

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

G21C 9/016



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96194127.8

[43]公开日 1998 年 6 月 17 日

[11] 公开号 CN 1185228A

[22]申请日 96.6.14

[30]优先权

[32]95.6.28 [33]DE[31]19523548.7

[86]国际申请 PCT/DE96/01059 96.6.14

[87]国际公布 WO97/01850 德 97.1.16

[85]进入国家阶段日期 97.11.24

[71]申请人 西门子公司

地址 联邦德国慕尼黑

[72]发明人 洛萨尔·威斯图巴 约瑟夫·霍尔曼

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

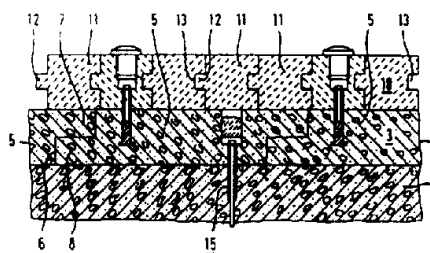
代理人 侯 宇

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 具有熔融芯堆收集腔的核反应堆

[57]摘要

一种具有熔融芯堆收集腔的核反应堆，收集腔的壁包括多层的防护层，其中一个分层（3）由耐火混凝土构成，另一个分层（10）由陶瓷砖（11）构成，这些防护层（3、10）锚固在收集腔的结构混凝土（2）上。为了简化结构，由耐火混凝土构成的分层（3）设计为预制块（5）的形式，这些预制块互相嵌缝并固定在结构混凝土（2）上，以及，由陶瓷砖（11）构成的分层（10）紧固在由耐火混凝土构成的分层（3）的块（5）上。



权 利 要 求 书

1. 一种具有熔融芯堆收集腔的核反应堆, 该收集腔包括至少一个具有多层防护层的壁尤其是底, 其中一个分层(3)用耐火混凝土构成, 另一个分层(10)用陶瓷砖构成, 这些防护层固定在收集腔的结构混凝土(2)上, 其特征在于: 由耐火混凝土构成的分层(3)设计成形式上为预制块(5), 这些预制块互相嵌缝并固定在结构混凝土(2)上; 以及, 由陶瓷砖(11)构成的分层(10)紧固在由耐火混凝土构成的分层(3)的块(5)上。

2. 按照权利要求 1 所述的核反应堆, 其特征在于: 陶瓷砖(11)互相嵌缝并只在个别地点紧固。

3. 按照权利要求 1 所述的核反应堆, 其特征在于: 耐火混凝土制的块(5)用紧固件(15)固定, 所述紧固件埋入结构混凝土(2)中并穿过块(5)的孔。

4. 按照权利要求 1 所述的核反应堆, 其特征在于: 陶瓷砖(11)用陶瓷锚固件(32)紧固。

5. 按照权利要求 4 所述的核反应堆, 其特征在于: 陶瓷锚固件(32)含有螺纹套管(33)。

6. 按照权利要求 1 所述的核反应堆, 其特征在于: 陶瓷砖(11)用 T 形锚固件(57)固定, 它们装在 C 形导轨(59)内。

7. 按照权利要求 1 所述的核反应堆, 其特征在于: 在陶瓷砖(11)之间的接缝充填有铅毡。

说明书

具有熔融芯堆收集腔的核反应堆

5

本发明涉及一种具有熔融芯堆收集腔的核反应堆，收集腔的壁包括多层防护层，其中一个分层由耐火混凝土构成，另一个分层由陶瓷砖构成，其中这些防护层锚固在收集腔的结构混凝土上。

由 DE - OS 4339304 已知一种上述类型的核反应堆，其中各分层用公共的锚杆固定在结构混凝土上，而且对每一块陶瓷砖有一根这样的锚杆。由此导致较高的结构费用，因为考虑到伸缩缝，锚杆的定位必须相当准确。

在此已知的核反应堆中，在由耐火混凝土构成的分层中设附加的锚固点，锚固点周围浇注耐火混凝土。

因此本发明的目的是简化结构，尤其是减少固定点的数量。但与此同时还要保证，芯堆熔体不会融化结构混凝土的锚固装置。

按本发明规定，由耐火混凝土构成的分层设计为预制块的形式，它们互相嵌缝并固定在结构混凝土上；以及，由陶瓷砖构成的分层紧固在由耐火混凝土构成的分层的预制块上。

预制块的尤其是槽和榫啮合的嵌缝结构，可以在无损于结构稳定性的情况下显著减少固定点的数量。此外，陶瓷砖可以紧固在预制块上，所以可以获得一种就安全技术而言有利的分层固定装置的分布。

