



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97191119.3

[45] 授权公告日 2003 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1128949C

[22] 申请日 1997.4.30 [21] 申请号 97191119.3

[30] 优先权

[32] 1996. 8. 22 [33] JP [31] 221057/1996

[32] 1997. 2. 7 [33] JP [31] 25639/1997

[86] 国际申请 PCT/JP97/01489 1997.4.30

[87] 国际公布 WO98/08026 日 1998.2.26

[85] 进入国家阶段日期 1998.4.22

[71] 专利权人 巴布考克日立株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 木山研磁 津村俊一 神保正

仓增公治 森田茂树 森三纪

审查员 连书勇

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

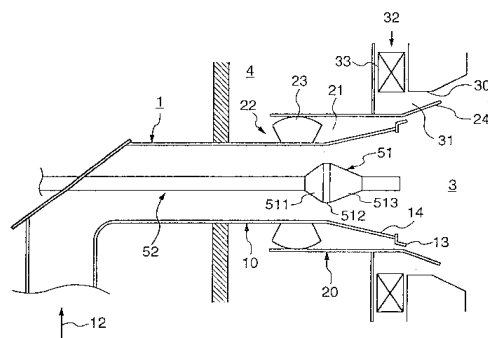
代理人 王彦斌

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 14 页

[54] 发明名称 燃烧器及装设有所述燃烧器的燃烧
设备

[57] 摘要

一个燃烧器，包括混合物喷管、供风喷管和导向器。一个混合物喷管向炉膛内延伸，此混合物喷管确定一混合物通道，包含固体燃料粉和传输固体燃料流的气流通过此混合物通道。混合物喷管的前端呈发散状，使混物流通道的剖面面积沿混物流的方向逐渐增大。设置供风喷管的目的是在径向方向上围绕混合物喷管以求在它和混合物喷管之间确定一气流通道，供包含燃烧用氧的气流进入上述炉膛内使用。在混合物喷管的混物流中的发散部的上游处设置有导向器。



1. 一种燃烧器，包括：

一个混合物喷管（10），用于将固体燃料及主空气流的混合物供入炉膛（3），

一个环形稳焰器，具有L-形截面，位于混合物喷管（10）的远端，

一个二次供风喷管（20），径向地围绕混合物喷管，并且在其远端具有一个漏斗形的环形偏转导管（24），

一个导向装置（51），设置在所述混合物喷管（10）内部，该导向装置（51）包括一个外径逐渐增大的上游部分（511），一个外径不变的中间部分（512）以及一个外径逐渐减小的下游部分（513），

其特征在于，

所述混合物喷管（10）具有一个漏斗形远端部（14），设置在流动方向的导向装置（51）的中间部分（512）及二次供风喷管（20）的偏转导管（24）之间，该远端部（14）使混合物流动通道直径逐渐增大，

所述导向装置（51）设置在混合物喷管（10）内，其位置相应于混合物喷管（10）的漏斗形远端部（14）与其上游部分之间相连接的位置。

2. 根据权利要求1的燃烧器，其特征在于，多个气流射流喷管（61）设置在混合物喷管（10）的漏斗形远端部（14）的下游，气流通过此射流喷管在径向方向向里注入到从上述混合物喷管（10）的远端流入上述炉膛内（3）的上述混合物之中。

3. 根据权利要求2的燃烧器，其特征在于，上述多个气流射流喷管（61）沿圆周方向间隔等角度设置。

4. 根据权利要求3的燃烧器，其特征在于，上述气流射流喷管（61）设置在上述供二次供风喷管（20）上。

5. 根据权利要求1至4的任意一项的燃烧器，其特征在于，其构成还包括一个为使上述混合物旋转而设置在上述导向装置（51）上的旋流部（53），以及一个为使旋转混合物整流而设置在上述混合物喷管（10）的上述漏斗形远端部的内周边表面上的整流器（54）。

6. 根据权利要求1的燃烧器，其特征在于，在上述混合物喷管的内周边

表面上形成一个用来减小上述混合物通道的流体通道面积的喉部(54a),并且该喉部位于上述混合物的流动方向上的上述导向装置(51)的上游处。

7. 根据权利要求1的燃烧器,其特征在于,上述燃烧器的构成还包括分隔装置,用来在径向方向上将三次空气流与从上述二次供风喷管(20)流出进入上述炉膛(3)的二次空气流分隔。

8. 根据权利要求1的燃烧器,其特征在于,上述供风喷管(20)的漏斗形远端部(24)和上述供风喷管的轴线之间的角度基本上等于或大于上述混合物喷管(10)的漏斗形远端部(14)和上述混合物喷管的轴线之间的角度。

9. 一种燃烧设备,包括一种燃烧器,该燃烧器包括:

一个混合物喷管(10),用于将固体燃料及主空气流的混合物供入炉膛(3),

一个环形稳焰器,具有L-形截面,位于混合物喷管(10)的远端,

一个二次供风喷管(20),径向地围绕混合物喷管,并且在其远端具有一个漏斗形的环形偏转导管(24),

一个导向装置(51),设置在所述混合物喷管(10)内部,该导向装置(51)包括一个外径逐渐增大的上游部分(511),一个外径不变的中间部分(512)以及一个外径逐渐减小的下游部分(513),

其特征在于,

所述混合物喷管(10)具有一个漏斗形远端部(14),设置在流动方向的导向装置(51)的中间部分(512)及二次供风喷管(20)的偏转导管(24)之间,该远端部(14)使混合物流动通道直径逐渐增大,

所述导向装置(51)设置在混合物喷管(10)内,其位置相应于混合物喷管(10)的漏斗形远端部(14)与其上游部分之间相连接的位置。

10. 根据权利要求9的燃烧设备,其特征在于,上述燃烧设备是锅炉。

燃烧器及装设有所述燃烧器的燃烧设备

技术领域

本发明涉及燃烧器。

背景技术

此种燃烧器的构成包括混合物喷管和围绕此混合物喷管的供风喷管。

在日本专利申请 JP-A-63-87508 中所公开的煤粉燃烧器中，在混合物喷管内设置有一个叶轮用来使空气燃料混合物旋转。由混合物喷管出口出来的旋转混合物迅速在炉膛内扩散，并在混合物喷管的出口附近与供风喷管提供的二次风和三次风混合。因此，还原区不能充分形成，而火焰不能在炉膛内扩展。结果一部分细煤粉得不到燃烧，从而不能抑制 NO_x 的产生。

