



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201762195 U

(45) 授权公告日 2011.03.16

(21) 申请号 201020524956.9

C02F 1/52(2006.01)

(22) 申请日 2010.09.10

C02F 1/66(2006.01)

(73) 专利权人 长沙维力固德科技发展有限公司
地址 410001 湖南省长沙市芙蓉区解放中路
18号华侨大厦20号

C02F 1/62(2006.01)

C02F 101/20(2006.01)

专利权人 大冶有色设计研究院有限公司
大冶有色金属股份有限公司
大冶有色金属集团控股有限公司

(72) 发明人 刘雅娜 张麟 王勇 曹龙文
吕重安

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责
任公司 43113

代理人 马强

(51) Int. Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C01G 28/02(2006.01)

C02F 1/28(2006.01)

C02F 1/38(2006.01)

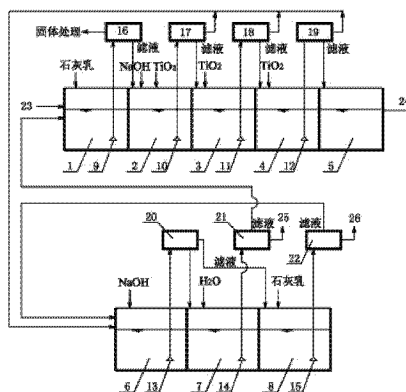
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种含砷污酸废水处理及砷回收装置

(57) 摘要

一种含砷污酸废水处理及砷回收装置,由四个反应槽及清水槽、碱洗脱槽、水洗脱槽、砷回收槽组成,同时相应配置七台提升水泵和七台离心脱水机。经过四个反应槽后固液分离的滤液可达国家相关标准的要求排放,经过三个反应槽后固液分离的TiO₂固体均经过氢氧化钠溶液碱洗脱、将自来水水洗脱后再生的TiO₂可返回到反应槽中,循环利用。装置可克服传统除砷工艺中存在的缺陷而有效去除废水中含有的砷,同时还能去除废水中的大量重金属离子,几乎不产生泥渣,使沉渣量大大减小,通过进一步回收洗脱附下来的砷。



1. 一种含砷污酸废水处理及砷回收装置,其特征是,包括依次排列的第一反应槽(1)、第二反应槽(2)、第三反应槽(3)、第四反应槽(4)、清水槽(5),以及依次排列的碱洗脱槽(6)、水洗脱槽(7)、砷回收槽(8);其中:

进水口设在第一反应槽(1)中的第一水泵(9)的出水口同第一离心脱水机(16)的进水口连通,第一离心脱水机(16)的滤液出口与第二反应槽(2)连通;第一反应槽(1)设有废水进口(23);

进水口设在第二反应槽(2)中的第二水泵(10)的出水口同第二离心脱水机(17)的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽(6)的第二离心脱水机(17)的滤液出口与第三反应槽(3)连通;

进水口设在第三反应槽(3)中的第三水泵(11)的出水口同第三离心脱水机(18)的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽(6)的第三离心脱水机(18)的滤液出口与第四反应槽(4)连通;

进水口设在第四反应槽(4)中的第四水泵(12)的出水口同第四离心脱水机(19)的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽(6)的第四离心脱水机(19)的滤液出口与清水槽(5)连通;清水槽(5)设有清水流出口(24);

进水口设在碱洗脱槽(6)中的第五水泵(13)的出水口同第五离心脱水机(20)的进水口连通,所得固体物料投加至水洗脱槽(7)的第五离心脱水机(20)的滤液出口与砷回收槽(8)连通;

进水口设在水洗脱槽(7)中的第六水泵(14)的出水口同第六离心脱水机(21)的进水口连通,第六离心脱水机(21)的滤液出口与第一反应槽(1)连通;

进水口设在砷回收槽(8)中的第七水泵(15)的出水口同第七离心脱水机(22)的进水口连通,第七离心脱水机(22)的滤液出口与碱洗脱槽(6)连通。

2. 根据权利要求1所述含砷污酸废水处理及砷回收装置,其特征是,

所述第一反应槽(1)、第二反应槽(2)、第三反应槽(3)、第四反应槽(4)依次排列,碱洗脱槽(6)、水洗脱槽(7)、砷回收槽(8)、清水槽(5)依次排列,且碱洗脱槽(6)、水洗脱槽(7)、砷回收槽(8)、清水槽(5)分别与第一反应槽(1)、第二反应槽(2)、第三反应槽(3)、第四反应槽(4)对应相邻。

