

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-142011

(P2016-142011A)

(43) 公開日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 4 H 12/08 (2006.01)	E O 4 H 12/08	2 E 1 7 6
E O 4 G 23/02 (2006.01)	E O 4 G 23/02	F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-17601 (P2015-17601) (22) 出願日 平成27年1月30日 (2015.1.30) 特許法第30条第2項適用申請有り 平成27年1月15日、国土交通省が運営するウェブサイト「新技術情報提供システム」にて公開 (掲載アドレス… http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail.asp?REG_NO=CB-140009&TabType=2&nt=nt)	(71) 出願人 515028333 株式会社三陽商会 東京都中央区日本橋室町1-13-7 (71) 出願人 515028344 富国工業株式会社 兵庫県神戸市北区道場町日下部300番地 (71) 出願人 000002462 積水樹脂株式会社 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 (71) 出願人 306032316 新日鉄住金マテリアルズ株式会社 東京都中央区銀座七丁目16番3号 (74) 代理人 100074332 弁理士 藤本 昇
---	---

最終頁に続く

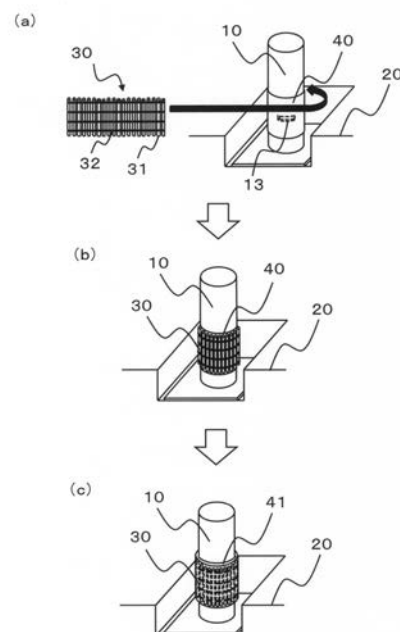
(54) 【発明の名称】 金属管柱の補強方法及び補強構造

(57) 【要約】

【課題】 汎用性の高い金属管柱の補強方法を提供する。

【解決手段】 金属管柱10の補強方法は、外周面に腐食部11を持つ金属管柱10を補強する方法であって、金属管柱10の腐食部11を除去する除去工程と、除去が行われた除去部13の周辺部に液状の樹脂40を塗布する第1塗布工程と、樹脂を含ませた棒状の繊維31を、除去部13を跨ぐように金属管柱10の表面に配置し、前記塗布された液状の樹脂40を介して棒状の繊維31を金属管柱10に接着する接着工程と、金属管柱10に接着された棒状の繊維31の表面に液状の樹脂41を塗布する第2塗布工程とを含む。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外周面に腐食部を持つ金属管柱を補強する方法であって、
前記金属管柱の腐食部を除去する除去工程と、
前記除去が行われた除去部の周辺部に液状の樹脂を塗布する第 1 塗布工程と、
樹脂を含ませた棒状の繊維を、前記除去部を跨ぐように前記金属管柱の表面に配置し、
前記塗布された液状の樹脂を介して前記棒状の繊維を前記金属管柱に接着する接着工程と
、
前記金属管柱に接着された前記棒状の繊維の表面に液状の樹脂を塗布する第 2 塗布工程
とを含む

10

金属管柱の補強方法。

【請求項 2】

前記接着工程では、複数の前記棒状の繊維をシート状に並べて構成される可撓性の繊維
強化プラスチックシートを前記金属管柱に巻き付け、前記塗布された液状の樹脂を介して
前記繊維強化プラスチックシートを前記金属管柱に接着し、
前記第 2 塗布工程では、前記金属管柱に接着された前記繊維強化プラスチックシートの
表面に液状の樹脂を塗布する

請求項 1 に記載の金属管柱の補強方法。

【請求項 3】

前記接着工程では、前記複数の棒状の繊維が前記金属管柱の周方向に並び、かつ、前記
棒状の繊維の長さ方向が前記金属管柱の高さ方向と略一致するように、前記繊維強化プラ
スチックシートが前記金属管柱に巻き付けられる

