



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110344596 B

(45) 授权公告日 2023.05.19

(21) 申请号 201910729932.2

E21D 11/10 (2006.01)

(22) 申请日 2019.08.08

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 103010685 A, 2013.04.03

申请公布号 CN 110344596 A

CN 104444436 A, 2015.03.25

(43) 申请公布日 2019.10.18

US 2008110330 A1, 2008.05.15

(73) 专利权人 中国矿业大学

DE 4113331 A1, 1992.10.29

地址 221000 江苏省徐州市铜山区大学路1号

JP 2001020523 A, 2001.01.23

专利权人 江苏恒汇能源科技有限公司

审查员 傅祥棣

(72) 发明人 张凯 高鑫 冯兴科

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所

(普通合伙) 32249

专利代理师 张耀文

(51) Int. Cl.

E04G 21/04 (2006.01)

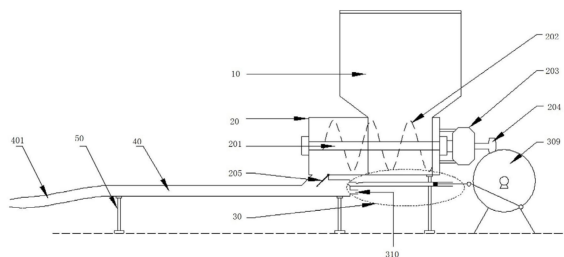
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种防反气的增强型气动混凝土输送系统

(57) 摘要

本发明公开了一种防反气的增强型气动混凝土输送系统,主要包括混凝土料仓、螺旋绞龙、自动增压系统、输料管和支架。所述混凝土料仓分为上部储料仓和下部漏斗状输送仓;输送仓下端垂直插入螺旋绞龙,其箱体一侧安装有驱动装置;所述输料管为一端闭合的横向管道,位于螺旋绞龙下方,其管壁上方设有伸出段,与螺旋绞龙连通,并且接口处铰接有可以盖住接口的第一闸板;横向管道的闭合端连通自动增压系统;所述自动增压系统包括增压缸,增压缸由曲柄滑块机构控制运动。



1. 一种防反气的增强型气动混凝土输送系统,其特征在於:主要包括混凝土料仓(10)、螺旋绞龙(20)、自动增压系统(30)和输料管(40);所述混凝土料仓(10)分为上下两部分,上部为上下开口的储料仓,下部为漏斗状输送仓;所述输送仓下端垂直插入螺旋绞龙(20),螺旋绞龙(20)的箱体一侧安装有驱动装置(203);

所述驱动装置(203)还包括连接于螺旋绞龙外侧主轴的齿轮(204),齿轮(204)与带有变向传动齿的圆盘(309)配合,带动圆盘(309)转动,所述活塞(304)通过曲柄滑块机构固定连接于圆盘(309)上;

所述输料管(40)为横向管道,位于螺旋绞龙(20)下方,所述螺旋绞龙(20)出料口连接输料管(40),并且接口处铰接有用于盖住接口的第一闸板(205);所述第一闸板(205)打开方向朝向输料管一侧;所述横向管道一端连接自动增压系统(30)和压缩空气入口(310),另一端为输料口;所述输料管(40)通过支架(50)支撑于工作面之上,开口端连接有软管(401);

所述自动增压系统(30)包括增压缸;所述增压缸包括增压缸体、活塞(304)和第一连杆(305);所述增压缸体连通输料管(40),所述增压缸体与输料管接口处铰接有用于盖住接口的第二闸板(301),所述第二闸板(301)打开方向朝向输料管一侧;所述增压缸体外壁开有进气孔,进气孔边缘铰接有用于盖住进气孔的第三闸板(302),所述第三闸板(302)打开方向朝向增压缸体一侧,且第三闸板与缸体外壁间连接有弹性件(303),用于常压状态下克服闸板自重,保证第三闸板盖住进气孔。

## 一种防反气的增强型气动混凝土输送系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土输送技术领域,主要涉及一种防反气的增强型气动混凝土输送系统。

### 背景技术

[0002] 喷浆技术在建筑工程、矿业工程甚至装修工程等领域都具有举重若轻的作用,它只需预先将水泥、沙、石等加水拌制,泵送一定距离后直接喷洒到受喷面上,喷出的物料强度高且分布均匀,整个设备工艺简单,易于操作,目前的使用范围极为广阔。

