



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02808438.1

[43] 公开日 2004 年 9 月 15 日

[11] 公开号 CN 1529804A

[22] 申请日 2002.4.19 [21] 申请号 02808438.1

[30] 优先权

[32] 2001.4.20 [33] LU [31] 90762

[86] 国际申请 PCT/EP2002/005114 2002.4.19

[87] 国际公布 WO2002/086407 英 2002.10.31

[85] 进入国家阶段日期 2003.10.17

[71] 申请人 保尔·沃特公司

地址 卢森堡卢森堡德艾尔森斯

[72] 发明人 瑟奇·斯特赖茨 史蒂夫·阿伦特

埃米尔·罗纳迪

帕特里克·赫特马彻

埃德加·克雷默

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

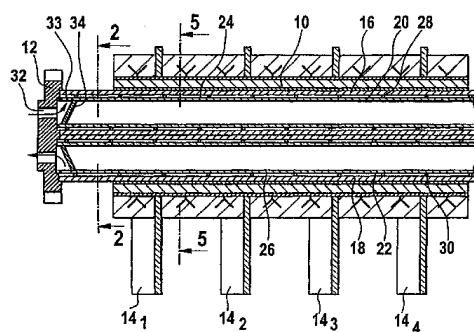
代理人 马高平 杨 梧

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称 炉子的搅拌臂

[57] 摘要

一个用在一个炉子如多炉床炉上的搅拌臂，包括一个细长金属支承芯(10)，至少一个搅拌齿(14)，它具有一个搅拌部和一个固定部，且固定装置与固定部配合将所述搅拌齿安装到所述细长金属支承芯。所述固定部(48)包括一个容许所述细长金属支承芯穿过的贯通孔(50)；及所述固定装置与所述固定部(48)在所述通孔周围配合将所述搅拌齿(14)安装到所述细长金属支承芯(10)上。



- 1.一种炉子的搅拌臂，所述搅拌臂包括：
一个细长金属支承芯；
5 至少一个搅拌齿，它具有一个搅拌部和一个固定部；
与所述固定部配合的固定装置，它用于把所述至少一个搅拌齿安装到
所述细长金属支承芯上；
其特征在于
所述固定部包括一个通孔，所述细长金属支承芯轴向穿过该孔；及
10 与所述固定部配合的固定装置与围绕所述通孔的固定部配合将所述搅
拌齿安装到所述细长金属支承芯上。
- 2.如权利要求1所述搅拌臂，其特征在于：所述通孔是椭圆形的。
- 3.如权利要求1或2所述搅拌臂，其特征在于：所述搅拌齿具有一个平
板的形式。
- 15 4.如权利要求3所述搅拌臂，其特征在于：所述搅拌齿由陶瓷材料制
成。
- 5.如权利要求4所述搅拌臂，其特征在于：所述固定部由第一材料制
成，和所述搅拌部由第二材料制成，其中所述第一材料要比所述第二材料
更具柔韧性。
- 20 6.如权利要求5所述搅拌臂，其特征在于：所述第一材料是铸钢而所
述第二材料是陶瓷材料。
- 7.如权利要求1到3之中任意一个所述的搅拌臂，其特征在于：所述
搅拌齿包括一个由铸钢制成的芯，所述芯在整个固定部和搅拌部延伸并且
在搅拌部设置一个陶瓷套。
- 25 8.如权利要求1到7之中任意一个所述搅拌臂，其特征在于：所述固
定装置包括一个在所述细长金属支承芯上滑动的齿支承衬套，它与所述在
搅拌齿的固定部的通孔结合。
- 9.如权利要求8所述搅拌臂，其特征在于：所述齿支承衬套通过与几
个所述搅拌齿的通孔结合而支承几个所述搅拌齿。
- 30 10.如权利要求8或9所述搅拌臂，其特征在于：所述齿支承衬套提供
了一个与细长金属支承的适形配合。

