



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102644934 B

(45) 授权公告日 2016.08.24

(21) 申请号 201210022813.1

US 2009272303 A1, 2009.11.05,

(22) 申请日 2012.01.20

US 6053118 A, 2000.04.25,

(30) 优先权数据

审查员 朱丽丹

13/010,568 2011.01.20 US

(73) 专利权人 巴布科克电力服务公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 弗拉德·泽尔内斯库

邦妮·库特芒希 张纪林

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司

责任公司 11287

代理人 刘国伟

(51) Int. Cl.

F23K 3/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 2010006012 A1, 2010.01.14,

US 1913675 A, 1933.06.13,

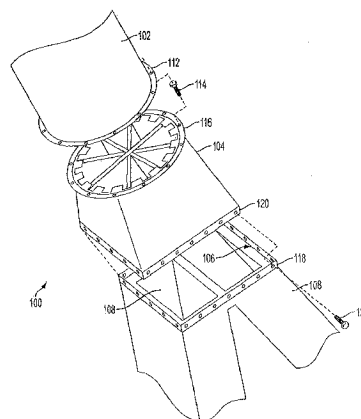
权利要求书3页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

煤炭流平衡装置

(57) 摘要

一种分流器分布经由管道系统在流体中流动的固体粒子(例如,在空气中流动的煤炭粒子)。所述分流器包含分割器外壳,其具有经配置以连接到上游管子的入口且具有经配置以连接到多个下游管子(例如,借助分割头)的出口。分割器主体安装在所述分割器外壳内。包含多个分割器翼片,每一分割器翼片从所述分割器主体延伸到所述分割器外壳。所述分割器外壳、分割器主体和分割器翼片经配置且适于减小来自所述入口的粒子浓度的不均匀性且将大体相等的粒子流从所述出口供应到所述下游管子中的每一者。



1. 一种用于分布经由管道系统在流体中流动的固体粒子的分流器,所述分流器包括:

a) 分割器外壳,其具有经配置以连接到上游管子的入口且具有经配置以连接到多个下游管子的出口,其中所述入口围绕其周边以径向向内突起的周边间隔的齿而成蝶形,且其中所有所述齿是均匀的;

b) 圆锥形分割器主体,其同心安装在所述分割器外壳内,其中所述圆锥形分割器主体在从所述分割器外壳的所述入口向其所述出口的方向上岔开,且其中所述圆锥形分割器主体从所述分割器外壳的所述入口延伸到其所述出口,其中所述圆锥形分割器主体的底座界定在所述分割器外壳的所述出口处且所述圆锥形分割器主体的尖端界定在所述分割器外壳的所述入口处;以及

c) 多个分割器翼片,每一分割器翼片从所述圆锥形分割器主体延伸到所述分割器外壳,且每一分割器翼片从所述分割器主体的所述尖端延伸,且在距所述分割器主体的所述底座还差一点处停止,其中所述分割器外壳、所述圆锥形分割器主体和分割器翼片经配置且适于减小来自所述入口的粒子浓度的不均匀性且将大体相等的粒子流从所述出口供应到所述下游管子中的每一者。

2. 根据权利要求1所述的分流器,其中所述入口为圆形,且所述出口为矩形。

3. 根据权利要求1所述的分流器,其中所述多个分割器翼片包含圆周地围绕所述圆锥形分割器主体的纵轴以 45° 间隔隔开的八个分割器翼片。

4. 根据权利要求1所述的分流器,其中所述分割器翼片各自与从所述入口延伸到所述出口的纵轴平行对准。

5. 根据权利要求1所述的分流器,其中所述出口为矩形,其中所述多个分割器翼片包含圆周地围绕所述圆锥形分割器主体的纵轴以 45° 间隔隔开的八个分割器翼片,其中所述翼片中的四者各自与所述矩形出口的隅角对准,且其中所述翼片中的四者各自与所述矩形出口的边缘的中心对准。

6. 根据权利要求1所述的分流器,其中所述分割器外壳与所述圆锥形分割器主体之间界定的流区域沿着从所述入口到所述出口的流路径大体恒定。

7. 根据权利要求1所述的分流器,其中穿过所述分割器外壳的压降小于约 $3.2\text{inH}_2\text{O}$ 。

8. 根据权利要求1所述的分流器,其中每一分割器翼片的径向内边缘符合所述圆锥形分割器主体的对应圆锥形表面且每一分割器翼片的径向外边缘符合所述分割器外壳的对应内表面。

