

(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
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)

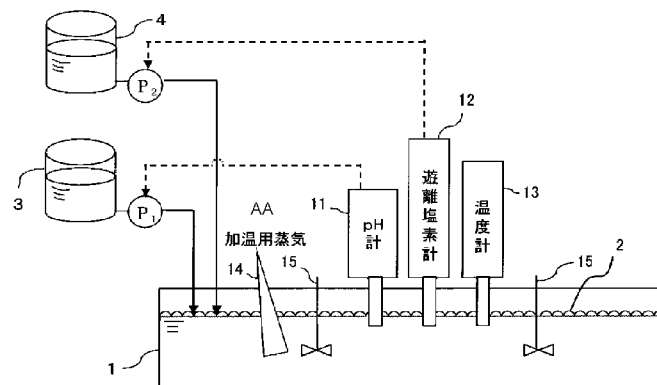


(10) 国際公開番号
WO 2015/029648 A1

- (51) 国際特許分類:
C02F 1/76 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069398
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 23 日(23.07.2014)
- (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 2013-175823 2013 年 8 月 27 日(27.08.2013) JP
- (71) 出願人: 栗田工業株式会社(KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目 1 〇 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小野 貴史(ONO, Takashi); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目 1 〇 番 1 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP). 志村 幸祐(SHIMURA, Yukimasa); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目 1 〇 番 1 号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重野 剛(SHIGENO, Tsuyoshi); 〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目 5 番 1 〇 号日伸ビル 9 階 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, 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, 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, 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, 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: METHOD FOR TREATING WATER CONTAINING CYANIDE AT LOW CONCENTRATION AND ALSO CONTAINING IRON-CYANO COMPLEX

(54) 発明の名称: 鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法



AA Steam for warming
11 pH meter
12 Free chlorine meter
13 Thermometer

(57) Abstract: It becomes possible to decompose and remove cyanide from water containing cyanide at a low concentration and also containing an iron-cyano complex with high efficiency by a treatment at a relatively low temperature without requiring the use of a large facility. A method for treating water containing cyanide at a low concentration and also containing an iron-cyano complex, said method comprising adding an alkali agent and a chlorine source to the water containing cyanide at a low concentration and also containing an iron-cyano complex to produce a mixture, and then maintaining the mixture for a predetermined period of time under such conditions that the pH value is 11 to 13, the concentration of free chlorine is 10 mg/L or more, and the temperature of the water is 40 to 100°C inclusive, preferably 40°C or higher and lower than 80°C, more preferably 60°C or higher and lower than 80°C. If required, a heat source is added to warm the water to a temperature falling within the range from 40 to 100°C inclusive.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/029648 A1



鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水中のシアンが、大掛かりな設備を必要とすることなく、比較的低温の処理で効率的に分解除去される。鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水に、アルカリ剤と塩素源を添加して、 $\text{pH } 11 \sim 13$ 、遊離塩素濃度 10 mg/L 以上、水温 40°C 以上 100°C 以下、好ましくは 40°C 以上 80°C 未満、より好ましくは 60°C 以上 80°C 未満の条件で、所定時間維持する鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。必要に応じて熱源を加えることにより水温 40°C 以上 100°C 以下に加温する。

明 細 書

発明の名称：鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法 技術分野

[0001] 本発明は、鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水中のシアンを分解する方法に関する。詳しくは、本発明は、鉄シアノ錯体（フェロシアノ錯体、フェリシアノ錯体等）を含有する低濃度シアン含有排水中の全シアンを、該排水のpH、水温、及び遊離塩素濃度を所定の範囲に所定時間維持することにより分解する方法に関する。

背景技術

[0002] 石炭を扱う炉、選鉱精錬所、コークス製造工場等からは、鉄シアノ錯体を含有する低濃度のシアン含有排水が排出される。放射能汚染物質等の吸着、凝集処理などでフェロシアノ錯体等を利用した場合にも、このような排水が排出される。

