



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97113844.3

[43]公开日 1998 年 1 月 21 日

[11] 公开号 CN 1170844A

[22]申请日 97.6.27

[30]优先权

[32]96.6.29 [33]DE[31]19626240.2

[71]申请人 ABB研究有限公司

地址 瑞士苏黎世

[72]发明人 K·多伯林 H·P·克诺帕费尔

T·格里芬

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

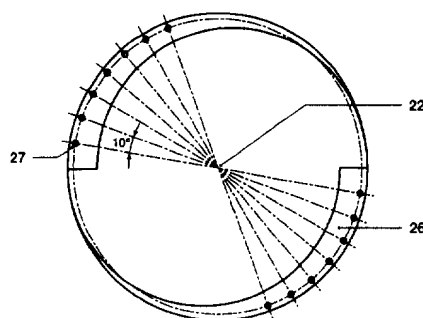
代理人 崔幼平 蔡民军

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 预混合燃烧器及用于操纵该燃烧器的方法

[57]摘要

在一种双锥形构造的燃烧器中，在燃烧器的月牙板（26）上设置孔（27），总燃料流的约 3% 至 8% 的气态燃料经孔（27）被混入燃烧器的外部再循环区（28）内。这导致了对火焰的补充的外部稳定以及燃烧器工作范围的扩展。



权 利 要 求 书

1、用于燃烧液体燃料(12)和气体燃料(16)的燃烧器,由至少两个空心的、互补为一体的部分锥体(1,2)组成,带有切线方向的空气进气隙口(5,6)和用于气体燃料(16),液体燃料(12)的导管(13,14),其中,空心的部分锥体(1,2)的中间轴(3,4)具有沿流动方向扩展的锥形斜度并沿纵向方向互相错位地伸展,其中,在由部分锥体(1,2)构成的锥形内腔(8)内、在燃烧器的头部上设有一个用于液体燃料(12)的燃烧器喷嘴(11),并且具有用于气体燃料(16)的其上有燃料喷射器(15)的导管(13,14),并且空气进气隙口(5,6)在燃烧室一侧被一块燃烧器的月牙板(26)封闭,该燃烧器的特征在于,在燃烧器的月牙板(26)上设置至少一个孔(27),该孔(27)用于输送气体燃料(16)。

2、如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,至少一个孔(27)是平行于燃烧器的轴(22)设置的。

3、如权利要求1所述的燃烧器,其特征在于,至少一个孔(27)是在与燃烧器的轴(22)有夹角地,最好是有 45° 夹角地、向外倾斜地设置的。

4、用于操纵权利要求1至3所述的燃烧器的方法,其中,在燃烧器的内腔(8)内形成一个沿流动方向扩展的、不会沾附内腔(8)的壁的锥形液体燃料柱(23),它(23)被一般沿切线方向流入燃烧器的旋转助燃用空气流(7)包围,而且/或者在助燃用空气流流入燃烧器的内腔(8)之前,气态燃料(16)被引入到助燃用空气流(7)中,混合物的引燃在燃烧器的出口处才发生,并且火焰在燃烧器的出口区域内通过内部再循环区(24)被稳定,其特征在于,总燃料流的3%至8%被混入外部再循环区(28)内。

5、如权利要求4所述的方法,其特征在于,混入外部再循环区(28)内的燃料(16)被喷入时的方向与再循环区流体的涡旋方向相反。

说明书

预混合燃烧器及用于 操纵该燃烧器的方法

5 本发明涉及到燃烧技术领域。本发明涉及一种双锥形构造的预混合燃烧器及一种用于操纵该燃烧器的方法。

欧洲专利 EP 0 321 809 B1 公开了一种本发明所涉及的双锥形构造燃烧器的原则性构造。该燃烧器基本上由空心的，互补为一体的部分锥体组成，带有切向的空气进气缝口和用于输送气体和液体燃料的导管，其中，空心的部分锥体的中间轴具有一个沿流动方向扩展的锥形倾斜度并沿在纵向互相错位地伸展。在由部分锥体构成的锥形内腔中，在燃烧器10 头部上设有一个燃料喷嘴。气体燃料通过沿进气缝口设置的气体喷射器，在助燃用空气流入燃烧器的内腔之前被输送到助燃用空气流中。因此，燃料/空气混合物的形成直接发生在切向的空气进气缝口的末端。助15 燃用空气的入口平面和燃气入口平面（钻孔平面）在该公开的现有技术中是重合的。

