【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第２部門第１区分
【発行日】平成29年3月9日(2017.3.9)

【公開番号】特開2015-226860(P2015-226860A)
【公開日】平成27年12月17日(2015.12.17)
【年通号数】公開・登録公報2015-079
【出願番号】特願2014-112367(P2014-112367)
【国際特許分類】
Ｃ０２Ｆ　1/70　(2006.01)
Ｃ０２Ｆ　1/62　(2006.01)
Ｃ２２Ｂ　7/00　(2006.01)
Ｃ２２Ｂ　15/00　(2006.01)
Ｃ２２Ｂ　19/20　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｃ０２Ｆ　1/70　Ａ
Ｃ０２Ｆ　1/62　Ｚ
Ｃ２２Ｂ　7/00　Ｚ
Ｃ２２Ｂ　15/00　１０７
Ｃ２２Ｂ　19/20

【手続補正書】
【提出日】平成29年2月1日(2017.2.1)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、還元剤の存在下で還元処理し、銅、鉄、亜鉛を金属もしくはその化合物として析出・回収することを特徴とする酸性坑廃水の処理方法。
【請求項２】
該還元剤が亜二チオン酸ナトリウム（$Na_2S_2O_4$）である請求項１記載の酸性坑廃水の処理方法。
【請求項３】
銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、第１の容器中で、還元剤の存在下に還元処理し、銅を析出・回収することを特徴とする酸性坑廃水の処理方法。
【請求項４】
該還元剤が亜二チオン酸ナトリウム（$Na_2S_2O_4$）である請求項３記載の酸性坑廃水の処理方法。
【請求項５】
（ａ）銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、第１の容器中で、還元剤の存在下に還元処理し、銅を析出・回収し、次いで
（ｂ）該第１の容器で銅を析出・回収処理した後に得られた水溶液を、還元雰囲気を保持しつつ、第２の容器中で塩基を添加し、亜鉛イオンを水酸化物として沈殿・回収する酸性坑廃水の処理方法。
【請求項６】

該第２の容器の気相部に酸素分子が存在しない状態にするか、および／または気液界面に酸素分子遮断剤を使用する請求項５記載の酸性坑廃水の処理方法。
【請求項７】
該酸素分子遮断剤が流動パラフィンである請求項６記載の酸性坑廃水の処理方法。
【請求項８】
（ａ）銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、第１の容器中で、還元剤の存在下に還元処理し、銅を析出・回収し、次いで
（ｂ）該第１の容器で銅を析出・回収処理した後に得られた水溶液を、還元雰囲気を保持しつつ、第２の容器中で塩基を添加し、亜鉛イオンを水酸化物として沈殿・回収し、さらに
（ｃ）該第２の容器で亜鉛イオンを水酸化物として沈殿・回収した後に得られた水溶液を、還元雰囲気を保持しつつ、第３の容器中で、塩基を添加して水酸化第一鉄Ｆｅ（ＯＨ）$_2$を沈殿・回収する酸性坑廃水の処理方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１０】
本発明によれば、下記の酸性坑廃水の処理方法が提供される。
（１）銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、還元剤の存在下で還元処理し、銅、鉄、亜鉛を金属もしくはその化合物として析出・回収することを特徴とする酸性坑廃水の処理方法。
（２）該還元剤が亜二チオン酸ナトリウム（Ｎａ$_2$Ｓ$_2$Ｏ$_4$）である前記１記載の酸性坑廃水の処理方法。
（３）該亜二チオン酸ナトリウムの濃度が５０ｐｐｍ以上である前記２記載の酸性坑廃水の処理方法。
（４）銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、第１の容器中で、還元剤の存在下に還元処理し、銅を析出・回収することを特徴とする酸性坑廃水の処理方法。
（５）該還元剤が亜二チオン酸ナトリウム（Ｎａ$_2$Ｓ$_2$Ｏ$_4$）である前記４記載の酸性坑廃水の処理方法。
（６）該亜二チオン酸ナトリウムの濃度が５０ｐｐｍ以上である前記５記載の酸性坑廃水の処理方法。
（７）（ａ）銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、第１の容器中で、還元剤の存在下に還元処理し、銅を析出・回収し、次いで
（ｂ）該第１の容器で銅を析出・回収処理した後に得られた水溶液を、還元雰囲気を保持しつつ、第２の容器中で塩基を添加し、亜鉛イオンを水酸化物として沈殿・回収する酸性坑廃水の処理方法。
（８）該第２の容器の気相部に酸素分子が存在しない状態にするか、および／または気液界面に酸素分子遮断剤を使用する前記７記載の酸性坑廃水の処理方法。
（９）該酸素分子遮断剤が流動パラフィンである前記８記載の酸性坑廃水の処理方法。
（１０）該塩基が水酸化ナトリウムである前記７記載の酸性坑廃水の処理方法。
（１１）（ａ）銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、第１の容器中で、還元剤の存在下に還元処理し、銅を析出・回収し、次いで
（ｂ）該第１の容器で銅を析出・回収処理した後に得られた水溶液を、還元雰囲気を保持しつつ、第２の容器中で塩基を添加し、亜鉛イオンを水酸化物として沈殿・回収し、さらに
（ｃ）該第２の容器で亜鉛イオンを水酸化物として沈殿・回収した後に得られた水溶液を、還元雰囲気を保持しつつ、第３の容器中で、塩基を添加して水酸化第一鉄Ｆｅ（

ＯＨ）$_2$を沈殿・回収する酸性坑廃水の処理方法。
（１２）該塩基が水酸化ナトリウムである前記１１記載の酸性坑廃水の処理方法。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
本発明において、鉱山とは、金属を産出している鉱山のみならず、休止、廃止している鉱山であってもよい。
本発明において、有用金属の回収の対象となる“酸性坑廃水”は、少なくとも一種類の銅イオン、亜鉛イオンおよび鉄イオンを含有する酸性の抗廃水である限り特に制限されるものではない。前述したように“酸性坑廃水”は、金属鉱山の抗道から流出する抗廃水であってもよく、採屈された鉱石を処理した処理物もしくは堆積物などから発生する浸透水であってもよい。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１４】
本発明者等は、銅イオン、鉄イオンおよび亜鉛イオンを少なくとも一種類含有する酸性坑廃水を、還元剤の存在下で還元処理し、銅イオン、鉄イオン、亜鉛イオンをそれぞれ金属単体もしくはその化合物として析出・回収することを特徴とする酸性坑廃水の処理方法を見出したのである。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２６
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２６】
亜ニチオン酸ナトリウムは吸水性が高い粉末であるため、実用場面では固結により供給管が閉塞する問題も生じる虞がある。この問題を解決するため、亜ニチオン酸ナトリウム粉末を予めエチルアルコール、アセトンの有機溶媒に懸濁もしくはスラリーの状態にして添加した際でも同様の効果があることを確認している。また、水中に高濃度で直接懸濁させると亜ニチオン酸ナトリウムが分解するので使用できない場合もある。