



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102741106 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201080063563. 5

(22) 申请日 2010. 12. 15

(30) 优先权数据

A201/2010 2010. 02. 11 AT

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 08. 10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/069708 2010. 12. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/098177 DE 2011. 08. 18

(73) 专利权人 奥地利西门子公司

地址 奥地利维也纳

(72) 发明人 R. 格拉夫 A. 里滕肖贝尔

T. 迈斯尔 M. 赛茨贝格尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 宣力伟 杨国治

(51) Int. Cl.

B61D 15/06(2006. 01)

B61F 1/10(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2001-88698 A, 2001. 04. 03,

JP 2001-88698 A, 2001. 04. 03,

AT 505870 A1, 2009. 04. 15,

CN 1684864 A, 2005. 10. 19,

DE 102008007590 A1, 2009. 08. 06,

US 1703462 A, 1929. 02. 26,

审查员 靳宇

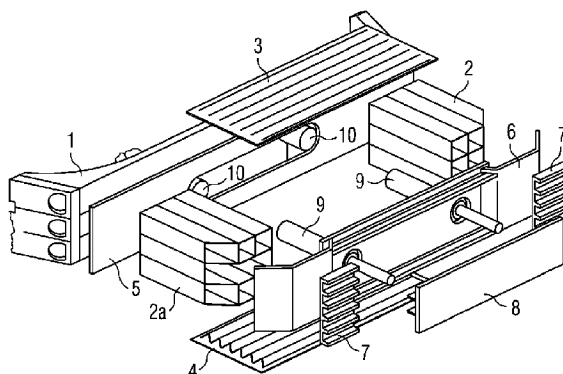
权利要求书1页 说明书4页 附图10页

(54) 发明名称

用于轨道车辆的碰撞模块及相应的轨道车辆

(57) 摘要

本发明涉及一种用于轨道车辆的碰撞模块, 包括至少一个碰撞元件(2、2a), 所述碰撞元件设置在车辆结构(1)前面, 其中设有至少一个横向型材(3、4), 所述至少一个横向型材与所述至少一个碰撞元件(2、2a)连接, 并且所述至少一个横向型材在轨道车辆的纵向上具有比在横向上低得多的抗压强度。



1. 一种用于轨道车辆的碰撞模块, 设置用于布置在轨道车辆的车辆结构(1)上, 包括至少一个主要为在纵向上吸收能量而设计的碰撞元件(2、2a)以及至少一个为板状的横向型材(3、4), 所述至少一个横向型材(3、4)与所述至少一个碰撞元件(2、2a)连接, 其特征在于, 所述至少一个横向型材(3、4)在轨道车辆的纵向上具有比在横向上低得多的抗压强度。

2. 按权利要求1所述的碰撞模块, 其特征在于, 所述横向型材(3、4)设计成三角形型材。

3. 按权利要求1所述的碰撞模块, 其特征在于, 所述横向型材(3、4)设计成有孔型材。

4. 按权利要求1所述的碰撞模块, 其特征在于, 所述横向型材(3、4)设计成梯形型材。

5. 按权利要求1至4中任一项所述的碰撞模块, 其特征在于, 所述至少一个横向型材(3、4)与所述至少一个碰撞元件(2、2a)焊接。

6. 按上述权利要求1至4中任一项所述的碰撞模块, 其特征在于, 设有后面的连接板(5)和前面的连接板(6), 并且所述碰撞元件(2、2a)设置在所述后面的连接板(5)与前面的连接板(6)之间。

7. 按权利要求6所述的碰撞模块, 其特征在于, 设有碰撞梁(8)和爬升保护(7)。

8. 按上述权利要求1至4中任一项所述的碰撞模块, 其特征在于, 所述碰撞模块包括用于可拆卸地固定在轨道车辆的车厢(1)上的机构。

9. 按权利要求1至4中任一项所述的碰撞模块, 其特征在于, 所述碰撞模块构造为与轨道车辆的车厢(1)建立不可拆卸的固定。

10. 轨道车辆, 具有如上述权利要求中任一项所述的碰撞模块。

用于轨道车辆的碰撞模块及相应的轨道车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于轨道车辆、尤其用于有轨电车的碰撞模块。

背景技术

[0002] 为了改善轨道车辆在碰撞时的变形特性经常设有碰撞受力区。这些改善措施的目的是吸收碰撞能量,以使可确定地变形的变形区将所述能量转换成变形能量并且在此使车中人员的负载最小化,以及使车中的生存空间不会过于剧烈地变形,以降低车中人员损伤的可能性。

[0003] 为此目的,一方面轨道车辆结构的大面积的区域可以构造成能够有针对性地吸收变形能量,或者放置专门的碰撞模块在轨道车辆的前部结构和后部结构上。后者是有利的,因为由于容易接近所述碰撞模块而简化了碰撞后的修理。轨道车辆之间的碰撞主要发生在车辆纵轴线方向上,大多数情况下高度差(例如由碰撞的车辆的不同的负载状态引起)会导致所谓的骑撞。为了防止这种效应,大多预先设有骑撞保护,其中一般在每个车辆上安装配有齿形结构的板,所述板在碰撞的情况下相互钩连并且防止骑撞。

[0004] 对于与其他障碍物碰撞比与其他轨道车辆碰撞存在更高风险的轨道车辆(尤其有轨电车)而言,存在其他的问题。这涉及非常宽泛的碰撞情景范围,其中常见的基本上针对纵向上的碰撞设计的变形区或碰撞模块的单侧错位的和斜向的碰撞还是无法令人满意的。例如用于有轨电车的标准 EN 15277 要求验证与结构相同的车辆以 15km/h 在 40mm 垂直错位时的碰撞,和与 45 度斜向放置的 3 吨障碍物在速度 25km/h 时的碰撞(碰撞情景列车针对在交叉道路上的轻型载重车)。

[0005] 传统的、针对纵向碰撞设计的碰撞模块经常不能令人满意地承受这种斜向的负载,因为在此在所述碰撞模块上出现弯曲应力和剪切应力,在这种情况下所述相关的没有横向支撑的准备的碰撞元件会出现侧向的弯曲。WO 2009/040309 示例地提到所述情况。在其中公开的碰撞模块尽管防止了轨道车辆的骑撞,但是没有提供承受斜向碰撞的适合的变形条件。已知的碰撞元件的相应设计若不仅可以良好地处理纵向碰撞,而且可以同样良好地处理斜向碰撞,就可能会导致碰撞元件特别费事、复杂和沉重,所述碰撞元件不适合于在轨道车辆上使用。

