

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202758707 U

(45) 授权公告日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201220400439. X

(22) 申请日 2012. 08. 13

(73) 专利权人 夏弗纳电磁兼容(上海)有限公司  
地址 201201 上海市浦东新区金桥出口加工  
区创业路 565 号 T20-3, C 幢

(72) 发明人 金鸿信 马玉聪 庄爱华

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 骆苏华

(51) Int. Cl.

H01F 17/04 (2006. 01)

H01F 27/26 (2006. 01)

H01F 27/24 (2006. 01)

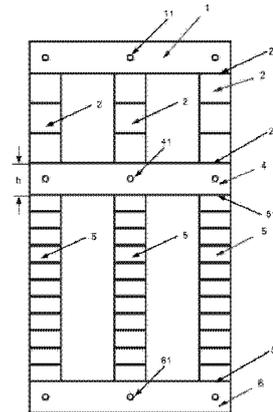
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

电抗器

(57) 摘要

本实用新型技术方案提供一种电抗器,包括:上铁轭、下铁轭、中间铁轭、第一铁心柱和第二铁心柱;所述第一铁心柱的两个相对的表面分别与所述上铁轭和中间铁轭结合;所述第二铁心柱的两个相对的表面分别与所述下铁轭和中间铁轭结合。本实用新型技术方案将两个电抗器共用一个中间铁轭,减小了电抗器体积,降低了成本和功耗。



1. 一种电抗器,其特征在于,包括:上铁轭、下铁轭、中间铁轭、第一铁心柱和第二铁心柱;

所述第一铁心柱的两个相对的表面分别与所述上铁轭和中间铁轭结合;

所述第二铁心柱的两个相对的表面分别与所述下铁轭和中间铁轭结合。

2. 如权利要求1所述的电抗器,其特征在于,所述中间铁轭为长方体,所述中间铁轭的高度由流过所述第一铁心柱和第二铁心柱的磁通密度之差决定。

3. 如权利要求1所述的电抗器,其特征在于,还包括:上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置或下铁轭夹紧装置,所述上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置分别包括:第一夹板、第二夹板和铁轭连接杆,所述第一夹板和第二夹板通过所述铁轭连接杆结合在一起;

所述第一夹板和第二夹板夹紧所述上铁轭、下铁轭或中间铁轭的两个相对的夹持面,所述夹持面为未与所述第一铁心柱和/或第二铁心柱结合的表面。

4. 如权利要求1所述的电抗器,其特征在于,还包括:上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置或下铁轭夹紧装置,所述上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置分别包括:第一夹板、第二夹板和贯穿杆,所述第一夹板和第二夹板通过所述贯穿杆结合在一起;

所述第一夹板和第二夹板夹紧所述上铁轭、下铁轭或中间铁轭的两个相对的夹持面,所述夹持面为未与所述第一铁心柱和/或第二铁心柱结合的表面;

所述上铁轭、下铁轭或中间铁轭具有通孔,所述通孔贯穿与所述第一夹板和第二夹板接触的两个相对的夹持面,所述贯穿杆置于所述通孔内。

5. 如权利要求3或4所述的电抗器,其特征在于,还包括:具有第一贯穿孔的第一连接杆固定装置、具有第二贯穿孔和第三贯穿孔的第二连接杆固定装置、具有第四贯穿孔的第三连接杆固定装置、第一铁心柱连接杆和第二铁心柱连接杆;

所述第一连接杆固定装置与所述上铁轭夹紧装置的第一夹板和第二夹板结合在一起;

所述第二连接杆固定装置与所述中间铁轭夹紧装置的第一夹板和第二夹板结合在一起;

所述第三连接杆固定装置与所述下铁轭夹紧装置的第一夹板和第二夹板结合在一起;

所述第一铁心柱连接杆置于所述第一贯穿孔和第二贯穿孔内,固定所述第一连接杆固定装置和第二连接杆固定装置;

所述第二铁心柱连接杆置于所述第三贯穿孔和第四贯穿孔内,固定所述第二连接杆固定装置和第三连接杆固定装置。

6. 如权利要求1所述的电抗器,其特征在于,所述上铁轭或下铁轭由45度斜接缝的铁轭拼接而成。

7. 如权利要求1所述的电抗器,其特征在于,所述上铁轭或下铁轭包括:第一基准铁轭和第一延伸铁心柱,所述第一基准铁轭的一个表面与所述第一延伸铁心柱的第一表面连接在一起,所述第一延伸铁心柱的第二表面与所述第一铁心柱或第二铁心柱结合在一起,所述第一延伸铁心柱的第二表面和第一表面相对。

8. 如权利要求 1 所述的电抗器,其特征在于,所述中间铁轭包括:第二基准铁轭、第二延伸铁心柱和第三延伸铁心柱,所述第二基准铁轭的第一表面与所述第二延伸铁心柱的第一表面连接在一起,所述第二基准铁轭的第二表面与所述第三延伸铁心柱的第一表面连接在一起,所述第二延伸铁心柱的第二表面与所述第一铁心柱结合在一起,所述第三延伸铁心柱的第二表面与所述第二铁心柱结合在一起。

## 电抗器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电抗器。

### 背景技术

[0002] 逆变器是将风机或太阳能发出的变化的电压和频率的电，经过交直转换变为稳定的电压和频率的电并馈入电网。逆变器装置应用的主流技术为全功率和双馈式，其中全功率方式为最常用的主流技术。

[0003] 在目前常用的全功率滤波回路中，两个滤波电抗器以单独分体结构独立运行。在两个滤波电抗器之间并联电容，使整个回路起到对逆变器输出谐波的有效控制。使输出的交流波形得到有效改善，满足并网运行以及减少电网谐波污染。

[0004] 由于电抗器需要通过逆变器额定电流，并满负荷运行，所以其外形体积均较大。例如，一台 500kW 全功率逆变器控制柜，配套电抗器分别为 1100A, 0.15mH 和 1100A, 0.035mH。电抗器产品为空气自冷方式，设计时为降低产品成本，采用铝箔绕制；为降低谐波造成的影响，产品铁心均选用高导磁、低损耗的有取向硅钢片，并设计较低的铁心磁密。产品外形体积分别为宽 x 深 x 高 = 640x430x730 和宽 x 深 x 高 = 450x370x380。总占用面积空间为宽 x 深 x 高 = 1090x430x730 总重量为 :697kg。关于电抗器的更多内容可以参考公开号为 CN101901673A 的中国专利申请。

