



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114100473 B

(45) 授权公告日 2024.05.17

(21) 申请号 202111361440.6

B01F 35/75 (2022.01)

(22) 申请日 2021.11.17

B01F 35/91 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114100473 A

(43) 申请公布日 2022.03.01

(73) 专利权人 山东阳谷华泰化工股份有限公司

地址 252300 山东省聊城市阳谷县清河西
路399号

(72) 发明人 王维民 郭庆飞 桑广泉 魏承磊

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

专利代理师 贾波

(51) Int. Cl.

B01F 33/82 (2022.01)

B01F 27/232 (2022.01)

B01F 27/61 (2022.01)

B01F 33/40 (2022.01)

B01F 35/30 (2022.01)

B01F 35/71 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 208265778 U, 2018.12.21

KR 20220001936 A, 2022.01.06

SU 715449 A1, 1980.02.15

CN 113522074 A, 2021.10.22

CN 111547684 A, 2020.08.18

CN 211636311 U, 2020.10.09

CN 101037191 A, 2007.09.19

CN 109126602 A, 2019.01.04

CN 203568846 U, 2014.04.30

CN 210131550 U, 2020.03.10

CN 212632322 U, 2021.03.02

CN 214635879 U, 2021.11.09

JP 2005185903 A, 2005.07.14

US 3979316 A, 1976.09.07

梁朝林编著.《高硫原油加工》.中国石化出
版社, 2001, 第137页.

审查员 周宏伟

权利要求书2页 说明书7页 附图1页

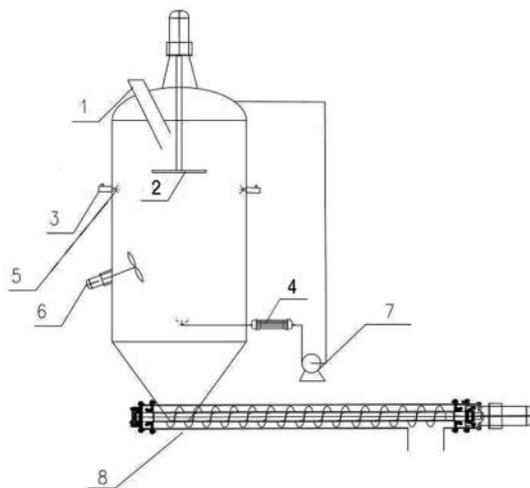
(54) 发明名称

一种不溶性硫磺的连续充油方法及充油混
合装置

(57) 摘要

本发明公开了一种不溶性硫磺的连续充油
方法及充油混合装置,方法为:将不溶性硫磺干
粉通过进料管连续落到充油混合装置内旋转的
布料盘上,不溶性硫磺干粉沿布料盘的边缘连续
落入装置的底部;在不溶性硫磺干粉加入的同
时,将矿物油以喷雾的形式连续喷入,使不溶性
硫磺在下落的过程中与矿物油喷雾充分混合;将
装置底部混合均匀的不溶性硫磺和矿物油由出
料口排出。本发明不溶性硫磺以布料盘的方式在
混合装置中分散,矿物油以雾化的方式与不溶性
硫磺接触,充油过程瞬间完成,显著提升了生产
效率。本发明充油过程瞬间完成,矿物油和不溶

性硫磺均匀接触混合,充油时间大大缩短,最大
程度降低了对不溶性硫磺含量和热稳定性的影
响,提高了产品品质。



1. 一种不溶性硫磺的连续充油方法,其特征是包括以下步骤:

(1) 将不溶性硫磺干粉通过干粉进料管连续落到充油混合装置内旋转的布料盘上,在布料盘的带动下,不溶性硫磺干粉沿布料盘的边缘连续落入充油混合装置的底部;

(2) 在不溶性硫磺干粉加入的同时,将矿物油以喷雾的形式连续喷到充油混合装置中,使不溶性硫磺干粉在下落的过程中与矿物油喷雾充分混合;

(3) 将充油混合装置底部混合均匀的不溶性硫磺和矿物油由出料口排出;

所述布料盘为圆形的平板,其上均匀设置有微孔;

所述布料盘的转速为20-100r/min;

