



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97198470.0

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1159563C

[22] 申请日 1997.9.30 [21] 申请号 97198470.0

[30] 优先权

[32] 1996.10.2 [33] US [31] 08/724,827

[86] 国际申请 PCT/US1997/018124 1997.9.30

[87] 国际公布 WO1998/014743 英 1998.4.9

[85] 进入国家阶段日期 1999.4.1

[71] 专利权人 阿尔斯托姆电力公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 J·P·克罗宁 T·G·莫格勒

审查员 李永波

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

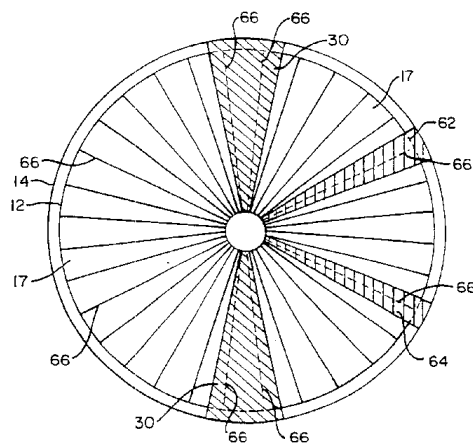
代理人 曾祥凌 章社杲

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称 带有变区段板密封装置的四区段旋转式再生空气预热器

[57] 摘要

四区段旋转式再生空气预热器(10), 此预热器有可旋转地安装于机壳(14)中的转子(12)。此转子具有的径向延伸的隔片(16)形成了间隔(17), 还具有沿隔片边缘延伸的径向密封件(66)和密封装置。密封装置包括于转子的两轴向端设有区段板(30, 62, 64)将预热器分隔成废气区段(34)、一次空气区段(40)、与此废气区段和一次空气区段相邻的第一二次空气区段(42)、与此废气区段和一次空气区段相邻的第二二次空气区段(44)。在此废气区段和两个二次空气区段之间区段板(30)始终同所述径向密封件的两个成密封配合, 而在一次空气区段和两个二次空气区段间的区段板(62, 64)则在任何特定的时间与此径向密封件的仅仅一个成密封配合。



1.一种四区段旋转式再生空气预热器(10),该空气预热器包括:
转子机壳(14);

5 可旋转地安装于此转子机壳(14)上的转子(12),具有许多沿径向延伸的隔片(16),所述隔片形成了间隔(17)并具有沿这些隔片(16)的边缘延伸的径向密封件(66)和密封装置;

其特征在于,

10 该密封装置包括:位于此转子(12)两个轴向端部的区段板(30,62,64),它们将所述空气预热器(10)分成废气区段(34)、一次空气区段(40)、与此废气区段(34)和一次空气区段(40)相邻的第一二次空气区段(42)、以及与此废气区段(34)和一次空气区段(40)相邻的第二二次空气区段(44),在此废气区段(34)和所述二次空气区段(42,44)间的前述区段板(30)所具相等两个所述间隔(17)的尺寸,以始终同两个所述的径向密封件(66)保持密封结合,而在此一次空气
15 区段(40)和所述二次空气区段间(42,44)的所述区段板(62,64)具有相等一个所述间隔(17)的尺寸,以在任一特定时间同所述径向密封件(66)的仅仅一个成密封接合。

带有变区段板密封装置的四区段旋转式再生空气预热器

技术领域

- 5 本发明涉及把热从废气流传给助燃空气流的旋转式再生空气预热器。具体地说，本发明涉及四区段空气预热器。

背景技术

- 10 旋转式再生空气预热器通常用于将来自加热炉废气中的热传给进入的助燃空气。传统的旋转式再生空气预热器具有支承传热面的转子。此转子可旋转地安装于机壳中。转子具有径向隔件或隔片，隔片之间限定出支承传热件的间隔。区段板伸过转子的上下面将预热器分成废气区段和空气区段。热的废气流导向并通过预热器的废气区段，将热传给连续转动的转子上的传热面。这些传热面然后旋转到预热器的空气区段。导
15 引到传热面上的助燃空气在此被加热。

利用粉煤燃烧的大型蒸汽发生器通常利用一部分加热了的进入的助燃空气对煤进行干燥分选并把它送入粉磨机中。在能将煤点燃之前通常需要将煤干燥和粉化。导入到粉磨机内的这部分进入的空气称作为一次空气。其余的加热了的助燃空气称之为二次空气，直接送到蒸汽发生器。

