



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113686617 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 24

(21) 申请号 202110515311.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.05.12

G01N 1/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113686617 A

审查员 李玉林

(43) 申请公布日 2021.11.23

(30) 优先权数据
20205505 2020.05.19 FI

(73) 专利权人 维美德自动化有限公司
地址 芬兰埃斯波

(72) 发明人 P·詹胡宁 I·皮耶科宁
P·凯尔基 T·西尔维奥

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003
专利代理师 黄艳 郑特强

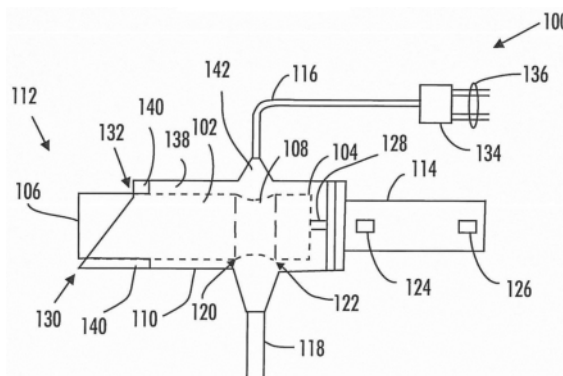
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

用于收集粉尘样本的设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于收集粉尘样本的设备(100)。该设备包括活塞(102)和用于容纳活塞的缸体(110)，活塞具有本体，该本体具有延伸穿过本体的孔(108)。缸体(110)具有敞开的第一端(112)，缸体的第一端是倾斜的，使得缸体的下侧(130)比上侧(132)延伸得更远。机构(114)使活塞在向内位置与向外位置之间移动。当活塞处于向外位置时，该设备将流过活塞的粉尘聚集到活塞的孔中，并通过将活塞移动到向内位置中来移动聚集的粉尘。输入进给部(116)被配置成将流体散布通过充满粉尘的孔，以将粉尘冲洗到输出进给部(118)中。



1. 一种用于收集粉尘样本的设备(100),包括:

活塞(102)和用于容纳所述活塞的缸体结构(110);所述活塞具有本体,所述本体具有内端(104)和外端(106),所述内端始终在所述缸体结构的内部,所述活塞包括位于所述本体的纵向侧中的孔(108),所述孔在与所述活塞的移动相垂直的方向上延伸穿过所述本体;

缸体结构(110),具有敞开的第一端(112),所述缸体的第一端是倾斜的,使得所述缸体的下侧(130)比上侧(132)延伸得更远,当所述活塞处于向内位置中时,所述活塞的外端(106)与所述缸体的第一端的下侧基本上齐平或比所述缸体的第一端的下侧延伸得更远;

机构(114),配置成使所述活塞在所述向内位置与向外位置之间移动;

所述缸体包括位于所述缸体的上侧壁处的输入进给部(116)和位于所述缸体的下侧壁处的输出进给部(118),所述输入进给部和所述输出进给部位于缸体壁的相对侧上,其特征在于,

当所述活塞处于所述向外位置中时,所述孔(108)位于所述缸体的第一端的上侧(132)之外且所述孔的下侧位于所述缸体的第一端的下侧(130)之内,所述孔(108)和所述缸体的下侧形成一空间,所述空间在上侧处敞开但在底部处封闭,用于聚集流过所述活塞的粉尘;

当所述活塞处于所述向内位置中时,所述活塞的孔位于所述输入进给部与所述输出进给部之间;

所述输入进给部连接到流体管线(136),当所述活塞处于所述向内位置中时,所述流体管线将流体散布通过充满粉尘的孔,以将粉尘冲洗至所述输出进给部。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述缸体结构具有比所述活塞更大的直径,并且在所述缸体结构内部围绕所述活塞直到所述缸体结构的第一端(112)形成有一敞开空间(138),所述缸体结构的第一端具有一部段(140),所述部段的直径对应于所述活塞的直径并且将所述缸体结构内部围绕所述活塞的敞开空间与外部气密性地密封。

3. 根据权利要求2所述的设备,其中,所述输入进给部包括喷嘴,用于将所述流体喷射到围绕所述活塞的敞开空间中,以将粉尘冲洗到所述输出进给部中。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的设备,其中,所述活塞中的孔包括边缘(120、122),所述边缘被配置成,当所述活塞在所述向内位置与所述向外位置之间移动时,刮除缸体内表面的粉尘。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述设备被配置成:

将所述活塞移动至向外位置,以聚集粉尘,

将所述活塞移动至向内位置;

用来自所述输入进给部的一定量的流体将所述粉尘从所述孔冲洗到样本分析器腔,

以给定次数执行以上三个步骤。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中,所述设备被配置成,当活塞处于所述向内位置中时,用来自所述输入进给部的一定量的气体或流体清洁所述孔和所述缸体结构内部围绕所述活塞形成的敞开空间。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中,所述流体是水和气体的混合物。