矿物油喷雾中小液滴的粒径范围为1-100 μm ;

步骤(2)中,不溶性硫磺在下落过程中进行高速剪切,剪切速度为400-1000r/min;

步骤(2)中,充油混合装置中有从釜底到釜顶流动方向的循环冷风,循环冷风的温度为20 $^{\circ}\text{C}$ -35 $^{\circ}\text{C}$,风压为0.01MPa-0.1MPa。

2. 根据权利要求1所述的连续充油方法,其特征是:所述布料盘的转速为40r/min。

3. 根据权利要求1或2所述的连续充油方法,其特征是:矿物油喷雾中小液滴的粒径范围为30-50 μm 。

4. 根据权利要求1或2所述的连续充油方法,其特征是:不溶性硫磺干粉的进料速度为140-160kg/min,单位时间内不溶性硫磺与矿物油的进料量的质量比为8:2。

5. 根据权利要求1或2所述的连续充油方法,其特征是:步骤(2)中,不溶性硫磺在下落过程中进行高速剪切,剪切速度为700-800r/min;步骤(2)中,循环冷风的风压为0.04Mpa。

6. 一种不溶性硫磺的充油混合装置,包括釜体,其特征是:釜体内设有布料结构,布料结构位于釜体的上部,包括位于釜体顶部的电机,电机的输出端与搅拌杆相连,搅拌杆的末端连接有水平设置的布料盘,釜体上部设有干粉进料管,进料管的出口位于布料盘的上方,保证不溶性硫磺干粉落入布料盘上;所述釜体侧壁上还设有多个矿物油进料管,每个矿物油进料管的出口均连接有雾化喷头,所述雾化喷头位于布料盘的下方,雾化喷头以布料盘为轴心围绕成一圆形且雾化喷头形成的圆的直径大于布料盘直径,各雾化喷头的物料喷出方向与不溶性硫磺的下降方向垂直;所述布料盘为圆形的平板,其上均匀设置有微孔,布料盘的直径与釜体直径的比值为2-6:10;釜体下部设有高速剪切结构,所述高速剪切结构包括至少一个搅拌器;在釜体上还设有冷风循环系统,所述冷风循环系统包括进风管和出风管,进风管的一端位于釜体内,另一端与风机相连,出风管的一端与釜体顶部的出风口相连,出风管的另一端与风机相连,进风管和风机之间还设有冷凝器;釜体的底部设有出料口,所述出料口与连续输送装置密封相连,所述连续输送装置为双轴螺旋输送机。

7. 根据权利要求6所述的充油混合装置,其特征是:布料盘的直径与釜体直径的比值为4:10。

8. 根据权利要求6所述的充油混合装置,其特征是:所述雾化喷头的个数大于等于2个。

9. 根据权利要求8所述的充油混合装置,其特征是:所述雾化喷头的个数为4个。

10. 根据权利要求6所述的充油混合装置,其特征是:各雾化喷头位于同一水平面,雾化喷头之间的间隔相同。

11. 根据权利要求6所述的充油混合装置,其特征是:所述高速剪切结构包括3个搅拌器。

12. 根据权利要求6所述的充油混合装置,其特征是:所述搅拌器为桨式搅拌器、旋桨式搅拌器或锚式搅拌器。

一种不溶性硫磺的连续充油方法及充油混合装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种不溶性硫磺的连续充油方法,以及该方法使用的充油混合装置,属于不溶性硫磺制备技术领域。

背景技术

[0002] 不溶性硫磺是一种性能优异的橡胶硫化剂,按照其后处理过程中是否充油,可以分为充油型和非充油型。由于非充油型不溶性硫磺有粒径小、易飞扬、使用粉尘大、混炼不易分散、易燃易爆等缺点,橡胶加工及轮胎行业普遍使用充油型不溶性硫磺。

[0003] 目前,制备充油型不溶性硫磺主要采用间歇式生产工艺,简单描述为:将不溶性硫磺干粉与矿物油按照一定比例一次性投入混合机中,搅拌一定时间,检测油含量是否合格,放料包装。由于投料量大、混合时间长,不溶性硫磺的热稳定性、含量都会降低,是影响产品品质的重要因素之一。为此,不溶性硫磺生产厂家不断探索创新,寻找新的充油方式。

