

(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
2024年10月3日(03.10.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/203402 A1

- (51) 国際特許分類:
E04G 23/02 (2006.01) *B32B 27/30* (2006.01)
B32B 27/12 (2006.01) *B32B 27/38* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/010075
- (22) 国際出願日: 2024年3月14日(14.03.2024)
- (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 2023-054866 2023年3月30日(30.03.2023) JP
- (71) 出願人: デンカ株式会社 (DENKA COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒1038338 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号 Tokyo (JP). 学校法人早稲田大学 (WASEDA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒1698050 東京都新宿区戸塚町1丁目104番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 後藤 慶次 (GOTO Yoshitsugu); 〒1038338 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号 デンカ株式会社内 Tokyo (JP). 山上 大

智(YAMAGAMI Daichi); 〒1038338 東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号 デンカ株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 靖彦(SATO Yasuhiko); 〒1698050 東京都新宿区戸塚町1丁目104番地 学校法人早稲田大学内 Tokyo (JP).

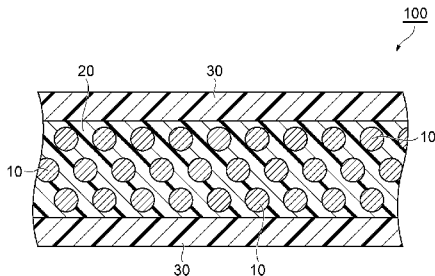
(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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,

(54) Title: METHOD FOR CONFIRMING REINFORCING STATE OF REINFORCING MEMBER WITH RESPECT TO STRUCTURE

(54) 発明の名称: 構造物に対する補強部材の補強状態の確認方法

(57) Abstract: This method for confirming a reinforcing state of a reinforcing member 100 with respect to a structure comprises a step for confirming the reinforcing state on the basis of discoloration of the reinforcing member 100 when stress occurs in the reinforcing member 100, wherein the reinforcing member 100 includes: a glass fiber sheet 10; a first resin part 20 covering the glass fiber sheet 10; and a second resin part 30 covering the first resin part 20. The first resin part 20 contains a cured product of a (meth)acrylic compound, and the second resin part 30 contains a cured product of an epoxy compound.



(57) 要約: 構造物に対する補強部材100の補強状態の確認方法であって、補強部材100に応力が生じた際の補強部材100の変色に基づき補強状態を確認する工程を備え、補強部材100が、ガラス繊維シート10と、ガラス繊維シート10を被覆する第1の樹脂部20と、第1の樹脂部20を被覆する第2の樹脂部30と、を備え、第1の樹脂部20が(メタ)アクリル化合物の硬化物を含有し、第2の樹脂部30がエポキシ化合物の硬化物を含有する、補強状態の確認方法。

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, 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： 構造物に対する補強部材の補強状態の確認方法

技術分野

[0001] 本発明は、構造物に対する補強部材の補強状態の確認方法等に関する。

背景技術

[0002] 従来から、コンクリート構造物等の構造物の補強のため、様々な対策が行われている。例えば、下記特許文献1には、コンクリートの表面に対して高強度塗膜を形成することが記載されている。下記特許文献2には、ガラス連続繊維シートを含むコーティング層を形成する強化コーティング方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-15329号公報

特許文献2：特開2010-1707号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 補強部材を用いて構造物を補強した際、補強部材の変形、外部からの圧力等によって補強部材の状態が変化することにより、補強部材が構造物から剥離する等して良好な補強状態を維持できない場合がある。この場合、補強部材を用いて構造物を補強した際、補強部材の補強状態を簡便な手法により確認することが求められる。

[0005] 本発明の一側面は、構造物に対する補強部材の補強状態を簡便な手法により確認することが可能な補強状態の確認方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、いくつかの側面において、下記の〔1〕～〔4〕等に関する。

〔1〕 構造物に対する補強部材の補強状態の確認方法であって、前記補強部材に応力が生じた際の前記補強部材の変色に基づき補強状態を確認する工程

を備え、前記補強部材が、ガラス繊維シートと、当該ガラス繊維シートの少なくとも一部を被覆する第1の樹脂部と、当該第1の樹脂部の少なくとも一部を被覆する第2の樹脂部と、を備え、前記第1の樹脂部が（メタ）アクリル化合物の硬化物を含有し、前記第2の樹脂部がエポキシ化合物の硬化物を含有する、補強状態の確認方法。

〔2〕前記ガラス繊維シートの目付量が $100 \sim 1000 \text{ g/m}^2$ である、〔1〕に記載の補強状態の確認方法。

〔3〕前記補強部材の引張弾性率が $50 \sim 150 \text{ GPa}$ である、〔1〕又は〔2〕に記載の補強状態の確認方法。

〔4〕前記構造物がコンクリート構造物である、〔1〕～〔3〕のいずれか一つに記載の補強状態の確認方法。

発明の効果

〔0007〕 本発明の一側面によれば、構造物に対する補強部材の補強状態を簡便な手法により確認することが可能な補強状態の確認方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

〔0008〕 〔図1〕補強部材の一例を示す断面図である。

〔図2〕外観評価に用いた接続体を示す図である。

〔図3〕接続体の補強部材を観察したときの写真を示す図である。

〔図4〕接続体の補強部材を観察したときの写真を示す図である。

〔図5〕接続体の補強部材を観察したときの写真を示す図である。

発明を実施するための形態

〔0009〕 以下、本発明の実施形態について説明する。但し、本発明は下記実施形態に限定されるものではない。

〔0010〕 本明細書において、数値範囲の「A以上」とは、A、及び、Aを超える範囲を意味する。数値範囲の「A以下」とは、A、及び、A未満の範囲を意味する。本明細書に段階的に記載されている数値範囲において、ある段階の数値範囲の上限値又は下限値は、他の段階の数値範囲の上限値又は下限値と任

意に組み合わせることができる。本明細書に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。「A又はB」とは、A及びBのどちらか一方を含んでいればよく、両方とも含んでいてもよい。本明細書に例示する材料は、特に断らない限り、1種を単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。組成物中の各成分の含有量は、組成物中に各成分に該当する物質が複数存在する場合、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数の物質の合計量を意味する。「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の作用が達成されれば、本用語に含まれる。「(メタ)アクリル化合物」とは、アクリル化合物、及び、それに対応するメタクリル化合物の少なくとも一方を意味する。「(メタ)アクリロイル基」等の他の類似の表現においても同様である。本明細書における分光透過率は、例えば、株式会社島津製作所製の「UV-VIS-NIR分光光度計SolidSpec-3700i」を用いて測定できる。