[0005] 两台分体结构的电抗器需要在电器柜中独立安装，并进行电气间的铜排连接。这对现场施工，安装，调试等都带来许多不便。同时由于体积较大，配套的电气机柜也需要很大空间，导致安装空间和设备成本都有所提高。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型技术方案解决的是现有电抗器体积较大，成本和功耗都较高。

[0007] 本实用新型技术方案提供一种电抗器包括：上铁轭、下铁轭、中间铁轭、第一铁心柱和第二铁心柱；

[0008] 所述第一铁心柱的两个相对的表面分别与所述上铁轭和中间铁轭结合；

[0009] 所述第二铁心柱的两个相对的表面分别与所述下铁轭和中间铁轭结合。

[0010] 可选的，所述中间铁轭为长方体，所述中间铁轭的高度由流过所述第一铁心柱和第二铁心柱的磁通密度之差决定。

[0011] 可选的，所述的电抗器还包括：上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置或下铁轭夹紧装置，所述上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置分别包括：第一夹板、第二夹板和铁轭连接杆，所述第一夹板和第二夹板通过所述铁轭连接杆结合在一起；

[0012] 所述第一夹板和第二夹板夹紧所述上铁轭、下铁轭或中间铁轭的两个相对的夹持面，所述夹持面为未与所述第一铁心柱和 / 或第二铁心柱结合的表面。

[0013] 可选的，所述电抗器还包括：上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置或下铁轭夹紧装置，所述上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置分别包括：第一夹板、第二

夹板和贯穿杆,所述第一夹板和第二夹板通过所述贯穿杆结合在一起;

[0014] 所述第一夹板和第二夹板夹紧所述上铁轭、下铁轭或中间铁轭的两个相对的夹持面,所述夹持面为未与所述第一铁心柱和/或第二铁心柱结合的表面;

[0015] 所述上铁轭、下铁轭或中间铁轭具有通孔,所述通孔贯穿与所述第一夹板和第二夹板接触的两个相对的夹持面,所述贯穿杆置于所述通孔内。

[0016] 可选的,所述电抗器还包括:具有第一贯穿孔的第一连接杆固定装置、具有第二贯穿孔和第三贯穿孔的第二连接杆固定装置、具有第四贯穿孔的第三连接杆固定装置、第一铁心柱连接杆和第二铁心柱连接杆;

[0017] 所述第一连接杆固定装置与所述上铁轭夹紧装置的第一夹板和第二夹板结合在一起;

[0018] 所述第二连接杆固定装置与所述中间铁轭夹紧装置的第一夹板和第二夹板结合在一起;

[0019] 所述第三连接杆固定装置与所述下铁轭夹紧装置的第一夹板和第二夹板结合在一起;

[0020] 所述第一铁心柱连接杆置于所述第一贯穿孔和第二贯穿孔内,固定所述第一连接杆固定装置和第二连接杆固定装置;

[0021] 所述第二铁心柱连接杆置于所述第三贯穿孔和第四贯穿孔内,固定所述第二连接杆固定装置和第三连接杆固定装置。

[0022] 可选的,所述上铁轭或下铁轭由45度斜接缝的铁轭拼接而成。

[0023] 可选的,所述上铁轭或下铁轭包括:第一基准铁轭和第一延伸铁心柱,所述第一基准铁轭的一个表面与所述第一延伸铁心柱的第一表面连接在一起,所述第一延伸铁心柱的第二表面与所述第一铁心柱或第二铁心柱结合在一起,所述第一延伸铁心柱的第二表面和第一表面相对。

[0024] 可选的,所述中间铁轭包括:第二基准铁轭、第二延伸铁心柱和第三延伸铁心柱,所述第二基准铁轭的第一表面与所述第二延伸铁心柱的第一表面连接在一起,所述第二基准铁轭的第二表面与所述第三延伸铁心柱的第一表面连接在一起,所述第二延伸铁心柱的第二表面与所述第一铁心柱结合在一起,所述第三延伸铁心柱的第二表面与所述第二铁心柱结合在一起。

[0025] 与现有技术相比,本实用新型技术方案将两个电抗器共用一个中间铁轭,减小了电抗器体积,降低了成本和功耗。

#### 附图说明

[0026] 图1为本实用新型的电抗器的一实施例结构示意图;

[0027] 图2为本实用新型的电抗器的另一实施例结构示意图;

[0028] 图3为本实用新型的电抗器的又一实施例结构示意图;

[0029] 图4为本实用新型的上铁轭夹紧装置的一实施例结构示意图;

[0030] 图5为本实用新型的中间铁轭夹紧装置的一实施例结构示意图;

[0031] 图6为本实用新型的下铁轭夹紧装置的一实施例结构示意图;

[0032] 图7为本实用新型的上铁轭夹紧装置的另一实施例结构示意图;

[0033] 图 8 为本实用新型的中间铁轭夹紧装置的另一实施例结构示意图；

[0034] 图 9 为本实用新型的下铁轭夹紧装置的另一实施例结构示意图；

[0035] 图 10 为本实用新型上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置的连接示意图。

### 具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做详细的说明。在下列段落中参照附图以举例方式更具体地描述本实用新型。根据下列说明，本实用新型的优点和特征将更清楚。

[0037] 如图 1 所示，本实用新型实施例提供一种电抗器，包括：上铁轭 1、下铁轭 6、中间铁轭 4、第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5；所述第一铁心柱 2 的两个相对的表面分别与所述上铁轭 1 和中间铁轭 4 结合；所述第二铁心柱 5 的两个相对的表面分别与所述下铁轭 6 和中间铁轭 4 结合。

[0038] 上铁轭 1、下铁轭 6 或中间铁轭 4 可以由若干形状和大小相同的铁心叠片堆叠而成。

[0039] 第一铁心柱 2 具有相对的第一表面 21 和第二表面 22，第一铁心柱 2 的第一表面 21 与上铁轭 1 结合在一起，第二表面 22 与中间铁轭 4 结合在一起，所述结合方式可以采用现有技术的胶水粘结或其他。

[0040] 第二铁心柱 5 具有相对的第一表面 51 和第二表面 52，第二铁心柱 5 的第一表面 51 与中间铁轭 4 结合在一起，第二表面 52 与下铁轭 6 结合在一起，所述结合方式也可以采用现有技术的胶水粘结或其他。

