

(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2020-2437
(P2020-2437A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 2 3 F 13/18 (2006.01)	C 2 3 F 13/18	4 K 0 6 0
E 0 2 D 31/06 (2006.01)	E 0 2 D 31/06	Z
C 2 3 F 13/02 (2006.01)	C 2 3 F 13/02	A
C 2 3 F 13/10 (2006.01)	C 2 3 F 13/10	A
	C 2 3 F 13/02	M
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号	特願2018-123556 (P2018-123556)	(71) 出願人	518126144
(22) 出願日	平成30年6月28日 (2018. 6. 28)		株式会社三井E & S マシナリー
			東京都中央区築地5丁目6番4号
		(71) 出願人	504145342
			国立大学法人九州大学
			福岡県福岡市西区元岡744
		(71) 出願人	000004743
			日本軽金属株式会社
			東京都品川区東品川二丁目2番20号
		(71) 出願人	000004053
			日本エクスラン工業株式会社
			大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
		(74) 代理人	100091306
			弁理士 村上 友一
		最終頁に続く	

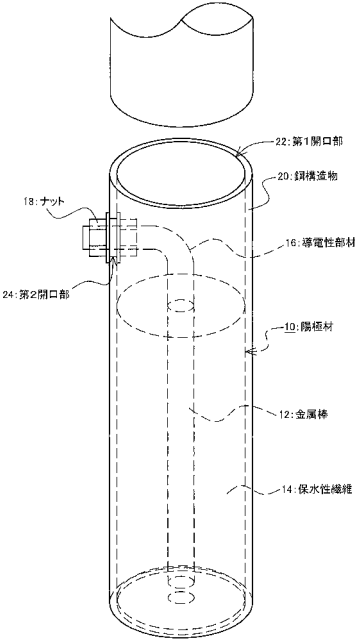
(54) 【発明の名称】 鋼構造物の防食工法

(57) 【要約】

【課題】 取扱い性を良好とし、かつ構造物の重量増加割合を低く抑える事のできる鋼構造物の防食工法を提供する。

【解決手段】 鋼構造物20の上部に第1開口部22を設けると共に、側部に第1開口部22よりも小さな第2開口部24を設け、鋼構造物20よりも卑な電位を有する金属棒12の外周に保水性繊維14を配置した陽極材10を第1開口部22から鋼構造物20の内部に配置すると共に、第2開口部24を介して金属棒12と鋼構造物20との導通を図った状態で固定することで第2開口部24を封止することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

鋼構造物の上部に第 1 開口部を設けると共に、側部に前記第 1 開口部よりも小さな第 2 開口部を設け、

前記鋼構造物よりも卑な電位を有する金属棒の外周に保水性繊維を配置した陽極材を前記第 1 開口部から前記鋼構造物の内部に配置すると共に、前記第 2 開口部を介して前記金属棒と前記鋼構造物との導通を図った状態で固定することで前記第 2 開口部を封止することを特徴とする鋼構造物の防食工法。

【請求項 2】

前記金属棒の外周には、前記保水性繊維に突き刺さる棘が備えられていることを特徴とする請求項 1 に記載の鋼構造物の防食工法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、鋼構造物の防食工法に係り、特に、閉塞断面における鋼部材の腐食を抑制する事に好適な防食工法に関する。

【背景技術】**【0002】**

標識や照明柱、鋼管杭、都市内高架橋の鋼製高欄などの鋼構造物の閉塞部である内側面には、著しい腐食損傷が生じる場合がある。この損傷は、海塩や、凍結防止剤等の塩化物を含む雨水や、結露水が部材内部に長期間滞水することが主原因となり発生するケースが多いとされている。

【0003】

こうした構造物では、外側面においては、塗装やメッキ等による防食対策が施されることが一般的であるが、既設構造物の内部にメッキや塗装を欠陥なく施す事は困難とされている。このため、鋼構造物の閉塞部である内側面の防食対策には、種々の工夫が必要とされている。例えば、特許文献 1 には、既設鋼管内部の防食を図る技術が開示されている。特許文献 1 に開示されている技術は、鋼管を切断し、内部に、鋼管構成部材よりも卑な電位を持つ金属（卑な金属）の微小粒を充填し、切断した鋼管を元に戻すというものである。

【0004】

このような技術によれば、鋼管内部に充填した金属の微小粒がアノードとなって鋼管内面を陰極防食すると共に、アノード溶解した微小粒が水酸化物となって保護被膜を形成し、防食性を高めるとされている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2000 - 129473 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