[0011] 本実施形態に係る補強状態の確認方法は、構造物に対する補強部材の補強状態の確認方法である。本実施形態に関わる「補強状態」とは、構造物に作用する応力分布の状態や剥離の進行度合い等のことを云う。本実施形態に係る補強状態の確認方法は、補強部材に応力が生じた際の補強部材の変色に基づき補強状態を確認する補強状態確認工程を備え、補強部材が、ガラス繊維シートと、当該ガラス繊維シートの少なくとも一部を被覆する第1の樹脂部と、当該第1の樹脂部の少なくとも一部を被覆する第2の樹脂部と、を備え、第1の樹脂部が(メタ)アクリル化合物の硬化物を含有し、第2の樹脂部がエポキシ化合物の硬化物を含有する。

[0012] 本発明者は、ガラス繊維シート、第1の樹脂部及び第2の樹脂部を備える補強部材において第1の樹脂部が(メタ)アクリル化合物の硬化物を含有し、第2の樹脂部がエポキシ化合物の硬化物を含有する場合に、補強部材に応力が生じた際に補強部材が変色(例えば白濁化)しやすいことを見出し、補強部材に応力が生じた際の補強部材の変色を指標として補強部材の補強状態

（応力分布、剥離の進行度合い等）を可視化できることを見出した。

[0013] 本実施形態に係る補強状態の確認方法によれば、補強部材に応力が生じた際の補強部材の変色（例えば白濁化）を指標として補強部材の補強状態（応力分布、剥離の進行度合い等）が可視化され、補強部材の変色を確認するのみにより補強状態を確認することが可能であるため、補強部材の補強状態を簡便な手法により確認することができる。本実施形態に係る補強状態の確認方法によれば、補強部材の補強状態を確認するために補強部材に処理（例えば、補強部材を構造物から分離させるための処理）を施すことなく補強部材の補強状態を確認することができる。

[0014] 本実施形態に係る補強状態の確認方法によれば、繊維シートとしてガラス繊維シートを用いることにより、炭素繊維シート等の他の繊維シートを用いる場合に比べて、補強部材の下に配置される下地を視認しやすく、優れた下地視認性を得ることができる。

[0015] 補強状態確認工程では、補強部材に応力が生じた際の補強部材の変色に基づき補強状態を確認する。補強部材に生じる応力は、特に限定されず、補強部材の変形に起因して生じる応力であってよく、外部からの圧力に起因して生じる応力であってよい。補強部材の変色は、補強部材の白濁化（白色化）であってよい。

[0016] 補強状態確認工程では、構造物の表面に配置された補強部材の補強状態を確認することができる。但し、ガラス繊維シート、第1の樹脂部及び第2の樹脂部を備える上述の補強部材を用いる場合、構造物の表面に補強部材を配置することなく補強部材に応力を生じさせることにより補強部材の変色現象を確認することができる。構造物の材質、形状及び寸法は、特に限定されない。構造物は、コンクリート構造物であってよい。

[0017] 補強部材は、ガラス繊維シートを備える。ガラス繊維シートを構成するガラスの組成としては、特に限定されず、Eガラス、ARガラス、Sガラス、Cガラス、Dガラス、ECRガラス等が挙げられる。ガラス繊維シートは、繊維織物であってよい。繊維織物の織組織としては、平織、綾織、朱子織、

畝織等が挙げられる。

- [0018] ガラス繊維シートの繊維度は、繊維間に開口が生じやすいことから樹脂材料が含浸しやすく、作業性が向上しやすい観点から、 50 tex 以上、 100 tex 以上、 500 tex 以上、 1000 tex 以上、 1500 tex 以上、又は、 2000 tex 以上であってよい。ガラス繊維シートの繊維度は、繊維の密度が大きくなることにより取扱い性が向上しやすい観点から、 5000 tex 以下、 4000 tex 以下、 3000 tex 以下、又は、 2500 tex 以下であってよい。これらの観点から、ガラス繊維シートの繊維度は、 $50\sim5000\text{ tex}$ 、 $50\sim4000\text{ tex}$ 、 $50\sim3000\text{ tex}$ 、 $500\sim5000\text{ tex}$ 、 $500\sim4000\text{ tex}$ 、 $500\sim3000\text{ tex}$ 、 $1500\sim5000\text{ tex}$ 、 $1500\sim4000\text{ tex}$ 、又は、 $1500\sim3000\text{ tex}$ であってよい。繊維度は、平均繊維度であってよく、平均繊維度は、5点の測定箇所の平均値であってよい。
- [0019] ガラス繊維シートの目付量（補強部材におけるガラス繊維シートの含有量）は、下記の範囲であってよい。ガラス繊維シートの目付量は、補強部材に応力が生じた際に補強部材が変色（例えば白濁化）しやすい観点、並びに、優れた強度及び伸び性を得やすい観点から、 100 g/m^2 以上、 150 g/m^2 以上、 200 g/m^2 以上、 250 g/m^2 以上、 300 g/m^2 以上、 350 g/m^2 以上、 400 g/m^2 以上、 450 g/m^2 以上、 500 g/m^2 以上、 550 g/m^2 以上、 600 g/m^2 以上、又は、 650 g/m^2 以上であってよい。ガラス繊維シートの目付量は、補強部材に応力が生じた際に補強部材が変色（例えば白濁化）しやすい観点、及び、優れた下地視認性を得やすい観点から、 1000 g/m^2 以下、 950 g/m^2 以下、 900 g/m^2 以下、 850 g/m^2 以下、 800 g/m^2 以下、 750 g/m^2 以下、 700 g/m^2 以下、又は、 650 g/m^2 以下であってよい。これらの観点から、ガラス繊維シートの目付は、 $100\sim1000\text{ g/m}^2$ 、 $100\sim900\text{ g/m}^2$ 、 $100\sim800\text{ g/m}^2$ 、 $300\sim1000\text{ g/m}^2$ 、 $300\sim900\text{ g/m}^2$ 、 $300\sim800\text{ g/m}^2$ 、 $500\sim1000\text{ g/m}^2$ 、 $500\sim900$

g/m^2 、又は、 $500\sim800\text{ g}/\text{m}^2$ であってよい。

[0020] 補強部材におけるガラス繊維シートの厚さは、下記の範囲であってよい。

ガラス繊維シートの厚さは、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、 $50\mu\text{m}$ 以上、 $100\mu\text{m}$ 以上、 $120\mu\text{m}$ 以上、 $150\mu\text{m}$ 以上、又は、 $170\mu\text{m}$ 以上であってよい。ガラス繊維シートの厚さは、優れた下地視認性を得やすい観点から、 $400\mu\text{m}$ 以下、 $350\mu\text{m}$ 以下、 $300\mu\text{m}$ 以下、 $250\mu\text{m}$ 以下、又は、 $200\mu\text{m}$ 以下であってよい。これらの観点から、ガラス繊維シートの厚さは、 $50\sim400\mu\text{m}$ 、 $50\sim300\mu\text{m}$ 、 $50\sim200\mu\text{m}$ 、 $100\sim400\mu\text{m}$ 、 $100\sim300\mu\text{m}$ 、 $100\sim200\mu\text{m}$ 、 $150\sim400\mu\text{m}$ 、 $150\sim300\mu\text{m}$ 、又は、 $150\sim200\mu\text{m}$ であってよい。ガラス繊維シートの厚さは、平均厚さであってよく、平均厚さは、6点の測定箇所の平均値であってよい。ガラス繊維シートが、互いに交差する糸の繊維織物（例えば、縦糸及び横糸を有する平織の繊維織物）である場合、平均厚さは、糸の交差部3点及び糸の未交差部3点の計6点の測定箇所の平均値であってよい。

