

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5849409号
(P5849409)

(45) 発行日 平成28年1月27日(2016.1.27)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int.Cl. F 1
C 2 3 F 11/14 (2006.01) C 2 3 F 11/14 1 0 1

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-50837 (P2011-50837) (22) 出願日 平成23年3月8日(2011.3.8) (65) 公開番号 特開2012-188682 (P2012-188682A) (43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4) 審査請求日 平成26年1月7日(2014.1.7)</p>	<p>(73) 特許権者 000001063 栗田工業株式会社 東京都中野区中野四丁目10番1号 (74) 代理人 100078732 弁理士 大谷 保 (74) 代理人 100089185 弁理士 片岡 誠 (72) 発明者 森 信太郎 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田 工業株式会社内 (72) 発明者 志村 幸祐 東京都新宿区西新宿三丁目4番7号 栗田 工業株式会社内 審査官 伊藤 寿美</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボイラ水処理剤及びボイラの水処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

補給水の電気伝導率が1 m S / m以下で、かつ電極棒方式で水位を制御するボイラの水処理剤であって、ジオールアミン類及びホウ素系化合物を含有し、前記ホウ素系化合物がホウ砂のみであることを特徴とするボイラ水処理剤。

【請求項2】

ジオールアミン類が、ジエタノールアミン、メチルジエタノールアミン及び3 - アミノ - 1 , 2 - プロパンジオールの中から選ばれる少なくとも一種である、請求項1に記載のボイラ水処理剤。

【請求項3】

補給水の電気伝導率が1 m S / m以下で、かつ電極棒方式で水位を制御するボイラの水処理方法であって、ジオールアミン類、及びホウ素系化合物を該ボイラ缶内に存在させ、前記ホウ素系化合物がホウ砂のみであることを特徴とするボイラの水処理方法。

【請求項4】

補給水の電気伝導率が1 m S / m以下で、かつ電極棒方式で水位を制御する3 M P a以下の低圧ボイラの水処理方法であって、5 0 m g / L以上のジオールアミン類、及び1 ~ 1 0 0 m g / Lのホウ素系化合物を該ボイラ缶内に存在させることを特徴とするボイラの水処理方法。

【請求項5】

ジオールアミン類が、ジエタノールアミン、メチルジエタノールアミン及び3 - アミノ

- 1, 2 - プロパンジオールの中から選ばれる少なくとも一種である、請求項 3 又は 4 に記載のボイラの水処理方法。

【請求項 6】

ホウ素系化合物がホウ砂である、請求項 4 又は 5 に記載のボイラの水処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ボイラ水処理剤及びボイラの水処理方法に関する。さらに詳しくは、通常の水処理、水張り～運転開始、運転停止後の運転水をボイラ缶内に保持したままでの停止等、それぞれいずれの段階においても、蒸気発生器の十分な腐食抑制を可能とするボイラ水

10

【背景技術】

【0002】

ボイラを始めとする蒸気発生器の缶体や給水配管等（以下、単に「ボイラ」という）の腐食要因の一つとして、pHがある。ボイラ水のpH調整は、ボイラ給水等にpH調整剤を注入することにより、ボイラ水のpHを所定のアルカリ性範囲に維持することによりなされる。pH調整剤としては、NaOHやKOH、リン酸ナトリウムやリン酸カリウム等の固形物質や揮発性アミンやアンモニア等の揮発性物質が用いられる。

【0003】

ところで、純水給水ボイラにおいて、pH調整剤にNaOHやKOH、リン酸ナトリウムやリン酸カリウム等の固形物質を用いた場合、これらの物質が伝熱面等で局部濃縮することによって、ボイラ缶体のアルカリ腐食や酸性リン酸腐食、ハイドアウトが生じたり、ボイラ水のキャリアオーバーにより、蒸気管にアルカリ腐食や応力腐食割れを生じさせたりする場合がある。

20

また、長期間ボイラを停止させる際、防食の観点からボイラ缶内のpHを高く維持することが行われるが、固形アルカリを使用すると、ボイラの運転時に上述のようなアルカリ腐食等のリスクが増すという問題が生じる。

