



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106830441 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201710187638.4

(22)申请日 2017.03.27

(71)申请人 福建欣宇卫浴科技股份有限公司

地址 363107 福建省漳州台商投资区福龙
工业园兴景路

(72)发明人 余章军 马立军

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 吴啸寰

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 11/12(2006.01)

C02F 101/22(2006.01)

C02F 101/20(2006.01)

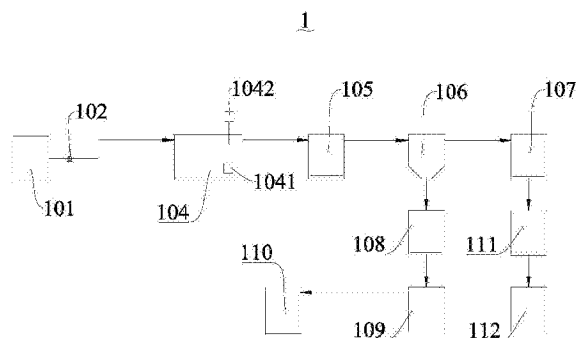
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

固液分离系统

(57)摘要

本发明公开了一种固液分离系统,包括依次连通的沉淀反应池、浓缩膜装置、沉淀池、收集池;所述浓缩膜装置的浓水口与所述沉淀池连通,所述沉淀池的污泥出口连通有离心机或压滤机,所述浓缩膜装置的清水口和所述沉淀池的出水口均与所述收集池连通,所述离心机或压滤机的污泥出口连通有固废回收处理装置。本发明的固液分离系统处理效果好,不仅经过分离得到的固废和清水可以回收利用,实现零污染物排放,而且有效降低了污泥处理成本和负荷,以及解决了资源浪费的问题,并大大降低了企业的生产成本。



1. 一种固液分离系统,其特征在于:包括依次连通的沉淀反应池、浓缩膜装置、沉淀池、收集池;所述浓缩膜装置的浓水口与所述沉淀池连通,所述沉淀池的污泥出口连通有离心机或压滤机,所述浓缩膜装置的清水口和所述沉淀池的出水口均与所述收集池连通,所述离心机或压滤机的污泥出口连通有固废回收处理装置。

2. 根据权利要求1所述的固液分离系统,其特征在于:还包括废水存储池,所述废水存储池通过抽水泵与所述沉淀反应池连通。

3. 根据权利要求1所述的固液分离系统,其特征在于:还包括与所述沉淀反应池连通的还原反应池。

4. 根据权利要求3所述的固液分离系统,其特征在于:还包括与所述还原反应池连通的第一加药装置和第二加药装置,所述第一加药装置用于向所述还原反应池投加酸性物质,所述第二加药装置用于向所述还原反应池投加还原剂。

5. 根据权利要求4所述的固液分离系统,其特征在于:所述还原反应池设有第一pH监测装置和电位控制仪,所述第一pH监测装置与所述第一加药装置连接,所述电位控制仪与所述第二加药装置连接。

6. 根据权利要求1所述的固液分离系统,其特征在于:还包括与所述沉淀反应池连通的第三加药装置,所述第三加药装置用于向所述沉淀反应池投加碱性物质。

7. 根据权利要求6所述的固液分离系统,其特征在于:所述沉淀反应池设有第二pH监测装置,所述第二pH监测装置与所述第三加药装置连接。

8. 根据权利要求6所述的固液分离系统,其特征在于:还包括与所述沉淀反应池连通的第四加药装置,所述第四加药装置用于向所述沉淀反应池投加反应物质。

9. 根据权利要求1所述的固液分离系统,其特征在于:还包括与所述收集池连通的纳滤-微滤组合装置,所述纳滤-微滤组合装置的出水口连通有清水池,所述纳滤-微滤组合装置的污泥出口与所述沉淀池连通。

