(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
2012 年 1 月 19 日(19.01.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/008273 A1

(51) 国際特許分類:
C23F 11/14 (2006.01) *F22B 37/52* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/064270

(22) 国際出願日: 2011 年 6 月 22 日(22.06.2011)

(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 2010-162081 2010 年 7 月 16 日(16.07.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 栗田工業株式会社 (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿３丁目４番７号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森 信太郎 (MORI, Shintarou) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿３丁目４番７号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 志村 幸祐 (SHIMURA, Yukimasa) [JP/JP]; 〒1608383 東京都新宿区西新宿３丁目４番７号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 大谷 保, 外 (OHTANI, Tamotsu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目２５番２号 ブリヂストン虎ノ門ビル６階 特許業務法人大谷特許事務所 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, 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**: ANTICORROSIVE FOR BOILER

(54) 発明の名称 : ボイラ用防食剤

(57) **Abstract**: An anticorrosive for a boiler which comprises an amine compound represented by general formula (1), and an anticorrosive for a boiler which comprises a deoxidizing agent together with an amine compound represented by general formula (1): NH_2-$(CH_2)_m$-O-$(CH_2)_n$-OH (1) wherein m and n independently represent each an integer of 1-3. The anticorrosive is to be used mainly in a boiler provided with a superheater or a steam turbine or a boiler of the aforesaid type which is mixed with treated water. In such a boiler, the anticorrosive can more efficiently maintain the pH of the boiler water and thus prevent not only the corrosion of a boiler can but also the corrosion of the entire boiler system including feed water (condensed water), without a need for adding a large amount of a phosphate or increasing the molar ratio Na/PO_4 to 3 or greater.

(57) 要約: 下記一般式（１）で表されるアミン化合物を含むボイラ用防食剤、及び脱酸素剤と前記一般式（１）で表されるアミン化合物を含むボイラ用防食剤である。 NH_2－（CH_2）$_m$－O－（CH_2）$_n$－OH （１） （式中、m及びｎは、それぞれ独立に１～３の整数を示す。） このボイラ用防食剤は、主として過熱器や蒸気タービンを有するボイラや、該ボイラと処理水とが混合する前記のボイラにおいて、りん酸塩を多量に添加したり、Ｎａ／PO_4のモル比を３より大きくすることなく、ボイラ水のｐＨをより効率的に維持し、ボイラ缶内だけでなく給復水も含めたボイラ全系を防食できる。

WO 2012/008273 A1

明　細　書

発明の名称 ： ボイラ用防食剤

技術分野

[0001] 本発明は、ボイラ用防食剤に関し、詳しくは、主として過熱器や蒸気タービンを有するボイラに適した防食剤に関する。

背景技術

[0002] ボイラはボイラ水を高温にして蒸気を発生させる構造となっており、ボイラを構成する金属の腐食を防止するために防食剤が使用されている。特に、発電用ボイラやごみ焼却用ボイラなどの過熱器や蒸気タービンを有するボイラでは、補給水としてイオン交換水や脱塩水が主に使用されている。このため、これらボイラの水質管理項目の濃縮倍数は３０～１００倍程度で運転されているケースが多い。このようなボイラでは、苛性アルカリを用いずにりん酸塩を添加して、ボイラ水のｐＨを調整して腐食を抑制すると共に、中和性アミンやアンモニアを添加して給復水系のｐＨを上昇させて、鉄の溶出を抑制し、ボイラ缶内に持込まれる鉄を低減している。

[0003] しかしながら、近年では、原水の多様化や水質悪化による有機物のボイラ缶内への持込量の増加、省エネ・節水を意図したブロー量の低減、非ヒドラジン化のための有機系脱酸素剤の適用により、ボイラ缶水のｐＨが低下するトラブルが多く発生している。これらの対策として、ボイラ水中のりん酸塩濃度を高くしたり、Ｎａ／PO_4のモル比が３以上のりん酸塩系清缶剤（りん酸ナトリウムと水酸化ナトリウムの混合品）が使用される場合があるが、この場合には、りん酸塩のハイドアウト現象やアルカリ腐食の発生が懸念されている。なお、リン酸塩のハイドアウト現象とは、濃度や圧力の急激な変動時、ボイラ缶水中に溶解しているリン酸塩が析出する現象をいい、ハイドアウト現象はボイラ部における熱伝導阻害などの悪影響をもたらす。