还可以进一步减少固定点的数量，只要将陶瓷砖例如按榫 - 槽方式互相嵌缝，或借助于方向交变的 T 形剖面互相嵌缝，并只在个别地点紧固。

耐火层的块可借助于传统的方法固定。特别有利的是由耐火混凝土构成的块用紧固件固定，紧固件埋入结构混凝土中并穿过块的孔。

此外，块可用陶瓷锚固件紧固。陶瓷锚固件可有利地含有螺纹套管，螺纹套管使装配变得更加容易并改善固定力的传递。

按本发明另一项有利的设计在于，陶瓷砖用 T 形锚固件固定，它们装在 C 形轨道内。因此同样可以在便于装配的情况下大范围地分布固定力。

为了防止芯堆熔体侵入和为了保护锚固件，陶瓷砖之间的接缝充填铅毡。在这里，接缝用于铅砖的热膨胀。

下面借助于附图所示实施例对本发明作进一步的详细说明，附图中：

图 1 为熔融芯堆收集腔按本发明设计的壁亦即底的局部；

图 2 为耐火混凝土构成的分层的块锚固装置的放大比例的示图；

图 3 为陶瓷块固定装置的放大比例的示图；

5 图 4 为壁的设计的另一种实施形式；

图 5 为图 4 所示陶瓷砖固定装置的放大比例的示图；

图 6 为壁的设计的另一种实施形式；

图 7 为图 6 所示陶瓷砖的固定装置的放大比例的示图；

图 8 为陶瓷砖的透视图；

10 图 9 所示为由图 8 所示陶瓷砖组成的层和一个固定点的位置；

图 10 所示为具有一块锚固板的陶瓷砖的固定装置；

图 11 所示为具有一根导轨的陶瓷砖固定装置；

图 12 所示为具有交替翻转的 T 形剖面的锆砖的排列；

图 13 为具有 T 形剖面的二氧化锆砖的排列俯视图；

15 图 14 为按槽-榫原理的陶瓷砖固定装置的详图；

图 15 为由耐火混凝土构成的分层的两块固定装置的纵剖面详图；

图 16 为图 15 所示固定装置的俯视图。

图 1 表示了一个熔融芯堆收集腔的壁尤其是底部，此收集腔例如在 DE - OS 4339904 的图 11 所示那样设在反应堆厂房中。确定壁 1 的结构混凝土
20 2 上支承着由耐火混凝土构成的分层 3，耐火混凝土设计为预制块 5 的形式。块 5 互相嵌缝，所以它们沿着具有高度错开的凸块 7 和 8 的接缝 6 上下啮合。

在分层 3 上放有分层 10，该分层 10 由陶瓷砖 11 尤其是 ZrO_2 砖组成。陶瓷砖 11 同样互相嵌缝；此时它们总是以一个榫 12 插入相邻砖 11 的槽 13 中。

25 块 5 在结构混凝土 2 上的锚固装置 15 如图 2 所示包括一个螺纹套管 17，它旋在一根可插入结构混凝土 2 中的钢筋 18 上。在螺纹套管 17 内从上面装入一个螺钉 19，螺钉 19 通过一个垫片 20 压在块 5 中的孔 22 的下侧 21 上。槽 22 向上用二氧化锆螺堵 23 封闭。

由于嵌缝，亦即槽和榫互相插接，所以分层 10 的陶瓷砖 11 只在少数几个地方固定在分层 3 上。为此在个别块 5 中置入带螺纹孔 26 的钢锚固杆 25，
30 螺钉 27 可拧入其中。锚固杆也可以用陶瓷制成。螺钉通过垫片 28 压在陶瓷

砖 11 的孔 29 底部，然后，用一个二氧化锆制的螺堵 30 密封孔 29。

在按图 4 和 5 的实施形式中，在其它情况下以相同的方式由块 5 和嵌缝的砖 11 组成的分层 3 和 10 用陶瓷锚固件 32 固定在结构混凝土 2 上。陶瓷锚固件 32 含有一螺纹套管 33，其中拧入了带螺纹杆 35 的钢质螺钉安装件 34。
5 后者有矩形横剖面形状，并装有一个用来减小热负荷的陶瓷套管 36。然后在一个通向上侧的螺纹孔 37 中仍用螺钉 27 固定个别砖 11，如图 3 那样螺钉 27 插入孔 29 中并用一螺堵 30 覆盖。

