



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102301100 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 12

(21) 申请号 200980156054. 4

(22) 申请日 2009. 12. 10

(30) 优先权数据

12/363, 901 2009. 02. 02 US

12/570, 413 2009. 09. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 08. 02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/067448 2009. 12. 10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/087902 EN 2010. 08. 05

(73) 专利权人 排放控制技术有限公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 克温·艾布拉姆 罗宾·维拉茨

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 寇英杰 黄霖

(51) Int. Cl.

F01N 1/16(2006. 01)

F01N 1/00(2006. 01)

F01N 13/08(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008245605 A1, 2008. 10. 09,

KR 2019980060197 U, 1998. 11. 05,

US 2008223025 A1, 2008. 09. 18,

US 2008029655 A1, 2008. 02. 07,

US 2009019664 A1, 2009. 01. 22,

KR 1020060055586 A, 2006. 05. 24,

US 6698717 B1, 2004. 03. 02,

审查员 刘洋

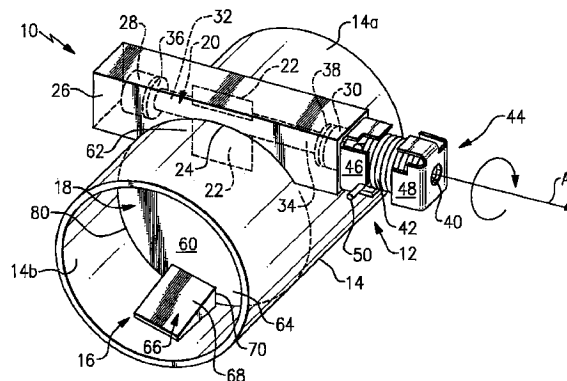
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

具有负的起始角的被动阀组件

(57) 摘要

一种用于车辆排气系统的被动阀组件, 包括限定排出气体流动路径的排气部件以及定位在排出气体流动路径中的叶片。叶片定位在初始的起始位置处并且可以在提供最小排出气体流的关闭位置与提供最大排出气体流的打开位置之间运动。起始位置相对于关闭位置以负角定向。



1. 一种用于车辆排气系统的被动阀组件,所述被动阀组件包括:

垂直于排出气体流方向的垂直平面;

定位在排出气体流动路径中的、处于起始位置的叶片,所述叶片能够在提供最小排出气体流的关闭位置与提供最大排出气体流的打开位置之间运动,其中,所述叶片处于所述关闭位置时与所述垂直平面共面,所述叶片从所述关闭位置朝向所述打开位置运动时相对于所述垂直平面以正角定向,以及所述叶片从所述起始位置朝向所述关闭位置运动时相对于所述垂直平面以负角定向。

2. 根据权利要求1所述的被动阀组件,其中,所述负角为至少三度。

3. 根据权利要求2所述的被动阀组件,其中,所述负角不大于10度。

4. 根据权利要求1所述的被动阀组件,其中,所述叶片通过弹性构件弹性地偏置以返回至所述起始位置,所述叶片仅在响应足以克服所述弹性构件的偏置力的排出气体压力时才能够朝向所述打开位置运动,一旦排出气体压力降至低于所述偏置力,所述弹性构件仅负责使所述叶片返回并保持在所述起始位置。

5. 根据权利要求1所述的被动阀组件,其中,所述叶片在所述起始位置、所述关闭位置和所述打开位置之间运动时围绕旋转轴线旋转,所述叶片包括安装成围绕所述旋转轴线进行枢转运动的一个部分并且延伸至离所述旋转轴线最远的远侧末端部分,所述远侧末端部分构造成当所述远侧末端部分在所述起始位置与所述打开位置之间运动时不接触任何其它排气部件。

6. 根据权利要求1所述的被动阀组件,其中,所述叶片包括安装成围绕旋转轴线进行枢转运动的一个部分并且延伸至离所述旋转轴线最远的远侧末端部分,所述远侧末端部分构造成接触止挡部,所述止挡部定位成限定所述起始位置。

7. 根据权利要求7所述的被动阀组件,所述被动阀组件包括柔性构件,所述柔性构件定位于所述止挡部的抵接面上,以在所述远侧末端部分接触所述止挡部时减小冲击噪音。

8. 一种用于车辆排气系统的被动阀组件,所述被动阀组件包括:

具有限定排出气体流动路径的内壁表面的排气部件;

垂直于排出气体流方向的垂直平面;由所述排气部件的壁支承的轴,所述轴限定旋转轴线;

定位在所述排出气体流动路径中的、处于起始位置的叶片,所述叶片能够在提供最小排出气体流的关闭位置与提供最大排出气体流的打开位置之间围绕所述旋转轴线枢转,其中,所述叶片处于所述关闭位置时与所述垂直平面共面,所述叶片从所述关闭位置朝向所述打开位置运动时相对于所述垂直平面以正角定向,所述叶片从所述起始位置朝向所述关闭位置运动时相对于所述垂直平面以负角定向,以及

提供弹性偏置力以使所述叶片返回并保持在所述起始位置的弹性构件,其中,所述叶片仅在响应足以克服所述弹性构件的偏置力的排出气体压力时才能够朝向所述打开位置运动。

9. 根据权利要求8所述的被动阀组件,其中,所述负角为至少三度。

10. 根据权利要求9所述的被动阀组件,其中,所述负角不大于10度。

11. 根据权利要求8所述的被动阀组件,其中,所述叶片包括盘状体部,所述盘状体部具有外周,所述外周在形状上与由所述排气部件的所述内壁表面界定的形状大致一致,当

处于所述关闭位置时,所述盘状体部的所述外周相对于所述内壁表面紧密地定位,从而使得当所述叶片处于所述关闭位置时几乎所有的排出气体流均被阻塞。

12. 根据权利要求 8 所述的被动阀组件,其中,所述叶片包括安装成围绕所述旋转轴线进行枢转运动的一个部分并且延伸至离所述旋转轴线最远的远侧末端部分,所述远侧末端部分构造成当所述远侧末端部分在所述起始位置与所述打开位置之间运动时不接触任何其它排气部件。

13. 根据权利要求 8 所述的被动阀组件,其中,所述弹性构件仅负责使所述叶片返回并保持在所述起始位置。

14. 一种操作被动阀组件的方法,所述方法包括下列步骤:

限定垂直于排出气体流方向的垂直平面;

当处于关闭位置时,将叶片定向成与所述垂直平面共面;

当从所述关闭位置朝向打开位置运动时,使所述叶片相对于所述垂直平面以正角定向;

朝向起始位置弹性地偏置所述叶片,所述起始位置相对于所述垂直平面以负角定向;以及

仅在响应足以克服弹性偏置返回力的排出气体流压力时才使所述叶片从所述起始位置朝向所述打开位置运动。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,所述方法包括将所述负角定向在三度至十度的范围内。

16. 根据权利要求 14 所述的方法,所述方法包括利用弹性构件弹性地偏置所述叶片,以使所述叶片返回并保持在所述起始位置,其中,一旦排出气体压力降至低于所述弹性偏置返回力时,所述弹性构件仅负责使所述叶片返回并保持在所述起始位置。

17. 根据权利要求 14 所述的方法,其中,所述叶片包括安装成围绕旋转轴线进行枢转运动的一个部分并且延伸至离所述旋转轴线最远的远侧末端部分,所述方法包括在排气部件组件内枢转所述叶片,从而使得当所述远侧末端部分在所述起始位置与所述打开位置之间运动时,所述远侧末端部分不接触任何其它排气部件。

具有负的起始角的被动阀组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在车辆排气系统中的被动阀组件,更具体地,涉及一种具有负的起始角以减小阀振颤的被动阀组件。

背景技术

[0002] 排气系统是众所周知的并且与燃烧发动机一起使用。通常,排气系统包括排气管子,排气管子将热的排出气体从发动机运送至其它排气系统部件,例如消声器、共鸣器等。消声器和共鸣器包括消除由排出气体携带的声波的声室。尽管这些部件是有效的,但是其通常尺寸较大并且提供有限的噪音衰减。

[0003] 已试图通过增加消声器容积或增加背压来改进低频噪音衰减。从成本、材料和组装空间的角度考虑,增加消声器容积是不利的。增加背压则对发动机功率造成不利地影响。

