



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114717415 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 08

(21) 申请号 202210321811.6

C21B 15/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.30

(71) 申请人 有研资源环境技术研究院(北京)有限公司

地址 101407 北京市怀柔区雁栖经济开发区兴科东大街11号

(72) 发明人 刘美林 温建康 袁学韬 尚鹤

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有限公司 11319

专利代理师 苟冬梅

(51) Int. Cl.

C22B 3/38 (2006.01)

C22B 19/20 (2006.01)

C22B 17/00 (2006.01)

C22B 58/00 (2006.01)

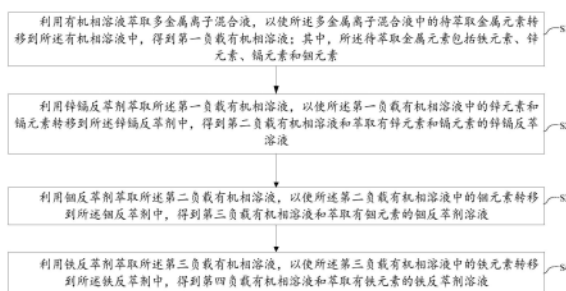
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种分离多金属混合溶液的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种分离多金属混合溶液的方法,属于湿法冶金技术领域。所述方法包括:利用有机相溶液萃取多金属离子混合液,以使多金属离子混合液中的待萃取金属元素转移到所述有机相溶液中;然后,依次利用锌镉反萃剂、铜反萃剂、铁反萃剂对有机相溶液进行萃取,使得有机相溶液中的锌元素和镉元素、铜元素以及铁元素转移到对应的反萃剂中。本发明提供的方法,通过一次性将混合溶液中的金属元素萃取到含萃取剂的有机溶剂中,然后采用不同的反萃剂分步反萃,使不同金属元素从该有机溶剂中分别转移到对应的反萃剂中,由此实现了多金属混合溶液的分离和纯化。除此之外,本发明提供的方法简洁、高效、易行、设备利用率高,容易实现工业化应用。



1. 一种分离多金属混合溶液的方法,其特征在于,所述方法包括:

步骤1,利用有机相溶液萃取多金属离子混合液,以使所述多金属离子混合液中的待萃取金属元素转移到所述有机相溶液中,得到第一负载有机相溶液;其中,所述待萃取金属元素包括铁元素、锌元素、镉元素和铟元素;

步骤2,利用锌镉反萃剂萃取所述第一负载有机相溶液,以使所述第一负载有机相溶液中的锌元素和镉元素转移到所述锌镉反萃剂中,得到第二负载有机相溶液和萃取有锌元素和镉元素的锌镉反萃溶液;

步骤3,利用铟反萃剂萃取所述第二负载有机相溶液,以使所述第二负载有机相溶液中的铟元素转移到所述铟反萃剂中,得到第三负载有机相溶液和萃取有铟元素的铟反萃剂溶液;

步骤4,利用铁反萃剂萃取所述第三负载有机相溶液,以使所述第三负载有机相溶液中的铁元素转移到所述铁反萃剂中,得到第四负载有机相溶液和萃取有铁元素的铁反萃剂溶液。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述多金属离子混合液的PH值在1.5-2范围内。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述有机相溶液为体积分数为30%的P204萃取剂和体积分数为70%的磺化煤油。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤1包括:

将所述多金属离子混合液与所述有机相溶液按照体积比10:2混合,振荡第一目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第一负载有机相溶液。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述锌镉反萃剂为150g/L的硫酸溶液,所述铟反萃剂为3mol/L的盐酸溶液,所述铁反萃剂为6mol/L的盐酸溶液。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤2包括:

将所述锌镉反萃剂与所述第一负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第二目标时长,静置分层后进行分离,得到第二负载有机相溶液和萃取有锌元素和镉元素的锌镉反萃溶液。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤3包括:

将所述铟反萃剂与所述第二负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第三目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第三负载有机相溶液和萃取有铟元素的铟反萃剂溶液。

8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤4包括:

将所述铁反萃剂与所述第三负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第四目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第四负载有机相溶液和萃取有铁元素的铁反萃剂溶液。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述第四负载有机相溶液中加入氢氧化钠溶液进行皂化,混合第五目标时长,静置分层后进行分离,得到再生有机相溶液;

其中,所述再生有机相溶液作为所述有机相溶液,用于步骤1萃取所述多金属离子混合液。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述第四负载有机相溶液的皂化率为70%。

一种分离多金属混合溶液的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及湿法冶金技术领域,特别是一种分离多金属混合溶液的方法。

背景技术

[0002] 湿法冶金因其投资省、见效快、流程短和对环境友好等特点,在工业应用中取得了良好的经济效益、社会效益和环境效益,在冶金领域得到越来越广泛的应用。然而冶金过程中产生的副产品中留存了大量的金属元素,如何对这些金属元素进行分离提取纯化成为了湿法冶金发展的关键制约因素,直接决定了湿法冶金方案的可行性。由此可见,金属元素分离技术是湿法冶金技术向前发展的主要推动力。

[0003] 在湿法冶金的过程中产生的废料或者副产品中,存在着多种金属混合物,由于金属混合种类复杂多样,需要针对不同冶金工艺、不同反应产物采取针对性的分离纯化技术。锌铟冶炼工艺产生的废料浸出液中,含有大量的铟、镉、锌和铁金属元素,由于该混合溶液组成复杂,现有技术中没有针对此类溶液的分离纯化方法。

[0004] 因此,在湿法冶金技术领域,十分有必要开发一种分离多金属混合溶液的方法,以解决在锌铟冶炼工艺产生的废料浸出液中,如何对铟、镉、锌和铁金属元素进行分离提纯的问题。

发明内容

[0005] 本发明主要目的在于,提供一种分离多金属混合溶液的方法,以解决在锌铟冶炼工艺产生的废料浸出液中,如何对铟、镉、锌和铁金属元素进行分离提纯的问题。

[0006] 本发明是通过如下技术方案实现的:

[0007] 本发明实施例的第一方面公开了一种分离多金属混合溶液的方法,所述方法包括:

[0008] 步骤1,利用有机相溶液萃取多金属离子混合液,以使所述多金属离子混合液中的待萃取金属元素转移到所述有机相溶液中,得到第一负载有机相溶液;其中,所述待萃取金属元素包括铁元素、锌元素、镉元素和铟元素;

[0009] 步骤2,利用锌镉反萃剂萃取所述第一负载有机相溶液,以使所述第一负载有机相溶液中的锌元素和镉元素转移到所述锌镉反萃剂中,得到第二负载有机相溶液和萃取有锌元素和镉元素的锌镉反萃溶液;

[0010] 步骤3,利用铟反萃剂萃取所述第二负载有机相溶液,以使所述第二负载有机相溶液中的铟元素转移到所述铟反萃剂中,得到第三负载有机相溶液和萃取有铟元素的铟反萃剂溶液;

[0011] 步骤4,利用铁反萃剂萃取所述第三负载有机相溶液,以使所述第三负载有机相溶液中的铁元素转移到所述铁反萃剂中,得到第四负载有机相溶液和萃取有铁元素的铁反萃剂溶液。

[0012] 进一步的,所述多金属离子混合液的PH值在1.5-2范围内。

[0013] 进一步的,所述有机相溶液为体积分数为30%的P204萃取剂和体积分数为70%的磺化煤油。

[0014] 进一步的,步骤1包括:

[0015] 将所述多金属离子混合液与所述有机相溶液按照体积比10:2混合,振荡第一目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第一负载有机相溶液。

[0016] 进一步的,所述锌镉反萃剂为150g/L的硫酸溶液,所述铟反萃剂为3mol/L的盐酸溶液,所述铁反萃剂为6mol/L的盐酸溶液。

[0017] 进一步的,步骤2包括:

[0018] 将所述锌镉反萃剂与所述第一负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第二目标时长,静置分层后进行分离,得到第二负载有机相溶液和萃取有锌元素和镉元素的锌镉反萃溶液。

[0019] 进一步的,步骤3包括:

[0020] 将所述铟反萃剂与所述第二负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第三目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第三负载有机相溶液和萃取有铟元素的铟反萃剂溶液。

[0021] 进一步的,步骤4包括:

[0022] 将所述铁反萃剂与所述第三负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第四目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第四负载有机相溶液和萃取有铁元素的铁反萃剂溶液。

[0023] 进一步的,所述方法还包括:

[0024] 在所述第四负载有机相溶液中加入氢氧化钠溶液进行皂化,混合第五目标时长,静置分层后进行分离,得到再生有机相溶液;

[0025] 其中,所述再生有机相溶液作为所述有机相溶液,用于步骤1萃取所述多金属离子混合液。

[0026] 进一步的,所述第四负载有机相溶液的皂化率为70%。

[0027] 本发明提供了一种分离多金属混合溶液的方法,首先,利用有机相溶液萃取多金属离子混合液,以使多金属离子混合液中的待萃取金属元素转移到所述有机相溶液中;然后,依次利用锌镉反萃剂、铟反萃剂、铁反萃剂对所述有机相溶液进行萃取,使得有机相溶液中的锌元素和镉元素、铟元素以及铁元素转移到对应的反萃剂中。本发明提供的方法,通过一次性将混合溶液中的金属元素萃取到含萃取剂的有机溶剂中,然后采用不同的反萃剂分步反萃,使不同金属元素从该有机溶剂中分别转移到对应的反萃剂中,由此实现了多金属混合溶液的分离和纯化。除此之外,本发明提供的方法简洁、高效、易行、设备利用率高,容易实现工业化应用。

[0028] 与现有技术相比,本发明具体的有益效果如下:

[0029] 1) 实现对不同金属元素的分离。本发明采用溶剂萃取技术,利用萃取剂对不同金属离子的结合能力不等,从而对萃取环境体系要求不同的特性,一次性将有价金属离子萃取到含萃取剂的有机溶剂中,然后采用不同的反萃剂分步反萃,使不同金属离子从该有机溶剂中分别转移到对应的反萃剂中,实现了多金属元素的分离和纯化。

[0030] 2) 本发明提供的方法简洁高效。本发明通过采用不同的反萃剂分步反萃,使不同

金属离子从该有机溶剂中分别转移到对应的反萃剂中,该方法通过简单的萃取操作就可以提取出各种金属元素,萃取操作简洁易行,且反应条件简单,耗费的时间较短,所需器械易得,成本低廉。

附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1是本发明实施例提供的一种分离多金属混合溶液的步骤流程图;

[0033] 图2是本发明实施例提供的一种多金属混合溶液的萃取流程图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图更详细地描述本发明的示例性实施例。虽然附图中显示了本发明的示例性实施例,然而应当理解,可以以各种形式实现本发明而不应被这里阐述的实施例所限制。相反,提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本发明,并且能够将本发明的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0035] 具体实施例一

[0036] 本发明实施例提供了一种分离多金属混合溶液的方法,图1是所述方法的步骤流程图,如图1所示,该方法包括:

[0037] 步骤1,利用有机相溶液萃取多金属离子混合液,以使所述多金属离子混合液中的待萃取金属元素转移到所述有机相溶液中,得到第一负载有机相溶液;其中,所述待萃取金属元素包括铁元素、锌元素、镉元素和铟元素;

[0038] 萃取是指利用物质在两种互不相容的溶剂中的溶解度不同,将物质从一种溶剂里提取到另一种溶剂里使溶质和溶剂分离的分离方法。所述多金属离子混合液中存在多种的金属元素,其中包括铁元素、锌元素、镉元素和铟元素。示例性的,所述多金属离子混合液中可以含有铁元素1-4g/L、铟元素1-10mg/L、镉元素1-5mg/L、锌元素1-10g/L。

[0039] 利用有机相溶液对金属元素的溶解度大于所述混合液的特性,将有机相溶液加入多金属离子混合液中,以使上述多种金属元素转移到有机相溶液中。然后利用有机相溶液与混合液不相容的特性,静置使其分层,从而将两者分离。此时,原本在混合液中的多种金属元素已经转移到了有机相溶液中,得到第一负载有机相溶液。