3. 根据权利要求1所述含砷污酸废水处理及砷回收装置,其特征是,

第一水泵(9)、第二水泵(10)、第三水泵(11)、第四水泵(12)分别对应设置在第一反应槽(1)、第二反应槽(2)、第三反应槽(3)、第四反应槽(4)外侧,第一离心脱水机(16)、第二离心脱水机(17)、第三离心脱水机(18)、第四离心脱水机(19)分别与第一水泵(9)、第二水泵(10)、第三水泵(11)、第四水泵(12)对应设置;第五水泵(13)、第六水泵(14)、第七水泵(15)分别对应设置在碱洗脱槽(6)、水洗脱槽(7)、砷回收槽(8)外侧,第五离心脱水机(20)、第六离心脱水机(21)、第七离心脱水机(22)分别与第五水泵(13)、第六水泵(14)、第七水泵(15)对应设置。

一种含砷污酸废水处理及砷回收装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水处理设备,进一步是指适用于含砷污酸废水处理及砷回收的装置。

背景技术

[0002] 工业废水除砷的研究近年来受到了广泛重视。目前,国内外处理含砷废水的主要方法有沉淀法、浮选法、多孔隙物质吸附法、离子交换树脂法及功能高分子膜法等。沉淀法主要包括中和沉淀法、铁氧体法、硫化物沉淀法、混凝法(亦称吸附胶体沉淀法或载体共沉淀法)及电凝结法等。其中应用最广泛的方法是高密度污泥法(HDS),该方法先利用钙化合物中和废水到一定 pH 值,然后加入铁盐来沉淀和吸附砷,从而达到去除废水中砷的目的。

[0003] 目前处理含砷废水的传统方法主要存在以下缺陷:

[0004] (1)处理成本较高;如果废水中主要含有三价砷,处理工艺还需额外加氧化剂将低价砷氧化为高价砷才能有效去除,这无疑会增加处理工艺的成本;

[0005] (2)砷治理不达标;现有工艺对砷的去除不稳定,处理后的外排水中含砷量往往较高,并同时含有大量的重金属离子,经过处理后的外排水不能实现完全达标排放;

[0006] (3)沉渣量大,运输、贮存、处理费用高;

[0007] (4)未建立从废水中去除砷到回收砷的连续处理方法,没有对砷进行回收利用。

发明内容

[0008] 本实用新型要解决的技术问题是,针对现有含砷污酸废水处理技术及设备存在的缺陷,设计一种含砷污酸废水处理及砷回收装置,该装置可克服传统除砷工艺中存在的缺陷而有效去除废水中含有的砷,同时还能去除废水中的大量重金属离子,经过该装置处理后的外排液满足污水排放标准的要求;本装置使用的吸附剂经过碱洗脱附后可以循环利用,几乎不产生泥渣,使沉渣量大大减小,通过进一步回收洗脱附下来的砷,以提高经济效益。

[0009] 本实用新型的技术方案是,所述含砷污酸废水处理及砷回收装置包括依次排列的第一反应槽、第二反应槽、第三反应槽、第四反应槽、清水槽,以及依次排列的碱洗脱槽、水洗脱槽、砷回收槽;其中:

[0010] 进水口设在第一反应槽中的第一水泵的出水口同第一离心脱水机的进水口连通,第一离心脱水机的滤液出口与第二反应槽连通;第一反应槽设有废水进口;

[0011] 进水口设在第二反应槽中的第二水泵的出水口同第二离心脱水机的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽的第二离心脱水机的滤液出口与第三反应槽连通;

[0012] 进水口设在第三反应槽中的第三水泵的出水口同第三离心脱水机的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽的第三离心脱水机的滤液出口与第四反应槽连通;

[0013] 进水口设在第四反应槽 3 中的第四水泵的出水口同第四离心脱水机的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽的第四离心脱水机的滤液出口与清水槽连通;清水槽设