[0021] 補強部材におけるガラス繊維シートの含有量は、補強部材の全量を基準として下記の範囲であってよい。ガラス繊維シートの含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、15質量%以上、20質量%以上、25質量%以上、30質量%以上、35質量%以上、40質量%以上、又は、45質量%以上であってよい。ガラス繊維シートの含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点から、75質量%以下、70質量%以下、65質量%以下、60質量%以下、55質量%以下、又は、50質量%以下であってよい。これらの観点から、ガラス繊維シートの含有量は、15～75質量%、15～65質量%、15～55質量%、30～75質量%、30～65質量%、30～55質量%、40～75質量%、40～65質量%、又は、40～55質量%であってよい。

[0022] 補強部材は、ガラス繊維シートの少なくとも一部を被覆する第1の樹脂部を備える。第1の樹脂部は、ガラス繊維シートの一部を被覆してよく（ガラ

ス繊維シートの一部が第1の樹脂部から露出してよく)、ガラス繊維シートの全部を被覆してよい。第1の樹脂部は、層状であってよい。

[0023] 第1の樹脂部は、(メタ)アクリル化合物の硬化物を含有する。(メタ)アクリル化合物は、(メタ)アクリロイル基を有する化合物である。本発明者の知見によれば、第1の樹脂部が(メタ)アクリル化合物の硬化物を含有することにより、補強部材に応力が生じた際に補強部材(特に第1の樹脂部)が変色(例えば白濁化)しやすい。

[0024] 第1の樹脂部における(メタ)アクリル化合物の硬化物の含有量は、補強部材に応力が生じた際に補強部材が変色(例えば白濁化)しやすい観点から、第1の樹脂部の全体を基準として、50質量%以上、60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、又は、90質量%以上であってよい。第1の樹脂部は、実質的に(メタ)アクリル化合物の硬化物からなる態様(実質的に第1の樹脂部の100質量%が(メタ)アクリル化合物の硬化物である態様)であってよい。

[0025] 第1の樹脂部は、(メタ)アクリル化合物の硬化物以外の成分を含有してよい。このような成分としては、フィラー、硬化促進剤、硬化遅延剤、光安定剤、光吸収剤、酸化防止剤、劣化防止剤、顔料、染料、シランカップリング剤、消泡剤、レベリング剤、分散剤、レオロジーコントロール剤、ワックス等が挙げられる。

[0026] 第1の樹脂部における厚さ0.5mm当たりの可視光領域(例えば波長550nm)の分光透過率は、優れた下地視認性を得やすい観点から、30%以上、40%以上、50%以上、60%以上、70%以上、75%以上、80%以上、85%以上、又は、90%以上であってよい。

[0027] 補強部材における第1の樹脂部の厚さ(ガラス繊維シートの面に垂直な方向の厚さ)は、下記の範囲であってよい。第1の樹脂部の厚さは、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、50 μ m以上、100 μ m以上、150 μ m以上、又は、200 μ m以上であってよい。第1の樹脂部の厚さは、優れた下地視認性を得やす

い観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、 $400\mu\text{m}$ 以下、 $350\mu\text{m}$ 以下、 $300\mu\text{m}$ 以下、 $250\mu\text{m}$ 以下、又は、 $200\mu\text{m}$ 以下であってよい。これらの観点から、第1の樹脂部の厚さは、 $50\sim 400\mu\text{m}$ 、 $50\sim 300\mu\text{m}$ 、 $50\sim 250\mu\text{m}$ 、 $100\sim 400\mu\text{m}$ 、 $100\sim 300\mu\text{m}$ 、 $100\sim 250\mu\text{m}$ 、 $150\sim 400\mu\text{m}$ 、 $150\sim 300\mu\text{m}$ 、又は、 $150\sim 250\mu\text{m}$ であってよい。第1の樹脂部の厚さは、平均厚さであってよく、平均厚さは、3点の測定箇所の平均値であってよい。

[0028] 補強部材における第1の樹脂部の含有量は、下記の範囲であってよい。第1の樹脂部の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、 $50\text{g}/\text{m}^2$ 以上、 $100\text{g}/\text{m}^2$ 以上、 $150\text{g}/\text{m}^2$ 以上、又は、 $200\text{g}/\text{m}^2$ 以上であってよい。第1の樹脂部の含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、 $400\text{g}/\text{m}^2$ 以下、 $350\text{g}/\text{m}^2$ 以下、 $300\text{g}/\text{m}^2$ 以下、 $250\text{g}/\text{m}^2$ 以下、又は、 $200\text{g}/\text{m}^2$ 以下であってよい。これらの観点から、第1の樹脂部の含有量は、 $50\sim 400\text{g}/\text{m}^2$ 、 $50\sim 300\text{g}/\text{m}^2$ 、 $50\sim 250\text{g}/\text{m}^2$ 、 $100\sim 400\text{g}/\text{m}^2$ 、 $100\sim 300\text{g}/\text{m}^2$ 、 $100\sim 250\text{g}/\text{m}^2$ 、 $150\sim 400\text{g}/\text{m}^2$ 、 $150\sim 300\text{g}/\text{m}^2$ 、又は、 $150\sim 250\text{g}/\text{m}^2$ であってよい。

[0029] 補強部材における第1の樹脂部の含有量は、補強部材の全量を基準として下記の範囲であってよい。第1の樹脂部の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、1質量%以上、3質量%以上、5質量%以上、8質量%以上、10質量%以上、12質量%以上、又は、14質量%以上であってよい。第1の樹脂部の含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、30質量%以下、25質量%以下、22質量%以下、20質量%以下、18質量%以下、又は、15質量%以下であってよい。これらの観点から、第1の樹脂部の含有量は、1～30質量%、1～25質量%、1～20質量%、5～30質量%、5～25質量%、5～20質量%、1

