

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3647362号
(P3647362)

(45) 発行日 平成17年5月11日(2005.5.11)

(24) 登録日 平成17年2月18日(2005.2.18)

(51) Int. Cl.⁷C25C 7/06
C02F 1/62
C25C 1/12

F I

C25C 7/06 301A
C02F 1/62 C
C25C 1/12

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-199961 (P2000-199961)
 (22) 出願日 平成12年6月30日(2000.6.30)
 (65) 公開番号 特開2002-12995 (P2002-12995A)
 (43) 公開日 平成14年1月15日(2002.1.15)
 審査請求日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(73) 特許権者 397027134
 日鉱金属株式会社
 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号
 (74) 代理人 100085028
 弁理士 西森 浩司
 (72) 発明者 中村 建作
 茨城県日立市宮田町3453番地 日鉱金
 属株式会社日立工場内

審査官 大畑 通隆

(56) 参考文献 特開昭57-032786 (JP, A)
 特開平10-147823 (JP, A)
 特開平11-286797 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脱銅後液の自動浄液装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

硫化沈殿除去剤として硫化水素を用いる脱銅後液の自動浄液装置であって、
 水酸化ソーダと硫酸を接触させて硫化水素を発生させる硫化水素発生槽と、
 発生した硫化水素を貯蔵するガスホルダーと、
 前記硫化水素ガスを銅、砒素、アンチモン、ピスマス及びニッケル等の不純物を含有する脱銅後液と接触させる直列に並べられた複数の硫化反応槽と、
 前記ガスホルダー内の硫化水素圧力を検知し、水酸化ソーダ及び/又は硫酸の硫化水素発生槽への供給量を調節することにより硫化水素の発生量を調整することができる第一の制御装置と、
 各段の硫化反応槽への硫化水素の供給量を調節し、脱銅後液中に存在する不純物の硫化沈殿物の生成を制御する第二の制御装置と、そして、
 前記硫化水素発生槽から排出された硫化水素含有廃液を脱銅後液と接触反応させる脱硫化水素槽と、

を備えて構成されてなる脱銅後液の自動浄液装置。

【請求項2】

請求項1に記載の脱銅後液の自動浄液装置において、
 前記第二制御装置は、各段の硫化反応槽における酸化還元電位を測定することにより硫化沈殿物の生成量を検出し、これに基づいて各段の硫化反応槽への硫化水素の供給量を調節することを特徴とする脱銅後液の自動浄液装置。

【請求項3】

硫化沈殿除去剤として硫化水素を用いて脱銅後液を自動的に浄液する脱銅後液の自動浄液方法であって、

水酸化ソーダ及びノ又は硫酸の供給量を制御しつつ両者を接触させ、硫化水素を生成量を制御して発生させる工程と、

直列に接続された多段硫化反応槽の最上流の硫化反応槽に銅電解槽からの脱銅後液を送液すると共に、各段の硫化反応槽に供給量を制御しながら硫化水素を供給し硫化沈殿物を生成する工程と、

最下流の硫化反応槽からの排液から硫化沈殿物を除去する工程と、そして、

硫化水素を発生させた後の硫化水素含有廃液を脱銅後液と接触反応させ、硫化水素含有廃液から硫化水素を除去する工程と、

を含んで構成されてなる脱銅後液の自動浄液方法。

10

【請求項4】

請求項3に記載の脱銅後液の自動浄液方法において、

前記硫化沈殿物生成工程は、各段の硫化反応槽における酸化還元電位を測定することにより硫化沈殿物の生成量を検出し、これに基づいて各段の硫化反応槽への硫化水素の供給量を調節することを特徴とする脱銅後液の自動浄液方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、粗銅を電解精製して高純度電気銅を製造する際の循環銅電解液中に増加してくる銅、砒素、アンチモン、ビスマス及びニッケル等の不純物金属を除去する脱銅後液の自動浄液装置及び浄液方法に関するものである。特に、系内にて水酸化ソーダ及びノ又は硫酸の供給量を制御しつつ添加する事により、硫化水素を必要量生成し、この硫化水素を用いて多段の硫化反応槽に所定量ずつ供給し硫化沈殿物を効率的に且つ確実に生成することができる脱銅後液の自動浄液装置及び浄液方法に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