沿锥体轴涡旋的增加，与燃烧器出口处横截面的突然扩展相结合，将导致，流体脱离燃烧器出口时，在燃烧器的轴上形成一个回流区（内部再循环区），它使火焰稳定。在该内部再循环区的升压临界点，才会20 导致火焰引燃。

在特定的工作状态下，例如靠近熄火极限或者在预混阶段的低浓度工作时，也就是说，在向头部阶段工作的过渡过程中，这时为了增加燃料/空气混合物的浓度，在燃烧器的轴附近喷入补充的“引燃”燃气（内部“引燃”），燃烧器在这种情况下趋向于“振荡”。这又造成，燃烧25 器的可工作范围，也就是它的稳定范围受到限制，而且燃烧器过早地熄灭。

在燃料浓度较高条件下，振荡和熄灭的原因在于燃烧器的火焰稳定性不够。燃烧器虽然被内部再循环区稳定化，该内部再循环区在头部阶段工作中得到了补充燃料供应。从燃烧器逸出的燃料/空气混合物的外部30 剪切层，它与内部再循环区相比，在新鲜燃气和废气之间提供一个多得多的接触面，然而，该外部剪切层迄今为止尚未被用于燃烧器的火焰稳

定。

在这里本发明将设法补救解决。本发明的目的在于以简单的构造措施，改进和操作公开的双锥形构造燃烧器，以便是实现对火焰的补充稳定，而又不会带来有害物质释放量的显著提高。

5 按照本发明，在一种前述的燃烧器中，解决以上任务的技术方案在于，在燃烧器的月牙板上设置至少一个孔，它用于把气体燃料输送到外部再循环区内。按照本发明，这在用于操纵燃烧器的方法中通过下述措施实现，即总气体燃料的大约 3 % 至 8 % 被混入外部再循环区内。

10 本发明的优点在于火焰的稳定性有所改善，即在火焰中仅出现微小的压力波动。此外，本发明的燃烧器与公开的现有技术相比，其突出之处在于具有更低的低浓度熄火极限，使燃烧器拥有了扩大的工作范围。借助于外部反应峰的增强，产生被缩短的完全燃烧长度是另外一个优点。

15 如果孔平行于燃烧器的轴伸展，则是特别相宜的，因为这种实施方式可很简单地实现。

此外，如果孔被设置得以与燃烧器的轴夹约 45° 角向外倾斜，就更有利。那样，燃料与外部再循环区的废气之间特别加强的混合成为可能。如果燃烧器的月牙板上的孔是如此设置的，那这些孔使燃料沿与废气涡流方向的反涡流方向喷入再循环区内，这将有益地导致同样的效果。