[0004] 比如中国专利CN 204134500U中公开了不溶性硫磺的充油装置,该专利采用螺旋推进器进行充油。螺旋推进器管壁设置多个充油口,不溶性硫磺在螺旋叶片推动下沿转轴的轴向移动,并同时被螺旋叶片搅拌,随着不溶性硫磺移动,会与经充油口进入的油品依次接触混合,达到连续充油的目的。但是螺旋叶片有轴向的推动作用,剪切力小,并不能保证不溶性硫磺与油品的混合均匀。

[0005] 中国专利CN 10820381A公开了一种充油不溶性硫磺的生产方法和生产设备,该专利在脱溶步骤将未完全脱溶的粉状不溶性硫磺和矿物油一同加热,使未完全脱溶的粉状不溶性硫磺中残留的二硫化碳溶解于矿物油中并逸出,达到完全脱溶的效果。由于二硫化碳在矿物油中有一定的溶解度,脱溶的时间相对较长,对不溶性硫磺的理化指标造成一定影响。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的不足,本发明提供了一种不溶性硫磺的连续充油方法,该方法将不溶性硫磺干粉连续进入混合装置,矿物油以喷雾的形式进行混合装置,实现了两者瞬间较为均匀的混合,通过瞬间完成充油,显著缩短了操作时间,在提升充油过程生产效率的同时最大程度上减小了混合过程对不溶性硫磺热稳定性和含量的影响,达到了提高产品品质的效果。

[0007] 本发明技术方案如下:

[0008] 一种不溶性硫磺的连续充油方法,包括以下步骤:

[0009] (1) 将不溶性硫磺干粉通过干粉进料管连续落到充油混合装置内旋转的布料盘上,在布料盘的带动下,不溶性硫磺干粉沿布料盘的边缘连续落入充油混合装置的底部;

[0010] (2) 在不溶性硫磺干粉加入的同时,将矿物油以喷雾的形式连续喷到充油混合装置中,使不溶性硫磺干粉在下落的过程中与矿物油喷雾充分混合;

[0011] (3) 将充油混合装置底部混合均匀的不溶性硫磺和矿物油由出料口排出。

[0012] 上述方法中,不溶性硫磺干粉、矿物油按比例分别通过具有计量调节功能的连续输送装置精确输送至充油混合装置中,所述不溶性硫磺干粉的给料计量设备可以是失重给料秤、粉体物料定量给料机、固体物料流量计(包括溜槽式和冲量式)、转子秤(包括菲斯特型和粉研型等)、科里奥利质量流量计、螺旋秤、粉体物料核子秤等,优选失重给料秤。

[0013] 进一步的,不溶性硫磺干粉的进料速度为140-160kg/min,单位时间内不溶性硫磺与矿物油的进料量的质量比为8:2左右。在此范围内,不溶性硫磺干粉在下落的过程中能更好的与雾化的矿物油充分混合。

[0014] 进一步的,所述矿物油为白油或环烷油。

[0015] 进一步的,矿物油喷雾中小液滴的粒径范围为1-100 μm ,优选为30-50 μm 。矿物油的雾化可以通过现今常用的雾化方式实现,例如通过雾化器实现雾化,例如通过加压装置实现雾化,加压装置可以是加压泵、气体加压等装置。

[0016] 进一步的,所述布料盘的转速为20-100r/min,优选40r/min。不溶性硫磺干粉落入布料盘上后,通过旋转可以使不溶性硫磺干粉在布料盘上均匀分布,并且随着不溶性硫磺干粉的增加,其会沿布料盘的边缘均匀落下,在落下的过程中,不溶性硫磺干粉呈圆柱形,形成了一个圆柱形的料幕,矿物油以小雾滴的形式分布在充油混合装置中,在不溶性硫磺下落的过程中均匀的喷洒在料幕的表面,实现了矿物油和不溶性硫磺的瞬间均匀混合。并且,单位面积内矿物油和不溶性硫磺的接触面大而充分,量少,局部过热现象减少,提升了不溶性硫磺的含量,保证了产品品质。