在日本专利申请 JP-A-60-200008 中所公开的煤粉燃烧器中，在混合物喷管内设置一个喉部，而混合物喷管的出口呈漏斗形。在这一燃烧器中，与在上述燃烧器中一样，由混合物喷管出口出来的旋转混合物迅速在炉膛内扩散，并在混合物喷管出口附近与供风喷管提供的二次风和三次风混合。结果一部分细煤粉得不到燃烧，从而此不能抑制 NO_x 的产生。

发明内容

本发明的目的是提供一种可以解决这些问题并且可以获得低 NO_x 燃烧的燃烧器。

为此目的，根据本发明提供一种燃烧器，包括：一个混合物喷管，用于将固体燃料及主空气流的混合物供入炉膛，一个环形稳焰器，具有 L-形截面，位于混合物喷管的远端，一个二次供风喷管，径向地围绕混合物喷管，并且在其远端具有一个漏斗形的环形偏转导管，一个导向装置，设置在所述混合物喷管内部，包括一个外径逐渐增大的上游部分，一个外径不变的中间部分以及一个外径逐渐减小的下游部分，其特征不在于，所述混合物喷管具有一个漏斗形远端部，设置在流动方向的导向装置的中间部分及二次供风喷管的偏转导管之间，该远端部使混合物流动通道直径逐渐增

大，所述导向装置设置在混合物喷管内，其位置相应于混合物喷管的漏斗形远端部与其上游部分之间相连接的位置。

附图说明

图 1 是本发明的燃烧器的剖面图；

图 2 是显示采用如图 1 所示燃烧器的锅炉炉膛内的火焰情况的剖面图；

图 3 是沿图 2 中的线 III - III 的剖面图；

图 4 是显示炉膛内火焰情况的剖面图；

图 5 是显示燃烧器中混合物流和燃烧气流的剖面图；

图 6 是显示采用通常的燃烧器时的火焰情况的剖面图；

图 7 是显示采用通常燃烧器的锅炉炉膛内的火焰情况的剖面图；

图 8 是沿图 7 中的线 VIII - VIII 的剖面图；

图 9 是显示本发明另一实施例的剖面图；

图 10 是沿图 9 中的线 X - X 的剖面图；

图 11 至 13 分别是显示燃烧器另外的实施例的剖面图；

图 14 是显示燃烧器另外一个实施例的剖面图；

图 15 是沿图 14 中的线 XV - XV 的剖面图；

图 15A 至 15D 分别是显示图 14 中的燃烧器的经过改造的注风喷管结构的正视图；

图 16 是显示在图 14 所示的燃烧器出口周围混合物流情况和燃烧气流情况的局部剖面图；

图 17 是沿图 16 中的线 XVII - XVII 的剖面图；

图 18 是显示燃烧器另一实施例的剖面图；

图 19 是沿图 17 中的线 XIX - XIX 所取的剖面图；

图 20 是燃烧器另一实施例的剖面图。

具体实施方式

根据图 1 中所示的本发明的一个实施例的用于锅炉中的燃烧器 1 的结构包括一个混合物喷管 10，包含固体燃料形式的细煤粉和传输用一次风的混合物 12 流过此喷管 10。在此实施例中，如图 2 和 3 所示，12 个燃烧器 1 在炉膛 3 中在一公共水平面上对向设置，并且这些燃烧器在垂直方向上分 3 层排列。但是，燃烧器的数目以及层数都不限于这一种设置。

混合物 12 经喷管 10 通过在炉膛 3 中形成的开口 30 送入炉膛 3。供风喷管 20 设置在喷管 10 的周围。在喷管 10 和喷管 20 之间形成二次风通道 21, 并且在喷管 20 和炉膛 3 的开口 30 之间形成三次风通道 31。在二次风通道 21 之中设置有一个旋流器 23 使来自风箱 4 的二次风 22 旋转。在三次风通道 31 之中设置有一个旋流器 33 使来自风箱 4 的三次风 32 旋转。

在此喷管 10 的远端设置有一个环形稳焰器 13, 其周边缘部剖面为 L 形。喷管 10 的远端部 14 呈漏斗形, 以使其流体通道面积沿混合物 12 的流动方向越来越扩大。

一导向器 51 安装在喷管 10 之内, 以使混合物 12 沿漏斗形远端部 14 在径向方向上朝外流动。导向器 51 设置在燃油器 52 的远端。燃油器 52 用于锅炉点火和低负荷工况。在不需要燃油器时, 导向器 51 利用适当的支架支承。

导向器 51 具有的第一导向部 511、第二导向部 512 和第三导向部 513, 沿混合物 12 的流动方向设置。第一导向部 511 的外部尺寸在混合物 12 的流动方向上逐渐增大, 而第三导向部 513 的外部尺寸在混合物 12 的流动方向上逐渐减小。连接两者的第二导向部 512 外部尺寸固定不变。导向器 51 相对混合物 12 流动而言位于漏斗形远端部 14 的上游一侧。

在此种结构的燃烧器 1 中, 火焰 5 向外扩展, 如图 4 所示。结果, 如图 2 及 3 所示, 炉膛 3 中的无效区 NA 减小。供风口 6 设置在燃烧器 1 下游处, 并且附加风 62 通过这些供风口送入炉膛 3。在由最下游的燃烧器 1 产生的火焰 5 和风口 6 产生的附加风流 62 所限定的还原区 RA 中燃气可停留较长时间。因此, 燃气中的 NO_x 浓度减小, 所以可以提高燃烧效率。未燃烧的煤粉可以由风口 6 所送出的附加风 62 全部燃烧。

煤粉的动量较一次风的动量大, 因此煤粉会在靠近喷管 10 的漏斗形远端部 14 的周边炉壁处聚集, 如图 5 所示。因而可以提高燃烧器出口附近的燃烧效率, 结果火焰 5 由于热膨胀而更为扩展。

在此实施例中, 在喷管 20 的远端设置了一个漏斗形的环形偏转导管 24。于是二次风 22 和三次风 32 分别经过旋流器加旋而向前并同时在径向方向朝外流动。如这些附图所示, 如环形偏转导管 24 设计成为使环形偏转导管 24 和混合物喷管 10 的轴线之间的角度 θ_1 等于或大于漏斗形远端部 14 和混

合物喷管 10 的轴线之间的角度 θ_2 ，则二次风和三次风在轴向方向朝外更为扩展。结果，在火焰的中心部分会形成一个缺风区，即燃料过剩区，从而能够得到低 NO_x 燃烧。