对于按图 6 的实施形式，在图 7 中放大表示了分层 10 的单块砖 11 和分层 3 的块 5 公共的固定装置 40。它包括一个带底板 42 的金属地脚螺钉 41，
10 地脚螺钉 41 穿过块 5 和在块 5 上面的砖 11 延伸。

在块 5 的上侧制有一直径增大了的孔 43，孔中装入一个必要时带有一个作为螺母的金属内衬的陶瓷套管 44 并压在孔 43 的底部。若此陶瓷套管 44 只利用来作为隔热而不希望其受机械负荷，则也可以使用一个单独的螺母，在将其拧紧后只是用此陶瓷套管 44 覆盖它。

15 地脚螺钉 41 还穿过砖 11 延伸到孔 46 中。在那里，在此地脚螺钉上装上螺母 47，后者压在孔 46 的底部。拧紧螺母 47 后，孔 46 用二氧化锆堵塞 48 封闭，堵塞 48 通过一个螺套 49 拧在地脚螺钉 41 从螺母 47 伸出的端头上。

由图 8 可以看出，基本上呈立方形的砖 11 的榫 12 沿两个互相垂直的方向凸出。相应地，槽 13 也沿两个互相垂直的方向缩入。由此形成的嵌缝拼接
20 表示在图 9 中。采用这样的拼接使得有可能借助于一个固定点 40 足以固定一块以上的砖 11，尤其是 9 块和 9 块以上的砖 11。同样也可以直接固定每一块砖。

图 10 表示，尽管有嵌缝，砖 11 也可用横截面为 T 形的钢轨 50 固定，砖 11 借助于横剖面同样为 T 形的槽 51 套插在钢轨上。钢轨 50 固定在锚固板
25 52 上，锚固板 52 置入各个块 5 的上侧并借助于锚固杆 53 固定。锚固板 52 垂直于图纸平面的方向延伸。锚固板 52 如在图 9 中所表示的固定点 40 那样只设在少量的砖 11 处，所以可通过一块锚固板 52 固定 9 块或 9 块以上的砖 11。

在按图 11 的实施形式中，砖 11 有 T 形横剖面形状，其中，凸起 55 和后截 56 的高度相同，为的是使砖 11 可通过交替翻转互相插接堆放。每第二
30 排砖 11 在其面朝分层 3 的底部有一个锚固件 57，后者有一个从砖伸出的扩

宽的 T 形头部 58。砖借助于此头部插入位于其下部的块 5 内的具有 C 形剖面的导轨 59 中，所以它们自动固定并与此同时通过其凸起 55 将没有锚固件 57 的相邻排的砖 11 压紧。凸起 55 和后截 56 也可以如借助于图 8 已说明的那样沿两个互相垂直的方向延伸。

- 5 在图 12 中类似于图 8 地表示了凸起 55 的后截在交替地亦即翻转了 180° 的 T 形砖 11 中的情况。在图 13 中表示了采用这种结构得出的砖 11 的排列图案。因此，沿垂直于导轨 59 的方向每第二块砖 11 用相应的导轨 59 固定。

