



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112934378 A

(43) 申请公布日 2021.06.11

(21) 申请号 202110117124.8

(22) 申请日 2021.01.28

(71) 申请人 天津水泥工业设计研究院有限公司

地址 300400 天津市北辰区引河里北道1号

(72) 发明人 杜鑫 聂文海 何小龙 刘畅

徐达融

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有

限公司 12101

代理人 王超

(51) Int. Cl.

B02C 15/00 (2006.01)

B02C 23/16 (2006.01)

B07B 1/28 (2006.01)

B03C 1/22 (2006.01)

B02C 23/14 (2006.01)

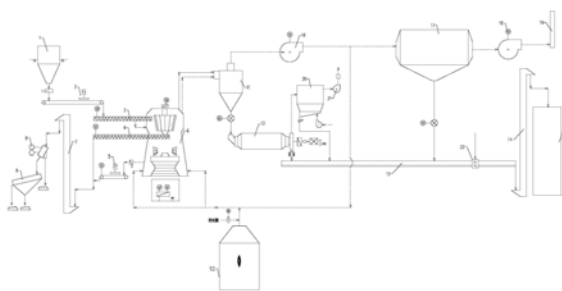
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统

(57) 摘要

本发明属于建材冶金技术领域,尤其涉及一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,所述热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统包括原料仓、悬挂式除铁器A、输送较刀、钢渣立磨、悬挂式除铁器B、内置式输送较刀、提升机A、磁选机、振动筛、热风炉、旋风筒、球磨机、输送斜槽、提升机B、微粉仓、循环风机、收尘器A、收尘风机A、烟囱、收尘器B和收尘风机B。本发明提供一种根据热闷钢渣的原料特性,将热闷钢渣分级利用,易磨的组分制备成微粉、难磨的组分制备成粗骨料和细骨料,节约生产能耗,降低生产成本,产品类型多样化,可满足不同客户的需求的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统。



1. 一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,其特征在于:所述热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统包括原料仓、悬挂式除铁器A、输送较刀、钢渣立磨、悬挂式除铁器B、内置式输送较刀、提升机A、磁选机、振动筛、热风炉、旋风筒、球磨机、输送斜槽、提升机B、微粉仓、循环风机、收尘器A、收尘风机A、烟囱、收尘器B和收尘风机B,所述原料仓通过输送较刀与钢渣立磨连接,所述原料仓与钢渣立磨之间设有悬挂式除铁器A,所述钢渣立磨内设磨盘、磨辊和选粉构件,通过所述选粉构件的细粉被旋风筒收集,被所述选粉构件打下的细骨料通过内置式输送较刀输送至钢渣立磨外,在离心力作用下逃逸出磨盘的粗骨料进入风环,通过输送皮带被排至钢渣立磨外,所述输送皮带上部设置悬挂式除铁器B进行除铁,所述细骨料和粗骨料经过提升机A进入磁选机,通过所述磁选机除铁后的物料进入振动筛;被旋风筒分离的气体通过循环风机后,一部分再次返回钢渣立磨,另一部分进入收尘器A除尘净化,净化后的气体通过收尘风机A、烟囱排入空气中,被旋风筒分离的细粉进入球磨机,通过球磨机的风携带部分微细粉,经收尘器B除尘后,通过收尘风机B排至空气中;球磨机排出的另一部分微细粉、收尘器A收集的微细粉、收尘器B收集的微细粉一起通过输送斜槽、提升机B进入微粉仓。

2. 根据权利要求1所述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,其特征在于:所述热风炉为钢渣烘干提供热风,热风炉出口设置有冷风阀,气体进入钢渣立磨后携带物料从磨盘往上运动,钢渣立磨出口气体温度 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ 。

3. 根据权利要求1所述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,其特征在于:所述细粉在球磨机内粉磨至 $\geq 600\text{m}^2/\text{kg}$ 。

4. 根据权利要求1所述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,其特征在于:所述输送斜槽上设置激发剂添加装置。

5. 根据权利要求1所述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,其特征在于:所述振动筛的筛下为细骨料,所述振动筛的筛上为粗骨料。

6. 根据权利要求5所述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,其特征在于:所述粗骨料通过输送装置输送至钢渣立磨进行研磨,直至全部物料成为微细粉、细骨料。

一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统

技术领域

[0001] 本发明属于建材冶金技术领域,尤其涉及一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统。