0～30質量%、10～25質量%、又は、10～20質量%であってよい。

[0030] 補強部材における第1の樹脂部の含有量は、ガラス繊維シート100質量部に対して下記の範囲であってよい。第1の樹脂部の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、1質量部以上、5質量部以上、10質量部以上、15質量部以上、20質量部以上、25質量部以上、又は、30質量部以上であってよい。第1の樹脂部の含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点、及び、補強部材の取扱性が向上しやすい観点から、60質量部以下、55質量部以下、50質量部以下、45質量部以下、40質量部以下、又は、35質量部以下であってよい。これらの観点から、第1の樹脂部の含有量は、1～60質量部、1～50質量部、1～40質量部、5～60質量部、5～50質量部、5～40質量部、15～60質量部、15～50質量部、又は、15～40質量部であってよい。

[0031] 補強部材は、第1の樹脂部の少なくとも一部を被覆する第2の樹脂部を備える。第2の樹脂部は、第1の樹脂部の一部を被覆してよく（第1の樹脂部の一部が第2の樹脂部から露出してよく）、第1の樹脂部の全部を被覆してよい。第2の樹脂部は、ガラス繊維シートの一方面及び他方面からなる群より選ばれる少なくとも一種の面側に配置されてよい。第2の樹脂部は、層状であってよい。

[0032] 第2の樹脂部は、エポキシ化合物（エポキシ基を含有する化合物）の硬化物を含有する。エポキシ化合物の硬化物は、エポキシ化合物を含有する一剤型接着剤により得られてよく、エポキシ化合物を含有する第1剤と、硬化剤を含有する第2剤とを有する複数剤型接着剤（例えば二剤型接着剤）により得られてよい。エポキシ化合物の硬化物は、エポキシ化合物を含有する常温硬化型の接着剤により得られてよい。

[0033] エポキシ化合物は、エポキシ樹脂であってよい。エポキシ化合物としては、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビ

スフェノールAビス（ポリプロピレングリコールグリシジルエーテル）エーテル、ビスフェノールAビス（ポリエチレングリコールグリシジルエーテル）エーテル、水添ビスフェノールA型エポキシ樹脂、水添ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ウレタン変性エポキシ樹脂、ゴム変性エポキシ樹脂、アルキルグリシジルエーテル、クレシルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、アルキルジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、アルカンジオールのジグリシジルエーテル等が挙げられる。エポキシ化合物は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、ビスフェノールA骨格を有する化合物を含んでよく、ビスフェノールA型エポキシ樹脂を含んでよく、アルキレンオキサイド付加ビスフェノールA型エポキシ樹脂（例えば、プロピレンオキサイド付加ビスフェノールA型エポキシ樹脂）を含んでよい。

[0034] 第2の樹脂部におけるエポキシ化合物の硬化物の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、第2の樹脂部の全体を基準として、50質量%以上、60質量%以上、70質量%以上、80質量%以上、又は、90質量%以上であってよい。第2の樹脂部は、実質的にエポキシ化合物の硬化物からなる態様（実質的に第2の樹脂部の100質量%がエポキシ化合物の硬化物である態様）であってよい。

[0035] 第2の樹脂部は、エポキシ化合物の硬化物以外の成分を含有してよい。このような成分としては、フィラー（例えばシリカ）、硬化促進剤、硬化遅延剤、光安定剤、光吸収剤、酸化防止剤、劣化防止剤、顔料、染料、シランカップリング剤、消泡剤、レベリング剤、分散剤、レオロジーコントロール剤、ワックス等が挙げられる。

[0036] 第2の樹脂部における厚さ0.5mm当たりの可視光領域（例えば波長550nm）の分光透過率は、優れた下地視認性を得やすい観点から、30%以上、40%以上、50%以上、60%以上、70%以上、75%以上、8

0%以上、85%以上、又は、90%以上であってよい。

[0037] 補強部材における第2の樹脂部の厚さ（ガラス繊維シートの面に垂直な方向の厚さ）は、下記の範囲であってよい。第2の樹脂部の厚さは、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、100 μ m以上、200 μ m以上、300 μ m以上、400 μ m以上、450 μ m以上、又は、500 μ m以上であってよい。第2の樹脂部の厚さは、優れた下地視認性を得やすい観点から、800 μ m以下、700 μ m以下、600 μ m以下、550 μ m以下、又は、500 μ m以下であってよい。これらの観点から、第2の樹脂部の厚さは、100～800 μ m、100～700 μ m、100～600 μ m、300～800 μ m、300～700 μ m、300～600 μ m、400～800 μ m、400～700 μ m、又は、400～600 μ mであってよい。第2の樹脂部の厚さは、平均厚さであってよく、平均厚さは、6点の測定箇所の平均値であってよい。ガラス繊維シートの両面側に第2の樹脂部が存在する場合、第2の樹脂部の厚さは、ガラス繊維シートの一方面側における第2の樹脂部の厚さ、及び、ガラス繊維シートの他方面側における第2の樹脂部の厚さの平均値であってよく、一方面及び他方面におけるそれぞれ3点の測定箇所の平均値であってよい。

[0038] 補強部材における第2の樹脂部の含有量は、下記の範囲であってよい。第2の樹脂部の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、100g/m²以上、200g/m²以上、300g/m²以上、400g/m²以上、450g/m²以上、又は、500g/m²以上であってよい。第2の樹脂部の含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点から、800g/m²以下、700g/m²以下、600g/m²以下、550g/m²以下、又は、500g/m²以下であってよい。これらの観点から、第2の樹脂部の含有量は、100～800g/m²、100～700g/m²、100～600g/m²、300～800g/m²、300～700g/m²、300～600g/m²、400～800g/m²、400～700g/m²、又は、400～600g/m²であってよい。

[0039] 補強部材における第2の樹脂部の含有量は、補強部材の全量を基準として下記の範囲であってよい。第2の樹脂部の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、1質量%以上、5質量%以上、10質量%以上、15質量%以上、20質量%以上、25質量%以上、30質量%以上、又は、35質量%以上であってよい。第2の樹脂部の含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点から、70質量%以下、65質量%以下、60質量%以下、55質量%以下、50質量%以下、45質量%以下、又は、40質量%以下であってよい。これらの観点から、第2の樹脂部の含有量は、1～70質量%、1～60質量%、1～50質量%、10～70質量%、10～60質量%、10～50質量%、20～70質量%、20～60質量%、又は、20～50質量%であってよい。

[0040] 補強部材における第2の樹脂部の含有量は、ガラス繊維シート100質量部に対して下記の範囲であってよい。第2の樹脂部の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、10質量部以上、20質量部以上、30質量部以上、40質量部以上、50質量部以上、60質量部以上、65質量部以上、70質量部以上、又は、75質量部以上であってよい。第2の樹脂部の含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点から、250質量部以下、200質量部以下、150質量部以下、100質量部以下、90質量部以下、又は、80質量部以下であってよい。これらの観点から、第2の樹脂部の含有量は、10～250質量部、10～150質量部、10～100質量部、30～250質量部、30～150質量部、30～100質量部、50～250質量部、50～150質量部、又は、50～100質量部であってよい。

