



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102576848 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201080046644. 4

(22) 申请日 2010. 03. 19

(30) 优先权数据

102009050316. 1 2009. 10. 16 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 04. 16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2010/053585 2010. 03. 19

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/045088 DE 2011. 04. 21

(73) 专利权人 爱尔铃克铃尔股份公司

地址 德国代廷根

专利权人 宝马股份公司

(72) 发明人 扬·格罗舍尔特 阿明·迪茨

沃尔夫冈·弗里茨

米夏埃尔·克恩勒 阿克塞勒·豪克

菲利普·佩茨 胡贝图斯·格斯曼

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 车文 樊卫民

(51) Int. Cl.

H01M 2/20(2006. 01)

审查员 户爱敏

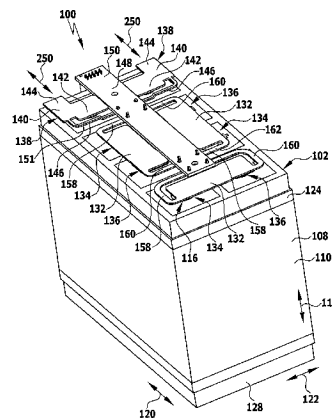
权利要求书2页 说明书21页 附图38页

(54) 发明名称

电池连接器

(57) 摘要

为提供一种电池连接器,用于导电连接电化学装置第一电化学电池的第一电池端子和第二电化学电池的第二电池端子,该电池连接器使电池端子可以可靠和运行安全地连接,建议,电池连接器包括用于与第一电池端子连接的第一接触段、用于与第二电池端子连接的第二接触段和可以弹性和/或塑性变形的补偿区,该补偿区将第一接触段和第二接触段彼此连接并且使所述接触段可以相对彼此运动。



1. 电化学装置,所述电化学装置包括至少一个具有第一电池端子(134)的第一电化学电池(104)、至少一个具有第二电池端子(136)的第二电化学电池(104)和至少一个将所述第一电池端子(134)与所述第二电池端子(136)彼此导电连接的电池连接器(132),

其中,所述电池连接器(132)包括用于与所述第一电池端子(134)连接的第一接触段(154)、用于与所述第二电池端子(136)连接的第二接触段(156)和能够弹性地和/或塑性变形的补偿区(206),所述补偿区将所述第一接触段(154)和所述第二接触段(156)彼此连接,并使所述接触段(154、156)能够相对彼此运动,以及

其中,所述电池连接器(132)与所述第一电池端子(134)并与所述第二电池端子(136)材料锁合地连接,

其中,所述电化学装置(100)包括容纳装置(108),所述容纳装置具有至少一个用于所述第一电化学电池(104)的第一容纳处(106)和至少一个用于所述第二电化学电池(104)的第二容纳处(106),

其中,所述电池连接器(132)包括由如下材料构成的基体(152),该材料具有与所述容纳装置(108)材料的热膨胀系数(α)偏差不到10%的热膨胀系数(α),以及

其中,所述基体(152)的材料和所述容纳装置(108)的材料是铝或铝合金。

2. 按权利要求1所述的电化学装置,其特征在于,所述电池连接器(132)的补偿区(206)具有至少一个相对于所述电池连接器(132)的纵向(212)横向地分布的波浪(216、218)或卷曲(222)或折线(228)。

3. 按权利要求1或2之一所述的电化学装置,其特征在于,所述电池连接器(132)的补偿区(206)包括至少一个桥形接片(234)。

4. 按权利要求3所述的电化学装置,其特征在于,所述桥形接片(234)将所述电池连接器(132)的第一接触段(154)与所述电池连接器(132)的第二接触段(156)彼此连接。

5. 按权利要求1或2之一所述的电化学装置,其特征在于,所述电池连接器(132)包括两个或多个彼此重叠层压的材料层(230)。

6. 按权利要求1或2之一所述的电化学装置,其特征在于,所述电池连接器(132)具有至少一个分压抽头(151)。

7. 按权利要求1或2之一所述的电化学装置,其特征在于,所述电池连接器(132)的补偿区(206)由最高 $60\text{N}/\text{mm}^2$ 屈服极限R的材料构成。

8. 按权利要求1或2之一所述的电化学装置,其特征在于,所述电化学装置(100)构造为蓄电池。

9. 用于将电化学装置(100)的第一电化学电池(104)的第一电池端子(134)与第二电化学电池(104)的第二电池端子(136)导电连接的方法,所述方法包括以下方法步骤:

- 准备电池连接器(132),所述电池连接器包括用于与所述第一电池端子(134)连接的第一接触段(154)、用于与所述第二电池端子(136)连接的第二接触段(156)和能够弹性和/或塑性变形的补偿区(206),所述补偿区将所述第一接触段(154)和所述第二接触段(156)彼此连接并使所述接触段(154、156)能够相对彼此运动;

- 将所述电池连接器(132)与所述第一电池端子(134)并与所述第二电池端子(136)材料锁合地连接;

其中,所述电化学装置(100)包括容纳装置(108),所述容纳装置具有至少一个用于所

述第一电化学电池 (104) 的第一容纳处 (106) 和至少一个用于所述第二电化学电池 (104) 的第二容纳处 (106),

其中,所述电池连接器 (132) 包括由如下材料构成的基体 (152),该材料具有与所述容纳装置 (108) 材料的热膨胀系数 (α) 偏差不到 10% 的热膨胀系数 (α),以及

其中,所述基体 (152) 的材料和所述容纳装置 (108) 的材料是铝或铝合金。

10. 按权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述电池连接器 (132) 在与所述第一电池端子 (134) 连接之前和 / 或在与所述第二电池端子 (136) 连接之前以如下方式变形,使得所述电池连接器 (132) 的、与所述第一电池端子 (134) 有待连接的第一接触段 (154) 和所述电池连接器 (132) 的、与所述第二电池端子 (136) 有待连接的第二接触段 (156) 以如下方式相对彼此移动,使得所述第一电池端子 (134) 的和所述第二电池端子 (136) 的在所述第一电化学电池 (104) 和所述第二电化学电池 (104) 轴向 (112) 上的位置的差别至少部分得到补偿。

11. 按权利要求 10 所述的方法,其特征在于,在所述电池连接器 (132) 变形之前测出所述第一电池端子 (134) 的和所述第二电池端子 (136) 的在所述第一电化学电池 (104) 和所述第二电化学电池 (104) 轴向 (112) 上的相对位置。

12. 按权利要求 9 或 10 之一所述的方法,其特征在于,所述电池连接器 (132) 的至少一部分材料的屈服极限通过在将所述电池连接器 (132) 与所述第一电池端子 (134) 或与所述第二电池端子 (136) 连接之前和 / 或期间的热处理降低。

电池连接器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池连接器,用于导电连接电化装置的第一个电化电池的第二个电化电池的第二个电化端子。

背景技术

[0002] 这种电化装置特别是可以构造为蓄电池,构造为例如锂离子蓄电池。

[0003] 在锂离子蓄电池中,单个蓄电池的两个电化端子(极)之间的压差约为 3.6V。为得到对许多用途(例如在汽车驱动技术方面)来说所需的例如约 360V 的较高电压水平,必须将许多这种蓄电池(例如约 100 个)串联。

[0004] 蓄电池或一般的电化电池在此可以合并成各自包括多个这种电化电池的模块,其中,相邻地布置的电池的安装方向交替,从而使得正的和负的电化端子交替相邻地布置。

[0005] 这些彼此相邻的电化端子相反的极性为电池的串联电路而借助各自一个电化连接器直接彼此连接。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于,建立一种开头所提到类型的电化装置所用的电化连接器,所述电化连接器可以可靠和运行安全地连接电化端子。

[0007] 该目的在一种具有权利要求 1 的特征的电化连接器中依据本发明有以下方式得以实现,即,电化连接器包括用于与第一电化端子连接的第一接触段、用于与第二电化端子连接的第二接触段和可以弹性和 / 或塑性变形的补偿区,该补偿区将电化连接器的第一接触段和第二接触段彼此连接,并使这些接触段可以相对彼此运动。

[0008] 通过电化连接器的两个接触段这种相对彼此运动的可能性,可以弹性和 / 或塑性变形的补偿区用于至少部分地补偿

[0009] 一方面电化连接器的纵向伸长与另一方面如下距离的变化之间的差值,该距离在通过电化连接器彼此连接的电化端子的纵轴线之间,和 / 或

[0010] 一方面第一个电化电池的纵向伸长与另一方面第二个电化电池的纵向伸长之间的差值。

[0011] 作为对此的补充,可以弹性和 / 或塑性变形的补偿区也可以用于至少部分地补偿有待彼此连接的电化端子位置上的、由于加工公差造成的差别,特别是在电化电池的轴向上。

[0012] 在本发明一种优选的设计方案中如下地布置,即,补偿区使接触段可以相对彼此在电化连接器的纵向上运动,该接触段在电化连接器的已安装状态下相对于有待彼此连接的电化电池的轴向横向地,优选基本垂直地定向。

[0013] 作为对此的备选或补充如下地布置,即,补偿区使接触段可以相对彼此在电化连接器的接触方向上运动,该接触段在电化连接器的已安装状态下相对于有待彼此连接的电

化学电池的轴向基本上平行地定向。

[0014] 补偿区优选布置在电池连接器的第一接触段与第二接触段之间。

[0015] 为使电池连接器的两个接触段之间可以进行所希望的相对运动,补偿区优选具有造型,特别是波浪结构和 / 或锯齿结构和 / 或卷曲结构。

[0016] 特别是如下地布置,即,电池连接器的补偿区具有至少一个相对于电池连接器的纵向横向地,优选基本上垂直地分布的波浪或卷曲或折线。

[0017] 卷曲在此方面可以作为全卷曲或作为半卷曲构造。

[0018] 在电池连接器的优选实施方式中,电池连接器的补偿区具有多个相对于电池连接器的纵向横向地,优选基本上垂直地分布的波峰和 / 或波谷,或多个在该方向上分布的卷曲或多个在该方向上分布的折线,由此补偿区的可变形性和接触段的相对彼此的可运动性提高。

[0019] 此外可以如下地布置,即,电池连接器的补偿区包括至少一个优选波浪形的桥形接片。

[0020] 这种桥形接片特别是可以将电池连接器的第一接触段与电池连接器的第二接触段彼此连接。

[0021] 优选多个这种桥形接片相邻地布置。

[0022] 此外可以如下地布置,电池连接器包括两个或多个彼此重叠层压的材料层。

[0023] 为使电压测量装置可以连接到电池连接器上,由此还连接到经由电池连接器彼此连接的电池端子上,有利的是,电池连接器具有至少一个优选桥形接片式的分压抽头。

[0024] 为达到在至少部分补偿有待彼此连接的电池端子之间的位置差后,电池连接器仅向电池端子施加少许机械应力和复位力,有利的是,电池连接器的补偿区由具有最高 $60\text{N}/\text{mm}^2$ 的,优选最高 $40\text{N}/\text{mm}^2$ 的,特别是最高 $20\text{N}/\text{mm}^2$ 的屈服极限 R 的材料构成。

[0025] 优选补偿区由铝或铝合金构成。

[0026] 依据本发明的电池连接器适合于在电化学装置中使用,该电化学装置包含:至少一个具有第一电池端子的第一电化学电池,至少一个具有第二电池端子的第二电化学电池,和至少一个将该第一电池端子与该第二电池端子彼此导电连接的依据本发明的电池连接器。

[0027] 如果这种电化学装置包括具有至少一个用于第一电化学电池的第一容纳处和至少一个用于第二电化学电池的第二容纳处的容纳装置,那么,为了降低电化学装置运行中出现的如下机械应力,该机械应力由于一方面电池连接器的与另一方面电化学电池容纳装置的不同热膨胀可能产生,有利的是,电池连接器包括由如下材料构成的基体,该材料具有热膨胀系数 α ,该热膨胀系数 α 与容纳装置的材料的热膨胀系数 α 偏差不到 10%。

[0028] 如果这些材料的热膨胀系数从环境温度到电化学装置的工作温度强烈变化,那么这些数据涉及到当从环境温度 (20°C) 加热到电化学装置的工作温度 (例如为 60°C) 时的平均热膨胀系数。

[0029] 为避免这种机械应力,特别有利的是,基体的材料与容纳装置的材料基本相等。

[0030] 特别是可以如下布置,即,基体的材料和容纳装置的材料是铝或铝合金。

[0031] 作为对此的备选也可以如下布置,即,电池连接器包括如下基体,该基体从用于接触第一电池端子的第一接触段一直延伸到用于接触第二电池端子的第二接触段并且由具

有不同热膨胀系数 α 的至少两个部分构成,并且其中,在基体的热纵向伸长方面,由不同的热膨胀系数中产生的、电池连接器基体的有效热膨胀系数与容纳装置材料的热膨胀系数 α 偏差不到 10%。

[0032] 电化学装置特别是可以作为蓄电池,特别是作为锂离子蓄电池构造。

[0033] 本发明此外涉及一种方法,该方法用于将电化学装置的第一电化学电池的第一电池端子与第二电化学电池的第二电池端子导电连接。

[0034] 本发明的其他目的在于,建立这样一种方法,通过该方法获得电池端子的、可靠的和运行安全的连接。

[0035] 该目的依据本发明通过一种用于将电化学装置第一电化学电池的第一电池端子与第二电化学电池的第二电池端子导电连接的方法得以实现,该方法包括以下方法步骤:

[0036] - 准备电池连接器,所述电池连接器包括:用于与第一电池端子连接的第一接触段、用于与第二电池端子连接的第二接触段和可以弹性和/或塑性变形的补偿区,该补偿区将第一接触段与第二接触段彼此连接并使所述接触段可以相对彼此运动;

[0037] - 将电池连接器与第一电池端子并与第二电池端子连接。

[0038] 在此,电池连接器与电池端子优选材料锁合地进行连接。

[0039] 为减少电池连接器与有待彼此连接的电池端子之间的连接部位上出现的机械应力,可以如下地布置,即,电池连接器在与第一电池端子连接之前和/或在与第二电池端子连接之前如此地、优选塑性变形,使得电池连接器的、有待与第一电池端子连接的第一接触段和电池连接器的、有待与第二电池端子连接的第二接触段如此地相对彼此移动,使得第一电池端子和第二电池端子在第一电化学电池的和第二电化学电池的轴向位置上的差别至少部分地,优选基本上完全地得到补偿。

[0040] 在这种情况下特别有利的是,在电池连接器变形之前测出第一电池端子和第二电池端子在第一电化学电池的和第二电化学电池的轴向上的相对位置,以便使电池连接器的、特别是电池连接器的补偿区的随后的变形可以有针对性地进行。

[0041] 此外,电池连接器的至少一部分材料的屈服极限通过在将电池连接器与第一电池端子或与第二电池端子连接之前和/或期间的热处理降低;通过材料的屈服极限经热处理的这种降低,可以减少电池连接器与第一电池端子的或与第二电池端子的材料锁合连接期间和/或之后连接部位上的机械应力。

[0042] 依据本发明的电化学装置的电池连接器可以利用不同材料的协作,并且减少或克服对这种电池连接器的公知连接类型来说典型的缺点。

[0043] 电池连接器具有低体积电阻率和电池端子与电池连接器之间过渡上的低接触电阻。

[0044] 此外,电池连接器具有小的质量和良好的可操作性并可以低成本制造。

[0045] 电池连接器可以在使用现有的生产工艺的情况下制造并在使用过程安全的方法的情况下运行安全地与电池端子连接。

[0046] 电池连接器与电池端子连接的类型保证所有相关部件的良好防腐。

[0047] 电池连接器和依据本发明的电化学装置的特殊设计方案提供的优点是,用于补偿电池端子相对彼此的相对运动的长度补偿,和/或由加工公差或由电化学电池的不同的热长度变化引起的电池端子的沿电池轴向的位置上的差值的补偿集成在电池连接器中。

[0048] 当长度补偿区集成在电池连接器中时,通过电池连接器彼此连接的电池不会受到损伤并且延长其使用寿命。

[0049] 此外,至少一个用于单个电池监测的分压抽头可以集成在电池连接器中。由此可以简单方式在每个电池连接器上联接电压测量装置。

[0050] 多个电池连接器可以共同在一个相关联的连接器结构组中例如作为冲压弯曲件制造并且然后共同操作,直至它们固定在各自所分配的电池端子上。这样明显加快了电化学装置的安装,这是因为电池连接器不必再单个引向有待连接的电池端子。由此明显降低操作成本。

[0051] 通过电池连接器模块化的结构取得过程改进。

[0052] 本发明使得可以制造用于连接具有高功率密度和短充放电周期的单个电化学电池的、成本低廉的、运行安全的连接件。

[0053] 通过电池连接器在每两个电化学电池之间制造尽可能短的和低损耗的直接连接。

[0054] 电池连接器的电导率满足特别是电池端子与电池连接器进行纯粹的熔焊或钎焊的情况下的要求。

[0055] 如果依据本发明的电化学装置作为蓄电池构造的话,那么它特别适合作为高负载的能源例如用于驱动汽车。

附图说明

[0056] 本发明的其他特征和优点是后面说明书和实施例附图的主题。其中:

[0057] 图 1 示出一个电化学装置的模块的示意透视图,该装置包括多个(例如八个)电化学电池、用于容纳电池的容纳装置、用于导电连接各自两个电化学电池的电池端子的多个电池连接器、电池连接器分压抽头的电路板和用于该模块与其他模块、与充电装置或与耗电器的导电连接的电接头;

[0058] 图 2 示出图 1 中模块正面的俯视图;

[0059] 图 3 示出无容纳装置的模块的、与图 1 相应的示意透视图;

[0060] 图 4 示出图 3 中无容纳装置模块的示意侧视图;

[0061] 图 5 示出图 1 至 4 中模块电路板的示意俯视图;

[0062] 图 6 示出模块的电化学电池的前电池端子的示意俯视图;

[0063] 图 7 示出电化学电池的前电池端子的和里面保持着电化学电池的保持框架的与图 6 相应的俯视图;

[0064] 图 8 示出共同从原料中分离出并经由连接片彼此连接的一组电池连接器的示意俯视图;

[0065] 图 9 示出模块的前电池端子连同图 8 中电池连接器组的、固定在电池端子上的电池连接器的示意俯视图,其中,电池连接器之间的连接片还存在;

[0066] 图 10 示出在去除电池连接器组的电池连接器之间的连接片后,模块的前电池端子和固定在其上的电池连接器的示意俯视图;

[0067] 图 11 示出两个电化学电池和一个具有基体的电池连接器的示意剖面图,该基体与第一电池端子直接焊接并与第二电池端子间接经由接触区焊接,其中,接触区通过超声波焊接与基体连接;

[0068] 图 12 示出两个电化学电池和一个电池连接器的示意剖面图,该电池连接器与第一电池端子直接焊接并与第二电池端子间接经由接触区焊接,其中,接触区通过激光焊接沿焊缝与基体连接;

[0069] 图 13 示出两个电化学电池和一个电池连接器的示意剖面图,该电池连接器与第一电池端子通过焊接并与第二电池端子通过钎焊连接;

[0070] 图 14 示出具有波浪形结构的可变形补偿区的电池连接器的示意俯视图,其中,波浪形结构具有平行于电化学电池轴向地指向的波幅和多个(例如四个)相对于电化学电池轴向横向地分布的波峰和多个(例如三个)相对于电化学电池轴向横向地分布的波谷,并且其中电池连接器此外具有用于电池连接器与模块的电路板的连接的保持接片;

[0071] 图 15 示出图 14 中电池连接器的示意侧视图;

[0072] 图 16 示出图 14 中电池连接器的、和借助电池连接器彼此连接的两个电化学电池的示意侧视图;

[0073] 图 17 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括波浪形结构的可变形补偿区,其中,波浪形结构在电化学电池的轴向上具有波幅和多个(例如三个)相对于电化学电池的轴向横向地分布的波峰和多个(例如两个)相对于电化学电池的轴向横向地分布的波谷,并且其中电池连接器此外不具有保持接片;

[0074] 图 18 示出图 17 中电池连接器的示意侧视图;

[0075] 图 19 示出具有可变形补偿区的电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该补偿区具有在折线上过渡到电池连接器接触区内的半卷曲结构;

[0076] 图 20 示出图 19 中电池连接器的示意侧视图;

[0077] 图 21 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括波浪形结构的可变形补偿区,其中,波浪形结构在电化学电池的轴向上具有波幅和相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波峰和一个相对于电化学电池的轴向横向延伸的波谷;

[0078] 图 22 示出图 21 中电池连接器的示意侧视图;

[0079] 图 23 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括波浪形结构的可变形补偿区,其中,波浪形结构在电化学电池的轴向上具有波幅和多个(例如两个)相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波峰和一个相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波谷;

[0080] 图 24 示出图 23 中电池连接器的示意侧视图;

[0081] 图 25 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括锯齿形结构的可变形补偿区,其中,锯齿形结构具有多个(例如五个)相对于电化学电池的轴向横向地分布的折线;

[0082] 图 26 示出图 25 中电池连接器的示意侧视图;

[0083] 图 27 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括波浪形结构的可变形补偿区,其中,波浪形结构在电化学电池的轴向上具有波幅和多个(例如三个)相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波峰和多个(例如两个)相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波谷;

[0084] 图 28 示出图 27 中电池连接器的示意侧视图;

[0085] 图 29 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括波浪形结构的可变形补偿区,其中,波浪形结构在电化学电池的轴向上具有波幅和多个(例如四个)相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波峰和多个(例如三个)相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波谷;

[0086] 图 30 示出图 29 中电池连接器的示意侧视图;

[0087] 图 31 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括波浪形结构的可变形补偿区,其中,波浪形结构在电化学电池的轴向上具有波幅和多个(例如三个)相对于电化学电池的轴向横向延伸的波峰和多个(例如两个)相对于电化学电池的轴向横向延伸的波谷,其中电池连接器的基体作为由多个(例如三个)彼此重叠布置的层或材料层构造的层压件构造;

[0088] 图 32 示出图 31 中电池连接器的示意侧视图;

[0089] 图 33 示出图 32 中区域 A 的放大图;

[0090] 图 34 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有包括波浪形结构的可变形补偿区,其中,波浪形结构在电化学电池的轴向上具有波幅和多个(例如三个)相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波峰和多个(例如两个)相对于电化学电池的轴向横向地延伸的波谷,并且其中补偿区通过多个(例如三个)波浪形的缝隙分成多个(例如四个)波浪形的桥形接片,这些桥形接片相邻地布置在相对于电化学电池的轴向横向地分布的方向上,其中,缝隙的波浪形状和桥形接片的波浪形状具有相对于电化学电池的轴向横向的波幅;

[0091] 图 35 示出图 34 中电池连接器的示意侧视图;

[0092] 图 36 示出电池连接器一种备选的实施方式的示意俯视图,该电池连接器具有基本上平面构造的可变形补偿区,但通过多个(例如三个)波浪形的缝隙分成多个(例如四个)波浪形的桥形接片,其中,缝隙的波浪形状和桥形接片的波浪形状具有相对于电化学电池的轴向横向的波幅;

[0093] 图 37 示出图 36 中电池连接器的示意侧视图;

[0094] 图 38 示出多个电池连接器的示意俯视图,所述电池连接器各自与电池连接器分压抽头的各自的印制导线一件式地构造;

[0095] 图 39 示出图 38 中电池连接器结构组的示意侧视图,其中,电池连接器布置在该模块的电化学电池的电池端子上;

[0096] 图 40 示出电化学装置两个模块的示意透视图,其中,第一模块的电接头与第二模块的电接头经由模块连接器连接;

[0097] 图 41 示出从模块的窄面观察具有图 40 中模块连接器的两个模块的示意侧视图;

[0098] 图 42 示出图 41 的两个模块和模块连接器的、沿图 41 中的线 42-42 的示意纵剖面;

[0099] 图 43 示出图 40 至 42 中的模块连接器的、从靠近模块电接头的面观察的示意透视图;

[0100] 图 44 示出图 40 至 42 中的模块连接器的、从远离模块电接头的面观察的示意透视图;

[0101] 图 45 示出图 43 和 44 中的模块连接器的示意侧视图;

[0102] 图 46 示出图 43 至 45 中的模块连接器的、从远离模块电接头的模块连接器的面观察的示意俯视图；

[0103] 图 47 示出用于测定电池端子与电池连接器之间的焊缝耐腐蚀强度的试样体的示意俯视图；

[0104] 图 48 示出图 47 中试样体的示意侧视图；

[0105] 图 49 示出图 47 和 48 中试样体的示意纵剖面；

[0106] 图 50 示出用于保持电池连接器的辅助框架的示意俯视图；以及

[0107] 图 51 示出模块的保持框架连同保持在其上的连接器结构组的示意俯视图。

[0108] 相同的或功能等同的部件在所有附图中采用同一附图符号标注。

具体实施方式

[0109] 作为整体采用 100 标注的电化学装置包括多个电化学模块 102, 在图 1 至 4 中作为整体举例示出其中的一个。每个模块 102 包括多个（例如八个）电化学电池 104, 它们各自容纳在模块 102 的容纳装置 108 的容纳处 106 内。

[0110] 这种容纳装置 108 特别是可以作为冷却体 110 构造, 该冷却体与容纳在里面的电化学电池 104 导热地接触, 以便在电化学装置 100 运行期间从电化学电池 104 排出热量。

[0111] 容纳装置 108 优选由导热良好的材料, 例如由铝或铝合金构成。

[0112] 正如从示出无容纳装置 108 的模块 102 的图 3 和 4 最清楚地看出来的那样, 电化学电池 104 如此地在环绕它们的容纳装置 108 内布置并定向, 使得电化学电池 104 的、平行于电化学电池 104 的中心纵轴线 114 分布的轴向 112 基本上彼此平行地定向。

[0113] 正如从图 4 最清楚看出来的那样, 每个电化学电池 104 从（图 4 中上面所示的）前电池端子 116 在各自轴向 112 上一直延伸到（图 4 中下面所示的）后电池端子 118, 其中, 每个电池端子构成电化学电池 104 的各一个正极或一个负极。