[0004] 用于减小低频噪音的另一方案是使用被动阀组件。传统被动节流阀构造的一个缺点在于其存在一种被称作“振颤”的现象。阀振颤与被动阀开始打开——即从完全关闭位置朝向打开位置运动——时的压力波动(压力脉冲)相关联。

[0005] 被动阀包括定位在排气管道内的挡板阀体部或叶片,其中叶片可以在打开与关闭位置之间枢转。关闭位置包括阀的起始位置,在该位置处阀体部定向成与排出气体流方向垂直。被动阀由弹簧朝向关闭位置偏置并且包括限定阀的歇止/关闭位置的阀顶部。当排出气体压力足以克服该弹簧偏置时,叶片朝向开口位置枢转。

[0006] 当由于阀打开而使促使阀的打开的压力降低时,导致阀振颤。压力的降低能够促使阀打开力的减小,从而导致弹簧偏置力使阀返回至关闭位置。随后的压力脉冲(压力增加之后跟随着压力降低)导致挡板阀体部响应于压力的增加而开始打开,紧随其后又响应于压力的降低进行关闭运动。当产生一系列这些压力脉冲时,例如当发动机正以低速运转时,阀在打开与关闭之间来回“振颤”。在每一关闭运动期间挡板阀体部冲击阀的止挡部,这能够导致产生不希望的噪音。此外,这些多次冲击情况能够在阀体部上造成提前磨损。

发明内容

[0007] 一种用于车辆排气系统的被动阀组件包括以负的起始角定向以减小阀振颤作用的叶片。

[0008] 在一个示例中,被动阀组件与限定排出气体流动路径的排气部件相联。该被动阀组件包括定位在排出气体流动路径中的、处于初始的起始位置的叶片。叶片可以在提供最小排出气体流的关闭位置与提供最大排出气体流的打开位置之间运动。起始位置相对于关闭位置以负角定向。

[0009] 在一个示例中,限定有垂直于排出气体流方向的垂直平面。叶片当处于关闭位置时与垂直平面共面,并且当从关闭位置朝向打开位置运动时相对于垂直平面以正角定向。叶片当从起始位置朝向关闭位置运动时相对于垂直平面以负角定向。

[0010] 在一个示例中,负角限定在三度至十度的范围内。至少三度的负角避免了由于各

个部件的公差叠加而引起的不希望垂直的起始位置。

[0011] 具体而言,本发明提供了一种用于车辆排气系统的被动阀组件,所述被动阀组件包括:

[0012] 垂直于排出气体流方向的垂直平面;

[0013] 定位在排出气体流动路径中的、处于起始位置的叶片,所述叶片能够在提供最小排出气体流的关闭位置与提供最大排出气体流的打开位置之间运动,其中,所述叶片处于所述关闭位置时与所述垂直平面共面,所述叶片从所述关闭位置朝向所述打开位置运动时相对于所述垂直平面以正角定向,以及所述叶片从所述起始位置朝向所述关闭位置运动时相对于所述垂直平面以负角定向。

[0014] 本发明还提供了一种用于车辆排气系统的被动阀组件,所述被动阀组件包括:

[0015] 具有限定排出气体流动路径的内壁表面的排气部件;

[0016] 垂直于排出气体流方向的垂直平面;

[0017] 由所述排气部件的壁支承的轴,所述轴限定旋转轴线;

[0018] 定位在所述排出气体流动路径中的、处于起始位置的叶片,所述叶片能够在提供最小排出气体流的关闭位置与提供最大排出气体流的打开位置之间围绕所述旋转轴线枢转,其中,所述叶片处于所述关闭位置时与所述垂直平面共面,所述叶片从所述关闭位置朝向所述打开位置运动时相对于所述垂直平面以正角定向,所述叶片从所述起始位置朝向所述关闭位置运动时相对于所述垂直平面以负角定向,以及

[0019] 提供弹性偏置力以使所述叶片返回并保持在所述起始位置的弹性构件,其中,所述叶片仅在响应足以克服所述弹性构件的偏置力的排出气体压力时才能够朝向所述打开位置运动。

[0020] 本发明另外也提供了一种操作被动阀组件的方法,所述方法包括下列步骤:

[0021] 限定垂直于排出气体流方向的垂直平面;