- 20 在一种现有技术的实施形式中，用于粉磨机的一次空气被引导通过第一预热器，直接用于燃烧的二次空气则导引通过第二预热器。一般，为免需用价昂和复杂的多台预热器，采用了具有多个空气区段的一台预热器来免除对多下预热器的需求。这种三区段预热器具有由附设的空气区段板再分出的预热器空气区段。

- 25 沿转子隔件或隔片边缘的径向密封件扫擦过将预热器分成废气区段和空气区段的空气-废气区段板。这些径向密封件还扫擦过把预热器的空气区段再分为一次和二次空气区段的有时称之为一次空气-二次空气区段板的区段板。径向密封件与区段板的这种密封配合使废气流和空气流的以及一次空气流和二次空气流的漏泄和混合减至最少。为了把这种
30 漏泄保持到切实可行的低限度，通常是在转子与区段板之间设置双密封装置。在这种装置中，空气-废气区段板和一次空气-二次空气区段板在大小上等于两个转子的间隔。利用这样的转子，在两个相续隔件或隔

片上的径向密封件是在同时与区段板相结合的。

传统的三区段预热器的缺点是，双密封装置需用的区段板占据或阻塞了通过空气预热器相当一个百分比的流通面积。这种堵塞减少了通过转子的流通区和加大了通过预热器的压力降而需加大预热器的尺寸来补偿。

由区段板的径向密封件以及沿着转子和机壳外周设置的轴向密封件的双密封装置，防止了空气和废气从废气、一次空气和二次空气的区段漏泄。通常在上述各区段中最显著的空气漏泄是直接漏泄。直接漏泄的是由于在不同的空气和废气流之间的压力差而使得空气通过径向和轴向密封件与密封表面间的这部分。传统上，一次空气流是在最高相对压力下工作，以便适当地干燥和输送来自粉磨机的煤。二次空气流传统上是在大于环境空气压力但小于一次空气流的压力下工作。废气流由于在下游设有用来使其运动的风扇通常是处在低于环境空气压力的压力下。这样，直接漏泄一般会由于一次空气区段和废气区段之间以及二次空气和废气区段之间的压力差而发生在这些区段之间。

直接漏泄的结果会使废气的温度降低 10 - 20°F。此较冷的助燃空气流能够通过直接漏泄而同较热的废气流混合，降低废气流的出口温度。此降低了的废气流的出口温度使得转子的冷端金属温度降低。于是转子的冷端会降到废气的露点之下。结果，转子中的钢结构材料由于有水气冷凝在存在着废气中的硫环境下的转子上而使其受到硫酸的侵蚀。随着煤中硫的百分比增加，对此冷端潜在的侵蚀量也加大。这种侵蚀导致要频频更换受侵蚀的冷端部件。此外，随着此温度的降低会妨碍煤的燃烧。

再有，空气区段的废气区段间的直接漏泄会减少空气的侧流。这样就需有较大的风扇而导致成本和作业费用的增加。

发明内容

本发明涉及具有四区段的旋转式再生预热器。本发明的这种四区段空气预热器废气区段、一次空气区段和一对二次空气区段，每个二次空气区段都同废气区段和一次空气区段两者相邻。此四区段空气预热器包括在废气区段和二次空气区段之间的双密封装置以及在一次空气区段和各二次区段之间的单密封装置。更具体地说，废气区段和这两个二次空气区段之间的区段板在尺寸上与两个转子间隔相等，因而能在其间提供

双密封。一次空气区段和二次空气区段之间的区段板在尺寸上等于一个转子小间隔，而可在其间提供一个单密封。于是，在一次空气区段和二次空气区段间的区段板乃是废气区段和各二次空气区段间的区段板的尺寸的一半。

- 5 本发明提出一种四区段旋转式再生空气预热器，该空气预热器包括：转子机壳；和可旋转地安装于此转子机壳上的转子，具有许多沿径向延伸的隔片，所述隔片形成了间隔并具有沿这些隔片的边缘延伸的径向密封件和密封装置；其特征在于，密封装置包括位于此转子两个轴向端部的区段板，它们将所述空气预热器分成废气区段、一次空气区段、与此
- 10 废气区段和一次空气区段相邻的第一二次空气区段、以及与此废气区段和一次空气区段相邻的第二二次空气区段，在此废气区段和所述二次空气区段间的前述区段板所具相等两个所述间隔的尺寸，以始终同两个所述的径向密封件保持密封结合，而在此一次空气区段和所述二次空气区段间的所述区段板具有相等一个所述间隔的尺寸，以在任一特定时间同
- 15 所述径向密封件的仅仅一个成密封接合。