[0003] 鉄シアノ錯体は難分解性であるため、酸化分解処理が困難とされている。紺青法や全シアン法により鉄シアノ錯体を沈降分離して除去する方法では、設備が大掛りとなる上に、沈降分離で発生したシアン含有汚泥の処理が必要となる。このため、紺青法又は全シアン法では、突発的に発生した低濃度の鉄シアノ錯体を含む排水の処理には、即時的に対応できない。

[0004] 特許文献1、2は、鉄シアノ錯体をも分解除去し得るシアン含有排水の処理方法を開示する。

[0005] 特許文献1は、遊離シアン、錯シアン及びアンモニアを含む廃液を常温又は80℃未満に保持して次亜塩素酸塩を添加し、遊離シアンとアンモニアの一部とを分解する第1酸化工程と、第1酸化工程処理液を80℃以上に保持して次亜塩素酸塩を添加し、錯シアン化合物と残りのアンモニアとを分解する第2酸化工程と、第2酸化工程処理液を80℃以上に保持して錯シアン化合物の分解とアンモニアの分解とを完全に行わせるエージング工程とを備えるシアン・アンモニア含有廃液の同時連続処理方法を開示する。

[0006] この方法では、第1酸化工程及び第2酸化工程の次亜塩素酸濃度を酸化還元電位（ORP）で制御する。第1酸化工程の滞留時間は10分～120分、第2酸化工程の滞留時間は20～150分である。

[0007] 特許文献2は、シアノ錯体を含む廃液にアルカリ性条件下で次亜塩素酸塩を添加して酸化分解処理する方法において、鉄及び金の少なくとも1種のシアノ錯体を含む前記廃液を室温から80℃～沸点の範囲内に昇温し且つ前記範囲内で温度を維持し、室温から前記廃液の酸化還元電位を測定し、前記範囲内において該廃液の酸化還元電位が次亜塩素酸塩の酸化還元電位に達するまで、前記次亜塩素酸塩を室温から連続的もしくは断続的に添加するシアン廃液の処理方法を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開2006-334508号公報

特許文献2：特許第4291151号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献1に記載の方法で、全シアン濃度300mg/L以下の低濃度シアン含有排水を処理する場合、次亜塩素酸塩の添加によるORPの変局点を明確に確認することができず、ORPによる薬注制御が困難である。従って、特許文献1の方法は、低濃度シアン含有排水の処理には不適當である。

[0010] 特許文献1及び2のいずれの方法においても、水温80℃以上での処理が必要となり、80℃以上の温度条件に耐え得る材質の配管、処理水槽があり、設備費用が高くなる。

[0011] 本発明は上記従来の問題点を解決し、鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水中のシアンを、比較的低温の処理で効率的に分解除去する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

[0012] 本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水にアルカリ剤と塩素源を添加して、所定のpH、水温及び遊離塩素濃度に所定時間維持することで、水槽と簡易な薬注手段、加温手段等といった簡易な設備を用いて、煩雑な薬注管理を必要とすることなく、比較的低温の処理で、低濃度シアン含有水中の鉄シアノ錯体を含む全シアンを効率的に分解除去することができ、突発的に発生した低濃度の鉄シアノ錯体を含む排水の処理にも十分に対応することができることを見出した。

[0013] 本発明はこのような知見に基いて達成されたものであり、以下を要旨とする。

[0014] [1] 鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水中のシアンを分解する方法において、該鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水にアルカリ剤と塩素源を添加して、pH 11～13、遊離塩素濃度10mg/L以上、水温40℃以上100℃以下の条件で、所定時間維持することを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。

[0015] [2] [1]において、前記所定時間は、前記水温に応じて、以下のi)～iv)のいずれかであることを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。

i) 水温が40℃以上50℃未満の場合、300時間以上

ii) 水温が50℃以上60℃未満の場合、48時間以上

iii) 水温が60℃以上80℃未満の場合、6時間以上

iv) 水温が80℃以上100℃以下の場合、3時間以上

[0016] [3] [1]又は[2]において、前記鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水を水温40℃以上100℃以下に加温することを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。

