



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113477005 A

(43) 申请公布日 2021.10.08

(21) 申请号 202110662524.7

(22) 申请日 2021.06.15

(71) 申请人 浙江浙能温州发电有限公司

地址 325600 浙江省温州市乐清市北白象
镇磐石

(72) 发明人 虞上长 夏兴丁 杨勇 王杰

顾海英 牟志凌 祝照环 胡晓余

(74) 专利代理机构 南京乐羽知行专利代理事务
所(普通合伙) 32326

代理人 孙承尧

(51) Int.Cl.

B01D 50/00 (2006.01)

B65G 69/18 (2006.01)

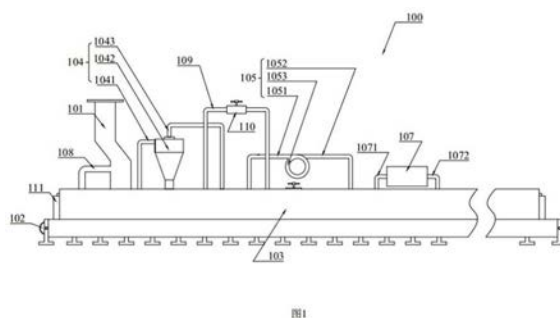
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

适用于煤炭转运的无动力除尘系统

(57) 摘要

本申请提供了一种适用于煤炭转运的无动力除尘系统,包括:输运通道,用于构成一个相对密封输运空间;落煤装置,用于将煤炭卸至一个输运通道;涡流发生器,用于产生涡旋气流以分离粉尘和气流;环流发生器,用于产生环形气流以分离粉尘和气流;压力平衡器,用于调节其两侧的压力以实现压力平衡;分离器,用于通过吸附的方式将粉尘与气流进行分离;其中,落煤装置、涡流发生器、环流发生器、分离器分别连通至输运通道的输运空间;压力平衡器设置在输运通道的输运空间中。本申请的有益之处在于提供了一种利用了多相立体力学原理以降低粉尘和气体混合动力方式进行粉尘治理的适用于煤炭转运的无动力除尘系统。



1. 一种适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述适用于煤炭转运的无动力除尘系统包括:
落煤装置,用于将煤炭卸至一个具有输运空间的输运通道;
涡流发生器,用于产生涡旋气流以分离粉尘和气流;
环流发生器,用于产生环形气流以分离粉尘和气流;
压力平衡器,用于调节其两侧的压力以实现压力平衡;
分离器,用于通过吸附的方式将粉尘与气流进行分离;
其中,所述落煤装置、涡流发生器、环流发生器、分离器分别连通至所述输运通道的输运空间;所述压力平衡器设置在所述输运通道的输运空间中。
2. 根据权利要求1所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述落煤装置包括一个落煤管,所述落煤管至少部分管壁弯曲设置以形成一个曲线落煤段从而使煤炭以曲折下落的方式落入所述输运通道。
3. 根据权利要求2所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述落煤管的曲线落煤段至少具有第一弯折方向和第二弯折方向,所述第一弯折方向和所述第二弯折方向所成夹角的取值范围为40度至75度。
4. 根据权利要求3所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述适用于煤炭转运的无动力除尘系统还包括:
第一类气压协调管,用于调节所述落煤管的管内空间和所述输运通道的输运空间中气压;
所述第一类气压协调管分别连接至所述落煤管的管内空间和所述输运通道的输运空间中。
5. 根据权利要求4所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述第一类气压协调管连通至所述落煤管的曲线落煤段。
6. 根据权利要求1所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述涡流发生器包括:一个涡流进气管、一个涡流出气管和涡流腔体;其中,所述涡流进气管连接至所述输运通道的输运空间的相对上游位置,所述涡流出气管连接至所述输运通道的输运空间的相对下游位置;所述涡流箱体通过所述涡流进气管和所述涡流出气管连通至所述输运通道的输运空间。
7. 根据权利要求1所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述环流发生器包括:一个环流进气管、一个环流出气管和环流腔体;其中,所述环流进气管连接至所述输运通道的输运空间的相对上游位置,所述环流进气管连接至所述输运通道的输运空间的相对下游位置;所述环流腔体通过所述环流进气管和所述环流出气管连通至所述输运通道的输运空间。
8. 根据权利要求7所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
在于所述输运通道的输运方向上,所述压力平衡器设置于所述环流进气管和所述环流出气管之间。
9. 根据权利要求1所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:
所述适用于煤炭转运的无动力除尘系统还包括:
第二类气压协调管,用于调节所述输运通道的输运空间不同位置的气压;