8. 一种从粉尘在其中流动的导管收集粉尘样本的方法,所述方法包括:

控制活塞(102)在用于容纳所述活塞的缸体结构(110)内的移动;所述活塞具有本体,所述本体具有内端(104)和外端(106),所述内端始终在所述缸体结构内部,所述活塞包括

位于所述本体的纵向侧中的孔(108),所述孔在与所述活塞的移动相垂直的方向上延伸穿过所述本体;

缸体结构(110)具有敞开的第一端(112),所述缸体的第一端是倾斜的,使得所述缸体的下侧比上侧延伸得更远,当所述活塞处于向内位置中时,所述活塞的外端(106)与所述缸体的第一端的下侧基本上齐平或比所述缸体的第一端的下侧延伸得更远,所述第一端(112)在所述导管的内部;

将所述活塞移动(400、402)到向外位置,以将在所述导管中流动的粉尘聚集到所述活塞的孔中,所述孔位于所述缸体的第一端的上侧之外且所述孔的下侧位于所述缸体的第一端的下侧之内,其特征在于,所述孔(108)和所述缸体的下侧形成一空间,所述空间在上侧处敞开但在底部处封闭;

将所述活塞移动(404)到所述向内位置,在所述向内位置处,所述活塞的孔位于所述缸体的上侧壁处的输入进给部(116)与所述缸体的下侧壁处的输出进给部(118)之间,所述输入进给部和所述输出进给部位于缸体壁的相对侧上;

用来自所述输入进给部的一定量的流体将粉尘从所述孔冲洗(406)至所述输出进给部。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:将所述流体喷射到所述缸体结构内部围绕所述活塞的敞开空间中,以将粉尘冲洗到所述输出进给部中,所述敞开空间由所述缸体结构形成,所述缸体结构直到所述缸体结构的第一端具有比所述活塞更大的直径,所述缸体结构的第一端具有一部段,所述部段的直径对应于所述活塞的直径并气密性地密封所述缸体结构内部围绕所述活塞的所述敞开空间。

10. 根据权利要求8或9所述的方法,还包括:接收一个或多个控制信号,所述一个或多个控制信号控制所述活塞的移动和所述流体的供给。

11. 根据权利要求8或9所述的方法,还包括:当所述活塞在所述向内位置与所述向外位置之间移动时,通过所述缸体结构的部段(140)的边缘刮除所述活塞的表面的粉尘。

12. 根据权利要求10所述的方法,还包括:当所述活塞在所述向内位置与所述向外位置之间移动时,通过所述缸体结构的部段(140)的边缘刮除所述活塞的表面的粉尘。

13. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

用来自所述输入进给部的一定量的气体或流体来清洁所述孔和所述缸体结构内部围绕所述活塞形成的敞开空间。

14. 根据权利要求8或9所述的方法,其中,所述导管具有负压。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述导管具有负压。

16. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述导管具有负压。

17. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述导管具有负压。

18. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述导管具有负压。

用于收集粉尘样本的设备

技术领域

[0001] 本发明的示例性且非限制性实施例通常涉及收集粉尘 (dust) 样本。

背景技术

[0002] 自动化系统广泛地用于测量和控制各种工业工艺中,如纸厂、浆厂或化工厂。在许多工艺中,粉尘以某种形式产生,而在监控和控制该工艺时,分析粉尘的量和性质是很重要的。这种过程的一个示例是回收锅炉 (recovery boilers) 中的浆加工 (pulp processing, 浆处理)。回收锅炉可包括电过滤器,电过滤器可从锅炉聚集粉尘或灰尘 (ash)。分析电过滤器的输出部处的粉尘在技术上很难以可靠的方式实现。在许多情况下,粉尘在具有负压的管道中被输送。收集粉尘样本的现有技术解决方案通常具有螺旋式 (screw-type, 螺杆式) 结构或者利用加压空气将粉尘吹入一容器中。它们处理干燥的粉尘,并且需要持续的监控和清洁,因为粉尘会结块并堵塞粉尘收集器 (dust collectors, 集尘器),特别是当粉尘是基于石灰的 (lime based) 粉尘时。类似的应用可以在食品加工中找到,例如,奶粉、咖啡粉和面粉制造工艺中需要类似的监控和控制。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种改进的方法和实现该方法的设备,以减少或避免上述问题。