另一方面，在图 6 中所示的通常的燃烧器中，喷管 10 不具有漏斗形远端部 14，而且在喷管之内未设置导向器 51。因此，火焰不扩展，而像是自由射流。结果，如图 7 和 8 所示，与图 2 和 3 的炉膛相比，炉膛 3 中的无焰区，即炉膛中的无效区，较大。另外，煤粉停留在反应区 RA 的时间变短，因而燃气中的 NO_x 的浓度不可能减小。

与图 1 的燃烧器相比，图 9 示出的另一实施例的燃烧器 1 还包括使混合物 12 旋转的旋流器 53 和整流板 54。下文中与上述实施例结构完全相同或效果相当的部件将分别采用同一标号，而其说明则省略。

旋流器 53 置于导向器 51 的上游处。因此，混合物中的大量煤粉沿漏斗形远端部 14 的内周边表面流动，从而使火焰 5 可进一步扩展。但是，如果混合物是以旋流形式送入炉膛 3，此种混合物会立即在燃烧器 1 的附近与二次风或三次风混合，以致于不会实现低 NO_x 燃烧。因此，在位于旋流器 53 下游的漏斗形远端部 14 的内周边表面上设置多个整流板 54（图 10）。采用这种结构时，混合物 12 的圆周速度分量受到抑制，而向前速度分量因而增加，并且之后在远离燃烧器 1 的地点混合物与二次风及三次风混合。结果，还原区增大，从而使低 NO_x 燃烧成为可能。

与图 9 的实施例相比，图 11 示出的另一实施例的燃烧器 1 还包括设置在旋流器 53 上游处的一个文氏管 54。文氏管 54 的喉部一度使空气和燃料混合物中的煤粉于混合物喷管 10 在径向方向上的中心部会聚并将之导向旋流器 53。采用这种结构时，混合物中的煤粉可以更有效地沿着漏斗形远端部 14 的内周边表面流动。因此， NO_x 的生成可受到更大地抑制。

与图 11 的实施例相比，图 12 示出的另一实施例的燃烧器 1 还包括一个环形间隔器 25 代替环形偏转导管 24 和一个设置在供风喷管 20 远端的间隔器 25。间隔器 25 的一个内周边表面呈漏斗形，其直径沿混合物的流动方向逐渐加大，而间隔器 25 的外周边表面与混合物喷管的 10 的轴线平行。间隔器 25 的内周边表面的端部和其外周边表面利用垂直于混合物喷管 10 的轴线的端壁相连接。采用这种结构，二次风 22 沿间隔器 25 的漏斗形内周

边表面流动，并且像上述实施例那样扩展而进入炉膛3。三次风23沿间隔器25的外周边表面流动并从径向方向朝外的位置送入炉膛3，因而经过延迟在远离燃烧器1的位置与火焰5混合。结果，在燃烧器的附近形成还原区而可以抑制 NO_x 的生成。

与图1的实施例相比，图13示出的另一实施例的燃烧器1包括一个其远端部不是漏斗形的混合物喷管10。具有喉部的文氏管54设置在混合物喷管10的远端部，与导向器51相对。在此实施例中，由喉部流出的混合物12借助导向器51沿文氏管54的漏斗形的内周边表面流动并扩展进入炉膛3。如果导向器51如各附图所示位于文氏管喉部的下游处，会有更多的煤粉沿文氏管54的内周边表面流动并能以朝外扩展的方式送入炉膛3之内。

与图1的实施例相比，图14示出的另一实施例的燃烧器1还包括注风喷管61。4个注风喷管61（虽然喷管的数目并不重要）沿圆周方向互相间隔相等角度设置（图15）。如图15A至15C所示，喷管61的数目可为1至3，也可为5或5以上。另外，如图15D所示，设置方式也可以是注风射流62稍微偏离混合物喷管的轴线。另外，如图15A所示，喷管61也可不按等角度设置。

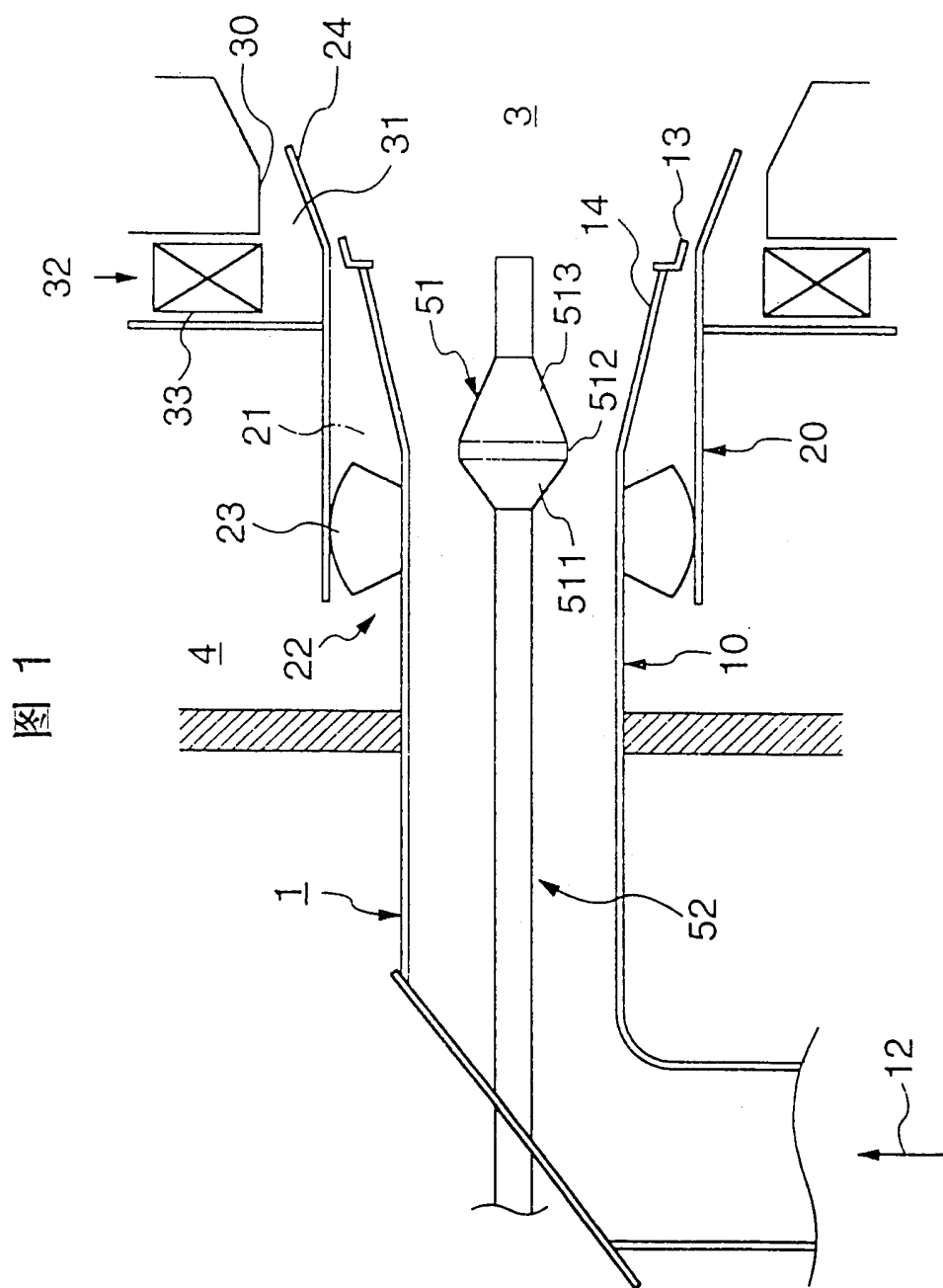
注风喷管61设置在紧挨着稳焰器13的下游处，并且是位于混合物喷管10和供风喷管20之间。各注风喷管61之间用管子相连接，并与一个外部空气压缩机连通。由空气压缩机供给的预热空气62通过喷管61在大致垂直于混合物喷管的方向上注入到混合物流中。结果，如图16和17所示，由于注入风62在混合物流中形成一个滞流点，并且在注入风62的下游处形成一个相对于混合物流12的相对负压区。高温燃气通过此注入风62带入负压区NP，从而促进混合物中的煤粉的着火。结果促进了还原区的燃烧，并且也使燃烧器1周围的火焰温度升高，从而促进火焰的膨胀。

