

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F23D 14/22

F23D 14/32 C03B 5/235

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99127086.X

[43]公开日 2000 年 7 月 5 日

[11]公开号 CN 1258828A

[22]申请日 1999.12.28 [21]申请号 99127086.X

[30]优先权

[32]1998.12.30FR [33]FR [31]9816634

[71]申请人 液体空气乔治洛德方法利用和研究有限公司

地址 法国巴黎

[72]发明人 蒂埃里·勒吉雷特
洛朗·里奥

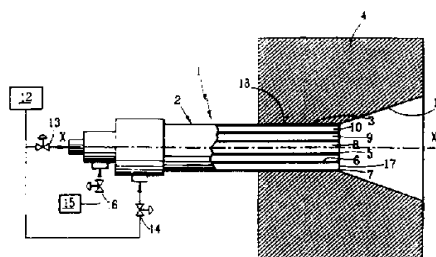
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 张金熹

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 燃烧方法及其用于生产玻璃和金属

[57]摘要

本发明关于一种燃料在燃烧器(1)中的燃烧方法,燃烧器(1)至少包括一个喷头(2),喷头至少包括一个内部第一氧化剂输送通道(8)、一个中部燃料输送通道(9)和一个外部第二氧化剂输送通道(10)。燃料供给通道供给成使该通道喷出的燃料速度在 1 和 15m/s 之间。本发明可用于在材料生产中用来供热。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种在燃烧器(1)类中燃料燃烧的方法, 这类燃烧器(1)包括一个喷头(2), 该喷头包括至少一个内部第一氧化剂输送通道(8)、一个从外部包住第一氧化剂输送通道(8)的中部燃料输送通道9, 一个从外部包住燃料输送通道(9)的外部第二氧化剂输送通道(10), 其特征在于: 燃料输送通道被供给成使从该通道喷出的燃料的速度约在 1 和 15m/s 之间。

2. 按照权利要求 1 的方法, 其特征在于: 燃料输送通道(9)被供给成使从该通道喷出的燃料的速度约大于 5m。

3. 按照权利要求 1 或 2 的方法, 其特征在于: 第一氧化剂输送通道(8)和燃料输送通道(9)被供给成从第一氧化剂输送通道(8)喷出的氧化剂的速度对从燃料输送通道(9)喷出的燃料的速度之比 R 约大于 3。

4. 按照权利要求 3 的方法, 其特征在于: 第一氧化剂输送通道(8)和燃料输送通道(9)被供给成使比率 R 约小于 20。

5. 按照权利要求 4 的方法, 其特征在于: 第一氧化剂输送通道(8)和燃料输送通道(9)被供给成使比率 R 约小于 10。

6. 按照权利要求 1~5 中任何一个的方法, 其特征在于: 第二氧化剂输送通道(10)被供给成使从第二通道喷出的氧化剂的速度约在 0.1 和 50m/s 之间, 最好约在 1 和 5m/s 之间。

7. 按照权利要求 1~6 中任何一个的方法, 其特征在于: 第一(8)和第二(10)氧化剂输送通道供给成使通过第一氧化剂输送通道(8)的氧化剂流少于总的氧化剂流的 50%、最好少于约 20%。

8. 按照权利要求 1~7 的任何一个人的方法, 其特征在于: 喷头(2)由周边通道(28)供给空气, 该周边通道从外部包住第二氧化剂输送通道(10)。

9. 按照权利要求 1~9 的任何一个人的方法, 其特征在于: 第一(8)和第二(10)氧化剂输送通道供给纯度大于 80%的氧气。

10. 按照权利要求 1~8 的任何一个的方法, 其特征在于: 燃料供给通道基本供给气态碳氢化合物, 特别是甲烷或丁烷。

11. 采用权利要求 1~10 中任何一个的方法, 通过改变通过第一氧化剂输送通道(8)中氧化剂流对总的氧化剂流的比例, 就能调节玻璃生产中加热融化玻璃传输供料器的火焰的长度。

12. 采用按照权利要求 1~10 中任何一个的方法, 通过改变第一氧化剂输送通道(8)的氧化剂流对总的氧化剂流的比例, 就能调节在金属生产中产生加热火焰的氧化功率。

燃烧方法及其用于生产玻璃和金属

本发明的主题是一种类型的燃烧炉中燃料燃烧的方法，燃烧炉包括一喷头，喷头包括至少一个内部第一氧化剂输送通道，从外部包住第一氧化剂输送通道的中部燃料输送通道，以及从外部包住燃料输送通道的外部第二氧化剂输送通道。