特許文献 1 に開示されているような技術によれば、確かに鋼構造物の内部における防食に一定の効果があると考えられる。ここで、特許文献 1 に開示されているような技術は特に、標識や照明柱等の比較的小型な構造物には有効であると考えられる。一方で、高架橋の鋼製高欄など、大型構造物の場合、金属の微小粒を大量に使用することとなり、構造物自体の重量増加割合が大きくなってしまう可能性がある。また、その特性上、まとまりとして扱う事ができず、取扱い性が悪いといった問題がある。

そこで本発明では、取扱い性を良好とし、かつ構造物の重量増加割合を低く抑える事のできる鋼構造物の防食工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】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するための本発明に係る鋼構造物の防食工法は、鋼構造物の上部に第 1 開口部を設けると共に、側部に前記第 1 開口部よりも小さな第 2 開口部を設け、前記鋼構造物よりも卑な電位を有する金属棒の外周に保水性繊維を配置した陽極材を前記第 1 開口部から前記鋼構造物の内部に配置すると共に、前記第 2 開口部を介して前記金属棒と前記鋼構造物との導通を図った状態で固定することで前記第 2 開口部を封止することを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、上記のような特徴を有する鋼構造物の防食工法において前記金属棒の外周には、前記保水性繊維に突き刺さる棘が備えられているようにすると良い。このような特徴を有する事によれば、金属棒に対する保水性繊維の位置ズレを防止することができる。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

上記のような特徴を有する鋼構造物の防食工法によれば、取扱い性を良好とし、かつ構造物の重量増加割合を低く抑える事ができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】実施形態に係る陽極材を円筒状の鋼構造物に挿入、配置した状態を示す斜視図である。

【 図 2 】実施形態に係る陽極材の構造を説明するための部分断面図である。

20

【 図 3 】実施形態に係る陽極材の変形例を示す図である。

【 図 4 】陽極材を小型な鋼構造物に挿入、配置する防食工法の流れを示す図である。

【 図 5 】陽極材を大型な鋼構造物に挿入、配置する防食工法を説明するための斜視図である。

【 図 6 】大型な鋼構造物に陽極材を複数挿入、配置する場合の例を示す平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の鋼構造物の防食工法に係る実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態は、本発明の鋼構造物の防食工法を実施する上で好適な実施形態の一部であり、その機能を逸脱しない範囲において、各要素の形態や施工の順番を変更したとしても、本発明の一部とみなすことができる。

30

【 0 0 1 2 】

[陽極材]

まず、図 1、図 2 を参照して、本発明に適用する陽極材 10 の構成について説明する。本形態に係る陽極材 10 は、金属棒 12 と、保水性繊維 14 を基本として構成されている。金属棒 12 は、犠牲陽極としての役割を果たし、防食処理の対象となる鋼構造物 20 よりも卑な電位を持つ金属により構成されていれば良い。鋼構造物 20 を鉄 (Fe) とした場合、金属棒 12 は、アルミニウム (Al) や亜鉛 (Zn)、またアルミニウム合金やマグネシウム合金などとすれば良い。加工容易性や原料コスト等を加味した場合、アルミニウム - 亜鉛合金 (Al - Zn) 等とすることが望ましい。

40

【 0 0 1 3 】

保水性繊維 14 は、保水性を持つ部材であれば良く、例えば、布、紙、編織物、および不織布などとすることができる。また、保水性繊維 14 には、親水性官能基を有する繊維を含むことができる。具体的には、繊維中、あるいは繊維表面に、 $-SO_3H$ 、 $-COOH$ 、 $-NH_3$ 、 $-CONH_2$ 、 $-CHO$ 、 $-SH$ 、 $-OH$ などの親水性官能基を有するものであれば良い。このような組成の繊維であれば、繊維中、あるいは繊維間に水分を保持することができるからである。親水性官能基を有する繊維としては、レーヨン、綿、ビロン、ナイロン、羊毛、アクリレートなどを挙げることができる。

【 0 0 1 4 】

実施形態に係る陽極材 10 は、上記のような構成の金属棒 12 の外周に、上記のような

50

構成の保水性繊維 14 を配置することにより構成されている。保水性繊維 14 の配置手段は、特に限定されるものではなく、図 2 に示すように、金属棒 12 の外周に、シート状の保水性繊維 14 を巻き付けるようにしても良いし、金属棒 12 をシート状、あるいはブロック状の保水性繊維 14 で挟み込むようにしても良い（当該形態は、不図示）。