[0041] 围绕第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 绕上线包后，上铁轭 1、第一铁心柱 2、中间铁轭 4 和围绕第一铁心柱 2 的线包可以组成第一子电抗器，中间铁轭 4、第二铁心柱 5、下铁轭 6 和围绕第二铁心柱 5 的线包可以组成第二子电抗器。所述上铁轭 1、第一铁心柱 2 和中间铁轭 4 组成了第一子电抗器的电磁回路，所述中间铁轭 4、第二铁心柱 5、下铁轭 6 组成了第二子电抗器的电磁回路，所述第一子电抗器和第二子电抗器共用中间铁轭。

[0042] 若中间铁轭 4 为长方体，则中间铁轭 4 的高度  $h$  由流过所述第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 的磁通密度之差决定。所述磁通密度之差与幅值之差和相位角之差相关。

[0043] 如图 2 所示，上铁轭 1 可以包括第一基准上铁轭 12 和第一延伸上铁心柱 13，所述第一基准上铁轭 12 的一个表面与所述第一延伸上铁心柱 13 的第一表面连接在一起，所述第一延伸上铁心柱 13 的第二表面与所述第一铁心柱 2 结合在一起，所述第一延伸上铁心柱 13 的第二表面和第一表面相对。

[0044] 中间铁轭 4 可以包括：第二基准中间铁轭 42、第二延伸中间铁心柱 43 和第三延伸中间铁心柱 44，所述第二基准中间铁轭 42 的第一表面与所述第二延伸中间铁心柱 43 的第一表面连接在一起，所述第二基准中间铁轭 42 的第二表面与所述第三延伸中间铁心柱 44 的第一表面连接在一起，所述第二延伸中间铁心柱 43 的第二表面与所述第一铁心柱 2 结合在一起，所述第三延伸中间铁心柱 44 的第二表面与所述第二铁心柱 5 结合在一起。

[0045] 下铁轭 6 可以包括：第一基准下铁轭 62 和第一延伸下铁心柱 63，所述第一基准下铁轭 62 的一个表面与所述第一延伸下铁心柱 63 的第一表面连接在一起，所述第一延伸下

铁心柱 63 的第二表面与所述第二铁心柱 5 结合在一起,所述第一延伸下铁心柱 63 的第二表面和第一表面相对。

[0046] 第一延伸上铁轭 13、第二延伸中间铁心柱 43、第三延伸中间铁心柱 44 和第一延伸下铁心柱 63 可以使上铁轭 1、下铁轭 6 和中间铁轭 4 与第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 的结合面(该结合面通常为气隙板)距离第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 的中心点距离缩短,这样使得第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 外的线包可以覆盖所述上铁轭 1、下铁轭 6 和中间铁轭 4 与第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 的结合面,防止了漏磁问题的发生。

[0047] 所述上铁轭 1 或下铁轭 6 还可以由 45 度斜接缝的铁轭拼接而成。如图 3 所示,所述上铁轭 1 包括第一上铁轭 14 和第二上铁轭 15,所述第一上铁轭 14 和第二上铁轭 15 之间以 45 度斜接缝拼接在一起。所述下铁轭 6 包括第一下铁轭 64 和第二下铁轭 65,所述第一下铁轭 64 和第二下铁轭 65 之间以 45 度斜接缝拼接在一起。采用 45 度斜接缝的拼接方式可以降低电抗器的损耗。

[0048] 所述电抗器还可以包括:上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置或下铁轭夹紧装置。

[0049] 所述上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置或下铁轭夹紧装置可以分别包括第一夹板、第二夹板和铁轭连接杆。在该条件下的上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置的具体描述如下:

[0050] 如图 4 所示,上铁轭夹紧装置 7 包括:第一上铁轭夹板 71、第二上铁轭夹板 72 和上铁轭连接杆 73,所述第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 通过所述上铁轭连接杆 73 结合在一起;所述第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 夹紧所述上铁轭 1 的两个相对的夹持面,所述夹持面为上铁轭 1 未与所述第一铁心柱 2 结合的表面。

[0051] 第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 夹紧上铁轭 1 的两个相对的夹持面可以通过缩小第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 之间的距离实现。例如,上铁轭连接杆 73 的两端具有螺纹,向上铁轭连接杆 73 的中心方向旋转与所述上铁轭连接杆 73 两端螺纹相对应的螺母可以缩小第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 之间的距离,从而将组成上铁轭 1 的铁心叠片夹紧。

[0052] 所述上铁轭夹紧装置 7 还可以包括上盖板 75,所述上盖板 75 连接所述第一上铁轭夹板 71 的第一边和第二上铁轭夹板 72 的第一边,所述第一上铁轭夹板 71 的第一边和第二上铁轭夹板 72 的第一边位于同侧。所述上盖板 75 可以防止铁轭和铁心柱在竖直方向上脱出。

[0053] 如图 5 所示,所述中间铁轭夹紧装置 8 包括:第一中间铁轭夹板 81、第二中间铁轭夹板 82 和中间铁轭连接杆 83,所述第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 通过所述中间铁轭连接杆 83 结合在一起;所述第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 夹紧所述中间铁轭 4 的两个相对的夹持面,所述夹持面为中间铁轭 4 未与所述第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 结合的表面。

[0054] 第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 夹紧中间铁轭 4 的两个相对的夹持面可以通过缩小第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 之间的距离实现。例如,中间铁轭连接杆 83 的两端具有螺纹,向中间铁轭连接杆 83 的中心方向旋转与所述中间铁轭连接杆 83 两端螺纹相对应的螺母可以缩小第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 之间的距离,从而将组成中间铁轭 4 的铁心叠片夹紧。第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁

轭夹板 82 的高度可以小于所述中间铁轭 4 的高度  $h$ 。

[0055] 如图 6 所示,所述下铁轭夹紧装置 9 包括:第一下铁轭夹板 91、第二下铁轭夹板 92 和下铁轭连接杆 93,所述第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 通过所述下铁轭连接杆 93 结合在一起;所述第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 夹紧所述下铁轭 6 的两个相对的夹持面,所述夹持面为下铁轭 6 未与所述第二铁心柱 5 结合的表面。

[0056] 第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 夹紧下铁轭 6 的两个相对的夹持面可以通过缩小第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 之间的距离实现。例如,下铁轭连接杆 93 的两端具有螺纹,向下铁轭连接杆 93 的中心方向旋转与所述下铁轭连接杆 93 两端螺纹相对应的螺母可以缩小第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 之间的距离,从而将组成下铁轭 6 的铁心叠片夹紧。

