



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211871651 U

(45) 授权公告日 2020. 11. 06

(21) 申请号 202020261648.5

(22) 申请日 2020.03.06

(73) 专利权人 上海东振环保工程技术有限公司

地址 201203 上海市浦东新区自由贸易试  
验区龙东大道3000号5幢502室

(72) 发明人 肖凡

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 101/14 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

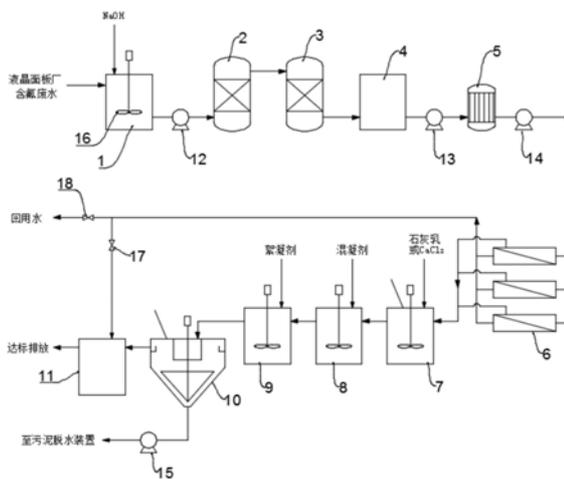
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

## (54) 实用新型名称

一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置,包括PH调节槽、树脂软化罐、反渗透装置和浓水化学沉淀装置;其特征在于,所述PH调节槽和树脂软化罐之间设置有滤砂器,PH调节槽的出口端通过管道与砂滤器进水泵的进口端连接,砂滤器进水泵的出口端通过管道与砂滤器连接;所述砂滤器通过管道与树脂软化罐连接,树脂软化罐通过管道连接有中间水箱;所述中间水箱通过管道与反渗透进水提升泵的进口端连接,反渗透进水提升泵的出口端通过管道连接有保安过滤器;所述保安过滤器通过管道与反渗透高压泵的进口端连接,反渗透高压泵的出口端通过管道与反渗透装置连接,反渗透装置通过管道与浓水化学沉淀装置连接。



1. 一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置,包括PH调节槽、树脂软化罐、反渗透装置和浓水化学沉淀装置;其特征在于,所述PH调节槽和树脂软化罐之间设置有滤砂器,PH调节槽的出口端通过管道与砂滤器进水泵的进口端连接,砂滤器进水泵的出口端通过管道与砂滤器连接;所述砂滤器通过管道与树脂软化罐连接,树脂软化罐通过管道连接有中间水箱;所述中间水箱通过管道与反渗透进水提升泵的进口端连接,反渗透进水提升泵的出口端通过管道连接有保安过滤器;所述保安过滤器通过管道与反渗透高压泵的进口端连接,反渗透高压泵的出口端通过管道与反渗透装置连接,反渗透装置通过管道与浓水化学沉淀装置连接。

2. 根据权利要求1所述的液晶面板生产厂含氟废水处理装置,其特征在于,所述反渗透装置中的反渗透膜采用卷式反渗透膜或碟管式反渗透膜,系统回收率为70%-80%,反渗透膜通量为18-22 L/m<sup>2</sup>·h,反渗透进水pH值为7-7.5。

3. 根据权利要求2所述的液晶面板生产厂含氟废水处理装置,其特征在于,所述浓水化学沉淀装置包括通过管道顺次连接的反应槽、混凝槽、絮凝槽、沉淀池和排放水池,其中所述反应槽通过管道通过管道与反渗透装置连接。

4. 根据权利要求3所述的液晶面板生产厂含氟废水处理装置,其特征在于,所述PH调节槽、反应槽、混凝槽和絮凝槽中均安装有搅拌器。

5. 根据权利要求4所述的液晶面板生产厂含氟废水处理装置,其特征在于,所述沉淀池中还安装有刮泥器。

6. 根据权利要求5所述的液晶面板生产厂含氟废水处理装置,其特征在于,所述沉淀池的出泥口通过管道与污泥泵的入口端连接,污泥泵的出口端通过管道与污泥脱水装置连接。

7. 根据权利要求6所述的液晶面板生产厂含氟废水处理装置,其特征在于,所述反渗透装置的排出的产水连接具有两个分支的管道,其中一个分支流向用水点,另外一个分支流向排放水池,两个分支上分别安装有回用水出水阀和回用水切换阀。

