



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117460881 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 26

(21) 申请号 202280031808.9

弗雷德里克·M·鲍姆加特纳

(22) 申请日 2022.04.29

(74) 专利代理机构 北京商专永信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11400

(30) 优先权数据

专利代理师 杨阳 黄谦

17/318,489 2021.05.12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2023.10.27

F01N 1/00 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

F01N 13/08 (2006.01)

PCT/US2022/026948 2022.04.29

F01N 3/021 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/240596 EN 2022.11.17

(71) 申请人 天纳克汽车营运公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 加布里埃尔·奥斯拓美科

史蒂芬·托马斯

阿赛娜·本萨拉-瓦杜梅斯瑞格

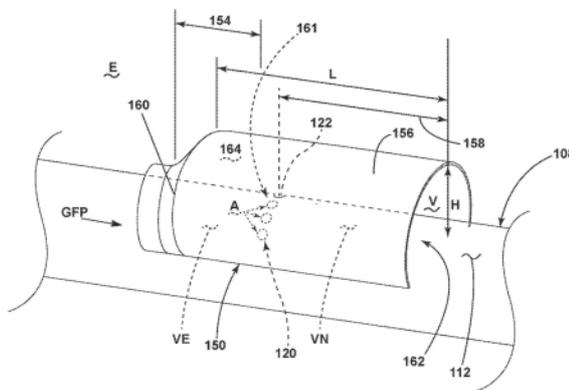
权利要求书2页 说明书11页 附图19页

(54) 发明名称

用于车辆排气系统的表面部件

(57) 摘要

本公开提供了一种车辆排气系统(100)以及使泄漏质量流量最小化的方法(1000),该车辆排气系统包括:排气部件(108),该排气部件限定中心轴线(X-X')并且具有内表面(110)和外表面(112),使得内表面(110)限定主废气流动路径(GFP),该主废气流动路径沿着中心轴线(X-X')从入口(114)延伸到出口(116);和表面部件(150),该表面部件具有罩(156),该罩与排气部件(108)间隔开以限定具有贮存器体积(V)的贮存器(164),贮存器(164)包括贮存器入口(161)和贮存器出口(162),该贮存器入口流体耦接到主废气流动路径(GFP)并且限定入口面积(A),该贮存器出口流体耦接到外部环境。贮存器体积(V)和入口面积(A)具有限定关系。贮存器体积(V)和通过入口面积(A)的质量流量具有限定关系。



1. 一种车辆排气系统(100),所述车辆排气系统包括:

排气部件(108),所述排气部件限定中心轴线(X-X')并且具有内表面(110)和外表面(112),使得所述内表面(110)限定主废气流动路径(GPF),所述主废气流动路径沿着所述中心轴线(X-X')从入口(114)延伸到出口(116);和

表面部件(150),所述表面部件具有罩(156),所述罩与所述排气部件(108)间隔开以限定具有贮存器体积(V)的贮存器(164),所述贮存器(164)包括贮存器入口(161)和贮存器出口(162),所述贮存器入口流体耦接到所述主废气流动路径(GPF)并且限定入口面积(A),所述贮存器出口流体耦接到外部环境;其中最小贮存器体积(V<sub>min</sub>)与入口面积(A)之比大于或等于100:

$$\left( 100 \leq \frac{V_{min}}{A} \right)。$$

2. 根据权利要求1所述的车辆排气系统(100),其中所述表面部件(150)附接到所述排气部件(108)的所述外表面(112),并且所述贮存器入口(161)为一组开口(120),所述组开口延伸穿过所述排气部件(108)的所述内表面(110)到所述外表面(112)。

3. 根据权利要求2所述的车辆排气系统(100),其中所述罩(156)与所述排气部件(108)的所述外表面(112)径向地间隔开,使得所述罩(156)和所述外表面(112)一起限定所述贮存器(164)。

4. 根据权利要求3所述的车辆排气系统(100),其中所述表面部件(150)在第一凸缘(152)处连接到所述排气部件(108),所述第一凸缘与所述组开口(120)在上游间隔开第一尺寸(154)。

5. 根据权利要求4所述的车辆排气系统(100),其中所述罩(156)从所述第一凸缘(152)平行于所述外表面(112)、在所述组开口(120)的下游延伸第二尺寸(158)。

6. 根据权利要求5所述的车辆排气系统(100),其中端部(160)在所述凸缘(152)和罩(156)之间延伸以限定所述表面部件(150)的封闭端。

7. 根据权利要求4所述的车辆排气系统(100),其中所述表面部件(450)在第二凸缘(452b)处连接到所述排气部件(108),所述第二凸缘与所述组开口(120)在下游间隔开,并且其中第一端部和第二端部(460a,460b)各自分别在所述第一凸缘和第二凸缘(452a,452b)与所述罩(156)之间延伸以限定所述表面部件(450)的封闭端。

8. 根据权利要求7所述的车辆排气系统(100),其中所述贮存器出口(462)位于所述罩(456)中。

9. 根据权利要求8所述的车辆排气系统(100),其中所述贮存器出口(462)与所述组开口(120)对准。

10. 根据权利要求8所述的车辆排气系统(100),其中所述第一凸缘和第二凸缘(452a,452b)围绕封闭所述排气部件(108)的所述外表面(112),并且所述贮存器出口(462)位于所述罩(456)的与所述组开口(120)相对的一侧上。

11. 根据权利要求2所述的车辆排气系统(100),其中所述贮存器出口是限定所述贮存器(764)的任一端部的两个贮存器出口(762a,762b),并且其中所述罩平行于所述外表面(112)延伸并且终止于所述两个贮存器出口(762a,762b)处。

12. 根据权利要求11所述的车辆排气系统(100),其中所述两个贮存器出口(762a,

762b)各自形成环形状的出口面积(A)。

13.根据权利要求2所述的车辆排气系统(100),其中所述表面部件(550)形成为围绕所述组开口(120)的烟囱。

14.根据权利要求1所述的车辆排气系统(100),其中所述表面部件(850)附接到所述排气部件(108)的所述内表面(110),并且所述贮存器入口(861)为一组开口(823),所述组开口延伸穿过所述表面部件(850)的所述罩(856)。

15.根据权利要求14所述的车辆排气系统(100),其中所述罩(856)与所述排气部件(108)的所述内表面(110)径向地间隔开,使得所述罩(856)和所述内表面(110)一起限定所述贮存器(864)。

16.根据权利要求15所述的车辆排气系统(100),其中所述贮存器出口(862)为一组开口(120),所述组开口延伸穿过所述排气部件(108)的所述内表面(110)到所述外表面(112)。

17.根据权利要求1所述的车辆排气系统(100),其中沿着所述主废气流动路径(GFP)行进并且穿过所述贮存器入口(161)的流体限定转向流量(DF)。

18.根据权利要求17所述的车辆排气系统(100),其中所述贮存器的最小体积( $V_{min}$ )由以下项之间的关系来确定:以质量/单位时间计的所述转向流量(DF)的量与所述发动机的气缸数(N)、发动机旋转规格(RPM)以及气体密度( $\delta$ )。

19.一种用于车辆排气部件(108)的表面部件(100),所述表面部件包括至少一个开口(122)和罩(156)以限定贮存器(164),所述贮存器限定经由所述至少一个开口(122)流体耦接到外部环境的体积(V),其中最小贮存器体积( $V_{min}$ )通过以下等式与在所述贮存器中接收到的转向流量(DF)相关:

$$V_{min} = DF \left( \frac{1e9}{(N)(RPM)(60\delta)} \right)$$

其中(N)是所述发动机的气缸数(N),(RPM)是发动机旋转规格,并且( $\delta$ )是所述转向流量(DF)中气体的气体密度。

20.一种使车辆排气部件(108)的泄漏质量流量(LF)最小化的方法(1000),所述方法(1000)包括:

(1010)用表面部件(150)覆盖延伸穿过所述车辆排气部件(108)表面的开口(122)以限定具有贮存器入口(161)和贮存器出口(162)的贮存器(164),所述贮存器(164)具有贮存器体积(V);

(1012)将转向流量(DF)保持在所述贮存器(164)中;

(1014)将所述转向流量(DF)的至少一部分通过贮存器入口(161)抽吸到所述车辆排气部件(108)中;以及

通过以下等式来确定最小贮存器体积( $V_{min}$ ):

$$V_{min} = DF \left( \frac{1e9}{(N)(RPM)(60\delta)} \right)$$

其中(N)是所述发动机的气缸数(N),(RPM)是发动机旋转规格,并且( $\delta$ )是所述转向流量(DF)中气体的气体密度。

## 用于车辆排气系统的表面部件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年5月12日提交的美国专利申请17/318,489号的优先权,其全部内容以引用方式并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开涉及一种车辆排气系统。更具体地,本公开涉及一种用于车辆排气系统的脉动表面部件。

### 背景技术

[0004] 车辆排气系统将由内燃机产生的废气引导至外部环境。排气系统可包括各种部件,诸如管道、转化器、催化剂、过滤器等。在排气系统操作期间,由于谐振频率,部件可能产生不期望的噪声。已经在各种应用中采用了不同的方法来解决这个问题。已经将部件诸如消声器、谐振器、阀等结合到排气系统中,以使由发动机或排气系统产生的某些谐振频率衰减。然而,此类附加部件是昂贵的且增加了排气系统的重量。另外,将新部件添加到排气系统中可能成为产生不期望噪声的新来源。

[0005] 声衰减是一种可在排气管上设置开口的声音衰减方法。该开口为声音离开排气管提供了次级排气泄漏路径。声衰减利用一系列孔来使声波离开排气管,同时限制废气流动通过孔。在一些情况下,孔可以覆盖有微穿孔材料。为了实现期望的噪声衰减,孔的尺寸必须相对大。虽然孔可提供声音离开排气管的路径并使不期望的噪音最小化,但开口也可为流体提供可沿其流出排气管的路径。

### 发明内容

[0006] 在本公开的一个方面,车辆排气系统包括:排气部件,该排气部件限定中心轴线并且具有内表面和外表面,使得内表面限定主废气流动路径,该主废气流动路径沿着中心轴线从入口延伸到出口;和表面部件,该表面部件具有罩,该罩与排气部件间隔开以限定具有贮存器体积(V)的贮存器,该贮存器包括贮存器入口和贮存器出口,该贮存器入口流体耦接到主废气流动路径并且限定入口面积(A),该贮存器出口流体耦接到外部环境;其中最小贮存器体积(V<sub>min</sub>)与入口面积(A)之比大于或等于100:(100≤V<sub>min</sub>/A)。

[0007] 在本公开的另一个方面中,一种用于车辆排气部件的表面部件包括至少一个开口和罩以限定贮存器,该贮存器限定经由至少一个开口流体耦接到外部环境的体积(V),其中最小贮存器体积(V<sub>min</sub>)通过以下等式与在所述贮存器中接收到的转向流量(DF)相关:

$$[0008] \quad V_{min} = DF \left( \frac{1e9}{(N)(RPM)(60\delta)} \right)$$

[0009] 其中(N)是发动机的气缸数(N), (RPM)是发动机旋转规格,并且(δ)是转向流量(DF)中气体的气体密度。

[0010] 在本公开的又一方面中,一种使车辆排气部件的泄漏质量流量最小化的方法,该

方法包括用表面部件覆盖延伸穿过车辆排气部件表面的开口以限定具有贮存器入口和贮存器出口的贮存器,该贮存器具有贮存器体积(V);将转向流量(DF)保持在贮存器中;将转向流量(DF)的至少一部分通过贮存器入口抽吸到车辆排气部件中;以及通过以下等式来确定最小贮存器体积( $V_{min}$ ):

$$[0011] \quad V_{min} = DF \left( \frac{1e9}{(N)(RPM)(60\delta)} \right)$$

[0012] 其中(N)是发动机的气缸数(N), (RPM)是发动机旋转规格,并且( $\delta$ )是转向流量(DF)中气体的气体密度。

[0013] 根据下文提供的具体实施方式,本发明的适用性的其他领域将变得明显。应当理解,具体实施方式和具体示例虽然指明了本发明的优选实施方案,但仅用于说明的目的,并且不旨在限制本发明的范围。

### 附图说明

[0014] 图1是根据本公开的一个方面的车辆排气系统的示意图。

[0015] 图2是根据本公开的一个方面的图1的车辆排气系统的排气部件的透视图。

[0016] 图3是根据本公开的另一方面的图1的车辆排气系统的排气部件的变型的透视图。

[0017] 图4是根据本公开的又一方面的图1的车辆排气系统的排气部件的另一变型的透视图。

[0018] 图5是根据本公开的另一个方面的图1的车辆排气系统的排气部件的又一变型的透视图。

[0019] 图6是根据本公开的一个方面的图3的排气部件的横截面图。

[0020] 图7是根据本公开的一个方面的图3的具有表面部件的排气部件的横截面图。

[0021] 图8是根据本公开的一个方面的来自图7的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的透视图。

[0022] 图9是根据本公开的另一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的变型的透视图。

[0023] 图10是根据本公开的又一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的另一变型的透视图。

[0024] 图11A是根据本公开的另一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的又一变型的透视图。

[0025] 图11B是图11的表面部件的横截面图。

[0026] 图12是根据本公开的另一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的又一变型的示意图。

[0027] 图13A是根据本公开的另一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的另一变型的示意图。

[0028] 图13B是图11的表面部件的横截面图。

[0029] 图14是根据本公开的另一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的另一变型的示意图。

