



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210974194 U

(45)授权公告日 2020.07.10

(21)申请号 201921497866.2

C02F 1/66(2006.01)

(22)申请日 2019.09.10

(73)专利权人 湖北祥云(集团)化工股份有限公司

地址 435405 湖北省黄冈市武穴市田镇盘塘

(72)发明人 程来斌 章磊 吕景祥 刘光耀  
查炎华 高婷

(74)专利代理机构 武汉惠创知识产权代理事务  
所(普通合伙) 42243

代理人 童思明

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C01F 11/46(2006.01)

C02F 103/34(2006.01)

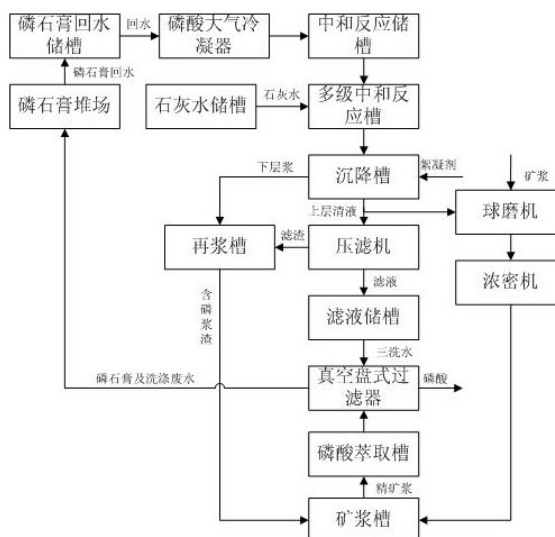
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)实用新型名称

磷石膏回水的综合利用系统

## (57)摘要

本实用新型公开了一种磷石膏回水的综合利用系统,属于磷酸技术领域。该系统包括磷石膏回水储槽、中和反应储槽、多级中和反应槽、石灰水储槽、沉降槽、压滤机、再浆槽和滤液储槽;磷酸大气冷凝器的冷却水进口与冷却水出口分别通过管路 with 磷石膏回水储槽和中和反应储槽连接;多级中和反应槽的进口与中和反应储槽和石灰水储槽连接;沉降槽的进口通过管路与多级中和反应槽的出口连接,其浆料出口通过管路与再浆槽连接,其澄清液出口通过管路与压滤机的进口和球磨机连接;压滤机的滤渣出口通过管路与再浆槽连接,其滤液出口通过管路与滤液储槽连接;滤液储槽通过管路与真空盘式过滤器的洗水进口连接。将回水用于冷却水、过滤洗水和磨矿用水。



1. 磷石膏回水的综合利用系统, 包括磷石膏回水储槽; 其特征在于, 还包括中和反应储槽 (1)、多级中和反应槽 (5)、石灰水储槽、沉降槽 (7)、压滤机 (12)、再浆槽 (13) 和滤液储槽 (17); 磷酸大气冷凝器的冷却水进口与冷却水出口分别通过管路与磷石膏回水储槽和中和反应储槽 (1) 连接; 所述多级中和反应槽 (5) 的进口与中和反应储槽 (1) 和石灰水储槽连接; 所述沉降槽 (7) 的进口通过管路与多级中和反应槽 (5) 的出口连接, 其浆料出口通过管路与再浆槽 (13) 连接, 其澄清液出口通过管路与压滤机 (12) 的进口和球磨机连接; 所述压滤机 (12) 的滤渣出口通过管路与再浆槽 (13) 连接, 其滤液出口通过管路与滤液储槽 (17) 连接; 所述滤液储槽 (17) 通过管路与真空盘式过滤器的洗水进口连接。

2. 根据权利要求1所述的磷石膏回水的综合利用系统, 其特征在于, 所述中和反应储槽 (1) 与多级中和反应槽 (5) 之间的管路上设有给回水泵 (2), 所述多级中和反应槽 (5) 由4个反应槽 (3) 串联而成, 所述石灰水储槽通过管路与第一级反应槽 (3) 连接, 最后一级反应槽 (3) 通过带反应料浆泵 (6) 的管路与沉降槽 (7) 顶部的进口连接; 所述反应槽 (3) 内设有搅拌器 (4), 其上设有加热夹套和/或加热盘管。