[0114] 电化学电池 104 的中心纵轴线 114 在此同样是各个电化学电池 104 的电池端子 116、118 的中心纵轴线。

[0115] 在模块 102 内, 彼此相邻的电化学电池 104 各自如此地定向, 使得两个相邻电池的、布置在模块同一面上的电池端子具有彼此相反的极性。

[0116] 下面借助图 6 对这一点进行说明, 该附图示出模块 102 的八个电化学电池 104 的例如八个前电池端子 116 的极性。

[0117] 在这种情况下, 电化学电池 104a 的前电池端子 116 构成相关电化学电池 104a 的正极, 而在电化学电池 104a 的模块 102 的第一横向 120 上相邻的电化学电池 104b 构成电化学电池 104b 的负极。

[0118] 相应地, 沿第一横向 120 在电化学电池 104b 后面的电化学电池 104c 的前电池端子 116 构成电化学电池 104c 的正极, 并且沿第一横向 120 在电化学电池 104c 后面的电化学电池 104d 的前电池端子 116 构成电化学电池 104d 的负极。

[0119] 沿如下第二横向 122, 该第二横向垂直于模块 102 的第一横向 120 地并且垂直于电化学电池 104 的轴向 112 地定向, 在电化学电池 104d 后面的电化学电池 104e 的模块 102 的前电池端子 116 构成电化学电池 104e 的正极。沿第一横向 120 在电化学电池 104e 后面的电化学电池 104f 的前电池端子 116 构成电化学电池 104f 的负极, 而沿第一横向 120 在

电化学电池 104f 后面的电化学电池 104g 的前电池端子 116 构成电化学电池 104g 的正极, 并且沿第一横向 120 在电化学电池 104g 后面的电化学电池 104h 的前电池端子 116 最后也构成电化学电池 104h 的负极。

[0120] 如果电化学电池 104 的前电池端子 116 构成相关电化学电池 104 的正极, 那么后电池端子 118 构成同一电池 104 的负极。如果电化学电池 104 的前电池端子 116 构成相关电化学电池 104 的负极, 那么同一电化学电池 104 的后电池端子 118 构成同一电化学电池 104 的正极。

[0121] 电化学装置 100 特别是可以作为蓄电池, 特别是可以作为例如 LiFePO_4 型锂离子蓄电池构造。

[0122] 电化学模块 102 的电化学电池 104 相应地可以作为蓄电池组, 特别是作为例如 LiFePO_4 型锂离子蓄电池组构造。

[0123] 正如特别是从图 3 和 4 所看到的那样, 电化学电池 104 的前端部利用前电池端子 116 穿过如下前保持框架 124 地延伸, 该前保持框架为每个电化学电池 104 各自具有穿通孔 126, 并且电化学电池 104 的后端部利用后电池端子 118 穿过如下后保持框架 128 地延伸, 该后保持框架为每个电化学电池 104 同样各自具有穿通孔 130。

[0124] 保持框架 124 和 128 因此用于电化学电池 104 的定位。

[0125] 保持框架 124 和 128 可以由电绝缘的材料, 例如由塑料材料构成。

[0126] 正如特别是从图 2 的俯视图中所看到的那样, 电化学模块 102 此外包括多个电池连接器 132, 借助该电池连接器彼此相邻的电化学电池 104 的、带有不同极性的电池端子彼此导电连接, 以便按照这种方式电地串联电化学模块 102 的所有电化学电池 104。

[0127] 在此方面, 每个电池连接器 132 将正极性的第一电池端子 134 与相邻电化学电池 104 的负极性的第二电池端子 136 连接。

[0128] 正如从图 2 所看到的那样, 特别是电化学电池 104c 的第一电池端子 134c 与电化学电池 104b 的第二电池端子 136b 通过电池连接器 132c 彼此连接, 电化学电池 104e 的第一电池端子 134e 与电化学电池 104d 的第二电池端子 136d 通过电池连接器 132e 彼此连接, 并且电化学电池 104g 的第一电池端子 134g 与电化学电池 104f 的第二电池端子 136f 通过电池连接器 132g 彼此连接。

[0129] 为电地串联模块 102 的所有电化学电池 104, 此外彼此相邻的电化学电池 104 的后电池端子 118 也通过 (未示出的) 电池连接器 132 彼此连接, 即电化学电池 104a 的 (负) 后电池端子 118 与电化学电池 104b 的 (正) 后电池端子 118 连接, 电化学电池 104c 的 (负) 后电池端子 118 与电化学电池 104d 的 (正) 后电池端子 118 连接, 电化学电池 104e 的 (负) 后电池端子 118 与电化学电池 104f 的 (正) 后电池端子 118 连接, 并且电化学电池 104g 的 (负) 后电池端子 118 与电化学电池 104h 的 (正) 后电池端子 118 连接。

[0130] 构成电化学模块 102 的电池串联电路首端的电化学电池 104a 的前电池端子 116 和构成电池串联电路端部的电化学电池 104h 的前电池端子 116 各自与电化学模块 102 的电接头 138 导电连接。

[0131] 每个电接头 138 包括例如作为冲压弯曲件构造的接触件 140, 该接触件: 具有固定在各自所分配的电池端子上的接触段 142; 具有例如插入式的插头段 144, 该插头段例如在电化学模块 102 的第一横向 120 上、并且优选垂直于电化学电池 104 的轴向 112 地从接触

段 142 延伸开去,并且具有与接触段 142 和插头段 144 相比窄地构造的例如角形的保持片 146,该保持片将接触件 140 与布置在电化学模块 102 的正面上的、电路板 150 形式的支架 148 连接。

[0132] 保持片 146 的、远离接触件 140 的接触段 142 和插头段 144 的端部与电路板 150 的靠近电化学电池 104 的背面上(未示出)的印制导线导电连接。

[0133] 保持片 146 因此不仅作为机械保持件,而且同时也作为分压抽头 151 使用。

[0134] 将各自第一电池端子 134 和第二电池端子 136 彼此导电连接的每个电池连接器 132 包括:具有如下第一接触段 154 的基体 152,该第一接触段在电池连接器 132 的已安装状态下与电化学电池 104 的(正)第一电池端子 134 连接;和第二接触段 156,该第二接触段在电池连接器 132 的已安装状态下与其他电化学电池 104 的(负)第二电池端子 136 连接。

[0135] 电池连接器 132 的基体 132 优选作为冲压弯曲件制造。

[0136] 在电池连接器 132 的、图 2 和 8 至 10 所示的实施方式中,电池连接器 132 的基体 152 此外包括:第一保持片 158,电池连接器 132 利用该第一保持片固定在支架 148 上,并且该第一保持片将第一接触段 154 与电路板 150 的、所分配的印制导线导电连接;和第二保持片 160,经由该第二保持片电池连接器 132 同样固定在支架 148 上,并且该第二保持片将第二接触段 156 与电路板 150 的、所分配的印制导线导电连接。

[0137] 为电化学模块 102 的每个电池连接器 132 分配电路板 150 上各一个独立的印制导线,并且这些印制导线与电化学装置 100 的(未示出的)控制单元连接,从而经由各自所分配的印制导线和导电的保持片 158 或 160 可以由控制单元截取各自电池连接器 132 的和各自所分配的同—电池端子 116 的电势。

[0138] 第一保持片 158 和第二保持片 160 因此也作为分压抽头 162 使用,经由该分压抽头,电池连接器 132 的电势可以通过电化学装置 100 的控制单元截取和估值。

[0139] 此外,借助电化学装置 100 的控制单元经由分压抽头 162 可以执行不同电化学电池 104 之间的电荷平衡。

[0140] 因为电池连接器 132 的第一接触段 154 和第二接触段 156 处于同一电势上,所以足以使保持片 158、160 之一与电路板 150 的、所分配的印制导线连接。

[0141] 如下情况下可以获得多个电池连接器 132 的、并且需要时还有接触件 140 形式的电接头 138 的、特别简单和节省时间的、在电化学模块 102 的电池端子 116 上的安装,即,多个电池连接器 132 的基体 152 并且优选还有模块 102 的电接头 138 的接触件共同从原料中分离出来,特别是冲压出来,并且随后构成连接器结构组 164(参见图 8),在该连接器结构组内电池连接器 132 通过连接片 166 一件式地彼此连接并因此可以作为单元操作。

[0142] 特别是可以如下地设置,即,可以作为冲裁网格 168 构造的连接器结构组 164 具有电池连接器 132 并且需要时也具有环绕接触件 140 的框架片 170,电池连接器 132 和接触件 140 通过独立的连接片段 172 保持在该框架片上。

[0143] 此连接器结构组 164 在安装电化学模块 102 时,按希望地分配给穿过前保持框架 124(参见图 7)的模块 102 的电化学电池 104 地布置,接着,电池连接器 132 的接触段 154 和 156 以及电接头 138 的接触件 140 优选材料锁合与各自所分配的电池端子 116 连接,从而达到图 9 所示的已安装状态,在该状态下,连接器结构组 164 的各个电池连接器 132 与接

触件 140 还总是经由连接片 166 一件式地彼此连接。

[0144] 随后将连接片 166, 也就是框架片 170 和独立的连接片段 172 与电池连接器 132 和接触件 140 分离, 从而达到图 10 所示的已安装状态, 在该状态下, 各个电池连接器 132 与接触件 140 不再导电彼此连接。

[0145] 为完成电化学模块 102, 随后将电路板 150 形式的支架 148 布置在电化学模块 102 的正面上, 并且与保持片 158、160 或 146 (优选通过钎焊) 连接, 从而达到图 2 所示的电化学模块 102 的安装最终状态。

[0146] 在上述用于将电池连接器 132 和接触件 140 安装在电化学模块 102 的电池端子 116 上的方法的一种变形方案中, 在将电池连接器 132 和接触件 140 按希望分配给模块 102 的电化学电池 104 地布置并且固定在其上之前, 连接器结构组 164 作为整体与电路板 150 形式的支架 148 连接。

[0147] 为此电池连接器 132 或接触件 140 的保持片 158、160 和 146 与支架 148 的印制导线优选通过钎焊连接。

[0148] 随后将连接片 166, 也就是框架片 170 和独立的连接片段 172 与电池连接器 132 和接触件 140 分离, 从而各个电池连接器 132 和接触件 140 不再导电地彼此连接。

[0149] 为完成电化学模块 102, 随后将电路板 150 形式的支架 148 连同保持在其上的电池连接器 132 和接触件 140 如此地布置在电化学模块 102 的正面上, 使得电池连接器 132 和接触件 140 按希望分配给模块 102 的、穿过前保持框架 124 的电化学电池 104 地定位, 接着, 电池连接器 132 的接触段 154 和 156 以及电接头 138 的接触件 140 优选材料锁合地与各自所分配的电池端子 116 连接, 从而最后同样达到图 2 所示电化学模块 102 的安装最终状态。

[0150] 在上述用于将电池连接器 132 和接触件 140 形式的电接头 138 安装在电化学模块 102 的电池端子 116 上的方法的另一种变形方案中, 连接器结构组 164 作为整体不是与电路板 150 形式的支架 148 连接, 而是与电化学模块 102 的前保持框架 124 连接, 这一点正如图 51 所示那样。

[0151] 在此方面, 连接器结构组 164 的电池连接器 132 和接触件 140 各自独立地固定在前保持框架 124 上, 例如通过借助适当的夹紧件或定位件夹紧或定位。

[0152] 随后将连接片 166, 也就是框架片 170 和独立的连接片段 172 与电池连接器 132 和接触件 140 分离。

[0153] 在另一步骤中, 前保持框架 124 连同保持在其上的电池连接器 132 和保持在其上的接触件 140 如此地安置在模块 102 的电化学电池 104 上, 使得电化学电池 104 的前端部穿过前保持框架 124 内各自所分配的贯通孔 126, 并且电池连接器 132 以及接触件 140 按希望分配给模块 102 的电化学电池 104 地定位。

[0154] 接着, 电池连接器 132 的接触段 154 和 156 以及电接头 138 的接触件 140 优选材料锁合与各自所分配的电池端子 116 连接。

[0155] 为完成电化学模块 102, 随后将电路板 150 形式的支架 148 布置在电化学模块 102 的正面上并与保持片 158、160 或 146 (优选通过钎焊) 连接, 从而最后达到图 2 所示的电化学模块 102 的安装最终状态。

[0156] 因此, 在用于将电池连接器 132 和接触件 140 安装在电池端子 116 上的这种变形

方案中,前保持框架 124 作为支架使用,在将连接器结构组 164 的连接片 166 分离之前,在该支架上各自固定电池连接器 132 和接触件 140。

[0157] 下面参照图 11 至 13 介绍用于电池连接器 132 与所分配的第一电池端子 134 和与所分配的第二电池端子 136 的材料锁合的连接的各种可能性。

[0158] 例如从图 11 所看到的那样,电化学电池 104g 的(正)第一电池端子 134 包括可以导电的、优选金属的第一材料(例如铝或铝合金)的基体 174,其中,第一基体 174 具有分配给电池连接器 132 的、第一材料的第一接触面 176。

[0159] 电化学电池 104f 的、有待与第一电池端子 134 通过电池连接器 132 连接的第二电池端子 136 包括可以导电的、优选金属的、有腐蚀危险的材料(例如低合金钢材料)的第二基体 178,其中,第二基体 178 配备有第二材料(例如镍或镍合金)的防腐蚀层 180,其同时构成第一防腐蚀材料。

[0160] 防腐蚀层 180 具有第二材料的或第一防腐蚀材料的、靠近电池连接器 132 的第二接触面 182。

[0161] 电池连接器 132 的基体 152 优选由第一材料,也就是由与第一电池端子 134 的第一基体 174 相同的材料构成。

[0162] 电池连接器 132 此外在这种实施方式中包括同时构成第二防腐蚀材料的第三材料的、与基体 152 连接的接触区 184。

[0163] 电池连接器 132 的接触区 184 优选作为与基体 152 分开制造的接触体 186 构造,并且在基体 152 的第二接触段 156 的区域内,优选材料锁合地固定在基体 152 的、靠近电池端子 134、136 的面上。

[0164] 在图 11 所示的实施方式中尤其如下地设置,即,接触区 184 通过超声波焊接固定在基体 152 上。

[0165] 构成接触区 184 的第三材料或第二防腐蚀材料特别是可以与构成第二电池端子 136 的防腐蚀层 180 的第二材料或与第一防腐蚀材料基本上一致。

[0166] 例如可以如下地设置,即,第三材料或第二防腐蚀材料是镍或镍合金。

[0167] 作为对此的备选也可以如下地设置,即,第三材料或第二防腐蚀材料是铬合金。

[0168] 在电化学模块 102 的安装期间,在将电池连接器 132 以希望的方式相对于两个电池端子 134、136 定位以后,电池连接器 132 的基体 152 通过焊接,优选通过激光焊接与第一电池端子 134 连接。

[0169] 电池连接器 132 的接触区 184 通过图 11 中通过虚线 188 表示的焊缝与第二电池端子 136 焊接,其中,焊缝 188 优选通过激光焊接产生。

[0170] 在这种焊接过程期间,虽然第二电池端子 136 的防腐蚀层 180 熔化并由此至少部分断开;但焊接过程期间,如此多的第二防腐蚀材料由含有第二防腐蚀材料的接触区 184 进入组织内和特别是焊缝 188 的自由表面上,以至于在焊接过程结束后,焊缝 188 至少在其自由表面上,但优选在其整个组织中,由防腐蚀材料构成。

[0171] 这种防腐蚀材料主要由第二基体 178 的有腐蚀危险的材料和来自电池连接器 132 接触区 184 的第二防腐蚀材料组成,通过该第二防腐蚀材料使有腐蚀危险的材料添加合金成为防腐蚀的材料。

[0172] 第一防腐蚀材料的和 / 或第二防腐蚀材料的防腐蚀作用特别是可以以此为基础,

即,第一防腐材料和 / 或第二防腐材料含有至少一种含量为至少 50 重量百分比的防腐金属。

[0173] 特别是可以如下地设置,即,第一防腐材料和 / 或第二防腐金属含有作为防腐金属的镍。

[0174] 作为对此的备选或补充可以如下地设置,即,第一防腐材料和 / 或第二防腐材料含有作为防腐金属的铬。

[0175] 第一防腐材料和 / 或第二防腐材料也可以既含有作为防腐金属的镍也含有作为防腐金属铬,其中,第一防腐材料的或第二防腐材料的两种防腐金属的总含量为至少 50 重量百分比。

[0176] 所构成的焊缝 188 自由表面上的防腐材料的耐腐蚀性优选依据标准 DIN EN ISO 9227 (2006 年 7 月版本) 通过中性的盐喷雾检验 (NSS 检验) 进行检验。在这种中性的盐喷雾检验的实施方面,参照所提到的标准和所提到的标准与此相关地成为本说明书的组成部分。

[0177] 为实施盐喷雾检验制造图 47 至 49 所示类型的试样体 190。

[0178] 试样体 190 包括带正方形端面 194 的方形基底 192,该端面具有例如 12mm 的边长 b。

[0179] 基底 192 由第二电池端子 136 的第二基体 178 的有腐蚀危险的材料,也就是例如由低合金钢材料组成,在该低合金钢材料表面上配备有第一防腐材料的、例如镍或镍合金的防腐层。

[0180] 端面 194 上平放方形的覆盖层 196,该覆盖层具有靠近基底 192 的、具有例如 15mm 边长 a 的正方形端面 198 并且具有例如 0.5mm 的厚度 d,并通过沿环形封闭的焊缝 188',特别是借助激光焊缝在与焊接电池连接器 132 时相同的条件下与第二电池端子 136 连接。

[0181] 检验期间使如此地制造的试样体 190 在喷雾室内依据标准 DIN EN ISO 9227 (2006 年 7 月版本) 经受 96 小时的中性盐喷雾检验 (NSS 检验)。

[0182] 中性盐喷雾检验结束后,进行试样体 190 表面的,特别是焊缝 188' 的视觉评价,并沿在试样体 190 的轴向上通过焊缝 188' 分布的剖面平面进行磨片视觉评价 (参见图 49)。

[0183] 在视觉评价时,为所检验的焊缝 188' 的材料依据下列评价标准分配评分 (“等级”):

[0184] - 等级 1:没有变化,没有褪色,没有腐蚀;

[0185] - 等级 2:褪色或变色,但没有腐蚀;

[0186] - 等级 3:微量腐蚀,仅少量的小点状面;

[0187] - 等级 4:具有大量小点状面的轻度腐蚀,但没有彼此连通的腐蚀区;

[0188] - 等级 5:中度腐蚀,有彼此连通的腐蚀区;

[0189] - 等级 6:重度腐蚀,样品彻底腐蚀。

[0190] 为了被看作是防腐的,试样体的、特别是试样体 190 焊缝 188' 的材料在中性的盐喷雾检验 (NSS 检验) 后最大评价为等级 3。

[0191] 通过试样体 190 的焊缝 188' 上的中性盐喷雾检验确定的等级分配给第二电池端子 136 与电池连接器 132 的接触区 184 之间的焊缝 188 的材料。

[0192] 作为对使用与电池连接器 132 的基体 152 分开地制造的、并且随后材料锁合与基体 152 连接的接触体 186 的备选,也可以使用接触区 184,该接触区包括在基体 152 上产生的覆层,特别是第二防腐材料的、电镀地施加的覆层。

[0193] 电池连接器 132 的基体 152 优选由铝或铝合金构成。优选基体 152 的材料中的铝含量为至少 99.5 重量百分比。

[0194] 为尽可能多地降低在电化学装置 100 的运行中通过一方面电池连接器 132 的、和另一方面电化学电池 104 的容纳装置 108 的不同的热膨胀可能产生的机械应力,有利的是,电池连接器 132 基体 152 的材料具有与容纳装置 108 的材料的膨胀系数 α 偏差不到 10% 的膨胀系数 α 。

[0195] 如果所述材料的膨胀系数从环境温度到电化学装置 100 的工作温度强烈变化,那么这些数据涉及从环境温度 (20°C) 加热到电化学装置 100 的工作温度时的各个平均膨胀系数。

[0196] 因此特别有利的是,基体 152 和容纳装置 108 由基本同一材料构成,也就是例如二者由铝或铝合金构成。

[0197] 在用于电池连接器 132 与第一电池端子 134 和与第二电池端子 136 的材料锁合的连接、图 12 示意地示出的一种备选的可能性中,作为与电池连接器 132 的基体 152 分开地制造的接触体 186 构造的接触区 184 不是通过超声波焊接,而是通过激光焊接沿图 12 中由线 200 表示的焊缝固定在基体 152 上。

[0198] 此外,用于电池连接器 132 与电池端子 134 和 136 材料锁合地连接的、图 12 所示的可能性在结构、工作原理和制造方式方面与图 11 所示的可能性一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0199] 用于电池连接器 132 与电池端子 134 和 136 材料锁合地连接的、图 13 所示的备选的可能性与图 11 和 12 所示的可能性的区别在于,电池连接器 132 不是与第二电池端子 136 焊接,而是取代其通过钎焊与第二电池端子 136 连接。

[0200] 此外在这种实施方式中,第三材料的或第二防腐材料的接触区 184 不是通过与基体 152 分开地制造的、并且随后材料锁合与基体 152 连接的接触体 186 构成,而是通过布置在基体 152 上的例如镍或镍合金的覆层 202 构成。

[0201] 在此方面,覆层 202 至少经由在电化学模块 102 的已安装状态下基体 152 的第二接触段 156 的靠近第二电池端子 136 的面延伸。

[0202] 正如从图 13 所看到的那样,但覆层 202 此外也可以经由第一接触段 154 的同一面和 / 或经由在已安装状态下基体 152 的远离电池端子 134 和 136 的面延伸。

[0203] 覆层 202 形式的接触区 184 与第二电池端子 136 的钎焊例如可以借助软焊料,特别是由无铅软焊料,例如由带有成分 SnAg3,5 的焊料构成的钎焊膜 204 进行。

[0204] 借助软焊料以低钎焊温度 (不到约 250°C) 的钎焊提供的优点是,在安装电池连接器 132 时,电化学模块 102 的热敏感的组成部分,特别是塑料材料的绝缘部位不被损坏。

[0205] 作为对使用软焊料的备选,也可以使用硬焊料,例如银基硬焊料,其中,硬焊料为钎焊优选借助瞬时激光器熔化,以便避免损坏电化学模块 102 的热敏感的组成部分。

[0206] 构成电池连接器 132 的接触区 184 的覆层 202 尤其可以是电镀地施加的覆层。

[0207] 作为对电池连接器 132 的接触区 184 与电池端子 136 的钎焊的备选,这些元件也

可以借助能够导电的胶粘剂彼此粘接。

[0208] 为进行粘接特别是可以使用含有能够导电的填料的环氧树脂粘接材料。

[0209] 导电的填料特别是可以包括银。

[0210] 能够导电的胶粘剂可以涂覆在有待彼此粘接的元件中的各一个上或在两个元件上,接着,两个元件借助胶粘剂层地接触并使胶粘剂层固化。

[0211] 胶粘剂层的固化特别是可以通过热能输送在相对于室温提高的温度中进行。

[0212] 两个有待彼此粘接的元件优选在挤压下相对彼此压紧,直至这些元件通过胶粘剂材料锁合地彼此连接。

[0213] 适用的能够导电的胶粘剂特别是下列的:

[0214] - 含银的环氧树脂胶粘剂,其以LOCTITE® 3880 的名称由Henkel Technologies 公司,Heydastraße 10,58093Hagen,Deutschland 销售。在化学的和物理的特性以及处理这种胶粘剂的工作步骤方面,参阅 2005 年 6 月的LOCTITE® 3880 胶粘剂的技术数据表,并且所提到的数据表与此相关地成为本说明书的组成部分。

[0215] - 含银的环氧树脂胶粘剂,其由 Master Bond Inc. 公司,154Hobart Street, Hackensack, NJ 07601-3922, USA 以 Master Bond Supreme10HT/S 的名称销售。在化学的和物理的特性以及处理这种胶粘剂的工作步骤方面,参阅 Master Bond Supreme 10HT/S 胶粘剂的技术数据表,并且该数据表与此相关地成为本说明书的组成部分。

[0216] - 含银的环氧树脂胶粘剂,其由 Master Bond Inc., 公司 154Hobart Street, Hackensack, NJ 07601-3922, USA 以 Master Bond FL901S 的名称销售。在化学的和物理的特性以及加工这种胶粘剂的操作步骤方面,参阅 Master Bond FL901S 胶粘剂的技术数据表,并且该数据表与此相关地成为本说明书的组成部分。

[0217] 在电化学装置 100 的运行中,由于不同的温度和 / 或由于一方面电池连接器 132 的、和另一方面电化学电池 104 的容纳装置 108 的不同的热膨胀系数,出现一方面电池连接器 132 的纵向伸长与另一方面通过电池连接器 132 彼此连接的电池端子 134、136 的纵轴线 114 之间的距离变化之间的差值。通过温度变化,通过电池连接器 132 彼此连接的电池端子 134、136 的相对位置在模块 102 的垂直于电化学电池 104 的轴向 112 地定向的横向 120 或 122 上被改变。

[0218] 此外,由于彼此通过电池连接器 132 连接的电化学电池 104 的不同的纵向伸长,出现彼此连接的电池端子 134 和 136 之间的相对位置的、沿彼此连接的电化学电池 104 的轴向 112 的改变。

[0219] 为了能够补偿一方面电池连接器 132 的纵向伸长与另一方面通过电池连接器 132 彼此连接的电池端子 134 和 136 的纵轴线 114 之间距离的变化的这种差值,和 / 或为了能够补偿通过电池连接器 132 彼此连接的第一电化学电池 (例如 104g) 的、与第二电化学电池 (例如 104f) 的纵向伸长之间的这种差值,在电池连接器 132 图 14 至 37 所示的、电池连接器 132 的备选的实施方式中如下地设置,即,各个电池连接器 132 包括可以弹性地和 / 或塑性变形的补偿区 206,该补偿区布置在电池连接器 132 的第一接触段 154 与第二接触段 156 之间并且将两个接触段 154 和 156 彼此连接。