20

請求項 2 に記載の金属管柱の補強方法。

【請求項 4】

前記金属管柱の補強方法は、さらに、

前記接着工程と前記第 2 塗布工程との間に、前記繊維強化プラスチックシートの表面に
おいて前記金属管柱にバンドを巻き付け、前記繊維強化プラスチックシートを前記金属管
柱に押さえ付ける押さえ付け工程を含む

請求項 2 または 3 に記載の金属管柱の補強方法。

【請求項 5】

30

請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載した金属管柱の補強方法によって、前記金属管柱の表面
に前記棒状の繊維が接着されている

金属管柱の補強構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、金属管柱の補強方法及び補強構造に関し、特に可撓性の繊維強化プラスチック
シートを用いた金属管柱の補強方法及び補強構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

40

従来から、照明柱又は標識柱等には金属製の管柱（金属管柱）が用いられており、金属
管柱は、通常、コンクリート基礎にボルト接合されるベースプレートをその下端部に溶接
固定し、ベースプレートを地中に埋設することにより設置される。

【0003】

金属管柱は、設置されてから長期間経過すると、特に湿気や雨水が溜まりやすい地表面
近くの部分の塗装またはめっきが剥離し、その剥離個所が雨水によって腐食して腐食部を
形成することで弱くなることが知られている。腐食部を有する金属管柱は、強風や人が触
れただけで腐食部を起点に折れ曲がる恐れがあり、非常に危険である。

【0004】

近年、このような腐食部を有する金属管柱が多くなっており、金属管柱の腐食部を補強

50

する技術が種々提案されている。例えば、特許文献 1 には、金属管柱の腐食部近傍の外周囲を取り巻き、金属管柱との間にモルタル充填空間が形成される補強管を備える補強材が開示されている。この補強材は、さらに、金属管柱の腐食部近傍の内部に上下方向に沿って挿入され、周方向に 2 分割された一対の半割り管と、金属管柱と同径で、一対の半割り管の周囲に嵌合されたリングとを備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 5014520 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献 1 に記載の補強材では、補強管に金属管柱が挿入されるため、補強管の内径は金属管柱の外径より大きくてはならない。また同様に、一対の半割り管は金属管柱に挿入されるため、一対の半割り管の外径は金属管柱の内径より小さくてはならない。従って、金属管柱の大きさに応じて異なる補強管及び半割り管を用意する必要があり、汎用性が低いという問題がある。

そこで、本発明は、かかる問題点に鑑み、汎用性の高い金属管柱の補強方法及び補強構造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】

20

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る金属管柱の補強方法は、外周面に腐食部を持つ金属管柱を補強する方法であって、前記金属管柱の腐食部を除去する除去工程と、前記除去が行われた除去部の周辺部に液状の樹脂を塗布する第 1 塗布工程と、樹脂を含ませた棒状の繊維を、前記除去部を跨ぐように前記金属管柱の表面に配置し、前記塗布された液状の樹脂を介して前記棒状の繊維を前記金属管柱に接着する接着工程と、前記金属管柱に接着された前記棒状の繊維の表面に液状の樹脂を塗布する第 2 塗布工程とを含むことを特徴とする。

【0008】

ここで、前記接着工程では、複数の前記棒状の繊維をシート状に並べて構成される可撓性の繊維強化プラスチックシートを前記金属管柱に巻き付け、前記塗布された液状の樹脂を介して前記繊維強化プラスチックシートを前記金属管柱に接着し、前記第 2 塗布工程では、前記金属管柱に接着された前記繊維強化プラスチックシートの表面に液状の樹脂を塗布してもよい。

30

【0009】

また、前記接着工程では、前記複数の棒状の繊維が前記金属管柱の周方向に並び、かつ、前記棒状の繊維の長さ方向が前記金属管柱の高さ方向と略一致するように、前記繊維強化プラスチックシートが前記金属管柱に巻き付けられてもよい。

【0010】

また、前記金属管柱の補強方法は、さらに、前記接着工程と前記第 2 塗布工程との間に、前記繊維強化プラスチックシートの表面において前記金属管柱にバンドを巻き付け、前記繊維強化プラスチックシートを前記金属管柱に押さえ付ける押さえ付け工程を含んでもよい。