3. 根据权利要求2所述的磷石膏回水的综合利用系统, 其特征在于, 所述沉降槽 (7) 的浆料出口设于其底部, 其澄清液出口设于其侧壁上, 其顶部设有絮凝剂添加口, 其澄清液出口通过带阀门组的管路与压滤机 (12) 的进口和球磨机连接; 所述沉降槽 (7) 与球磨机之间的管路上设有澄清液泵 (10), 所述沉降槽 (7) 与压滤机 (12) 之间的管路上设有压滤给料泵 (11)。

4. 根据权利要求3所述的磷石膏回水的综合利用系统, 其特征在于, 所述系统还包括浆渣收集槽 (8), 所述浆渣收集槽 (8) 设于沉降槽 (7) 与再浆槽 (13) 之间; 所述浆渣收集槽 (8) 位于沉降槽 (7) 的下方, 其内设有搅拌器 (4), 其进料口通过管路与沉降槽 (7) 的浆料出口连接, 其出料口通过带浆渣泵 (9) 的管路与再浆槽 (13) 连接。

5. 根据权利要求4所述的磷石膏回水的综合利用系统, 其特征在于, 所述系统还包括滤液收集槽 (15), 所述滤液收集槽 (15) 设于压滤机 (12) 的滤液出口与滤液储槽 (17) 之间; 所述压滤机 (12) 较再浆槽 (13) 与滤液收集槽 (15) 高; 所述再浆槽 (13) 内设有搅拌器 (4), 其通过带再浆泵 (14) 的管路与矿浆槽连接; 所述滤液收集槽 (15) 通过带滤液泵 (16) 的管路与滤液储槽 (17) 连接。

6. 根据权利要求5所述的磷石膏回水的综合利用系统, 其特征在于, 所述滤液储槽 (17) 通过带滤液输送泵 (18) 的管路与真空盘式过滤器的三洗水入口连接。

## 磷石膏回水的综合利用系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于磷酸生产技术领域,特别涉及一种磷石膏回水的综合利用系统。

### 背景技术

[0002] 磷石膏是生产高浓度磷复肥时产生的一种工业副产石膏,主要成分是二水硫酸钙( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ),制取1 吨磷酸(以100% $\text{P}_2\text{O}_5$ 计)产生4.8-5.0吨磷石膏,固废压力非常巨大,则需要对磷石膏进行及时处理。目前国内生产厂家磷石膏的堆放一般采用湿排湿堆和干排干堆两种方法。

[0003] 湿排湿堆:磷酸装置过滤工位采用湿法排渣,先用水对磷石膏进行调浆,制成含水70-80%的磷石膏渣浆,然后根据输送距离的远近采用一级或多级泵送到磷石膏尾矿库,通过自然沉降后的清水用水泵送到磷酸装置重复使用。国内大型湿法磷酸装置一般采用该方法。该方法有废水和磷酸回收利用率高、环保节能、操作方便、运行费用低等各方面的优势。

[0004] 干排干堆:干排干堆工艺是最早运用于湿法磷酸生产中的磷石膏堆存方式。磷酸装置过滤工位采用干法排渣,含水20%以下的磷石膏用皮带机输送到磷石膏库,然后汽车或带式输送机转运到厂区外渣场。

