



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104955774 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201380064950.4

(22)申请日 2013.11.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104955774 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(30)优先权数据  
2012-270721 2012.12.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.06.11

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/081471 2013.11.22

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/091903 JA 2014.06.19

(73)专利权人 住友金属矿山株式会社  
地址 日本东京都

(72)发明人 中井隆行 松原谕 中井修  
京田洋治

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11277  
代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.  
C02F 1/74(2006.01)  
B01F 3/04(2006.01)  
B01F 15/02(2006.01)  
C22B 3/44(2006.01)  
C22B 23/00(2006.01)  
审查员 石敏

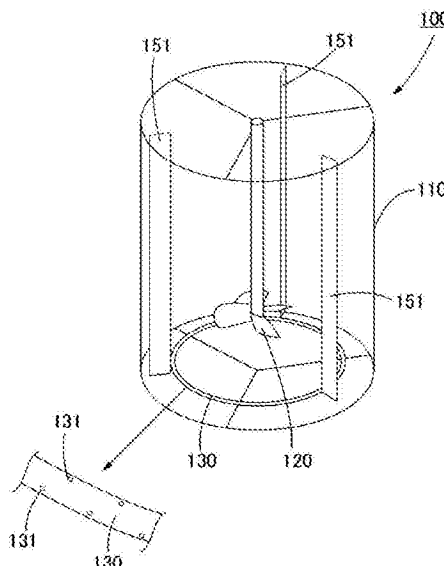
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

含有硫化氢的贫液的处理方法以及处理装置

## (57)摘要

本发明提供一种从贫液中有效地去除硫化氢的贫液的处理方法以及处理装置。在包括反应容器(110)、搅拌叶片(120)以及具有许多吹出口(131)的曝气管(130)的曝气槽内,一边通过搅拌叶片(120)的旋转来搅拌液体,一边从曝气管(130)的许多吹出口(131)向反应容器(120)内吹入曝气用气体来进行曝气,其中,反应容器(110)为立式圆筒形状,搅拌叶片(120)设于反应容器(110)内,曝气管(130)为圆环状且设于反应容器(110)内的底部。



1. 一种含有硫化氢的贫液的处理方法,其特征在于,

在包括反应容器、搅拌叶片以及具有许多吹出口的曝气管的曝气槽内,向作为氧化镍矿石的湿法冶金设备的硫化处理后的工艺液而得到的含有硫化氢的贫液中添加一部分通过浸出工序得到的浸出后的浆料,一边通过所述搅拌叶片的旋转来搅拌该含有硫化氢的贫液,一边从所述曝气管的许多吹出口向所述反应容器内导入曝气用气体来进行曝气,由此在设置于无害化工序之前的硫化氢去除工序中从所述贫液中去除硫化氢,其中,所述反应容器为立式圆筒形状,所述搅拌叶片设于所述反应容器内,所述曝气管为圆环状且设于所述反应容器内的底部。

2. 根据权利要求1所述的含有硫化氢的贫液的处理方法,其特征在于,使去除所述硫化氢后的贫液返回到固液分离工序而作为清洗液再利用。

3. 根据权利要求1所述的含有硫化氢的贫液的处理方法,其特征在于,利用形成为直径是所述反应容器的直径的70%~90%的圆环状的所述曝气管进行曝气。

4. 根据权利要求3所述的含有硫化氢的贫液的处理方法,其特征在于,自形成为直径10mm~20mm的圆形的所述吹出口进行曝气。

5. 根据权利要求4所述的含有硫化氢的贫液的处理方法,其特征在于,将等间隔地设置于所述曝气管的10个~20个短管作为所述吹出口来进行曝气。

6. 根据权利要求5所述的含有硫化氢的贫液的处理方法,其特征在于,所述曝气用气体为空气。

## 含有硫化氢的贫液的处理方法以及处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及氧化镍矿石设备的硫化处理后的工艺液(日文:工程液)等含有硫化氢的贫液的处理方法以及处理装置。本申请基于2012年12月11日在日本国提出申请的日本专利申请编号日本特愿2012-270721主张优先权,通过参照将该申请引用于本申请。