銅電解精製においては、陰極に析出する銅量に比べて陽極から溶出する銅量の方が一般に多いので、電解液中の銅の濃度が次第に増加する。所定以上の銅濃度の増加は最適な電解精製を妨げる。一方、銅陽極に含まれている砒素、ビスマス、ニッケル及びアンチモン等の不純物が電解液中に溶出する。これら不純物イオン濃度が高くなると陰極に析出して電気銅の品位を低下させる。また、ニッケルは電解電圧を上昇させ、アンチモンは加水分解によって浮遊化するといった有害な作用も呈する。そこで、電解槽から電解液を抜き出して、浄化後電解槽に戻す銅電解循環液の浄液が重要となる。

30

【0003】

浄液方法としては、銅電解尾液を加熱濃縮して溶解度差を利用し、銅を硫酸銅として分離除去し、次いで、電解採取により液中に残存する銅、砒素、アンチモン及びビスマスを電着させ、最後に液を冷却してニッケルを硫酸ニッケルとして分離除去する方法が広く実施されている。しかし、この浄液方法は、砒素、及びアンチモンの除去に電解採取法を用いているため、電解中に猛毒のアルシンガス(AsH₃)が発生するという欠点が伴う。更に、電解採取時の電力消費量が極めて多いという欠点も有している。

40

【0004】

本願出願人は、上記問題を解決するため特開平11-286797号にて、図2に示す様に硫化水素ガスを接触させて、脱銅後液中の銅、砒素、アンチモン、及びビスマスを硫化物として分離除去し、そして銅等を回収した後、脱銅後液を2分割し、一方を脱銅後液精製系の循環脱銅後液に戻し、もう一方の脱銅後液は、加熱濃縮し、次いで冷却を行い、硫酸ニッケルの溶解度差を利用して、ニッケル分の一部を硫酸ニッケルとして除去すると共に、この脱銅後液を再び2分割し、一方を銅電解精製系の循環電解液に戻し、もう一方の脱銅後液には水酸化ソーダを添加して硫化水素を発生させ、このガスを次に処理すべき脱

50

銅後液に接触させて、その脱銅後液中の銅、砒素、アンチモン、及びビスマスを硫化物として分離除去するのに用いる方法を提案した。

この方法は、硫化水素発生の際、副反応として脱銅後液中のニッケル分から硫化ニッケルが生ずるので、これを硫化物として分離除去する事ができる。

【0005】

しかし、上記提案された方法について大規模に工業的実施を行なう場合、硫化水素が安定して発生しないという問題が発生した。硫化水素の生成が不安定であり、発生した硫化水素の量が少ないと硫化反応が遅く、脱銅後液の浄液に時間がかかりすぎることがわかった。また、硫化水素の発生が多すぎると、過剰の硫化水素が発生し、猛毒で高価な硫化水素ガスを大量に貯蔵する事が必要となり、そのための装置も設けなければならない。

10

【0006】

そこで、本願出願人は、先に提案した脱銅後液の浄液方法を大規模な工業的レベルで実施するため更に改良を加え、安定した硫化水素の生成を可能とする装置及び方法を提案した(特開2000-129482号。)この出願では、前記浄液方法を工業的レベルで実施するため、水酸化ソーダと脱銅後液を接触させて硫化水素を発生させる硫化水素発生槽と、ついで前記硫化水素ガスを少なくとも脱銅後液と接触させる第一段硫化反応槽と、前記処理液のオーバーフローが連結管を介して導入される第二段硫化反応槽とを有し、装置内が密閉状態であることを特徴とする脱銅後液の処理装置を提案した。硫化反応については、複数の硫化反応槽を持ち、多段で処理することも可能であり硫化水素発生槽を含めて硫化水素を使用する浄液が密閉された状態で外気と隔離して行えることができるようにした。

20

【0007】

この発明により、前記浄液方法を工業的レベルで実施するための個々の技術、例えば、硫化水素発生槽内で安定して反応を進行させるためには、硫化水素ガスを所定量安定して発生させることが必要である、この硫化水素ガスを発生させると硫酸が消費されるが、安定して硫化水素ガスを供給するには、硫化水素発生槽内の硫酸濃度のばらつきを少なくする必要がある、硫酸濃度のばらつきを少なくするためには、槽内の酸化還元電位を測定する事により管理できる等の技術が確立された。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この出願では、工業的レベルでの操業制御を効率的に且つ確実に行える脱銅後液の自動浄液装置や浄液方法の提案はなされておらず、これらに対する要望が存在していた。

