(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205189939 U
(45)授权公告日 2016.04.27

(21)申请号 201521034858.6

(22)申请日 2015.12.14

(73)专利权人 山东科技大学
地址 266590 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路579号

(72)发明人 王昊

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205
代理人 申传晓

(51)Int.Cl.
E21F 5/20(2006.01)
E21F 5/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

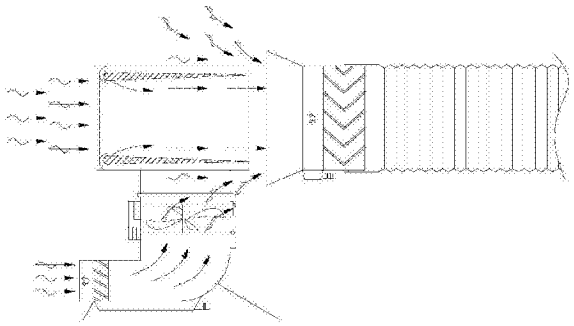
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种矿用环形引射除尘系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种矿用环形引射除尘系统，喷雾降尘装置与旋流增速装置相连通，旋流增速装置与集风控尘装置相连通，集风控尘装置包括增风机构与集风机构，增风机构朝向集风机构布置；增风机构包括外管，外管内设置有内管，内管外壁与外管内壁之间形成射流出风间隙，射流出风间隙与旋流增速装置相连通，外管内壁在与渐变式凸起最厚端的对应处设置有弧形面，弧形面与渐变式凸起最厚端形成射流嘴，射流嘴与内管的管腔相连通。将含尘风流通过环形的射流出风间隙高速射出，使外部含尘气体被迫压入增风机构随同原有的高速射流一同流动，含尘气体流动过程中受到高压喷雾及惯性捕尘双重降尘作用，粉尘浓度得到有效降低。



CN 205189939 U

1.一种矿用环形引射除尘系统，其包括喷雾降尘装置，其特征在于，喷雾降尘装置与旋流增速装置相连通，旋流增速装置与集风控尘装置相连通，集风控尘装置包括增风机构与集风机构，增风机构朝向集风机构布置；增风机构包括外管，外管内设置有内管，内管外壁与外管内壁之间形成射流出风间隙，射流出风间隙与旋流增速装置相连通，射流出风间隙朝向集风机构的一端为封闭端，内管外壁上设置有渐变式凸起，渐变式凸起自射流出风间隙的封闭端至另一端的厚度逐步增大，外管内壁在与渐变式凸起最厚端的对应处设置有弧形面，弧形面与渐变式凸起最厚端形成射流嘴，射流嘴与内管的管腔相连通。

2.根据权利要求1所述的矿用环形引射除尘系统，其特征在于，上述集风机构包括喇叭口式集风管，内管的管腔朝向喇叭口式集风管，喇叭口式集风管通过第一惯性除尘装置与一导流风筒相连通。

3.根据权利要求1所述的矿用环形引射除尘系统，其特征在于，上述旋流增速装置包括导风管，导风管内设置有旋流导风机，导风管与射流出风间隙相连通。

4.根据权利要求3所述的矿用环形引射除尘系统，其特征在于，上述喷雾降尘装置包括入风管，入风管与导风管相连通，入风管与导风管的直角连接处设置有圆弧过渡，入风管的入风口处设置有第二惯性除尘装置。

5.根据权利要求1所述的矿用环形引射除尘系统，其特征在于，上述喷雾降尘装置上设置有第一喷头机构，第一喷头机构通过第一管路与第一供水管路相连通，集风机构上设置有第二喷头机构，第二喷头机构通过第二管路与第一供水管路相连通，第一供水管路与喷雾增压装置相连接通，喷雾增压装置通过第二供水管路与储蓄箱相连通，第二供水管路上设置有Y型液体杂质过滤器，储水箱通过第三管路与矿井内降尘水管相连通，第三管路上设置有电磁阀，储水箱内设置有液位传感器，储水箱底部设置有控制机构，电磁阀、液位传感器均与控制机构通信连接；矿井内降尘水管与一降尘剂添加装置相连通。

