



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114653473 A

(43) 申请公布日 2022.06.24

(21) 申请号 202210327445.5

(22) 申请日 2022.03.30

(71) 申请人 云南磷化集团有限公司

地址 650000 云南省昆明市晋宁区昆阳街
道永乐大街403号

(72) 发明人 郭永杰 李海兵 范培强 陈赐云
李江丽 杨稳权 张华

(74) 专利代理机构 昆明普发诺拉知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
53209

专利代理师 王思

(51) Int. Cl.

B03B 9/00 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种高效净化磷石膏的浮选方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高效净化磷石膏的浮选方法,涉及磷石膏处理技术领域。将来自湿法磷酸生产中转台过滤机上的磷石膏打入泵池进行造浆,料浆泵入高频振动筛上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库,筛下-100目级产品泵入水力旋流器进行分级;水力旋流器中溢流产品进入尾矿收集槽,水力旋流器中沉砂产品进入脱水筛;脱水筛筛下产品进入尾矿收集槽,脱水筛筛上产品进入矿化槽,加入压滤回水调浆,添加石灰粉将pH并加入高效脱硅捕收剂充分混合;调好的料浆通过输送泵泵入浮选装置进行反浮选,浮选精矿进入精矿中间槽,精矿中间槽中料浆泵入压滤机,压滤后的产品为净化磷石膏产品,压滤机滤液作为压滤回水返回矿化槽内循环使用。

1. 一种高效净化磷石膏的浮选方法,其特征包括如下步骤:

S1. 将来自湿法磷酸生产中转台过滤机(1)上的磷石膏打入泵池进行造浆,料浆浓度为25%~35%;

S2. 将料浆泵入高频振动筛(2)上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库,筛下-100目级产品泵入水力旋流器(3)进行分级;

S3. 水力旋流器(3)中溢流产品进入尾矿收集槽(4),水力旋流器(3)中沉砂产品进入脱水筛(5);

S4. 脱水筛(5)筛下产品进入尾矿收集槽(4),脱水筛(5)筛上产品进入矿化槽(6),加入压滤回水调浆至浓度25%~35%,添加石灰粉将pH调制6.5~7.5,并加入高效十二胺阳离子脱硅捕收剂充分混合;

S5. 将步骤S4中调好的料浆通过输送泵(7)泵入浮选装置(8)进行反浮选,浮选泡沫作为尾矿进入尾矿收集槽(4),浮选精矿进入精矿中间槽(9),精矿中间槽(9)中料浆泵入压滤机(10),压滤后的产品为净化磷石膏产品,压滤机(10)滤液作为压滤回水返回矿化槽(6)内循环使用。

2. 根据权利要求1所述的一种高效净化磷石膏的浮选方法,其特征是:步骤S1中所述磷石膏中 SiO_2 含量在10%~20%,水溶磷含量0.2%~0.5%,水溶氟含量0.2%~0.4%。

3. 根据权利要求1所述的一种高效净化磷石膏的浮选方法,其特征是:步骤S3中所述水力旋流器(3)工作压力为0.10~0.15MPa。

4. 根据权利要求1所述的一种高效净化磷石膏的浮选方法,其特征是:步骤S4中所述脱水筛(5)中进浆浓度为40%~60%,筛上产品浓度 $\geq 70\%$,筛网目数为40~100目。

5. 根据权利要求1所述的一种高效净化磷石膏的浮选方法,其特征是:步骤S4所述石灰粉用量为3~5kg/t料浆,高效十二胺阳离子脱硅捕收剂用量为0.1~0.15kg/t。

6. 根据权利要求1所述的一种高效净化磷石膏的浮选方法,其特征是:所述净化磷石膏产品中 SiO_2 含量 $\leq 2\%$,水溶磷含量 $\leq 0.03\%$,水溶氟含量 $\leq 0.03\%$,二水石膏含量 $\geq 97\%$,含水率 $\leq 15\%$ 。