[0057] 所述下铁轭夹紧装置 9 还可以包括下盖板 95,所述下盖板 95 连接所述第一下铁轭夹板 91 的第一边和第二下铁轭夹板 92 的第一边,所述第一下铁轭夹板 91 的第一边和第二下铁轭夹板 92 的第一边位于同侧。所述下盖板 95 可以进一步对铁轭和铁心柱在竖直方向上起支撑作用。

[0058] 所述下铁轭夹紧装置 9 还可以包括底座 96,所述底座 96 也与所述第一下铁轭夹板 91 的第一边和第二下铁轭夹板 92 的第一边相连接,支撑整个电抗器。

[0059] 继续参考图 1,上铁轭可以具有第一通孔 11,中间铁轭具有第二通孔 41,下铁轭具有第三通孔 61。与之对应的,上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置可以分别包括:第一夹板、第二夹板和贯穿杆。在该条件下的上铁轭夹紧装置、中间铁轭夹紧装置和下铁轭夹紧装置的具体描述如下:

[0060] 如图 7 所示,上铁轭夹紧装置 7 包括:第一上铁轭夹板 71、第二上铁轭夹板 72 和上铁轭贯穿杆 76,第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 通过所述上铁轭贯穿杆 76 结合在一起;第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 夹紧所述上铁轭 1 的两个相对的夹持面,所述夹持面为上铁轭 1 未与所述第一铁心柱 2 结合的表面。第一通孔 11 贯穿与第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 接触的两个相对的夹持面,上铁轭贯穿杆 76 置于所述第一通孔 11 内。与包含上铁轭连接杆 73 的上铁轭夹紧装置类似,第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 夹紧上铁轭 1 的两个相对的夹持面可以通过缩小第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 之间的距离实现,具体实现方式请参照上述说明,此处不再赘述。

[0061] 如图 8 所示,中间铁轭夹紧装置 8 包括:第一中间铁轭夹板 81、第二中间铁轭夹板 82 和中间铁轭贯穿杆 86,第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 通过所述中间铁轭贯穿杆 86 结合在一起;第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 夹紧所述中间铁轭 4 的两个相对的夹持面,所述夹持面为中间铁轭 4 未与所述第一铁心柱 2 和第二铁心柱 5 结合的表面。第二通孔 41 贯穿与第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 接触的两个相对的夹持面,中间铁轭贯穿杆 86 置于所述第二通孔 41 内。与包含中间铁轭连接杆 83 的中间铁轭夹紧装置类似,第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 夹紧中间铁轭 4 的两个相对的夹持面可以通过缩小第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 之间的距离实现,具体实现方式请参照上述说明,此处不再赘述。

[0062] 如图 9 所示,下铁轭夹紧装置 9 包括:第一下铁轭夹板 91、第二下铁轭夹板 92 和下铁轭贯穿杆 96,第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 通过所述下铁轭贯穿杆 96 结

合在一起；第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 夹紧所述下铁轭 6 的两个相对的夹持面，所述夹持面为下铁轭 6 未与所述第一铁心柱 2 结合的表面。第三通孔 61 贯穿与第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 接触的两个相对的夹持面，下铁轭贯穿杆 96 置于所述第三通孔 61 内。与包含下铁轭连接杆 93 的下铁轭夹紧装置类似，第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 夹紧下铁轭 6 的两个相对的夹持面可以通过缩小第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 之间的距离实现，具体实现方式请参照上述说明，此处不再赘述。

[0063] 结合图 4-6 和 10，所述电抗器还可以包括：具有第一贯穿孔 741 的第一连接杆固定装置 74、具有第二贯穿孔 842 和第三贯穿孔 841 的第二连接杆固定装置 84、具有第四贯穿孔 941 的第三连接杆固定装置 94、第一铁心柱连接杆 10 和第二铁心柱连接杆 11。

[0064] 第一连接杆固定装置 74 与上铁轭夹紧装置 7 的第一上铁轭夹板 71 和第二上铁轭夹板 72 结合在一起；第二连接杆固定装置 84 与中间铁轭夹紧装置 8 的第一中间铁轭夹板 81 和第二中间铁轭夹板 82 结合在一起；第三连接杆固定装置 94 与下铁轭夹紧装置 9 的第一下铁轭夹板 91 和第二下铁轭夹板 92 结合在一起。

[0065] 第一铁心柱连接杆 10 置于第一贯穿孔 741 和第二贯穿孔 842 内，固定所述第一连接杆固定装置 74 和第二连接杆固定装置 84；第二铁心柱连接杆 11 置于第三贯穿孔 841 和第四贯穿孔 941 内，固定所述第二连接杆固定装置 84 和第三连接杆固定装置 94 结合在一起。实现固定的方式可以是：铁心柱连接杆两端具有螺纹，所述螺纹部分伸出贯穿孔，将与所述螺纹相对应的螺母向铁心柱连接杆中心方向旋紧。

[0066] 第一连接杆固定装置 74、第二连接杆固定装置 84、第三连接杆固定装置 94、第一铁心柱连接杆 10 和第二铁心柱连接杆 11 可以防止铁轭和铁心柱在水平方向上脱出。

[0067] 虽然本实用新型已以较佳实施例披露如上，但本实用新型并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本实用新型的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本实用新型的保护范围应当以权利要求所限定范围。