6.根据权利要求2所述的矿用环形引射除尘系统，其特征在于，上述喷雾降尘装置与集风机构上均设置有排水槽，排水槽用于排出喷雾降尘装置与集风机构产生的降尘污水。

一种矿用环形引射除尘系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及矿用气雾联动除尘领域，尤其涉及一种矿用环形引射除尘系统。

背景技术

[0002] 随着矿井机械化生产水平的快速发展，矿井生产过程中的粉尘危害日益突出，尘肺病、粉尘爆炸等灾害危害程度不断升级，严重威胁了矿井的安全生产和矿工的身心健康。

[0003] 国内外实践证明，在矿井高产尘工作场所采用湿式抽吸除尘装置是解决矿井高浓度粉尘危害的有效方法，对于井下区域性危害的防控与处理起到了积极作用。理论上，通过除尘装置对矿井产尘场所粉尘团强力抽出，降低作业场所粉尘浓度，在此基础上采用湿式降尘措施，从而对粉尘进行有效控除。抽尘净化技术的关键设备为除尘装置，通过对国内外文献的整理得知，目前，广泛采用的除尘装置主要包括机械除尘装置、过滤式除尘装置、湿式除尘装置和电除尘装置四类。现场实践应用表明，上述四类除尘装置能够发挥异性的抽尘净化功能，均可对作业场所的高浓度粉尘实现一定程度地控除，实际除尘效率均控制在较低范围内。除此之外，上述除尘设备均具备同样的不足，主要表现在：

[0004] (1)安全性较低，高浓度含尘风流未经降尘处理进入除尘装置内部，当粉尘浓度达到一定程度后极易引起粉尘爆炸；

[0005] (2)处理风量小，除尘装置无法实现对作业区域粉尘的高效率抽吸作业；

[0006] (3)环保性不足，由于除尘装置处理风量有限，为提高抽尘效率，务必选用大功率机械设备，此时不仅耗电量大且设备运行噪音强，影响井下劳动工人间信息传递的准确性，易发生责任事故。

[0007] 因此，为了提高矿井产尘场所的降尘效率，亟需设计出同时满足处理风量大、安全系数高、运行能耗低、环保性能好的新型除尘装置，从而实现矿井的高效除尘、安全生产。

实用新型内容

[0008] 鉴于上述现有技术的不足，本实用新型的目的在于提供一种矿用环形引射除尘系统，使含尘气体流动过程中受到高压喷雾及惯性捕尘双重降尘作用，提高降尘效率。

[0009] 为解决上述技术问题，本实用新型方案包括：

[0010] 一种矿用环形引射除尘系统，其包括喷雾降尘装置，其中，喷雾降尘装置与旋流增速装置相连通，旋流增速装置与集风控尘装置相连通，集风控尘装置包括增风机构与集风机构，增风机构朝向集风机构布置；增风机构包括外管，外管内设置有内管，内管外壁与外管内壁之间形成射流出风间隙，射流出风间隙与旋流增速装置相连通，射流出风间隙朝向集风机构的一端为封闭端，内管外壁上设置有渐变式凸起，渐变式凸起自射流出风间隙的封闭端至另一端的厚度逐步增大，外管内壁在与渐变式凸起最厚端的对应处设置有弧形面，弧形面与渐变式凸起最厚端形成射流嘴，射流嘴与内管的管腔相连通；射流嘴向内管的管腔内喷射气流时，内管的管腔内在射流嘴端形成负压区。

