



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102089055 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 22

(21) 申请号 200980126822. 1
 (22) 申请日 2009. 07. 10
 (30) 优先权数据
 61/129, 668 2008. 07. 10 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2011. 01. 10
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2009/050186 2009. 07. 10
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02010/006223 EN 2010. 01. 14
 (73) 专利权人 莱特拉姆有限责任公司
 地址 美国路易斯安那州
 (72) 发明人 吉尔伯特·J·麦克拉克伦
 (74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
 有限公司 11262
 代理人 张华卿 郑霞
 (51) Int. Cl.
 B01D 35/00 (2006. 01)

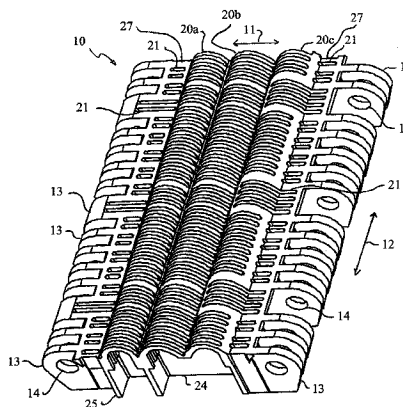
(56) 对比文件
 WO 2007028209 A1, 2007. 03. 15,
 WO 2007028209 A1, 2007. 03. 15,
 US 2007017858 A1, 2007. 01. 25,
 CN 101132844 A, 2008. 02. 27,
 US 2006201859 A1, 2006. 09. 14,
 US 4935131 A, 1990. 06. 19,

审查员 朱芳萍

权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称
 水滤网带模块

(57) 摘要
 一种水滤网或传送带模块包括在其顶表面中的一个或多个突起, 用于增大顶表面的表面积。每一个突起包括流体流动开口, 其提供用于液体排出或流体在模块的顶部和底部之间流动的通道。流体流动开口可包括在模块的纵向方向延伸并伸进模块内的槽。



1. 一种适用于水滤网或传送带的模制塑料模块,所述模块包括:第一纵向端部和第二纵向端部;第一铰链元件和第二铰链元件,所述第一铰链元件和所述第二铰链元件分别形成在所述第一纵向端部和所述第二纵向端部并限定横向的第一枢轴和第二枢轴;顶表面,所述顶表面在所述第一纵向端部和所述第二纵向端部之间延伸;以及多个突起,所述多个突起形成在所述顶表面上,每一个突起具有形成在其中的多个流体流动开口,其中所述模块被模制为单块,所述模块还包括室,所述室形成在每个突起下面且与多个所述流体流动开口和所述模块的底部流体相通,其中形成在所述突起中的所述多个流体流动开口中的每一个开向所述室。

2. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述突起中的至少一个具有从所述模块的横向方向看时在所述突起的宽度上恒定的轮廓。

3. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述突起中的至少一个具有从所述模块的横向方向看时在所述突起的宽度上变化的轮廓。

4. 根据权利要求1所述的模块,其中,各突起具有顶表面和与所述突起的至少一部分上的所述顶表面平行的底表面。

5. 根据权利要求1所述的模块,其中,多个所述突起均具有相对于穿过所述第一枢轴和所述第二枢轴的平面倾斜的表面,所述倾斜的表面包括所述流体流动开口中的至少一个。

6. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述模块的所述顶表面的高度相对于穿过所述第一枢轴和所述第二枢轴的平面变化至少5mm。

7. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述流体流动开口包括在所述模块的纵向方向上伸长的槽。

8. 根据权利要求7所述的模块,其中,所述槽的宽度为0.5至4mm。

9. 根据权利要求7所述的模块,其中,多个所述槽在所述突起中的两个之间连续地延伸。

10. 根据权利要求1所述的模块,其中,多个所述流体流动开口仅部分地延伸通过所述模块的高度。

11. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述模块的所述顶表面具有至少15%的开口面积。

12. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述室具有比所述流体流动开口大的截面面积。

13. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述突起具有形成在所述顶表面上的多个不被阻塞的流体流动开口。

14. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述突起包括一区域,在所述区域中,所述突起的壁厚小于所述模块的高度,所述高度为在所述区域中所测量的距穿过所述第一铰链轴和所述第二铰链轴的平面的距离。

15. 根据权利要求1所述的模块,其中,所述流体流动开口将所述突起分为在所述模块的纵向方向延伸的多个平行的鳍部。

16. 一种水滤网,包括多个根据权利要求1所述的模块,所述模块以所述模块中的一个或多个的行的方式枢轴地连接在一起,其中,沿着一行的所述第一铰链元件与沿着相邻行

的所述第二铰链元件互相配合以形成将相邻行连接在一起并允许相邻行沿着互相配合的第一铰链元件和第二铰链元件的对准的第一枢轴和第二枢轴相对于彼此枢轴旋转的铰链接合处。

17. 一种穿孔的传送带,包括多个根据权利要求 1 所述的模块,所述模块以所述模块中的一个或多个的行的方式枢轴地连接在一起,其中,沿着一行的所述第一铰链元件与沿着相邻行的所述第二铰链元件互相配合以形成将相邻行连接在一起并允许相邻行沿着互相配合的第一铰链元件和第二铰链元件的对准的第一枢轴和第二枢轴相对于彼此枢轴旋转的铰链接合处。

水滤网带模块

[0001] 技术领域

[0002] 本发明涉及用于构造从液体中清除固体物质的模块化的移动水滤网 (modular traveling water screen) 或用于提供良好的空气流动或排水特性的传送带的模块。

[0003] 发明背景

[0004] 许多工业和农业设施使用大量直接从户外水源如河流、溪流、湖泊和海洋中获取的水。这些设施的一些实例包括使用水作为冷却剂的核电站和烧煤的发电站,使用水来驱动涡轮机的水力发电设施,及将水用于灌溉的农田。从这些户外水源获取的水可能含有大量的固体物质,包括植物躯体(细枝、树枝、树叶、海草等)、水生动物生命或垃圾。如果允许超过一定尺寸的固体物质进入这些设施的设施内,则可能会使管道阻塞或对移动部件造成损害,而在诸如鲑鱼或其他鱼类的水生生物的情形中,为了保护水生生物本身,可能需要阻止水生生物进入设施内的设备里。因此,直接从户外水源获取水的设施通常都装有某种用于在水进入设施内的设备之前从水中去除固体物质的过滤设备。

[0005] 用于该目的的过滤设备有时采用放置在设施内的设备的上游侧的如网或格子的固定的过滤组件。然而,当随着时间的消逝固定的过滤组件变得阻塞时,为了清洗或替换它,在不关掉正使用该过滤设备进行防护的设备时,接触该过滤组件可能是困难或危险的。

[0006] 为了解决这个问题,开发了具有过滤组件的过滤设备,该过滤组件在执行过滤时沿着一路径移动。一种这样类型的过滤设备被称为移动水滤网。移动水滤网(以下简称为水滤网)包括沿着通过含有待从水中清除的固体物质的水的路径移动的一个或多个过滤组件。当移动水滤网的过滤组件沿着路径的浸入待过滤的水中的一部分通过时,水中的固体物质可粘附到或靠在过滤组件上。当过滤组件沿着水外部的路径移动时,粘附或靠在过滤组件上的固体物质可由过滤组件运到水的外部,然后简单地使其从过滤组件落下,或者通过对固体物质施加力,如通过旋转刷或喷水等使其与过滤组件分离。由于固体物质从水滤网连续不断地去除,所以能够阻止大量的固体物质聚结在水滤网的表面上,且水滤网可以长期连续运转,而不需要为了清洗水滤网而停止水滤网或水滤网正防护的设备。

[0007] 水滤网可包括过滤材料的连续片,但通常它具有模块化的结构,包括端部到端部枢轴式地彼此串联连接的多个相似的模块,且每个模块都装有过滤材料。用于模块化的水滤网的常规的水滤网模块常常具有包括某种支撑框架和诸如丝网的过滤材料的复杂结构,过滤材料覆盖并固定到框架。因为过滤材料和支架相互分开地形成,所以它们必须通过诸如焊接、铆接、或螺栓连接的连接工艺彼此牢牢地固定。常规的水滤网模块的制造工艺因此包括许多制造步骤,复杂且成本高。

[0008] 为了简化水滤网模块的结构,在 US 2006/0185967A1 中提出了由模制塑料形成的水滤网模块。在该水滤网模块中,模块的提供结构支撑的部分和模块的执行过滤的部分可以在模制步骤中彼此一体地形成。因此,可以高效且经济地制造该模块。

[0009] 发明概述

[0010] 本发明提供了一种适用于水滤网或传送带的模制塑料模块,所述模块包括:第一纵向端部和第二纵向端部;第一铰链元件和第二铰链元件,所述第一铰链元件和所述第二

铰链元件分别形成在所述第一纵向端部和所述第二纵向端部并限定横向的第一枢轴和第二枢轴；顶表面，所述顶表面在所述第一纵向端部和所述第二纵向端部之间延伸；以及多个突起，所述多个突起形成在所述顶表面上，每一个突起具有形成在其中的多个流体流动开口。

[0011] 在所述模块中，所述突起中的至少一个可具有从所述模块的横向方向看时在所述突起的宽度上恒定的轮廓。

[0012] 在所述模块中，所述突起中的至少一个可具有从所述模块的横向方向看时在所述突起的宽度上变化的轮廓。

[0013] 在所述模块中，各突起可具有顶表面和与所述突起的至少一部分上的所述顶表面平行的底表面。

[0014] 在所述模块中，多个所述突起均可具有相对于穿过所述第一枢轴和所述第二枢轴的平面倾斜的表面，所述倾斜的表面可包括所述流体流动开口中的至少一个。

[0015] 在所述模块中，所述模块的所述顶表面的高度相对于穿过所述第一枢轴和所述第二枢轴的平面可变化至少 5mm。

[0016] 在所述模块中，所述流体流动开口可包括在所述模块的纵向方向上伸长的槽。所述槽的宽度可以为 0.5 至 4mm。多个所述槽可在所述突起中的两个之间连续地延伸。

[0017] 在所述模块中，多个所述流体流动开口可仅部分地延伸通过所述模块的高度。

[0018] 在所述模块中，所述模块的所述顶表面可具有至少 15% 的开口面积。

[0019] 所述模块可包括：室，所述室可形成在每个突起下面且可与多个所述流体流动开口和所述模块的底部流体相通。

[0020] 在所述模块中，所述突起可具有形成在所述顶表面上的多个不被阻塞的流体流动开口。

[0021] 在所述模块中，所述突起可包括一区域，在所述区域中，所述突起的壁厚可小于所述模块在所述区域中所测量的距离穿过所述第一铰链轴和所述第二铰链轴的平面的高度。