### 背景技术

[0002] 以往,作为用于从以褐铁矿等为代表的低镍含量的氧化镍矿石回收镍、钴等有价金属的湿法冶金法,已知有使用硫酸的高压酸浸(HPAL:High Pressure Acid Leaching)法。

[0003] 例如,如图4所示,用于获得镍·钴混合硫化物的高压酸浸法包括预处理工序(1)、浸出工序(2)、固液分离工序(3)、中和工序(4)、脱锌工序(5)、硫化工序(6)以及无害化工序(7)(例如,参照专利文献1)。

[0004] 在预处理工序(1)中,对氧化镍矿石进行破碎分级而将其做成浆料。

[0005] 在浸出工序(2)中,向通过预处理工序(1)得到的浆料中添加硫酸,并在220℃~280℃的温度下搅拌,进行高温高压酸浸出,从而得到浸出浆料。

[0006] 在固液分离工序(3)中,对通过浸出工序(2)得到的浸出浆料进行固液分离,从而获得含有镍和钴的浸出液(以下,称作“粗硫酸镍水溶液”。)以及浸出残渣。

[0007] 在中和工序(4)中,将通过固液分离工序(3)得到的粗硫酸镍水溶液中和。

[0008] 在脱锌工序(5)中,向通过中和工序(4)中和了的粗硫酸镍水溶液中添加硫化氢气体,从而将锌沉淀为硫化锌并去除。

[0009] 在硫化工序(6)中,向通过脱锌工序(5)得到的已脱锌液中添加硫化氢气体,从而获得镍·钴复合硫化物和贫镍液。在无害化工序(7)中,通过最终中和处理将重金属固体化为氢氧化物并去除,从而使固液分离工序(3)中产生的浸出残渣和硫化工序(6)中产生的贫镍液无害化。

[0010] 通常,氧化镍矿石含有多种重金属,利用硫酸在高温高压条件下将氧化镍矿石溶解,之后,进行化学处理去除杂质,之后通过硫化工序回收镍等所需的金属。在硫化反应中使用硫氢化钠、硫化钠等盐、硫化氢气体,在硫化工序后残留有未反应的硫化物。

[0011] 在硫化反应中使用硫化氢气体的情况下,未反应的硫化氢气体溶解于反应后的溶液中,即使在使用硫氢化钠、硫化钠等盐的情况下,根据溶液的状态,也可能产生硫化氢气体。硫化后的溶液在工序内再利用或进行排水处理(例如,参照专利文献2)。

[0012] 从工作卫生方面、环境方面而言,不期望在所述工序中产生硫化氢气体。

[0013] 以往,作为去除硫化反应后的溶液中(贫液)的溶解硫化氢的方法,已知有这样的方法:将浸出后的氧化镍矿浆料添加到硫化后的贫液中,从而利用浸出后的氧化镍矿浆料中大量存在的3价铁的还原作用,将硫化氢氧化为硫而降低溶解硫化氢的浓度。

[0014] 然而,在利用所述方法的情况下,需要反复添加酸、添加浸出后的浆料,而且反应后的溶液中依然存在溶解硫化氢,因此期望进一步减少溶解硫化氢。

- [0015] 现有技术文献
- [0016] 专利文献
- [0017] 专利文献1:日本特开2011-225908号公报
- [0018] 专利文献2:日本特开2005-350766号公报
- [0019] 专利文献3:日本特开平08-071585号公报
- [0020] 专利文献4:日本特开平10-258222号公报

## 发明内容

### [0021] 发明要解决的问题

[0022] 本发明是鉴于这样的情况而做成的,其目的在于提供一种能够在例如氧化镍矿石的湿法冶金处理的硫化处理后的工艺液等含有硫化氢气体的溶液中有效地减少溶解硫化氢气体的、贫液的处理方法以及处理装置。

[0023] 通过以下说明的实施方式的说明进一步明确本发明的其他目的、通过本发明得到的具体优点。

### [0024] 用于解决问题的方案

[0025] 在本发明中,在立式圆筒形的反应容器内的底部设有具有许多吹出口的圆环状的曝气管,在反应容器内,一边搅拌含有硫化氢的贫液,一边利用自圆环状的曝气管的许多吹出口吹入曝气用气体的简便的曝气装置进行曝气,由此从贫液中去除硫化氢。