发明内容

[0006] 因此本发明的任务是,说明一种用于轨道车辆的碰撞模块,所述碰撞模块在斜向碰撞时也能够耗散碰撞能量,在此简单且基本没有重量缺陷地构造。

[0007] 为此本发明提出一种用于轨道车辆的碰撞模块,设置用于布置在轨道车辆的车辆结构上,包括至少一个主要为在纵向上吸收能量而设计的碰撞元件以及至少一个为板状的横向型材,所述至少一个横向型材与所述至少一个碰撞元件连接,其特征在于,所述至少一个横向型材在轨道车辆的纵向上具有比在横向上低得多的抗压强度。

[0008] 按照本发明的基本思想,用于轨道车辆的碰撞模块由至少一个碰撞元件构造,所

述碰撞元件与横向型材连接。作为主要特性,与在横向上的抗压强度和抗剪切强度相比,所述横向型材在车辆纵轴向上具有不同的抗压强度,其中在横向上的抗压和抗剪切强度远大于在纵向上的抗压强度。如果这种已知的碰撞元件(例如由铝型材或钢型材或铝泡沫制成)通过横向型材扩展成按照本发明的碰撞模块,则对于在车辆纵向上的碰撞,实际上不改变地保留了碰撞元件的能量吸收作用(由于横向型材在车辆纵向上的微小抗压强度几乎在车辆上不产生附加的力)。

[0009] 对于斜向的碰撞(具有附加的横向力作用的碰撞),正如例如如有轨电车与机动车的事故中可能出现的斜向碰撞,会出现本发明的主题的有利效果。这种横向力通过横向型材承受并且导入到车厢的确定的点中,其中横向型材这样支撑布置在侧面的碰撞元件,以使所述碰撞元件可以通过塑性变形耗散碰撞能量。因此主要为在纵向上吸收能量而设计的碰撞元件无需将横向力传导到车厢结构中,并且所述碰撞元件不会出现弯折。

[0010] 按照本发明的横向型材特别有利地通过基本为板状的材料构造,所述材料通过确定的改型在不同的方向具有不同的强度。

[0011] 例如具有多重梯形横截面的板材、具有安装的三角形加强体的板材或者具有空隙的型材是适合的。

[0012] 所述横向型材优选由金属,例如钢、铝或铝合金制成。

[0013] 本发明的主要的有利的特性是,已知的碰撞模块只需非常微小的结构上的变化,并且在此既不需要明显加大的结构空间,也不显著增加碰撞模块的重量。

[0014] 本发明的另一主要优点是,轨道车辆通过使用在这里所述的碰撞模块在斜向碰撞后在大多数情况下(如果碰撞能量不是太大)可以非常快速、简单且廉价地进行维修,因为所述碰撞模块吸收了碰撞能量并因此保护车厢结构免受损伤。而在已知的碰撞模块中在大多数情况下斜向的碰撞会导致损伤车厢结构。

[0015] 在微小的碰撞能量时甚至能够通过更换碰撞模块的单个的相关零件来维修碰撞模块。

[0016] 此外特别有利的是,所述碰撞模块由多个碰撞元件(一般在车辆纵轴线的左侧和右侧各一个)、一个后面的连接板、一个前面的连接板和一个或两个横向型材构成。如此构造一个容易装配和更换的碰撞模块。在此车厢配有用于接纳这种碰撞模块的机构(例如具有固定的连接点的连接板,所谓的“接口”),并且所述碰撞元件可拆卸地(例如借助于螺纹连接)或不可拆卸地(例如通过焊接)固定在所述用于接纳碰撞模块的机构上。

[0017] 在本发明的一个实施例中规定,碰撞模块配有用于防止爬升的机构(防爬升器)。

[0018] 本发明的另一个优选实施例规定,所述碰撞模块多级地构造,其中对于第一级使用可逆的缓冲元件,所述缓冲元件可以吸收小的碰撞能量,在此不会出现塑性变形(既没有缓冲元件的塑性变形,也没有碰撞元件的塑性变形)。

附图说明

[0019] 附图示例地示出:

[0020] 图 1 碰撞模块的分解图,

[0021] 图 2 具有三角形型材的碰撞模块的剖视图,

[0022] 图 3 具有有孔型材的碰撞模块的剖视图,

- [0023] 图 4 具有梯形型材的碰撞模块的剖视图，
- [0024] 图 5 未负载的碰撞模块的剖视图，
- [0025] 图 6 纵向负载 1 下的碰撞模块的剖视图，
- [0026] 图 7 纵向负载 2 下的碰撞模块的剖视图，
- [0027] 图 8 纵向负载 3 下的碰撞模块的剖视图，
- [0028] 图 9 未负载的斜向负载下的碰撞模块，
- [0029] 图 10 斜向负载 1 下的碰撞模块，
- [0030] 图 11 斜向负载 2 下的碰撞模块，
- [0031] 图 12 斜向负载下的没有横向型材的碰撞模块。

具体实施方式

[0032] 图 1 示例地以分解图简示出碰撞模块。在图 1 所示的实施例中碰撞模块包括两个碰撞元件 2、2a，所述碰撞元件布置在后面的连接板 5 与前面的连接板 6 之间。横向型材 3 和下面的横向型材 4 分别布置在由两个碰撞元件 2、2a 和连接板 5、6 包围的区域中并且可以与上述零件连接，例如借助于焊接。在所示实施例中作为另外的零件示出两个缓冲元件 9，所述缓冲元件 9 装配在前面的连接板 6 上并且具有碰撞梁 8。此外，所述前面的连接板 6 设有两个带齿的板作为爬升保护 7。这样构造的碰撞模块与车厢 1 连接。所述车厢 1 在所述连接位置具有相应稳定的接纳措施，在所述接纳措施上碰撞模块例如借助于可拆卸的连接（例如螺纹连接）或固定的连接（例如通过焊接）来固定。此外在车厢 1 上设有两个导引管 10，所述导引管用于缓冲元件 9 的纵向导引。

[0033] 所示的实施例除了基于本发明的零件横向型材 3 和下面的横向型材 4 以外还包括其它零件，所述其它零件根据碰撞模块的相应使用目的可以省去。尤其也规定，只布置一个横向型材，其中或者可以省去横向型材 3 或者可以省去下面的横向型材 4。

[0034] 图 2 示例地以剖视图简示出碰撞模块。它表示沿轨道车辆纵向剖切的碰撞模块，其中横向型材 3 和下面的横向型材 4 设计成三角形型材。所述三角形型材具有作为横向型材使用所需的机械性能（在不同方向上不同的强度）。

