



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110947531 B

(45) 授权公告日 2021.11.30

(21) 申请号 201811122356.7

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

(22) 申请日 2018.09.26

有限责任公司 11138

(65) 同一申请的已公布的文献号

代理人 董亚军

申请公布号 CN 110947531 A

(51) Int.CI.

(43) 申请公布日 2020.04.03

B04C 5/28 (2006.01)

(73) 专利权人 中国石油天然气集团有限公司

B04C 5/23 (2006.01)

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9  
号

B04C 5/02 (2006.01)

专利权人 中国石油管道局工程有限公司  
中油管道机械制造有限责任公司

审查员 佟震阳

(72) 发明人 杨云兰 姬忠礼 邹峰 熊至宜  
冯艳丽 刘志豪 范欣 邸晓峰  
白宇 李亚杰

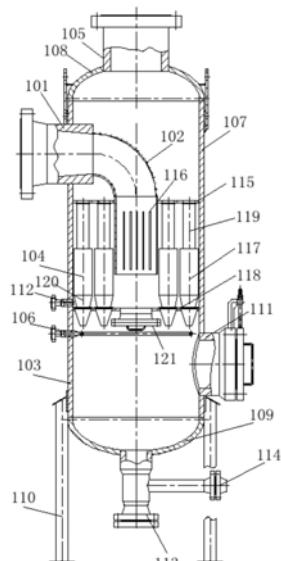
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

多管旋风分离器

(57) 摘要

本发明公开了一种多管旋风分离器，属于石油化工装备与技术领域。该装置包括：气体入口管、弯头、圆筒体、旋风组件、气体出口管和清洗管；该气体入口管用于流入含尘气体；该弯头与该气体入口管焊接；该旋风组件包括圆形上管板、防堵管、旋风管束和圆形下管板；该旋风组件焊接在该圆筒体的内腔；该气体出口管用于洁净气体；该清洗管包括第一短管和圆形管道，该圆形管道与该第一短管焊接。本发明通过设置防堵管对含尘气体初步过滤，在旋风管束的作用下，液体和灰尘从第一排尘管流出，清洗管将圆筒体内杂质及时冲走，避免了多管旋风分离器内腔杂质沉积，避免了该固体颗粒堵塞旋风组件入口，延长了多管旋风分离器的使用寿命。



1. 一种多管旋风分离器，其特征在于，所述多管旋风分离器包括：气体入口管（101）、弯头（102）、圆筒体（103）、旋风组件（104）、气体出口管（105）和清洗管（106）；

所述气体入口管（101）用于流入含尘气体，所述气体入口管（101）设置在所述圆筒体（103）外侧面的上部；

所述弯头（102）的上端口插入所述气体入口管（101）内部，并与所述气体入口管（101）焊接；

所述旋风组件（104）包括圆形上管板（115）、防堵管（116）、旋风管束（117）和圆形下管板（118），所述弯头（102）的下端口与所述防堵管（116）的上端口焊接；

所述圆形上管板（115）的圆心处开设第一中心通孔，所述圆形上管板（115）围绕所述第一中心通孔开设多个第一通孔，所述圆形下管板（118）围绕圆心开设多个第二通孔；

所述防堵管（116）用于对所述含尘气体进行初步过滤，所述防堵管（116）的侧壁开设有多条缝隙（201）或多个第一圆孔（301），所述防堵管（116）穿过所述第一中心通孔，伸入所述旋风组件（104）的中部，所述防堵管（116）通过所述第一中心通孔与所述圆形上管板（115）焊接；

所述防堵管（116）侧壁开设的所述多条缝隙（201）的宽度小于所述旋风管入口的口径；或，

所述防堵管（116）侧壁开设的所述多个第一圆孔（301）的直径小于所述旋风管入口的口径；

所述旋风管束（117）用于将所述含尘气体进行分离，得到洁净气体、液体和灰尘，所述旋风管束（117）包括一组旋风管，每个旋风管配置有升气管（119）和第一排尘管（120），所述升气管（119）的尺寸与所述第一通孔相匹配，每个升气管（119）通过所述第一通孔与所述圆形上管板（115）焊接，所述第一排尘管（120）的尺寸与所述第二通孔相匹配，每个第一排尘管（120）通过所述第二通孔与所述圆形下管板（118）焊接；

所述旋风组件（104）位于所述气体入口管（101）的下方，焊接在所述圆筒体（103）的内腔；

所述气体出口管（105）用于流出经过所述旋风管束（117）分离后的所述洁净气体，所述气体出口管（105）设置在所述圆筒体（103）的顶端；

所述清洗管（106）包括第一短管（401）和圆形管道（402），所述第一短管（401）设置在所述圆筒体（103）的外侧面的下部，所述圆形管道（402）位于所述圆筒体（103）内腔，并位于所述圆形下管板（118）的下方，所述圆形管道（402）与所述第一短管（401）焊接；