## 一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水处理领域,具体是一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置。

### 背景技术

[0002] 液晶面板生产过程中产生大量含氟废水,目前对液晶面板生产厂含氟废水的处理方法通常为钙盐沉淀除氟,即在废水中投加氢氧化钙或氯化钙等药剂,通过形成氟化钙沉淀以去除废水中的氟化物(工艺路线可参阅附图1)。

[0003] 上述工艺存在两个问题,一是钙盐沉淀法通常只能将废水中氟化物去除至10mg/L左右,当需要将氟化物进一步去除至5mg/L以下或更严格的排放限值时,钙盐沉淀法不能满足要求,此时往往采用专用配方的除氟药剂进行深度处理,但药剂耗费较高;二是当需要对含氟废水进行反渗透回用处理时,由于钙盐沉淀出水中钙硬度较高,在进行反渗透处理前需进行药剂软化(采用纯碱作为软化药剂,与废水中钙离子形成碳酸钙沉淀)和树脂软化处理(工艺路线可参阅附图2),这就使得整体处理工艺流程长、运行费用高。

### 发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置,以解决上述问题。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:

[0006] 一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置,包括PH调节槽、树脂软化罐、反渗透装置和浓水化学沉淀装置;所述PH调节槽和树脂软化罐之间设置有滤砂器,PH调节槽的出口端通过管道与砂滤器进水泵的进口端连接,砂滤器进水泵的出口端通过管道与砂滤器连接;所述砂滤器通过管道与树脂软化罐连接,树脂软化罐通过管道连接有中间水箱;所述中间水箱通过管道与反渗透进水提升泵的进口端连接,反渗透进水提升泵的出口端通过管道连接有保安过滤器;所述保安过滤器通过管道与反渗透高压泵的进口端连接,反渗透高压泵的出口端通过管道与反渗透装置连接,反渗透装置通过管道与浓水化学沉淀装置连接,本实用新型将反渗透处理设置在钙盐沉淀处理的前端,即先对含氟废水中氟化物进行富集浓缩,再对反渗透浓水中富集的氟化物进行钙盐沉淀去除。

[0007] 在进一步的方案中:所述保安过滤器过滤精度为5 $\mu$ m。

[0008] 在进一步的方案中:所述反渗透装置中的反渗透膜采用卷式反渗透膜或碟管式反渗透膜,系统回收率为70%~80%,反渗透膜通量为18~22 L/m<sup>2</sup>·h,反渗透进水pH值为7~7.5。

[0009] 在进一步的方案中:所述浓水化学沉淀装置包括通过管道顺次连接的反应槽、混凝槽、絮凝槽、沉淀池和排放水池,其中所述反应槽通过管道通过管道与反渗透装置连接,从而使得反渗透装置排出的浓水进入到反应槽中,而后经过混凝槽、絮凝槽进行处理,再进入到沉淀池中进行沉淀,最后沉淀池排出的水经过管道进入到排放水池。

[0010] 在进一步的方案中:所述PH调节槽、反应槽、混凝槽和絮凝槽中均安装有搅拌器,提高反应效率。

[0011] 在进一步的方案中:所述沉淀池中还安装有刮泥器,能够对沉淀池内壁上的污泥进行刮除,防止出现挂壁现象。

[0012] 在进一步的方案中:所述沉淀池的出泥口通过管道与污泥泵的入口端连接,污泥泵的出口端通过管道与污泥脱水装置连接,从而废水中的氟化钙污泥絮体在沉淀池中沉降分离,沉积在沉淀池底部泥斗内,然后通过污泥泵输送至污泥脱水装置。

[0013] 在进一步的方案中:所述反渗透装置的排出的产水连接具有两个分支的管道,其中一个分支流向用水点,另外一个分支流向排放水池,两个分支上分别安装有回用水出水阀和回用水切换阀,这样当要求排放水中氟化物浓度达5mg/L以下或达到更严格的排放限值时,就可以通过阀门控制使得反渗透装置排出的产水进入到排放水池中与处理后的反渗透浓水混合,从而降低排放水中的氟化物浓度。