[0040] 可选的,所述多金属离子混合液的PH值在1.5-2范围内。

[0041] PH值会影响到溶质的溶解度,所以在对所述多金属离子混合液进行萃取前,需要将溶液的PH值调整到适当范围,具体的,可以在1.5-2范围内。如果混合液的PH值过大,会导致金属元素形成沉淀随其余杂质被滤除,并且不利于后续的萃取操作。

[0042] 可选的,所述有机相溶液为体积分数为30%的P204萃取剂和体积分数为70%的磺化煤油。

[0043] P204萃取剂的全称为二(2-乙基己基)磷酸酯,属于一种酸性萃取剂。磺化煤油又称260号溶剂油,是煤油磺化而成的。这两种萃取剂按照一定比例组成了有机相溶液,从而

从混合液中萃取出铁元素、锌元素、镉元素和铟元素。需要知道的是,所述有机相溶液的组成和比例,不仅需要考虑到能够萃取出上述四种金属元素,就还需要考虑到能够实现后续分步萃取的技术效果。除此之外,P204萃取剂与磺化煤油属于常用的萃取剂,原材料易得且成本较低。

[0044] 可选的,步骤1包括:

[0045] 将所述多金属离子混合液与所述有机相溶液按照体积比10:2混合,振荡第一目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第一负载有机相溶液。

[0046] 采用的有机相溶液的量需要达到一定比例,才能保证萃取出多金属离子混合液中全部游离的金属元素,避免混合液中留有残存,造成浪费。将所述多金属离子混合液与所述有机相溶液混合后,进行振荡,从而使两种溶液充分混合均匀,具体的,振荡时长可以达到第一目标时长,以保证反应充分。其中,示例性的,所述第一目标时长可以为5min。

[0047] 步骤2,利用锌镉反萃剂萃取所述第一负载有机相溶液,以使所述第一负载有机相溶液中的锌元素和镉元素转移到所述锌镉反萃剂中,得到第二负载有机相溶液和萃取出有锌元素和镉元素的锌镉反萃溶液;

[0048] 所述第一负载有机相溶液中包括铁元素、锌元素、镉元素和铟元素。通过向其中添加锌镉反萃剂,利用锌元素与镉元素在锌镉反萃剂中的溶解度大于所述有机相溶液的特性,使得锌元素与镉元素转移到锌镉反萃剂中,从而实现了对锌元素与镉元素的提取,得到含有锌元素和镉元素的锌镉反萃溶液,以及含有铁元素和铟元素的第二负载有机相溶液。

[0049] 可选的,步骤2包括:

[0050] 将所述锌镉反萃剂与所述第一负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第二目标时长,静置分层后进行分离,得到第二负载有机相溶液和萃取出有锌元素和镉元素的锌镉反萃溶液。

[0051] 锌镉反萃剂与有机相溶液之间的比例可以按照体积比2:10进行混合,从而保证锌镉反萃剂的用量,使得所述第一负载有机相溶液中的锌元素和镉元素能够完全转移到锌镉反萃剂中,避免在有机相溶液中存在残留,残留的元素可能会污染后续萃取的铁元素和铟元素。同理的,在混合后,振荡第二目标时长,可以保证反应充分。其中,示例性的,所述第二目标时长可以为3min。最后利用锌镉反萃剂与有机相溶液不相溶的特性,静置后会发生分层,从而将两者分离。

[0052] 步骤3,利用铟反萃剂萃取所述第二负载有机相溶液,以使所述第二负载有机相溶液中的铟元素转移到所述铟反萃剂中,得到第三负载有机相溶液和萃取出有铟元素的铟反萃剂溶液;

[0053] 所述第二负载有机相溶液中包括铁元素和铟元素。通过向其中添加铟反萃剂,利用铟元素在铟反萃剂中的溶解度大于所述第二负载有机相溶液的特性,使得铟元素转移到铟反萃剂中,从而实现了对铟元素的提取,得到含有铟元素的铟反萃剂溶液,以及含有铁元素的第三负载有机相溶液。