11. 如权利要求 8 到 10 之中任意一个所述搅拌臂，其特征在于：所述齿支承衬套提供了与所述至少一个搅拌齿的所述通孔的适形配合。
12. 如权利要求 11 所述搅拌臂，其特征在于：所述齿支承衬套的外部截面和所述通孔均为椭圆形。
- 5 13. 如权利要求 8 到 11 之中任意一个所述搅拌臂，其特征在于：所述齿支承衬套包括：
- 一个内部金属衬套和一个外部金属衬套；
- 一个在所述内部金属衬套和一个外部金属衬套之间的绝缘材料；和
- 覆在所述外部金属衬套上的振动吸收缓冲层，所述缓冲层与所述搅拌
- 10 齿的固定部上的通孔的边缘相结合。
14. 如权利要求 12 所述搅拌臂，其特征在于：所述内部管和外部管均由不锈钢制成。
15. 如权利要求 13 或 14 所述搅拌臂，其特征在于：所述齿支承衬套包括：
- 15 从外部金属衬套伸出穿过所述振动吸收缓冲层的加强筋件；和
- 一个在所述振动吸收缓冲层上的可铸性耐火层，其中所述搅拌齿的固定部嵌入所述耐火层。
16. 如权利要求 15 所述搅拌臂，其特征在于：
- 所述齿支承衬套形成一个预制单元，其中包括所述至少一个搅拌齿和
- 20 所述可铸性耐火层，及
- 将所述预制单元设计成能够在所述细长金属支承上滑动。
17. 如权利要求 8 到 16 之中任意一个所述搅拌臂，其特征在于：所述齿支承衬套包括金属台肩件，所述固定部靠在所述台肩件上。
18. 如权利要求 1 到 17 之中任意一个所述搅拌臂，其特征在于：所述
- 25 金属支承芯包括两个刚性地安装在一起的重叠的外管。
19. 如权利要求 17 所述搅拌臂，其特征在于：所述重叠的外管由离心铸钢管形成。
20. 如权利要求 18 或 19 之中任意一个所述搅拌臂，其特征在于：所述外管包括一个同轴的内管，所述内管布置在所述外管内以限定一个用于冷
- 30 却液流动的环形的槽。
21. 如权利要求 20 所述搅拌臂，其特征在于：在前述的环形冷却槽内

布置一个线材，限定出一个用于冷却液在环形槽内的螺旋流动通路。

22. 一种组成有至少一种上述权利要求中的搅拌臂的多炉床炉。

炉子的搅拌臂

5 技术领域

本发明涉及一炉子的搅拌臂，特别是用在一个多炉床炉。

背景技术

一个多炉床炉包括一直立的圆柱形炉膛，所述炉膛被多个由垂直方向
10 间隔开的炉床板隔成垂直方向排列的炉床室。一个垂直轴轴向延伸穿过所
述圆柱形炉膛，从中央穿过每个炉床板。在每个炉床室内，至少有一个搅
拌臂被固定到所述垂直轴上并且径向地往外延伸在炉床板的上面。这样的
一个搅拌臂设有搅拌齿，所述搅拌齿往下延伸到将要在各个炉床板上被处
理的物料中。当垂直轴旋转时，搅拌臂翻动过整个位于各个炉床板上的物
15 料，其中搅拌齿插进所述物料并将其混合。依赖搅拌齿的倾斜角度，所述
物料会迅速地径向朝内地向垂直轴或从垂直轴处径向朝外地移动。每一个
炉床板设置掉落孔，间隔地被提供于炉床板的内侧区域(就是垂直轴的附近)
或被提供于炉床板的外侧区域(就是炉身外罩的附近)。掉落在炉床中心区域
的物料由所述搅拌臂驱使从炉床板的内周边处而沿着径向往外移动，直至
20 通过一个在本炉床外侧区域的下落孔掉落到位于其正下方的炉床的外侧区
域。在该下一层的炉床上，物料由所述搅拌臂驱使从炉床板上沿着径向往
内移动直至通过一个在本炉床内侧区域的下落孔掉落到位于再低一层的炉
床的内侧区域。因此，物料通过慢慢沿着一个螺旋的路径通过炉子的垂直
排列的炉床室而进行处理。

25 事实是使用多炉床炉处理固体物料比使用其它如转炉床炉，旋转窑炉
和竖炉更具有优点。通过控制垂直向排列的炉床室处于不同的气氛和温度，
就能够非常紧密地控制炉内处理的物料。多炉床炉的另一一些好处是能够保
持所处理的物料在其通过炉子的整个通路上处于完全混合的条件且控制在
炉内的气体/固体材料逆流能够保证固体物料强化暴露在处理气体中。然而，
30 由于它们的发明是在十九世纪末，仅仅发现所述多炉床炉固体材料处理上
的很少的应用。对多炉床炉缺乏信心的原因是所述多炉床炉从不能保证在