[0014] 一种基于上述装置的液晶面板生产厂含氟废水处理工艺,包括以下步骤:

[0015] 1) 将含氟废水引入pH调节槽中,在PH调节槽中添加碱,调节含氟废水的PH值为7-7.5;

[0016] 将PH调节后的含氟废水进入到砂滤器中,由砂滤器截留其中的悬浮物杂质;

[0017] 2) 经砂滤器处理后,含氟废水进入树脂软化罐处理,软化罐内装填阳离子交换树脂,去除含氟废水中的硬度;

[0018] 3) 经树脂软化处理后,含氟废水流入中间水箱贮存,中间水箱出水通过反渗透进水提升泵输送入保安过滤器;

[0019] 4) 保安过滤器出水经反渗透高压泵增压后进入反渗透装置处理;

[0020] 5) 反渗透装置排出的浓水流入浓水化学沉淀装置进行处理。

[0021] 在进一步的方案中:所述步骤1)添加的碱为NaOH药剂。

[0022] 在进一步的方案中:所述步骤3)中经树脂软化罐处理后,含氟废水中硬度值小于0.5mg/L(以CaCO<sub>3</sub>计)。

[0023] 在进一步的方案中:所述步骤5)中浓水流入浓水化学沉淀装置进行处理包括:

[0024] 5-1) 反渗透装置排出的浓水流入反应槽,在反应槽内投加石灰乳或CaCl<sub>2</sub>药剂,与浓水中氟化物形成不溶物氟化钙;

[0025] 5-2) 反应槽出水流入混凝槽,在混凝槽内投加混凝剂与废水充分混合,使废水中的不溶物氟化钙凝聚成较大尺寸絮体;

[0026] 5-3) 混凝槽出水流入絮凝槽,在絮凝槽内投加絮凝剂与废水充分混合,使废水中氟化钙絮体进一步凝聚成大尺寸的密实的抱团絮体;

[0027] 5-4) 絮凝槽出水流入沉淀池,废水中的氟化钙污泥絮体在沉淀池中沉降分离,沉积在沉淀池底部泥斗内,并通过污泥泵输送至污泥脱水装置;

[0028] 5-5) 沉淀池出水通过溢流堰流入排放水池,沉淀池出水中氟化物浓度为10mg/L;

[0029] 5-6) 反渗透装置排出的产水中氟化物浓度低于1mg/L,可回用作为液晶面板生产厂循环冷却水补水或其它用水。

[0030] 在进一步的方案中:所述步骤5-2)中混凝剂采用聚合氯化铝-PAC,投加浓度50-100mg/L;步骤5-3)中絮凝剂采用聚丙烯酰胺-PAM,投加浓度2-5mg/L。

[0031] 在进一步的方案中:当排放水中氟化物浓度需达5mg/L以下时,将反渗透产水通过切换阀门引入排放水池中,与处理后的反渗透浓水混合,以降低排放水中的氟化物浓度。

[0032] 相较于现有技术,本实用新型的有益效果如下:

[0033] 1、本实用新型反渗透处理后的浓水经处理后氟化物浓度虽然与现有工艺同为10mg/L左右,但反渗透产水中氟化物浓度低于1mg/L,将经除氟处理后的反渗透浓水与全部或部分反渗透产水混合后,最终出水中氟化物浓度可达5mg/L以下或满足更严格的排放限值,即本实用新型的含氟废水处理出水水质优于常规处理工艺。

[0034] 2、本实用新型仅采用常规除氟药剂(石灰乳或氯化钙)即可将含氟废水中氟化物浓度去除至5mg/L以下或满足更严格的排放限值,尽管采用专用配方除氟药剂也可达到同等除氟效果,但本实用新型的药剂耗费低。

[0035] 3、当需要对含氟废水进行反渗透脱盐回用时,相比常规处理工艺,本实用新型无需进行药剂软化,工艺流程更简单,且节省了软化药剂,不产生因药剂软化形成的污泥。

[0036] 4、本实用新型采用树脂软化作为反渗透前处理,使得反渗透进水硬度极低(小于0.5mg/L),一方面可以使反渗透系统在较高的回收率下运行,另一方面反渗透浓水侧结垢风险低,系统运行稳定。