[0220] 优选电池连接器 132 的基体 152 配备有这种补偿区 206。

[0221] 在电池连接器 132 的、图 14 和 15 所示的实施方式中,可变形的补偿区 206 具有波

浪形结构,其中,波浪形结构包括多个波浪,所述波浪具有平行于有待通过电池连接器 132 彼此连接的电池 104 的轴向 112 地、并且基本上垂直于如下接触面 208 和 210 地指向的波幅,电池连接器 132 利用所述接触面在已安装状态下贴靠在第一电池端子 134 上或在第二电池端子 136 上。所述波浪具有多个(例如四个),优选基本上相对于电化学电池 104 的轴向横向地、优选基本上垂直地,并且相对于电池连接器 132 的纵向 212 横向地、优选基本上垂直地,以及基本上平行于电池连接器 132 的横向 214 地(该横向垂直于电池连接器 132 的纵向 212 地、并且垂直于电化学电池 104 的轴向 112 地定向)分布的波峰,并且所述波浪具有多个布置在波幅 216 之间的,并且相对于电化学电池 104 的轴向 112 横向地、优选基本垂直地,并且相对于电池连接器 132 的纵向 212 横向地、优选基本垂直地,并且基本上平行于电池连接器 132 的横向 214 地分布的波谷 218。

[0222] 波峰 216 在电池连接器 132 的、相对于电池连接器 132 的接触面 208 和 210 垂直的如下接触方向 217 上向上凸起,该接触方向在电池连接器 132 的已安装状态下与电池 104 的轴向 112 一致,而波谷 218 在接触方向 217 上则向下(向有待连接的电池 104)凸起。

[0223] 正如电池连接器 132 的、图 1 至 4 中所示的实施方式那样,该电池连接器在接触段 154 与 156 之间的区域内基本上平面地构造,在两个接触段 154 与 156 之间包括可变形补偿区 206 的电池连接器 132 的、图 14 和 15 所示的实施方式具有两个保持片 158 和 160,通过所述保持片电池连接器 132 可与支架 148 连接,并且所述保持片可以用于电池连接器 132 与通向电化学装置 100 控制单元的印制导线的导电连接,从而保持片 158 和 160 特别是也可以作为分压抽头 162 使用。

[0224] 每个保持片 158 和 160 在此可以具有各自的弯曲部 220,以便跨越电化学电池 104 轴向 112 上的、电池连接器 132 的位置与支架 148 的位置之间的高度差。

[0225] 通过电池连接器 132 的可变形补偿区 206 的波浪形结构达到,补偿区 206 可以简单方式如下方式地弹性和/或塑性变形,即,使得第二接触段 156 相对于第一接触段 154 既可以在电化学电池 104 的轴向 112 上,也可以在电池连接器 132 的纵向 212 上移动,以便补偿有待通过电池连接器 132 彼此连接的电池端子 134 和 136 相对位置上的上述差值。由此可以避免一方面电池连接器 132 与另一方面第一电池端子 134 以及第二电池端子 136 之间的连接部位上出现过度的机械应力。

[0226] 特别是通过展平或耸起波峰 216 和波谷 218 可以改变补偿区 206 在电池连接器 132 纵向 212 上的伸展并因此加大或缩小第一接触段 154 与第二接触段 156 之间的距离。

[0227] 通过不对称改变波峰 216 和波谷 218 的侧面斜度,第一接触段 154 和第二接触段 156 可以在有待彼此连接的电化学电池的轴向 112 上相对彼此移动。

[0228] 电化学装置 100 运行中在这些连接部位上出现的机械应力可以进一步降低,如果电池连接器 132 可变形的补偿区 206 由具有相对较低的、最高 $60\text{N}/\text{mm}^2$ 的、优选最高 $40\text{N}/\text{mm}^2$ 的、特别是最高 $20\text{N}/\text{mm}^2$ 的屈服极限 R 的材料构成。

[0229] 此外,为减少电池连接器 132 与有待彼此连接的电池端子 134 与 136 之间的连接部位上出现的机械应力如下地设置,即,使电池连接器 132 在与第一电池端子 134 连接之前和/或在与第二电池端子 136 连接之前就已经如下方式地优选塑性地变形,即,使电池连接器 132 的、与第一电池端子 134 有待连接的第一接触段 154 和电池连接器 132 的与第二电池端子 136 有待连接的第二接触段 156 如此地相对彼此移动,使得第一电池端子的、134 和

第二电池端子 136 的、在有待彼此连接的电化学电池 104 的轴向 112 上的、例如由于加工公差可能引起的位置的差别至少部分地,优选基本上完全地得到补偿。

[0230] 在这种情况下特别有利的是,在电池连接器 132 的相应变形之前,应该通过电池连接器 132 彼此连接的第一电池端子 134 的和第二电池端子 136 的相对位置得到补偿。

[0231] 此外,电池连接器 132 的、在补偿区 206 内的、和 / 或在第一接触段 154 内的、和 / 或在第二接触段 156 内的材料屈服极限可以通过在将电池连接器 132 与第一电池端子 134 和 / 或与第二电池端子 136 连接之前和 / 或期间的热处理降低。通过材料的屈服极限经热处理的这种降低,可以减少电池连接器 132 与第一电池端子 134 或与第二电池端子 136 的材料锁合地连接期间和 / 或之后连接部位上的机械应力。

[0232] 此外,电池连接器 132 的、图 14 至 16 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与此前介绍的没有可变形补偿区 206 的电池连接器 132 的实施方式一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0233] 电池连接器 132 的、图 17 和 18 所示的一种备选的实施方式与图 14 至 16 所示实施方式的区别在于,可变形补偿区 206 的波浪形结构具有不是四个,而是仅有三个分布在电池连接器 132 横向 214 上的波峰 216,并且具有不是三个,而是仅有两个沿横向 214 分布的波谷 218。

[0234] 此外,电池连接器 132 的这种实施方式不具有用于使电池连接器 132 与支架 148 连接的保持片 158、160。

[0235] 这种电池连接器 132 因此仅通过与电池端子 134 和 136 材料锁合的连接保持在电化学模块 102 上。

[0236] 但即使是电池连接器 132 的这种实施方式和无保持片 158、160 地示出的电池连接器 132 的后面介绍的所有实施方式原则上也可以配备有一个或多个保持片 158 或 160,所述保持片特别是也可以作为分压抽头 162 使用。

[0237] 此外,电池连接器 132 的、图 17 和 18 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 14 至 16 所示的实施方式一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0238] 电池连接器 132 的、图 19 和 20 所示的一种备选的实施方式与图 14 至 16 所示实施方式的区别在于,可变形补偿区 206 取代波浪形结构具有半卷曲结构,该半卷曲结构具有两个分布在电池连接器 132 横向 214 上的卷曲顶部 222,并在第一折线 224 处过渡到电池连接器 132 的第一接触段 154 内,并且在第二折线 226 处过渡到第二接触段 154 内。

[0239] 此外,电池连接器 132 图 19 和 20 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 14 至 16 所示的实施方式一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0240] 电池连接器 132 的、图 21 和 22 所示的一种备选的实施方式与图 14 至 16 所示实施方式的区别在于,可变形的补偿区 206 具有如下波浪形结构,该波浪结构包括仅一个在电池连接器 132 横向 214 上延伸的波峰 216 和仅一个在电池连接器 132 横向 214 上延伸的波谷 218。

[0241] 此外,电池连接器 132 的、图 21 和 22 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 14 至 16 所示的实施方式一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0242] 电池连接器 132 的、图 23 和 24 所示的一种备选的实施方式与图 14 至 16 所示实施方式的区别在于,可变形的补偿区 206 具有波浪形结构,其包括两个分布在电池连接器

132 横向 214 上的波峰 216 和一个分布在电池连接器 132 横向 214 上的波峰 216 之间的波谷 218。

[0243] 此外, 电池连接器 132 的、图 23 和 24 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 14 至 16 所示的实施方式一致, 就此而言参阅其前面的说明。

[0244] 电池连接器 132 的、图 25 和 26 所示的一种备选的实施方式与图 14 至 16 所示实施方式的区别在于, 可变形的补偿区 206 具有锯齿形结构, 包括多个 (例如五个) 横向地、优选相对于有待彼此连接的电化学电池 104 的轴向 112 基本上垂直地、并且基本上沿电池连接器 132 的横向 214 分布的折线 228。

[0245] 此外, 电池连接器 132 的、图 25 和 26 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 14 至 16 所示的实施方式一致, 就此而言参阅其前面的说明。

[0246] 电池连接器 132 的、图 27 和 28 所示的一种备选的实施方式与图 17 和 18 所示实施方式的区别在于, 电池连接器 132 不具有布置在第二接触段 156 上的、第三材料的或第二防腐材料的接触区 184。

[0247] 但原则上本说明书和附图中不带有这种接触区 184 地示出的电池连接器 132 的每种实施方式均可以配备有这种接触区 184。

[0248] 此外, 电池连接器 132 的、图 27 和 28 所示的实施方式与图 17 和 18 所示的实施方式一致, 就此而言参阅其前面的说明。

[0249] 电池连接器 132 的、图 29 和 30 所示的一种备选的实施方式与图 14 至 16 所示实施方式的区别在于, 电池连接器 132 不具有用于将电池连接器 132 与支架 148 连接的保持片 158、160。

[0250] 这种电池连接器 132 因此在已安装状态下仅通过与第一电池端子 134 和第二电池端子 136 的材料锁合的连接保持在电化学模块 102 上。

[0251] 此外, 电池连接器 132 的、图 29 和 30 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 14 至 16 所示的实施方式一致, 就此而言参阅其前面的说明。

[0252] 电池连接器 132 的、图 31 至 33 所示的一种备选的实施方式与图 27 和 28 所示实施方式的区别在于, 电池连接器 132 的基体 152 不是一件式地构造, 而是作为由多个 (例如三个) 彼此重叠布置的材料层 230 的层压件构造。

[0253] 使补偿区 206 可以弹性和 / 或塑性变形的结构, 特别是其波浪形结构在此方面保持不变。

[0254] 即使是在本说明书中和附图中所公开的、电池连接器 132 的所有其他实施方式中, 基体 152 也可以包括这种层压件。

[0255] 此外, 电池连接器 132 的、图 31 至 33 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 27 和 28 所示的实施方式一致, 就此而言参阅其前面的说明。

[0256] 电池连接器 132 的、图 34 和 35 所示的一种备选的实施方式与图 27 和 28 所示实施方式的区别在于, 可变形的补偿区 206 通过多个 (例如三个) 波浪形的缝隙 232 分成多个 (例如四个) 波浪形的桥形接片 234, 所述桥形接片在电池连接器 132 的横向 214 上彼此相邻地布置。

[0257] 在此方面, 缝隙 232 和桥形接片 234 的波浪形状在电池连接器 132 的横向 214 上具有波幅。

[0258] 此外,电池连接器 132 在可变形补偿区 206 的侧边缘上配备有各自多个(例如各自三个或四个)、例如几乎圆缺形的空缺 236,以便达到,处于外侧的桥形接片 234 也具有在其纵向延伸上几乎恒定的宽度,并且在其外侧处具有大致的波浪形状。

[0259] 通过缝隙 232 和补偿区 206 分成多个桥形接片 234,提高补偿区 206 的可变形性,并且使电池连接器 132 的接触段 154 与 156 之间的偏移变得容易。

[0260] 此外,电池连接器 132 的、图 34 和 35 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 27 和 28 所示的实施方式一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0261] 电池连接器 132 的、图 36 和 37 所示的一种备选的实施方式与图 34 和 35 所示实施方式的区别在于,可变形的补偿区 206 基本上平面地构造,并且因此不具有有待彼此连接的电化学电池 104 轴向上带有波幅的波浪形结构。

[0262] 在电池连接器 132 的这种实施方式中,补偿区 206 的弹性和/或塑性的可变形性仅由如下波浪形缝隙 323 造成,该波浪形缝隙将补偿区 206 分成多个在电池连接器 132 的横向 214 上相邻地布置的波浪形桥形接片 234。

[0263] 此外,电池连接器 132 的、图 36 和 37 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 34 和 35 所示的实施方式一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0264] 电池连接器 132 所介绍的所有实施方式在第一接触段 154 中和/或第二接触段 156 中以及需要在电池连接器 132 的接触区 184 中均可以配备有各自至少一个穿通孔,以便为测量目的使与电池连接器 132 材料锁合地连接的第一电池端子 134 的、或与电池连接器 132 材料锁合地连接的第二电池端子 136 的电接触成为可能,该电接触可以用于确定电池连接器 132 与各自电池端子 134、136 之间连接的接触电阻。

[0265] 在电化学装置 100 的、前文特别是参照图 2 所介绍的实施方式中,电池连接器 132 和电化学模块 102 的电接头 138 经由保持片 158、160 或 146 与电路板 150 的印制导线连接,其中,电池连接器 132 和电接头 138 的接触件 140 与电路板 150 的印制导线分开地制造,并且在安装电化学模块 102 时才与电路板 150 的印制导线导电连接。

[0266] 在电化学装置 100 的、图 38 和 39 所示的备选的实施方式中,相反地每个电池连接器 132 与各自所分配的印制导线 238 一件式地构造。

[0267] 印制导线 238 不是固定在电路板上,而是自承式地构造。

[0268] 即使电化学模块 102 的电接头 138 的接触件 140 在这种实施方式中也优选与各自所分配的印制导线 238 一件式地构造。

[0269] 在印制导线 238 的、远离电池连接器 132 的自由端部与连接片 240 导电连接,该连接片可以通过相应多芯电缆连接的插头取代,该电缆连接通向电化学装置 100 的控制单元,从而使得按照这种方式可以由控制单元截取电池连接器 132 的电势。

[0270] 在这种实施方式中,电池连接器 132 保持在辅助框架 241 上,该辅助框架由电绝缘材料(例如塑料材料)构成,并且在图 50 中独立地示出。

[0271] 辅助框架 241 为每个电池连接器 132 具有各自一个所分配的空缺 243,该空缺使各个电池连接器 132 可以穿越到通向通过电池连接器 132 有待彼此连接的电池端子 134 和 136,和/或使通过电池连接器 132 有待彼此连接的电池端子 134 和 136 可以穿越到各个电池连接器 132。

[0272] 此外,辅助框架 241 具有凸起部 245,在其两个侧面上布置有接触件 140(参见图

38)。

[0273] 印制导线 238 可以支撑在辅助框架 241 上。

[0274] 电池连接器 132 和 / 或接触件 140 例如可以通过借助适当的夹紧件或定位件夹紧或定位固定在作为电池连接器 132 和接触件 140 的支架使用的辅助框架 241 上。

[0275] 辅助框架 241 使由电化学模块 102 的电池连接器 132、接触件 140 和所属的印制导线 238 组成的结构组可以在安装模块 102 期间作为单元操作,并由此使电化学模块 102 的安装变得容易。

[0276] 在电化学装置 100 的、图 38 和 39 所示的实施方式中,电池连接器 132 和接触件 140 与印制导线 238 和与连接片 240 首先构成一件式的连接器结构组 164,在该连接器结构组内,电池连接器 132 和接触件 140 通过印制导线 238 和连接片 240 彼此一件式地连接,其中,连接片 240 在电池连接器 132 和接触件 140 与各自所分配的电池端子 116 材料锁合连接,和 / 或与辅助框架 241 连接的情况下被去除。

[0277] 此外,电化学装置 100 的、图 38 和 39 所示的实施方式在结构、功能和制造方式方面与图 1 至 4 所示的实施方式一致,就此而言参阅其前面的说明。

[0278] 电化学装置 100 的上述每种实施方式均可以包括多个优选电串联的电化学模块 102。

[0279] 这种串联电路特别是可以由以下方式制造,即,第一电化学模块 102a 的电接头 138 借助模块连接器 242 与第二电化学模块 102b 的电接头 138(相反极性)导电连接,如这一点在图 40 至 42 中所示。

[0280] 模块连接器 242 的细节从独立地示出的模块连接器 242 的图 43 至 46 中可以看出。

[0281] 模块连接器 242 包括两个插头单元 244,用于将模块连接器 242 连接到电化学模块 102a 和 102b 的、有待彼此连接的电接头 138 上,其中,插头单元 244 包括各自一个例如大致方形的插头壳体 246,该插头壳体例如由金属材料,特别是由贵金属材料构成。

[0282] 每个插头壳体 246 环绕一个容纳处 248,该容纳处在模块连接器 242 的连接方向上延伸,并且该容纳处内可以各自插入电化学模块 102 的电接头 138 的接触件 140 的插头段 144。

[0283] 正如从图 46 所看到的那样,容纳处 248 内此外布置有两个彼此对置的接触舌簧 252,在模块连接器 242 布置在相关的电化学模块 102 上的情况下,该接触舌簧之间在弹性预应力下夹紧各自的插头段 144。

[0284] 此外,每个插头壳体 246 在其外侧上具有用于定位配备有(未示出的)电绝缘体和凸起部 256 的插头壳体 246,所述凸起部在各自的插头壳体 246 与相关的绝缘体连接时可以作为导向件和 / 或作为止挡使用。

[0285] 每个插头单元 244 的接触舌簧 252 与角形的接线片 258 导电连接,该接线片从插头壳体 246 的、远离有待连接的模块 102 的端部伸出,并且其自由臂 260 在相对于接线方向 250 横向地在横向地优选基本上垂直地分布的、模块连接器 242 的纵向 262 上从各自的插头壳体 246 延伸开去。

[0286] 在此方面,两个插头单元 244 的接线片 258 的自由臂 260 沿该纵向 262 向彼此相反的方向指向。

[0287] 两个插头单元 244 的接线片 258 通过柔性导线 264 彼此导电连接,该导线优选一

件式地由能够导电的细线制成的织物带 266,特别是由扁绞合线构成,并且具有多个(例如四个)折叠 268。

[0288] 织物带 266 的能够导电的细线优选由作为导电的组成部分的铜构成。

[0289] 导线 264 的第一端部段 270a 例如通过焊接,特别是通过超声波焊接,固定在第一插头单元 244a 的接线片 258 的、在模块连接器 242 的连接状态下靠近有待连接的电化学模块 102 的面上。

[0290] 第一端部段 270a 在模块连接器 242 的纵向 262 上从第一插头单元 244a 的接线片 258 延伸开去,也就是在远离第二插头单元 244b 的方向上,并且可以具有如下弯曲部 271,第一端部段 270a 的、远离第一插头单元 244a 的部分通过该弯曲部沿接线方向 250 向有待连接的模块 102 偏移。

[0291] 第一端部段 270a 的、远离接线片 258 的端部在相对于模块连接器 242 的纵向 262、并且相对于织物带 266 的局部纵向优选以约 45° 角倾斜地分布在第一端部段 270a 内的第一折叠线 272a 上过渡到大致梯形的第一连接段 274a 内,在该连接段内导线 264 的局部纵向平行于模块连接器的横向 276 地分布,该模块连接器的横向垂直于纵向 262 地、并且垂直于模块连接器 242 的接线方向 250 地定向。

[0292] 在此方面,折叠 268a 在第一折叠线 272a 上优选如此地进行,使得第一连接段 274a 布置在第一端部段 270a 的、远离有待连接的模块 102 的面上。

[0293] 第一连接段 274a 通过在第二折叠线 272b 上的折叠 268b 过渡到补偿段 280 内,该第二折叠线相对于模块连接器 242 的横向 276、并且相对于导线 264 的局部纵向 278 优选以约 45° 角倾斜地分布在第一连接段 274a 内,该补偿段 280 平行于模块连接器 242 的纵向地、侧面地从插头单元 244a、244b 处经过地延伸,其中,补偿段 280 在模块连接器 242 的横向 276 上相对于插头单元 244a、244b、并且相对于导线 264 的第一端部段 270a 偏移。

[0294] 导线 264 的补偿段 280 可以配备有电绝缘的外皮 282,该外皮例如可以由弹胶的塑料材料,特别是由 PVC 材料构成。

[0295] 导线 264 的带状补偿段 280 的宽面 284、284' 基本上垂直于模块连接器 242 的接线方向 250 地定向。

[0296] 补偿段 280 在其远离第一连接段 274a 的端部上,通过在第三折叠线 272c 上的折叠 268c 过渡到第二连接段 274b 内,该第三折叠线相对于模块连接器 242 的纵向 262、并且相对于导线 264 的局部纵向 278 优选以约 45° 角倾斜地分布在补偿段 280 内,该第二连接段基本上梯形地构造,并且从补偿段 280 出发在模块连接器 242 的横向 276 上向补偿段 280 的、其上布置有插头单元 244a 和 244b 的那个面延伸。

[0297] 折叠在此方面在第二折叠线 272b 和第三折叠线 272c 上如下方式地进行,即,使得补偿段 280 布置在第一连接段 274a 的和第二连接段 274b 的、靠近有待连接的模块 102a、102b 的面上。

[0298] 正如特别是从图 45 看到的那样,补偿段 280 因此在接线方向 250 上不超出插头单元 244 的接线片 258 地向插头单元 244 的远离有待连接的模块 102a、102b 的面凸起,从而使得模块连接器 242 在接线方向 250 上具有特别小的伸展。

[0299] 第二连接段 274b 通过第四折叠线 272d 上的折叠 268d 过渡到第二端部段 270b 内,该第四折叠线相对于模块连接器 242 的横向 276、并且相对于导线 264 的局部纵向 278 优选

以约 45° 角倾斜地分布在第二连接段 274b 内,该第二端部段从第二连接段 274a 一直延伸到第二插头单元 244b 的接线片 258,并且例如通过焊接、特别是超声波焊接固定在该接线片 258 的、靠近有待连接的模块 102a、102b 的面上。

[0300] 即使第二端部段 270b 也可以配备有弯曲部 271,第二端部段 270b 的、远离第二插头单元 244b 的部分通过该弯曲部沿接线方向 250 向有待连接的模块 102 偏移。

[0301] 沿第四折叠线 272d 的折叠 268d 在此方面如下方式地进行,即,使导线 264 的第二端部段 270b 布置在第二连接段 274b 的、靠近有待连接的模块 102a、102b 的面上。

[0302] 正如特别是从图 46 所看到的那样,导线 264 的补偿段 280 在模块连接器 242 的纵向 262 上具有长度 L,该长度大于插头单元 244a、244b 的接线片 258 的彼此远离的端部的距离 D。

[0303] 通过这种可供用于补偿公差的大间距并通过由于折叠 268 而得到提高的导线 264 的几何形状构造的灵活性,所介绍的模块连接器 242 使得特别容易地改变插头单元 244a 和 244b 彼此的相对位置成为可能,从而由于加工公差或由于电化学装置 100 运行期间在有待彼此连接的电化学模块 102a、102b 的电接头 138 的有待插入插头单元 244a、244b 内的插头段 144 的相对位置上产生的偏差可以特别容易和有效地得到补偿。