[0026] 即,本发明是一种含有硫化氢的贫液的处理方法,其特征在于,在包括反应容器、搅拌叶片以及具有许多吹出口的曝气管的曝气槽内,向作为氧化镍矿石的湿法冶金设备的硫化处理后的工艺液而得到的含有硫化氢的贫液中添加一部分通过浸出工序得到的浸出后的浆料,一边通过所述搅拌叶片的旋转来搅拌该含有硫化氢的贫液,一边从所述曝气管的许多吹出口向所述反应容器内导入曝气用气体来进行曝气,由此在设置于无害化工序之前的硫化氢去除工序中从所述贫液中去除硫化氢,其中,所述反应容器为立式圆筒形状,所述搅拌叶片设于所述反应容器内,所述曝气管为圆环状且设于所述反应容器内的底部。

[0027] 另外,本发明是一种含有硫化氢的贫液的处理装置,其特征在于,该含有硫化氢的贫液的处理装置包括曝气槽,该曝气槽包括:反应容器,其为立式圆筒形状;搅拌叶片,其设于所述反应容器内;以及曝气管,其为圆环状,设于所述反应容器内的底部,具有许多空气吹出口,在所述曝气槽内,向作为氧化镍矿石的湿法冶金设备的硫化处理后的工艺液而得到的含有硫化氢的贫液中添加一部分通过浸出工序得到的浸出后的浆料,一边通过所述搅拌叶片的旋转来搅拌该含有硫化氢的贫液,一边从所述曝气管的许多吹出口向所述反应容器内导入曝气用气体来进行曝气,由此在设置于无害化工序之前的硫化氢去除工序中从所述贫液中去除硫化氢。

[0028] 在本发明中,能够使去除所述硫化氢后的贫液能够返回到固液分离工序而作为清洗液再利用。

[0029] 另外,在本发明中,能够利用形成为直径是所述反应容器的直径的70%~90%的圆环状的所述曝气管进行曝气。

[0030] 另外,在本发明中,能够自形成为直径10mm~20mm的圆形的所述吹出口进行曝气。

[0031] 另外,在本发明中,能够将等间隔地设置于所述曝气管的10个~20个短管作为所

述吹出口来进行曝气。

[0032] 另外,在本发明中,能够将曝气用气体设为空气。

[0033] 此外,在本发明中,通过利用所述曝气槽进行曝气,能够减少在再利用硫化后溶液的工序或排水处理工序中产生的硫化氢气体。

[0034] 发明的效果

[0035] 采用本发明,在立式圆筒形的反应容器内的底部设有具有许多吹出口的圆环状的曝气管,在反应容器内,一边搅拌含有硫化氢的贫液,一边利用自圆环状的曝气管的许多吹出口吹入曝气用气体的简便的曝气装置有效地曝气,由此能够有效地曝气、从贫液中去除硫化氢。

[0036] 另外,在本发明中,特别是,能够将向通过氧化镍矿石的湿法处理设备的硫化工序得到的贫液中添加浸出后浆料的、带搅拌翼的反应槽较佳地用作曝气槽,从而能够有效地减少在再利用硫化后溶液的工序、之后的排水处理工序中产生的硫化氢气体。

## 附图说明

[0037] 图1是以透视的方式表示应用本发明的、贫液处理装置的结构例的主要部分结构的立体图。

[0038] 图2是使用贫液处理装置的、氧化镍矿石的湿法冶金设备的工序图。

[0039] 图3是表示在贫液处理装置的曝气管设置的吹出口的结构例的立体图。

[0040] 图4是氧化镍矿石设备的基于高压酸浸法的工序图。

## 具体实施方式

[0041] 以下,参照附图详细地说明应用本发明的具体实施方式。

[0042] 本实施方式的贫液的处理方法例如通过图1所示那样的结构的贫液处理装置100来实施。

[0043] 该贫液处理装置100是曝气槽,包括:反应容器110,其为立式圆筒形状;搅拌叶片120,其设于反应容器110内;以及曝气管130,其为圆环状,设于反应容器110内的底部,具有许多空气吹出口131。另外,在该立式圆筒形状的反应容器110内配置有3块挡板151。