[0017] 进一步的,所述的布料盘与充油混合装置的直径控制比例为2:10-6:10,优选4:10。这样的直径设定与旋转速度以及物料的进料速度、矿物油粒径相搭配,具有更好的效果。

[0018] 进一步的,本发明还提供了一种优选的方式,在充油混合装置底部还设有高速剪切结构,物料落到高速剪切结构上能够被打散,混合更为均匀,剪切速度为400-1000r/min,优选为700-800r/min。此搅拌步骤的加入,进一步提升了混合效果。

[0019] 进一步的,本发明还提供了一种优选的方式,在充油混合装置中还设有冷风循环系统,从不溶性硫磺干粉加入开始,启动冷风循环系统,使整个充油混合装置中一直存在有流动的气体,且气体的流动方向为从釜体的底部向釜体的顶部流动,这一循环冷风的风压为0.01MPa-0.1MPa,优选0.04MPa,既可以保持充油混合装置各处的温度均为20 $^{\circ}\text{C}$ -35 $^{\circ}\text{C}$ (优选为20-25 $^{\circ}\text{C}$),又可以保证不溶性硫磺干粉处于悬浮状态,更便于与矿物油混合。与保温夹套等保温结构相比,冷风循环系统能够更好的实现充油混合装置中温度的恒定,提高热交换效率,更好的提升不溶性硫磺的品质。此冷风循环系统可以与高速剪切结构同时使用,也可以单独使用。

[0020] 进一步的,整个充油混合过程在氮气环境下进行,氮气的存在可以提高整个过程的安全性。例如,矿物油喷雾以氮气为载体,冷风循环系统中在充油混合装置中循环氮气等。

[0021] 进一步的,冷风循环系统保持充油混合装置中的循环氮气的压力为0.01MPa-0.1MPa,优选0.04MPa。在此压力下,可以保证不溶性硫磺在充油混合装置中处于悬浮状态,混合更为均匀。

[0022] 进一步的,充分混合均匀的不溶性硫磺和矿物油从充油混合装置底部的出料口连

续或间歇性排出,排出时保证充油混合装置不排空,釜内一直有部分不溶性硫磺和矿物油的混合物存在。

[0023] 本发明还提供了一种不溶性硫磺连续化充油所需的充油混合装置,其包括釜体,釜体有一个中空的腔体,釜体内还设有布料结构,布料结构位于釜体的上部,包括位于釜体顶部的电机,电机的输出端与搅拌杆相连,搅拌杆的末端连接有水平设置的布料盘,釜体上部设有干粉进料管,干粉进料管的出口位于布料盘的上方,保证不溶性硫磺干粉落入布料盘上;所述釜体侧壁上还设有多个矿物油进料管,每个矿物油进料管的出口均连接有雾化喷头,所述雾化喷头位于布料盘的下方,雾化喷头以布料盘为轴心围绕成一圆形且雾化喷头形成的圆的直径大于布料盘直径,各雾化喷头的物料喷出方向与不溶性硫磺的下降方向垂直。

[0024] 进一步的,所述布料盘为一圆形的平板,在其上均匀设置有微孔,呈镂空状,防止不溶性硫磺粘附到布料盘上表面。微孔保证不溶性硫磺不能掉落。

[0025] 优选的,所述干粉进料管的出口位于布料盘的正上方,或者,可以在布料盘上进一步设置分流板,以更好的保证不溶性硫磺干粉在布料盘上的均匀分布。

[0026] 进一步的,所述的布料盘与充油混合装置的直径控制比例为2:10-6:10,优选4:10。

[0027] 进一步的,所述雾化喷头的个数大于等于2个,优选为4个,也即矿物油进料管的个数大于等于2个,雾化喷头的个数选择保证喷出的矿物油能够使所有下落的不溶性硫磺均能与喷雾充分接触混合,优选为4个。各雾化喷头位于同一水平面,形成一个圆形,位于布料盘的下方,雾化喷头之间的间隔相同。