有清水流出口；

[0014] 进水口设在碱洗脱槽中的第五水泵的出水口同第五离心脱水机的进水口连通，所得固体物料投加至水洗脱槽的第五离心脱水机的滤液出口与砷回收槽连通；

[0015] 进水口设在水洗脱槽中的第六水泵的出水口同第六离心脱水机的进水口连通，第六离心脱水机的滤液出口与第一反应槽连通；

[0016] 进水口设在砷回收槽中的第七水泵的出水口同第七离心脱水机的进水口连通，第七离心脱水机的滤液出口与碱洗脱槽 6 通。

[0017] 以下对本实用新型做出进一步说明。

[0018] 参见图 1，本实用新型的工作原理与过程是：

[0019] (1) 首先对由废水进口 23 进入第一反应槽 1 中的含砷污酸废水用氢氧化钠将 pH 值调到 pH=5，利用第一水泵 9 将混合液提升至第一离心脱水机 16 将其分离成固体和液体(第一次固液分离)；分离后的溶液进入第二反应槽 2，在第二反应槽 2 中加入 TiO_2 吸附剂，将 pH 值调到 pH=7；反应一定时间后利用第二水泵 10 将混合液提升至第二离心脱水机 17 进行固液分离(第二次固液分离)，滤液继续进入第三反应槽 3，在第三反应槽 3 中加入 TiO_2 吸附剂，反应一定时间后利用第三水泵 11 将混合液提升至第三离心脱水机 18 进行固液分离(第三次固液分离)，滤液进入第四反应槽 4，在第四反应槽 4 中加入 TiO_2 吸附剂，反应一定时间后利用第四水泵 12 将混合液提升至第四离心脱水机 19 进行固液分离(第四次固液分离)；分离后滤液进入清水槽 5，可由清水流出口 24 达标排放。

[0020] (2) 对于上述第二、三、四次固液分离后产生的固体(即由第二、三、四离心脱水机分离出的固体物 TiO_2 吸附剂和吸附的砷)，利用氢氧化钠溶液在碱洗脱槽 6 中进行洗脱再生，对洗脱再生混合液利用第五水泵 13 提升至第五离心脱水机 20 进行固液分离(第五次固液分离)，分离后固体进入水洗脱槽 7，分离后滤液进入砷回收槽 8。

[0021] (3) 在水洗脱槽 7 中利用自来水洗脱后混合液经第六水泵 14 提升至第六离心脱水机 21 进行固液分离(第六次固液分离)，分离后固体即再生吸附剂 25 (TiO_2)，分离后滤液进入第一反应槽 1 继续处理。

[0022] (4) 对于碱洗脱槽 6 中分离后滤液在砷回收槽 8 中加入石灰乳产生磷酸钙沉淀，利用第七水泵 15 提升至第七离心脱水机 22 进行固液分离(第七次固液分离)，分离后固体即回收的磷酸钙 26，分离后滤液进入碱洗脱槽 6 继续处理。

[0023] (5) 将第六离心脱水机 21 中得到的再生吸附剂 25 (TiO_2) 加入所述第二、三、四次固液分离后的废水(滤液)中，重复利用。

[0024] 由以上可知，本实用新型为一种含砷污酸废水处理及砷回收装置，它可实现从废水处理到吸附剂再生，再到砷回收的连续完整工艺过程，解决了传统工艺中存在的排放不达标、环境二次污染等诸多问题，主要体现在：

[0025] (1) 应用再生吸附剂(TiO_2) 25 可以直接去除工业废水中的三价砷，不需要用氧化剂将三价砷预先氧化为五价砷(传统方法)，降低了成本投入，从而也解决了用传统方法去除三价砷效率低下的根本问题；

[0026] (2) 吸附剂 TiO_2 经过氢氧化钠洗脱再生后重复利用，与传统方法相比，本装置几乎不产生任何泥渣，从根本上解决了大量含砷废渣堆积造成二次环境污染的难题，以及重新处理这些废渣需要耗费大量资金的问题；

[0027] (3) 洗脱附后的砷可以通过加入氧化钙来回收,产生的砷酸钙固体经过化学提纯,可以作为工业原料外销,产生经济效益;