[0011] 所述的矿用环形引射除尘系统，其中，上述集风机构包括喇叭口式集风管，内管的

管腔朝向喇叭口式集风管，喇叭口式集风管通过第一惯性除尘装置与一导流风筒相连通。

[0012] 所述的矿用环形引射除尘系统，其中，上述旋流增速装置包括导风管，导风管内设置有旋流导风机，导风管与射流出风间隙相连通。

[0013] 所述的矿用环形引射除尘系统，其中，上述喷雾降尘装置包括入风管，入风管与导风管相连通，入风管与导风管的直角连接处设置有圆弧过渡，入风管的入风口处设置有第二惯性除尘装置。

[0014] 所述的矿用环形引射除尘系统，其中，上述喷雾降尘装置上设置有第一喷头机构，第一喷头机构通过第一管路与第一供水管路相连通，集风机构上设置有第二喷头机构，第二喷头机构通过第二管路与第一供水管路相连通，第一供水管路与喷雾增压装置相连接通，喷雾增压装置通过第二供水管路与储蓄箱相连通，第二供水管路上设置有Y型液体杂质过滤器，储水箱通过第三管路与矿井内降尘水管相连通，第三管路上设置有电磁阀，储水箱内设置有液位传感器，储水箱底部设置有控制机构，电磁阀、液位传感器均与控制机构通信连接；矿井内降尘水管与一降尘剂添加装置相连通。

[0015] 所述的矿用环形引射除尘系统，其中，上述喷雾降尘装置与集风机构上均设置有排水槽，排水槽用于排出喷雾降尘装置与集风机构产生的降尘污水。

[0016] 本实用新型提供的一种矿用环形引射除尘系统，将含尘风流通过环形的射流出风间隙高速射出，风流高速流动过程中在周围形成负压区域，使外部含尘气体被迫压入增风机构随同原有的高速射流一同流动，此过程中实现了风流低速到高速、小流量到大流量的转变；与此同时，含尘气体流动过程中受到高压喷雾及惯性捕尘双重降尘作用，粉尘浓度得到有效降低；尤其是由于初始风量、风速均相对较低，因此除尘装置内部旋流增速装置可选用相对低功率设备，且含尘风流进入除尘装置前均已经过喷雾降尘及惯性捕尘双重净化，避免了机械设备粉尘爆炸隐患，与传统大功率除尘装置相比，本实用新型具有处理风量大、安全系数高、运行能耗低、环保性能好、降尘效率高等有益技术效果。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型中环形射流除尘系统的结构示意图；

[0018] 图2是本实用新型中环形射流除尘系统的正视结构示意图；

[0019] 图3是本实用新型中集风机构喷嘴布置示意图；

[0020] 图4是本实用新型中环形射流除尘系统风流流动示意图；

[0021] 图5为本实用新型中增风机构的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 本实用新型提供了一种矿用环形引射除尘系统，为使本实用新型的目的、技术方案及效果更加清楚、明确，以下对本实用新型进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0023] 本实用新型提供了一种矿用环形引射除尘系统，如图1、图2与图3所示的，其包括喷雾降尘装置，其中，喷雾降尘装置与旋流增速装置相连通，旋流增速装置与集风控尘装置相连通，集风控尘装置包括增风机构与集风机构，增风机构朝向集风机构布置；增风机构包括外管11，外管11内设置有内管1，内管1外壁与外管11内壁之间形成射流出风间隙12，射流

出风间隙12与旋流增速装置相连通，射流出风间隙12朝向集风机构的一端为封闭端，内管1外壁上设置有渐变式凸起24，渐变式凸起24自射流出风间隙12的封闭端至另一端的厚度逐步增大，外管11内壁在与渐变式凸起24最厚端的对应处设置有弧形面25，弧形面25与渐变式凸起24最厚端形成射流嘴10，射流嘴10与内管1的管腔9相连通；射流嘴10向内管1的管腔9内喷射气流时，内管1的管腔9内在射流嘴端形成负压区。其具体的如下：