9. 一种用于分布经由煤炭管道系统在气流中流动的煤粉的煤炭分流器,所述煤炭分流器包括:

a) 分割器外壳,其具有经配置以连接到上游煤炭管子的圆形入口且具有经配置以连接到一对矩形下游煤炭管子的出口,其中所述入口围绕其周边以径向向内突起的周边间隔的齿而成蝶形,且其中所有所述齿是均匀的;

b) 圆锥形分割器主体,其同心安装在所述分割器外壳内,其中所述圆锥形分割器主体在从所述分割器外壳的所述入口向其所述出口的方向上岔开,且其中所述圆锥形分割器主体从所述分割器外壳的所述入口延伸到其所述出口,其中所述圆锥形分割器主体的底座界定在所述分割器外壳的所述出口处且所述圆锥形分割器主体的尖端界定在所述分割器外壳的所述入口处;以及

c)多个分割器翼片,每一分割器翼片从所述圆锥形分割器主体延伸到所述分割器外壳,且每一分割器翼片从所述分割器主体的所述尖端延伸,且在距所述分割器主体的所述底座还差一点处停止,其中所述分割器外壳、所述圆锥形分割器主体和分割器翼片经配置且适于减小来自所述入口的煤炭粒子浓度的不均匀性且将大体相等的煤炭粒子流从所述出口供应到所述下游煤炭管子中的每一者。

10.根据权利要求9所述的煤炭分流器,其中所述多个分割器翼片包含圆周地围绕所述圆锥形分割器主体的纵轴以 45° 间隔隔开的八个分割器翼片,其中所述翼片中的四者各自与所述矩形出口的隅角对准,其中所述翼片中的四者各自与所述矩形出口的边缘的中心对准,且其中所述分割器翼片各自与从所述入口延伸到所述出口的纵轴平行对准。

11.根据权利要求9所述的煤炭分流器,其中所述分割器外壳与所述圆锥形分割器主体之间界定的流区域沿着从所述入口到所述出口的流路径大体恒定,且其中穿过所述分割器外壳的压降小于约 $3.2\text{inH}_2\text{O}$ 。

12.根据权利要求9所述的煤炭分流器,其中每一分割器翼片的径向内边缘符合所述圆锥形分割器主体的对应圆锥形表面且每一分割器翼片的径向外边缘符合所述分割器外壳的对应内表面。

13.一种用于递送在气流中流动的煤粉以用于在锅炉中燃烧的煤炭管道系统,所述系统包括:

a)上游煤炭管子,其用于从上游源递送煤粉;

b)分割器外壳,其具有安装到所述上游煤炭管子的圆形入口,且具有安装到导向一对矩形下游煤炭管子的分割头的矩形出口,其中所述入口围绕其周边以径向向内突起的周边间隔的齿而成蝶形,且其中所有所述齿是均匀的;

c)圆锥形分割器主体,其同心安装在所述分割器外壳内,其中所述圆锥形分割器主体在从所述分割器外壳的所述入口向其所述出口的方向上岔开,且其中所述圆锥形分割器主体从所述分割器外壳的所述入口延伸到其所述出口,其中所述圆锥形分割器主体的底座界定在所述分割器外壳的所述出口处且所述圆锥形分割器主体的尖端界定在所述分割器外壳的所述入口处;

d)多个分割器翼片,每一分割器翼片从所述圆锥形分割器主体延伸到所述分割器外壳,且每一分割器翼片从所述分割器主体的所述尖端延伸,且在距所述分割器主体的所述底座还差一点处停止,其中所述分割器外壳、所述圆锥形分割器主体和分割器翼片经配置且适于减小来自所述入口的煤炭粒子浓度的不均匀性且将大体相等的煤炭粒子流从所述出口供应到所述下游管子中的每一者;以及

e)一对侧部抛掷器,每一侧部抛掷器安装在所述下游管子中的相应一者中,每一侧部抛掷器相对于所述相应下游管子的上游部分向内突出以增加所述抛掷器下游的煤炭粒子分布的均匀性。

14.根据权利要求13所述的煤炭管道系统,其中所述侧部抛掷器安装在所述相应下游管子的相对横向侧上,且所述煤炭管道系统进一步包括一对底部抛掷器,每一底部抛掷器安装在所述下游管子中的相应一者中,其中所述底部抛掷器安装在每一相应下游管子的类似侧上。