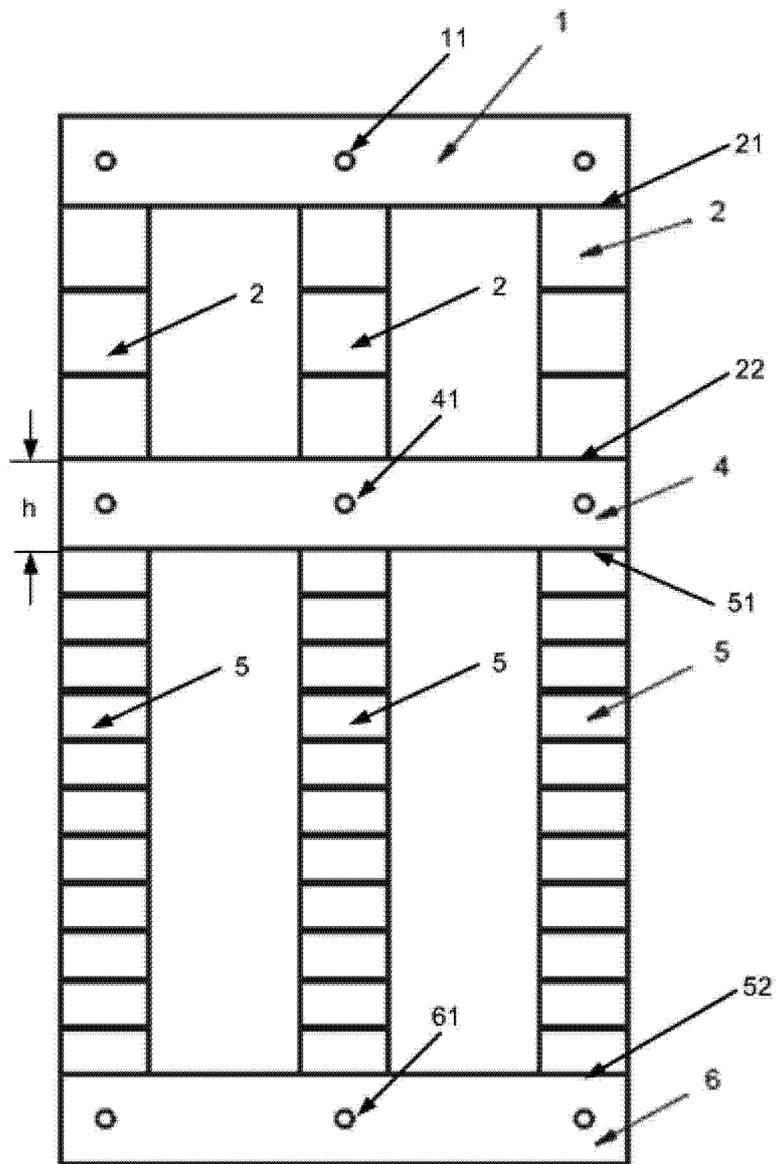


图 1

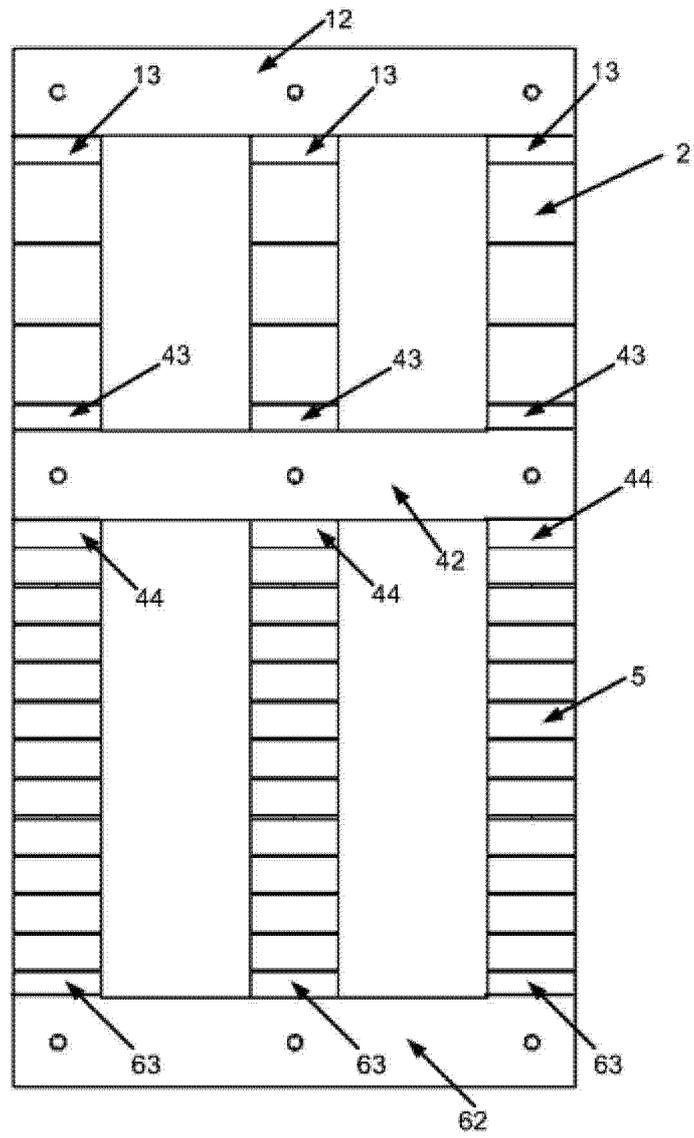


图 2

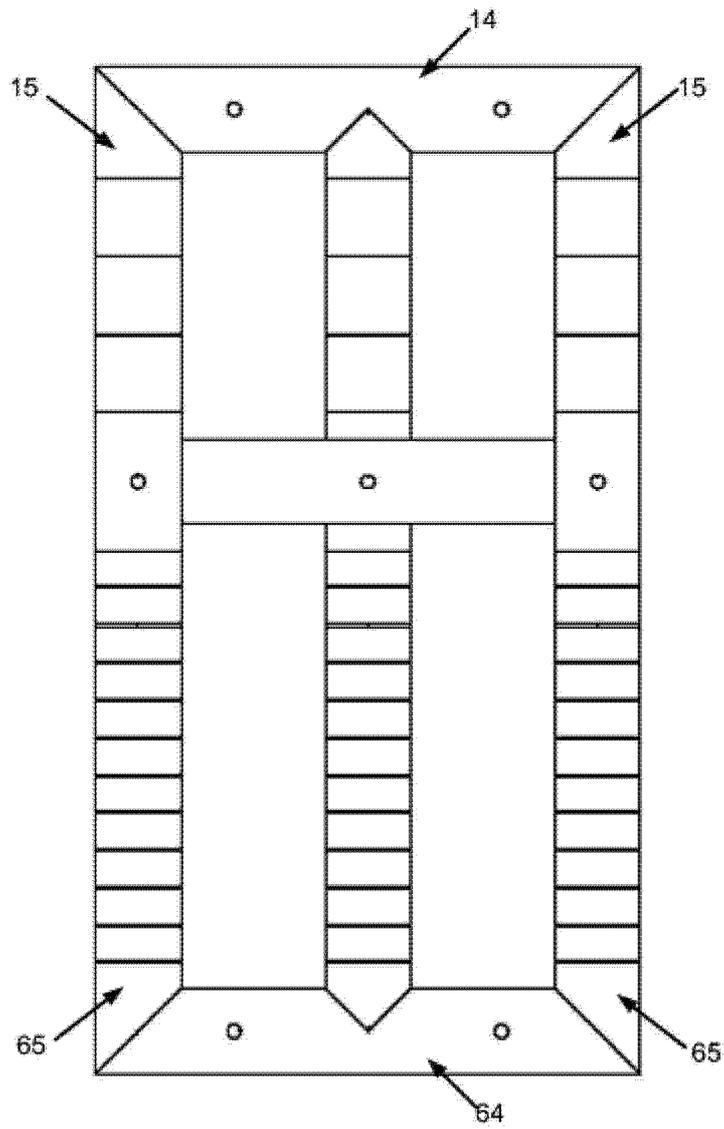


