

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F23H 3/00 (2006.01)

F23G 5/44 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510084440.0

[45] 授权公告日 2010年1月20日

[11] 授权公告号 CN 100582579C

[22] 申请日 2005.7.15

[21] 申请号 200510084440.0

[30] 优先权

[32] 2004.7.15 [33] DE [31] 102004034322.5

[73] 专利权人 伦特杰斯有限责任公司

地址 德国拉廷根

[72] 发明人 A·埃泽尔

[56] 参考文献

EP0663565A2 1995.7.19

EP0989363A1 2000.3.29

US6269756B1 2001.8.7

DE20111804U1 2001.10.31

US5775238A 1998.7.7

US4463688A 1984.8.7

审查员 吕胜春

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 廖凌玲 胡强

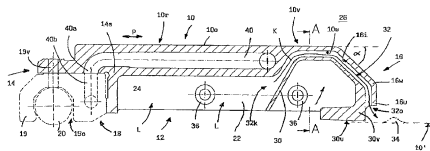
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

炉排板, 以及相应的焚烧炉排和废物焚烧设备

[57] 摘要

本发明涉及用于焚烧炉排的炉排板、包括炉排板的焚烧炉排以及具有这种焚烧炉排的固体废物焚烧设备。



1、一种用于焚烧炉排的炉排板，其特征在于：

a) 所述炉排板具有上侧面(10)、下侧面(12)、两个长侧面(14、16)和两个宽侧面；

b) 所述炉排板包括至少一个用于连接邻近所述两个长侧面中的第一长侧面(14)的支承元件(20)的装置；和

c) 至少一条流动通道(32)被布置在所述两个长侧面中的第二长侧面(16)下面且与其邻近；和

d) 至少一条用于输送冷却介质的通道(40)在邻近所述第一长侧面(14)的所述上侧面(10)的第一部分(10r)中延伸；

其特征在于，

e) 流动通道(32)被布置从而空气可沿流动通道(32)从位于所述炉排板下面的区域被输送至位于邻近所述下侧面(12)的位置处的所述第二长侧面(16)的部分(16u)中的孔(32o)，这样空气流然后顺输送方向被导向到所述炉排板的表面且冷却该表面；

其中所述流动通道(32)的上壁部由所述上侧面(10)和所述第二长侧面(16)形成；

其中所述流动通道(32)的下壁部(30)由在形成了相应的凹部(22)的横向限制的壁部(24)之间延伸的肋部形成。

2、根据权利要求1所述的炉排板，被实现具有多个在所述上侧面(10)下面的所述凹部(22)，其中所述凹部相应地通向所述下侧面(12)且从邻近所述第一长侧面(14)的区域(14a)延伸至邻近所述第二长侧面(16)的区域。

3、根据权利要求1所述的炉排板，其中所述流动通道(32)垂直于所述炉排板的所述两个长侧面(14、16)进行延伸。

4、根据权利要求1所述的炉排板，其中所述流动通道(32)具有相当于所述宽侧面的长度的10-50%的长度。

5、根据权利要求1所述的炉排板，其中所述下侧面(12)被实现具有邻近所述第二长侧面(16)的向下突出的凸部(30v)。

6、根据权利要求1所述的炉排板，其中所述上侧面(10)被实现在其位于邻近所述流动通道(32)的位置处的部分(10v)中比在容纳所述用于输送冷却介质的通道(40)的所述第一部分(10r)中更薄。

7、根据权利要求 1 所述的炉排板，其中所述第二长侧面（16）被实现在其邻近所述流动通道（32）的部分中比所述上侧面（10）在容纳所述用于输送冷却介质的通道（40）的部分（10r）中更薄。

8、根据权利要求 1 所述的炉排板，包括多个相连的部段（T1、T2），所述部段在所述两个长侧面（14、16）的方向上彼此邻接。

9、根据权利要求 1 所述的炉排板，其中所述炉排板的所述用于输送冷却介质的通道（40）以曲折形状的方式被实现且大体上在炉排板的整个长度上进行延伸。

10、根据权利要求 1 所述的炉排板，其中所述用于输送冷却介质的通道（40）可被连接到冷却介质的供应管线和排出管线上。

11、根据权利要求 1 所述的炉排板，其中垂直于所述两个长侧面（14、16）的所述用于输送冷却介质的通道（40）的部分在所述宽侧面的长度的 10-80%上进行延伸。