[0004] このような系で使用されている代表的な給復水系の防食剤としては、２－アミノエタノール（ＭＥＡ）やモノイソプロパノールアミン（ＭＩＰＡ）が

知られているが、ボイラ水のｐＨを上昇させる効果は十分ではない。

これらに替わるものとして、特許文献１にはメチルジエタノールアミン（ＭＤＥＡ）を含むボイラ用の防食剤が開示されている。特許文献１によると、ＭＤＥＡを用いると高温腐食環境におけるｐＨの上昇が容易であり、揮発性が低くて蒸気への移行が少ないので、反応系への影響が少ないうえ、脱酸素剤を併用する場合に脱酸素能力を高くすることができ、少ない添加量で高い防食効果が得られるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２００３－２３１９８０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１に記載のＭＤＥＡを含む防食剤は、給水への添加量を比較的多くする必要があるため、少量の添加で効果のある防食剤が求められている。

本発明は、このような状況下になされたもので、前記のボイラにおいて、りん酸塩を多量に添加したり、Ｎａ／PO_4のモル比を３より大きくすることなく、ボイラ水のｐＨをより効率的に維持し、ボイラ缶内だけでなく給復水系も含めたボイラ全系を防食できる防食剤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

[0007] 本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、分子内にアミノ基とヒドロキシ基を有する特定構造のアミン化合物を含む薬剤、特に脱酸素剤と前記アミン化合物を含む薬剤により、その目的を達成し得ることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

[0008] すなわち、本発明は、次の［１］～［６］を提供するものである。

［１］下記一般式（１）で表されるアミン化合物を含むことを特徴とするボイラ用防食剤（以下、「防食剤Ｉ」ともいう）。

$NH_2-(CH_2)_m-O-(CH_2)_n-OH$ （１）

（式中、ｍ及びｎは、それぞれ独立に１～３の整数を示す。）

［２］さらに脱酸素剤を含む上記［１］のボイラ用防食剤（以下、「防食剤II」ともいう）。

［３］脱酸素剤が、ヒドラジン、カルボヒドラジド、ハイドロキノン、１－アミノピロリジン、１－アミノ－４－メチルピペラジン、Ｎ，Ｎ－ジエチルヒドロキシルアミン、イソプロピルヒドロキシルアミン、エルソルビン酸及びその塩、並びにアスコルビン酸及びその塩の中から選ばれる少なくとも一種である上記［２］のボイラ用防食剤。

［４］一般式（１）で表されるアミン化合物が２－（２－アミノエトキシ）エタノール及び３－（３－アミノプロポキシ）プロパノールから選ばれる少なくとも一種である上記［１］～［３］のいずれかのボイラ用防食剤、

［５］さらに、中和性アミン及び／又はアンモニアを添加してなる上記［１］～［４］のいずれかのボイラ用防食剤。

［６］中和性アミンが３－メトキシプロピルアミンである上記［５］のボイラ用防食剤。

発明の効果

［0009］ 本発明によれば、主として過熱器や蒸気タービンを有するボイラや、該ボイラと処理水とが混合するボイラ等において、りん酸塩を多量に添加したり、Ｎａ／PO_4のモル比を３より大きくすることなく、ボイラ水のｐＨをより効率的に維持し、ボイラ缶内だけでなく給復水系も含めたボイラ全系を防食できる防食剤を提供することができる。

発明を実施するための形態

［0010］ 本発明のボイラ用防食剤においては、（ｉ）下記一般式（１）で表されるアミン化合物を含む防食剤Ｉ、及び（ii）さらに脱酸素剤を含む防食剤IIの２つの態様がある。

$NH_2-(CH_2)_m-O-(CH_2)_n-OH$ （１）

（式中、ｍ及びｎは、それぞれ独立に１～３の整数を示す。）

[0011] [防食剤Ｉ]

本発明のボイラ用防食剤Ｉは、前記一般式（１）で表されるアミン化合物を含むものである。前記アミン化合物は熱安定性が高く、解離度が高い低揮発性アミンであるため、蒸気側へ移行する量が少なく、ボイラ缶水中に留まるので、ボイラ缶水のｐＨを維持する能力が高い。

そのため、前記アミン化合物はそれ単独で防食剤とすることもできるが、前記アミン化合物と他の揮発性アミン、例えば前記アミン化合物に比べて高揮発度のアミンと併用することにより、ボイラ内で発生する蒸気中に移行するアミン量を調整でき、給復水のｐＨを含めて、ボイラの全系統を防食することができる。