[0022] 在所述模块中，所述流体流动开口可将所述突起分为在所述模块的纵向方向延伸的多个平行的鳍部。

[0023] 本发明还提供了一种水滤网，包括多个如上所述的模块，所述模块以所述模块中的一个或多个的行的方式枢轴地连接在一起，其中，沿着一行的所述第一铰链元件与沿着相邻行的所述第二铰链元件互相配合以形成将相邻行连接在一起并允许相邻行沿着互相配合的第一铰链元件和第二铰链元件的对准的第一枢轴和第二枢轴相对于彼此枢轴旋转的铰链接合处。

[0024] 本发明还提供了一种穿孔的传送带，包括多个如上所述的模块，所述模块以所述模块中的一个或多个的行的方式枢轴地连接在一起，其中，沿着一行的所述第一铰链元件与沿着相邻行的所述第二铰链元件互相配合以形成将相邻行连接在一起并允许相邻行沿着互相配合的第一铰链元件和第二铰链元件的对准的第一枢轴和第二枢轴相对于彼此枢轴旋转的铰链接合处。

[0025] 本发明提供了能够利用模制塑料模块的优势同时提供增强的过滤能力或更好的流体流动的水滤网或传送带模块。

[0026] 本发明也提供了采用该模块的模块化的水滤网或传送带。

[0027] 根据本发明的一种形式的水滤网或带模块具有第一纵向端部 (lengthwise end) 和第二纵向端部以及在纵向端部之间延伸的顶表面。顶表面包括具有多个流体流动开口 (fluid flow opening) 的至少一个突起, 所述流体流动开口提供用于液体排放或流体通过顶表面流动的通路。突起增大了模块的顶表面的表面积, 因此增强了模块的流体流动或过滤能力。

[0028] 模块的顶表面的实际表面积优选为比模块的顶表面的投影表面积大至少 5%, 且更优选为大至少 15%。

[0029] 模块可包括一个突起或多个突起。突起可具有各种形状和大小。当模块包括多个突起时, 突起在形状和大小上可以彼此相同或不同。

[0030] 优选地, 各突起在突起的至少一部分上具有小于模块的高度的壁厚。

[0031] 根据本发明的模块化的水滤网或传送带包括在铰链接合处彼此串联连接的多个模块, 且包括至少一个根据本发明的模块。根据本发明的模块化的水滤网或传送带不限于任何特定的用途, 且其能够用于任何采用了要求良好的流体流动性的常规的水滤网或传送带的应用中。例如, 其可以安装在发电站中用于冷却水的入口的上游侧, 或其可以安装在水力发电的水坝的涡轮机的上游。水滤网也可用于在进行水处理之前从污物中去除固体物质或从用于灌溉的水中去除固体物质。尽管水滤网将经常用于从水中去除固体物质, 但是其也可用于从除了水之外的液体中去除固体物质。因此, 术语“水滤网”和“水滤网模块”不应被认为是将根据本发明的水滤网或水滤网模块限制到用于水。作为另一个实例, 模块可以连接在一起以形成穿孔的传送带, 其提供排水装置以从传送的物品或气流中去除水以干燥、加热、或冷却传送的物品。

附图说明

[0032] 图 1 是根据本发明的水滤网或传送带模块的实施方式的顶部轴测图。

[0033] 图 2 是图 1 中的模块的平面图。

[0034] 图 3 是图 1 中的模块的一个横向端部 (widthwise end) 的正视图。

[0035] 图 4 是图 1 中的模块的底部轴测图。

[0036] 图 5 是沿着图 2 中的 5-5 线截取的截面图。

[0037] 图 6 是根据本发明的模块的另一个实施方式的顶部轴测图。

[0038] 图 7 是图 1 中的模块的底部轴测图。

[0039] 图 8 是根据本发明的模块的另一个实施方式的顶部轴测图, 其具有形状在模块的纵向方向和横向方向均发生变化的突起。

[0040] 图 9 是图 8 中的模块的一个横向端部的正视图。

[0041] 图 10 是图 8 中的模块的一个纵向端部的正视图。

[0042] 图 11 是沿着图 9 中的 11-11 线截取的截面正视图。

[0043] 图 12 是串联连接的两个图 1 模块的顶部轴测图。

[0044] 图 13 是图 12 中示出的模块的底部轴测图。

[0045] 图 14 是根据本发明的水滤网的实例的示意性侧视图, 其安装在冷却水入口的上游侧。

[0046] 图 15 是图 12 中的模块的从模块的一个横向端部看去的示意图, 其示出了树叶靠

在模块的顶表面上。

[0047] 优选实施方式详述

[0048] 图 1-5 示出了根据本发明的水滤网或穿孔的传送带模块 10 的第一实施方式。如图 1 和 2 所示,其分别为顶部轴测图和顶部平面图,从平面图上看,模块 10 具有大体上为矩形的轮廓。当模块 10 与其他模块枢轴式串联连接以形成水滤网或传送带时,水滤网或带的纵向方向将通常延伸到图 1 和 2 的左侧和右侧。因此,该方向(由图 1 和 2 中的箭头 11 标出)指模块 10 的纵向方向(lengthwise direction),且当模块 10 放在水平表面上时,在水平平面内与该纵向方向垂直的方向(由图 1 和 2 中的箭头 12 标出的方向)将称为模块 10 的横向方向(widthwise direction)。

[0049] 模块 10 的每一纵向端部都配备有至少一个孔 14,以容纳未示出的铰链杆,模块 10 能够通过铰链杆与类似的模块在铰链接合处进行枢轴连接。尽管在各纵向端部的一个孔足以将一个模块与另一个模块枢轴连接,但模块通常在其各纵向端部具有在模块的横向方向间隔开的多个对准的孔。在该实施方式中,多个孔 14 形成在位于模块 10 的两个纵向端部、在纵向方向延伸的多个指状的突起 13(这里称为铰链元件)中。相邻的铰链元件 13 彼此隔开间隔 15,当两个模块通过铰链杆端部对端部连接以形成水滤网或带的一部分时,相邻模块的铰链元件 13 可插入该间隔 15 中。使用具有用于容纳铰链杆的孔的铰链元件(在本领域中也称为联接端(link end))在塑料传送带模块的设计中是常见的,且该实施方式中的铰链元件 13 可采用与在常规的传送带模块中使用的各种类型的铰链元件相同的结构,上述铰链元件包括具有作为铰链杆部分的横向轴端(lateral stub)的铰链元件,其可枢轴式地容纳在互连的模块的交错的铰链元件的容纳部中。

[0050] 图 3 是图 1 中的模块 10 的一个横向端部的正视图。在图 3 中模块 10 的面朝上的一侧称为模块的顶侧,且在图 3 中模块 10 的面朝下的一侧称为模块的底侧。在图 3 中模块 10 的顶侧上的朝上的表面称为模块的顶表面。在采用该模块 10 的水滤网或传送带的操作期间,当模块 10 沿着一路径移动时,模块的方位通常会随着时间而变化,且模块的各个侧和表面可能相对于垂直方向面向任何方向。不考虑模块在给定的时间的方位,模块的顶侧和底侧及顶表面将指在关于图 3 中示出的模块的方位定义的那些侧和表面。

[0051] 模块 10 的顶表面具有比其投影表面积大的实际表面积。投影表面积指当模块 10 处在图 3 所示的方位时顶表面投影在水平平面上的面积,其中,穿过孔 14 的轴,即,穿过位于模块 10 的各纵向端部的铰链元件的枢轴的平面是水平的。模块 10 的实际表面积和投影表面积是计算当模块 10 的各纵向端部以图 12 所示的方式通过铰链杆枢轴连接到类似的模块 10 且各模块水平时,在模块 10 的一个纵向端部的孔 14 的轴和该模块的相对的纵向端部的孔 14 的轴之间延伸的区域得出的。模块 10 的实际表面积和投影表面积包括形成在模块的顶表面中的任何开口的面积。实际表面积比投影表面积优选大至少 5%,且更优选地大至少 15%。在图 1-5 示出的实施方式中,实际表面积比投影表面积大近似 20%。模块 10 的顶表面的实际表面积比投影表面积大是由于在其顶表面中设置有至少一个突起。例如,示出的实施方式中包括三个弧形突起 20a-20c。

[0052] 从侧面看,突起 20a-20c 可具有各种形状,如由曲线、直线、或曲线和直线的组合限定的形状。如图 3 所示,从模块 10 的横向端部看去,该实施方式中的各突起 20a-20c 具有从最高部到最低部测量的高度 H 近似为 7.4mm 的弯曲轮廓的弧形。模块可具有一个突起

或多个突起。当模块具有多个突起时,每个突起在其一个纵向端部可直接接触另一个突起,或在相邻的突起之间可以有间隔。在示出的实施方式中,每个突起 20a-20c 在其一个纵向端部连接到另一个突起。各突起可在模块的横向方向连续延伸,或多个突起可布置在模块的横向方向上。在该实施方式中,各突起 20a-20c 在模块 10 的整个宽度 (width) 上具有恒定的轮廓,但该轮廓可沿着模块 10 的宽度发生变化。例如,在模块 10 的纵向方向的给定位置的突起的高度 H 可在模块的横向方向变化。各突起 20a-20c 在模块 10 的整个宽度上延伸,但它们也可在较短的距离内延伸,且它们可彼此延伸不同的距离。突起使模块 10 的顶表面的高度在顶表面内发生变化,如从穿过在模块 10 的相对的纵向端部的孔 14 的轴的平面所测量的。顶表面的高度通常在顶表面内变化至少 5mm。例如,在图 1-5 的实施方式中,顶表面的高度变化了近似 7.4mm,其为上述的各突起 20a-20c 的高度 H。

[0053] 用于液体排出或诸如液体和气体的流体流动的多个开口形成在模块 10 的顶表面中,包括突起 20a-20c 的顶表面。各流体流动开口延伸穿过模块 10 的顶表面,并与模块 10 的底端流体相通,这样流体可在模块 10 的厚度方向(图 3 的垂直方向)穿过模块 10。模块 10 的顶表面中的开口的大小被选择以允许液体穿过开口而阻止大于一定尺寸的固体物质通过,由此模块 10 可执行液体的过滤。流体流动开口的形状不是关键的。在本实施方式中,开口为在模块 10 的纵向方向延伸的长槽 21 的形式,其中各槽 21 的长度大于其宽度。可根据需要阻止从模块 10 通过的固体物质的大小来选择各槽 21 的长度和宽度。当水滤网模块主要用于从水中去除碎屑和水生生物时,各槽 21 的宽度的合适范围的例子是 0.5 至 4mm 的范围。当开口是长槽 21 的形式时,槽 21 可在除了模块 10 的纵向方向之外的方向延伸。然而,从模块的强度及模块下侧的肋的布局的角度,槽在模块 10 的纵向方向延伸是有优势的。此外,当通过沿着穿过喷雾水的路径在模块 10 的纵向方向移动模块 10 来清洗采用模块 10 的水滤网时,在模块的纵向方向延伸的长槽的形式的流体流动开口可在喷雾水中经过更长的时间,并能被更加有效地清洗。