よって、本発明の目的は、上述した従来の技術の要望に応えるもので、硫化沈殿除去剤として硫化水素を用いる脱銅後液の自動浄液装置を提供することである。本発明の目的は、硫化沈殿除去剤として硫化水素を用いる脱銅後液の自動浄液方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の第一の態様は、硫化沈殿除去剤として硫化水素を用いる脱銅後液(脱銅電解を経ない場合は、銅電解尾液。以下、「脱銅後液」と称する)の自動浄液装置であって、水酸化ソーダと硫酸を接触させて硫化水素を発生させる硫化水素発生槽と、発生した硫化水素を貯蔵するガスホルダーと、硫化水素ガスを銅、砒素、アンチモン、ビスマス及びニッケル等の不純物を含む脱銅後液と接触させる直列に並べられた複数の硫化反応槽と、ガスホルダー内の硫化水素圧力を検知し、水酸化ソーダ及び/又は硫酸の硫化水素発生槽への供給量を調節することにより硫化水素の発生量を調整することができる第一の制御装置と、各段の硫化反応槽への硫化水素の供給量を調節し、脱銅後液中に存在する不純物の硫化沈殿物の生成を制御する第二の制御装置と、そして、硫化水素発生槽から排出された硫化水素含有廃液を脱銅後液と接触反応させる脱硫化水素槽とを備えて構成されてなる脱銅後液の自動浄液装置を提供する。

40

50

【0010】

請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載の脱銅後液の自動浄液装置において、第二制御装置が、各段の硫化反応槽における酸化還元電位を測定することにより硫化沈殿物の生成量を検出し、これに基づいて各段の硫化反応槽への硫化水素の供給量を調節することを特徴とする。

【0011】

本発明の第二の態様は、硫化沈殿除去剤として硫化水素を用いて脱銅後液を自動的に浄液する脱銅後液の自動浄液方法であって、水酸化ソーダ及び/又は硫酸の供給量を制御しつつ両者を接触させ、硫化水素を生成量を制御して発生させる工程と、直列に接続された多段硫化反応槽の最上流の硫化反応槽に銅電解槽からの脱銅後液を送液すると共に、各段の硫化反応槽に供給量を制御しながら硫化水素を供給し硫化沈殿物を生成する工程と、最下流の硫化反応槽からの排液から硫化沈殿物を除去する工程と、そして、硫化水素を発生させた後の硫化水素含有廃液を脱銅後液と接触反応させ、硫化水素含有廃液から硫化水素を除去する工程とを含んで構成されてなる脱銅後液の自動浄液方法を提供する。

10

【0012】

請求項4に記載の本発明は、請求項3に記載の脱銅後液の自動浄液方法において、前記硫化沈殿物生成工程は、各段の硫化反応槽における酸化還元電位を測定することにより硫化沈殿物の生成量を検出し、これに基づいて各段の硫化反応槽への硫化水素の供給量を調節することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明に係る脱銅後液の自動浄液装置及び自動浄液方法について詳細に説明する。

図1は、本発明に係る脱銅後液の自動浄液装置における一実施形態のブロック図である。本発明に係る脱銅後液の自動浄液装置は、脱銅後液からの銅、砒素、アンチモン、ビスマス及びニッケル等の金属を除去し浄液を図る装置である。

20

【0014】

本発明の装置で浄液を行う前に、電解槽60より定期的に又は必要に応じて取り出した銅、砒素、アンチモン、ビスマス及びニッケル等の不純物を含有する銅電解尾液から、電解採取により銅の一部を予め分離回収する脱銅電解装置62を設けることも可能である。この方法によれば、純度が99%以上の電気銅が得られる。銅電解尾液中には銅が金属分としては最も多く含まれているため、液をそのまま硫化水素ガスと接触させると、多量の硫化銅が他の硫化物と共に生成される。この場合には硫化水素ガスの消費が多く、硫化物量も多くなる。予め電解採取により銅を分離回収すればその必要はなくなるため、有利である。上記処理後の電解液中には、通常、銅が約5~20g/リットル、砒素が約1~10g/リットル、アンチモンが約0.1~1g/リットル、ニッケルが約5~20g/リットル、遊離硫酸が約150~300g/リットル含まれている。別法として、脱銅後液を加熱濃縮して硫酸銅を予め分離回収しても良い。