[0004] 本发明的目的通过以下设备和方法来实现。

[0005] 本公开提供了一种用于收集粉尘样本的设备,包括:活塞和用于容纳所述活塞的缸体结构;所述活塞具有本体,所述本体具有内端和外端,所述内端始终在所述缸体结构的内部,所述活塞包括位于所述本体的纵向侧中的孔,所述孔在与所述活塞的移动相垂直的方向上延伸穿过所述本体;缸体结构,具有敞开的第一端,所述缸体的第一端是倾斜的,使得所述缸体的下侧比上侧延伸得更远,当所述活塞处于向内位置中时,所述活塞的外端与所述缸体的第一端的下侧基本上齐平或比所述缸体的第一端的下侧延伸得更远;机构,配置成使所述活塞在所述向内位置与向外位置之间移动;所述缸体包括位于所述缸体的上侧壁处的输入进给部和位于所述缸体的下侧壁处的输出进给部,所述输入进给部和所述输出进给部位于缸体壁的相对侧上,当所述活塞处于所述向外位置中时,所述孔位于所述缸体的第一端的上侧之外且所述孔的下侧位于所述缸体的第一端的下侧之内,所述孔和所述缸体的下侧形成一空间,所述空间在上侧处敞开但在底部处封闭,用于聚集流过所述活塞的粉尘;当所述活塞处于所述向内位置中时,所述活塞的孔位于所述输入进给部与所述输出进给部之间;所述输入进给部连接到流体管线,当所述活塞处于所述向内位置中时,所述流体管线将流体散布通过充满粉尘的孔,以将粉尘冲洗至所述输出进给部。

[0006] 进一步地,所述缸体结构具有比所述活塞更大的直径,并且在所述缸体结构内部围绕所述活塞直到所述缸体结构的第一端形成有一敞开空间,所述缸体结构的第一端具有一部段,所述部段的直径对应于所述活塞的直径并且将所述缸体结构内部围绕所述活塞的

敞开空间与外部气密性地密封。

[0007] 进一步地,所述输入进给部包括喷嘴,用于将所述流体喷射到围绕所述活塞的敞开空间中,以将粉尘冲洗到所述输出进给部中。

[0008] 进一步地,所述活塞中的孔包括边缘,所述边缘被配置成,当所述活塞在所述向内位置与所述向外位置之间移动时,刮除缸体内表面的粉尘。

[0009] 进一步地,所述设备被配置成:将所述活塞移动至向外位置,以聚集粉尘;将所述活塞移动至向内位置;用来自所述输入进给部的一定量的流体将所述粉尘从所述孔冲洗到所述样本分析器腔。以给定次数执行以上三个步骤。

[0010] 进一步地,所述设备被配置成,当活塞处于所述向内位置中时,用来自所述输入进给部的一定量的气体或流体清洁所述孔和所述缸体结构内部围绕所述活塞形成的敞开空间。

[0011] 进一步地,所述流体是水和气体的混合物。

[0012] 本公开提供了一种从粉尘在其中流动的导管收集粉尘样本的方法,所述方法包括:控制活塞在用于容纳所述活塞的缸体结构内的移动;所述活塞具有本体,所述本体具有内端和外端,所述内端始终在所述缸体结构内部,所述活塞包括位于所述本体的纵向侧中的孔,所述孔在与所述活塞的移动相垂直的方向上延伸穿过所述本体;缸体结构具有敞开的的一端,所述缸体的第一端是倾斜的,使得所述缸体的下侧比上侧延伸得更远,当所述活塞处于向内位置中时,所述活塞的外端与所述缸体的第一端的下侧基本上齐平或比所述缸体的第一端的下侧延伸得更远,所述第一端在所述导管的内部;将所述活塞移动到向外位置,以将在所述导管中流动的粉尘聚集到所述活塞的孔中,所述孔位于所述缸体的第一端的上侧之外且所述孔的下侧位于所述缸体的第一端的下侧之内,其中,所述孔和所述缸体的下侧形成一空间,所述空间在上侧处敞开但在底部处封闭;将所述活塞移动到所述向内位置,在所述向内位置处,所述活塞的孔位于所述缸体的上侧壁处的输入进给部与所述缸体的下侧壁处的输出进给部之间,所述进给部位于所述缸体壁的相对侧上;用来自所述输入进给部的一定量的流体将粉尘从所述孔冲洗至所述输出进给部。

[0013] 进一步地,该方法还包括:将所述流体喷射到所述缸体结构内部围绕所述活塞的敞开空间中,以将粉尘冲洗到所述输出进给部中,所述敞开空间由所述缸体结构形成,所述缸体结构直到所述缸体结构的第一端具有比所述活塞更大的直径,所述缸体结构的第一端具有一部段,所述部段的直径对应于所述活塞的直径并气密性地密封所述缸体结构内部围绕所述活塞的所述敞开空间。