10. 根据权利要求1所述的固液分离系统,其特征在于:所述沉淀池通过污泥贮池与所述离心机或压滤机连通;所述离心机或压滤机的出水口与所述浓缩膜装置连通。

固液分离系统

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理技术领域,具体而言,涉及一种固液分离系统。

背景技术

[0002] 目前,对含重金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ag^{+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+})的废水进行固液分离过程中,大多采用化学法加药或通过添加NaOH调节废水的PH值,形成重金属的氢氧化物沉淀,然后添加PAC、PAM等絮凝剂,增大沉淀颗粒,再缓慢通过斜板沉淀池进行固液分离,但此方法不仅浪费了大量的PAC、PAM等材料,而且生成的重金属氢氧化物沉淀中含有大量的有机物杂质,同时含水率较高,增加回收处理成本。甚至有些情况下,无法回收利用,只能作为污泥处理,需花高价委托有处理资质的危险废物处理机构进行污泥无害化处理。

[0003] 至于其它方法,如采用超滤膜、微滤膜、纳滤膜等设备对重金属废水进行固液分离,因设备投资大且使用维护成本高,故较少被大规模应用。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种固液分离系统,更好的克服了上述现有技术存在的问题和缺陷,不仅经过分离得到的固废和清水可以回收利用,实现零污染物排放,而且有效降低了污泥处理成本和负荷,以及解决了资源浪费的问题,并大大降低了企业的生产成本。

[0005] 一种固液分离系统,包括依次连通的沉淀反应池、浓缩膜装置、沉淀池、收集池;所述浓缩膜装置的浓水口与所述沉淀池连通,所述沉淀池的污泥出口连通有离心机或压滤机,所述浓缩膜装置的清水口和所述沉淀池的出水口均与所述收集池连通,所述离心机或压滤机的污泥出口连通有固废回收处理装置。

[0006] 进一步地,所述固特分离系统还包括废水存储池,所述废水存储池通过抽水泵与所述沉淀反应池连通。

[0007] 进一步地,所述固特分离系统还包括与所述沉淀反应池连通的还原反应池。

[0008] 进一步地,所述固特分离系统还包括与所述还原反应池连通的第一加药装置和第二加药装置,所述第一加药装置用于向所述还原反应池投加酸性物质,所述第二加药装置用于向所述还原反应池投加还原剂。

[0009] 进一步地,所述还原反应池设有第一pH监测装置和电位控制仪,所述第一pH监测装置与所述第一加药装置连接,所述电位控制仪与所述第二加药装置连接。

[0010] 进一步地,所述固特分离系统还包括与所述沉淀反应池连通的第三加药装置,所述第三加药装置用于向所述沉淀反应池投加碱性物质。

[0011] 进一步地,所述沉淀反应池设有第二pH监测装置,所述第二pH监测装置与所述第三加药装置连接。

[0012] 进一步地,还包括与所述沉淀反应池连通的第四加药装置,所述第四加药装置用于向所述沉淀反应池投加反应物质。

[0013] 进一步地,所述固特分离系统还包括与所述收集池连通的纳滤-微滤组合装置,所述纳滤-微滤组合装置的出水口连通有清水池,所述纳滤-微滤组合装置的污泥出口与所述沉淀池连通。

[0014] 进一步地,所述沉淀池通过污泥贮池与所述离心机或压滤机连通;所述离心机或压滤机的出水口与所述浓缩膜装置连通。

[0015] 与现有技术相比,本发明的固液分离系统的有益效果是:

[0016] (1)、本发明的固液分离系统通过在沉淀反应池使废水中的重金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ag^{+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+})或 F^{-} 、 PO_4^{2-} 、 SO_4^{2-} 等一种或多种阴离子与外加反应物发生沉淀反应生成沉淀,再经过浓缩膜装置浓缩,使沉淀颗粒浓缩聚集增粗增大,加速沉淀,再在沉淀池进行固液分离,并将沉淀池中的沉淀物经离心机或压滤机进行脱水,得到的固体废渣不含PAC、PAM等有机杂质,含水率也较低,只需经过简单处理,不仅可以回收利用,而且实现零污染物排放,有效降低了污泥处理成本和负荷,以及解决了资源浪费的问题,并大大降低了企业的生产成本,具有很大的社会和经济效益。