12、一种焚烧炉排，具有多个根据权利要求 1-11 中任一项所述的炉排板。

13、根据权利要求 12 所述的焚烧炉排，其中所述的焚烧炉排是一种往复式焚烧炉排。

14、一种具有根据权利要求 12 所述的焚烧炉排的废物焚烧设备。

炉排板，以及相应的焚烧炉排和废物焚烧设备

技术领域

本发明涉及用于焚烧炉排的炉排板、包括这种炉排板的焚烧炉排以及具有这种焚烧炉排的废物（废弃物）焚烧设备。

背景技术

废物焚烧设备的最重要的部件是焚烧炉排，所述焚烧炉排水平地或以倾斜方式进行布置，且在其上要进行焚烧的材料，例如垃圾，从第一端被输送至通常被称作燃尽炉排的第二端。所需的焚烧空气加压通过焚烧炉排。为此目的，相应的孔被设置在焚烧炉排中。这意味着进行焚烧的材料（废料）基本上在三个步骤中进行处理，即“干燥”、随后“焚烧”以及最终转化成炉渣。如果需要，这三个步骤可单独进行控制。

存在多种类型的焚烧炉排，尤其包括所谓的往复式焚烧炉排。这种炉排包括能够实施添料运动以便沿焚烧炉排输送进行焚烧的材料（废物）的活动部分（炉排板）。各个炉排板位于彼此顶上以使得它们在其指向焚烧室的长侧面的区域中以类似阶梯的方式偏置。例如，如果每隔一个炉排板以活动方式被实现，那么这种炉排板的移动导致位于指向输运方向的相应随后的炉排板上的固体废物被另外输送到下一个炉排板上。

不同类型的废物可在前面描述的类型焚烧设备中进行焚烧。通常的废料为家庭垃圾、工业垃圾、木材锯屑、废木材、旧木材、各种废料的馏分（RDF = 废弃物衍生燃料）、生物燃料或相似物，例如污泥。各类型的废料就其热值而言是不同的。然而，这在各类型的废料内也是适用的。例如，家庭垃圾可具有在 5 和 20MJ/kg 之间的热值。在焚烧炉排或其炉排板上的热和机械应力相应地随该热值变化。

当焚烧具有达约 10MJ/kg 的热值的废物时，可通过用空气冷却炉排板而充分抵消该磨损现象。在 EP 0 391 146 A1 中描述了一种空冷焚烧炉排。如果假定焚烧室中的温度处于 900°C 和 1250°C 之间且位于焚烧炉排上的进行焚烧的材料层中的温度 > 800°C，那么这些空冷炉排

板的表面温度处于例如 400°C 和 600°C 之间。

当焚烧具有更高热值的材料时，通常优选利用焚烧炉排，所述焚烧炉排的炉排板用液体，例如水，进行冷却（EP 954 722 B1）。然而，用于这种水冷系统的费用远远高于用于空冷系统的费用。更有效的水冷还导致某些焚烧工艺所不希望的对炉排板更加强的冷却，其中炉排板表面上的温度可处于 90°C 和 110°C 之间，而进行焚烧的材料层（在焚烧炉排上）中的温度处于例如 700°C 和 800°C 之间。

所描述的工艺学和技术工艺参数表明空冷和水冷炉排板/焚烧炉排表示了两种截然不同的系统。如果两种系统根据 EP 954 722 B1 均进行串连连接，这也是适用的。

发明内容

本发明基于披露用于就应用而言更可变地实现已公知的系统的备选方案的目的。

该目的基于下列设想得以实现：每个炉排板最初受到朝向焚烧室，即在其上侧面和其前面上的特别加强的热应力。一次空气相对于炉排板的下侧面进行输送，即其从下面冷却这些炉排板，且通过炉排板中或炉排板之间的孔加压进入位于炉排板上的进行焚烧的材料层内。在每个炉排板的热应力部分下面可具有用于带走产生的热量的一定的冷却体积。然而，特别是在边缘区域，冷却效应是不充分的。这意味着这种区域，例如，指向焚烧室的炉排板面（长侧面）处于腐蚀和侵蚀的风险中。

