

(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
2019年1月17日(17.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/013340 A1

(51) 国際特許分類:
F16L 58/16 (2006.01) *F16L 55/168* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026580

(22) 国際出願日: 2018年7月13日(13.07.2018)

(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 2017-138287 2017年7月14日(14.07.2017) JP
特願 2017-138288 2017年7月14日(14.07.2017) JP

(71) 出願人: 信越ポリマー株式会社 (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤 昭良 (SATO Akiyoshi); 〒1518578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 棚木 和弘 (TANAKI Kazuhiro); 〒1518578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 二坂 総一郎 (NISAKA Souichirou); 〒1518578 東京都渋谷区代々木二丁目2番2号 東日本旅客鉄道株式会社内 Tokyo (JP). 桜井 宏之 (SAKURAI Hiroyuki); 〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP). 中村 貴男 (NAKAMURA Takao);

〒3310811 埼玉県さいたま市北区吉野町1丁目406番地1 信越ポリマー株式会社内 Saitama (JP). 白方 浩輔 (SHIRAKATA Kosuke); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 信越ポリマー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 西澤 和純, 外 (NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

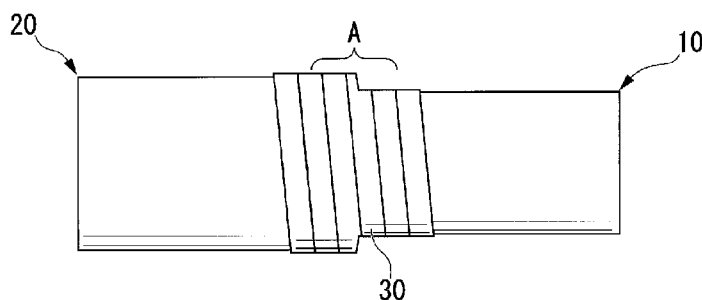
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: ANTICORROSION STRUCTURE AND ANTICORROSION CONSTRUCTION METHOD, AND MEMBER FOR ANTICORROSION STRUCTURE

(54) 発明の名称: 防腐食構造及び防腐食工法、並びに防腐食構造用部材

[図2]



(57) Abstract: An anticorrosion structure provided with metal pipes and a self-adhesive silicone-based member or a self-fusing silicone-based member which is wound around a connection portion of the metal pipes.

(57) 要約: 金属製配管と、前記金属製配管の接続部に巻回された自己接着型のシリコン系部材又は自己融着型のシリコン系部材とが備えられた防腐食構造。

[続葉有]



WO 2019/013340 A1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：

防腐食構造及び防腐食工法、並びに防腐食構造用部材

技術分野

[0001] 本発明は、配管の接続部の腐食を防ぐことを目的とした、防腐食構造及び防腐食工法、並びに防腐食構造用部材に関する。本願は、2017年7月14日に日本に出願された、特願2017-138287号及び特願2017-138288号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、鉄道施設、工場、ビル等に敷設される鉄製の配管において、金属部が露出している接続部の腐食を防止するために、ペトロラタムを含むコンパウンドやこのコンパウンドが基材に担持されてなる防食テープが用いられることがある。ペトロラタムは、石油の潤滑油留分を溶剤脱蠟して得られる軟質のワックスに、潤滑油の重質留分を練り合わせた半固体状混合物であり、撥水性に優れ、水分の透過を抑制する効果に優れる。しかし、軟化温度が低いので、夏季や高温環境下では溶け出し、液体成分が表面に滲出する現象（ブリードアウト現象）が問題となる。また、常温においても、ペトロラタムはベトベトした粘ちょう性を呈するため、防食テープの表面に土埃が付着して汚損されやすい。これらの問題の解決を図った発明として、ペトロラタムに替えて特定のボイル油と無機充填剤を含む防食テープが提案されている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第6027795号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の防食テープは以下の問題を有する。まず、施

工時には乾燥していないので、土埃による汚損を防いだ状態で施工後 2 4 ～ 7 2 時間程度の乾燥時間を要し、施工期間の長期化が問題となる。また、難燃剤としての無機粒子を含むが、本質的には油を含浸した不織布であるため、防火性の点で懸念がある。さらに、特許文献 1 の防食テープには、乾燥後に硬化した高分子化合物となる成分を予め添加することが好ましいとされている。この場合、防食テープの経年劣化が速く、防食テープの耐用年数が鋼管等の施工する対象の金属の寿命よりも短くなる。そうすると、経年劣化した防食テープを取り外して、鋼管等の保守点検を行うことが必要になるが、硬化した防食テープを取り外して保守点検を行うことが難しい場合がある。

[0005] 本発明は、施工が容易なシリコン系部材を用いた防腐食構造及び防腐食工法、並びに防腐食構造用部材を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] [1] 金属製配管と、前記金属製配管の接続部に巻回された、自己接着型又は自己融着型のシリコン系部材と、が備えられた防腐食構造。

[2] 前記接続部に巻回された第 1 のシリコン系部材と、前記第 1 のシリコン系部材の上に重ねて巻回された第 2 のシリコン系部材と、が備えられ、前記第 1 のシリコン系部材が前記自己接着型のシリコン系部材であり、前記第 2 のシリコン系部材が自己融着型のシリコン系部材である、[1] に記載の防腐食構造。

[3] 前記接続部に巻回された第 1 のシリコン系部材と、前記第 1 のシリコン系部材の上に重ねて巻回された第 2 のシリコン系部材と、が備えられ、前記第 1 のシリコン系部材が自己融着型のシリコン系部材であり、前記第 2 のシリコン系部材が前記自己接着型のシリコン系部材である、[1] に記載の防腐食構造。

[4] 前記第 1 のシリコン系部材はテープ状部材であり、前記第 2 のシリコン系部材は、前記第 1 のシリコン系部材よりも幅広のテープ状又はシート状であり、前記第 2 のシリコン系部材は、前記第 1 のシリコン系部材の全体を被覆するように巻回されている、[2] または [3] に記載の

防食構造。

〔５〕 金属製配管の接続部に、自己接着型又は自己融着型のシリコン系部材を巻回する防食工法。

〔６〕 支持フィルムの上に前記自己接着型のシリコン系部材を載せ、前記シリコン系部材の接着面が表面に露出した状態とする工程と、前記接着面を前記接続部の第一部分に密着させて、前記支持フィルムの１組の第一端部及び第二端部のうち、前記支持フィルムの前記第一端部側を前記第一部分から見て一方へ向けて巻き付けつつ、前記第一端部を前記第一部分の背面側に引くとともに、前記支持フィルムの前記第二端部側を前記第一部分から見て他方へ向けて巻き付けつつ、前記第二端部を前記第一部分の背面側に引くことによって、前記第一部分を含む前記接続部に対して前記自己接着型のシリコン系部材を押圧し、密着させつつ巻回する工程と、を有する〔５〕に記載の防食工法。

〔７〕 自己接着型又は自己融着型のシリコン系部材によって形成された、金属製配管の接続部に巻回される防食構造用部材。

〔８〕 前記金属製配管の接続部に巻回された非シリコン系のシールテープと、前記シールテープの上に重ねて巻回された前記自己融着型のシリコン系部材と、が備えられた〔１〕に記載の防食構造。

〔９〕 前記自己融着型のシリコン系部材のＪＩＳ Ｋ ６２５３で規定される国際ゴム硬さ（ＩＲＨＤ硬度）が１０～５０である、〔８〕に記載の防食構造。

〔１０〕 前記自己融着型のシリコン系部材のＪＩＳ Ｋ ６２５３で規定されるデュロメータ硬度（Ａ）が１０～５０である、〔８〕に記載の防食構造。

〔１１〕 前記自己融着型のシリコン系部材は、テープ状であり、前記接続部に対してらせん状に巻回されている、〔８〕～〔１０〕の何れか一項に記載の防食構造。

〔１２〕 金属製配管の接続部に、テープ状の自己融着型のシリコン系部

材をらせん状に巻回する防腐食工法であって、前記自己融着型のシリコーン系部材のJIS K 6253で規定される国際ゴム硬さ（IRHD硬度）が10～50であり、前記自己融着型のシリコーン系部材の巻き付け前の幅W1と、巻き付け後の幅W2の比（ $W2/W1$ ）が0.5～0.8となるように巻回する、〔5〕に記載の防腐食工法。