[0054] 如图 2 所示,该实施方式中的各槽 21 在形成了其的突起的至少 75% 的长度上延伸,且突起 20a 中的各槽 21 在基本上突起 20a 的整个长度上延伸。槽 21 可在两相邻的突起之间连续延伸。例如,在图 2 中,多个槽 21 从突起 20b 的左端附近连续延伸到突起 20c 的右端。槽 21 彼此之间通常具有同样的宽度,但槽 21 中的宽度发生变化也是可能的。如图 5 所示,其为沿着图 2 中的 5-5 线截取的垂直截面图,在该实施方式中,槽 21 将各突起 20a-20c 分成在模块 10 的纵向方向相互平行地延伸的多个鳍状组件(简称为鳍部 22)。

[0055] 模块 10 的开口面积 (open area) 指由模块的顶表面中的开口占据的模块 10 的投影面积的百分比,且在测量投影表面积的另一区域上测量,其中模块 10 以图 12 所示的方式在其各铰链元件处枢轴连接到相似的模块 10,且各模块是水平的。对于根据本发明的模块的开口面积没有严格的限制,但通常其为至少 15%,且经常在约 30% 至约 60% 的范围内。

[0056] 对于在其上端具有给定尺寸的槽 21 来说,槽 21 对液体在模块 10 的厚度方向穿过槽 21 通过的流阻 (flow resistance) 优选为尽可能的小。槽 21 的流阻取决于其长度和宽度,及在模块 10 的厚度方向测量的深度。因此,各槽 21 的深度优选为尽可能的小以减小流阻。为了减小槽 21 的深度,各突起 20a-20c 在其区域的至少一部分为中空的,使得在中空的部分,突起的壁厚(因此形成在突起内的槽 21 的深度)小于模块 10 在该点的高度。各槽 21 的下端开向具有比单个的槽 21 大的水平截面面积且开向模块 10 的底端的扩大的腔

或室 (plenum) 23。室 23 的侧面通过在模块 10 的下侧在模块 10 的纵向方向延伸的多个纵向肋 24 和在横向方向延伸的多个横向肋 25 形成。肋 24 和 25 被示出为延伸到模块 10 的底端,但它们可以延伸较短的距离。各室 23 可容纳通过多个槽 21 的液体,并将所容纳的液体排到模块 10 的下端外部。在某些位置,突起 20a-20c 下部可能不受支撑。在其他位置,突起 20a-20c 的下端可在纵向肋 24 或横向肋 25 的上端顶上被支撑。例如,如图 3 所示,在示出的模块 10 的一个横向端部,突起 20a 的各纵向端部在横向肋 25 顶部被支撑,但各突起 20b 和 20c 只有一个纵向端部在横向肋 25 顶部被支撑,而突起 20b 和 20c 在这两个突起彼此接合处没有从下面被横向肋 25 支撑。如图 4 所示,其为模块 10 的底部轴向图,沿着模块 10 的宽度,也有突起 20b 和 20c 在其两个纵向端部被横向肋 25 支撑的位置,而且也有突起 20a 仅在其一个纵向端部被横向肋 25 支撑而在其另一个纵向端部不从下面被支撑的位置。

[0057] 如图 5 所示,在该实施方式中,由槽 21 限定的一些鳍部 22 与一些纵向肋 24 一致且一体地形成,但是对于所有的鳍部 22 来说,在模块 10 的横向方向与纵向肋 24 偏移也是可能的。

[0058] 根据本发明的水滤网或传送带模块通常为基本上刚性的组件,其在正常的使用条件下仅经历轻微的变形,即,任何变形都是弹性的,且不使用测量工具不容易发现。在模块的顶表面中的突起(如突起 20a-20c)的壁厚通常选取为使得在模块作为水滤网的一般操作期间,当在模块的顶侧和底侧之间存在压力差时,突起基本上保持它们的形状,即,突起在使用期间没有坍塌。水滤网模块的顶侧和底侧之间的压力差在采用该模块的水滤网的操作期间通常在 0.2 至 2.2psi 的范围内。

[0059] 以与模块化的传送带相同的方式,根据本发明的包括一个或多个模块的水滤网通常通过链轮或滚轴沿着预定的路径进行驱动,其与水滤网的下表面接合且由适当的驱动机构旋转。由链轮驱动的传送带模块通常为驱动中心的(指链轮和模块在模块的纵向端部之间的中部接合)、铰链驱动的(指链轮和模块在模块的纵向端部接合)、或中心和铰链驱动的组合。根据本发明的模块可采用这些驱动布置中的任何一种。示出的模块 10 为铰链驱动类型。它具有沿着其宽度间隔地形成在模块 10 的下侧上的多个齿袋 (tooth pocket) 26,当模块 10 以常规的方式绕过链轮时,链轮的齿可以套叠在齿袋 26 中。

[0060] 在示出的实施方式中,突起 20a 和 20c 的纵向端部与模块 10 的纵向端部间隔一平板 (flat deck) 27。然而,只要当水滤网沿着一路径通过时,突起不与水滤网的相邻的模块 10 相对于彼此的枢轴旋转发生干扰,突起就可延伸到模块 10 的纵向端部。

[0061] 模块 10 的长度和宽度没有限制,因为通过将多个模块端部对端部串联连接,可以给定根据本发明的采用模块 10 的模块化的水滤网或传送带需要的长度,或者通过将多个模块并排排成一行,它可被给定需要的宽度。模块 10 的典型的长度的例子是总长约 4.25 英寸,具有约 3.5 英寸的节距 (pitch) (在模块 10 的相对的纵向端部的孔 14 的中心之间的距离),而且典型的宽度的实例是 6 至 12 英寸。

[0062] 由多个模块形成的模块化的水滤网或传送带的尺寸将取决于具体的应用。水滤网或带可具有单个模块的宽度,但更常见地,将多个模块在模块的横向方向并排排成一行。例如,在每一行具有一个以上的模块时,水滤网通常具有 10 英尺宽或更宽,且各行枢轴连接在一起以形成无边际的传送带或水滤网。

[0063] 根据本发明的模块可以用任何与使用环境相兼容的材料制成,但从抗腐蚀、成本和易于制造的角度,塑料模块,尤其是模制塑料模块(如注射模制塑料模块)特别适合。此外,发现,与用金属制成的模块相比,浸入了模块的水中的固体物质更不容易粘附到用塑料制成的模块,使得更易于清洗模块并阻止固体物质在模块上聚结。通过注射模制而不需要机械加工或把分开形成的组件彼此接合,可以将图 1-5 示出的整个模块 10 形成为一块组件。通常用于制造模块化的塑料传送带的塑料(聚丙烯、聚乙烯、缩醛等)一般适用于根据本发明的水滤网模块。

[0064] 如上所述,根据本发明的模块的突起在轮廓上不必为弯曲的。图 6 和 7 分别是根据本发明的水滤网或传送带模块 40 的另一实施方式的顶部和底部轴测图。代替仅具有弯曲的突起,模块在其顶表面上具有弯曲的突起 20a 和 V 形的突起 20d。V 形的突起 20d 具有两个倾斜的侧面,从模块 40 的横向端部看去,倾斜的侧面沿着直线倾斜且在模块 40 的横向方向上沿着直线延伸的脊汇合。弯曲的突起 20a 与图 1 的实施方式的突起 20a 具有相同的大小和形状,而 V 形的突起 20d 具有与图 1 的实施方式的突起 20b 和 20c 的组合长度相同的长度。除了具有比突起 20c 大的长度外,突起 20d 具有比突起 20a 大的高度。然而,V 形的突起 20d 具有与突起 20a 的大小相同或小于突起 20a 的尺寸也是可能的。像图 1 中的突起 20a-20c 一样,V 形的突起 20d 具有在模块 40 的纵向方向延伸的槽 21 的形式的多个流体流动开口。有些槽 21 仅在 V-形的突起 20d 的一个倾斜的侧面处形成,而其他槽 21 越过突起 20d 的顶部的脊在突起 20d 的相对的倾斜侧面之间连续延伸。像突起 20a 一样,V 形的突起 20d 被槽 21 划分为在模块 40 的纵向方向延伸的多个平行的鳍部 22。

[0065] 像突起 20a 一样,V 形的突起 20d 在其至少一部分区域是中空的,使得在中空部分突起 20d 的壁厚小于模块 40 的高度。因此,以与前面的实施方式相关的图 5 示出的相同方式,槽 21 仅部分地延伸通过突起 20d 的深度,并引入形成在模块 40 的下侧上的室 23 中。该实施方式的结构在其他方面与图 1-5 的实施方式相同。在该实施方式中,模块 40 的顶表面的实际表面积比投影表面积大近似 30%。

[0066] 根据本发明的模块化的水滤网或传送带包括端部到端部枢轴式串联连接的多个模块,其中至少一个模块是根据本发明的模块。根据本发明的模块化的水滤网或传送带可全部由根据本发明的模块形成,或其可以由一个或多个根据本发明的模块和具有与根据本发明的模块的结构不同的结构的模块组合形成。其他模块可能或不能执行过滤或流体流动功能。例如,没有流体流动开口的模块可以与能够执行流体流动或过滤功能的模块一起散置。在单个的水滤网或带中,也可以组合根据本发明的模块的不同实施方式。

[0067] 根据本发明的模块化的水滤网可包括用于将固体物质从需要过滤的水中提出并将固体物质移到另一个位置的各种附件。例如,可以在沿着水滤网的长度的一个或多个位置将诸如盘子、铲子、或桶的附件固定到模块或模块之间。当附件沿着水滤网的路径的向上移动部分移动时,它们可以将固体物质从水中提出并将其沿着水滤网的路径送到可以收集固体物质的位置。铲子和桶的一个用途是从水滤网的上游侧将鱼安全地运输到通向可能对鱼产生危害的任何设备的流路的下游或外部的的位置。在 US2006/0185967A1 中公开了能够用于模块化的水滤网的附件的实例,其公开内容以引用方式并入。也可以采用用于常规模块化的塑料传送带的各种附件。