[0014] 进一步地,该方法还包括:接收一个或多个控制信号,所述一个或多个控制信号控制所述活塞的移动和所述流体的供给。

[0015] 进一步地,该方法还包括:当所述活塞在所述向内位置与所述向外位置之间移动时,通过所述缸体结构的部段的边缘刮除所述活塞的表面的粉尘。

[0016] 进一步地,该方法还包括:用来自所述输入进给部的一定量的气体或流体来清洁所述孔和所述缸体结构内部围绕所述活塞形成的敞开空间。

[0017] 进一步地,所述导管具有负压。

[0018] 在附图和以下描述中更详细地阐述了一个或多个实施方式示例。从说明书和附图以及权利要求书中,其他特征将变得显而易见。

[0019] 本说明书中描述的不属于独立权利要求范围的实施例和特征将被解释为对理解本发明的各种实施例有用的示例。

附图说明

[0020] 在下文中,将参照附图通过优选实施例更详细地描述本发明,在附图中:

[0021] 图1A、图1B和图2示出设备的示例;

[0022] 图3A和图3B示出当被安装在粉尘从中流动的导管或管道上时的设备的示例;

[0023] 图4是示出实施例的示例的流程图。

具体实施方式

[0024] 根据本发明的解决方案适用于对任何种类的流动粉尘进行采样。在一实施例中,粉尘在可能存在负压的管道或导管中流动。该设备可以以简单的方式附接至导管或管道。在一实施例中,可以在管道壁上钻一个简单的孔,并且可以将该设备安装到该孔中。

[0025] 从导管收集粉尘样本是有问题的,因为粉尘有累积到粉尘收集器中并阻塞该收集器的操作的趋势。

[0026] 图1A、图1B和图2示出了设备100的示例。用于收集粉尘样本的设备100包括活塞102和用于容纳该活塞的缸体结构(cylinder structure,圆柱体结构)或活塞室110。活塞被配置成在缸体结构内部在向内位置与向外位置之间移动。图1A示出当活塞102处于向内位置中时的设备。图1B示出没有活塞的缸体结构的示例。图2示出当活塞102处于向外位置中时的设备。

[0027] 活塞102包括具有内端104和外端106的本体。活塞的内端始终在缸体结构的内部。

[0028] 在一实施例中,活塞包括位于本体的纵向侧的孔108,该孔在与活塞的移动垂直的方向上延伸穿过本体。在一实施例中,孔的横截面是圆形或椭圆形的。然而,该横截面也可以具有任何其他形状。

[0029] 在一实施例中,缸体结构110具有敞开的的一端112。缸体的一端可以是倾斜的(slanted),以使得缸体的下侧130比上侧132延伸得更远。当活塞处于向内位置中时,活塞的外端106与缸体的一端的下侧基本上齐平或者比缸体的一端的下侧延伸得更远。

[0030] 该设备可以包括机构114,该机构被配置成使活塞在向内位置与向外位置之间移动。在一实施例中,该机构利用压缩空气来移动活塞。

[0031] 该设备可以包括检测器124、126,用于检测活塞何时处于向内位置以及何时处于向外位置。在一实施例中,活塞附接至轴128。检测器可以检测轴的移动或位置。

[0032] 在一实施例中,缸体结构包括位于缸体结构的上侧壁处的输入进给部116和位于缸体结构的下侧壁处的输出进给部118。输入进给部和输出进给部可以位于缸体壁的相对侧上。在一实施例中,这些进给部距缸体的一端112的上端132的距离基本相同。

[0033] 在一实施例中,缸体结构具有比活塞更大的直径,并且具有一敞开空间138,所述敞开空间在缸体结构内部围绕活塞形成直到缸体结构的一端112。在一实施例中,缸体结构的直径与活塞的直径之间的差在数毫米到数十毫米之间。在缸体结构的一端112处,缸体结构具有其直径对应于活塞直径的部段(section) 140。该部段和活塞将围绕活塞的敞开空间138和缸体结构内部的孔108相对于外部气密性地(hermetically)密封。

[0034] 在一实施例中,部段140的长度比整个结构的长度短得多。在一实施例中,缸体结构由单片材料制成。该缸体结构也可以由多个部件制成。

[0035] 在一实施例中,该设备包括连接器134,该连接器将输入进给部连接到流体管线(fluid line) 136,该流体管线被配置成将流体(fluid,液体)进给通过充满粉尘的孔到达输出进给部。

[0036] 在一实施例中,当活塞处于图1A所示的向内位置中时,活塞的孔位于缸体结构的输入进给部与输出进给部之间。

[0037] 当活塞处于如图2所示的向外位置时,活塞的孔位于缸体的第一端的上侧132之外,且孔的下侧位于缸体结构的下侧之内。因此,孔和缸体的下侧形成在上侧处敞开但在底部处封闭的一空间。