[0003] 但也存在一定的问题,一方面拌制好的混凝土难以高效通畅的输出,所以需要输送泵输出物料,目前输送泵的输送缸通常由两个缸体并列布置,输送缸的活塞与后端驱动液压缸连接,有学者已对此问题进行了讨论并提出专利(张发院,一种混凝土湿喷机构,公开号CN106480886A),两个缸体的活塞切换中会产生震动,物料粘稠时阻力较大极易堵管,物料稀时极易回流,且只有两个输送缸泵料,无法实现稳定连续出料,更不要说稳定连续的输送物料。

[0004] 稳定持续供料对混凝土喷浆作业至关重要。我们可以利用螺旋连续高效的特性,用螺旋绞龙代替活塞,将料仓内的物料推出料仓,螺旋输出物料后再用高压气体吹出,实现物料连续输送,势必拓宽其应用领域、带来更大的经济收益。然而实现上述气动螺旋输料面临以下困难:

[0005] ①反气问题:螺旋绞龙将物料输出料仓后,输送段承接后需要接入高压气体,如何实现高压气体顺着输送管流出而不反流向螺旋;

[0006] ②阻塞问题:输送物料的高压气体可能受其他因素影响而变化,压力一旦降低可能阻塞甚至无法持续输料,如何提升气动能力杜绝因气压降低导致的管道阻塞。

### 发明内容

[0007] 发明目的:为了解决上述气动螺旋输料存在的技术问题,防止加气点的气体回流至螺旋而损失,增强高压气体、杜绝物料阻塞,使物料稳定、持续大体量输出。本发明提供一种防反气的增强型气动混凝土输送系统,采用螺旋绞龙实现物料的搅拌及运输,同时设有自动增压系统,配合通气闸板,有效解决气动输料面临的反气阻塞问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0009] 1、一种防反气的增强型气动混凝土输送系统,其特征在于:主要包括混凝土料仓、螺旋绞龙、自动增压系统和输料管;

[0010] 所述混凝土料仓分为上下两部分,上部为上下开口的储料仓,下部为漏斗状输送仓;所述输送仓下端垂直插入螺旋绞龙,螺旋绞龙的箱体一侧安装有驱动装置;

[0011] 所述输料管为横向管道,位于螺旋绞龙下方,所述螺旋绞龙出料口连接输料管,并且接口处铰接有用于盖住接口的第一闸板;所述第一闸板打开方向朝向输料管一侧;所述横向管道一端连接自动增压系统和压缩空气入口,另一端为输料口;

[0012] 所述自动增压系统包括增压缸;所述增压缸包括增压缸体、活塞和第一连杆;所述增压缸体连通输料管,所述增压缸体与输料管接口处铰接有用于盖住接口的第二闸板,所述第二闸板打开方向朝向输料管一侧;所述增压缸体外壁开有进气孔,进气孔边缘铰接有用于盖住进气孔的第三闸板,所述第三闸板打开方向朝向增压缸体一侧,且第三闸板与缸体外壁间连接有弹性件,用于常压状态下克服闸板自重,保证第三闸板盖住进气孔。

[0013] 进一步地,所述驱动装置还包括连接于螺旋绞龙外侧主轴的齿轮,齿轮与带有变向传动齿的圆盘配合,带动圆盘转动,所述活塞通过曲柄滑块机构固定连接于圆盘上。

[0014] 进一步地,系统还包括若干支架;所述输料管通过支架支撑于工作面之上。

[0015] 进一步地,所述输料管(40)开口端连接有软管(401)。

[0016] 有益效果:本发明提供的防反气的增强型气动混凝土输送系统,可以获得如下技术效果:

[0017] (1)本发明提供的系统结构简单,便于安装和维护。传统出料装置多为摆缸摆动于两个带有活塞的缸体之间,活塞推动缸体中的物料经摆缸至输料管路,结构极为复杂,生产工艺要求高,安装维修困难。螺旋驱动方式相比而言实现方法简单,效果更佳。只需驱动装置提供扭力使螺旋轴转动即可,螺旋叶片旋转过程中即可将物料带出料仓,整体结构简单,生产时对工艺要求较低,安装时省时省力,运行时可靠性强,便于后期维护。

[0018] (2)采用螺旋出料的工作方式,提升工作效率和连续性。传统方式物料输出过程中,两个缸体中的活塞是交替往复运动的,不仅存在活塞自身运动速度慢和两缸体交替过程产生时间差的问题,而且摆缸摆动的速度受物料粘稠度的影响也较大。由于螺旋旋转过程中,自身阻力很小,无论物料粘稠度高低都会连续沿着出料方向运动,基本不会受到制约,所以设备可以高效连续的输出物料。