所述圆形管道（402）的外壁开设有多个第二圆孔（403），所述多个第二圆孔（403）在所述圆形管道（402）上均匀分布，所述第二圆孔（403）开设在与所述圆形管道（402）的中心垂直面成30度角的方向；

所述多管旋风分离器还包括排液管（112），所述排液管（112）用于排出从所述含尘气体中分离出的所述液体，所述排液管（112）位于所述圆形下管板（118）的上方，位于所述旋风管的下方，所述排液管（112）设置在所述圆筒体（103）的外侧面。

2. 根据权利要求1所述的多管旋风分离器，其特征在于，所述圆筒体（103）包括：腔体（107）、上封头（108）、下封头（109）和支腿（110）；

所述腔体（107）为空心圆柱形，所述腔体（107）的顶端与所述上封头（108）焊接，所述腔

体(107)的底端与所述下封头(109)焊接,所述腔体(107)的底端还与所述支腿(110)焊接。

3. 根据权利要求1所述的多管旋风分离器,其特征在于,所述圆形管道(402)距离所述圆形下管板(118)的垂直距离小于预设距离。

4. 根据权利要求1所述的多管旋风分离器,其特征在于,所述旋风组件(104)还包括:内检查孔(121);

所述内检查孔(121)包括第二短管、第一法兰、第一法兰盖、第一垫片和多个第一紧固件;所述第二短管的一端与所述第一法兰焊接;所述第一法兰与所述第一法兰盖相匹配,所述第一垫片放置在所述第一法兰和所述第一法兰盖之间;

所述第一法兰、所述第一法兰盖和所述第一垫片上开设有多个第一固定孔,每个第一固定孔与每个第一紧固件相匹配;

所述圆形下管板(118)的圆心处开设第二中心通孔,所述第二短管的另一端通过所述第二中心通孔与所述圆形下管板(118)焊接。

5. 根据权利要求4所述的多管旋风分离器,其特征在于,所述多管旋风分离器还包括:外检查孔(111),所述外检查孔(111)设置在所述圆筒体(103)筒壁的外侧面下部,位于所述清洗管(106)的下方;

所述外检查孔(111)包括第三短管、第二法兰、第二法兰盖、第二垫片和多个第二紧固件;所述第三短管的一端与所述第二法兰焊接;所述第二法兰与所述第二法兰盖相匹配,所述第二垫片放置在所述第二法兰和所述第二法兰盖之间;

所述第二法兰、所述第二法兰盖和所述第二垫片上开设有多个第二固定孔,每个第二固定孔与每个第二紧固件相匹配。

6. 根据权利要求5所述的多管旋风分离器,其特征在于,所述多个第一固定孔和所述多个第二固定孔为螺纹孔,所述多个第一紧固件和所述多个第二紧固件为螺栓。

7. 根据权利要求1所述的多管旋风分离器,其特征在于,所述多管旋风分离器还包括清灰管(113);

所述清灰管(113)用于排出从所述含尘气体中分离出的所述灰尘,所述清灰管(113)设置在所述圆筒体(103)的外侧面底部。

8. 根据权利要求7所述的多管旋风分离器,其特征在于,所述多管旋风分离器还包括第二排尘管(114);

所述第二排尘管(114)设置在所述清灰管(113)的外侧面。

## 多管旋风分离器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油化工装备与技术领域,特别涉及一种多管旋风分离器。

### 背景技术

[0002] 在天然气管道运输过程中,管道内若存在液相水会加速腐蚀,若存在固相杂质会堵塞设备,为避免管道腐蚀和设备堵塞,在高压和含尘浓度高的工况下,常采用旋风分离器实现混合流体中气相、液相以及一些固相杂质的分离。

[0003] 多管旋风分离器是由多个小直径的旋风分离器组合而成的旋风分离器组,适用于气体处理量大、分离效率要求高的工况。多管旋风分离器采用立式圆筒结构,内部沿轴向分为集液区、旋风分离区、净化室区等,在旋风分离区内设有多个小直径的旋风管,按圆周方向均匀排布并通过上下管板固定。

[0004] 然而,上述多管旋风分离器长时间使用后,旋风管筒体内壁的杂质逐渐沉积,易堵塞排尘管,若混合流体中携带直径大于旋风管入口的固体颗粒,还易堵塞旋风管入口,从而影响多管旋风分离器的正常运行,缩短了多管旋风分离器的使用寿命;维护时,需要将多管旋风分离器整个拆卸进行各个零件的清理检修,操作不便、耗费工时长。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种多管旋风分离器,能够解决目前多管旋风分离器杂质沉积堵塞排尘管,固体颗粒堵塞旋风组件入口,缩短使用寿命以及检修操作不便的问题,该多管旋风分离器如下:

[0006] 一种多管旋风分离器,该多管旋风分离器包括:气体入口管、弯头、圆筒体、旋风组件、气体出口管和清洗管;

[0007] 该气体入口管用于流入含尘气体,该气体入口管设置在该圆筒体外侧面的上部;

[0008] 该弯头的上端口插入该气体入口管内部,并与该气体入口管焊接;

[0009] 该旋风组件包括圆形上管板、防堵管、旋风管束和圆形下管板,该弯头的下端口与该防堵管的上端口焊接;

[0010] 该圆形上管板的圆心处开设第一中心通孔,该圆形上管板围绕该第一中心通孔开设多个第一通孔,该圆形下管板围绕圆心开设多个第二通孔;

[0011] 该防堵管用于对该含尘气体进行初步过滤,该防堵管的侧壁开设有多条缝隙或多个第一圆孔,该防堵管穿过该第一中心通孔,伸入该旋风组件的中部,该防堵管通过该第一中心通孔与该圆形上管板焊接;

[0012] 该旋风管束用于将该含尘气体进行分离,得到洁净气体、液体和灰尘,该旋风管束包括一组旋风管,每个旋风管配置有升气管和第一排尘管,该升气管的尺寸与该第一通孔相匹配,每个升气管通过该第一通孔与该圆形上管板焊接,该第一排尘管的尺寸与该第二通孔相匹配,每个第一排尘管通过该第二通孔与该圆形下管板焊接;

[0013] 该旋风组件位于该气体入口管的下方,焊接在该圆筒体的内腔;

[0014] 该气体出口管用于流出经过该旋风管束分离后的该洁净气体,该气体出口管设置在该圆筒体的顶端;

[0015] 该清洗管包括第一短管和圆形管道,该第一短管设置在该圆筒体的外侧面的下部,该圆形管道位于该圆筒体内腔,并位于该圆形下管板的下方,该圆形管道与该第一短管焊接。

[0016] 在一种可能实施方式中,该圆筒体包括:腔体、上封头、下封头和支腿;

[0017] 该腔体为空心圆柱形,该腔体的顶端与该上封头焊接,该腔体的底端与该下封头焊接,该腔体的底端还与该支腿焊接。

[0018] 在一种可能实施方式中,该圆形管道距离该圆形下管板的垂直距离小于预设距离。

[0019] 在一种可能实施方式中,该旋风组件还包括:内检查孔;

[0020] 该内检查孔包括第二短管、第一法兰、第一法兰盖、第一垫片和多个第一紧固件;该第二短管的一端与该第一法兰焊接;该第一法兰与该第一法兰盖相匹配,该第一垫片放置在该第一法兰和该第一法兰盖之间;

[0021] 该第一法兰、该第一法兰盖和该第一垫片上开设有多个第一固定孔,每个第一固定孔与每个第一紧固件相匹配;

[0022] 该圆形下管板的圆心处开设第二中心通孔,该第二短管的另一端通过该第二中心通孔与该圆形下管板焊接。

[0023] 在一种可能实施方式中,该多管旋风分离器还包括:外检查孔,该外检查孔设置在该圆筒体筒壁的外侧面下部,位于该清洗管的下方;

[0024] 该外检查孔包括第三短管、第二法兰、第二法兰盖、第二垫片和多个第二紧固件;该第三短管的一端与该第二法兰焊接;该第二法兰与该第二法兰盖相匹配,该第二垫片放置在该第二法兰和该第二法兰盖之间;

[0025] 该第二法兰、该第二法兰盖和该第二垫片上开设有多个第二固定孔,每个第二固定孔与每个第二紧固件相匹配。

[0026] 在一种可能实施方式中,该多个第一固定孔和该多个第二固定孔为螺纹孔,该多个第一紧固件和该多个第二紧固件为螺栓。

[0027] 在一种可能实施方式中,该多管旋风分离器还包括排液管;

[0028] 该排液管用于排出从该含尘气体中分离出的液体,该排液管位于该圆形下管板的上方,位于该旋风管的下方,该排液管设置在该圆筒体的外侧面。

[0029] 在一种可能实施方式中,该多管旋风分离器还包括清灰管;

[0030] 该清灰管用于排出从该含尘气体中分离出的灰尘,该清灰管设置在该圆筒体的外侧面底部。

[0031] 在一种可能实施方式中,该多管旋风分离器还包括第二排尘管;

[0032] 该第二排尘管设置在该清灰管的外侧面。

[0033] 在一种可能实施方式中,该防堵管侧壁开设的多条缝隙的宽度小于该旋风管入口的口径;或,

[0034] 该防堵管侧壁开设的多个第一圆孔的直径小于该旋风管入口的口径。

[0035] 本发明实施例提供的多管旋风分离器带来的有益效果至少包括:

[0036] 通过在圆筒体上设置气体入口管和气体出口管,将气体入口管与弯头相连,在弯头与旋风组件的连接处设置防堵管,用于对从气体入口管流入的气体进行初步过滤,防止固体颗粒堵塞旋风管入口,气体通过防堵管进入旋风组件内部,在旋风管束的分离作用下,洁净气体从升气管流出,液体和灰尘从第一排尘管漏出,并设置清洗管在圆筒体外侧面,由于清洗液可以从清洗管流入,将圆筒体内杂质及时冲走,避免了多管旋风分离器内腔杂质沉积,此外,由于直径大于旋风管入口的固体颗粒不能通过防堵管侧壁的多条缝隙或多个圆孔,避免了该固体颗粒堵塞旋风组件入口,延长了多管旋风分离器的使用寿命。

## 附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0038] 图1是本发明实施例提供的一种多管旋风分离器的结构示意图;

[0039] 图2是本发明实施例提供的一种防堵管116的结构示意图;

[0040] 图3是本发明实施例提供的一种防堵管116的结构示意图;

[0041] 图4是本发明实施例提供的一种清洗管106的结构示意图。

[0042] 图5是本发明实施例提供的一种清洗管106的结构示意图。

[0043] 其中,对附图中的各标号说明如下:

[0044] 101气体入口管,102弯头,103圆筒体,104旋风组件,

[0045] 105气体出口管,106清洗管,107腔体,108上封头,109下封头,

[0046] 110支腿,111外检查孔,112排液管,113清灰管,

[0047] 114第二排尘管,115圆形上管板,116防堵管,117旋风管束,

[0048] 118圆形下管板,119升气管,120第一排尘管,121内检查孔,

[0049] 201缝隙,301第一圆孔,401第一短管,402圆形管道,

[0050] 403第二圆孔。

## 具体实施方式

[0051] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0052] 图1是本发明实施例提供的一种多管旋风分离器的结构示意图。参见图1,该多管旋风分离器包括:气体入口管101、弯头102、圆筒体103、旋风组件104、气体出口管105和清洗管106,下面,分别对各个结构进行详述:

[0053] (一)气体入口管101、弯头102的组成结构

[0054] 该气体入口管101用于流入含尘气体,该气体入口管101设置在该圆筒体103外侧面的上部;该弯头102的上端口插入该气体入口管101内部,并与该气体入口管101焊接,使得从气体入口管101流入的含尘气体可以通过弯头102流入分离器中。

[0055] 其中,该气体入口管101包括厚壁管,该厚壁管与该含尘气体的流通管道采用法兰连接,即在该厚壁管的入口端焊接第一对焊法兰,在该含尘气体的流通管道的一端焊接第

二对焊法兰，该第一对焊法兰与该第二对焊法兰相匹配，并在该第一对焊法兰与该第二对焊法兰之间设置有第三垫片，该第三垫片用于增加气体入口管和流通管道之间的密封性。

[0056] 其中，该第一对焊法兰、该第二对焊法兰和该第三垫片上开设有多个第三固定孔，每个第三固定孔与每个第三紧固件相匹配；该多个第三固定孔为螺纹孔，该多个第三紧固件为螺栓，每对第三固定孔与第三紧固件之间采用螺纹连接。

[0057] 其中，该弯头102为弧形管，用于连接水平方向的气体入口管101和垂直方向的旋风组件104的防堵管116。

## [0058] (二) 圆筒体103的组成结构

[0059] 该圆筒体103包括：腔体107、上封头108、下封头109和支腿110；该腔体107为空心圆柱形，该腔体107的顶端与该上封头108焊接，该腔体107的底端与该下封头109焊接，该腔体107的底端还与该支腿110焊接。

[0060] 其中，该上封头108和该下封头109为空心球缺形，该上封头108和该下封头109的尺寸与该腔体107相匹配，该上封头108和该下封头109的管壁厚度与该腔体107的厚度相同；其中，该支腿110用于支撑该圆筒体103的腔体107，该支腿110可以有两个，每个支腿110底端设置有支座，该两个支腿110对称焊接在该腔体107的底端。

[0061] 可选地，该支腿110的数量可以为大于两个的任一数量，并且均匀焊接在该腔体107的底端，保持该腔体107所受的支撑力达到平衡，本发明实施例不对该支腿110的数量进行具体限定。

[0062] 可选地，该多管旋风分离器还包括：外检查孔111，该外检查孔111设置在该圆筒体103筒壁的外侧面下部，位于清洗管106的下方；该外检查孔111包括第三短管、第二法兰、第二法兰盖、第二垫片和多个第二紧固件。