[0028] (4) 砷处理效果稳定,在废水中含砷量较高的条件下,经过处理后的外排水中砷浓度也远远低于国家污水排放标准 0.5 mg/L (GB8978—1996)。

附图说明

[0029] 图 1 是本实用新型一种实施例的原理结构及工艺流程示意图;

[0030] 图 2 是本实用新型一种实施例的平面结构示意图。

[0031] 在图中:

[0032] 1—第一反应槽, 2—第二反应槽, 3—第三反应槽,

[0033] 4—第四反应槽, 5—清水槽, 6—碱洗脱槽,

[0034] 7—水洗脱槽, 8—砷回收槽, 9—第一水泵,

[0035] 10—第二水泵, 11—第三水泵, 12—第四水泵,

[0036] 13—第五水泵, 14—第六水泵, 15—第七水泵,

[0037] 16—第一离心脱水机, 17—第二离心脱水机,

[0038] 18—第三离心脱水机, 19—第四离心脱水机,

[0039] 20—第五离心脱水机, 21—第六离心脱水机,

[0040] 22—第七离心脱水机, 23—废水进口, 24—清水流出口,

[0041] 25—再生吸附剂(TiO_2), 26—砷酸钙。

具体实施方式

[0042] 如图 1 所示,本实用新型所述含砷污酸废水处理及砷回收装置包括依次排列的第一反应槽 1、第二反应槽 2、第三反应槽 3、第四反应槽 4、清水槽 5,以及依次排列的碱洗脱槽 6、水洗脱槽 7、砷回收槽 8;其中:

[0043] 进水口设在第一反应槽 1 中的第一水泵 9 的出水口同第一离心脱水机 16 的进水口连通,第一离心脱水机 16 的滤液出口与第二反应槽 2 连通;第一反应槽 1 设有废水进口 23;

[0044] 进水口设在第二反应槽 2 中的第二水泵 10 的出水口同第二离心脱水机 17 的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽 6 的第二离心脱水机 17 的滤液出口与第三反应槽 3 连通;

[0045] 进水口设在第三反应槽 3 中的第三水泵 11 的出水口同第三离心脱水机 18 的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽 6 的第三离心脱水机 18 的滤液出口与第四反应槽 4 连通;

[0046] 进水口设在第四反应槽 4 中的第四水泵 12 的出水口同第四离心脱水机 19 的进水口连通,所得固体物料投加至碱洗脱槽 6 的第四离心脱水机 19 的滤液出口与清水槽 5 连通;清水槽 5 设有清水流出口 24;

[0047] 进水口设在碱洗脱槽 6 中的第五水泵 13 的出水口同第五离心脱水机 20 的进水口连通,所得固体物料投加至水洗脱槽 7 的第五离心脱水机 20 的滤液出口与砷回收槽 8 连通;

[0048] 进水口设在水洗脱槽 7 中的第六水泵 14 的出水口同第六离心脱水机 21 的进水口连通,第六离心脱水机 21 的滤液出口与第一反应槽 1 连通;

[0049] 进水口设在砷回收槽 8 中的第七水泵 15 的出水口同第七离心脱水机 22 的进水口连通,第七离心脱水机 22 的滤液出口与碱洗脱槽 6 连通。

[0050] 参见图 2,相关槽体的一种实施例平面布置形式是,所述第一反应槽 1、第二反应槽 2、第三反应槽 3、第四反应槽 4 依次排列,碱洗脱槽 6、水洗脱槽 7、砷回收槽 8、清水槽 5 依次排列,且碱洗脱槽 6、水洗脱槽 7、砷回收槽 8、清水槽 5 分别与第一反应槽 1、第二反应槽 2、第三反应槽 3、第四反应槽 4 对应相邻;第一水泵 9、第二水泵 10、第三水泵 11、第四水泵 12 分别对应设置在第一反应槽 1、第二反应槽 2、第三反应槽 3、第四反应槽 4 外侧,第一离心脱水机 16、第二离心脱水机 17、第三离心脱水机 18、第四离心脱水机 19 分别与第一水泵 9、第二水泵 10、第三水泵 11、第四水泵 12 对应设置;第五水泵 13、第六水泵 14、第七水泵 15 分别对应设置在碱洗脱槽 6、水洗脱槽 7、砷回收槽 8 外侧,第五离心脱水机 20、第六离心脱水机 21、第七离心脱水机 22 分别与第五水泵 13、第六水泵 14、第七水泵 15 对应设置。