[0038] 图3A和图3B示出了连接到粉尘或灰尘在其中流动的导管或管道300的设备100的示例。通过在壁302中制备合适的孔并例如用凸缘332将设备100固定至该孔,可以将该设备安装至导管或管道300的壁302。在该实施例中,粉尘在导管或管道300内向下流动。在一实施例中,导管或管道具有负压。

[0039] 图3A示出了安装有该设备以及活塞102处于向内位置中时的情况。图3B示出了安装有该设备以及活塞102处于向外位置中时的情况。

[0040] 在图3A和图3B的示例中,位于缸体结构的上侧壁处的输入进给部116经由阀308、310和连接器134连接到流体供应部304、306。此外,缸体结构的下侧壁处的输出进给部118连接到样本分析器腔314。在一实施例中,流体供应部304、306是水和气体供应部。气体可以是空气或某些其他气体。在一实施例中,气体和水的量被调节和调整(regulate)为恒定流量。在一实施例中,可以用压力传感器320监控水压,以检测压力损失和样本管线堵塞。

[0041] 在一实施例中,该设备被配置成接收一个或多个控制信号318,所述控制信号控制活塞和阀308、310的移动以及流体到输入供给部116的供给。

[0042] 如上所述,在一实施例中,活塞102和位于缸体结构敞开端处的部段140被配置成,当活塞处于向内位置中时,所述活塞和所述部段使得导管与孔108和围绕活塞的敞开空间138彼此气密性地密封。

[0043] 如上所述,当活塞处于向内位置中时,活塞的外端106与缸体结构的第一端的下侧130基本上齐平或者比缸体结构的第一端的下侧延伸得更远。这也保护了缸体结构免受导管中流动的粉尘的影响。粉尘可能不会进入缸体结构并导致可能干扰活塞移动的堵塞。

[0044] 图4是示出用设备100收集在导管或管道300中流动的粉尘样本的操作的流程图。在该工艺的开始,活塞102处于如图3A所示的向内位置中,阀308、310和输出阀312闭合。当活塞处于向内位置中时,活塞102的外端与缸体的第一端的下侧基本上齐平。

[0045] 在步骤400中,活塞被移动到向外位置以聚集粉尘。该情况如图3B所示。当活塞处于向外位置中时,活塞的孔108位于缸体的第一端的上侧之外且孔的下侧位于缸体结构的第一端的下侧之内。在一实施例中,当活塞在向内位置与向外位置之间移动时,活塞中的孔的边缘120、122可以刮除缸体内表面的粉尘。在一实施例中,当活塞在向内位置与向外位置之间移动时,部段140的边缘刮除活塞上的粉尘。

[0046] 在步骤402中,在导管或管道300中移动的粉尘聚集在由孔和缸体结构的下侧形成的空间中。

[0047] 在一实施例中,活塞在向外位置中停留预定的时间。

[0048] 在步骤404中,活塞被移动到向内位置。这样,聚集在由活塞中的孔和缸体结构下侧形成的空间中的粉尘从导管或管道300移动到设备内部、输入进给部116与输出进给部118之间。

[0049] 再次,因为活塞移动到向内位置,当活塞从向内位置移动到向外位置时,活塞中的孔的边缘120、122刮除缸体内表面的粉尘。

[0050] 在步骤406中,阀308、310被打开。因此,来自流体供应部304、306的流体经由连接器134和输入进给部116将粉尘从孔108经由输出进给部118冲洗到样本分析器腔314。流体还冲洗围绕活塞的敞开空间138。在一实施例中,输入进给部包括喷嘴,该喷嘴将流体喷射到围绕活塞的敞开空间中,以将粉尘从敞开空间冲洗到输出进给部中。这里可以注意到,活塞102和位于缸体结构的敞开端处的部段140使敞开空间相对于导管密封。因此,来自输入供给部的流体不会进入导管,而是被限制于敞开空间和孔。腔因此接收粉尘流体。在一实施例中,流体是水和空气或某些其他气体的混合物。在冲洗了给定量的流体后,阀308、310闭合。流体的量可以是系统参数。用流体冲洗活塞周围的空间138和孔有效地清除了敞开空间和孔中的任何粉尘。这样,粉尘就不会结块并阻塞该设备。这延长了设备的使用时间,而无需任何维护(如额外的清洁)。

[0051] 在一实施例中,上述三个步骤被执行给定的次数。因此,在执行样本分析之前,粉尘样本可以被聚集(例如聚集三次)到样本分析器腔314中。通过这种方式,可以聚集适合量的粉尘和流体。

[0052] 在步骤408中,检查是否已经聚集给定数量的样本。如果为否,则在步骤400中继续该工艺。

[0053] 可以注意到,将设备连接到样本分析器腔314的输出进给部118的长度不限于任何给定的长度。例如,随着流体将粉尘冲洗到输出进给部中,流体沿着该进给部可以行进数米、数十米或数百米到达样本分析器腔。