[0041] 補強部材における第2の樹脂部の含有量は、第1の樹脂部100質量部に対して下記の範囲であってよい。第2の樹脂部の含有量は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、50質量部以上、80質量部以上、100質量部以上、120質量部以上、150質量部以上、180質量部以上、200質量部以上、220質量部以上、又は、250質量部以上であってよい。

。第2の樹脂部の含有量は、優れた下地視認性を得やすい観点から、850質量部以下、800質量部以下、700質量部以下、600質量部以下、500質量部以下、450質量部以下、400質量部以下、350質量部以下、300質量部以下、又は、250質量部以下であってよい。これらの観点から、第2の樹脂部の含有量は、50～850質量部、50～550質量部、50～350質量部、100～850質量部、100～550質量部、100～350質量部、150～850質量部、150～550質量部、又は、150～350質量部であってよい。

[0042] 補強部材は、ガラス繊維シート、第1の樹脂部及び第2の樹脂部以外の部材を更に備えてよい。補強部材は、第2の樹脂部と構造物との間に配置された部材（例えば、プライマーにより形成された下塗り層）を備えてよく、ガラス繊維シートに対して構造物とは反対側に配置された部材（例えば、保護塗装、トップコート層等の上塗り層）を備えてよい。

[0043] 補強部材における厚さ0.8mm当たりの可視光領域（例えば波長550nm）の分光透過率は、優れた下地視認性を得やすい観点から、10%以上、15%以上、20%以上、25%以上、30%以上、35%以上、又は、40%以上であってよい。

[0044] 補強部材の厚さ（ガラス繊維シートの面に垂直な方向の厚さ）は、下記の範囲であってよい。補強部材の厚さは、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、200 μ m以上、300 μ m以上、400 μ m以上、500 μ m以上、600 μ m以上、700 μ m以上、又は、800 μ m以上であってよい。補強部材の厚さは、優れた下地視認性を得やすい観点から、1500 μ m以下、1200 μ m以下、1000 μ m以下、900 μ m以下、又は、800 μ m以下であってよい。これらの観点から、補強部材の厚さは、200～1500 μ m、200～1200 μ m、200～1000 μ m、400～1500 μ m、400～1200 μ m、400～1000 μ m、600～1500 μ m、600～1200 μ m、又は、600～1000 μ mであってよい。補強部材の厚さは、平均厚さであってよく、平均厚さは、3点の測

定箇所の平均値であってよい。

[0045] 補強部材の引張弾性率は、補強部材の補強効果を十分に得やすい観点から、50 GPa以上、60 GPa以上、70 GPa以上、80 GPa以上、又は、90 GPa以上であってよい。補強部材の引張弾性率は、補強部材の付着力を十分に得やすい観点から、150 GPa以下、130 GPa以下、120 GPa以下、100 GPa以下、又は、90 GPa以下であってよい。これらの観点から、補強部材の引張弾性率は、50～150 GPa、50～120 GPa、50～100 GPa、60～150 GPa、60～120 GPa、60～100 GPa、80～150 GPa、80～120 GPa、又は、80～100 GPaであってよい。補強部材の引張弾性率は、25℃における引張弾性率であってよい。補強部材の引張弾性率は、JIS A1191（B法）に準じて測定することができる。

[0046] 図1は、補強部材の一例を示す断面図である。図1の補強部材100は、ガラス繊維シート10と、ガラス繊維シート10を被覆する層状の第1の樹脂部20と、第1の樹脂部20を被覆する層状の第2の樹脂部30と、を備える。図1において、ガラス繊維シート10を構成する各繊維の断面が図示されており、ガラス繊維シート10の全体が第1の樹脂部20により被覆されている。第1の樹脂部20は、ガラス繊維シート10に接触しており、（メタ）アクリル化合物の硬化物を含有する。第2の樹脂部30は、第1の樹脂部20に接触しており、エポキシ化合物の硬化物を含有する。第2の樹脂部30は、ガラス繊維シート10の両面側に配置されており、第1の樹脂部20の全体が第2の樹脂部30により被覆されている。

[0047] 補強部材の製造方法は、（メタ）アクリル化合物を含有する第1の樹脂材料によりガラス繊維シートの少なくとも一部を被覆する第1の被覆工程と、第1の樹脂材料を硬化することにより第1の樹脂部を得る第1の硬化工程と、エポキシ化合物を含有する第2の樹脂材料により第1の樹脂部の少なくとも一部を被覆する第2の被覆工程と、第2の樹脂材料を硬化することにより第2の樹脂部を得る第2の硬化工程と、をこの順に備える。

[0048] 第1の被覆工程におけるガラス繊維シートに対する第1の樹脂材料の供給方法、及び、第2の被覆工程における第1の樹脂部に対する第2の樹脂材料の供給方法は、特に限定されない。

[0049] 第1の硬化工程又は第2の硬化工程では、樹脂材料（第1の樹脂材料又は第2の樹脂材料）を熱、光等により硬化させてよく、樹脂材料（第1の樹脂材料又は第2の樹脂材料）を常温硬化（例えば、複数の材料を混合した後に常温硬化）させてよい。

[0050] 本実施形態に係る補強状態の確認方法は、補強状態確認工程の前に、補強部材により構造物を補強する補強工程を備えてよい。補強工程では、構造物の表面に被補強部材を配置することができる。

実施例

[0051] 以下、実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0052] <（メタ）アクリル組成物の調製>

ビスフェノールAエチレンオキサイド変性（4mol付加）ジメタクリレート（（メタ）アクリル化合物、MIWON社製、商品名「Miramer M241」）70質量部、ビスフェノールAエチレンオキサイド変性（10mol付加）ジメタクリレート（（メタ）アクリル化合物、MIWON社製、商品名「Miramer M2101」）30質量部、及び、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（光重合開始剤、IGM Resins社製、商品名「Omni-rad 184」）3質量部を容器中で混合することにより混合物を得た後にこの混合物を攪拌することにより（メタ）アクリル組成物を調製した。

[0053] <2剤常温硬化型エポキシ組成物の調製>

ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ化合物、株式会社ADEKA製、商品名「アデカレジンEP-4100」）70質量部、プロピレンオキサイド付加ビスフェノールA型エポキシ樹脂（エポキシ化合物、株式会社ADEKA製、商品名「アデカレジンEP-4005」）15質量部、1, 6

ーヘキサンジオール、ジグリシジルエーテル（株式会社ADEKA製、商品名「アデカグリシロールED-503」）15質量部、及び、親水性フェムドシリカ（日本アエロジル株式会社製、商品名「アエロジル200」）4質量部を容器中で混合することにより混合物を得た後にこの混合物を攪拌することにより主剤を調製した。また、ポリアミン化合物（株式会社T&K TOKA製、商品名「フジキュア8106-A」）42質量部、及び、アミド系増粘剤（ビックケミージャパン株式会社製、商品名「BYK R607」）2質量部を容器中で混合することにより混合物を得た後にこの混合物を攪拌することにより硬化剤を調製した。