15.根据权利要求14所述的煤炭管道系统,其中所述多个分割器翼片包含圆周地围绕

所述圆锥形分割器主体的纵轴以 45° 间隔隔开的八个分割器翼片,其中所述翼片中的四者各自与所述矩形出口的隅角对准,其中所述翼片中的四者各自与所述矩形出口的边缘的中心对准,且其中所述分割器翼片各自与从所述入口延伸到所述出口的纵轴平行对准。

16.根据权利要求13所述的煤炭管道系统,其中每一分割器翼片的径向内边缘符合所述圆锥形分割器主体的对应圆锥形表面且每一分割器翼片的径向外边缘符合所述分割器外壳的对应内表面。

煤炭流平衡装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在流体中流动的固体粒子的分布,且更特定来说涉及经由煤炭管道系统的气流中的煤炭粒子分布。

背景技术

[0002] 此项技术中已知多种装置和方法用于将粉碎的煤炭递送到燃煤燃烧器。在此类装置中,许多装置是针对改进用于递送待燃烧的煤炭的煤炭管道系统内的粒子分布。

[0003] 燃煤电厂需要供应煤炭作为燃料以产生热功率的有效手段。原煤通常在煤炭粉碎机或研磨机中粉碎以产生小煤炭粒子或煤灰。粉碎的煤炭必须接着递送到熔炉或燃烧器,在那里粉碎的煤炭可用于燃烧。这通常利用煤炭管道系统进行,煤炭管道系统利用气流将粉碎的煤炭粒子从研磨机或粉碎机传输到喷嘴,在喷嘴处,煤炭粒子被注射到煤炭燃烧器或熔炉。当煤炭粒子经由管道系统在气流中行进时,管道中的弯曲和管子几何形状通常趋向于致使煤炭粒子分布不均匀。经由管道系统延伸的煤炭粒子的密集填充区称为煤“绳”。

[0004] 煤炭绕绳(coal roping)导致煤炭系统的操作和维护的各种技术问题。煤炭粒子的不良分布可延伸到燃烧区中,其中燃料/空气混合物中的局部失衡趋向于致使NO_x、CO和其它污染物的低效燃烧和增加的排放。其还可致使飞尘中的未燃烧的碳的水平增加,这将降低燃烧效率。并且,煤炭管道和燃烧系统的煤绳冲击和擦洗组件的极易磨损性质导致系统中的管子和其它组件大量腐蚀,从而导致频繁地需要检查、维修和更换零件。如果不及时执行检查、维修和更换,那么由于煤炭绕绳引起的磨损将导致关键组件的昂贵或危险的故障的概率增加。

[0005] 对于煤炭绕绳尤其成问题的一个组件是处于下游的两个或两个以上分支管子上游的单一管子之间的接合部处的分割头(dividing head),如例如定向火焰燃烧器煤炭喷嘴的上游通常所见。在此分割头中,如果具有煤绳的流进入分割头,那么下游支脚中的一者将趋向于接收所述流的煤绳部分,这意味着下游喷嘴中的一者将比连接到同一分割头的其它喷嘴接收显著更多的煤炭。

[0006] 此类常规方法和系统一般被认为针对其既定目的是令人满意的。然而,此项技术中仍需要允许改进例如分割头下游的粒子分布的系统和方法。此项技术中还需要容易制造和使用的系统和方法。本发明提供对这些问题的解决方案。

发明内容

[0007] 本发明针对一种用于分布经由管道系统在流体中流动的固体粒子的新颖且有用的分流器。所述分流器包含分割器外壳,其具有经配置以连接到上游管子的入口且具有经配置以连接到多个下游管子(例如,借助分割头)的出口。分割器主体安装在分割器外壳内。包含多个分割器翼片,每一分割器翼片从分割器主体延伸到分割器外壳。分割器外壳、分割器主体和分割器翼片经配置且适于减小来自入口的粒子浓度的不均匀性且将大体相等的粒子流从出口供应到下游管子中的每一者。

[0008] 根据某些方面,分割器主体为圆锥形且同心安装在分割器外壳内,且分割器主体在从分割器外壳的入口向其出口的方向上岔开。预期分割器主体可从分割器外壳的入口延伸到其出口。还预期所述入口可以径向向内突起的周边间隔的齿而成蝶形。所述入口可为圆形,且所述出口可为矩形。