在上下文中，本发明的第一实施例提出在上侧面的下面和邻近炉排板的前长侧面的区域中布置至少一条流动通道，其中空气以对准目标的方式从下面相对于上侧面和邻近的前长侧面进行输送。

该设计形成了与空气喷嘴相似的结构，其中空气以相应的高流速“从底部”冷却相应的炉排板的关键的前部分（指向焚烧室）。该冷却效应远远高于根据现有技术状况的常规冷却系统的冷却效应，但低于水冷系统的冷却效应。

该至少一条流动通道还被实现在位于邻近下侧面的位置处的相应的面（面区域）的部分中具有空气出口孔，即使得空气流随后以对准目标的方式被输送到随后的炉排板的表面上——所述表面指向进行焚烧

的材料的输送方向——且同时冷却该表面。相对于相邻的炉排板的该定向的空气流提供了大大阻止在现有技术状况中在此位置处观察到的沉积物的附加优点。这种沉积物还被称作获得物 (pickups) 且例如通过由进行焚烧的材料中沉淀的金属在根据现有技术状况的焚烧炉排上产生。

在炉排板的“后”部分中，通道在上侧面的第一部分中（即在第一长侧面和上侧面的第二部分之间）延伸。冷却介质，例如液体和/或气体可被输送通过该通道。

炉排板可借助液体，特别是水，沿该通道进行冷却。在该实施例中，炉排板的“后”部分借助液体进行加强冷却，而相同的板（炉排梯级）在前部分中（邻近进行焚烧的材料和焚烧室）借助空气进行冷却，即具有比常规空冷系统的冷却效应更优良的冷却效应。

在某些应用中，常规地借助空气可足以冷却炉排板的“前”部分。这可例如通过简单地使空气在这个部分中从底部相对于炉排板进行输送，而不是沿流动通道对炉排板进行空冷，而得以实现。

另一种可选方式是，炉排板的后部分还可通过使气体，特别是空气加压通过通道进行冷却。这个在炉排板的前和后部分中具有“双空冷”的实施例被选择用于特别是在炉排板的后部分中需要不太强的冷却效应的应用情况。

根据进行焚烧的材料和焚烧过程中的工艺条件，还可能在炉排板的第一部分中的空冷和水冷之间进行转换。当从水冷转换至空冷时，通道（水管线）首先需要进行排空。

根据本发明最普通的实施例，本发明涉及一种用于焚烧炉排的炉排板，其特征在于：

所述炉排板具有上侧面、下侧面、两个长侧面和两个宽侧面；

所述炉排板包括至少一个用于连接邻近所述两个长侧面中的第一长侧面的支承元件的装置；

至少一条流动通道被布置在所述两个长侧面中的第二长侧面的下面且与其邻近；和

至少一条用于输送冷却介质的通道在邻近所述第一长侧面的所述上侧面的第一部分中延伸；

其特征在于，

流动通道被布置从而空气可沿流动通道从位于所述炉排板下面的区域被输送至位于邻近所述下侧面的位置处的所述第二长侧面的部分

中的孔,这样空气流然后顺输送方向被导向到所述炉排板的表面且冷却该表面,其中所述流动通道的上壁部由所述上侧面和所述第二长侧面形成;其中所述流动通道的下壁部由在形成了相应的凹部的横向限制的壁部之间延伸的肋部形成。

在一个实施例中,所述炉排板被实现具有多个在所述上侧面下面的凹部,其中所述凹部分别通向所述下侧面且从位于邻近所述第一长侧面的位置处的区域延伸至位于邻近所述第二长侧面的位置处的区域。