- 把单密封区段板用在一次和二次空气区段之间能减少通过预热器空气区段的空气流的堵塞，从而能最大限度地减小通过空气预热器时的压力降。此外，把一次空气区段设在二次空气区段之间使得从较高压力的一次空气区段的直接漏泄进入二次空气管道而不进入废气管道。于是，
- 20 在二次空气管道中从一次空气区段中回收此直接漏泄，会使用于二次空气区段中的强制通风风扇尺寸减小一个等效的量，这样就能降低加热炉系统的成本和继续的操作费用。

- 再有，把较低压力的二次空气区段设于废气区段邻近能减少空气段对废气段的漏泄。空气区段对废气区段漏泄的减少便会减少对废气的冷却。获得的废气的较高出口温度能减少对冷端的腐蚀，同时能在废气区段和空气区段之间提供等效的传热。
- 25

附图说明

- 图 1 是本发明的四区段旋转式再生式空气预热器的部分剖开的透视图；
- 30

图 2 概示本发明的四区段旋转式再生式空气预热器，上面结合一粉磨机和加热炉；

图 3 是图 1 的四区段空气预热器的部分以虚线表示的顶视图；
图 4 简示图 1 中四区段空气预热器的转子和区段板；
图 5 是一部分转子和区段板的横剖图，用来说明双密封装置；
图 6 是一部分转子和区段板的横剖图，用来说明单密封装置。

5

具体实施方式

参看附图，普遍以标号 10 标明本发明的旋转式再生四区段空气预热器。空气预热器 10 有可旋转地安装于机壳 14 的转子。转子 12 由从中心柱 18 沿径向延伸到此转子外周边的隔片或隔件 16 形成。这些隔件 16 在其间限定了若干间隔 17 其中设有热交换件。机壳 14 上装附有废气入口管道 20 和废气出口管道 22，用于使加热了的废气流过空气预热器 10。机壳 14 上还装附有一次空气入口管道 24、二次空气入口管道 25 和 26，一次空气出口管道 27 以及二次空气出口管道 28 和 29，用来使助燃空气流过预热器 10（参看图 1、2 和 3）。

15 空气-废气区段板 30 跨过机壳 14 延伸并同转子的上、下面相邻。这样空气-废气区段板 30 将空气预热器 10 分成空气区段 32 和废气区段 34。图 1 中的各箭头表示废气流 36 和空气流 38 的方向。预热器 10 的空气区段 32 再由有时称作一次空气-二次空气区段板的区段板 62、64 分开成为一次空气区段 40 以及包括第一二次空气区段和第二二次空气区段的多个二次空气区段 42、44（参看图 3）。这样，助燃空气流 38 包括一次空气流 38b 和多束二次空气流 38a、38c。此一次空气流 38b 和二次空气流 38a、38c 分别由图 2 所示的一次空气入口管道 24 和二次空气入口管道 25、26 导入一次空气区段 40 和二次空气区段 42、44。一次空气区段 40 位于二次空气区段 42、44 之间。其中二次空气区段都同废气区段 25 34 和一次空气区段 40 邻接。因此，一次空气区段 40 则不与废气区段 34 相邻。

参看图 2，所示的空气预热器 10 同一个用于产生蒸汽的蒸汽发生器 46 相结合。热的排气从蒸汽发生器 46 经管道 48 导引到预热器 10 的废气区段 34。通过废气入口管道 20 进入的热废气流 36 把热传给安装在连续转动的转子 12 的隔件 16 之间的间隔 17 中的传热件上。这些被加热了的传热件然后转动到空气预热器 10 的空气区段 32。未被加热的一次空气流 38b 通过同一次空气入口管道 24 相连的管道 50 引入预热器 10 的

气区段 32。未加热的二次空气流 38a、38c 则通过连接到二次空气入口管道 25、26 的管道 52、54 引入预热器 10。这些传热件中所存储的热便通过空气进口管道 24、25 和 26 传给助燃空气流 38。

5 加热了的一次空气流 38b 通过一次空气出口管道 27 从预热器 10 排出，再由管道 56 导入粉磨机 46，该粉磨机用来粉碎煤供蒸汽发生器 46 用。一次空气流 38b 使煤干燥，帮助细粒煤在粉磨机 58 中的分选，然后把这些细粒煤送给蒸汽发生器 46。二次空气流 38a、38c 通过二次空气出口管道 28、29 从预热器 10 输出，经管道 60 直接引入蒸汽发生器 46 中。冷却的废气流 36 则通过废气出口管道 22 从预热器 10 排出。

