[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680007378.8

[51] Int. Cl.
F27D 1/04 (2006.01)
F27D 1/14 (2006.01)
F27D 1/12 (2006.01)
F23M 5/04 (2006.01)
F23M 5/08 (2006.01)
F22B 37/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100578128C

[22] 申请日 2006.3.6
[21] 申请号 200680007378.8
[30] 优先权
[32] 2005. 3. 7 [33] FR [31] 0502272
[86] 国际申请 PCT/FR2006/000501 2006.3.6
[87] 国际公布 WO2006/095081 法 2006.9.14
[85] 进入国家阶段日期 2007.9.7
[73] 专利权人 圣戈班欧洲设计研究中心
地址 法国库伯瓦
[72] 发明人 克里斯琴·克洛德·希斯
蒂博·皮埃尔·保罗·钱皮恩
弗朗西斯莱恩·玛格丽特·路易斯·
维莱莫科斯
[56] 参考文献
EP1032790 A1 2000.9.6
FR2592145 A1 1987.6.26
DE29701591U 1997.3.27
CN1101332A 1995.4.12
GB2234051 A 1991.1.23
US3850146 A 1974.11.26
审查员 刘丽艳
[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司
代理人 徐金国 梁 挥

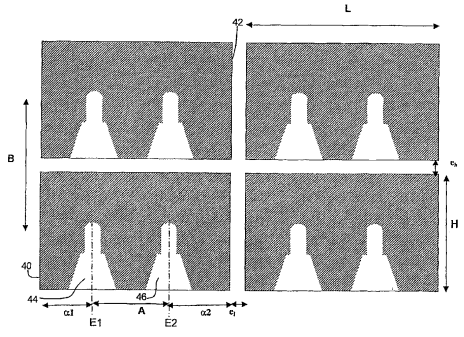
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

一种耐火砖

[57] 摘要

本发明涉及一种耐火砖，至少排列了 2 个固定点，所述阵列的任何 2 个相邻的固定点是间隔一固定距离 A，在所述阵列的方向上，所述阵列的第一个固定点(44)和最后的固定点(46)分别分散在从所述第一个固定点(44)和最后的固定点(46)附近延伸的所述砖的第一边缘(40)和第二边缘(42)的距离 α_1 和 α_2 上，此砖的特征在于 $0 < A - (\alpha_1 + \alpha_2)$。本发明涉及其在气化器中的应用。



1．一种耐火砖，所述的砖具有由至少 2 个固定点组成的阵列，所述阵列的任何 2 个相邻的固定点是间隔一固定距离 A，在所述阵列的方向上，所述阵列的第一个固定点(44)和最后的固定点(46)分别分散在从所述的第一个固定点(44)和最后固定点(46)附近延伸的所述砖的第一边缘(40)和第二边缘(42)的距离 α_1 和 α_2 上，其特征在于 ，$A-(\alpha_1+\alpha_2)$ 在 2 mm 到 10 mm 的范围。

2．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，在砖的使用位点，所述的阵列是垂直的或是水平的。

3．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，所述的固定点是槽。

4．根据权利要求 3 所述的耐火砖，其特征在于，其包括至少一个槽开口专有地位于所述的砖的背面上。

5．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，其包括至少一个槽(44；46)开口经由位于所述砖的下边缘(38)上的下开口(48； 50)，和至少一个榫舌(72)，该榫舌可经由另一个同样的砖的槽(44；46)上的下开口(48；50)至少部分地被引入。

6．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，在背面(34)，该砖具有至少一个隔离物(56)，该隔离物仅仅延伸到部分的该砖高度 H。

7．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，其包括砖的上边缘(36)和下边缘(38)，该上边缘和下边缘具有分别地延伸的上缘(53)和下缘(54)以延长所述的砖的前面(32)和背面(34)。

8．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，所述的砖是从一种包括至少 60%非硅酸的氧化物的原料形成的，按重量百分数计。

9．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，所述的砖是从一种包括少于 1%的二氧化硅(SiO_2) 的原料形成的。

10．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，在砖的使用位置，所述的排列是垂直的或水平的，且在其上所述的固定点是槽。

11.根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，其至少专有地包括一个开口在所述的砖背面上的槽，且在其上包括该砖的上边缘（36）和下边缘（38），该砖的上边缘和下边缘分别具有延伸的上缘（53）和下缘（54）以延长该砖的前面（32）和背面（34）。

12.根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，其包括至少一个槽（44；46）开口经由位于所述砖的下边缘（38）上的下开口（48；50），和至少一个榫舌（72），该榫舌可经由另一个同样的砖的槽（44；46）上的下开口（48；50）至少部分地被引入，且在背面（34）上，该砖具有至少一个隔离物（56），所述的隔离物仅仅延伸到所述砖的部分高度。

13．根据权利要求 1 所述的耐火砖，其特征在于，其包括至少一个槽（44；46）开口经由位于所述砖的下边缘（38）上的下开口（48；50），和至少一个榫舌（72），该榫舌可经由另一个同样的砖的槽（44；46）上的下开口（48；50）至少部分地被引入，且在其上包括该砖的上边缘（36）和下边缘（38），该砖的上边缘和下边缘分别具有延伸的上缘（53）和下缘（54）以延长所述砖的前面（32）和背面（34）。

14．一种耐火衬里，所述的衬里包括一种耐火砖(30)的装配，该耐火砖附着到固定在壁(26)上的固定装置(80)上，其特征在于所述的衬里包括至少一种根据任一前述权利要求的砖(30)。

15．根据权利要求 14 所述的衬里，其特征在于，所述衬里的第一砖与置于其右边或左边的第二砖至少间隔距离 $A-(\alpha_1+\alpha_2)$ 的 e_l 和/或与置于其上或下的第三砖至少间隔距离 $A'-(\alpha_1'+\alpha_2')$ 的 e_h，其中 A 和 A'分别表示所述的第一砖的水平行和垂直列中的任何两个固定点的间隔，α_1' 和 α_2' 分别指示从所述第一砖的上边缘和下边缘到所述垂直列的第一和最后固定点的距离，和 α_1 和 α_2 分别指示从所述第一砖的右边缘和左边缘到所述水平行的第一和最后固定点的距离。

16．根据权利要求 14 所述的衬里，其特征在于，沿着所述装配的砖的背面布置可浇铸的耐火混凝土。

17．根据权利要求 14 所述的衬里，其特征在于，至少部分砖是以一垂直交错和/或水平交错的图案被安装。

18．根据权利要求 14 所述的衬里，其特征在于，所述衬里的第一砖与置于其右边或左边的第二砖至少间隔距离 $A-(\alpha_1+\alpha_2)$ 的 e_l 和/或与置于其上或下的第三砖至少间隔距离 $A'-(\alpha_1'+\alpha_2')$ 的 e_h，其中 A 和 A'分别表示所述的第一砖的水平行和垂直列中的任何两个固定点的间隔，α_1' 和 α_2' 分别指示从所述第一砖的上边缘和下边缘到所述垂直列的第一和最后固定点的距离，和 α_1 和 α_2 分别指示从所述第一砖的右边缘和左边缘到所述水平行的第一和最后固定点的距离，且沿着所述装配的砖的背面布置可浇铸的耐火混凝土。