[0017] (2)、进一步地,本发明的固液分离系统通过对沉淀反应池设置pH监测装置实时监测反应池内的pH值,并根据相应的pH值控制加药装置自动加药,使该系统自动化程度高、运行安全、稳定、操作简单、管理方便且处理效果更好。

[0018] (3)、进一步地,本发明的固液分离系统通过设置纳滤-微滤组合装置通过微滤和纳滤双重过滤后,可更彻底除去收集池中收集的清水中的微量的细小固体悬浮物,过滤得到的沉淀物分批排入到沉淀池中再处理,过滤水排入清水池中,再回收利用。

[0019] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0021] 图1为本发明的固液分离系统的第一种结构示意图;

[0022] 图2为本发明的固液分离系统的第二种结构示意图;

[0023] 图3为本发明的固液分离系统的第三种结构示意图。

[0024] 附图标号说明:

[0025] 101 废水存储池

[0026] 102 抽水泵

[0027] 103 还原反应池

[0028] 1031 第一pH监测装置

[0029] 1032 第一加药装置

[0030] 1033 第二加药装置

[0031] 1034 电位控制仪

[0032] 104 沉淀反应池

[0033]	1041	第二pH监测装置
[0034]	1042	第三加药装置
[0035]	1043	第四加药装置
[0036]	105	浓缩膜装置
[0037]	106	沉淀池
[0038]	107	收集池
[0039]	108	污泥贮池
[0040]	109	离心机或压滤机
[0041]	110	固废回收处理装置
[0042]	111	纳滤-微滤组合装置
[0043]	112	清水池

具体实施方式

[0044] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对固液分离系统进行更全面的描述。附图中给出了固液分离系统的首选实施例。但是,固液分离系统可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对固液分离系统的公开内容更加透彻全面。

[0045] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

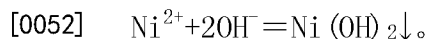
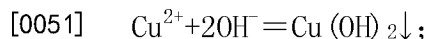
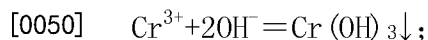
[0046] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0047] 在本发明的描述中,除非另有规定和限定,需要说明的是,术语“安装”、“相连”、“连通”应做广义理解,例如,可以是机械连通或电连通,也可以是两个元件内部的连通,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

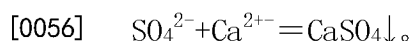
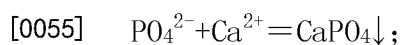
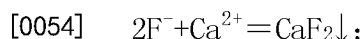
[0048] 参阅图1,一种固液分离系统1,包括依次连通的沉淀反应池104、浓缩膜装置105、沉淀池106、收集池107;所述浓缩膜装置105的浓水口与所述沉淀池106连通,所述沉淀池106的污泥出口连通有离心机或压滤机109,所述浓缩膜装置105的清水口和所述沉淀池106的出水口均与所述收集池107连通,所述离心机或压滤机109的污泥出口连通有固废回收处理装置110。

[0049] 作为第一种示例性说明,当待处理的废水为含有金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ag^{+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+} 或 Ba^{2+} 等)的废水时,所述沉淀反应池104内通

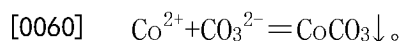
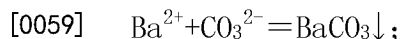
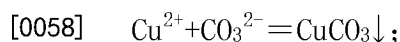
过添加氢氧化钠将废水的pH值调节到一定范围内,同时利用氢氧化钠与废水中的金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ag^{+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+} 或 Ba^{2+} 等)发生沉淀反应生成氢氧化物沉淀(如 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Pd}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等);具体反应式可列举如下:



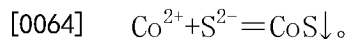
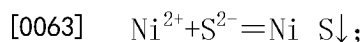
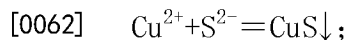
[0053] 作为第二种示例性说明,当待处理的废水为含有 F^- 、 PO_4^{2-} 、 SO_4^{2-} 等一种或多种阴离子的废水时,所述沉淀反应池104内通过添加氢氧化钙,将废水的pH值调节到一定范围内,同时利用氢氧化钙与废水中的 F^- 、 PO_4^{2-} 、 SO_4^{2-} 等一种或多种阴离子发生沉淀反应生成沉淀(如 CaF_2 、 CaPO_4 或 CaSO_4 等),具体反应式可列举如下:



[0057] 作为第三种示例性说明,当待处理的废水为含有金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ca^{2+} 或 Ba^{2+} 等)的废水时,所述沉淀反应池104内可以通过添加碳酸盐(如 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 或 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 等),将废水的pH值调节到一定范围内,同时利用碳酸盐与废水中的金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ca^{2+} 或 Ba^{2+} 等)发生沉淀反应生成碳酸盐或碱式碳酸盐沉淀(如 CuCO_3 、 NiCO_3 、 ZnCO_3 、 CdCO_3 、 FeCO_3 、 CoCO_3 、 MnCO_3 、 BaCO_3 、 SrCO_3 或 PbCO_3 等),具体反应式可列举如下:



[0061] 作为第四种示例性说明,当待处理的废水为含有金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 或 Ag^{+} 等)的废水时,所述沉淀反应池104内可以先通过添加碱性物质如氢氧化钠等,将废水的pH值调节到一定范围内,再添加添加含 S^{2-} 的可溶性盐(如 Na_2S 、 K_2S 、 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 、 MgS 、 CaS 、 BaS 或 SrS 等)与废水中的金属离子(Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 或 Ag^{+} 等)发生沉淀反应生成硫化物沉淀(如 CuS 、 NiS 、 ZnS 、 CdCO_3 、 FeS 、 CoS 、 PdS 或 PbS 等),具体反应式可列举如下:



[0065] 所述浓缩膜装置105可列举为高压反渗透卷式膜或高压反渗透盘式膜或振动膜或正渗透膜。所述浓缩膜装置105还可列举为纳滤膜、超滤膜、微滤膜或一般的过滤芯等。在浓缩膜装置105中,通过膜分离,使氢氧化物沉淀颗粒进一步浓缩聚集增粗增大。

[0066] 所述固废回收处理装置110用于经处理经过离心机或压滤机109脱水后得到的固体废渣,并进行回收利用。所述固废回收处理装置110可列举为煅烧炉,当固体废渣的主要成分为金属氢氧化物时,通过煅烧炉煅烧得到纯度较高的金属氧化物;或进一步地在煅烧炉中通入氢气和氮气将金属氧化物继续还原成纯度较高的金属单质,得到的金属单质或金

属氧化物可以继续回收利用。

[0067] 优选地,本发明实施例的固液分离系统1还包括废水存储池101,所述废水存储池101通过抽水泵102与所述沉淀反应池104连通,即废水存储池101内的废水由抽水泵102抽至沉淀反应池104中进行反应。

[0068] 优选地,如图2所示,本发明实施例的固液分离系统1还包括与所述沉淀反应池104连通的还原反应池103。

[0069] 优选地,本发明实施例中,所述还原反应池103连通有第一加药装置1032和第二加药装置1033,所述第一加药装置1032用于向所述还原反应池103投加酸性物质,所述第二加药装置1033用于向所述还原反应池103投加还原剂。

[0070] 优选地,所述还原反应池103设有第一pH监测装置1031和电位控制仪1034,所述第一pH监测装置1031与所述第一加药装置1032连接,所述电位控制仪1034与所述第二加药装置1033连接。

[0071] 上述还原反应池103中利用添加还原剂将废水中的强氧化性的高价金属离子(如含 Cr^{6+} 、 Mn^{6+} 等)还原低价金属离子,利于后续在沉淀反应池104中发生沉淀反应得到沉淀物。

[0072] 作为一种示例说明,当废水中的强氧化性的高价金属离子为 Cr^{6+} 时,其还原剂可列举为亚硫酸钠、焦亚硫酸钠或亚硫酸氢钠等。例如当还原剂为亚硫酸钠时,具体还原反应为:

[0073] $4\text{Cr}^{6+} + 3\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + 9\text{H}_2\text{O} = 4\text{Cr}^{3+} + 6\text{SO}_4^{2-} + 18\text{H}^+$,本实施例的还原剂用量略大于反应的理论用量,便于发生充分的反应。

[0074] 进一步地,为保证还原反应池103中还原反应达到最佳效果,即彻底将废水中的 Cr^{6+} 还原为 Cr^{3+} ,反应池中的pH值需达到2.5~3.0。因此本发明实施例中通过设置第一pH监测装置1031用于实时监测所述还原反应池103内废水的pH值,当监测到的pH值大于3.0时,所述第一pH监测装置1031自动控制所述第一加药装置1032向还原反应池103中添加酸性物质;当监测到的pH值低于2.5时,所述第一pH监测装置1031自动控制所述第一加药装置1032向还原反应池103中停止添加酸性物质。所述酸性物质可列举为硫酸、盐酸等。

[0075] 需要说明的是,为保证还原反应池103中还原反应达到最佳效果,即彻底将废水中的 Cr^{6+} 还原为 Cr^{3+} ,反应池中的电位需控制在220~270mV。因此本发明实施例中通过设置电位控制仪1034(ORP计)用于实时监测所述还原反应池103内废水的电位,当监测到的电位高于270mV时,所述电位控制仪1034(ORP计)自动控制所述第二加药装置1033向还原反应池103中添加还原剂;当监测到的pH值低于220mV时,所述电位控制仪1034(ORP计)自动控制所述第二加药装置1033向还原反应池103中停止添加还原剂。

[0076] 优选地,本发明实施例中,所述沉淀反应池104还连通有第三加药装置1042,所述第三加药装置1042用于向所述沉淀反应池104投加碱性物质。

[0077] 优选地,所述沉淀反应池104设有第二pH监测装置1041,所述第二pH监测装置1041与所述第三加药装置1042连接。

[0078] 所述第二pH监测装置1041同上述第一pH监测装置1031的工作原理相同,即用于实时监测沉淀反应池104内的pH值,并根据相应的pH值控制第三加药装置1042开始或者停止投加碱性物质。

[0079] 优选地,如图3所示,所述沉淀反应池104还连通有第四加药装置1043,所述第四加药装置1043用于向所述沉淀反应池104投加反应物质如含 S^{2-} 的可溶性盐(如 Na_2S 、 K_2S 、 $(NH_4)_2S$ 、 MgS 、 CaS 、 BaS 或 SrS 等)。

[0080] 优选地,本发明实施例的固液分离系统1还包括与所述收集池107连通的纳滤-微滤组合装置111,所述纳滤-微滤组合装置111的出水口连通有清水池112,所述纳滤-微滤组合装置111的污泥出口与所述沉淀池106连通。

[0081] 需要说明的是,本发明的固液分离系统1通过设置纳滤-微滤组合装置111通过微滤和纳滤双重过滤后,可更彻底除去收集池107中收集的清水中的微量的细小固体悬浮物,过滤得到的沉淀物分批排入到沉淀池106中再处理,过滤水排入清水池112中,再回收利用。

[0082] 优选地,所述沉淀池106通过污泥贮池108与所述离心机或压滤机109连通;所述离心机或压滤机109的出水口与所述浓缩膜装置105连通。

[0083] 需要理解的是,所述污泥贮池108用于储存沉淀池106的污泥出口排出的污泥,并在积累到一定量后输送给离心机或压滤机109进行压滤,避免沉淀池106间歇性地提供污泥给离心机或压滤机109,影响离心机或压滤机109的使用寿命。

[0084] 本发明的固液分离系统1通过将经离心机或压滤机109脱水分离后得到的废水回收到浓缩膜装置105,实现该废水的二次回收处理和利用,减少排放污染。

[0085] 该固液分离系统1的具体工艺流程是:

[0086] 以含 Ni^{2+} 的待处理的废水为例,如图1所示,将含 Ni^{2+} 的废水通过抽水泵102抽入沉淀反应池104内,通过第三加药装置1042投入氢氧化钠,将废水的pH值调节至10.5~11,同时与废水中的 Ni^{2+} 反应生成 $Ni(OH)_2$ 沉淀,再经浓缩膜装置105浓缩,使 $Ni(OH)_2$ 沉淀颗粒浓缩聚集增粗增大;然后进入沉淀池106中进行固液分离,得到的上清液通过沉淀池106出水口排到收集池107中;沉淀物通过沉淀池106的污泥出口排到污泥贮池108内,待污泥贮池108中的污泥量达到一定量,经污泥泵(图中未示出)抽到离心机或压滤机109进行脱水分离,得到的废水回收到浓缩膜装置105中继续二次处理,得到的固体物 $Ni(OH)_2$ 输送至固废回收处理装置110进行简单处理回收利用。最后收集池107内收集的上清液再经过纳滤-微滤组合装置111进一步除去收集池107中收集的上清液中的微量的细小固体悬浮物,过滤得到的沉淀物分批排入到沉淀池106中继续二次处理,过滤水排入清水池112中,再回收利用。

[0087] 以含 Cr^{6+} 的待处理的废水为例,如图2所示,将含 ZnS 的废水通过抽水泵102抽入还原反应池103内,通过第一加药装置1032投加硫酸使还原反应池103内的pH值调节至2.5~3.0时,添加还原剂将废水中的 Cr^{6+} 还原为 Cr^{3+} ,然后将废水输送到沉淀反应池104内;再通过第三加药装置1042向沉淀反应池104投入氢氧化钠,将废水的pH值调节至6~6.5,同时与废水中的 Cr^{3+} 反应生成 $Cr(OH)_3$ 沉淀,再经浓缩膜装置105浓缩,使 $Cr(OH)_3$ 沉淀颗粒浓缩聚集增粗增大;然后进入沉淀池106中进行固液分离,得到的上清液通过沉淀池106出水口排到收集池107中;沉淀物通过沉淀池106的污泥出口排到污泥贮池108内,待污泥贮池108中的污泥量达到一定量,经污泥泵(图中未示出)抽到离心机或压滤机109进行脱水分离,得到的废水回收到浓缩膜装置105中继续二次处理,得到的固体物 $Cr(OH)_3$ 输送至固废回收处理装置110进行简单处理回收利用。最后收集池107内收集的上清液再经过纳滤-微滤组合装置111进一步除去收集池107中收集的上清液中的微量的细小固体悬浮物,过滤得到的沉淀物分批排入到沉淀池106中继续二次处理,过滤水排入清水池112中,再回收利用。

[0088] 以含 Zn^{2+} 的待处理的废水为例,如图3所示,将含 Zn^{2+} 的废水通过抽水泵102抽入沉淀反应池104内,先通过第三加药装置1042向沉淀反应池104投入氢氧化钠,将废水的pH值调节至7~9,再通过第四加药装置1043向沉淀反应池104投入 Na_2S ,与废水中的 Zn^{2+} 反应生成 ZnS 沉淀,再经浓缩膜装置105浓缩,使 ZnS 沉淀颗粒浓缩聚集增粗增大;然后进入沉淀池106中进行固液分离,得到的上清液通过沉淀池106出水口排到收集池107中;沉淀物通过沉淀池106的污泥出口排到污泥贮池108内,待污泥贮池108中的污泥量达到一定量,经污泥泵(图中未示出)抽到离心机或压滤机109进行脱水分离,得到的废水回收至浓缩膜装置105中继续二次处理,得到的固体物 ZnS 输送至固废回收处理装置110进行简单处理回收利用。最后收集池107内收集的上清液再经过纳滤-微滤组合装置111进一步除去收集池107中收集的上清液中的微量的细小固体悬浮物,过滤得到的沉淀物分批排入到沉淀池106中继续二次处理,过滤水排入清水池112中,再回收利用。