[0030] 图15是根据本公开的另一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件

的另一变型的示意图。

[0031] 图16是根据本公开的另一方面的用于图1的车辆排气系统的排气部件的表面部件的另一变型的示意图。

[0032] 图17与图7相同,其示出了根据本公开的一个方面的方法。

### 具体实施方式

[0033] 本公开的各方面涉及一种具有开口的车辆排气系统。更具体地,本公开涉及一种表面部件,该表面部件设置在开口处以提供保持贮存器,该保持贮存器用于保持已经进入贮存器中的流体,直到流体能够被抽吸回车辆排气系统中。本文所述的表面部件也可称为脉动表面部件,因为气体流通过车辆排气系统的脉动导致流体从贮存器中移入和移出。本文所述的一些开口可用于声衰减技术,该声衰减技术用于使由发动机或排气系统产生的某些谐振频率衰减。然而,可以设想能够暂时保持气体直到气体被抽吸回车辆排气系统中的任何开口。

[0034] 如本文所用,术语“向前”或“上游”是指在朝向发动机入口或与另一部件相比相对更靠近发动机入口的部件的方向上移动。术语“向后”或“下游”与“向前”或“上游”结合使用,是指相对于发动机中心线朝向发动机的后部或出口的方向。另外,如本文所用,术语“径向”或“径向地”是指在发动机的中心纵向轴线和发动机外圆周之间延伸的尺寸。此外,如本文所用,术语“一组”或“一套”元件可以为任何数量的元件,包括仅一个。

[0035] 所有方向参考(例如,径向、轴向、近侧、远侧、上部、下部、向上、向下、左、右、侧向、前部、后部、顶部、底部、上方、下方、竖直、水平、顺时针、逆时针、上游、下游、向后等)仅用于识别目的以帮助读者理解本公开,并且不产生限制,特别是关于本公开的位置、取向或使用。连接参考(例如,附接、耦接、连接和接合)应做广义地解释并且可包括元件集合之间的中间构件以及元件之间的相对移动,除非另外指出。因此,连接参考不一定意味着两个元件直接连接并且彼此固定。此外,应当理解,如本文所用的术语截面或横截面是指垂直于中心线和孔中的总体冷却剂流动方向截取的截面。示例性附图仅用于说明的目的,并且所附附图中反映出的尺寸、位置、顺序和相对大小可以变化。

[0036] 优选实施方案的后续描述本质上仅仅是示例性的,并且决不旨在限制本发明、其应用或用途。现在参照附图,在图1中示出了在若干视图中相似的附图标记表示相似或相应的部分。参照图1,示出了车辆排气系统100的示意图。在下文中,车辆排气系统100将可互换地称为“系统100”。系统100流体耦接到发动机102。发动机102可为由燃料诸如柴油、汽油、天然气和/或其组合提供动力的任何内燃机。因此,系统100接收由发动机102产生的废气。

[0037] 系统100可包括流体耦接到发动机102的多个下游排气部件104。排气部件104可包括多个系统/部件(未示出),诸如柴油机氧化催化剂(DOC)、柴油机尾气处理液(DEF)单元、选择性催化还原(SCR)单元、微粒过滤器、排气管、主动阀、被动阀等。排气部件104可基于应用要求和/或可用封装空间而以各种不同的构型和组合来安装。排气部件104适于接收来自发动机102的废气并且经由尾管106将废气引导至外部大气环境。排气部件104适于减少排放和控制噪声。

[0038] 系统100还可包括排气部件108。在一些实施方案中,排气部件108可为排气管的一部分。排气部件108可执行噪声衰减。排气部件108设置成与排气部件104和尾管106流体连

通。在所示的实施方案中,排气部件108设置在排气部件104的下游和尾管106的上游。在其他实施方案中,基于应用要求,排气部件108可相对于排气部件104和/或尾管106中的每一者以任何顺序设置。排气部件108可适于抑制在发动机102和系统100操作期间产生的谐振频率。

[0039] 参照图2,示例性排气部件的透视图。排气部件可为该排气部件104中的任一者或多者和/或系统100的任何部分,诸如排气管、尾管106等。作为非限制性示例,排气部件在本文中将被称为排气部件108。排气部件108具有基本上中空且圆柱形的构型,这种构型限定中心轴线X-X'。因此,排气部件108包括内表面110和外表面112。排气部件108还包括入口端114和出口端116。出口端116沿着中心轴线X-X'、相对于入口端114相对地设置并间隔开。排气部件108沿着中心轴线X-X'、在入口端114和出口端116之间沿着内表面110限定主废气流动路径(GFP)。主废气流动路径(GFP)通过排气部件108与外部环境(E)分开。排气部件108的外径(OD)、内径(ID)、厚度(TH)和长度(LT)可根据应用要求而变化。

[0040] 排气部件108可包括至少一组开口120。如图所示,至少一组开口120可为多组开口,每组开口包括至少一个开口122。应当理解,基于应用要求,每组开口122中的开口120的数量可从一个变化到若干个。开口122延伸穿过内表面110和外表面112中的每一者并且彼此间隔开。在所示的实施方案中,每个开口122具有基本上圆形的构型。在其他实施方案中,至少一个开口122可具有任何其他构型,诸如矩形、三角形、椭圆形、圆形、卵形、多边形等。至少一个开口122提供噪声阻尼器路径(NDP),该噪声阻尼器路径用于使由发动机或排气系统产生的谐振频率衰减。声波可通过至少一个开口离开排气管。在一些情况下,至少一个开口可覆盖有微穿孔材料。

[0041] 开口122的数量可根据应用要求而变化。每个开口122的形状和尺寸可根据应用要求而变化。开口122可在多个位置处将排气部件108的内部暴露于大气环境,以分解一个或多个声学模式。

[0042] 图3是示例性排气部件208,该排气部件具有至少一个脊部224,该脊部具有一组开口120,该组开口包括多个圆形开口222,该多个圆形开口设置在脊部224的中心部分226处。脊部224可允许控制排气部件208内的一个或多个声学模式(例如,驻波)。脊部224可至少部分地沿着排气部件208的圆周延伸。脊部224可包括第一部分228,该第一部分从排气部件的外表面212成角度地向内延伸。脊部224还可包括第二部分230,该第二部分设置在第一部分228的下游。第二部分230从外表面212成角度地向内延伸并且可在中心部分226处与第一部分228会合。

[0043] 图4是示例性排气部件308,该排气部件具有至少一个脊部324,该至少一个脊部具有多个开口322。脊部324可至少部分地沿着排气部件308的圆周延伸。脊部324可包括彼此相对设置的第一部分328和第二部分330,如本文先前所述。在一个示例中,第二部分328可包括多组开口320,该多组开口具有多个圆形开口322,如图所示。噪声阻尼器路径(NDP)可如脊部324取向所示成角度。

[0044] 图5是示例性排气部件408,该排气部件具有至少一个脊部424,其中单个矩形开口422位于脊部424的中心部分426处。较长的矩形边可沿着排气部件408的圆周延伸。

[0045] 图2、图3、图4和图5是示例性排气部件208、308、408和508。应当理解,每个排气部件的各方面可组合以形成用于如本文所述的系统100中的任何类型的排气部件,包括但不

限于具有不同组开口的多个脊部。排气部件可为这些排气部件中的任一者或多者和/或系统100的任何部分,诸如排气管、尾管等。

[0046] 图6是排气部件108在操作期间的示意性横截面图。主质量流量(MF)沿着主废气流动路径(GFP)行进。主质量流量(MF)可在正(+)和负(-)两个方向上行进。在一些情况下,在操作期间,已经发现,当排气部件108中设置开口122时,主质量流量(MF)的正(+)和负(-)流量可引起沿着噪声阻尼器路径(NDP)的正(+)和负(-)质量流量。虽然图示为垂直向上和向下,但是应当理解,该噪声阻尼器路径(NDP)可通过以一定角度形成开口122本身或者通过利用脊部(作为如在此描述的非限制性示例脊部324)来以任何取向成角度。沿着噪声阻尼器路径(NDP)的正(+)质量流量在本文中被称为转向流量(DF),而沿着噪声阻尼器路径(NDP)的负(-)质量流量在本文中被称为吸入流量(SF)。最终实际离开主质量流量(MF)的流体总量在本文中通常被称为泄漏质量流量(LF)。泄漏质量流量等于流体的已经以转向流量(DF)离开排气部件108的初始质量流量和流体的初始质量流量的经由吸入流量(SF)抽吸回来的任何部分之间的差值。例如,如果12kg/hr的流体以转向流量(DF)离开排气部件108且9kg/hr的该流体以吸入流量(SF)重新进入排气部件,则泄漏质量流量(LF)为3kg/hr。

[0047] 已经发现,流体沿着噪声阻尼器路径(NDP)流动主要发生在低频脉动流情形期间,作为非限制性示例,在发动机的每一个发动机循环具有1-6次爆炸的情况下,以及在怠速或接近怠速的发动机运行条件或减速条件下。换句话说,流体沿着噪声阻尼器路径(NDP)的质量流量可发生在低RPM的情况下。虽然一些转向流量(DF)将与吸入流量(SF)一起被抽吸回排气部件108中,但为了确保极少甚至没有转向流量(DF)变成为泄漏质量流量(LF),可提供如本文进一步描述的脉动表面部件。虽然大多数附图示出了垂直于主废气流动路径(GFP)的噪声阻尼器路径(NDP),但是开口122可根据如图4中所示的具体实施来在上游、下游或侧向方向上取向。

[0048] 图7示出了根据本公开的具有脉动表面部件(本文简称为表面部件150)的排气部件108的横截面。为了清楚起见,已经去除开口122中的一个开口。虽然示出了单组开口,但是应当理解,在外表面112处可设置任何数量组的开口(图2),并且凸缘152的最远下游与该组开口在下游距离第二尺寸158。表面部件150在凸缘152处连接到排气部件108,该凸缘与该组开口120在上游间隔开第一尺寸154。表面部件150可包括罩156,该罩与外表面112径向间隔开高度(H)。罩156可平行于外表面112并在该组开口120的下游延伸第二尺寸158。基部或端部160可将凸缘152连接到罩156,使得表面部件150在端部160处封闭。罩156可延伸长度(L)并与外表面112间隔开并且向与端部160相对的环境(E)开放。

[0049] 如图所示,表面部件150与排气部件108的外表面112一起限定保持贮存器,在此简称为贮存器164。贮存器164可具有贮存器入口161和贮存器出口162。转向流量(DF)可经由贮存器入口161进入,作为非限制性示例,通过开口122进入。转向流量(DF)保持进入,直到发生吸入流量(SF),从而将可能已经与转向流量(DF)一起穿过开口122的任何流体抽吸回排气部件108中。贮存器必须至少足够大以保持转向流量(DF)。另外,贮存器的尺寸必须防止来自环境(E)的新鲜空气与吸入流量(SF)一起进入管道中。将开口122取向成使得转向流量(DF)相对于主废气流动路径(GFP)首先在向后方向上经过,这在保持转向流量(DF)直到发生吸入流量(SF)方面是有益的。换句话说,使开口122成角度,如本文先前所述。

[0050] 贮存器164可具有贮存器体积(V)。该体积可分成两部分,即膨胀体积( $V_E$ )和颈部

体积 ( $V_N$ ), 使得总贮存器体积 ( $V$ ) 是这两部分的总和。

[0051] 等式1:  $V = V_E + V_N$

[0052] 膨胀体积 ( $V_E$ ) 包含转向流量 (DF), 直到吸入流量 (SF) 将任何流体带回排气部件108中。膨胀体积 ( $V_E$ ) 是贮存器的沿着第一尺寸154长度的体积。

[0053] 颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器体积 ( $V$ ) 的至少20%。颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器的沿着第二尺寸158长度的体积。换句话说, 颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器的介于最后一组开口120和贮存器出口162之间的体积。颈部体积 ( $V_N$ ) 在环境 (E) 和膨胀体积 ( $V_E$ ) 之间提供边界。换句话说, 颈部体积 ( $V_N$ ) 防止转向流量 (DF) 离开进入环境 (E) 并且防止任何新鲜空气从环境 (E) 进入。

[0054] 最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ) 要求使可能已经与转向流量 (DF) 一起抽吸出的任何流体能够经由吸入流量 (SF) 返回到排气部件108中。此外, 最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ) 使贮存器164中保持的任何流体与环境 (E) 中流体的混合 ( $V_N$ ) 最小化。最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ) 由以下项之间的关系来确定: 以转向流量 (DF) (以质量/单位时间计) 行进通过开口的初始质量流量与发动机的气缸数 (N)、发动机旋转规格 (RPM) 以及气体密度 ( $\delta$ )。

[0055] 等式2:  $V_{min} = DF \left( \frac{1e9}{(N)(RPM)(60\delta)} \right)$

[0056] 转向图8, 示出了表面部件150在排气部件108上的等轴视图。每个开口122限定沿着外表面112的面积, 使得贮存器入口161可共同限定转向流量 (DF) 可经过的开口面积 (A)。为了使沿着转向流量 (DF) 抽吸出的任何流体能够经由吸入流量 (SF) 抽吸回排气部件中, 最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ) 与开口面积 (A) 之间的比率可大于100。还设想, 比率范围介于100和2000之间。

[0057] 等式3:  $100 \leq \frac{V_{min}}{A} \leq 2000$

[0058] 图9是在两端开口以限定两个贮存器出口262a、262b的示例性表面部件250。贮存器264限定贮存器体积 ( $V$ ), 该贮存器体积等于最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ), 如本文所述。膨胀体积 ( $V_E$ ) 是贮存器的沿着两组开口120之间的第一尺寸254长度的体积。颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器264的沿着第二尺寸258a和第三尺寸258b长度的体积。换句话说, 颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器264的介于最后一组开口120和贮存器出口262a、262b之间的体积。

[0059] 图10是在一对凸缘352a、352b处连接到排气部件108的示例性表面部件350。表面部件350可包括罩356, 该罩与排气部件108的外表面112径向地间隔开, 如本文先前所述。与先前实施方案不同, 表面部件350包括位于罩356中的贮存器出口362。作为非限制性示例, 贮存器出口362可与如图所示的一组开口120对准。以这种方式, 表面部件350在相对端部360a、360b上封闭, 该相对端部在罩356和相应凸缘352a、352b之间延伸。贮存器364限定贮存器体积 ( $V$ ), 该贮存器体积等于最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ), 如本文所述。最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ) 与开口面积 (A) 之间的比率在100和2000之间的范围内。膨胀体积 ( $V_E$ ) 是贮存器364的靠近端部360a和贮存器入口361的体积。颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器364的靠近端部360b和贮存器出口362的体积。换句话说, 颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器364的介于最后一组开口120和贮存器出口362之间的体积。