19．根据权利要求 14 所述的衬里，其特征在于，沿着所述装配的砖的背面布置可浇铸的耐火混凝土，且至少部分砖是以一垂直交错和/或水平交错的图案被安装。

20．根据权利要求 14 所述的衬里，其特征在于，所述衬里的第一砖与置于其右边或左边的第二砖至少间隔距离 $A-(\alpha_1+\alpha_2)$ 的 e_l 和/或与置于其上

或下的第三砖至少间隔距离 $A'-(\alpha_1'+\alpha_2')$ 的 e_h，其中 A 和 A'分别表示所述的第一砖的水平行和垂直列中的任何两个固定点的间隔，α_1' 和 α_2' 分别指示从所述第一砖的上边缘和下边缘到所述垂直列的第一和最后固定点的距离，和 α_1 和 α_2 分别指示从所述第一砖的右边缘和左边缘到所述水平行的第一和最后固定点的距离，且沿着所述装配的砖的背面布置可浇铸的耐火混凝土，且至少部分砖是以一垂直交错和/或水平交错的图案被安装。

一种耐火砖

技术领域

本发明涉及一种用于固定到反应器壁上的耐火砖，特别是可以保护该壁免受热损害。

背景技术

使用耐火砖作为用于焚烧生物垃圾或城市生活垃圾的锅炉中的燃烧舱管道的管壁的衬里。这些管道通常是垂直的且通过十字架连接在一起。所述的耐火砖形成一耐火衬里，保护该管道免受与燃烧时的物料和与燃烧产生的烟雾的体接触。薄的耐火砖有利于热量从反应器传输到在该锅炉的管道中流动的流体上。

水在管道中流动以重新获得部分的在焚烧期间释放的热量。因此需要在砖块和管道之间紧密接触。为此，例如，正如在欧洲专利 EP-1 032 790 中所描述的，在每个砖的背面通常具有半圆柱形的通路（channel），这种形状的通路使得每个通路容纳管道壁上的一个管路（tube）。还可以将液态砂浆的薄层涂敷在砖的后面以限制砖和管道中的空隙体积，这样可以改善热交换。

使用悬挂在壁上的移动的砖使得砖块相对于彼此具有一定灵活性。为此，例如，这些砖可以自由地悬挂到固定在架子中部的钩子上，且彼此之间相隔几个毫米。这样，该被保护的衬里可以适应在热循环过程中砖中的空间变化。因而提高了衬里的可靠性。

通常在两个相邻砖之间的膨胀空隙填充柔性砂浆以保证该衬里的密封。柔性砂浆膨胀接缝是容易受到攻击的区域，因而必须使得它们的长度最小化。通常地，然后每个砖延伸覆盖了多个管道。但是，为了便于布置衬里，这些砖的尺寸必须受到限制。作为一个例子，在 EP- 1 032 790 中描述的砖延伸覆盖了 3 个管道。这些砖包括了 2 个槽，该槽延伸了一个中心通路的任一侧和意欲容纳固定装置。

在EP-1 032 790描述的系统里有两种类型的装配。

在第一种类型的装配中，安装钩子以使得砖片得以以在垂直方向或水平方向交错的方式被装配。取决于所选择的构型，这样的装配预防了垂直接缝或水平接缝的对准找平。在实践中，这种类型的装配比较复杂且是出现问题的根源。此外，其将花费很长时间来制造，因而造价会很高。

在第二种类型的装配中，钩子被布置在垂直线和水平线上。然而，这种砖片的构型意味着钩子的排间间隔必须是变化的，这将导致垂直接缝和水平接缝的一种阵列。本发明人发现这样的一种阵列降低了接缝的耐久性和因此也降低了衬里的耐久性。

此外，存在着偶然的障碍物，例如那些由用于热电偶的通道所形成的障碍物，这就需要改善此装配。特别的，可能会需要偏移一排或多排钩子，这是一昂贵的工序。也有可能是删减一个或多个砖片。然而，当在使用中时，删减会不可避免地削弱该删减区域。

因此，需要一种由耐火砖组成的耐火衬里，该衬里便于使用，特别是适应障碍物的存在，并可提高可靠性。

发明内容

本发明的目的在于满足上述需要。

根据本发明，这个目的是通过一种耐火砖达到的，所述的耐火砖特别是用于保护气化器反应器的内壁的，所述的砖具有一至少 2 个固定点（fixing point）组成的阵列，所述阵列的任何 2 个相邻的固定点是间隔一固定距离 A，在所述阵列的方向上，所述阵列的第一固定点和最后固定点分别分散在从所述的第一固定点和最后固定点附近延伸的所述砖的第一边缘和第二边缘的距离 α_1 和 α_2 上。本发明的砖的特征在于 $0 < A-(\alpha_1+\alpha_2)$。

当距离 $D = A-(\alpha_1+\alpha_2)$ 等于垂直膨胀接缝的宽度 e_1 时，那么砖排的固定装置是规则地间隔长度 A。换句话说，两种固定装置中并排的水平距离是完全相同的，而不管是否这些装置是支撑一个或是两个相邻的砖。因此，可能会以距离 A 或这个距离的若干倍水平地偏移一排砖。同样地，当距离 D 等于水平膨胀接缝的宽度 e_h 时，可能会以分隔砖的两个成阶层（superimposed）的固定点的距离或这个距离的若干倍垂直地偏移一排

砖。

那么使该砖装配适应一障碍物的存在可能就是水平地和/或垂直地简单地偏移该砖的结果。此外，可能偏移该两个成阶层的排的和/或两个相邻的列的砖以移动任一垂直的和/或水平的接缝的连续排列。因此，有利地改善了接缝的可靠性和由此有利地改善了衬里的可靠性。

优选的，本发明的砖还表现出一种或多种下述可选的特征：

· 在砖的使用位置，即，在其固定到壁上的位置，所述的排列是垂直的或水平的；

· 设计固定点以使得砖的安装是移动的，即具有功能容许量，如果可能是在三维空间上的。优选的，固定点是槽；

· $A-(\alpha_1+\alpha_2)$ 的范围在 2 毫米(mm)到 10 mm。有利地，如此可在两个砖间提供一膨胀间隔；

· 在所述的砖背面上，该砖至少专有地包括一个槽开口；

· 该砖包括至少一个槽开口经由位于所述砖的下边缘上的下开口，和至少一个榫舌，该榫舌可经由另一个同样的砖的槽上的下开口至少部分地被引入。优选的，该砖具有和它的槽一样多的所述的榫舌；