[0089] 综上所述,本发明的固液分离系统的有益效果是:

[0090] (1)、本发明的固液分离系统通过在沉淀反应池使废水中的重金属离子(如 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ag^+ 、 Pd^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Au^{2+} 、 Cr^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Ca^{2+} 或 Ba^{2+} 等)或 F^- 、 PO_4^{2-} 、 SO_4^{2-} 等一种或多种阴离子与外加反应物发生沉淀反应生成沉淀,再经过浓缩膜装置浓缩,使沉淀颗粒浓缩聚集增粗增大,加速沉淀,再在沉淀池进行固液分离,并将沉淀池中的沉淀物经离心机或压滤机进行脱水,得到的固体废渣不含PAC、PAM等有机杂质,仅为单纯的重金属氢氧化物等,含水率也较低,只需经过简单处理,不仅可以回收利用,而且实现零污染物排放,有效降低了污泥处理成本和负荷,以及解决了资源浪费的问题,并大大降低了企业的生产成本,具有很大的社会和经济效益。

[0091] (2)、进一步地,本发明的固液分离系统通过对沉淀反应池设置pH监测装置实时监测反应池内的pH值,并根据相应的pH值控制加药装置自动加药,使该系统自动化程度高、运行安全、稳定、操作简单、管理方便且处理效果更好。

[0092] (3)、进一步地,本发明的固液分离系统通过设置纳滤-微滤组合装置,通过微滤和纳滤双重过滤后,可更彻底除去收集池中收集的清水中的微量的细小固体悬浮物,过滤得到的沉淀物分批排入到沉淀池中再处理,过滤水排入清水池中,再回收利用。

[0093] 尽管以上较多使用了表示结构的术语,例如“沉淀反应池”、“浓缩膜装置”、“第一pH监测装置”等,但并不排除使用其它术语的可能性。使用这些术语仅仅是为了更方便地描述和解释本发明的本质;把它们解释成任何一种附加的限制都是与本发明精神相违背的。