40

【0011】

また、本発明の一態様に係る金属管柱の補強構造は、上記金属管柱の補強方法によって、前記金属管柱の表面に前記棒状の繊維が接着されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、汎用性の高い金属管柱の補強方法及び補強構造を実現することができる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 3 】**

【図 1】本発明の実施形態に係る金属管柱の補強方法を説明するための斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る金属管柱の補強方法を説明するための斜視図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る金属管柱の補強方法の変形例を説明するための斜視図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 4 】**

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。

まず、本発明の実施形態に係る金属管柱の補強方法について、図 1 ～ 2 を用いて説明する。 10

図 1 及び図 2 は、本実施形態に係る金属管柱 10 の補強方法を説明するための斜視図である。

【 0 0 1 5 】

本実施形態に係る金属管柱 10 の補強方法は、設置されてから長期間経過し、地表面 20 近くの外周部分に錆等の腐食部 11 が発生した金属柱管 10 を補強する方法であって、可撓性の繊維強化プラスチックシート 30 を用いるものである。

【 0 0 1 6 】

金属管柱 10 は、鋼、アルミニウム及びステンレス等から構成される管状の柱であり、外周面に灯具や看板が取り付けられると共に、その下端が地中に埋設されて、照明柱又は標識柱等を構成する。本実施形態において、金属管柱 10 の下端にはベースプレート 12 が溶接固定されており、ベースプレート 12 はコンクリート基礎にボルト接合されている（図示しない）。本実施形態の金属管柱 10 は円柱であるが、これに限定されず、多角形柱であってもよい。 20

【 0 0 1 7 】

繊維強化プラスチックシート 30 は、図 2（a）に示すように、すだれ状のシートであり、樹脂を含浸させて強度（特に曲げ強度）向上を図られた棒状の繊維 31 をその長手方向と交差する方向、例えば直交する方向に複数本を並列配置し、配置された繊維 31 を連結部材 32 により連結して構成されている。従って、繊維強化プラスチックシート 30 は、繊維 31 の長さ方向で形状が変化し難く、繊維 31 の並び方向で形状が変化し易い可撓性のシートとなっている。このように繊維強化プラスチックシート 30 がすだれ状に構成されたことにより、金属管柱 10 への巻き付け易さと金属管柱 10 の強固な補強との両立が可能である。本実施形態において、連結部材 32 として紐を用い、繊維 31 として炭素繊維を用いている。 30

本実施形態の金属管柱 10 の補強方法では、まず、図 1（a）に示すように、外周部分に腐食部 11 を持つ金属管柱 10 が作業者の目視により確認される。

【 0 0 1 8 】

次に、図 1（b）に示すように、腐食部 11 全体が露出するまで金属管柱 10 周囲の地表面 20 が掘削されて掘削部 21 が形成される。例えば、金属管柱 10 の地中に埋設されていた下部が全て露出し、金属管柱 10 の下端周囲のベースプレート 12 の少なくとも一部が露出する深さまで、金属管柱 10 周囲の地表面 20 が掘削される。掘削部 21 は、後述する作業を地表面 20 が支障しない程度の体積で形成されることが好ましい。 40

【 0 0 1 9 】

次に、図 1（c）に示すように、腐食部 11 に対して研磨（ケレン）等が行われることにより腐食部 11 が全て除去される。この除去が行われた金属管柱 10 の部分である除去部 13 は図 1（c）で略長形状であるが、腐食部 11 の形状に応じ、除去部 13 も種々の形状となる。このとき、腐食部 11 は金属管柱 10 の管厚み方向の浅くに留まり、除去部 13 として有底凹部が形成されている。