图 3

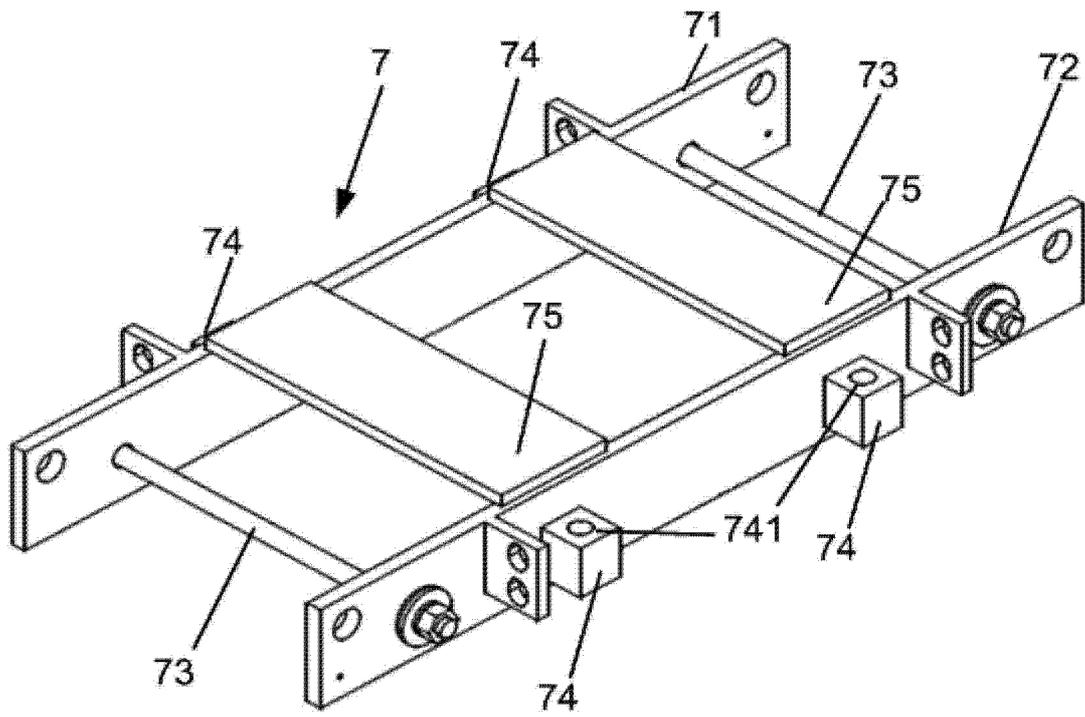


图 4

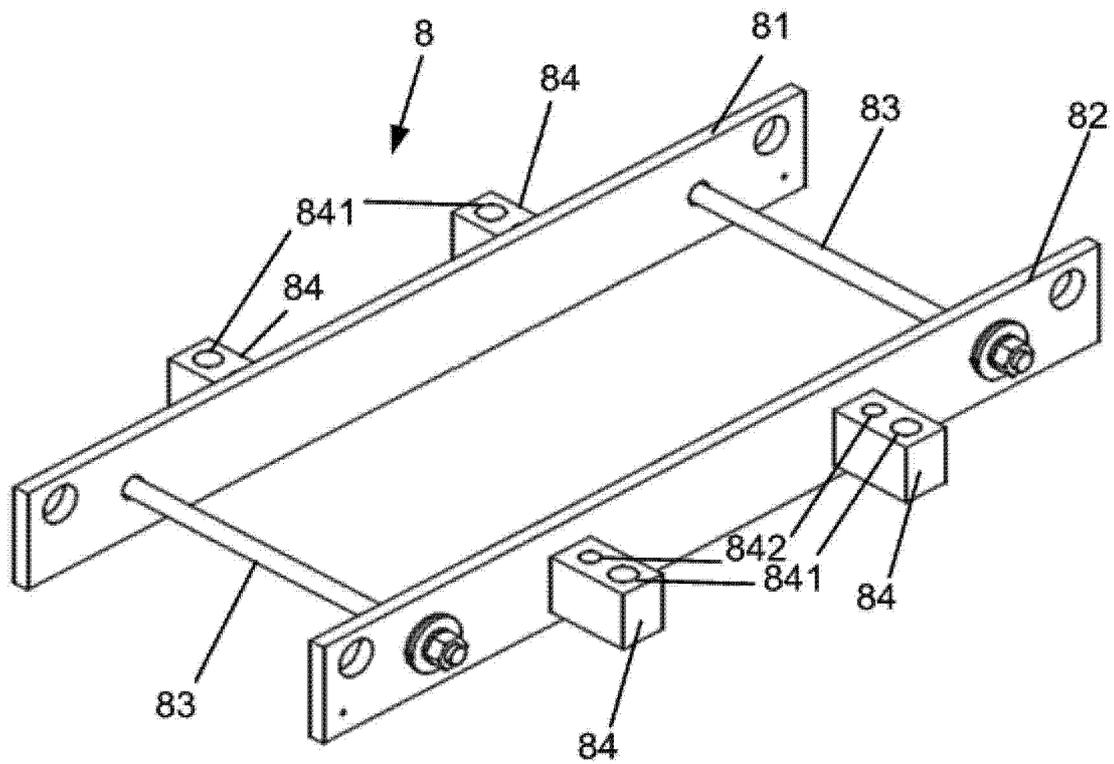


图 5