10 径向密封件 66 固定于隔件 16 上、下边缘上用来对区段 34、40、42、44 之间进行密封。径向密封件 66 密封地与空气-废气区段板 30 以及区段板 62、64 啮合，用以减少在二次空气区段 42、44 和废气区段 34 之间以及一次空气区段 40 和二次空气区段 42、44 之间的直接空气漏泄（见图 3 中的箭头）。

15 空气-废气区段板 30 最好限定一个角度 A，其中此空气-废气区段板 30 大到足以跨越两个间隔，使得两个径向密封件 66 在转子 12 转动时总是同空气-废气区段板 30 密封啮合（参看图 3 和图 5）。但是，为使空气-废气区段板 30 的尺寸大到足以提供双密封，这样的空气-废气区段板 30 就会阻塞部分转子 12。阻塞的结果增大了通过预热器 10 的压力降。为了减小通过预热器中空气区段 32 的压力降，一次空气-二次空气区段板 62、64 只由径向密封件 66 提供单密封装置。此一次空气-二次空气区段板 62、64 在任一给定时间同一个径向密封件 66 接触（参看图 3 和图 6）。这样，所谓的区段板 62、64 便大致地限定出空气-废气区段板 32 的半个角度，而且只有单独一个径向密封件 66 在转子转动时始终是同这些区段板 62、64 密封配合。

20 一次空气-二次空气区段板 62、64 的单密封装置从理论上说，与二次空气区段 42、44 和废气区段 34 之间横跨空气-废气区段板 30 的双密封的直接漏泄相比，允许在一次空气区段板 40 和二次空气区段板 42、44 之间有更大的直接漏泄。但是，一次空气区段 40 在二次空气区段 42、44 之间的布置形式则有若干操作上的优点。一次空气流 38b 从一次空气区段 40 到二次空气区段 42、44 的直接漏泄会在二次空气出口导管 28、29 中得以回收，这样就能按等效的量减小二次空气流 38a、38c 所需强制通

风风扇的尺寸。

在传统的设备运转中，一次空气流 38b 将以高于二次空气流 38a、38c 的压力操作。二次空气流 38a、38c 处于一次空气流压力和废气流压力之间的压力下。这样，由于二次空气流 38a、38c 和废气流 36 间的相对压力低于一次空气流 38b 和废气流 36 之间的压力差，就能减少二次空气区段 42、44 和废气区段 34 之间的直接空气漏泄。在空气区段 32 和废气区段 34 之间减少的直接泄漏导致废气流 36 低度稀释和冷却。

在把本发明的四区段空气预热器同常规的三区段预热器就其相似的性能特征进行试验比较时，直接空气漏泄减少了 37%。减少了空气对废气漏泄的结果也就减少了废气的减弱和冷却，从而可以获得较高的废气流出口温度。这一提高了的出口温度便减少了冷端的腐蚀，但仍能在废气流和一次与二次气流之间保持等效的传热。此外可以减小强制通风风扇的尺寸而能降低成本和运行费用。

尽管业已通过图示详述了本发明的最佳实施例，但内行的人是能很快掌握它的许多变动和更改形式的。因此，后附权利要求书将用来涵盖符合本发明实质精神和范围内的一切这类变型。