本发明特别用于材料生产中的供热。

很多生产材料，如玻璃和铁类及非铁类金属的方法中均涉及加热步骤，其中上述类型的燃烧器用甲烷之类作燃料，用氧气作氧化剂。

这些燃烧器产生的火焰必须符合某些约束条件。

例如，在玻璃生产中，融化的玻璃通常由供给器在两个连续的生产步骤之间传输。在这样的供给器中，靠近供给器壁的玻璃的冷却速度比离这些壁远的要快。因此为了使融化材料保持大致均匀的温度分布，就要求对周边的玻璃再加热而中心则毋须再加热。

为此，上述类型的燃烧器放置在这些传输供给器的壁内。不幸的是，采用上述类型的已知的燃烧方法不总是能为满意地加热送给的融化材料而调节火焰的长度。

在文件 EP-A-763692 中描述了这种方法，其中在喷头上的燃料和内部的氧气的速度相当高。

同样，已知的燃烧方法不能符合氧化物质 CO 和 O₂ 的浓度的限制条件，在金属生产中，在靠近融化材料床处放置燃烧炉出口，它们与火焰的长度有关。

本发明的目的在于解决上述燃烧炉燃烧方法中出现的问题，使火焰长度和其中的化学物质特别是 CO 和 O₂ 的浓度能进行精细的调节。

因此，本发明的主题是一种在上述类型的燃烧炉中燃料燃烧的方法，其特征在于：燃料输送通道供给成使该通道中的燃烧速度约在 1 和 15m/s 之间。

按照实施本发明的一个特殊方法，它可包括一个或多个下列特征，可以是单独的，也可以是它们技术上可能的联合特征。

—燃料输送通道供给成使该通道输出的燃料速度约大于 5m/s ;

—第一氧化剂输送通道和燃料输送通道供给成使第一氧化剂输送通道输出的氧化剂速度对燃料输送通道输出的燃料的速度之比 R 约大于 3;

—第一氧化剂输送通道和燃料输送通道供给成使比率 R 约小于 20;

—第一氧化剂输送通道和燃料输送通道供给成使比率 R 约小于 10;

—第二氧化剂输送通道供给成使该第二通道输出的氧化剂的速度约在 0.1 和 50 m/s 之间，最好约在 1 和 5 m/s 之间;

—第一和第二氧化剂输送通道供给成使通过第一氧化剂输送通道的氧化剂流少于总的氧化剂流的 50%、最好为少于 20%;

—喷头的周边的通道供给空气，该周边通道从外部包住第二氧化剂输送通道;

—第一和第二氧化剂输送通道供给纯度大于 80% 的氧气;

—燃料输送通道基本上供给碳氢化合物，尤其是甲烷或丁烷。

本发明的主题还是一种上述限定方法的使用，通过修改通过第一氧化剂输送通道对总的氧化剂流的比例，能调节火焰的长度，从而再加热生产玻璃时的融化玻璃传输供给器。

另外，本发明的主题是上述限定的方法的一种使用，它通过调节通过第一氧化剂输送通道的总氧化剂流的比例，来调节在金属生产中产生的再加热火焰的氧化功率。

在阅读下面参照附图对示例的描述后，可以更加清楚地理解本发明，其中：

图 1 是部分剖开的拟实施本发明方法的燃料器的横向视图，

图 2 和 3 是曲线图，它们分别表示用本发明的方法的图 1 的燃烧器中调节火焰中 CO 的相对比例和火焰长度的能力，

图 4 是图 1 燃烧器替换实施例的下游端的放大的部分截面图，

图 1 概略示出燃烧器 1，它包括一个喷头 2，喷头 2 插入耐火材料制成的块体 4 的轴对称的喷口或喷火口砖 3。

该块体 4 本身安装在炉壁内或玻璃厂的供给器的壁内。

喷头 2 主要包括三根同轴的管 5、6 和 7，它们的共同的轴是 X—X，并为圆形截面。

内管 5 的内部限定一个内部第一氧化剂输送通道 8，中管 6 从外部包住管 5 并与它一起限定一个中部燃料输送通道 9。外管 7 从外部包住中管 6 并与它一起限定外部第二氧化剂输送通道 10。