[0060] 图11是根据本公开的另一方面的又一示例性表面部件450。表面部件450可包围排气部件108, 从而在该表面部件和排气部件108的外表面112之间留下环形贮存器体积 ( $V$ )。

一对凸缘452a、452b可围绕封闭排气部件108的外表面112。表面部件450可包括罩456,该罩与排气部件108的外表面112径向地间隔开,如本文先前所述。与表面部件350相似,表面部件450可包括位于罩456中的贮存器出口462。与表面部件450不同,贮存器出口462可相对于该组开口120位于排气部件108的相对侧上,如图所示。以这种方式,表面部件450在相对端部460a、460b上封闭,该相对端部在罩456和相应凸缘452a、452b之间延伸。贮存器464限定贮存器体积( $V$ ),该贮存器体积等于最小贮存器体积( $V_{\min}$ ),如本文所述。最小贮存器体积( $V_{\min}$ )与开口面积( $A$ )之间的比率在100和2000之间的范围内。

[0061] 图11B是表面部件450和排气部件108的横截面。膨胀体积( $V_p$ )是贮存器464的介于罩456和围绕贮存器入口461的排气部件108之间的体积。颈部体积( $V_N$ )是贮存器464的介于罩456和围绕贮存器出口462的排气部件108之间的体积。换句话说,颈部体积( $V_N$ )是贮存器464的介于该组开口120任一端上的最后一个开口122和贮存器出口462之间的体积,其通过虚线与膨胀体积( $V_p$ )分开。

[0062] 图12是根据本公开的另一方面的又一示例性表面部件550的示意图。表面部件550可形成为“烟囱”,其从排气部件108的外表面112直接延伸并终止于位于罩556中的贮存器出口562中。虽然图示为“烟囱”,其中贮存器出口562与该组开口120直接相对,但应当理解,贮存器出口562可位于包括侧面553的表面部件550的任何部分上。贮存器564限定贮存器体积( $V$ ),该贮存器体积等于最小贮存器体积( $V_{\min}$ ),如本文所述。最小贮存器体积( $V_{\min}$ )与开口面积( $A$ )之间的比率在100和2000之间的范围内。膨胀体积( $V_p$ )是贮存器564的围绕贮存器入口561的体积。颈部体积( $V_N$ )是贮存器464的介于罩556和围绕以虚线示出的贮存器出口562的膨胀体积( $V_p$ )之间的体积。

[0063] 图13是根据本公开的另一方面的又一示例性表面部件650的示意图。表面部件650可形成为“反向烟囱”,其从排气部件108的外表面112直接延伸。烟囱表面部件650的相反方面是指其终止于贮存器出口662,该贮存器出口相对于如图所示的该组开口120位于排气部件108的相对侧上。贮存器664限定贮存器体积( $V$ ),该贮存器体积等于最小贮存器体积( $V_{\min}$ ),如本文所述。最小贮存器体积( $V_{\min}$ )与开口面积( $A$ )之间的比率在100和2000之间的范围内。

[0064] 图13B是表面部件650和排气部件108的横截面。膨胀体积( $V_p$ )是贮存器664的介于罩656和围绕贮存器入口661的排气部件108之间的体积。颈部体积( $V_N$ )是贮存器664的介于罩656和围绕贮存器出口462的排气部件108之间的体积。换句话说,颈部体积( $V_N$ )大约是贮存器体积的一半,而膨胀体积( $V_p$ )是另一半,由虚线彼此分开。

[0065] 图14是根据本公开的另一方面的又一示例性表面部件750的示意图。表面部件750在两端开口以限定两个贮存器出口762a、762b。每个贮存器出口762a、762b限定环形出口面积。贮存器764限定贮存器体积( $V$ ),该贮存器体积可等于最小贮存器体积( $V_{\min}$ ),如本文所述。最小贮存器体积( $V_{\min}$ )与开口面积( $A$ )之间的比率在100和2000之间的范围内。

[0066] 图15是根据本公开的另一方面的又一示例性表面部件850的示意图。表面部件850可形成为插入件。表面部件850的罩856可与排气部件108的内表面110径向地间隔开,以限定贮存器864。至少一个开口823可形成在罩856中并限定贮存器入口861,其具有开口面积( $A$ ),如本文所述。开口122可限定贮存器出口862。贮存器864限定贮存器体积( $V$ ),该贮存器体积等于最小贮存器体积( $V_{\min}$ ),如本文所述。最小贮存器体积( $V_{\min}$ )与开口面积( $A$ )之间

的比率在100和2000之间的范围内。

[0067] 膨胀体积 ( $V_E$ ) 是贮存器的从最靠近贮存器出口862的一组开口821到表面部件850的端部860测量的沿着第一尺寸854长度的体积。颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器864的沿着从该组开口821到贮存器出口862测量的第二尺寸858长度的体积。换句话说,颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器864的介于最后一组开口821和靠近贮存器出口862的区域之间的体积。

[0068] 图16是根据本公开的另一方面的又一示例性表面部件950的示意图。表面部件950可形成有双罩956,该双罩包括第一罩956a和第二罩956b,该第二罩与第一罩956a径向地间隔开。如图所示,表面部件950与排气部件108的外表面112一起限定保持贮存器964。第一罩956a可在该组开口120上游的第一端960a处连接到排气部件108。第一罩956a可平行于外表面112并从第一端960a向下游延伸第一尺寸954至该组开口120中的最后一组开口。第一罩956a还可从该组开口120中的最后一组开口延伸第二尺寸958a。虽然图示为两个单独的罩956a、956b,但可以设想,第一罩956a和第二罩956b是限定表面部件950的单个单元的一部分。该单元可为模块化或整体式的。换句话说,第一罩956a和第二罩956b可在已知的制造中彼此耦接。

[0069] 第二罩956b可在第二端960b处连接到排气部件108,该第二端与第一罩956a的下游间隔开第三尺寸958b。第二罩956b可朝向第一端960a、平行于第一罩956a延伸。第二罩956b与第一罩956a重叠第四尺寸958c。第二罩956b与第一罩956a径向地间隔开以限定贮存器出口962。

[0070] 贮存器964可具有贮存器入口961,该贮存器入口由该组开口120限定。贮存器964限定贮存器体积 ( $V$ ),该贮存器体积等于最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ),如本文所述。最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ) 与开口面积 ( $A$ ) 之间的比率在100和2000之间的范围内。

[0071] 膨胀体积 ( $V_E$ ) 是贮存器的从(最靠近贮存器出口962的)该组开口120的最后一组开口到表面部件950的第一端部960a测量的沿着第一尺寸954长度的体积。颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器964的沿着由第二尺寸958a、第三尺寸958b和第四尺寸958c之和所限定长度的体积,该第二尺寸、第三尺寸和第四尺寸从该组开口120中的最后一个开口到贮存器出口962来测量。换句话说,颈部体积 ( $V_N$ ) 是贮存器964的介于贮存器入口961和贮存器出口962之间的体积。

[0072] 图7至图16是示例性表面部件150、250、350、450、550、650、750、850、950的图示。应当理解,每个排气部件的各方面可组合以形成用于如本文所述的系统100中的任何类型的脉动表面部件。

[0073] 图15利用图6的副本示出了使泄漏质量流量 ( $LF$ ) 最小化的方法1000,其中为了清楚起见,去除了一些数字。该方法包括在1010处,用表面部件150覆盖至少一个开口122以限定贮存器164。在1012处,在贮存器中保持流体的已经以转向流量 ( $DF$ ) 离开排气部件108的初始质量流量。与保持相关联的时间取决于RPM、发动机循环、怠速以及本文描述的其他因素,这些因素影响沿着噪声阻尼器路径 ( $NDP$ ) 的正 (+) 和负 (-) 质量流量。方法1000还包括在1014处,以吸入流量 ( $SF$ ) 将初始质量流量的至少一部分抽吸回车辆排气部件中,如本文所述。该方法还可包括将初始质量流量以最小贮存器体积保持在贮存器中,该最小贮存器体积与初始质量流量的量直接相关。使主废气流动路径 ( $GFP$ )、贮存器164和环境 ( $E$ ) 之间的压差最小化,这可通过用贮存器出口162将贮存器流体耦接到外部环境 ( $E$ ) 来实现,如本文所

述。虽然结合表面部件150进行了描述,但是应当理解,方法1000可利用覆盖件150、250、350、450、550、650、750、850、950来应用。

[0074] 排气系统中的发动机质量流量可如本文所述作为转向流量(正的)和吸入流量(负的)在正和负两个方向上流动。在开口位于如本文所述的排气构件中的情况下,正和负质量流量可导致在两个方向上流动通过开口:正向泄漏气体到外部;以及负向抽吸外部空气到排气中。这主要发生在低频脉动流上,最普遍发生在每一个发动机循环具有1-6次爆炸的发动机上。其他低频情况包括怠速、接近怠速的发动机运行条件(低RPM)或减速运行条件。另外,还可包含在发动机冷启动期间发生的任何泄漏。不期望在排气系统的端部或主出口之前泄漏气体,包括CO和CO<sub>2</sub>。因此,将泄漏的气体保持在贮存器限定的预定体积中是有益的,该贮存器由本文所述的表面部件形成。利用正和负质量流量来将泄漏的气体吸回主废气流动路径中而不与来自环境的空气混合,这确保了排放测试的公平和准确。

[0075] 在尚未描述的程度,可根据需要组合使用或彼此替换使用各个方面的不同特征和结构。在所有示例中未示出的一个特征并不意味着被解释为不能如此示出,只是为了简便描述而已。因此,可根据需要混合和匹配不同方面的各种特征以形成新的方面,而不管是否明确地描述所述新方面。本公开覆盖了本文所描述特征的所有组合或排列。

[0076] 本书面描述使用示例来描述本文所述的本公开的各方面,包括最佳模式,并且还使得本领域的任何技术人员能够实践本公开的各方面,包括制造和使用任何设备或系统以及执行任何结合方法。本公开各方面的可取得专利权的范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员想到的其他示例。如果其他此类示例不具有与权利要求的文字语言不同的结构元件,或者如果这些示例包括与权利要求的文字语言无实质差异的等同结构元件,则这些示例意指在权利要求的范围内。

[0077] 虽然已经参考上述实施方案具体地示出和描述了本公开的各方面,但是本领域技术人员将理解,在不脱离所公开内容的实质和范围的情况下,可通过对所公开的机械、系统和方法的修改来设想各种附加实施方案。此类实施方案应当被理解为落入如基于权利要求及其任何等同物所确定的本公开的范围内。

[0078] 本公开的其他方面由以下条款的主题提供:

[0079] 车辆排气系统包括:排气部件,所述排气部件限定中心轴线并且具有内表面和外表面,使得内表面限定主废气流动路径,所述主废气流动路径沿着中心轴线从入口延伸到出口;和表面部件,所述表面部件具有罩,所述罩与排气部件间隔开以限定具有贮存器体积(V)的贮存器,所述贮存器包括贮存器入口和贮存器出口,所述贮存器入口流体耦接到主废气流动路径并且限定入口面积(A),所述贮存器出口流体耦接到外部环境;其中最小贮存器体积(V<sub>min</sub>)与入口面积(A)之比大于或等于100:  $(100 \leq \frac{V_{min}}{A})$ 。

[0080] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述表面部件附接到所述排气部件的所述外表面,并且所述贮存器入口为一组开口,所述组开口延伸穿过所述排气部件的所述内表面到所述外表面。

[0081] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述罩与所述排气部件的所述外表面径向地间隔开,使得所述罩和所述外表面一起限定所述贮存器。

[0082] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述表面部件在第一凸缘处连接到所

述排气部件,所述第一凸缘与所述组开口在上游间隔开第一尺寸。

[0083] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述罩从所述第一凸缘平行于所述外表面、在所述组开口的下游延伸第二尺寸。

[0084] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中端部在所述凸缘和所述罩之间延伸以限定所述表面部件的封闭端。

[0085] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述表面部件在第二凸缘处连接到所述排气部件,所述第二凸缘与所述组开口在下游间隔开,并且其中第一端部和第二端部各自分别在所述第一凸缘和第二凸缘与所述罩之间延伸以限定所述表面部件的封闭端。

[0086] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述贮存器出口位于所述罩中。

[0087] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述贮存器出口与所述组开口对准。

[0088] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述第一凸缘和第二凸缘围绕封闭所述排气部件的所述外表面,并且所述贮存器出口位于所述罩的与所述组开口相对的一侧上。

[0089] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述贮存器出口是限定所述贮存器的任一端部的两个贮存器出口,并且其中所述罩平行于所述外表面延伸并且终止于所述两个贮存器出口处。

[0090] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述两个贮存器出口各自形成环形状的出口面积。

[0091] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述表面部件形成为围绕所述组开口的烟囱。

[0092] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述表面部件附接到所述排气部件的所述内表面,并且所述贮存器入口为一组开口,所述组开口延伸穿过所述表面部件的所述罩。

[0093] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述罩与所述排气部件的所述内表面径向地间隔开,使得所述罩和所述内表面一起限定所述贮存器。

[0094] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述贮存器出口为一组开口,所述组开口延伸穿过所述排气部件的所述内表面到所述外表面。

[0095] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中沿着所述主废气流动路径行进并且穿过所述贮存器入口的流体限定转向流量 (DF)。