[0019] (3)分别设置了三个闸板,在内外气压差的控制下实现自动开启或者关闭,防止反气和物料回流。由于设置了压缩空气入口,必须解决输送过程的反气问题,高压气体一方面面临逆出料方向的流失,不仅失压降低输送能力,而且整体气量也会损失;另一方面有可能将物料吹回,严重阻碍物料的输出。通过设置闸板,当高压气体压力大于出料处的压力,则闸板顺着高压气体的方向呈闭合状态,阻止反气和物料的回流;当高压气体压力小于出料处的压力,闸板顺着出料处物料流动的方向呈开启状态,物料流入到输气管前端,经高压气体作用后吹出。整个过程无物料回流和反气的现象。

[0020] (4)采用自动增压缸补充气体,增强气动输送能力,防止物料阻塞。目前市面上使用气体运送混凝土的技术手段,需要0.4~0.6MPa甚至更高压力的气体,否则无法实现输送。而实际工作中,依赖高压气体的设备种类和数量很多,高压气体的供给量经常不足,气体的压力和气量受到制约,压力降低可能阻塞管道甚至无法提供输料的动力。本系统配备自动增压缸,借助结构简易的曲柄滑块,采用驱动装置统一供给螺旋绞龙和增压缸的工作,只要螺旋叶片转动就会持续的向输料管中增加高压气体,不仅防止物料因气压低而产生的阻塞问题,而且具备更强的输送能力。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0022] 图2是防反气装置局部放大图;

[0023] 图3是自动增压系统局部放大图。

[0024] 附图标注说明：

[0025] 10-混凝土料仓；20-螺旋绞龙；201-螺旋轴；202-螺旋叶片；203-驱动装置；204-齿轮；205-第一闸板；206-绞龙内部物料；30-自动增压系统；301-第二闸板；302-第三闸板；303-弹性件；304-活塞；305-第一连杆；306-第一旋转关节；307-第二连杆；308-第二旋转关节；309-圆盘；310-压缩空气入口；40-输料管；401-软管；402-输料管内部腔体；50-支架。

### 具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的实施方式作更进一步的说明。

[0027] 如图1所示，一种防反气的增强型气动混凝土输送系统，主要包括混凝土料仓10、螺旋绞龙20、自动增压系统30、输料管40和支架50。

[0028] 混凝土料仓10分为上下两部分，上部为上下开口的储料仓，下部为漏斗状输送仓，储料仓下端口与输送仓上端口固定连接。上部用于盛放已均匀拌制好的物料，下部设有开口，可使物料受自重作用落入螺旋绞龙20的螺旋叶片202上。

[0029] 混凝土料仓10垂直插入螺旋绞龙20。沿螺旋绞龙20圆筒轴线方向设有螺旋轴201，螺旋轴201外表面设置有片状螺旋叶片202。位于螺旋绞龙右侧箱体外部的螺旋轴201端部安装有驱动装置203。螺旋绞龙20下部侧面开有输料孔。输料管40为一端闭合的横向管道，位于螺旋绞龙20下方，通过支架50支撑于工作面上。其管壁上方设有伸出段，与输料孔连通，其接口处铰接有可以盖住接口的第一闸板205，第一闸板205朝向输料管一侧。横向管道闭合端与自动增压系统30相连。

[0030] 驱动装置203提供扭力促使螺旋轴201带动螺旋叶片202转动，从而推动物料沿螺旋绞龙20单向（如图1中所示从右向左）输送物料至输料管40的伸出段，实现物料由混凝土料仓10自内而外的输出。输出后的物料在输料管中接受来自压缩空气入口310的高压气体作用，实现单向输送（如图1中所示从右向左）。输料管40的左端末尾采用软管401，以便物料以任一角度输出至目标位置。

[0031] 如图2所示，第一闸板205在高压气体和螺旋绞龙的共同作用下可以实现输料孔的开合与关闭。具体工作原理如下：

[0032] 系统正常运行时，螺旋绞龙内部物料206压力为 $P_1$ ，输料管40内部腔体402压力为 $P_2$ 。当 $P_1 \geq P_2$ 时，第一闸板205上部受压大于下部，闸板向下呈开启状态，螺旋轴201带动螺旋叶片202推出物料至第一闸板205的下方，通过输入的压缩空气作用由右至左输送至输料口；当 $P_1 < P_2$ 时，第一闸板205上部受压小于下部，闸板向上闭合，输料孔关闭，压缩空气顺着输料管40流出。整个过程既不反气，也无物料的回流。