[0068] 图 8-11 示出了根据本发明的水滤网或传送带模块 50 的另一个实施方式,其中,代

替图 1-7 的实施方式中的保持恒定,形成在模块的顶表面上的突起的高度在模块的横向方向发生变化。像前面的实施方式一样,从平面图看,该模块 50 具有大体上为矩形的外围,且具有在模块 50 的两个纵向端部沿着模块 50 的边缘形成的多个铰链元件 51。各铰链元件 51 具有用于枢轴式容纳未示出的铰链杆的圆孔 52,由此,模块 50 可以与其他模块枢轴式串联连接以形成水滤网或传送带。如图 8 所示,其为顶部轴测图,模块 50 的顶表面具有用于增大顶表面的表面积 of 多个突起 53。在示出的实例中,模块 50 包括以在模块的横向方向延伸的两行布置的 6 个突起 53,每行包含 3 个突起 53。从图 9 和 10 很清楚地看出,其分别为从模块 50 的一个横向端部看的正视图和从模块 50 的一个纵向端部看的正视图,每一突起 53 具有平的上端部 54、在突起 53 的纵向端部的一对斜面 55 和在突起 53 的横向端部的一对斜面 56。在纵向端部的斜面 55 在其邻接突起 53 的上端部 54 的上端部向外凸,而在其下端部向外凹。如图 10 所示,在各突起 53 的横向端部的各斜面 56 沿着突起 53 的上端部和下端部之间的直线倾斜。沿着模块 50 的纵向方向延伸的槽 57 形式的多个排水装置或流体流动开口形成在模块 50 的顶表面中,包括各突起 53 的顶部 54、斜面 55 和 56 中。如图 11 所示,图 11 为沿着图 9 的 11-11 线截取的截面图,各突起 53 在其大部分区域是中空的且具有小于模块 50 的高度的壁厚。槽 57 将各突起 53 划分为多个平行的鳍部 58,每个鳍部 58 均在模块 50 的纵向方向延伸,且每个鳍部 58 的长度大于宽度。模块 50 的顶表面的开口面积约为 30%。模块 50 的顶表面的实际表面积比模块 50 的顶表面的投影表面积大约 15%,且其实际表面积和投影表面积的定义如同图 1-5 的实施方式。

[0069] 如同在前面的实施方式中,在模块 50 的下侧形成了为模块 50 提供结构支撑的多个纵向肋 59 和横向肋 60。如图 11 所示,肋 59 和 60 也限定了在突起 53 的下侧上的与槽 57 相通的多个室 61。如图 11 的箭头所示,每一室 61 接收从模块 50 的顶表面中的多个槽 57 排入的水,并将水从模块的底侧排出。

[0070] 尽管在附图中没有示出,但是模块 50 的下侧被成形为使得能够与用于沿着一路径驱动移动的水滤网或传送带的链轮相接合。关于图 1-5 的实施方式描述的用于使模块与链轮接合的任何结构也可用于该实施方式中。

[0071] 取决于模块 50 的下侧的结构,该实施方式的槽 57 可具有各种长度,这是因为由于强度原因,可能需要限制槽 57 延伸穿过横向肋 60 的范围。如图 8 所示,有些槽 57 仅在突起 53 的顶部 54 或仅在突起 53 的一个斜面 55 或 56 中形成,而其他槽 57 在突起的顶部 54 和一个斜面 55 之间,或在突起 53 的一个斜面 55 和另一个斜面 56 之间连续延伸。此外,有些槽 57 在模块 50 的纵向方向相互隔开的两个突起 53 之间连续延伸。

[0072] 图 12 和 13 分别为两个图 1 的模块 10 的顶部和底部轴测图,示出了当形成水滤网或传送带的一部分时,它们是如何串联连接的。根据本发明的模块的其他实施方式可以类似的方式串联连接。这两个示出的模块 10 端部对端部放置,且一个模块 10 的一个纵向端部的铰链元件 13 与另一个模块 10 的一个纵向端部的铰链元件 13 相互配合,并且一个模块 10 的一个纵向端部的孔 14 与另一个模块 10 的一个纵向端部的孔 14 对准。在该情形,铰链杆 30 可穿过对准的孔 14 以在铰链接合处 82 将两模块 10 彼此枢轴式串联连接,铰链接合处 82 允许连接的模块沿着对准的第一和第二枢轴 80、81 相对于彼此枢轴转动。在图 12 和 13 示出的情形,两个模块 10 的横向端部彼此对准。更典型地,在模块化的水滤网或传送带中串联连接的两个模块将以“砌砖的”方式连接,其中,在水滤网或带的一行中的模块的横

向端部、或铰链元件相对于水滤网或带的相邻行的模块的横向端部在水滤网的横向方向上偏移。

[0073] 如图 13 所示,当两个模块 10 串联连接时,各齿袋 26 的一个纵向端部邻接相邻的模块的一个铰链元件 13 的端面,且各齿袋 26 的另一个纵向端部邻接模块的一个横向肋 25。当模块 10 绕着驱动链轮通过使得驱动链轮的齿叠套在一个模块的齿袋 26 里时,如果驱动链轮在第一旋转方向旋转,则链轮的齿与邻接齿袋 26 的铰链元件 13 的端面接合,并在第一纵向方向驱动模块和水滤网。当驱动链轮在相反的旋转方向旋转时,链轮的齿与邻近齿袋 26 的横向肋 25 接合,并在相反的纵向方向驱动模块和水滤网。

[0074] 当打算将根据本发明的水滤网或传送带模块安装在水滤网或传送带的横向端部时,模块 10 在其一个横向端部可包括保持机构,用于可释放地将铰链杆保持在模块 10 的孔 14 中,并阻止铰链杆在模块 10 的横向方向移动并与孔 14 脱离。已开发了各种保持机构来用于模块化的塑料传送带,且任何这种机构可用于根据本发明的模块。已知的适用于根据本发明的水滤网或传送带模块的保持机构的几个例子是可弯进或弯出铰链杆的移动路径的指状定位器、可在它们与铰链杆接合或分离的位置之间滑动的滑动元件、可咬住铰链杆的端部以确保铰链杆处在适当的位置的夹子以及可与铰链杆的端部接合的销。图 1-11 所示的模块没有安装这种保持机构,但本领域的技术人员可以容易地将其改为包括诸如上述任何一种常规型保持机构的保持机构。图 1-11 示出的模块可以在与水滤网或带的横向端部间隔开的位置安装在水滤网或带中(所谓的“内置模块”),而且装有用于铰链杆的保持机构的模块可以位于水滤网的横向端部(所谓的“边缘模块”)。可选地,如果保持机构包括铰链杆的一部分而不是模块本身的一部分,则图 1-11 示出的模块可用作内置模块或边缘模块。

[0075] 图 14 示意性地示出了根据本发明的模块化的水滤网 70,其用于过滤工业设施中的冷却水入口 76 的上游侧的水。水滤网 70 包括多个枢轴式串联连接的根据本发明的水滤网模块。在其下端,水滤网 70 绕过(pass around)浸在通向水入口 76 的水通道 74 中的固定的鞋状物(shoe)72,而在其上端,水滤网 70 绕过一套安装在水通道 74 的外部的可旋转的驱动链轮 73。驱动链轮 73 由未示出的驱动马达在图中的顺时针方向旋转驱动,以在箭头所示的方向驱动水滤网。水滤网 70 安装成使得各模块的顶表面从由水滤网 70 形成的环的内侧面向外部。即,当模块位于由水滤网 70 限定的环的左侧时,模块的顶表面朝向左,而当模块位于由水滤网 70 限定的环的右侧时,模块的顶表面朝向右,如图 14 所示。在图中,冷却水 75 从左向右流过通道 74,如空心箭头所示,穿过水滤网 70,然后进入冷却水入口 76。由于液体通过水滤网 70 流动的阻力,冷却水 75 的静水头在水滤网 70 的上游侧、由水滤网 70 限定的环的内侧和水滤网 70 的下游侧不同,如在图 14 中由冷却水 75 的不同水位表示的。示出的水滤网 70 在沿着其长度的间隔的地方安装有盘子 71,用于从冷却水 75 中向上运输固体物质。当盘子 71 到达水滤网 70 的路径的上端并被倒置时,由盘子 71 运输的固体物质可以从盘子 71 中倒空。可选地,如图 14 所示,多个管嘴 77 可安装在冷却水 75 的表面以上、由水滤网 70 限定的环的内侧上,且管嘴 77 可在形成水滤网 70 的模块的底侧喷水以分离粘附在模块的顶表面或靠在盘子 71 上的固体物质。例如,通过从管嘴 77 喷射水而分离的物质可以收集到邻近水滤网 70 的凹槽 78 中,并由凹槽 78 运到用于处理或再布置的合适位置。也可通过其他装置诸如通过旋转刷来从模块和盘子 71 中去除粘附的固体物质。

[0076] 根据本发明的水滤网模块的顶表面上的一个或多个突起的设置增大了表面积,其中,流体流动开口可形成在模块的顶表面中,由此增大了可用于过滤的表面积。根据本发明的水滤网模块的顶表面上的多个突起的设置也有助于在被处理的水中的固体物体压向模块的顶表面时保持模块的顶表面上的流体流动开口不被阻塞。图 15 是从模块的一个横向端部看时图 12 中的两个模块 10 的正视图,且示意性地示出了诸如树叶 31 的固体物体被水压压向各模块 10 的顶表面的情形。如果模块 10 的顶表面完全是平的,则模块 10 的顶表面的在树叶 31 下的部分将整个被树叶 31 阻塞,且水将不能从这些部分排出。然而,由于图 15 中的模块 10 的顶表面不全是平的,而是具有多个突起 20a-20c,所以各树叶 31 能够被多个突起支撑,使得仅有各树叶 31 的一部分与一个模块 10 的顶表面接触,且在各树叶 31 的底表面的部分和对应的模块 10 的顶表面之间存在间隙。这些间隙形成了通道,水能沿着该通道从树叶 31 下流过以到达形成在树叶 31 下的模块 10 的顶表面中的流体流动开口。以这种方式,多个突起增大了水滤网模块的过滤效率。类似地,在由上述模块构造的传送带中,增大了从顶表面的排水或通过开口的气流。