[0054] 在步骤410中,打开阀308、310中的一者或两者,并且对孔和围绕活塞的敞开空间进行干燥。在一实施例中,用与步骤406中相同的流体执行干燥。在一实施例中,仅用气体执行清洁。气体可以是空气,或者也可以是某些其他气体。

[0055] 在一实施例中,在使用空气或某些其他气体来干燥所述孔和围绕活塞的敞开空间的情况下,空气或其他气体可以在输出供给部的端部处进入样本分析器腔,但其可以从腔中泄漏出来而不会干扰样本。

[0056] 然后,可以在样本分析器腔314中分析收集的粉尘和流体样本,或者可以将收集的粉尘和流体样本带到别处进行分析。

[0057] 对于本领域技术人员来说,显而易见的是,随着技术的进步,本发明的概念可以以各种方式实现。本发明及其实施例不限于上述示例,而是可以在权利要求的范围内变化。

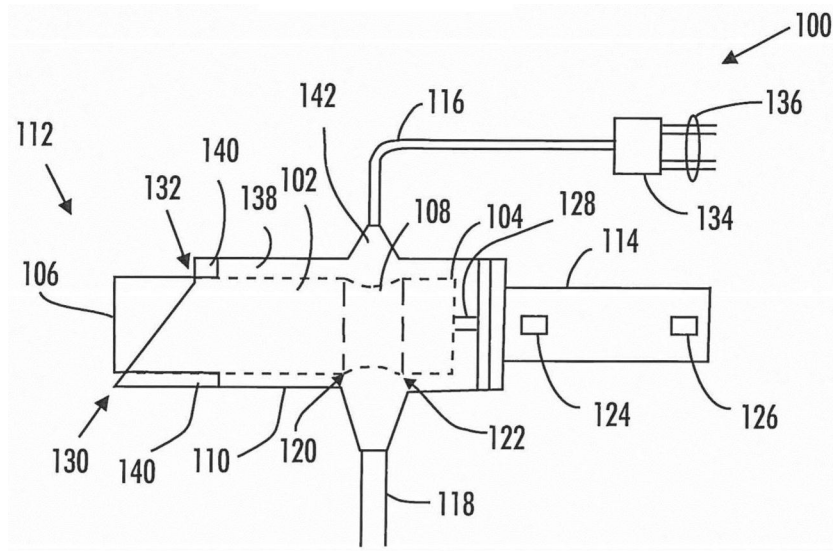


图1A

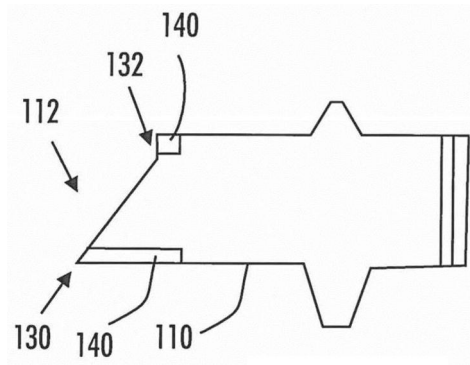