氧化剂、如纯度大于 80% 的氧气 (O_2) 供给装置 12 通过阀门 13 和 14 分别连到氧化剂输送通道 8 和 10 的上游端 (图 1 的左侧)。

燃料 15、如气态甲烷 (CH_4) 的供给装置通过阀门 16 连到燃料输送通道 9 的上游端 (图 1 左侧)。

管 5 和 7 的下游端与轴 X—X 大致垂直，从而限定了喷头 2 的下游或出口面 17。然而，正如在文件 EP—A—763, 692 中所述，管 5 和 7 的下游端可以沿着 X—X 轴移动，管 5 和 7 中的一根可以偏离另一根管的轴线。

喷火口砖 3 包括圆形截面的上游部分 18 和锥台形的下游部分 19，锥台形朝下游端扩大。喷头 2 的下游端插入喷火口砖 3 的上游部分 18，喷头 2 的下游表面 17 与喷火口砖 3 的上游 18 和下游部分 19 的交接处齐平。喷火口砖 3 和喷头 2 是同轴的。

在工作时，来自通道 9 的燃料气流一方面从外部包住来自内通道 8 的氧气气流，另一方面它又由来自外通道 10 的氧气流从外部包围住。通过在具有氧气 O_2 的情况下 CH_4 的燃烧，在喷头 2 的出口形成火焰。在燃烧反应期间， O_2 消耗了，与 CH_4 一起形成 CO、然后形成 CO_2 和水 (H_2O)。

因此从喷头 2 的出口到形成火焰的下游端来自喷头 2 出口的氧的沿轴 X—X 的浓度逐步减小，而 CO_2 的浓度增大，而 CO 的浓度从喷头 2 到火焰的下游端先是增大、然后减少。因此，CO 的轴向浓度通常呈具

有峰值的分布。

阀门 13 和 14 使分别通过氧化剂输送通道 8 和 10 的氧气的量可以变化, 因此可调节排出通道 8 和 10 的氧气的速度。阀门 13 和 14 还能调节第一氧化剂输送通道 8 和第二氧化剂输送通道 10 之间的总的氧气的配置。阀 16 使通过燃料输送通道 9 的甲烷的量可以变化, 因此可调节排出通道 9 的甲烷的速度。

按照第一个示例, 阀 16 可调节成使从通道 9 出来的燃料的速度约为 11m/s 。

图 2 示出调节火焰特性的可能性。

在该图中, X 轴表示喷入内通道 8 的 O_2 相对于喷入通道 8 和 10 的总 O_2 的比例 P 。Y 轴表示 CO 相对于火焰的 X—X 轴上离喷头 2 的出口 0.635m 处的所有物质的比例。

第一条测量曲线以虚线绘制, 它与采用一种内管 5 的内径约为 2mm 、中管 6 的内径约为 15mm 的燃烧器 1 中所用的燃烧方法相对应。该燃烧器 1 的功率约是 60KW , 这大约与 CH_4 的喷射为 $6\text{sm}^3/\text{h}$ 、 O_2 的总喷射为 $12\text{sm}^3/\text{h}$ 相对应。

当 $P=0$ 时, CO 的比约为 25%。因此产生的火焰测量出大于 0.635m 。事实上, 已发现其测量值约为 1m 。

在 P 从 0 变到 15% 时, 该第一条曲线的值迅速减小。该减小值与火焰中 CO 的轴向浓度峰值分布的减小部分相对应。

因此, 比例 P 增大得越多, 所产生的火焰的长度减小得越多, 当 P 在 0 和 15 之间变化时, 该变化相当大。因此可通过改变 P 来调节所产生的火焰的长度。

当 P 分别是 20% 和 3.10% 时从内通道 8 喷出的 O_2 的速度约为 212m/s 和 3333m/s , 因此, 当 P 是 20% 和 3.1% 时, 从内通道 8 喷出的 O_2 的速度对从通道 9 喷出的 CH_4 的速度之比 R 约分别为 19.3 和 3。

第二条测量曲线以实线表示, 它与不同于第一条曲线的燃烧方法相对应, 其中燃烧器 1 的内管 5 的内径约为 3.5mm 。

当 $P=0$ 时, CO 的比例稍大于 25%。然而可以看出 CO 的比例与虚线

的一样，即为 25%，这是因为当 $P=0$ 时，实线的喷射条件与虚线的相同，此时没有氧化剂通过第一通道 8 喷出。此时在 $P=0$ 处看到的稍有差异是由于测量中的不确定性造成的。