[0009] 根据某些方面,所述多个分割器翼片包含圆周地围绕分割器主体的纵轴以45°间隔隔开的八个分割器翼片,且所述分割器翼片从入口延伸到出口。预期分割器翼片可各自与从入口延伸到出口的纵轴平行对准。在某些实施例中,出口为矩形,翼片中的四者各自与矩形出口的隅角对准,且翼片中的四者各自与矩形出口的边缘的中心对准。

[0010] 预期可在分割器外壳与分割器主体之间界定流区域,所述流区域沿着从入口到出口的流路径大体恒定。此外,还预期穿过分割器外壳的压降可小于约3.2inH₂O。

[0011] 本发明还提供一种用于递送在气流中流动的煤粉以用于在锅炉中燃烧的煤炭管道系统。所述系统包含:上游煤炭管子,其用于从上游源递送煤粉;分割器外壳,其具有安装到上游煤炭管子的圆形入口,且具有安装到导向一对矩形下游煤炭管子的分割头的矩形出口。分割器主体安装在分割器外壳内。包含多个分割器翼片,每一分割器翼片从分割器主体延伸到分割器外壳。分割器外壳、分割器主体和分割器翼片经配置且适于减小来自入口的煤炭粒子浓度的不均匀性且将大体相等的煤炭粒子流从出口供应到下游管子中的每一者。包含一对侧部抛掷器(side kicker)。每一侧部抛掷器安装在下游管子中的相应一者中。每一侧部抛掷器相对于相应下游管子的上游部分向内突出以增加抛掷器下游的煤炭粒子分布的均匀性。预期侧部抛掷器安装在相应下游管子的相对横向侧上。还可包含一对底部抛掷器,每一底部抛掷器安装在下游管子中的相应一者中。两个底部抛掷器安装在每一相应下游管子的类似侧上,例如两个底部抛掷器安装在其相应下游管子的底侧上。

[0012] 所属领域的技术人员从结合图式考虑的优选实施例的以下详细描述中将更容易了解本发明的系统和方法的这些和其它特征。

附图说明

[0013] 因此,本发明所属领域的技术人员将容易了解如何在不进行过度实验的情况下制造和使用本发明的装置和方法,本文下文中将参看某些图式详细描述本发明的优选实施例,其中:

[0014] 图1是根据本发明构造的煤炭管道系统的示范性实施例的一部分的透视图,其展示用于将来自单一上游煤炭管子的流分割到两个下游煤炭管子的分割头的上游的分流器装置;

[0015] 图2是图1的煤炭管道系统的一部分的分解透视图,其展示与上游管子和分割头分离的分流器的放大视图;

[0016] 图3是图2的分流器的分解透视图,其展示分割器主体、分割器翼片和蝶形入口的齿;以及

[0017] 图4是图2的分流器的一部分的切除透视图,其展示来自下游的分割器主体。

具体实施方式

[0018] 现将参看图式,其中相同参考数字指代本发明的类似的结构特征或方面。出于阐

释和说明(而非限制)的目的,图1中展示根据本发明的煤炭管道系统的示范性实施例的局部视图,且其经设计以大体由参考数字100表示。根据本发明的煤炭管道系统的其它实施例或其方面提供于图2-4中,如将描述。本发明的系统和方法可用于改进例如煤炭管道系统中的分割头下游的粒子分布。

[0019] 煤炭管道系统100包含上游管子102,其用于递送来自例如粉碎机等上游源的煤粉,所述煤粉在气流中待在下游熔炉或锅炉中燃烧。分流器104连接到管子102且包含内部组件(其在下文详细描述),用于均匀地分布在穿过系统100的流体中流动的固体粒子。来自上游管子102的流中的分离由分流器104起始,且所述分离在分流器104下游的分割头106中完成。分割头106的每一支脚108附接到单独的下游煤炭管子110,所述下游煤炭管子110又导向例如煤炭喷嘴,在所述煤炭喷嘴处,煤炭经注射以用于燃烧。

[0020] 现参看图2,分流器104经配置以安装在煤炭管子102与分割头106之间。管子102的圆形凸缘112可例如通过例如螺栓114等螺栓而拴接到分流器104的圆形凸缘116。类似地,矩形凸缘118可例如通过例如螺栓122等螺栓而拴接到分流器104的矩形凸缘120。预期分流器104可作为改型安装在煤炭管子的现有凸缘与邻近分割头之间,而需要极少对现有系统的修改或不需要修改。还预期例如分流器104等分流器可安装在新构造的煤炭管道系统中。

