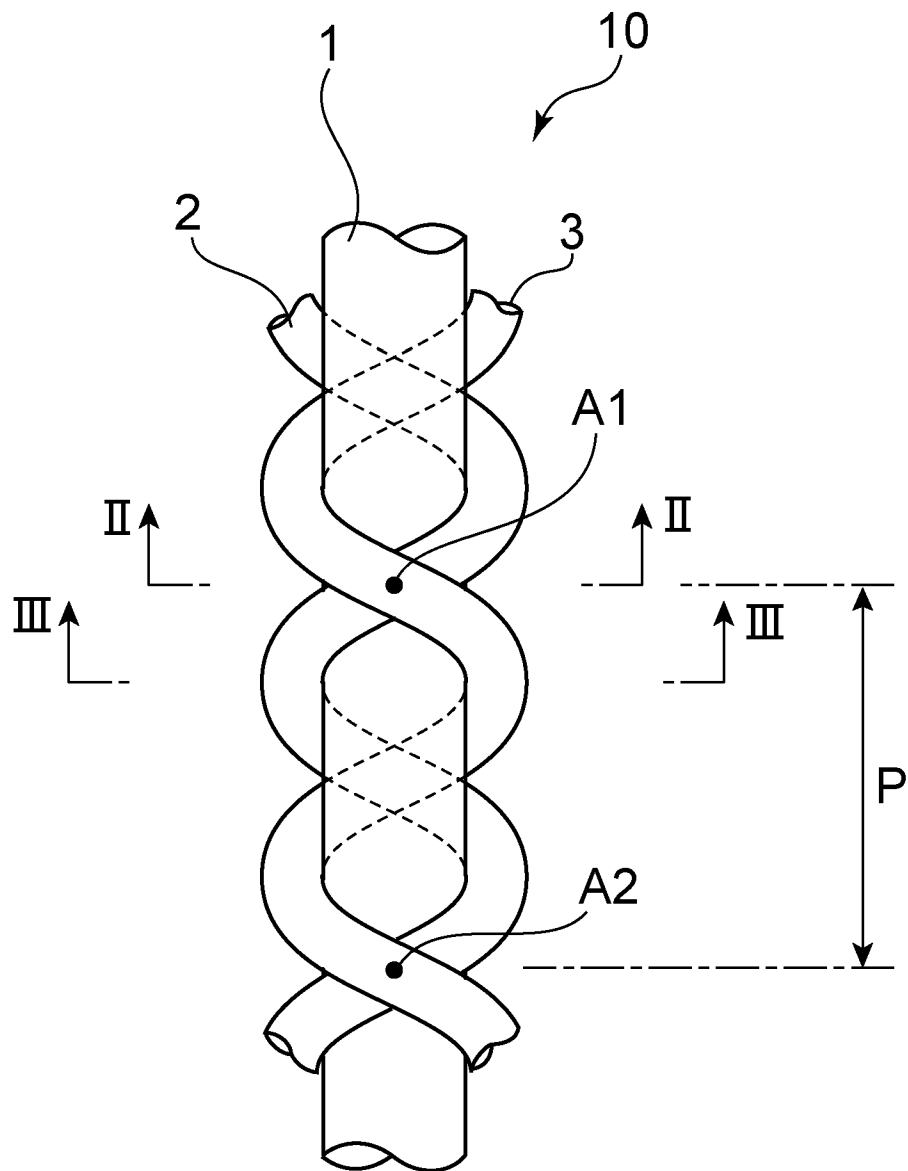
- [0090] 1 … 芯糸
2, 3 … 靱糸
2 a, 2 b, 2 c … 撚り糸
4 … 樹脂層
5 … カバーリング糸
1 0, 2 0 … コンクリート補強材
A 1, A 2 … 交差点
P … 靱糸の一周のピッチ