20 在附图中，借助于一种双锥形构造的用于操纵一台燃气轮机的燃烧器，示出了一个本发明的实施例。

附图所示为：

图 1 双锥形燃烧器的透视图，

图 2 具有燃烧室的燃烧器的纵剖面示意图，

25 图 3 图 1 所示的燃烧器沿 III-III 平面的横向剖面图，

图 4 图 1 所示的燃烧器沿 IV-IV 平面的横向剖面图。

图中仅展示了用于理解本发明的基本部件。不同介质的流动方向用箭头表示。

下面借助于一个实施例和图 1 至图 4，详细解释本发明。

30 图 1 以透射表现方式展示了本发明的燃烧器。如果与图 1 同时，还考虑到图 2 至图 4 中的剖面图，这将有利于更好地理解。

燃烧器由两个互相偏心地叠置在一起的、空心的分锥体 1，2 组成。

分锥体 1, 2 的各自的中间轴 3, 4 的相互错位, 在两侧互相以镜象的设置方式各形成一个切线方向的空气进气缝口 5, 6, 助燃用空气 7 通过这两个进气缝 5, 6 到达燃烧器的内腔 8。两个分锥体 1, 2 各有一个圆筒形起始部分 9, 10。它们同样互相偏心地延伸, 所以在该区域内也有切线方向的空气进气缝口 5, 6。在该圆筒形起始部分 9, 10 内安放一个用于使液体燃料 12 雾化的喷嘴 11。燃烧器的实施也可以没有圆筒形起始部分 9, 10, 那样它就被设计成纯粹的锥形。燃料喷嘴 11 就被直接安放在锥顶内。两个分锥体 1, 2 各有一根燃料导管 13, 14, 它们具有开孔 15, 开孔 15 用作燃料喷射器。借助于燃料喷射器 15, 气体燃料 16 被流经切向空气进气缝口 5, 6 的助燃用空气 7 混合。

在燃烧室侧 17, 燃烧器拥有一块作为锚固分锥体 1, 2 的面板 18, 它带有一些孔 19, 稀释与冷却用空气 20 通过这些孔可被输送到燃烧室 17 及其壁的前部。

如果液体燃料 12 被用于使燃烧器运作, 那么它通过喷嘴 11 流动, 并以锐角被喷入到燃烧器的内腔 8 中, 这里产生的是均匀的燃料喷射。锥形的液体燃料外形轮廓 23 被切线方向旋转流入的助燃用空气流 7 包围。在轴向方向上, 液体燃料 12 的浓度被混入的助燃用空气 7 连续地减小。横截面上的最佳燃料浓度, 在涡流分离区域内, 即在内部再循环区 24 的区域内才被实现。引燃在内部再循环区 24 的顶端上进行。该内部的再循环区在所谓头部阶段工作 (未示出) 时, 被供以补充燃料。在这个位置上才产生稳定的火焰峰 25。通过增加沿锥体轴流动方向内的涡旋数产生火焰的稳定性。火焰回入燃烧器内部在正常工作条件下不会出现。

如果气体燃料 16 被燃烧, 那么它在空气进气缝口 5, 6 内, 即在进入燃烧器内腔 8 之前与助燃用空气 7 完成混合。

按照本发明, 在燃烧器月牙板 26 的范围内设置一圈孔 27, 它们用于把补充的气体燃料 16 输送和混入到外部再循环区 28 内。在极端情况下, 补充的气体燃料 16 也可以仅通过一个唯一的、设置在燃烧器月牙板 26 上的孔 27 被输入到外部再循环区 28 内。

如图 2 所示, 该外部再循环区 28 位于燃烧室 17 的外部区域内, 靠近燃烧室 21 的壁处。

孔 27 可以以不同的方式设置在燃烧器的月牙板 26 上, 例如平行于燃烧器的轴 22。在其它实施例中, 它们也可以与燃烧器的轴 22 呈约 45°

夹角的情况下向外倾斜地设置，使补充的气体燃料 16 朝向燃烧室 21 的壁被喷入。如果孔 27 的设置位置使补充的气体燃料 16 沿与再循环区流动相反的涡流方向被喷入，则是特别有利的，因为随之产生补充燃料与再循环废气之间特别强烈的混合，并且建筑在此基础上的火焰稳定性特别高。