[0024] 喷雾降尘装置启动后，经旋流导风机6施加一定速度及压力的风流快速流入增风机构，并瞬间充满增风机构的射流出风间隙12，如图4所示的，风流受到射流出风间隙12末端狭窄的射流嘴10挤压，呈环形高速射出，内管1的管腔9内高速射流导致风流周围形成强负压区，外部的含尘气体被迫压入内管1的管腔9，随同环形射流高速流向集风机构；依据空气动力学原理，高速气流由内管1的管腔9流入喇叭口式集风管13的过程中，在二者的过渡间隙将再次带动周围含尘气体流入集风机构，并在高压喷雾降尘及惯性捕尘作用下进行净化除尘。

[0025] 更进一步的，如图1所示的，上述集风机构包括喇叭口式集风管13，内管1的管腔9朝向喇叭口式集风管13，喇叭口式集风管13通过第一惯性除尘装置3与一导流风筒14相连通，进而使高速气流由内管1的管腔9流入集风机构的过程中，在二者的过渡间隙将再次带动周围含尘气体流入通过喇叭口式集风管13的喇叭口进行二次汇聚，进入导流风筒14内。

[0026] 而且上述旋流增速装置包括导风管26，导风管26内设置有旋流导风机6，导风管26与射流出风间隙12相连通，显然的，旋流导风机6会配置有变频器7以及调节开关8等元器件，进而调控旋流导风机6的风速，以适应矿井内具体的工作场景。

[0027] 更进一步的，上述喷雾降尘装置包括入风管4，入风管4与导风管26相连通，入风管4与导风管26的直角连接处设置有圆弧过渡，一般采用半径为0.3米的1/4圆弧过渡的技术方式，入风管4的入风口处设置有第二惯性除尘装置27。

[0028] 在本实用新型的另一较佳实施例中，上述喷雾降尘装置上设置有第一喷头机构2，第一喷头机构2一般设置在第二惯性除尘装置27前方的入风管4处，进行初次降尘，第一喷头机构2内一般设置有3个-5个高压雾化喷嘴。第一喷头机构2通过第一管路28与第一供水管路29相连通，集风机构上设置有第二喷头机构30，第二喷头机构30一般设置在喇叭口式集风管13内，预先对气流进行降尘。第二喷头机构30通过第二管路31与第一供水管路29相连通，第一供水管路29与喷雾增压装置16相连接通，喷雾增压装置16通过第二供水管路32与储蓄箱18相连通，第二供水管路32上设置有Y型液体杂质过滤器17，储水箱18通过第三管路33与矿井内降尘水管22相连通，第三管路33上设置有电磁阀19，储水箱18内设置有液位传感器20，储水箱18底部设置有控制机构21，电磁阀19、液位传感器20均与控制机构21通信连接，控制机构21可以采用单片机等技术手段，矿井内降尘水管22向储水箱18内注水时，当液位传感器20均检测储水箱18内的水位到达液位传感器20时，控制机构21控制电磁阀关闭停止向储水箱18内注水；矿井内降尘水管22与一降尘剂添加装置23相连通，定量向矿井内降尘水管22内打入降尘剂。

[0029] 如图1所示的，上述喷雾降尘装置与集风机构上均设置有排水槽5，排水槽5用于排出喷雾降尘装置内第一喷头机构2与集风机构内第二喷头机构30产生的降尘污水。