請求の範囲

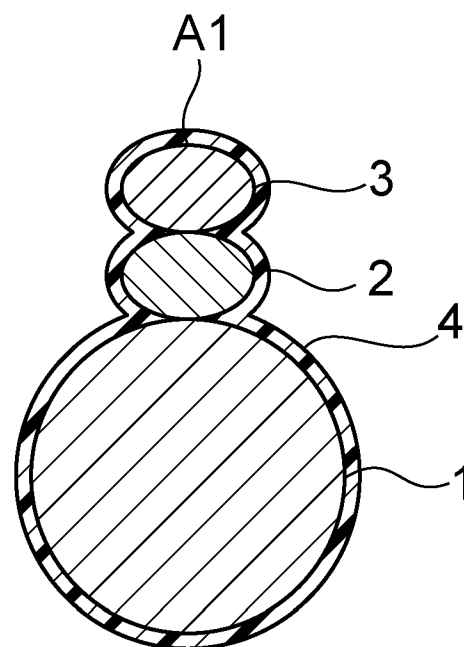
- [請求項1] 少なくとも1本の芯糸と、前記芯糸に巻き付けられた少なくとも2本の鞘糸と、前記芯糸及び／または前記鞘糸を被覆した樹脂層とを含むコンクリート補強材であって、
- 前記芯糸及び前記鞘糸のうちの少なくとも1本が、ガラス繊維束から構成されている、コンクリート補強材。
- [請求項2] 少なくとも1本の前記鞘糸の巻き付け方向が、他の前記鞘糸の巻き付け方向と反対である、請求項1に記載のコンクリート補強材。
- [請求項3] 少なくとも1本の前記芯糸が、ガラス繊維束から構成されている、請求項1または2に記載のコンクリート補強材。
- [請求項4] 少なくとも1本の前記鞘糸が、ガラス繊維束から構成されている、請求項1～3のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。
- [請求項5] 前記ガラス繊維束から構成されている鞘糸以外の、少なくとも1本の前記鞘糸が、合成繊維束から構成されている、請求項4に記載のコンクリート補強材。
- [請求項6] 前記芯糸及び前記鞘糸の全てが、ガラス繊維束から構成されている、請求項1～4のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。
- [請求項7] 少なくとも1本の前記鞘糸が、撚りが加えられた繊維束から構成されている、請求項1～6のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。
- 。
- [請求項8] 前記芯糸の1本の太さ（*t e x*）が、100～1200*t e x*の範囲内である、請求項1～7のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。
- [請求項9] 前記鞘糸の1本の太さ（*t e x*）が、前記芯糸の1本の太さ（*t e x*）の0.1倍～4倍の範囲内である、請求項1～8のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。
- [請求項10] 前記少なくとも2本の鞘糸は、それぞれ太さ（*t e x*）が異なる、請求項1～9のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。

- [請求項11] 前記鞘系の巻き付けにおける一周のピッチが、1～20mmの範囲内である、請求項1～10のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。
- [請求項12] チョップドストランドからなる、請求項1～11のいずれか一項に記載のコンクリート補強材。
- [請求項13] 前記チョップドストランドの長さが、10～40mmの範囲内である、請求項12に記載のコンクリート補強材。
- [請求項14] 少なくとも1本の芯糸と、前記芯糸に巻き付けられた少なくとも2本の鞘糸と、前記芯糸及び／または前記鞘糸を被覆した樹脂層とを含み、前記芯糸及び前記鞘糸のうちの少なくとも1本が、ガラス繊維束から構成されているカバーリング糸を、メッシュ状に編んだ織物からなる、コンクリート補強材。
- [請求項15] 請求項1～14のいずれか一項に記載のコンクリート補強材を含む、コンクリート成形体。
- [請求項16] 前記コンクリート補強材を、0.3～2.0体積%含む、請求項15に記載のコンクリート成形体。

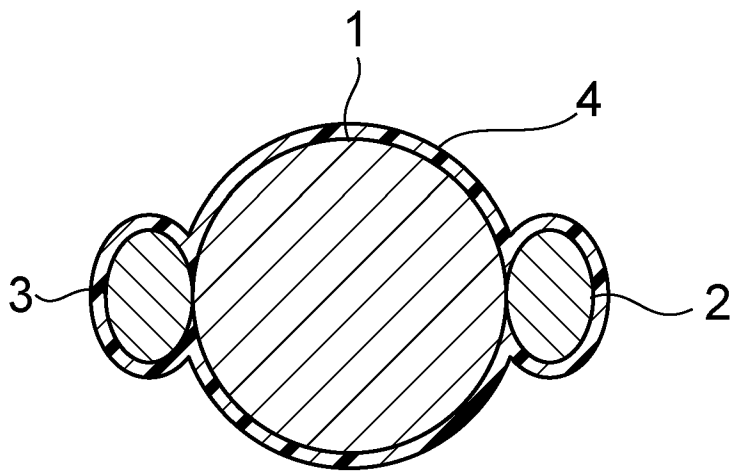
[図1]



