

(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
2018年2月22日(22.02.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/034044 A1

(51) 国際特許分類:
E03F 3/04 (2006.01) *C22C 38/58* (2006.01)
C22C 38/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/021133

(22) 国際出願日: 2017年6月7日(07.06.2017)

(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 2016-161269 2016年8月19日(19.08.2016) JP

(71) 出願人: 日新製鋼株式会社(NISSHIN STEEL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 山崎 和信(YAMASAKI Kazunobu); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP).
黒部 淳(KUROBE Jun); 〒1008366 東京都千代田区丸の内三丁目4番1号 日新製鋼株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 樺澤 襄, 外(KABASAWA Joo et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番2号 NSOビル 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, 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, 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))

(54) **Title:** STAINLESS STEEL PLATE FOR WATER PIPE INNER LINING METAL PANEL AND METHOD OF LINING INTERIOR OF WATER PIPE WITH METAL PANEL USING STAINLESS STEEL PLATE

(54) 発明の名称: 水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板及びそのステンレス鋼板を用いた水道管の金属パネル内張り方法

(57) **Abstract:** Provided is a stainless steel plate for a water pipe inner lining metal panel that has excellent adhesion and corrosion resistance in a sewer processing environment or the like when bonded to a water pipe base. The stainless steel plate for a water pipe inner lining metal panel is used as a casing material for a water pipe. At least one face of this stainless-steel plate for a water pipe inner lining metal panel that serves as a bonding face to the base has a mean roughness Ra, as defined by JIS B 0601, of no less than 0.02 µm.

(57) 要約: 下水処理環境等において、水道管の基盤と接着した際の密着性や耐食性に優れた水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板を提供する。水道管のケーシング材として用いられる水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板である。この水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板は、少なくとも基盤との接着面となる片面のJIS B 0601で定められている算術平均粗さRaが0.02 µm以上である。



WO 2018/034044 A1

明 細 書

発明の名称：

水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板及びそのステンレス鋼板を用いた水道管の金属パネル内張り方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えば下水処理分野等における下水道管等の水道管の内張り向け金属パネル用材料として用いられる水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板及びそのステンレス鋼板を用いた水道管の金属パネル内張り方法に関するものである。

背景技術

[0002] 下水処理場は、沈砂池、沈殿池、污泥処理槽及び消毒槽等のセクションに分かれており、各セクションにおいて、污泥の分別や汚水の攪拌等の処理に応じた種々の下水処理機械機器が設置されている。

[0003] しかし、下水中には硫化物や塩素イオンをはじめとする腐食性イオン種が多量に存在するため、金属材料には厳しい腐食環境となる。

[0004] 従来、この種の下水処理機器の構成材料としては、主に重塗装を施した表面処理鋼が用いられている。

[0005] 下水中では、流路の底や下水の流速の低下している部分等に汚濁物が堆積し、その堆積物内では酸素の供給が断たれ、嫌気化することにより硫酸塩還元菌が活性化し、下水中に含有されている硫酸塩を還元して硫化水素が生成される。

[0006] 生成された硫化水素は、下水中の鉄等の物質と反応し、沈降または下水中に溶解したり、一部が気相中に放出される。

[0007] そのため、下水処理機器では、臭気が逸散しないようにケーシングされるが、ケーシング材の内面気相部においては水蒸気が滞留して結露する。

[0008] このような下水処理機器の外部環境へ臭気が漏れやすい下水道管のケーシングとしては、コンクリート等の基盤に重塗装を施した金属パネルを接着さ

せている。

[0009] しかし、上述のような結露水の中には、硫化水素が溶け込み、硫黄酸化菌の作用により硫酸が生成されて、硫酸イオンが濃縮するため、極めて厳しい腐食環境となる。

[0010] そのため、重塗装を施した鋼板といえども、このような過酷な腐食環境においては塗膜が劣化したり、鋼板表面の疵付き部や塗装面に存在するピンホールから腐食性イオンが浸透することにより、塗膜下腐食を生じる。