[0035] 图 3 示例地以剖视图简示出碰撞模块。它表示沿轨道车辆纵向剖切的碰撞模块，其中横向型材 3 和下面的横向型材 4 构造成有孔型材。图 3 示例地示出另一可能性，借助于基本上为板状的零件获得所需的横向型材 3、4 的机械性能。

[0036] 图 4 示例地以剖视图简示出碰撞模块。它表示沿轨道车辆纵向剖切的碰撞模块，其中横向型材 3 和下面的横向型材 4 设计成梯形型材。

[0037] 除了所示的结构型式三角形型材、有孔型材和梯形型材以外所有其它结构型式也包括在本发明的具体内容里面。例如横向型材可以通过倒圆的型材（波纹板型式）实现所需的特性。同样所有的横向型材 3、4 的加工形式也包括在本发明的具体内容里面，横向型材例如可以借助于浇注或挤出工艺获得或者多部件式地由单个部件组装。

[0038] 图 5 至图 8：模拟在分别增加纵向负载时的变形特性。

[0039] 图 5 示例地以剖视图简示出在未负载的状态下的碰撞模块。它表示图 2 的碰撞模块，其中没有碰撞力作用于碰撞模块上。

[0040] 图 6 示例地以剖视图简示出在负载的状态下的碰撞模块。它表示图 2 的碰撞模块，

其中碰撞力在纵向上作用于碰撞模块上。

[0041] 在所述负载状态下,碰撞梁 8 已经在缓冲元件 9 (在图 6 中不可见)最大的移动行程上压入。碰撞模块的结构没有塑性变形。

[0042] 图 7 示例地以剖视图简示出在负载的状态下的碰撞模块。在纵向上的碰撞力大于在图 6 中所示的状态。碰撞模块 2 显示出塑性变形,横向型材 3、4 屈曲并且不阻碍所期望的碰撞元件的变形。

[0043] 图 8 示例地以剖视图简示出在负载的状态下的碰撞模块。在纵向上的碰撞力大于在图 7 中所示的状态。碰撞元件 2 显示出巨大的塑性变形,横向型材 3、4 特别剧烈地屈曲。

[0044] 图 9 至 11 :模拟在分别增加斜向负载时的变形特性。

[0045] 图 9 示例地以剖视图简示出在未负载的状态下的碰撞模块。它表示图 1 的碰撞模块,其中没有碰撞力作用于碰撞模块上。

[0046] 图 10 示例地以剖视图简示出在负载的状态下的碰撞模块。它表示图 1 的碰撞模块,其中斜向的碰撞力作用于碰撞模块。在所述负载下碰撞梁 8 和缓冲元件 9 没有被压入,因为所述负载在这种情况下直接沿斜向方向导入到在碰撞元件 2 的区域中的前面的连接板 6 中。所述碰撞元件 2 在力导入位置具有初始的塑性变形。

[0047] 图 11 示例地以剖视图简示出在负载的状态下的碰撞模块。碰撞力大于在图 10 中所示的状态。碰撞元件 2 显示出巨大的塑性变形,横向型材 3、4 将横向的力分量导入到固定的车厢结构中并且防止碰撞元件 2 的屈曲。

[0048] 图 12 示例地以剖视图简示出没有横向型材的碰撞模块在以斜向力碰撞以后的模拟结果。碰撞元件 2 具有巨大的塑性变形和屈曲。横向的力分量也引起碰撞元件 2a 上的初始的屈曲和碰撞模块的内部结构元件的损坏。

[0049] 附图标记清单

- [0050] 1 车厢
- [0051] 2、2a 碰撞元件
- [0052] 3 横向型材
- [0053] 4 下面的横向型材
- [0054] 5 后面的连接板
- [0055] 6 前面的连接板
- [0056] 7 爬升保护
- [0057] 8 碰撞梁
- [0058] 9 缓冲元件
- [0059] 10 导引管。