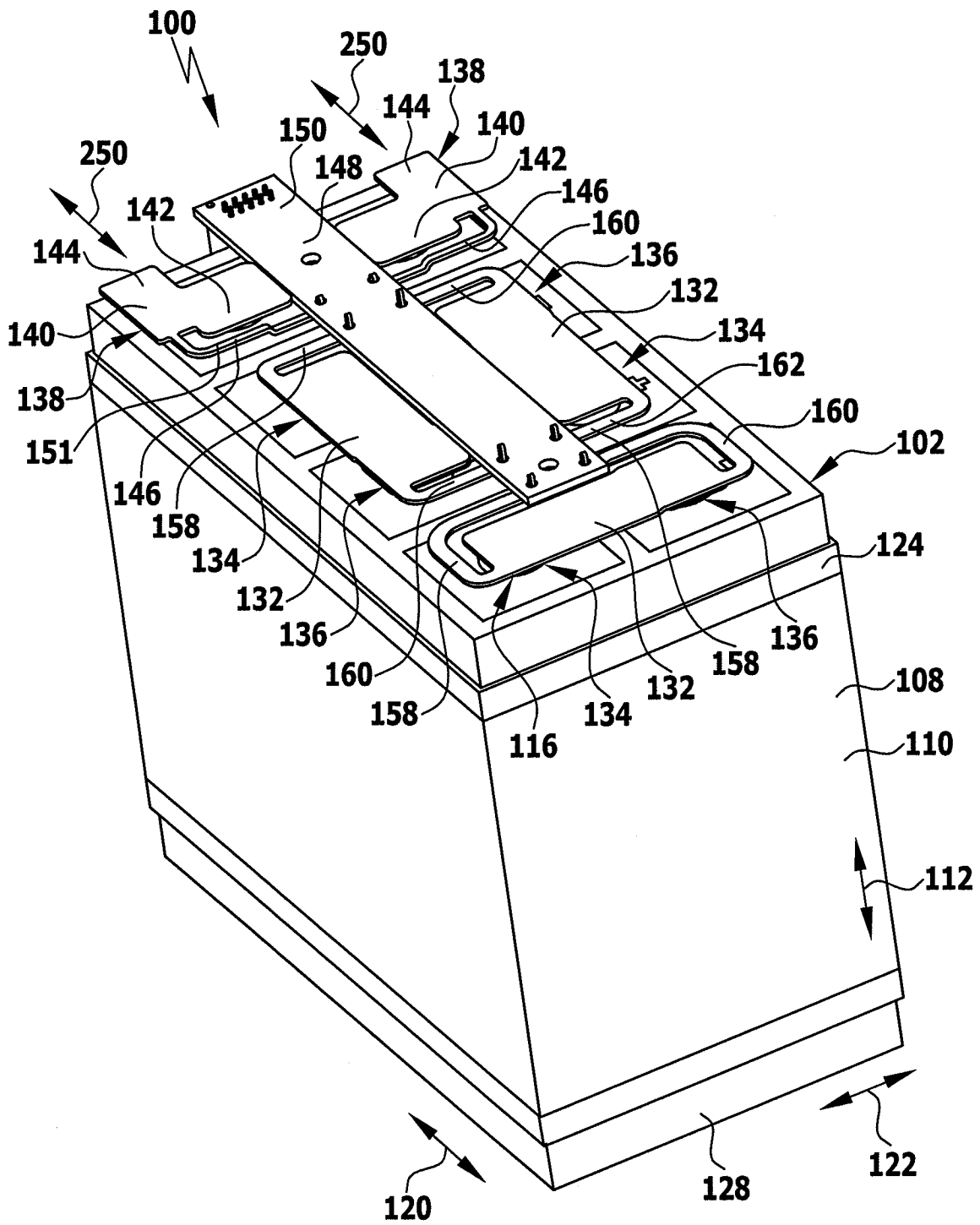


图 1

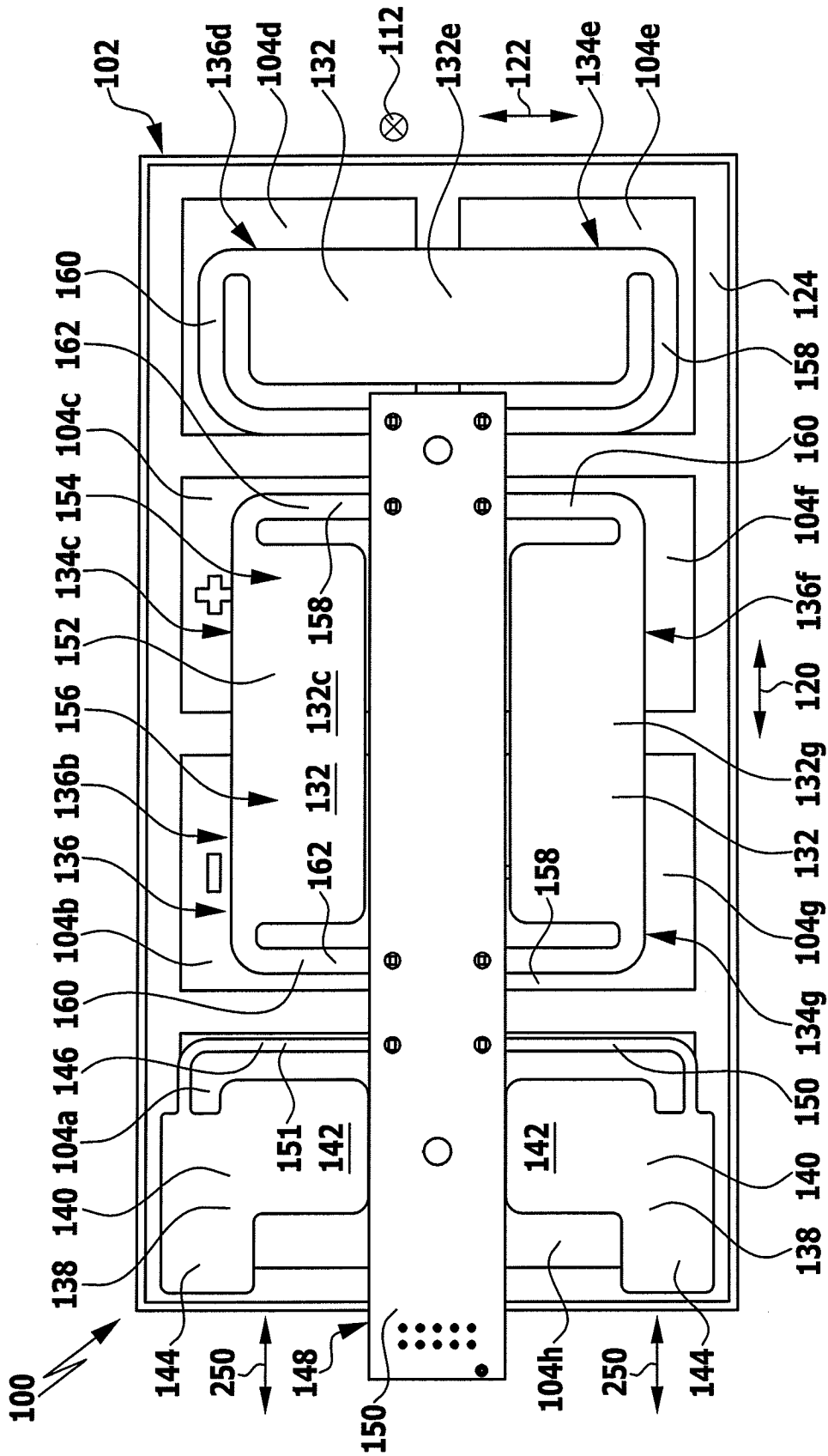


图 2

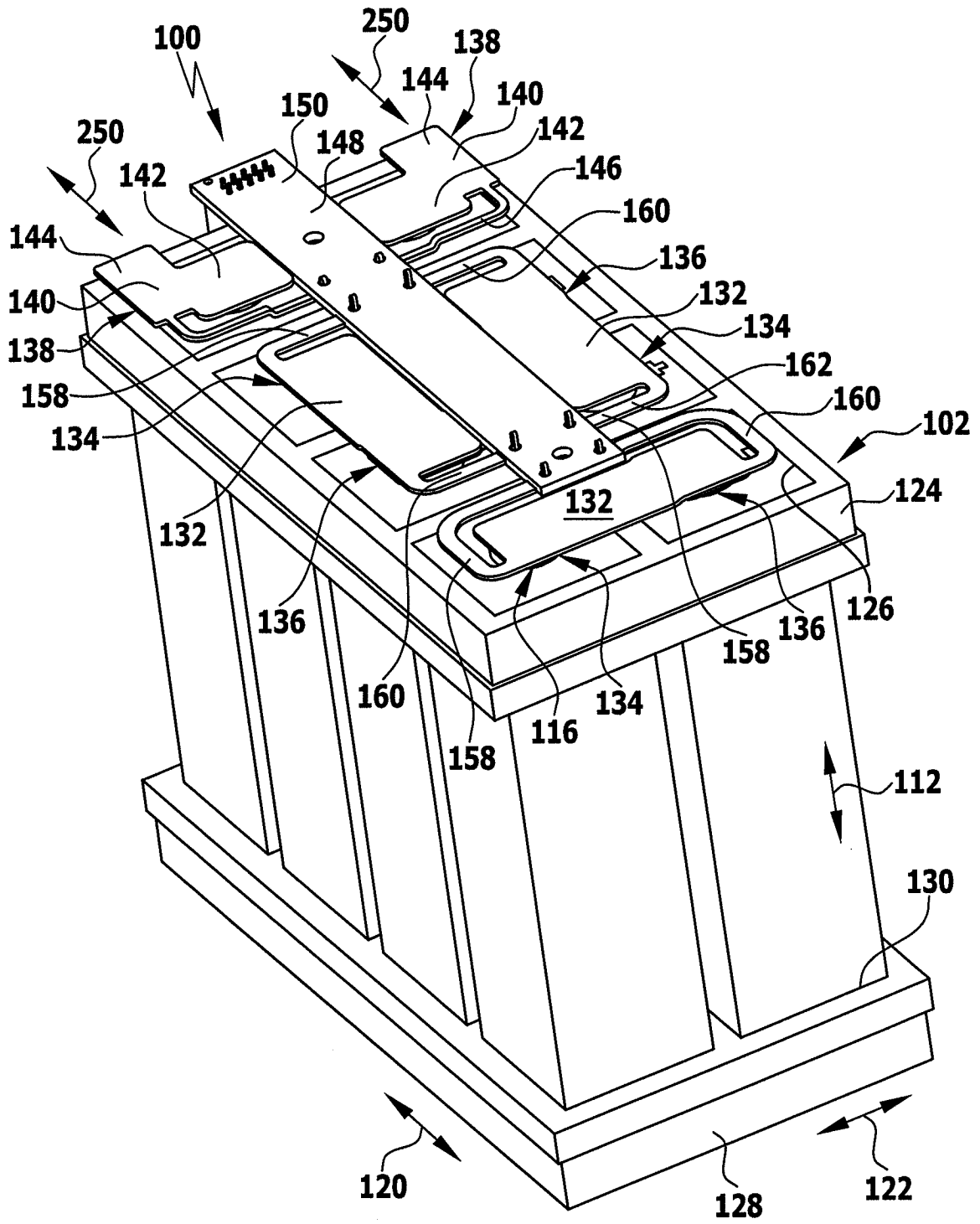


图 3

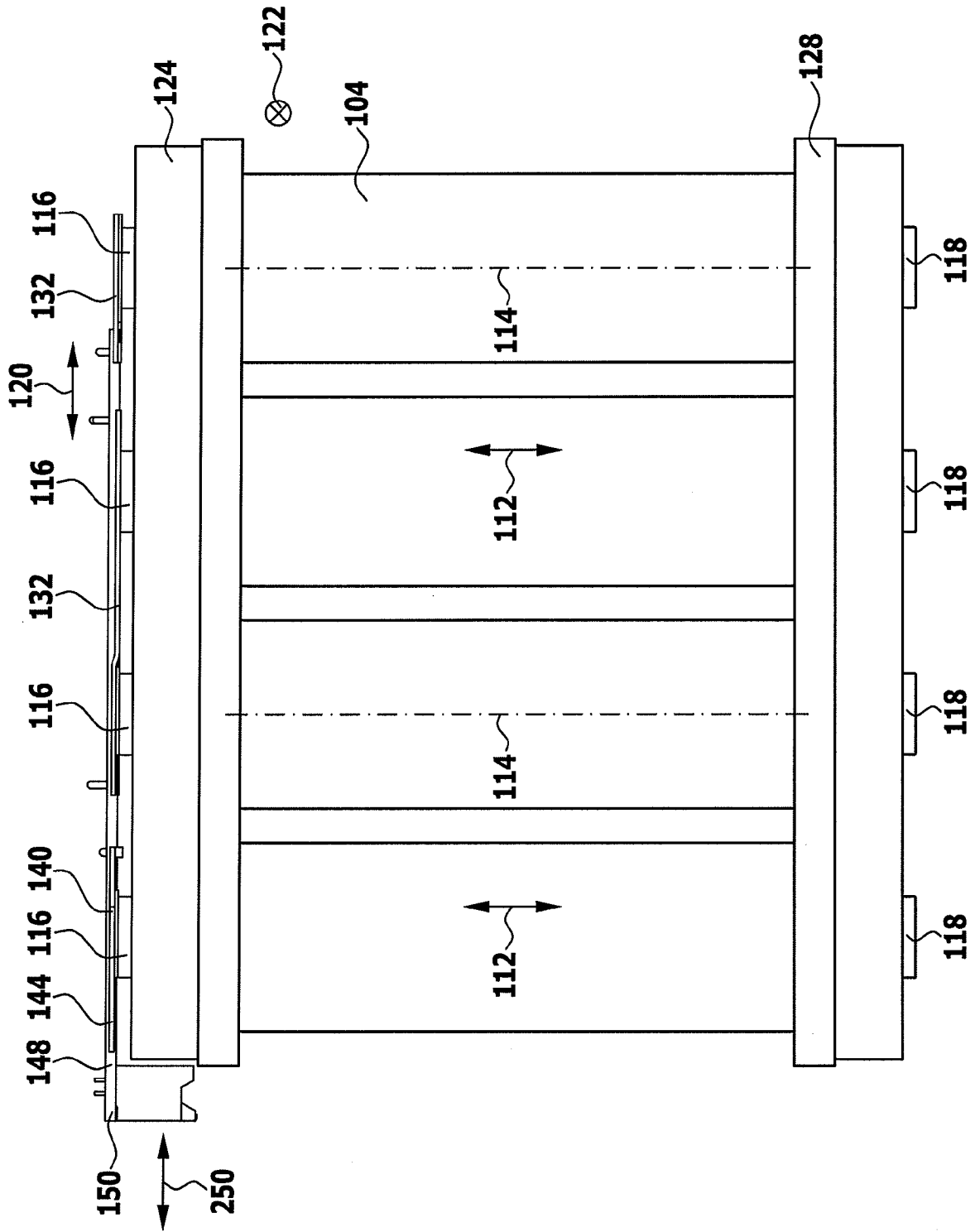


图 4

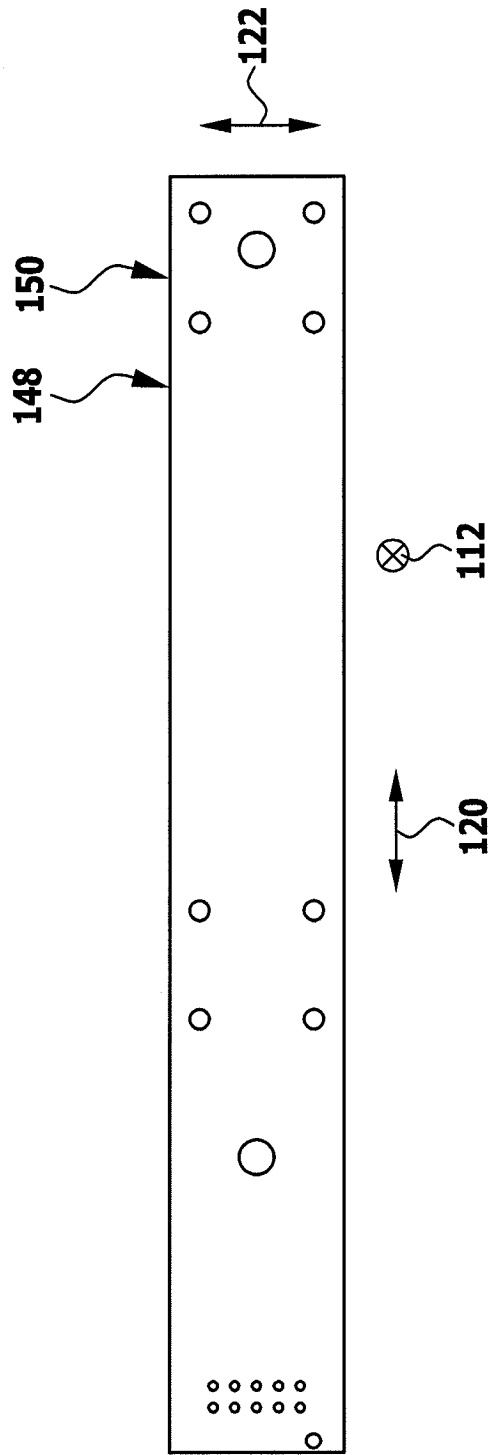


图 5

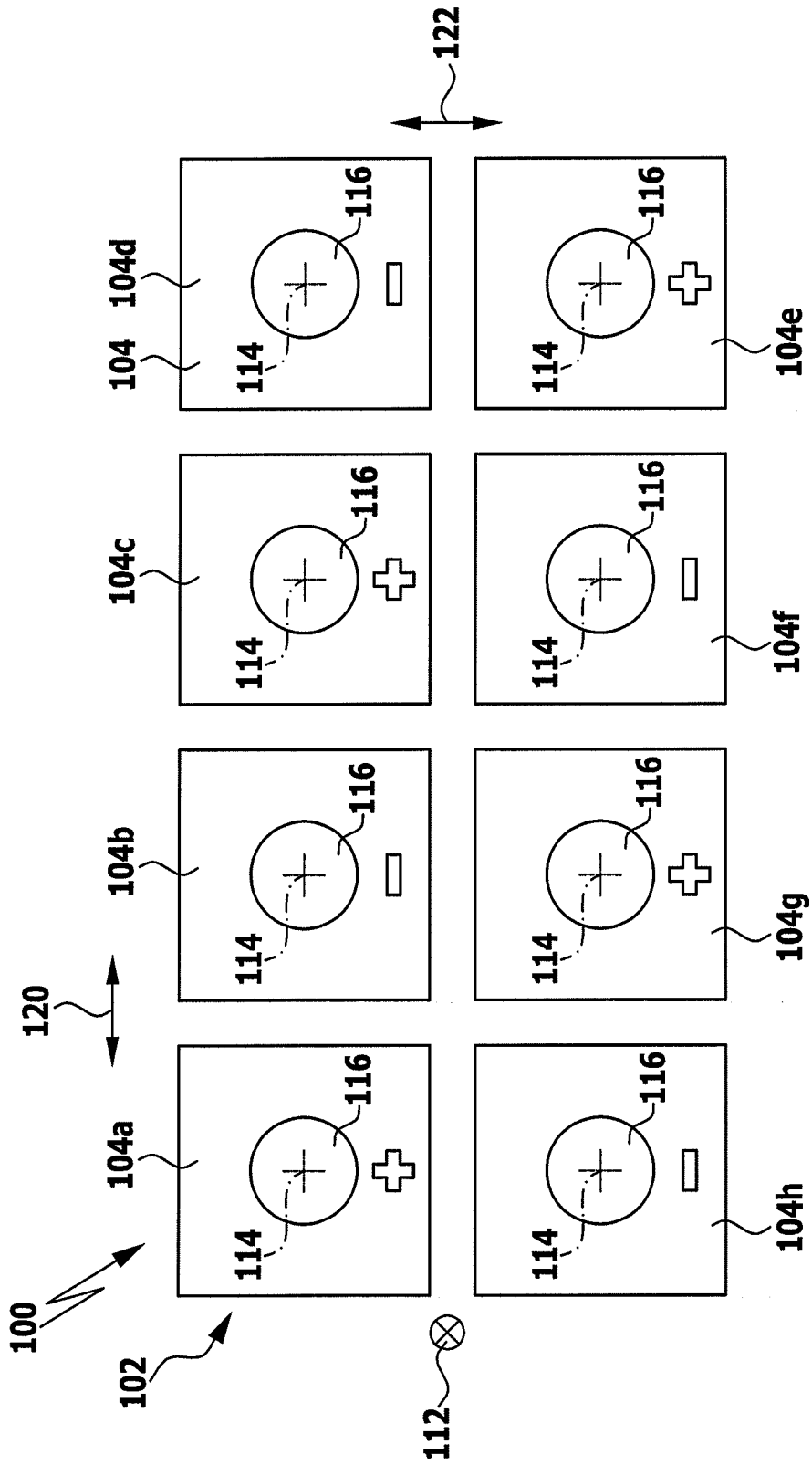


图 6

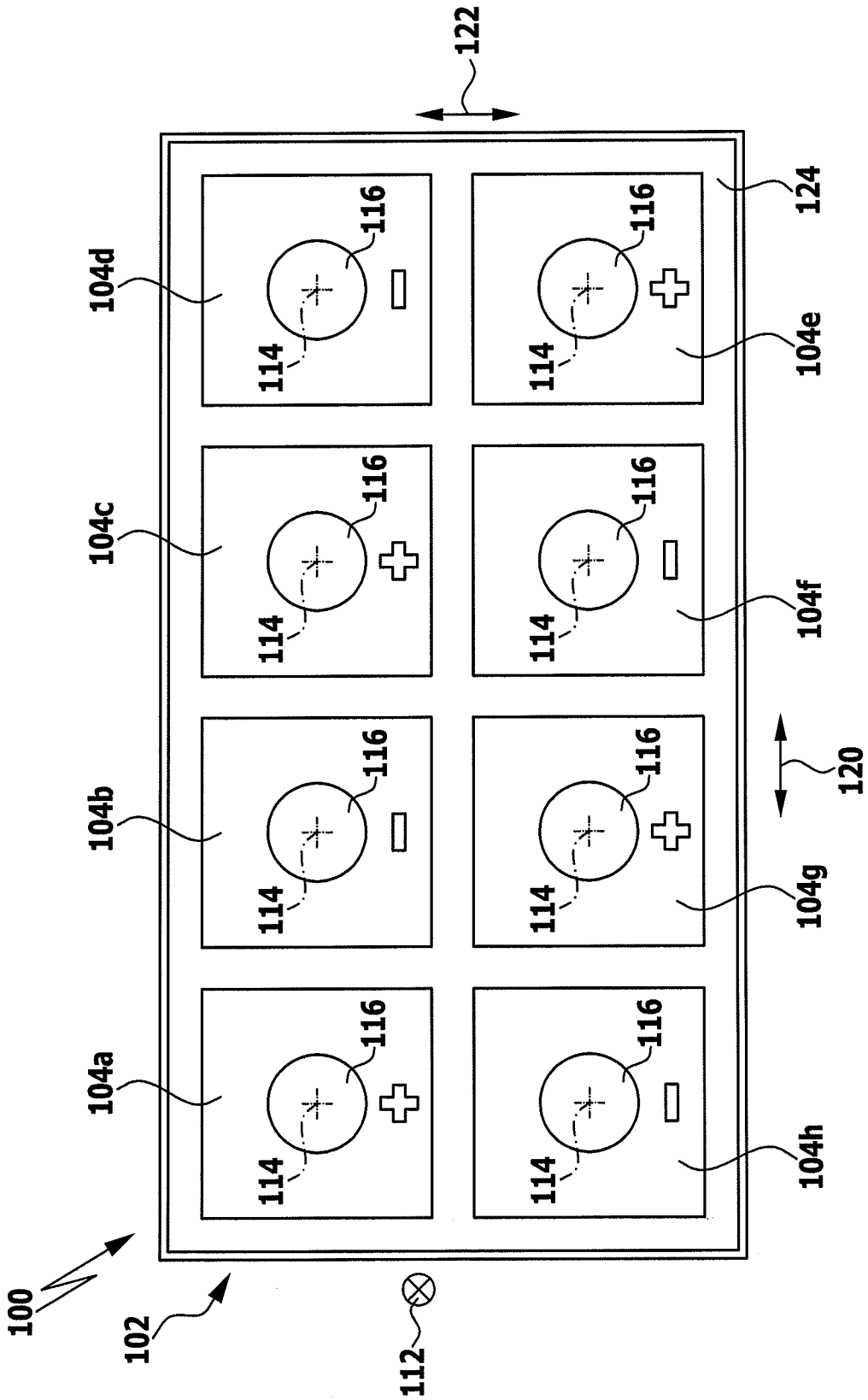


图 7

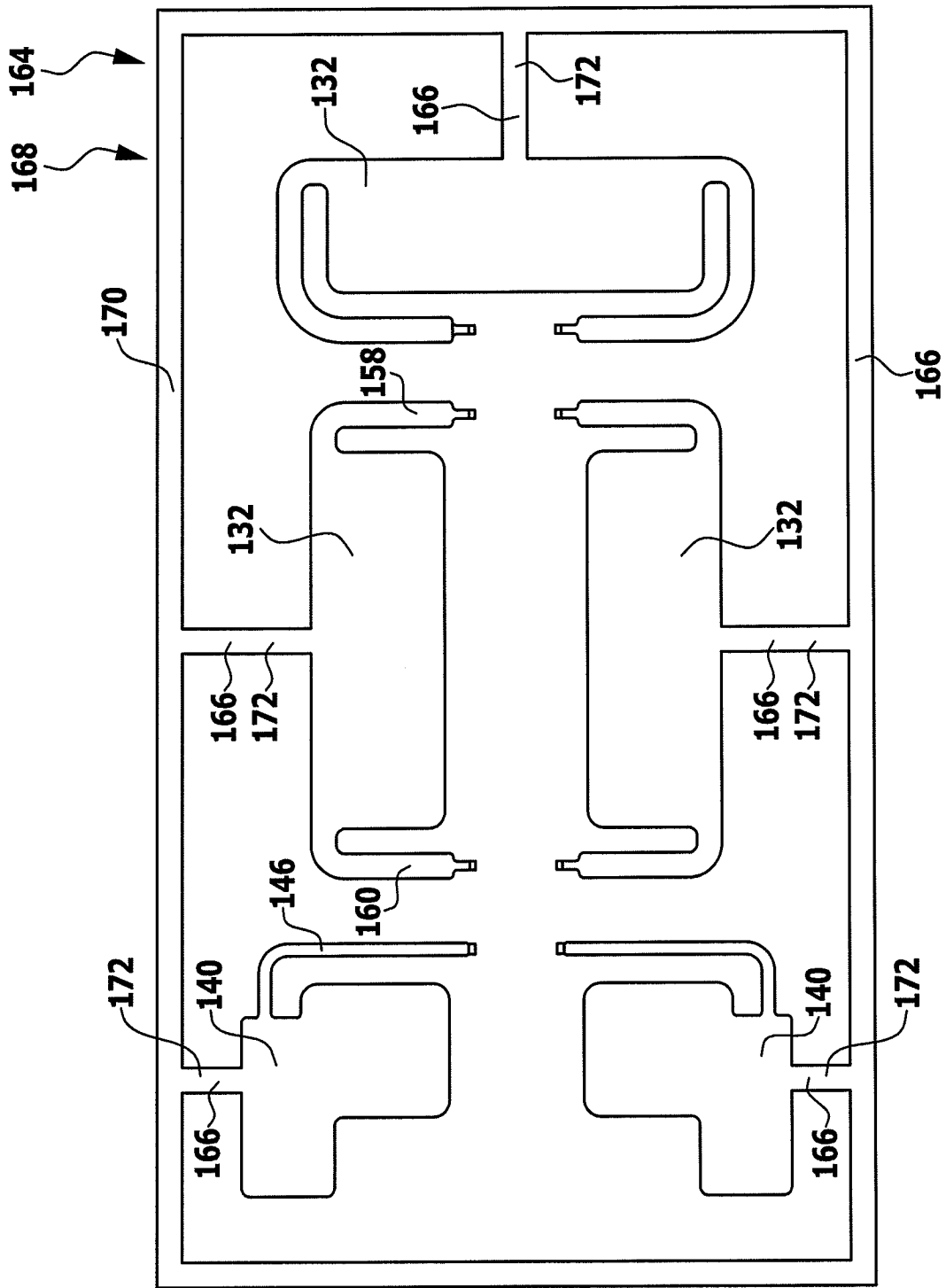


图 8

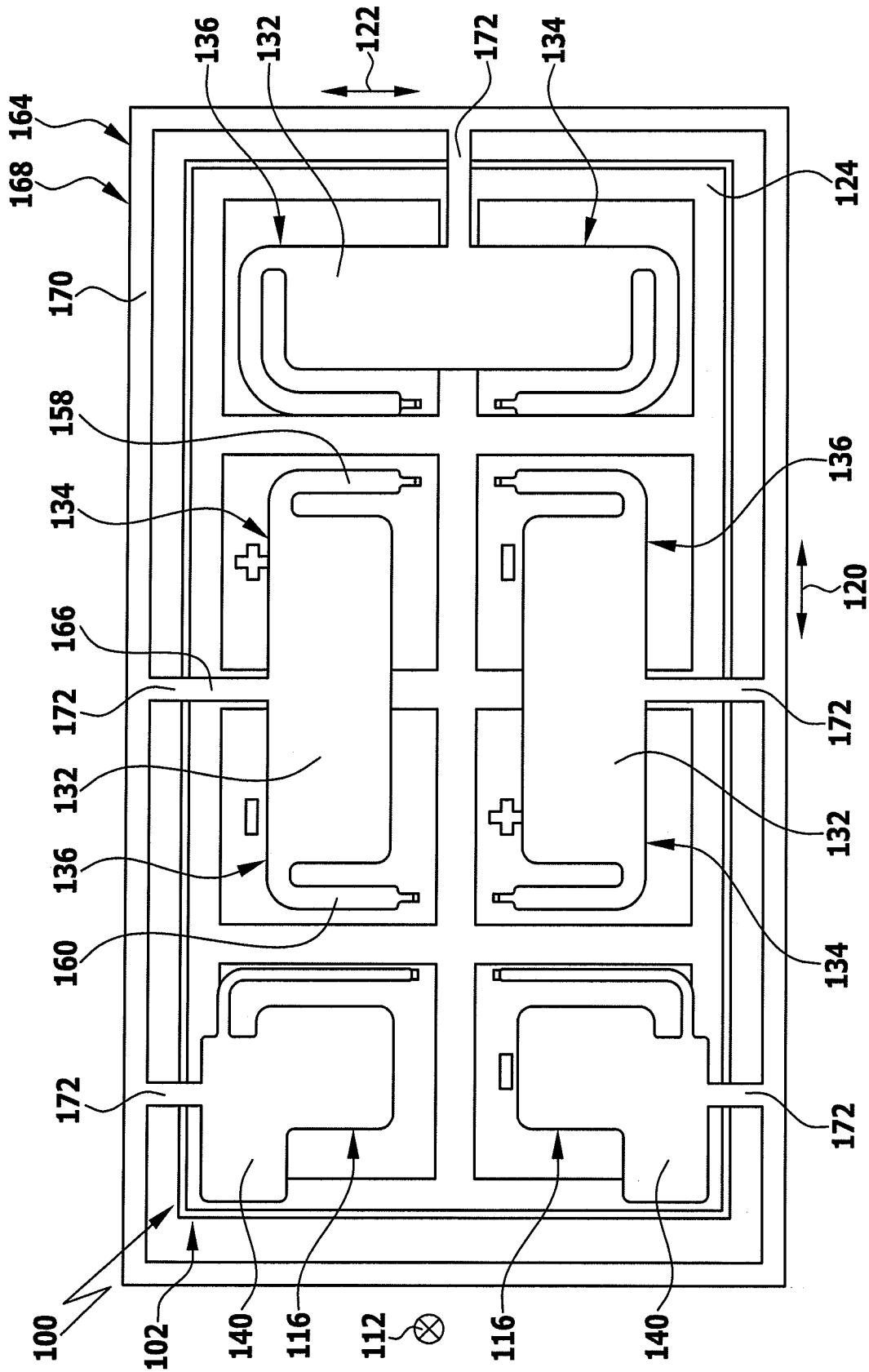


图 9

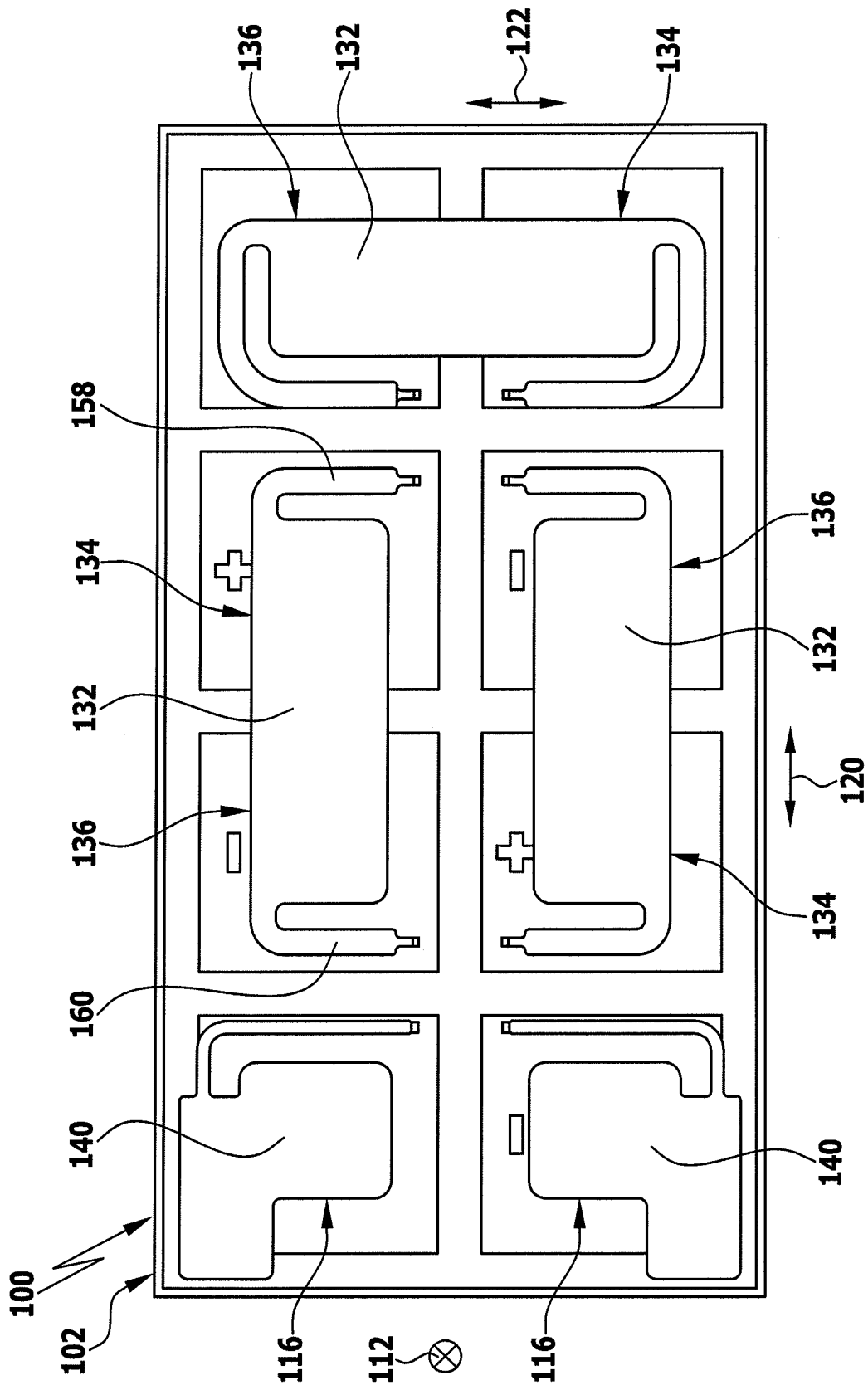


图 10