[0044] 在本实施方式的贫液的处理方法中,在立式圆筒形的反应容器110内,一边通过搅拌叶片120的旋转来搅拌含有硫化氢的贫液,一边自曝气管130的许多吹出口131向反应容器110内导入曝气用气体来进行曝气,由此从该贫液中去除硫化氢。

[0045] 例如,在氧化镍矿石的湿法冶金设备中,如所述那样,在无害化工序中,通过最终中和处理将重金属固体化为氢氧化物并去除,从而使固液分离工序中产生的浸出残渣以及硫化工序中产生的贫镍液无害化并废弃。此时,在本实施方式中,例如如图2中的工序图所示,在无害化工序之前设置硫化氢去除工序,在该硫化氢去除工序中,利用所述贫液处理装置100,从作为硫化处理后的工艺液(硫化后液)而得到的贫液中去除硫化氢。

[0046] 即,在用于在无害化工序之前从作为硫化处理后的工艺液而得到的含有硫化氢的贫液中去除硫化氢的反应槽中,设置具有许多空气吹出口131的圆环状的曝气管130,从而将该反应槽用作所述贫液处理装置100。

[0047] 具体而言,在作为该反应槽的贫液处理装置100中,将作为硫化处理后的工艺液而

得到的含有硫化氢的贫液装入到该立式圆筒形的反应容器110,在该反应容器110内,通过搅拌叶片120的旋转来搅拌含有硫化氢的贫液。然后,在反应容器100内,自曝气管130的许多吹出口131向贫液导入作为曝气用气体的空气来进行曝气,从而将贫液中的残留硫化氢中的硫成分还原为硫,从该贫液中去除硫化氢。

[0048] 另外,在该氧化镍矿石的湿法冶金设备中,向作为硫化处理后的工艺液而得到的含有硫化氢的贫液中添加一部分通过浸出工序得到的浸出后的浆料。因此,在该硫化氢去除工序中,在所添加的浆料中含有的 $\text{Fe}^{3+}$ 的还原力的作用下,贫液中的一部分残留硫化氢中的硫成分被还原为硫,因此能够更有效地从该贫液中去除硫化氢。

[0049] 即,用于实施本实施方式的贫液的处理方法的贫液处理装置100包括曝气槽,该曝气槽包括:反应容器110,其为立式圆筒形状;搅拌叶片120,其设于反应容器110内;以及曝气管130,其为圆环状,设于反应容器110内的底部,具有许多空气吹出口131,在曝气槽内,一边通过搅拌叶片120的旋转来搅拌含有硫化氢的贫液,一边从曝气管130的许多吹出口131向反应容器110内导入曝气用气体来进行曝气,由此从该贫液中去除硫化氢。

[0050] 如所述那样,在贫液处理装置100中,在反应容器110、即曝气槽内,不仅通过搅拌叶片120的旋转均匀地搅拌含有硫化氢的贫液,而且还向反应容器110吹入曝气用气体。由此,通过曝气将残留硫化氢从被搅拌的贫液中排出,从而使硫化氢的残留浓度降低。

[0051] 并且,在该贫液处理装置100中,借助设于反应容器110内的底部的具有许多空气吹出口131的圆环状的曝气管130进行曝气,从而使流入反应容器110内的气泡分裂为较小而使气泡的总面积增大。通过这样,能够使在反应容器110内被均匀地搅拌的含有硫化氢的贫液与较多的气泡接触,从而能够得到较高的曝气效果。即,被供给至反应容器110内的曝气用气体在被供给之后立刻成为分散于曝气槽底面的状态,因此能够有效地对贫液整体曝气。

[0052] 通常,搅拌反应装置中的反应的设定时间普遍比一般的曝气装置所进行的充分曝气的曝气时间短。但是,采用该贫液处理装置100,通过使反应容器110具有曝气功能,从而使反应容器110内的滞留时间成为前提,因此即使未确保充分的曝气时间,也能够如所述那样有效地曝气,从而能够有效地减少硫化氢。

[0053] 使利用贫液处理装置100去除硫化氢后的贫液能够如图2中的工序图所示那样返回到固液分离工序而作为清洗水再利用。

[0054] 像这样,在无害化工序之前设置硫化氢去除工序,在该硫化氢去除工序中,利用所述贫液处理装置100进行曝气,从而能够有效地减少残留硫化氢,因此能够抑制在再利用硫化后溶液的工序或排水处理工序中产生硫化氢气体。