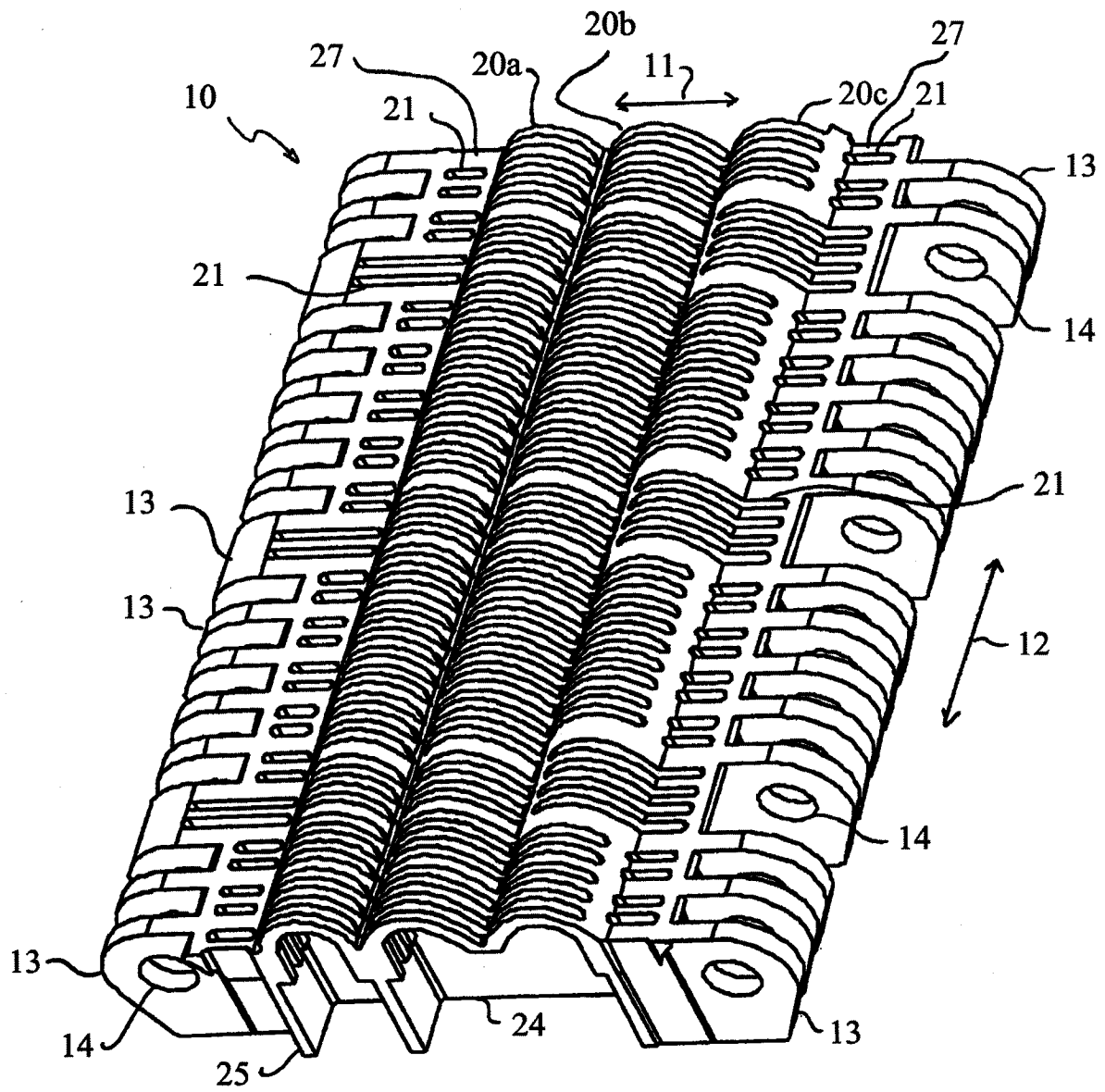


图 1

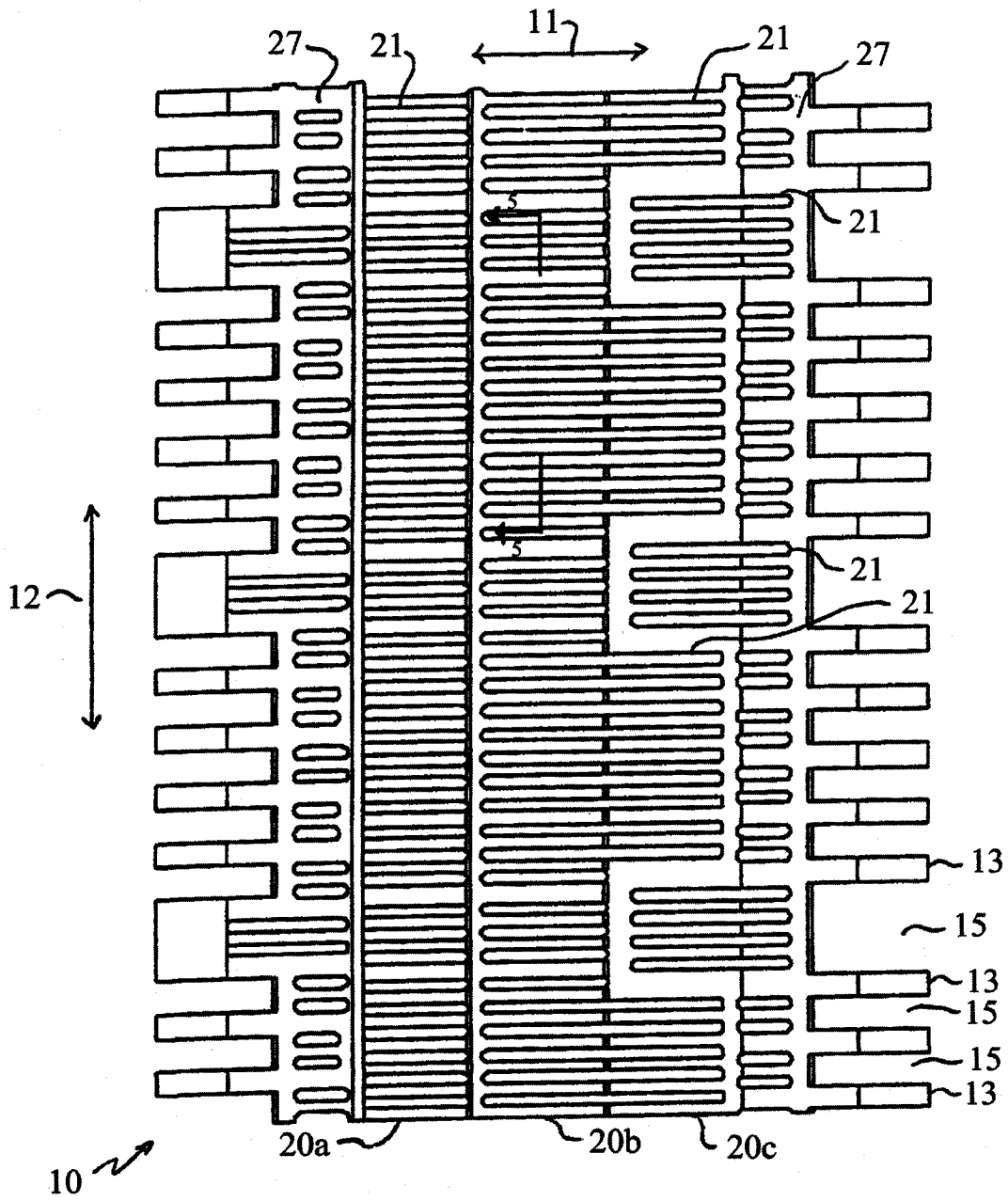


图 2

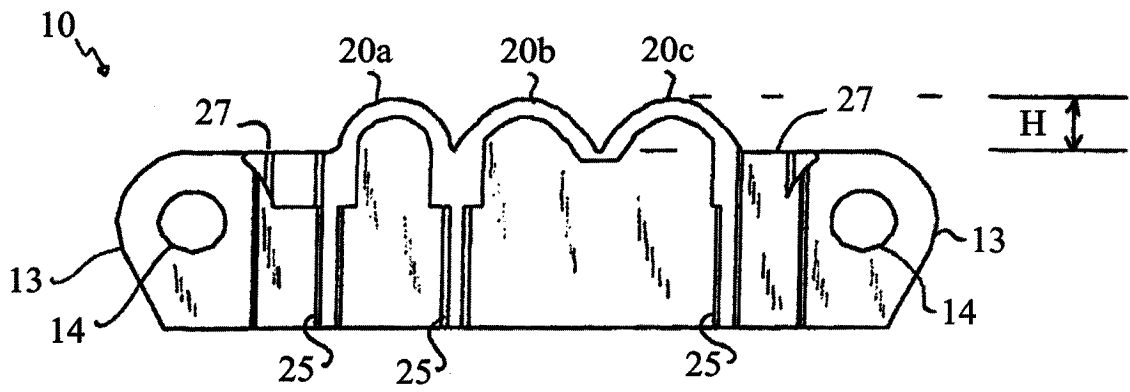


图 3

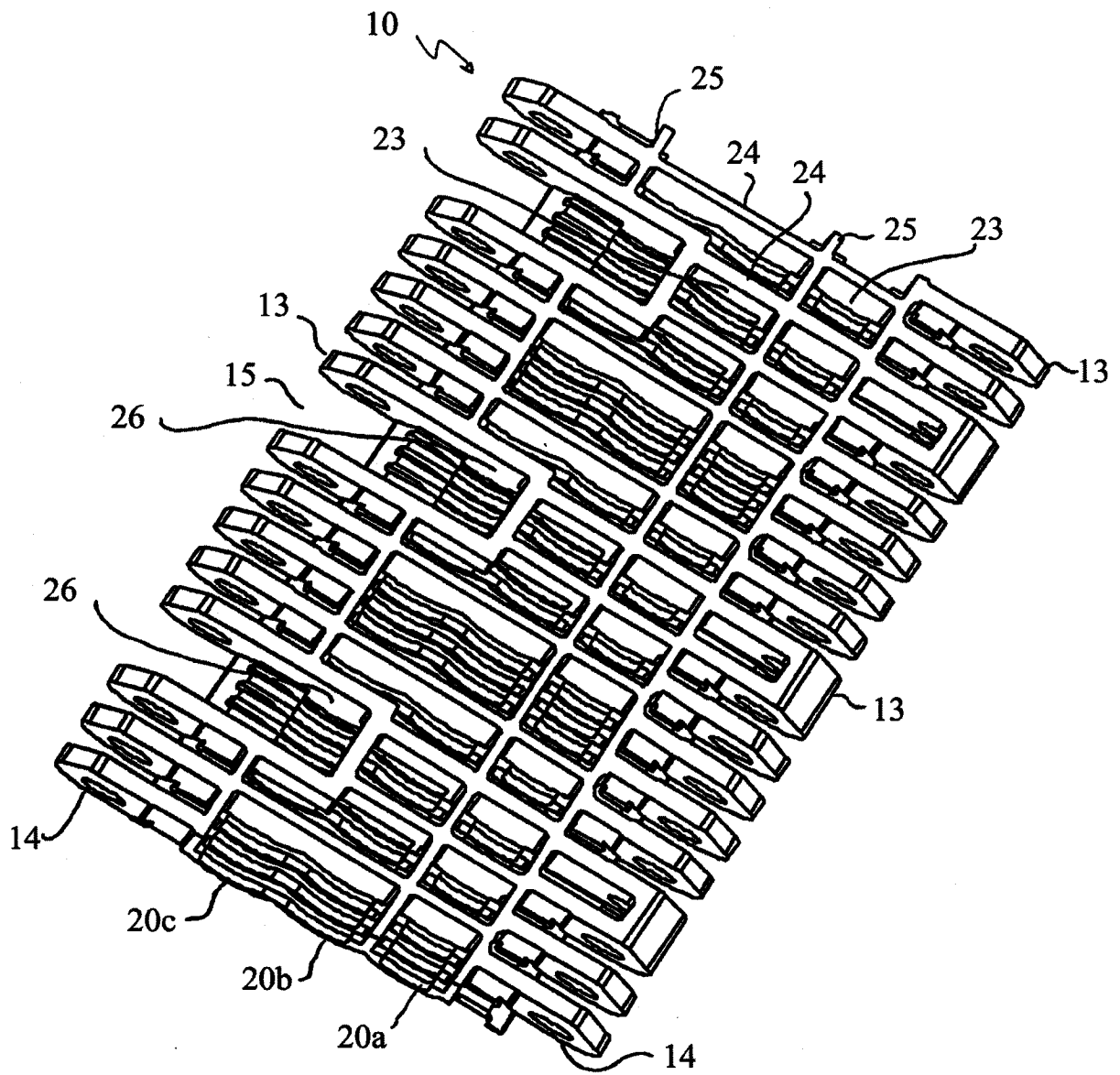