## 附图说明

[0037] 图1为现有的含氟废水处理工艺一的流程图。

[0038] 图2为现有的含氟废水处理工艺二的流程图。

[0039] 图3为本实用新型的含氟废水处理工艺一的流程图。

[0040] 图4为本实用新型的含氟废水处理工艺二的流程图。

[0041] 图5为本实用新型的含氟废水处理装置的结构示意图。

[0042] 附图标记注释:1-PH调节槽、2-砂滤器、3-树脂软化罐、4-中间水箱、5-保安过滤器、6-反渗透装置、7-反应槽、8-混凝槽、9-絮凝槽、10-沉淀池、11-排放水池、12-砂滤器进水泵、13-反渗透进水提升泵、14-反渗透高压泵、15-污泥泵、16-搅拌器、17-回用水切换阀、18-回用水出水阀。

## 具体实施方式

[0043] 以下实施例会结合附图对本实用新型进行详述,在附图或说明中,相似或相同的部分使用相同的标号,并且在实际应用中,各部件的形状、厚度或高度可扩大或缩小。本实用新型所列举的各实施例仅用以说明本实用新型,并非用以限制本实用新型的范围。对本实用新型所作的任何显而易知的修饰或变更都不脱离本实用新型的精神与范围。

[0044] 实施例1

[0045] 请参阅图5,本实用新型实施例中,一种液晶面板生产厂含氟废水处理装置,包括PH调节槽1、树脂软化罐3、反渗透装置6和浓水化学沉淀装置;所述PH调节槽1和树脂软化罐3之间设置有滤砂器2,PH调节槽1的出口端通过管道与砂滤器进水泵12的进口端连接,砂滤器进水泵12的出口端通过管道与砂滤器2连接;所述砂滤器2通过管道与树脂软化罐3连接,树脂软化罐3通过管道连接有中间水箱4;所述中间水箱4通过管道与反渗透进水提升泵13的进口端连接,反渗透进水提升泵13的出口端通过管道连接有保安过滤器5;所述保安过滤器5通过管道与反渗透高压泵14的进口端连接,反渗透高压泵14的出口端通过管道与反渗透装置6连接,反渗透装置6通过管道与浓水化学沉淀装置连接,本实用新型将反渗透处理

设置在钙盐沉淀处理的前端,即先对含氟废水中氟化物进行富集浓缩,再对反渗透浓水中富集的氟化物进行钙盐沉淀去除。

[0046] 进一步的,所述保安过滤器5过滤精度为5 $\mu\text{m}$ 。

[0047] 进一步的,所述反渗透装置6中的反渗透膜采用卷式反渗透膜或碟管式反渗透膜,系统回收率为70%–80%,反渗透膜通量为18–22 L/m<sup>2</sup>·h,反渗透进水pH值为7–7.5。

[0048] 具体来说,所述浓水化学沉淀装置包括通过管道顺次连接的反应槽7、混凝槽8、絮凝槽9、沉淀池10和排放水池11,其中所述反应槽7通过管道通过管道与反渗透装置6连接,从而使得反渗透装置6排出的浓水进入到反应槽7中,而后经过混凝槽8、絮凝槽9进行处理,再进入到沉淀池10中进行沉淀,最后沉淀池10排出的水经过管道进入到排放水池11。

[0049] 进一步的,所述PH调节槽1、反应槽7、混凝槽8和絮凝槽9中均安装有搅拌器16,提高反应效率。

[0050] 进一步的,所述沉淀池10中还安装有刮泥器,能够对沉淀池10内壁上的污泥进行刮除,防止出现挂壁现象。

[0051] 进一步的,所述沉淀池10的出泥口通过管道与污泥泵15的入口端连接,污泥泵15的出口端通过管道与污泥脱水装置连接,从而废水中的氟化钙污泥絮体在沉淀池10中沉降分离,沉积在沉淀池10底部泥斗内,然后通过污泥泵15输送至污泥脱水装置。

[0052] 为满足不同排放需求,本实施例中,所述反渗透装置6的排出的产水连接具有两个分支的管道,其中一个分支流向用水点,另外一个分支流向排放水池11,两个分支上分别安装有回用水出水阀18和回用水切换阀17,这样当要求排放水中氟化物浓度达5mg/L以下或达到更严格的排放限值时,就可以通过阀门控制使得反渗透装置6排出的产水进入到排放水池11中与处理后的反渗透浓水混合,从而降低排放水中的氟化物浓度。