[0005] 现有技术中采用湿法排渣工艺,石膏筑坝堆存,渗水由回水池集中收集,由泵送磷酸系统回用(球磨机),形成整体磷酸系统水平衡。

[0006] 如申请号为CN201720709697.9的中国专利公开了一种磷石膏回水再利用系统,包括依次设置的堆场、在线中和装置、球磨机和酸化槽;所述堆场通过管道与所述在线中和装置连接,所述在线中和装置通过管道与所述球磨机连接,所述球磨机通过管道与所述酸化槽连接。如申请号为CN201720709697.9的中国专利公开了一种利用磷尾矿回水的球磨机,包括球磨机本体和进料装置,所述进料装置设置在所述球磨机本体上;所述进料装置包括固体进料管、液体进料管和在线中和筒,所述固体进料管倾斜设置,所述固体进料管的下端接通所述球磨机本体的进料口;所述固体进料管的中部管壁向上设有引水开口,所述液体进料管竖向设置,所述液体进料管的下端接通所述引水开口,所述液体进料管的上端接通所述在线中和筒。

[0007] 参见图1,为现有的磷石膏回收再利用系统,磷石膏堆场收集真空盘式过滤器输出的磷石膏与洗涤水,排湿得到回水并送入磷石膏回水储槽存储,磷石膏回水储槽再将回水送入球磨机进行利用。

[0008] 申请人在采用前述系统时,发现至少如下3个问题:

[0009] 1、球磨机无法及时(产能波动)利用全部回水,在球磨机低产能运行时,过量回水需要外排;

[0010] 2、回水的pH高,对设备(管路与泵)腐蚀性强,设备使用寿命短;

[0011] 3、磷酸生产中还会用到冷却水(大气冷凝器)、洗水(真空盘式过滤器)等,且用水量较大。

## 实用新型内容

[0012] 为了解决上述问题,本实用新型实施例提供了一种磷石膏回水的综合利用系统,将回水处理用于浓缩过程的冷却水、过滤过程中的洗水和磨矿用水。所述技术方案如下:

[0013] 本实用新型实施例提供了一种磷石膏回水的综合利用系统,该系统包括磷石膏回水储槽、中和反应储槽1、多级中和反应槽5、石灰水储槽、沉降槽7、压滤机12、再浆槽13和滤液储槽17;所述磷酸大气冷凝器的冷却水进口与冷却水出口分别通过管路与磷石膏回水储槽和中和反应储槽1连接;所述多级中和反应槽5的进口与中和反应储槽1和石灰水储槽连接;所述沉降槽7的进口通过管路与多级中和反应槽5的出口连接,其浆料出口通过管路与再浆槽13连接,其澄清液出口通过管路与压滤机12的进口和球磨机连接;所述压滤机12的滤渣出口通过管路与再浆槽13连接,其滤液出口通过管路与滤液储槽17连接;所述滤液储槽17通过管路与真空盘式过滤器的洗水进口连接。

[0014] 具体地,本实用新型实施例中的中和反应储槽1与多级中和反应槽5之间的管路上设有给回水泵2,所述多级中和反应槽5由4个反应槽3串联而成,所述石灰水储槽通过管路与第一级反应槽3连接,最后一级反应槽3通过带反应料浆泵6的管路与沉降槽7顶部的进口连接;所述反应槽3内设有搅拌器4,其上设有加热夹套和/或加热盘管。

[0015] 具体地,本实用新型实施例中的沉降槽7的浆料出口设于其底部,其澄清液出口设于其侧壁上,其顶部设有絮凝剂添加口,其澄清液出口通过带阀门组的管路与压滤机12的进口和球磨机连接;所述沉降槽7与球磨机之间的管路上设有澄清液泵10,所述沉降槽7与压滤机12之间的管路上设有压滤给料泵11。

[0016] 进一步地,本实用新型实施例中的综合利用系统还包括浆渣收集槽8,所述浆渣收集槽8设于沉降槽7与再浆槽13之间;所述浆渣收集槽8位于沉降槽7的下方,其内设有搅拌器4,其进料口通过管路与沉降槽7的浆料出口连接,其出料口通过带浆渣泵9的管路与再浆槽13连接。

[0017] 进一步地,本实用新型实施例中的综合利用系统还包括滤液收集槽15,所述滤液收集槽15设于压滤机12的滤液出口与滤液储槽17之间;所述压滤机12较再浆槽13与滤液收集槽15高;所述再浆槽13内设有搅拌器4,其通过带再浆泵14的管路与矿浆槽连接;所述滤液收集槽15通过带滤液泵16的管路与滤液储槽17连接。