长期操作下不发生问题。

在所述多炉床炉内暴露最多的零件是带有搅拌齿的搅拌臂。这些搅拌臂和搅拌齿在炉内通常具有非常强的腐蚀性气氛下受到恶劣的温度和机械限制条件。在早期多炉床炉中，搅拌臂包括用水或气体冷却铸铁支承结构，并且搅拌齿考虑用能替换的耐磨件。这种可替换搅拌齿一般包括一燕尾锁紧件，在它的上部与一个在冷却的金属支承结构的下侧相应的槽以一个适形配合关系相互结合。

一个搅拌臂的证实了的改进在 1968 年公开在美国专利 3,419,254 中。其搅拌臂包括一个用模铸方式得到的空心铸铁芯。它由一个同心网分成两个用于冷却空气的通路。它的齿由陶瓷材料形成。它们具有一个上部固定部，带有一对朝内相向的钩状锁紧件，所述钩状锁紧件的尺寸大小为可松弛地安装在由所述金属芯的下侧横向伸出的下部水平法兰上。为了提供在所述搅拌齿和所述金属芯之间的绝缘和吸收振动的紧密连接，在所述钩状结构和下部水平法兰之间放入一个纤维绝缘层。为完成金属芯的绝缘，一个纤维绝缘层的内层放在所述金属芯的上面，且一个外部固体绝缘最后放在内部纤维绝缘层的上面。所述金属芯上的凸起防止覆盖物相对所述金属芯在纵向的移动。在一个可替换的实施例中，沿着所述金属芯的侧面和上面焊接有多个线形的突起。因此，一纤维绝缘层被压入所述突起使绝缘层稳定地放在所述芯的上面。在搅拌臂的外部最后铸出一个可铸造的绝缘层，它被所述线状突起卡住而被定位。

已知的搅拌臂的第一个缺点是齿在它们的燕尾或钩状固定部的区域内折断频率太高。在这里应该注意一个单独齿的折断会引起炉床腔内的搅拌臂的严重损害，因为折断的搅拌部对剩下的齿来说是一个障碍物并会导致更多的齿折断甚至伤害整个搅拌臂。

已知的搅拌臂的另一个缺点是它们在高温下没有充分的保护。已知的搅拌臂的热绝缘的确受到许多方面的影响。应该注意，如在搅拌臂的下侧暴露在最高的热负荷下，却只有最差的绝缘层。而且，经常发生的是搅拌臂的热绝缘在炉子工作后很短时间内就脱落。由于对一个搅拌臂的热绝缘的检修要取下所述搅拌臂，所以炉子的操作者经常冒着搅拌臂的热绝缘没有被修复的危险下运行直至下次炉子的大修，因为大修时无论怎样搅拌臂要被取下。在这同时，无保护的搅拌臂的金属芯暴露在比设计承受的热负

荷的高很多的热负荷下。

已知的搅拌臂的再一个缺点是其搅拌齿的耐磨性极差。的确多数搅拌臂仍然用铸铁的搅拌齿，在腐蚀炉床气氛和/或高温炉床下它们的性能迅速下降。当然在那样的环境下陶瓷搅拌齿更耐磨，但是制造一个搅拌齿大小
5 的陶瓷片仍相当昂贵。因此使用陶瓷搅拌齿在正常情况下是不经济的。而且，陶瓷搅拌齿也许非常耐磨但是却柔韧性很差，如它们会经常破碎特别是在它们的燕尾或钩状固定部区域。

发明内容

10 本发明要解决的首要技术问题是为一个炉子的搅拌臂提供一个改进的细长金属支承芯和所述搅拌臂之间的连接。

这样的—个炉子上的—个搅拌臂组成有一个细长金属支承芯，至少—个搅拌齿，它具有—个搅拌部和—个固定部和与—所述固定部配合的固定装置，固定装置用于把至少—个搅拌齿安装到—所述细长金属支承芯上。根据
15 本发明的—个重要方面，—所述固定部不包括—个燕尾或钩状的安装件，而是简单地包括—个通孔，—所述细长金属支承芯轴向穿过该孔，且在该处—个固定装置配合—所述围绕—所述通孔的固定部将搅拌齿安装到—所述细长金属支承芯上。因此—所述搅拌齿的固定部不再包括凹槽，而它会产生聚集的应力而该应力最可能是搅拌齿的折断的主要原因。而且，固定装置能够与整
20 个围绕通孔的固定部配合以把—个搅拌齿安装到—所述细长金属支承芯上。这意味着与使用燕尾或钩状安装件的装置比较在固定部能够得到更好的应力分布。