· 在背面，该砖具有至少一个隔离物（spacer），优选地，该隔离物仅仅延伸到部分的该砖高度 H。优选地，该隔离物没有延伸到所述背面的下边缘；

· 该砖的上边缘和下边缘分别具有延伸的上缘和下缘（lower lip）以延长该砖的前面和背面；

· 所述的砖具有通常的曲线形状，优选地是纤细的圆柱状；和

· 所述的砖是从一种包括至少 60%（按重量百分数计）非硅酸的氧化物和/或至少 1%的二氧化硅(SiO_2) 的原料形成的。

本发明还提供了一种耐火衬里，特别是用于保护一种气化器反应器的内壁，所述的衬里包括一种耐火砖的装配，该耐火砖附着到固定在壁上的固定装置上，其特征在于所述的衬里包括至少一种根据本发明的砖。

优选地，本发明的耐火衬里还具有一种或多种下述可选的特征：

· 这种装配的至少一种砖是由至少 2 个固定点组成的水平排列，这种排列的任何两个相邻的固定点间隔一固定距离 A，所述排列的第一固定点和

第二固定点是在水平方向上分别以从所述砖的右边缘和左边缘的距离 α_1 和 α_2 间隔，这样 $0 < A-(\alpha_1+\alpha_2)$，且所述的砖以距离 e_l（等于 $A-(\alpha_1+\alpha_2)$）和至少一个置于其右边或其左边的砖间隔。因此，通过相对于另一排相邻的砖水平地偏移一排砖可能使得垂直的接缝不连续；

· 至少一种砖是由至少 2 个固定点组成的垂直排列，这种排列的任何两个相邻的固定点间隔一固定距离 A'，所述排列的第一固定点和最后的固定点是在垂直方向上分别以从所述砖的上边缘和下边缘的距离 α_1' 和 α_2' 间隔，这样 $0 < A'-(\alpha_1'+\alpha_2')$，且所述的砖以距离 e_h（等于 $A'-(\alpha_1'+\alpha_2')$）和至少一个置于其上或其下的砖间隔。因此，通过相对于另一列相邻的砖垂直地偏移一“列”砖可能使得水平的接缝不连续；

· 距离 e_l 和 e_h 基本上相等且优选在 2 mm 到 10 mm 的范围；

· 沿着所述装配的砖的背面布置可浇铸的耐火混凝土；

· 用纤维增强该可浇铸的混凝土，优选金属纤维；

· 在所述的可浇铸的混凝土中嵌入一个骨架，优选金属或非有机纤维的骨架；

· 沿着以所述距离 A 规则地间隔的基本上垂直的列和/或水平的行排列固定装置；和

· 至少部分砖是以一垂直交错或水平交错的方式被安装，优选一垂直交错和水平交错的方式。

本发明的衬里特别用于保护气化器反应器的壁。

煤的气化是在约半个世纪以前就已知晓的一种方法，如今该方法正在快速的发展。这种方法可以从极其不同的烃类原料开始来生产合成煤气(CO，H2)和用于化学工业的基础化合物，所述的合成煤气是一种干净的能量来源，所述的烃类原料例如煤、石油焦碳和甚至是回收的重油。这种方法还在排放入大气之前就消除了有害的成分，例如 NOx、硫或汞。

气化的原理在于在压力和一蒸汽和/或氧气氛围中，在约 1150°C 到 1600°C 的温度下控制局部燃烧。

存在有不同类型的反应器，其使用固定床、流态床或从动床（driven bed）。这些反应器的不同在于引入反应物的方式，生产燃料一氧化剂混和物的方式，温度和压力的条件，以及排出灰分或浆料、由反应生成的液体残

渣的方法上。

特别的，已知一种“Lurgi 固定床干燥灰分气化器”型的加压干燥气化器 5，其带有一流态床。如图 1 所示，将块状的煤 C 加入到气化器的顶部 10，经由进料装置 12 进入到反应器 14 中。蒸汽 H_2O 和氧气 O_2 通过气化器 5 的较低部分 16 进入，并当其上升到反应器 14 中时和煤 C 发生反应。在反应器 14 的较低部分，温度大约是 1600°C。在反应器 14 的较高部分 18，温度大约是 450°C 到 900°C。灰分 D 从气化器 5 的底部排出。合成煤气 G 经由出口 20 逸出。

该干燥煤气化器反应器 14 包括一个钢制的水夹套 22。该夹套 22 包括一个外壁 24 和一个内壁 26，内壁是大量腐蚀的地点，其至少部分地限定了反应器 14 的内部体积。由于热循环和/或腐蚀和/或由干的灰分引起的磨损和/或热点（其温度通常是在约 1400°C），所述的反应器具有有限的服务寿命。

本发明的砖特别适合用于保护气化器反应器的壁，所述的壁不是由管道组成的。优选地，通过将所述的耐火砖悬挂到固定于所述壁上的固定装置上来安装耐火砖。如在以下描述中更为详细的说明，所获得的这种被保护的衬里是有利地紧密的、可靠的和容易定位的。

最后，本发明提供一种测定反应器壁衬里的总热导性的方法，所述的衬里包括一耐火砖的装配，该方法的特征在于在砖的装配和所述的壁之间浇铸预定传导率的混凝土。

从下述描述和附图中，本发明的其它特征和优点是显而易见的。

附图说明

图 1 是 Lurgi 型气化器的截面示意图；

图 2 和图 3 分别是根据本发明的 2 个砖的背面和前面的照片；当该砖被放置在一个反应器装配中时拍摄该照片；页面的顶部代表着该装配的顶部；

图 4 到图 8 是根据本发明的不同的砖的背面的图解示图；

图 9 是根据本发明的由 4 个砖组成的装配的背面的图解示图；

图 10 表示出一种固定装置，其可用于固定本发明的一种装配的砖；

图 11 是现有技术砖的装配的前视图。这种装配是圆柱形的且以展开形

式示出；

图 12 是根据本发明的同样形式的砖的装配的前视图。这种装配是圆柱形的且以展开形式示出；和

图 13 是根据本发明的不同形式的砖的装配的前视图。这种装配是圆柱形的且以展开形式示出。

在不同的附图中，相同的或相似的附图标记用于指示相同的或相似的部件或部分。

具体实施方式

由于前面已经描述了图 1，现被参考用于图 2。

下面的描述在上下文中是用于前述的气化器的衬里。然而，本发明不局限于这种应用。

砖 30 具有一圆柱长方体的外形，具有少量的曲率以沿着反应器 14 的夹套 22 的内壁的形状。

优选地，砖 30 由热绝缘材料制得。优选地，按重量百分数，这种材料包括至少 60%，更优选至少 90%和还更优选至少 99%的非硅酸的氧化物。优选地，所述的非硅酸的氧化物选自氧化铝、氧化锆、氧化铬 Cr_2O_3、或其混合物。然而，也可使用其它的耐火材料，所述的其它耐火材料可以抗受由灰分（其可能是熔融的）引起的腐蚀、由干的灰分引起的磨损和由热点引起的腐蚀。