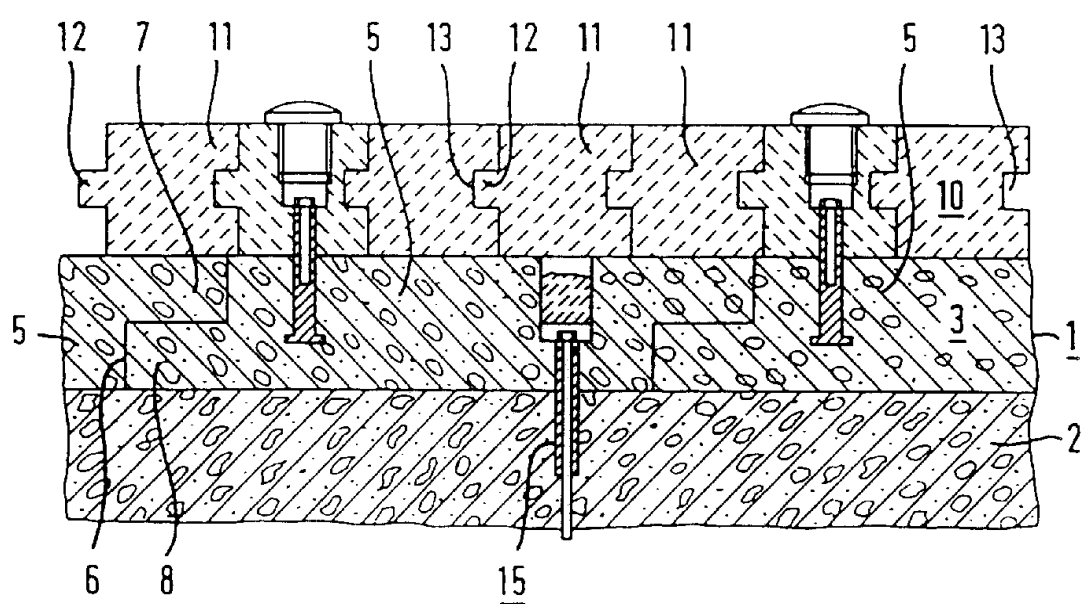
- 图 14 在放大纵剖面图中表示了相邻砖 11 的固定，其中，陶瓷锚固件 32 置入由耐火混凝土构成的分层 3 中。陶瓷锚固件也可以旋入或通过螺钉固定。陶瓷锚固件 32 在四块彼此相邻的砖 11 的接触部位作为榫插入砖 11 的各相应的槽内。在这里砖 11 的结构如图 8 中所示，只是在插入锚固件 32 的地方进行了相应的修改。为此每块砖在一个角点有一个槽，槽中容纳锚固件 32 的四分之一。因此，四块砖 11 围绕一个锚固件 32 并由此得到固定。锚固件 32 具有双 T 形剖面并通过一块分开的用螺钉与分层 3 连接的钢板固定。
- 10 锚固件 32 也可以直接置入分层 3 中。同样可以将锚固件 32 设计为一根与在图 11 和图 13 中所示导轨 59 类似的导轨。

- 图 15 和 16 表示耐火混凝土构成的分层 3 的块 5 连接装置的纵剖面图和俯视图。在一个块 5 的一个端面 16 处，将一块沿端面 16 延伸的金属板 24 通过四个钢质锚固件 25 与此块 5 牢固连接。在钢锚固件 25 之间的区域内设有一个向上亦即朝分层 10 开口的槽 31，在槽中螺钉 19 穿过板 24。两个相邻的块 5 分别以它们的板 24 互相对接，所以螺钉 19 穿过两块板 24 并借助于一个螺母 47 牢固地拧紧，从而将两板 24 并因而将两个块 5 互相牢固地连接。通过两个块 5 相应的槽 31 构成了在此耐火混凝土中的一个窝，它可用陶瓷塞（图中未表示）封闭。通过使用分层 3 的导块之间这样的连接装置，同样可以
- 20 做到只需要将单个块与位于块 5 下面的结构混凝土 2 连接。

- 本发明的特点在于多层的防护层，这种防护层主要设在收集腔的底部。由耐火混凝土构成的第一分层设计成形式上为预制的块。并沿收集腔的结构混凝土延伸。通过块的互相固定和/或通过凸起互相插入使块互相啮合，可在少量的个别地点将块固定在结构混凝土上，所以只有少量的块直接地例如用
- 30 适当的锚固件与结构混凝土牢固连接。通过同样是预制的陶瓷砖的互相插接，构成了一个安放在由耐火混凝土构成的分层上的分层，后者同样只在个

别陶瓷砖处与耐火混凝土构成的分层牢固连接。因此发生各分层的固定的去耦，从而有效地防止熔融芯堆沿固定点侵入结构混凝土中。此外，防护层装配简单。所述的或其它的实施形式可以互相组合。