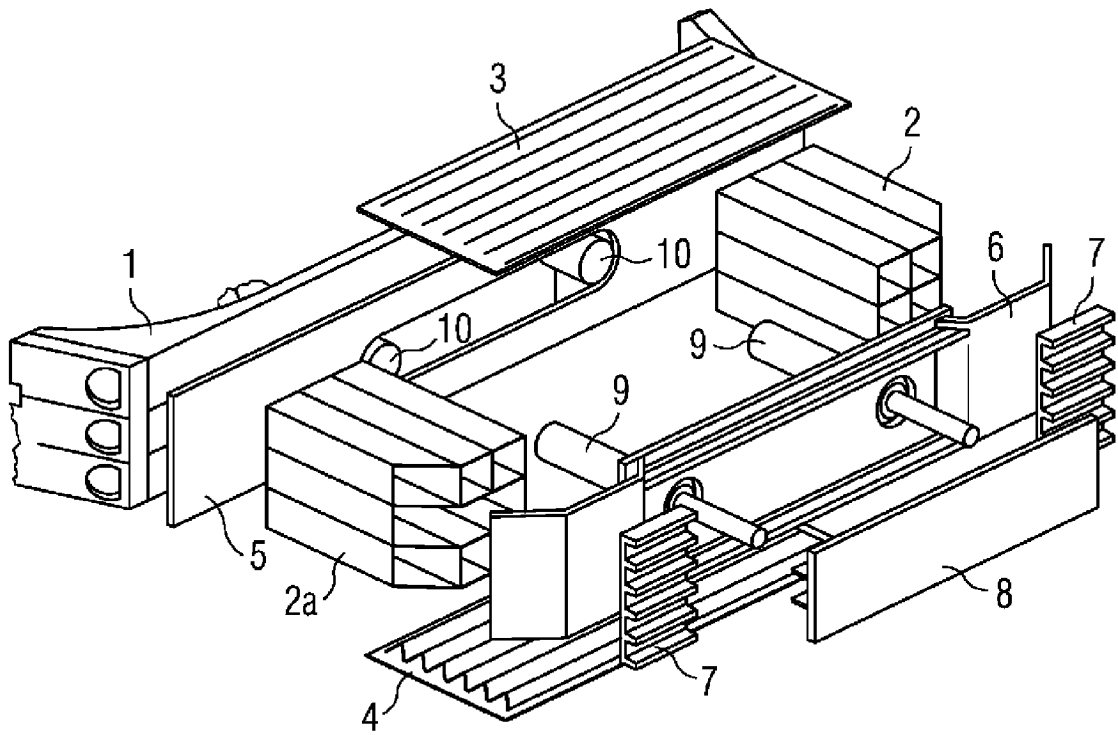


图 1

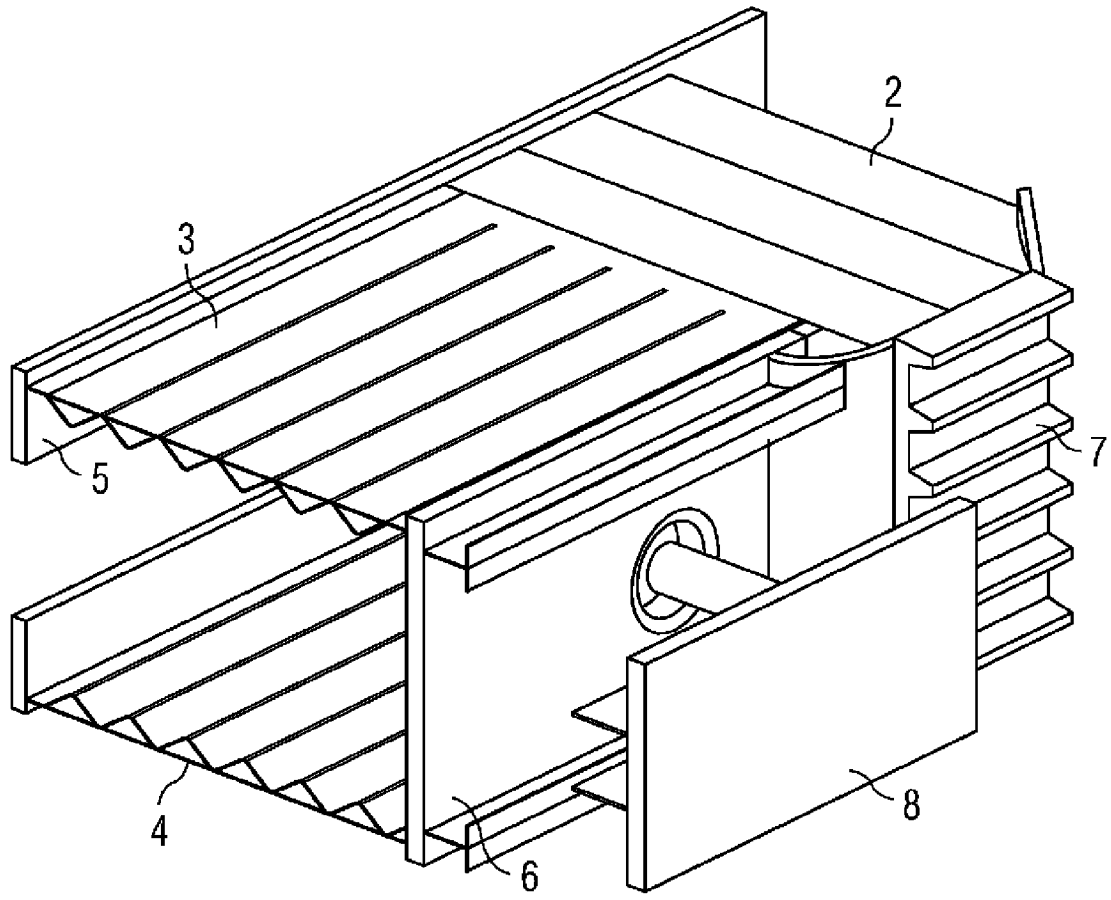


图 2