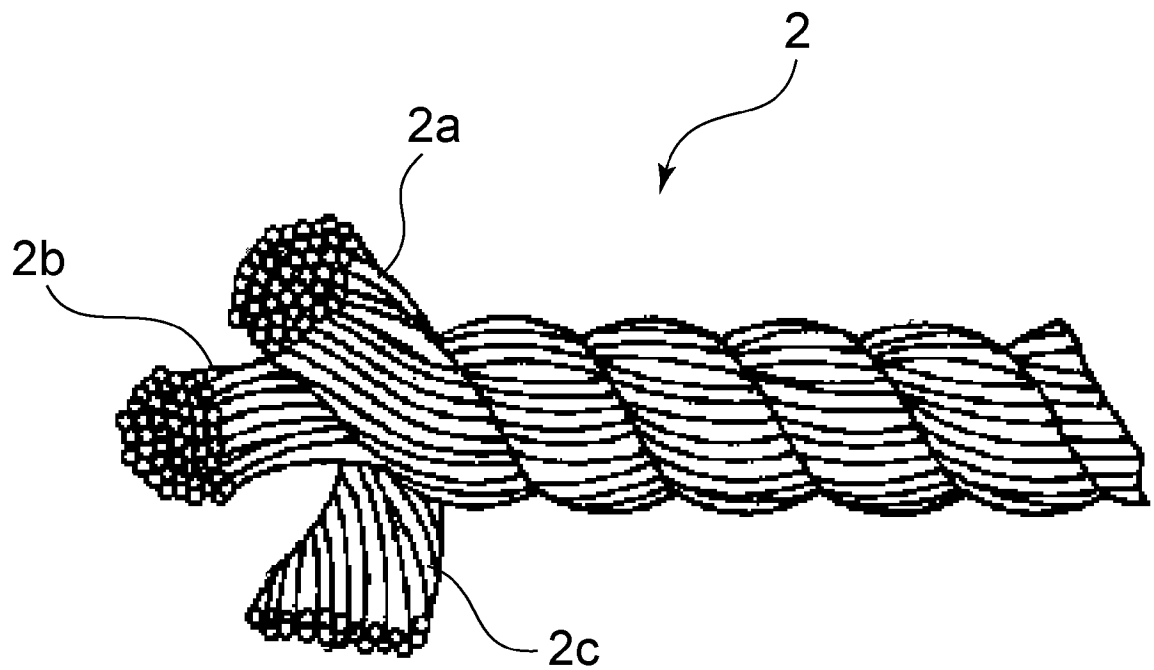
[図2]



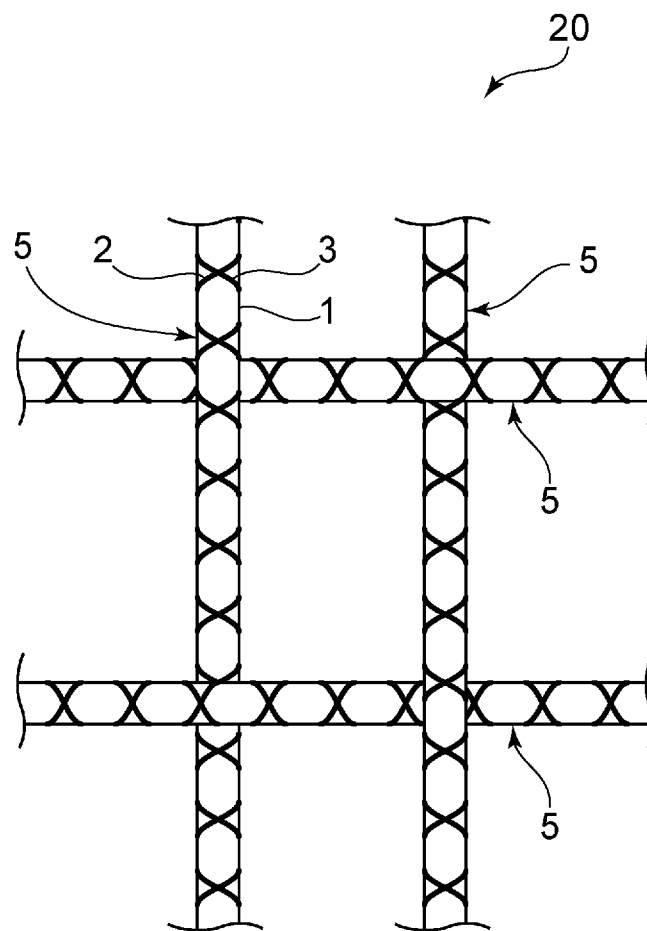
[図3]