[0028] 进一步的,可以通过在雾化喷头前、矿物油进料管上安装加压装置的方式实现矿物油的雾化,所述加压装置可以是加压泵、气体加压等装置,优选为氮气加压装置。

[0029] 进一步的,釜体内的下部设有高速剪切结构,所述高速剪切结构位于釜体的下部,雾化喷头的下方,将落在其上的物料进行剪切打散,高速剪切结构包括至少一个搅拌器。搅拌器安装在釜体的侧壁上,各搅拌器优选均匀分布。搅拌器的个数保证其能将从上部落下的物料进行充分的剪切,优选为3个搅拌器。

[0030] 进一步的,所述搅拌器可以为桨式搅拌器、旋桨式搅拌器或锚式搅拌器等,优选为桨式搅拌器,例如桨叶式搅拌器。

[0031] 进一步的,在釜体上还设有保温夹套或冷风循环系统,用于维持釜体温度。所述冷风循环系统包括进风管和出风管,所述进风管通过釜体上的进风口进入釜体的下部,进风管的一端位于釜体内,另一端与风机相连,出风管的一端与釜体顶部的出风口相连,出风管的另一端与风机相连,进风管和风机之间设有冷凝器,将从风机出来的氮气冷却至所需温度后再排入釜体内。气体由釜体底部进入,顶部排出,循环气体的流动方向以及一定的压力加强了不溶性硫磺的分散悬浮。

[0032] 进一步的,釜体的底部设有出料口,所述出料口与连续输送装置密封相连,所述连续输送装置优选为双轴螺旋输送机。连续输送装置将混合后的油粉连续输送至下游包装设备,从而完成充油过程。

[0033] 本发明具有以下有益效果:

[0034] 1、本发明不溶性硫磺以布料盘的方式在混合装置中分散,矿物油以雾化的方式与

不溶性硫磺接触,充油过程瞬间完成,显著提升了生产效率。

[0035] 2、本发明充油过程瞬间完成,矿物油和不溶性硫磺均匀接触混合,充油时间大大缩短,最大程度降低了对不溶性硫磺含量和热稳定性的影响,提高了产品品质。

[0036] 3、本发明对混合装置的改进,加入了布料盘、雾化喷头、冷风循环系统,大大提高了不溶性硫磺和矿物油的接触效率和传热效率,提升了生产效率和不可溶性硫磺品质。

附图说明

[0037] 图1为本发明不可溶性硫磺的充油混合装置的结构示意图。

[0038] 图中,1、干粉进料管;2、布料盘;3、矿物油进料管;4、冷凝器;5、雾化喷头;6、高速剪切结构;7、风机;8、连续输送装置。

具体实施方式

[0039] 以下通过具体实施例对本发明进行进一步详细说明。但这些具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0040] 实施例1

[0041] 如图1所示,是本发明一种优选结构的不可溶性硫磺的充油混合装置,其包括釜体,釜体有一个中空的腔体,釜体内设有布料结构,布料结构位于釜体的上部,包括位于釜体顶部的电机,电机的输出端与搅拌杆相连,搅拌杆的末端连接有水平设置的布料盘,布料盘为一个圆形的平板,上面均匀设置有微孔,呈镂空状,不可溶性硫磺不会从微孔上掉落。釜体上部设有干粉进料管,干粉进料管的出口位于布料盘的上方,保证不可溶性硫磺干粉落入布料盘上。所述釜体侧壁上还设有多个矿物油进料管,每个矿物油进料管的出口均连接有一个雾化喷头,所述雾化喷头位于布料盘的下方,各雾化喷头位于同一水平面,雾化喷头之间的间隔相同,雾化喷头以布料盘为轴心围绕成一圆形且雾化喷头形成的圆的直径大于布料盘直径,各雾化喷头的物料喷出方向与不可溶性硫磺的下降方向垂直。雾化喷头的个数选择保证喷出的矿物油能够使所有下落的不溶性硫磺均能与喷雾充分接触混合,所述雾化喷头的个数大于等于2个,优选为4个。

[0042] 在釜体内的下部还设有高速剪切结构,高速剪切结构包括至少一个搅拌器,优选为3个搅拌器。搅拌器安装在釜体的侧壁上,各搅拌器优选均匀分布。所述搅拌器可以为桨式搅拌器、旋桨式搅拌器、锚式搅拌器等,优选为桨式搅拌器,例如桨叶式搅拌器。