【0004】

そこで、このような問題に対処するために、高濃度の揮発性アミンやアンモニア等の添加が提案されている。例えば、特許文献1には、休止中ボイラの防食方法として、ボイラ水のブロー後、純水又は軟水に中和性アミンを含有させた中和性アミン液でボイラを満水にして保存する方法が開示されている。また、特許文献2には、休止中ボイラの防食方法として、純水給水のボイラの運転停止後、アンモニアを添加したボイラ水を供給してボイラを満水にして保存する方法が開示されている。

30

なお、特許文献3には、アミノジオール系化合物を含む蒸気又は凝縮水系用防食剤が開示されているが、これは軟水を補給水とするボイラの蒸気系又は凝縮水系を防食することを目的としており、純水を補給水とする蒸気発生器の缶内の腐食防止を目的とするものではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献1】特開2002-129366号公報

【特許文献2】特開2007-138219号公報

【特許文献3】特公平3-71518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及び2の技術においては、(1)ボイラ運転の再立上げ時における缶水入替の手間、及びこれに付随する排水中の窒素やリンの総量が問題視されている。また、仮に、ブローせずにボイラ運転を立上げる場合でも、高濃度のアミンが揮発して復水系のpH

50

が上昇することによる復水系の銅系材質の腐食が強く懸念される。

さらに、(2)揮発性アミン等を添加する場合であってボイラの発停を頻繁に行う運転パターンの場合、ボイラ缶体が冷却した際に、防食のために十分なpHを維持できず、ボイラ缶内で腐食が発生、進行するという問題がある。その他、運転準備としてボイラ缶内に水を張ったまま運転開始を待つ期間等においても同様の腐食が懸念される。

【0007】

本発明は、このような状況下になされたものであり、前記問題点(1)及び(2)を解決し、通常の水処理、水張り～運転開始、運転停止後の運転水をボイラ缶内に保持したままでの停止等、それぞれいずれの段階においても、蒸気発生器の十分な腐食抑制を可能とする、純水給水ボイラのボイラ水処理剤及びボイラの水処理方法を提供することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、前記課題を達成するために鋭意研究を重ねた結果、補給水の電気伝導率が1mS/m以下のボイラに用いられる水処理剤であって、ジオールアミン類を含有する水処理剤が前記課題の解決に好適であることを見出した。そして、この水処理剤を用いたボイラの水処理方法により、(i)アルカリを添加しすぎることによる弊害(アルカリ腐食)、リン酸を添加しすぎることによる弊害(酸性リン酸腐食やハイドアウト)の可能性を回避ないし低減できること、また、(ii)ボイラ運転停止からの立上げ時に高濃度のアミンが揮発することにより生じる、復水系のpH上昇及びボイラ缶内のpH下降が生じることがないこと、つまり、(イ)通常運転時の水処理、(ロ)水張り～運転開始、(ハ)運転停止後の運転水を缶内に保持したままでの停止等における腐食抑制が可能となることを見出した。

20

本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

【0009】

すなわち、本発明は、次の(1)～(8)を提供するものである。

(1)補給水の電気伝導率が1mS/m以下のボイラの水処理剤であって、ジオールアミン類を含有することを特徴とするボイラ水処理剤(以下「ボイラ水処理剤I」ともいう)。

(2)補給水の電気伝導率が1mS/m以下で、かつ電極棒方式で水位を制御するボイラの水処理剤であって、ジオールアミン類及びホウ素系化合物を含有することを特徴とするボイラ水処理剤(以下「ボイラ水処理剤II」ともいう)。

30

(3)ホウ素系化合物がホウ砂である、上記(2)のボイラ水処理剤。

(4)ジオールアミン類が、ジエタノールアミン、メチルジエタノールアミン及び3-アミノ-1,2-プロパンジオールの中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水処理剤。

(5)補給水の電気伝導率が1mS/m以下のボイラの水処理方法であって、ジオールアミン類を該ボイラ缶内に存在させることを特徴とするボイラの水処理方法(以下「ボイラの水処理方法I」ともいう)。