[0054] <補強部材の作製>

（実施例1）

2方向平織のガラス繊維シート（平均繊維度：2400tex、目付量：650g/m²）に上述の（メタ）アクリル組成物200g/m²を塗布することによりガラス繊維シートに（メタ）アクリル組成物を含浸させた。次に、UV-LED照射装置を用いて照度200mW/cm²、照射量8000mJ/cm²の紫外線（波長：365nm）を照射して（メタ）アクリル組成物を硬化させることにより、ガラス繊維シートと、ガラス繊維シートを被覆する第1の樹脂部（（メタ）アクリル化合物を含有する（メタ）アクリル組成物の硬化物）と、を備える樹脂含浸シートを得た。

[0055] 続いて、上述の2剤常温硬化型エポキシ組成物の主剤及び硬化剤を予め混合することにより得られたエポキシ組成物（主剤：硬化剤＝2：1〔質量比〕）をこの樹脂含浸シートの両面のそれぞれに塗布した。樹脂含浸シートの両面におけるエポキシ組成物の合計の塗布量は500g/m²であった。次に、空气中、常温（25℃）で1週間エポキシ組成物を硬化させることにより、ガラス繊維シートと、ガラス繊維シートを被覆する第1の樹脂部（（メタ）アクリル化合物を含有する（メタ）アクリル組成物の硬化物）と、第1の樹脂部を被覆する第2の樹脂部（エポキシ化合物を含有するエポキシ組成物の硬化物）と、を備える補強部材を得た。

[0056] 補強部材において、ガラス繊維シートの平均厚さは $174\mu\text{m}$ であり、第1の樹脂部の平均厚さ（ガラス繊維シートの面に垂直な方向の厚さ）は $200\mu\text{m}$ であり、第2の樹脂部の平均厚さ（ガラス繊維シートの面に垂直な方向の厚さ）は $500\mu\text{m}$ であった。補強部材の平均厚さは $800\mu\text{m}$ であった（第1の樹脂部及びガラス繊維シートが互いに一体化しているため、ガラス繊維シート、第1の樹脂部及び第2の樹脂部の厚さの合計は補強部材の厚さと異なる）。

[0057] 補強部材において、ガラス繊維シートの含有量は $650\text{g}/\text{m}^2$ であり、第1の樹脂部の含有量は $200\text{g}/\text{m}^2$ であり、第2の樹脂部の含有量は $500\text{g}/\text{m}^2$ であった。補強部材の全量を基準として、ガラス繊維シートの含有量は48.2質量%であり、第1の樹脂部の含有量は14.8質量%であり、第2の樹脂部の含有量は37.0質量%であった。

[0058] 第1の樹脂部及び第2の樹脂部における厚さ0.5mm当たりの波長550nmの分光透過率は90%であった。補強部材における厚さ0.8mm当たりの波長550nmの分光透過率は43%であった。

[0059] （比較例1）

2方向平織のガラス繊維シート（実施例1と同様）に、上述の2剤常温硬化型エポキシ組成物の主剤及び硬化剤を予め混合することにより得られたエポキシ組成物（主剤：硬化剤＝2：1〔質量比〕） $500\text{g}/\text{m}^2$ を塗布した。次に、空气中、常温（25℃）で1週間エポキシ組成物を硬化させることにより、ガラス繊維シートと、ガラス繊維シートを被覆する樹脂部（エポキシ化合物を含有するエポキシ組成物の硬化物）と、を備える補強部材を得た。

[0060] （比較例2）

1方向の高強度炭素繊維シート（東レ株式会社製、商品名「トレカクロスUT70-20G」、目付量： $200\text{g}/\text{m}^2$ ）に、上述の2剤常温硬化型エポキシ組成物の主剤及び硬化剤を予め混合することにより得られたエポキシ組成物（主剤：硬化剤＝2：1〔質量比〕） $500\text{g}/\text{m}^2$ を塗布した。次に

、空气中、常温（25℃）で1週間エポキシ組成物を硬化させることにより、炭素繊維シートと、炭素繊維シートを被覆する樹脂部（エポキシ化合物を含有するエポキシ組成物の硬化物）と、を備える補強部材を得た。

[0061] <応力発生前後の外観評価>

（応力発生前）

図2は、外観評価に用いた接続体を示す図であり、図2の（a）は接続体の側面図であり、図2の（b）は接続体の表面側（図2の（a）の中央の矢印の方向）から接続体を見た平面図である。図2に示すように、補強部材100（実施例1、比較例1又は比較例2の補強部材、長さ：350mm、幅：20mm）の一端部の両面を一对のアルミニウムタブ200aで把持し、補強部材100の他端部の両面を一对のアルミニウムタブ200bで把持し、補強部材100の一方面の中央に目印Mを配置することにより接続体200を得た。アルミニウムタブ200a、200bについて、長さは100mmであり、幅は20mmであり、厚さは2mmであった。

[0062] 上述の接続体の表面が土台側に向くように接続体を土台上に配置した。図3は、接続体の裏面側（図2の（a）の中央の矢印とは反対の方向）から接続体の補強部材を観察したときの写真を示す図である（（a）実施例1、（b）比較例1、（c）比較例2）。図3の接続体では、補強部材の一方面の中央に配置された目印Mに配線が接続されており、配線がテープで固定されている。実施例1及び比較例1では、補強部材が透明性を有するのに対し、比較例2では、黒色の炭素繊維シートを用いていることから補強部材が透明性を有さないことが確認される。

[0063] （応力発生後）

上述の接続体の長手方向が鉛直方向に向いた状態で、300kN万能試験機（株式会社島津製作所製、オートグラフAG-300KG）を用いて接続体の一方端及び他方端のアルミニウムタブを把持した後、JIS A1191（B法）を参考にFRP引張強度試験を接続体の補強部材に施すことにより、補強部材の長さ方向の応力を補強部材において生じさせた。クロスヘッ

ドの変位制御（引張速度：3.0 mm/分）により単調に応力を加えつつ、補強部材（実施例）の引張弾性率を測定すると共に、補強部材（実施例及び比較例）の面に垂直な方向から補強部材を観察した。

[0064] J I S A 1 1 9 1（B法）に準拠したFRP引張強度試験における応力－ひずみ曲線に基づき、最大引張応力の20%及び50%における2点間の応力の差を、最大引張荷重の20%及び50%における2点間のひずみの差で除することにより補強部材の引張弾性率を算出した。実施例1の補強部材の引張弾性率は90 GPaであった。