[0063] 其中，该外检查孔111实际上设置在该腔体107外表面的下部，该外检查孔111位于清洗管106的下方，位于支腿110的上方，该第三短管的一端与该第二法兰焊接；该第二法兰为圆盘形，该第二法兰与该第二法兰盖相匹配，该第二法兰中心开设有第三通孔，该第三通孔的直径与该第三短管的外径相匹配；该第二法兰盖为圆盘形，可选的，该第二法兰盖的一端还可以设置有拉手，便于在检修时快速打开该外检查孔111。

[0064] 其中，该第二垫片为圆盘形，该第二垫片的直径小于等于该第二法兰的直径，该第二垫片放置在该第二法兰和该第二法兰盖之间，该第二垫片用于对该第三短管进行密封。

[0065] 其中，该第二法兰、该第二法兰盖和该第二垫片上开设有多个第二固定孔，每个第二固定孔与每个第二紧固件相匹配；该多个第二固定孔为螺纹孔，该多个第二紧固件为螺栓，每对第二固定孔与第二紧固件之间采用螺纹连接。

[0066] 在检修时，可直接打开该外检查孔111，从而对圆筒体103内部的组件进行进一步的检修操作，避免了整体拆卸该多管旋风分离器，方便了检修操作，节约了操作工时。

[0067] 可选地，该多管旋风分离器还包括排液管112；该排液管112用于排出从该含尘气体中分离出的液体，该排液管112位于该圆形下管板118的上方，位于该旋风管的下方，该排液管112设置在该圆筒体103的外侧面；其中，该排液管112的一端的内壁开设有第一内螺纹，该第一内螺纹与第三紧固件相匹配，在不需要排液时该第三紧固件与该内螺纹配合进行密封。

[0068] 可选地，该多管旋风分离器还包括清灰管113；该清灰管113用于排出从该含尘气

体中分离出的该灰尘，该清灰管113设置在该圆筒体103的外侧面底部；其中，该清灰管113还包括一对第三法兰和第三法兰盖组件进行封堵，该组件的连接方式与上述外检查孔111的连接方式相同，在此不作赘述。

[0069] 可选地，该多管旋风分离器还包括第二排尘管114；该第二排尘管114设置在该清灰管113的外侧面；其中，该清洗管106还包括一对第四法兰和第四法兰盖组件进行封堵，该组件的连接方式与上述外检查孔111的连接方式相同，在此不作赘述。

[0070] (三) 旋风组件104的组成结构

[0071] 该旋风组件104包括圆形上管板115、防堵管116、旋风管束117和圆形下管板118，该弯头102的下端口与该防堵管116的上端口焊接；

[0072] 该圆形上管板115的圆心处开设第一中心通孔，该圆形上管板115围绕该第一中心通孔开设多个第一通孔，该圆形下管板118围绕圆心开设多个第二通孔；

[0073] 该防堵管116用于对该含尘气体进行初步过滤，该防堵管116的侧壁开设有多条缝隙201或多个第一圆孔301，该防堵管116穿过该第一中心通孔，伸入该旋风组件104的中部，该防堵管116通过该第一中心通孔与该圆形上管板115焊接；

[0074] 该旋风管束117用于将该含尘气体进行分离，得到洁净气体、液体和灰尘，该旋风管束117包括一组旋风管，每个旋风管配置有升气管119和第一排尘管120，该升气管119的尺寸与该第一通孔相匹配，每个升气管119通过该第一通孔与该圆形上管板115焊接，该第一排尘管120的尺寸与该第二通孔相匹配，每个第一排尘管120通过该第二通孔与该圆形下管板118焊接；

[0075] 该旋风组件104位于该气体入口管101的下方，焊接在该圆筒体103的内腔。

[0076] 上述结构中，该圆形上管板115用于固定该防堵管116和该旋风管束117，该圆形下管板118用于固定该旋风管束117，该圆形上管板115和该圆形下管板118的直径与该圆筒体103内壁的直径相匹配；其中，该第一中心通孔的尺寸与该防堵管116的尺寸相匹配，该多个第一通孔、多个第二通孔的数量相等，并与该一组旋风管的数量相等，本发明实施例不对该一组旋风管的数量进行具体限定。

[0077] 该防堵管116对该含尘气体进行初步过滤后，将尺寸大于该多条缝隙201或多个第一圆孔301的固体颗粒留在该防堵管116内，防止堵塞旋风管的入口。图2是本发明实施例提供的一种防堵管116的结构示意图，参见图2，该防堵管116侧壁开设有多条缝隙201，其中，该多条缝隙201的宽度小于该旋风管入口的口径；或，图3是本发明实施例提供的一种防堵管116的结构示意图，参见图3，该防堵管116侧壁开设有多个第一圆孔301，其中，该多个第一圆孔301的直径小于该旋风管入口的口径。