[0096] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述贮存器的最小体积 ( $V_{min}$ ) 由以下项之间的关系来确定:以质量/单位时间计的所述转向流量 (DF) 的量与所述发动机的气缸数 (N)、发动机旋转规格 (RPM) 以及气体密度 ( $\delta$ )。

[0097] 一种用于车辆排气部件的表面部件,所述表面部件包括至少一个开口和罩以限定贮存器,所述贮存器限定经由所述至少一个开口流体耦接到外部环境的体积 (V),其中最小贮存器体积 ( $V_{min}$ ) 通过以下等式与在所述贮存器中接收到的转向流量 (DF) 相关:

$$V_{min} = DF \left( \frac{1e9}{(N)(RPM)(60\delta)} \right) \text{ 其中 (N) 是所述发动机的气缸数 (N), (RPM) 是发动机旋转规格, 并且 } (\delta) \text{ 是所述转向流量 (DF) 中气体的气体密度。}$$

格,并且 ( $\delta$ ) 是所述转向流量 (DF) 中气体的气体密度。

[0098] 车辆排气系统包括根据任何前述条款所述的表面部件,所述车辆排气系统限定中

心轴线并且具有内表面和外表面,使得所述内表面限定主废气流动路径,所述主废气流动路径沿着所述中心轴线从入口延伸到出口,并且所述罩与排气部件间隔开以限定体积(V),所述贮存器包括贮存器入口和贮存器出口,所述贮存器入口流体耦接到所述主废气流动路径并且限定入口面积(A),所述贮存器出口流体耦接到外部环境;其中最小贮存器体积(V<sub>min</sub>)与入口面积(A)之比大于或等于100:(100 ≤ V<sub>min</sub>/A)。

[0099] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述体积(V)包括两部分,即膨胀体积和颈部体积。

[0100] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述膨胀体积包含所述转向流量(DF),直到所述吸入流量(SF)将任何流体带回所述排气部件中。

[0101] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述颈部体积为所述贮存器体积(V)的至少20%。

[0102] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述颈部体积是所述贮存器的介于所述贮存器入口和所述贮存器出口之间的体积。

[0103] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述颈部体积在所述环境和所述膨胀体积之间提供边界。

[0104] 如任何前述条款所述的车辆排气系统,其中所述颈部体积防止所述转向流量(DF)离开进入所述环境并且防止任何新鲜空气从所述环境进入。

[0105] 一种使车辆排气部件的泄漏质量流量最小化的方法,所述方法包括用表面部件覆盖延伸穿过车辆排气部件表面的开口以限定具有贮存器入口和贮存器出口的贮存器,所述贮存器具有贮存器体积(V);将转向流量(DF)保持在所述贮存器中;将所述转向流量(DF)的至少一部分通过贮存器入口抽吸到所述车辆排气部件中;以及通过以下等式来确定最小贮存器体积(V<sub>min</sub>):  $V_{min} = DF \left( \frac{1e9}{(N)(RPM)(60\delta)} \right)$  其中(N)是所述发动机的气缸数(N), (RPM)是发动机旋转规格,并且(δ)是所述转向流量(DF)中气体的气体密度。