说明书附图



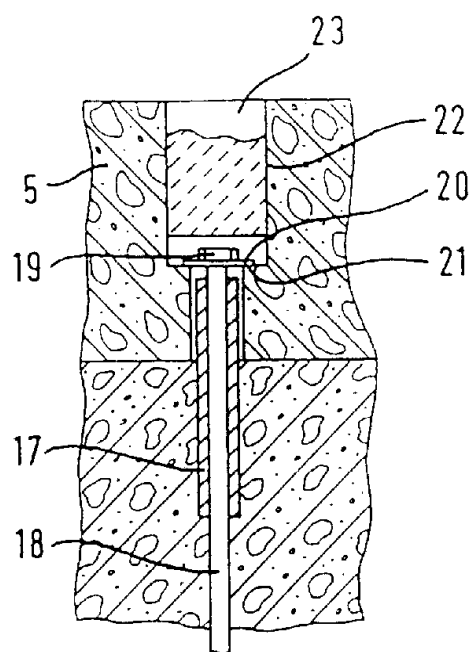


图 2

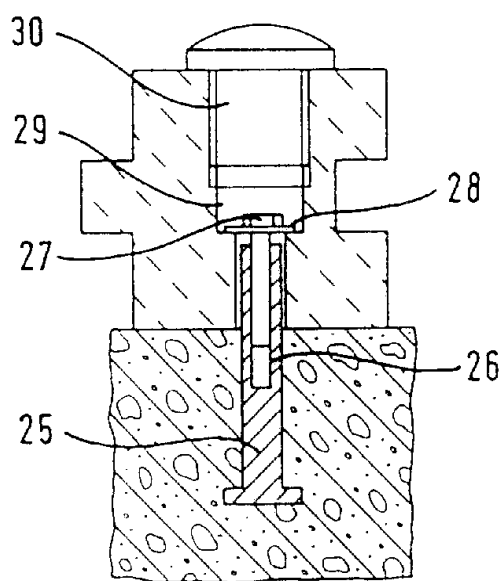


图 3

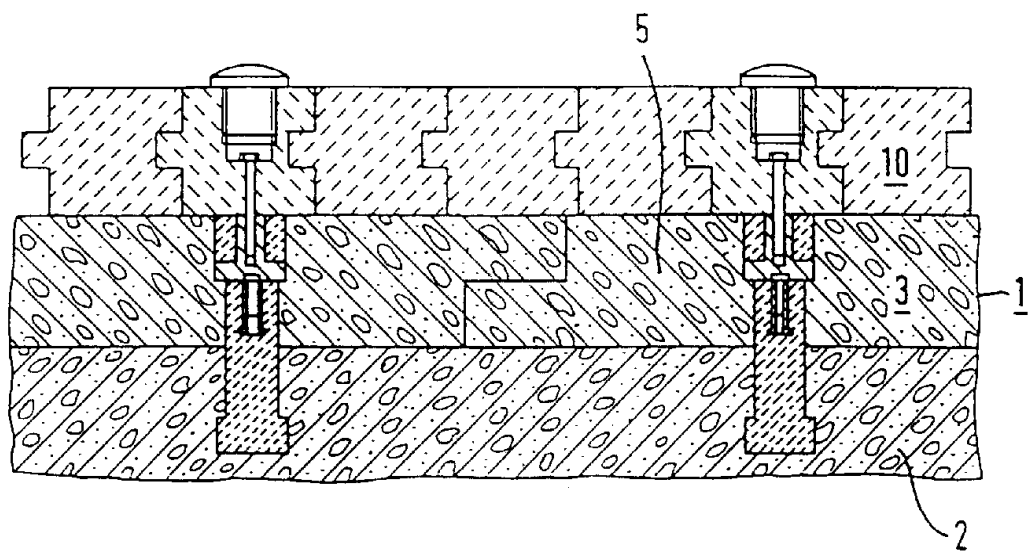


图 4

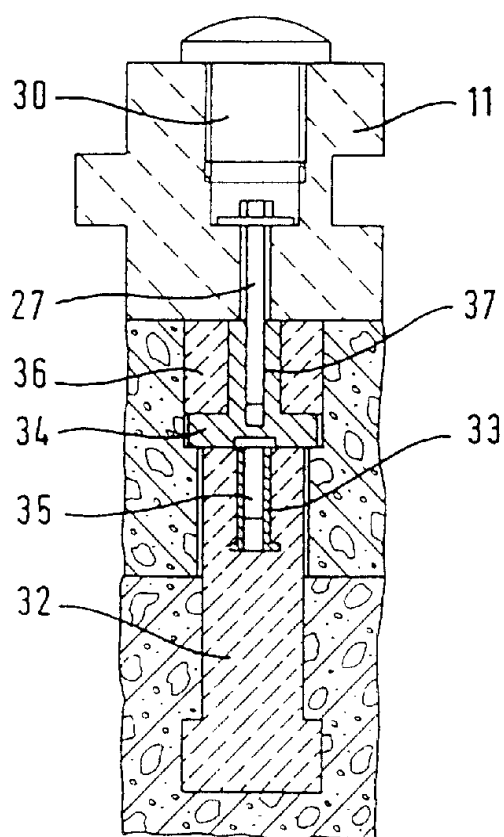