这些凹部使得可能附加地从底部对上侧面进行空冷,以使得流动通过通道的液体/气体也可被冷却。

在一个实施例中,一条流动通道或多条流动通道垂直于炉排板的长侧面延伸。换句话说:空气在朝向炉排板的前面区域的方向上沿流动通道流动。

流动通道的长度通常可被限于相当于炉排板宽度的 10-50%,其中 10%到 30%之间或 10%到 20%之间的长度通常就足够了。这是该部分,特别是往复式焚烧炉排中的相邻板未通过的板部分。因此,炉排板宽度的约 10-80%可用于实现所述通道,其中 40-70%似乎是用于大多数应用的最有利的范围。从原理上将可以想到,通道和流动通道的区域彼此交叠。

为了使冷却效应最优化,通道可大体上在炉排板的整个长度上进行延伸,且可在宽侧面之间以螺旋或曲折形状的方式被实现以便延伸冷却通道的长度。借助于例如本发明在此进行参考的 EP 954 722 B1 中描述的相应的连接装置而实现冷却介质的供应和排出。

炉排板的周边通常不具有精确的立方形状。特别是前面区域(第二长侧面)并不垂直于炉排板的上侧面延伸。第二长侧面可相对于上侧面呈 $\alpha < 90^\circ$ 的角度延伸,且如果需要,至少附加地改变一次角度。

对于流动通道而言,这意味着流动通道也不以平直的方式进行延伸,而是沿着这个区域中炉排板的形状进行延伸。例如,如果以剖面形式进行观察的话,流动通道示出了半圆形或多次转变角度。这同时致使产生了更长的流动通道。如果流动通道相对接近炉排板的相应的表面区域进行延伸,那么冷却效应可得到加强。换句话说:在本实例中,流动通道的上(外)壁部由上侧面的(内)表面和第二长侧面的(内)表面形成。

流动通道的下(内)壁部可由在壁部或网板之间延伸的肋部形成,所述壁部或网板例如形成了上面提到的凹部的横向限制。

如果当炉排板被支承在水平表面上时，炉排板的下侧面（也称作炉排台）被实现以使得炉排板的上侧面从第一长侧面向第二长侧面（即从后朝向前）倾斜（例如 $3-10^\circ$ ），那么相邻的炉排板的支承和进行焚烧的材料沿焚烧炉排的输运可得到简化。

为此目的，正如对附图的下列描述所讨论地，下侧面可被实现具有邻近第二长侧面（前面）的向下突出的凸部。在本实例中，所讨论的炉排板与指向进行焚烧的材料的输运方向且具有该凸部的下一个炉排板（炉排台）交叠。

然而，其前长侧优选在与随后的炉排板的上侧面间隔一定距离处终止，且流动通道的出口孔因此位于随后的炉排板的支承表面上方。相对于相邻炉排板的上表面的对准目标的空气流有利地以这种方式受到影响。这也在下面对附图的描述中进行讨论。

另一种可选方式是，将有可能将流动通道的出口孔布置在前长侧面的更低的部分中。这将致使产生大体上平行于随后的炉排板的上侧面延伸的空气流。

附加冷却使得可能实现位于邻近流动通道的位置处的炉排板的部分比炉排板的剩余部分更薄。这不仅减少了材料需求，而且改进了冷却效果。

该“更薄”的部分不限于炉排板的前长侧面，而是还可在炉排板的上侧面的邻近部分上延伸。然而，炉排板的上侧面的剩余（第一）部分由于通道被布置在该部分中而被实现更厚。

前面提到的类型的炉排板具有例如 40-60cm 的宽度和数米的长度。在这个方面，还已公知的是，实现以多个相邻的互连部段形式存在的炉排板，所述部段还被称作炉栅。各个部段可包括铸造部分，其中流动通道和通道可就地实现。这意味着每个部段被一体实现。所述部段（炉栅）还可包括更小的部段，特别是如果它们由板状金属材料焊接而成的话。炉栅可具有例如 30-100cm 或更大的宽度（沿整个炉排板的纵向方向）。