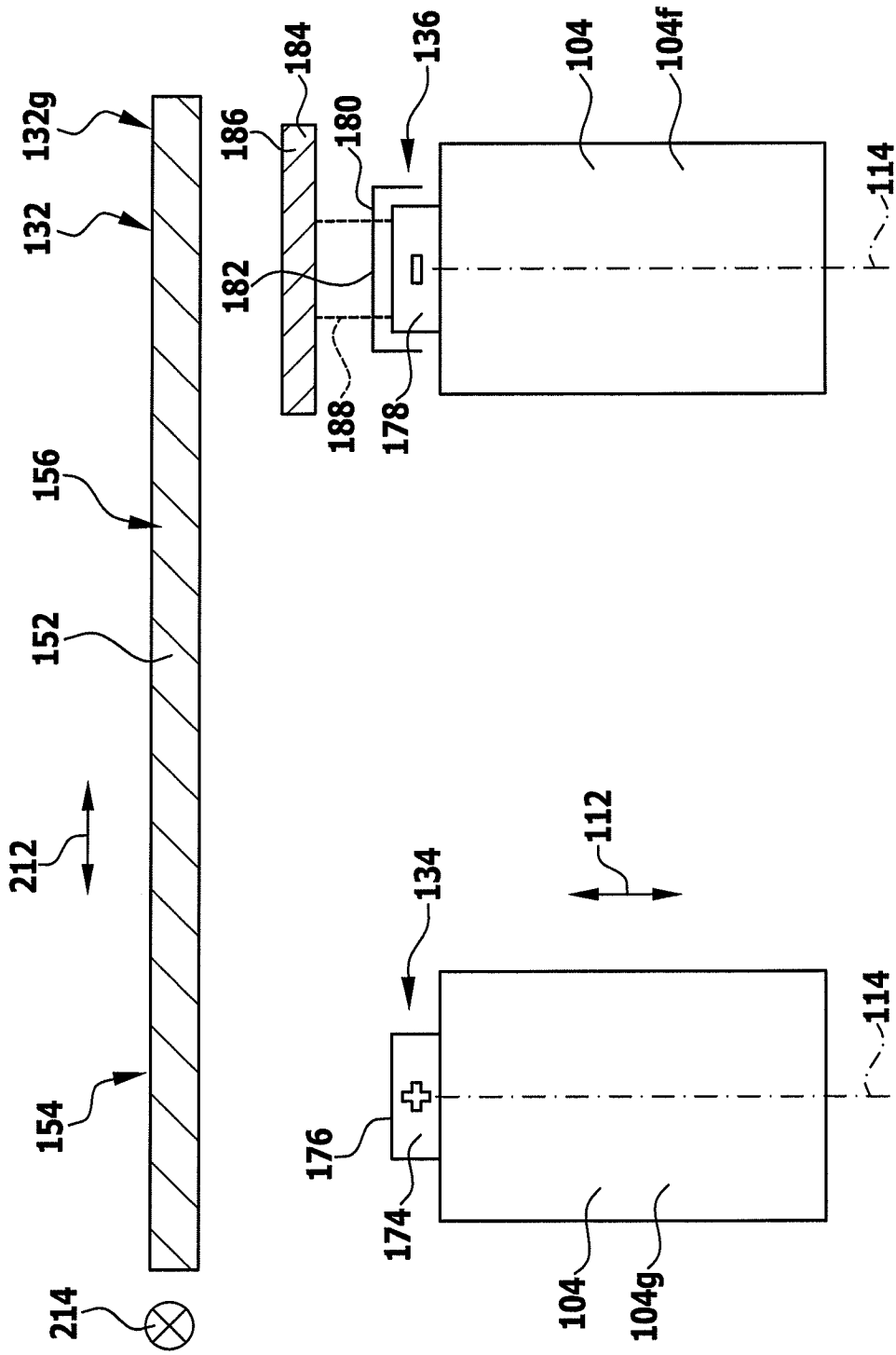


图 11

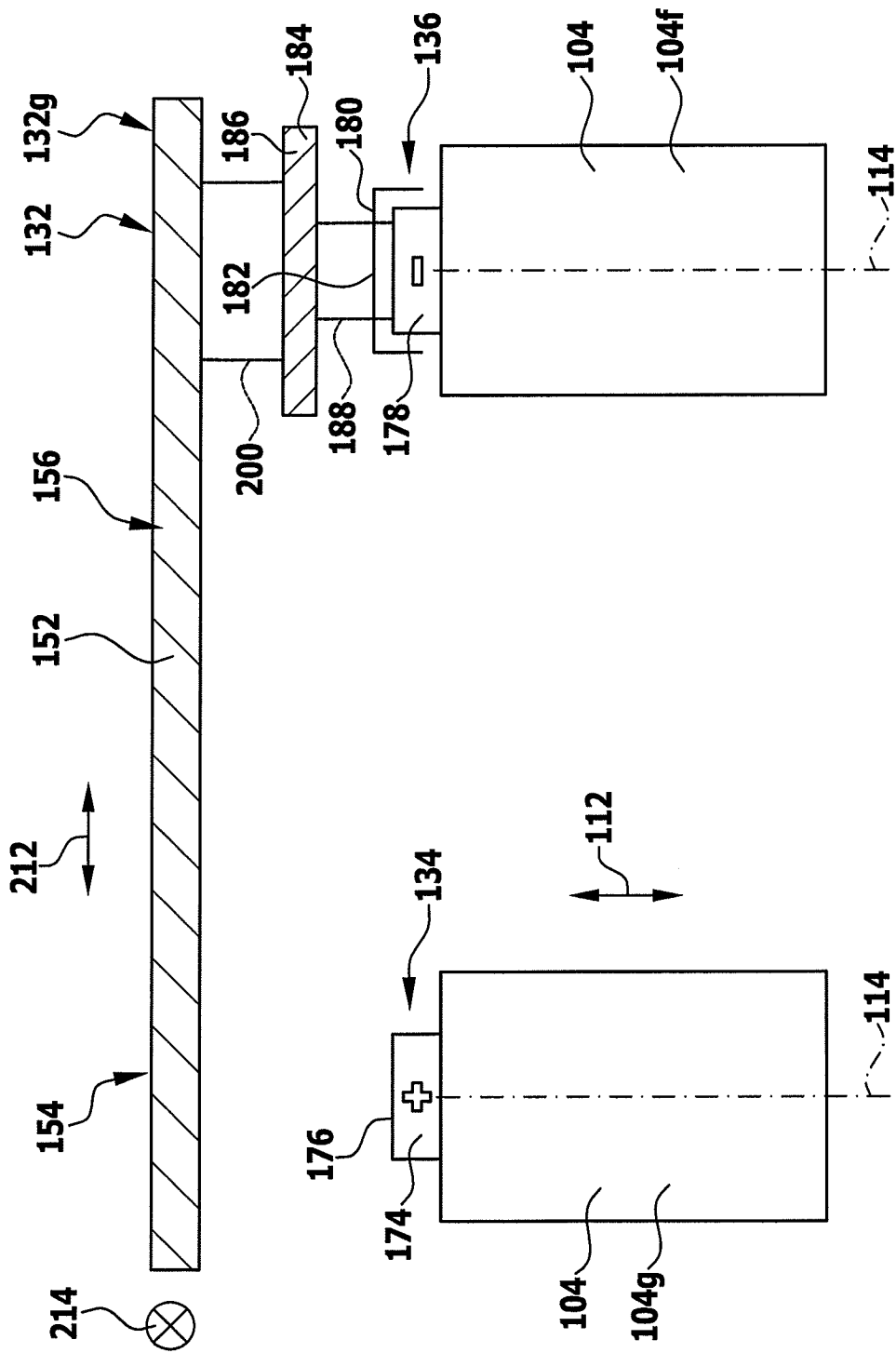


图 12

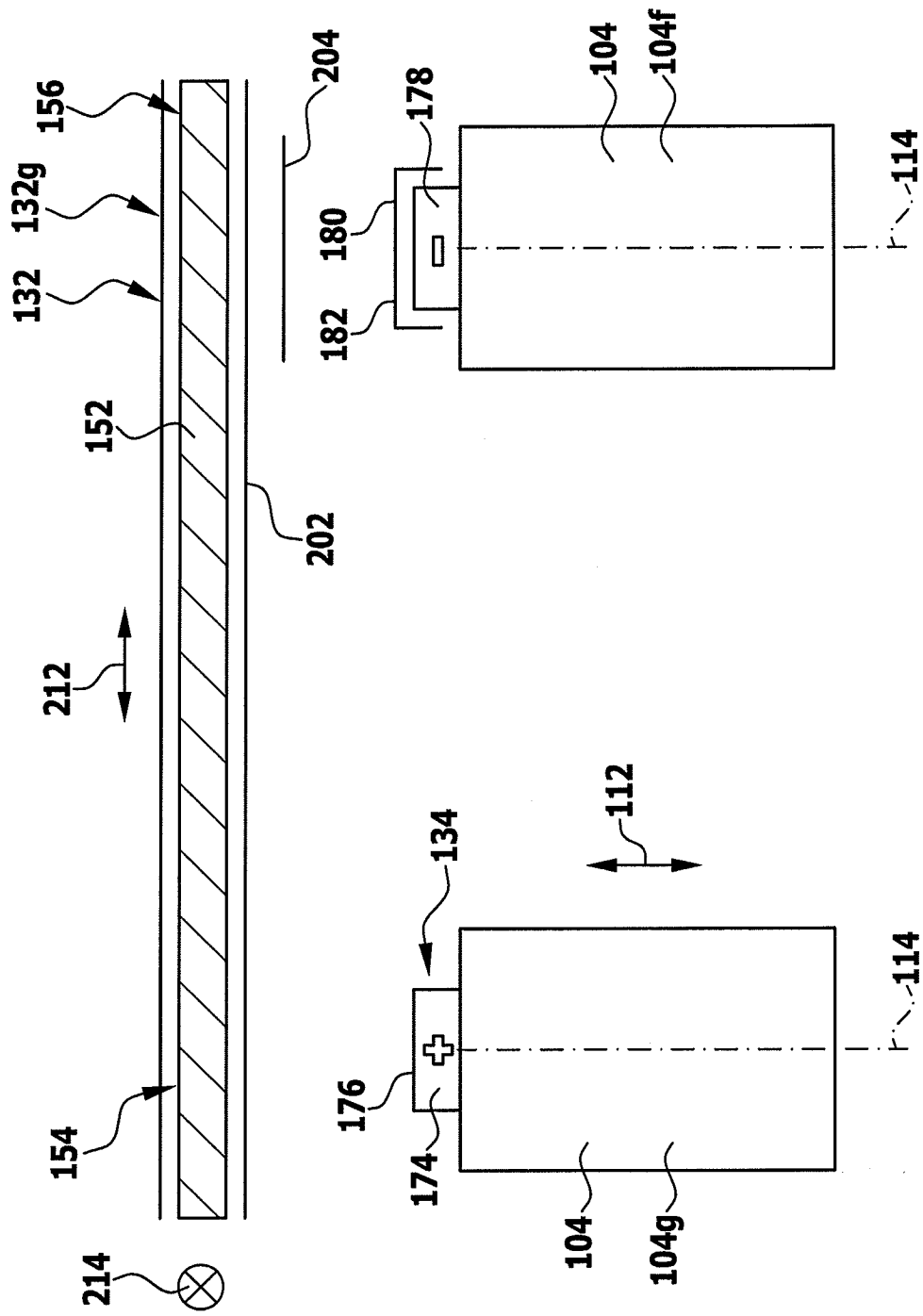


图 13

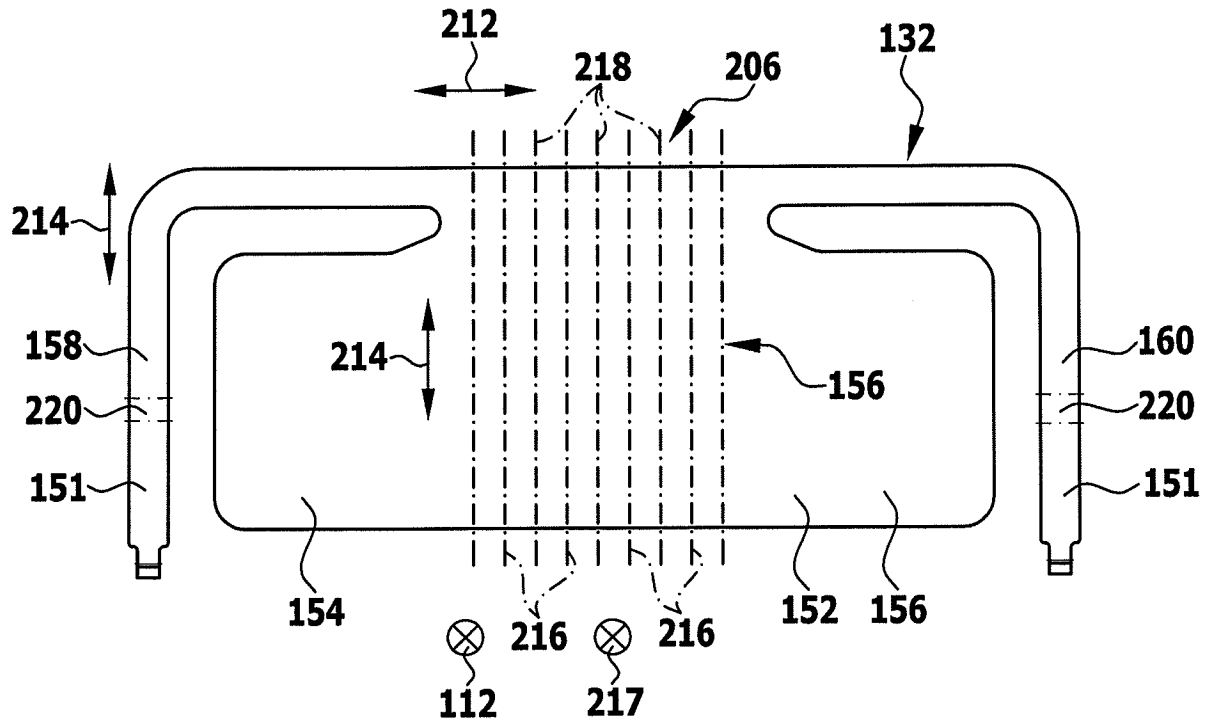


图 14

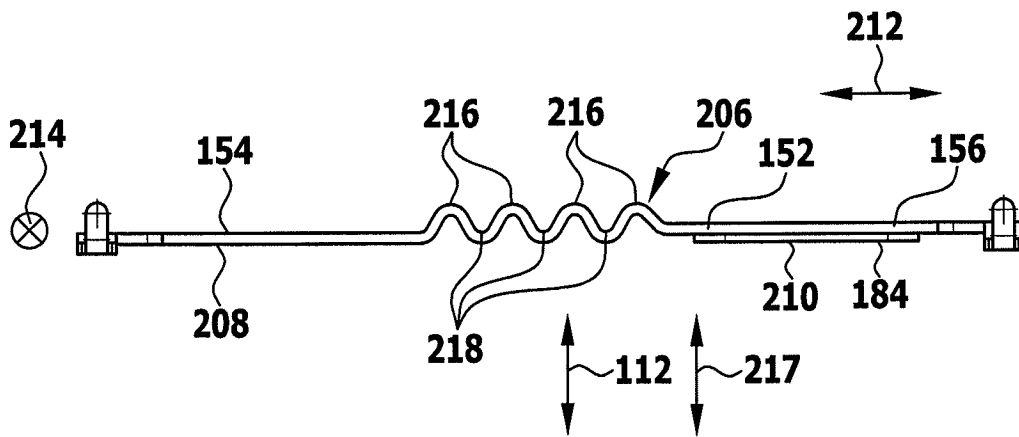


图 15

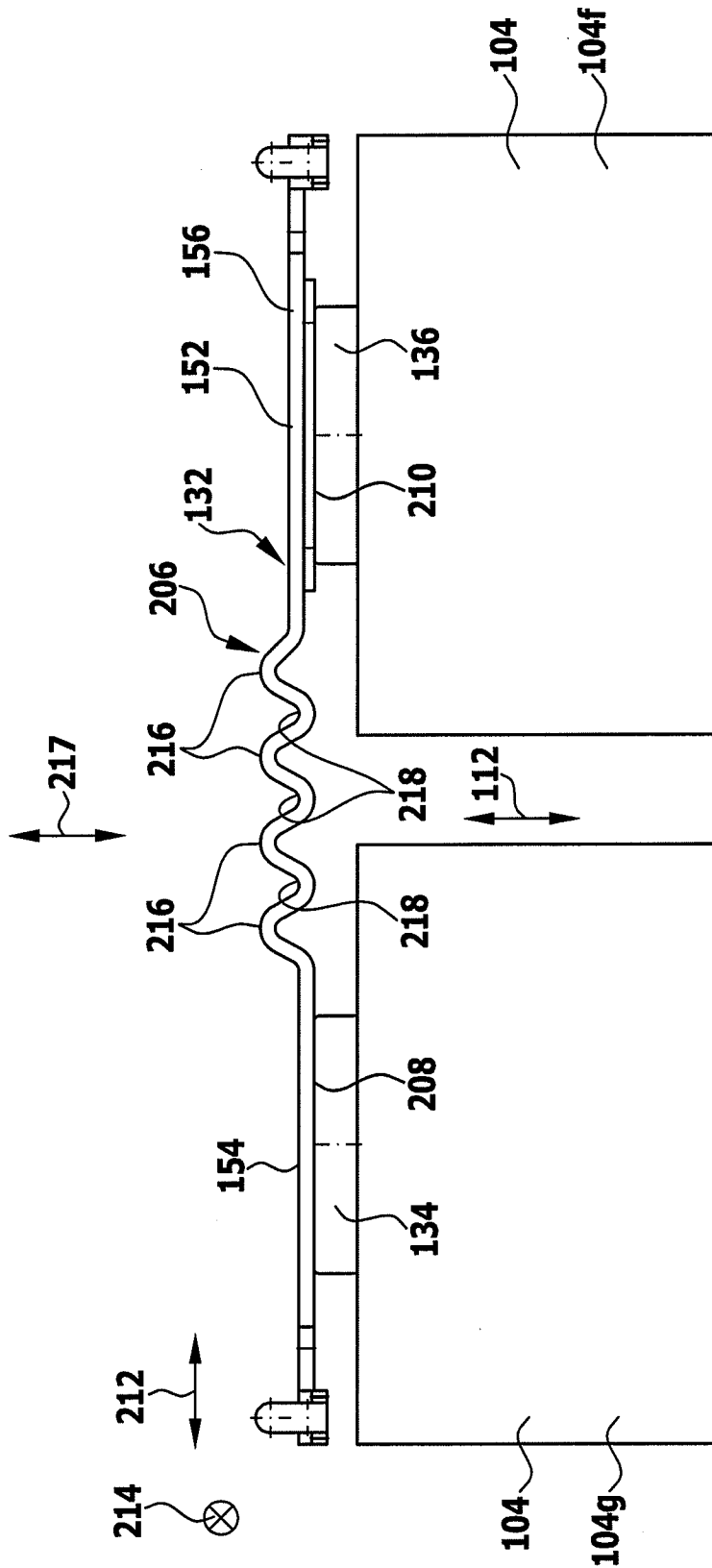


图 16

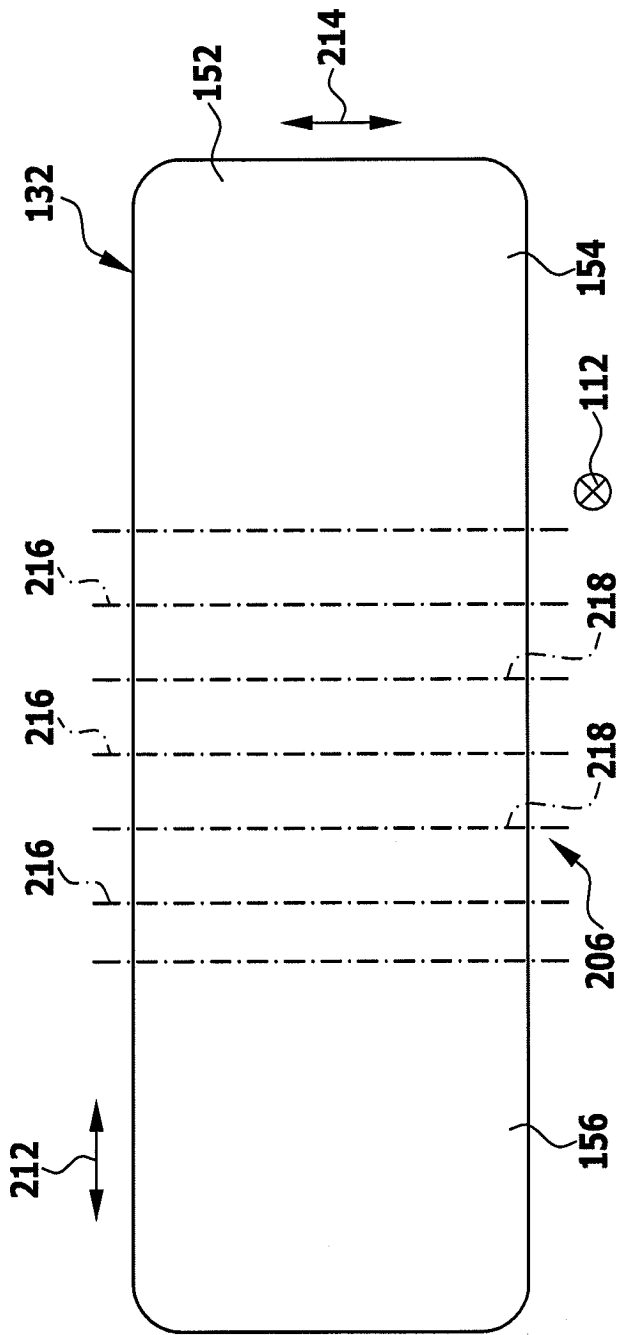


图 17

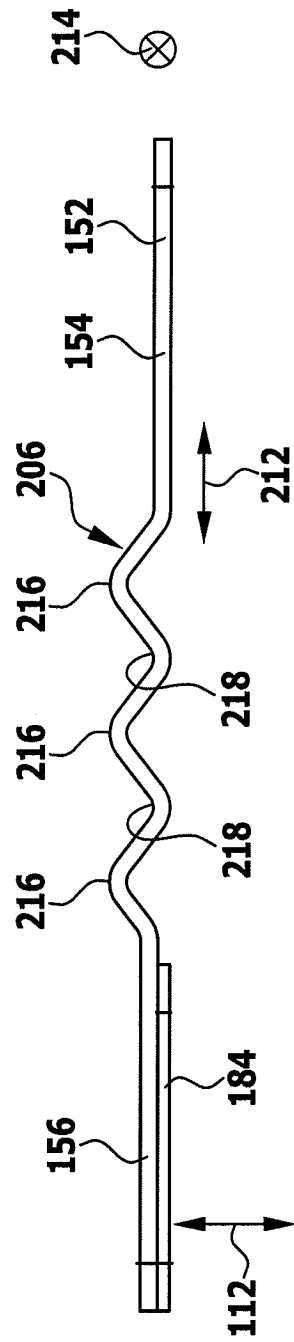


图 18

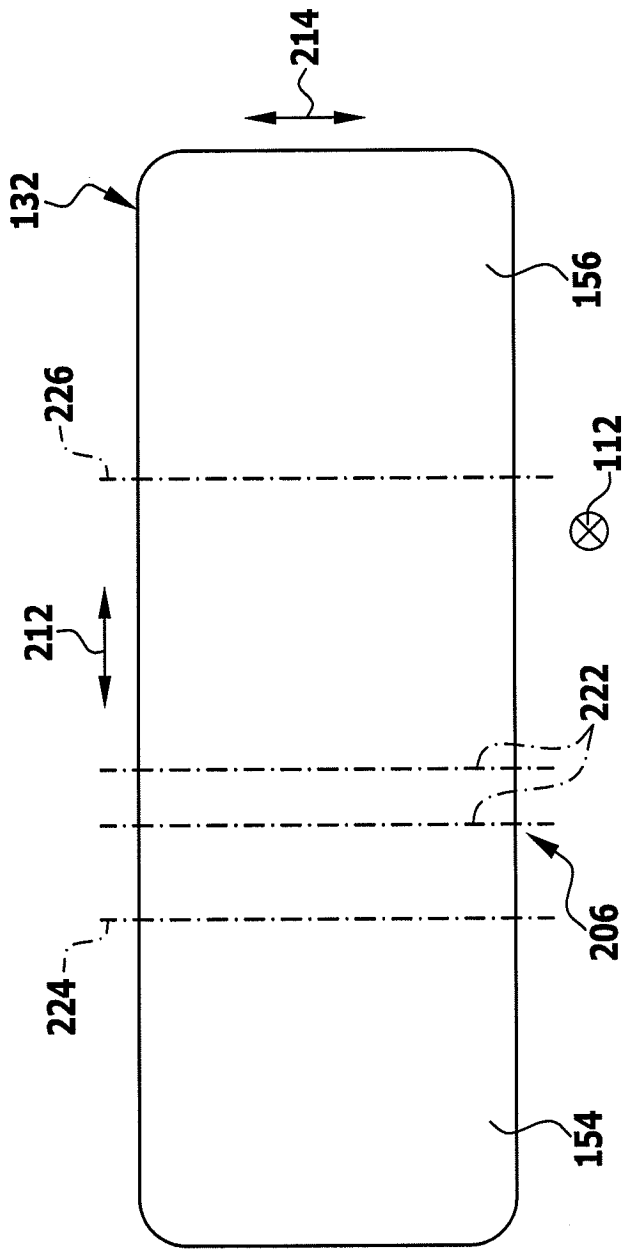


图 19

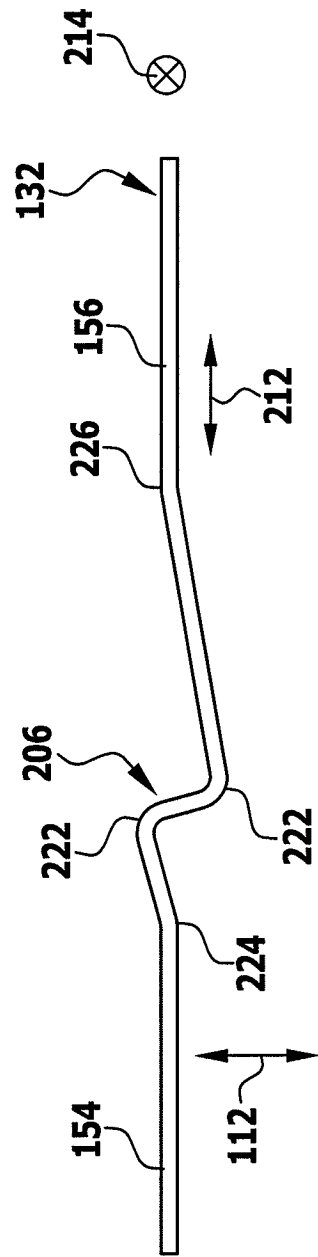


图 20