[0055] 作为曝气用气体,只要是在液体中维持气泡、即不容易溶入液体中的气体,则并不特别限定,但从成本方面而言,优选使用空气。

[0056] 另外,曝气管的形状并不特别限定,但优选形成为直径是反应容器110的直径的70%~90%的圆环状。

[0057] 在此,对于曝气管130的形状,在表1中示出了对在使曝气管130的直径相对于反应容器110的直径变化时该曝气管130的直径与曝气效果之间的关系进行观察而得到的结果。

[0058] [表1]

[0059]

圆形管的直径(相对于槽直径的比例)(%)	50	60	70	80	90
曝气效果	△	△	○	○	○

[0060] 由表1所示的观测结果明显可知,通过将贫液处理装置100的曝气管130的形状形成为直径是反应容器110的直径的70%~90%的圆环状,能够得到较高的曝气效果。

[0061] 为了稳定贫液处理装置100的反应容器110内的流动,需要使空气沿着槽壁上升。对于这点,通过将贫液处理装置100的曝气管130形成为直径是反应容器110的直径的70%~90%的圆环状,能够有效地使空气沿着槽壁上升。

[0062] 另外,形成于曝气管的空气吹出口131并不特别限定,但优选形成为直径10mm~20mm的圆形。

[0063] 在此,关于形成于曝气管的空气吹出口131,在表2中示出了对在将该空气吹出口131设为圆形并且改变其口径时空气吹出口131的口径与曝气效果之间的关系进行观察而得到的结果。

[0064] [表2]

[0065]

吹入口的口径(mm)	5	10	15	20	25
曝气效果	△	○	○	○	△

[0066] 由表2所示的观测结果明显可知,通过将贫液处理装置100的曝气管130的空气吹出口131形成为直径10mm~20mm的圆形,能够得到较高的曝气效果。

[0067] 能够推测为具有最适合贫液的密度、流动特性的气泡大小,能够想到若小于10mm,则贫液中的气泡的上升速度过慢,另一方面,若大于20mm,则过快。

[0068] 另外,该空气吹出口131的数量并不特别限定,优选根据曝气管的圆周的长度来恰当地决定,例如,优选为10个左右,更优选为20个。

[0069] 在此,关于空气吹出口131的数量,在表3中示出了对在改变空气吹出口131的数量时空气吹出口131的数量与曝气效果之间的关系进行观察而得到的结果。

[0070] [表3]

[0071]

吹入口的数量	3	5	10	20
曝气效果	△	△	○	◎

[0072] 由表3所示的观测结果明显可知,通过将贫液处理装置100的曝气管130的空气吹出口131的数量设为10个,能够得到较高的曝气效果,通过形成20个,能够得到更高的曝气效果。

[0073] 对于曝气管130,在空气吹出口131的数量增加时,空气的上升流减弱,空气在曝气槽中的滞留时间增长,因此曝气效率提高。在空气吹出口131的数量少于10个时,曝气效果不充分,若依次增加该数量则效果逐渐增大,但在多于20个时,曝气效果几乎不再提高。

[0074] 而且,对于空气吹出口131,在不只是孔而是在所设的孔安装有短管(吹出口)时,能够对气流进行整流,使气泡大小稳定,因此优选。另外,优选将该吹出口的数量设为10个~20个左右。

[0075] 即,例如如图3所示,曝气管130利用等间隔地设置的10个~20个左右的短管131A

作为吹出口131来进行曝气,从而能够得到更高的曝气效果。

[0076] 实施例

[0077] 以下,说明本发明的实施例,本发明并不限于下述实施例。

[0078] 在本实施例中,在氧化镍矿石的湿法冶金设备的设在无害化工序之前的硫化氢去除工序中,使用所述贫液处理装置100进行了贫液处理。

[0079] 在表4中示出了对在进行曝气、不进行曝气时贫液中的溶解硫化氢浓度进行测量而得到的结果。

[0080] [表4]