该第二条曲线、即实线具有一峰值，一方面在 P 在 0 和 10% 之间变化时，曲线部分增大得比较快，另一方面在 P 在 10 和 20% 之间变化时，曲线的一部分减小得也比较快。第二曲线的增大和减小与所产生的火焰中 CO 的轴向浓度峰值分布的增大和减小相对应。

当 P 值为 10%，比率 R 约 3；当 P 是 20% 时， R 约为 6。

所产生的火焰的长度在 P 从 0 变到 20% 时减小。因此能比第一种虚线所示情况更精确地调节了所产生的火焰的长度。

第三条测量曲线以点划线表示，它与第一曲线的燃烧器 1 的燃烧方法相对应，其中通道 9 喷出的甲烷的速度约为 75m/s。

该第三曲线约为一条水平线。当 $P=0$ 时，CO 的比例为 2%。因此第三曲线与所产生的火焰中轴向 CO 浓度的峰值分布的尾部相对应。因此在选定的测量点上改变 CO 比例的可能性、从而改变火焰长度的可能性大约是 0。

与此相反，前两条曲线由于它们呈变量分布因此就存在着上述改变的可能性。

图 3 所示为与图 2 中实线相对应的方法，它示出 CO 的相对比例与火焰轴 X—X 上的其它物质由于内通道 8 和外通道 10 之间氧气喷射的各种比例而引起的变化。X 轴表示从喷头 8 的出口算起的离测量点的距离。

测量曲线 21~26 分别与喷入通道 8 的氧气相对于总的喷入氧气的比例 P 约为 0%、10%、12.5%、15%、17.5% 和 20% 时相对应。

每条曲线 21~26 均具有一个峰值。

可以看出，当喷入内通道 8 的氧气的比例 P 增大时，CO 峰值倾向于移向喷头 2 的出口，因此火焰的长度减小，燃烧得更快，喷头出口的温度也较高。

因此可以看出，通过改变内和外氧化剂输送通道 8 和 9 之间喷出

的氧气的配置，可以精确调节火焰长度、CO 的轴向浓度及 O_2 及 CO_2 的浓度。

为了获得最佳的调节，从中部通道 9 喷出的燃料的速度必须约在 1 和 15m/s 之间，最好在 5 和 15m/s 之间，速度比 R 必须在 3 和 20 之间，最好在 3 和 10 之间。

因此在采用较低的从中部通道 9 喷出燃料速度和较高的速度比 R 时，氧化剂流和燃料流之间的切变相当高。这个特征能使火焰长度得到精确改变，在由于涡流增大和氧气的内部气流和燃料流更密切的混合而切变增大时，火焰长度减小。

为了进一步改进调节能力，从第二通道喷出的氧化剂速度必须约在 0.1 和 50m/s 之间，最好约在 1 和 5m/s 之间。

最后，可以看出当比例 P 在 0 和 50% 之间、最好在 0 和 20% 之间时，调节的可能性得到增强。

这种燃烧方法特别能用于材料生产方法中。

例如，通过改变比例 P 来增加对喷头 2 出口侧上氧化物质 CO 和 O_2 浓度调节的可能性，这种燃烧方法就特别适用于金属生产方法。

在这种应用中，该方法最好用于图 4 燃烧器 1 上，图 4 中的喷头 2 包括四根管 26，它们由外包围管 7 包住，外管 7 限定一个输送外空气流的通道 27。

该燃烧方法还特别适用于当融化的玻璃在玻璃生产的供给器上传送时加热融化的玻璃。这是因为该方法能通过改变比例 P 使喷头 2 的出口侧上的火焰足够短，从而不加热由供给器传送的中心部分的融化玻璃。