图 5

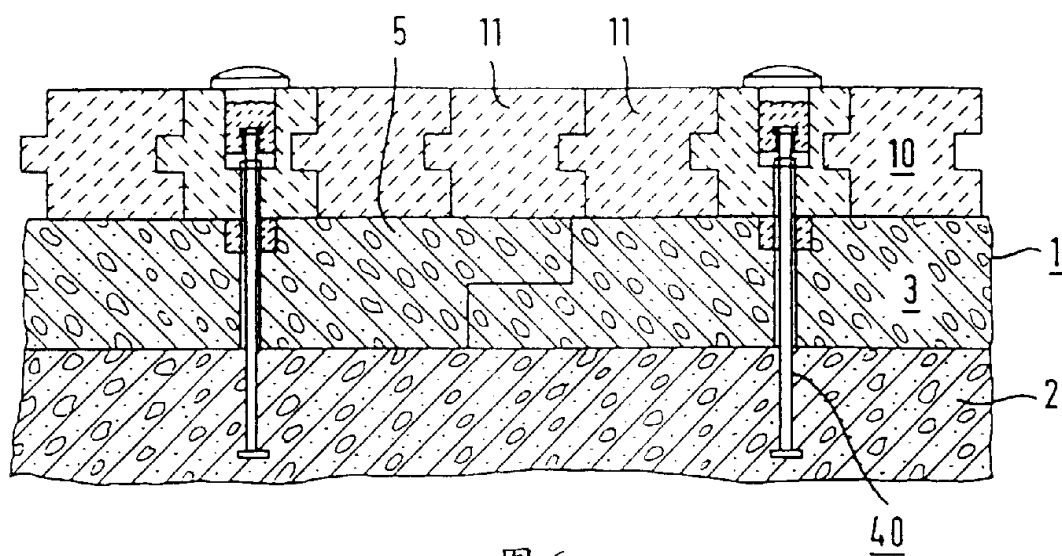


图 6

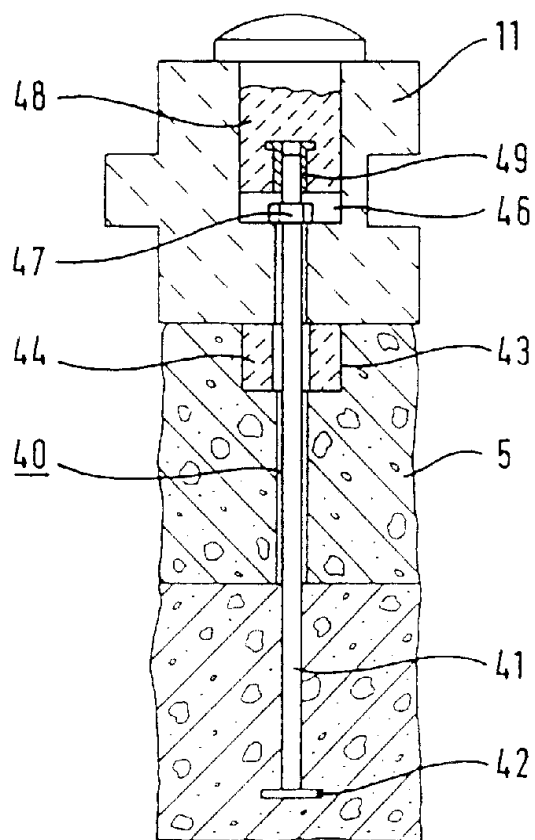


图 7

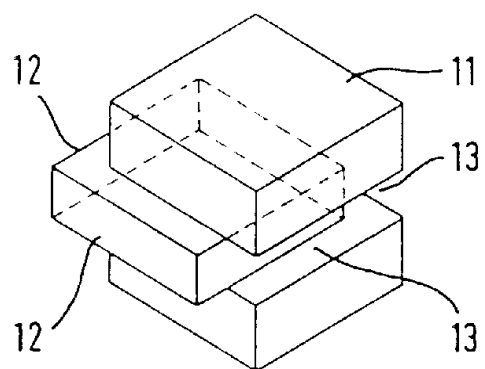


图 8

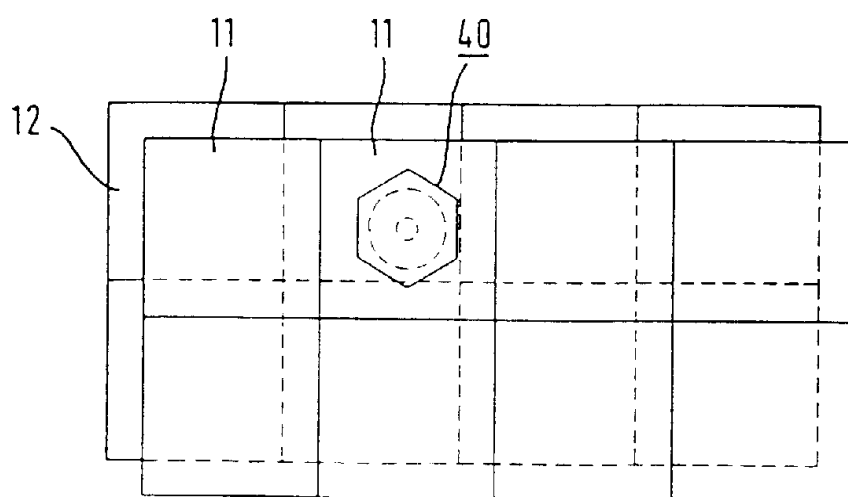