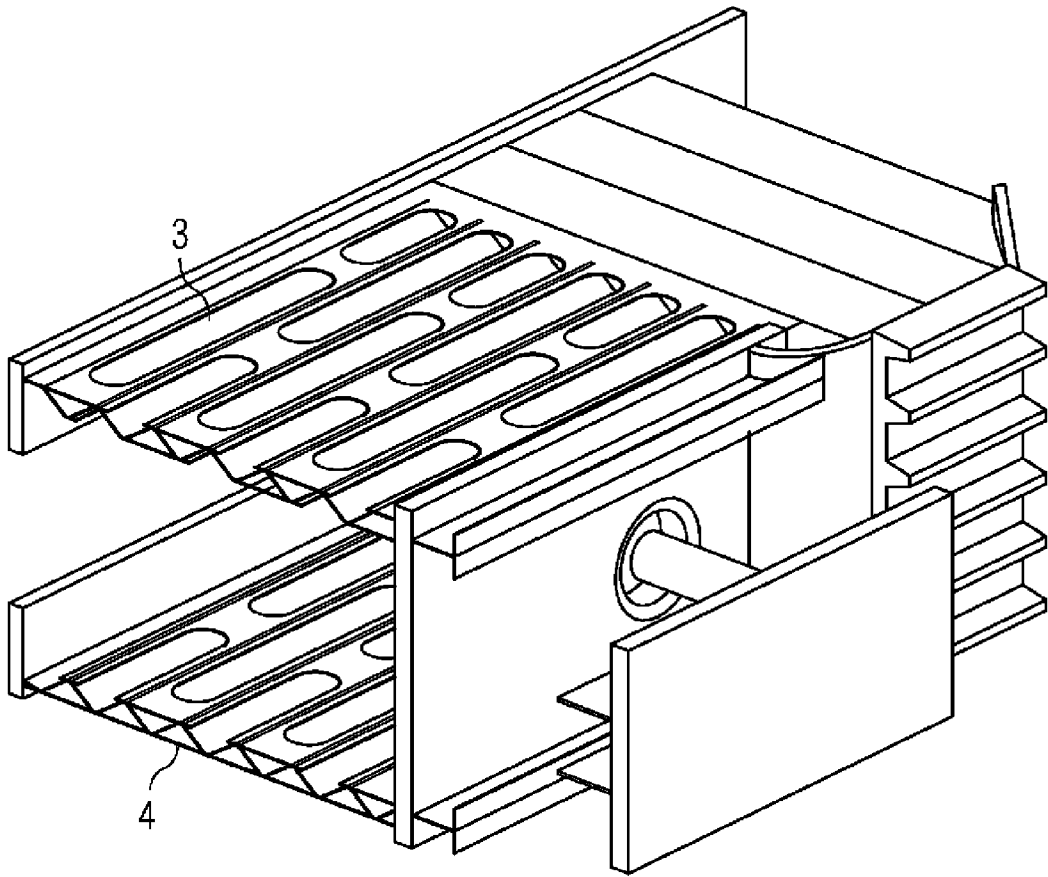


图 3

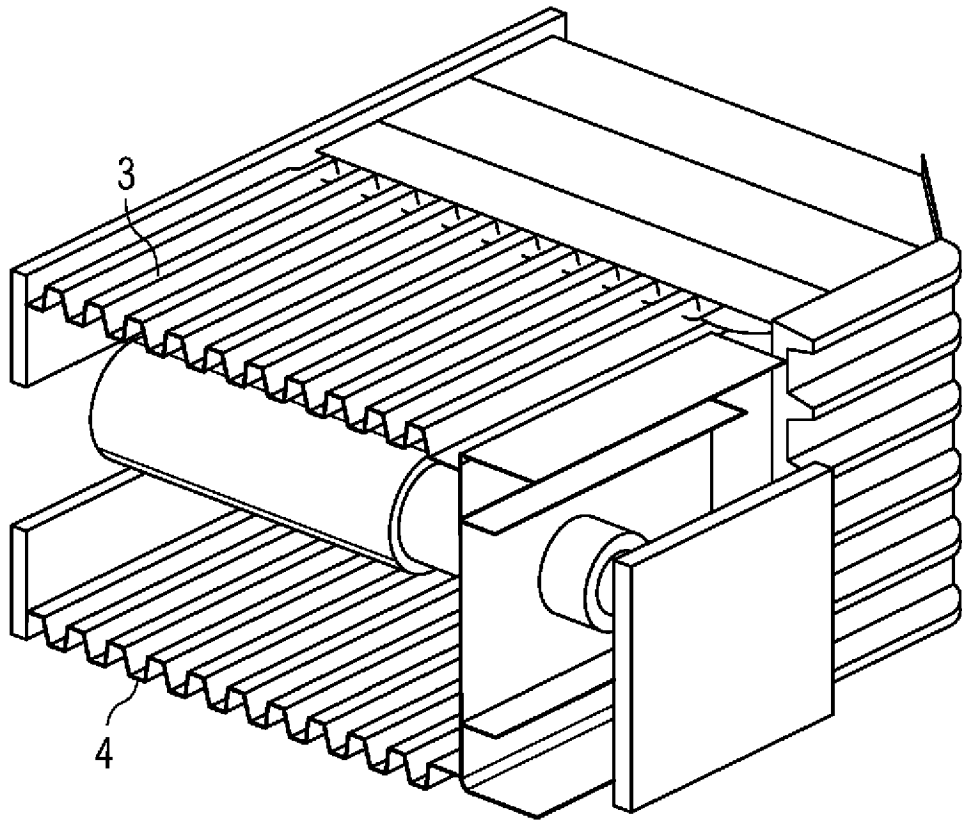


图 4

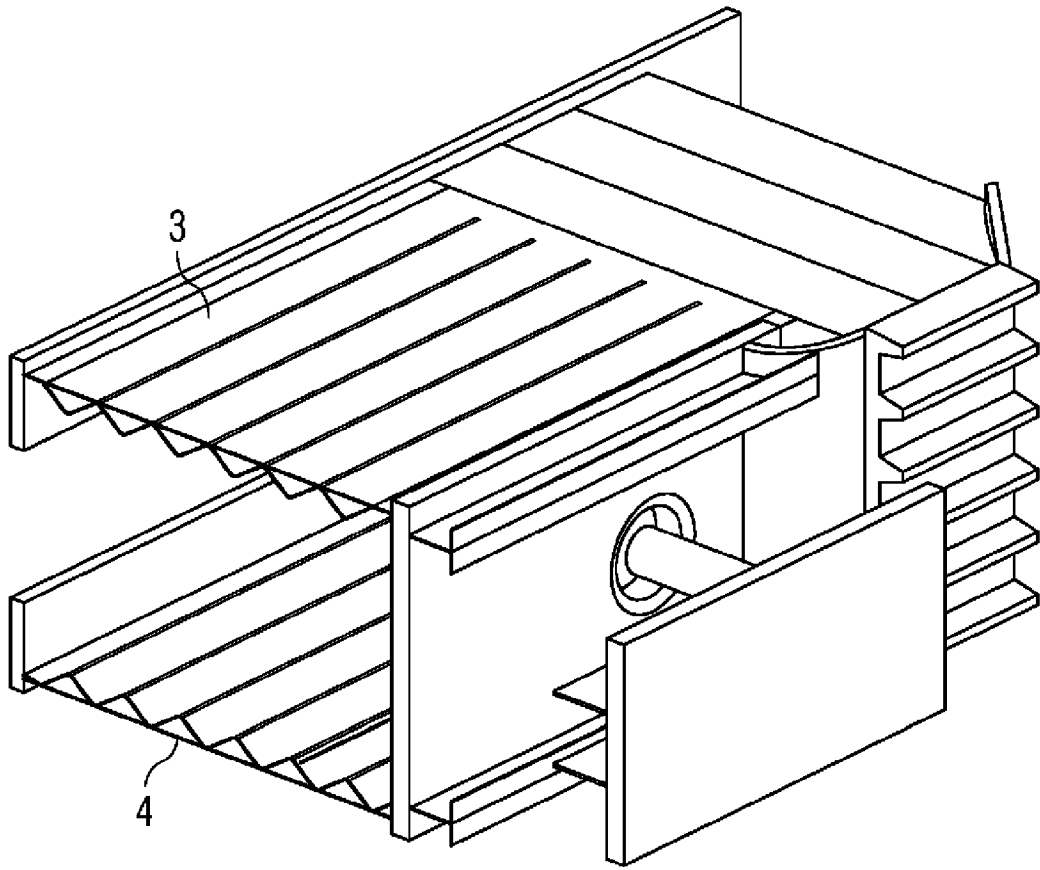