[0051] 本实用新型的工艺流程是:

[0052] 首先利用氢氧化钠将含砷污酸废水在第一反应槽 1 中将 pH 值调到 pH=5,利用第一水泵 9 将混合液提升至第一离心脱水机 16 将其分离成固体和液体(第一次固液分离);分离后的溶液进入第二反应槽 2,在第二反应槽 2 中加入 TiO_2 吸附剂,将 pH 值调到 pH=7,反应一定时间后利用第二水泵 10 将混合液提升至第二离心脱水机 17 进行固液分离(第二次固液分离),滤液继续进入第三反应槽 3,在第三反应槽 3 中加入 TiO_2 吸附剂,反应一定时间后利用第三水泵 11 将混合液提升至第三离心脱水机 18 进行固液分离(第三次固液分离),滤液进入第四反应槽 4,在第四反应槽 4 中加入 TiO_2 吸附剂,反应一定时间后利用第四水泵 12 将混合液提升至第四离心脱水机 19 进行固液分离(第四次固液分离),分离后滤液进入清水槽 5 可达标排放。

[0053] 对于第二、三、四次固液分离后产生的固体(即 TiO_2 吸附剂和吸附的砷),利用氢氧化钠溶液在碱洗脱槽 6 中进行洗脱再生,对洗脱再生混合液利用第五水泵 13 提升至第五离心脱水机 20 进行固液分离(第五次固液分离),分离后固体进入水洗脱槽 7,分离后滤液进入砷回收槽 8。

[0054] 在水洗脱槽中利用自来水洗脱后混合液经第六水泵 14 提升至第六离心脱水机 21 进行固液分离(第六次固液分离),分离后固体即再生吸附剂(TiO_2) 25,分离后滤液进入第一反应槽 1 继续处理。

[0055] 第六次固液分离后滤液在砷回收槽 8 中加入石灰乳产生磷酸钙沉淀,利用第七水泵 15 提升至第七离心脱水机 22 进行固液分离(第七次固液分离),分离后固体即回收的磷酸钙 26,分离后滤液进入碱洗脱槽 6 继续处理。