优选地，本发明的砖的材料不包括碳化硅(SiC)。还优选地，其包括少于 1%，更优选地少于 0.5%重量的二氧化硅(SiO_2)。碳化硅和二氧化硅具有对耐腐蚀性有害的作用。此外，二氧化硅是不稳定的，会以 SiO 或甚至是 SiH_4 的形式蒸发。

砖 30 具有一前面 32 和一背面 34 和一上边缘 36、下边缘 38、右边缘 40 和左边缘 42。

该移动的砖 30 的背面 34 或“冷面”包括第一槽 44 和第二槽 46，所述第一槽和第二槽分别基本上平行于沿着右边缘 40 和左边缘 42 的侧边 40 和 42 延伸。槽 44 和 46 分别经由第一下开口 48 和第二下开口 50 通到下边缘 38 上，并且分别经由第一背部开口 52 和第二背部开口 54 通到背面 34 上。

该移动的砖 30 的面 32 或“热面”和面 34 或“冷面”基本上沿着反应器的曲率弯曲。

如图 2 和图 3 所示，上边缘 36 和下边缘 38 表现出上缘 53 和下缘 54 以通过紧放在一个砖上面的另一个砖的上边缘 36 叠盖了这个砖的下边缘 38。同样地，右边缘 40 和左边缘 42 表现出缘（lip）使得一个砖的右边缘 40 被另一个相邻的砖的左边缘 42 叠盖。在这些砖相对彼此的移动过程中，这些叠盖的缘防止了冷却夹套被暴露。有利地，夹套 22 的保护因此被改善。

如在以下描述中更为详细的说明，砖 30 可以被悬挂到一个固定装置上，该固定装置具有钉子的大致形状并包括一柄部和一头部。在悬挂上后，槽的底部在重力作用下搁在固定装置的头部上，该固定装置然后支撑了砖的重量。

从图 2 所示的砖的背面可见，槽 45 的背部开口具有一窄上部 45s，其延伸到槽 45 的底部 55。形成一个如此的槽 45 以允许一个 T 形固定装置的柄部可以在该上部 45s 中滑动，但是不允许这个固定装置的头部轴向地穿过。由于这种原因，上部 45s 的交叉部分更优选Ω形。在悬挂了砖后，这种类型的外形有利地防止了头部经由砖的背部开口的脱离，并因此防止了砖的摆动和偶然地脱钩。

一背部开口还优选地具有一宽下部 45i，其用于导入固定装置的头部。有利地，这个头部因此经由下开口或经由背部开口的的下部被导入到槽 45 中。

砖 30 的背面 34 还具有横闩或“隔离物”56，其优选的形状为可以在砖的背面和冷却夹套的内壁 26 之间保持一在 2 mm 到 5 mm 的范围的距离。有利地，砖和壁的这种距离影响着热量的交换。

每个砖上存在的多个槽，优选 2 个，有利地保证了即使固定点之一出现故障时砖仍可以保持在适当的位置。

如在图 3 中所示，在两个相邻的砖之间提供一个膨胀间隔 60。然而，这个膨胀间隔 60 允许直接的进入到该砖的背面。在砖的下边缘的下开口没有被砖的叠盖缘掩盖且因此留出了一个从反应器 14 的内部直到冷却夹套的内壁 26 的直接通道，对于气体或其它侵蚀性试剂这个通道是有效的。

图 4 到图 8 表示具有 2 个水平排列的槽的砖的几种形式，其有利地具有在成型和/或装配成封闭了经由槽到砖的背面的所有直接通路的通性。因此可以看出在两个砖之间插入膨胀接缝之前，没有通路以一种基本上直线的方式穿过这些砖的装配，特别是通过垂直地延伸到砖的前面，并且因此把砖的背面与反应器的内部空间所连通。

如下可以看出，优选地在砖的后面提供一种可浇铸混凝土，特别是把它们粘结到冷却夹套 22 上。阻断砖的背面和前面之间的连通还具有在安装期间防止混凝土流进膨胀间隔 60 的优点。如果混凝土确实流进去了，在汽化器的运行期间该砖不再膨胀而不膨胀会产生高的有害的热机械应力。

在一个砖前面的伸长的上缘 53 的布局提供了一个被形成的放大的开口以接近砖的背部。有利地，这便于在砖的后面浇铸混凝土。

在第一种变动（图 4 和图 5）中，槽 45 没有开进砖 30 的下边缘，即槽 45 是以孔的形式存在，该孔仅仅开到砖的背面。没有开到砖的下边缘上的槽可以通过装入一个堵头 70 来形成，例如通过粘合剂粘接，来堵住其在下边缘上的下开口，如图 5 所示。有利地，然后使用如图 2 所示的砖成为可能。没有开到下边缘的槽还可以在砖的制造过程中和砖一起被浇铸。

没有开到砖的下边缘的槽的下部 45i 必须成型为允许固定装置的头部被导入的形状；这种头部不能经由下边缘被导入。

在第二种变动（图 6 和图 7）中，砖包括榫舌 72，该榫舌可被插入另一个同样的砖的相应的槽中。

优选地，砖具有和它所具有的槽一样多的榫舌，这样当将一个上层的砖紧挨着一个下层的砖安装时，上层砖的槽上的所有下开口被这些下层砖的榫舌掩藏。这种特性可以通过在现有的砖上装配榫舌来获得，例如通过粘合剂粘接（图 7），或是通过在砖的制造过程中形成榫舌（图 6）。

在第三种变动（图 8）中，一个堵头 74，其优选与砖相同的组成，被嵌入到砖之间，在其被装上之后阻断了任何经由槽到砖的背面的直接通路，同时保留了膨胀接缝。优选地，堵头 74 具有和砖同样的耐火组成。

优选地，该装配的所有的砖的所有的槽是通过使用至少一种在图 4 到图 8 所示的解决方案所掩藏。

如图 9 所示，在槽 44 和槽 46 的轴 E1 和 E2 之间的距离 A 小于从右边

缘 40 和左边缘 42 分别到这些轴 E1 和 E2 的距离 α_1 和 α_2 之和。换句话说：

$$0 < e_1 = A-(\alpha_1+\alpha_2)。$$

更通常地，如果砖具有以距离 A_n 规则地间隔的“n”个槽，那么根据本发明：

$$0 < e_1 = A_n -(\alpha_1+\alpha_2)。$$

优选地，e_1 在 2 mm 到 10 mm 的范围。

因为砖 30 的边缘不是平面的，在砖的背面测量 α_1 和 α_2。这也用于测量砖的长度 L 和砖的高度 H。

图 10 示出了一个固定装置 80，其包括了一个带螺纹的柄 82，柄的一个末端 84 被焊接到夹套 22 的内壁 26 上。头部或“垫圈”86 被拧到柄 82 的第二末端 88。

在头部 86 和槽 45 之间提供一个余隙，使得固定装置 80 不会干扰砖 30 的膨胀。

在现有技术中，如图 10 所示类型的固定装置 80 是被焊接到夹套 22 的内壁 26 上的，基本上是垂直于壁 26（图 10）。它们基本上排成垂直列 Lv 和水平行 Lh。在两个相邻的垂直列 Lv 之间的距离 F 不是常数，其取决于所用的砖，如图 11 所示。