相邻的炉栅通过常规连接技术互相连接，例如通过螺钉或通过连杆的帮助下连接多个炉排杆。由此形成的炉排杆的板可随后类似地互相连接。EP 954 722 B1 中披露的构造备选方案还示出了如何可产生炉栅的通道部段之间的流体连接。

在本实例中，可能实现炉排板以使得至少一个凹部由两个相邻炉栅（部段）形成，即每个炉栅形成相应的凹部的一部分，例如其一半。然而，流动通道还可由两个炉栅形成。

本发明还涉及一种具有多个前面描述的类型炉排板的焚烧炉排，特别是往复式焚烧炉排。

在本文中，术语“往复式炉排”包括所有类型的往复式炉排，即不考虑它们是否水平或以倾斜方式延伸和是否进行焚烧的材料沿一个或另一个方向被输送的事实。术语“往复式炉排”还包括输送炉排，其中例如每隔一个炉排板以活动方式实现，以及炉排，其中一个以上的静止炉排板被放置在两个实施添料运动的炉排板之间。

本发明还涉及具有前面描述的类型焚烧炉排的废物焚烧设备，例如垃圾焚烧设备。

在从属技术方案和剩余申请文献中对本发明的其它特征进行了披露。因此披露特征的任意组合对于本发明来说都是必要的。

附图说明

下面结合一个实施例对本发明进行更详细地描述。相应附图以高度示意性表示的方式示出，其中：

图 1 是穿过输送炉排的炉排板的垂直剖面图；

图 2 是沿图 1 所示的线 A-A 的部分剖面图；和

图 3 是位于彼此顶上的输送炉排的两个炉排板的两个部分的透视示意图。

具体实施方式

下面结合图 1 对炉排板的基本设计进行描述：炉排板具有上侧面 10、下侧面 12、后长侧面 14、前长侧面 16 和由于选择的剖面线而看不到的两个宽侧面。上侧面 10 的上面区域 10o 以平面方式实现。第二前长侧面 16 相对于上表面 10o 呈角度 α （约 45° ）且随后在 16w 处成一角度。

邻近第一（后）长侧面 14 的炉排板的下侧面包含沿纵向方向延伸（进入凸部的平面内）的凹部 18，其中包含另一个凹部 19o 的连接元件 19 被放置在该凹部中，且其中圆杆 20 位于该附加凹部中且（间接

地) 支承炉排板。图 1 所示的炉排板可在该圆杆 20 的帮助下沿箭头 P 的方向进行移动。下面对连接元件 19 进行更详细地描述。

每个炉排板的下侧面 12 设有多个相邻布置的凹部 22。每个凹部 22 在横向上(与宽侧面平行)受到壁部的限制,在图中仅可看到其一个壁部 24。在炉排板的后端部上,凹部 22 受到第一长侧面的相应部分 14a 的限制,其中凹部在前端部(指向焚烧室 26 内)上受到前(第二)长侧面 16 的限制。

在所述剖面图中大体上具有弧形形状的壁部 30 在邻近第二长侧面 16 的前端部处转变成加厚部分 30v 且还在相邻的壁部 24 之间延伸,所述加厚部分在第二前长侧面 16 的下面边缘 16u 上方突出且形成炉排板的支承表面 30u。

该壁部 30 形成了流动通道 32 的下(内)壁部,所述流动通道从第二长侧面 16 的下端部 16u 平行于壁部 30 地延伸出来(以使得长侧面 16 的内表面形成对流动通道 32 的其它限制)且随后在其通向朝向炉排板的下侧面 12 的方向之前受到上侧面 10 的下表面 10u 的限制。在所示的实施例中,壁部 30 在凹部 22 的下端部上终止;然而,其也可在凹部的下端部前终止。在所示的实施例中,冷却空气的漏斗形流入孔 32k 形成在炉排板的下面,其中冷却空气相对于包括位于壁部 30 下面的部分的整个凹部 22 流动。