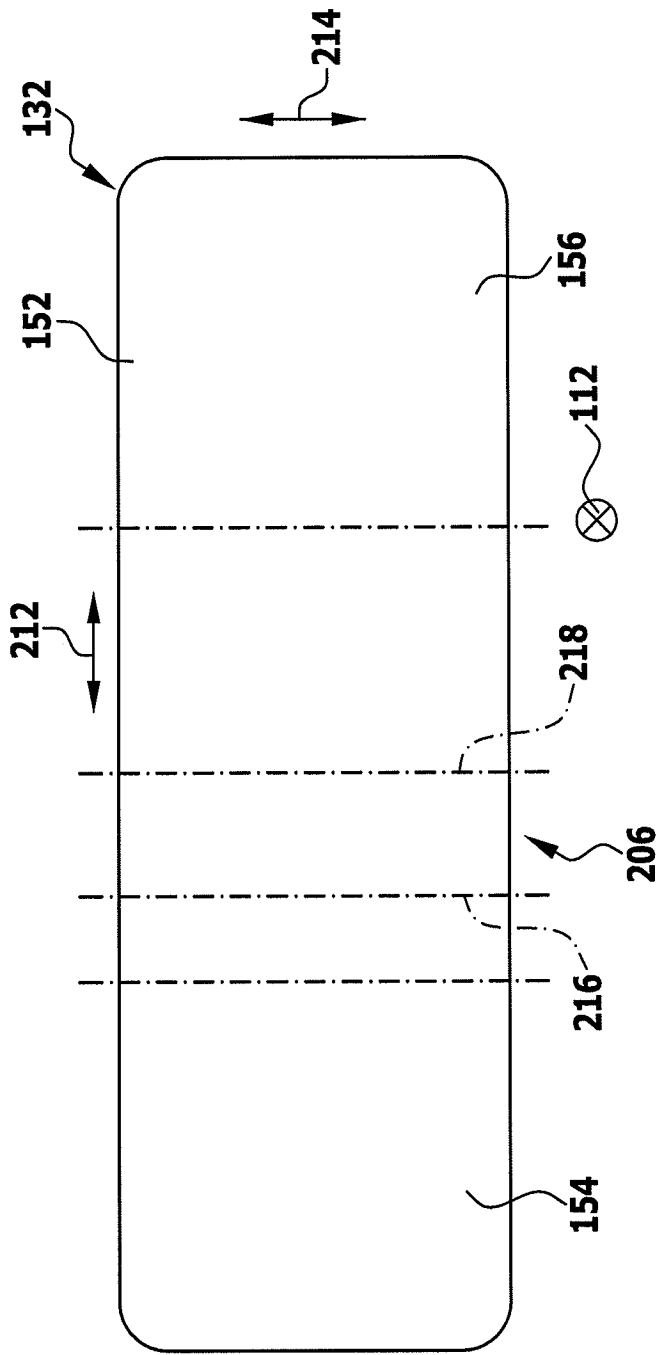


图 21

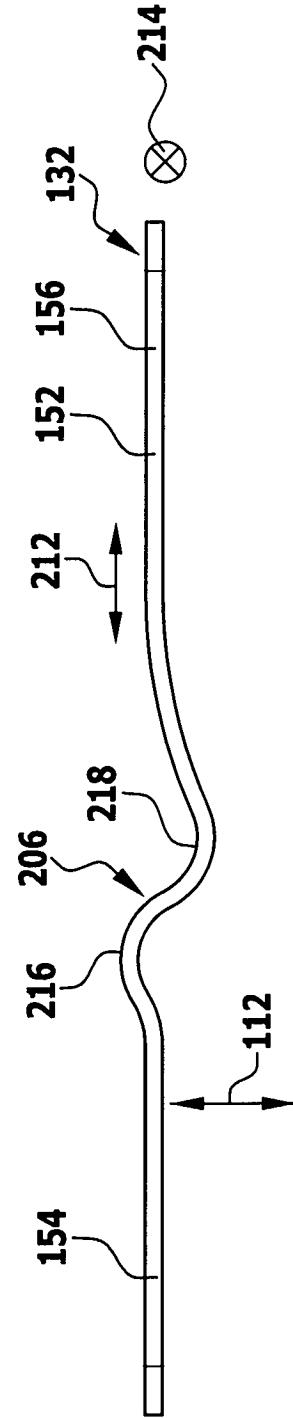


图 22

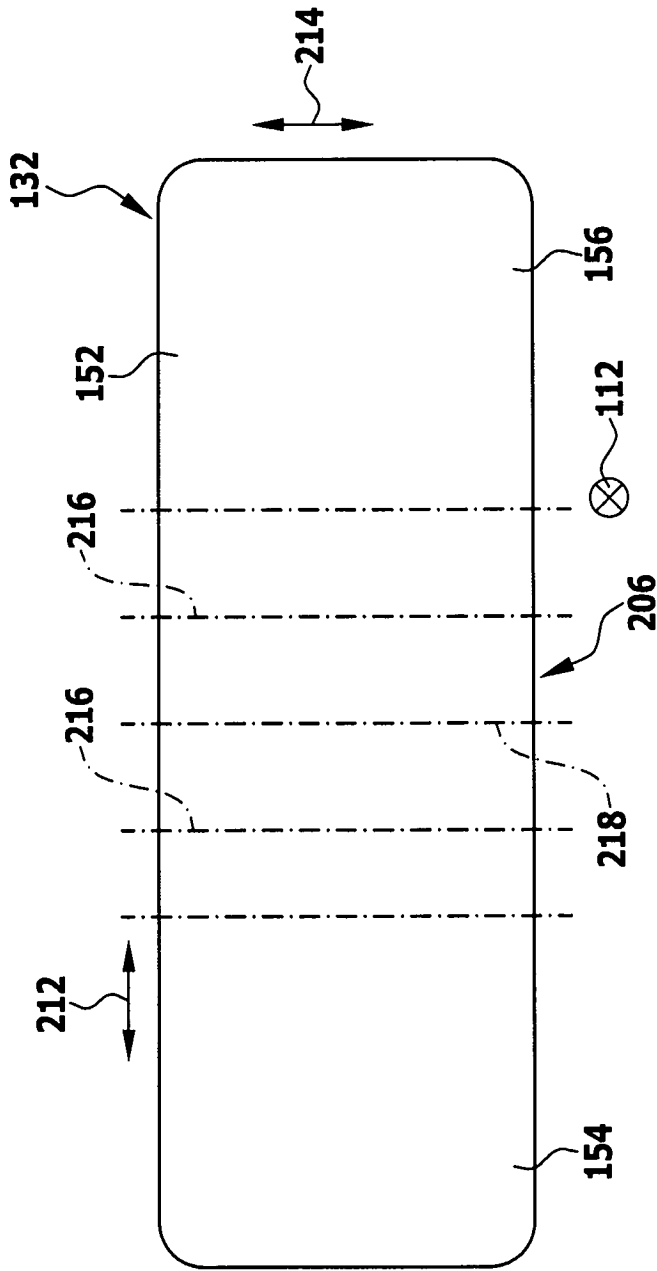


图 23

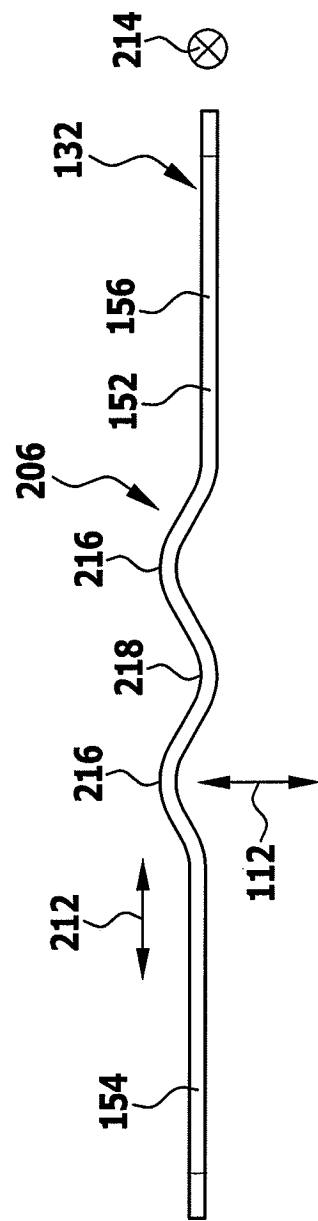


图 24

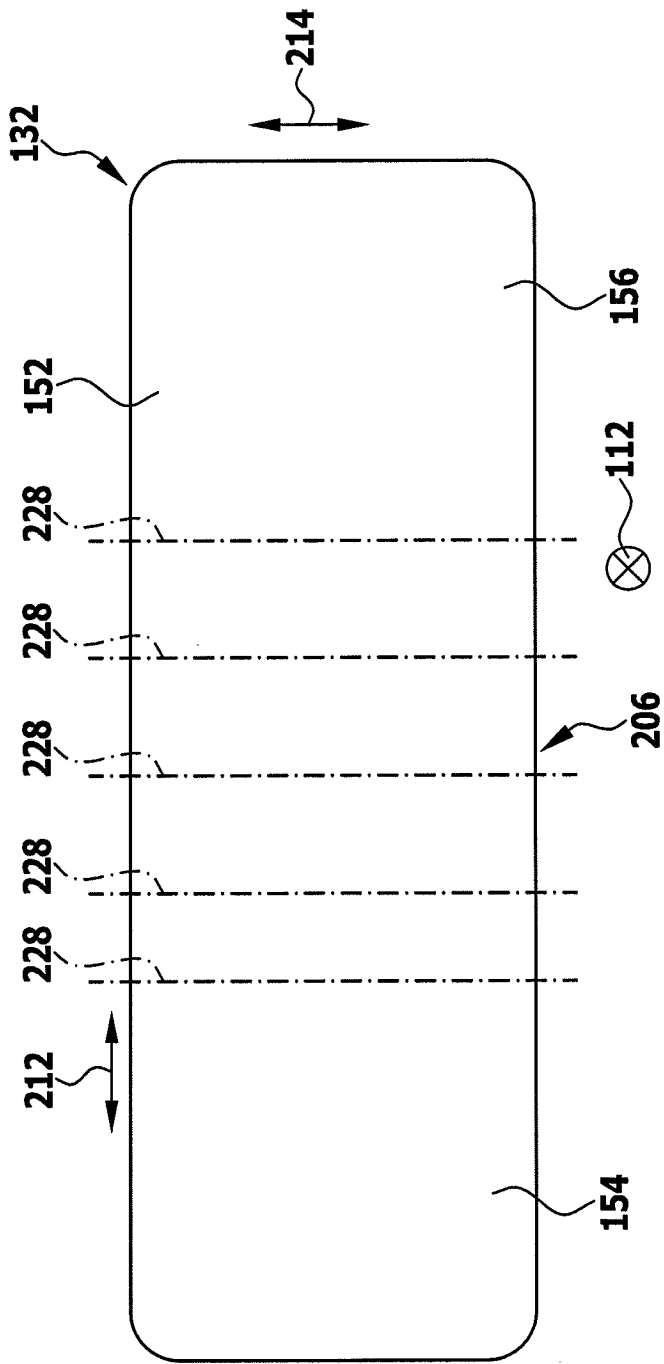


图 25

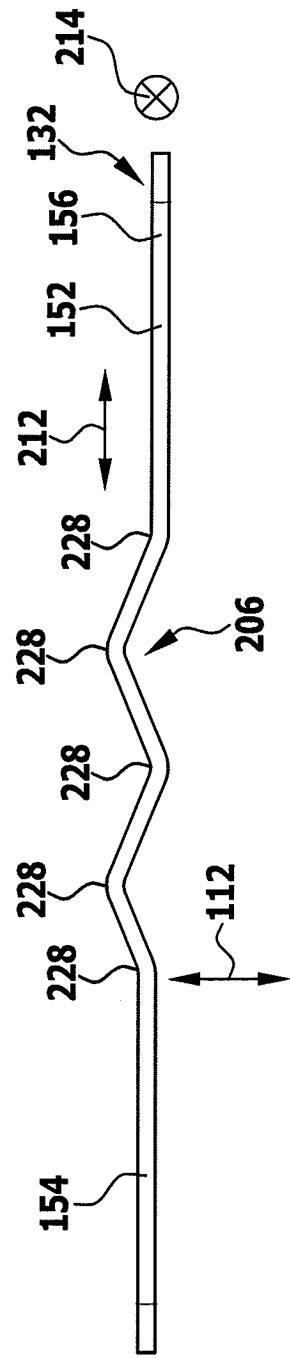


图 26

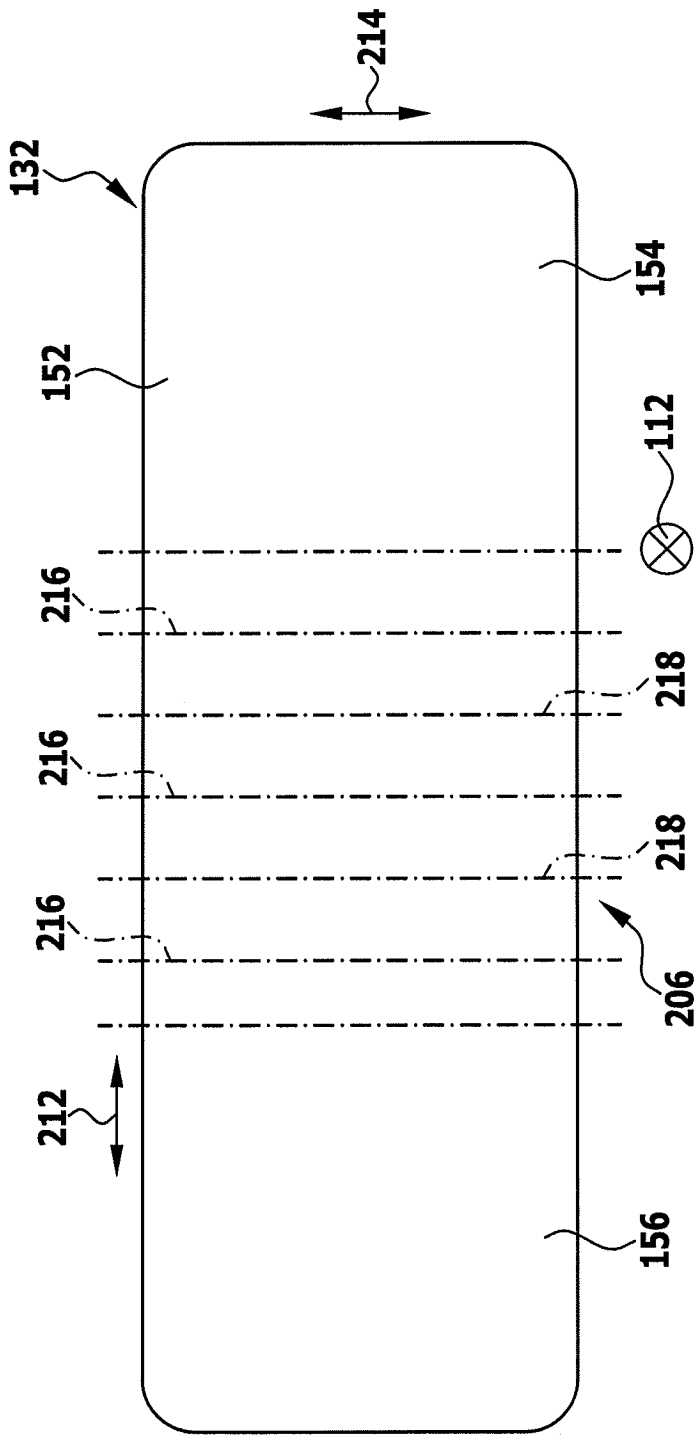


图 27

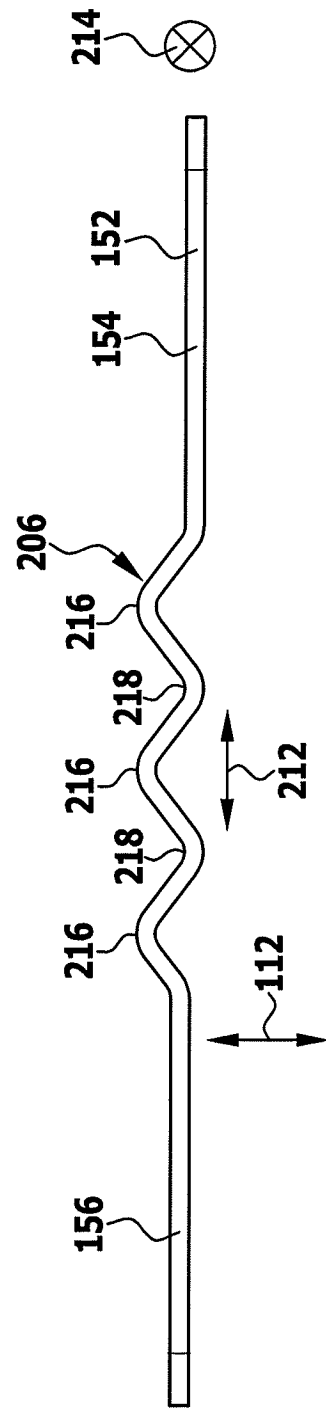


图 28

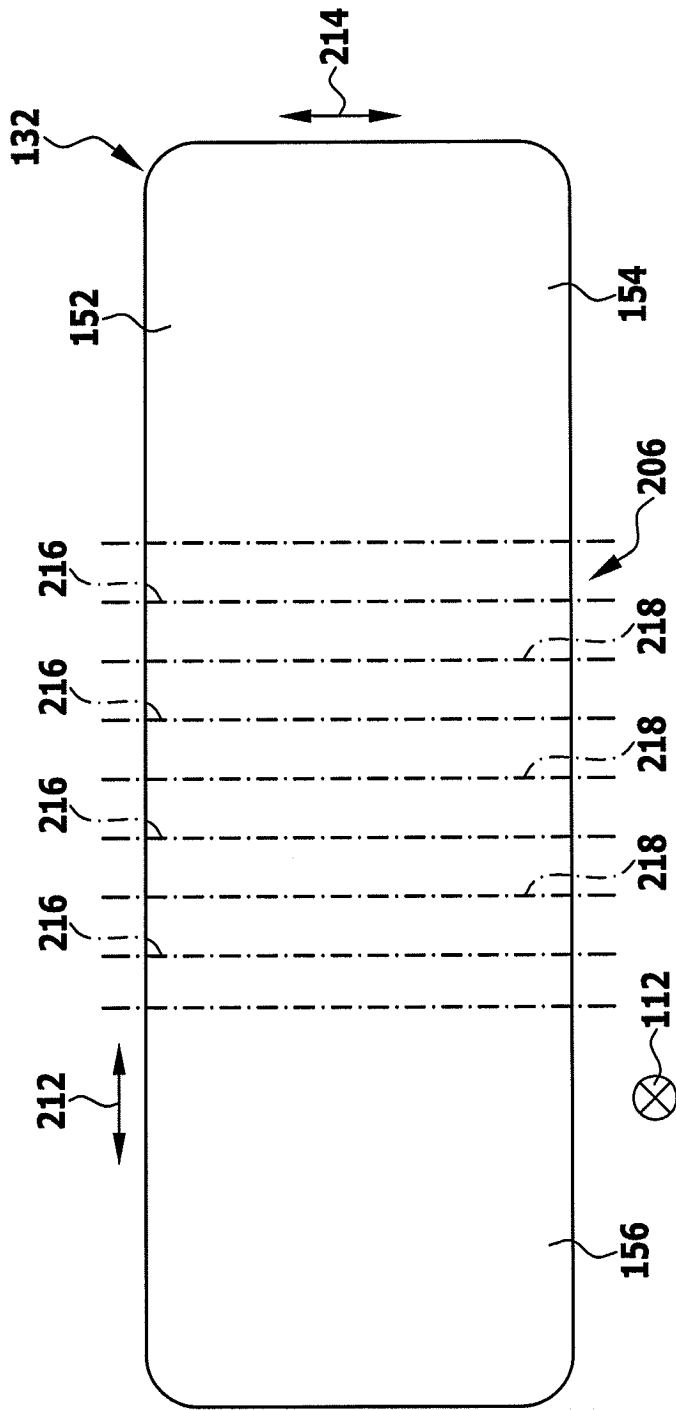


图 29

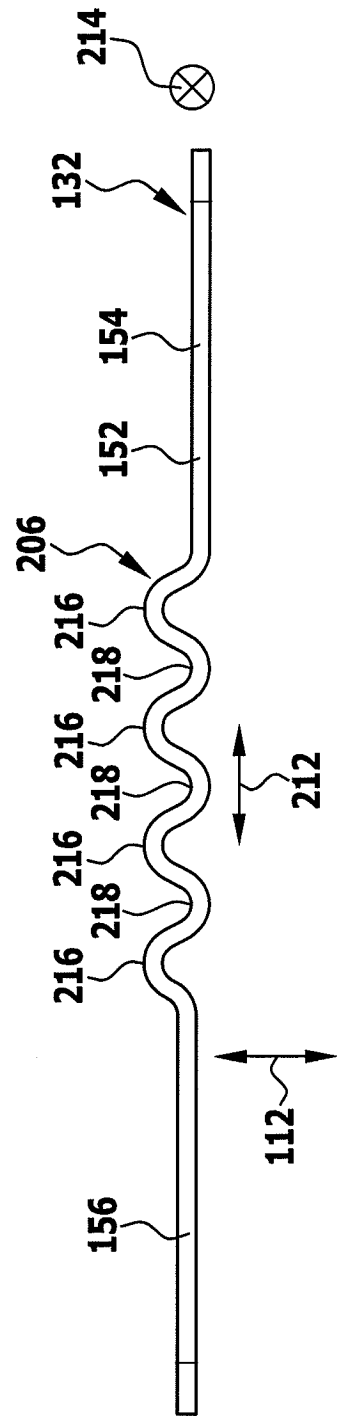


图 30