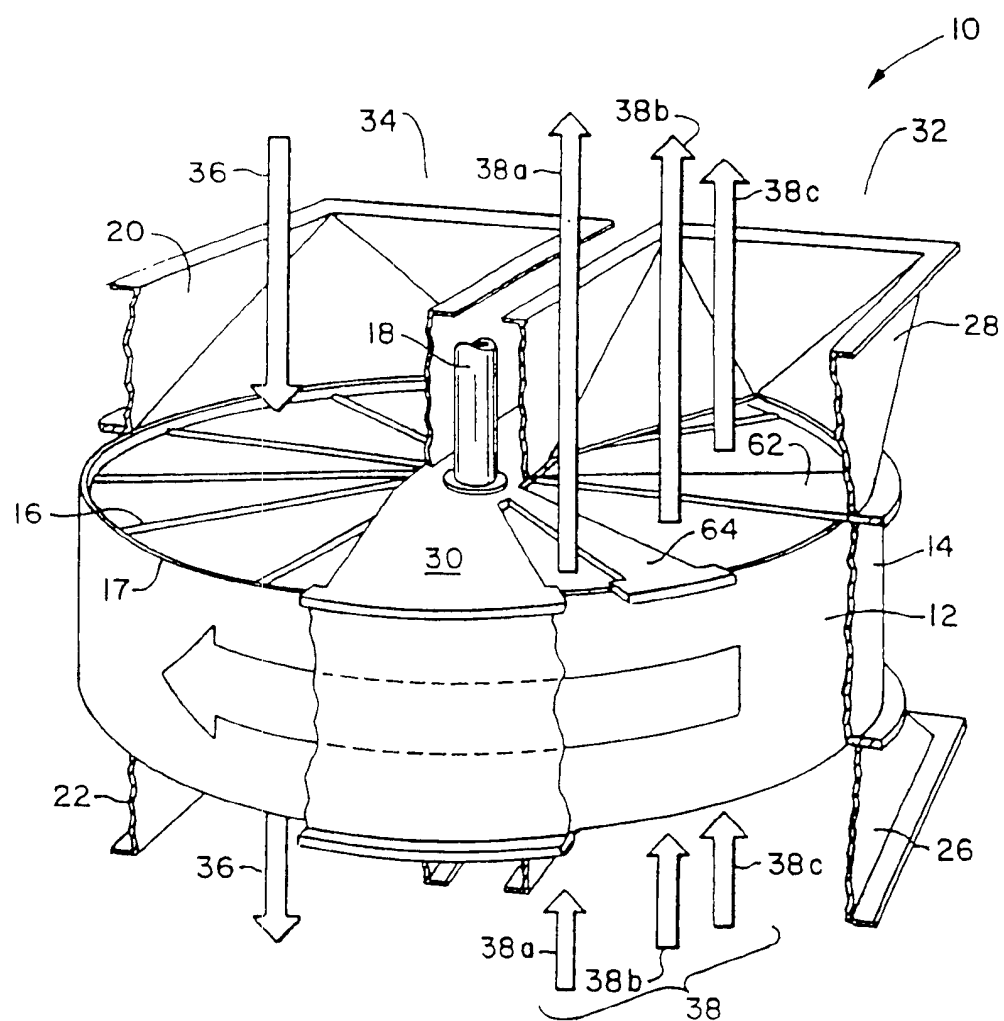


图 1

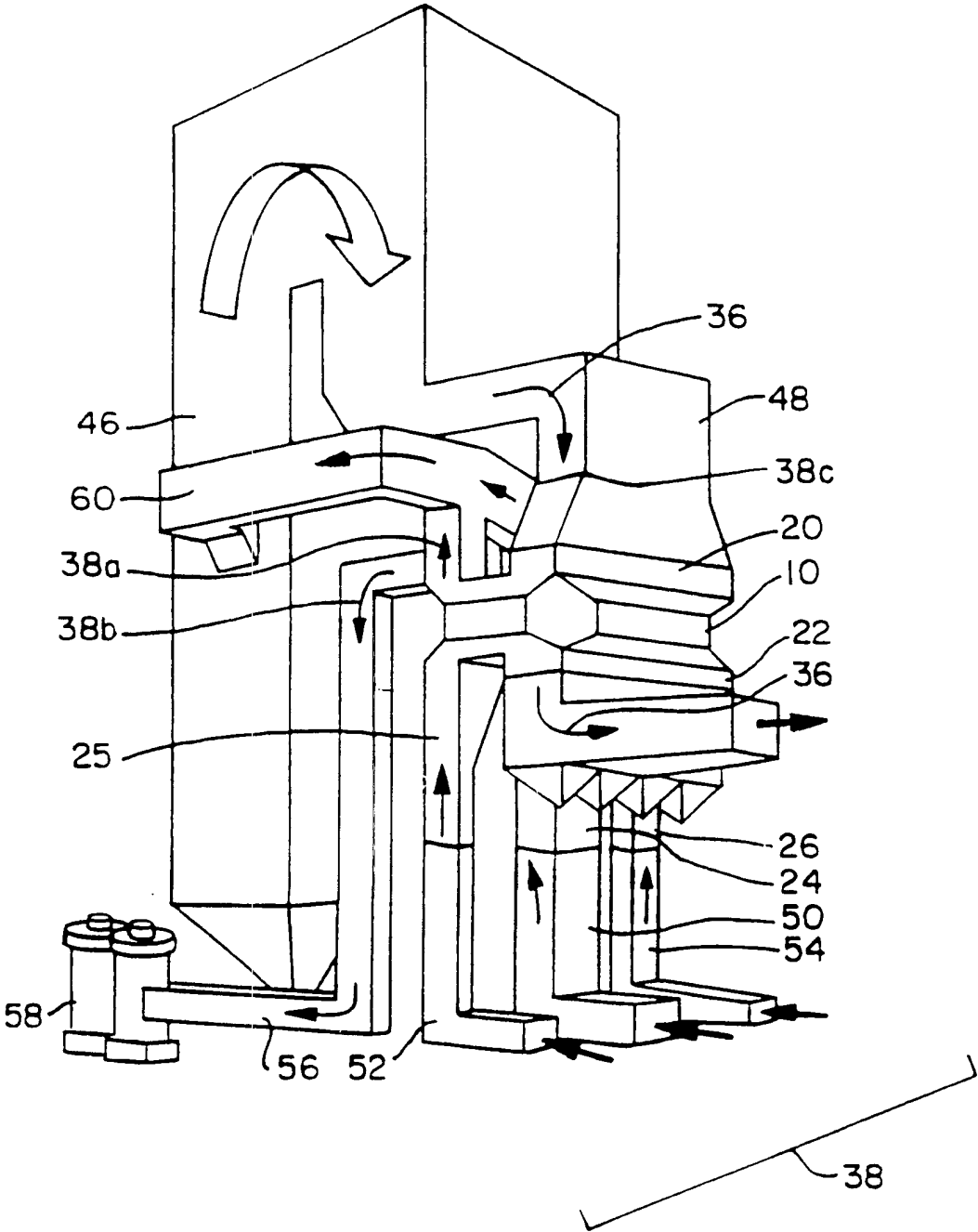