[0065] 図4及び図5は、接続体の表面側（図2の（a）の中央の矢印の方向）から接続体の補強部材を観察したときの写真を示す図である（図4：実施例1、図5：比較例1）。図4及び図5の（a）は、応力発生前における観察結果であり、図4及び図5の（b）は、3 kN負荷時における観察結果である。実施例1では、応力の発生に伴い補強部材（特に第1の樹脂部）が白濁化する様子が目視で確認され、応力の挙動を視覚的に確認できた。一方、比較例1では、破断ひずみに達して補強部材が破断するまで応力発生前後で外観の変化が目視で観察されず、応力の挙動を視覚的に確認できなかった。同様に、比較例2では、破断ひずみに達して補強部材が破断するまで応力発生前後で外観の変化が目視で観察されず、応力の挙動を視覚的に確認できなかった。

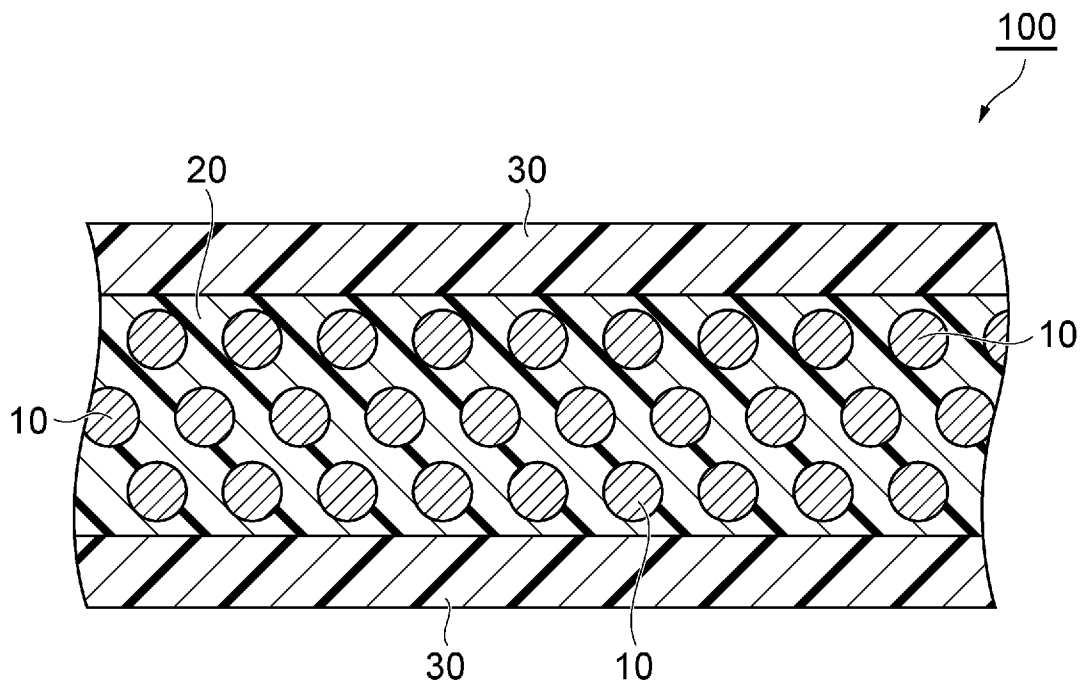
符号の説明

[0066] 10…ガラス繊維シート、20…第1の樹脂部、30…第2の樹脂部、100…補強部材、200…接続体、200a, 200b…アルミニウムタブ、M…目印。

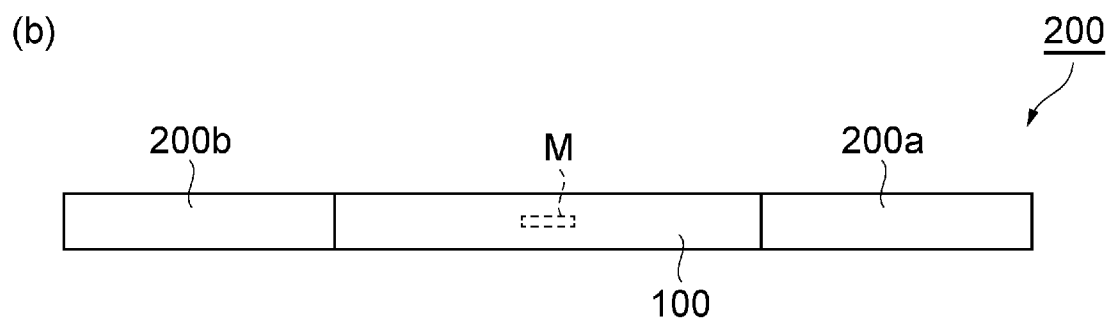
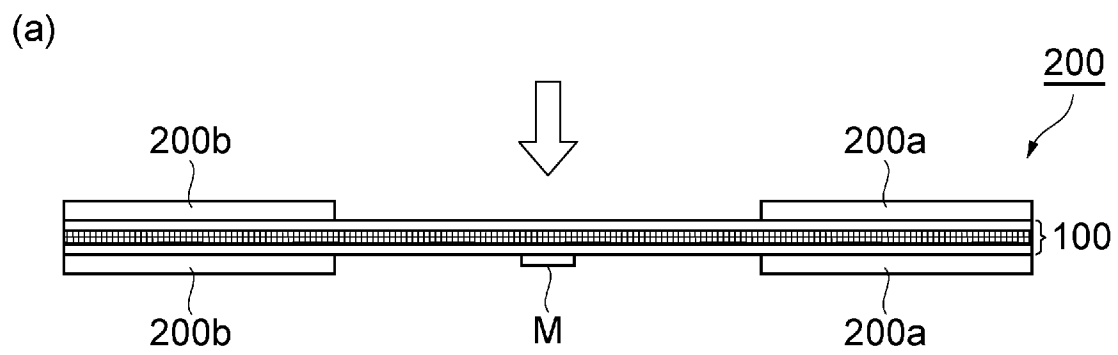
請求の範囲

- [請求項1] 構造物に対する補強部材の補強状態の確認方法であって、
前記補強部材に応力が生じた際の前記補強部材の変色に基づき補強状態を確認する工程を備え、
前記補強部材が、ガラス繊維シートと、当該ガラス繊維シートの少なくとも一部を被覆する第1の樹脂部と、当該第1の樹脂部の少なくとも一部を被覆する第2の樹脂部と、を備え、
前記第1の樹脂部が（メタ）アクリル化合物の硬化物を含有し、
前記第2の樹脂部がエポキシ化合物の硬化物を含有する、補強状態の確認方法。
- [請求項2] 前記ガラス繊維シートが目付量が $100 \sim 1000 \text{ g/m}^2$ である、請求項1に記載の補強状態の確認方法。
- [請求項3] 前記補強部材の引張弾性率が $50 \sim 150 \text{ GPa}$ である、請求項1に記載の補強状態の確認方法。
- [請求項4] 前記構造物がコンクリート構造物である、請求項1～3のいずれか一項に記載の補強状態の確認方法。