背景技术

[0002] 现有技术和缺陷:

[0003] 钢渣是炼钢过程中的副产物,约为粗钢产量的10%~15%。钢渣的成份复杂多变,主要原因是炼钢炉的炉型不同以及炼钢工艺流程的不同所致,甚至同一炼钢厂的不同炉次的钢渣的化学成份差别也很大。钢渣的主要处理工艺有:热闷法、热泼法、盘泼法、水淬法、风淬法、滚筒法、粒化轮法等。

[0004] 钢渣的主要化学成份是CaO、SiO₂、Al₂O₃、FeO、Fe₂O₃、MgO、TiO₂、K₂O、Na₂O、SO₃、Cl、MnO、P₂O₅等。钢渣中的主要矿物为硅酸三钙(C₃S)、硅酸二钙(C₂S)、铁酸二钙(C₂F)、铁橄榄石(CFS)、R0相(Mg²⁺、Fe²⁺、Mn²⁺的固熔体)、f-CaO、f-MgO、镁蔷薇辉石(C₃MS₂)、铁尖晶石(FeO·Al₂O₃)。碱度低的钢渣呈黑色,质较轻,气孔较多;碱度高的钢渣呈黑灰色、灰褐色、灰白色,质坚硬密实。钢渣块松散不粘结,质地坚硬密实,孔隙率较少,易磨性差。

[0005] 目前,我国钢渣利用率较低,大部分都堆放未处理,对周边环境产生污染,造成大量资源浪费。钢渣没有被大规模资源化利用的关键原因是钢渣易磨性差,生产成本低;活性低,在水泥混凝土中使用量有限;钢渣中含死烧的CaO、MgO可能会导致安定性不良,但是热闷钢渣是将出钢包的热钢渣倒入热闷坑中,再加入水、并保持一定的压力,使得钢渣中的铁和渣有效分离、死烧的CaO和MgO提前消化,因此热闷钢渣不存在安定的潜在风险。

[0006] 从现有的技术研究来看,热闷钢渣可以将钢渣中死烧的CaO、MgO有效分解,避免了钢渣后期应用过程中的安定性稳定。从应用前景来看,具有大规模消纳钢渣固体废弃物、具有前景的利用方式是将钢渣制备建材产品,比如用于道路工程、用于水泥混合材、用于混凝土掺合料、用于生产建筑制品等。

[0007] 专利“一种用钢渣制备钢渣砂、活化渣粉和R0相的方法CN201410785730.7”提供了用钢渣制备钢渣砂、活化渣粉和R0相的方法,包括以下步骤:

[0008] (1) 钢渣粉磨预处理:钢渣加活化改性剂,所述活化改性剂用量为钢渣质量的0.05—8.0%,将钢渣粉碎、筛分、除铁,粒径≥10mm的粗粒料返回粉碎,粒径<10mm的细粒料送入下一步骤处理;

[0009] (2) 解离性粉磨:将步骤(1)所得含活化改性剂、粒径<10mm以钢渣为主的细粒料解离性粉磨至粒径为1-2000μm物料;

[0010] (3) 分离活化渣粉和钢渣砂:将经步骤(2)粉磨的物料分选、筛分,分离为粒径<80μm的物料即活化渣粉和粒径≥80μm的砂料,粒径≥80μm的砂料经除铁,即得钢渣砂;

[0011] (4) R0相提取:将步骤(1)中钢渣粉磨预处理及步骤(2)钢渣粉磨时设备中沉积富集的R0相料和钢粒的混合料,定期进行停料甩磨筛分,停料甩磨筛下的物料,先除铁得富集R0相的粉料,再将富集R0相的粉料提纯,即得R0相,提纯R0相过程中分离出的杂质为活化渣

粉。

[0012] 该技术的主要缺陷是：一钢渣粉磨预处理过程中添加活化改性剂，改性剂附着在大颗粒表面，损失率非常高，有效作用弱，实际生产中可用性差；二将细粒料解离性粉磨至1-2000 μm ，解离过程需要将所有物料磨细，生产能耗高、生产成高，且未经热闷处理的钢渣颗粒中可能含有死烧的CaO、MgO，后续应用过程中存在安定性不良的风险；R0相提取只是将粉磨设备沉积的物料进行筛分、提纯，大量的富含R0相颗粒在解离过程中被磨细，需要消耗大量的能源。