[0030] 上述环形射流除尘系统具体的运行过程如下：

[0031] 开启喷雾降尘装置、旋流增速装置与集风控尘装置，通过第一喷头机构2与第二喷

头机构30喷射高压水雾，同时开启变频器7以及调节开关8等元器件，控制旋流导风机6叶片快速转动为周围气体提供向上旋流的动能，气体的快速流动导致旋流导风机6下部产生负压区，外部含尘气体在外部压力作用下通过喷雾降尘装置，经其喷雾降尘和惯性除尘净化后，进入旋流增速装置。含尘气体流经喷雾降尘段的过程中，部分粉尘在高压喷雾作用下得到有效沉降，未能沉降的湿润尘粒在惯性作用下由风流中分离出来粘附于惯性除尘装置的捕尘挡板上，使风流得到进一步降尘处理。净化后的风流在旋流导风机6的旋流作用下加速流入增风机构，并瞬间射流出风间隙12，并瞬间充满增风机构的射流出风间隙12，如图4所示的，风流受到射流出风间隙12末端狭窄的射流嘴10挤压，呈环形高速射出，内管1的管腔9内高速射流导致风流周围形成强负压区，外部的含尘气体被迫压入内管1的管腔9，随同环形射流高速流向集风机构。射流高速流经增风机构及集风机构间的过渡间隙，周围含尘气体随之通过集风机构的喇叭口式集风管13一同高速流入集风机构，经喷雾降尘剂惯性捕尘的双重作用后流入导流风筒至其他地点进一步处理或排出。

[0032] 为了更进一步描述本实用新型，以下列举更为详尽的实施例进行说明。

[0033] 入风管4是外轮廓为长1.5米，宽1.0米，高0.5米的长方体，内部设置3-5个高压雾化喷嘴，喷雾朝向来尘方向；第二惯性除尘装置27设置于入风管4内，含尘风流经过第二惯性除尘装置27时由于风流速度较快，湿润尘粒在惯性作用下从风流中分离出来贴附在捕尘挡板上，最终沉降。为了及时排除除尘污水，入风管4下部设置排水槽5，污水通过排水槽5流入排水管道排出。导风管26是外轮廓为直径0.6米，高0.5米的圆柱体，其内部设置旋流导风机6，待正式启动后，旋流导风机6叶片快速转动，为周围气体提供向上旋流的动能，气体的快速流动导致旋流导风机6的下部产生负压区，外部含尘气体则在大气压力作用下通过入风管4，进入导风管26内，此时若导风管26外部的变频器7以及调节开关8等元器件能够改变旋流导风机6叶片转速，从而适应不同生产需求。为使风流稳定流动，入风管4及导风管26之间90°夹角处设置半径为0.3米的1/4圆弧过渡。增风机构的外管11是轮廓为外径1.2米，内径0.8米，高1.5米的空心圆柱体，内管1外壁与外管11内壁之间之间形成厚度为0.4米的射流出风间隙12，射流出风间隙12末端设置宽度0.05-0.1米之环形的射流嘴10，内管1的管腔9形成环形导流腔，喇叭口式集风管13外轮廓由上底直径0.5米，下底直径1.2-1.5米，高1-1.5米的圆台及直径0.5米，高0.5米的圆柱组合而成，喇叭口式集风管13入风处通过喷嘴支撑管设置3-6个高压雾化喷嘴，喷雾朝向来尘方向。净化后的风流在旋流导风机6的旋流作用下加速流入增风机构，并瞬间射流出风间隙12，并瞬间充满增风机构的射流出风间隙12，如图4所示的，风流受到射流出风间隙12末端狭窄的射流嘴10挤压，呈环形高速射出，内管1的管腔9内高速射流导致风流周围形成强负压区，外部的含尘气体被迫压入内管1的管腔9，随同环形射流高速流向集风机构。射流高速流经增风机构及集风机构间的过渡间隙，周围含尘气体随之通过集风机构的喇叭口式集风管13一同高速流入集风机构，经喷雾降尘剂惯性捕尘的双重作用后流入导流风筒至其他地点进一步处理或排出，并在高压喷雾降尘及惯性捕尘作用下进行净化除尘。

[0034] 除尘装置运行过程中，降尘剂定量添加装置23连续、定量的向矿井内降尘水管22注入降尘剂，添加降尘剂的防尘用水流入储水箱18，当储水箱18内水位上升至液位传感器20感应装置时，液位传感器20向控制机构21发出信号，控制机构21针对该信号控制电磁阀19关闭，停止向储水箱18内继续注水；喷雾增压装置16将喷雾用水由储水箱18抽出后加压，