[0018] 具体地,本实用新型实施例中的滤液储槽17通过带滤液输送泵18的管路与真空盘式过滤器的三洗水入口连接。

[0019] 本实用新型实施例提供的技术方案带来的有益效果是:本实用新型实施例提供了一种磷石膏回水的综合利用系统,回水送入磷酸大气冷凝器作为冷却水;加热后的回水与石灰水反应,降低pH值和将P沉降;再送入沉降槽与絮凝剂作用,下层料浆送再浆槽,上层清液根据实际用水情况分别送压滤机或球磨机(主要);压滤机压滤得到的滤液送至真空盘式过滤器作为洗水(最后一个洗涤区),滤渣送至再浆槽;再浆槽将其中的浆料(磷含量高)调整后送矿浆槽。综上,本系统将回水综合利用,节约了用水,也减少了酸性废水排放,也延长了回收输送设备的使用寿命。

## 附图说明

[0020] 图1是现有的磷石膏回收再利用系统的原理框图;

- [0021] 图2是本实用新型实施例提供的磷石膏回水的综合利用系统的原理框图；
- [0022] 图3是本实施例提供的磷石膏回水的综合利用系统的部分结构示意图；
- [0023] 图4是本实用新型实施例提供的磷石膏回水的综合利用系统的另一部分结构示意图。
- [0024] 图中：1中和反应储槽、2给回水泵、3反应槽、4搅拌器、5多级中和反应槽、6反应料浆泵、7沉降槽、8浆渣收集槽、9浆渣泵、10澄清液泵、11压滤给料泵、12压滤机、13再浆槽、14再浆泵、15滤液收集槽、16滤液泵、17滤液储槽、18滤液输送泵。

### 具体实施方式

[0025] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本实用新型作进一步地详细描述。

[0026] 参见图2-4，本实用新型实施例提供了一种磷石膏回水的综合利用系统，该系统包括磷石膏回水储槽、中和反应储槽1、多级中和反应槽5、石灰水储槽、沉降槽7、压滤机12、再浆槽13和滤液储槽17等。磷石膏回水储槽用于存储来自磷石膏堆场收集的磷石膏回水( $P_2O_5$  0.8%左右，pH值3左右)；中和反应储槽1用于将回水与石灰水反应，将其pH值控制在7左右(密度为 $1.1g/cm^3$ 左右)；沉降槽7用于将中和反应后的浆料进行沉降，加入絮凝剂(来自武汉金坡环保或武汉鑫仑环保的磷酸用絮凝剂，用量0.05-2%，时间2-8小时)；压滤机12用于对沉降槽7的清液进行压滤，采用常见板框压滤机即可，滤液目测无浑浊即可；再浆槽13用于收集沉降槽7的底层料浆和压滤机12的滤渣，并调整利于泵输送(可加入滤液或沉降槽7的上层清液进行调整，本专利中基本直接将两种物质混合即可，最好将密度调整至 $1.72-1.78g/cm^3$ 与矿浆密度差不多)；滤液储槽17用于存储滤液( $P_2O_5$  0.2%左右，pH值6左右)。磷酸大气冷凝器(磷酸浓缩装置中的结构，现有的能采用酸性水作为冷却水的大气冷凝器)的冷却水进口与冷却水出口(保留凉水塔，具体与凉水塔内底部的循环槽连接)分别通过管路与磷石膏回水储槽和中和反应储槽1连接，用于为磷酸浓缩装置降温，同时将回水加热利于中和反应。多级中和反应槽5的进口与中和反应储槽1和石灰水储槽连接以进行中和反应。沉降槽7的进口通过管路与多级中和反应槽5的出口连接，其浆料出口通过管路与再浆槽13连接，其澄清液出口通过管路与压滤机12的进口和球磨机连接。压滤机12的滤渣出口(通过渣斗收集滤渣并通过工艺水或回收冲洗排出)通过管路与再浆槽13连接，其滤液出口通过管路与滤液储槽17连接。滤液储槽17通过管路与真空盘式过滤器的洗水进口连接。前述各结构之间的管路上根据需要设置泵、阀门和/或流量计等结构。