[0094] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

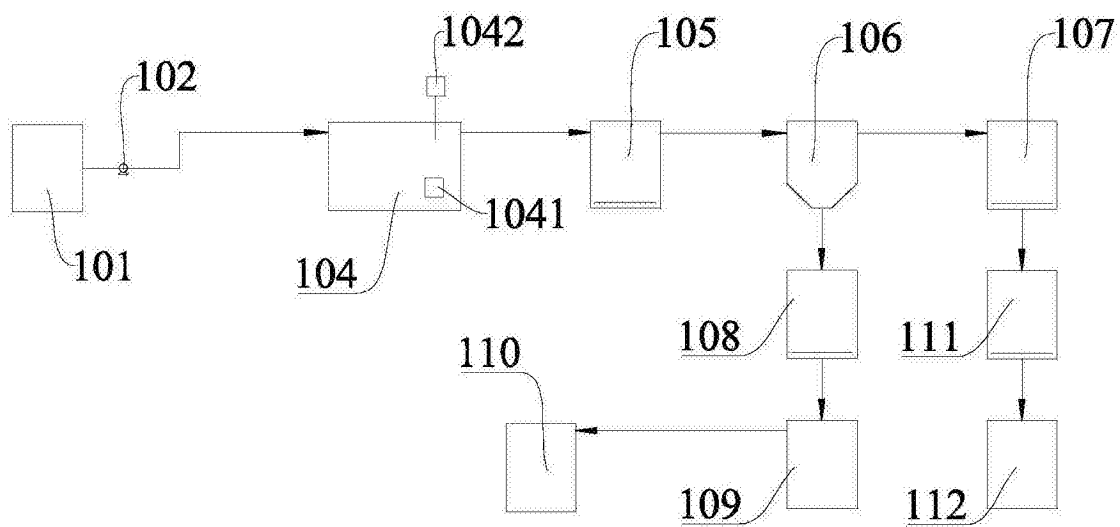
1

图1

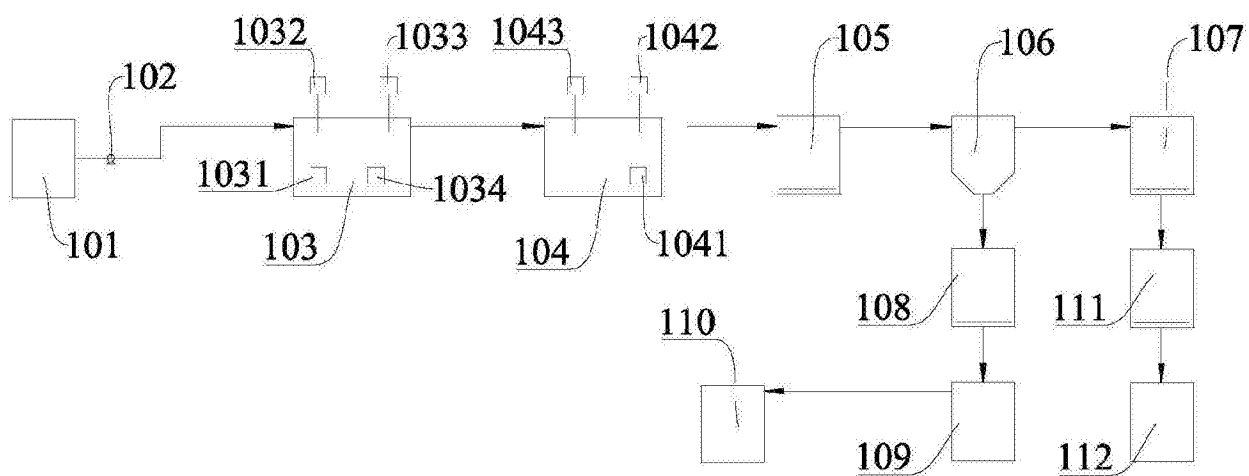
1

图2

1

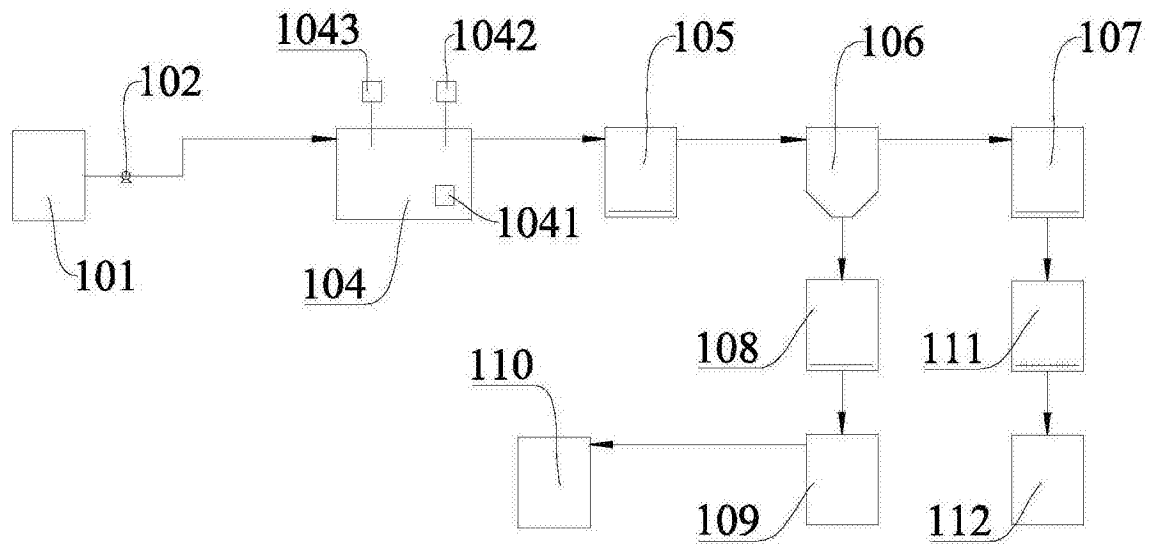


图3