供第一喷头机构2、第二喷头机构30高压喷雾降尘使用。

[0035] 当然，以上说明仅仅为本实用新型的较佳实施例，本实用新型并不限于列举上述实施例，应当说明的是，任何熟悉本领域的技术人员在本说明书的教导下，所做出的所有等同替代、明显变形形式，均落在本说明书的实质范围之内，理应受到本实用新型的保护。

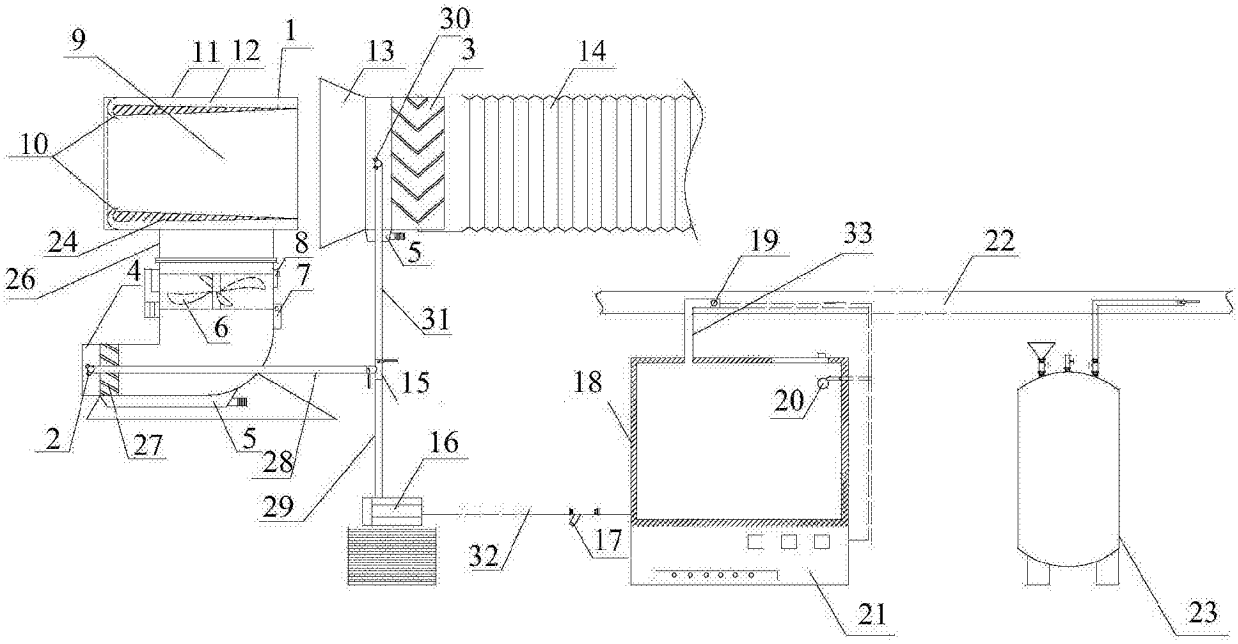

9
11
12
1
13
30
3
14
10
24
26
4
8
7
6
5
31
15
2
27
5
28
29
16
32
17
19
33
22
18
20
21
23