[0021] 现参看图3,分流器104的内部组件包含在分割器外壳124内,所述分割器外壳124包含如上所述通过凸缘116安装到上游煤炭管子102的圆形入口126。入口126以在周边间隔的间隙134之间径向向内突起的周边间隔的齿132而成堞形(图3中,为了清楚起见,仅一些齿132和间隙134以参考数字进行标记)。存在总共十六个齿132和十六个间隙134,然而,所属领域的技术人员将容易了解,可在不同应用间使用任何适宜数目的齿/间隙,而不脱离本发明的精神和范围。分割器外壳124的出口是如上所述安装到分割头106的矩形出口127。分割器外壳124的外部 and 内部表面大体界定一形状,所述形状是从圆形入口126处的圆形横截面到矩形出口127处的正方形横截面的恒定混合。虽然分割器外壳124的矩形出口127展示且描述为正方形,但所属领域的技术人员将容易了解,任何其它适宜比例的矩形或任何其它适宜的形状(大体来说)可用于所述出口,而不脱离本发明的精神和范围。

[0022] 分割器主体128安装成在分割器外壳124内同心轴向对准,且从分割器外壳124的入口端延伸到其出口端。分割器主体128为圆锥形且在从分割器外壳124的入口端朝向其出口端的方向上岔开。

[0023] 仍参看图3,八个分割器翼片130包含在分割器外壳124内,每一分割器翼片130在中心从分割器主体128径向延伸到分割器外壳124。分割器外壳124、分割器主体128和分割器翼片130焊接在一起,但可使用任何其它适宜的技术接合,而不脱离本发明的精神和范围。图4展示分离器装置104,其中分割器外壳124经移除以展示分割器主体128和分割器翼片130的布置。八个分割器翼片130圆周地围绕分割器主体128的纵轴以45°间隔隔开。在轴向方向上,八个分割器翼片130从分割器外壳124的入口端延伸到出口端,且在距分割器主体128的出口端还差一点处停止。如图4所示,分割器主体128的出口端在翼片130的下游为圆柱形,且分割器主体128为中空的,其下游端打开。

[0024] 分割器翼片130各自与从分割器主体128的入口端延伸到出口端的纵轴平行对准。分割器翼片中的四者各自与分割器外壳124的矩形出口的隅角对准,且分割器翼片130中的四者各自与分割器外壳124的矩形出口的边缘的中心对准。每一分割器翼片130的径向内边

缘和外边缘分别符合分割器主体128和分割器外壳124的邻近表面。分割器翼片128与图2和4所示的入口126的齿132和间隙134的对准是示范性的,因为预期可使用这些元件的任何适宜对准,而不脱离本发明的精神和范围。

[0025] 分流器104为大体两部分构造,即带齿入口126的环形,以及包含八个分割器翼片130的分流器104的主要部分中的八向分配器。上文描述的分流器104的总体形状和流区域经配置以减少或最小化对利用分流器104的煤炭管道系统中的压降的影响。预期经由分流器104的压降可小于约3.2inH₂O。预期可在分割头与分割器主体之间界定流区域,所述流区域沿着从入口到出口的流路径大体恒定。

[0026] 再次参看图1,下游管子110包含抛掷器以增强流均匀性。每一管子110包含侧部抛掷器136和下部抛掷器138。每一抛掷器136和138为减震器,其相对于相应管子110的主要横截面区域(例如,相对于相应抛掷器上游和下游的部分)向内突起。到流区域中的这些突起与分流器104协作以增加每一抛掷器136和138的下游的煤炭粒子分布的均匀性。可向分流器104以及抛掷器136和138施加先进的腐蚀材料以提供延长的使用寿命和性能。

[0027] 分割器外壳124、分割器主体128和分割器翼片130经配置且适于减小来自入口的粒子浓度的不均匀性,且将来自出口的大体相等的粒子流供应到下游管子中的每一者。特定来说,分流器104经配置以使煤绳破裂且在例如第5,623,884号美国专利中描述的矩形定向火焰燃烧器煤炭喷嘴中的两个下游管子之间再分布煤炭粒子,所述专利全文以引用的方式并入本文中。