[0053] 实施例2

[0054] 本实用新型实施例提供一种基于实施例1所述装置的含氟废水处理工艺,该实施例是以某液晶面板生产厂含氟废水处理作为示例的,该厂含氟废水的水质参数见下表:

水质项目	单位	数值
氟化物	mg/L	19.9–184
pH值	–	4–6.5
总硬度	mg/L, CaCO <sub>3</sub> 计	0.4–27
电导率	$\mu\text{S}/\text{cm}$	171–1255
水温	$^{\circ}\text{C}$	20–24

[0056] 表1 某液晶面板生产厂含氟废水的水质参数

[0057] 具体处理工艺如下:

[0058] 1) 含氟废水流入pH调节槽,在pH调节槽内投加NaOH药剂,通过pH调节槽搅拌机与废水充分混合,调节废水pH值为7;

[0059] 2) pH调节槽出水经砂滤器进水泵输送入砂滤器过滤,截留去除废水中悬浮物杂质;

[0060] 3) 砂滤器出水流入树脂软化罐,软化罐内装填阳离子交换树脂,经树脂软化罐处理后,含氟废水中硬度值为0.2mg/L(以CaCO<sub>3</sub>计);

[0061] 4) 树脂软化出水流入中间水箱贮存,中间水箱出水通过反渗透进水提升泵输送入

保安过滤器,保安过滤器过滤精度为5 $\mu$ m;

[0062] 5) 保安过滤器出水经反渗透高压泵增压后进入反渗透装置处理,反渗透膜采用卷式反渗透膜,反渗透进水pH值为7,反渗透膜通量为21 L/m<sup>2</sup>·h,系统回收率为70-75%(当进水氟化物浓度较低时按75%运行,当进水氟化物浓度较高时按70%运行);

[0063] 6) 反渗透装置排出的浓水流入反应槽,在反应槽内投加CaCl<sub>2</sub>药剂,与浓水中氟化物形成不溶物氟化钙;

[0064] 7) 反应槽出水流入混凝槽,在混凝槽内投加混凝剂,通过混凝槽搅拌机与废水充分混合,使废水中的不溶物氟化钙凝聚成较大尺寸絮体,混凝剂采用聚合氯化铝(PAC),投加浓度100mg/L;

[0065] 8) 混凝槽出水流入絮凝槽,在絮凝槽内投加絮凝剂,通过絮凝槽搅拌机与废水充分混合,使废水中氟化钙絮体进一步凝聚成大尺寸的密实的抱团絮体,絮凝剂采用聚丙烯酰胺(PAM),投加浓度5mg/L;

[0066] 9) 絮凝槽出水流入沉淀池中心布水筒,废水中的氟化钙污泥絮体在沉淀池中沉降分离,沉积在沉淀池底部泥斗内,并通过污泥泵输送至污泥脱水装置;

[0067] 10) 沉淀池出水通过溢流堰流入排放水池,沉淀池出水中氟化物浓度为10mg/L左右;

[0068] 11) 反渗透装置排出的产水中氟化物浓度低于1mg/L,可回用作为液晶面板生产厂循环冷却水补水或其它用水。

[0069] 处理结果见下表:

[0070]

反渗透回收率	反渗透进水氟化物(mg/L)	反渗透产水氟化物(mg/L)	反渗透浓水氟化物(mg/L)	经钙盐混凝沉淀处理后反渗透浓水氟化物(mg/L)
75%	19.9	0.22	69.8	8.2
75%	25.7	0.35	95.7	9.8
75%	37.4	0.46	141.9	10.1
70%	105	0.93	297	8.5
70%	132	0.91	472	11.8
70%	175	0.79	567	11.9
70%	183	0.86	569	10.6

[0071] 表2 处理后的水质相关参数

[0072] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0073] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