图 2

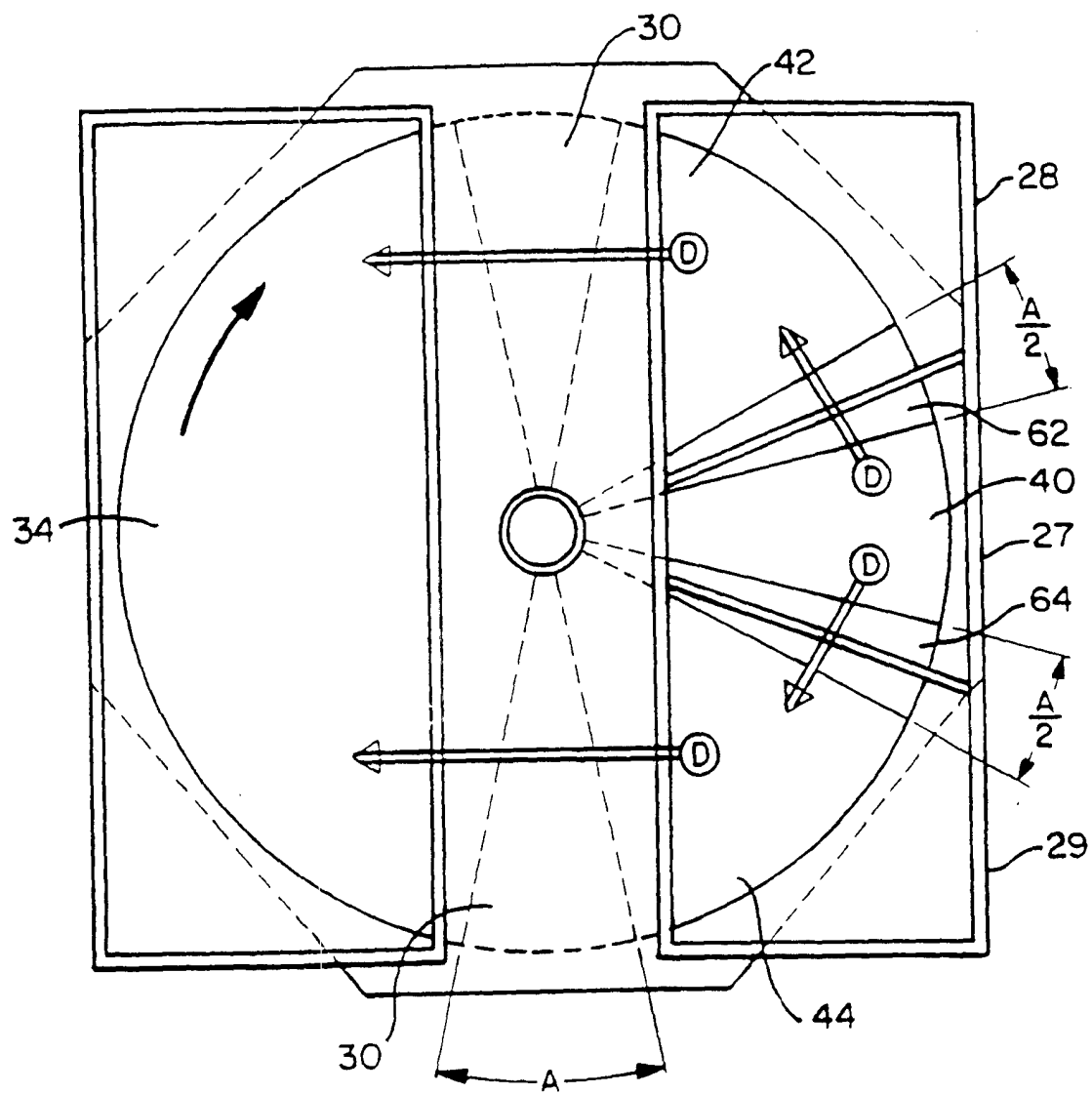


图 3