图 4

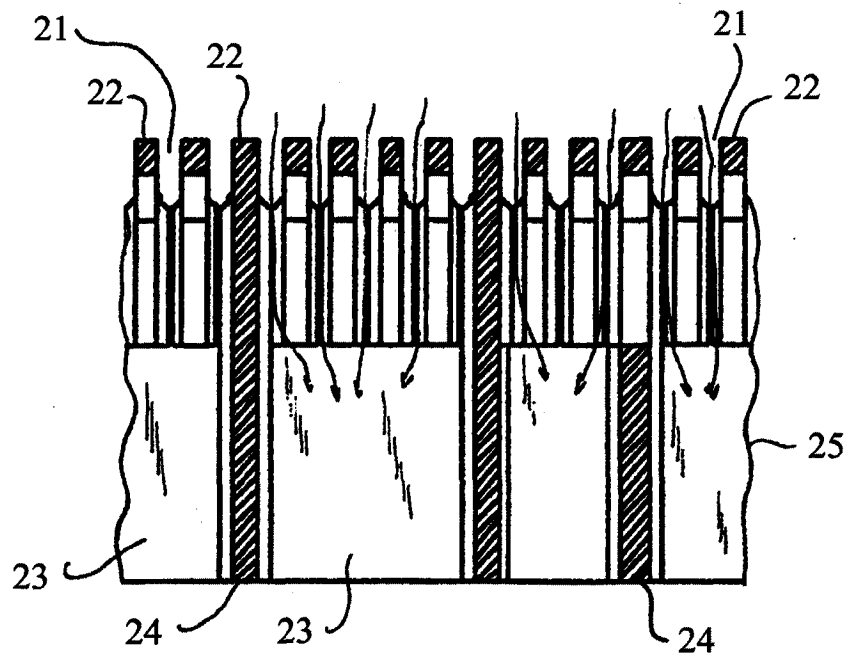


图 5

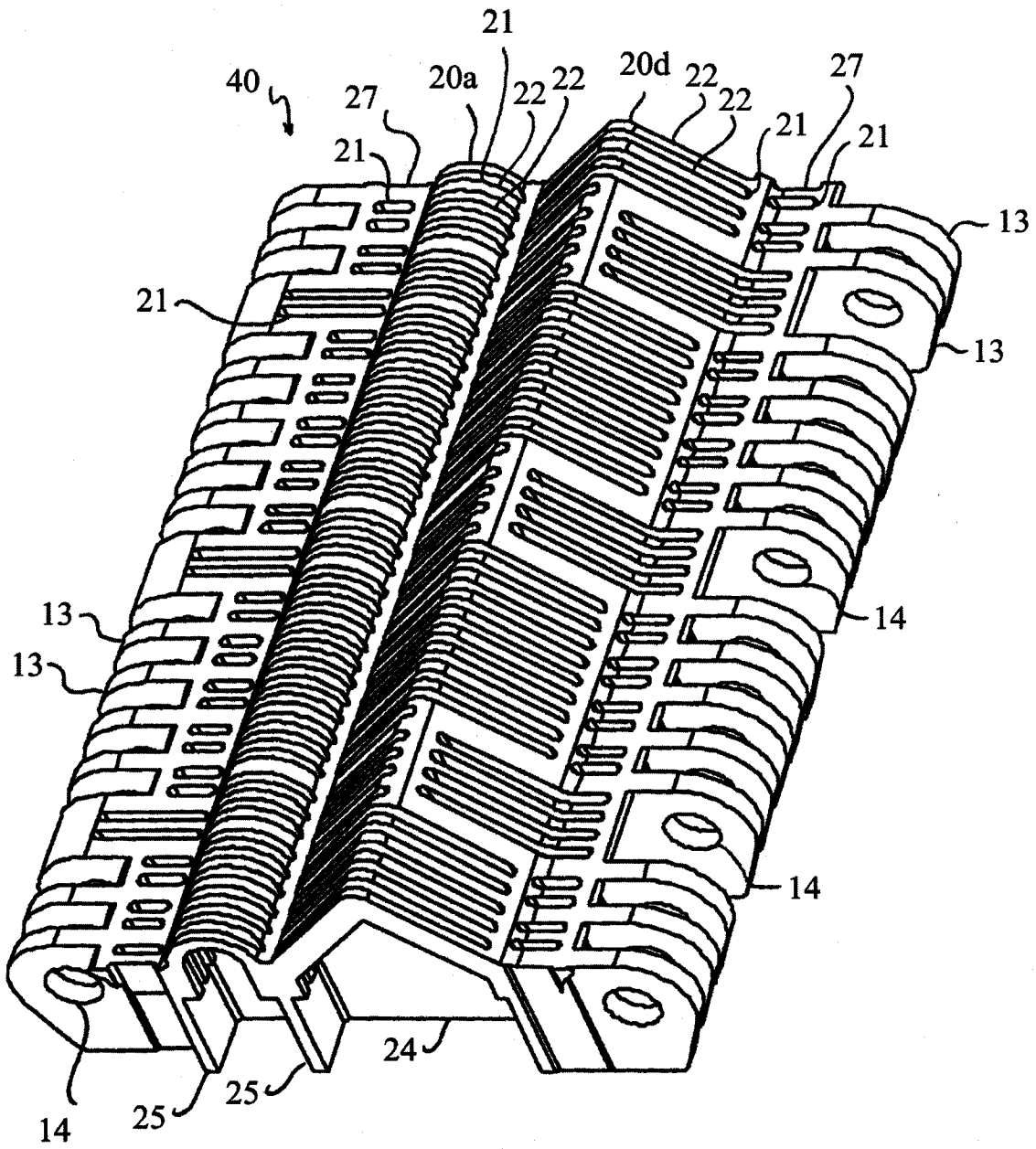


图 6

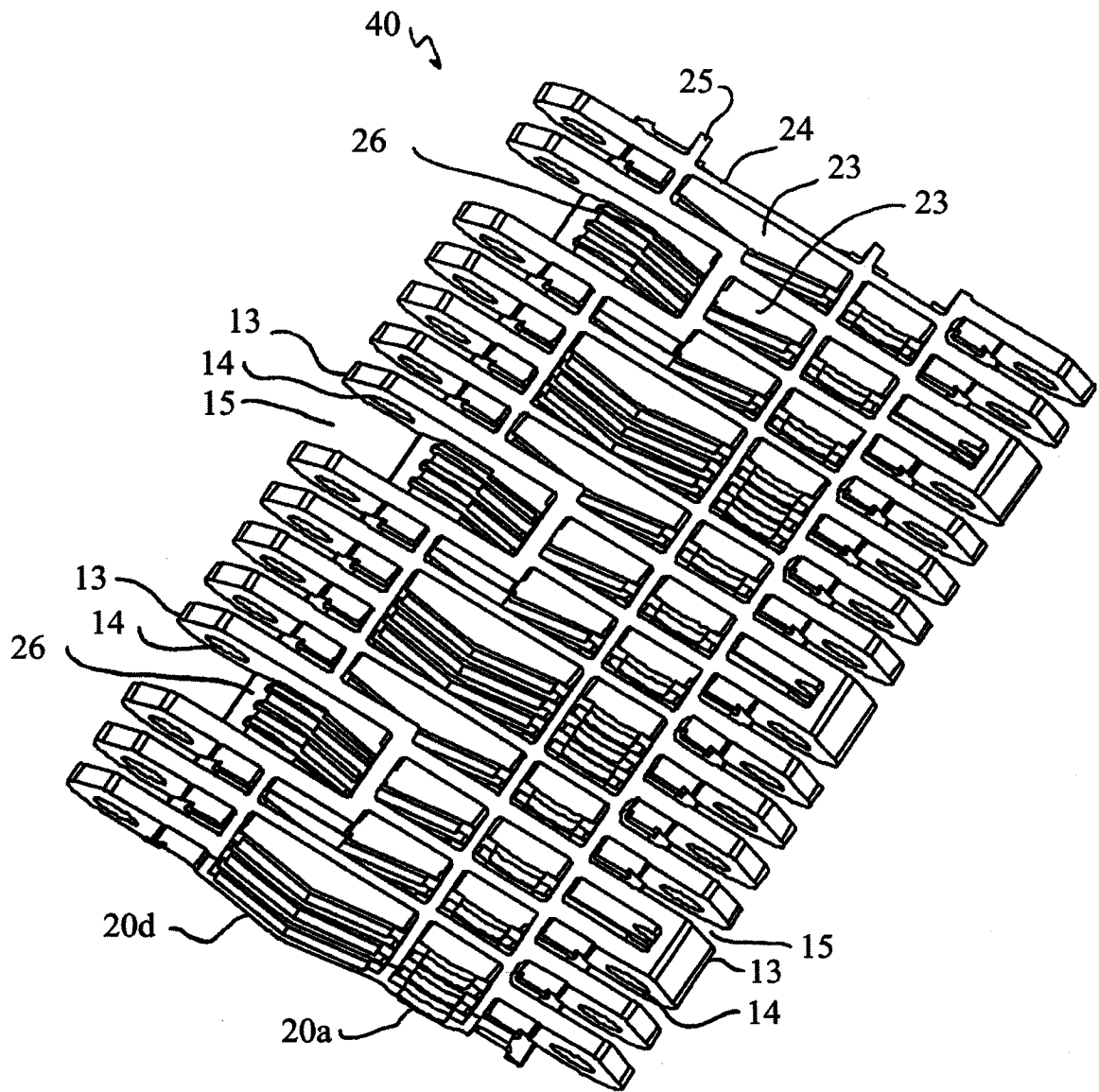


图 7

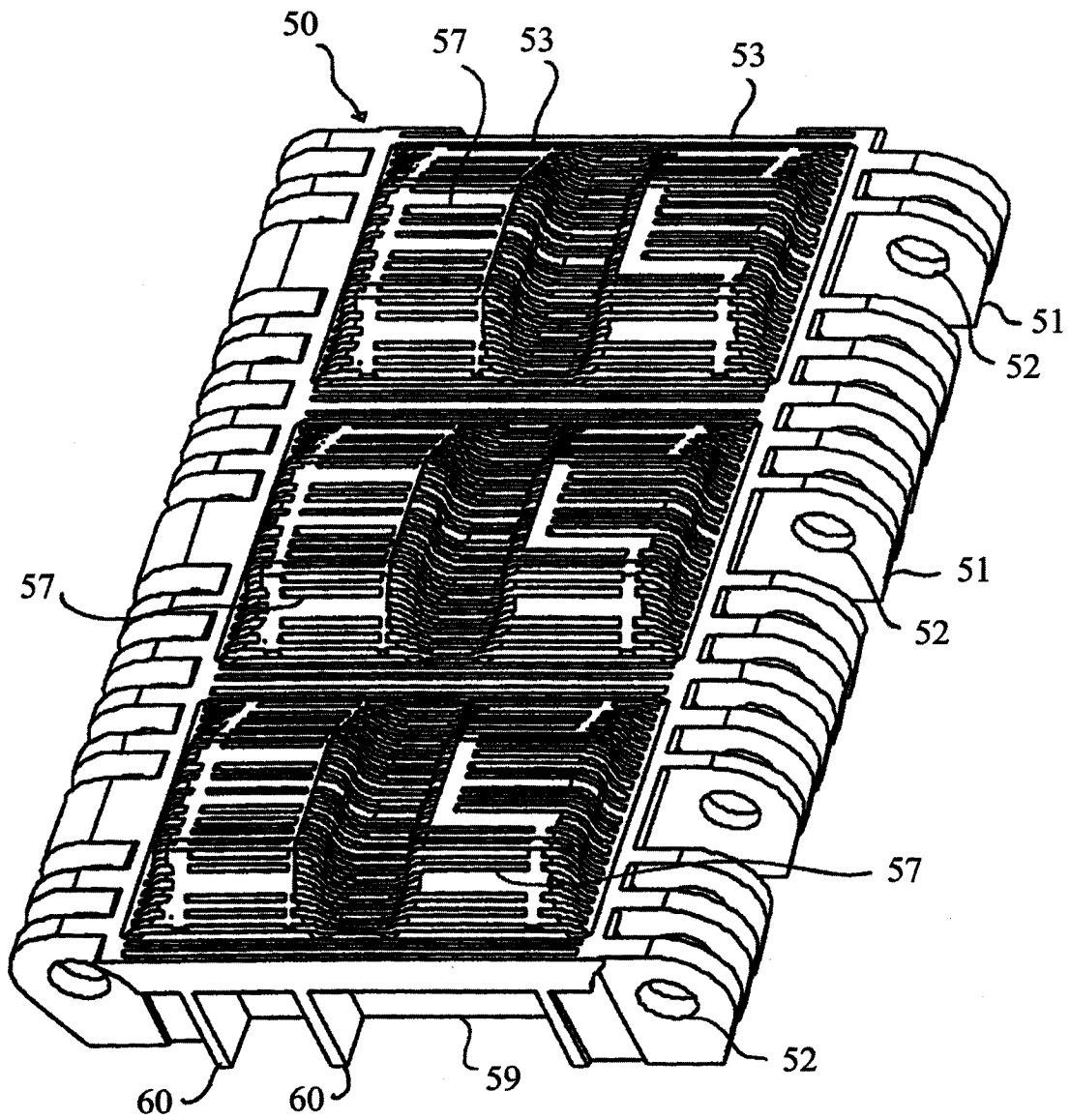