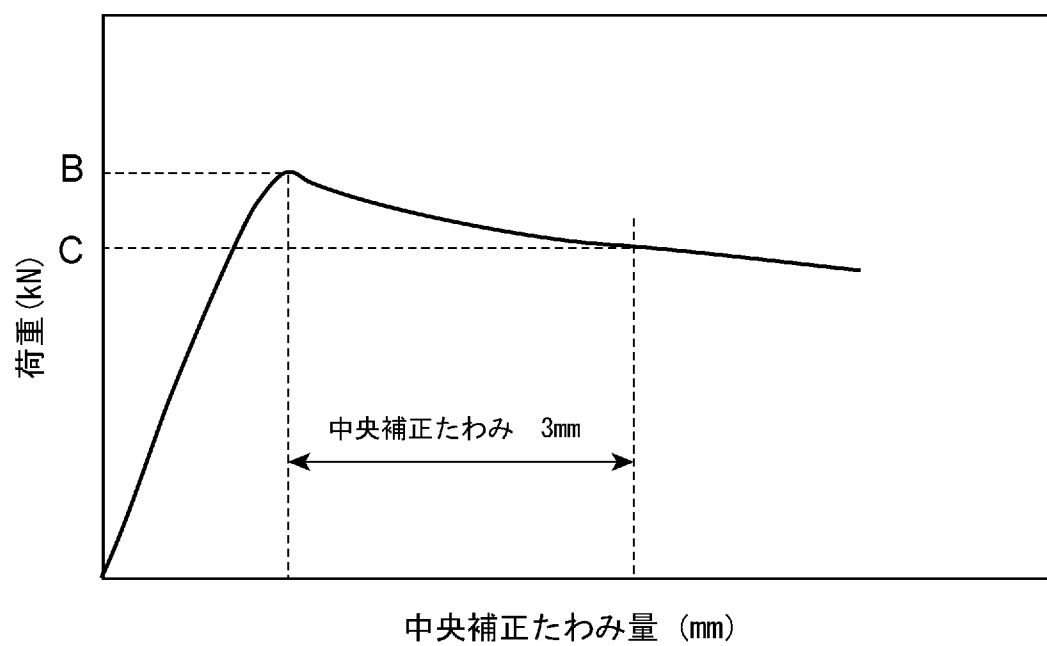
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D02G3/36(2006.01)i, C04B14/42(2006.01)i, C04B28/02(2006.01)i, D02G3/18(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)

D02G3/36, C04B14/42, C04B28/02, D02G3/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 4-216749 A (Nippon Steel Corp.), 06 August 1992 (06.08.1992), paragraphs [0028] to [0100] (Family: none)	1-3, 7, 10, 14, 15
Y		4-6, 8, 9, 11-13, 16
Y	JP 10-245259 A (Teijin Ltd.), 14 September 1998 (14.09.1998), paragraphs [0008] to [0026] (Family: none)	4-6, 8, 9, 11
Y	JP 2003-335559 A (Nippon Electric Glass Co., Ltd.), 25 November 2003 (25.11.2003), paragraphs [0010] to [0041] (Family: none)	12, 13, 16

☐ 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
19 April 2016 (19.04.16)

Date of mailing of the international search report
10 May 2016 (10.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. D02G3/36(2006.01)i, C04B14/42(2006.01)i, C04B28/02(2006.01)i, D02G3/18(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. D02G3/36, C04B14/42, C04B28/02, D02G3/18

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	JP 4-216749 A（新日本製鐵株式会社）1992.08.06, [0028]～[0100] （ファミリーなし）	1-3, 7, 10, 14, 15
Y		4-6, 8, 9, 11-13, 16
Y	JP 10-245259 A（帝人株式会社）1998.09.14, [0008]～[0026]（フ ァミリーなし）	4-6, 8, 9, 11

☒ 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

19.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

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）

今井 淳一

4 T

9 0 5 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3465

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 2003-335559 A (日本電気硝子株式会社) 2003. 11. 25, [0010]～ [0041] (ファミリーなし)	12, 13, 16