所述第二类气压协调管分别连接至所述运输通道的运输空间的不同位置。

10. 根据权利要求9所述的适用于煤炭转运的无动力除尘系统,其特征在于:

所述第二类气压协调管内部设有一个压力调节阀以调节其两侧的气压。

适用于煤炭转运的无动力除尘系统

技术领域

[0001] 本申请涉及一种降尘系统,具体涉及一种适用于煤炭转运的无动力除尘系统。

背景技术

[0002] 当今传统的火力发电厂中,煤炭作为主要的发电能源,其输送系统通常由多个生产环节组成,包括卸料、运输、存放、取出、破碎、配煤至煤仓等。这些生产环节在运行过程中,或在和其他生产环节交替的过程中会产生大量的煤尘,尤其在输煤筛碎设施内煤块粉碎后下落到皮带机以及皮带机运煤的过程中,产生严重的粉尘污染,给现场运行人员的身体健康造成巨大的影响,同时可燃性颗粒与气体混合形成气溶胶极易爆炸,严重影响电厂的安全生产,粉尘治理迫在眉睫。

[0003] 在相关技术文件记载中除尘技术有三种,分别为袋式除尘、电式除尘和湿式除尘。

[0004] 袋式除尘技术对煤种和粉尘特性的适应性强,对不同粒度的粉尘均有较高的捕集率,可同时脱除多种有害气体,但该技术除尘效率低,占地面积大,造价高,清灰复杂,滤袋寿命有限,检修维护工作量大,维护运行成本大。

[0005] 另外,针对输送系统的除尘来说,稳定有效的抽取粉尘气体是布袋除尘面临的主要挑战。静电除尘技术除尘效率高,阻力小,能耗低,运行费用低,方便管理,能处理高温烟尘,但该技术受外部条件变化敏感,高电阻粉尘和二次扬尘对电除尘器影响明显,有卸灰系统,产生二次污染,并且产生大量的检修维护工作量,增加维护运行成本。

[0006] 干雾除尘、多管冲式除尘等湿式除尘技术对无组织排放的封闭及半封闭环境中粉尘抑制作用明显,其中干雾抑尘技术称得上是除尘领域的革命,粉尘的终结者,但采用该技术的设备投资大,需要连续提供动力,耗电量大,用水量大,并且会造成二次污染,且检修维护工作量大。

[0007] 总结来看,以上除尘技术主要用来处理粉尘气体收集充分的领域,如燃煤烟气粉尘处理等,对于物料输送中的粉尘来说,起尘源较多,气流压力分布不均匀,物料、气体、粉尘多相混合且相互间转化复杂的缺陷。

发明内容

[0008] 为了解决现有技术的不足之处,本申请提供了一种适用于煤炭转运的无动力除尘系统,包括:输运通道,用于构成一个相对密封输运空间;落煤装置,用于将煤炭卸至一个输运通道;涡流发生器,用于产生涡旋气流以分离粉尘和气流;环流发生器,用于产生环形气流以分离粉尘和气流;压力平衡器,用于调节其两侧的压力以实现压力平衡;分离器,用于通过吸附的方式将粉尘与气流进行分离;其中,所述落煤装置、涡流发生器、环流发生器、分离器分别连通至所述输运通道的输运空间;所述压力平衡器设置在所述输运通道的输运空间中。

[0009] 进一步地,所述落煤装置包括一个落煤管,所述落煤管至少部分管壁弯曲设置以形成一个曲线落煤段从而使煤炭以曲折下落的方式落入所述输运通道。

[0010] 进一步地,所述落煤管的曲线落煤段至少具有第一弯折方向和第二弯折方向,所述第一弯折方向和所述第二弯折方向所成夹角的取值范围为40度至70度。

[0011] 进一步地,所述适用于煤炭转运的无动力除尘系统还包括:

第一类气压协调管,用于调节所述落煤管的管内空间和所述运输通道的运输空间中气压;