[0033] 如图3所示，自动增压系统30包括与输料管40横向段右端连通的压缩空气入口310，以及设有第二闸板301、第三闸板302的圆筒状增压缸。压缩空气入口310与增压缸均沿所述横向管道轴线方向设置。增压缸左端连通输料管40闭合端，并且铰接有盖住接口的第二闸板301，第二闸板301位于输料管40内侧。增压缸外壁开有进气孔，通孔边缘铰接有第三闸板302。第三闸板302朝向增压缸内侧，盖住进气孔。第三闸板与缸体外壁间连接有弹性件303，用于常压状态下克服闸板自重，保证第三闸板盖住进气孔。增压缸通过曲柄滑块机构控制活塞304运动。曲柄滑块机构包括固定于圆盘309上的第二旋转关节308，第二连杆307

两端分别连接第一旋转关节306和第二旋转关节308,第一旋转关节306分别连接第一连杆305和第二连杆307,第一连杆305沿增压缸中轴线设置,活塞304与第一连杆305固定连接。增压缸驱动方式如下:

[0034] 螺旋轴201位于箱体外侧的伸出末端末端安装有齿轮204,圆盘309带有变向传动齿,增压缸活塞304通过曲柄滑块机构固定连接于圆盘309边缘,通过齿轮与圆盘啮合,由螺旋轴的转动带动圆盘309的转动,从而带动曲柄滑块机构实现往复运动。

[0035] 增压缸工作原理如下所示:

[0036] 设大气压为 $P_0$ ,增压缸体内部压力为 $P_1$ ,输料管40内部腔体402压力为 $P_2$ 。活塞304从缸体最右端向左运动压缩气体开始时刻, $P_1 = P_0 \ll P_2$ 。第二闸板301和第三闸板302均处于闭合状态。活塞304持续压缩缸体内气体,直至 $P_1 > P_2$ 时,第二闸板301启,缸体压缩气体补充至输料管40,增加输气的动力。当活塞304从缸体最左端向右作回程运动开始时刻, $P_1 < P_0 < P_2$ ,第二闸板301闭合,第三闸板302受活塞304挤压而闭合。随着活塞304持续向右运动,当活塞304左端面运动至第三闸板302右端时,由于 $P_1 \ll P_0$ ,第三闸板302受大气压作用开启,缸体进气至 $P_1 = P_0$ 再闭合,直至活塞304运动至缸体最右端,一个运动周期结束。下一个周期开始时,随着驱动装置203的持续转动,活塞持续周期性运动,自动补充压缩气体,增强气动输送能力,防止物料阻塞。