图1

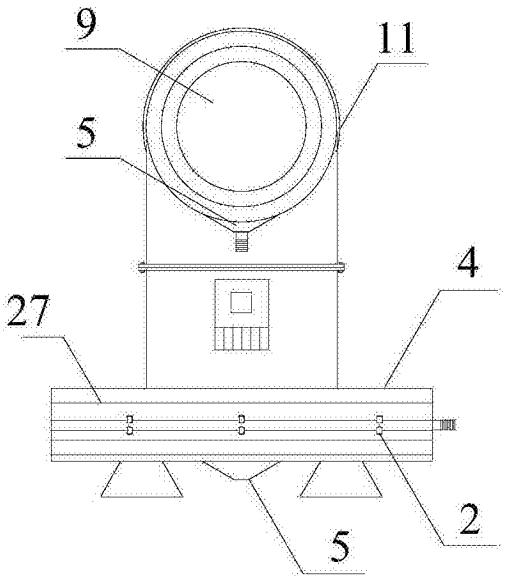

9
11
5
4
27
5
2

图2

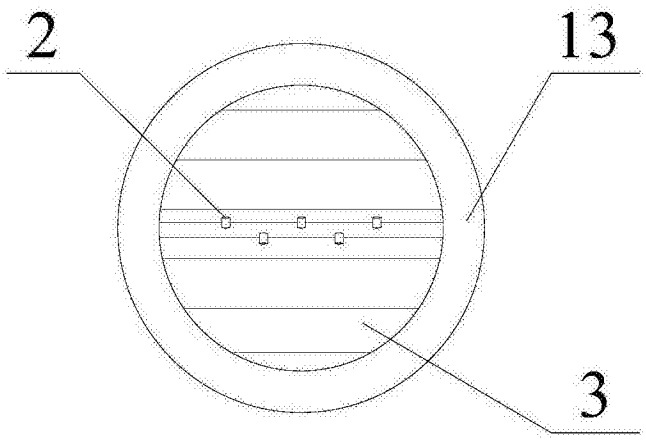