一种高效净化磷石膏的浮选方法

技术领域

[0001] 本发明涉及磷石膏处理技术领域,具体涉及一种高效净化磷石膏的浮选方法。

背景技术

[0002] 磷石膏是湿法磷酸生产过程中使用硫酸分解磷矿石制取磷酸产生的副产品,其主要成分为硫酸钙 $\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$,反应式为 $\text{Ca}_5\text{F}(\text{PO}_4)_3 + 5\text{H}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O} = 5\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{HF} \uparrow$,其含量一般可达到70%~90%左右。磷石膏中含有未分解的磷矿,未洗涤干净的磷酸、氟、铁、铝化合物、酸不溶物、有机质等杂质,这给磷石膏的资源化利用带来了较大困难。一般用湿法生产1t磷酸可排放4~4.5t磷石膏。我国磷石膏堆存量已超5亿t,每年新增磷石膏约7000万t,因此磷石膏的资源化利用问题在中国备受重视。目前,国内大型磷肥企业处理磷石膏方法多采用湿法排渣,在山谷筑坝堆存;小型磷肥企业多采用干法排渣,平地堆存。

[0003] 随着磷石膏不断累积,渣场库容逐渐缩小,磷石膏堆存不仅占用了大量的土地资源,还会污染土壤与河流,破坏生态环境。磷石膏能否有效利用成为制约磷化工发展的难题,而且国家逐步推行以磷石膏消耗量来定装置产能的政策,环保压力越来越大。磷石膏应用技术的开发利用迫在眉睫。磷石膏中各种杂质成分的不稳定性及多样性,造成了磷石膏环保指标差、石膏粉强度不高、水膏比不稳定。受磷石膏中杂质的影响,以磷石膏为原料制造的建材产品消耗相对较少,为提高磷石膏的性能,深度净化磷石膏是亟需解决的问题。

[0004] 专利CN111892314A中公开了一种磷石膏深度净化方法,先将湿法磷酸生产过程中副产磷石膏加水再浆,控制含固量为20%~40%;再将再浆磷石膏经过滤机过滤后,石膏滤饼经多级逆流洗涤,获得净化磷石膏,产生的含磷滤液水回收至磷酸生产装置使用。该方法虽能降低磷石膏中水溶磷、水溶氟等杂质,但是磷石膏中的其他杂质如石英等无法脱除,导致二水石膏含量低,很难满足建筑行业的要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高效净化磷石膏的浮选方法,解决现有磷石膏净化后二水石膏含量低不利于其作为建筑石膏再利用的问题。

[0006] 为解决上述的技术问题,本发明采用以下技术方案:一种高效净化磷石膏的浮选方法,其特征在于包括如下步骤:

[0007] S1.将来自湿法磷酸生产中转台过滤机上的磷石膏打入泵池进行造浆,料浆浓度为25%~35%;

[0008] S2.将料浆泵入高频振动筛上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库,筛下-100目级产品泵入水力旋流器进行分级;

[0009] S3.水力旋流器中溢流产品进入尾矿收集槽,水力旋流器中沉砂产品进入脱水筛;

[0010] S4.脱水筛筛下产品进入尾矿收集槽,脱水筛筛上产品进入矿化槽,加入压滤回水调浆至浓度25%~35%,添加石灰粉将pH调制6.5~7.5,并加入高效十二胺阳离子脱硅捕收剂充分混合;

[0011] S5.将步骤S4中调好的料浆通过输送泵泵入浮选装置进行反浮选,浮选泡沫作为尾矿进入尾矿收集槽,浮选精矿进入精矿中间槽,精矿中间槽中料浆泵入压滤机,压滤后的产品为净化磷石膏产品,压滤机滤液作为压滤回水返回矿化槽内循环使用。

[0012] 更进一步的技术方案是步骤S1中所述磷石膏中 SiO_2 含量在10%~20%,水溶磷含量0.2%~0.5%,水溶氟含量0.2%~0.4%。

[0013] 更进一步的技术方案是步骤S3中所述水力旋流器工作压力为0.10~0.15MPa。

[0014] 更进一步的技术方案是步骤S4中所述脱水筛中进浆浓度为40%~60%,筛上产品浓度 $\geq 70\%$,筛网目数为40~100目。

[0015] 更进一步的技术方案是步骤S4所述石灰粉用量为3~5kg/t料浆,高效十二胺阳离子脱硅捕收剂用量为0.1~0.15kg/t。

[0016] 更进一步的技术方案是所述净化磷石膏产品中 SiO_2 含量 $\leq 2\%$,水溶磷含量 $\leq 0.03\%$,水溶氟含量 $\leq 0.03\%$,二水石膏含量 $\geq 97\%$,含水率 $\leq 15\%$ 。