[0013] 专利“钢渣砂的梯级生产与分级应用方法CN109809718A”提供了一种钢渣砂的梯级生产与分级应用方法，该钢渣砂梯级生产方法包括预处理工序、烘干工序、初级生产工序、二级生产工序、精加工处理工序和除铁工序，其中：所述预处理工序是将钢渣原料进行破碎和第一次筛分，得到钢渣砂细集料；所述烘干工序采用烘干机进行烘干，得到钢渣砂干料；所述初级生产工序是进行第二次筛分和第一次负压吸尘处理，得到粗级砂；所述二级生产工序是将粗级砂进行第三次筛分和第二次负压吸尘处理，得到一级砂；所述精加工处理工序是对一级砂进行精加工打磨，得到精品砂；所述除铁工序是设置多套电磁除铁装置对钢渣砂进行除铁。

[0014] 该技术采用“梯级生产工艺”只得到不同细度模数、适合不同用途的三种钢渣砂产品，钢渣物料铁含量高、成分复杂，易产生锈蚀，钢渣中活性组分不能有效发挥作用，且未经热闷处理的钢渣颗粒中可能含有死烧的CaO、MgO，后续应用过程中存在安定性不良的风险。

[0015] 因此，钢渣的资源化利用势在必行，急需可大规模化处理、资源化利用的方式，解决钢渣易磨性差、活性低、生产成本低、资源化利用程度的难题。

[0016] 解决上述技术问题的难度和意义：

[0017] 因此，基于现有钢渣易磨性差、活性低、生产成本低、资源化利用程度的这些问题，提供一种根据热闷钢渣的原料特性，将热闷钢渣分级利用，易磨的组分制备成微粉、难磨的组分制备成粗骨料和细骨料，节约生产能耗，降低生产成本，产品类型多样化，可满足不同客户的需求的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统具有重要的现实意义。

发明内容

[0018] 本发明目的在于为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种根据热闷钢渣的原料特性，将热闷钢渣分级利用，易磨的组分制备成微粉、难磨的组分制备成粗骨料和细骨料，节约生产能耗，降低生产成本，产品类型多样化，可满足不同客户的需求的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统。

[0019] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是：

[0020] 一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统，所述热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统包括原料仓、悬挂式除铁器A、输送较刀、钢渣立磨、悬挂式除铁器B、内置式输送较刀、提升机A、磁选机、振动筛、热风炉、旋风筒、球磨机、输送斜槽、提升机B、微粉仓、循环风机、收尘器A、收尘风机A、烟囱、收尘器B和收尘风机B，所述原料仓通过输送较刀与钢渣立磨连接，所述原料仓与钢渣立磨之间设有悬挂式除铁器A，所述钢渣立磨内设磨盘、磨辊和选粉构件，通过所述选粉构件的细粉被旋风筒收集，被所述选粉构件打下的细骨料通过内置式输送较刀输送至钢渣立磨外，在离心力作用下逃逸出磨盘的粗骨料进入风

环,通过输送皮带被排至钢渣立磨外,所述输送皮带上部设置悬挂式除铁器B进行除铁,所述细骨料和粗骨料经过提升机A进入磁选机,通过所述磁选机除铁后的物料进入振动筛;被旋风筒分离的气体通过循环风机后,一部分再次返回钢渣立磨,另一部分进入收尘器A除尘净化,净化后的气体通过收尘风机A、烟囱排入空气中,被旋风筒分离的细粉进入球磨机,通过球磨机的风携带部分微细粉,经收尘器B除尘后,通过收尘风机B排至空气中;球磨机排出的另一部分微细粉、收尘器A收集的微细粉、收尘器B收集的微细粉一起通过输送斜槽、提升机B进入微粉仓。

[0021] 一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统是根据热闷钢渣中不同组分的易磨性,将钢渣梯度利用,易磨的组分粉磨成微粉、难磨的组分根据粒径大小制备粗骨料和细骨料。由于易磨的组分磨细需要的能耗少,进一步磨细生产成本低,且磨细后微粉的活性增加,故将易磨的组分磨细;难磨的组分,磨细需要消耗的能源多、且活性差,因此,将难磨部分保留为颗粒状,经过除铁、筛分后,做粗细骨料建材产品使用。

[0022] 本发明还可以采用以下技术方案:

[0023] 在上述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统中,进一步的,所述热风炉为钢渣烘干提供热风,热风炉出口设置有冷风阀,气体进入钢渣立磨后携带物料从磨盘往上运动,钢渣立磨出口气体温度 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ 。

[0024] 在上述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统中,进一步的,所述细粉在球磨机内粉磨至 $\geq 600\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0025] 在上述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统中,进一步的,所述输送斜槽上设置激发剂添加装置。

[0026] 在上述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统中,进一步的,所述振动筛的筛下为细骨料,所述振动筛的筛上为粗骨料。

[0027] 在上述的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统中,进一步的,所述粗骨料通过输送装置输送至钢渣立磨进行研磨,直至全部物料成为微细粉、细骨料。

[0028] 所述热闷钢渣梯度利用生产技术是根据热闷钢渣中不同矿物相的易磨性差异,把易磨的物料磨细、难磨的物料保留至颗粒状,将钢渣梯度利用生产微细粉、细骨料和粗骨料,或生产微细粉和细骨料。

[0029] 综上所述,本发明具有以下优点和积极效果:

[0030] 1、本发明根据热闷钢渣的原料特性,将热闷钢渣分级利用,易磨的组分制备成微粉、难磨的组分制备成粗骨料和细骨料,节约生产能耗,降低生产成本,产品类型多样化,可以满足不同客户的需求。

[0031] 2、本发明经过立磨研磨后的细化物料,通过旋风筒收集,含有热量的气体部分循环利用、部分再经收尘器除尘器净化排空,可以有效降低收尘器规格,降低投资成本。

[0032] 3、本发明球磨机二次研磨后,微粉比表面积 $\geq 600\text{m}^2/\text{kg}$,微粉活性提高,在水泥混凝土中添加比例增大,利于节约资源和钢渣资源化的推广应用。

[0033] 4、本发明粗骨料、细骨料、微粉三种产品的比例,可以通过研磨压力、风机开度、选粉机开度灵活调整,满足市场需求,提高企业经济效益。

附图说明

[0034] 以下将结合附图和实施例来对本发明的技术方案作进一步的详细描述,但是应当知道,这些附图仅是为解释目的而设计的,因此不作为本发明范围的限定。此外,除非特别指出,这些附图仅意在概念性地说明此处描述的结构构造,而不必要依比例进行绘制。

[0035] 图1为本发明实施例一的结构示意图;

[0036] 图2为本发明实施例二的结构示意图。

[0037] 图中:

[0038] 1、原料仓,2、悬挂式除铁器A,3、输送较刀,4、钢渣立磨,5、悬挂式除铁器B,6、内置式输送较刀,7、提升机A,8、磁选机;9、振动筛,10、热风炉,11、旋风筒,12、球磨机,13、输送斜槽,14、提升机B,15、微粉仓,16、循环风机,17、收尘器A,18、收尘风机A,19、烟囱,20、收尘器B,21、收尘风机B,22、激发剂添加装置。

具体实施方式

[0039] 下面就结合图1具体说明本发明。

[0040] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0041] 实施例一:

[0042] 一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统,所述热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统包括原料仓、悬挂式除铁器A、输送较刀、钢渣立磨、悬挂式除铁器B、内置式输送较刀、提升机A、磁选机、振动筛、热风炉、旋风筒、球磨机、输送斜槽、提升机B、微粉仓、循环风机、收尘器A、收尘风机A、烟囱、收尘器B和收尘风机B,所述原料仓通过输送较刀与钢渣立磨连接,所述原料仓与钢渣立磨之间设有悬挂式除铁器A,所述钢渣立磨内设磨盘、磨辊和选粉构件,通过所述选粉构件的细粉被旋风筒收集,被所述选粉构件打下的细骨料通过内置式输送较刀输送至钢渣立磨外,在离心力作用下逃逸出磨盘的粗骨料进入风环,通过输送皮带被排至钢渣立磨外,所述输送皮带上部设置悬挂式除铁器B进行除铁,所述细骨料和粗骨料经过提升机A进入磁选机,通过所述磁选机除铁后的物料进入振动筛;被旋风筒分离的气体通过循环风机后,一部分再次返回钢渣立磨,另一部分进入收尘器A除尘净化,净化后的气体通过收尘风机A、烟囱排入空气中,被旋风筒分离的细粉进入球磨机,通过球磨机的风携带部分微细粉,经收尘器B除尘后,通过收尘风机B排至空气中;球磨机排出的另一部分微细粉、收尘器A收集的微细粉、收尘器B收集的微细粉一起通过输送斜槽、提升机B进入微粉仓。