〔13〕 JIS K 6253で規定される国際ゴム硬さ（IRHD硬度）が10～50である自己融着型のシリコーン系部材によって形成された、金属製配管の接続部に巻回される、〔7〕に記載の防腐食構造用部材。

〔14〕 前記シリコーン系部材が透明である、〔7〕に記載の防腐食構造用部材。

発明の効果

〔0007〕 本発明の防腐食構造においては、金属製配管の接続部にシリコーン系部材が巻回されているため、腐食の原因となる水や酸素が接続部に接触することを防止して、防腐食性、耐候性、耐久性に優れる。また、防火性の点からも油を含浸した従来の防食テープに比べて有利である。さらに、施工後にベタベタした粘ちょう性を呈さないので、土埃の多い環境においても接続部の汚損を防止できる。また、必要に応じて施工後のシリコーン系部材を容易に取り外すことができる。

本発明の防腐食工法においては、粘ちょう性を呈さないシリコーン系部材を接続部に巻回して施工を完了できるため、乾燥時間が必要なく、簡便に短期間で施工を完了できる。

また、必要に応じて施工後のシリコーン系部材を容易に取り外すことができるので、配管の接続部の保守点検を容易に行うことができる。

本発明の防腐食構造用部材は、上記の防腐食構造及び防腐食工法において有用である。

図面の簡単な説明

〔0008〕 〔図1〕金属製配管の接続部の一例を示す側面図である。

〔図2〕金属製配管の接続部に単一のテープ状部材をらせん状に被覆した一例を

示す側面図である。

[図3]金属製配管の接続部に複数のテープ状部材を重ねてらせん状に被覆した一例を示す側面図である。

[図4]溝内に設置された金属製配管の接続部に対してシリコーン系部材を巻回する工法の一例を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0009] 《防腐食構造（１）》

本発明の第一態様は、金属製配管と、前記金属製配管の接続部に巻回された自己接着型のシリコーン系部材と、が備えられた防腐食構造である。

以下、図面を参照して本発明にかかる実施形態を例示する。

[0010] ＜金属製配管＞

図１に示すように、金属製配管１０のねじ切り部Ａは、第１の配管１０の端部において雄ねじの溝１１が形成された部分であり、一般に腐食が起こり易い部分である。雄ねじ１１には、第２の配管２０の雌ねじが累合されていてもよく、この場合のねじ切り部Ａは配管接続部と呼ばれる。

金属製配管の接続部は、ねじ切りに限らず、溶接して接続した部分でもよい。

第１の配管１０及び第２の配管２０の長手方向の形状は特に限定されず、直線状でもよいし、屈曲状でもよい。また、その長手方向の長さも特に限定されず、例えば３０ｃｍ～１ｍ程度が挙げられる。第１の配管１０及び第２の配管２０の直径は特に限定されず、例えば１ｃｍ～１ｍ程度が挙げられる。第１の配管１０及び第２の配管２０のねじ切り部Ａ以外の管壁は樹脂で被覆されていても構わない。

[0011] ＜第一実施形態＞

図２に示すように、第一実施形態の防腐食構造には、金属製配管１０のねじ切り部Ａに巻回された自己接着型のシリコーン系部材３０が備えられている。

第１の配管１０及び第２の配管２０のねじ切り部（接続部）Ａは金属製で

あり、自己接着型シリコーン系部材 30 が巻回された状態においては、ねじ切り部 A がシリコーン系部材 30 によって被覆されて、腐食の原因となる酸素や水分から保護されている。一方、シリコーン系部材 30 が取り外された状態（図 1 参照）においては、ねじ切り部（接続部）A の金属の少なくとも一部が露出する。

[0012] （自己接着型シリコーン系部材）

本実施形態で用いられる自己接着型シリコーン系部材 30 は、使用前は未硬化状態であり、接続部に巻回した後で硬化する、硬化型シリコーンゴムからなる部材である。

前記硬化型シリコーンゴムは、一般に 2 種類に大別される。一方は、未使用時には低温で保存し、硬化時には常温以上に加熱することによって硬化させる、いわゆる付加硬化型シリコーンゴムである。他方は、未使用時には乾燥環境（防湿環境）で保存し、硬化時には空気中の水分を吸湿させることによって硬化させる、いわゆる縮合型シリコーンゴムである。本実施形態の自己接着型シリコーン系部材 30 は、付加硬化型でもよいし、縮合硬化型であってもよい。

硬化型シリコーンゴムは所望の形状に成形可能であり、成形後の形状を保持する。硬化型シリコーンゴムは流動性がなく圧縮により変形する特性を有している。硬化型シリコーンゴムはウィリアム可塑性（25℃）が 50～450 であるのが好ましく、50～300 であるのが特に好ましい。ウィリアム可塑性が前記範囲内にあると、未硬化の状態で所望の形状に成形できるうえ、その形状を保持できるにもかかわらず圧縮されると容易に変形する。ウィリアム可塑性が前記下限値以上であれば、流動性がなく成形加工ができ、前記上限値以下であれば、圧縮されると容易に変形することができる。ウィリアム可塑性は、JIS K 6249：1997 の「未硬化及び硬化シリコーンゴムの試験方法」に準じて測定する。すなわち、25℃の環境下において硬化型シリコーンゴム 2 g の球状の試験片を用い、この試験片をセロハン紙に挟んでダイヤルゲージの付いた平行板可塑性計（上島製作所製「ウイ

リアムプラスとメータ」) 中にセットし、5 kg の荷重を加えて3分間放置した後、ダイヤルゲージの目盛をミリメートルまで読み取り、試験片の厚さを記録して、この数値を100倍してウィリアム可塑性とする。

[0013] 自己接着型シリコン系部材30のねじ切り部Aに対する接着力を高める観点から、ねじ切り部Aに予めプライマー処理を施しておくことが好ましい。プライマー剤の選択は、使用するシリコン系部材30を構成する硬化型シリコンゴムの種類によって公知のプライマー剤から任意に選択することができる。

プライマー処理を施したSUS304に対する硬化型シリコンゴムの接着力を、例えばJIS K 6854-1:1999の「90度はく離試験 接着強さ」に基づいて評価した場合、10N/mm以上であることが好ましい。上限値は特に限定されないが、保守点検のためにシリコン系部材30をねじ切り部Aから取り外すことを考慮して、例えば、100N/mm程度が上限として挙げられる。

[0014] 自己接着型シリコン系部材30による、ねじ切り部Aの保護性能を高める観点から、そのシリコン系部材30を構成する硬化型シリコンゴムの硬化後の硬度を、JIS K 6253:2012の「第3部：デュロメータ硬さ(タイプA)」に基づいて評価した場合、A40以上であることが好ましい。上限値は特に限定されないが、保守点検のためにシリコン系部材30をねじ切り部Aから取り外すことを考慮して、例えば、A90程度が上限として挙げられる。

[0015] 上記のウィリアム可塑性や接着力及び硬度を有する好適な自己接着型シリコン系部材としては、例えば、信越ポリマー株式会社製の「ポリマエース」として販売されている、HR-2388S(付加硬化型、常温硬化)、HR-120S(付加硬化型、加熱硬化)、HR-120NP(付加硬化型、加熱硬化)、HJ-14S(縮合硬化型)、HJ-1588L(縮合硬化型)等が挙げられる。

[0016] 図2の例においては、テープ状の自己接着型のシリコン系部材30がね

じ切り部Aにらせん状に巻回されている。そのテープの幅及び長さは、ねじ切り部Aの長さに合わせて適宜設定され、例えば、ねじ切り部Aの配管（直径5 cm）の長手方向に沿う長さが15 cmである場合、テープの幅2 mm～100 mm、テープの長さ20 cm～30 cm程度でもよい。広幅のシート状にカットされた自己接着型のシリコン系部材30を巻回してもよい。自己接着型のシリコン系部材30の厚みは、好ましくは0.3～10 mmで、より好ましくは1～2 mmである。

[0017] 上記の自己接着型シリコン系部材は、密着性、耐久性、取り扱い性に優れるため、金属製配管の接続部に巻回される防腐食構造用部材として極めて有用である。

[0018] 上記の自己接着型シリコン系部材は透明であることが好ましい。透明であることにより、巻回された自己接着型シリコン系部材を透視して、防腐食構造内部の接続部の様子を観察することができる。防腐食構造を除去せずに接続部の様子を観察できるので、その接続部を含む配管のメンテナンスの可否を容易に検討することができる。