[0017] 工作原理:将磷石膏再浆后经高频振动筛筛分取-100目级产品,-100目级产率为90%以上,由于筛上+100目粗粒级产品 SiO_2 含量高达29.41%,并且+100目粒级粗颗粒较难浮选,为进一步降低最终精矿 SiO_2 含量,脱除筛上+100目粗粒级产品,进入尾矿渣库.-100目级产品在水力旋流器内进行分离,大部分水溶磷、水溶氟和有机质等杂质随溢流进入尾矿,沉砂经过脱水筛进一步脱除残留的水溶磷、水溶氟和有机质等杂质,再进入矿化槽内调浆后浮选脱除 SiO_2 杂质,得到可直接作为建筑材料的净化磷石膏。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:提供一种高效净化磷石膏的浮选方法,磷石膏再浆后通过高频振动筛筛分掉大颗粒杂质,再通过水力旋流器、脱水筛去除水溶磷、水溶氟和有机质等杂质,再通过调浆后加入石灰粉调整pH、高效脱硅捕收剂,进行反浮选脱除 SiO_2 ,经压滤后得到 SiO_2 含量 $\leq 2\%$,水溶磷含量 $\leq 0.03\%$,水溶氟含量 $\leq 0.03\%$,二水石膏含量 $\geq 97\%$,含水率 $\leq 15\%$ 的净化磷石膏,满足GB/T 23456-2018一级要求。工艺流程简单,所涉及设备成本低且易得,易于工业改造,涉及药剂价格低且易获取,整个浮选作业为中性环境,对设备腐蚀小,压滤回水可循环使用。

附图说明

[0019] 图1为本发明的工艺流程图。

[0020] 图2为本发明的工艺原理框图。

[0021] 图中:1-转台过滤机,2-高频振动筛,3-水力旋流器,4-尾矿收集槽,5-脱水筛,6-矿化槽,7-输送泵,8-浮选装置,9-精矿中间槽,10-压滤机。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0023] 实施例1

[0024] 图1示出了一种高效净化磷石膏的浮选方法,包括如下步骤:

[0025] S1.将来自湿法磷酸生产中转台过滤机1上的磷石膏打入泵池进行造浆,料浆浓度

为25%~35%；

[0026] S2.将料浆泵入高频振动筛2上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库,筛下-100目级产品泵入水力旋流器3进行分级;

[0027] S3.水力旋流器3中溢流产品进入尾矿收集槽4,水力旋流器3中沉砂产品进入脱水筛5;

[0028] S4.脱水筛5筛下产品进入尾矿收集槽4,脱水筛5筛上产品进入矿化槽6,加入压滤回水调浆至浓度25%~35%,添加石灰粉将pH调制6.5~7.5,并加入高效十二胺阳离子脱硅捕收剂充分混合;

[0029] S5.将步骤S4中调好的料浆通过输送泵7泵入浮选装置8进行反浮选,浮选泡沫作为尾矿进入尾矿收集槽4,浮选精矿进入精矿中间槽9,精矿中间槽9中料浆泵入压滤机10,压滤后的产品为净化磷石膏产品,压滤机10滤液作为压滤回水返回矿化槽6内循环使用。

[0030] 其使用的装置如图2所示,包括依次连接的转台过滤机1、高频振动筛2、水力旋流器3、脱水筛5、矿化槽6、输送泵7、浮选装置8、精矿中间槽9、压滤机10,其中,高频振动筛2筛上物料出口、水力旋流器3溢流出口、脱水筛5筛下产品出口均与尾矿收集槽4连接,尾矿收集槽4与尾矿渣库连接,压滤机10回水出口与矿化槽6连接。

[0031] 实施例2

[0032] 将某化肥厂湿法磷酸装置产出的磷石膏从转台过滤机1运输到再浆槽中,加入稀释水,期间不断搅拌,得到浓度为30.7%的磷石膏料浆。将料浆泵入高频振动筛2上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库。

[0033] 筛下-100目级产品通过渣浆泵打入水力旋流器3,工作压力为0.10MPa,得到溢流产品浓度13.71%,沉砂产品浓度56.88%,溢流产品自流到尾矿收集槽4,沉砂产品经管道自流到脱水筛5,筛网目数为40目。