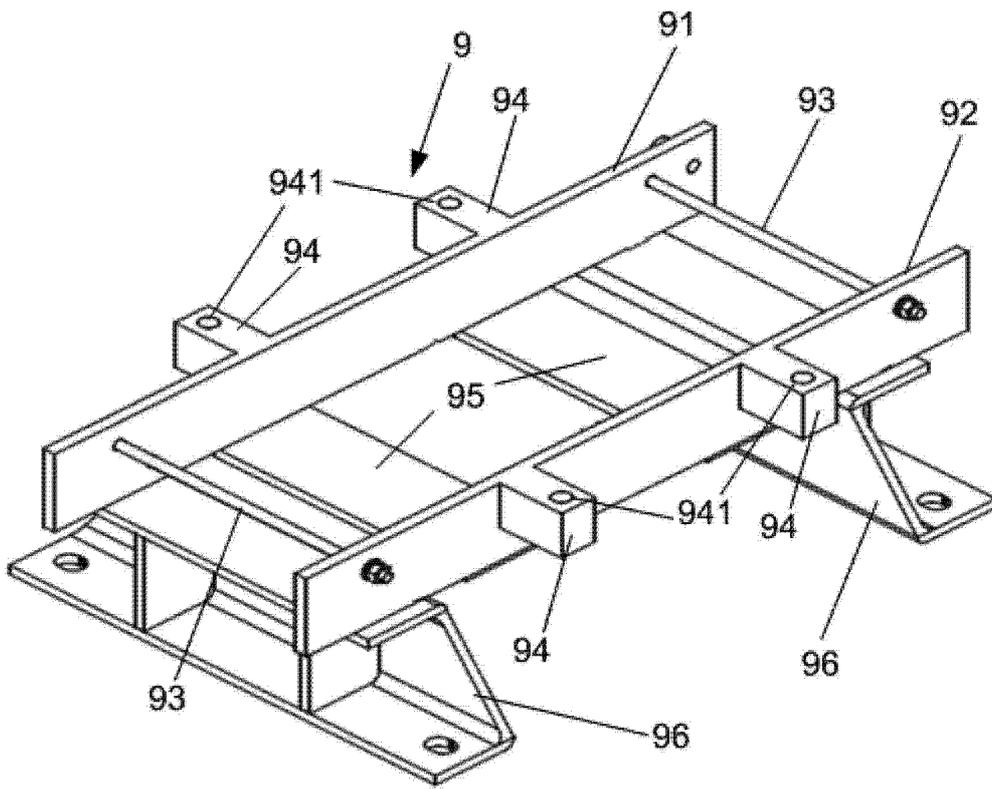


图 6

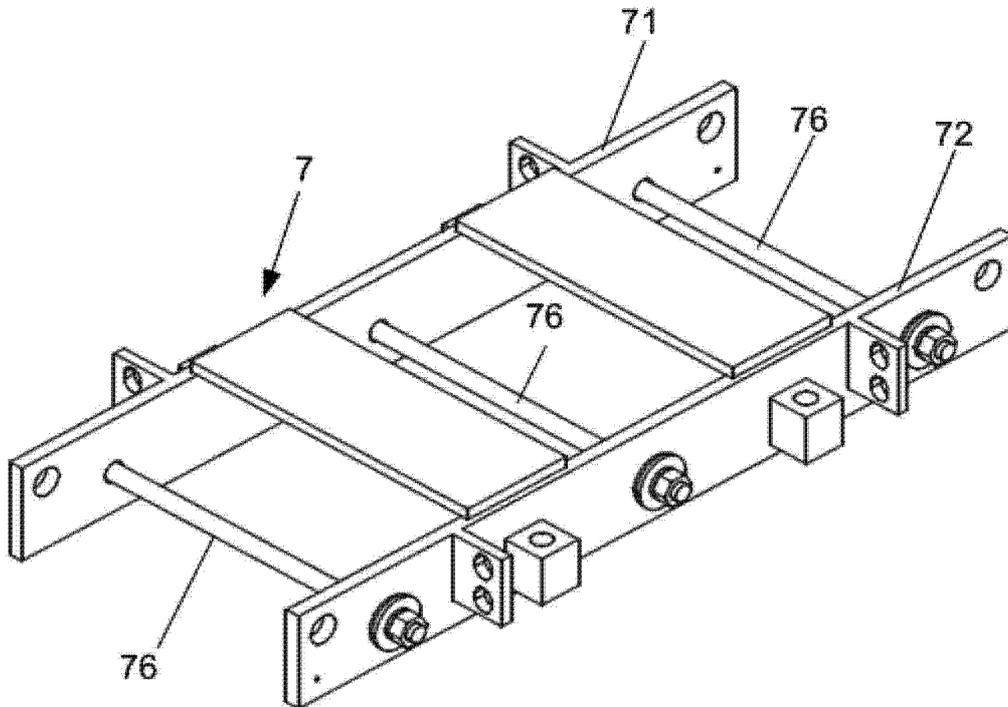


图 7

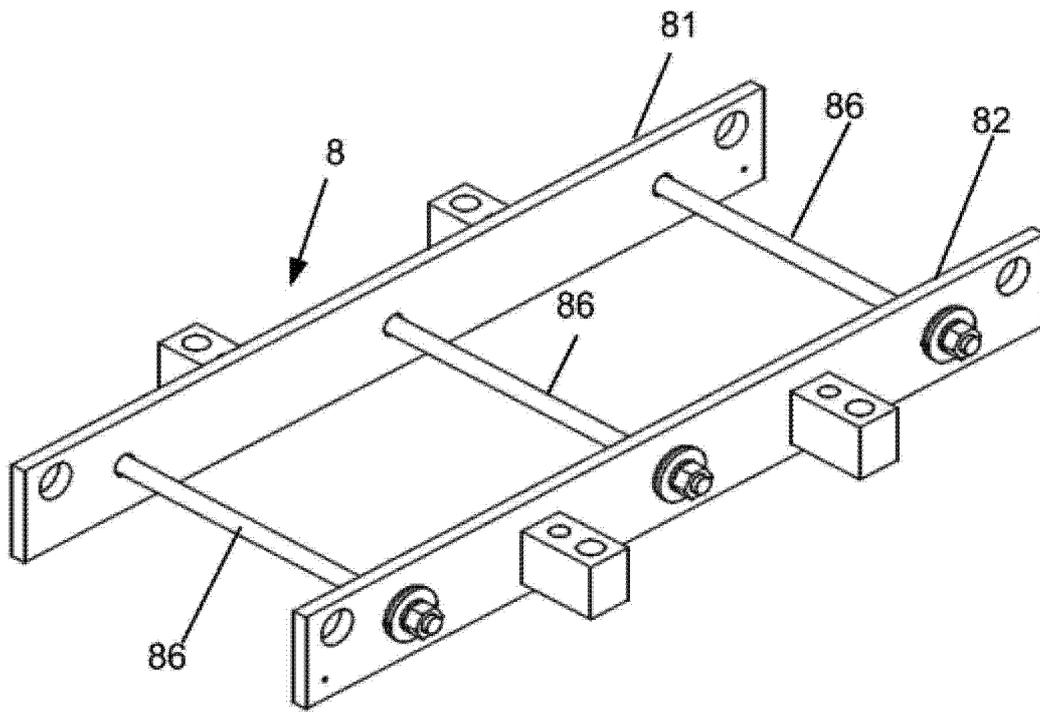