[0019] 本実施形態の防腐食構造によれば、金属製配管10、20のねじ切り部Aに対して自己接着型シリコン系部材30が直接に巻回されているため、ねじ切り部Aに対してシリコン系部材30が十分に密着している。この結果、腐食の原因となる水や酸素がねじ切り部Aに接触することを防止できるので、ねじ切り部Aの防腐食性、耐候性、耐久性が十分に得られる。また、硬化後の自己接着型シリコン系部材30は、ベタベタした粘ちょう性を呈さないで、土埃の多い環境においてもねじ切り部Aの汚損を防止できる。また、巻回したシリコン系部材30をねじ切り部Aの長手方向に沿ってカッター等で切断することにより、必要に応じて施工後に容易に取り外すことができる。

[0020] <第二実施形態>

図3に示すように、第二実施形態の防腐食構造には、金属製配管のねじ切り部Aに巻回された第1のシリコン系部材30と、第1のシリコン系部

材 3 0 の上に重ねて巻回された第 2 のシリコン系部材 4 0 と、が備えられている。

図 3 の例においては、第 1 のシリコン系部材 3 0 は、第 2 のシリコン系部材 4 0 によって完全に被覆されており、外部に露出していない。

[0021] 第 1 のシリコン系部材 3 0 は、前述した自己接着型シリコン系部材であってもよいし、後述する自己融着型シリコン系部材であってもよい。

第 2 のシリコン系部材 4 0 は、前述した自己接着型シリコン系部材であってもよいし、後述する自己融着型シリコン系部材であってもよい。

[0022] 具体的な組み合わせとして、(a) 第 1 のシリコン系部材 3 0 が自己接着型シリコン系部材であり、第 2 のシリコン系部材 4 0 が自己融着型シリコン系部材である組み合わせ；(b) 第 1 のシリコン系部材 3 0 が自己融着型シリコン系部材であり、第 2 のシリコン系部材 4 0 が自己接着型シリコン系部材である組み合わせ；(c) 第 1 のシリコン系部材 3 0 が自己接着型シリコン系部材であり、第 2 のシリコン系部材 4 0 も自己接着型シリコン系部材である組み合わせ；が挙げられる。

これらのうち、第 1 のシリコン系部材 3 0 は未硬化の状態で金属製ねじ切り部 A に対する密着性が優れることから、(a) 又は (c) が好ましく、第 2 のシリコン系部材 4 0 が重ねて巻かれ第 1 のシリコン系部材 3 0 が圧縮され防腐食構造全体の金属製ねじ切り部 A に対する密着性がさらに優れることから、(a) がより好ましい。

[0023] 図 3 の例においては、テープ状の第 1 のシリコン系部材 3 0 がねじ切り部 A を被覆するようにらせん状に巻回され、さらにその上に、テープ状の第 2 のシリコン系部材 4 0 が第 1 のシリコン系部材 3 0 を被覆するようにらせん状に巻回されている。

[0024] 第 1 のシリコン系部材 3 0 の幅と、第 2 のシリコン系部材 4 0 の幅の関係は特に限定されず、例えば、両方とも幅 1 c m ~ 3 c m 程度のテープ状であってもよいし、何れか一方が他方のテープ状よりも幅広の、例えば幅 4 c m ~ 2 0 c m の、テープ状又はシート状であってもよい。ここで、テープ

状部材の長さはそのテープ状の幅よりも長く、シート状部材の長さはそのシート状の幅と同じか又はその幅よりも長い。

[0025] 本実施形態の防腐食構造の防腐食性、耐久性、密着性等を向上させる観点から、第1のシリコン系部材30は、テープ状であり、少なくともねじ切り部Aに対してらせん状に巻回されていることが好ましい。また、第2のシリコン系部材40は、第1のシリコン系部材30のテープ状よりも幅広の、シート状又はテープ状であり、第1のシリコン系部材30の全体を被覆するように巻回されていることがより好ましい。

[0026] (自己融着型シリコン系部材)

本実施形態の自己融着型シリコン系部材は、自己融着性シリコンゴムからなる部材であることが好ましい。自己融着性シリコンゴムは、使用時の硬化処理を必要とせず、予め硬化された状態で使用される。自己融着性シリコンゴムとしては、例えば、特開2016-114180号公報に開示されている、下記の平均組成式(1)で示されるジオルガノポリシロキサンとホウ酸化合物とを含有するシリコン組成物を硬化させた硬化物が挙げられる。

[0027] $R^1_n Si O_{(4-n)} \cdots (1)$

[式(1)中、 R^1 は炭素数1～10の炭化水素基を表し、 n は1.98～2.02の範囲の任意の数を表す。]

[0028] 式(1)における R^1 としては、炭素数1～10、好ましくは1～8の炭化水素基である。炭化水素基としては、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アリール基等が挙げられる。アルキル基としては、例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等が挙げられる。シクロアルキル基としては、例えば、シクロヘキシル基等が挙げられる。アルケニル基としては、例えば、ビニル基、アリル基、ブテニル基、ヘキセニル基等が挙げられる。アリール基としては、例えば、フェニル基、トリル基等が挙げられる。

R^1 は、前記炭化水素基の水素原子の一部又は全部がハロゲン原子、シアノ基等で置換された基でもよい。

前記シリコン組成物を硬化させる際に、ハイドロパーオキサイド、ジアシルパーオキサイド、パーオキシエステル、ジアシルパーオキサイド、パーオキシジカーボネート等の有機過酸化物で硬化を促進させる場合には、 R^1 がアルケニル基又はアルケニル基の水素原子の一部又は全部がハロゲン原子、シアノ基で置換された基が好ましい。

式(1)における n は、自己融着性を充分に得る観点から、 $1.98 \sim 2.02$ であることが好ましい。

[0029] ジオルガノポリシロキサン 25°C における動粘度は、 $100 \sim 100,000$ cStであることが好ましく、 $100,000 \sim 10,000,000$ cStであることがより好ましい。ジオルガノポリシロキサンの 25°C における動粘度が前記範囲内であると、硬化後の機械的物性に優れるため好ましい。

[0030] 前記ホウ酸化合物としては、例えば、無水ホウ酸、ピロホウ酸、オルトホウ酸等のホウ酸類；ホウ酸トリメチル、ホウ酸トリエチル、トリメトキシボロキシン等の無水ホウ酸の誘導体等が挙げられる。また、前記ホウ酸化合物として、例えば、ジメチルジメトキシシラン又はジメチルジエトキシシラン等のオルガノアルコキシシランと無水ホウ酸とを縮合させて得たポリオルガノボロシロキサンを用いることもできる。

前記ホウ酸化合物は1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0031] 自己融着型シリコン系部材における前記ホウ酸化合物の含有割合は、ジオルガノポリシロキサン100質量部に対して、 $0.1 \sim 50$ 質量部であることが好ましく、 $0.5 \sim 30$ 質量部であることがより好ましく、 $1 \sim 5$ 質量部であることがさらに好ましい。ホウ酸化合物の含有割合が前記下限値以上であれば、十分な自己融着性を確保でき、前記上限値以下であれば、機械的物性の低下を抑制することができる。

[0032] テープ状又はシート状の自己融着型シリコン系部材の長手方向に沿う引張強さ(単位：N)は、硬化後の自己接着型シリコン系部材の最大荷重よ

りも大きいことが好ましく、例えば、70N以上であることが好ましく、80N以上であることがより好ましく、100N以上であることがさらに好ましい。

テープ状又はシート状の自己融着型シリコン系部材の長手方向に沿う引張伸び率は、硬化後の自己接着型シリコン系部材の引張伸び率よりも大きいことが好ましく、例えば、300%以上であることが好ましく、400%以上であることがより好ましく、500%以上であることがさらに好ましい。

上記の引張強さ及び引張伸び率が前記下限値以上であれば、十分に高い自己融着性を発揮でき、配管のねじ切り部又はそこに巻回された自己接着型シリコン系部材に対してより密着することができる。

上記の引張強さ及び引張伸び率は、引張試験機を用い、テープ状又はシート状のシリコン系部材の長手方向に沿って、23℃、引張速度500mm／分の条件で測定した値である。