[0037] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

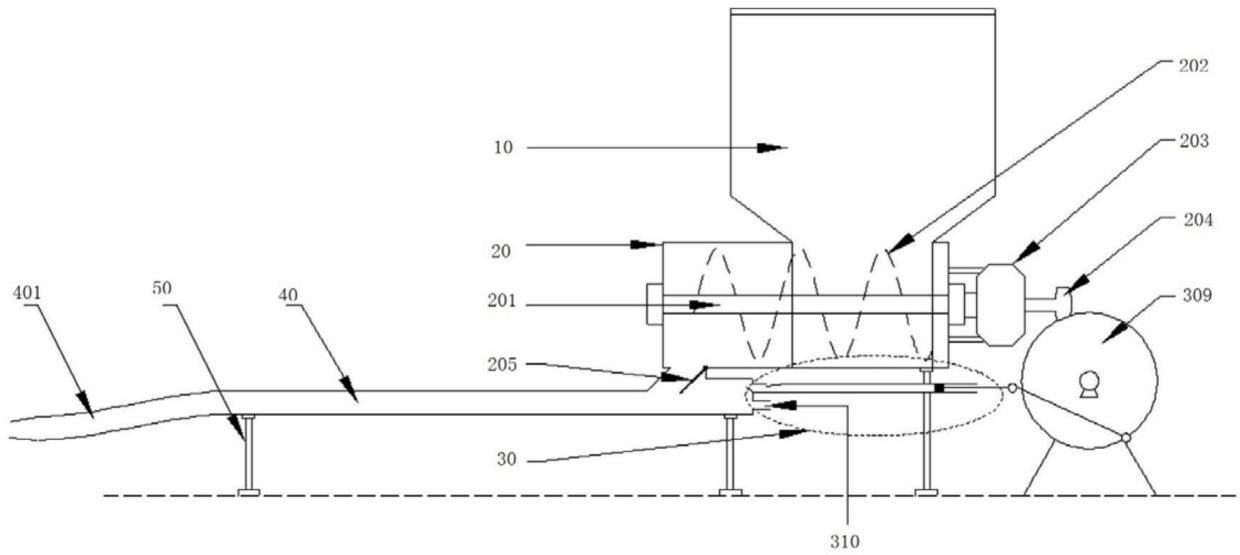


图1

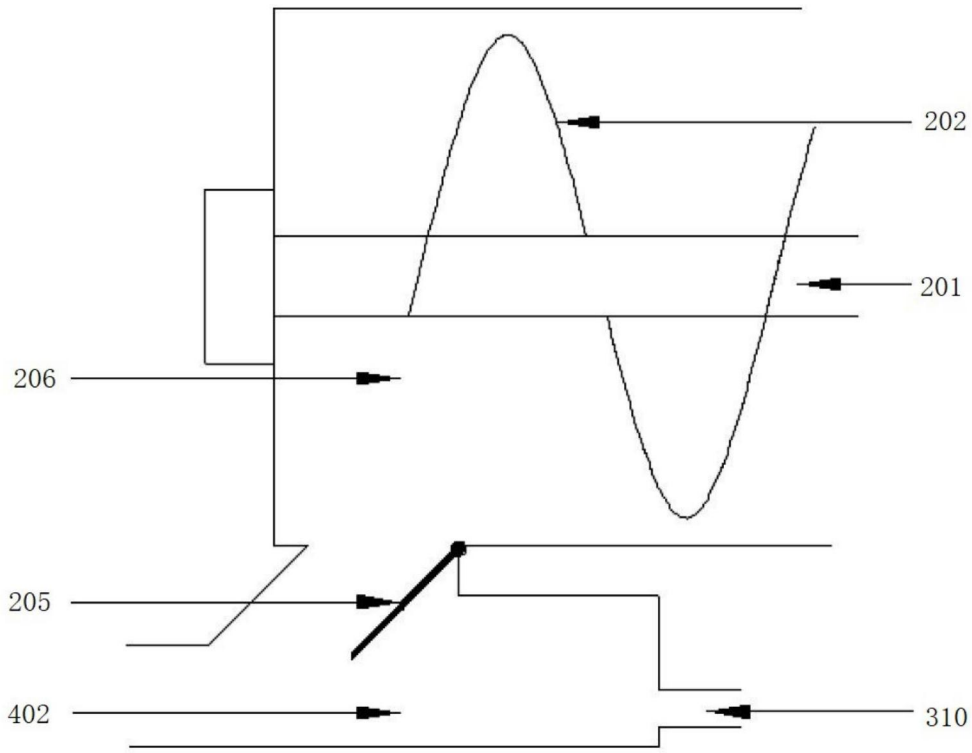


图2

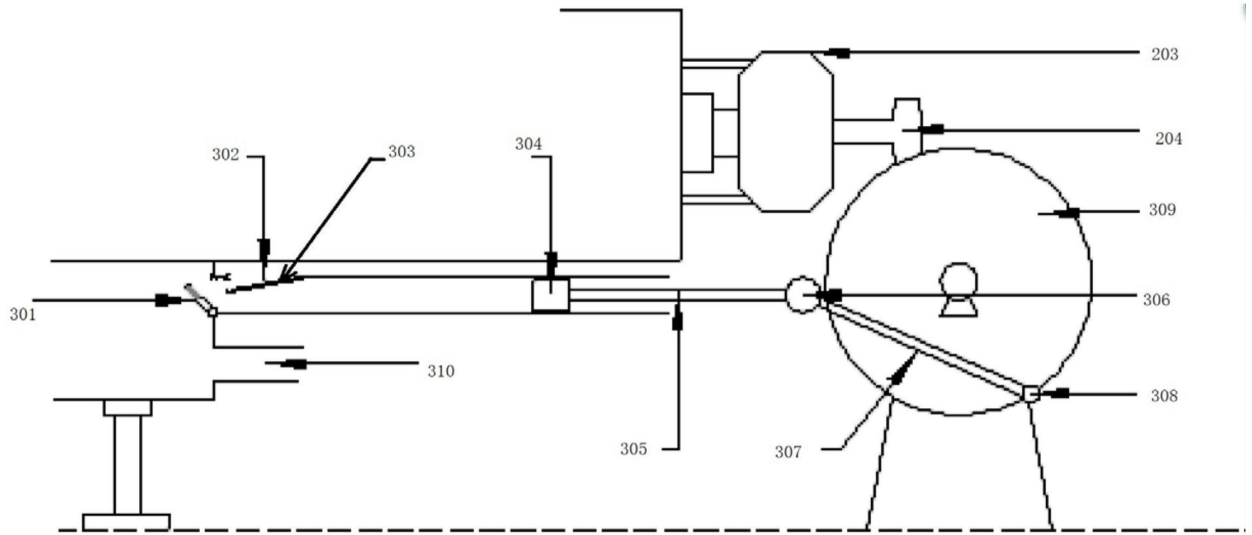


图3