所述第一类气压协调管分别连接至所述落煤管的管内空间和所述运输通道的运输空间中。

[0012] 进一步地,所述第一类气压协调管连通至所述落煤管的曲线落煤段。

[0013] 进一步地,所述涡流发生器包括:一个涡流进气管、一个涡流出气管和涡流腔体;其中,所述涡流进气管连接至所述运输通道的运输空间的相对上游位置,所述涡流出气管连接至所述运输通道的运输空间的相对下游位置;所述涡流箱体通过所述涡流进气管和所述涡流出气管连通至所述运输通道的运输空间。

[0014] 进一步地,所述环流发生器包括:一个环流进气管、一个环流出气管和环流腔体;其中,所述环流进气管连接至所述运输通道的运输空间的相对上游位置,所述环流进气管连接至所述运输通道的运输空间的相对下游位置;所述环流腔体通过所述环流进气管和所述环流出气管连通至所述运输通道的运输空间。

[0015] 进一步地,在于所述运输通道的运输方向上,所述压力平衡器设置于所述环流进气管和所述环流出气管之间。

[0016] 进一步地,所述适用于煤炭转运的无动力除尘系统还包括:第二类气压协调管,用于调节所述运输通道的运输空间不同位置的气压;所述第二类气压协调管分别连接至所述运输通道的运输空间的不同位置。

[0017] 进一步地,所述第二类气压协调管内部设有一个压力调节阀以调节其两侧的气压。

[0018] 本申请的有益之处在于:提供了一种利用了多相立体力学原理以降低粉尘和气体混合动力方式进行粉尘治理的适用于煤炭转运的无动力除尘系统。

附图说明

[0019] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解,使得本申请的其它特征、目的和优点变得更明显。本申请的示意性实施例附图及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图1是根据本申请一种实施例的适用于煤炭转运的无动力除尘系统各组成部分的外部结构示意图;

图2是根据本申请一种实施例的适用于煤炭转运的无动力除尘系统的内部结构示意图。

[0020] 图中附图标记的含义:

适用于煤炭转运的无动力除尘系统100,落煤管101,皮带机102,导料槽103,涡流发生器104,涡流进气管1041,涡流出气管1042,涡流腔体1043,环流发生器105,环流进气管1051,环流出气管1052,环流腔体1053,压力平衡器106,分离器107,分离器的进风口1071,分离器的出风口1072,第一类气压协调管108,第二类气压协调管109,第二类气压协调管的

进气口1091,第二类气压协调管的出气口1092,压力调节阀110,止挡帘111,输运空间S。

具体实施方式

[0021] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的范围。

[0022] 需要说明的是,本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0023] 在本申请中,术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“中”、“竖直”、“水平”、“横向”、“纵向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系。这些术语主要是为了更好地描述本申请及其实施例,并非用于限定所指示的装置、元件或组成部分必须具有特定方位,或以特定方位进行构造和操作。

[0024] 并且,上述部分术语除了可以用于表示方位或位置关系以外,还可能用于表示其他含义,例如术语“上”在某些情况下也可能用于表示某种依附关系或连接关系。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解这些术语在本申请中的具体含义。

[0025] 此外,术语“安装”、“设置”、“设有”、“连接”、“相连”、“套接”应做广义理解。例如,可以是固定连接,可拆卸连接,或整体式构造;可以是机械连接,或电连接;可以是直接相连,或者是通过中间媒介间接相连,又或者是两个装置、元件或组成部分之间内部的连通。对于本领域普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0026] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0027] 参照图1至图2所示,本申请的低尘输运系统包括两个主要部分:输运系统和无动力降尘系统。其中,输运系统提供了一个具有输运空间的输运通道,通过该输运通道可以将煤炭从一个位置输运到另一个位置,为了实现降尘的目的输运通道的输运空间相对封闭。

[0028] 作为一种优选方案,输运系统包括:皮带机和密封组件。其中,皮带机产生输运煤炭的动力,使煤炭能按照输运方向进行移动;密封组件用于封闭皮带机至少包括上方的空间位置,与皮带机一同构成一个相对封闭的“输运空间”煤炭转运过程压缩输送空间内部的气体,从而造成密闭空气内部气压分布不均衡,几乎不需要外加动力,利用这套装置就可以调节气压从而实现内部自平衡,从而实现对输运过程中气尘治理的效果。作为一种优选方案,密封组件可以由皮带机配套的导料槽装置构成,该导料槽装置除了设置在皮带机两侧导料板还包括设置在输运空间正上方的顶罩等从而环绕输运空间。作为具体方案,导料槽装置还包括设置在输运方向的止挡帘,它们在皮带机的输运方向进行止挡,当然也可以用其他的密封方式。