[0033] 上記の自己融着型シリコン系部材は透明であることが好ましい。透明であることにより、巻回された自己融着型シリコン系部材を透視して、防腐食構造内部の接続部の様子を観察することができる。防腐食構造を除去せずに接続部の様子を観察できるので、その接続部を含む配管のメンテナンスの可否を容易に検討することができる。

[0034] 《防腐食工法（1）》

本発明の第二態様は、金属製配管の接続部に、自己接着型のシリコン系部材を巻回する防腐食工法である。この工法によって、第一態様の防腐食構造を形成することができる。

[0035] 図1の金属製配管10のねじ切り部Aに自己接着型シリコン系部材を巻回する方法としては、例えばテープ状又はシート状の自己接着型シリコン系部材を、ねじ切り部Aの一端側から他端側へらせん状に巻回する方法が挙げられる。

[0036] 一例として、図1の配管10のねじ切り部A（配管10、20の配管接続

部A) に対して、テープ状又はシート状の第1のシリコン系部材30をらせん状に巻回し、ねじ切り部Aを覆うと、図2に示す形態となる。次いで、ねじ切り部Aを覆った第1のシリコン系部材30の上にテープ状又はシート状の第2のシリコン系部材40を重ねてらせん状に巻回し、第1のシリコン系部材30を覆うと、図3に示す形態となる。ここで、らせん状に巻回する各シリコン系部材の長手方向はらせん状の周回方向に沿うことが好ましい。

[0037] 第1のシリコン系部材30及び第2のシリコン系部材40は、それぞれ独立に、自己接着型シリコン系部材であってもよいし、自己融着型シリコン系部材であってもよい。好適な組み合わせとしては、前述した(a)～(c)が挙げられる。

[0038] 自己接着型シリコン系部材をねじ切り部Aに巻回した後に加熱することによって、自己接着型シリコンの硬化を促進してもよい。自己接着型シリコン系部材は硬化後にその特性が十分に発揮されるからである。加熱する方法としては、例えばドライヤーによって熱風を吹き付ける方法が挙げられる。

自己融着型シリコン系部材をねじ切り部Aに巻回する際には、密着力及び自己融着力を高める観点から、自己融着型シリコン系部材を長手方向へ引き伸ばしながら巻き付けることが好ましい。

[0039] ねじ切り部Aに自己接着型シリコン系部材を巻回する方法として、次の方法も挙げられる(図4参照)。まず、支持フィルム50の上に自己接着型シリコン系部材60の非接着面が接するように載せ、その非接着面の反対側の接着面60aが表面に露出した状態の中間体70を得る。この中間体70の接着面60aをねじ切り部Aの第一部分Aa(図4の紙面奥側の部分)に密着させるとともに、支持フィルム50の1組の端部50a, 50bのうち、支持フィルム50の第一端部50a側をねじ切り部Aの第一部分Aaから見て一方へ向けて(図4の配管に対して左から右へ向かう方向へ向けて)巻き付けつつ、第一端部50aを第一部分Aaの背面側(反対方向)、つま

り図4の紙面の手前側、に引く。これと同時に、支持フィルム50の第二端部50b側をねじ切り部Aの第一部分Aaから見て左へ向けて（図4の配管に対して右から左へ向かう方向へ向けて）巻きつつ、第二端部50bを第一部分Aaの背面方向（反対方向）に引く。第一端部50a及び第二端部50bを引く方向は、図4の矢印で示している。これにより、第一部分Aaを含むねじ切り部Aに対して自己接着型シリコン系部材60の接着面60aを押圧できるので、十分に密着させつつ巻回することができる。

上記の工法によれば、溝内やケース内等の作業者の手が届きにくい狭湊部（狭い空間）に配管10, 20が設置されている場合にも、容易に自己接着型シリコン系部材60を巻回することができる。巻回後に支持フィルム50は取り外される。

[0040] 支持フィルム50としては、例えば、ポリエチレン、ポリオレフィン、ポリエステル等の比較的柔軟性に富む樹脂フィルムが好ましい。支持フィルム50のサイズは、巻き付け操作を容易にする観点から、自己接着型シリコン系部材60よりも大きいサイズであることが好ましい。

[0041] 《防腐食構造（2）》

本発明の第三態様は、金属製配管と、前記金属製配管の接続部に巻回されたシリコン系部材と、が備えられ、前記シリコン系部材が自己融着型のシリコン系部材である、防腐食構造である。前記自己融着型のシリコン系部材は、前記接続部に対して、直接に巻回されていてもよいし、別の部材を介して間接的に巻回されていてもよい。

[0042] <金属製配管> 金属製配管の説明は前述の通りである。

[0043] <第三実施形態>

以下、第一実施形態の説明で用いた図を用いて第三実施形態を説明するが、第一実施形態と第三実施形態は互いに独立しており、区別される。

図2に示すように、第三実施形態の防腐食構造には、金属製配管10のねじ切り部Aにらせん状に巻回された非シリコン系のシールテープ30が備えられている。さらに、図3に示すように、シールテープ30の上に重ねて

巻回された自己融着型のシリコン系部材40、が備えられている。図3の例においては、シールテープ30は、自己融着型のシリコン系部材40によって完全に被覆されており、外部に露出していない。

[0044] 図2のシールテープ30は、自己融着型のシリコン系部材によって置換されてもよい。この場合、ねじ切り部Aには、自己融着型のシリコン系部材が直接に巻回された構造になる。この自己融着型のシリコン系部材の上に、更に重ねて別の自己融着型のシリコン系部材を巻回してもよい。

[0045] 第1の配管10及び第2の配管20のねじ切り部（接続部）Aは金属製である。シールテープ30及び自己融着型のシリコン系部材40が巻回された状態においては、ねじ切り部Aがシールテープ30及び自己融着型のシリコン系部材40によって被覆されて、腐食の原因となる酸素や水分から保護されている。一方、シールテープ30及び自己融着型のシリコン系部材40が取り外された状態（図1参照）においては、ねじ切り部（接続部）Aの金属の少なくとも一部が露出する。

[0046] シールテープ30の幅と、自己融着型のシリコン系部材40の幅の関係は特に限定されず、例えば、両方とも幅1cm～3cm程度のテープ状であってもよいし、何れか一方が他方のテープ状よりも幅広の、例えば幅4cm～20cmの、テープ状又はシート状であってもよい。ここで、テープ状部材の長さはそのテープ状部材の幅よりも長く、シート状部材の長さはそのシート状部材の幅と同じか又はその幅よりも長い。

[0047] テープ状部材の幅及び長さは、ねじ切り部Aの長さに合わせて適宜設定され、例えば、ねじ切り部Aの配管（直径5cm）の長手方向に沿う長さが15cmである場合、テープ状部材の幅1cm～3cm、長さ20cm～30cm程度が挙げられる。

[0048] 本実施形態の防食構造の防食性、耐久性、密着性等を向上させる観点から、シールテープ30は、ねじ切り部Aに対してらせん状に巻回されることが好ましい。また、自己融着型のシリコン系部材40は、シールテープ30のテープ状よりも幅広の、シート状又はテープ状であり、シールテ

ープ30の全体を被覆するように巻回されていることがより好ましい。特に、ねじ切り部Aの全体を被覆できる幅及び長さのシート状の自己融着型のシリコン系部材40が巻回されていると、防腐食構造の厚みを低減しつつ、シールテープ30を補強し、防食性、耐久性を向上させることができる。

[0049] 本実施形態の防腐食構造によれば、金属製配管10、20のねじ切り部Aに対してシールテープ30が直接に巻回されているため、ねじ切り部Aに対してシールテープ30が十分に密着している。さらに、耐水性、耐久性、耐候性に優れる自己融着型のシリコン系部材40が重ねて巻回されているので、シールテープ30のねじ切り部Aに対する密着性をより高めるとともに、シールテープ30を外部の風雨、塵埃、太陽光線等から保護することができるので、ねじ切り部Aの防腐食性、耐候性、耐久性が十分に得られる。

[0050] 自己融着型のシリコン系部材40は自己融着型であり、巻回する前から硬化しているので、ベタベタした粘ちょう性を呈さない。さらに、巻回した自己融着型のシリコン系部材40をねじ切り部Aの長手方向に沿ってカッター等で切断することにより、必要に応じて施工後に容易に取り外すことができる。