【0015】

このような構成の陽極材 10 は、使用時には、保水性繊維 14 に電解液が含浸される。電解液としては、防食対象とする鋼構造物 20 と金属棒 12 との間に防食電流が生じるもの、すなわちイオンの移動を生じさせるものであれば良いが、現実には、雨水や大気中の湿分が機能を受け持つ。

【0016】

なお、実施形態に係る陽極材 10 の金属棒 12 は、導電性部材 16 により、鋼構造物 20 と接続されることとなる。導電性部材 16 は、可撓性を有する導線等とすることもできるが、本実施形態では、鋼構造物 20 に固定することで、陽極材 10 の位置決めを図る支持具としての役割を担う要素としている。

【0017】

[変形例]

このようにして、金属棒 12 の外周に保水性繊維 14 を配置する形態を採る場合、金属棒 12 の外周には、図 3 に示すような棘 12a を備えるようにしても良い。棘 12a は、金属棒 12 を基端として放射状に複数配置すると良く、その配置形態は、特に問うものではない。金属棒 12 の外周に棘 12a を設け、この棘 12a に保水性繊維 14 を絡める（突き刺す）ように配置することで、金属棒 12 と保水性繊維 14 との位置にズレが生じ難くなる。このため、金属棒 12 を垂直に配置した場合に、自重作用により保水性繊維 14 が金属棒 12 の下半部に偏ることを抑制することができる。なお、図 3 には、棘 12a について、形式的に針状のものを示しているが、棘 12a は、保水性繊維 14 の位置ズレ防止効果を奏することができるものであれば、針状以外の形態とすることもできる。

【0018】

[鋼構造物への適用 1]

次に、上記のような特徴を有する陽極材 10 を鋼構造物 20 へ設置する防食工法について説明する。まず、鋼構造物 20 が、標識や照明柱など、比較的小型で、断面形状を円筒型とする場合の例について説明する。

鋼構造物 20 が図 4 (A) に示す標識中のような既設構造物である場合、図 4 (B) に示すように、鋼構造物 20 における防食対象領域よりも上部側の領域を切断し、第 1 開口部 22 を形成する。標識柱や照明柱の場合、滞水し易い根本部分の腐食進行が大きくなる傾向があり、構造物全体に防食を施す必要性が低いからである。次に、切断した鋼構造物 20 の下半部における側壁部に、導電性部材 16 を固定するための第 2 開口部 24 を形成する。ここで、第 1 開口部 22 は、鋼構造物 20 に対して陽極材 10 を挿入するための開口部である。これに対し、第 2 開口部 24 は、導電性部材 16 を挿通、固定するための開口部である。よって、第 2 開口部 24 は、第 1 開口部 22 に比べて小さな開口部となる。

【0019】

次に、図 4 (B) に示すように、鋼構造物 20 の内部に陽極材 10 を挿入、配置する。この時、金属棒 12 の外周に配置する保水性繊維 14 は、陽極材 10 を鋼構造物 20 の内部に配置した際、鋼構造物 20 の内壁に接することとなるように、密に配置する。金属棒 12 と鋼構造物 20 との間に配置する部材を保水性繊維 14 とすることで、柔軟性を持った繊維が両部材に良好に密着することとなり、防食効果を高めることが可能となる。なお、保水性繊維 14 の配置範囲は、限定するものではないが、金属棒 12 を長手方向に覆う範囲とすることで、広い範囲における防食効果を奏することが可能となる。

【0020】

導電性部材 16 は、第 2 開口部 24 を貫通するように配置し、ナット 18 等を介して鋼構造物 20 との導電性が確保された状態で固定される。このため、第 2 開口部 24 は、導電性部材 16 の固定と共に封止されることとなる。上述したように、本実施形態において

10

20

30

40

50

導電性部材 16 は、金属棒 12 の支持具としての役割を担う。このため、第 2 開口部 24 を介して鋼構造物 20 に導電性部材 16 を固定することで、鋼構造物 20 の内部において、金属棒 12 を含む陽極材 10 の位置決めが成される。

【0021】

このような配置形態において、保水性繊維 14 に電解液を含浸させることで、鋼構造物 20 と金属棒 12 との間には、金属棒 12 を陽極、鋼構造物 20 を陰極とした防食電流が生じることとなる。これにより、金属棒 12 では酸化反応、鋼構造物 20 では還元反応が生じ、鋼構造物 20 の内壁面の防食を図ることが可能となる。