按照本发明，使燃烧器这样运行，即全部气体燃料的仅约 3 % 至 8 % 经孔 27 到达外部再循环区 28 内。由于在该位置上冷却用空气已被混入，并且再循环废气已经把它的部分可感觉的热量释放给了面板 18，所以这种补充的燃料加入不会引起氧化氮释放物的明显提高。如果喷入量足够小，以便避免混入流体束的稳定，则情况尤其是如此。燃料混入后，经过一定的引燃延迟时间，更确切地说在距逸出燃料/空气混合物的外部剪切层前近处或直接就在外部剪切层上发生自燃。

通过本发明，实现了外部的补充稳定性（通过小导引），该外部的补充稳定还导致了燃烧器工作范围的扩展和火焰稳定性的提高。

对一个理想的预混合试验燃烧器的测量表明，低混合浓度的熄火极限向更小的温度移动约 100K，同时很微小的有害物质释放物增量（另加约 1.5vppmd 15 % O_2 ，即氧化氮在干燥废气中的浓度）是可能的。

在图 4 中以横向剖面图的形式示出了本发明的一种具体实施形式。横向剖面图展示了燃烧器排气月牙板 26 的范围。在月牙板 26 内沿圆周的 14 个位置上，设置了分角约 10° 、直径为 0.8 mm 的孔 26。孔 26 的数目与尺寸这样选择，即全部燃料流体的约 3 % 在此逸出，并且被混入到在图上中未示出的外部再循环区 28 内。

本发明当然并不局限于上述实施例。按照本发明的解决方法同样也可以被用于由多于两个分锥体组成的燃烧器，例如所谓四缝式燃烧器。

此外，孔 27 既可在其数目上、也可在其于燃烧器月牙板 26 内的位置方面发生变动。只是要注意到，被混入外部再循环区内的补充燃料流体，不超过全部燃料的约 8 %。

标号表

- 1、部分锥体
- 2、部分锥体
- 3、项 1 的中间轴
- 4、项 2 的中间轴

- 5、切线方向的空气进气口
- 6、切线方向的空气进气口
- 7、助燃用空气
- 8、燃烧器内腔
- 5 9、项 1 的圆筒形起始部分
- 10、项 2 的圆筒形起始部分
- 11、燃料喷嘴
- 12、液体燃料
- 13、用于项 16 的燃料导管
- 10 14、用于项 16 的燃料导管
- 15、用于项 16 的燃料喷射器
- 16、气体燃料
- 17、燃烧室
- 18、前面板
- 15 19、用于项 20 的孔
- 20、稀释与冷却用空气
- 21、燃烧室
- 22、燃烧器的轴
- 23、液体燃料外形
- 20 24、内部再循环区
- 25、火焰前锋
- 26、燃烧器的月牙板
- 27、孔
- 28、外部再循环区