新的固定部的另—个优点是搅拌臂的形状可以非常简单。可以是带有—个椭圆通孔的平板形式。搅拌臂简单形状的直接后果是例如能够以合理的
25 的费用使用陶瓷材料来制造。总之，本发明可以具有费用合理的搅拌齿比已有搅拌齿耐磨性好且不易折断。

—所述搅拌齿在其高度上可以具有一样的厚度。但是—所述搅拌齿在其高度上厚度可以有一定的变化，以使在—所述搅拌齿上的应力分布基本上均匀。应该明白这样的均匀应力的搅拌齿比—个设计耐受同样应力的厚度均匀的
30 搅拌臂重量轻。

作为整个搅拌齿用单独材料制成的替换，可以想象—个搅拌齿具有一

个由第一材料制成的固定部和由第二材料制成的搅拌部，其中所述第一材料要比所述第二材料更具柔韧性。以这样的方式组成搅拌齿，所述固定部具有更好的抗折断特性（其塑性变形而不是折断），因此所述搅拌齿更具耐磨性。应该注意所述第一材料可以是铸钢而所述第二材料是陶瓷材料。所述搅拌齿也可以包括一个由铸钢制成的芯，所述芯在整个固定部和搅拌部延伸并且在搅拌部设置一个陶瓷套。

在一个较佳的搅拌臂的实施例，所述固定装置包括一个在所述细长金属支承芯上滑动的齿支承衬套，它与所述在搅拌齿的固定部的通孔结合。这样的齿支承衬套最好通过结合几个搅拌齿的通孔而支承几个搅拌齿。这样有利地产生出一个与细长金属支承芯贴紧的适形配合。特别是，所述齿支承衬套的外横截面和通孔都具有例如一个椭圆形，所以所述齿支承衬套转动地停留在所述细长金属支承芯上。所述齿支承衬套有利地提供了与搅拌齿通孔的适形配合。

所述齿支承衬套可以是热绝缘的，它可以具有一个与所述细长金属支承芯的连续的绝缘体，这样所述细长金属支承芯就不会被所述搅拌齿的安装件干扰。应该明白这样的连续绝缘的齿支承衬套在热力上更有效且比已有技术的搅拌齿的绝缘体会更少发生掉落的情况。而且，对搅拌臂的热绝缘进行维修也不要取下所述搅拌臂，所述绝缘的齿支承衬套可以容易地从所述细长金属支承芯滑出，因此从炉子的外部一个操作就能替换所述搅拌齿和所述热绝缘。

这样的—个所述齿支承衬套的较佳实施例包括一个内部金属衬套和一个外部金属衬套，一个在所述内部金属衬套和一个外部金属衬套之间的绝缘材料和覆在所述外部金属衬套上的振动吸收缓冲层。所述缓冲层与所述搅拌齿的固定部上的通孔的边缘结合，因此该边缘被有效地受到保护而不会有机机械上的损害，并且在一个搅拌齿上的振动由所述缓冲层吸收不会传输到齿支承衬套的其它部分和所述细长金属支承芯上。而且，所述缓冲层有助于提高搅拌臂的热绝缘。推荐使用不锈钢制造所述内部管和外部管。这样的不锈钢管组成了所述搅拌臂的一个有效连续覆板以防止它过多地暴露在腐蚀性气体中。

这样的—个所述齿支承衬套的较佳实施例进一步包括从外部金属衬套伸出并穿过所述振动吸收缓冲层的加强筋件和一个在所述振动吸收缓冲层

上的可塑性耐火层，其中所述搅拌齿的固定部嵌入所述耐火层。应该明白这样的—个齿支承衬套可以容易地构想出作为—个简单在所述细长金属支承芯上滑动的预制单元。

—个所述金属支承芯的较佳实施例包括两个重叠的外管，它们刚性地安装在—起。这些重叠的外管由离心铸钢管形成较为有利。应该明白这些所述金属支承芯的外管具有非常好的结构—性，基本上不会有铸造砂眼和其它模铸缺陷，而这是已有技术中用模铸得到的支承芯所不能避免的。总之，所述金属支承芯 10 要比任何已有技术的搅拌臂的金属支承芯具有更低的制造费用，更少发生机械上的失效和腐蚀。