[0034] 磷石膏料浆经脱水筛5进一步脱除水溶磷、水溶氟等杂质,筛下产品自流到尾矿收集槽4,进入矿化槽6。

[0035] 在矿化槽6中加压滤回水调浆至浓度25%,添加3kg/t石灰粉将pH调到7.1,同时加入0.1kg/t高效十二胺阳离子脱硅捕收剂使之充分混合反应。

[0036] 调浆后料浆通过输送泵7进入浮选装置8进行反浮选;浮选泡沫作为尾矿进入尾矿收集槽4,由输送泵泵入渣库;浮选精矿进入精矿中间槽9,送入压滤机10,压滤后产品即为最终净化磷石膏精矿产品,压滤机10滤液作为压滤回水返回矿化槽6内循环使用。

[0037] 实施例3

[0038] 将某化肥厂湿法磷酸装置产出的磷石膏从转台过滤机1运输到再浆槽中,加入稀释水,期间不断搅拌,得到浓度为32.03%的磷石膏料浆。将料浆泵入高频振动筛2上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库。

[0039] 筛下-100目级产品通过渣浆泵打入水力旋流器3,工作压力为0.11MPa,得到溢流产品浓度15.16%,沉砂产品浓度57.34%,溢流产品自流到尾矿收集槽4,沉砂产品经管道自流到脱水筛5,筛网目数为60目。

[0040] 磷石膏料浆经脱水筛5进一步脱除水溶磷、水溶氟等杂质,筛下产品自流到尾矿收集槽4,进入矿化槽6。

[0041] 在矿化槽6中加压滤回水调浆至浓度27.53%,添加4kg/t石灰粉将pH调到7.3,同

时加入0.11kg/t高效十二胺阳离子脱硅捕收剂使之充分混合反应。

[0042] 调浆后料浆通过输送泵7进入浮选装置8进行反浮选;浮选泡沫作为尾矿进入尾矿收集槽4,由输送泵泵入渣库;浮选精矿进入精矿中间槽9,送入压滤机10,压滤后产品即为最终净化磷石膏精矿产品,压滤机10滤液作为压滤回水返回矿化槽6内循环使用。

[0043] 实施例4

[0044] 将某饲钙厂湿法磷酸装置产出的磷石膏从转台过滤机1运输到再浆槽中,加入稀释水,期间不断搅拌,得到浓度为31.08%的磷石膏料浆。将料浆泵入高频振动筛2上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库。

[0045] 筛下-100目级产品通过渣浆泵打入水力旋流器3,工作压力为0.12MPa,得到溢流产品浓度15.10%,沉砂产品浓度57.27%,溢流产品自流到尾矿收集槽4,沉砂产品经管道自流到脱水筛5,筛网目数为80目。

[0046] 磷石膏料浆经脱水筛5进一步脱除水溶磷、水溶氟等杂质,筛下产品自流到尾矿收集槽4,进入矿化槽6。

[0047] 在矿化槽6中加压滤回水调浆至浓度30.74%,添加5kg/t石灰粉将pH调到7.3,同时加入0.14kg/t高效十二胺阳离子脱硅捕收剂使之充分混合反应。

[0048] 调浆后料浆通过输送泵7进入浮选装置8进行反浮选;浮选泡沫作为尾矿进入尾矿收集槽4,由输送泵泵入渣库;浮选精矿进入精矿中间槽9,送入压滤机10,压滤后产品即为最终净化磷石膏精矿产品,压滤机10滤液作为压滤回水返回矿化槽6内循环使用。

[0049] 实施例5

[0050] 将某饲钙厂湿法磷酸装置产出的磷石膏从转台过滤机1运输到再浆槽中,加入稀释水,期间不断搅拌,得到浓度为29.11%的磷石膏料浆。将料浆泵入高频振动筛2上进行筛分,筛上+100目粗粒级产品进入尾矿渣库。

[0051] 筛下-100目级产品通过渣浆泵打入水力旋流器3,工作压力为0.15MPa,得到溢流产品浓度15.20%,沉砂产品浓度61.61%,溢流产品自流到尾矿收集槽4,沉砂产品经管道自流到脱水筛5,筛网目数为100目。

[0052] 磷石膏料浆经脱水筛5进一步脱除水溶磷、水溶氟等杂质,筛下产品自流到尾矿收集槽4,进入矿化槽6。

[0053] 在矿化槽6中加压滤回水调浆至浓度28.52%,添加5kg/t石灰粉将pH调到7.3,同时加入0.15kg/t高效十二胺阳离子脱硅捕收剂使之充分混合反应。