[0051] (シールテープ)

本実施形態で用いられるシールテープは非シリコン系の材料からなるシール用のテープである。通常、シールテープの総質量に対して50質量%以上の主成分としてポリテトラフルオロエチレン(PTFE)が含まれる。本実施形態のシールテープは、JIS K 6885:2005で規定されたシール用四ふっ化エチレン樹脂未焼成テープ(生テープ)であることが好ましい。

[0052] (自己融着型シリコン系部材)

本態様で使用可能な自己融着型シリコン系部材の説明は、第一態様で説明した自己融着型シリコン系部材の説明と基本的には同じである。本態様の自己融着型シリコン系部材の説明として特に明記する点について、以下に説明する。

[0053] 自己融着型シリコン系部材の国際ゴム硬さ（IRHD硬度）は、10～50が好ましく、20～45がより好ましく、30～40がさらに好ましい。

上記範囲の下限值以上であると機械的強度が高まり、上記範囲の上限值以下であるとねじ切り部に対する密着性が向上する。

[0054] 上記国際ゴム硬さ（IRHD硬度）は、JIS K 6253の「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—硬さの求め方—第2部：国際ゴム硬さ（10 IRHD～100 IRHD）」で規定された、M法によって、先端球の直径が $\phi 0.395$ mmのプランジャを使用して測定された値である。

[0055] 自己融着型シリコン系部材のデュロメータ硬度（A）は、10～50が好ましく、15～45がより好ましく、20～30がさらに好ましい。

上記範囲の下限值以上であると機械的強度が高まり、上記範囲の上限值以下であるとねじ切り部に対する密着性が向上する。

[0056] 上記デュロメータ硬度（A）は、JIS K 6253の「加硫ゴム及び熱可塑性ゴム—硬さの求め方—第3部：デュロメータ硬さ」で規定された方法によって、タイプAの試験機を使用して測定された値である。

[0057] 自己融着型シリコン系部材の引張強さ（単位：N）は、100N以下が好ましく、より好ましくは50～70Nである。

引張強さが50～100N以下であると、ねじ切り部に巻き付ける際に自己融着型シリコン系部材を断裂させずに適度に伸ばすことができ、ねじ切り部に対してより密着した構造となり易い。

[0058] 上記引張強さは、テンシロンを使用して、試験片（幅25 mm、厚さ1.0 mmのテープ状）を、互いに30 mm離間した1対のチャックに挟んで固定し、引張速度500 mm/分、20℃の条件で、テープの長手方向に沿って測定された値である。

上記テンシロンは、JIS B 7721「引張試験機・圧縮試験機—力計測系の校正方法及び検証方法」に基づいて校正された試験機である。上記テンシロンとして、例えば、株式会社エー・アンド・デイ製の材料試験機が

挙げられる。

[0059] 自己融着型シリコン系部材の引張伸び率（単位：％）は、７００％以上が好ましく、７５０％以上がより好ましく、８００％以上がさらに好ましい。上限値は特に限定されず、例えば１０００％程度を目安にすることができる。

引張伸び率が７００％以上であると、ねじ切り部に巻き付ける際に自己融着型シリコン系部材の断裂を防ぎつつ、幅を縮小しながら引き伸ばした状態でねじ切り部に対して巻回できるので、より密着した構造となり易い。

[0060] 上記引張伸び率は、上記テンシロンを使用して、試験片（幅２５ｍｍ、厚さ１．０ｍｍのテープ状）を、互いに３０ｍｍ離間した１対のチャックに挟んで固定し、引張速度５００ｍｍ／分、２０℃の条件で、テープの長手方向に沿って測定された値である。

[0061] 上記の物性、特に硬度、を満たす自己融着型シリコン系部材は、密着性、耐久性、取り扱い性に優れ、さらに水没時の耐久性に優れるため、金属製配管の接続部に巻回される防腐食構造用部材として極めて有用である。

[0062] 自己融着型シリコン系部材を構成するジオルガノポリシロキサン及びホウ酸化合物の種類及び配合量を適宜調整することにより、上記の硬度、引張強さ、引張伸び率を有する自己融着型シリコン系部材が得られる。

[0063] 防腐食構造用部材としての自己融着型シリコン系部材は透明であることが好ましい。透明であることにより、巻回された自己融着型シリコン系部材を透視して、防腐食構造内部の接続部の様子を観察することができる。防腐食構造を除去せずに接続部の様子を観察できるので、その接続部を含む配管のメンテナンスの要否を容易に検討することができる。

[0064] 《防腐食工法（２）》

本発明の第四態様は、金属製配管の接続部に、テープ状の自己融着型のシリコン系部材をらせん状に巻回する防腐食工法である。この工法によって、第三態様の防腐食構造を形成することができる。

前記自己融着型のシリコン系部材のＪＩＳ Ｋ ６２５３で規定される

国際ゴム硬さ（IRHD硬度）は10～50であることが好ましい。また、前述したその他の物性を満たすことがより好ましい。

前記自己融着型のシリコーン系部材の巻き付け前の幅 $W1$ と、巻き付け後の幅 $W2$ の比（ $W2/W1$ ）が0.5～0.8となるように、好ましくは0.5～0.7となるように、巻回することにより、優れた防食構造を形成することがより容易となる。

上記比が0.5以上であると、自己融着型シリコーン系部材の断裂を抑制しつつ、接続部に対してらせん状に巻回することができる。

上記比が0.8以下であると、自己融着型シリコーン系部材が有する伸縮性及び弾性を活用し易く、自己融着型シリコーン系部材を引き伸ばしながら、接続部に対してらせん状に巻回することによって、その密着性をより一層向上させることができる。

[0065] 本態様において、防食構造を形成する金属製配管の長手方向に見て、ねじ切り部のねじ溝が形成されている領域の長さを $L1$ として、上記比（ $W2/W1$ ）が0.5～0.8となるように巻回する領域の長さを $L2$ とする。このとき、両方の長さの比（ $L2/L1$ ）は、2～6が好ましく、3～5がより好ましい。つまり、ねじ切り部の全長に渡って、ねじ切り部の全長よりも長い領域に、上記比（ $W2/W1$ ）の好適な範囲で自己融着型シリコーン系部材を巻回することが最も好ましい。

実施例

[0066] [実施例1-1]

まず、ポリエチレン被覆鋼管（ $\phi 24.7\text{ mm}$ ）の、金属が露出したねじ切り部に対して、第1のシリコーン系部材としての自己接着型シリコーンゴムテープ（信越ポリマー社製、幅20 mm、ウィリアム可塑性200）をらせん状に巻き付けて、図2の様にねじ切り部を被覆した。

続いて、第2のシリコーン系部材としての自己融着型シリコーンゴムテープ（信越ポリマー社製、幅25 mm）を、第1のシリコーン系部材に重ねてらせん状に巻き付けて、図3の様にねじ切り部を被覆した。これにより鋼管

のねじ切り部に防腐食構造を形成した。同様の試験体を3つ作製した。

上記の防腐食構造に対して、JIS Z 2371に準拠した塩水噴霧試験で、試験開始から1000時間後に、防腐食構造の変化の有無を目視で確認した。

その確認の結果、防腐食構造を形成するシリコン系部材の表面に少量の塩分が析出していた他は特に変化は無く、3つの試験体の何れにおいても剥離は起きていなかった。次に、カッターで切り裂いて防腐食構造を除去し、金属製ねじ切り部を露出させて目視で確認したところ、3つの試験体の何れにも錆は生じていなかった。

以上の結果から、実施例1-1の防腐食構造は、防腐食性、耐候性、耐久性に優れることが明らかである。

[0067] [実施例1-2]

実施例1-1における第1のシリコン系部材と、第2のシリコン系部材を入れ替えた以外は、実施例1-1と同様に防腐食構造を形成し、塩水噴霧試験を行った。つまり、第1のシリコン系部材として自己融着型シリコンゴムテープを用い、第2のシリコン系部材として自己接着型シリコンゴムテープを用いた以外は、実施例1-1と同様に行った。

その結果、防腐食構造の表面に少量の塩分が析出していた。次に、カッターで切り裂いて防腐食構造を除去し、金属製ねじ切り部を露出させて目視で確認したところ、わずかながら錆が生じていた。