(6)補給水の電気伝導率が1mS/m以下で、かつ電極棒方式で水位を制御するボイラの水処理方法であって、ジオールアミン類、及びホウ素系化合物を該ボイラ缶内に存在させることを特徴とするボイラの水処理方法(以下「ボイラの水処理方法II」ともいう)。

40

(7)ホウ素系化合物がホウ砂である、上記(6)のボイラの水処理方法。

(8)ジオールアミン類が、ジエタノールアミン、メチルジエタノールアミン及び3-アミノ-1,2-プロパンジオールの中から選ばれる少なくとも一種である、上記(5)～(7)のいずれかのボイラの水処理方法。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、従来技術における前記問題点(1)及び(2)を解決し、通常の水処理、水張り～運転開始、運転停止後の運転水をボイラ缶内に保持したままでの停止等、そ

50

れぞれいずれの段階においても、蒸気発生器の十分な腐食抑制を可能とするボイラ水処理剤及びボイラの水処理方法を提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明は、蒸気発生器の腐食を抑制することを課題とする技術である。ここで蒸気発生器とは、熱エネルギーを水に伝え、水蒸気に変換する熱源機器を指し、一般的なボイラを始め、火力発電所や原子力発電所におけるボイラ等が含まれる。

まず、本発明のボイラ水処理剤について説明する。本発明のボイラ水処理剤には、ボイラ水処理剤Ⅰ及びボイラ水処理剤Ⅱの2つの態様がある。

[ボイラ水処理剤Ⅰ]

本発明のボイラ水処理剤Ⅰは、補給水の電気伝導率が1 m S / m以下のボイラの水処理剤であって、ジオールアミン類を含有することを特徴とする。

本発明のボイラ水処理剤Ⅰは、補給水の電気伝導率が1 m S / m以下のボイラ、特に純水給水ボイラに適用される。この補給水としては、脱気したイオン交換水等を用いることができる。また、該補給水の溶存酸素は、0.5 mg / L以下であることが好ましい。

【0012】

(ジオールアミン類)

本発明のボイラ水処理剤Ⅰに含有されるジオールアミン類においては、水酸基は分子内のいずれかの位置に二つ以上導入されている。

このようなジオールアミン類の具体例としては、1 - アミノ - 1, 2 - エタンジオール、2 - ジメチルアミノ - 1, 4 - ブタンジオール、2 - アミノ - 2 - エチル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - ジメチルアミノ - 2 - プロピル - 1, 3 - プロパンジオール、2 - アミノ - 2 - エチル - 1, 4 - ブタンジオール、ジエタノールアミン (DEA)、メチルジエタノールアミン (MDEA)、3 - アミノ - 1, 2 - プロパンジオール (APD) 等が挙げられる。

これらの中では、ジエタノールアミン (DEA)、メチルジエタノールアミン (MDEA) 及び3 - アミノ - 1, 2 - プロパンジオール (APD) が好ましい。

本発明のボイラ水処理剤Ⅰにおいては、前記ジオールアミン類の一種を単独で含有していてもよく、二種以上を含有していてもよい。

【0013】

ボイラ水処理剤Ⅰは、十分な防食効果を得る観点から、缶水中のジオールアミン類の濃度が50 mg / L以上となるように添加することが好ましい。ジオールアミン類は、補給水ライン、給水ライン、ボイラ系内、復水ライン等系内のどこに添加してもよいが、復水から給水ライン中に注入するのが好ましい。ジオールアミン類の濃度の上限は、経済性の観点から5000 mg / L程度である。上記の観点から、缶水中のジオールアミン類の濃度は、100 ~ 2000 mg / Lの範囲にあることがより好ましい。

【0014】

[ボイラ水処理剤Ⅱ]

本発明のボイラ水処理剤Ⅱは、補給水の電気伝導率が1 m S / m以下で、かつ電極棒方式で水位を制御するボイラの水処理剤であって、ジオールアミン類及びホウ素系化合物を含有することを特徴とする。

【0015】

電極棒方式で水位制御を行っている3 MP a以下の低圧ボイラにおいては、ボイラ水の電気伝導率として5 ~ 10 m S / m程度以上に維持しないと、低・高の水位を感知し難くなり、水位変動の要因となり安定運転ができないため、アミン等による揮発性物質単独からなる処理の場合、電気伝導率保持のための揮発性物質の量を過剰に添加する必要がある等の問題を有していた。