[0078] 例如，当该旋风管入口的尺寸为长度63.5毫米，宽度21.5毫米时，该防堵管116上可以开设宽度为15毫米的多条缝隙201，或者直径为16毫米的多条第一圆孔301，使得含尘气体从防堵管116进入旋风管时，能够将含尘气体中大于缝隙201宽度和第一圆孔301直径的固体颗粒拦截，使得该固体颗粒直接下落到圆形下管板118的中央，避免了该固体颗粒堵塞旋风管入口，影响该多管旋风分离器的正常工作。

[0079] 可选地，该旋风组件104还包括：内检查孔121；该内检查孔121包括第二短管、第一法兰、第一法兰盖、第一垫片和多个第一紧固件；该圆形下管板118的圆心处开设第二中心通孔，该第二短管的另一端通过该第二中心通孔与该圆形下管板118焊接。

[0080] 其中，该内检查孔121的尺寸与该第二中心通孔的尺寸相匹配，该第二短管的一端与该第一法兰焊接；该第一法兰为圆盘形，该第一法兰与该第一法兰盖相匹配，该第一法兰中心开设有第四通孔，该第四通孔的直径与该第二短管的外径相匹配；该第一法兰盖为圆盘形，可选的，该第一法兰盖还可以设置有拉手，便于在检修时快速打开该内检查孔121。

[0081] 其中，该第一垫片为圆盘形，该第一垫片的直径小于等于该第一法兰的直径，该第一垫片放置在该第一法兰和该第一法兰盖之间，该第一垫片用于对该第二短管进行密封。

[0082] 其中，该第一法兰、该第一法兰盖和该第一垫片上开设有多个第一固定孔，每个第一固定孔与每个第一紧固件相匹配；该多个第一固定孔为螺纹孔，该多个第一紧固件为螺栓，每对第一固定孔与第一紧固件之间采用螺纹连接。

[0083] 由于含尘气体中的液体可以被排液管112及时排出，但固体颗粒和灰尘会被防堵管116和第一排尘管120留在旋风组件104内，当旋风组件104内壁沉积的固体颗粒和灰尘较多时，先打开该外检查孔111，从该外检查孔111进入该圆筒体103内腔，从而打开内检查孔121，实现对旋风组件104内壁的及时清理，检修操作方便，节约检修工时。

#### [0084] (四) 气体出口管105的组成结构

[0085] 该气体出口管105用于流出经过该旋风管束117分离后的该洁净气体，该气体出口管105设置在该圆筒体103的顶端。

[0086] 其中，该气体出口管105与从旋风管中流出的洁净气体的流通管道采用法兰连接，即在该气体出口管105的一端焊接第三对焊法兰，在该洁净气体的流通管道的一端焊接第四对焊法兰，该第三对焊法兰与该第四对焊法兰的连接方式与上述气体入口管101相同，在此不作赘述。

#### [0087] (五) 清洗管106的组成结构

[0088] 该清洗管106包括第一短管401和圆形管道402，该第一短管401设置在该圆筒体103的外侧面的下部，该圆形管道402位于该圆筒体103内腔，并位于该圆形下管板118的下方，该圆形管道402与该第一短管401焊接。

[0089] 其中，该清洗管106用于清洗该圆筒体103内壁沉积的灰尘和固体颗粒；可选地，该圆形管道402距离该圆形下管板118的垂直距离小于预设距离，其中，该预设距离可以根据该内检查孔121的第一法兰盖的拉手确定，该预设距离还可以根据实际需求的清洗高度进行确定。

[0090] 图4是本发明实施例提供的一种清洗管106的结构示意图，参见图4，该第一短管401内壁还可以开设有第二内螺纹，该第二内螺纹与第四紧固件相匹配，在不需要清洗时该第四紧固件与该内螺纹配合进行密封；图5是本发明实施例提供的一种清洗管106的结构示意图，参见图5，该圆形管道402的外壁还可以开设有多个第二圆孔403，该多个第二圆孔403在该圆形管道402上均匀分布，可选地，该第二圆孔403开设在与该圆形管道402的中心垂直面成30度角的方向。

[0091] 清洗液从该第一短管401进入该圆形管道402，从该圆形管道402的多个第二圆孔403中喷射到该圆筒体103的内壁上，喷射的方式增大了液体压力，从而更加方便清洗掉圆筒体103内壁的灰尘和固体颗粒。

[0092] 本发明实施例提供的多管旋风分离器，通过在圆筒体103上设置气体入口管101，将气体入口管101与弯头102相连，在弯头102与旋风组件104的连接处设置防堵管116，通过