当用在气化器反应器中，如图 11 所示的固定装置 80 的不规则阵列的安装有几个缺点。首先，在定位该固定装置时会引起差错。需要三个标准尺（gauge）来保证固定装置的正确的垂直间隔，意欲容纳同一个砖上的两个槽的固定装置 80_1 和 80_2 的正确的水平间隔，和意欲容纳不同的相邻砖上的两个槽的固定装置 80_3 和 80_4 的正确的水平间隔。此外，在砖上的两个“列”之间的所有的连接需要被定位在同一垂线上。特别地，砖不能以交错的图案来安装。这会导致衬里是参差不齐的和易碎的。

与图 11 所示的固定装置的部署形成对比，固定装置 80 更优选地排列成以距离 A 规则地间隔的基本上垂直列 Lv，即距离 A 是一个砖上的槽的轴 E1 和 E2 的间隔。

固定装置还可排列成以距离 B 规则地间隔的基本上水平行。优选地，距离 B 大于砖的高度 H，即 $0 < e_h = B-H$。

当将术语“间隔”用于两个砖时，其不意味着那两个砖是不接触的，而是意味着在研究的方向上，一块砖相对于另一块砖的相对位移是可能的。因此两个砖在宽度方向上的间隔 e_l 是指一个砖以距离 e_l 横向地延展到邻接其侧边的砖旁。两个砖在高度方向上的间隔 e_h 是指一个砖以距离 e_h 向上或向下地延展到邻接其上或其下的砖旁。

优选地，距离 B 等于距离 A。因此可以使用同样的标准尺来规定正确的垂直间隔和水平间隔。

由于 $e_l + (\alpha_1+\alpha_2) = A$，可以使用同样的标准尺来检验两个并排且意欲容纳同一个砖的固定装置 80_1 和 80_2 的间隔，和来检验两个并排且意欲容纳不同的砖的固定装置 80_3 和 80_4 的间隔。因此方便地使用一个单独的标准尺来定位所有的固定装置。

此外，砖的装配方式并不被固定装置的位置所“冻结”；例如，如果需要，可以以对应于一个砖的两个槽之间的间隔的长度横向地偏移一排砖。与现有技术相反，即使固定装置已经被焊接到位，仍可以这样容易地并入一半的砖。

因此有可能将砖以一交错的图案来安装以加强由耐火衬里提供的保护，也可能容易地加入一个用于热电偶的通道，该热电偶被嵌入在填充物混凝土 90 中，或是可能容纳一个损坏的表面，其具有一个开口或一个孔洞 92，例如，具有很大的灵活性。

图 11 和图 12 的砖装配的对照表明，图 12 的装配需要削减三块砖，而图 11 的装配需要削减九块砖。

在悬挂上砖之前，优选将一个骨架悬挂到固定装置上，所述的骨架优选金属骨架或非有机纤维骨架。

然后通过将固定装置嵌入到槽 45 里，将砖悬挂到固定装置 80 上。优选地，砖是图 4 到图 8 所示的类型。关于图 8 所示的砖，当装配砖时或在悬挂了所有的砖之后，可以安置堵头 74。

头部 86 形成的尺寸以允许固定装置 80 可以被插入到槽的底部 55，由于上部 45s 的欧米加Ω形状，其是部分的闭合，可以防止经由槽的背部开口的上部 45s 而脱离。

因此固定装置 80 不仅支撑了砖的重量（起到支架的作用），而且还通

过保持砖基本上固定于壁 26 而防止砖的摆动。

砖的悬挂次序取决于这些砖边缘的外形。其被这样确定以使得当砖的制造者正视时，相邻的砖是叠盖的。

根据本发明，优选地在分隔砖和冷却夹套的内壁的间隙里浇铸可浇铸的混凝土。通过在壁 26 上带有的隔离物 56 的存在保障了该间隙。有利地，隔离物 56 防止了砖的背面和壁的直接接触，因此改善了壁的热防护。

因为隔离物 56 仅仅延伸到所述砖的部分高度，其不能阻止砖后面的混凝土的移动。

有利地，因此混凝土会在砖的后面均匀的分布。

优选地，可浇铸的混凝土是基于 Al_2O_3 或 Al_2O_3-Cr_2O_3 或具有与砖类似的性质。

可浇铸混凝土可以通过其性质和厚度来方便地调控衬里的总传导性。因而可以改良混凝土的组成。作为一个例子，如果需要增加衬里的热传导性，即增加热量传输到冷却夹套上，特别是需要产生用于气化器体系的蒸汽需求时，可以方便地使用一种可浇铸的混凝土，其基于 SiC 或富含金属纤维或陶瓷纤维，例如 Dramix®或 Unifrax 型的。

即使一块砖脱钩了，该可浇铸的混凝土还可以保护冷却夹套的内壁 26。

该混凝土还有助于砖承受操作过程中反应器内部几十 bar 的压力。

最后，该混凝土阻断了任何通到砖背面并因此通到冷却夹套的金属壁 26 的直接通路。

在砖由于劈裂而脱钩的情况下，该可浇铸混凝土有时候会与砖一起劈裂。可以机械地粘合它，特别是通过填充容纳该固定装置的头部 86 的槽。

放置于冷却夹套的内壁 26 和砖的背面之间，即然后将浇铸可浇铸混凝土的区域的金属骨架或非有机纤维骨架有利地改善了混凝土层的粘结力，和当一个或多个砖劈裂或脱钩时可以使混凝土层保持在原位。上述二种骨架之一或是除了该骨架之外，该可浇铸的混凝土可以方便地使用纤维增强，所述的纤维优选金属纤维，其在制备过程中混入了其它组分。

在浇铸了混凝土后，在分隔砖的膨胀间隔中填充柔性砂浆以形成膨胀接缝。由此该膨胀接缝具有在水平部分的宽度 e_h 和在垂直部分的宽度 e_l。柔性砂浆通常包括陶瓷纤维。可以提及的一个例子是 Unifrax 生产的

Fiberfax®。

当运行气化器 5 时，在反应器 14 中的热量变化会引起砖的膨胀。但是，砖彼此间的间隔允许它们膨胀而不产生高机械应力。

在膨胀作用下，该膨胀接缝压缩，然后当砖再次收缩后其又恢复到原始形状。因此，在热循环期间的任何时候，反应器的冷却夹套的内壁保持着有效地防护。

如果膨胀接缝被损坏了，砖的形状或堵头 74（图 4 到图 8）的存在有利地防止了反应器中包含的原料以任何直接通路通到混凝土反应器中和通到冷却夹套的内壁上。

最后，如果一个砖脱钩了，该可浇铸的混凝土仍保持着对夹套 22 的防护屏障。如果在所述的夹套的壁 26 和砖之间提供一个骨架，和如果使用纤维增强该混凝土，那么这种屏障是比较安全的。