ボイラ水処理剤Ⅱは、前述したジオールアミン類と共に、さらにホウ素系化合物を含むことにより、前記問題の解決を図るものである。ホウ素系化合物としては、ホウ酸ナトリウム、ホウ酸カリウム、ホウ酸、ホウ酸アンモニウム等が挙げられるが、ホウ砂 (四ホウ

10

20

30

40

50

酸ナトリウムの5水和物及び10水和物)がより好ましい。

【0016】

pH調整剤として、ホウ砂等のホウ素系化合物とジオールアミンとを併用して使用した場合、ホウ素系化合物はボイラ缶体等に腐食を生じさせる原因物質にはならず、かつ、河川等に富栄養化を生じさせる水質汚濁物質の原因物質にもならないので、電極棒検知方式でボイラ缶内の水位を調整している場合には、電極棒検知のための電気伝導率のみを上昇させることができる。

ボイラ水処理剤IIは、前述したボイラ水処理剤Iと同様に、缶水中のジオールアミン類の濃度が50mg/L以上、好ましくは100~2000mg/Lになるように補給水に添加することが望ましい。

また、ボイラ水処理剤IIは、缶水中のホウ素系化合物の濃度が、電気伝導率の観点から、1mg/L以上、好ましくは3~100mg/Lになるように添加することが望ましい。ジオール類及びホウ素系化合物は、補給水ライン、給水ライン、ボイラ系内、復水ライン等、系内のどこに添加してもよいが、復水~給水ライン中に注入するのが好ましい。

なお、上記補給水については、前述したボイラ水処理剤Iにおいて説明したとおりである。

【0017】

次に、本発明のボイラの水処理方法について説明する。本発明のボイラの水処理方法には、ボイラの水処理方法I及び水処理方法IIの2つの態様がある。

[ボイラの水処理方法I]

本発明のボイラの水処理方法Iは、補給水の電気伝導率が1mS/m以下のボイラの水処理方法であって、ジオールアミン類を該ボイラ缶内に存在させることを特徴とする。

当該ボイラの水処理方法Iにおける、ジオールアミン類の種類及び缶水中の存在量については、前述した本発明のボイラ水処理剤Iの説明において示したとおりである。

【0018】

[ボイラの水処理方法II]

本発明のボイラの水処理方法IIは、補給水の電気伝導率が1mS/m以下で、かつ電極棒方式で水位を制御するボイラの水処理方法であって、ジオールアミン類及びホウ素系化合物を該ボイラ缶内に存在させることを特徴とする。

当該ボイラの水処理方法IIは、電極棒方式で水位制御を行っている3MPa以下の低圧ボイラに適用される方法であり、前記電極棒方式で水位制御を行っている低圧ボイラの問題点については、前述したボイラ水処理剤IIの説明において示したとおりであり、当該ボイラの水処理方法IIは、この問題点の解決を図るものである。

【0019】

当該ボイラの水処理方法IIにおける、ジオールアミン類の種類及び缶水中の存在量、並びにホウ素系化合物の缶水中の存在量については、前述した本発明のボイラ水処理剤IIの説明において示したとおりである。

また、ホウ素系化合物とジオールアミン類とを併用して使用した場合のメリットについては、前述した本発明のボイラ水処理剤IIの説明において示したとおりである。

【0020】

本発明のボイラ水処理剤(水処理剤I、水処理剤II)及びボイラの水処理方法(水処理方法I、水処理方法II)が適用されるボイラの形式は特に制限されず、例えば、丸ボイラ、水管ボイラ、貫流ボイラ、特殊ボイラ等を挙げることができる。これらボイラは低圧、中圧、高圧のいずれのボイラでもよい。また本発明の水処理方法はスーパーヒーターやターピンを有するボイラ等において逆流洗浄が不可能なボイラにも適用可能である。