为了更好地冷却所述搅拌臂，每个所述外管包括—个同心的内管是有利的，所述内管布置在所述外管内以限定—个环形的用于冷却液流动的槽。因此保证所述外管能够得到—个有效和—性的冷却。通过简单地在前述的环形冷却槽内布置—个线材，以限定—个用于在环形槽内的冷却液的螺旋流动通路，可以在合理的费用下—步提高冷却效率。

附图说明

下面结合附图以示例方式描述本发明。

图 1A 是通过根据本发明的搅拌臂的后端的一纵向剖面图。

图 1B 是图 1A 所示的搅拌臂的前端的一纵向剖面图。

图 2 是图 1A 中沿线 2-2 的—横截面图。

图 3 是图 1 所示的搅拌臂的齿支承衬套的—纵向剖面图。

图 4 是图 3 所示的齿支承衬套的—顶视图。

图 5 是沿图 1A 线 5-5 的—剖面图。

图 6 是应该搅拌齿的前视图。

图 7 是图 6 所示搅拌齿的—垂直截面图。

具体实施方式

图 1A 和图 1B 一起表示了根据本发明的伸长的搅拌臂的两端部。该搅拌臂由多炉床炉内的垂直轴支承。它包括—细长金属支承芯 10，如—种空心悬臂梁，其—端借助安装法兰 12 的帮助而安装到所述垂直轴上，以使其从该处径向地向外在—个炉床上延伸直到所述炉壁。所述金属支承芯 10 的

目的是径向间隔地支承向下延伸到炉床上所放的物料内的搅拌齿 14_1 , 14_2 , 14_3 , 14_4 。当在炉床炉内的所述垂直轴转动时, 所述搅拌臂翻动在相应的炉床上的物料, 其中所述搅拌齿 14_1 , 14_2 , 14_3 , 14_4 插入在炉床上的物料。依赖搅拌齿 14_1 的对应所述搅拌臂的纵向轴的角度, 所述物料会迅速地径向朝内地向垂直轴或从垂直轴处径向朝外地移动。

所述金属支承芯 10 包括两个重叠的外管 16, 18, 它们被焊接在一起(特别见图 2)并把一端焊接到所述安装法兰 12(特别见图 1A)。每个管 16 和 18 最好由一个或多个离心铸造钢管制成。应该明白所述离心铸造钢管具有非常号的结构同一性, 基本上不会有铸造砂眼和其它模铸缺陷, 而这是已有技术的用模铸得到的支承芯所不能避免的。总之, 所述金属支承芯 10 要比任何已有技术的搅拌臂的金属支承芯具有更低的制造费用, 更少发生机械上的失效和腐蚀。

每个外管 16, 18 包括一个同轴内管 20, 22, 它们被安排在外管 16, 18 的内部以界定其中的一个用于冷却液流动的环形槽 24, 26。在每个环形槽 24, 26 内安排一个线材 28, 30 以限定一个冷却液的螺旋流动通路。通过在法兰 12 的入口 32 和一个带折流板 34 的入口室 33, 所述冷却液进入上部管 16 的环形槽 24(见图 1A), 在其内它在一个沿所述管 16 的内壁的螺旋通路内被引导到管的封闭的前端(见图 1B)。在此所述冷却液通过一个连通开口 35 进入所述下部管 18 的环形槽 26, 在其内它在一个沿所述管 18 的内壁的螺旋通路内被引导到一个带折流板 38 的出口室 37(见图 1A), 所述折流板 38 将冷却液折流到法兰 12 的出口 39。应该注意在大多数情况下冷却液是水, 但是在特殊情况下, 使用与水不同的冷却液也许会有利。

图 3 和图 4 表示支承四个搅拌齿 14_1 , 14_2 , 14_3 , 14_4 的齿支承衬套 40。该齿支承衬套 40 和它的四个搅拌齿 14_1 , 14_2 , 14_3 和 14_4 构成一个从轴向滑入所述细长的金属支承芯 10 的预制单元。在图 1A 和图 5 中, 表示所述齿支承衬套 40 与所述细长金属支承芯 10 结合在一起。应该注意这样的齿支承衬套 40 具有基本上与所述细长金属支承芯 10 一样长的长度, 这样只要一个所述齿支承衬套 40 滑入所述细长金属支承芯 10。但是, 为了容易操作, 所述齿支承衬套 40 通常要比所述细长金属支承芯 10 短, 因此要有几个齿支承衬套 40 一个接一个地滑入所述细长金属支承芯 10。应该明白所述齿支承衬套 40 当然可以支承多于四个搅拌齿 14 或少于四个搅拌齿, 也