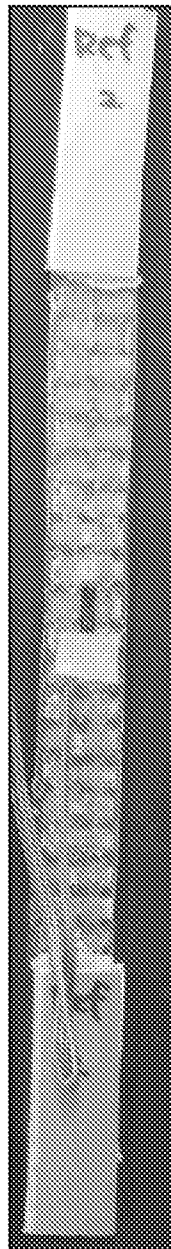
[図1]



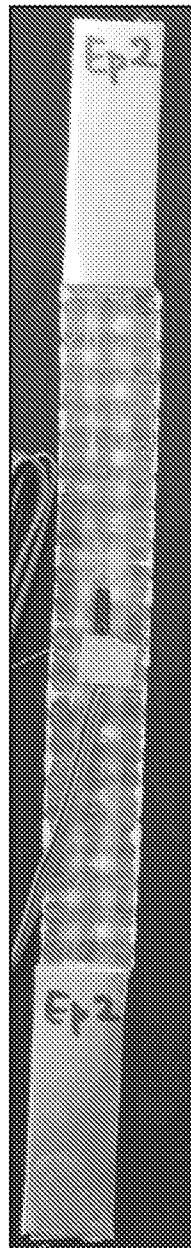
[図2]



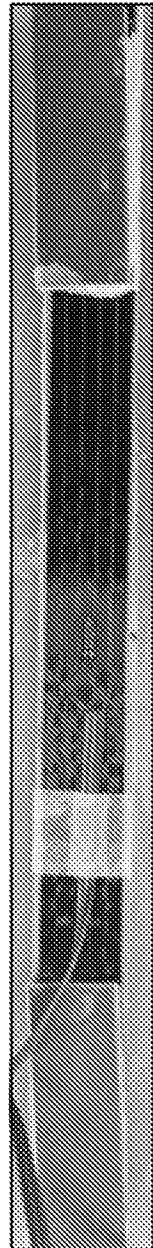
[図3]



(a)



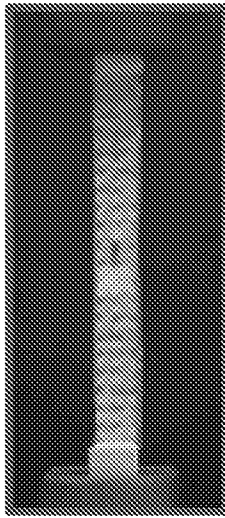
(b)



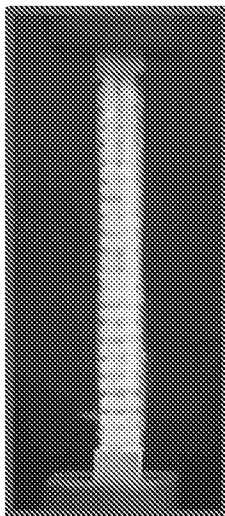
(c)

[図4]

(a)

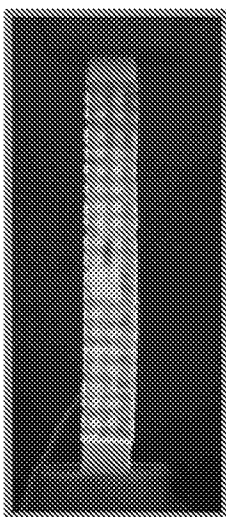


(b)

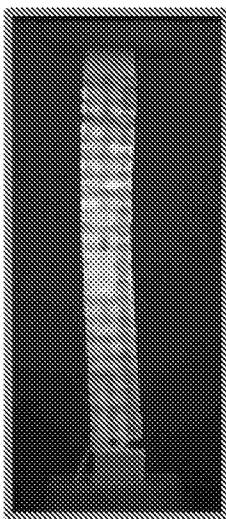


[図5]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/010075

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>E04G 23/02</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/12</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/30</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/38</i> (2006.01)i FI: E04G23/02 D; B32B27/12; B32B27/30 A; B32B27/38 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) E04G23/02; B32B27/12; B32B27/30; B32B27/38 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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.
A	WO 2021/039858 A1 (DENKA CO., LTD.) 04 March 2021 (2021-03-04) entire text	1-4
A	JP 2010-1707 A (MBS INCORPORATED) 07 January 2010 (2010-01-07) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2016-30716 A (AICA KOGYO CO., LTD.) 07 March 2016 (2016-03-07) entire text	1-4
A	JP 9-3745 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 07 January 1997 (1997-01-07) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2000-265680 A (EAST JAPAN RAILWAY CO.) 26 September 2000 (2000-09-26) entire text, all drawings	1-4
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 01 May 2024		Date of mailing of the international search report 21 May 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/010075

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/039858	A1	04 March 2021	US 2022/0403673 A1	
JP	2010-1707	A	07 January 2010	(Family: none)	
JP	2016-30716	A	07 March 2016	(Family: none)	
JP	9-3745	A	07 January 1997	(Family: none)	
JP	2000-265680	A	26 September 2000	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

E04G 23/02(2006.01)i; B32B 27/12(2006.01)i; B32B 27/30(2006.01)i; B32B 27/38(2006.01)i

FI: E04G23/02 D; B32B27/12; B32B27/30 A; B32B27/38

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））

E04G23/02; B32B27/12; B32B27/30; B32B27/38

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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
A	WO 2021/039858 A1（デンカ株式会社）04.03.2021（2021 - 03 - 04） 全文	1-4
A	JP 2010-1707 A（株式会社エムビーエス）07.01.2010（2010 - 01 - 07） 全文全図	1-4
A	JP 2016-30716 A（アイカ工業株式会社）07.03.2016（2016 - 03 - 07） 全文	1-4
A	JP 9-3745 A（東レ株式会社）07.01.1997（1997 - 01 - 07） 全文全図	1-4
A	JP 2000-265680 A（東日本旅客鉄道株式会社）26.09.2000（2000 - 09 - 26） 全文全図	1-4

☐ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

01.05.2024

国際調査報告の発送日

21.05.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

菅原 奈津子 2E 7860

電話番号 03-3581-1101 内線 3245

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/010075

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2021/039858	A1	04.03.2021	US	2022/0403673	A1	
JP	2010-1707	A	07.01.2010	(ファミリーなし)			
JP	2016-30716	A	07.03.2016	(ファミリーなし)			
JP	9-3745	A	07.01.1997	(ファミリーなし)			
JP	2000-265680	A	26.09.2000	(ファミリーなし)			