在图 1 所示的炉排板中,被输送通过流动通道 32 的冷却空气部分由箭头 K 表示。这意味着冷却空气进入漏斗形端部 32k 上的流动通道 32 且随后,在冷却空气在孔 32o 的区域中排出并被吹到相邻炉排板的上侧面 10' (由虚线示出)上之前,初始沿上侧面 10 的内表面 10u 并且随后沿长侧面 16 的内表面 16i 进行输送。

附加冷却空气的供应由图 1 下部中的箭头 L 表示。

相对于相邻炉排板的上侧面 10' 流动的空气另外从外部冷却位于邻近流动通道 32 的位置处的部分。可以以这种方式阻止产生由沉淀材料,特别是从进行焚烧的材料中沉淀出来的金属导致产生的且由图 1 中的虚线区域 34 表示的沉积物(所谓获得物)。

在炉排板的特别关键的前部分中的加强冷却(附加冷却)使得可能实现炉排板的壁厚在这个部分中比在炉排板的后部分中更薄,如图中所示。

例如，上侧面 10 在前部分 10v（邻近流动通道）中具有 6 或 8mm 的厚度。这类似地适用于第二长侧面 16 的壁厚。

在所示的实施例中（图 3），炉排板包括多个相邻布置的部段 T1、T2...，所述部段直接邻接且彼此相连。这些部段还被称作炉栅。

上侧面 10 的后部分 10r 被实现厚得多，例如具有 25-70mm 的厚度，以便在其中容纳通道 40。通道 40 大体上从炉排板的一个宽侧面延伸至相对的宽侧面，即以交替方式在第一长侧面 14 和上侧面的前部分 10v 之间延伸。换句话说：通道在位于部分 10v 后面的上侧面 10 的区域 10r 中延伸，在所述部分 10v 中布置有流动通道 32。在所示的实施例中，用于供应和排放冷却介质的连接装置 40a 被设置在凹部 18 的内表面上。这些连接装置以流体方式被连接到上面提到的连接元件 19 中的通道部分 40b 上，所述连接元件连接通道 40（通道部段）且同时容纳在炉排板宽侧面的区域中的用于冷却介质（箭头 A）的连接管线。连接元件 19 通过螺钉连接装置 19v 被固定在炉栅 T1、T2 上（图 3）。

如上面所提到的，可以不同方式实现这种炉排板的冷却，例如：

用水沿通道 40 进行冷却且用空气沿流动通道 32 进行冷却；

用空气沿通道 40 以及沿流动通道 32 进行冷却。

还可能在操作过程中在这些冷却模式之间进行变换。自然地，首先需要从通道 40 中除去水，例如将水吸干。

图 1 所示的孔口 36 用于接收用于使相邻的部段 T1、T2 相连的杆。炉排板包括多个这种部段 T1、T2，例如 5 或 6 个部段。

所示的炉排板可以铸铁部分的形式实现，其中每个炉栅 T1、T2 被一体实现，即例如壁部 30 与壁部 24 一体成形。

如图 2 所示，这种炉栅（例如 T1）包括多条相邻的流动通道 32（在本实例中为七条）——指向炉排板的长侧面 14、16 的方向——和多个壁部 24（在本实例中为九个）。两个相应相邻的壁部 24 与上侧面 10 和壁部 30 一起相应地形成了凹部 22。在外部侧面上，炉栅相应地在流动通道 32 的中部中终止，以使得其与相应邻近的炉栅一起形成另一条封闭的流动通道 32（图 3）。