[0011] そして、腐食による強度低下や孔あきによって、下水道管のケーシング機能が損なわれてしまう。

[0012] したがって、近年、下水処理分野等における水道管用の材料としてステンレス鋼の適用が検討されている。

[0013] 例えば、特許文献1には、ステンレス鋼を構成する成分の成分量範囲を規定して、孔食や隙間腐食の発生を抑制するステンレス鋼が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0014] 特許文献1：特開平11-181555号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0015] しかしながら、上述の特許文献1のステンレス鋼は、耐食性の面では優れているものの、コンクリート等の基盤との接着性については検討されていない。

[0016] また、上述のように、下水道管にケーシングされる金属パネルとコンクリート等の基盤との間には結露水が発生するため、金属パネルに特許文献1のステンレス鋼を用いれば耐食性は向上するが、金属パネル用ステンレス鋼と基盤との接着性が強固でなければ、長期間使用した場合に結露水によって接着性が低下する場合があります、これによって金属パネルが剥離してケーシング材としての機能を果たすことができなくなる。

[0017] そのため、耐食性だけでなく、コンクリート等の基盤と接着する場合の接着剤との密着性が良好な水道管内張りのための材料が求められていた。

[0018] 本発明は、このような点に鑑みなされたもので、接着剤との密着性及び耐食性が良好な水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板、及び、そのステンレス鋼板を用いた水道管の金属パネル内張り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

[0019] 請求項1記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板は、水道管のケーシング材として用いられる水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板であって、少なくとも鋼板における片面のJIS B 0601で定められている算術平均粗さRaが0.02 μ m以上であるものである。

[0020] 請求項2記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板は、請求項1記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板において、Moが添加されているものである。

[0021] 請求項3記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板は、請求項1または2記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板において、C：0.05質量%以下、Mn：2.0質量%以下、P：0.04質量%以下、S：0.01質量%以下、Si：0.1質量%以上4.0質量%以下、Cr：16.0質量%以上35.0質量%以下、Mo：0.5質量%以上4.0質量%以下、N：0.05質量%以下、Ni：0.6質量%以下、Nb：0.1質量%以上1.0質量%以下、Ti：0質量%以上0.3質量%以下、および、Al：0.01質量%以上0.5質量%以下を含有するものである。

[0022] 請求項4記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板は、請求項1または2記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板において、C：0.05質量%以下、Mn：2.0質量%以下、P：0.04質量%以下、S：0.01質量%以下、Si：0.1質量%以上4.0質量%以下、Cr：16.0質量%以上25.0質量%以下、Mo：0.5質量%以上4.0

質量%以下、N : 0.3質量%以下、Ni : 5.0質量%以上25.0質量%以下、および、Cu : 0.1質量%以上4.0質量%以下を含有するものである。

[0023] 請求項5記載の水道管の金属パネル内張り方法は、水道管の基盤に請求項1ないし4いずれか一記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板を内張りする水道管の金属パネル内張り方法であって、前記水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板を水道管の基盤の内面形状に対応するように加工し、そのステンレス鋼板の加工品の片面を接着面として、その接着面と基盤とを接着剤で接着するものである。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、少なくとも片面の算術平均粗さRaが0.02μm以上であるため、水道管の内張りのための金属パネルとして、接着剤との密着性及び耐食性を向上できる。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明の一実施の形態について説明する。

[0026] 各表面粗さのステンレス鋼板とコンクリート基盤とを接着させた場合において、例えば下水道管等の水道管のように、硫化物及び塩素イオンが単独あるいは共存する環境下での密着性について調査し、密着性とステンレス鋼板の表面粗さとの関係を確認するとともに、耐食性についても確認した。

[0027] その結果、上述のような環境での密着性は、鋼板において少なくとも基盤との接着面となる片面が、JIS B 0601で定められている算術平均粗さRaを0.02μm以上の表面粗さにすることが効果的であり、また、耐食性を向上させるには、Mo添加が特に有効であることを見出した。

[0028] 水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板としては、少なくともそのステンレス鋼板における接着面の表面粗さが、JIS B 0601で定められている算術平均粗さRaで0.02μm以上であり、必要に応じてMoが添加される以外は、例えばステンレス鋼を構成する化学組成を適宜調整できるが、例えば以下のFe-Cr系の鋼種や、Fe-Cr-Ni系の鋼種が好ま