[0022] 当处于关闭位置时,将叶片定向成与所述垂直平面共面;

[0023] 当从所述关闭位置朝向打开位置运动时,使所述叶片相对于所述垂直平面以正角定向;

[0024] 朝向起始位置弹性地偏置所述叶片,所述起始位置相对于所述垂直平面以负角定向;以及

[0025] 仅在响应足以克服弹性偏置返回力的排出气体流压力时才使所述叶片从所述起始位置朝向所述打开位置运动。

[0026] 从以下的说明和附图中能够最好地理解本发明的这些和其它特征,以下是附图的简要说明。

附图说明

[0027] 图 1 示出了排气部件和被动阀组件的一个示例的立体图。

[0028] 图 2A 示出了带有助于具有负的起始角的叶片的止挡部的排气部件的侧视图。

[0029] 图 2B 示出了不带有助于具有负的起始角的叶片的止挡部的排气部件的侧视图。

[0030] 图 3 是在排气系统内的图 1 的排气部件和被动阀组件的示意图。

具体实施方式

[0031] 如图 1 所示, 排气部件, 例如排气管子或管道 10, 包括称作被动阀组件 12 的排气节流阀。被动阀组件 12 可以在具有排出气体流动路径 16 的最小阻塞的打开位置与排出气体流动路径 16 的最大部分被阻塞的关闭位置之间运动。被动阀组件 12 朝向关闭位置弹性地偏置, 并且当排出气体流产生足以克服偏置力的压力时其才朝向打开位置运动。

[0032] 在所示出的示例中, 排气管道 10 包括限定排出气体流动路径 16 的单个管道体部 14。在一个示例中, 管道体部 14 包括弯曲的外表面 14a 和限定排出气体流动路径 16 的弯曲的内表面 14b。在一个示例中, 管道体部 14 具有圆形横截面; 然而, 根据车辆的应用和/或组装空间的约束, 管道体部可以具有其它横截面形状。

[0033] 被动阀组件 12 包括当处于关闭位置时阻塞排出气体流动路径 16 的最大部分的阀体部或叶片 18。如上文中所讨论的, 叶片 18 响应由排出气体施加在叶片 18 上的压力而朝向打开位置枢转以使排出气体流动路径 16 的阻塞最小化。

[0034] 在一个示例中, 叶片 18 利用在图 1 中以 22 示意性地示出的连接臂固定于轴 20。槽 24 形成在管道体部 14 的弯曲的外表面 14a 内。在该示例中示出为方形金属结构的壳体 26 容纳在该槽 24 内并且焊接于管道体部 14。也可以使用其它壳体构造。轴 20 由第一轴套或轴承 28 和第二轴套或轴承 30 可旋转地支承于壳体 26 内并且限定旋转轴线 A。

[0035] 第一轴套 28 大致定位在第一轴端 32 处。第一轴套 28 包括用于第一轴端 32 的密封界面。轴 20 包括具有第一轴环 36 和第二轴环 38 的轴体部 34。第一轴套 28 包括第一孔, 该第一孔容纳第一轴端 32, 从而使得第一轴环 36 直接抵靠于第一轴套 28 的端面以提供密封界面。这样, 排出气体不能够沿轴 20 与第一轴套 28 之间的路径从第一轴套 28 中漏出。

[0036] 第二轴套 30 包括第二孔, 轴体部 34 穿过该第二孔延伸至第二轴端 40。第二轴环 38 定位于第二轴套 30 的轴向内侧。轴 20 穿过第二孔延伸至相对于第二轴套 30 的轴向外侧位置。弹性构件, 例如弹簧 42 利用弹簧承座 44 联接于第二轴端 40。弹簧承座 44 包括固定于壳体 26 的第一承座元件 46 和固定于第二轴端 40 的第二承座元件 48。一个弹簧端 50 经由第一承座元件 46 与壳体 26 相联, 并且第二弹簧端 (由于弹簧承座 44 而在图 1 中不可见) 经由第二承座元件 48 与轴 20 相联。

[0037] 叶片 18 包括例如盘状体部的体部结构 60, 体部结构 60 包括利用连接臂 22 联接于轴 20 的第一部分 62。体部结构 60 从第一部分 62 延伸至包括远侧末端 64 的第二部分。这样, 末端 64 包括体部结构 60 的离旋转轴线 A 最远的部分。