图 8

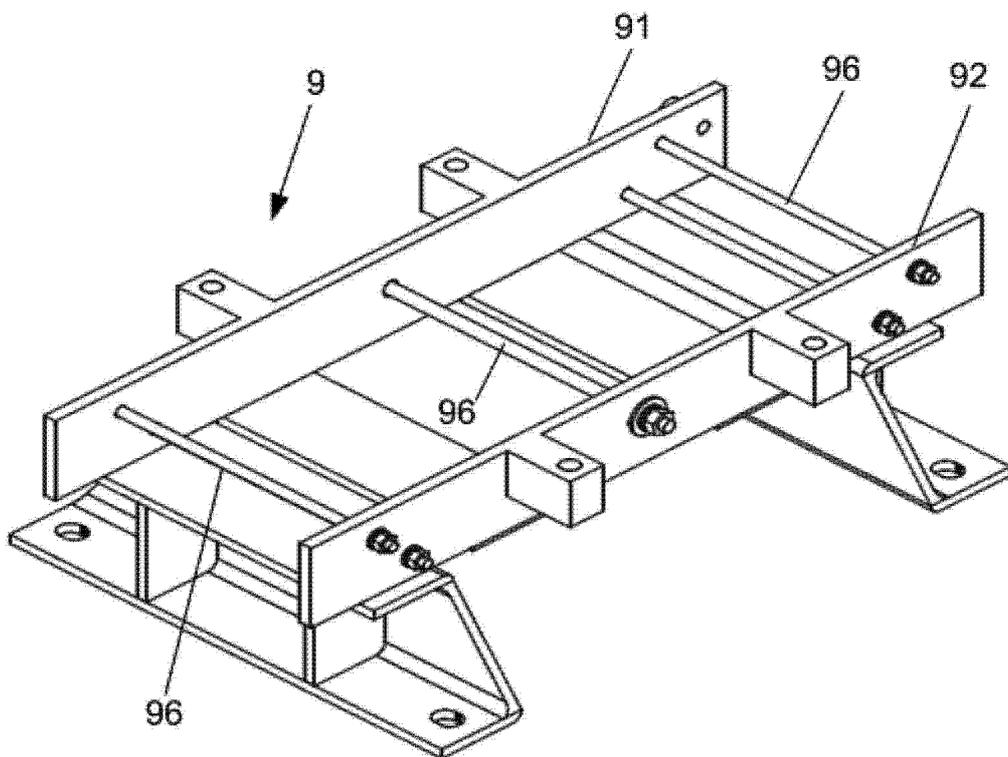


图 9

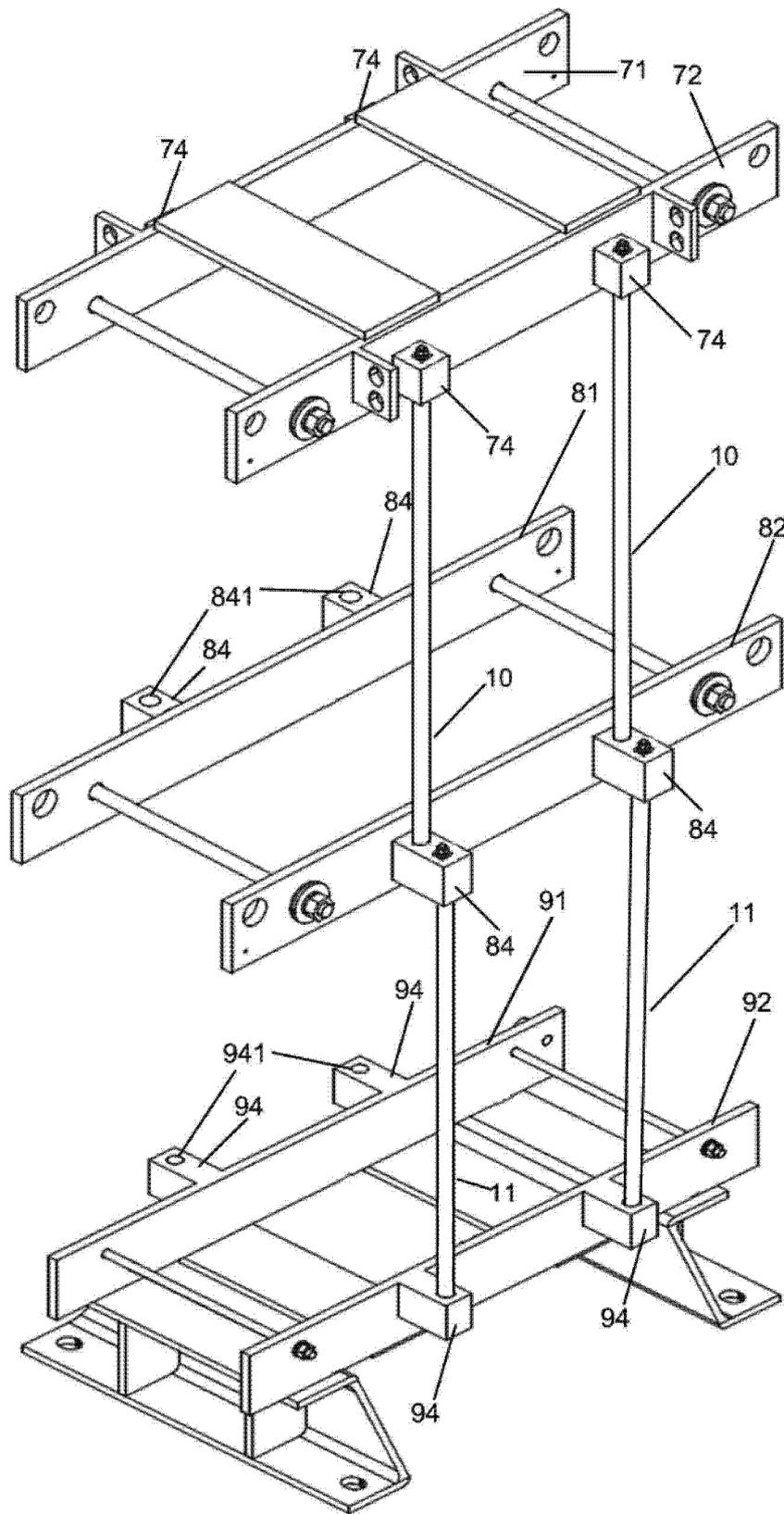


图 10