图1B

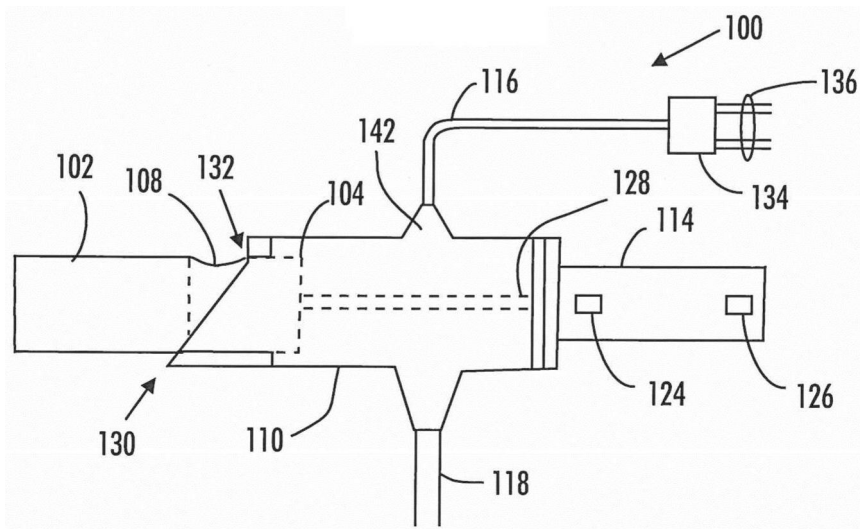


图2

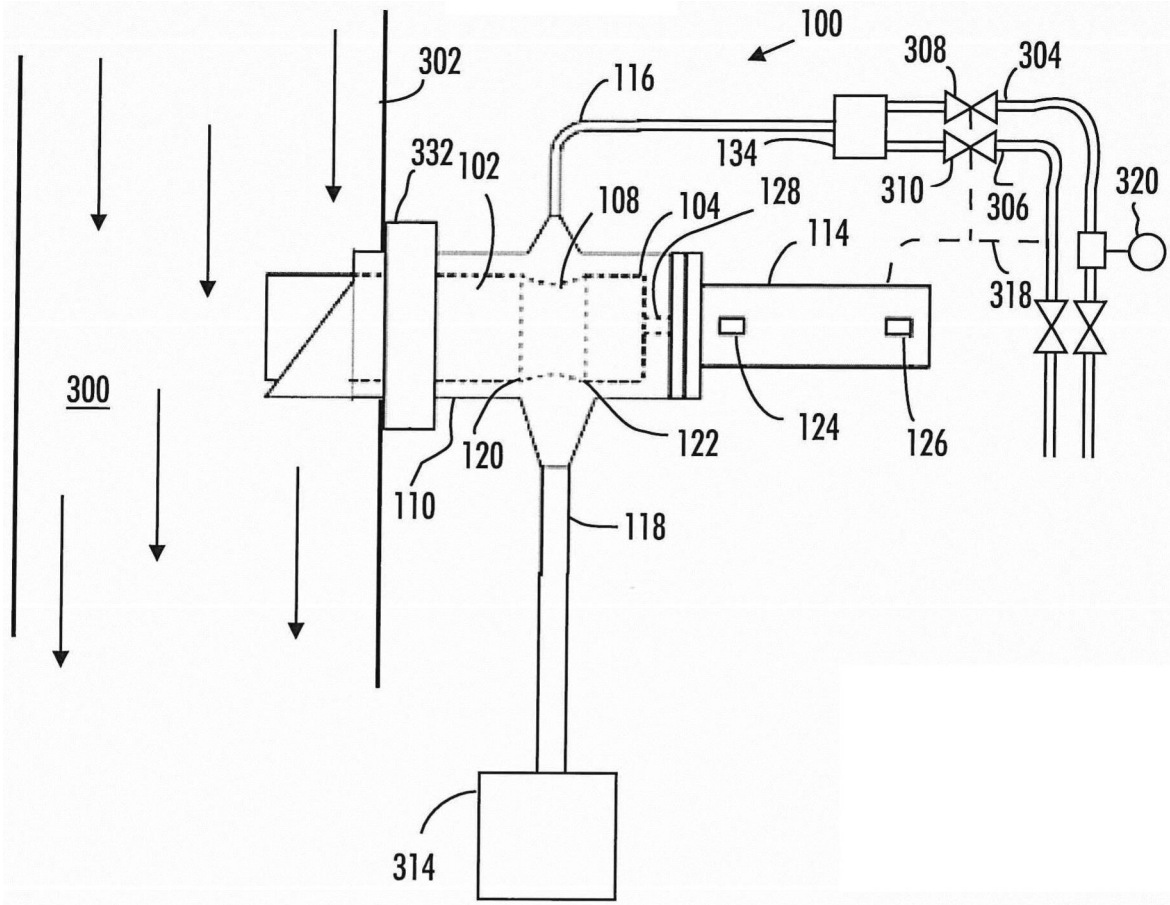


图3A

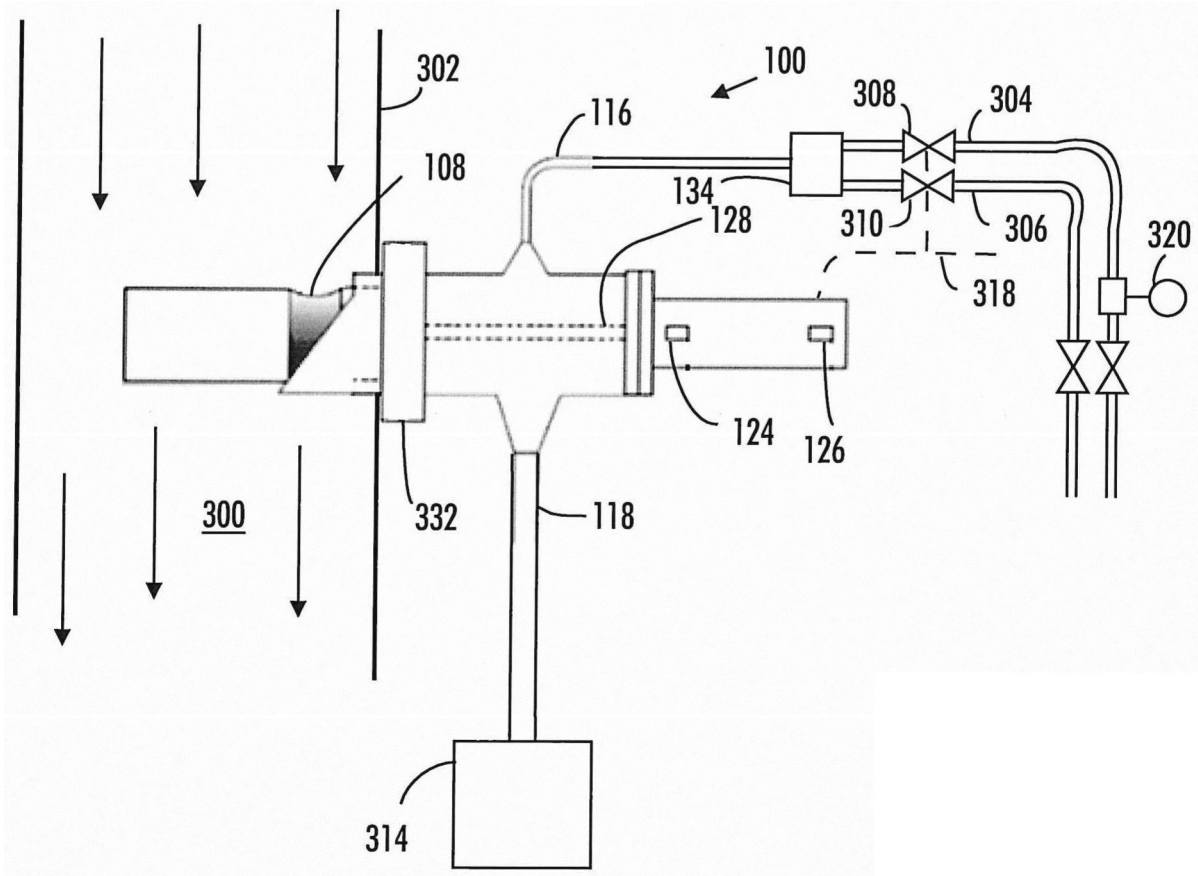


图3B

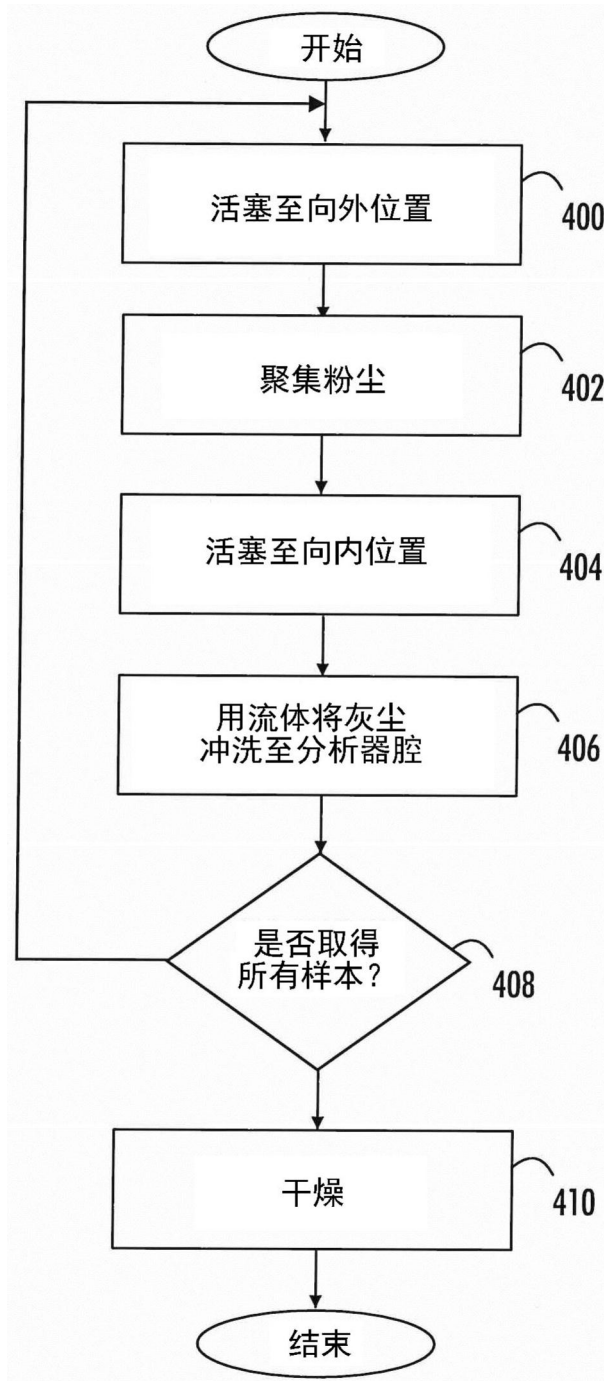


图4