在图 11 和图 12 中所示出的装配的所有的砖都是同一样的。然而，如图 13 所示，不同的砖的混合可以特别有利地允许砖尽可能紧密地装配在障碍物 92 的周围，且有利于限定衬里的区域，该衬里是由填充物混凝土 90 组成的。

在此可以清楚地看出，在优选地实施中，本发明提供一种耐火热绝缘衬里，其可耐受腐蚀性气体，该耐火衬里体积小，易于拆除，且具有增强的可靠性。这种衬里特别适用于保护气化器反应器的夹套。

明显地，本发明不局限于上面的描述，且本发明给出的实施方式仅为提供非限制性实例。

特别地，可能在一个砖上提供多个成阶层的槽，以使得可以垂直偏移 2 个并排的砖并因此避免了水平接缝的连续排列。优选地，将砖以垂直的交错图案安装，一列中所有的砖相对于相邻其的两列砖偏移。

此外，本发明的砖不局限于气化器的水夹套的衬里。

此外，在图 11 中所示的榫舌 72、堵头 74、砖的下边缘上的槽的掩藏、骨架、可浇铸的混凝土以及固定装置的排列是可选择的。榫舌、堵头 74 和槽的数目是非限定的。

最后，形成悬挂位点的槽不组成唯一的可能的固定点。作为悬挂固定装置的位点，本发明的砖的任何点都可被认为是固定点。

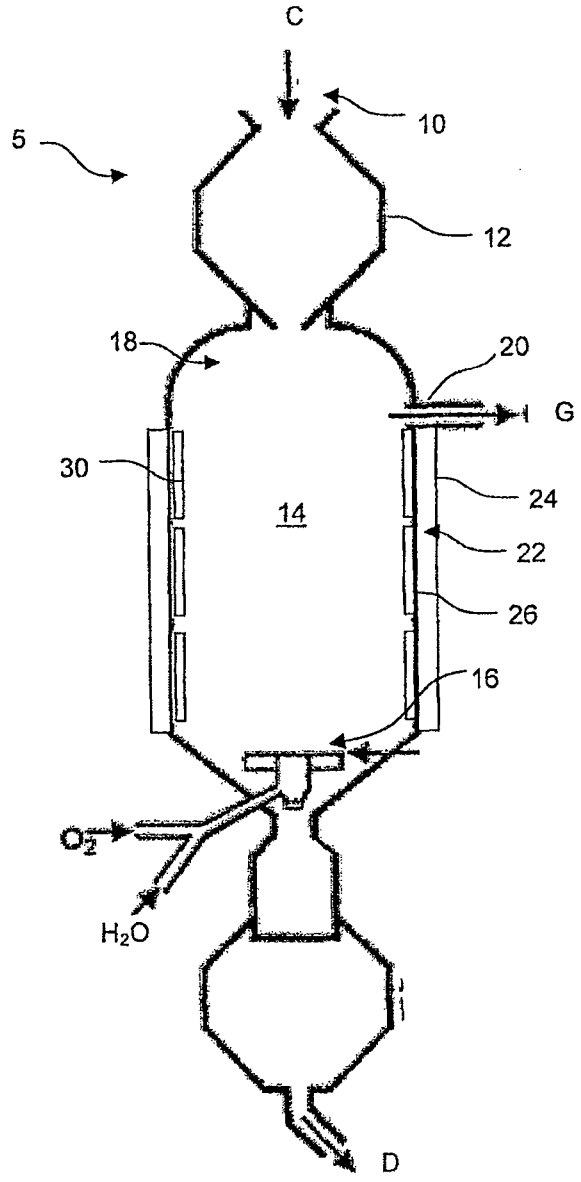


图 1

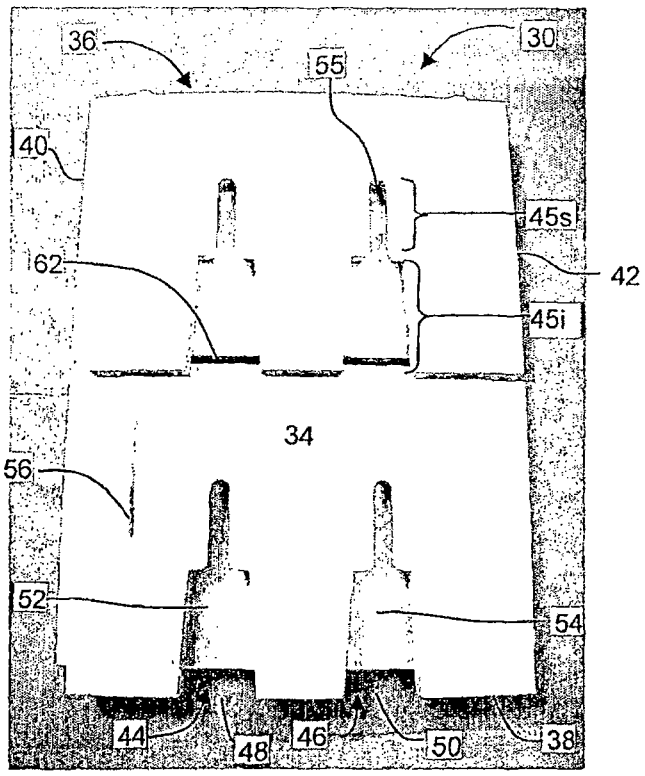


图 2

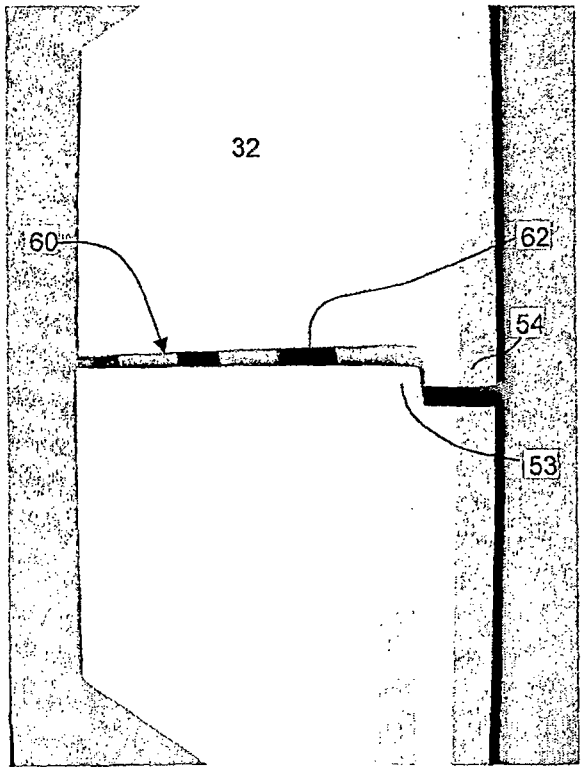


图 3

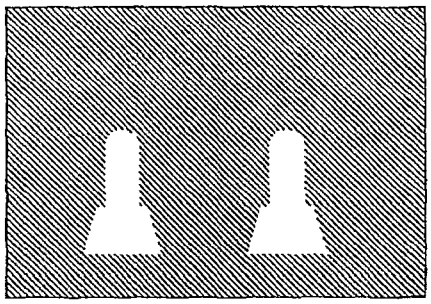


图 4

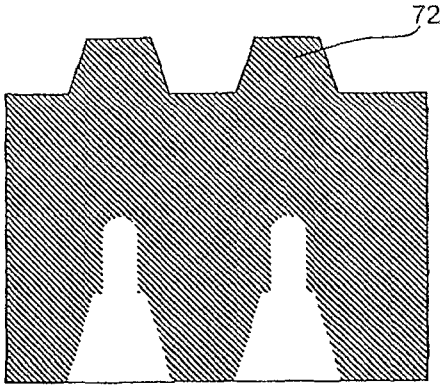


图 6