可能想象一个齿支承衬套上只有一个搅拌齿 14。

一个齿支承衬套 40 的较佳实施例包括一个内部金属衬套 42 和一个外部金属衬套 44，它们最好由不锈钢制成。如图 5 所示，所述内部金属衬套 42 有一个适形配合所述细长金属支承芯 10 的椭圆横截面。一个绝缘材料 5 46，最好是一个微孔绝缘材料安排在内钢管 42 和外金属衬套 44 之间用于提供良好的热绝缘。

下面参考附图 6 和图 7 描述一个搅拌齿 14 的较佳实施例。该搅拌齿 14 包括一个平的矩形陶瓷板，其第一端形成一个搅拌部 46，而其第二端形成一个固定部 48。所述固定部包括一个椭圆形的通过将边缘 52 弯圆或倒角形成的贯穿通孔 50。特别是所述通孔 50 要成形为使其边缘 52 在所述搅拌齿 10 14 进入到在齿支承衬套 40 的工作位置时能与所述齿支承衬套的外表面适形配合。应该注意在所述齿支承衬套 40 的外表面形成一个封住所述外金属衬套 44 的薄的振动吸收缓冲层 54 是有益的。总之，所述细长金属支承芯 10 轴向穿过在固定部 48 的通孔 50，并且所述齿支承衬套 40 在通孔 50 处与固定部 15 配合以将搅拌齿 14 安装到所述细长金属支承芯 10 上。

因为所述搅拌齿 14 具有简单的带一个通孔的平板形状，能够以合理的费用使用陶瓷材料来制造，而陶瓷材料具有良好耐高温和耐腐蚀及一个非常好的耐磨性。可替代的是仅仅搅拌部 46 由陶瓷材料制成，而其中的固定部 48 是由铸钢制成。这样组成搅拌齿的优点是铸钢比陶瓷材料具有更好的 20 的柔韧性，因此在超负荷情况下，更可能发生变形而不是断裂。应该注意变形可能导致搅拌齿效率下降，但是至少不会掉到炉床上，而掉到炉床上会对其它齿产生危害。为了保证组成搅拌齿的搅拌部 46 和固定部 48 之间的良好连接，固定部 48 可以包括一个铸钢的芯。该芯延伸在整个搅拌部 46 和固定部 48 并在搅拌部设置一个陶瓷套 55。这当然能够使搅拌齿 14 用其 25 它材料制造，只要能够满足耐高温，耐腐蚀和耐磨的特性。

再次参考图 3 和图 4，应该注意所述四个搅拌齿 14_1 ， 14_2 ， 14_3 和 14_4 的固定部 48 包在可铸性耐火层 60 内，可铸性耐火层 60 围绕着振动吸收缓冲层 54 被铸造。在可铸性耐火层 60 围绕着振动吸收缓冲层 54 被铸造之前，在外金属衬套 44 上焊接象线一样的加强件 62。它们从所述振动吸收缓冲层 30 54 中伸出用于将耐火层 60 结实地固定在所述齿支承衬套上。以这样的方法，所述搅拌齿 14_1 ， 14_2 ， 14_3 和 14_4 能够坚实地留在它们在所述齿支承衬

套 40 的操作位置, 其中作用在所述搅拌部的力以压缩力作用到耐火层 60 上经过围绕通孔 50 的固定部 48 及经过通孔 50 的边缘 52 和振动吸收缓冲层 54 传输到所述齿支承衬套 40 上。而且, 在可铸性耐火层 60 围绕着振动吸收缓冲层 54 被铸造之前, 在所述齿支承衬套 40 上可以焊接金属台肩件 64 (见图 4)。在这种情况下, 围绕通孔 50 的固定部 48 靠在这些台肩件 64 上, 因此, 所述台肩件对由搅拌齿 14 到所述外支承衬套 44 的力的传输有利。进一步应该注意所述台肩件 64 同样保证即使耐火层 60 损坏或脱落, 所述搅拌齿停留在其操作位置。