25

说明书附图

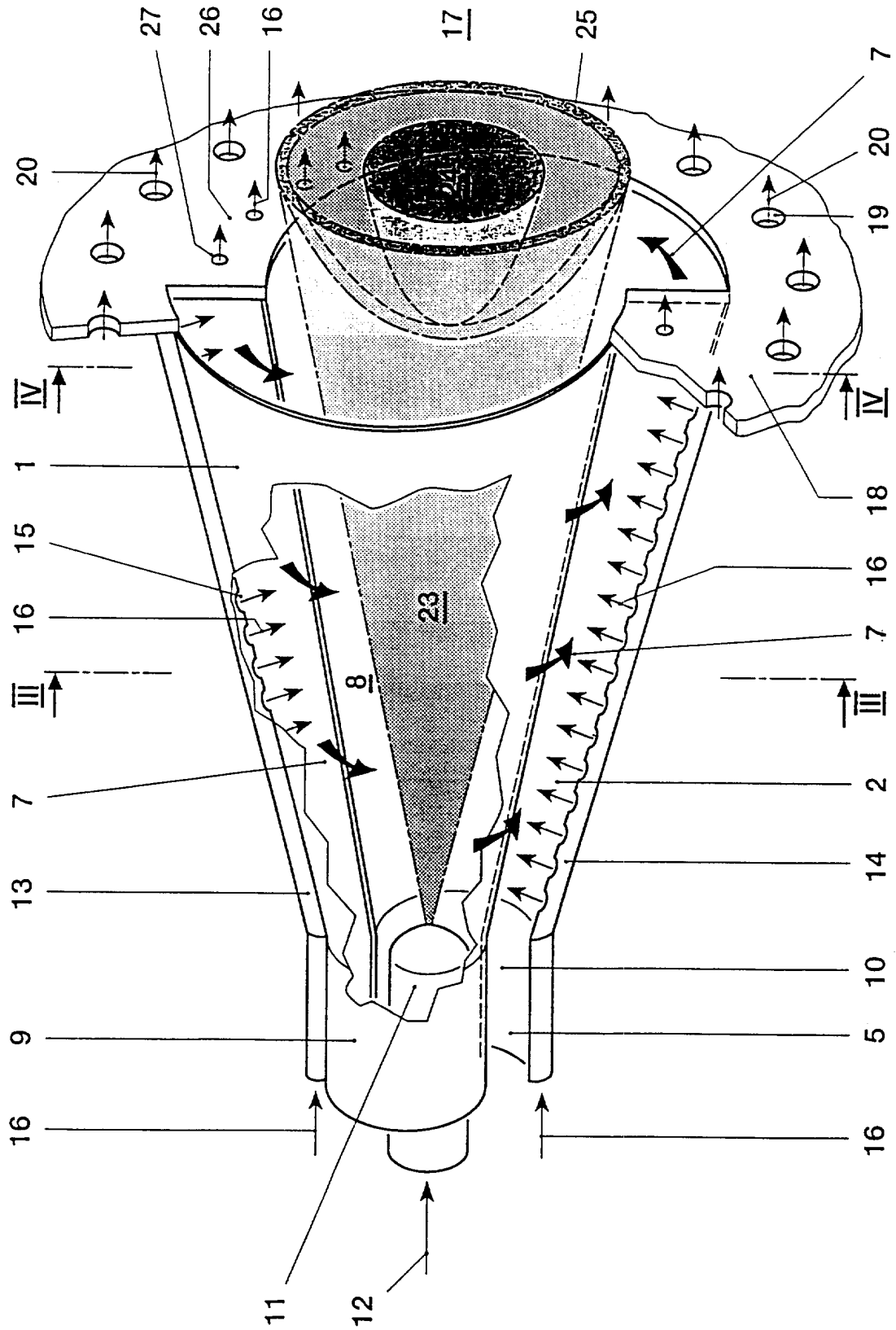