前記アミン化合物としては、一般式（１）におけるｍとｎがそれぞれ２である、２－（２－アミノエトキシ）エタノール、ｍ３でありｎが２である、３－（３－アミノプロポキシ）エタノール、及びｍとｎがそれぞれ３である、３－（３－アミノプロポキシ）プロパノールが、防食性能の点から好ましく、２－（２－アミノエトキシ）エタノールがより好ましい。

防食剤Ｉは、前記アミン化合物のみからなるものでもよく、また水その他の溶媒、その他の成分を含む複合剤であってもよい。複合剤として用いる場合、それぞれの成分を別々にボイラに注入して複合させてもよく、また予め配合剤としてボイラに添加するようにしてもよい。

[0012] [防食剤II]

本発明のボイラ用防食剤IIは、脱酸素剤と、前記一般式（１）で表されるアミン化合物を含むものである。このアミン化合物については、前記の防食剤Ｉの説明で示したとおりであり、２－（２－アミノエトキシ）エタノール及び３－（３－アミノプロポキシ）エタノールが好ましく、２－（２－アミノエトキシ）エタノールがより好ましい。

この防食剤IIは、脱酸素剤と前記アミン化合物のみからなるものでもよく、また水その他の溶媒、その他の成分を含むものであってもよい。

[0013] （脱酸素剤）

脱酸素剤としては、特に制限はなく、従来公知のものが使用できる。その好適例としては、ヒドラジン、カルボヒドラジド、ハイドロキノン、１－アミノピロリジン、１－アミノ－４－メチルピペラジン、Ｎ，Ｎ－ジエチルヒドロキシルアミン、イソプロピルヒドロキシルアミン、エルソルビン酸及びその塩、並びにアスコルビン酸及びその塩の中から選ばれる少なくとも一種が好ましく挙げられる。これらの中では、１－アミノ－４－メチルピペラジン（以下、「ＩＡ４ＭＰ」ともいう）がより好ましい。

さらに、非ヒドラジン系の有機脱酸素剤と併用する場合には、ボイラのｐＨの低下を生じることなく十分量添加することができるので、有機物の流入に強く、ボイラの濃縮アップを実施することができる。脱酸素剤の添加量は、給水中の溶存酸素量に応じて必要量を添加する。脱気装置がある場合はその性能に応じて添加する。

[0014] 防食剤IIにおける、前記アミン化合物と脱酸素剤の配合割合は、前記アミン化合物が、ボイラ水を所定のｐＨ、一般的には圧力に応じてｐＨ８．５～１０．８に調整するのに必要な割合、また脱酸素剤がそのｐＨの給水中の溶存酸素を除去するのに十分な割合である。

具体的には、前記アミン化合物が好ましくは０．１～９９．９質量％、より好ましくは０．５～９９質量％、さらに好ましくは１～９７質量％であり、脱酸素剤が好ましくは９９．９～０．１質量％、より好ましくは９９．５～１質量％、さらに好ましくは９９～３質量％である。

本発明の防食剤IIにおいては、脱酸素剤と前記アミン化合物は、別々にボイラに注入して複合させてもよく、また、予め配合剤としてボイラに添加してもよい。

[0015] （防食剤Ｉ及びIIにおけるその他成分）

本発明の防食剤Ｉ及びIIにおいては、前記アミン化合物の給水への添加量は、好ましくは０．０１～１００ｍｇ／Ｌであり、より好ましくは０．０５～５０ｍｇ／Ｌ、さらに好ましくは０．１～１０ｍｇ／Ｌである。また、復水系の防食を目的として、所望によりアンモニア及び中和性アミンから選ば

れる少なくとも一種を添加することができる。

[0016] ＜中和性アミン＞

中和性アミンは、ボイラ内で発生する蒸気と共に揮発し、蒸気が凝縮すると同時に復水へ溶解し、復水系の二酸化炭素を中和して凝集水のｐＨを上昇させることによって鋼材の腐食を抑制するものである。アンモニアも中和性アミンと同様の効果を有する。

中和性アミンとしては、例えば、モノエタノールアミン（ＭＥＡ）、シクロヘキシルアミン（ＣＨＡ）、モルホリン（ＭＯＲ）、ジエチルエタノールアミン（ＤＥＥＡ）、モノイソプロパノールアミン（ＭＩＰＡ）、３－メトキシプロピルアミン（ＭＯＰＡ）、２－アミノ－２－メチル－１－プロパノール（ＡＭＰ）等が好ましく挙げられる。これらの中では、３－メトキシプロピルアミン（ＭＯＰＡ）がより好ましい。