[0106] 如任何前述条款所述的方法,其中保持所述转向流量(DF)与取决于RPM的时间相关联。

[0107] 如任何前述条款所述的方法还包括用所述吸入流量(SF)将所述转向流量(DF)的至少一部分抽吸回所述车辆排气部件中。

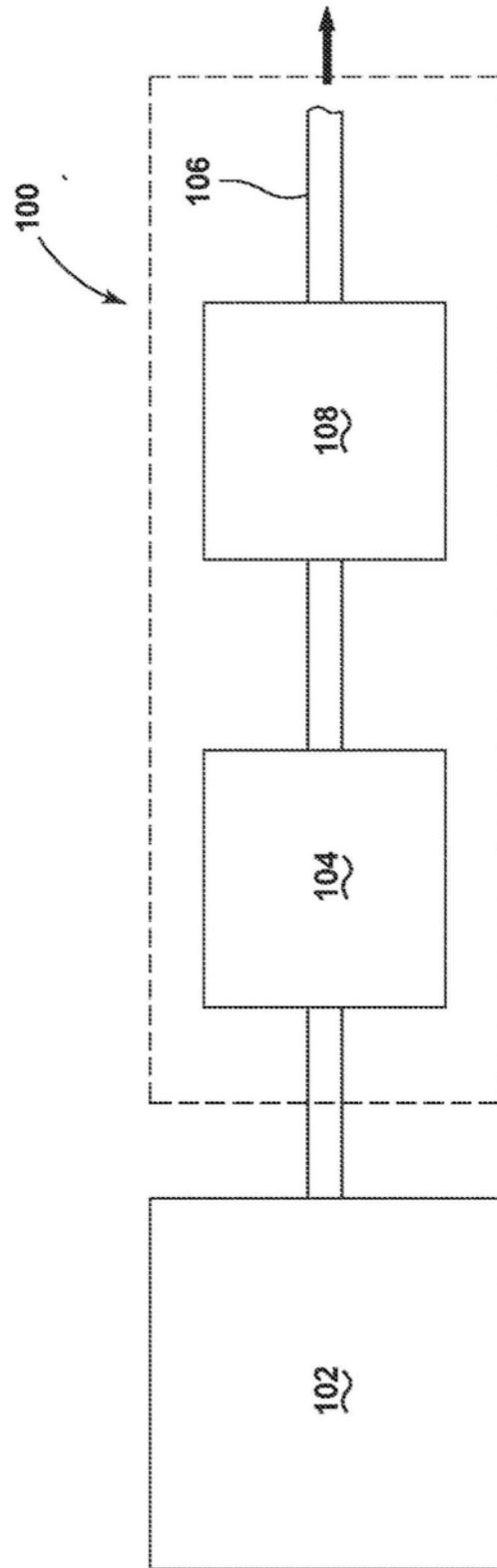


图1

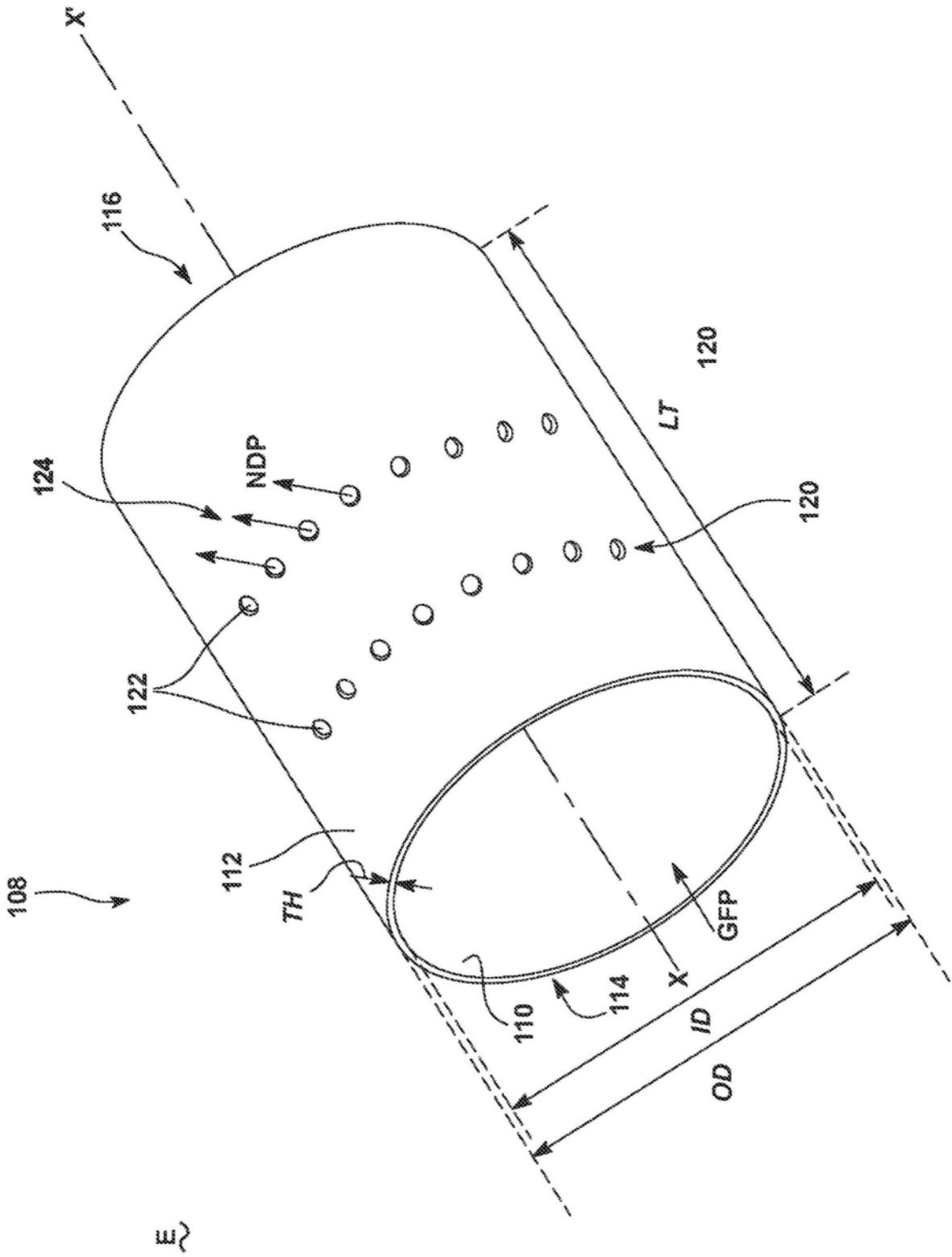


图2

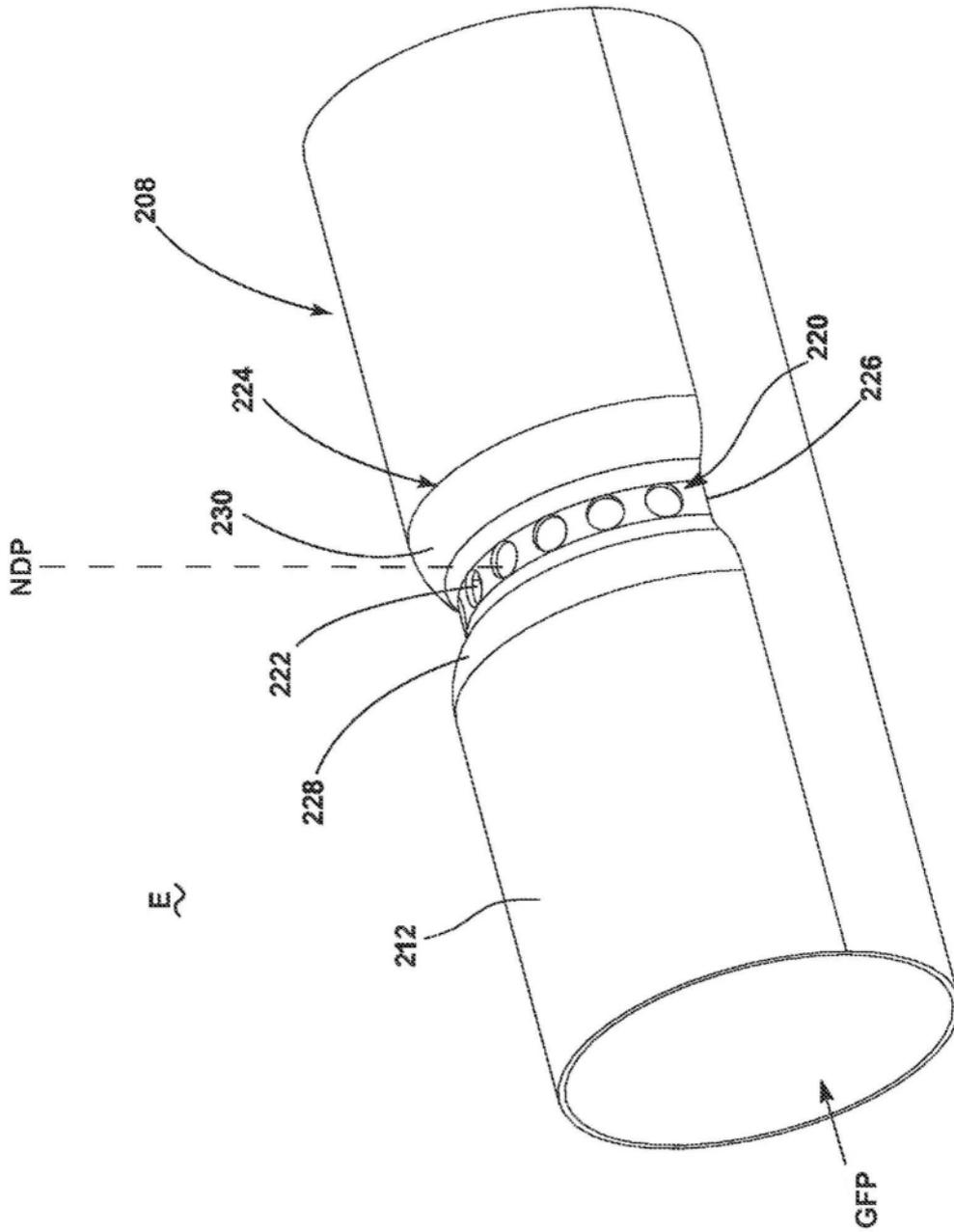