说明书附图

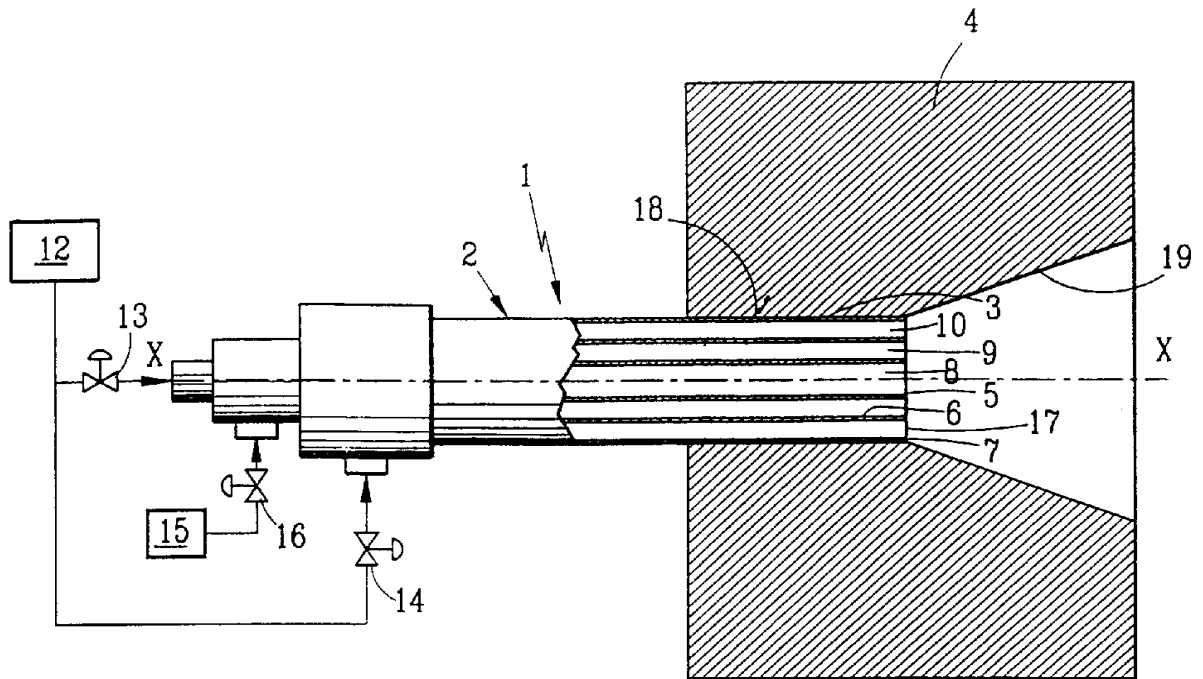


图 1

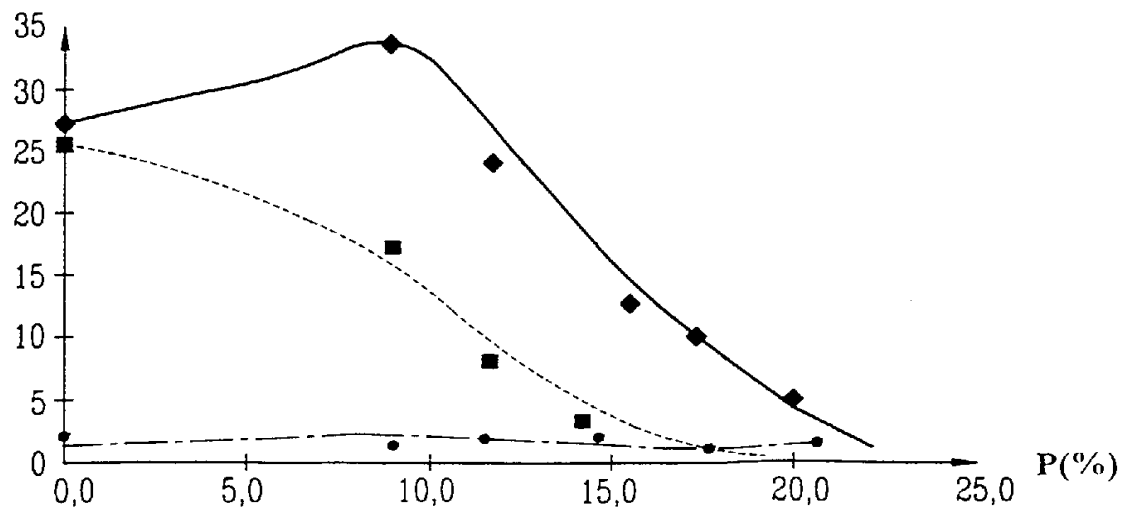