【0021】

本発明のボイラの水処理方法Iにおいては、ジオールアミン類と共に、他の水処理剤を、ボイラの水処理方法IIにおいては、ジオールアミン類及びホウ素系化合物と共に、他の水処理剤を、本発明の目的が損なわれない範囲で、必要に応じ適宜量で併用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

[他 の 水 処 理 剤]

本発明のボイラの水処理方法において併用される他の水処理剤としては、例えば、pH調整剤、スケール防止剤、スケール除去剤、脱酸素剤（防食剤）、中和性アミン等を挙げることができる。これらの他の水処理剤は、任意に混合して系内に添加してもよく、また別々に添加してボイラ缶内で混合してもよい。

【 0 0 2 3 】

(pH 調 整 剤)

pH調整剤としては、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム等のアルカリ金属水酸化物、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム等のアルカリ金属炭酸塩、リン酸3ナトリウム、リン酸2ナトリウム、リン酸3ナトリウムとリン酸2ナトリウムを所定の比率で混合したアルカリ金属りん酸塩等が挙げられる。

(スケール防止剤、スケール除去剤)

スケール防止剤、スケール除去剤としては、例えば各種リン酸塩や、ポリアクリル酸、ポリマレイン酸、及びそれらのナトリウム塩等の水溶性高分子化合物、ホスホン酸塩、キレート剤等が挙げられる。

【 0 0 2 4 】

(脱 酸 素 剤 (防 食 剤))

脱酸素剤（防食剤）としては、例えばヒドラジン、カルボヒドラジド、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、タンニン（酸）及びその塩、エルソルビン酸及びその塩、アスコルビン酸及びその塩等が挙げられる。

上記脱酸素剤は、一種単独で又は二種以上を組み合わせて用いることができる。

また、窒素置換式、膜式、真空式等の酸素除去装置と併用してもよい。

【 0 0 2 5 】

(中 和 性 ア ミ ン)

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）等を用いることができる。

上記中和性アミンは、一種単独で又は二種以上を組み合わせて用いることができる。

【 0 0 2 6 】

前記脱酸素剤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、該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当該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。

【 0 0 2 7 】

本発明のボイラの水処理方法により、アルカリを添加しすぎることによる弊害（アルカリ腐食）、リン酸を添加しすぎることによる弊害（酸性リン酸腐食やハイドアウト）の可能性を回避や低減ができる。また、停止からの立上げ時に高濃度のアミンが揮発することにより生じる、復水系のpH上昇及びボイラ缶内のpH下降が生じることがない。つまり、（イ）通常運転時の水処理、（ロ）水張り～運転開始、（ハ）運転停止後の運転水を缶内に保持したままでの停止等における腐食抑制が可能となる。

【 0 0 2 8 】

本発明のボイラの水処理方法は、発停を伴う純水給水ボイラに対して、低揮発度を有するジオールアミン類を高濃度添加することができる水処理方法である。本手法は、従来処理に比べ、以下のメリットがある。

（１）停止からの立上げ時に高濃度のアミンが揮発して、復水器のpHが上昇しすぎることがない。

（２）アルカリを添加しすぎることによる弊害（アルカリ腐食）、リン酸を添加しすぎ

10

20

30

40

50

ことによる弊害（酸性リン酸腐食やハイドアウト）の可能性を回避や低減ができる。

（３）停止時においても、缶水中に高濃度のジオールアミン類が存在することで腐食を防止できるので、特別に薬品を追加投入する必要がなく、長期の発停においても通常の停止と同じ操作数となる。

【実施例】

【００２９】

次に、本発明を実施例により更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。

【００３０】

< 試験方法 >

試験に用いた装置及び条件は以下に示す通りである。また、ボイラ缶内及び復水系の防食状況を確認するため、ボイラ缶内には炭素鋼製テストピース、復水ラインには銅製テストピースを設置した。

評価装置 : 試験用テストボイラ（差圧発信型水位制御方式）

給水 : 脱気したイオン交換水（電気伝導率 1 m S / m 以下、溶存酸素 0 . 5 m g / L 以下）

圧力 : 0 . 8 M P a

ブロー率 : 2 %

運転パターン : （４日運転 / ３日停止）× ３セットの計 2 1 日間

【００３１】

参考例 1、2 及び比較例 1、2

復水の pH が 9 . 3 となるように、第 1 表に示す種類のアミンの添加量を調整した際の缶水の pH 及び缶内テストピース（炭素鋼製）の腐食速度を測定した。その結果を第 1 表に示す。