注风喷管61可以是能够在混合物喷管的轴线方向上移动的，以便根据作为固体燃料的煤粉的燃烧特性、燃烧器负荷、燃烧条件等等实现最佳注风。另外，有一个注风喷管可以设置成为能够在垂直于混合物喷管的轴线的平面内摆动。如果注风喷管61方向稍微偏向混合物的上游一侧，则可以加大着火区。从而可以利用着火特性不佳的高燃料比率的煤和粗煤粉作为固体燃料。

图 18 和 19 所示的燃烧器 1 在安排注风喷管的位置上与图 14 中的燃烧器不同。如图 19 所示, 注风喷管 61 位于紧挨着稳焰器 13 的下游处, 并且设置在供风喷管 20 的环形偏转导管 13 上。空气 62 从注风喷管 61 注入进混合物流之中。为了使空气 62 的注入能够穿过二次风和混合物, 与图 14 的燃烧器相比, 需要更大的能量。但是, 较多的高温燃气通过注风 62 携带并流进负压区 NP。因此, 这适于燃烧高燃料比率煤粉(具有较少挥发成分)。

图 20 中所示的燃烧器是图 11 和 14 的结构组合。上述的操作和效果可以通过组合方式而得到令人满意的利用。

本发明可用作燃烧装置, 比如燃煤锅炉。