以上の結果から、実施例1-2の防腐食構造は、実施例1-1よりも劣る場合があったが、防腐食性、耐候性、耐久性は概ね良好であることが分かった。

[0068] [実施例1-3]

実施例1-1と同じポリエチレン被覆鋼管のねじ切り部に対して、自己接着型シリコンゴムテープ（信越ポリマー社製、幅25mm、ウィリアム可塑性100）をらせん状に巻き付けて、図2の様にねじ切り部を被覆した。これにより鋼管のねじ切り部に防腐食構造を形成した。同様の試験体を3つ

作製した。

上記の防食構造体に対して塩水噴霧試験を実施例 1-1 と同様に行った。

その結果、防食構造を形成するシリコン系部材の表面に少量の塩分が析出していた。次に、カッターで切り裂いて防食構造を除去し、金属製ねじ切り部を露出させて目視で確認したところ、少し錆が生じていた。

以上の結果から、実施例 1-3 の防食構造は、実施例 1-1 よりも劣る場合があったものの、防食性、耐候性、耐久性は概ね良好であることが分かった。

[0069] [比較例 1]

実施例 1-1 と同じポリエチレン被覆鋼管のねじ切り部に防食構造を形成せず、金属製のねじ切り部が露出した状態で実施例 1-1 と同様に塩水噴霧試験を行った。その結果、金属製のねじ切り部分の実施例 1-2, 1-3 よりも多くの部位に錆が生じていた。

[0070] [実施例 2-1]

まず、ポリエチレン被覆鋼管 ($\phi 24.7 \text{ mm}$) の、金属が露出したねじ切り部に対して、自己融着型のシリコンゴムテープ（信越ポリマー社製、幅 25 mm ）をらせん状に巻き付けて、図 2 の様にねじ切り部を被覆した。この際、前記比 ($W2/W1$) = 0.68 となるように巻き付けた。これにより鋼管のねじ切り部に防食構造を形成した。同様の試験体を 3 つ作製した。

ここで使用した自己融着性シリコンゴムテープについて、前述した方法で測定された物性値は次の通りである。

- ・引張強さ = 54.8 N
- ・引張伸び率 = 780%
- ・硬度 (IRHD) = 30
- ・デュロメータ硬度 (A) = 24

上記の防食構造に対して、JIS Z 2371 に準拠した塩水噴霧試験

で、試験開始から1000時間後に、防食構造の変化の有無を目視で確認した。

その結果、防食構造を形成する自己融着型のシリコン系部材の表面に少量の塩分が析出していた。次に、カッターで切り裂いて防食構造を除去し、金属製ねじ切り部を露出させて目視で確認したところ、3つの試験体の何れにも錆の発生はなかった。

以上の結果から、実施例2-1の防食構造の防食性、耐候性、耐久性の評価は良好であった。

[0071] [実施例2-2]

まず、ポリエチレン被覆鋼管（φ24.7mm）の、金属が露出したねじ切り部に対して、前記JIS規格に準拠したシールテープ（幅20mm）をらせん状に巻き付けて、図2の様にねじ切り部を被覆した。続いて、シリコン系部材として実施例1と同じ自己融着型のシリコンゴムテープ（信越ポリマー社製、幅25mm）を、シールテープに重ねてらせん状に巻き付けて、図3の様にねじ切り部を被覆した。これにより鋼管のねじ切り部に防食構造を形成した。同様の試験体を3つ作製した。

上記の防食構造に対して、JIS Z 2371に準拠した塩水噴霧試験で、試験開始から1000時間後に、防食構造の変化の有無を目視で確認した。

その結果、防食構造を形成する自己融着型のシリコン系部材の表面に少量の塩分が析出していた他は特に変化は無く、3つの試験体の何れにおいても剥離は起きていなかった。次に、カッターで切り裂いて防食構造を除去し、金属製ねじ切り部を露出させて目視で確認したところ、3つの試験体の何れにも錆は生じていなかった。

以上の結果から、実施例2-2の防食構造の防食性、耐候性、耐久性の評価は、実施例2-1と同様に良好であった。

[0072] [実施例2-3]

自己融着型のシリコンゴムテープを下記に変更したこと以外は、実施例

2-1と同様に防腐食構造を形成し、塩水噴霧試験を行った。その結果、実施例2-1と同様の良好な結果であった。

ここで使用した自己融着性シリコンゴムテープについて、前述した方法で測定された物性値は次の通りである。

- ・引張強さ = 67.2 N
- ・引張伸び率 = 871 %
- ・硬度 (IRHD) = 40
- ・デュロメータ硬度 (A) = 26.6

[0073] [実施例2-4]

自己融着型のシリコンゴムテープを実施例2-3で使用したものに変更したこと以外は、実施例2-2と同様に防腐食構造を形成し、塩水噴霧試験を行った。その結果、実施例2-2と同様の良好な結果であった。

[0074] [実施例2-5]

自己融着型のシリコンゴムテープを下記に変更したこと以外は、実施例2-1と同様に防腐食構造を形成し、塩水噴霧試験を行った。

その結果、実施例2-1と異なり、3つの試験体のうち1つにおいて、部分的な緩みや剥がれが発生した。カッターで切り裂いて防腐食構造を除去し、金属製ねじ切り部を露出させて目視で確認したところ、3つの試験体のうち1つにおいて、少し錆が生じていた。

ここで使用した自己融着性シリコンゴムテープ（信越ポリマー株式会社製、水漏れ御用）について、前述した方法で測定された物性値は次の通りである。

- ・引張強さ = 138.3 N
- ・引張伸び率 = 733 %
- ・硬度 (IRHD) = 61
- ・デュロメータ硬度 (A) = 61.8

以上から、実施例2-5の防腐食構造は、防腐食性、耐候性、耐久性を有するが、実施例2-1～2-4に比べると劣ることが分かった。

[0075] [比較例 2-1]

実施例 2-1 と同じポリエチレン被覆鋼管のねじ切り部に防腐食構造を形成せず、ねじ切り部が露出した状態で実施例 2-1 と同様に塩水噴霧試験を行った。

その結果、3つの試験体の何れにおいても金属製のねじ切り部分の広い範囲に錆が生じていた。

[0076] [比較例 2-2]

実施例 2-1 と同じポリエチレン被覆鋼管のねじ切り部に対して、前記シールテープをらせん状に巻き付けて、図 2 の様にねじ切り部を被覆した。続いて、先に巻回したシールテープの上に、更に別のシールテープをらせん状に巻き付けて、図 3 の様にねじ切り部を被覆した。同様の試験体を 3 つ作製した。

上記の試験体に対して塩水噴霧試験を実施例 2-1 と同様に行った。

その結果、試験体の表面に少量の塩分が析出していた他、3つの試験体のうち 3 つにおいて、らせん状に巻回したシールテープの一部に剥がれが生じていた。次に、カッターで切り裂いてシールテープを除去し、金属製ねじ切り部を露出させて目視で確認したところ、3つの試験体のうち 3 つにおいて、錆が生じていた。

以上から、比較例 2-2 のシールテープを 2 重に巻回した構造は、防腐食性、耐候性、耐久性について、実施例 2-1 ～ 2-5 よりも劣る結果であった。

産業上の利用可能性

[0077] 本発明の防腐食構造は、腐食の原因となる水や酸素が金属製配管の接続部に接触することを防止することができる。

符号の説明

[0078] 10 雄ねじを有する金属製配管

20 雌ねじを有する金属製配管

A ねじ切り部

- 1 1 ねじ切り部 A を構成する溝
- 3 0 ねじ切り部に巻回された第 1 の部材
- 4 0 ねじ切り部に重ねて巻回された第 2 の部材
- 5 0 支持フィルム
- 6 0 シート状の自己接着型シリコン系部材
- 7 0 中間体