[0043] 在釜体上还设有冷风循环系统,用于维持釜体温度。所述冷风循环系统包括进风管和出风管,所述进风管通过釜体上的进风口进入釜体的下部,从进风管排出的风按照从釜底到釜顶的方向流动,进风管的一端位于釜体内,另一端与风机相连,出风管与釜体顶部的出风口相连,出风管的另一端与风机相连,进风管和风机之间设有冷凝器,将从风机出来的氮气冷却至所需温度后再排入釜体内。气体由釜体底部进入,顶部排出,既维持了釜体内的温度,又加强了不可溶性硫磺的分散悬浮。冷风循环系统中循环的是氮气。

[0044] 在釜体的底部设有出料口,所述出料口与连续输送装置密封相连,所述连续输送装置优选为双轴螺旋输送机。连续输送装置将混合后的油粉连续输送至下游包装设备,从而完成充油过程。

[0045] 采用该充油混合装置实现连续化充油的流程为:

- [0046] 1、不溶性硫磺干粉、矿物油按比例连续输送至充油混合装置中；
- [0047] 2、不溶性硫磺干粉进入充油混合装置中，依靠重力落在布料盘上，布料盘匀速转动过程中，干粉在布料盘的边缘形成稳定的圆柱形料幕匀速下落；
- [0048] 3、在料幕外围绕多个雾化喷头，矿物油通过雾化喷头以小液滴的形式喷出，均匀的喷洒在料幕的表面；
- [0049] 4、雾化喷头的下方的高速剪切结构和冷风循环系统保证不溶性硫磺干粉和矿物油瞬间实现充分均匀混合的同时，物料温度没有明显变化。
- [0050] 5、实现充分均匀混合后的油粉被连续输送装置输送至下游包装设备，输送过程中进一步搅拌，不仅使油粉进一步混合，同时矿物油由不溶性硫磺粉体表面进入到粉体内部，更能保证油含量的稳定性。
- [0051] 实施例2
- [0052] 所述不溶性硫磺的充油混合装置的结构同实施例1，不同的是：不含有冷风循环系统，而是在釜体外侧设置保温夹套，保温夹套内有流动的冷凝水或冷凝油，用于保持温度。
- [0053] 实施例3
- [0054] 选择容积为8立方的充油混合装置，结构与实施例1相同，布料盘的直径与釜体直径的比值为4:10。将不溶性硫磺干粉通过失重称加入充油混合装置中，加料速度160kg/min。依靠重力下落到布料盘表面，布料盘设置转速40r/min，干粉在布料盘的边缘形成稳定的圆柱形料幕匀速下落。围绕料幕均匀设置4个雾化喷头，环烷油通过每个雾化喷头喷射到料幕表面，环烷油小液滴的粒径30-50 μm ，环烷油的总进料速度为40kg/min。雾化喷头的下方均匀设置桨叶式搅拌器3台，控制转速800r/min，同时控制冷风循环系统运作，保证氮气循环的风压为0.04MPa，温度为25 $^{\circ}\text{C}$ 。降落到底部的充油粉通过双轴螺旋输送机转移到下游包装设备，完成连续充油过程，排料保证充油混合装置中不空釜，充油速率：12吨/h。
- [0055] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测，不溶性硫含量97.8%，热稳定性(105 $^{\circ}\text{C}$ *15min) 89.7%。分别在充油混合装置出料5min, 20min, 30min 3个时间点取样检测，不溶性硫磺检测含油量分别为20.0%、20.0%、20.0%，油含量指标稳定性好。
- [0056] 实施例4
- [0057] 采用实施例3的工艺流程进行充油，区别在于：将雾化喷头的数量设置为3个，完成连续充油过程，充油速率：12t/h。
- [0058] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测，不溶性硫含量97.1%，热稳定性(105 $^{\circ}\text{C}$ *15min) 89.2%。分别在充油混合装置出料5min, 20min, 30min 3个时间点取样检测，不溶性硫磺检测含油量分别为20.0%、21.0%、19.5%，油含量指标出现较小波动。
- [0059] 实施例5
- [0060] 采用实施例3的工艺流程进行充油，区别在于：将桨叶式搅拌控制转速调整为400r/min，其他控制参数不变，完成连续充油过程，充油速率：12t/h。
- [0061] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测，不溶性硫含量97.6%，热稳定性(105 $^{\circ}\text{C}$ *15min) 89.6%。分别在充油混合装置出料5min, 20min, 30min 3个时间点取样检测，不溶性硫磺检测含油量分别为18.3%、21.0%、23.5%。不溶性硫磺理化指标破坏性小，油含量指标出现较大波动。
- [0062] 实施例6