[0029] 为了方便说明本申请, 输运通道按照输运方向而言可以分为上游位置和下游位置, 皮带机将煤炭从输运通道的上游位置运送到输运通道的下游位置。

[0030] 作为本申请的另一方面, 本申请的无动力降尘系统作用在于对输运系统中的粉尘进行粉尘治理, 降尘系统利用多相流体力学原理对输运空间中的粉尘历经抑尘、降尘和集尘等多个环节。

[0031] 更具体而言, 本申请的无动力降尘系统从产生粉尘漂浮飞扬的机理出发, 综合考虑输送设备的空间分布、产生扬尘的源头、输送设备的结构、外部气流的影响等多方面和全因素, 从降低混合气粉动力、增加粉尘颗粒抑制动能、粉尘颗粒的吸附分离多个方面, 从抑尘、降尘、吸尘和除尘多个过程, 采用先进计算流体力学方法结合气体粉尘运动机理得出具体技术方案, 对物料输送过程中的粉尘沉降、气体流动、颗粒分布等过程。

[0032] 需要说明的是, 可以输运系统中用于构成输运通道的装置中尤其是不具有输运功能的部分, 比如密封组件(导料槽装置), 它们本身也具有防止粉尘扬尘的作用, 所以这个部分也可以归属到本申请的无动力降尘系统中。

[0033] 具体而言, 无动力降尘系统包括: 落煤装置、涡流发生器、环流发生器、压力平衡器、分离器、第一类气压协调管、第二类气压协调管。

[0034] 其中, 落煤装置用于将煤炭卸至一个具有输运空间的输运通道。

[0035] 如图1和图2所示, 作为具体方案, 落煤装置包括一个落煤管, 落煤管至少部分管壁弯曲设置以形成一个曲线落煤段从而使煤炭以曲折下落的方式落入输运通道。

[0036] 落煤管的曲线落煤段至少具有第一弯折方向和第二弯折方向, 第一弯折方向和第二弯折方向所成夹角的取值范围为40度至70度, 进一步地, 为45度至60度。

[0037] 落煤装置采用曲线落煤的方式, 能够有效缓解落煤的冲击动力, 这样可以利用煤炭和落煤装置的摩擦减少煤流的下落速度; 另外可以利用落煤装置的形状将发散状的煤流收束成一股煤流, 从而减少煤流对周边气流的带动效应; 并且利用落煤装置的转折角度, 改变煤流终端的速度矢量的方向, 使其顺着皮带输送的方向, 从而减少冲击力。

[0038] 作为优选方案, 第一类气压协调管分别连接至落煤管的管内空间和输运通道的输运空间中, 第一类气压协调管用于调节落煤管的管内空间和输运通道的输运空间中气压, 具体而言, 第一类气压协调管用来释放落煤冲击产生的较高的气压。

[0039] 作为进一步的优选方案, 第一类气压协调管连通至落煤管的曲线落煤段。当然第一类气压协调管也可以设置多处, 以调节输运空间中其他气压不均衡的位置。

[0040] 涡流发生器包括: 一个涡流进气管、一个涡流出气管和涡流腔体, 涡流腔体大致被构造为具有圆锥台的圆锥避免; 其中, 涡流进气管连接至输运通道的输运空间的相对上游位置, 涡流出气管连接至输运通道的输运空间的相对下游位置; 涡流箱体通过涡流进气管和涡流出气管连通至输运通道的输运空间。混合空气(一般为空气)和粉尘的气尘混合流体从而涡流进气管进入涡流腔体, 涡流腔体中设有螺旋的涡旋导流结构, 从而使气粉混合流体以涡流的方式流动以降低气粉混合流体的动力, 然后再从涡流出气管回到输运空间中。

[0041] 环流发生器包括: 一个环流进气管、一个环流出气管和环流腔体; 其中, 环流进气管连接至输运通道的输运空间的相对上游位置, 环流进气管连接至输运通道的输运空间的相对下游位置; 环流腔体通过环流进气管和环流出气管连通至输运通道的输运空间。环流腔体设有一个环形的循环导流通道, 环流进气管和环流出气管分别连接到循环导流通道,