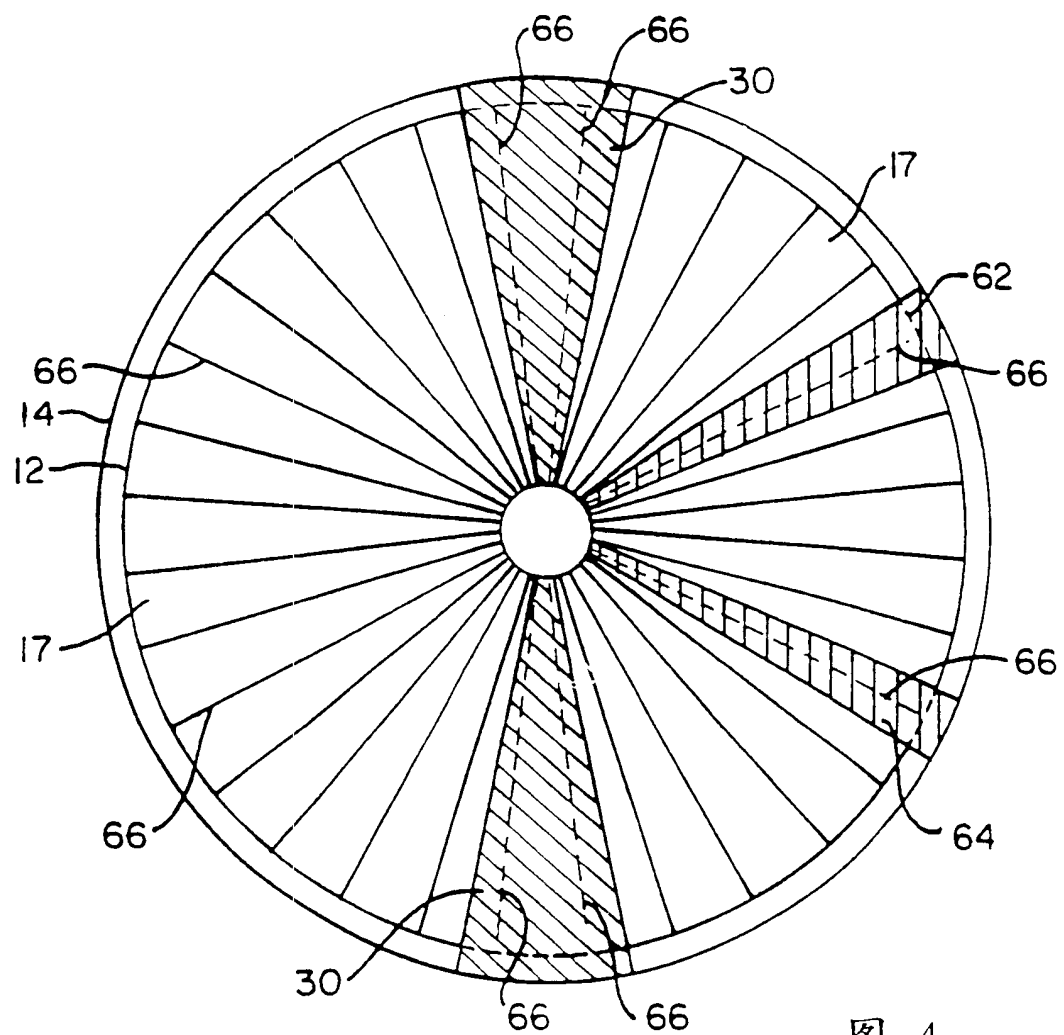


图 4

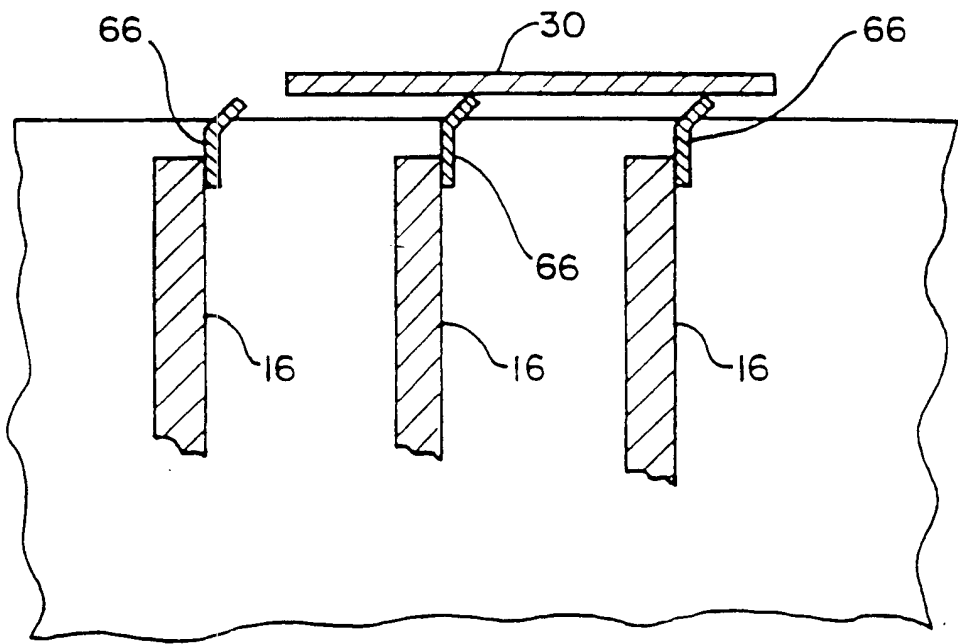