[0054] 可选的,步骤3包括:

[0055] 将所述铟反萃剂与所述第二负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第三目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第三负载有机相溶液和萃取出有铟元素的铟反萃剂溶液。

[0056] 镉反萃剂与第二负载有机相溶液之间的比例可以按照体积比2:10进行混合,从而保证镉反萃剂的用量,能够使所述第二负载有机相溶液中的镉元素完全转移到镉反萃剂中,避免在有机相溶液中存在残留,残留的元素可能会污染后续萃取铁元素。同理的,在混合后,振荡第三目标时长,可以保证反应充分。其中,示例性的,所述第三目标时长可以为3min。最后利用镉反萃剂与第二负载有机相溶液不相溶的特性,静置后会发生分层,从而将两者分离。

[0057] 步骤4,利用铁反萃剂萃取所述第三负载有机相溶液,以使所述第三负载有机相溶液中的铁元素转移到所述铁反萃剂中,得到第四负载有机相溶液和萃取有铁元素的铁反萃剂溶液。

[0058] 经过步骤2、3的萃取操作,所述第三负载有机相溶液中还剩余有铁元素。通过向其中添加铁反萃剂,利用铁元素在铁反萃剂中的溶解度大于所述第三负载有机相溶液的特性,使得铁元素转移到铁反萃剂中,从而实现了对铁元素的提取,得到含有铁元素的铁反萃剂溶液,以及第四负载有机相溶液。

[0059] 可选的,步骤4包括:

[0060] 将所述铁反萃剂与所述第三负载有机相溶液按照体积比2:10混合,振荡第四目标时长,静置分层后进行分离,得到所述第四负载有机相溶液和萃取有铁元素的铁反萃剂溶液。

[0061] 铁反萃剂与第三负载有机相溶液之间的比例可以按照体积比2:10进行混合,从而保证铁反萃剂的用量,能够使所述第三负载有机相溶液中铁元素完全转移到铁反萃剂中,避免在有机相溶液中存在残留,造成浪费。同理的,在混合后,振荡第四目标时长,可以保证反应充分。其中,示例性的,所述第四目标时长可以为3min。最后利用铁反萃剂与第三负载有机相溶液不相溶的特性,静置后会发生分层,从而将两者分离。

[0062] 本实施例提供的一种分离方法,通过首先,利用有机相溶液萃取多金属离子混合液,以使多金属离子混合液中的待萃取金属元素转移到所述有机相溶液中;然后,依次利用锌镉反萃剂、镉反萃剂、铁反萃剂对所述有机相溶液进行萃取,使得有机相溶液中的锌元素和镉元素、镉元素、镉元素以及铁元素转移到对应的反萃剂中。本发明提供的方法,通过一次性将混合溶液中的金属元素萃取到含萃取剂的有机溶剂中,然后采用不同的反萃剂分步反萃,使不同金属元素从该有机溶剂中分别转移到对应的反萃剂中,由此实现了多金属混合溶液的分离和纯化。除此之外,本发明提供的方法简洁、高效、易行、设备利用率高,容易实现工业化应用。

[0063] 在一种实施例中,所述锌镉反萃剂为150g/L的硫酸溶液,所述镉反萃剂为3mol/L的盐酸溶液,所述铁反萃剂为6mol/L的盐酸溶液。

[0064] 在本实施例中,对每一步的反萃剂的选择是十分重要的。上述三种反萃剂既要能够从有机相溶液中萃取出目标金属元素,还要满足不会影响到后续萃取其他金属元素的操作。除此之外,还可要考虑到反萃剂的PH值对有机相溶液的影响。

[0065] 在一种实施例中,所述方法还包括:

[0066] 在所述第四负载有机相溶液中加入氢氧化钠溶液进行皂化,混合第五目标时长,静置分层后进行分离,得到再生有机相溶液;