图3

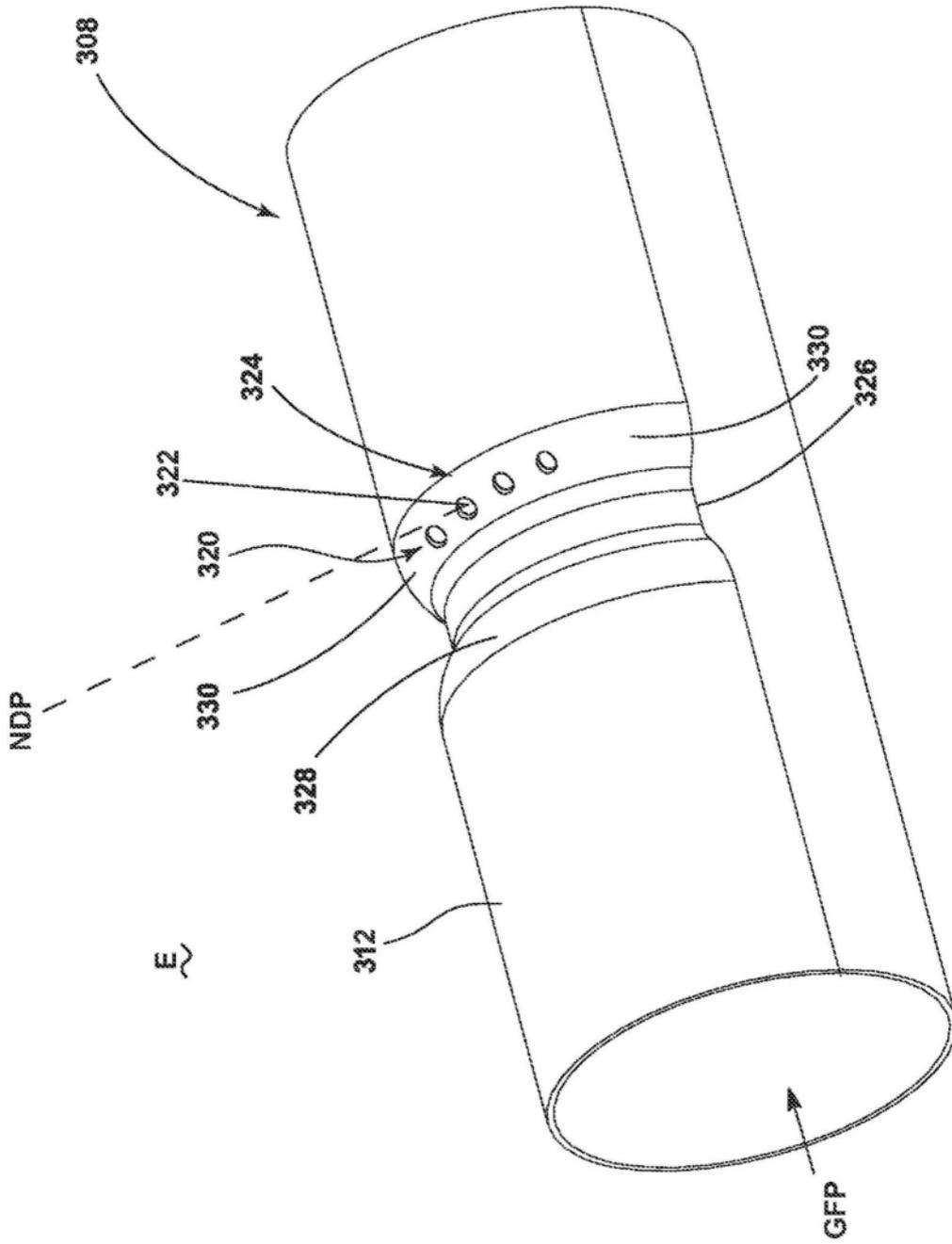


图4

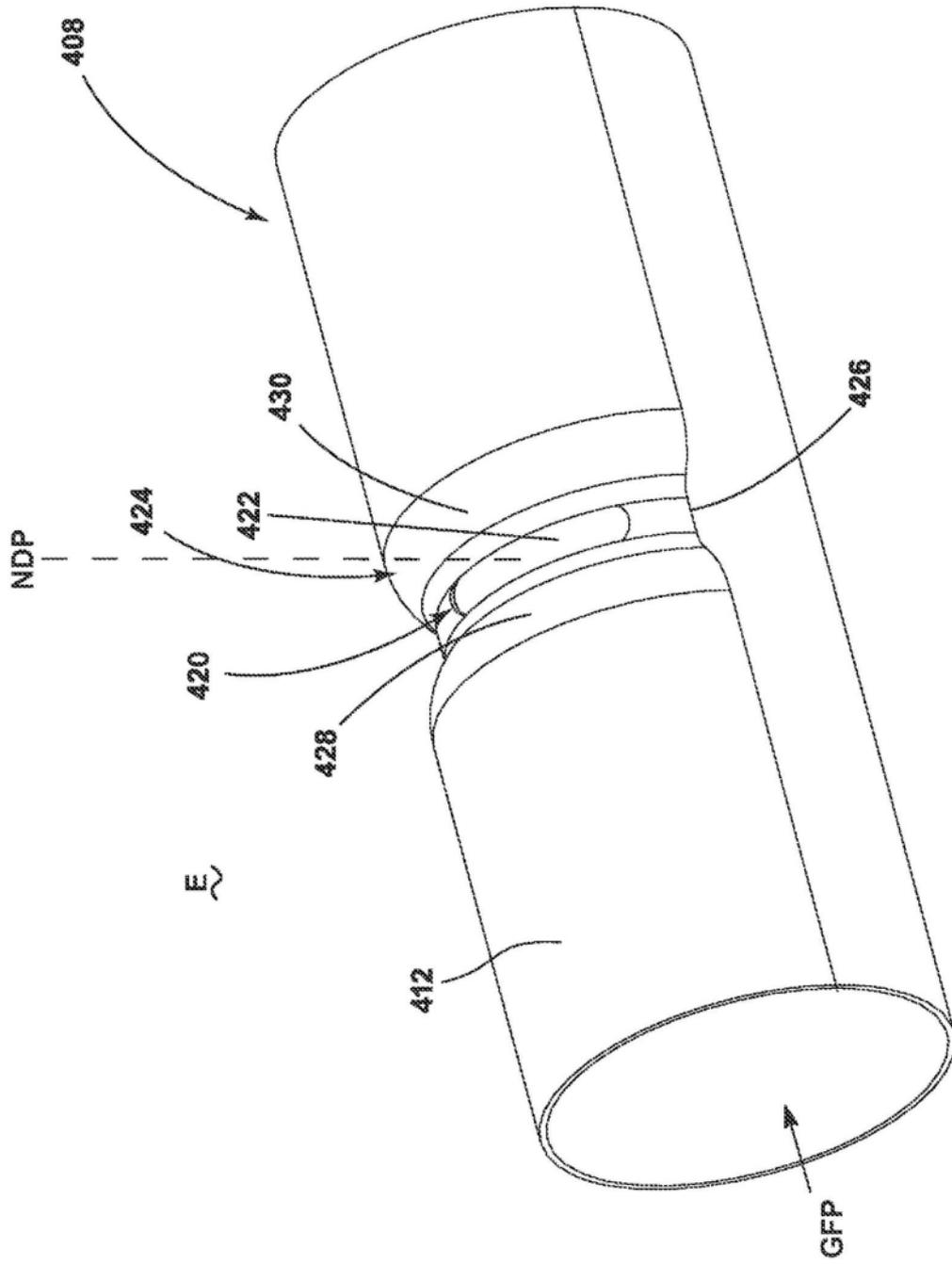


图5

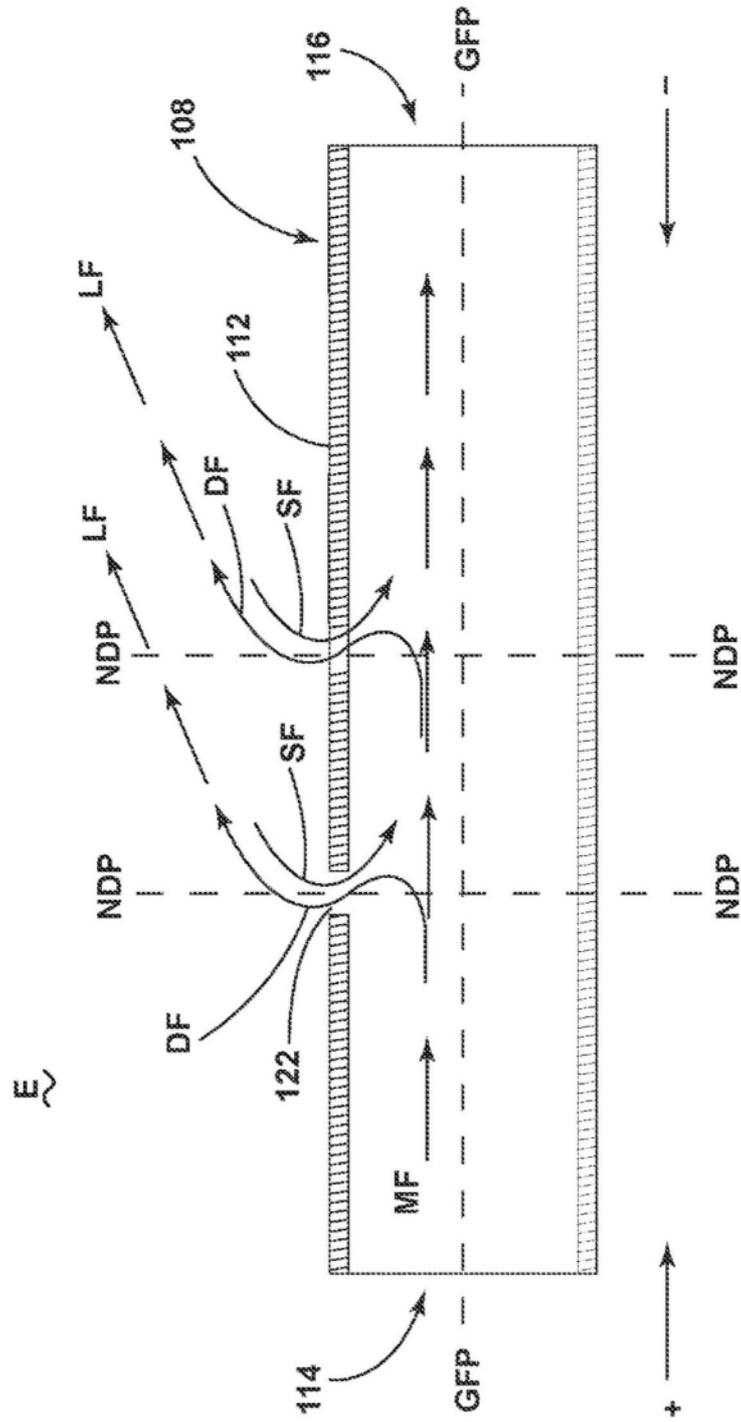


图6

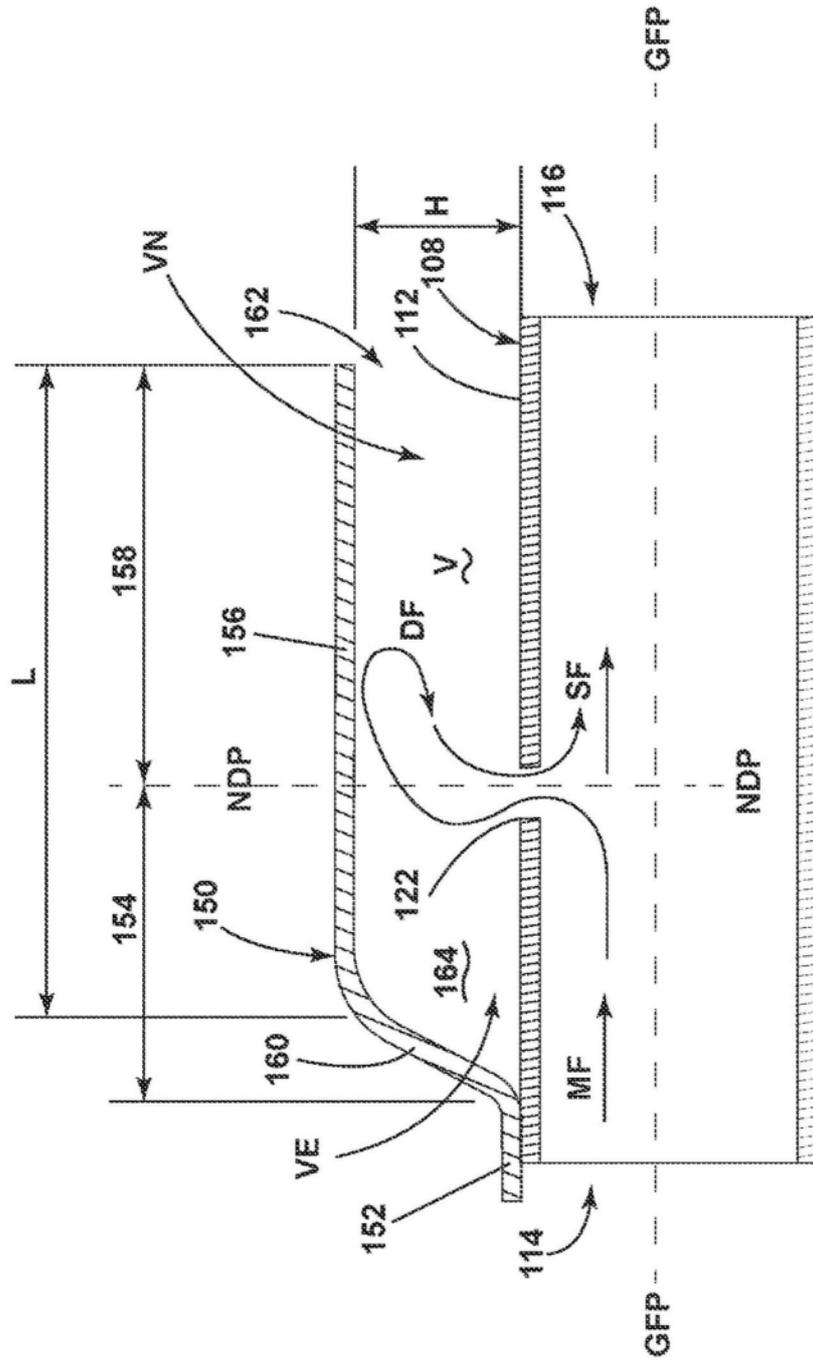


图7



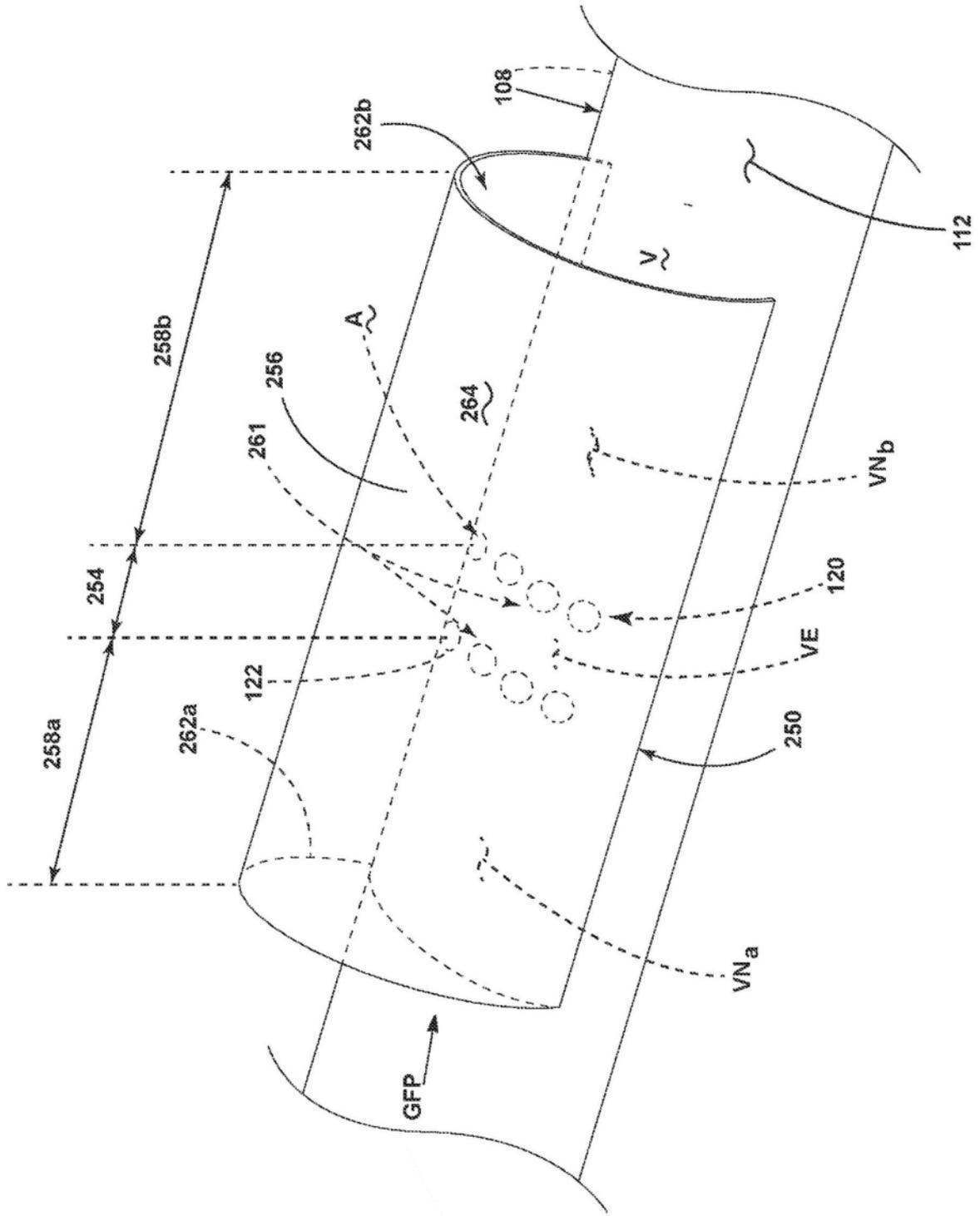