請求の範囲

- [請求項1] 金属製配管と、前記金属製配管の接続部に巻回された、自己接着型又は自己融着型のシリコン系部材シリコン系部材と、が備えられた防食構造。
- [請求項2] 前記接続部に巻回された第1のシリコン系部材と、
前記第1のシリコン系部材の上に重ねて巻回された第2のシリコン系部材と、が備えられ、
前記第1のシリコン系部材が前記自己接着型のシリコン系部材であり、
前記第2のシリコン系部材が自己融着型のシリコン系部材である、請求項1に記載の防食構造。
- [請求項3] 前記接続部に巻回された第1のシリコン系部材と、
前記第1のシリコン系部材の上に重ねて巻回された第2のシリコン系部材と、が備えられ、
前記第1のシリコン系部材が自己融着型のシリコン系部材であり、
前記第2のシリコン系部材が前記自己接着型のシリコン系部材である、請求項1に記載の防食構造。
- [請求項4] 前記第1のシリコン系部材はテープ状部材であり、
前記第2のシリコン系部材は、前記第1のシリコン系部材よりも幅広のテープ状又はシート状であり、
前記第2のシリコン系部材は、前記第1のシリコン系部材の全体を被覆するように巻回されている、請求項2または3に記載の防食構造。
- [請求項5] 金属製配管の接続部に、自己接着型又は自己融着型のシリコン系部材を巻回する防食工法。
- [請求項6] 支持フィルムの上に前記自己接着型のシリコン系部材を載せ、前記シリコン系部材の接着面が表面に露出した状態とする工程と、

前記接着面を前記接続部の第一部分に密着させて、前記支持フィルムの一組の第一端部及び第二端部のうち、前記支持フィルムの前記第一端部側を前記第一部分から見て一方へ向けて巻き付けつつ、前記第一端部を前記第一部分の背面側に引くとともに、前記支持フィルムの前記第二端部側を前記第一部分から見て他方へ向けて巻き付けつつ、前記第二端部を前記第一部分の背面側に引くことによって、前記第一部分を含む前記接続部に対して前記自己接着型のシリコン系部材を押圧し、密着させつつ巻回する工程と、を有する請求項5に記載の防腐食工法。

[請求項7] 自己接着型又は自己融着型のシリコン系部材によって形成された、金属製配管の接続部に巻回される防腐食構造用部材。

[請求項8] 前記金属製配管の接続部に巻回された非シリコン系のシールテープと、

前記シールテープの上に重ねて巻回された前記自己融着型のシリコン系部材と、が備えられた、請求項1に記載の防腐食構造。

[請求項9] 前記自己融着型のシリコン系部材のJ I S K 6253で規定される国際ゴム硬さ（IRHD硬度）が10～50である、請求項8に記載の防腐食構造。

[請求項10] 前記自己融着型のシリコン系部材のJ I S K 6253で規定されるデュロメータ硬度（A）が10～50である、請求項8に記載の防腐食構造。

[請求項11] 前記自己融着型のシリコン系部材は、テープ状であり、前記接続部に対してらせん状に巻回されている、請求項8～10の何れか一項に記載の防腐食構造。

[請求項12] 金属製配管の接続部に、テープ状の自己融着型のシリコン系部材をらせん状に巻回する防腐食工法であって、

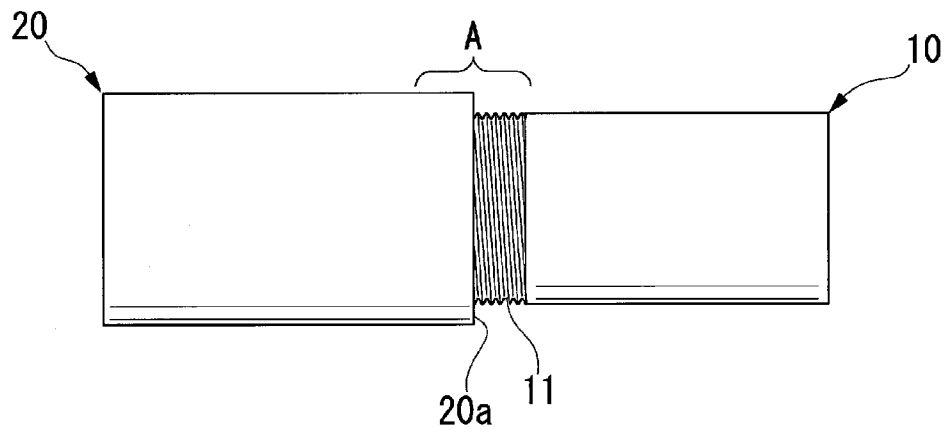
前記自己融着型のシリコン系部材のJ I S K 6253で規定される国際ゴム硬さ（IRHD硬度）が10～50であり、

前記自己融着型のシリコン系部材の巻き付け前の幅 $W1$ と、巻き付け後の幅 $W2$ の比($W2/W1$)が $0.5 \sim 0.8$ となるように巻回する、請求項5に記載の防食工法。

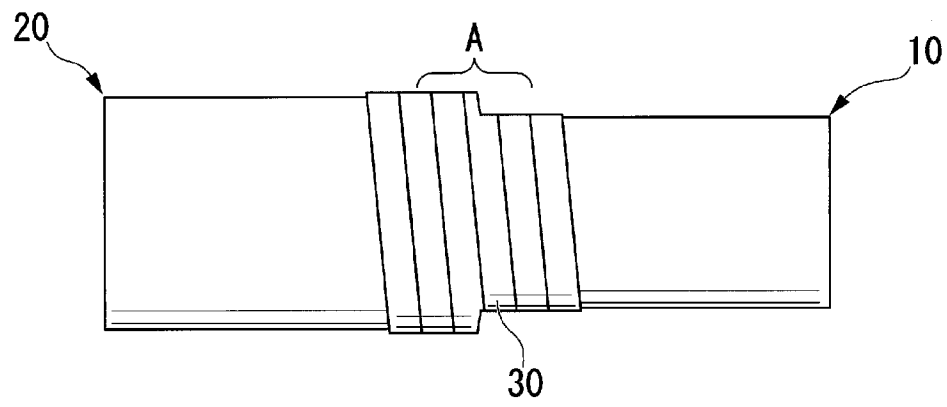
[請求項13] JIS K 6253で規定される国際ゴム硬さ(IRHD硬度)が $10 \sim 50$ である自己融着型のシリコン系部材によって形成された、金属製配管の接続部に巻回される、請求項7に記載の防食構造用部材。

[請求項14] 前記シリコン系部材が透明である、請求項7に記載の防食構造用部材。

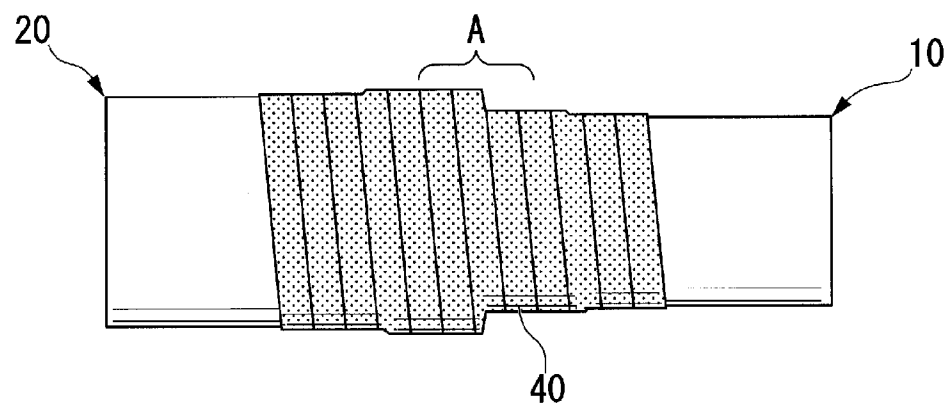
[図1]