しい。

[0029] 具体的に、Fe-Cr系の鋼種（フェライト系ステンレス鋼）は、C：0.05質量%以下、Mn：2.0質量%以下、P：0.04質量%以下、S：0.01質量%以下、Si：0.1質量%以上4.0質量%以下、Cr：16.0質量%以上35.0質量%以下、Mo：0.5質量%以上4.0質量%以下、N：0.05質量%以下、Ni：0.6質量%以下、Nb：0.1質量%以上1.0質量%以下、Ti：0質量%以上0.3質量%以下、および、Al：0.01質量%以上0.5質量%以下を含有する。

[0030] また、Fe-Cr-Ni系の鋼種（オーステナイト系ステンレス鋼）は、C：0.05質量%以下、Mn：2.0質量%以下、P：0.04質量%以下、S：0.01質量%以下、Si：0.1質量%以上4.0質量%以下、Cr：16.0質量%以上25.0質量%以下、Mo：0.5質量%以上4.0質量%以下、N：0.3質量%以下、Ni：5.0質量%以上25.0質量%以下、および、Cu：0.1質量%以上4.0質量%以下を含有する。

[0031] C：Cは、オーステナイト生成元素であり、耐隙間腐食性には大きな影響を与えないが、溶接部等での粒界腐食感受性を高める作用を奏する。そして、フェライト系鋼においては、Cを過剰に添加すると加工性を損なってしまい、また、溶接部の耐粒界腐食性を低下させるために、Cの含有量は極低下させること好ましいが、C量を低下させるほど製造コストの上昇を招く。そのため、Cの含有量は、上限を0.05質量%とすることが好ましい。また、オーステナイト系鋼及び二相鋼においても、Cが過剰に存在すると鋭敏化を起こし、溶接部等での粒界腐食感受性を高めるため、Cの含有量は、上限を0.05質量%とすることが好ましい。

[0032] Mn：Mnは、Cと同様にオーステナイト生成元素であり、鋼の脱硫、脱酸作用及び熱間加工性改善効果を奏するとともに、孔食や隙間腐食の防止に有効なNの固溶度を上げる元素であるため積極的に添加することが好ましい。しかし、過剰な添加は、腐食の起点となりやすい硫化物を形成しやすくす

るため、Mnの含有量は、上限を2.0質量%とすることが好ましい。

[0033] P：金属組織にかかわらず、Pの過剰な添加は耐食性を低下させるとともに、鋼を硬質にして成形性及び溶接部の靱性を損ねる。しかし、ステンレス鋼等のCr含有鋼を脱Pすることは困難であり、P量を極低下させると製造コストの上昇を招く。また、Pの含有量は、0.04質量%までは耐食性や加工性の低下が認められないことから、0.04質量%を上限とすることが好ましい。

[0034] S：金属組織にかかわらず、Sの過剰な添加は鋼中のMnと硫化物を形成し、耐隙間腐食性や耐孔食性に有害である。したがって、Sの含有量は、製造コストが上がらない範囲で出来る限り低い方がよく、通常はその上限を0.01質量%とすることが好ましい。

[0035] Si：Siは、金属組織にかかわらず、製鋼時に脱酸剤として添加される。鋼中にSiが過剰に存在すると、鋼が硬質化し、溶接部の靱性等を低下させるので、Siの含有量は、上限を4.0質量%とすることが好ましい。また、Siは硫酸等への耐酸性を向上させるために有効な元素であり、その作用を奏するには、0.1質量%以上添加することが必要である。

[0036] Cr：Crは、ステンレス鋼においては必要不可欠元素であり、塩素イオンの存在する下水環境では、耐孔食性の観点から16.0質量%以上のCrが必要である。Cr量が多ければ多いほど耐食性は向上するが、添加量にともないコストが上昇する。そのためCrの含有量は、通常、フェライト系ステンレス鋼では上限を35.0質量%とすることが好しい。また、オーステナイト系鋼及び二相鋼においては、Cr量を増やすと、オーステナイト相を維持するためにNi等の添加量を増やす必要があるとともに、製造性や加工性が損なわれるので、Crの含有量は上限を25.0質量%とすることが好ましい。