[0028] 分流器104在从其中通过的煤炭流中产生较均匀的煤炭分布,这产生改进的可控燃烧性能。分流器104还经配置且适于平衡上游煤炭管子(例如,管子102)与两个下游管子(例如,管子110)之间的划分点处的煤炭流。换句话说,分流器104通过使任何煤绳破裂以将大体相等量的煤炭提供到每一下游管子110且还通过在每一下游管子110内大体均匀地分布煤炭粒子而改进粒子分布。这通过以下的组合实现:入口126的带齿环使任何煤绳破裂,且翼片130的分流器连同抛掷器136、138一起进一步分布和平衡到两个下游管子110中的粒子的分布。这在两个下游管子110是定向火焰燃烧器煤炭喷嘴的一部分时尤其有利。

[0029] 由于分流器104平衡管道系统100中的流,所以每一煤炭分割头支脚108中煤炭粒子和空气的较均匀分布产生到其下游的燃烧器、喷嘴等的较均匀的平衡的流。分流器104的特定形状使用装置的圆周周围的倾斜(例如,分割器主体128的表面)、分段(例如,入口126的带齿部分)和实心(例如,翼片130的表面)区域的组合产生交叉混合区。分流器104的精确放置基于煤炭管子定向且对于最佳燃料平衡很重要。本文展示和描述的放置是示范性的,且所属领域的技术人员将容易了解,可针对给定应用使用任何其它适宜的定位,而不脱离本发明的精神和范围。

[0030] 虽然上文在两个下游管子110的示范性情境中加以描述,但所属领域的技术人员将容易了解,可使用任何适宜数目的下游管子,而不脱离本发明的精神和范围。此外,虽然本文在煤炭管道系统的示范性情境中加以描述,但所属领域的技术人员将容易了解,本文描述的方法和装置可与具有在流体中流动的粒子的任何其它适宜类型的流一起使用,而不脱离本发明的精神和范围。