30

【0015】

次に、本発明の自動浄液装置は、概略的に、各種の液用配管1及びガス用配管2と、脱銅電解装置62からの脱銅後液を溜めておく電解液タンク3と、水酸化ソーダを溜めておく水酸化ソーダタンク4と、硫酸を冷凍後溜めておく冷凍後液タンク5と、硫酸と水酸化ソーダとを接触させて硫化水素を発生させる硫化水素発生槽6と、発生した硫化水素を密閉保持するガスホルダー7と、硫化水素ガスを銅電解尾液、図示された好ましい実施形態では、脱銅後液(以下、「脱銅後液」と略称する。)と接触させる直列に並べられた複数の硫化反応槽10、20、30、40と、硫化水素の発生量を調整する第一の制御及び各段の硫化反応槽10、20、30、40への硫化水素の供給量を調節する第二の制御を行う制御装置8と、最終段の硫化反応槽40からの排出液を溜めておく第一の貯液槽50と、第一の貯液槽50の排出液から硫化物をろ過するフィルタープレス等のろ過手段と、硫化水素発生槽6から排出された硫化水素含有廃液を電解液タンク3からの脱銅後液と接触反

40

50

応させる脱硫化水素槽 5 2 と、脱硫化水素槽 5 2 からの浄化液を溜めておく第二の貯液槽 5 4 と、そして、第二の貯液槽 5 4 からの排出液の硫化物をろ過するろ過機 5 6 とを含んで構成されている。

【 0 0 1 6 】

ここで、硫化水素発生量の調整は、制御装置 8 が、ガスホルダー 7 内の硫化水素圧力を検知し、水酸化ソーダ及び / 又は硫酸の硫化水素発生槽 6 への供給量を調節することにより行う。図示された好ましい実施形態では、制御装置 8 が、バルブ V 1 又は V 2 のいずれか又は両方を開閉することによって、水酸化ソーダ及び / 又は硫酸の硫化水素発生槽 6 への供給量を調節している。

【 0 0 1 7 】

例えば、バルブ V 2 のみを制御し、硫酸の硫化水素発生槽 6 への供給量を調節する場合について、より具体的に説明する。

硫化水素発生槽 6 の硫酸濃度は、バルブ V 2 の開閉を制御装置 8 で制御するが、酸化還元電位 O R P が $-80 \sim -120$ mV の範囲となるように管理される。反応を促進させるため液は槽内でヒーターにより 60 に加熱され、ポンプにより液が循環、攪拌される。ポンプとしては、硫化水素の存在、スリラーの巻き込みを考慮し、耐食性、耐摩耗性、気密性の優れたポンプが推奨される。そして、硫化水素ガス圧は硫化槽（深さ 1000 mm）に対応し、 $0.008 \sim 0.012$ MPa の圧力で管理される。

【 0 0 1 8 】

硫化水素発生槽 6 において、反応により硫化水素が生成され硫酸が消費されると、酸化還元電位が下がる。制御装置 8 は、槽内の酸化還元電位が下がるとバルブ V 2 を開け、冷凍後液タンク 5 内の冷凍後液を硫化水素発生槽 6 に供給する。液面レベルはガス圧を安定させるため、所定のレベル範囲に管理されるが、濾液は液面の上限まで上昇すると槽内から排出され、脱硫化水素槽 5 2 へ送られる。排出される液中の硫化水素濃度は 0.3 g / リットルだった。槽内の圧力は大気より高いため、排出弁を開けば液の排出は簡単にできる。

【 0 0 1 9 】

また、各段の硫化反応槽 10, 20, 30, 40 への硫化水素の供給量の調節は、制御装置 8 が、各硫化反応槽内における酸化還元電位を検知し、各段の硫化反応槽 10, 20, 30, 40 への硫化水素の供給量を調節することによって行っている。図示された好ましい実施形態では、バルブ V 3 ~ V 6 の開閉を制御することにより、各段の硫化反応槽 10, 20, 30, 40 への硫化水素の供給量を調節する。前記の実施例では、これらの制御を一の制御装置 8 で行っているが、別箇の制御装置で行うこともできる。