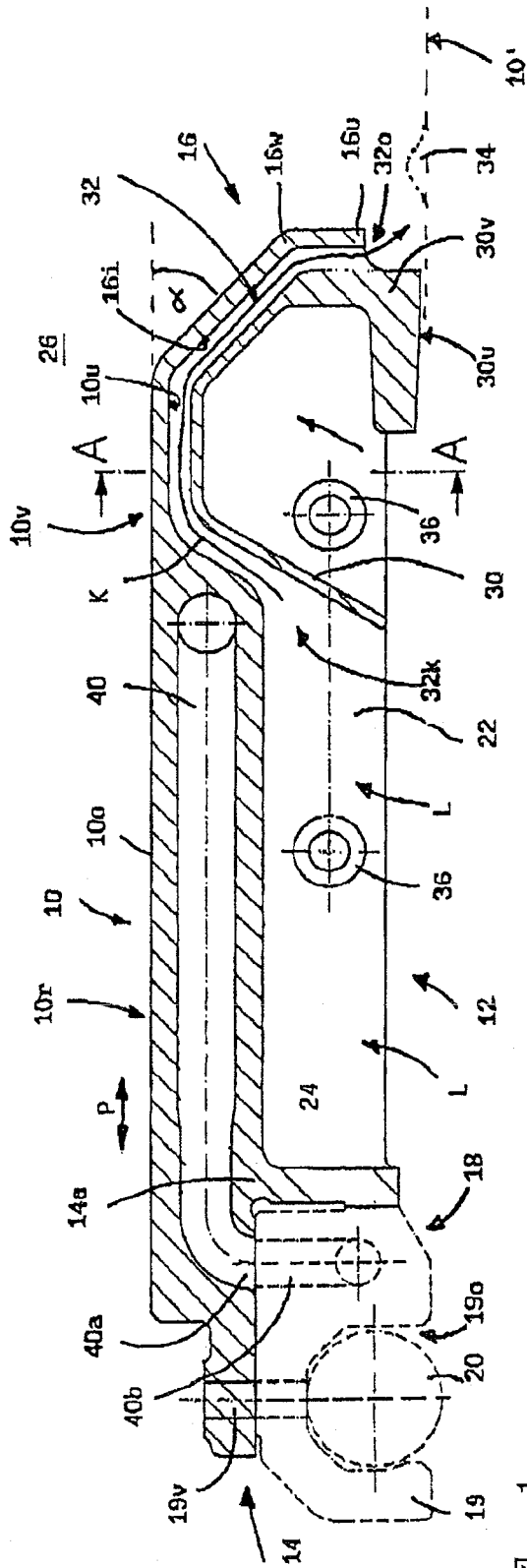


图 1

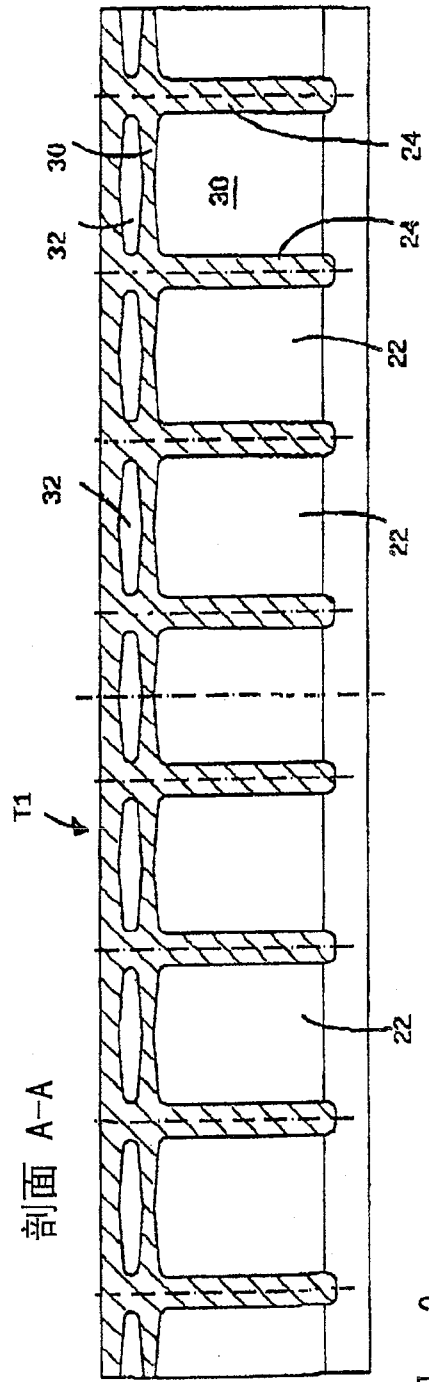