[0037] Mo：Moは、硫化物及び塩化物の存在する環境下における耐隙間腐食性や耐孔食性の改善に極めて有効な元素である。その作用を奏するには、Moを0.5質量%以上添加する必要がある。しかし、過剰に添加すると加工性

を損なうとともに製造コストが上昇するため、Moの含有量は上限を4.0質量%とすることが好ましい。

[0038] N : Nは、強力なオーステナイト生成元素である。フェライト系鋼においては、Nを過剰に添加すると、加工性を損なうとともに、溶接部の耐粒界腐食性を低下させるため、Nの含有量は上限を0.05質量%とすることが好ましい。一方、オーステナイト系鋼及び二相鋼においては、孔食や隙間腐食を防止するのに有効な元素であり、製鋼上の問題からNの含有量は上限を0.3質量%とすることが好ましい。

[0039] Ni : Niは、オーステナイト相を保持するための主要元素である。フェライト系鋼の場合にはとくに添加する必要はないが、オーステナイト系鋼あるいは二相鋼の場合には耐隙間腐食性等を考慮して、5.0質量%以上のNが必要である。しかし、25.0質量%を超えるとコスト的に不利となるので、Nの含有量は上限を25.0質量%とすることが好ましい。

[0040] Nb, Ti, Al : Nb及びTiは、共に上記Cr量のフェライト系ステンレス鋼において粒界腐食を防止する。フェライト系鋼ではNb、Ti及びAlの少なくとも1種を任意成分として必要に応じて添加してもよい。TiとAlは、Nbと共に複合添加する際に、酸洗によってステンレス鋼表面に形成される不動態皮膜に占めるMoの割合を高くする。その結果、硫化物や塩素イオンの存在する環境でも優れた耐食性が得られる。

[0041] Nbは、上記C量レベルのフェライト系鋼において粒界腐食を防止する。この作用を得るため、0.1質量%以上のNb含有量が必要である。しかし、過剰にNbを添加すると溶接部の靱性を阻害する。そのため、Nbの含有量は、上限を1.0質量%にすることが好ましい。

[0042] Tiは、不動態皮膜を強固にし、比較的低いCr量及びMo量の組成であっても優れた耐食性が得られる。また、Tiは、粒界腐食を抑制し、CやNを固定する作用も奏する。このような作用を奏するには0.005質量%以上のTiを含有することが必要である。しかし、Tiを過剰に添加すると、表面品質を低下させ、局所的な腐食を強める傾向がみられる。そのため、T

i の含有量は、上限を 0.3 質量%にすることが好ましい。

[0043] Al は、脱酸剤として添加される成分であるが、不動態皮膜を緻密化する作用を奏する。このような作用を奏するには 0.01 質量%以上の Al を含有することが必要である。しかし、Al を過剰に添加すると、表面品質を低下させかつ溶接性が低下する。そのため、Al の含有量は、上限を 0.5 質量%にすることが好ましい。

[0044] Cu : Cu は、硫酸等の酸環境下での耐食性に効果のある元素で、その効果は Ni と共に添加すると倍増する。その作用を示すには、オーステナイト系ステンレス鋼においては、0.1 質量%以上含有する必要がある、含有量の増加に従って耐食性は向上するが、過剰添加は加工性の低下につながるため、上限を 4.0 質量%とする。

[0045] 上記ステンレス鋼板を水道管に内張りする際には、まず、ステンレス鋼板を水道管のコンクリート等の基盤の内面形状に対応するように加工する。

[0046] また、この加工品の片面を接着面として、接着面に接着剤を塗布し、その接着面と基盤との間に隙間が生じないように保持して接着する。

[0047] なお、上述のように加工品の接着面に予め接着剤を塗布して基盤と接着するだけでなく、基盤に加工品の接着面を対向させ、その加工品と基盤との隙間に接着剤を流し込んで接着してもよい。