【 0 0 2 0 】

次に、図 2（a）に示すように、金属管柱 10 における除去部 13 及び除去部 13 の外 50

縁と同一高さに位置する第 1 塗布部分と、第 1 塗布部分の上下に位置する第 2 塗布部分（擦付け部分）とに液状の樹脂 4 0 が塗布される。例えば、金属管柱 1 0 における第 1 塗布部分の上端に隣接して位置する幅 1 0 mm の部分と、第 1 塗布部分の下端に隣接して位置する幅 1 0 mm の部分とを第 2 塗布部分として塗布が行われる。この塗布により、除去部 1 3 である有底凹部の空間は樹脂 4 0 によって埋められる。このため、除去部 1 3 の位置にて繊維強化プラスチックシート 3 0 を安定的に配置できる。

【 0 0 2 1 】

このとき、樹脂 4 0 が塗布される第 1 塗布部分及び第 2 塗布部分に対して、金属管柱 1 0 の塗装またはめっきを除去するために、図 1（c）の腐食部 1 1 の除去が行われた後で、プライマーとしての液状の樹脂が塗布及び乾燥されてプライマー処理が行われることが好ましい。

10

【 0 0 2 2 】

また、第 1 塗布部分及び第 2 塗布部分を合わせた塗布部分に確実に樹脂 4 0 が塗布されるように、塗布部分の上端と下端との距離は、繊維強化プラスチックシート 3 0 の幅（繊維 3 1 の長さ）より大きく、遊び領域がある距離であることが好ましい。この場合、繊維強化プラスチックシート 3 0 を金属管柱 1 0 に巻き付けた後、繊維強化プラスチックシート 3 0 の上端及び下端の少なくともいずれかに樹脂 4 0 がはみ出て存在することとなる。

【 0 0 2 3 】

次に、図 2（a）及び図 2（b）に示すように、金属管柱 1 0 の塗布部分に繊維強化プラスチックシート 3 0 が巻き付けられ、樹脂 4 0 を接着剤として繊維強化プラスチックシート 3 0 が金属管柱 1 0 に接着される。

20

このとき、繊維強化プラスチックシート 3 0 の巻き付けにおいて、繊維 3 1 の長さ方向が金属管柱 1 0 の高さ方向と略一致するようにされることが好ましい。巻き付け作業を容易に行うことができるからである。

本実施形態では、巻き付け後、繊維強化プラスチックシート 3 0 における複数の繊維 3 1 間からは樹脂 4 0 がはみ出て存在する。なお、複数の繊維 3 1 間から樹脂 4 0 をはみ出させず、巻き付け後に塗布する後述の樹脂 4 1 が複数の繊維 3 1 間に入り込むようにすることもできる。

【 0 0 2 4 】

上記巻き付けは、金属管柱 1 0 の全周を繊維強化プラスチックシート 3 0 が覆うように、つまり、繊維強化プラスチックシート 3 0 において長手方向（繊維 3 1 の並ぶ方向）における両端部が略一致するようにすることが好ましい。金属管柱 1 0 の全周を均一に補強できるからである。

30

【 0 0 2 5 】

次に、図 2（c）に示すように、繊維強化プラスチックシート 3 0 の表面に液状の樹脂 4 1 が塗布され、繊維強化プラスチックシート 3 0 の表面が樹脂 4 1 により被覆され、保護される。この樹脂 4 1 の被覆による保護により、補強箇所の耐候性を向上できる。

【 0 0 2 6 】

このとき、繊維強化プラスチックシート 3 0 の全面で確実に樹脂 4 1 が塗布されるように、繊維強化プラスチックシート 3 0 の上端及び下端からはみ出るように、樹脂 4 1 が塗布されることが好ましい。

40

【 0 0 2 7 】

なお、上記金属管柱 1 0 の補強方法において、プライマーとしての樹脂と、接着剤としての樹脂 4 0 と、被覆材としての樹脂 4 1 とは、主剤及び硬化剤の混合比を変えた 2 液混合の同じ樹脂により構成することができる。例えば、プライマーとしての樹脂、樹脂 4 0 及び 4 1 はエポキシ樹脂を用いることができる。

【 0 0 2 8 】

以上のように、本実施形態の金属管柱 1 0 の補強方法は、外周面に腐食部 1 1 を持つ金属管柱 1 0 を補強する方法であって、金属管柱 1 0 の腐食部 1 1 を除去する除去工程（図 1（c））を含む。そして、同補強方法は、さらに、除去が行われた除去部 1 3 の周辺部