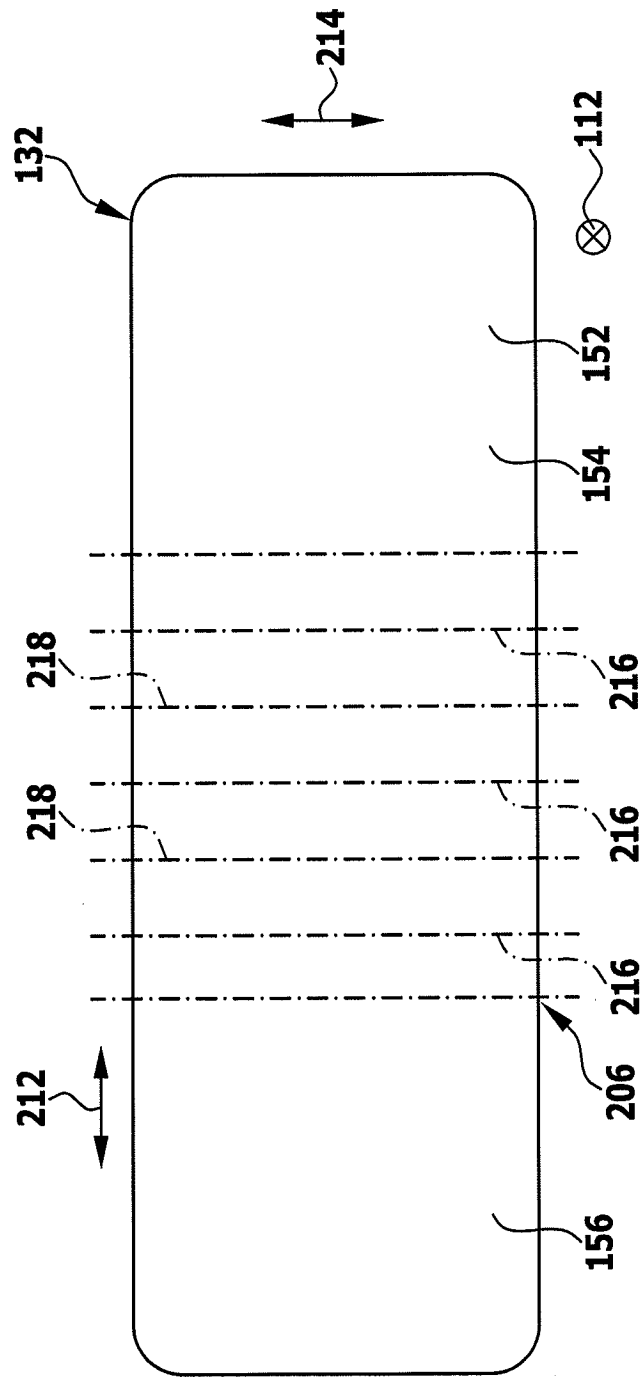


图 31

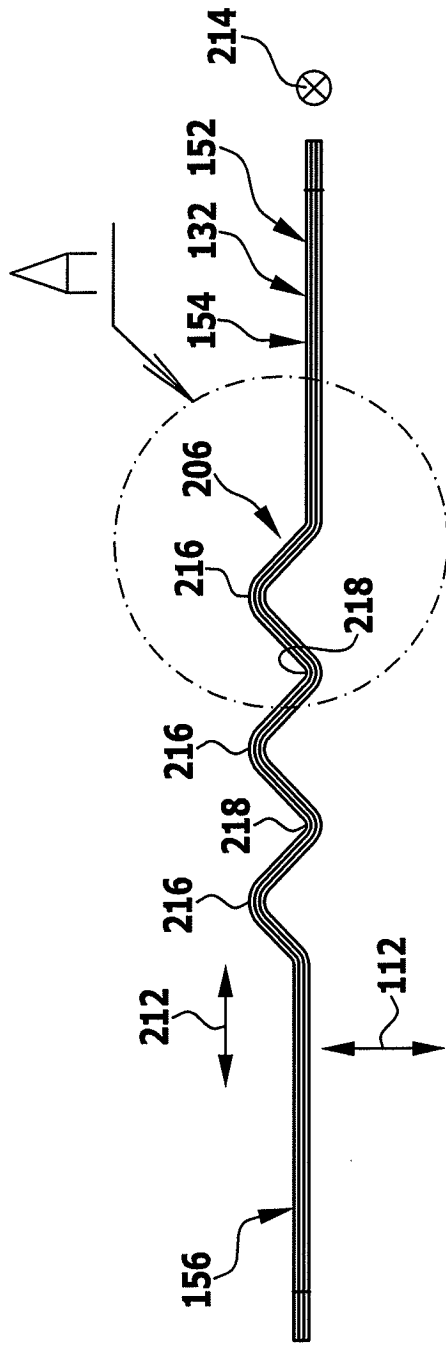


图 32

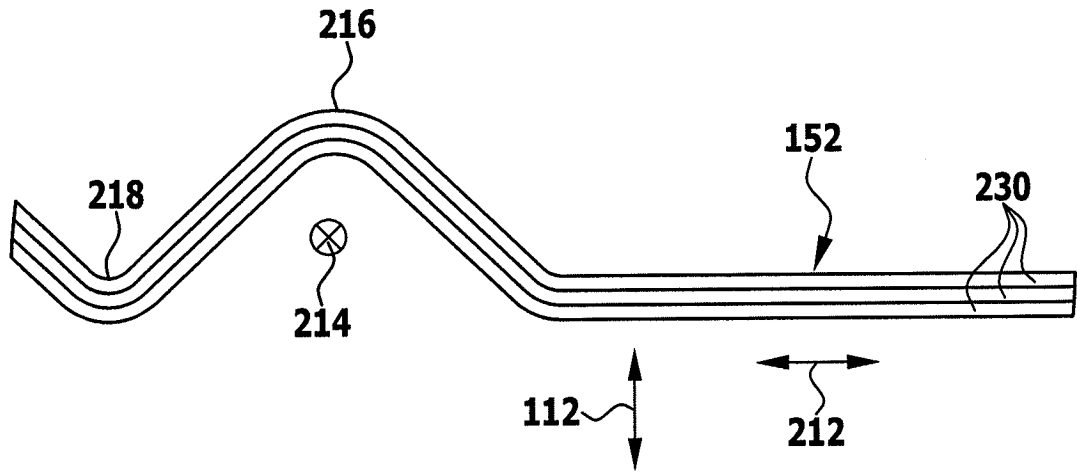


图 33

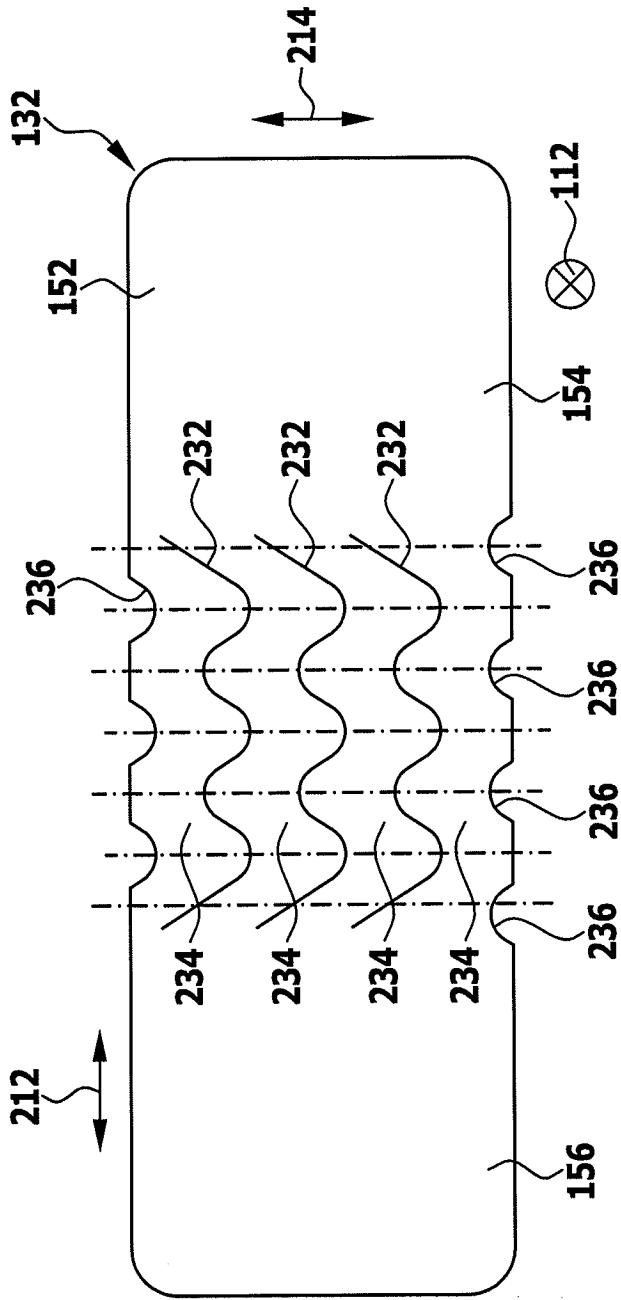


图 34

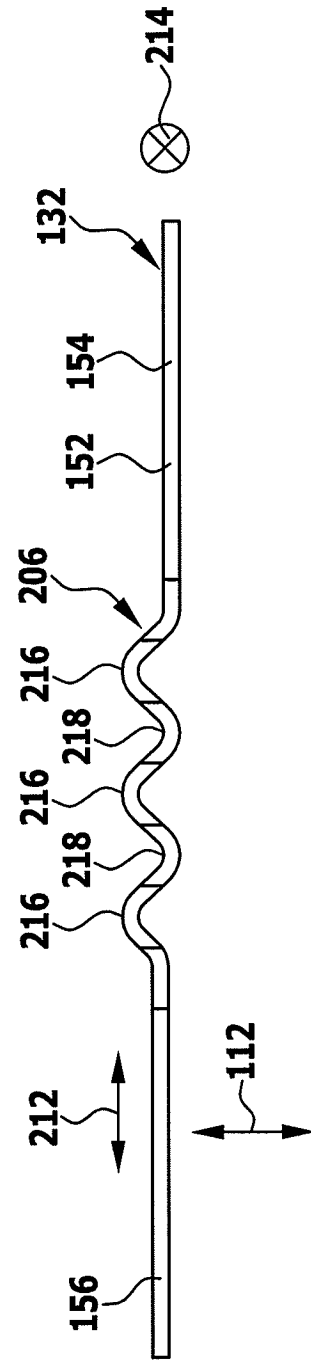


图 35

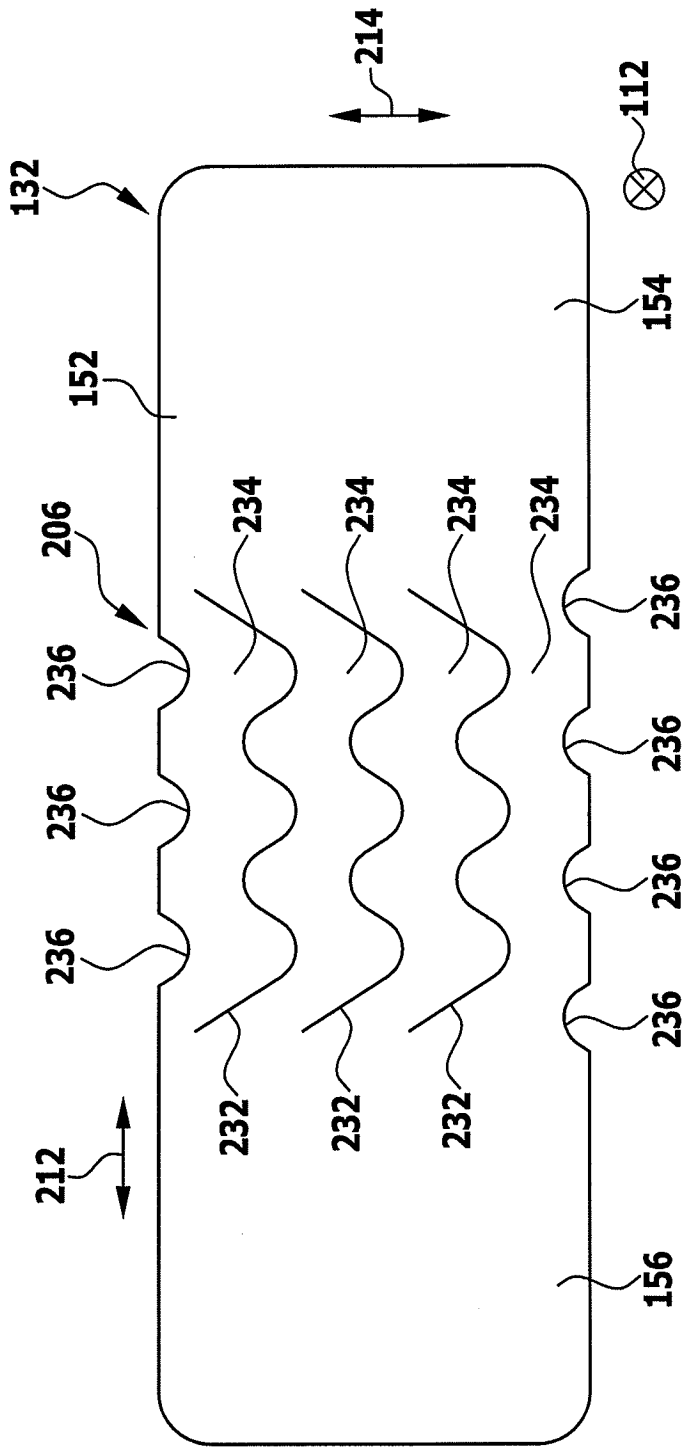


图 36

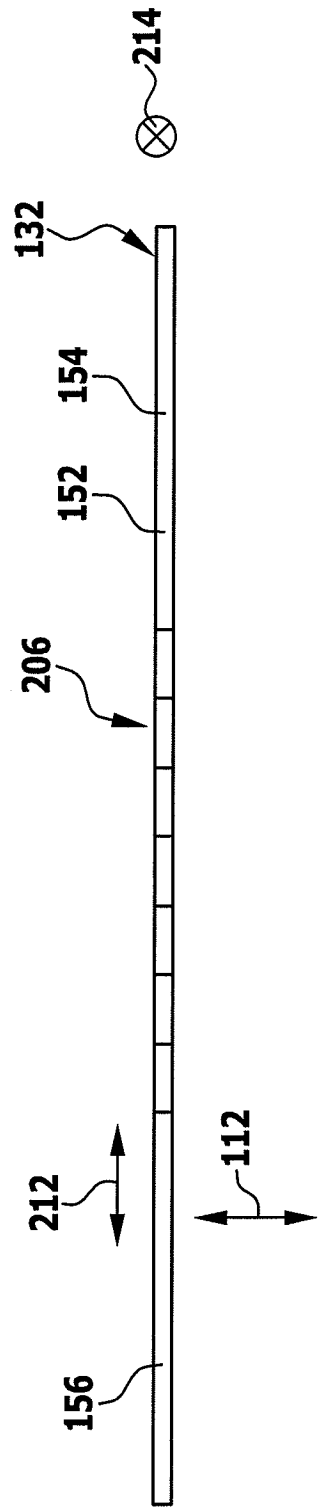


图 37

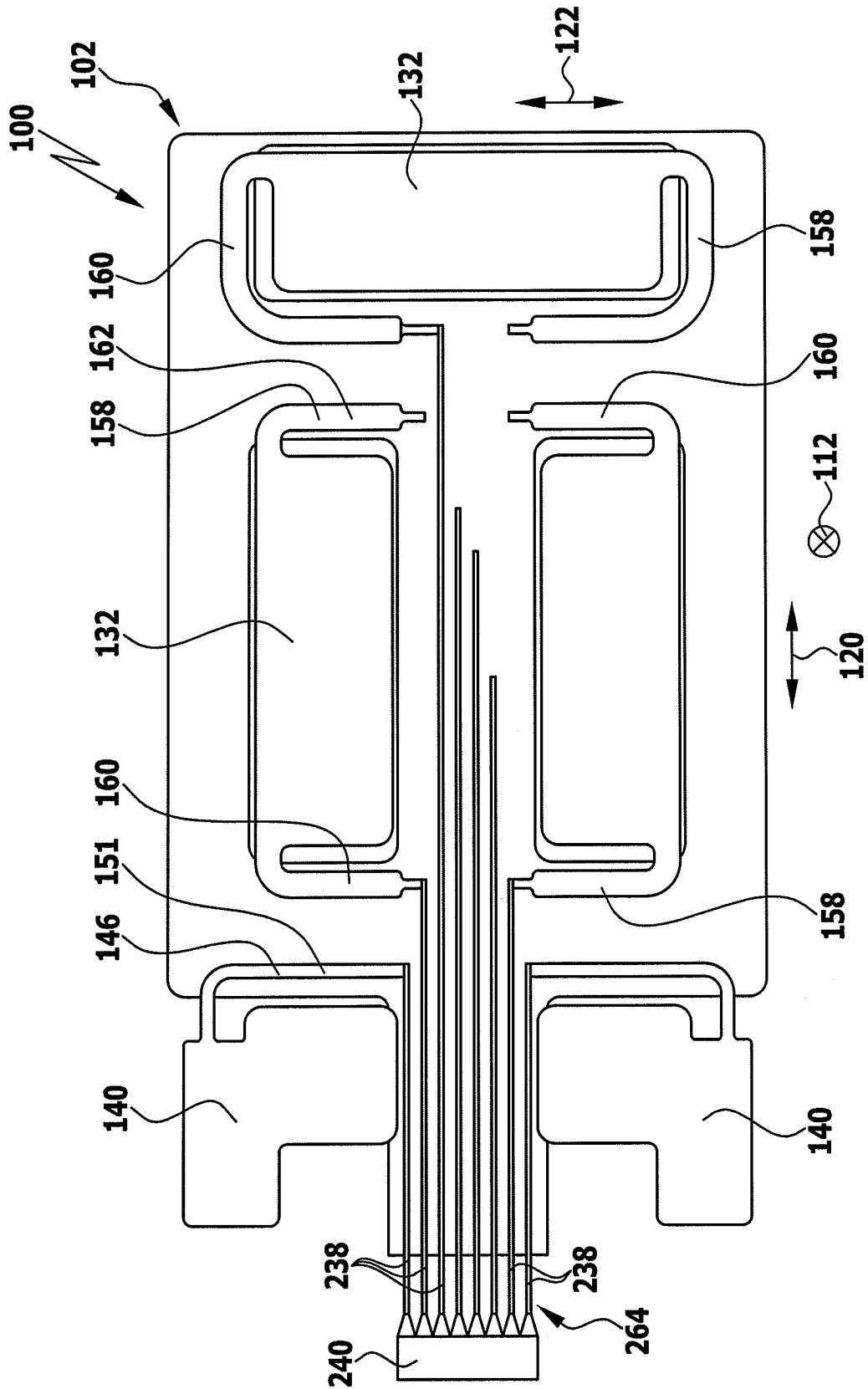


图 38

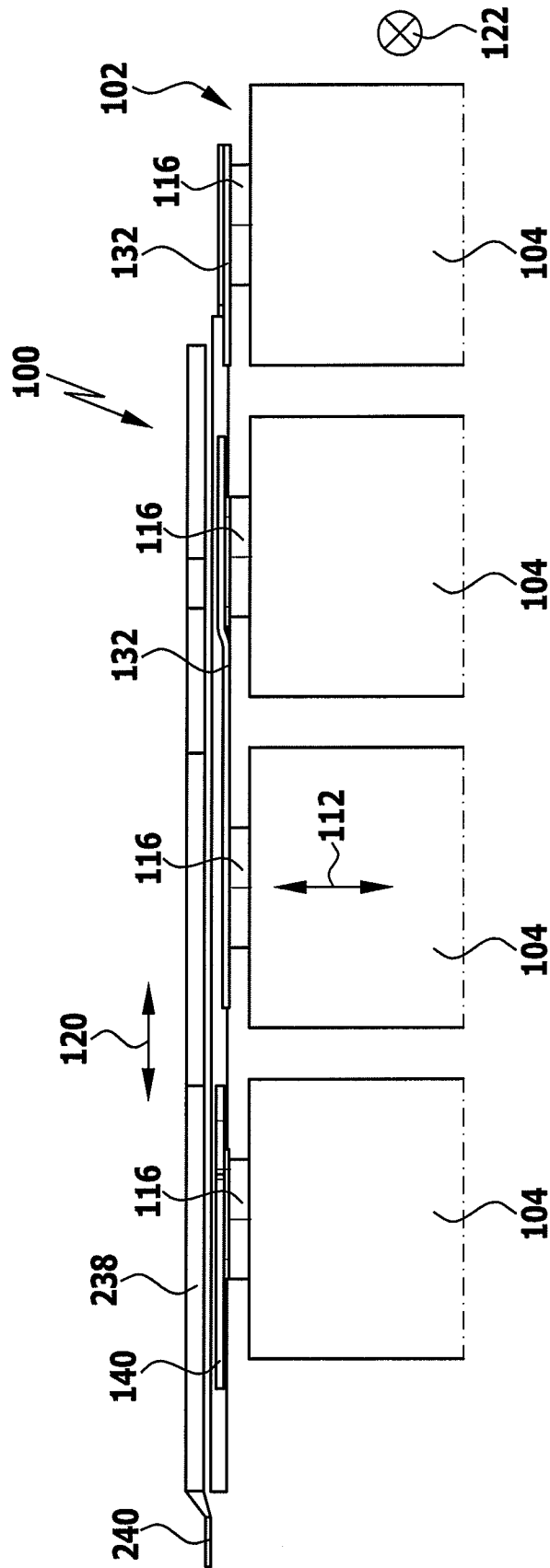


图 39

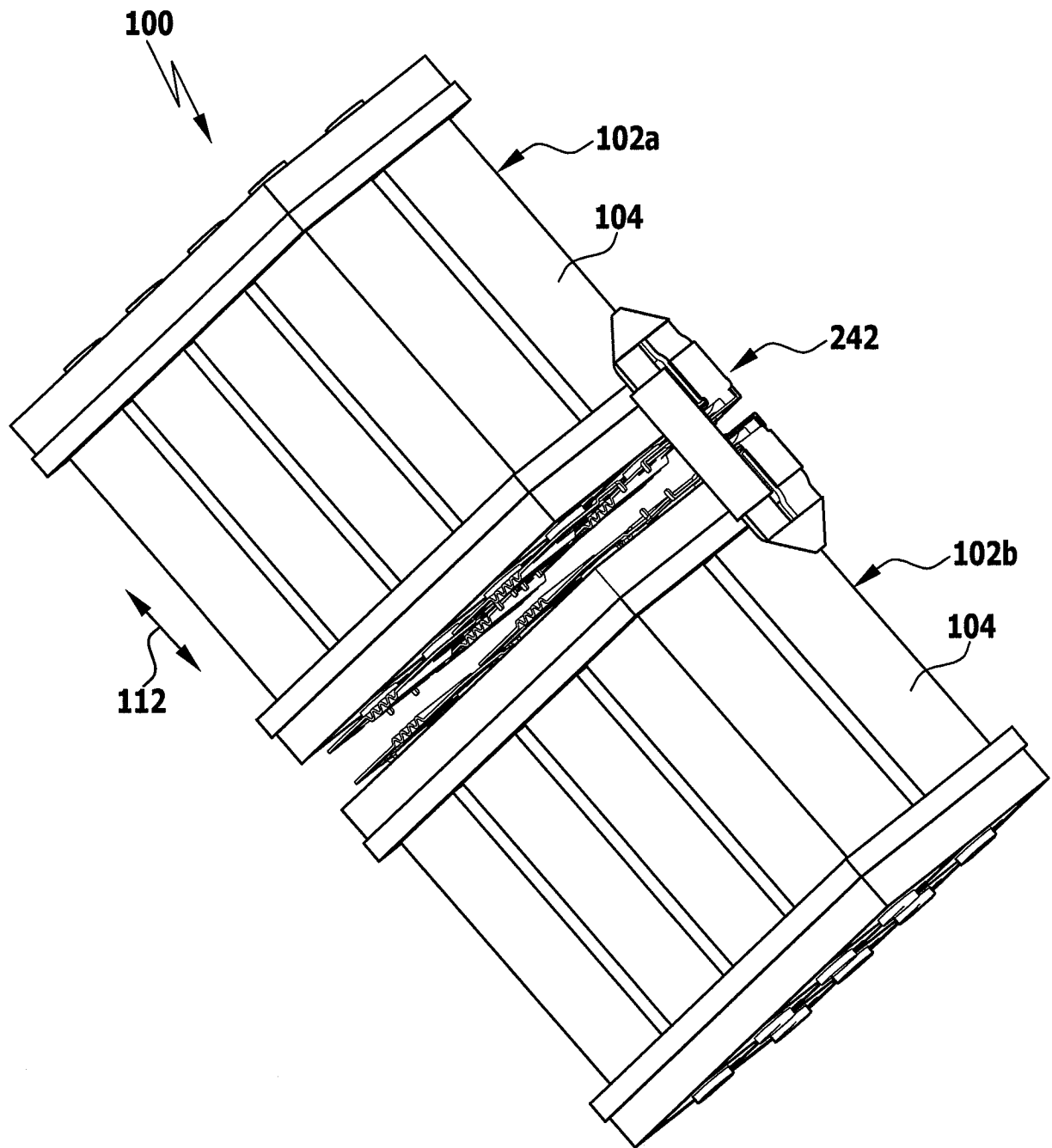


图 40