[0043] 一种热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统是根据热闷钢渣中不同组分的易磨性,将钢渣梯度利用,易磨的组分粉磨成微粉、难磨的组分根据粒径大小制备粗骨料和细骨料。由于易磨的组分磨细需要的能耗少,进一步磨细生产成本低,且磨细后微粉的活性增加,故将易磨的组分磨细;难磨的组分,磨细需要消耗的能源多、且活性差,因此,将难磨部分保留为颗粒状,经过除铁、筛分后,做粗细骨料建材产品使用。

[0044] 更进一步来讲,还可以在实施例中考虑,所述热风炉为钢渣烘干提供热风,热风炉出口设置有冷风阀,气体进入钢渣立磨后携带物料从磨盘往上运动,钢渣立磨出口气体温度 $\geq 90^{\circ}\text{C}$ 。

[0045] 需要指出的是,所述细粉在球磨机内粉磨至 $\geq 600\text{m}^2/\text{kg}$ 。

[0046] 需要指出的是,所述输送斜槽上设置激发剂添加装置。

[0047] 需要指出的是,所述振动筛的筛下为细骨料,所述振动筛的筛上为粗骨料。

[0048] 作为举例在本实施例中,热闷钢渣从原料库输送至原料仓1,原料从原料仓经过计量后、通过悬挂式除铁器A2粗选除铁,除铁后的物料经输送铰刀3喂入钢渣立磨4;

[0049] 钢渣立磨4内部包括两个或多个磨辊构件,磨辊构件在一定的压力下压在磨盘构件上,磨盘构件的运动带动磨辊从属转动,在压力和摩擦力的作用下,物料被研磨,易磨的物料被研磨细化、难磨的物料被碾压整形。

[0050] 经研磨后, $<0.075\text{mm}$ 的细化物料被风带到钢渣立磨4的选粉构件,物料被选粉构件分选, $<0.075\text{mm}$ 的物料通过选粉构件,被旋风筒11收集; ≥ 0.075 的物料被选粉构件打下,通过内置式输送铰刀6输送至钢渣立磨4外;经过研磨的难磨物料,粒径在 $3\sim 7\text{mm}$,在离心力作用下逃逸出磨盘,进入风环,通过输送皮带被排至钢渣立磨4外,输送皮带上部设置悬挂式除铁器B5进行除铁; ≥ 0.075 的物料和除铁后 $3\sim 7\text{mm}$ 的颗粒经过提升机A7进入磁选机8,进行除铁,除铁后的物料进入振动筛9,振动筛9将物料筛分成建材产品,即粗骨料、细骨料。

[0051] 当需要粗骨料比例高时,可降低研磨压力或降低风机转速,反之,操作参数相反;当需要细骨料比例高时,可增加研磨压力或增加风机转速,反之,操作参数相反;当需要细粉比例高时,可增加研磨压力或增加风机转速、或降低选粉机转速,反之,操作参数相反。

[0052] 热风炉10为钢渣烘干提供热风,热风炉10出口设置有冷风阀,气体进入钢渣立磨4后携带物料从磨盘往上运动,钢渣立磨4出口气体温度 $\geq 90^\circ\text{C}$,经过选粉构件后,携带的细化物料被旋风筒11收集;含有热量的气体经过旋风筒11、循环风机16后,一部分再次返回钢渣立磨4,一部分进入收尘器A17除尘净化,净化后的气体通过收尘风机A18、烟囱19排入空气中。

[0053] $<0.075\text{mm}$ 的物料(比表面积 $250\sim 350\text{m}^2/\text{kg}$)被旋风筒11收集后,进入球磨机12,进行二次粉磨,在风的作用下,细颗粒从球磨机一端向另一端运动,直至粉磨至 $\geq 600\text{m}^2/\text{kg}$ 即为成品被排出磨外;通过球磨机12的风携带部分微细粉,经收尘器B20除尘后,通过收尘风机B21排至空气中;球磨机12磨排出的成品、收尘器A17收集的微细粉、收尘器B20收集的微细粉一起通过输送斜槽13、提升机B14,进入微粉仓15,输送斜槽13上设置激发剂添加装置。

[0054] 实施例二:

[0055] 更进一步来讲,还可以在实施例中考考虑,所述粗骨料通过输送装置输送至钢渣立磨进行研磨,直至全部物料成为微细粉、细骨料。

[0056] 所述热闷钢渣梯度利用生产技术是根据热闷钢渣中不同矿物相的易磨性差异,把易磨的物料磨细、难磨的物料保留至颗粒状,将钢渣梯度利用生产微细粉、细骨料和粗骨料,或生产微细粉和细骨料。

[0057] 综上所述,本发明提供一种根据热闷钢渣的原料特性,将热闷钢渣分级利用,易磨的组分制备成微粉、难磨的组分制备成粗骨料和细骨料,节约生产能耗,降低生产成本,产品类型多样化,可满足不同客户的需求的热闷钢渣梯度利用生产建材产品的制备系统。

[0058] 以上实施例对本发明进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不

能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

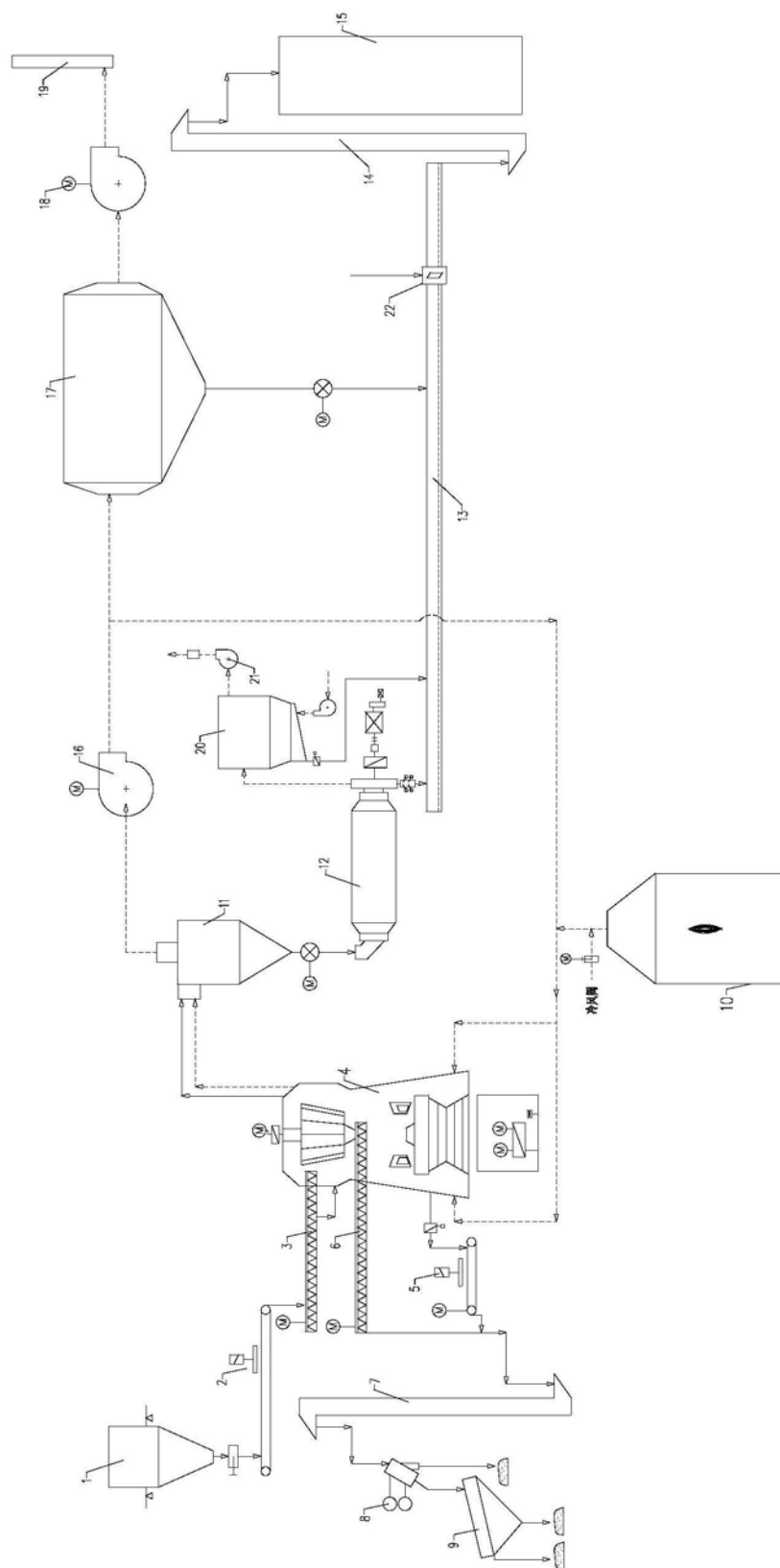


图1

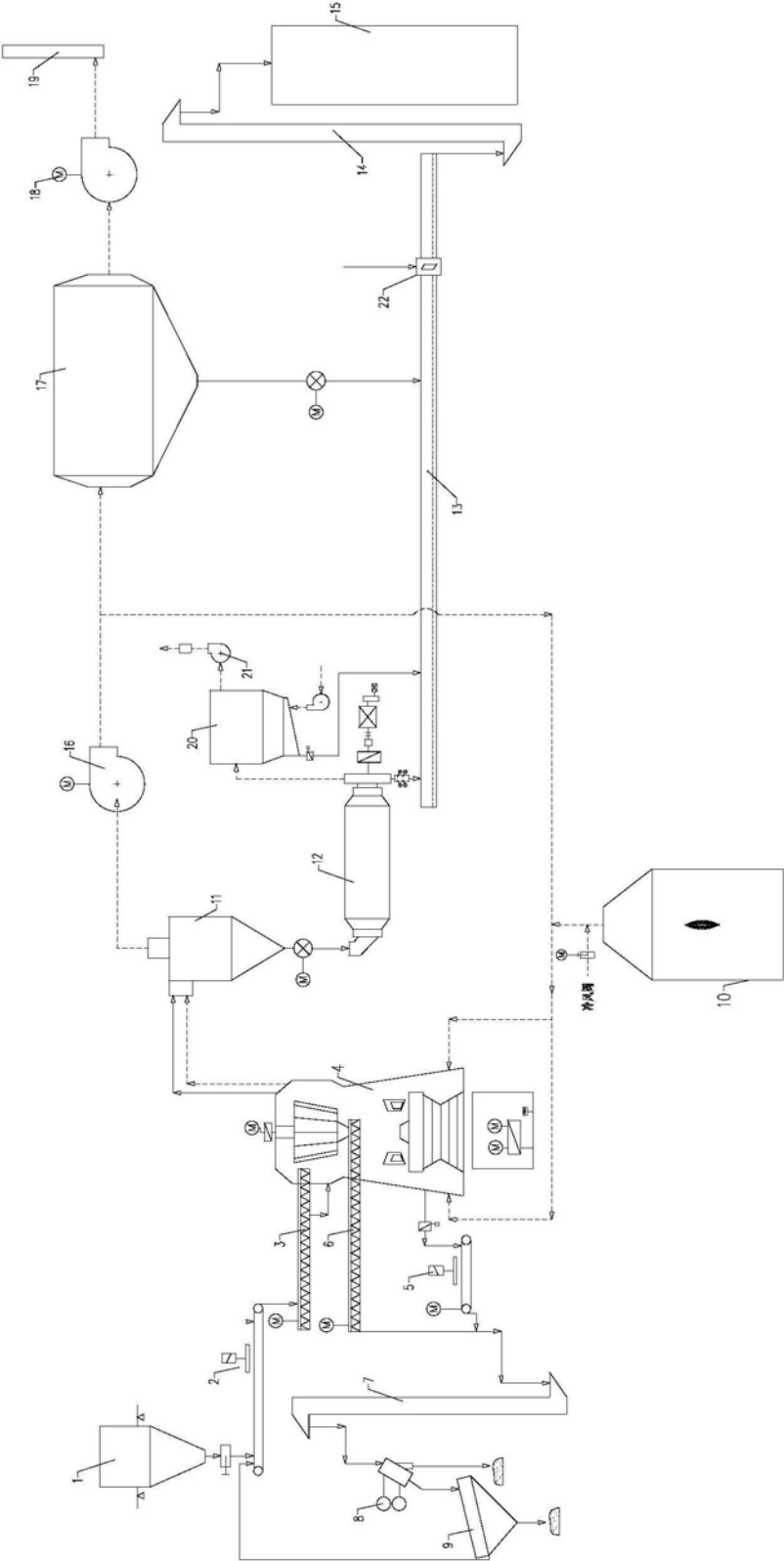


图2