50

に液状の樹脂 40 を塗布する第 1 塗布工程 (図 2 (a)) を含む。そして、同補強方法は、さらに、樹脂を含ませた複数の棒状の繊維 31 をシート状に並べて構成される可撓性の繊維強化プラスチックシート 30 を、除去部 13 を覆うように金属管柱 10 に巻き付け、液状の樹脂 40 を介して繊維強化プラスチックシート 30 を金属管柱 10 に接着する接着工程 (図 2 (a) 及び図 2 (b)) を含む。そして、同補強方法は、さらに、金属管柱 10 に接着された繊維強化プラスチックシート 30 の表面に液状の樹脂 41 を塗布する第 2 塗布工程 (図 2 (c)) を含む。

【0029】

このような構成により、可撓性の繊維強化プラスチックシート 30 を金属管柱 10 に巻き付けて金属管柱 10 の補強を行うため、特許文献 1 のように、金属管柱 10 の大きさに
10 応じた大きさの部材を用意する必要がない。従って、特許文献 1 と比較して、汎用性の高い金属管柱 10 の補強方法を提供することができる。

【0030】

また、本実施形態の金属管柱 10 の補強方法の接着工程では、複数の棒状の繊維 31 が金属管柱 10 の周方向に並び、かつ、棒状の繊維 31 の長さ方向が金属管柱 10 の高さ方向と略一致するように、繊維強化プラスチックシート 30 が金属管柱 10 に巻き付けられる。

【0031】

このような構成により、金属管柱 10 がより折れ曲がり難くなるように繊維強化プラスチックシート 30 を金属管柱 10 に巻き付けることができ、金属管柱 10 を強固に補強す
20 ることができる。

また、本実施形態の金属管柱 10 の補強構造は、上記金属管柱 10 の補強方法によって、金属管柱 10 の表面に棒状の繊維 31 が接着された構造であって、腐食部 11 を持っていた金属管柱 10 が強固に補強されている。

(変形例)

【0032】

次に、本実施形態の変形例に係る金属管柱 10 の補強方法について、図 3 を用いて説明する。以下、上記実施形態の金属管柱 10 の補強方法と異なる点を中心に説明する。

図 3 は、本変形例に係る金属管柱 10 の補強方法を説明するための斜視図である。

【0033】

本変形例の金属管柱 10 の補強方法が上記実施形態の金属管柱 10 の補強方法と異なる点は、繊維強化プラスチックシート 30 が金属管柱 10 に巻き付けられた後で繊維強化プラスチックシート 30 の表面を樹脂 41 で被覆する前に、繊維強化プラスチックシート 30 の上から金属管柱 10 にバンド 50 を巻き付ける点である。それ以外の構成は、上記実施形態に係る金属管柱 10 の補強方法と同じである。
30

【0034】

バンド 50 は、可撓性の針金、金属バンド又は樹脂バンド等である。バンド 50 は、金属管柱 10 に巻き付けた後、巻き付け状態を固定することにより使用される。

【0035】

本変形例の金属管柱 10 の補強方法では、まず、図 2 (a) 及び図 2 (b) に示すように、樹脂 40 を接着剤として金属管柱 10 に繊維強化プラスチックシート 30 が巻き付け
40 られる。

【0036】

次に、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示すように、繊維強化プラスチックシート 30 を金属管柱 10 の外周面に押さえ付けるように、繊維強化プラスチックシート 30 の上から金属管柱 10 にバンド 50 が巻き付けられる。本実施形態において、同じ構成のバンド 50 が 2 つ用意され、一方が繊維強化プラスチックシート 30 の上部を押さえ付け、他方が繊維強化プラスチックシート 30 の下部を押さえ付けるように金属管柱 10 に巻き付けられている。

【0037】

10

20

30

40

50

このとき、バンド５０の巻き付けは、繊維強化プラスチックシート３０の隣り合う繊維３１の隙間に樹脂４０が押し出される強さで行われる。これにより、繊維３１と金属管柱１０との間だけでなく、複数の繊維３１の間にも押し出された樹脂４０が存在するようになるため、繊維強化プラスチックシート３０をより強固に金属管柱１０に接着することができる。