[0017] [4] [1]ないし[3]のいずれかにおいて、前記鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水を、水面被覆材を設けた水槽内にて前記所定時間保持することを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。

[0018] [5] [1] ないし [4] のいずれかにおいて、前記鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の全シアン濃度が 300 mg/L 以下であることを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、 40°C 以上 100°C 以下、好ましくは 40°C 以上 80°C 未満、より好ましくは 60°C 以上 80°C 未満の比較的低温での処理が可能となり、高価な耐熱設備が不要である。本発明方法は、水槽と簡易な薬注手段、加温手段のみで実施することができるため、既存の設備を利用して容易に実施することができる。

[0020] 本発明では、 pH 、水温、及び遊離塩素濃度と維持時間を管理することによりシアン含有水が処理されるので、煩雑な薬注管理等が不要である。

[0021] 本発明方法は、発生汚泥の処理の必要がなく、また、簡易な設備かつ簡易な操作で実施することができるため、突発的に発生した低濃度の鉄シアノ錯体を含む排水の処理にも迅速に対応することができる。

[0022] 本発明によると、鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水中の全シアンを 0.1 mg/L 未満の低濃度にまで効率的に分解除去することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1] 本発明の鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法の実施の形態を示す処理設備の模式図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下に本発明の鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法の実施の形態を詳細に説明する。

[0025] 本発明の鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法では、フェロシアノ錯体、フェリシアノ錯体等の鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水（以下「原水」ということがある。）中のシアンを分解する。該原水にアルカリ剤と塩素源を添加して、 $\text{pH } 11 \sim 13$ 、遊離塩素濃度 10 mg/L 以上、水温 40°C 以上 100°C 以下、好ましくは 40°C 以上 80°C 未満、より好ましくは 60°C 以上 80°C 未満の条件で、所定時間維持する。

- [0026] シアン含有水のpH、水温、及び遊離塩素濃度を上記条件とし、シアン含有水を水槽等で所定時間維持することにより、原水中の鉄シアノ錯体を含む全シアンが分解される。水温40℃以上、pH11以上、遊離塩素濃度10mg/L以上の条件では、シアンの酸化分解反応が活発となり、難分解性の鉄シアノ錯体が徐々に分解する。
- [0027] 本発明では、水温、pH、及び遊離塩素濃度を所定の範囲として所定の反応時間を確保するのみで、鉄シアノ錯体濃度407mg/L以下、例えば0.7～407mg/Lで、全シアン濃度300mg/L以下、例えば0.5～300mg/Lの低シアン濃度の原水中の全シアンを0.1mg/L未満に分解除去することができる。
- [0028] 原水に添加するアルカリ剤としては、水酸化ナトリウム(NaOH)、水酸化カリウム(KOH)等を用いることができる。アルカリ剤は通常10～48重量%程度の水溶液として用いられる。
- [0029] 原水のpHが6～10の場合、原水はアルカリ剤の添加でpH11～13、好ましくは11～12.5、より好ましくは11～12に調整される。この調整後のpHが11未満では、鉄シアノ錯体を十分に分解除去されない。調整後のpHが13を超えても、それに見合う鉄シアノ錯体分解除去効果の向上効果は得られず、アルカリ剤の使用量の増加、使用設備の耐アルカリ性、高pH水の取り扱い性といった問題が生じ、経済性、安全性の点において実用上不利である。
- [0030] 原水に添加する塩素源としては、次亜塩素酸ナトリウム(NaClO)、さらし粉、塩素ガス等の遊離塩素源となるものを用いることができる。塩素源は好ましくは、10～13重量%程度の水溶液として用いられる。
- [0031] 原水は塩素源の添加で遊離塩素濃度10mg/L以上、好ましくは10～1000mg/Lに調整される。この調整遊離塩素濃度が10mg/L未満では鉄シアノ錯体を十分に分解除去し得ない。遊離塩素濃度を過度に高くしても、それに見合う鉄シアノ錯体分解除去効果の向上効果は得られず、塩素源の使用量の増加、経済性、安全性の点において実用上不利である。pH1