图9

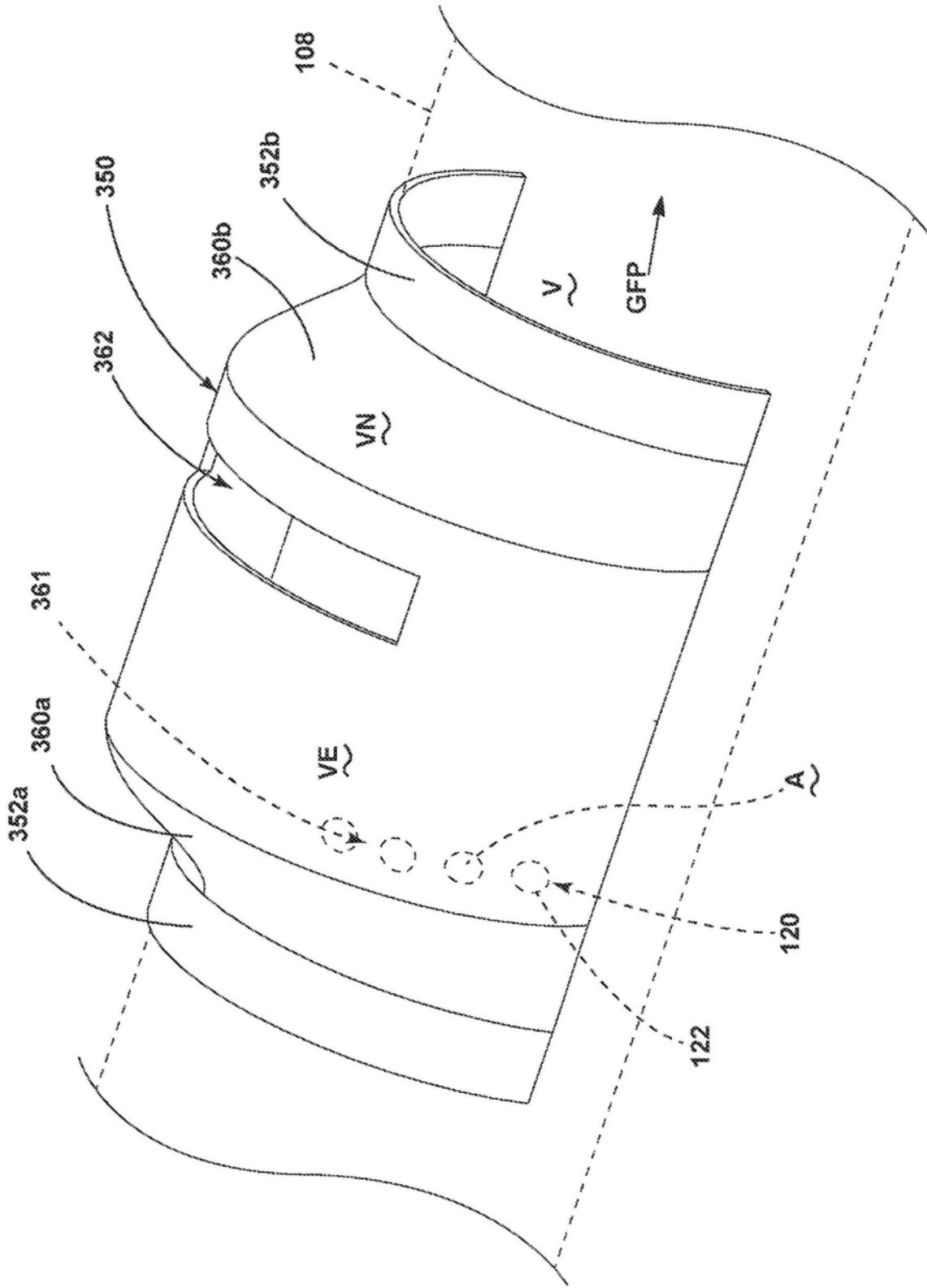


图10

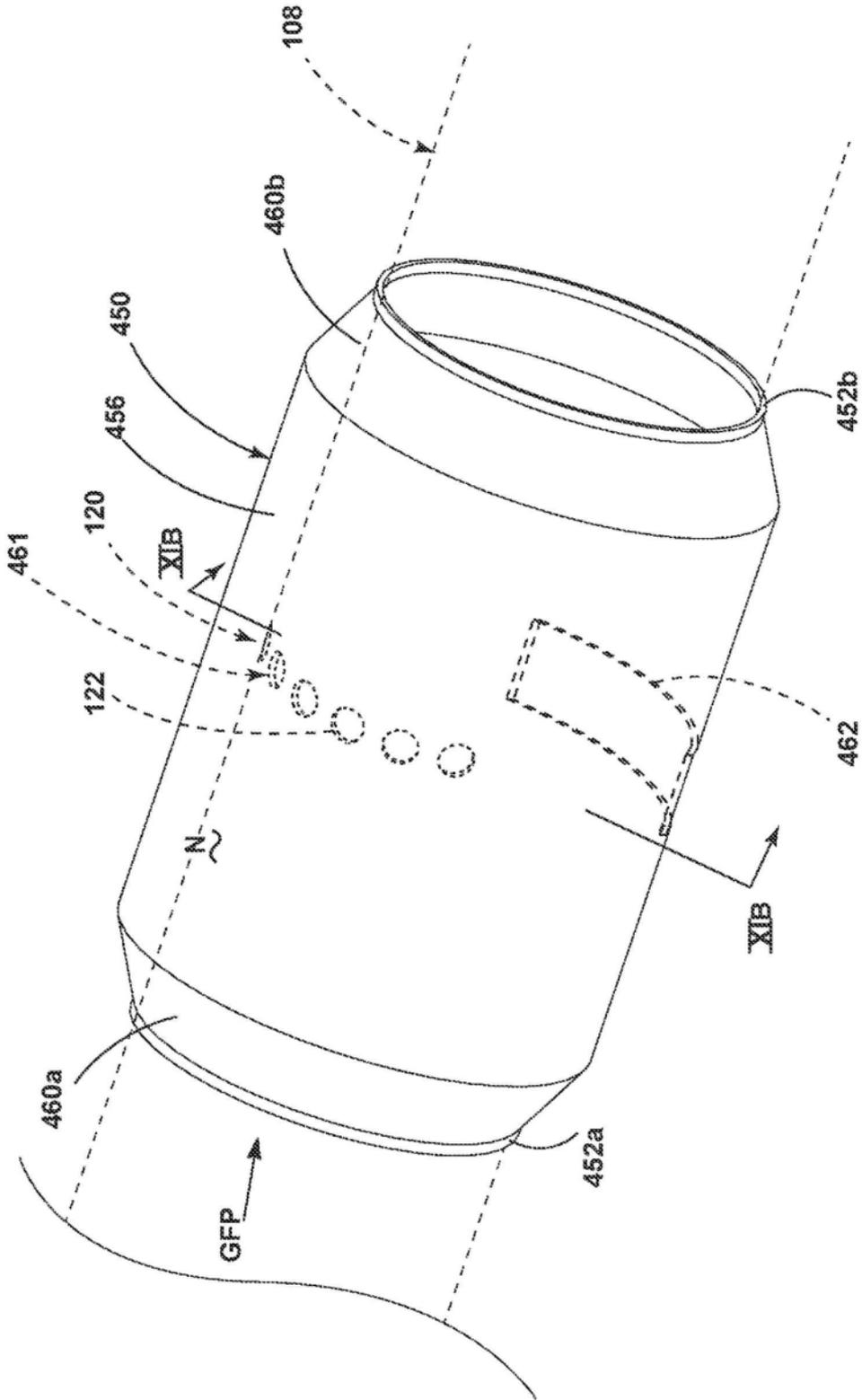


图11A

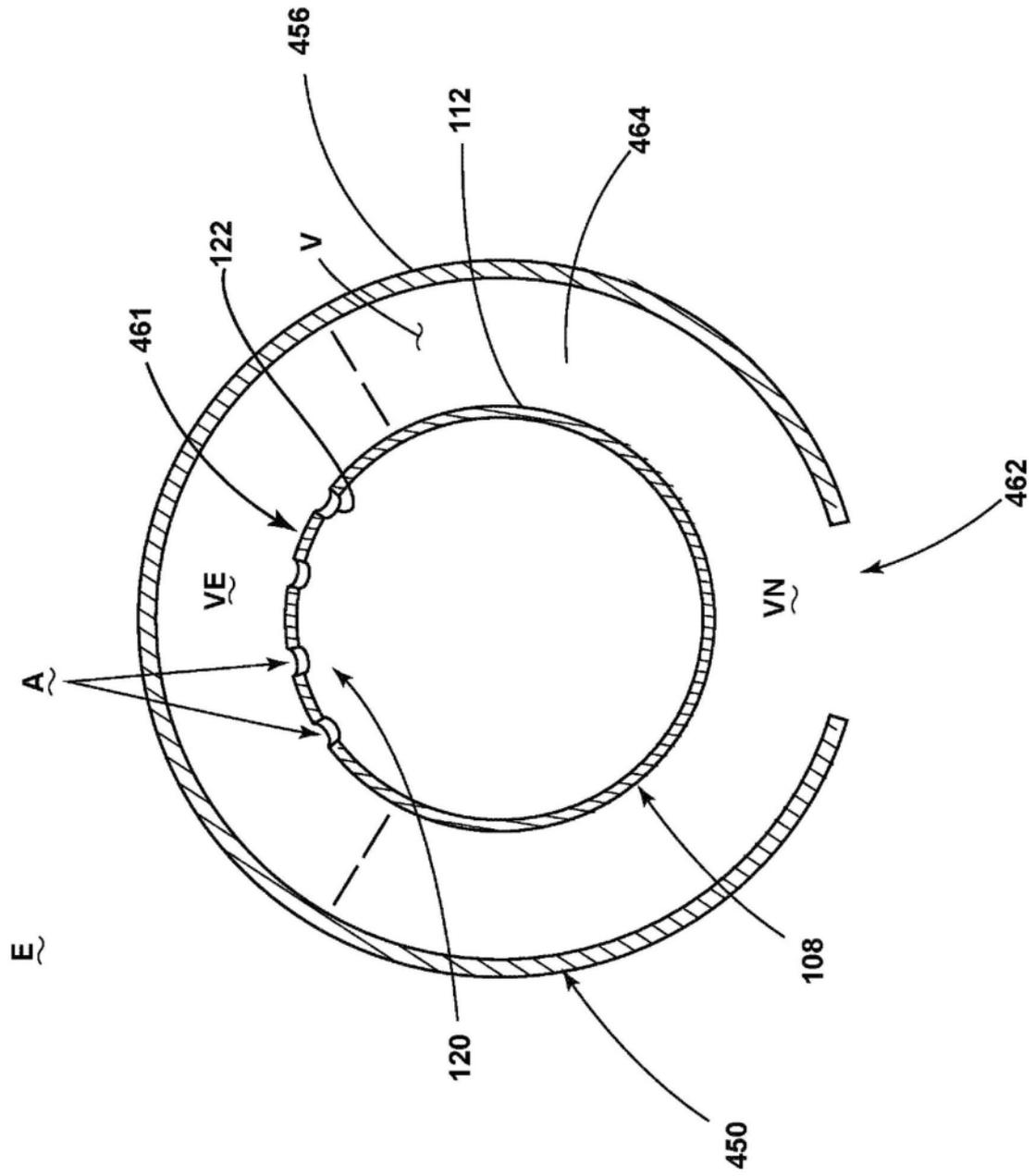


图11B

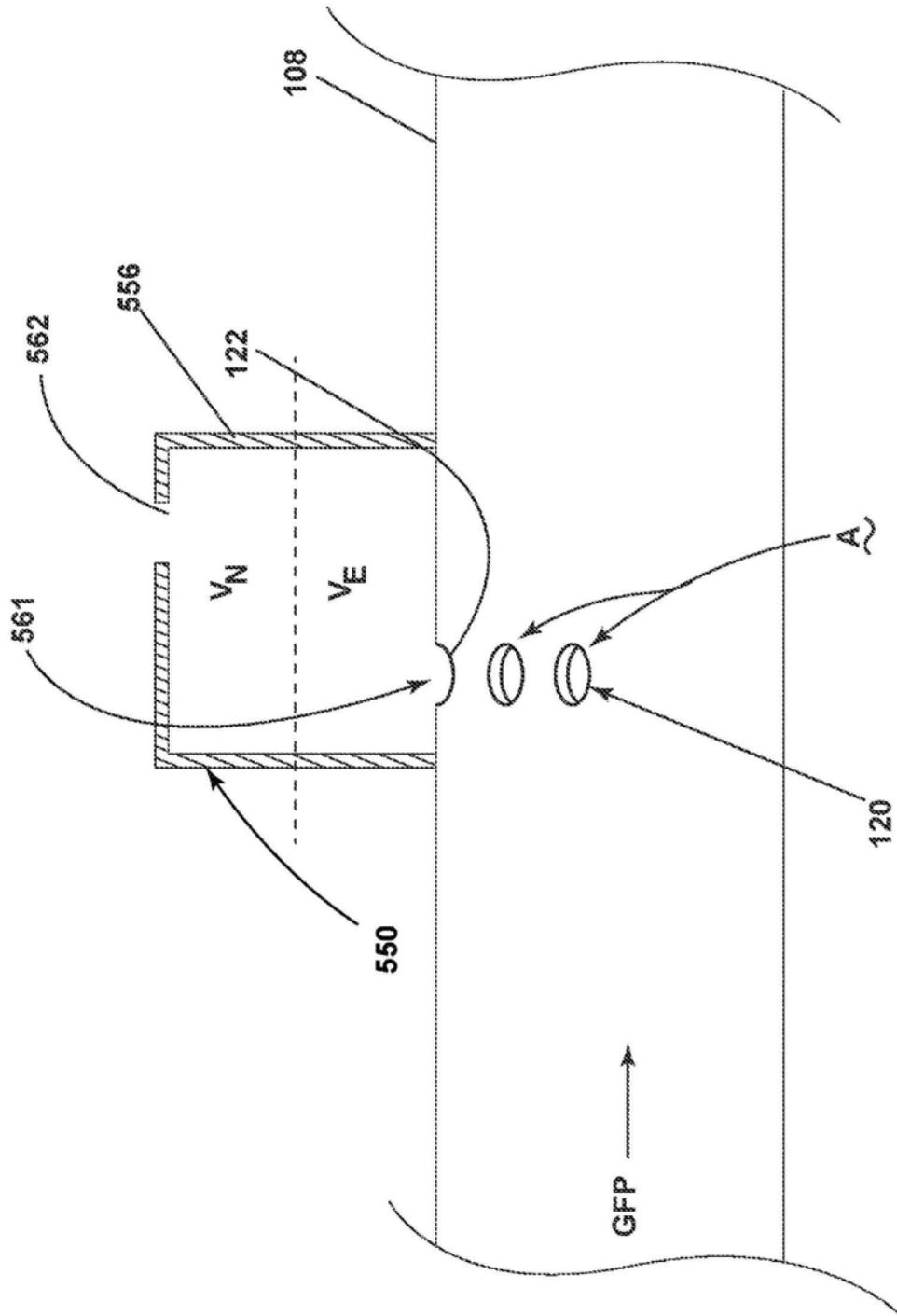


图12

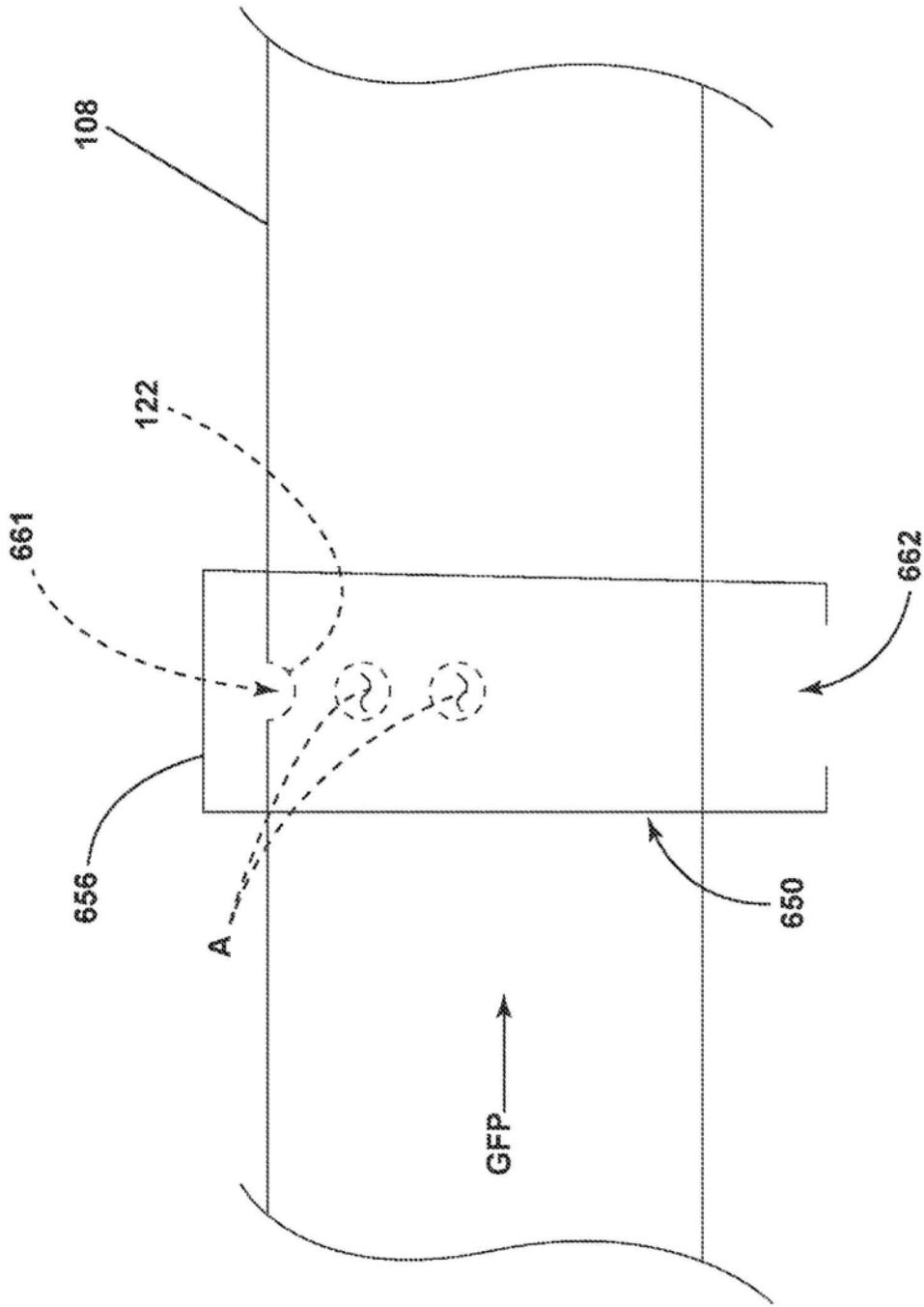