[0054] 调浆后料浆通过输送泵7进入浮选装置8进行反浮选;浮选泡沫作为尾矿进入尾矿收集槽4,由输送泵泵入渣库;浮选精矿进入精矿中间槽9,送入压滤机10,压滤后产品即为最终净化磷石膏精矿产品,压滤机10滤液作为压滤回水返回矿化槽6内循环使用。

[0055] 将实施例2~5的磷石膏原料和流程中制备得到的水力旋流器溢流、沉砂、浮选尾矿及最终磷石膏按照GB/T 23456-2018方法进行检测,具体结果如表1所示。

[0056] 由表1可得,本发明实施例2~5处理工艺得到的磷石膏产品均有较好的净化提纯效果,磷石膏水溶磷含量从0.2%~0.5%的范围降至0.03%以下,水溶氟含量从0.2%~0.4%的范围降至0.03%以下, SiO_2 含量从10%~20%降至2%以下,二水石膏含量由不足90%提高至 $\geq 97\%$,压滤后的磷石膏精矿含水率 $\leq 15\%$,最终磷石膏满足GB/T 23456-2018一级要求。

[0057] 表1磷石膏高效净化重浮联合工艺检测结果

实施例	名称	浓度	SiO ₂	水溶磷	水溶氟	
		%	%	%	%	
2	磷石膏原料	30.70	13.50	0.45	0.23	
	水力旋流器溢流	13.71	22.09	0.05	0.04	
[0058]	水力旋流器沉砂	56.88	10.59	0.04	0.03	
	最终磷石膏	85.59	1.08	0.03	0.03	
	浮选尾矿	5.26	36.75	0.05	0.03	
	3	磷石膏原料	32.03	13.97	0.38	0.27
		水力旋流器溢流	15.16	20.19	0.04	0.03
		水力旋流器沉砂	57.34	11.57	0.04	0.03
		最终磷石膏	85.11	1.71	0.02	0.03
		浮选尾矿	5.04	27.73	0.05	0.03
	[0059]	磷石膏原料	31.08	14.00	0.32	0.25
		水力旋流器溢流	15.10	19.91	0.03	0.02
		水力旋流器沉砂	57.27	11.01	0.04	0.03
		最终磷石膏	79.32	1.99	0.03	0.02
		浮选尾矿	5.18	74.06	0.04	0.03
	5	磷石膏原料	29.11	13.87	0.30	0.23
		水力旋流器溢流	5.20	39.78	0.03	0.02
水力旋流器沉砂		61.61	10.94	0.03	0.02	
最终磷石膏		83.36	1.54	0.03	0.02	
浮选尾矿		5.84	51.57	0.03	0.02	

[0060] 尽管这里参照本发明的多个解释性实施例对本发明进行了描述,但是,应该理解,本领域技术人员可以设计出很多其他的修改和实施方式,这些修改和实施方式将落在本申请公开的范围之内。更具体地说,在本申请公开、附图和权利要求的范围内,可以对组成部件或布局进行多种变形和改进。除了对组成部件或布局进行的变形和改进外,对于本领域技术人员来说,其他的用途也将是明显的。