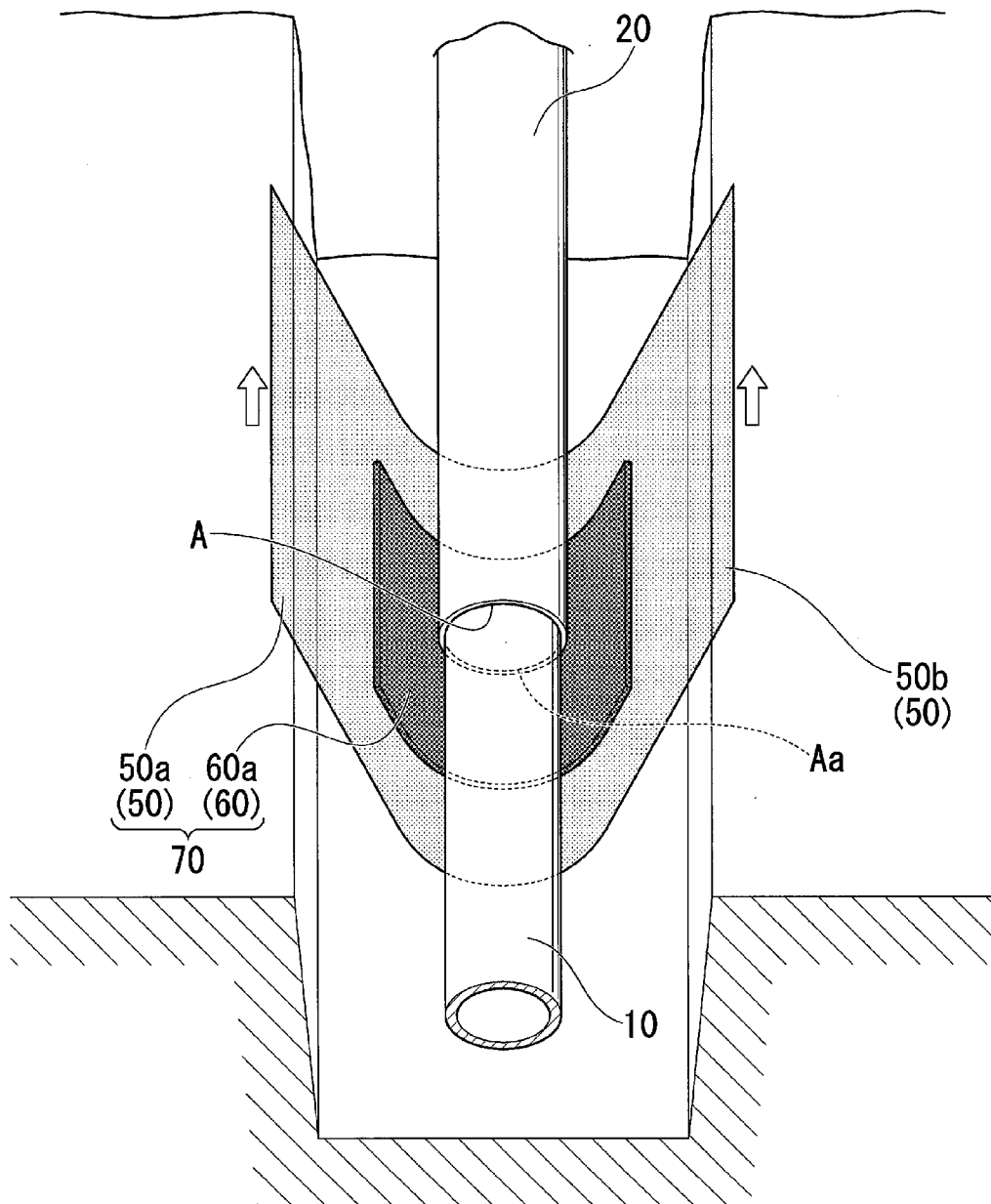
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16L58/16 (2006.01) i, F16L55/168 (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)

Int.Cl. F16L58/16, F16L55/168

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y	JP 2006-275177 A (OSAKA GAS CO., LTD.) 12 October 2006, claims, paragraphs [0001]-[0002], [0008]-[0013], fig. 1-5 (Family: none)	1, 5, 7 2-4, 6, 8-14
X Y	JP 11-094190 A (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 09 April 1999, claims, paragraphs [0010]-[0037], fig. 1-7 (Family: none)	1, 5, 7 2-4, 6, 8-14

☒ 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

"I" 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
13 September 2018 (13.09.2018)

Date of mailing of the international search report
25 September 2018 (25.09.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026580

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 065705/1983 (Laid-open No. 171293/1984) (KOHMEI CO., LTD.) 15 November 1984, specification, page 1, line 5 to page 5, line 5, fig. 1 (Family: none)	2-4, 6, 8-14
Y	JP 56-150694 A (NKK CORP.) 21 November 1981, page 1, left column, lines 5-12, page 2, upper left column, line 5 to page 3, upper left column, line 13, fig. 1-3 (Family: none)	2-4, 6, 8-14
Y	JP 51-047067 A (NKK CORP.) 22 April 1976, page 1, left column, lines 5-14, page 2, upper right column, line 17 to page 3, upper right column, line 14, fig. 1-3 (Family: none)	2-4, 6, 8-14
Y	JP 2001-099390 A (KUBOTA CORP.) 10 April 2001, paragraph [0018], fig. 4 (Family: none)	2-4, 6, 8-14
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 027086/1993 (Laid-open No. 086221/1994) (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) 13 December 1994, claims, paragraphs [0018]-[0025], fig. 1-5 & US 5536904 A, claims, column 4, line 23 to column 6, line 16, fig. 8-11 & GB 2278505 A	6, 8-14
Y	JP 2005-344779 A (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 15 December 2005, paragraphs [0001], [0013] (Family: none)	9-14
Y	JP 2012-162082 A (SAINT-GOBAIN PERFORMANCE PLASTICS CORPORATION) 30 August 2012, paragraphs [0035], [0049] & US 2008/0221232 A1, paragraphs [0038], [0052] & WO 2008/109865 A2 & EP 2125956 A1 & CN 101790566 A	9-14
Y	JP 2016-114180 A (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 23 June 2016, claims, paragraph [0024], fig. 1-4 (Family: none)	12, 14
Y	JP 2014-210851 A (SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.) 13 November 2014, claim 2, paragraph [0001] (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16L58/16(2006.01)i, F16L55/168(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. F16L58/16, F16L55/168

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で利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 Y	JP 2006-275177 A（大阪瓦斯株式会社）2006.10.12, 特許請求の範囲、段落 [0001] - [0002]、[0008] - [0013]、図1-図5（ファミリーなし）	1, 5, 7 2-4, 6, 8-14
X Y	JP 11-094190 A（信越ポリマー株式会社）1999.04.09, 特許請求の範囲、段落 [0010] - [0037]、図1-図7（ファミリーなし）	1, 5, 7 2-4, 6, 8-14

☒ 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

13.09.2018

国際調査報告の発送日

25.09.2018

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）

渡邊 聡

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3 L

3577

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	日本国実用新案登録出願58-065705号(日本国実用新案登録出願公開59-171293号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社コーメイ)1984.11.15, 明細書第1頁第5行-第5頁第5行、図1(ファミリーなし)	2-4, 6, 8-14
Y	JP 56-150694 A (日本鋼管株式会社) 1981.11.21, 第1頁左欄第5行-第12行、第2頁左上欄第5行-第3頁左上欄第13行、図1-図3(ファミリーなし)	2-4, 6, 8-14
Y	JP 51-047067 A (日本鋼管株式会社) 1976.04.22, 第1頁左欄第5行-第14行、第2頁右上欄第17行-第3頁右上欄第14行、図1-図3(ファミリーなし)	2-4, 6, 8-14
Y	JP 2001-099390 A (株式会社クボタ) 2001.04.10, 段落 [0018]、図4(ファミリーなし)	2-4, 6, 8-14
Y	日本国実用新案登録出願05-027086号(日本国実用新案登録出願公開06-086221号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM(住友電装株式会社)1994.12.13, 特許請求の範囲、段落 [0018] - [0025]、図1-図5 & US 5536904 A, 特許請求の範囲、第4欄第23行-第6欄第16行、図8-図11 & GB 2278505 A	6, 8-14
Y	JP 2005-344779 A (信越ポリマー株式会社) 2005.12.15, 段落 [0001]、[0013] (ファミリーなし)	9-14
Y	JP 2012-162082 A (サンエーゴバン パフォーマンス プラスティックス コーポレーション) 2012.08.30, 段落 [0035]、[0049] & US 2008/0221232 A1、段落 [0038]、[0052] & WO 2008/109865 A2 & EP 2125956 A1 & CN 101790566 A	9-14
Y	JP 2016-114180 A (信越ポリマー株式会社) 2016.06.23, 特許請求の範囲、段落 [0024]、図1-図4(ファミリーなし)	12, 14
Y	JP 2014-210851 A (信越化学工業株式会社) 2014.11.13, 請求項2、段落 [0001] (ファミリーなし)	14