【 0 0 2 0 】

次に、硫化反応槽での銅、砒素、アンチモン、ピスマス及びニッケル等の不純物の除去について、図 1 を参照して、詳細に説明する。

図 1 の 4 個の硫化反応槽（10, 30, 50, 70）にて四段処理した例を挙げる。銅の一部が分離除去された脱銅後液を一段目の硫化反応槽 10 へ入れる。硫化水素発生槽 6 にて発生した硫化水素ガスは、ガス用配管 2 a を介して第一硫化反応槽 10 の底部から導入され、脱銅後液と接触反応する。酸化還元電位 O R P は $350 \sim 450$ mV に管理される。この酸化還元電位範囲では、選択的に銅が主として硫化物となる。硫化速度を安定して進行させるため、酸化還元電位は所定の電位に対し 10 mV 程度の許容範囲（以下、許容範囲を示す場合には、「*」を用いる。例えば、前記の場合であれば「* 10 mV」と表現する）となる様に制御する。この制御は、制御装置 8 が、硫化水素ガス導入管 2 a に設置されたバルブ V 3 を操作し、導入する硫化水素ガスの量を制御することにより管理される。

【 0 0 2 1 】

第一段の硫化反応槽 10 中の脱銅後液はスターラーにより攪拌され、さらに蒸気導入管（図示せず）から蒸気が吹き込まれ、60 程度に加熱される。加熱される事により、反応が促進され、反応液の粘性も低下し、硫化物の濾過性も向上する。また、スターラーによ

10

20

30

40

50

る攪拌の効果を向上させるため、硫化反応槽壁に邪魔板（図示せず）等の凹凸を設けても良い。

【0022】

第一硫化反応槽10への脱銅後液は連続して供給され、硫化反応後の液はオーバーフローして、第一硫化反応槽10と同一の構成であるが容量の僅かに小さな第二段の硫化反応槽20へ供給される。以下、同様に硫化反応槽は、後段になる程小さくなる。

なお、脱銅後液の硫化反応槽10への供給量は、内径が1100mm、深さ1000mmの硫化反応槽に深さ650mmまで液が入っている場合で、78リットル/分とされる。一方、硫化水素ガスは、4槽で約100リットル/分の割合で供給される。硫化反応槽にて必要な硫化水素ガスの量は、生成する硫化物の量により決められ、硫化物の生成に必要な理論量の5～10%増加した量が必要とされる。

10

【0023】

本発明では、ガスホルダー7に貯蓄される硫化水素の量がほぼ一定となるように、制御装置8が、液用配管1a及び/又は液用配管1bに設置されたバルブV1及び/又はV2の開閉を制御する。図示された好ましい実施形態では、液用配管1bに設置されたバルブV2の開閉を制御することにより、すなわち、冷凍後液タンク5からの冷凍後電解液の供給量を調節することにより、硫化水素発生槽6で発生する硫化水素の量を制御している。本発明では、各硫化反応槽10、20、30、40への硫化水素供給量を制御しているため余剰の硫化水素は発生しないこととなっているが、余剰の分が発生した場合には、硫化水素は硫化反応槽上部の排気管から排気され、苛性ソーダに吸収され、濃縮され水酸化ソーダとなり、再利用される。

20

【0024】

第一硫化反応槽10から、オーバーフローして第二硫化反応槽20へ導入された反応液は酸化還元電位が370～390mVの範囲で管理される。この酸化還元電位では、主として、砒素が硫化沈殿物として分離される。なお、第二硫化反応槽20では、硫化水素の添加、加熱、攪拌等の条件は硫化反応槽10より容積がやや小さくなった点を除いて第一硫化反応槽10と同一で管理され硫化反応後液が排出される。同様にして、第二硫化反応槽20から、第三硫化反応槽30に送られアンチモンが、さらに、最終段の第四硫化反応槽40に送られビスマスが硫化沈殿物として分離される。第四硫化反応槽40から排出された硫化反応後液は、第一の貯液槽50に蓄えられた後、フィルタープレス等のろ過手段へ送られ、慣用的な方法にて濾過され、硫化物は回収される。ろ液は、ニッケルを高純度で含んでおり、これを従来周知の冷却・冷凍することにより粗ニッケルを分離する。