[0048] また、用いる接着剤は、例えば熱硬化型接着剤等のように、通常基盤と金属パネルとを接着する際に用いられる接着剤から適宜選択して使用できる。

[0049] そして、上記一実施の形態によれば、少なくとも接着面となる片面の算術平均粗さ Ra が 0.02 μ m 以上であるため、水道管の内張りのための金属パネルとして、接着剤との密着性、及び、例えば硫化水素や塩素イオンが存在する下水処理環境下等における耐食性を向上できる。そのため、比較的に長期間使用してもケーシング材としての機能を維持できる。

[0050] 以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

[0051] 表面粗さを算術平均粗さ Ra で種々変更したステンレス鋼（板厚 1 mm）を用い、そのステンレス鋼とコンクリート基盤とをエポキシ系接着剤で接着

したサンプルを、硫化物イオン及び塩素イオンの存在する環境で促進試験を行い、密着性と耐食性を検討した。

[0052] 試験液には2000 ppm Cl⁻の上水を用い、H₂Sガスを吹き込むことによりHS⁻濃度を200 ppmに調整した。

[0053] 試験液に1時間浸漬後、60℃で3時間乾燥することを1サイクルとして、200サイクル後の腐食状態を調査した。

[0054] 表1に供試材の化学成分と表面粗さ及び試験結果を示す。

[0055] [表1]

	サンプル番号	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	Ra (μm)	密着性	耐食性
本発明	1	0.04	0.59	1.64	17.52	13.02	2.41	-	-	0.02	剥離なし	腐食なし
本発明	2	0.04	0.59	1.64	17.52	13.02	2.41	-	-	0.05	剥離なし	腐食なし
本発明	3	0.04	0.59	1.64	17.52	13.02	2.41	-	-	0.1	剥離なし	腐食なし
比較例	4	0.04	0.59	1.64	17.52	13.02	2.41	-	-	0.01	剥離あり	腐食なし
本発明	5	0.01	0.21	0.20	22.15	-	1.13	0.19	0.25	0.05	剥離なし	腐食なし
本発明	6	0.01	0.20	2.00	24.00	0.50	0.50	0.20	0.20	0.05	剥離なし	腐食なし
本発明	7	0.05	3.15	0.41	18.43	12.55	0.83	-	-	0.05	剥離なし	腐食なし

[0056] 表1に示したように、ステンレス鋼の表面粗さを算術平均粗さRaで0.02 μm以上とすることで接着剤との密着性を向上することができ、剥離発生を防止することができた。これにより、硫化水素によるステンレス鋼と接着剤間の隙間腐食を防止することができる。また、ステンレス鋼にMoを添加することでステンレス鋼表面の腐食の発生を防止することが可能であった。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、例えば下水処理機器等で臭気が逸散しないようにケーシングするため、水道管に内張りされる金属パネルとして利用される。

請求の範囲

- [請求項1] 水道管のケーシング材として用いられる水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板であって、
少なくとも鋼板における片面の J I S B 0 6 0 1 で定められている算術平均粗さ R a が 0 . 0 2 μ m 以上である
ことを特徴とする水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板。
- [請求項2] M o が添加されている
ことを特徴とする請求項 1 に記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板。
- [請求項3] C : 0 . 0 5 質量%以下、M n : 2 . 0 質量%以下、P : 0 . 0 4 質量%以下、S : 0 . 0 1 質量%以下、S i : 0 . 1 質量%以上 4 . 0 質量%以下、C r : 1 6 . 0 質量%以上 3 5 . 0 質量%以下、M o : 0 . 5 質量%以上 4 . 0 質量%以下、N : 0 . 0 5 質量%以下、N i : 0 . 6 質量%以下、N b : 0 . 1 質量%以上 1 . 0 質量%以下、T i : 0 質量%以上 0 . 3 質量%以下、および、A l : 0 . 0 1 質量%以上 0 . 5 質量%以下を含有する
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板。
- [請求項4] C : 0 . 0 5 質量%以下、M n : 2 . 0 質量%以下、P : 0 . 0 4 質量%以下、S : 0 . 0 1 質量%以下、S i : 0 . 1 質量%以上 4 . 0 質量%以下、C r : 1 6 . 0 質量%以上 2 5 . 0 質量%以下、M o : 0 . 5 質量%以上 4 . 0 質量%以下、N : 0 . 3 質量%以下、N i : 5 . 0 質量%以上 2 5 . 0 質量%以下、および、C u : 0 . 1 質量%以上 4 . 0 質量%以下を含有する
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板。
- [請求項5] 水道管の基盤に請求項 1 ないし 4 いずれか一記載の水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板を内張りする水道管の金属パネル内張り