图 5

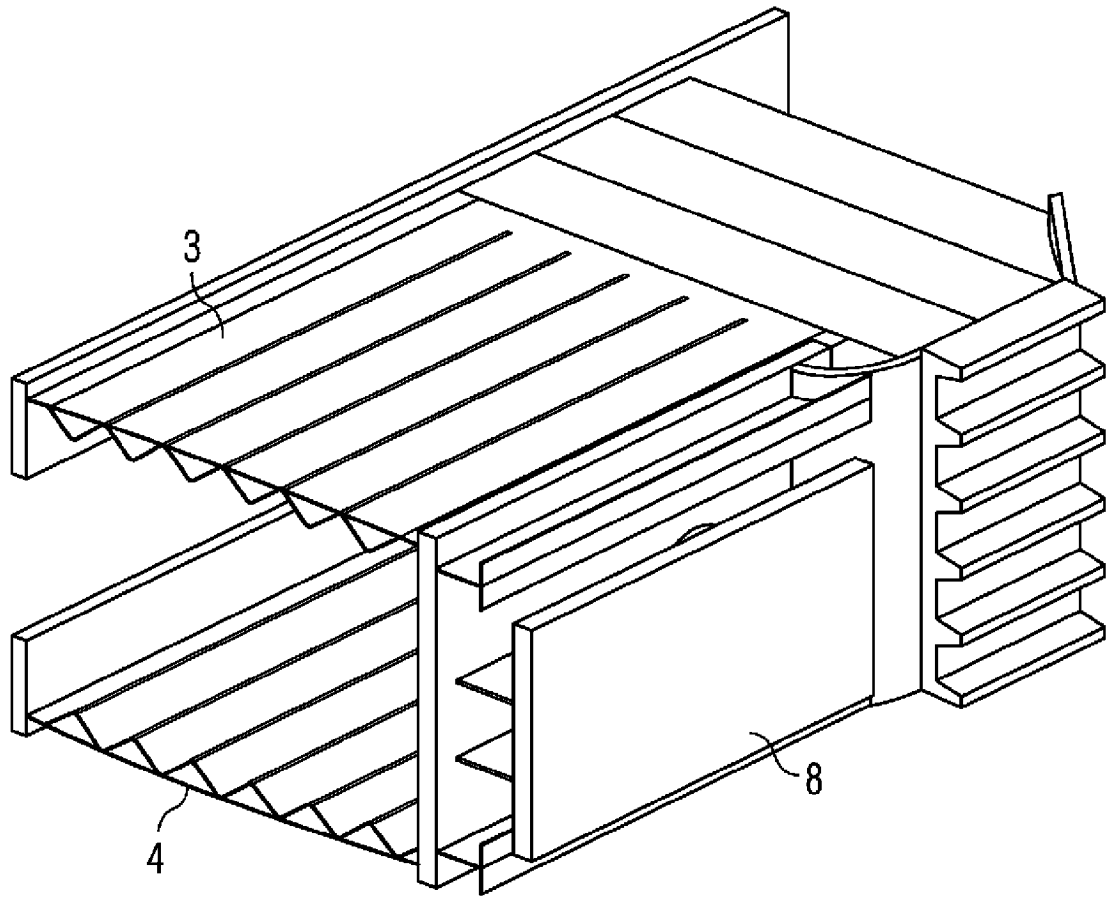


图 6

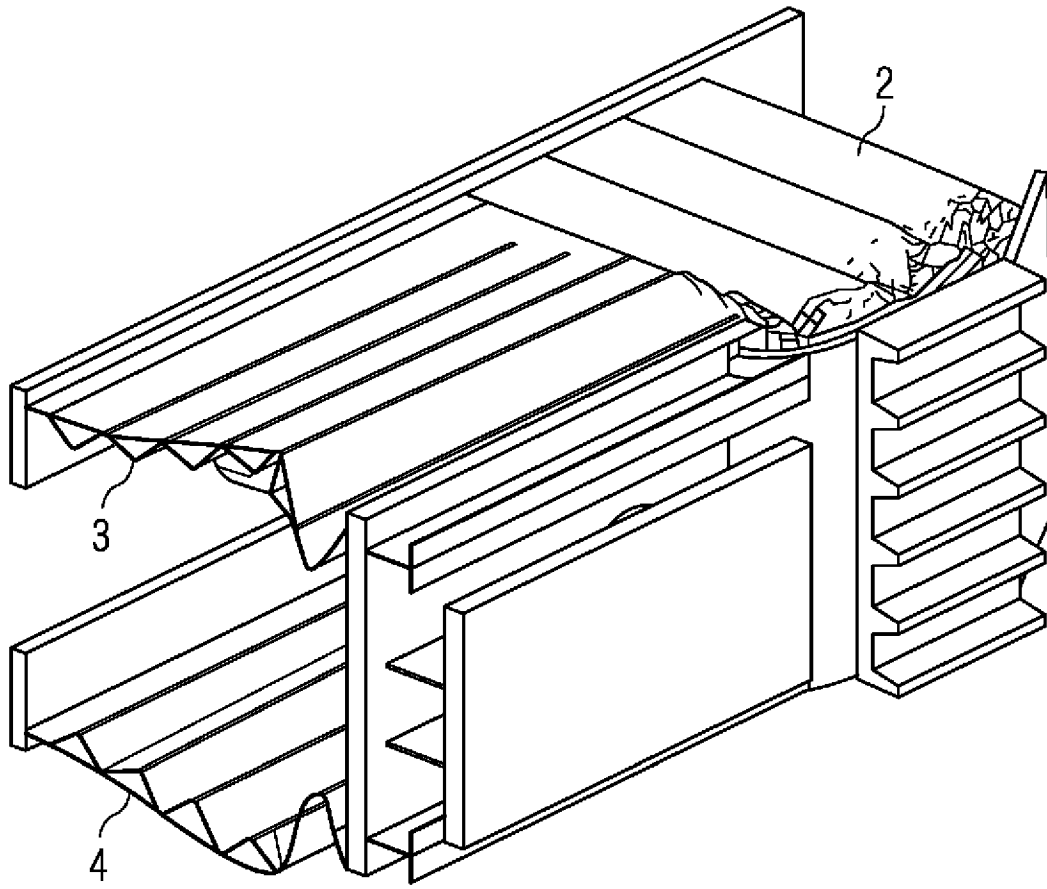


图 7