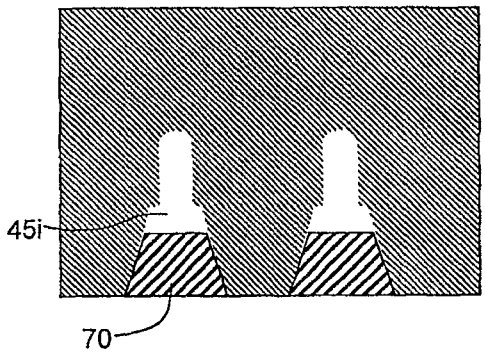


图 5

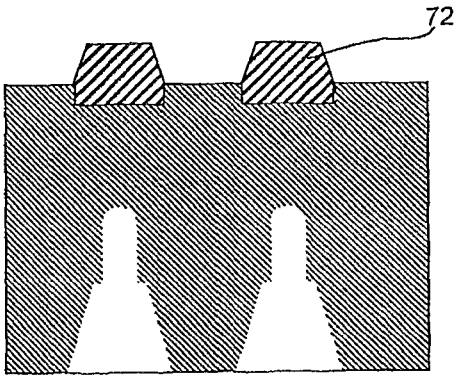


图 7

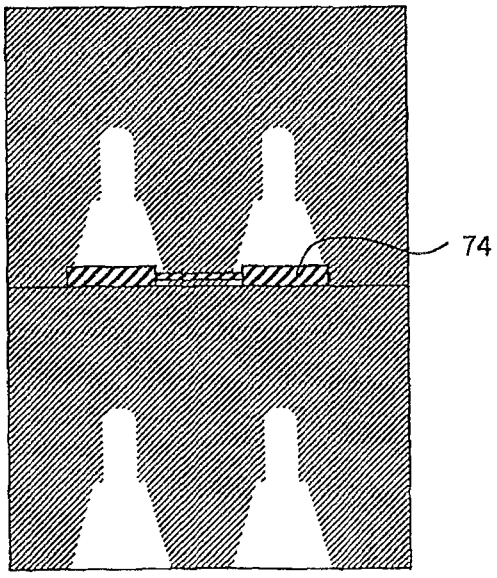


图 8

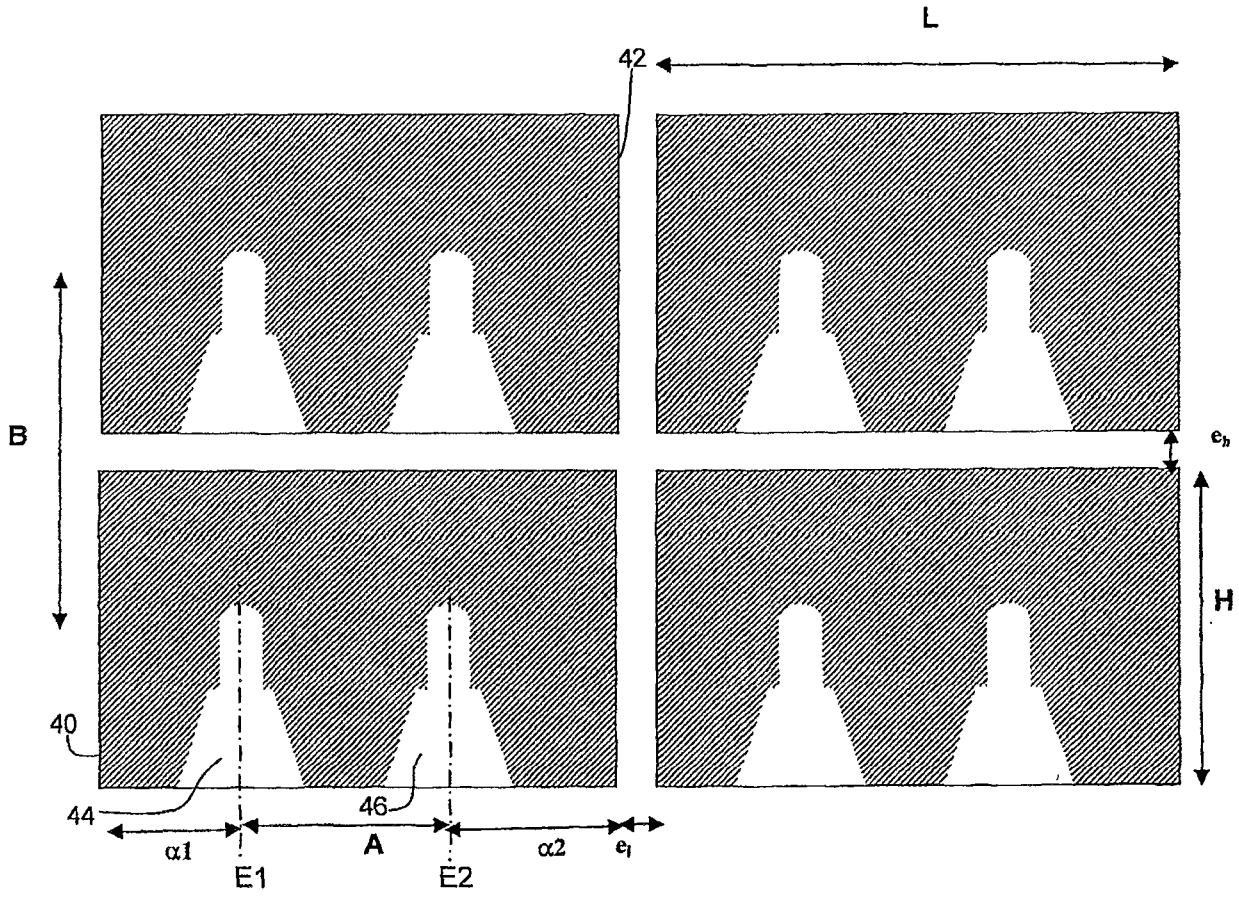


图 9

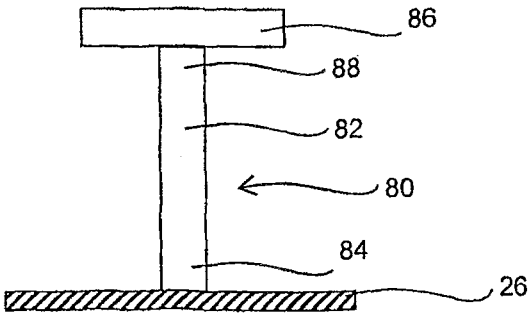


图 10

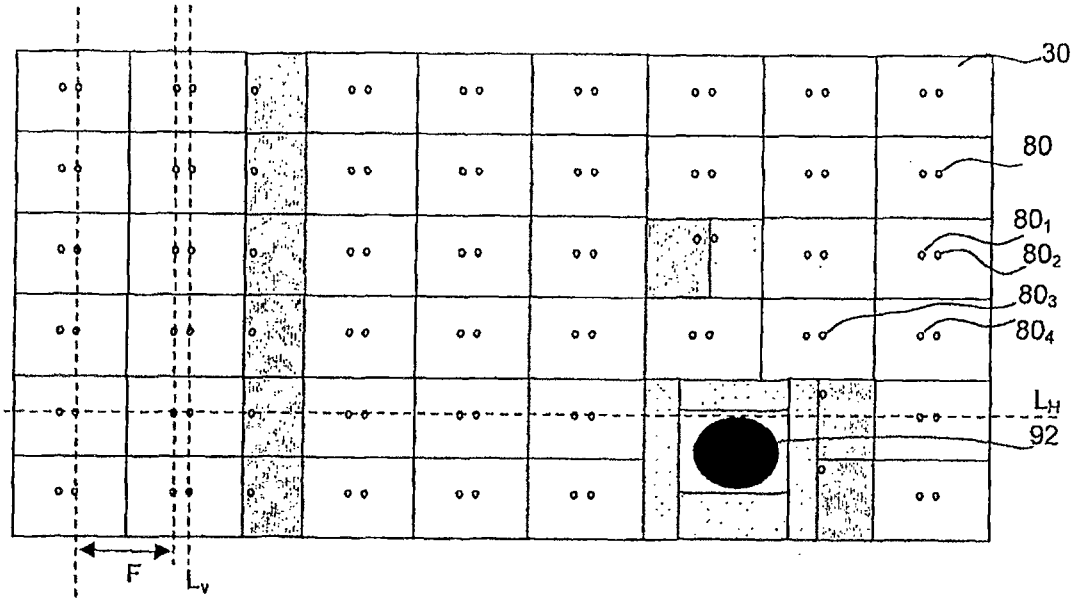


图 11

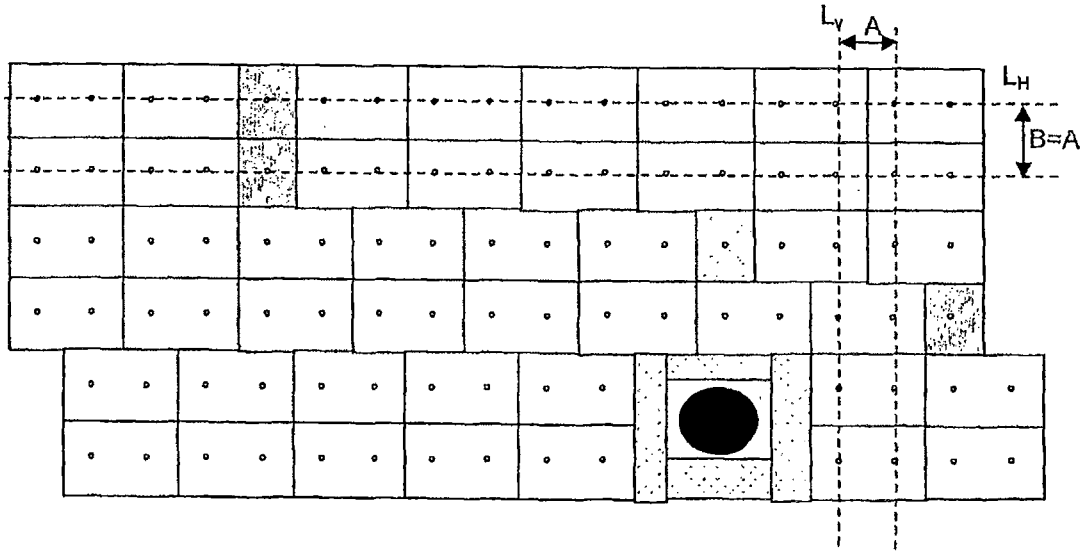


图 12

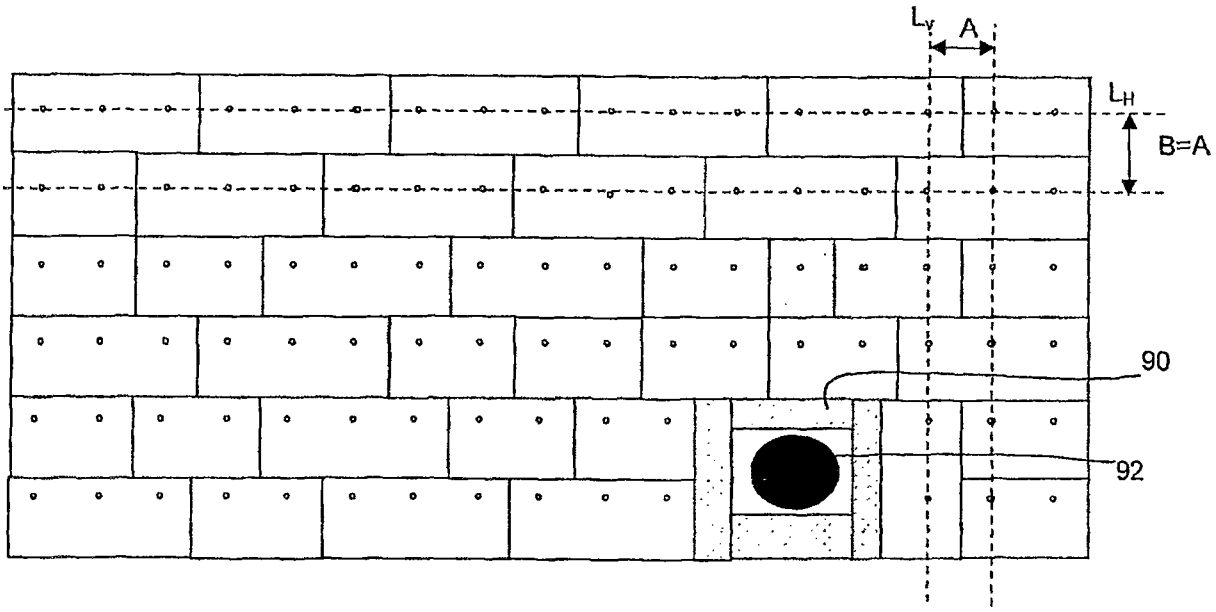


图 13