[0031] 如上文描述以及图式中展示的本发明的方法和系统提供具有包含分割头下游的较均匀流的优良性质的用于粒子分布的系统。虽然已参考优选实施例展示和描述本发明的

设备和方法,但所属领域的技术人员将容易了解,可对其作出改变和/或修改,而不脱离本发明的精神和范围。

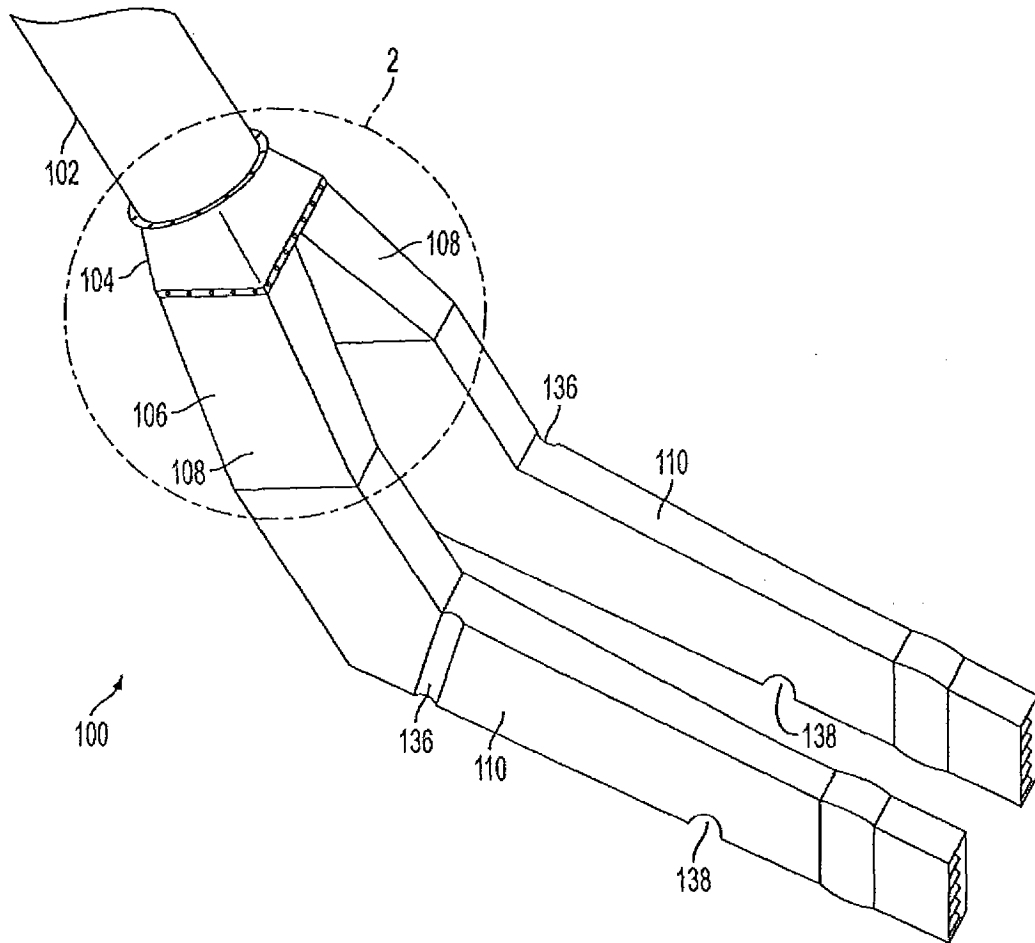


图1

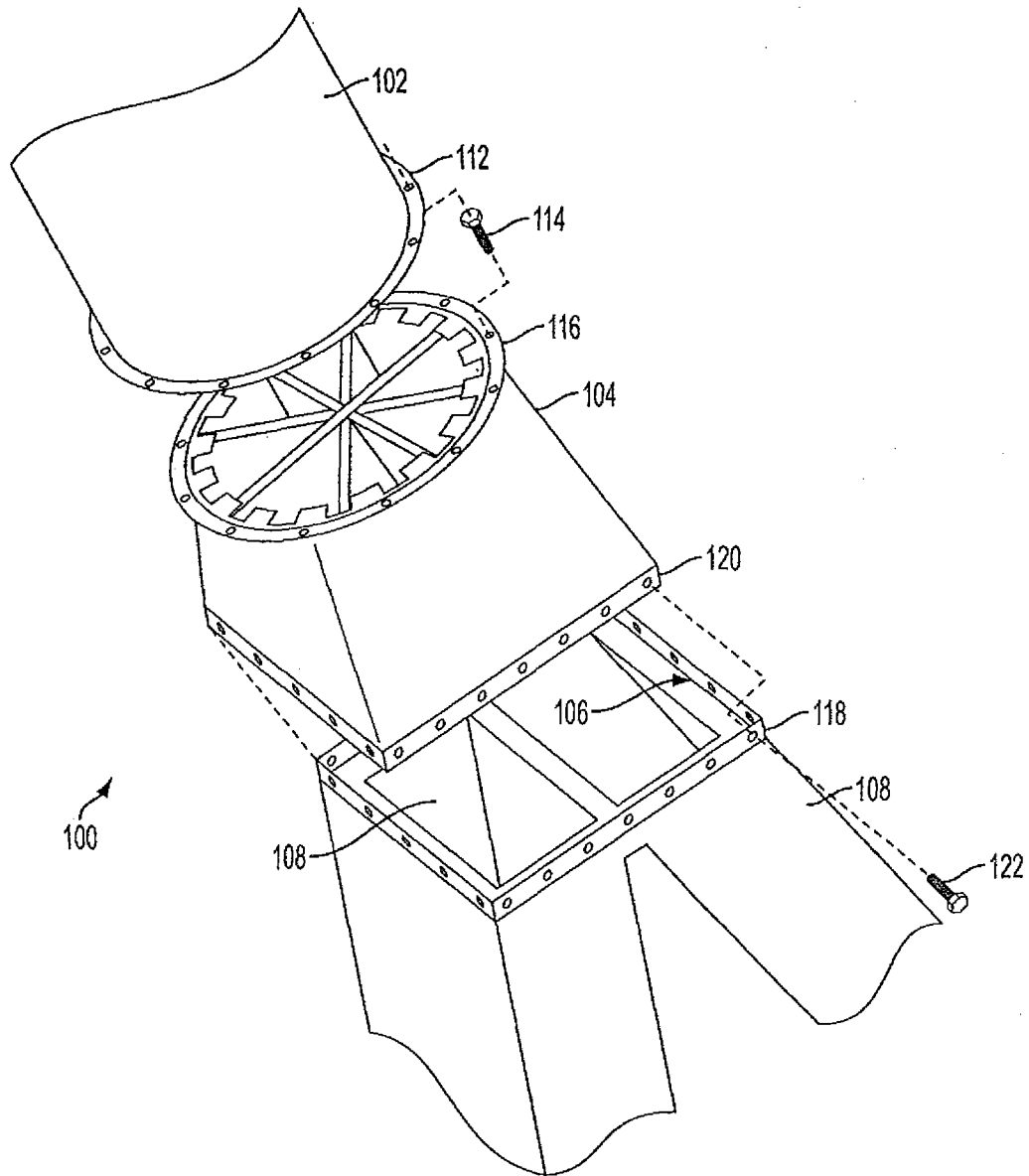


图2

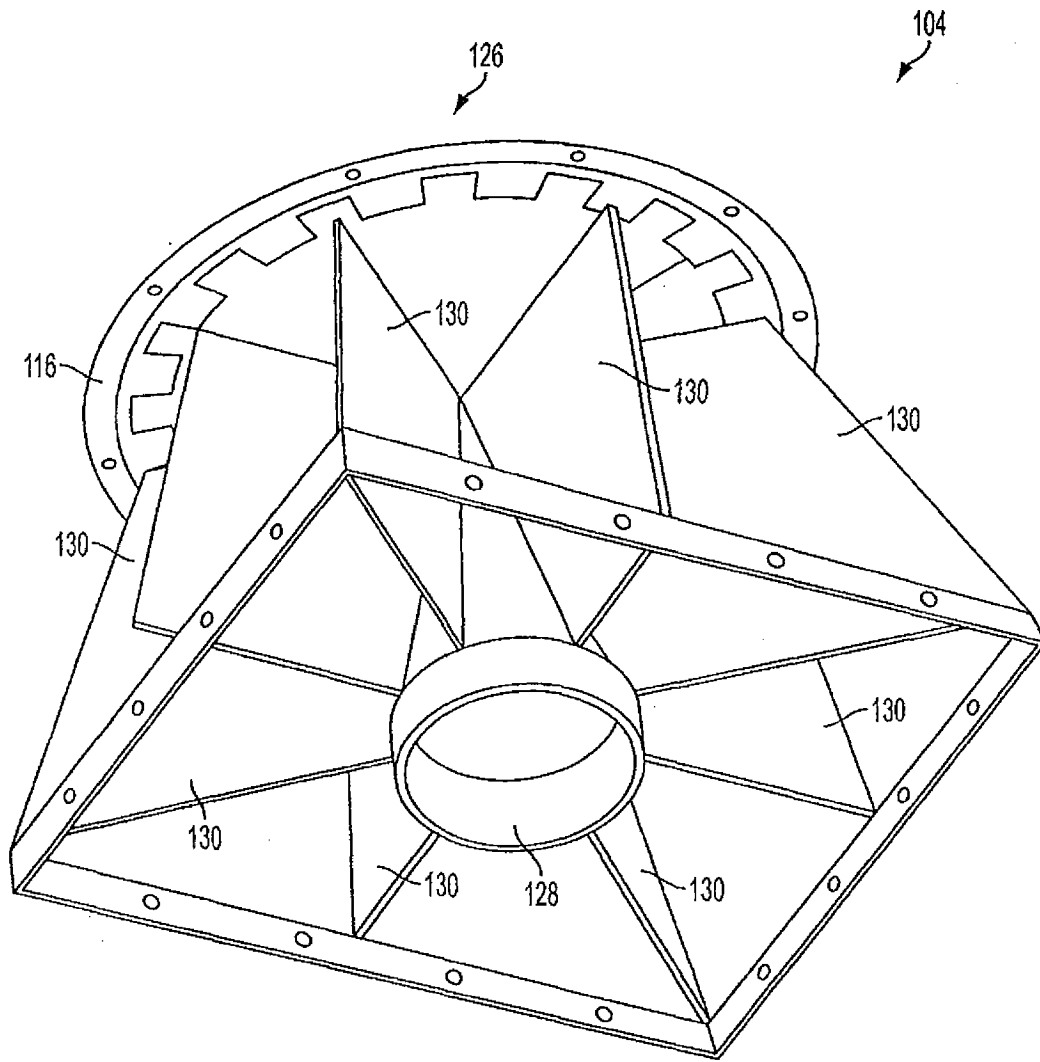


图4