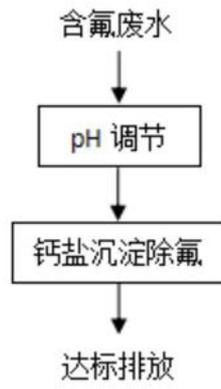


图1

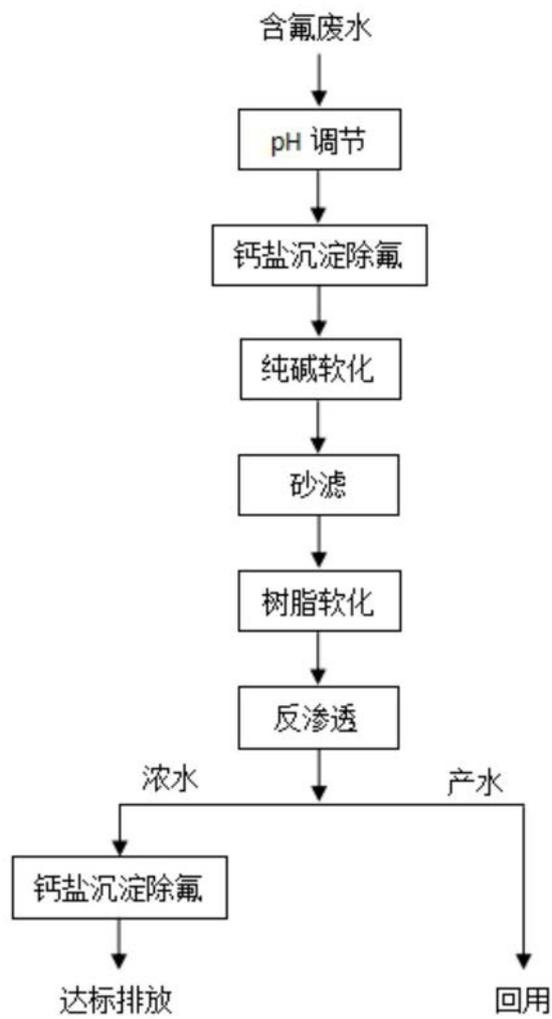


图2

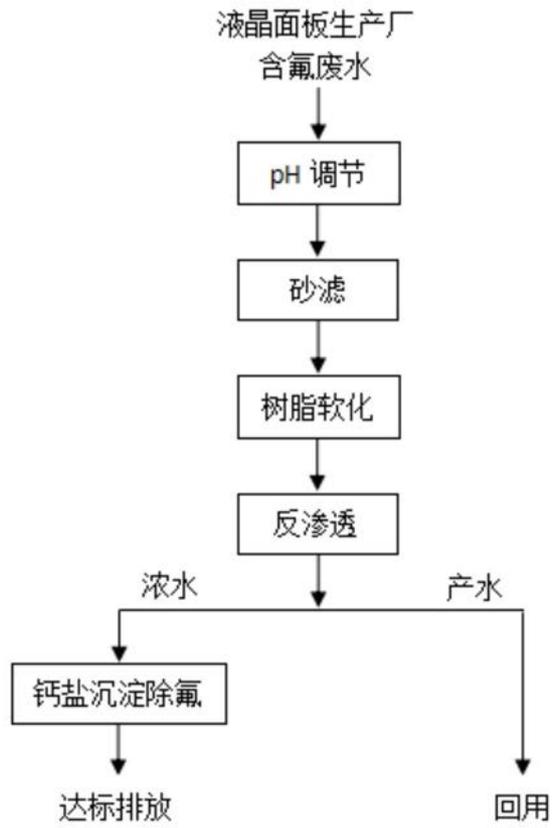