[0027] 具体地，参见图3，本实用新型实施例中的中和反应储槽1与多级中和反应槽5之间的管路上设有给回水泵2，多级中和反应槽5由4个反应槽3串联而成，每级反应槽3的进口与出口分别位于其上下部，上一级的出口与下一级的进口均位于上部或均位于下部。石灰水储槽通过管路与第一级反应槽3连接，最后一级反应槽3通过带反应料浆泵6(流量为 $200m^3/h$ 左右，后续泵的流量与本泵匹配)的管路与沉降槽7顶部的进口连接。反应槽3内设有搅拌器4，其上设有加热夹套(设于反应槽3外，与蒸汽管网连接)和/或加热盘管(设于反应槽3内，与蒸汽管网连接)用于实现加热，其大小具体为 $\phi 4500mm \times h4500mm$ (回水量 $80 m^3/h$ 左右)，其内的搅拌器4的规格为 $\phi 1800mm$ ，转速 $50r/min$ 左右。

[0028] 具体地，参见图3和4，本实用新型实施例中的沉降槽7的浆料出口设于其底部(锥

形),其澄清液出口设于其侧壁上,其顶部设有絮凝剂添加口用于加入絮凝剂,其澄清液出口通过带阀门组(通过控制阀门组可以选通将上层清液全部送入球磨机、部分送入球磨机或不送入球磨机)的管路与压滤机12的进口和球磨机连接。沉降槽7与球磨机之间的管路上设有澄清液泵10,沉降槽7与压滤机12之间的管路上设有压滤给料泵11。

[0029] 进一步地,参见图4,本实用新型实施例中的综合利用系统还包括浆渣收集槽8(地槽),浆渣收集槽8设于沉降槽7与再浆槽13之间;浆渣收集槽8位于沉降槽7的下方,其内设有搅拌器4,其进料口通过管路与沉降槽7的浆料出口连接,其出料口通过带浆渣泵9的管路与再浆槽13(地槽)连接。

[0030] 进一步地,本实用新型实施例中的综合利用系统还包括滤液收集槽15(较滤液储槽17小,靠近压滤机12设置用于收集滤液),滤液收集槽15设于压滤机12的滤液出口与滤液储槽17之间。压滤机12较再浆槽13与滤液收集槽15高。再浆槽13内设有搅拌器4,其通过带再浆泵14的管路与矿浆槽连接。滤液收集槽15通过带滤液泵16的管路与滤液储槽17连接。

[0031] 具体地,本实用新型实施例中的滤液储槽17通过带滤液输送泵18的管路与真空盘式过滤器的三洗水入口(最后一个洗涤区(三洗区)的洗水入口,前一个洗涤区的洗水入口与相邻后方的洗涤区的洗水出口(如二洗区的洗水入口与三洗区的洗水出口连接))连接。