[0056] 将第六次固液分离后得到的再生吸附剂(TiO_2) 25 可分别加入反应第二反应槽 2、第三反应槽 3、第四反应槽 4 中重复利用。

[0057] 将第七次固液分离后得到的产生的固体磷酸钙 26 经过化学提纯,可以作为工业原料外销,产生经济效益。

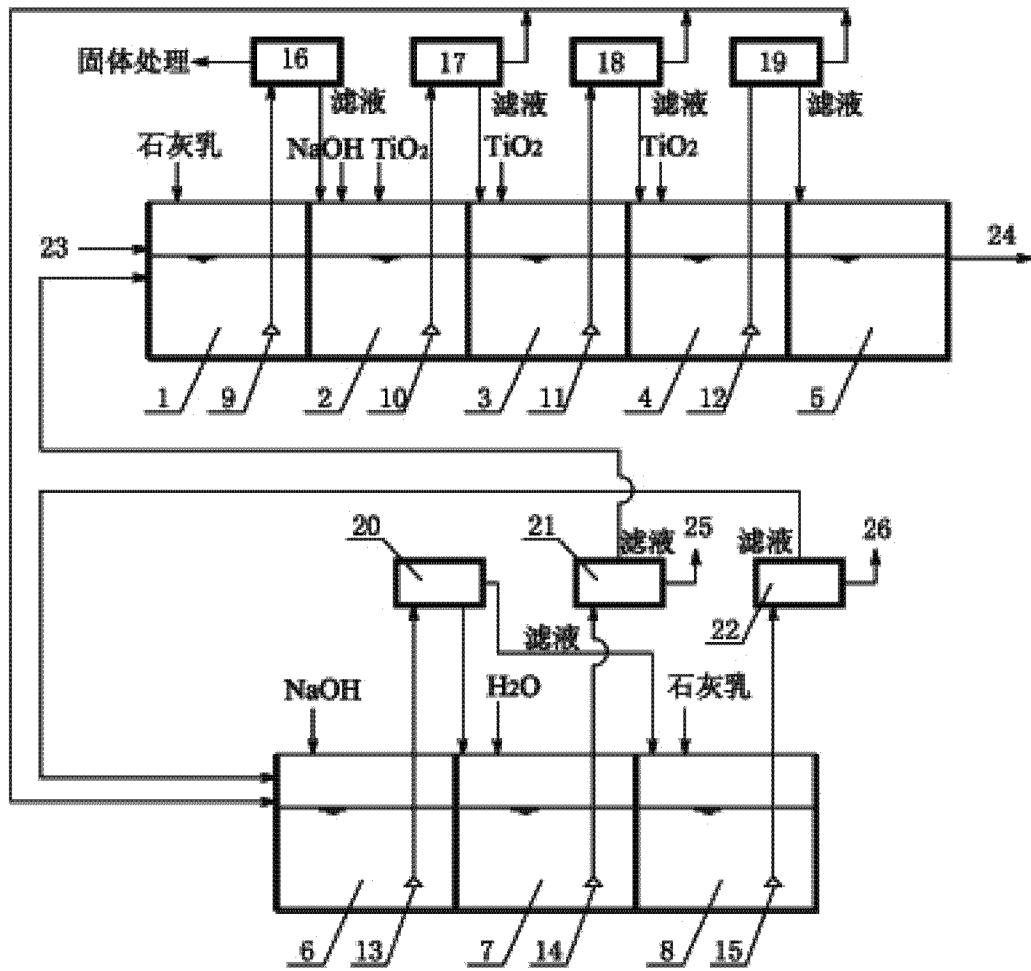


图 1

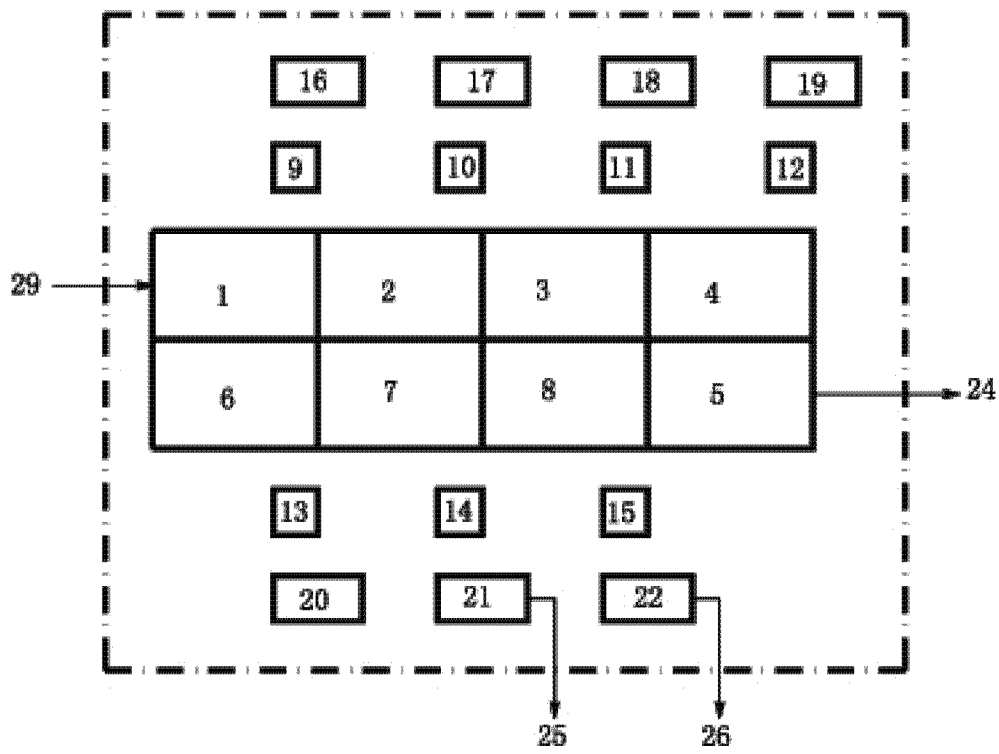


图 2