【００３２】

【表 1】

第1表

	比較例1	比較例2	参考例1	参考例2
アミンの種類	MEA	アンモニア	DEA	APD
缶水pH	9.8	8.7	10.5	10.3
缶内テストピース(炭素鋼製)の腐食速度(mdd)	14	27	5	5

注: MEA:モノエタノールアミン

DEA:ジエタノールアミン

APD:3-アミノ-1, 2-プロパンジオール

【００３３】

揮発度の低い DEA と APD 以外は、蒸気側への移行率が高いため、復水 pH は上昇しやすい反面、ボイラ缶水側に滞留しづらく、缶内の pH は低下傾向となる。その結果、ボイラ缶内に設置した炭素鋼製テストピースの腐食速度は参考例 1、2 と比べて、比較例 1、2 は増大した。

【００３４】

参考例 3、4 及び比較例 3、4

ボイラ缶水の pH が 10 . 3 となるように、第 2 表に示す種類のアミンの添加量を調整した際の復水の pH 及び復水ラインに設置したテストピース（銅製）の腐食速度を測定した。その結果を第 2 表に示す。

【００３５】

10

20

30

40

【表 2】
第2表

	比較例3	比較例4	参考例3	参考例4
アミンの種類	MEA	アンモニア	DEA	APD
復水pH	9.9	10.8	9.2	9.3
復水ラインのテストピース(銅製)の腐食速度(mdd)	2.4	6.2	0.7	0.9

注: MEA:モノエタノールアミン

DEA:ジエタノールアミン

APD:3-アミノ-1, 2-プロパンジオール

【0036】

揮発度の低いDEAとAPD以外は、蒸気側への移行率が高いため、ボイラ缶水のpHを10.3に揃えると、使用量が増加して、復水系に多量の揮発性物質が移行して復水pHが上昇しすぎる。その結果、復水ラインに設置した銅製テストピースの腐食速度は、参考例3、4と比べて比較例3、4は増大した。

【0037】

実施例1及び比較例5

試験に用いた装置及び条件は以下に示す通りである。

評価装置 : 小型貫流ボイラ(電極棒方式による水位制御)

給水 : 脱気したイオン交換水(電気伝導率1mS/m以下、溶存酸素0.5mg/L以下)

圧力 : 0.8MPa

ブロー率 : 2%

第3表に、実施例1及び比較例5で用いたpH調整剤の種類、及び該pH調整剤のボイラ水濃度を示すと共に、ボイラ水のpH及びボイラ水の電気伝導率を示す。

【0038】

【表 3】

第3表

	比較例5	実施例1
pH調整剤の種類	DEA	DEA ホウ砂(5水和物)
ボイラ水pH	10.0	10.8
pH調整剤のボイラ水濃度(mg/L)	170	DEA 170 ホウ砂 16
ボイラ水の電気伝導率(mS/m)	2.7	5.1
備考	水位の変動が激しい	

注: DEA:ジエタノールアミン

【0039】

比較例5では、缶水pHが上昇するが、電気伝導率の上昇が不十分なため電極感知能が低く、運転水位の変動が激しく推移した。

実施例1では、電気伝導率が上昇し、電極棒が十分作動し、運転水位が安定した。また、缶水のpHもやや上昇した。

【産業上の利用可能性】**【0040】**

本発明のボイラ水処理剤及びボイラの水処理方法は、通常の水処理、水張り～運転開始、運転停止後の運転水をボイラ缶内に保持したままでの停止等、それぞれの段階においても、蒸気発生器の十分な腐食抑制を可能とする。

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭51-014149(JP,A)
特開2003-231980(JP,A)
特開2002-129366(JP,A)
特開2010-236034(JP,A)
特開平07-188954(JP,A)
特開2005-337585(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23F 11/00 - 11/18,
14/00 - 17/00