图 3 和图 4 所示所述齿支承衬套 40 可以在一个车间里制造成准备滑入所述金属支承芯 10 的形态。如图 1B 所示, 最后滑入所述金属支承芯 10 的所述齿支承衬套 40' (由点划线示意) 一端由一个带销 70 的装置封在所述金属支承芯 10 内。如果所述搅拌齿 14_1 , 14_2 , 14_3 和 14_4 或耐火层 60 磨损或损坏, 所述齿支承衬套 40 能够很容易地从所述金属支承芯 10 滑出并替换新的。磨损或损坏的所述齿支承衬套 40 可以返回车间在适当条件进行修复。应该明白通过在炉壁的维护门从所述炉的外部就能够容易地完成所述齿支承衬套 40 的替换, 而不用卸下所述金属支承芯 10 或进入炉内。在图 5 中, 标号 72' 和 72'' 代表布置在所述金属支承芯 10 和所述齿支承衬套 40 之间的自由空间内的拔出销。这两个拔出销 72' 和 72'' 的一端与第一个所述齿支承衬套 40 结合滑入所述金属支承芯 10 且另一端从最后的滑入所述金属支承芯 10d 所述齿支承衬套 40' 伸出。容易地将所述齿支承衬套 40 从所述金属支承芯 10 滑出。