【００３８】

次に、図３（ｃ）に示すように、バンド５０及び繊維強化プラスチックシート３０の表面に液状の樹脂４１が塗布され、バンド５０及び繊維強化プラスチックシート３０の表面が樹脂４１により被覆され、保護される。この樹脂４１の被覆による保護により、補強箇所の耐候性を向上できる。

10

【００３９】

以上のように、本変形例の金属管柱１０の補強方法は、接着工程（図２（ａ）及び図２（ｂ））と第２塗布工程（図３（ｃ））との間に、繊維強化プラスチックシート３０の表面において金属管柱１０にバンド５０を巻き付け、繊維強化プラスチックシート３０を金属管柱１０に押さえ付ける押さえ付け工程（図３（ａ）及び図３（ｂ））を含む。

【００４０】

このような構成により、バンド５０の巻き付けにより、金属管柱１０における樹脂４０が塗布された部分に繊維強化プラスチックシート３０を強く押さえ付けることができるため、繊維強化プラスチックシート３０をより強固に金属管柱１０に接着することができる。

20

【００４１】

また、繊維強化プラスチックシート３０の金属管柱１０への押さえ付けをローラやコテ等で行う場合と比較し、巻き付けという非常に簡易な方法で行うことができる。このような簡易な押さえ付け方法は、金属管柱１０の下端部付近に繊維強化プラスチックシート３０を巻き付ける必要のある金属管柱１０の補強方法において非常に有用であることは言うまでもない。

【００４２】

以上、本発明の金属管柱の補強方法及び補強構造について、実施形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施形態に限定されるものではない。本発明の要旨を逸脱しない範囲内で当業者が思いつく各種変形を施したものも本発明の範囲内に含まれる。

30

【００４３】

例えば、上記実施形態において、接着工程では繊維強化プラスチックシート３０を金属管柱に巻き付けるとした。しかし、繊維強化プラスチックシート３０を構成する樹脂を含ませた棒状の繊維３１の１本又は複数本を、除去部１３を跨ぐように金属管柱１０の表面に配置し、液状の樹脂４０を介して棒状の繊維３１を金属管柱１０に接着し、金属管柱１０に接着された棒状の繊維３１の表面に液状の樹脂４１を塗布してもよい。

また、上記実施形態において、除去工程では、腐食部１１の除去が行われて有底凹部が除去部１３として形成され、第１塗布工程では、有底凹部つまり除去により新たに表面に露出した露出部とその周辺部とに液状の樹脂４０が塗布されたとした。しかし、腐食部１１が金属管柱１０の管厚み方向の深くまで達しており、腐食部１１の除去により金属管柱１０の管内部に達する貫通孔が形成される場合には、貫通孔が除去部１３として形成されるため、第１塗布工程では、除去部１３の周辺部にのみ液状の樹脂４０が塗布されてもよい。

40

また、上記実施形態において、１つの繊維強化プラスチックシート３０を金属管柱１０の周方向に巻き付けるとした。しかし、繊維強化プラスチックシート３０を複数のシートに分割し、分割したシートを金属管柱１０の周方向に並べて配置し金属管柱１０に接着して施工性を向上させてもよい。

また、上記実施形態において、繊維強化プラスチックシート３０を一層だけ金属管柱１０に配置し接着するとした。しかし、金属管柱１０に接着された繊維強化プラスチックシート３０の上にさらに繊維強化プラスチックシート３０を積層させて配置し、金属管柱１

50

0 に接着された繊維強化プラスチックシート 30 に接着させ、補強強度を向上させてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明は、金属管柱の補強方法等において広く利用することができる。