[0063] 采用实施例3的工艺流程进行充油,区别在于:将桨叶式搅拌控制转速调整为700r/min,其他控制参数不变,完成连续充油过程,充油速率:12t/h。

[0064] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量97.8%,热稳定性(105℃*15min)89.7%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为20.0%、20.0%、20.0%。不溶性硫磺理化指标和油含量指标不变。

[0065] 实施例7

[0066] 采用实施例3的工艺流程进行充油,区别在于:将氮气循环降温的风压设置为0.01MPa,其他控制参数不变,完成连续充油过程,充油速率:12t/h。

[0067] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量97.8%,热稳定性(105℃*15min)89.7%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为20.5%、21.6%、19.1%。对不溶性硫磺理化指标无影响,油含量指标出现较小波动。

[0068] 实施例8

[0069] 采用实施例3的工艺流程进行充油,区别在于:将氮气循环降温的风压设置为0.1MPa,其他控制参数不变,完成连续充油过程。充油混合装置内大量物料堆积,充油速率明显降低,充油速率:5t/h。

[0070] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量97.5%,热稳定性(105℃*15min)89.6%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为20.0%、20.0%、20.0%。对不溶性硫磺理化指标、油含量指标无影响。

[0071] 实施例9

[0072] 采用实施例3的工艺流程进行充油,区别在于:布料盘设置转速20r/min,其他控制参数不变,完成连续充油过程,充油速率:11t/h。

[0073] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量97.8%,热稳定性(105℃*15min)89.4%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为19.9%、20.0%、20.3%。对不溶性硫磺理化指标无影响,油含量指标出现较小波动。

[0074] 实施例10

[0075] 采用实施例3的工艺流程进行充油,区别在于:布料盘设置转速100r/min,其他控制参数不变,完成连续充油过程,充油速率:12t/h。

[0076] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量97.5%,热稳定性(105℃*15min)89.9%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为20.0%、20.0%、20.0%。对不溶性硫磺理化指标、油含量指标无影响。

[0077] 实施例11

[0078] 使用实施例2的装置,其他同实施例3,充油速率:12t/h。所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量97.1%,热稳定性(105℃*15min)87.9%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为20.0%、

20.0%、20.0%。

[0079] 对比例1

[0080] 采用间歇式充油工艺,将与实施例3相同的不溶性硫磺干粉与矿物油按照8:2的比例投入10方的螺带式混合机中,分别搅拌10分钟、30分钟、50分钟,在混合机的不同位置取3个样品,检测产品的含油量,同时按照GB/T18952-2017检测不溶性硫磺的品质,结果如下表1所示:

表 1

搅拌时间	含油量	不溶性硫含量	热稳定性 (105℃*15min)	结论
10 分钟	15.5%, 19.1%, 30.5%	96.7%	85.4%	不溶性硫磺理化指标破坏性小,油含量指标出现很大波动
30 分钟	19.1%, 20.0%, 21.1%	94.9%	84.6%	不溶性硫磺理化指标有一定程度破坏,油含量指标波动较大
50 分钟	19.8%, 20.0%, 20.3%	92.5%	81.3%	不溶性硫磺理化指标有较大破坏,油含量指标波动较小

[0081] 对比例2

[0082] 采用实施例3的工艺流程进行充油,区别在于:将桨叶式搅拌控制转速调整为1000r/min,其他控制参数不变,完成连续充油过程,充油速率:12t/h。

[0083] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量96.8%,热稳定性(105℃*15min)84.2%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为20.0%、20.0%、20.0%。油含量指标稳定性好,不溶性硫磺理化指标破坏性大。