图3

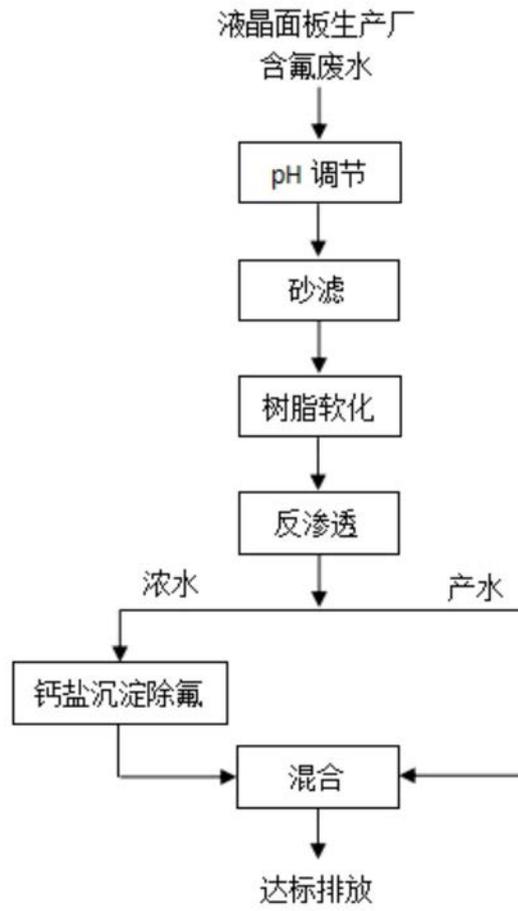


图4

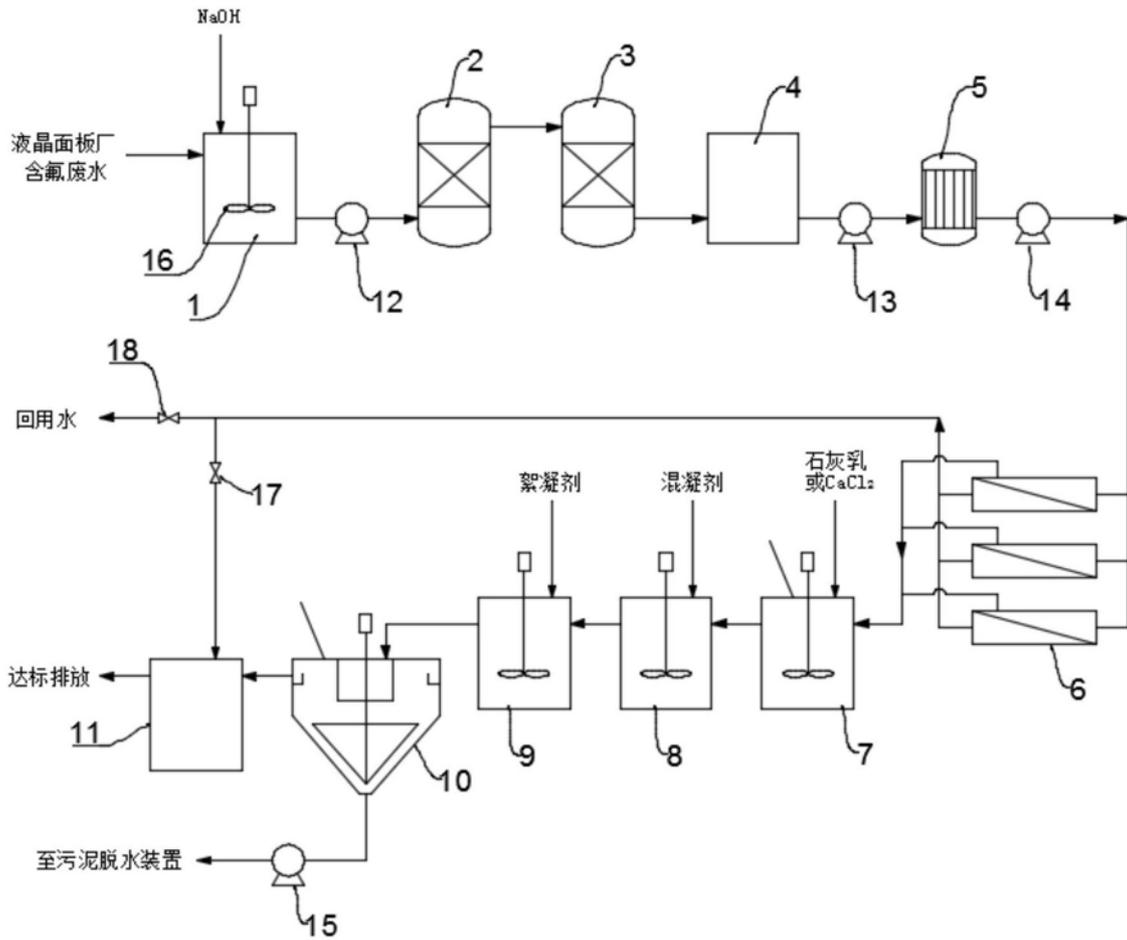


图5