图 9

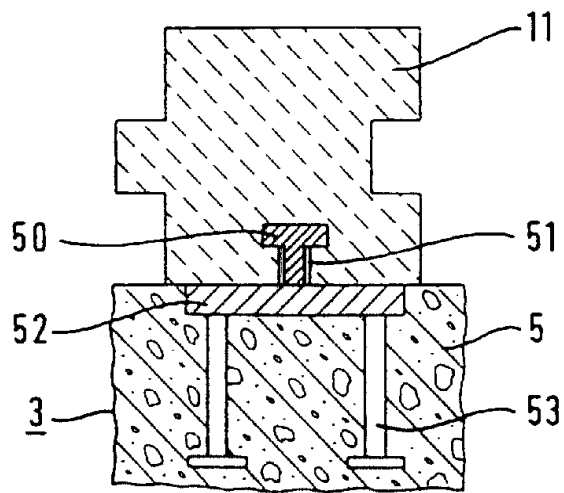


图 10

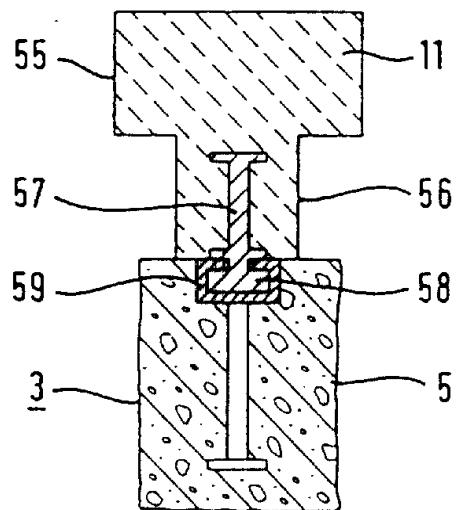


图 11

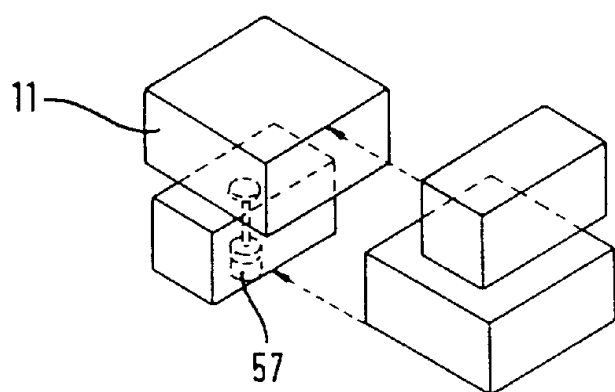


图 12