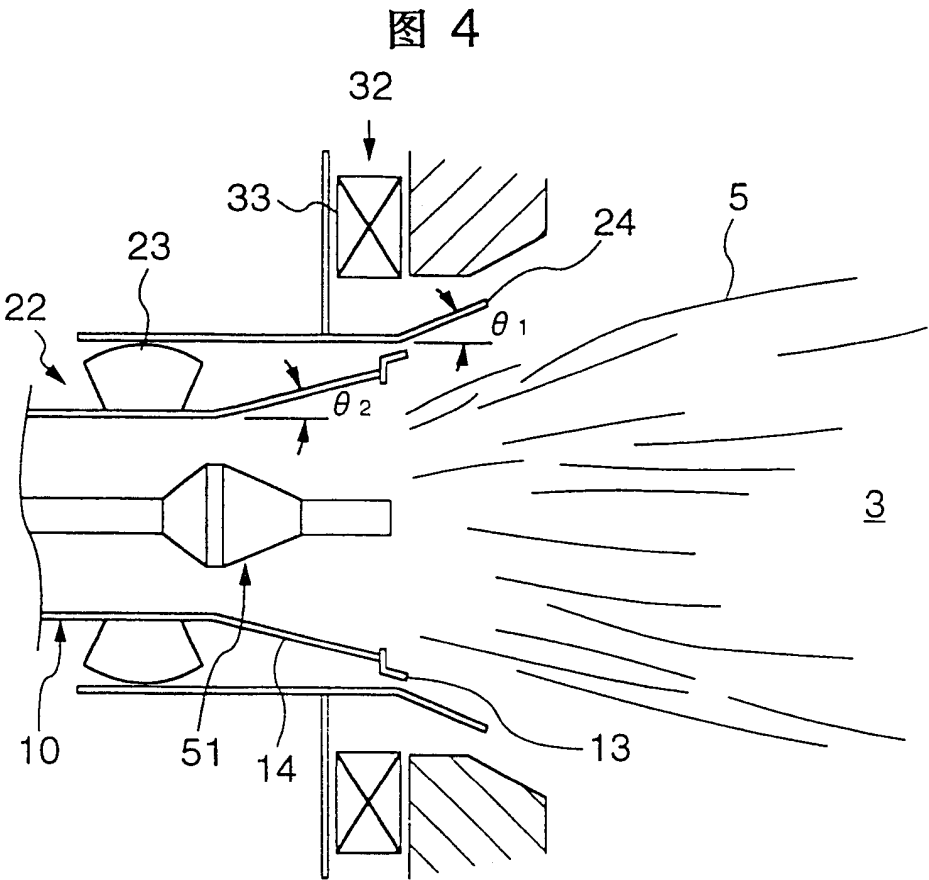


图 6

现有技术

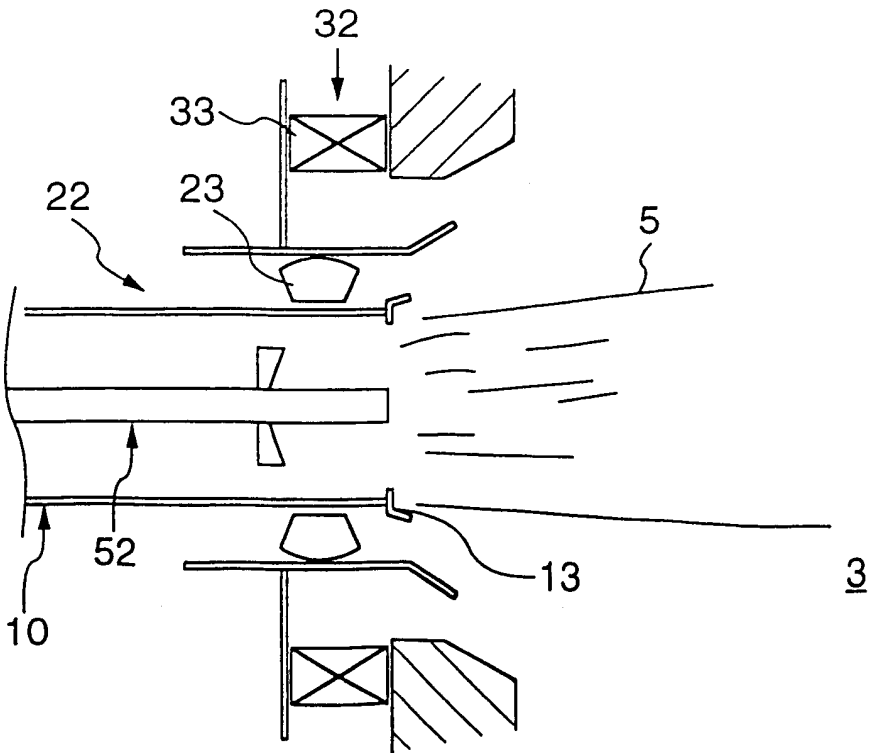


图 5

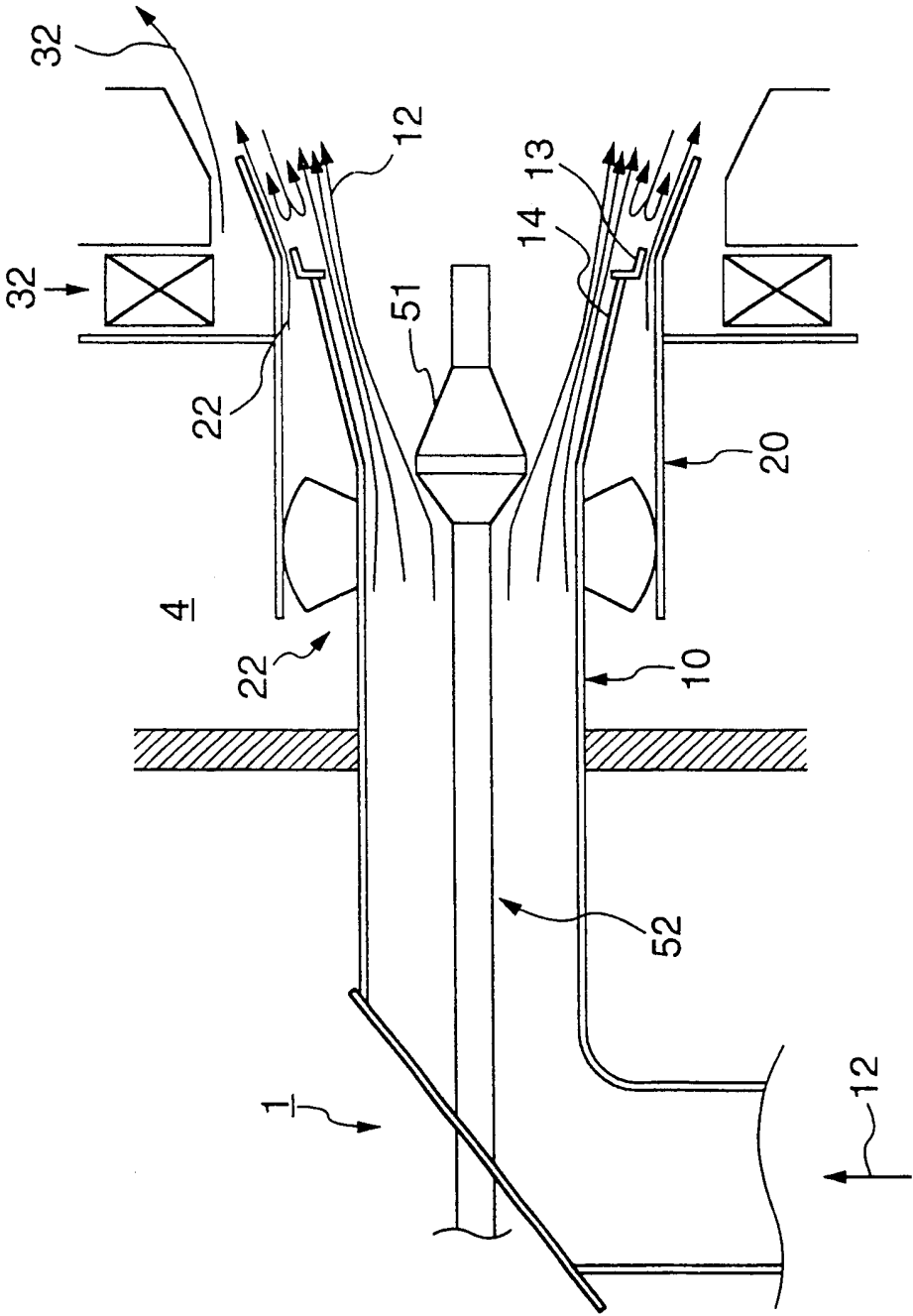


图 7

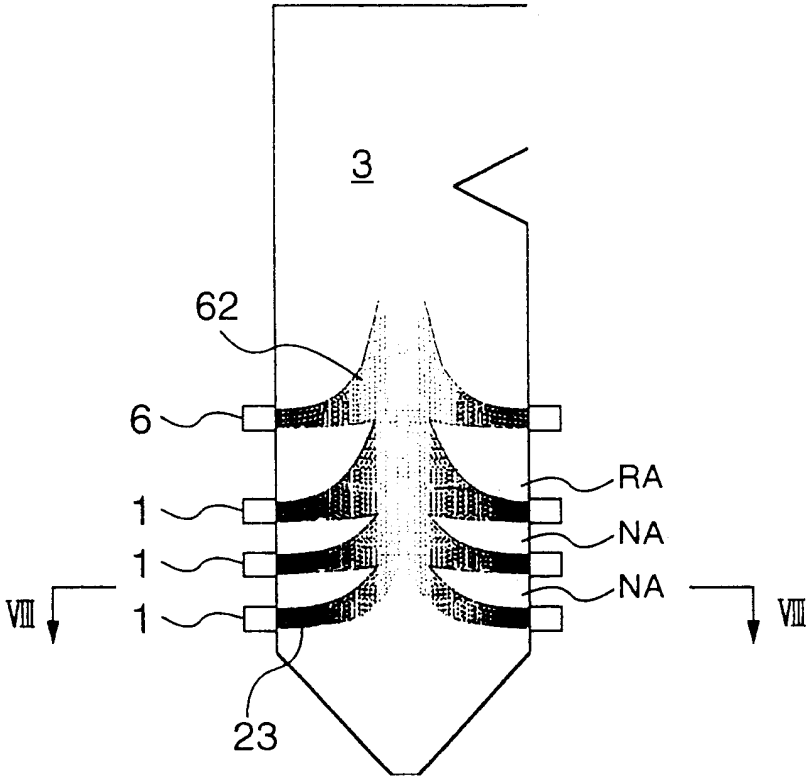


图 8

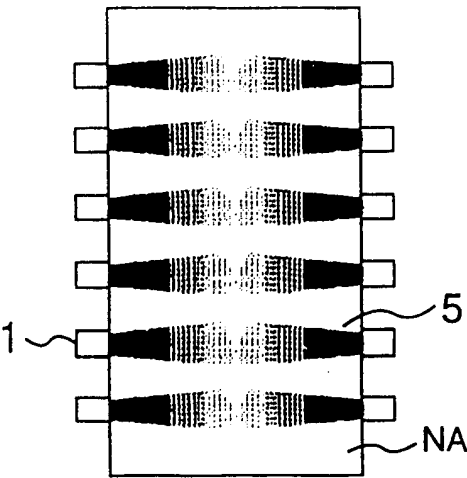


图 9