	入口硫化氢气体浓度 (ppm)	出口硫化氢气体浓度 (ppm)
[0081] 进行曝气	20	15
不进行曝气	20	5

[0082] 由表4所示的测量结果明显可知,在不进行曝气的情况下,溶解硫化氢浓度在曝气槽入口为20ppm,在出口为15ppm,相对于此,在进行曝气的情况下,曝气槽出口处的硫化氢浓度大幅度降低至5ppm,通过曝气能够有效地减少贫液中的溶解硫化氢。像这样,通过利用贫液处理装置100处理贫液,能够通过曝气的作用有效地降低贫液中的溶解硫化氢浓度。

[0083] 附图标记说明

[0084] 100、200:重金属去除装置;110:反应容器;120:搅拌叶片;130:曝气管;131:空气吹出口;131A:短管;151:挡板。

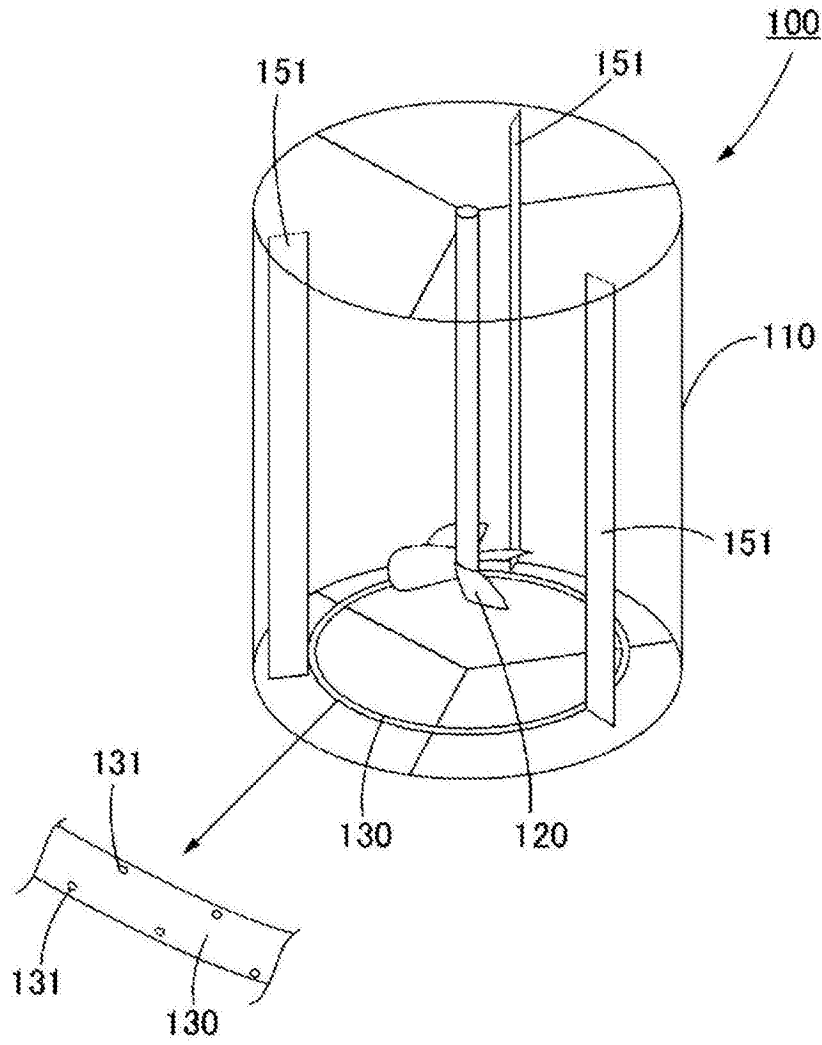


图1

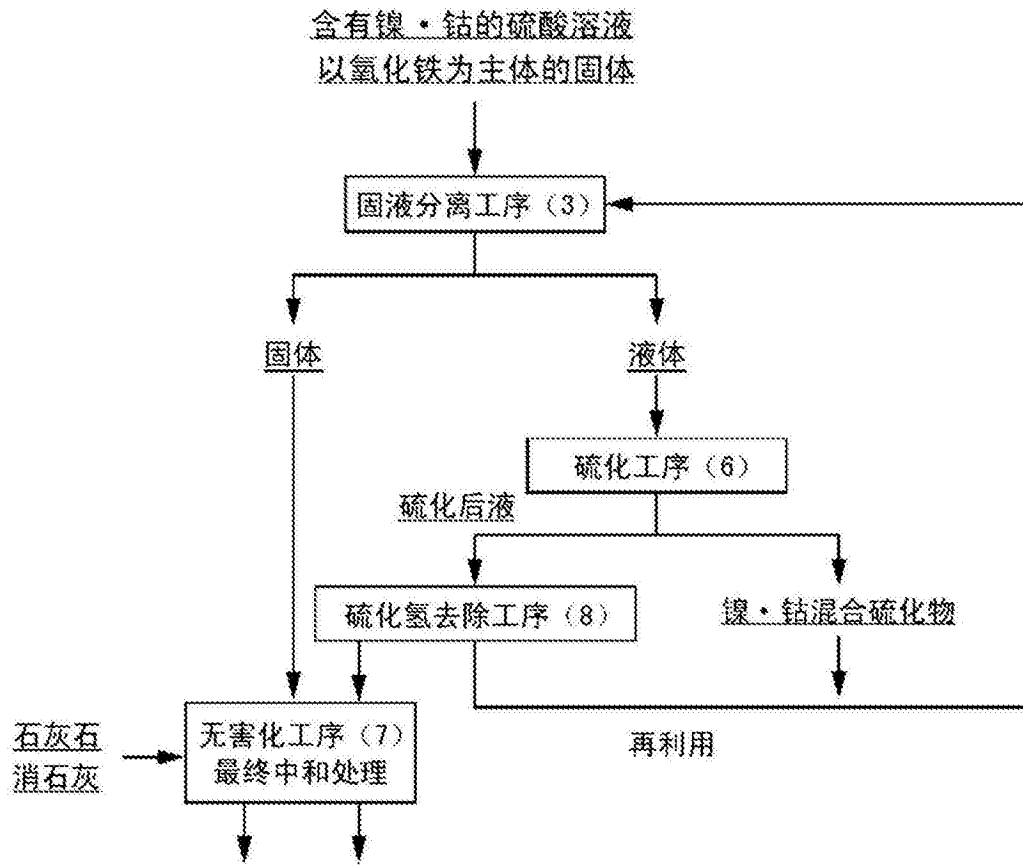


图2

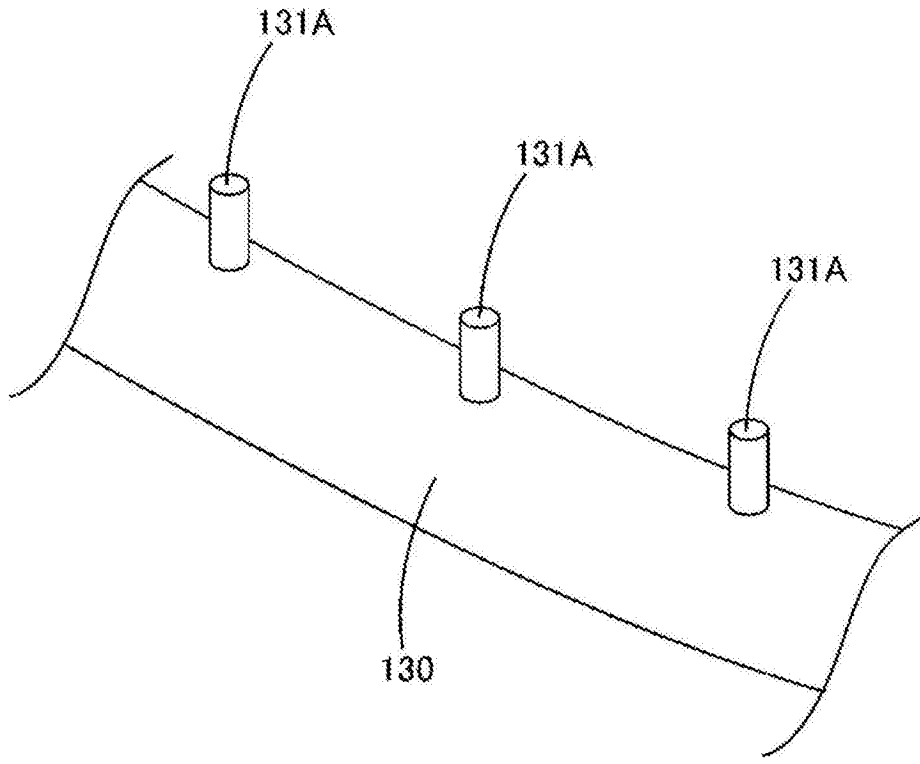


图3

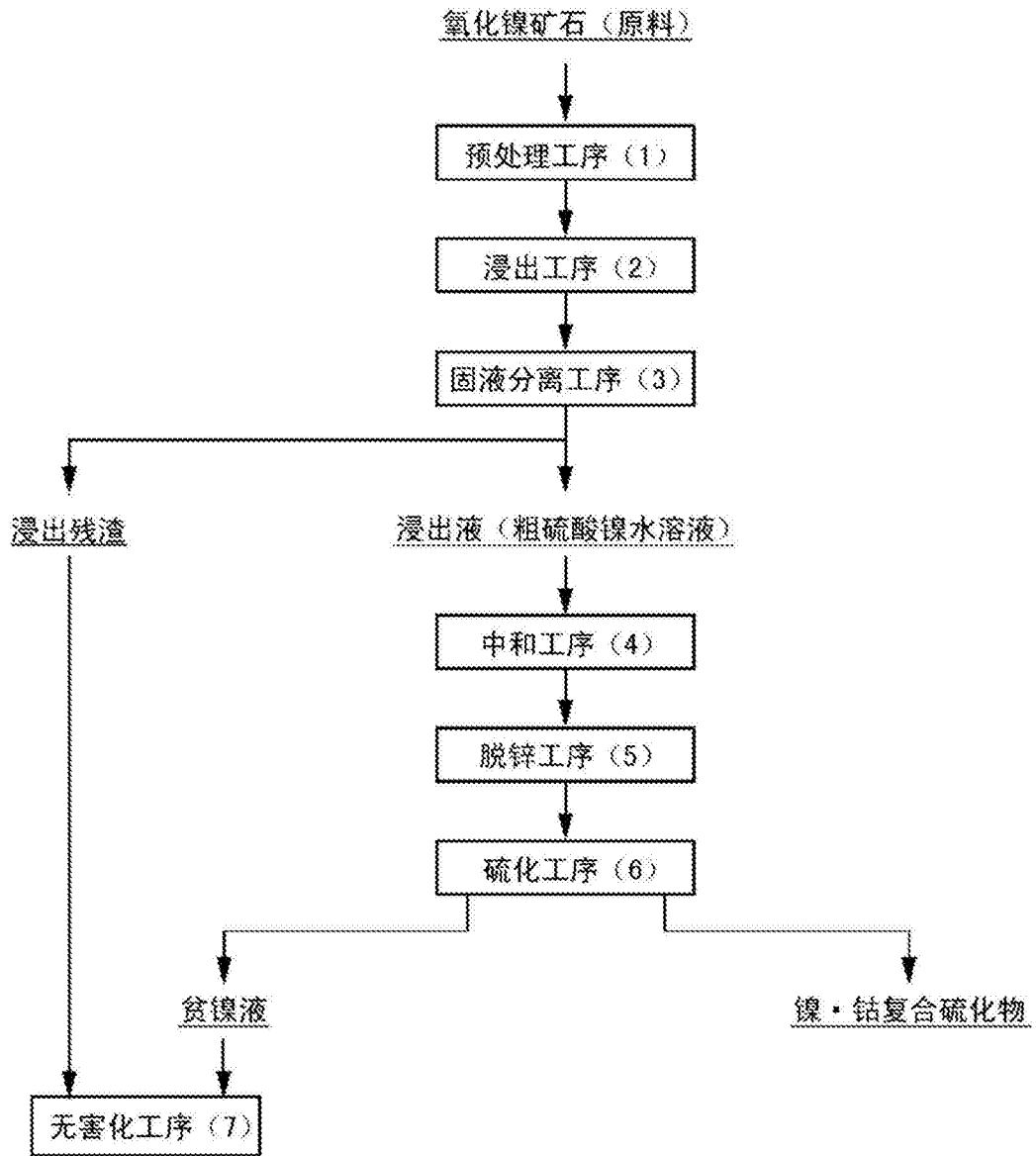


图4