2
13
3

图3

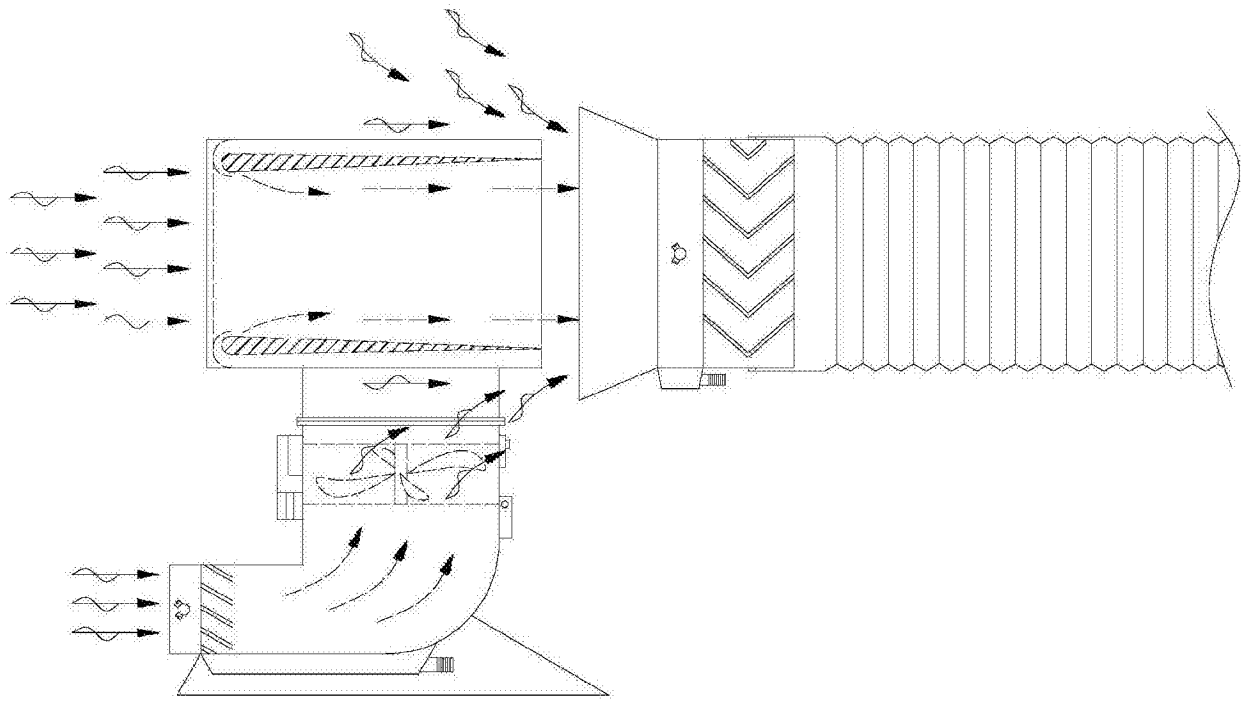


图4

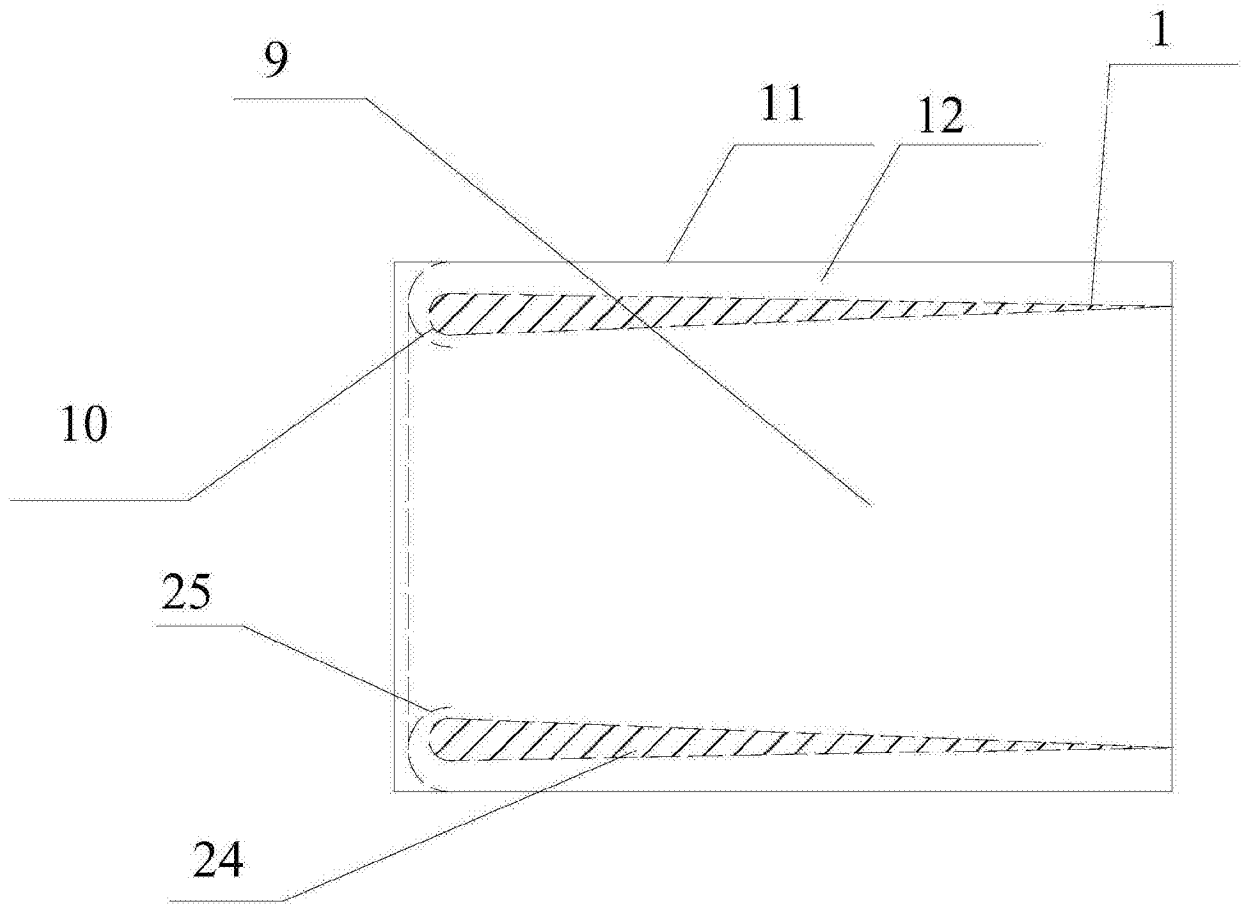


图5