图 2

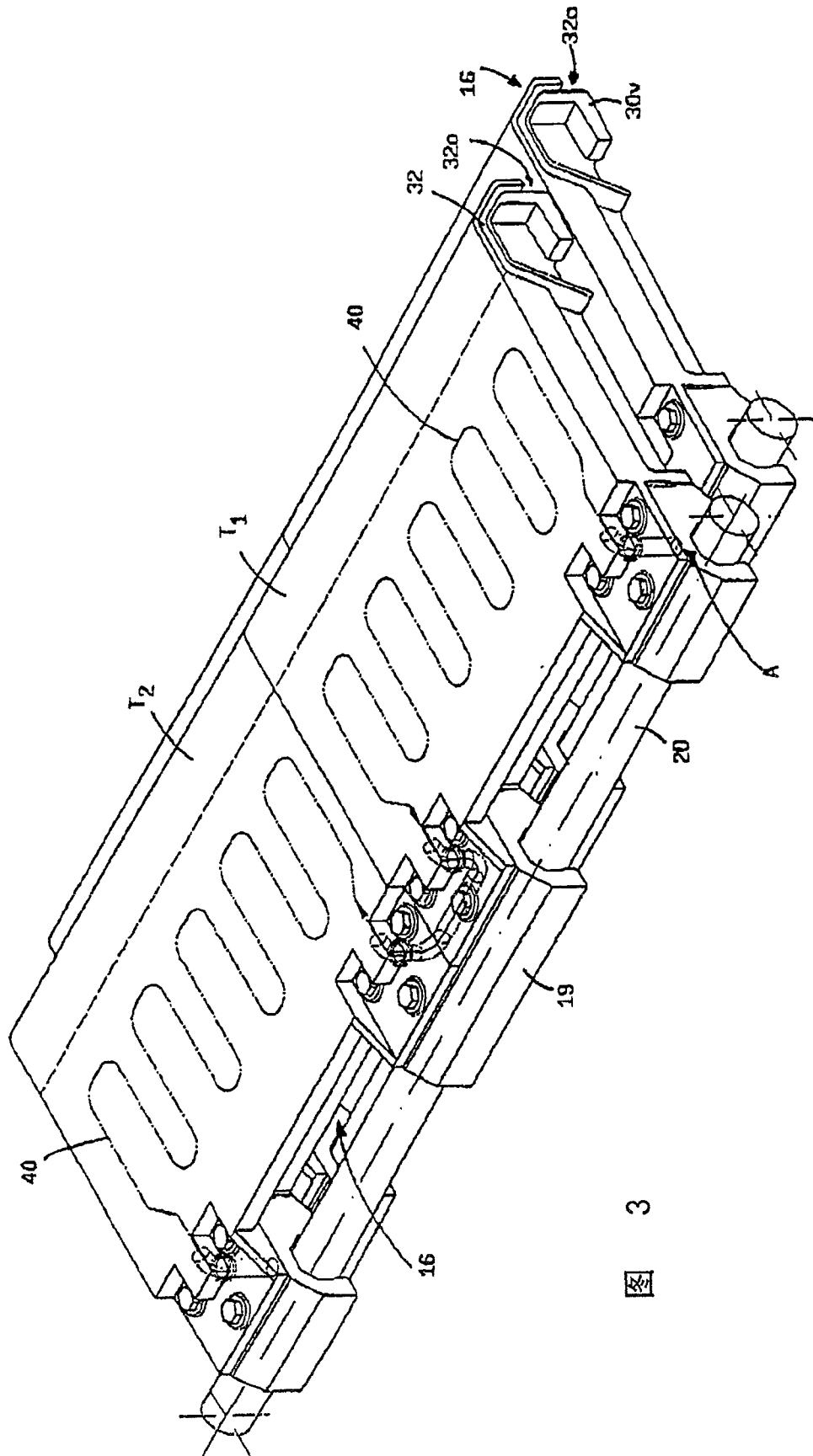


图 3