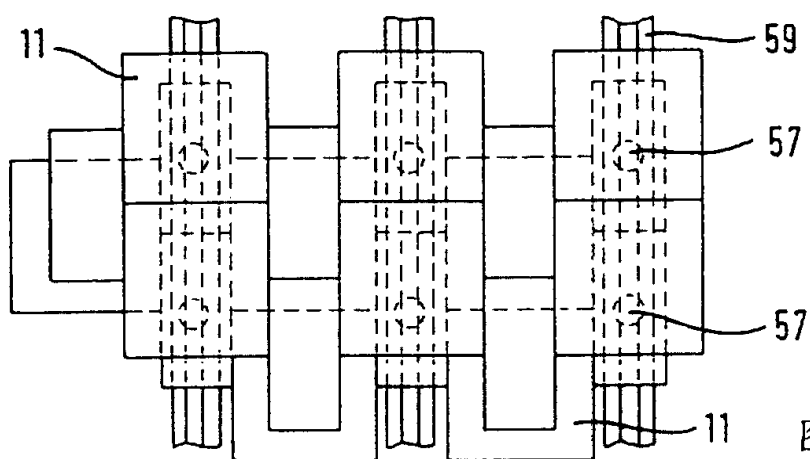


图 13

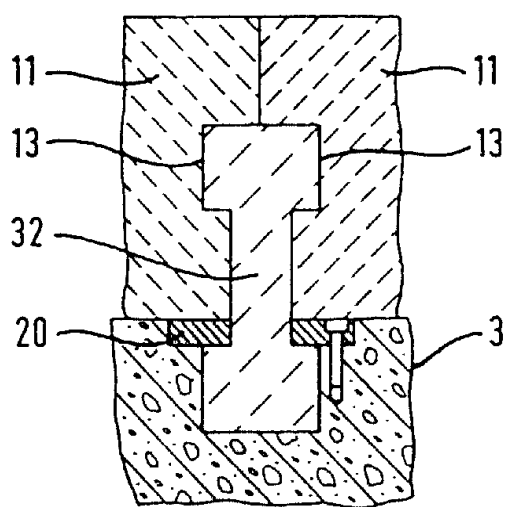


图 14

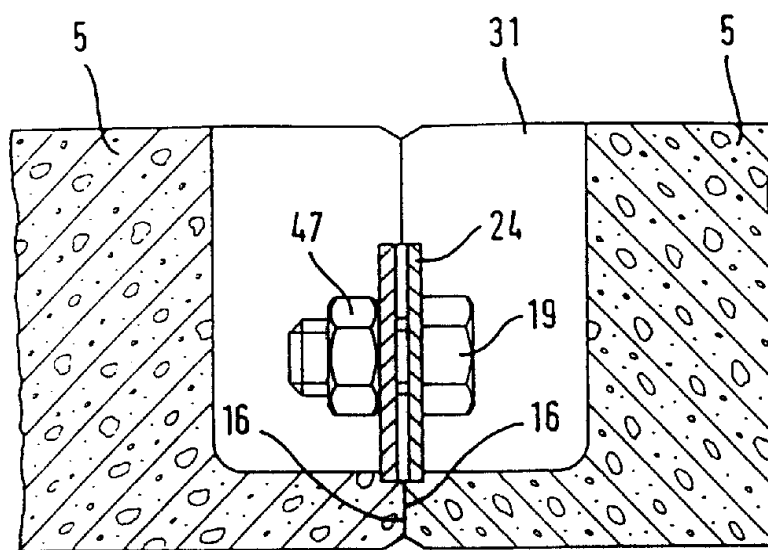


图 15

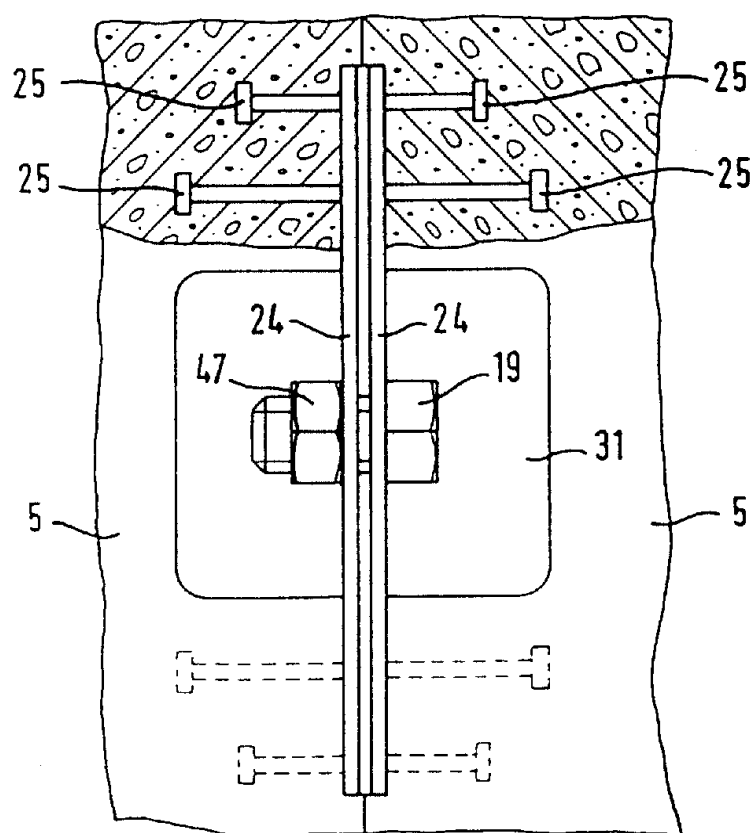


图 16