1 以上かつ遊離塩素濃度 1 0 0 0 m g / L 超の水中における鋼材の腐食速度は、原水中の鋼材の腐食速度よりも小さい。従って、本発明方法は、鋼材を腐食させにくい。

[0032] 本発明では原水の水温を 4 0 °C 以上 1 0 0 °C 以下、好ましくは 4 0 °C 以上 8 0 °C 未満、より好ましくは 6 0 °C 以上 8 0 °C 未満に維持する。水温が 4 0 °C 未満では、鉄シアノ錯体を十分に分解除去し得ない。水温は 8 0 ~ 1 0 0 °C であってもよいが、経済性、安全性、設備の耐久性などの観点から、水温は 8 0 °C 未満が好ましい。

[0033] 原水の水温を 4 0 °C 以上とするためには、蒸気を原水に吹き込んだり、ヒーター等の加温設備のある水槽を用いたり、熱交換器で原水を加温してもよい。蒸気の吹き込みによれば簡易な蒸気吹き込みノズルのみで水温調整することができる。蒸気吹き込み後の原水の p H 及び遊離塩素濃度が上記範囲となる必要がある。

[0034] 水槽内の原水の水温を維持するために、水槽には保温ジャケットなどの保温手段を設けてもよい。特に、後述のファインボール（日本紙パック（株）の登録商標）等の水面被覆材を設けることにより、水面からの放熱による水温低下を防止することができる。水面被覆材は、容易に敷設及び取り外しを行うことができる。水面被覆材で覆われた水中に加温のための蒸気吹き込みノズルが容易に挿入される。

[0035] 本発明では、所定の水温、p H 及び遊離塩素濃度に調整した原水を所定時間維持するが、その所定時間は、好ましくは次の通りである。

i) 水温が 4 0 °C 以上 5 0 °C 未満の場合は 3 0 0 時間以上、好ましくは 3 0 0 ~ 1 4 4 0 時間、より好ましくは 3 0 0 ~ 7 2 0 時間

ii) 水温が 5 0 °C 以上 6 0 °C 未満の場合、4 8 時間以上、好ましくは 4 8 ~ 3 0 0 時間、より好ましくは 1 5 0 ~ 2 5 0 時間

iii) 水温が 6 0 °C 以上 8 0 °C 未満の場合、6 時間以上、好ましくは 6 ~ 4 8 時間、より好ましくは 2 4 ~ 4 8 時間

iv) 水温が 8 0 °C 以上 1 0 0 °C 以下の場合、3 時間以上、好ましくは 3 ~ 6

時間、より好ましくは4～6時間

この所定時間は、原水の鉄シアノ錯体濃度及び全シアノ濃度と、原水の水溫、pH及び遊離塩素との関係で、原水中の全シアノが十分に分解されるように決定される。

[0036] 以下に図1を参照して本発明によるシアノ分解処理の具体的な実施形態を説明する。

[0037] 図1において、1は原水を保持する水槽であり、pH計11、遊離塩素計12、温度計13が設けられている。加温用蒸気の吹き込みノズル14と攪拌機15が水中に挿入されている。水槽1内には、水面被覆材2が槽内の水面を覆うように設けられている。

[0038] 水槽1内の原水にはアルカリ剤貯槽3及び塩素源貯槽4よりそれぞれアルカリ剤及び塩素源が添加される。アルカリ剤はpH計11と連動するポンプP₁によりその添加量が調整される。塩素源は遊離塩素計12と連動するポンプP₂によりその添加量が調整される。加温用蒸気の吹き込みノズル14への蒸気吹き込み量は、温度計13と連動するバルブ（図示せず）等により調整される。

[0039] 原水は攪拌機15による攪拌下にアルカリ剤及び塩素源の添加でpH11～13、遊離塩素濃度10mg/L以上に調整され、蒸気の吹き込みで水溫40℃以上100℃以下、好ましくは40℃以上80℃未満、更に好ましくは60℃以上80℃未満に調整された状態で所定時間水槽1内に保持される。