方法であって、

前記水道管内張りの金属パネル用ステンレス鋼板を水道管の基盤の内面形状に対応するように加工し、

そのステンレス鋼板の加工品の片面を接着面として、その接着面と基盤とを接着剤で接着する

ことを特徴とする水道管の金属パネル内張り方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/021133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E03F3/04(2006.01)i, C22C38/00(2006.01)n, C22C38/58(2006.01)n

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)

E03F3/04, C22C38/00, C22C38/58

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	WO 2014/157578 A1 (Nippon Steel & Sumikin Stainless Steel Corp.), 02 October 2014 (02.10.2014), paragraphs [0016] to [0017], [0019] to [0034], [0047], [0068] to [0071] & KR 10-2015-0110762 A & CN 105074035 A	1-3
Y	JP 11-181555 A (Nisshin Steel Co., Ltd.), 06 July 1999 (06.07.1999), claim 1; paragraphs [0001] to [0005], [0021] to [0023], [0026] (Family: none)	1-3, 5

☒ 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
02 August 2017 (02.08.17)

Date of mailing of the international search report
15 August 2017 (15.08.17)

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/JP2017/021133

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-230600 A (Kubota Corp.), 07 September 1993 (07.09.1993), paragraphs [0001] to [0002], [0004], [0016] to [0020] (Family: none)	1-5
Y	JP 2006-144242 A (Daito Kouki Co., Ltd.), 08 June 2006 (08.06.2006), claim 9; paragraphs [0001] to [0003], [0022], [0024], [0037], [0049], [0053] to [0058]; fig. 4, 12 (Family: none)	1-5
Y	JP 2005-289738 A (Showa Co., Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), claims; paragraphs [0001], [0006], [0009], [0017] to [0022], [0032], [0037] to [0039] (Family: none)	1-2, 4-5
A	JP 7-113142 A (Kawasaki Steel Corp.), 02 May 1995 (02.05.1995), claim 1; paragraphs [0013] to [0027] (Family: none)	1-5
A	JP 11-190472 A (Nippon Steel Corp.), 13 July 1999 (13.07.1999), paragraphs [0002] to [0005]; fig. 1 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E03F3/04(2006.01)i, C22C38/00(2006.01)n, C22C38/58(2006.01)n

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））

Int.Cl. E03F3/04, C22C38/00, C22C38/58

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	WO 2014/157578 A1（新日鐵住金ステンレス株式会社）2014.10.02, 【0016】 - 【0017】、【0019】 - 【0034】、【0047】、【0068】 - 【0071】 & KR 10-2015-0110762 A & CN 105074035 A	1-3
Y	JP 11-181555 A（日新製鋼株式会社）1999.07.06, 【請求項1】、【0001】 - 【0005】、【0021】 - 【0023】、【0026】（ファミリーなし）	1-3, 5
Y	JP 5-230600 A（株式会社クボタ）1993.09.07, 【0001】 - 【0002】、 【0004】、【0016】 - 【0020】（ファミリーなし）	1-5

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

02.08.2017

国際調査報告の発送日

15.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

荒井 良子

2B

9125

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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 2006-144242 A (大東工機株式会社) 2006. 06. 08, 【請求項 9】、 【0001】-【0003】、【0022】、【0024】、【0037】、【0049】、【0053】-【0058】、 【図 4】、【図 12】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2005-289738 A (株式会社昭和) 2005. 10. 20, 【特許請求の範囲】、 【0001】、【0006】、【0009】、【0017】-【0022】、【0032】、【0037】-【0039】 (ファミリーなし)	1-2, 4-5
A	JP 7-113142 A (川崎製鉄株式会社) 1995. 05. 02, 【請求項 1】、【0013】 - 【0027】 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 11-190472 A (新日本製鐵株式会社) 1999. 07. 13, 【0002】-【0005】、 【図 1】 (ファミリーなし)	5