在防堵管116上设置的缝隙201和第一圆孔301,对含尘气体进行初步过滤,含尘气体通过防堵管116进入旋风组件104内部,在旋风管束117的分离作用下,洁净气体从升气管119流入气体出口管105,从而流出多管旋风分离器,液体和灰尘从第一排尘管120漏出,并通过旋风组件104的内检查孔121得到清理,并在圆筒体103外侧面设置外检查孔111、排液管112、清灰管113、第二排尘管114和清洗管106,由于该防堵管116上的缝隙201和第一圆孔301拦截了直径大于旋风管入口的固体颗粒,避免了堵塞旋风管入口,并且使得气体均匀的进入旋风管,提高了多管旋风分离器的分离效率,排液管112、清灰管113、第二排尘管114和清洗管106进一步方便了液体和灰尘的及时排出和清理,检修时,从外检查孔111进入该圆筒体103的内腔,从而打开内检查孔121,实现对旋风组件104内壁的清理,避免了多管旋风分离器内腔杂质沉积,延长了多管旋风分离器的使用寿命。

[0093] 上述所有可选技术方案,可以采用任意结合形成本公开的可选实施例,在此不再一一赘述。

[0094] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

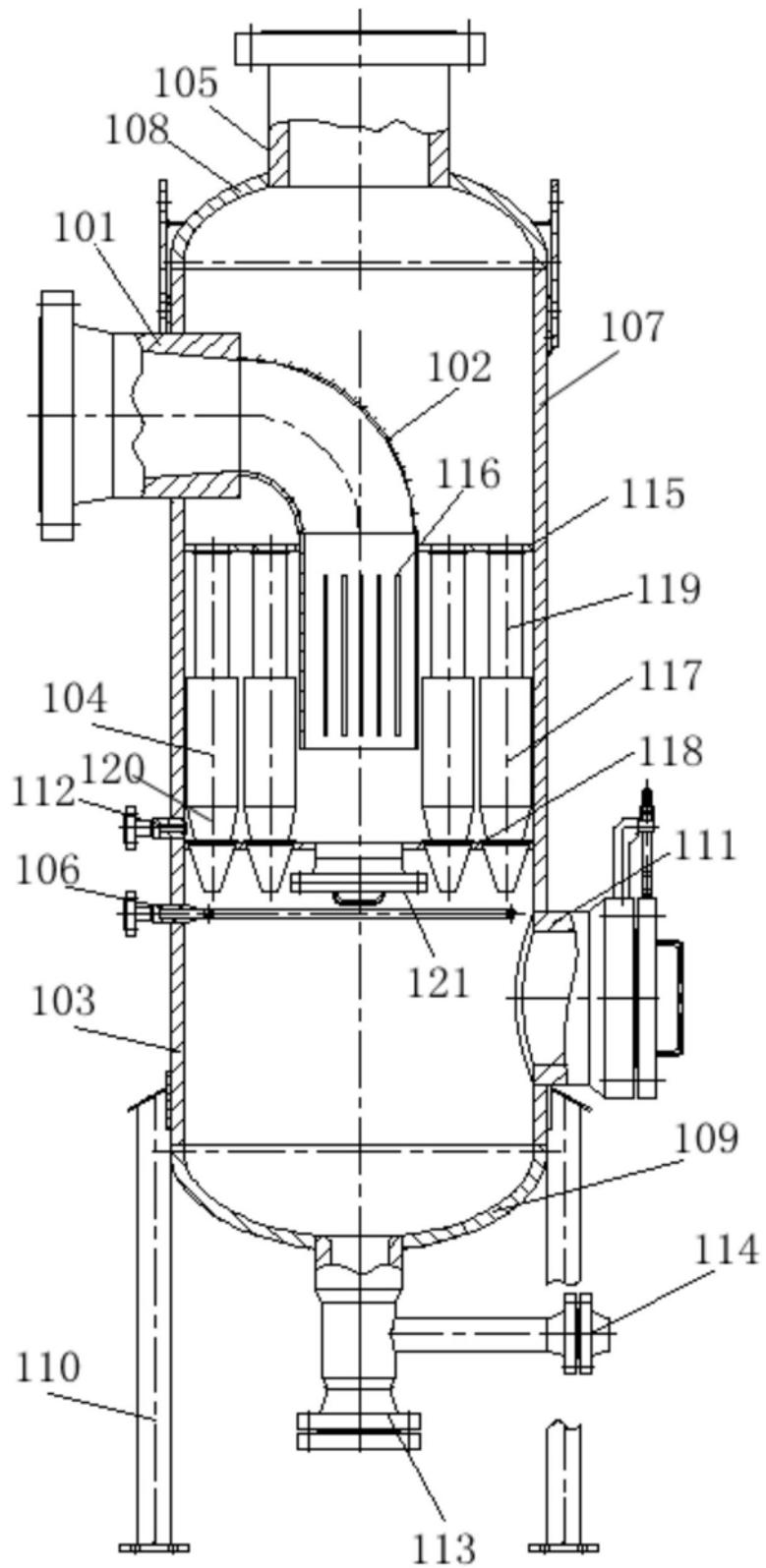


图1

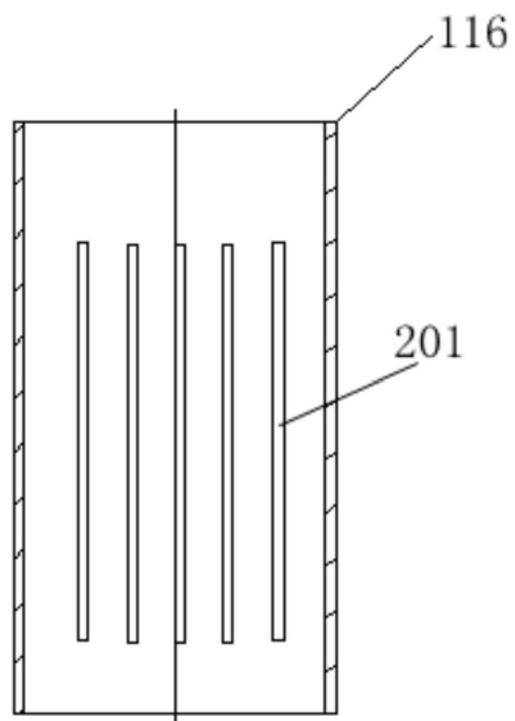


图2

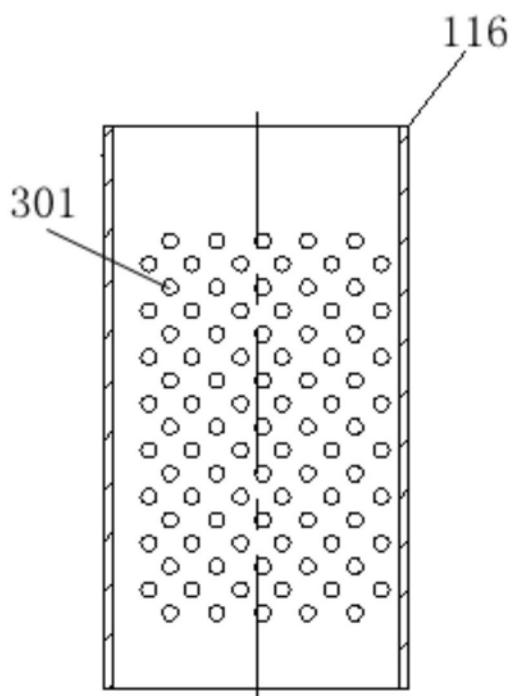


图3

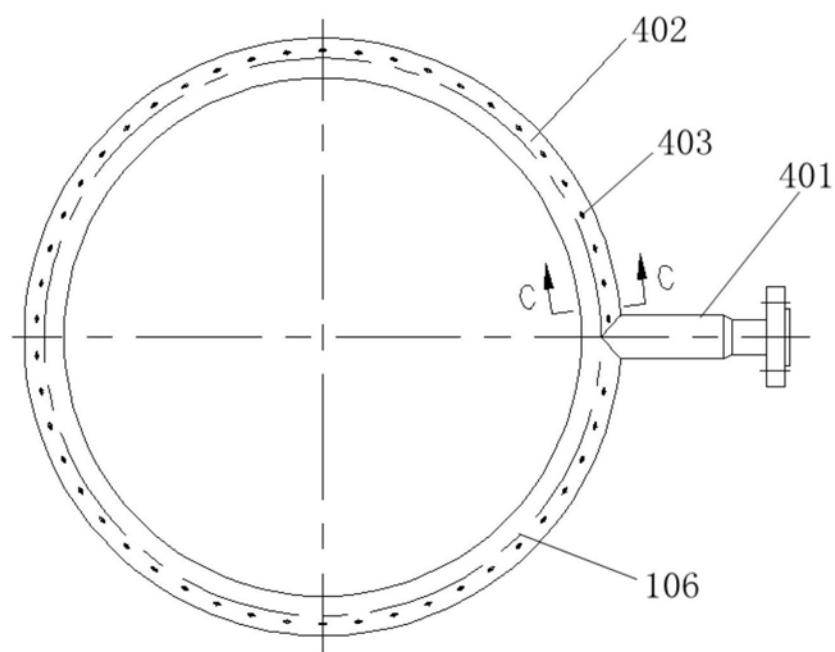


图4

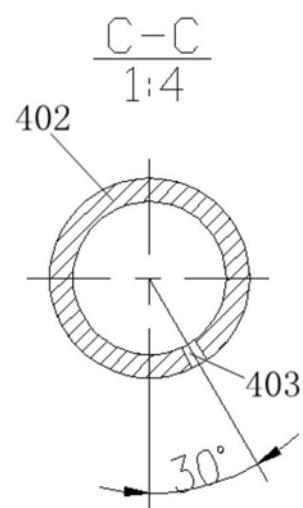


图5