图 8

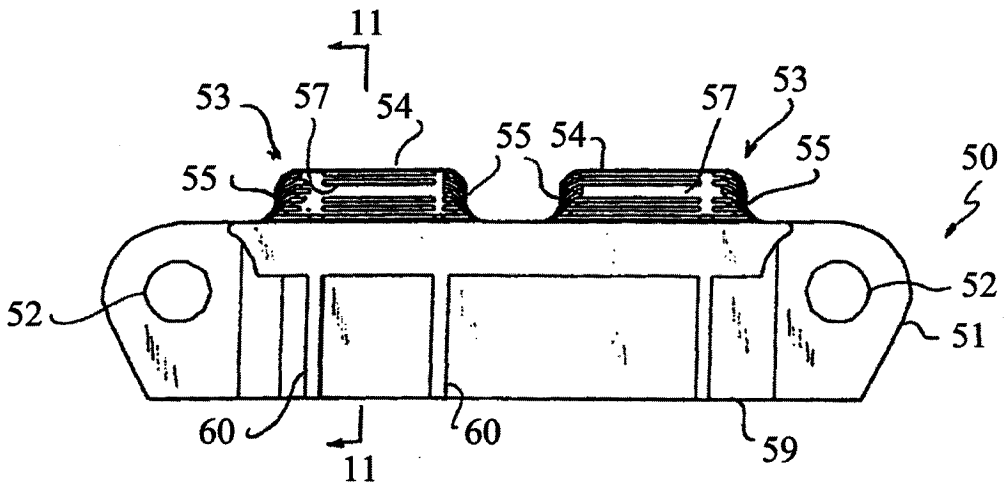


图 9

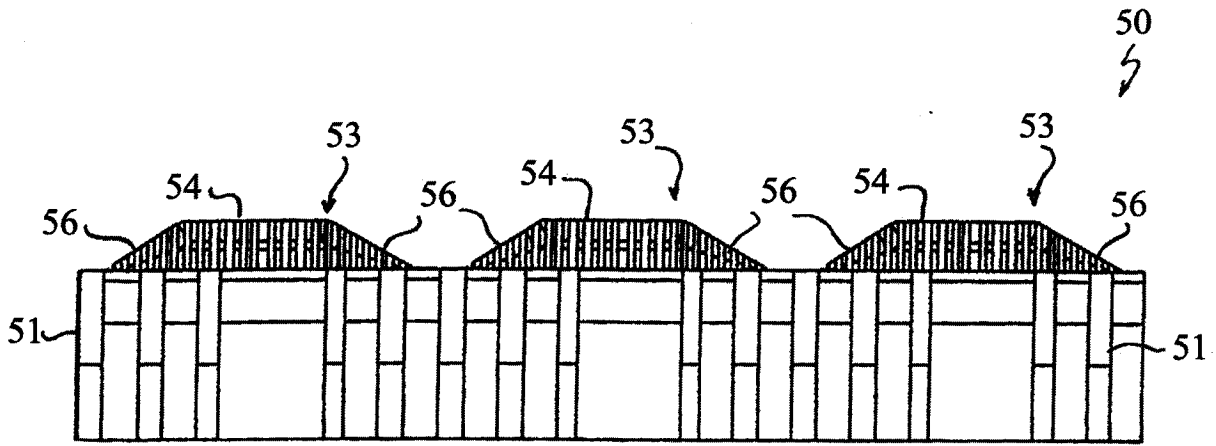


图 10

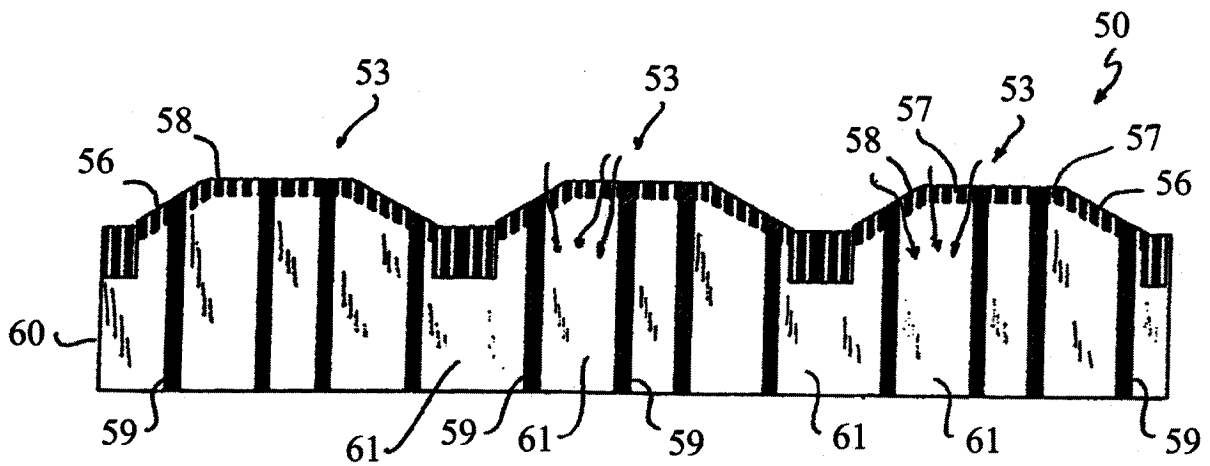


图 11