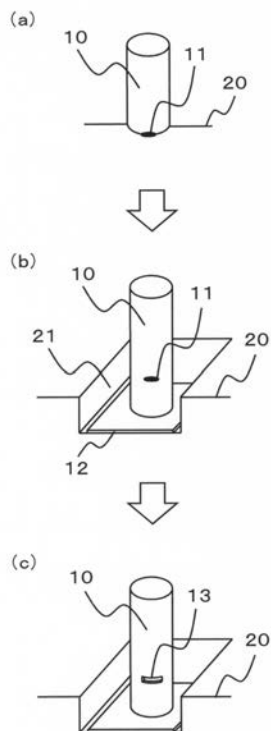
【符号の説明】

【0045】

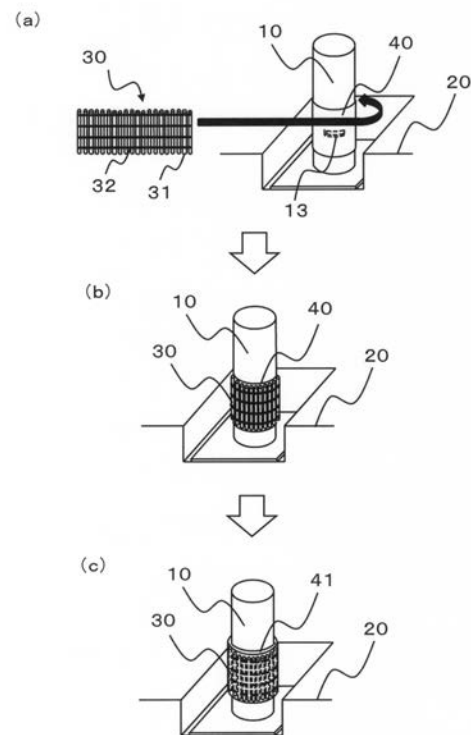
- 10 金属管柱
- 11 腐食部
- 12 ベースプレート
- 13 除去部
- 20 地表面
- 21 掘削部
- 30 繊維強化プラスチックシート
- 31 棒状の繊維
- 32 連結部材
- 40、41 液状の樹脂
- 50 バンド

10

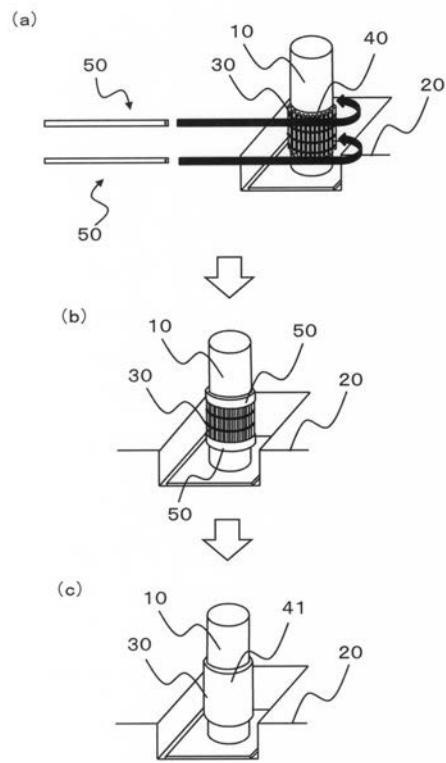
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100138416
弁理士 北田 明
- (72)発明者 鈴木 隆之
東京都中央区日本橋室町 1 - 1 3 - 7 株式会社三陽商会内
- (72)発明者 占部 元
兵庫県神戸市北区道場町日下部 3 0 0 番地 富国工業株式会社内
- (72)発明者 木林 関祥
滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田 7 3 1 - 1 積水樹脂株式会社内
- (72)発明者 稲葉 佳正
大阪府大阪市北区西天満 2 - 4 - 4 積水樹脂株式会社内
- (72)発明者 日向野 雅彦
東京都港区海岸 1 - 1 1 - 1 積水樹脂株式会社内
- (72)発明者 出来 信久
東京都港区海岸 1 - 1 1 - 1 積水樹脂株式会社内
- (72)発明者 森田 誉志巳
大阪府大阪市北区西天満 2 - 4 - 4 積水樹脂株式会社内
- (72)発明者 小林 朗
東京都中央区日本橋小舟町 3 - 8 新日鉄住金マテリアルズ株式会社内
- (72)発明者 秀熊 佑哉
東京都中央区日本橋小舟町 3 - 8 新日鉄住金マテリアルズ株式会社内
- F ターム(参考) 2E176 AA04 AA07 BB29