气流可以从环流进气管进入循环导流通道然后一部分从环流出气管排出,一部分继续在循环导流通道中环流。

[0042] 作为优选方案,在循环导流通道中,设置若干缓流装置,这些缓冲装置用于缓冲流体的动力,具体而言,这些缓冲装置均匀化的减少循环导流通道的可通过的截面。作为一种具体方案,缓流装置可以被构造为多孔挡板或其他类似的滤网结构。

[0043] 作为优选方案,缓冲装置从气流流动方向而言,设置在环流进气管和环流出去管之间的位置,这样气尘混合流体经过时会被减速以使从环流出气管流出的流体速度减缓。

[0044] 作为可选方案,涡流发生器和环流发生器可以设置多组,以进行多次和分级地对气尘混合流体降速。

[0045] 作为进一步地的优选方案,涡流腔体和环流腔体的内壁被构造为具有粗糙内壁面,通过摩擦作用进一步降低流体动力。

[0046] 压力平衡器设置于输运空间内部,压力平衡器的作用在于调节其两侧流体压力从而实现压力平衡。具体而言,在于输运通道的输运方向上,压力平衡器设置于环流进气管和环流出气管之间的位置。作为优选方案,压力平衡器可以包括一个或多个气动平衡阀。它们可以设置在不同位置。作为优选方案,气动平衡阀即可以

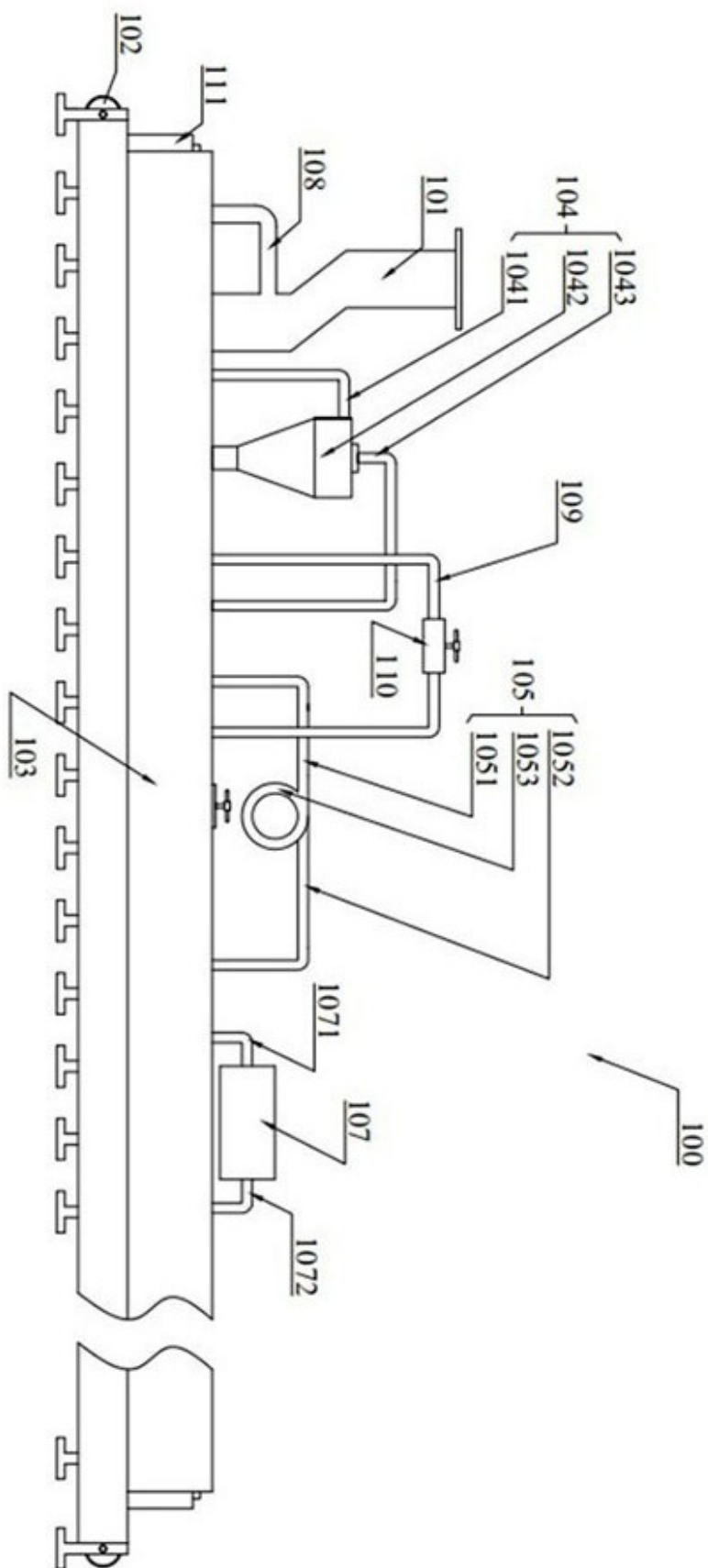
为了进一步改善输运空间中压力平衡情况,还设置有第二类气压协调管,其作用在于调节输运通道的输运空间不同位置的气压。具体而言,第二类气压协调管的进气口和出气口均设置压力平衡器(气动平衡阀)的同侧。并且,第二类气压协调管的进气口和出气口之间在输运方向跨度大于涡流出气管对接位置和环流进气管对接位置之间在输运方向上的跨度;即在输运方向上,涡流出气管对接位置和环流进气管对接位置设置在第二类气压协调管的进气口和出气口之间。