图 2

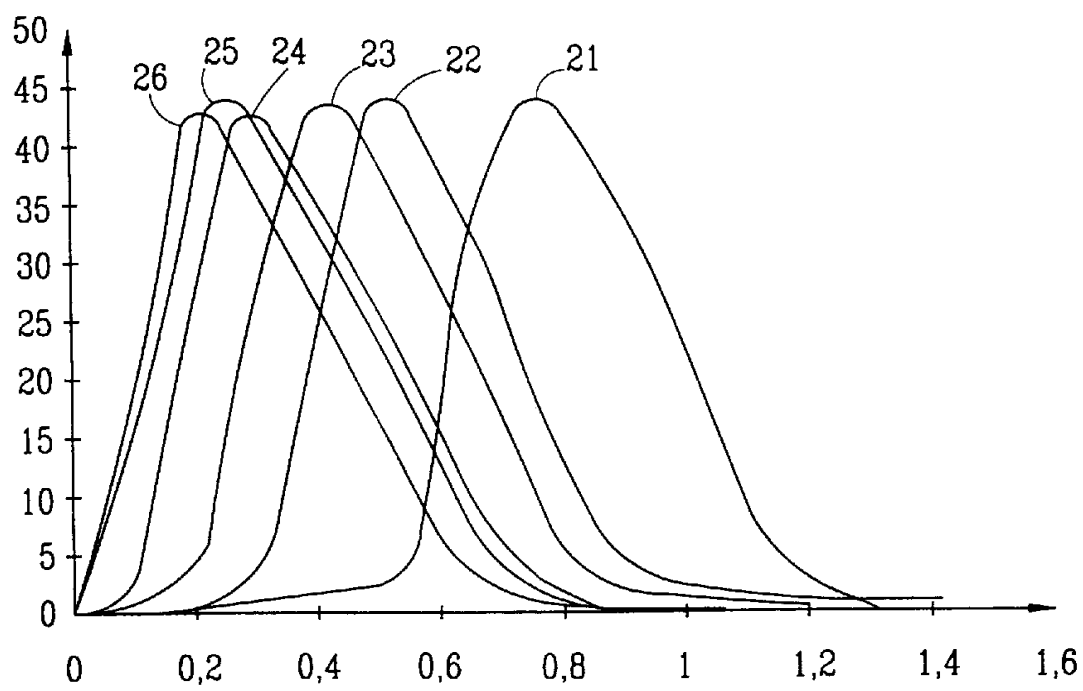


图 3

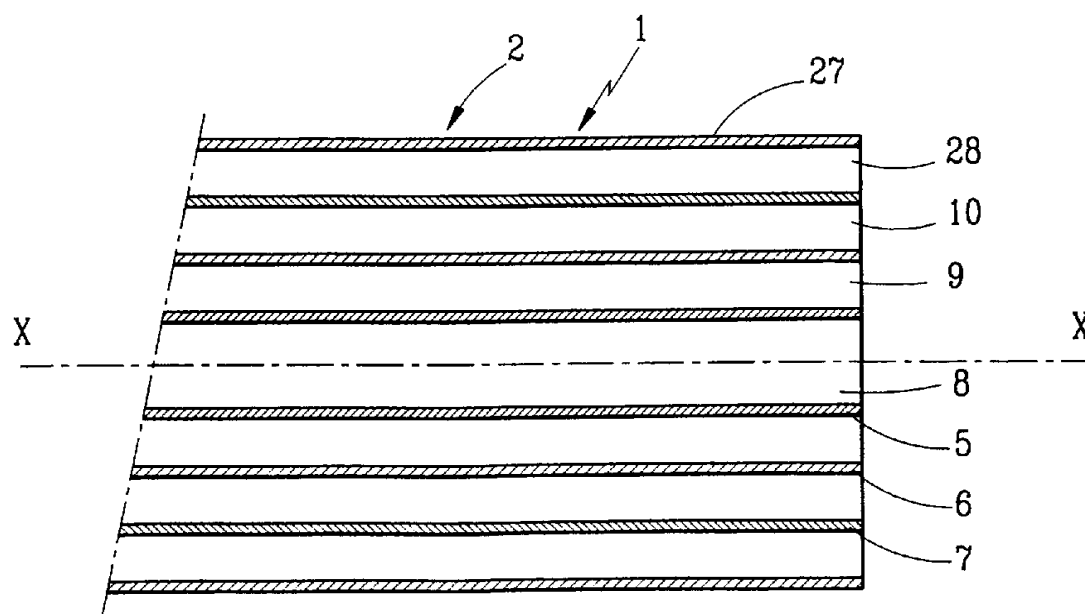


图 4