これらの〔中和性アミン及び／又はアンモニア〕と前記アミン化合物との比率〔当該アミン化合物：中和性アミン及び／又はアンモニア〕（質量比）は、好ましくは０．０１：１００～１００：０．０１、より好ましくは０．０１：１０～１０：０．０１、さらに好ましくは０．１：１０～１０：０．１である。

[0017] ＜リン酸塩、その他成分＞

本発明の防食剤Ｉ及びIIにおいては、通常ボイラ水のｐＨ調整に使用するリン酸塩を併用してもよい。併用するりん酸塩としては、主に、りん酸３ナトリウム、りん酸２ナトリウム、りん酸３ナトリウムとりん酸２ナトリウムを所定の比率で混合したもの、メタりん酸ナトリウム、ピロりん酸ナトリウム、トリポリりん酸ナトリウム、ヘキサメタりん酸ナトリウムと水酸化ナトリウムとを混合してＮａ／PO_4のモル比が所定の値になるように混合したもの等が挙げられる。さらに、ボイラ水の圧力が低い場合などで、苛性アルカリの使用が許容される場合は、ＮａＯＨやＫＯＨを併用してもよい。さらに、他の防食剤、オクタデシルアミンなどの金属表面に吸着して緻密な皮膜を作って腐食を抑制する皮膜性防食剤、安定剤その他の補助剤と併用してもよ

い。これらは、前記アミン化合物と混合しても個別に添加してもよい。

このリン酸塩や、その他成分の添加量は、その目的の範囲で任意に決めることができる。また、溶媒は、水系媒体であることが好ましく、その配合割合は任意に決めることができるが、全く含まなくてもよく、薬剤自体の吸湿性により、吸湿される範囲で含んでいてもよい。

[0018] 本発明の防食剤（Ｉ）及び（II）を適用しうるボイラに特に制限はないが、（ｉ）過熱器や蒸気タービンを有するボイラや、（ｉｉ）過熱器、蒸気タービンを有するボイラと処理水とが混合するボイラ等への適用が特に適している。

本発明の防食剤（Ｉ）及び（II）を給水系に添加することにより、中和性アミンは給水のｐＨを所定の値に上昇させ、脱酸素剤は給水中の溶存酸素を除去することで、給水ラインから溶出してボイラに持込まれる鉄の濃度を低減する。給水とともにボイラに移行した前記アミン化合物はボイラ水のｐＨを所定の値に上昇させ、ボイラ缶内の腐食を抑制する。さらに、前記アミン化合物の一部や併用する中和性アミンは、蒸気に移行し、復水のｐＨを上昇させることで復水系を防食するとともに、復水から給水してボイラに持込まれる鉄や銅を低減する。

実施例

[0019] 次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

なお、本実施例において用いる化合物（Ａ）は、下記式（Ａ）で表される２－（２－アミノエトキシ）エタノールであり、化合物（Ｂ）は、下記式（Ｂ）で表される３－（３－アミノプロポキシ）プロパノールである。

$NH_2-(CH_2)_2-O-(CH_2)_2-OH$ （Ａ）

$NH_2-(CH_2)_3-O-(CH_2)_3-OH$ （Ｂ）

[0020] 実験１

圧力４ＭＰａ、ブロー率１％、復水回収率２０％、純水（イオン変換水）給水、加熱脱気器〔出口脱気能力（溶存酸素量：ＤＯ値） ０．０３ｍｇ／Ｌ

〕の条件で試験用テストボイラを用いて防食試験を実施した。なお、本実験では、給水に対して、Ｎａ／PO_4モル比２．７でりん酸ナトリウムをりん酸イオンとして０．１ｍｇ／Ｌ、モノイソプロパノールアミン（ＭＩＰＡ）１．５ｍｇ／Ｌを添加したところ、ボイラ水のｐＨは１０．０となった。

ここに、補給水由来の微量の有機物がボイラ水中で熱分解して生じる有機酸を想定して、給水に０．０６ｍｇ／Ｌの酢酸を添加した。このとき、ボイラ水のｐＨ（２５℃）は９．２にまで低下し、この圧力クラスのＪＩＳ基準値の下限値である９．４を下回った（比較例１）。ここで、同じ薬注量のまま、ＭＩＰＡの替わりにメチルジエタノールアミン（ＭＤＥＡ）１．５ｍｇ／Ｌ添加に切替えても、ボイラ水のｐＨ（２５℃）は９．２であった（比較例２）。そこで、ＭＤＥＡから化合物（Ａ)に切替えると、ボイラ水のｐＨ（２５℃）はＪＩＳ基準値以上である９．４にまで上昇した（実施例１）。結果を表１に示す。