[0040] この保持期間中、原水の水面は、水面被覆材2により覆われているため、水面からの放熱による水溫の低下が防止され、加温のための蒸気吹き込み量を低減することができる。

[0041] この水面被覆材2としては、比重が1よりも小さい合成樹脂の粒体、好ましくはポリエチレン等の樹脂製半球体を水面に敷き詰めて設けることが好ましい。水面被覆材としては、例えばファインボール（日本紙パック（株）の登録商標）として市販されているものを用いることができる。

[0042] 水槽 1 内で所定時間保持されて水中の全シアンが分解除去された処理水は、系外へ排出される。本発明は、バッチ式に限らず連続式で処理することも可能であり、連続式の場合には、水槽の滞留時間が前記所定時間となるように設計すればよい。

[0043] 本発明の鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法は、石炭を扱う炉、選鉱精錬所、コークス製造工場等で発生する鉄シアノ錯体含有排水、放射能汚染物質等の吸着、凝集処理などでフェロシアン錯体等を利用した場合に発生する鉄シアノ錯体含有排水等、幅広い分野から排出される低濃度鉄シアノ錯体含有排水の処理に有効である。

実施例

[0044] 以下に実施例及び比較例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

[0045] なお、以下の実施例及び比較例では、原水として下記水質の試験水を用いた。この試験水は、石炭を取り扱う発電設備の集塵水を模擬している。アルカリ剤としては 4 8 重量% NaOH 水溶液を用い、塩素源としては 1 2 重量% NaClO 水溶液を用いた。

[0046] <試験水水質>

pH : 9. 2

全シアン : 1 1 mg / L

(フェロシアン試薬 : 5. 5 mg / L as CN、フェリシアン試薬 : 5. 5 mg / L as CN)

[0047] 水中の全シアン及び遊離塩素濃度の分析方法は以下の通りである。

[0048] 全シアン : 試験水に L (+) - アスコルビン酸を添加して水中の残留塩素を還元した後、NaOH で pH 1 2 に調整し、濾過せずに J I S K 0 1 0 2 に準拠した 4 - ピリジン - ピラゾロン吸光光度法により全シアンを測定した。

遊離塩素 : 試験水をガラスフィルター製濾紙で濾過後、純水で所定濃度に希釈し、J I S K 0 1 0 2 に準拠した DPD 法にて測定した。

[0049] [試験 No. 1 ~ 2 1]

蓋付きのガラス製容器（サンプル容量 500 mL）に、蒸気を吹き込むと共に、アルカリ剤と塩素源を添加して、表 1 に示す水温、pH、及び遊離塩素濃度とした試験水を表 1 に示す所定時間保持した。所定時間後の試験水の全シアン濃度を測定し、結果を表 1 に示した。

[0050] [表1]

試験 No.	処理条件				処理結果
	水温 (°C)	処理時間 (時間)	pH (-)	遊離塩素 (mg/L)	全シアン濃度 (mg/L)
1	60	28	11.1	10	0.1未満
2	60	28	11.1	20	0.1未満
3	60	28	11.5	10	0.1未満
4	60	28	12.0	10	0.1未満
5	70	28	11.0	10	0.1未満
6	75	28	11.0	10	0.1未満
7	50	150	11.1	10	0.1未満
8	40	300	11.1	10	0.1未満
9	90	4	11.1	10	0.1未満
10	90	4	11.1	5	0.8
11	60	28	11.1	6	0.6
12	60	28	11.1	3	1.2
13	60	28	11.1	1	2.3
14	60	28	10.5	10	6.7
15	60	28	10.0	10	9.0
16	35	300	11.1	10	2.0
17	35	1440	11.1	10	0.4
18	50	28	11.1	10	9.6
19	40	150	11.1	10	3.5
20	90	2	11.1	10	0.4
21	55	28	11.1	10	4.7