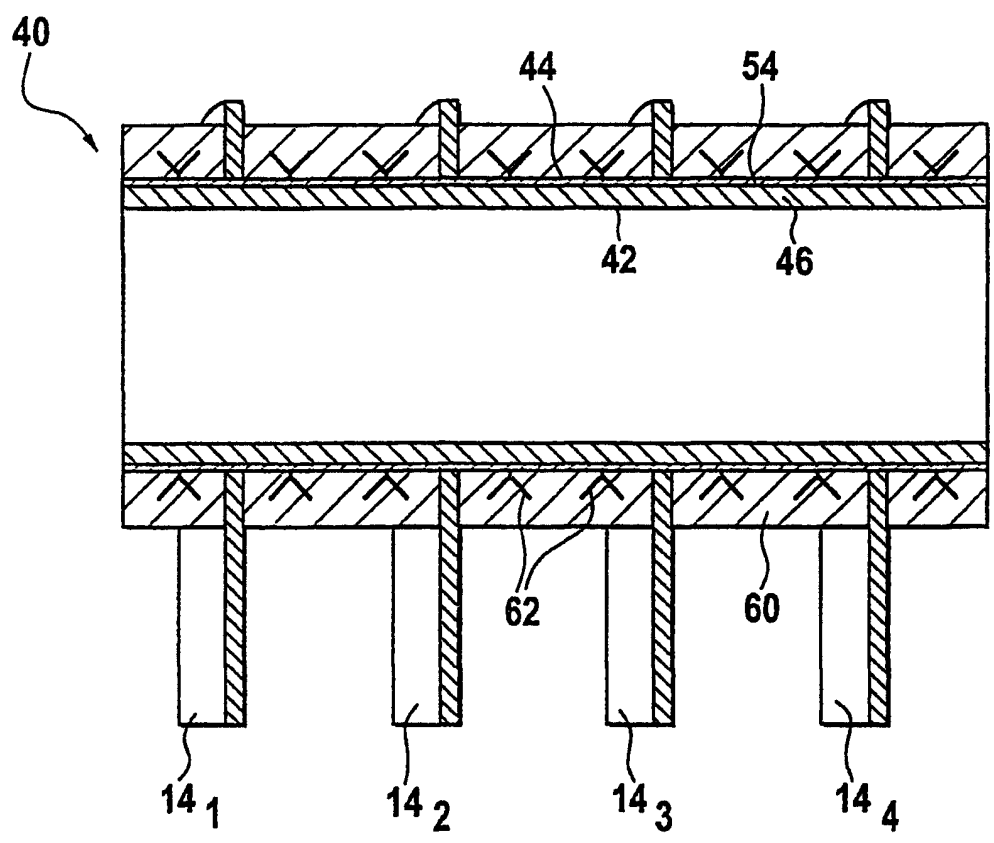


图 3

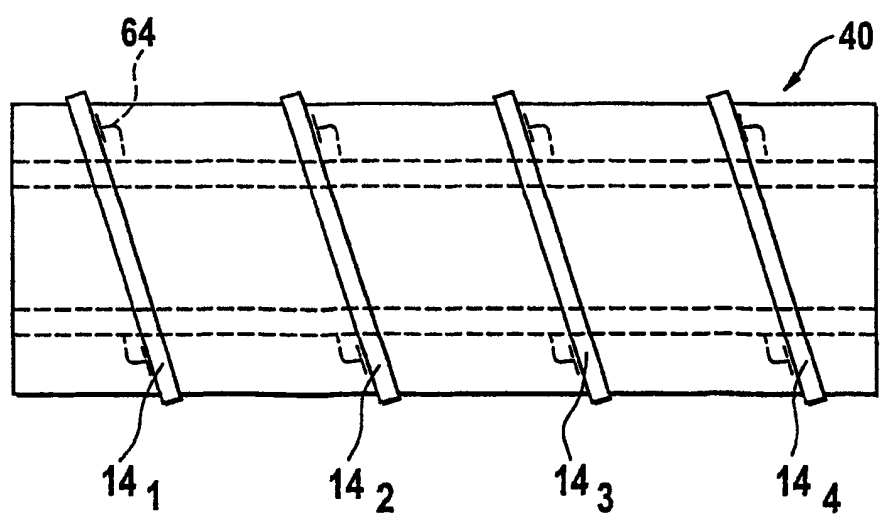


图 4

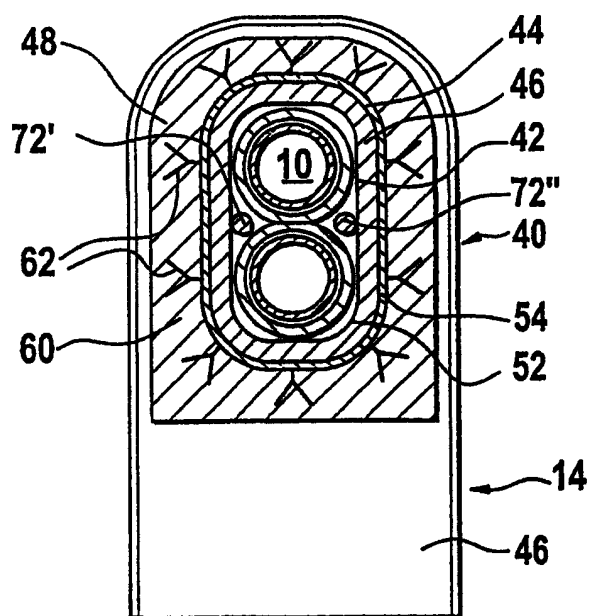


图 5

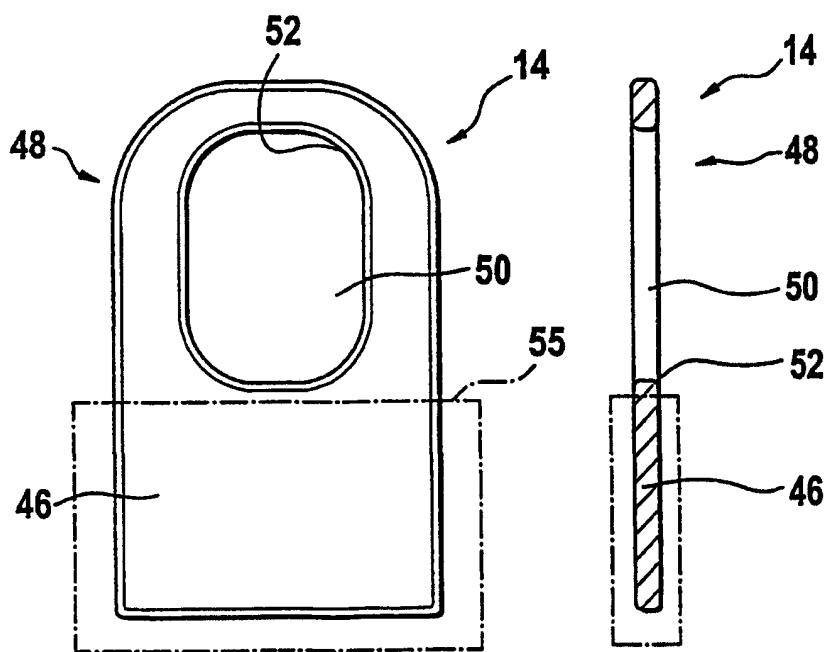


图 6

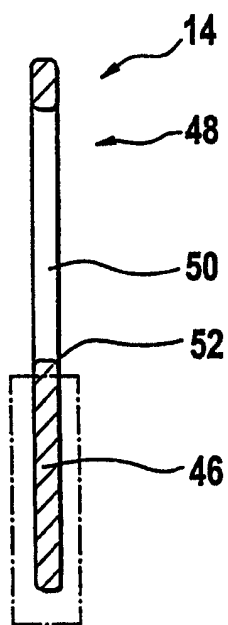


图 7