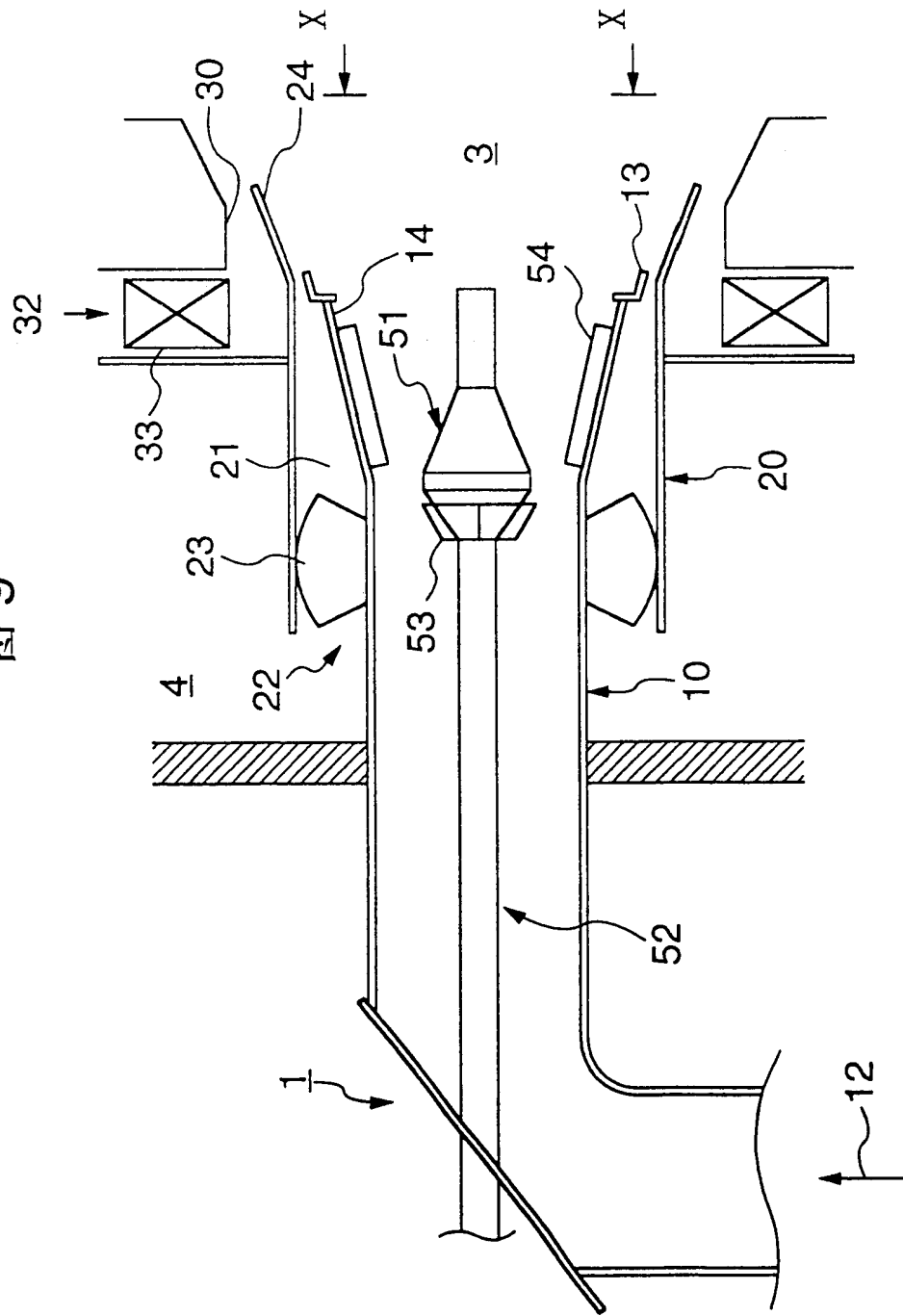


图 10

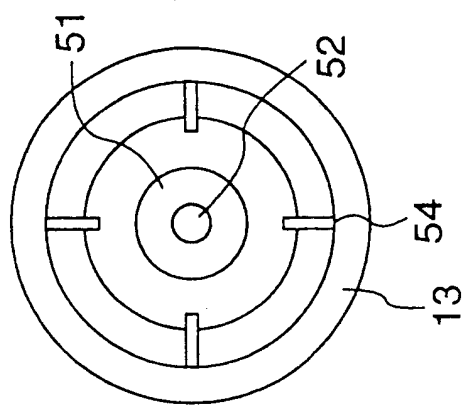


图 13

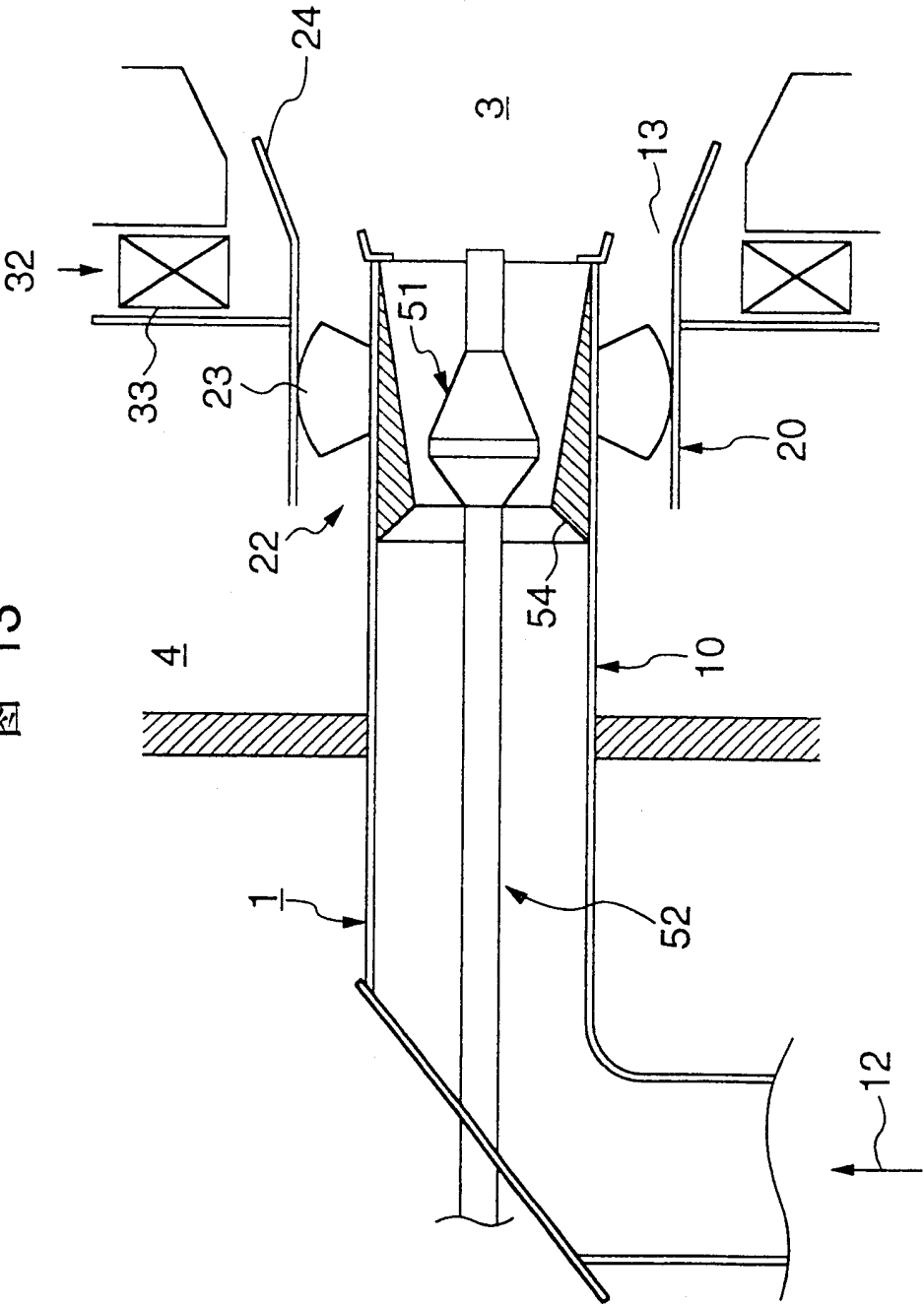


图 15A

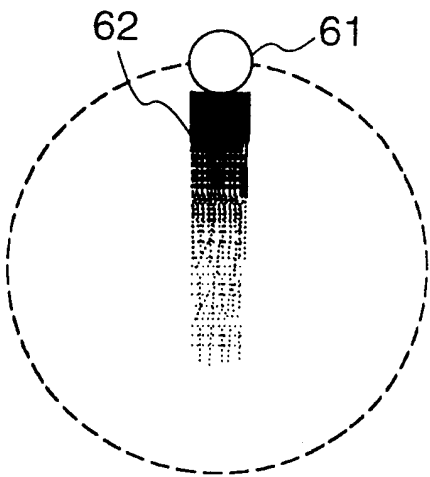


图 15B

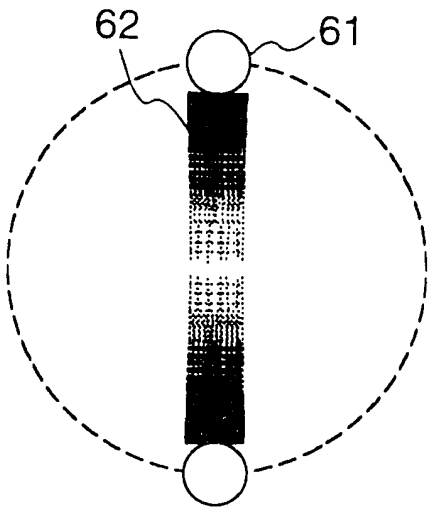


图 15C