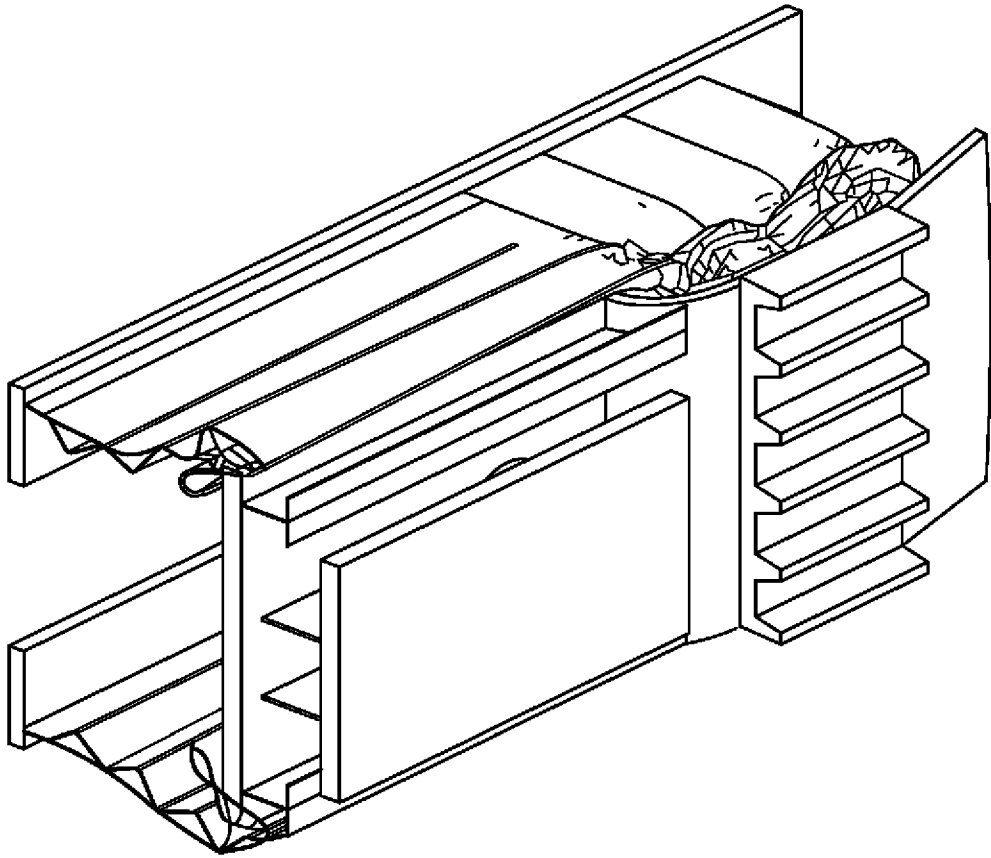


图 8

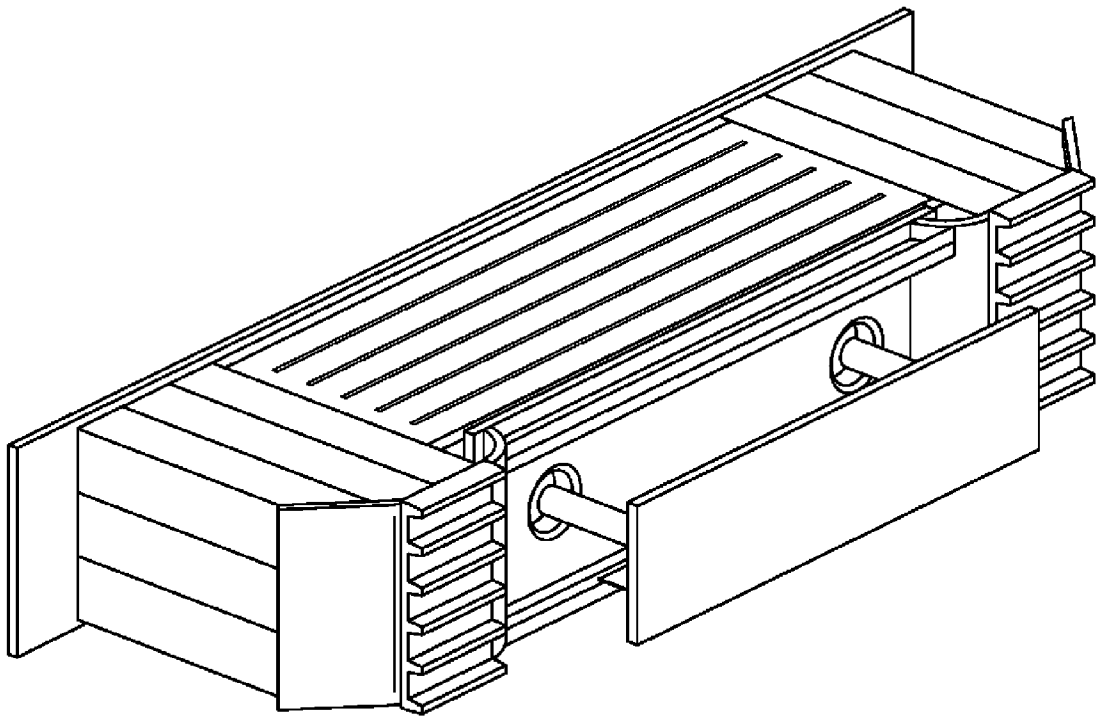


图 9

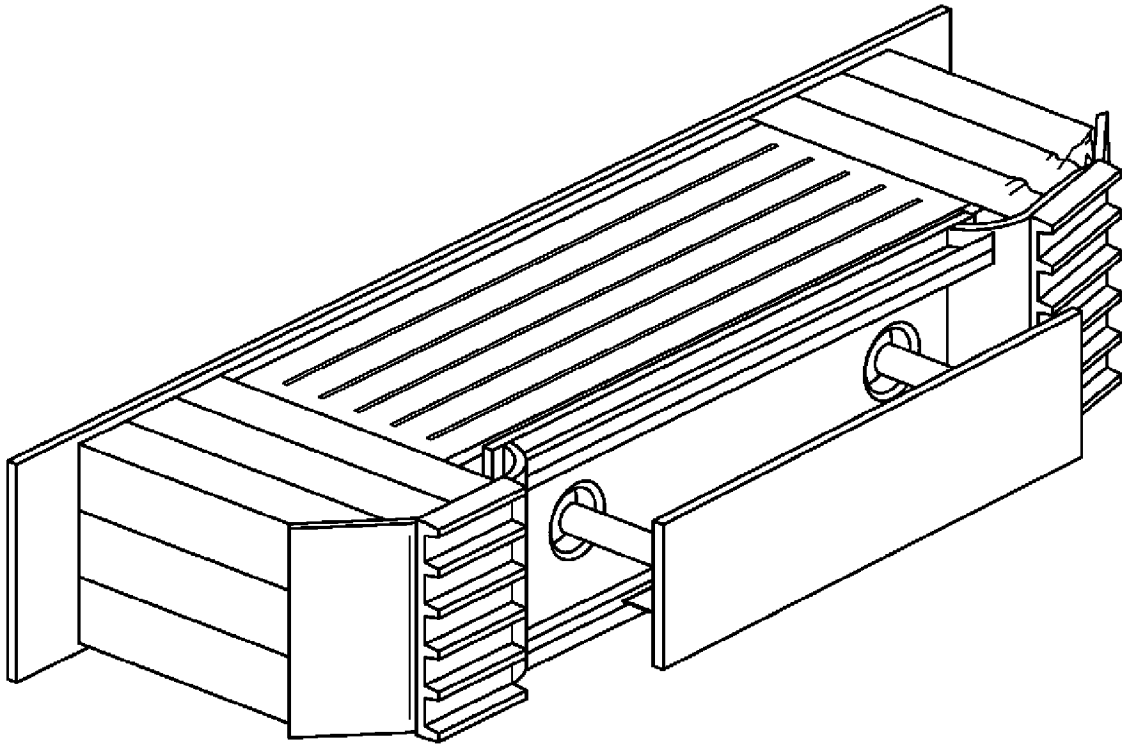