この結果から、同量の添加量でも、化合物（Ａ)はボイラ水のｐＨをより上昇させ易いことが判った。

[0021] [表1]

表 1

	比較例1	比較例2	実施例1
添加成分	MIPA	MDEA	化合物(A)
ボイラ水pH	9.2	9.2	9.4

[0022] 実験２

試験用テストボイラに、純水（イオン変換水）を溶存酸素濃度０．０１０ｍｇ／Ｌに脱気して補給しながら、圧力１１ＭＰａ、ブロー率１％で復水回収を行わずに運転した。ここに比較例として、モノエタノールアミン（ＭＥＡ）、ＭＩＰＡ、ＭＤＥＡ、３－メトキシプロピルアミン（ＭＯＰＡ）、を各々１．５ｍｇ／Ｌを添加しながら運転し、ボイラ水のｐＨを値が安定したところで、測定を実施した（比較例３～６）。次に、実施例として、化合物（Ａ）又は（Ｂ）を１．５ ｍｇ／Ｌ添加して運転し、ボイラ水のｐＨを値が

安定したところで測定した（実施例２～３）。結果を表２に示す。

この結果から、化合物（Ａ）と（Ｂ）を添加した実施例２及び３は、比較例３～６に比べて、ボイラ水のｐＨ上昇効果が高いことが明らかになった。

[0023] [表2]

表２

	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	実施例2	実施例3
添加成分	MEA	MIPA	MDEA	MOPA	化合物(A)	化合物(B)
ボイラ水pH	9.3	9.1	9.2	9.0	9.5	9.4

[0024] 実験３

圧力１１ＭＰａ、ブロー率１％、復水回収率３０％、純水（イオン交換水）給水、加熱脱気器〔出口脱気能力（ＤＯ値）　０．０１ｍｇ／Ｌ〕の条件で試験用テストボイラを用いて防食試験を実施した。本実験では、給水に対して、Ｎａ／$ＰＯ_4$モル比２．７でりん酸ナトリウムをりん酸イオンとして０．０１ｍｇ／Ｌ添加した。その他の試験条件は、表２に示した通りであり、一週間のうち、５日間を運転、２日間を停止するサイクルで２週間運転した。評価項目は、給水中の鉄濃度（平均値）（ｍｇ／Ｌ）、伝熱面の鉄付着量（ｍｇ　Ｆｅ／$ｃｍ^2$）、及び試験用テストボイラ内に設置した鋼材製テストピースの腐食速度（ｍｄｄ）である。

ここで、比較例として、ＭＯＰＡ単独、ＭＯＰＡと脱酸素剤１－アミノ－４－メチルピペラジン（１Ａ４ＭＰ）、ＭＩＰＡ単独、ＭＩＰＡと１Ａ４ＭＰを添加して防食試験を実施した（比較例７～１０）。また、実施例としては、化合物（Ａ）と１Ａ４ＭＰ、化合物（Ａ）とＭＯＰＡと１Ａ４ＭＰ、化合物（Ａ）とＭＯＰＡと１Ａ４ＭＰと脱酸素剤ジエチルヒドロキシアミン（ＤＥＨＡ）を添加した防食試験の結果を表３に示す。

表３におけるテストピース腐食速度の単位ｍｄｄは、１日１００$ｃｍ^2$当たりの腐食量（ｍｇ）を示す。

[0025]

[表3]

表 3

	試験条件	給水中の鉄濃度 (mg/L)	伝熱面の鉄付着量 (mg Fe/cm2)	テストピースの腐食速度 (mdd)
比較例7	MOPA (1.0mg/L)	0.04	0.61	6.2
比較例8	MOPA (1.0mg/L) 1A4MP (0.08mg/L)	＜0.03	0.55	3.2
比較例9	MIPA (1.0mg/L)	0.06	0.69	8.7
比較例10	MIPA (1.0mg/L) 1A4MP (0.08mg/L)	＜0.03	0.60	5.1
実施例4	化合物(A) (1.0mg/L) 1A4MP (0.08mg/L)	＜0.03	0.42	1.3
実施例5	化合物(A) (0.5mg/L) MOPA (0.5mg/L) 1A4MP (0.08mg/L)	＜0.03	0.35	1.6
実施例6	化合物(A) (0.5mg/L) MOPA (0.5mg/L) 1A4MP (0.04mg/L) DEHA (0.04mg/L)	＜0.03	0.37	1.7