[0084] 对比例3

[0085] 采用与实施例2结构相同的充油混合装置,不同的是:其中不设置布料盘,不溶性硫磺直接从干粉进料管通入釜体内。采用实施例3的工艺流程进行充油,充油速率:12t/h。

[0086] 所得不溶性硫磺产品按照GB/T18952-2017检测,不溶性硫含量96.9%,热稳定性(105℃*15min)86.8%。分别在充油混合装置出料5min,20min,30min3个时间点取样检测,不溶性硫磺检测含油量分别为14.2%、19.5%、20.5%。油含量指标出现较大波动,混合效果不佳。

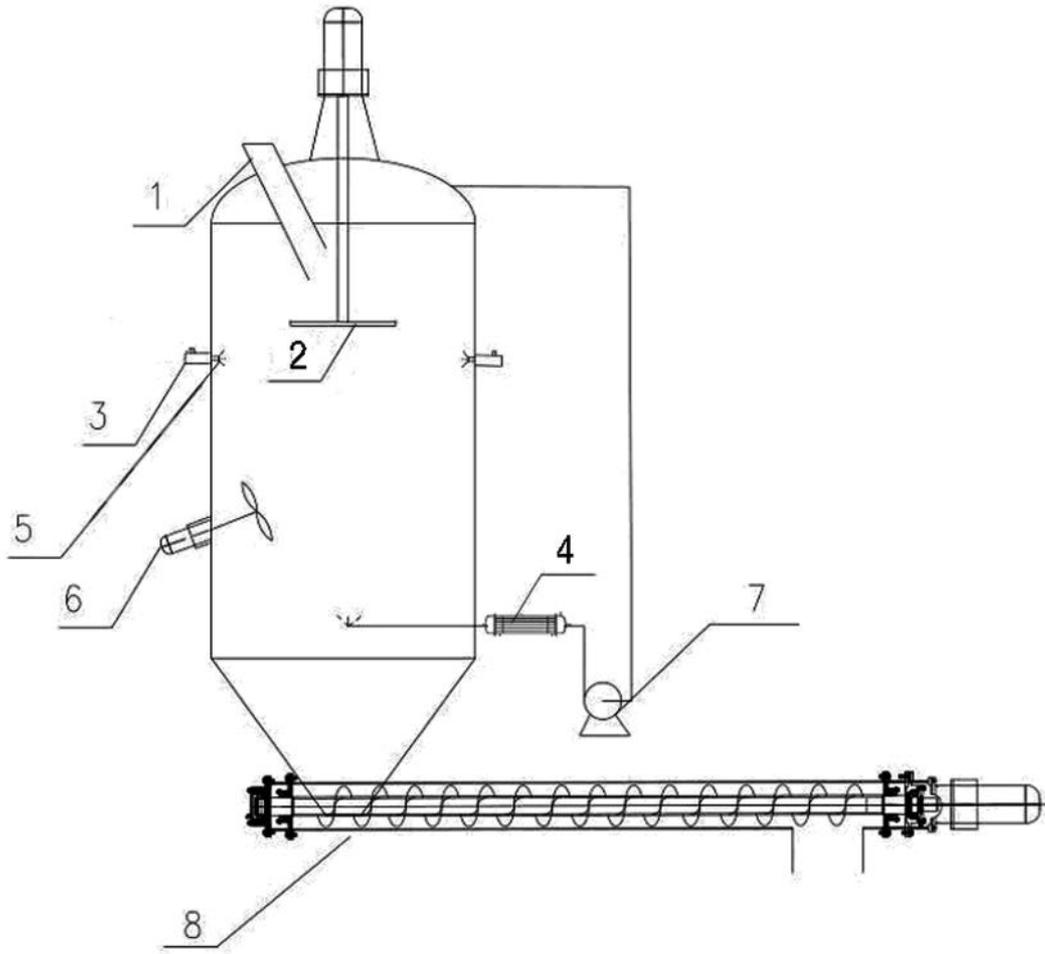


图1