[0038] 在所示出的示例中, 盘状体部包括圆形盘; 然而, 盘状体部可以包括任何类型的形状。然而, 叶片 18 的外周 80 的轮廓和尺寸应该与排气部件的内壁表面 82 所限定的形状紧密地匹配。因此, 当叶片 18 处于关闭位置时, 几乎所有的排出气体流将被阻塞。

[0039] 在一个示例中, 止挡部 66 由管道体部 14 支承并且定位在排出气体流动路径 16 中。止挡部 66 限定用于叶片 18 的歇止或起始位置。起始位置与关闭位置不同, 其中叶片 18 的起始位置相对于关闭位置以负角定向 (参见图 2A)。当弹簧 42 使叶片 18 从打开位置返回至起始位置时, 叶片 18 的末端 64 与止挡部 66 啮合。当排出气体流足以克服弹簧 42 的偏置力时, 叶片 18 从起始位置朝向关闭位置运动, 并且如果维持充足的压力, 则叶片 18 将经过关闭位置朝向打开位置运动。

[0040] 如果叶片 18 正承受造成叶片出现振颤运动的压力脉冲,则由于起始位置处叶片的负角定向,振颤运动将以垂直的关闭位置为中心,而不导致叶片 18 与止挡部 66 之间的接触。这减小了噪音同时减小了叶片 18 上的磨损。

[0041] 如图 2A 所示,排气部件限定垂直于与排出气体流方向 E 对应的管道中心线 CL 的垂直平面 P。叶片 18 当处于关闭位置时与垂直平面 P 共面,并且当从关闭位置朝向打开位置运动时相对于垂直平面 P 以正角 A1 定向。叶片 18 当从起始位置朝向关闭位置运动时相对于垂直平面 P 以负角 A2 定向。因此,当叶片 18 处于关闭位置时,叶片 18 垂直于排出气体流,并且当叶片处于完全打开位置时,叶片 18 大致平行于排出气体流。

[0042] 起始位置处的负角 A2 为至少三度。这避免了由于各个部件的公差叠加而引起的不希望的垂直的起始位置。在一个示例中,负角 A2 在三度至十度的范围内。

[0043] 如图 1 和 2A 所示,止挡部 66 定位在叶片 18 的上游以限定起始位置。如此,当叶片处于关闭位置时,止挡部 66 上的止挡表面 70 与叶片 18 间隔开。止挡部 66 的这种位置允许阀在不接触止挡部 66 且不产生不希望的噪音和磨损的情况下出现振颤运动。可选择地,例如弹性垫或其它类似类型的构件的柔性构件 72 可以安装在止挡表面 70 上,以在叶片接触止挡部 66 时能够进一步减小冲击噪音。

[0044] 如上文中所讨论的,在增加排出气体流而造成叶片 18 朝向打开位置运动的情况下,弹簧 42 使叶片 18 朝向起始位置偏置。在止挡部 66 能够限定负的起始角位置的同时,止挡部 66 还能够用作阻止叶片 18 回摆过远的限制部。

[0045] 在图 2B 所示出的另一示例中,弹簧 42 构造成使得不需要止挡部来设定负的起始角。在该示例中,弹簧 42 构造成将叶片 18 偏置且保持于负的起始角。当排出气体流增加至充足的水平时,叶片 18 将运动至关闭位置,然后将在经过关闭位置之后朝向打开位置运动。当排出气体压力降低至低于弹簧 42 的偏置力的水平时,弹簧将使叶片自动地返回至负的起始角位置,并且将把叶片 18 保持于该起始位置。

[0046] 在图 2B 中提出的构造的一个优点在于,由于不采用止挡部,噪音得以进一步减小并且成本得以减小。对于发动机的起动和停止次数越来越多的车辆的应用——例如将会在混合驱动汽车中出现——来说,这也是更加便利的。由于叶片运动返回至起始位置时与止挡部的接触而将会产生的任何噪音现在得以消除。