图 5

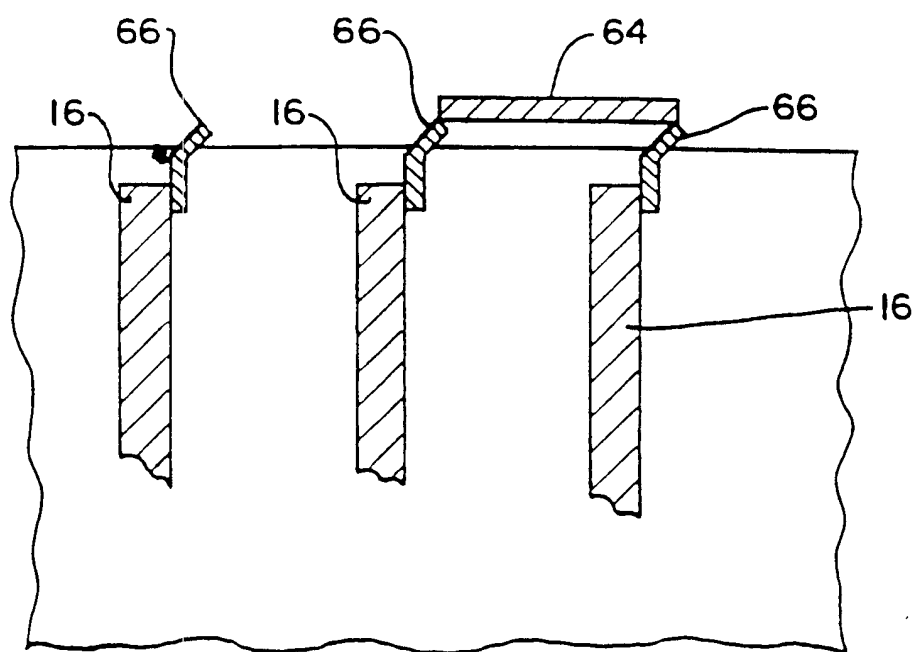


图 6