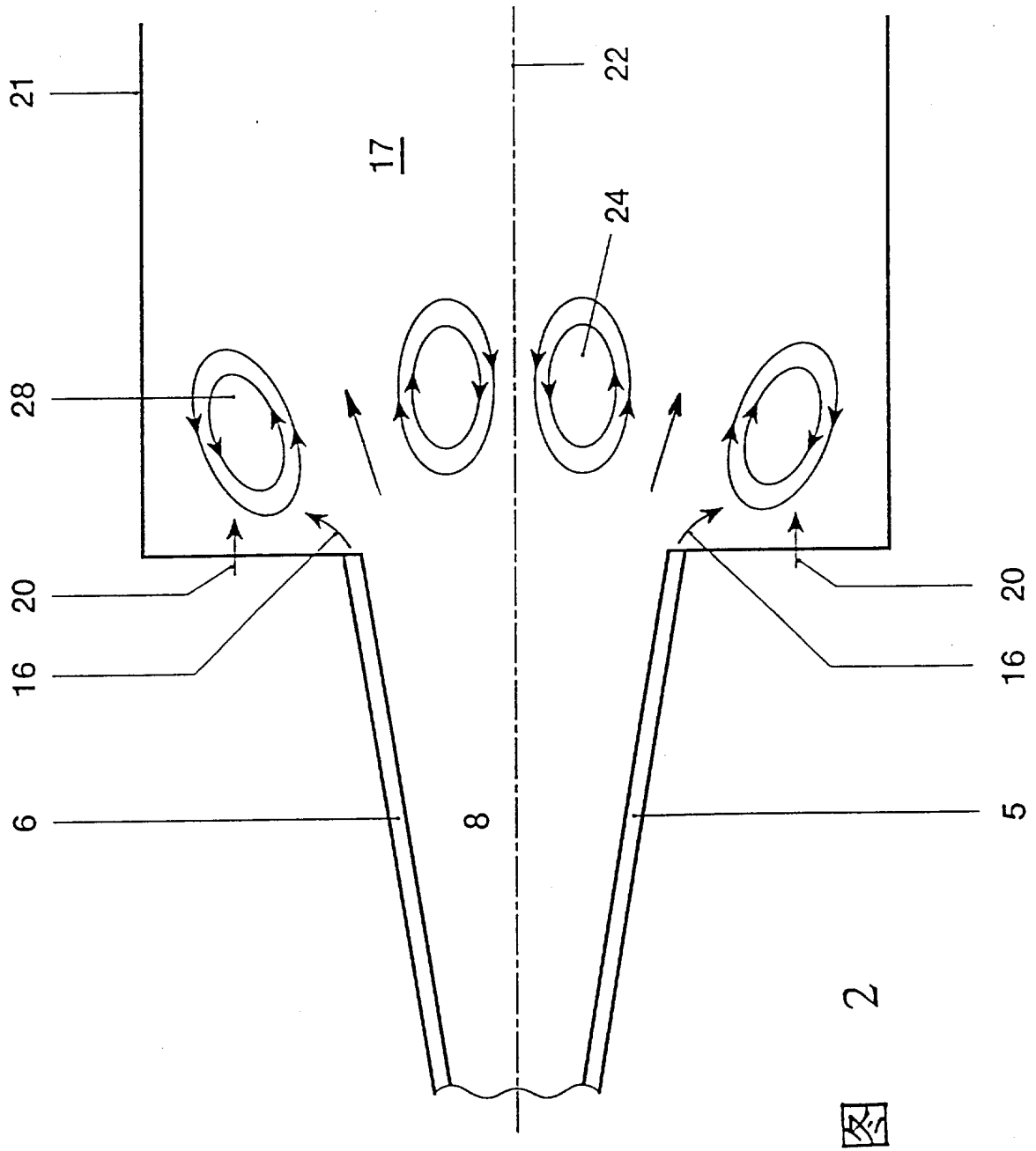