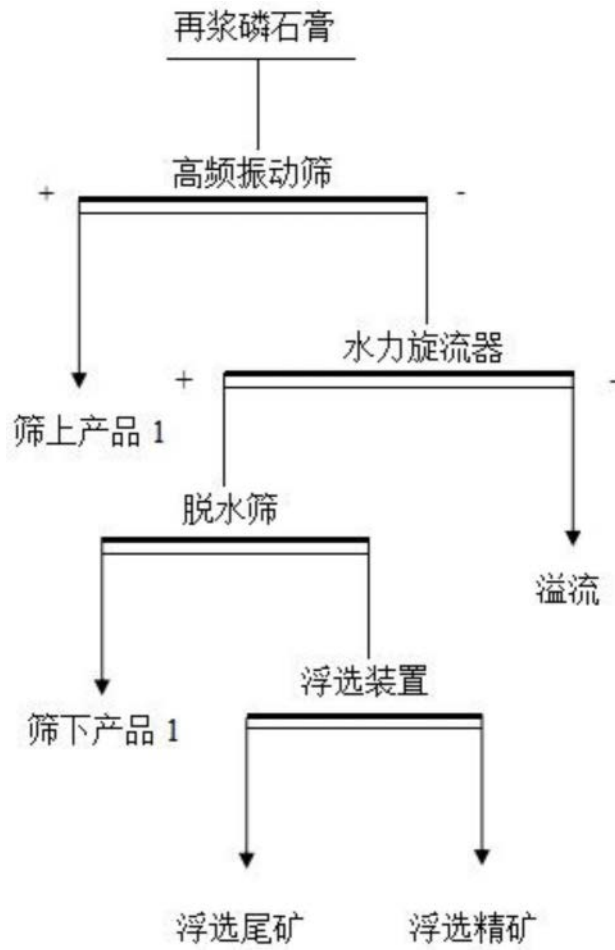


图1

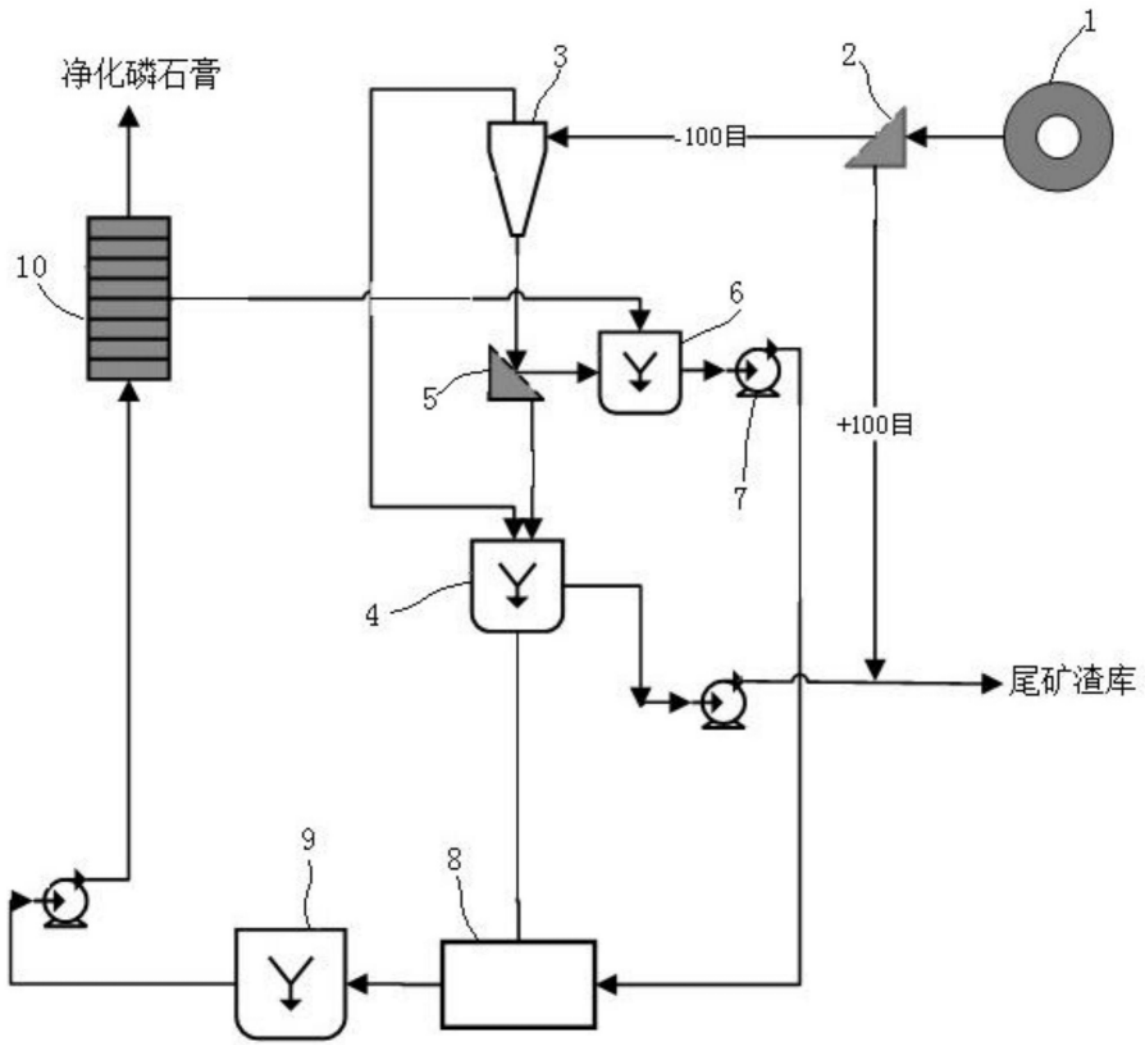


图2