[0047] 作为一种具体方案,第二类气压协调管内部设有一个压力调节阀以调节其两侧的气压。

[0048] 经过涡流发生器、环流发生器以及其他气压调节装置作用,气粉混合流体中的粉尘部分被沉积在这些装置的内部,并且其流体动力被大大减缓从而在流经分离器后部分被收集另一部形成沉降的粉体颗粒从而与干净气流分离。

[0049] 具体而言,分离器的进风口和出风口分别连接至导料槽装置从而与输运空间连通,作为优选方案,分离器可以被构造为涡流分离其或者具有过滤装置的过滤箱。

[0050] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。



一

图1

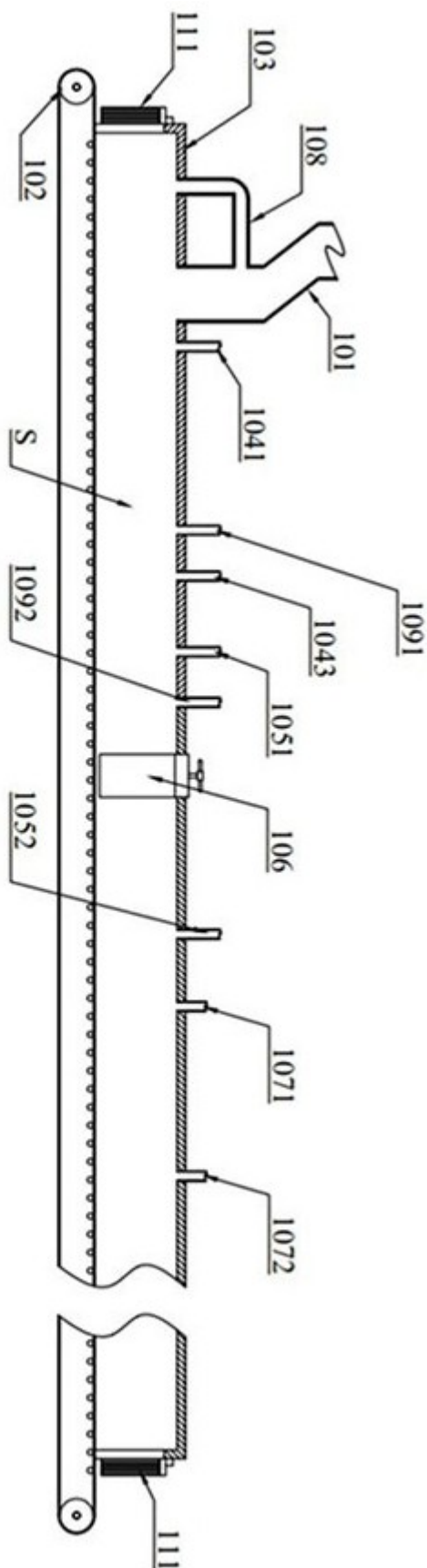


图2

图2