【0022】

上述のようにして鋼構造物 20 の内部に陽極材 10 を設置した後、第 1 開口部 22 を形成するために切断した鋼構造物 20 の上半部を、図 4 (D) に示すように、鋼構造物 20 の下半部に接合することで、鋼構造物 20 を元の状態に戻す。

【0023】

[鋼構造物への適用 2]

次に、上記のような特徴を有する陽極材 10 を、高架橋の鋼製高欄などの大型構造物に適用する場合の防食工法について説明する。

本形態の鋼構造物 20 は、図 5 に示すような高架橋の高欄のような、矩形断面を有する箱体とする。鋼構造物 20 がこのような形態である場合、天板部分に、陽極材 10 を挿入するための第 1 開口部 22 を形成する。また、上記形態と同様に、箱体の側壁の下半部には、導電性部材 16 を挿通、固定するための第 2 開口部 24 を形成する。なお、天板部分が取り外せる場合には、天板を取り外す事で第 1 開口部 22 を構成しても良い。ここで、図 5 に示すように、断面形状の縦横比が異なり、いわゆる幅広構造である場合、図 6 に示すように、1 つの鋼構造物 20 に対して複数の陽極材 10 を配置する。このため、第 1 開口部 22 は、大きな面積を持つ 1 つの開口部とすることができ、第 2 開口部 24 は、配置する陽極材 10 の数に対応して複数設けるようにする。

【0024】

陽極材 10 は、上記形態と同様に、第 1 開口部 22 から挿入し、導電性部材 16 を介して第 2 開口部 24 を封止するようにして鋼構造物 20 に固定する。ここで、図 5、図 6 に示すように、保水性繊維 14 における鋼構造物 20 との接触面が平坦面となるように、保水性繊維 14 を押圧変形させればよい。また、陽極材 10 を複数配置する場合、その配置間隔は、近接配置される陽極材 10 との隙間（保水性繊維間 14 の隙間）が小さくなるように（理想としては隙間が無くなるように）すると良い。

【0025】

陽極材 10 の配置間隔は、鋼構造物 20 の設置場所や使用条件に応じて、適宜配置間隔を調整することが望ましい。なお、保水性繊維 14 は、上記形態と同様に、金属棒 12 の軸方向における配置範囲を覆う範囲で配置すれば良い。なお、陽極材 10 の挿入、配置が終了した後は、上記実施形態と同様に、第 1 開口部 22 を封止する。本形態の場合、天板を元に戻せば良い。

【0026】

このような工法とすることによれば、鋼構造物 20 が、高架橋の高欄のような大型構造物であっても、防食対策による高欄自体の重量増加割合を抑制することができる。また、金属棒 12 と保水性繊維 14 といった簡易な構造、材料により陽極材 10 を構成しているため、安価であり、かつ取扱い性も良好とすることができる。

【0027】

なお、上記実施形態のように、鋼構造物 20 に対して保水性繊維 14 を備えた陽極材 10 を配置する場合、陽極材 10 を配置する前に、鋼構造物 20 の内部に素地調整を施すと良い。素地調整としては、鋼構造物 20 の内部に付着した錆や汚れを落とす作業であれば良く、2 種ケレン程度でも防食上問題はない。鋼構造物 20 の内部に素地調整を施すことによれば、防食効果を高めることができる。