[0067] 其中,所述再生有机相溶液作为所述有机相溶液,用于步骤1萃取所述多金属离子

混合液。其中,所述第四负载有机相溶液的皂化率为70%。

[0068] 对于酸性萃取剂来说,需要对其进行皂化,用碱性物质中和生成的酸,从而增加萃取量。在经过多次反萃操作之后,得到的所述第四负载有机相溶液PH值偏酸性,所以需要加入氢氧化钠溶液,进行中和。具体的,将两种溶液充分混合第五目标时长,反应充分后,进行静置,待溶液分层后进行分离,得到再生有机相溶液。其中,示例性的,所述第五目标时长可以为3min。该再生有机相溶液就可以再次用于萃取金属元素,具体的,可以将该再生有机相溶液用于步骤1,萃取所述多金属离子混合液中的金属元素。通过此种方法,可以回收,重复利用有机相溶液,进一步的降低了该方法的实施成本。

[0069] 参照图2所示,示例性示出萃取过程,通过一个具体的实验例对本申请的一种分离多金属混合溶液方法进行示例性说明:

[0070] 步骤1,获取到冶炼废料浸出液A,所述浸出液A中含有铁元素1.5g/L、镉元素8mg/L、镉元素4mg/L、锌元素5g/L,PH值为2.5。

[0071] 步骤2,将有机相溶液与冶炼废料浸出液A按照体积比2:10混合,振荡5min,静置分层后,进行分离得到负载有机相溶液F以及萃余液。所述有机相溶液为体积分数为30%的P204萃取剂和体积分数为70%的磺化煤油。所述萃余液可以回收至冶炼浸出系统,重复利用。

[0072] 步骤3,将反萃液1与负载有机相溶液F按照体积比2:10混合,振荡3min,静置分层后,进行分离得到负载有机相溶液G以及Zn、Cd反萃液。所述反萃液1为150g/L的硫酸溶液。

[0073] 步骤4,将反萃液2与负载有机相溶液G按照体积比2:10混合,振荡3min,静置分层后,进行分离得到负载有机相溶液H以及In反萃液。所述反萃液2为3mol/L的盐酸溶液。

[0074] 步骤5,将反萃液3与负载有机相溶液H按照体积比2:10混合,振荡3min,静置分层后,进行分离得到再生有机相I以及Fe反萃液。所述反萃液3为6mol/L的盐酸溶液。

[0075] 步骤6,在所述再生有机相I中加入氢氧化钠进行皂化,混合3min后,静置分层后进行分离,得到的有机相溶液可以重新用于步骤2中,萃取冶炼废料浸出液A。

[0076] 本发明提供了一种分离多金属混合溶液的方法,首先,利用有机相溶液萃取多金属离子混合液,以使多金属离子混合液中的待萃取金属元素转移到所述有机相溶液中;然后,依次利用锌镉反萃剂、镉反萃剂、铁反萃剂对所述有机相溶液进行萃取,使得有机相溶液中的锌元素和镉元素、镉元素以及铁元素转移到对应的反萃剂中。本发明提供的方法,通过一次性将混合溶液中的金属元素萃取到含萃取剂的有机溶剂中,然后采用不同的反萃剂分步反萃,使不同金属元素从该有机溶剂中分别转移到对应的反萃剂中,由此实现了多金属混合溶液的分离和纯化。除此之外,本发明提供的方法简洁、高效、易行、设备利用率高,容易实现工业化应用。

[0077] 对于方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的操作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的操作顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的操作和实验条件并不一定是本发明所必须的。

[0078] 以上对本发明所提供的一种分离多金属混合溶液的方法进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,