图 10

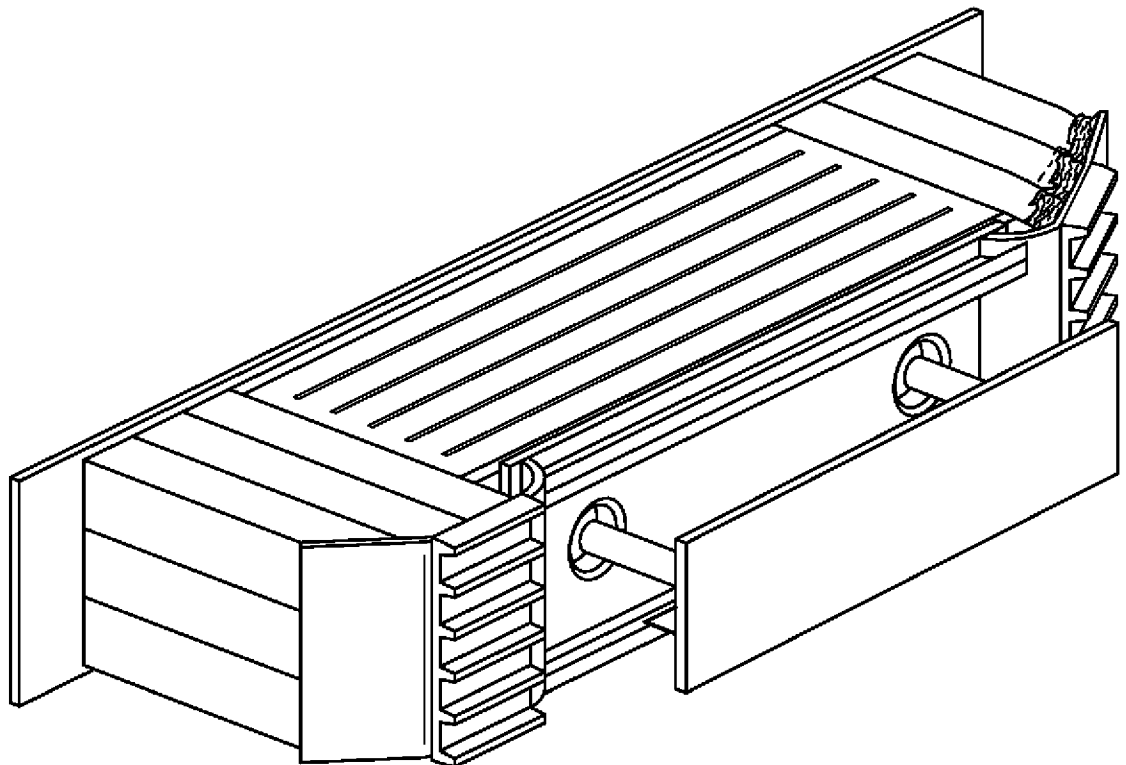


图 11

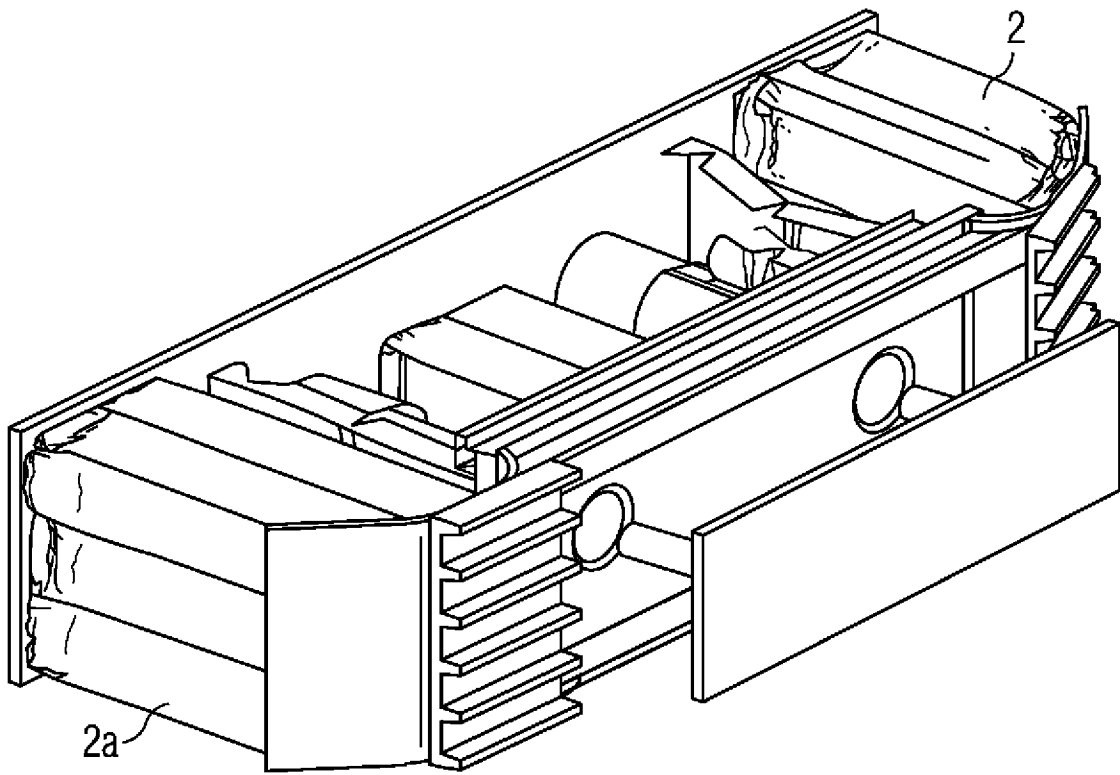


图 12