[0032] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

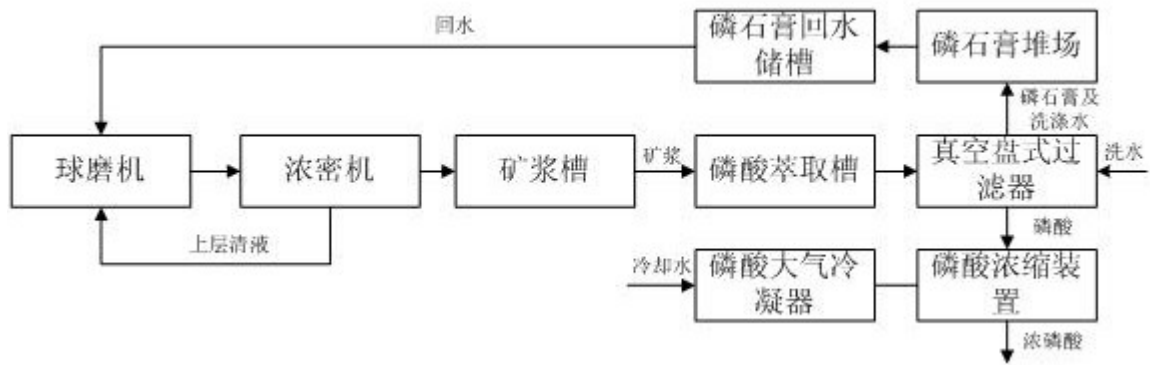


图1