在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

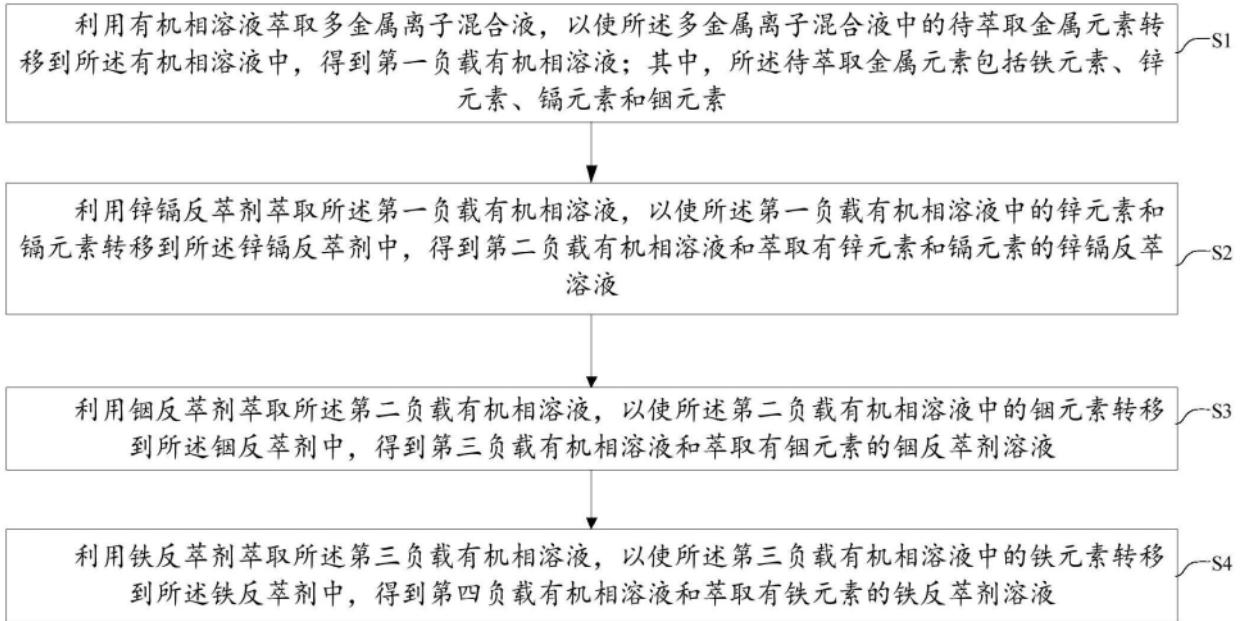


图1

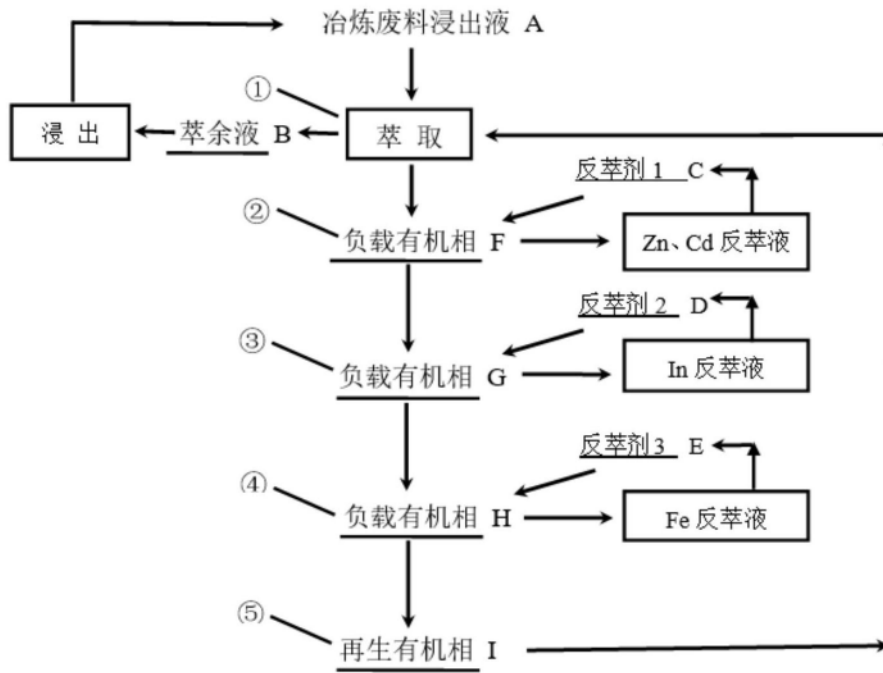


图2