[0026] 表３から、下記のことが確認された。

まず、給水中の鉄濃度においては、ＭＯＰＡ単独条件（比較例７）とＭＩＰＡ単独条件（比較例９）が、ＪＩＳ基準である給水鉄濃度０．０３ｍｇ／Ｌを越えていたものの、それ以外の条件ではＪＩＳ基準を満足する結果となった。

次に、テストピースの腐食速度に着目すると、化合物（Ａ）〔２－（２－アミノエトキシ）エタノール〕を用いた実施例４～６では、比較例７～１０に対して低い値となった。また、伝熱面に対する鉄の付着量も、実施例４～６の方が、比較例７～１０と比べて、低い値となった。

以上より、本発明により、復水からの鉄の溶出も含めた給水中の鉄濃度が低減され、腐食生成物である鉄の伝熱面へのスケール付着、及びボイラ缶内の腐食が良好に防止されることが示された。

産業上の利用可能性

[0027] 本発明の防食剤は、主として過熱器や蒸気タービンを有するボイラや、該ボイラと処理水とが混合するボイラ等で好ましく使用することができる。

請求の範囲

[請求項1] 下記一般式（１）で表されるアミン化合物を含むことを特徴とするボイラ用防食剤。

$NH_2-(CH_2)_m-O-(CH_2)_n-OH$ （１）

（式中、ｍ及びｎは、それぞれ独立に１～３の整数を示す。）

[請求項2] さらに脱酸素剤を含む、請求項１に記載のボイラ用防食剤。

[請求項3] 脱酸素剤が、ヒドラジン、カルボヒドラジド、ハイドロキノン、１－アミノピロリジン、１－アミノ－４－メチルピペラジン、Ｎ，Ｎ－ジエチルヒドロキシルアミン、イソプロピルヒドロキシルアミン、エルソルビン酸及びその塩、並びにアスコルビン酸及びその塩の中から選ばれる少なくとも一種である、請求項２に記載のボイラ用防食剤。

[請求項4] 一般式（１）で表されるアミン化合物が２－（２－アミノエトキシ）エタノール及び３－（３－アミノプロポキシ）プロパノールから選ばれる少なくとも一種である、請求項１～３のいずれかに記載のボイラ用防食剤。

[請求項5] さらに、アンモニア及び中和性アミンから選ばれる少なくとも一種を添加してなる、請求項１～４のいずれかに記載のボイラ用防食剤。

[請求項6] 中和性アミンが３－メトキシプロピルアミンである、請求項５に記載のボイラ用防食剤。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/064270

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C23F11/14(2006.01)i, *F22B37/52*(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)
C23F11/10-11/18, F22B37/52

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
Y	JP 2002-174402 A (Katayama Chemical, Inc.), 21 June 2002 (21.06.2002), paragraphs [0001], [0020] (Family: none)	1-6
Y	JP 61-114713 A (JGC Corp.), 02 June 1986 (02.06.1986), claims; page 2, upper left column, line 14 to lower right column, line 19 (Family: none)	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
13 July, 2011 (13.07.11)	26 July, 2011 (26.07.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/064270

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 4-227004 A (Nalco Chemical Co.), 17 August 1992 (17.08.1992), claims 1, 4; paragraphs [0001], [0002], [0028], [0029] & US 5094814 A & EP 463714 A1 & DE 69100500 T & DE 69100500 D & AU 7596291 A & ES 2061177 T & AU 633727 B	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０６４２７０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23F11/14(2006.01)i, F22B37/52(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C23F11/10-11/18, F22B37/52

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
Ｙ	JP 2002-174402 A（株式会社片山化学工業研究所）2002.06.21,【００００１】,【００２０】（ファミリーなし）	１－６
Ｙ	JP 61-114713 A（日揮株式会社）1986.06.02, 特許請求の範囲, 第２頁左上欄第１４行－右下欄第１９行（ファミリーなし）	１－６

☑　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 １３．０７．２０１１	国際調査報告の発送日 ２６．０７．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　４Ｅ　４１４３ 伊藤　寿美 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２５

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 4-227004 A (ナルコ　ケミカル　カンパニー) 1992.08.17, 請求項１，４,【０００１】,【０００２】,【００２８】,【００２９】 & US 5094814 A & EP 463714 A1 & DE 69100500 T & DE 69100500 D & AU 7596291 A & ES 2061177 T & AU 633727 B	１－６