[0051] 表 1 より、本発明によれば、80℃未満の温度で水中の鉄シアノ錯体を効率的に分解除去することができることが分かる（試験 No. 1～8）。

[0052] これに対して、遊離塩素濃度が 10 mg/L 未満の試験 No. 10～13

や、pHが11未満の試験No. 14, 15、水温が40℃未満の試験No. 16, 17では、鉄シアノ錯体を十分に分解することができず、水温、pH、及び遊離塩素濃度のすべてが本発明の条件を満たす必要があることが分かる。

[0053] 試験No. 7, 8より、水温40℃又は50℃の条件においても、遊離塩素濃度が10mg/L以上の条件で、反応時間を延ばすことで鉄シアノ錯体を十分に分解できることがわかる。

[0054] 試験No. 9より、水温90℃の条件においても、4時間以上の所定時間の反応で、遊離塩素濃度が10mg/L以上の条件で、全シアン濃度が0.1mg/L未満となることがわかる。

[0055] 試験No. 18～21のように反応時間が短い場合は鉄シアノ錯体を十分に分解することができない。従って、水温等の実施する処理条件に応じて、表1の試験結果あるいは追加の試験結果に基づいて、処理に要する所定時間を決定するのが好ましい。

[0056] 本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

本出願は、2013年8月27日付で出願された日本特許出願2013-175823に基づいており、その全体が引用により援用される。

符号の説明

- [0057]
- 1 水槽
 - 2 水面被覆材
 - 3 アルカリ剤貯槽
 - 4 塩素源貯槽

請求の範囲

- [請求項1] 鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水中のシアンを分解する方法において、該鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水にアルカリ剤と塩素源を添加して、pH 11～13、遊離塩素濃度10mg/L以上、水温40℃以上100℃以下の条件で、所定時間維持することを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。
- [請求項2] 請求項1において、前記所定時間は、前記水温に応じて、以下のi)～iv)のいずれかであることを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。
- i) 水温が40℃以上50℃未満の場合、300時間以上
 - ii) 水温が50℃以上60℃未満の場合、48時間以上
 - iii) 水温が60℃以上80℃未満の場合、6時間以上
 - iv) 水温が80℃以上100℃以下の場合、3時間以上
- [請求項3] 請求項1又は2において、前記鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水を水温40℃以上100℃以下に加温することを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。
- [請求項4] 請求項3において、前記鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水を蒸気の吹き込みにより加温することを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。
- [請求項5] 請求項1ないし4のいずれか1項において、前記鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水を、水面被覆材を設けた水槽内にて前記所定時間保持することを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。
- [請求項6] 請求項1ないし5のいずれか1項において、前記鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の全シアン濃度が300mg/L以下であることを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。
- [請求項7] 請求項1ないし6のいずれか1項において、鉄シアノ錯体濃度0.7～407mg/Lで、全シアン濃度0.5～300mg/Lの前記

低濃度シアン含有水を処理して全シアン濃度 0.1 mg/L 未満の処理水を得ることを特徴とする鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理方法。

[請求項8] 鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水に、アルカリ剤と塩素源を添加して、所定の pH、遊離塩素濃度及び水温の条件下に、所定時間維持することにより、該低濃度シアン含有水中のシアンを分解する装置であって、