[0047] 如图 3 所示意性地标示出的,上文中所描述的题述被动阀组件能够定位于排气系统 90 内的任何位置。排气系统 90 从发动机 92 引导排出气体而穿过各种排气管子或管道 94 并且穿过各种排气部件 96,例如消声器、共鸣器、转化器、旁路等。阀组件 12 能够按需定位于这些管道 94 和部件 96 中的任一个或多个中以衰减低频噪音。

[0048] 如上文中所讨论的,叶片 18 的负的起始角能够减小噪音和磨损。这种叶片 18 的初始打开特性导致流动横截面的面积减小,这造成叶片 18 的上游压力升高,并且因此,这避免了造成振颤的压力损失。当叶片 18 已经过叶片 18 与管道中心线垂直的位置(与垂直平面 P 共面)时,流动面积将增加。在该打开位点处这是可接受的特性,因为在该部分打开位置附近的任何摆动将不会导致与任何其它排气部件结构的接触。

[0049] 尽管已公开了本发明的实施方式,本领域普通技术人员将会认识到,某些修改将会落入本发明的范围之内。为此原因,应该研究下列权利要求以确定本发明的真正范围和内容。

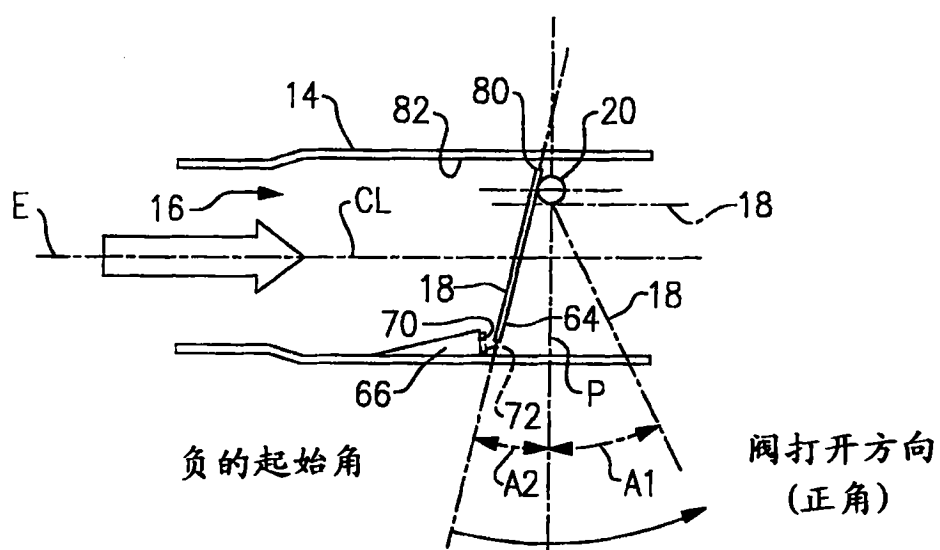


图 2A

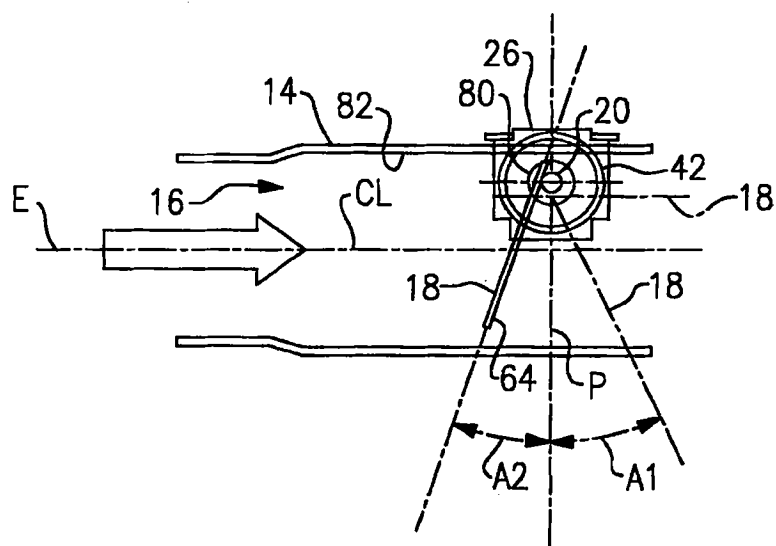


图 2B