30

【0025】

他方、脱硫化水素槽52内には脱銅後液（銅濃度は10g/リットル、砒素濃度は5g/リットル、ニッケル濃度は15g/リットル、遊離硫酸濃度は240g/リットル）が液用配管1cを介して導入され、硫化水素発生槽6から液用配管1dを介して排出された硫化水素を含む廃液と混合される。廃液中の硫化水素は、脱銅後液中の銅等の金属元素と硫化物を形成し、液中の硫化水素は消費される。反応後の廃液は第二の貯液槽54に一旦溜められた後、ろ過機56で濾過され、硫化物は回収され、濾液は電解槽に戻されて再利用される。

40

上記では四段の硫化反応槽を用いる場合について説明したが、酸化還元電位を適宜管理すれば二、三段又は五段以上の多段処理も可能である。

【0026】

【実施例】

予め脱銅処理を行った脱銅後液を使用した。硫化反応は四段処理とした。電解液中の各種金属元素等の濃度は、銅10g/リットル、砒素4.7g/リットル、アンチモン0.6g/リットル、ビスマス0.3g/リットル、ニッケル16.0g/リットル、遊離硫酸252g/リットルだった。この脱銅後液（6000リットル）を第一硫化反応槽に導入した。操業条件は以下の値とし、7時間操業した。

硫化反応槽	10	20	30	40
-------	----	----	----	----

50

通液量 (l / 分)	78	78	78	78
酸化還元電位 (m V)	380*10	280*8	250*8	200*8
温度 ()	60	60	60	60
硫化水素量 (l / 分)	50*5	20*5	20*5	10*5
攪拌 (r p m)	280	280	280	280

【 0 0 2 7 】

上記実施の結果、最終段の硫化反応槽 4 0 からの排出液に含まれる各種金属元素等の濃度は、銅 0 g / リットル、砒素 0 . 5 g / リットル、アンチモン 0 g / リットル、ビスマス 0 g / リットル、ニッケル 1 6 . 0 g / リットル、遊離硫酸 2 6 7 g / リットルだった。こうして、最終段の硫化反応槽 4 0 後は、ニッケルを除いた銅、砒素、アンチモン及びビスマスも硫化沈殿物の形態となり分離可能となった。

10

最終段の硫化反応槽 4 0 からの排出液に含まれる高純度のニッケルは、加熱濃縮後冷却、濾過する事により、8 2 k g の硫酸ニッケルを得た。

【 0 0 2 8 】

硫化水素発生槽 6 は、直径 4 5 0 m m 、深さ 1 3 0 0 m m のものを使用し、液量を深さ 8 5 0 * 5 0 m m とした。操業条件は以下の通りで 7 時間操業した。なお、水硫化ソーダは水溶液の形態で供給した。

通液電解液量 0 . 5 リットル / 分

水硫化ソーダ添加量 2 5 0 g / 分

酸化還元電位 - 1 0 0 * 5 m V

温度 6 0

硫化水素ガス圧 0 . 0 1 * 0 . 0 0 2 M P a

攪拌量 4 0 リットル / 分

上記の条件により、1 0 0 リットル / 分の硫化水素が得られた。なお、水硫化水素の反応効率は 9 8 % だった。

20

【 0 0 2 9 】

【 発明の効果 】

本発明の銅電解尾液の自動浄液装置及び銅電解尾液の自動浄液方法により、硫化水素の発生量を制御しつつ硫化反応槽における硫化沈殿物の発生を効率的且つ確実に行うことができる。しかも、猛毒の硫化水素の発生、管理、そして、硫化反応槽への供給を隔離した制御室などから行うことができ、作業安全上も好適な環境を作ることができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る銅電解尾液の自動浄液装置の一実施形態のブロック図である。

【 図 2 】 特開平 1 1 - 2 8 6 7 9 7 号に開示された浄液方法の流れを示すフローチャートである。

【 符号の説明 】

- 1 液用配管
- 2 ガス用配管
- 3 電解液タンク
- 4 水硫化ソーダタンク
- 5 冷凍後液タンク
- 6 硫化水素発生槽
- 7 ガスホルダー
- 8 制御装置
- 1 0 、 2 0 、 3 0 、 4 0 硫化反応槽
- 5 0 第一の貯液槽
- 5 2 脱硫化水素槽
- 5 4 第二の貯液槽
- 5 6 ろ過機
- 6 0 電解槽

40

50

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
C25C1/00-7/08