【符号の説明】

10

20

30

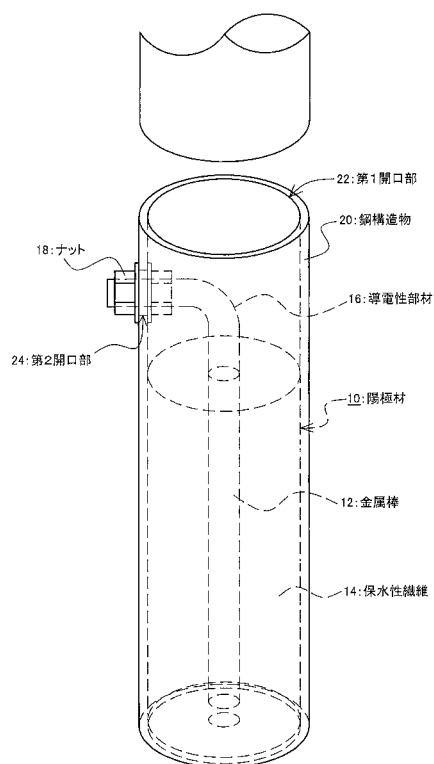
40

50

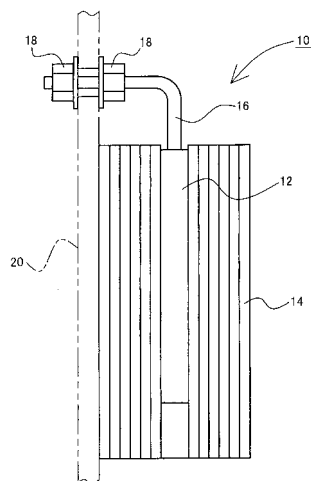
【 0 0 2 8 】

1 0 ... 陽極材、 1 2 ... 金属棒、 1 2 a ... 棘、 1 4 ... 保水性繊維、 1 6 ...
 ... 導電性部材、 1 8 ... ナット、 2 0 ... 鋼構造物、 2 2 ... 第 1 開口部、 2 4
 ... 第 2 開口部。

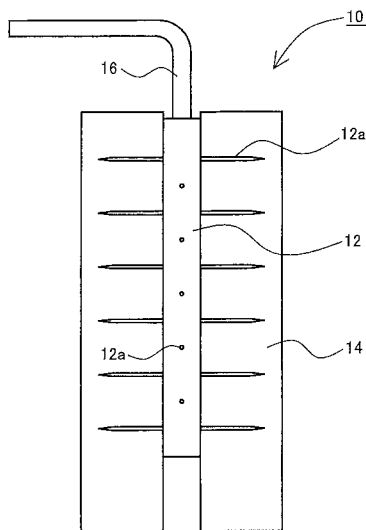
【 図 1 】



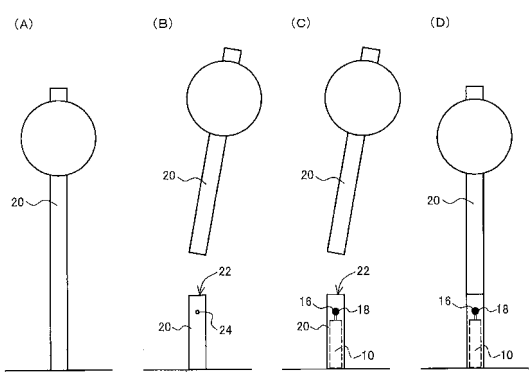
【 図 2 】



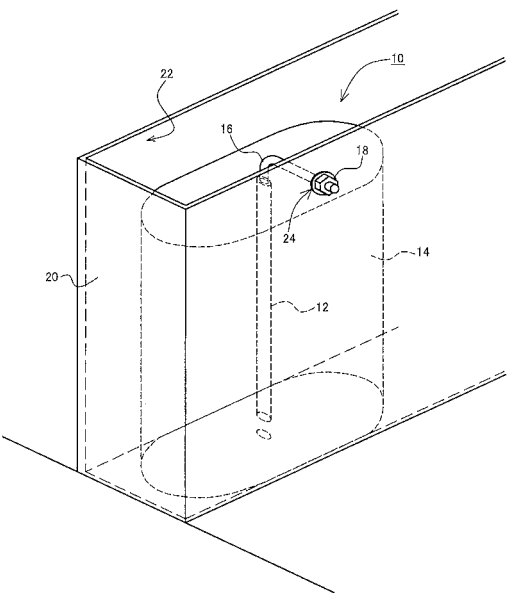
【 図 3 】



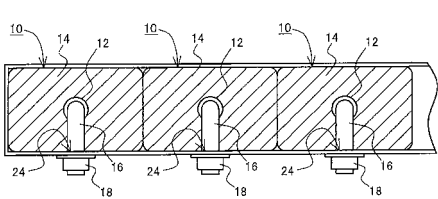
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100174609

弁理士 関 博

(72)発明者 松本 巧

東京都中央区築地五丁目 6 番 4 号 株式会社三井 E & S マシナリー内

(72)発明者 石原 修二

岡山県玉野市玉三丁目 1 番 1 号 株式会社三井 E & S マシナリー内

(72)発明者 貝沼 重信

福岡県福岡市東区箱崎六丁目 1 0 番 1 号 国立大学法人九州大学内

(72)発明者 兼子 彬

静岡県静岡市清水区蒲原一丁目 3 4 番 1 号 日本軽金属株式会社 グループ技術センター内

(72)発明者 住谷 龍明

大阪府大阪市北区堂島浜二丁目 2 番 8 号 日本エクスラン工業株式会社内

F ターム(参考) 4K060 AA02 BA13 BA39 BA41 BA43 EA20 EB01 FA10