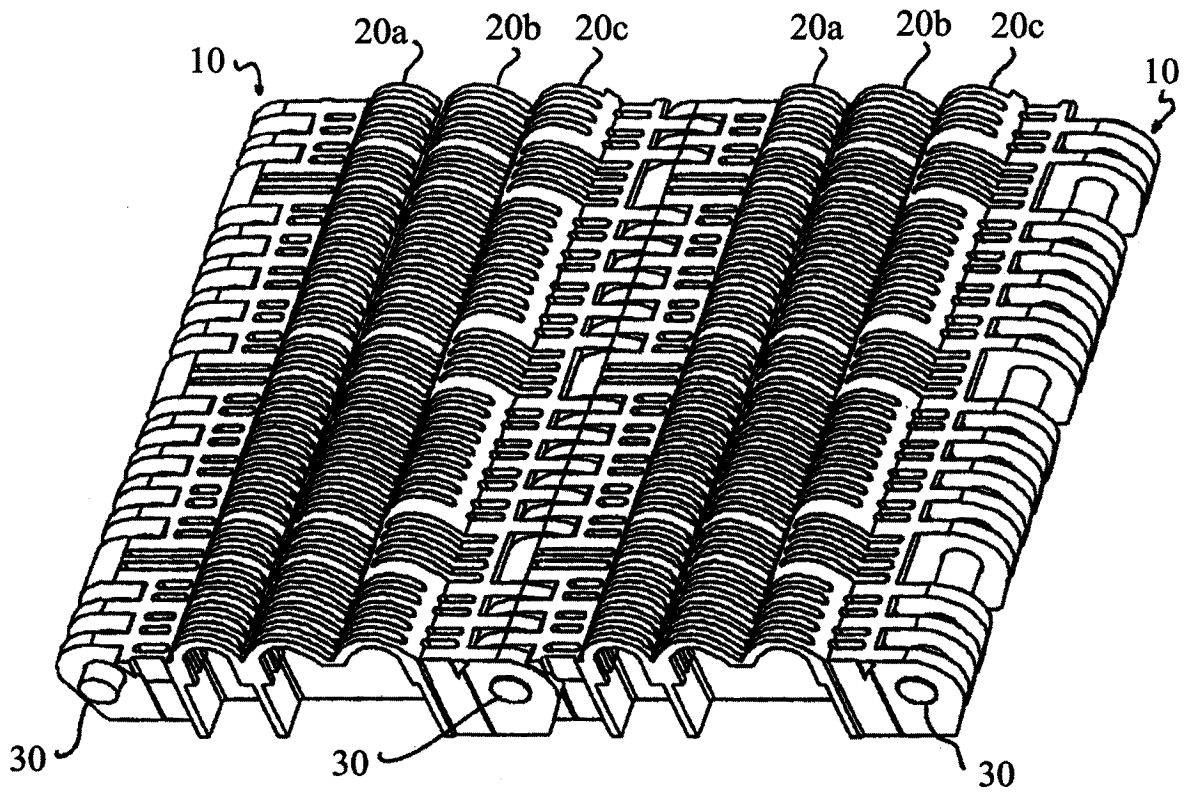


图 12

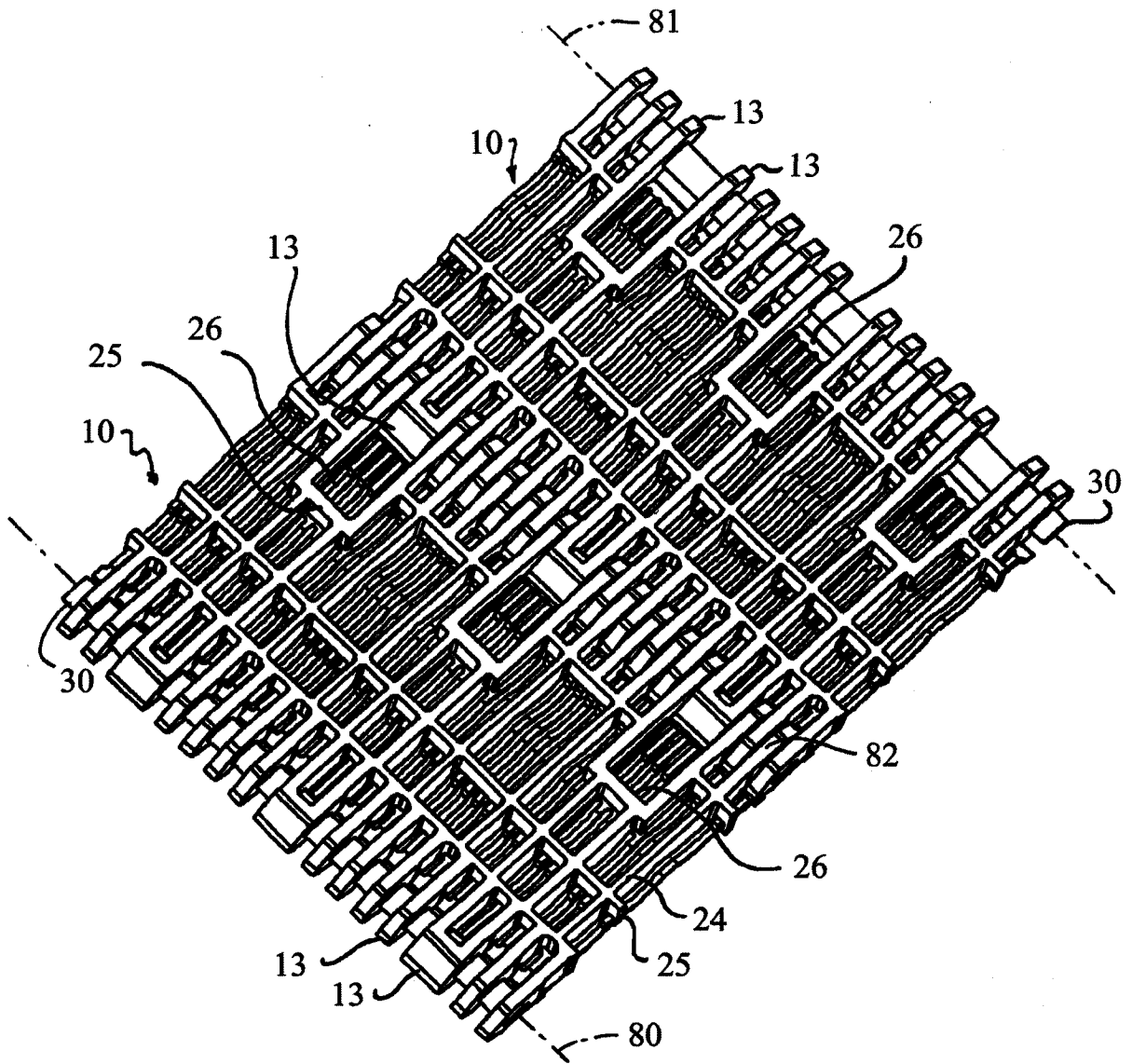


图 13

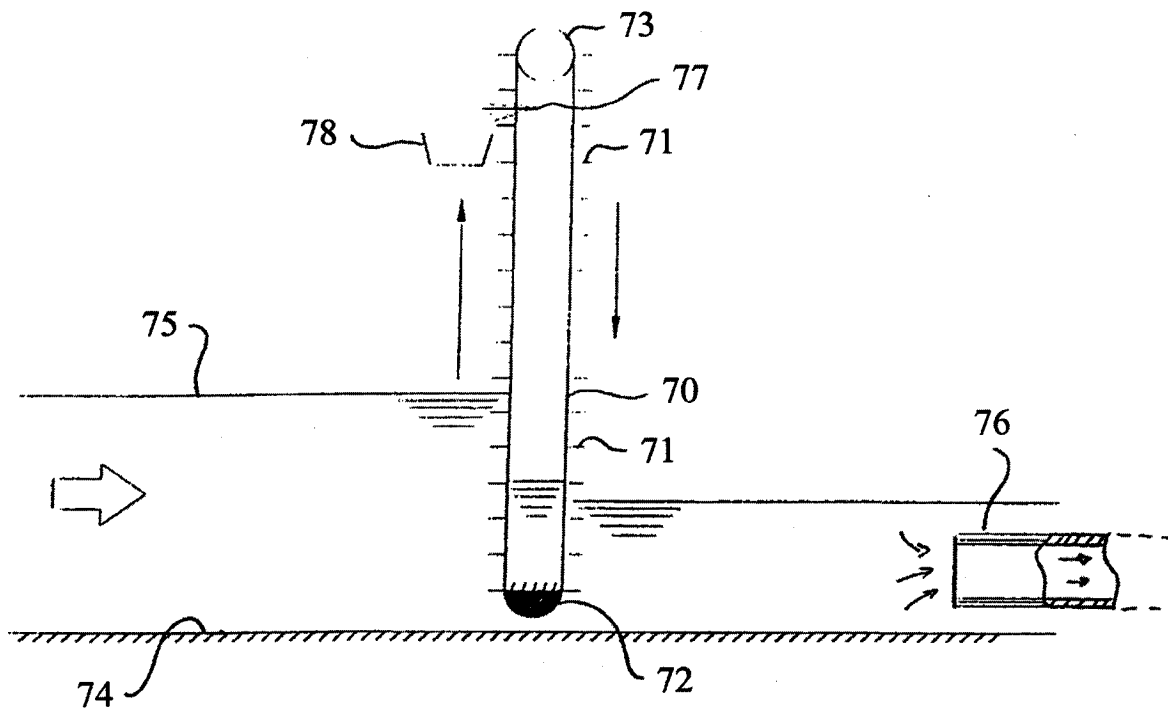


图 14

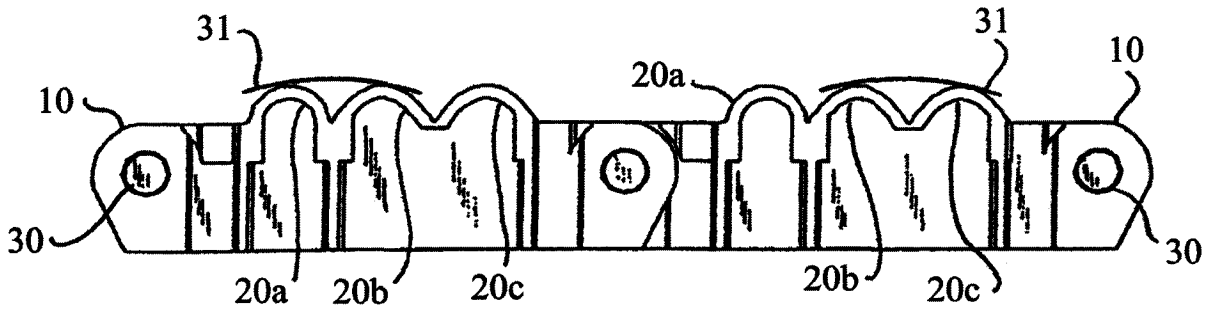


图 15