图13A

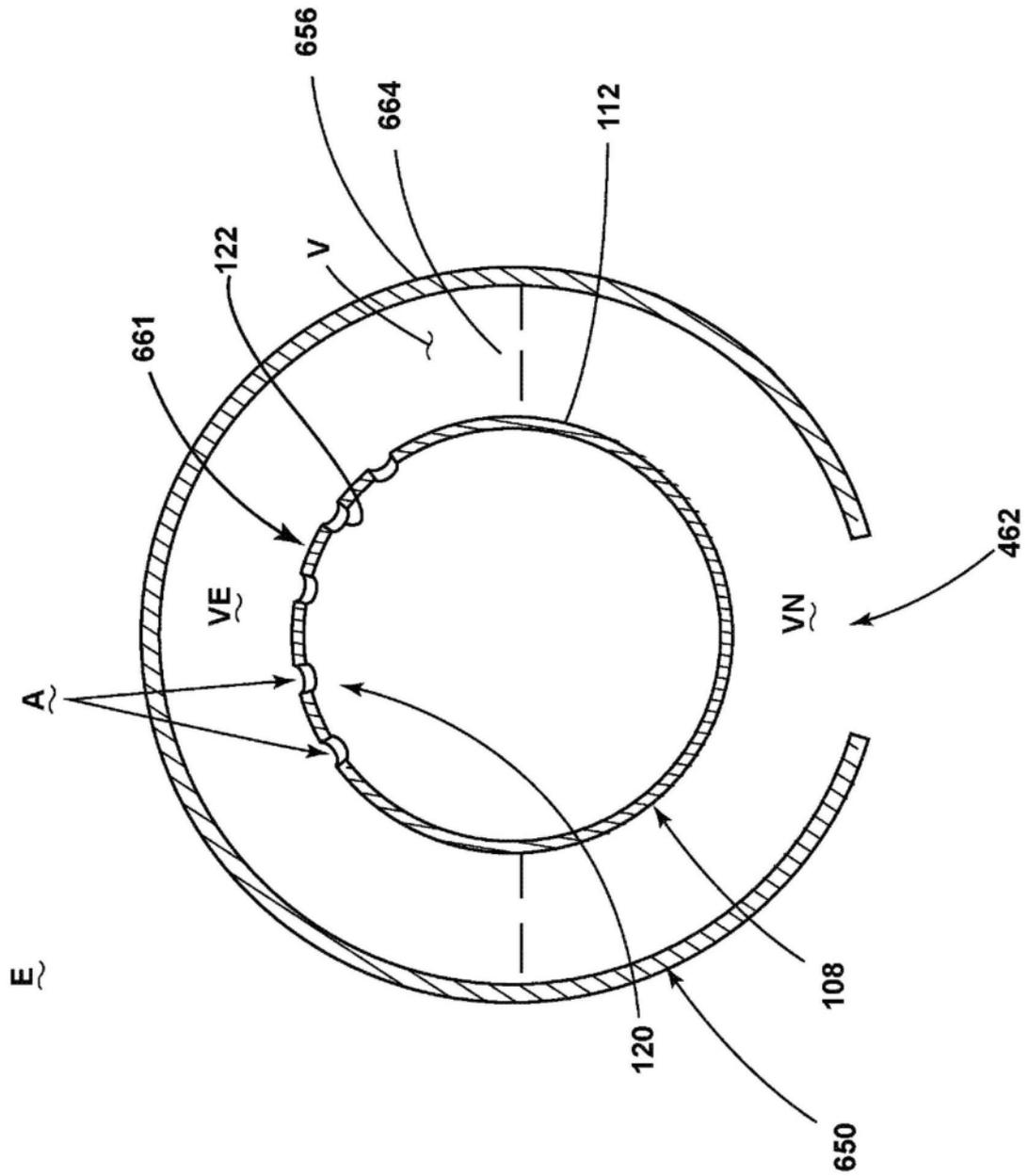


图13B

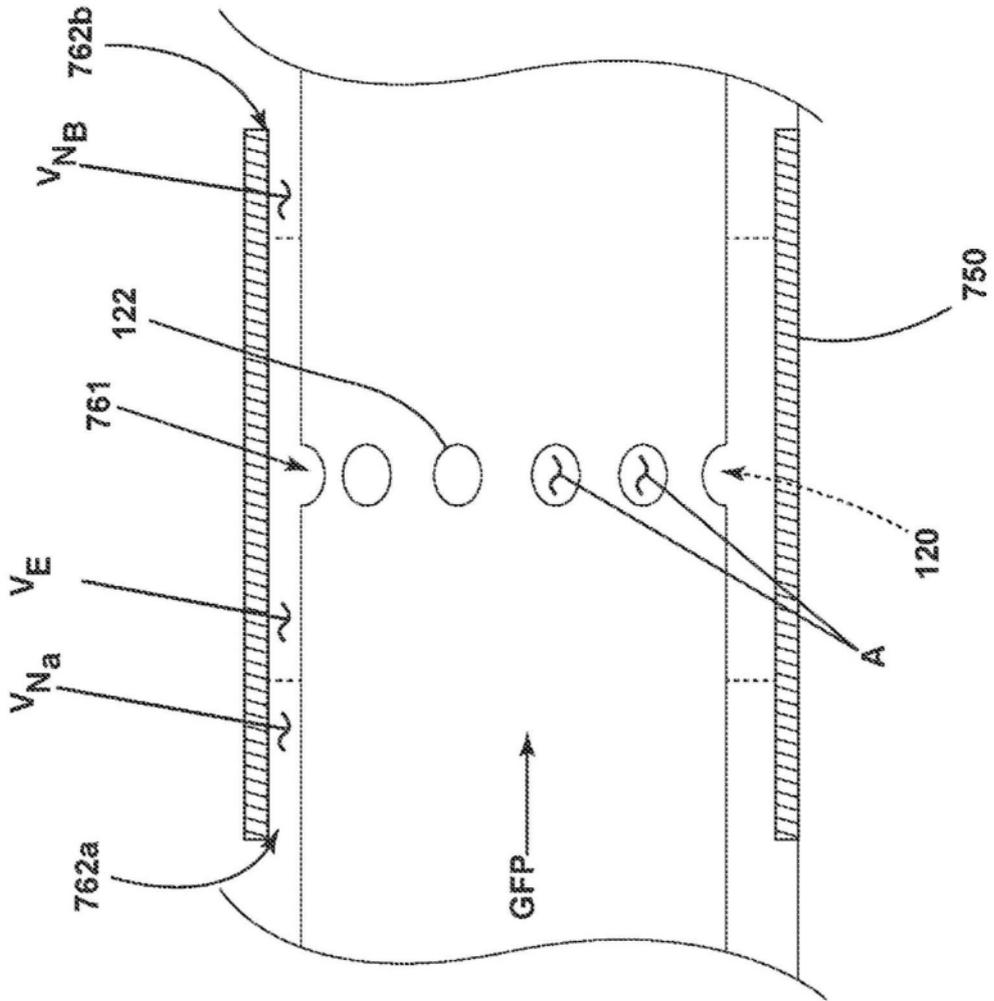


图14

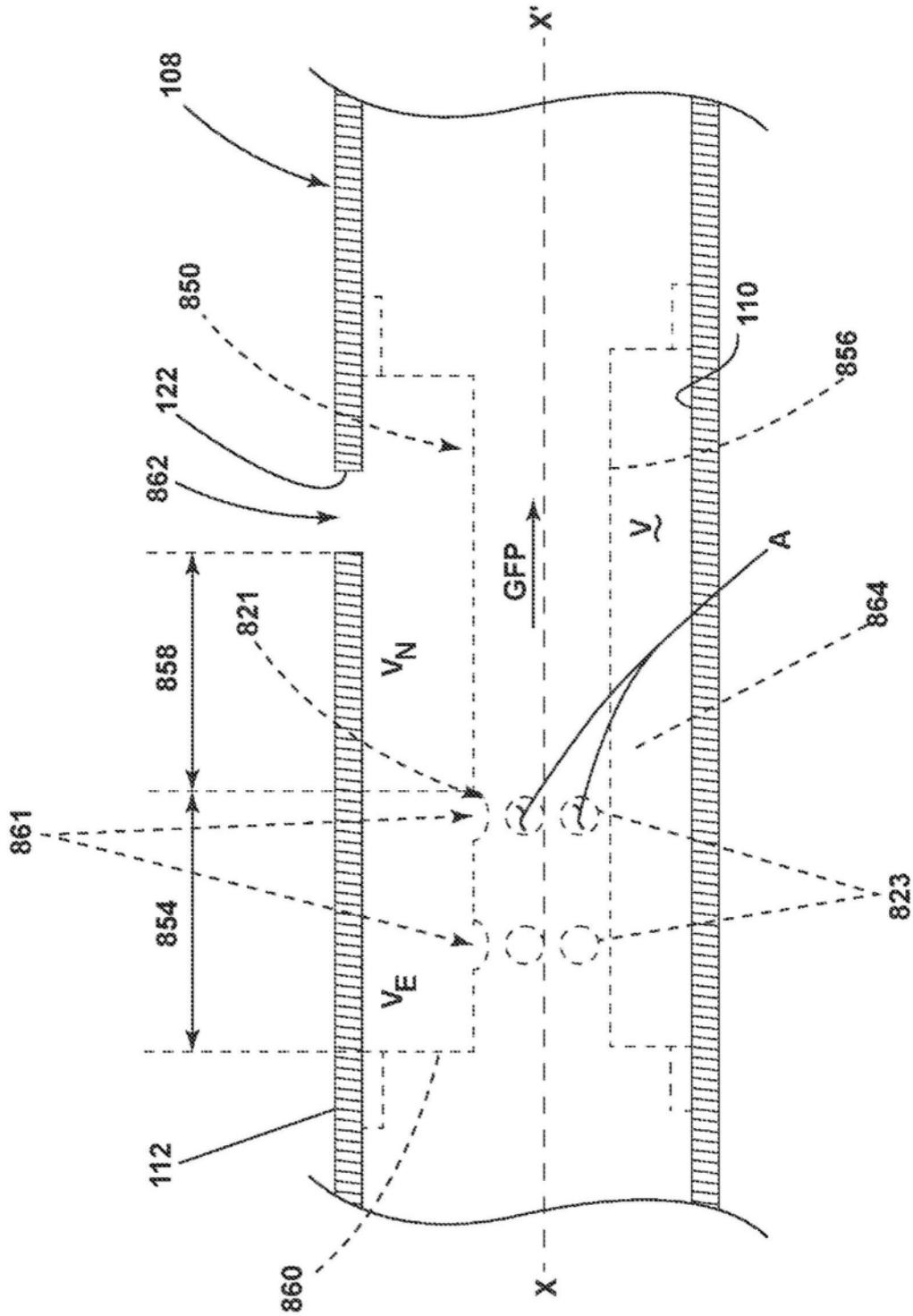


图15

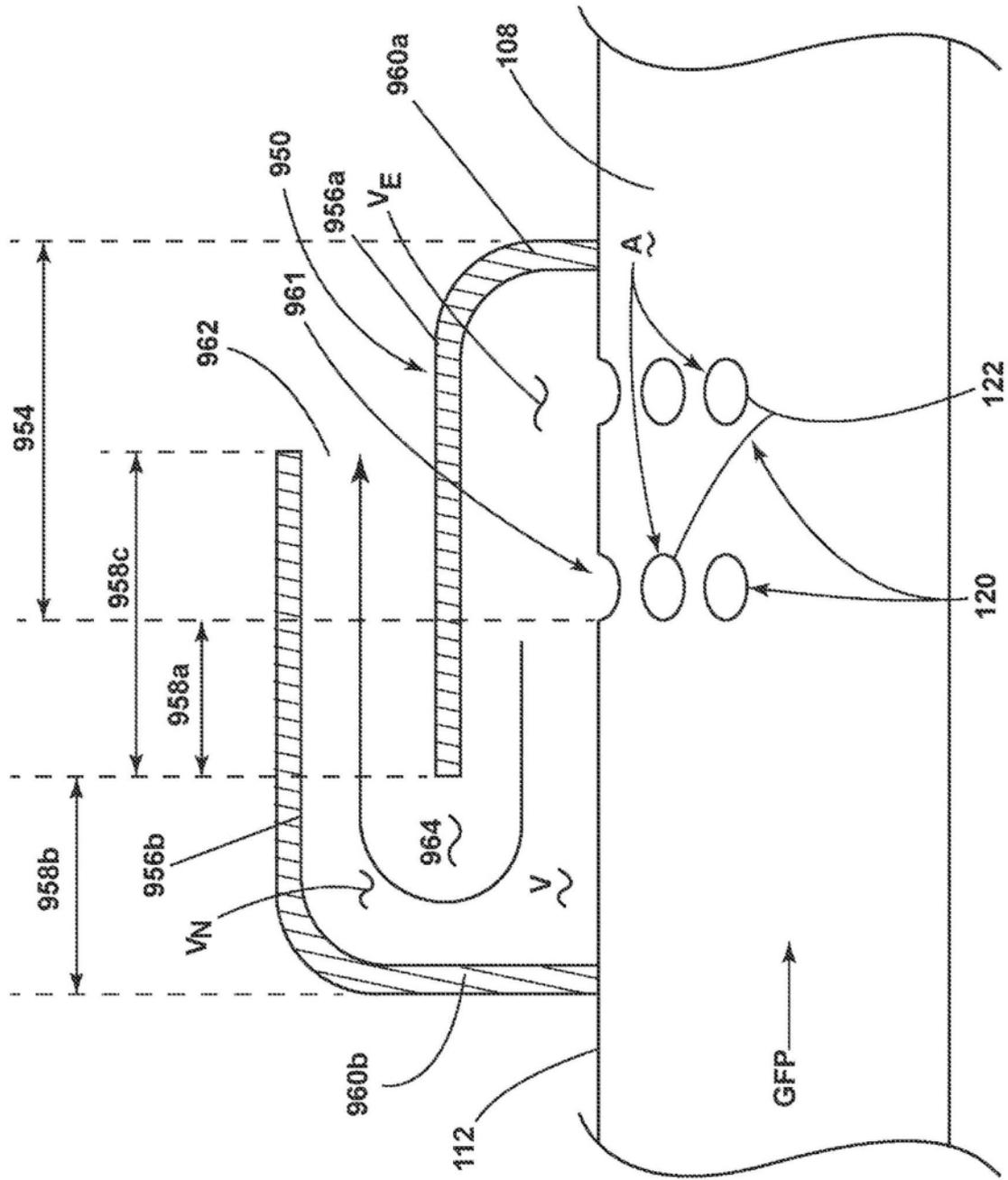


图16

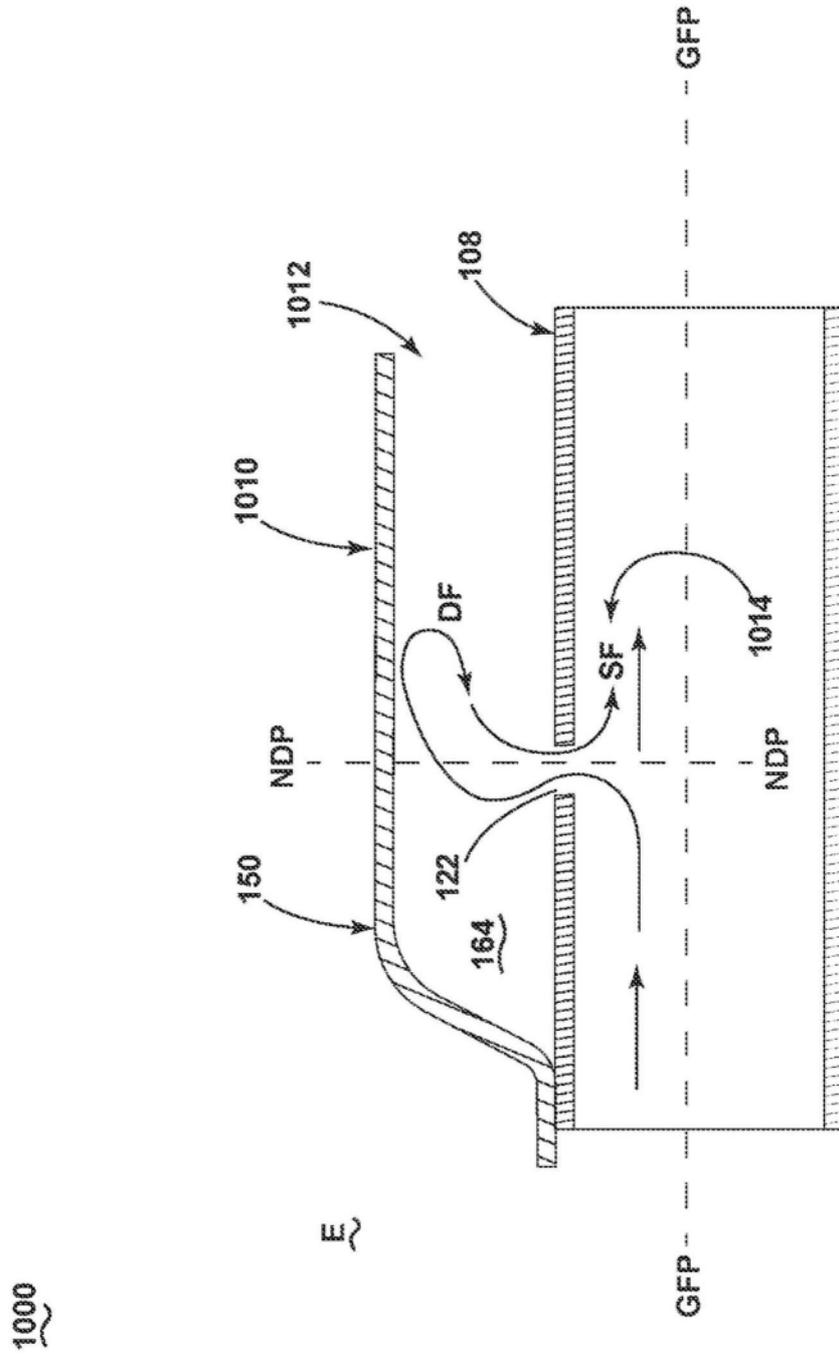


图17