图 1



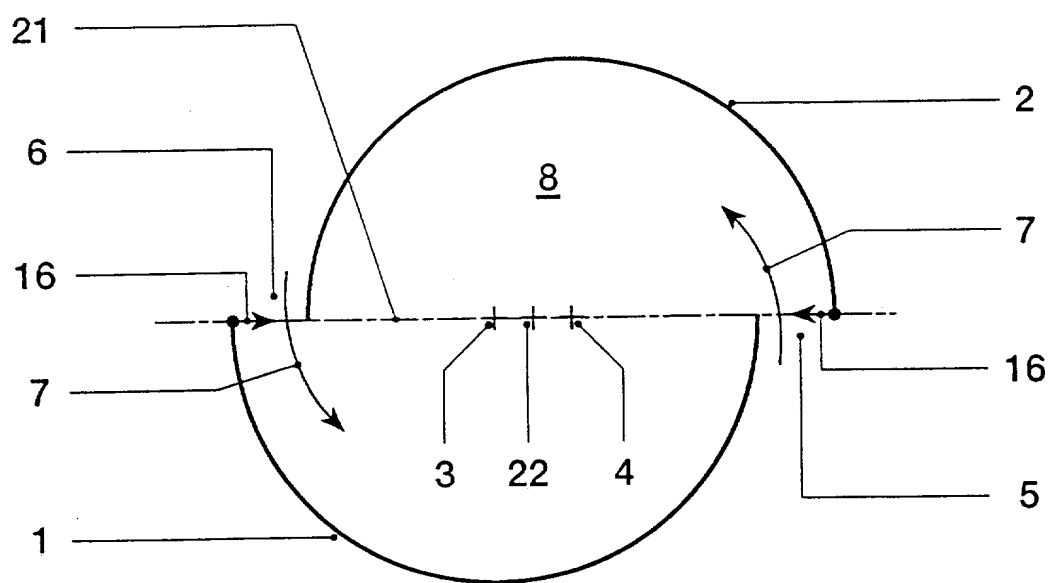


图 3

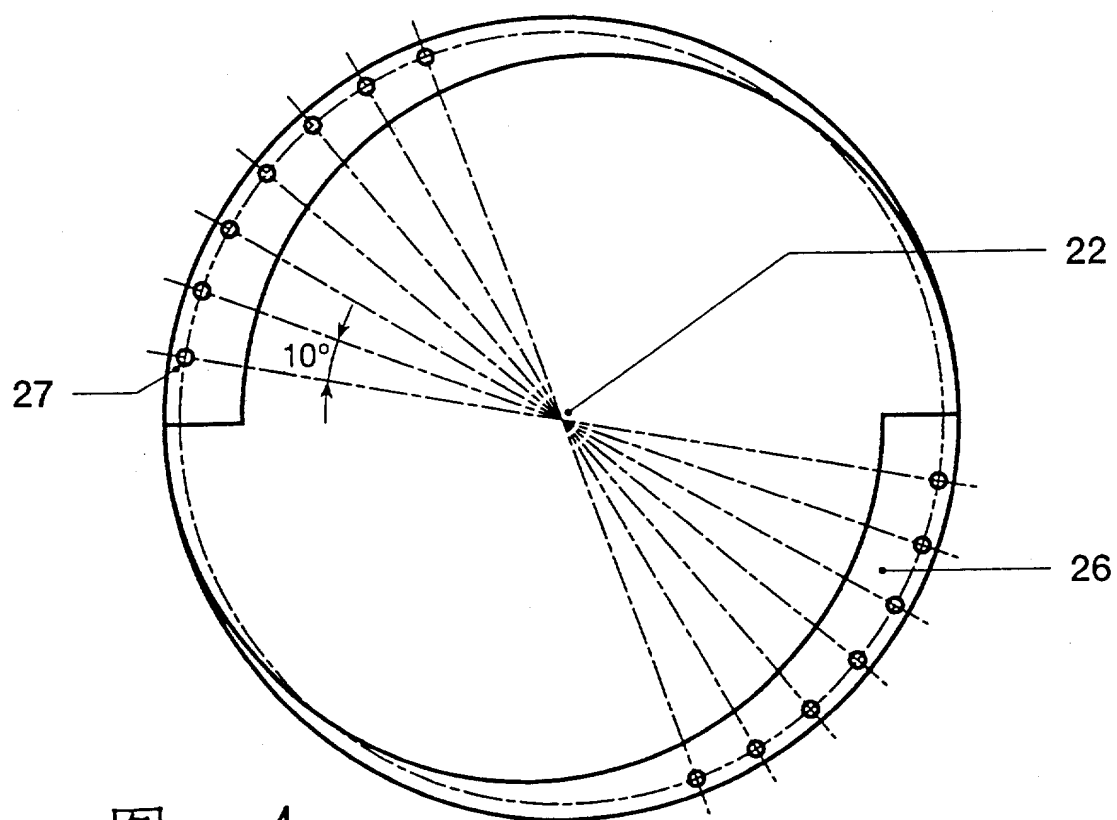


图 4