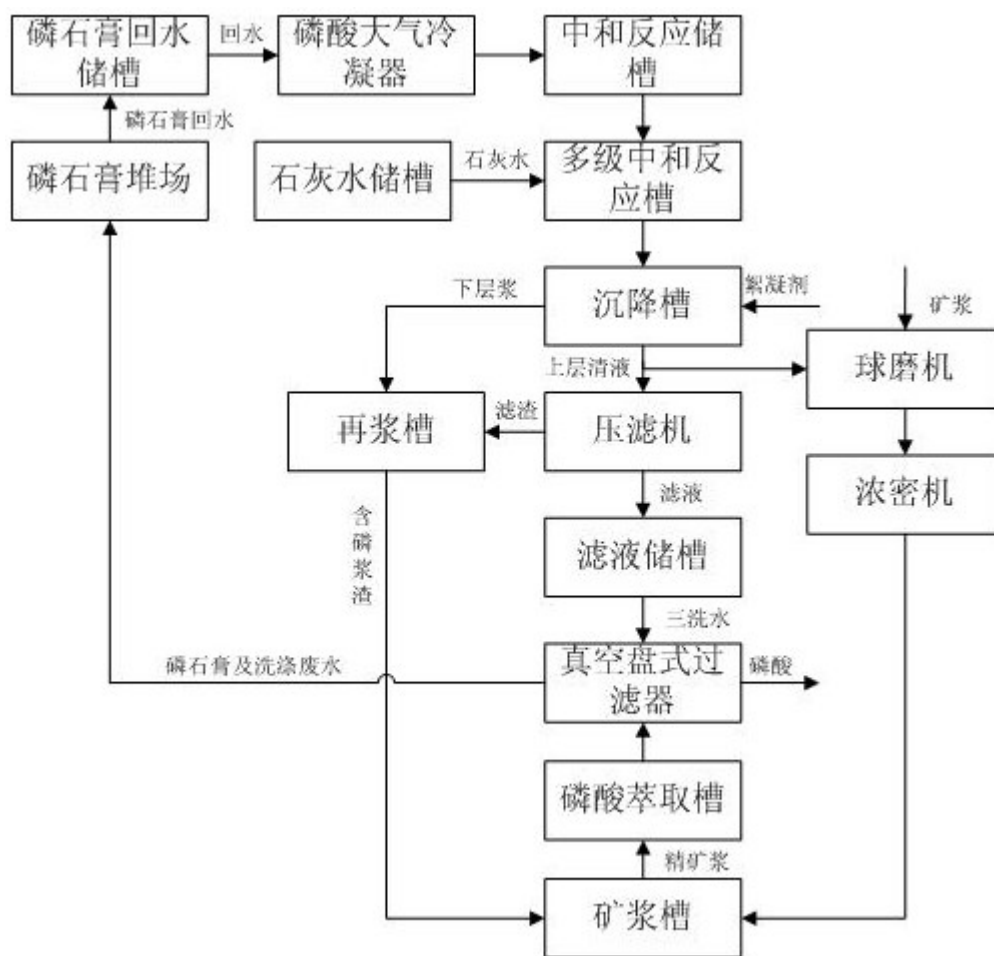


图2

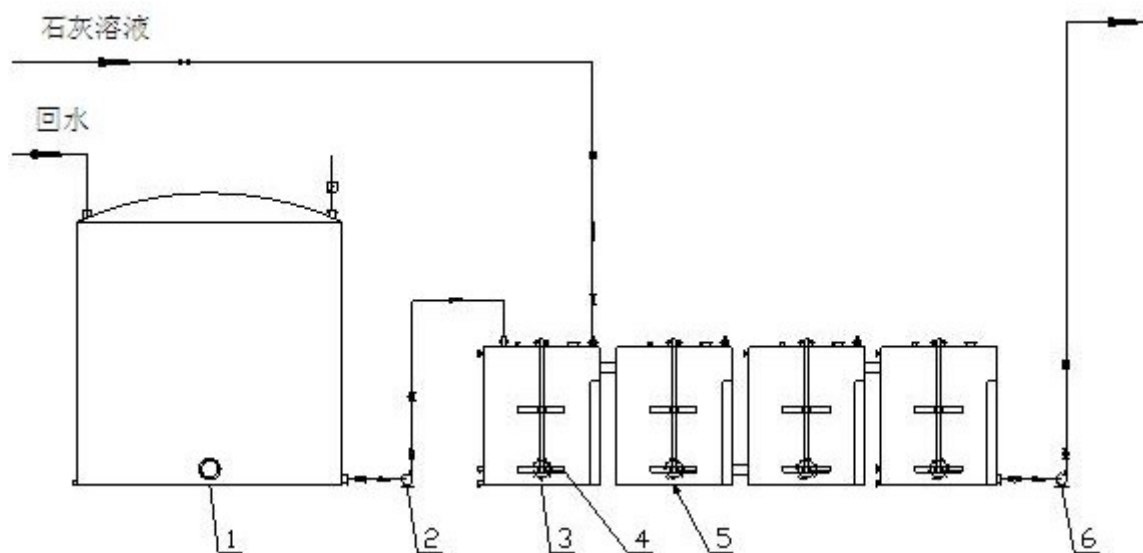


图3

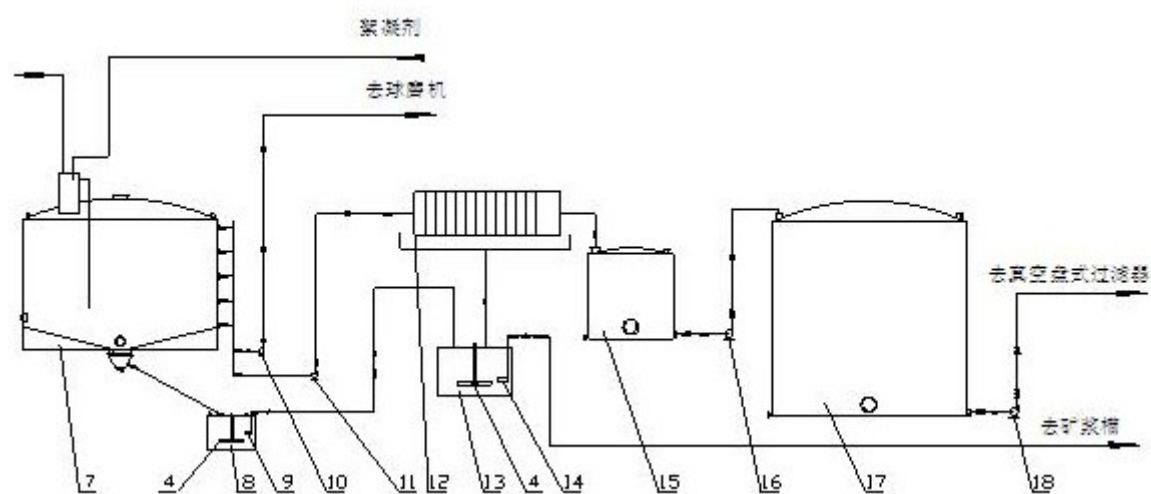


图4