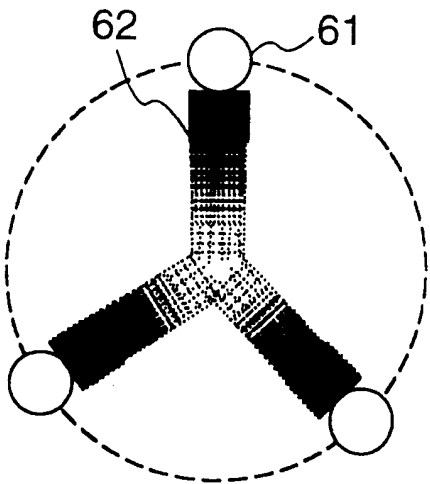


图 15D

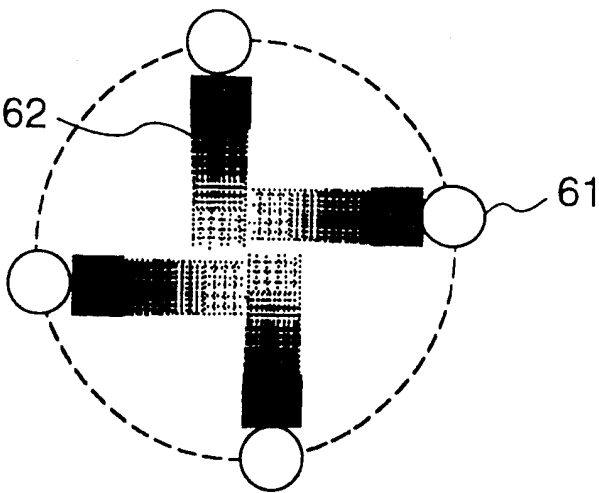


图 16

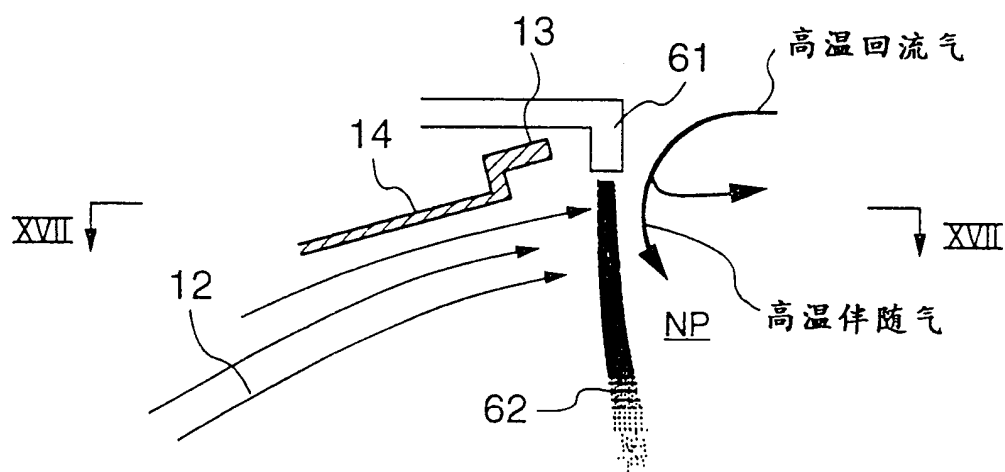


图 17

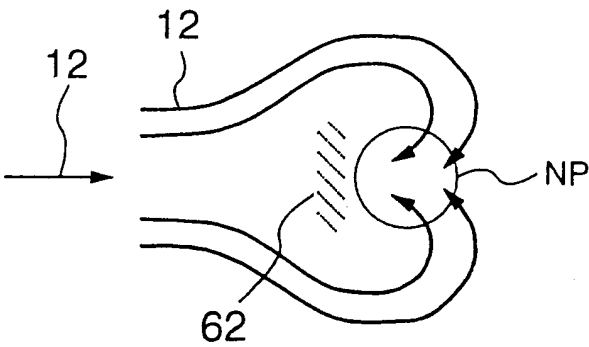


图 18

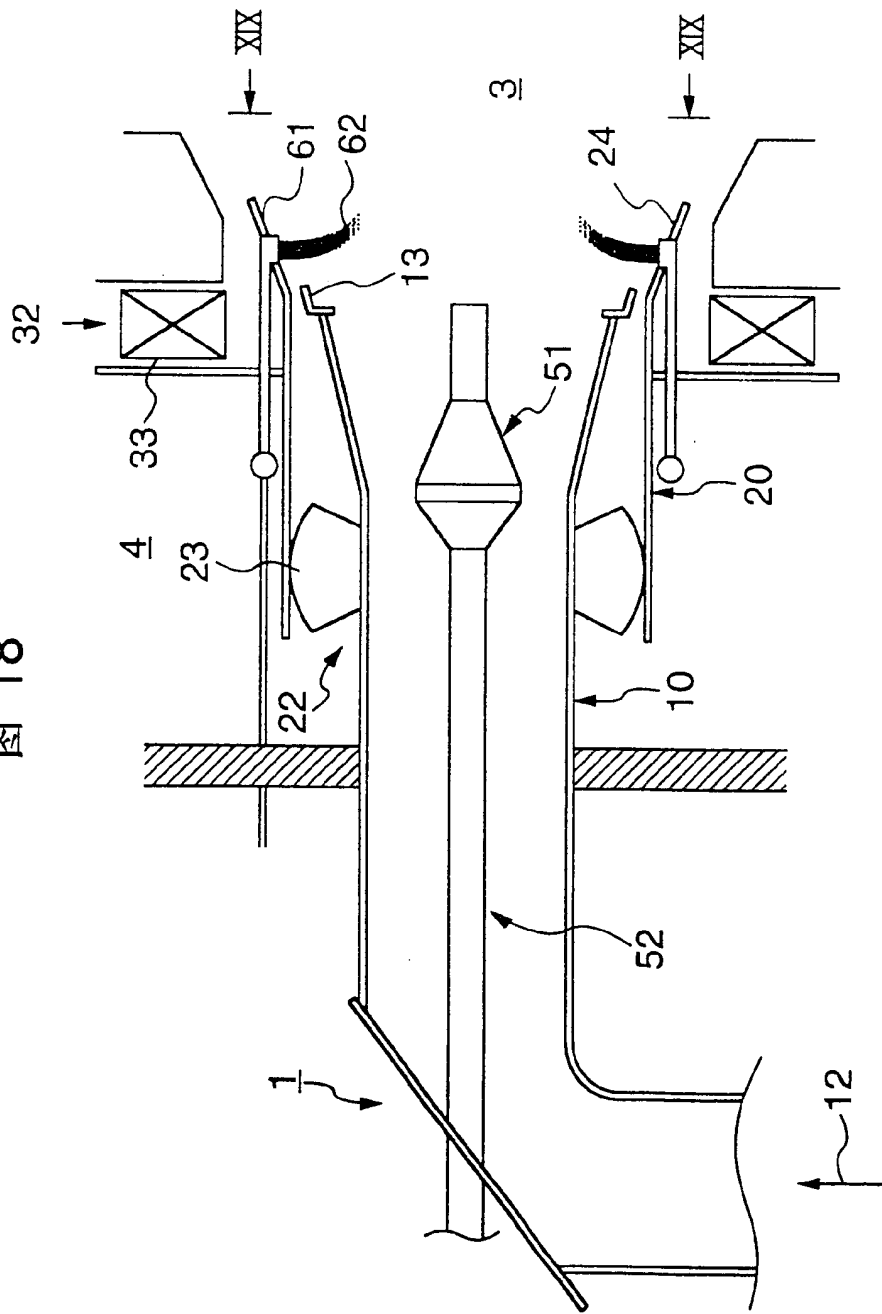


图 19