該低濃度シアン含有水を保持する水槽と、

該水槽内の水を攪拌する攪拌機と、

該水槽内の水の pH を測定する pH 計、遊離塩素濃度を測定する遊離塩素計、及び水温を測定する温度計と、

該水槽内の水の水面を覆う水面被覆材と、

該水槽内の水中に挿入された加温用蒸気の吹き込みノズルと、

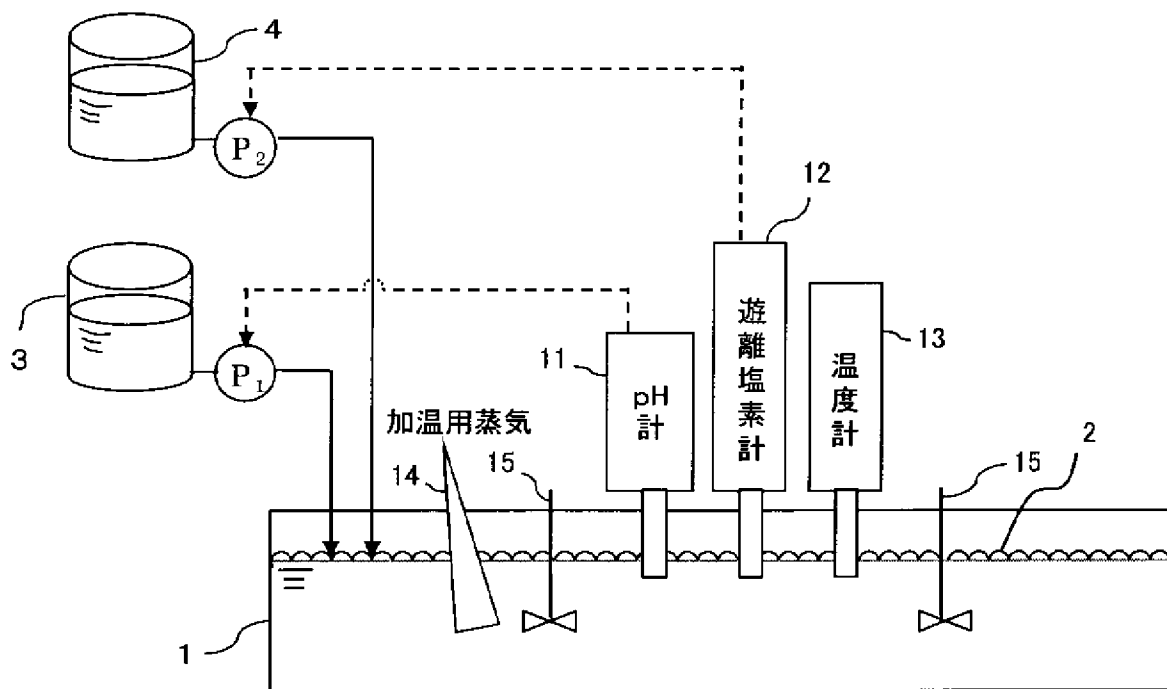
前記 pH 計に連動するアルカリ剤添加手段と、

前記遊離塩素計に連動する塩素源添加手段と、

前記温度計に連動して前記加温用蒸気の吹き込みノズルへの蒸気吹き込み量を調整する手段と

を備えてなる鉄シアノ錯体を含む低濃度シアン含有水の処理装置。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C02F1/76(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)

C02F1/76

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 1-107893 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 April 1989 (25.04.1989), claims; page 2, upper left column, line 16 to page 3, lower right column, the last line (Family: none)	1-3, 6, 7 4, 5, 8
X Y	JP 2006-334508 A (Nihon Parkerizing Co., Ltd.), 14 December 2006 (14.12.2006), claims; paragraphs [0011] to [0042] (Family: none)	1-7 4, 5, 8

☒ 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
14 October, 2014 (14.10.14)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2014 (21.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069398

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 61-71890 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 April 1986 (12.04.1986), claims; page 2, upper right column, line 10 to page 3, lower right column, line 7 (Family: none)	4, 5, 8
X Y	JP 49-2770 A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 11 January 1974 (11.01.1974), claims; page 2, lower left column, line 1 to page 3, lower right column, the last line (Family: none)	1-3, 6, 7 4, 5, 8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C02F1/76(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. C02F1/76

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y	JP 1-107893 A（三菱重工業株式会社）1989.04.25, 特許請求の範囲、 第2頁左上欄第16行－第3頁右下欄最終行（ファミリーなし）	1-3, 6, 7 4, 5, 8
X Y	JP 2006-334508 A（日本パーカライジング株式会社）2006.12.14, 特 許請求の範囲、【0011】－【0042】（ファミリーなし）	1-7 4, 5, 8
Y	JP 61-71890 A（三菱重工業株式会社）1986.04.12, 特許請求の範囲、 第2頁右上欄第10行－第3頁右下欄第7行（ファミリーなし）	4, 5, 8

☒ 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

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 2 0 1 4

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）

手島 理

4 D

5 0 8 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1

C (続き). 関連すると認められる文献