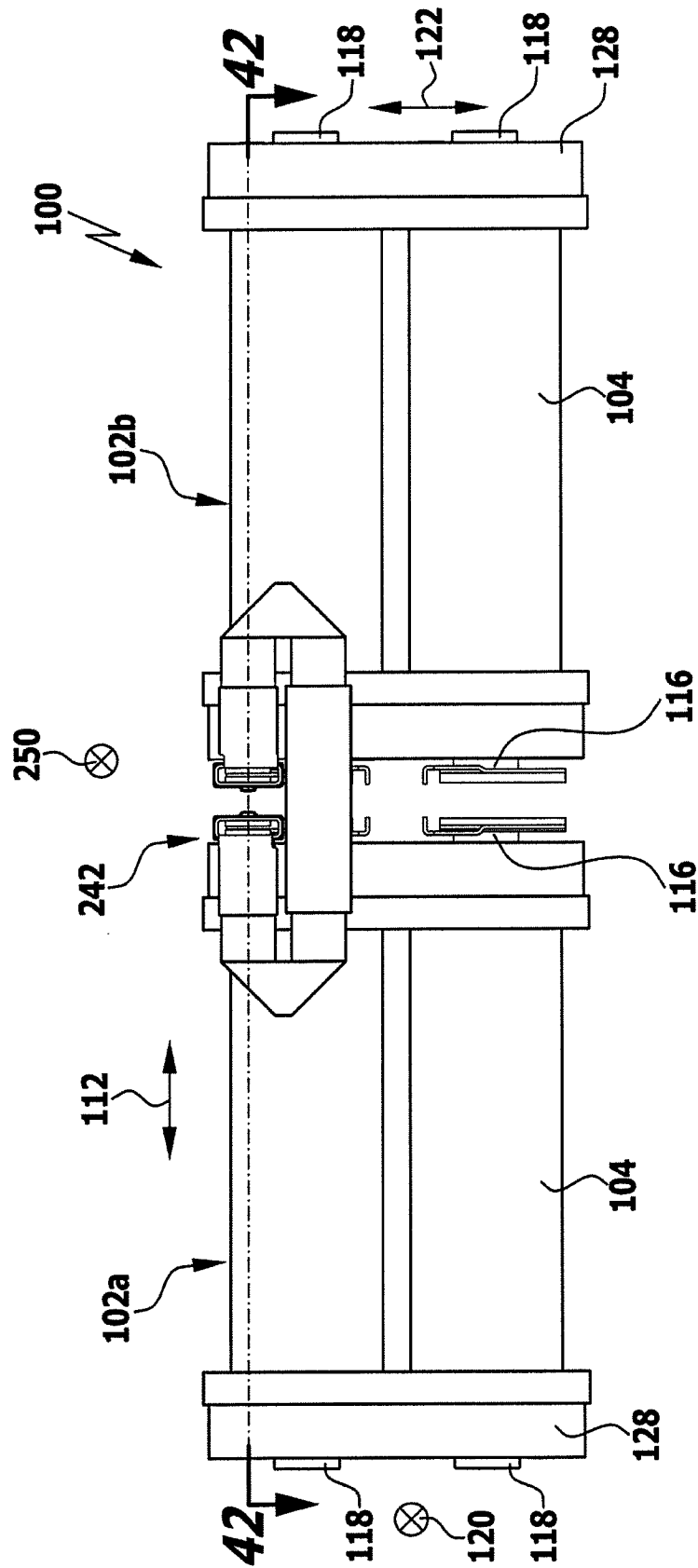


图 41

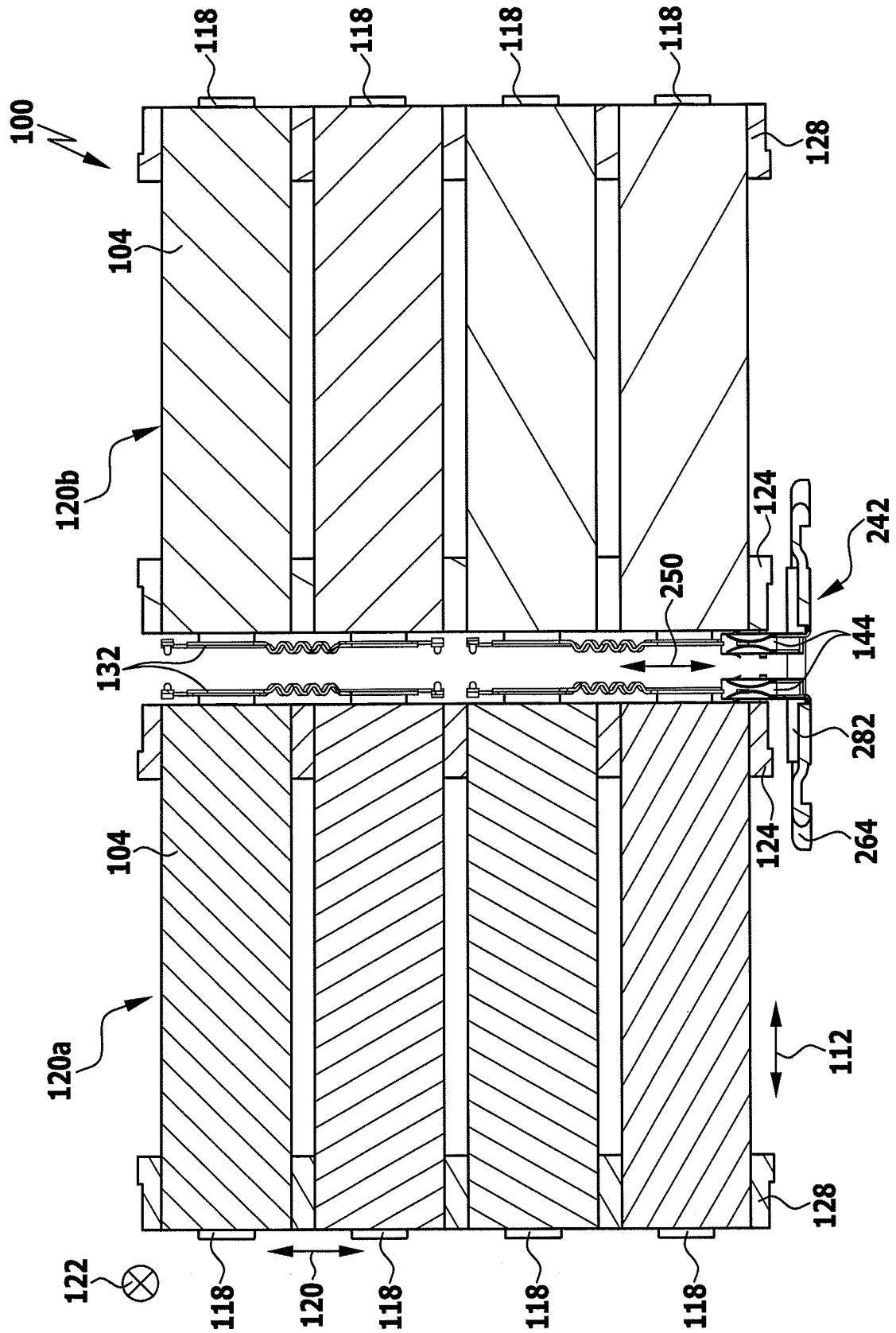


图 42

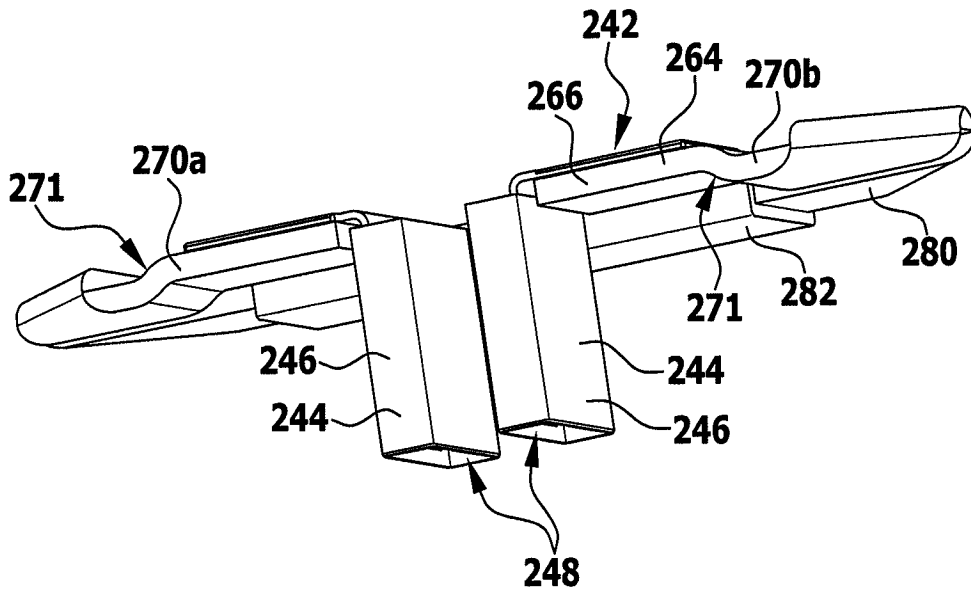


图 43

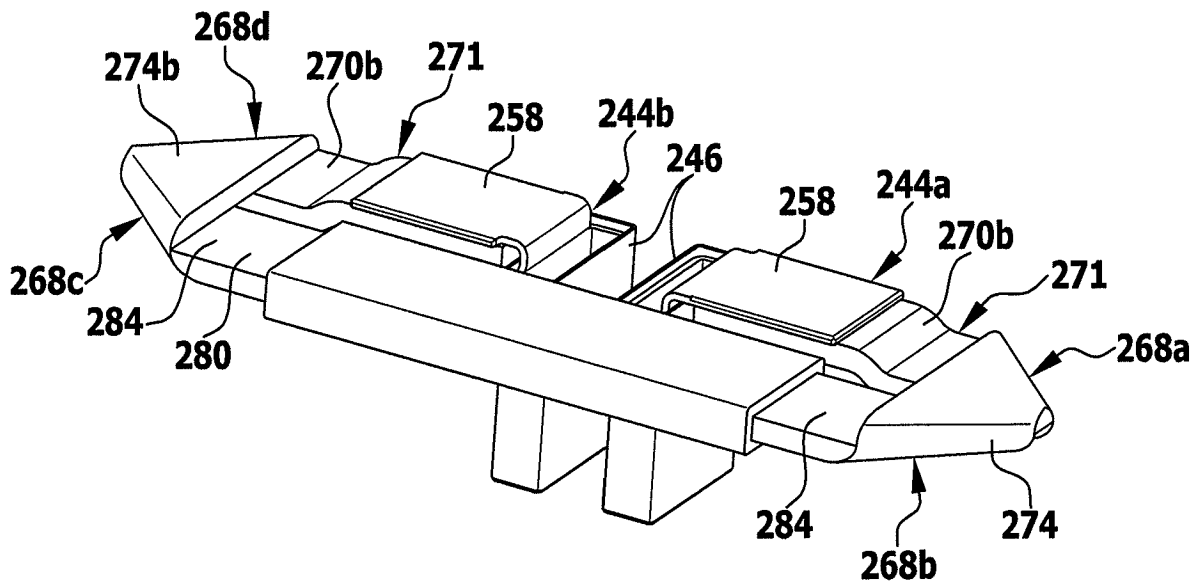


图 44

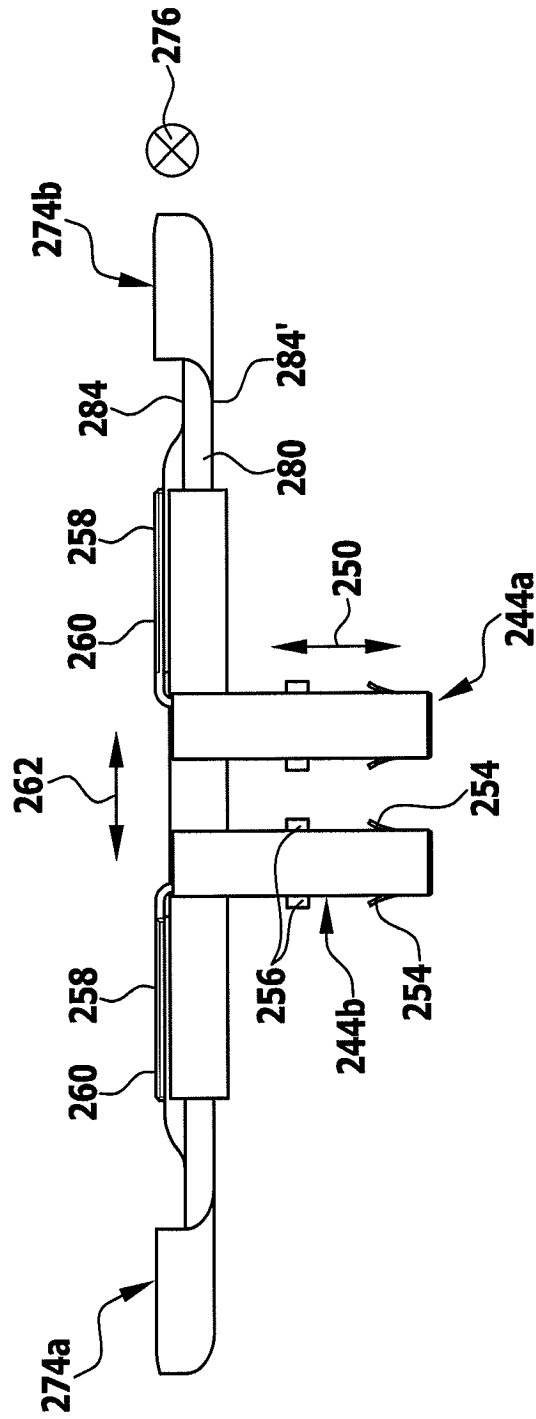


图 45

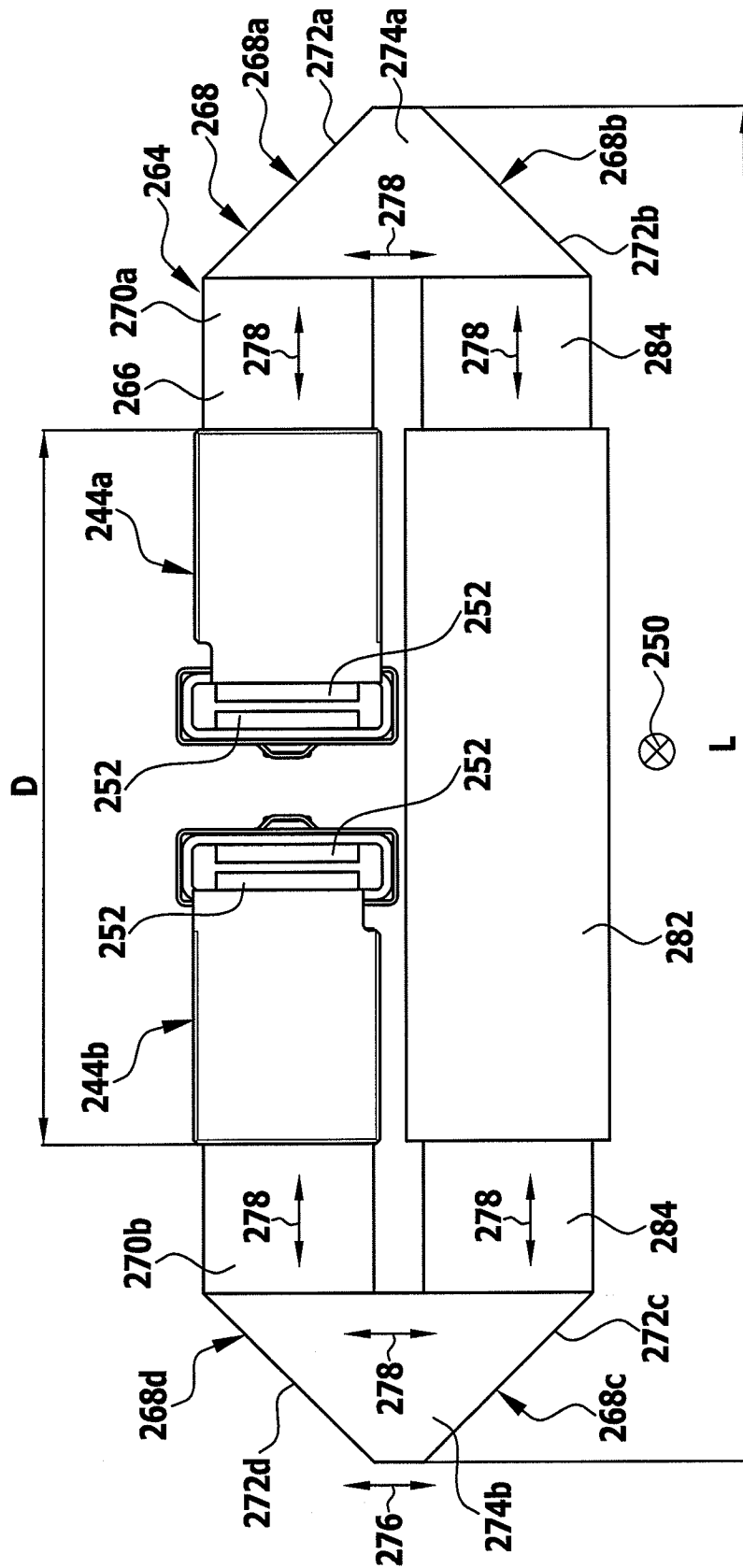


图 46

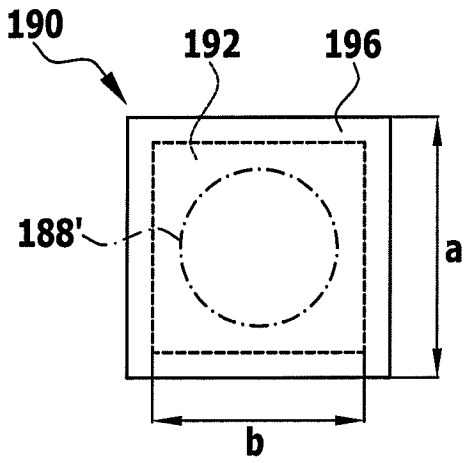


图 47

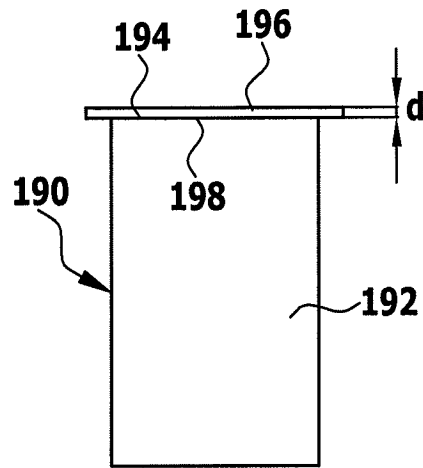


图 48

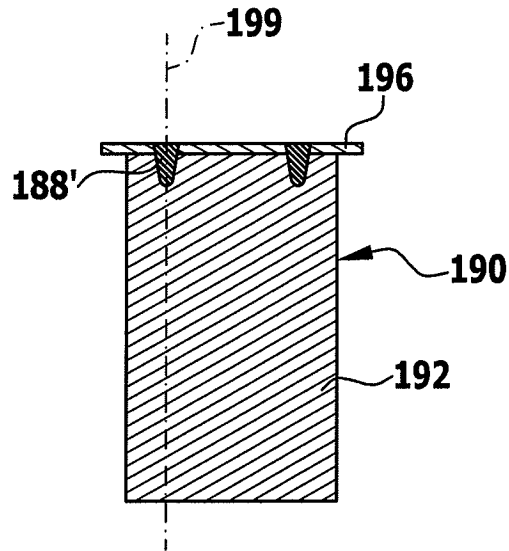


图 49

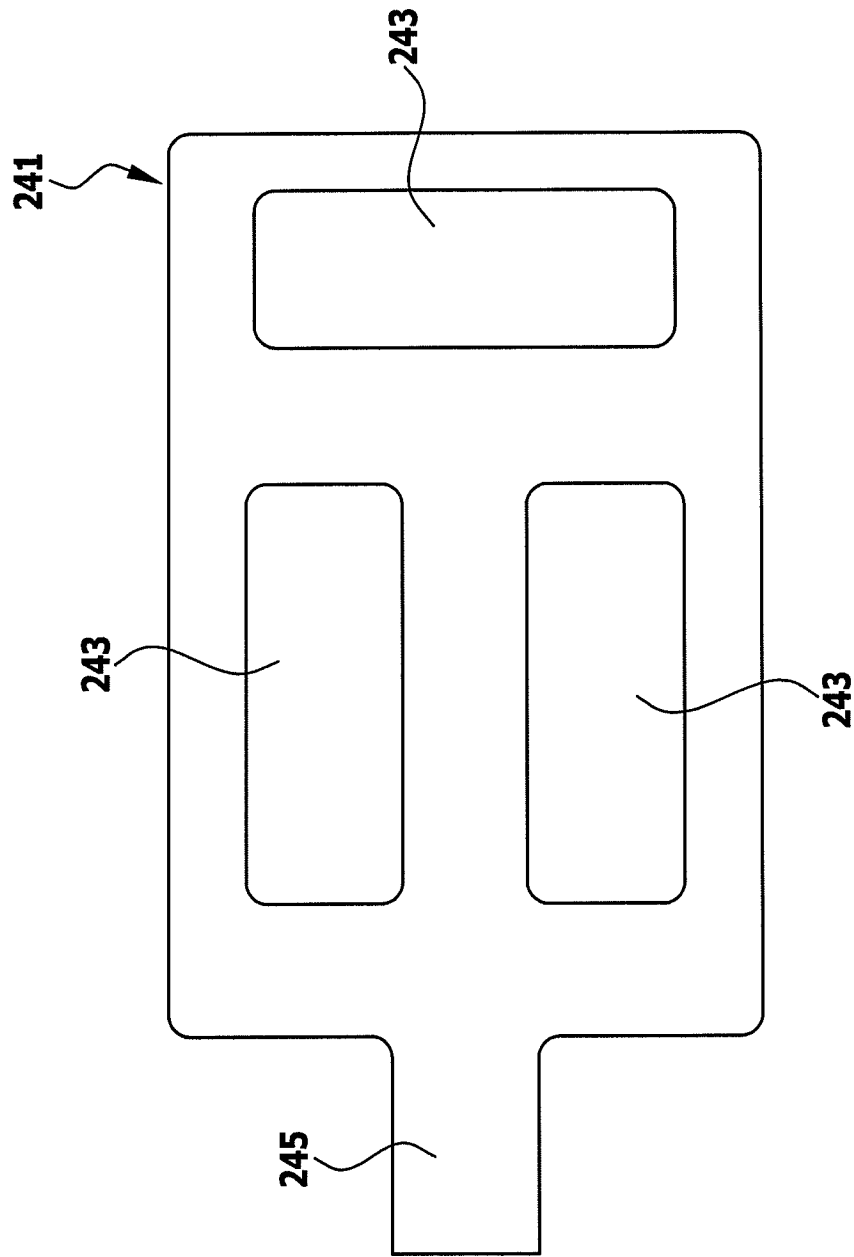


图 50

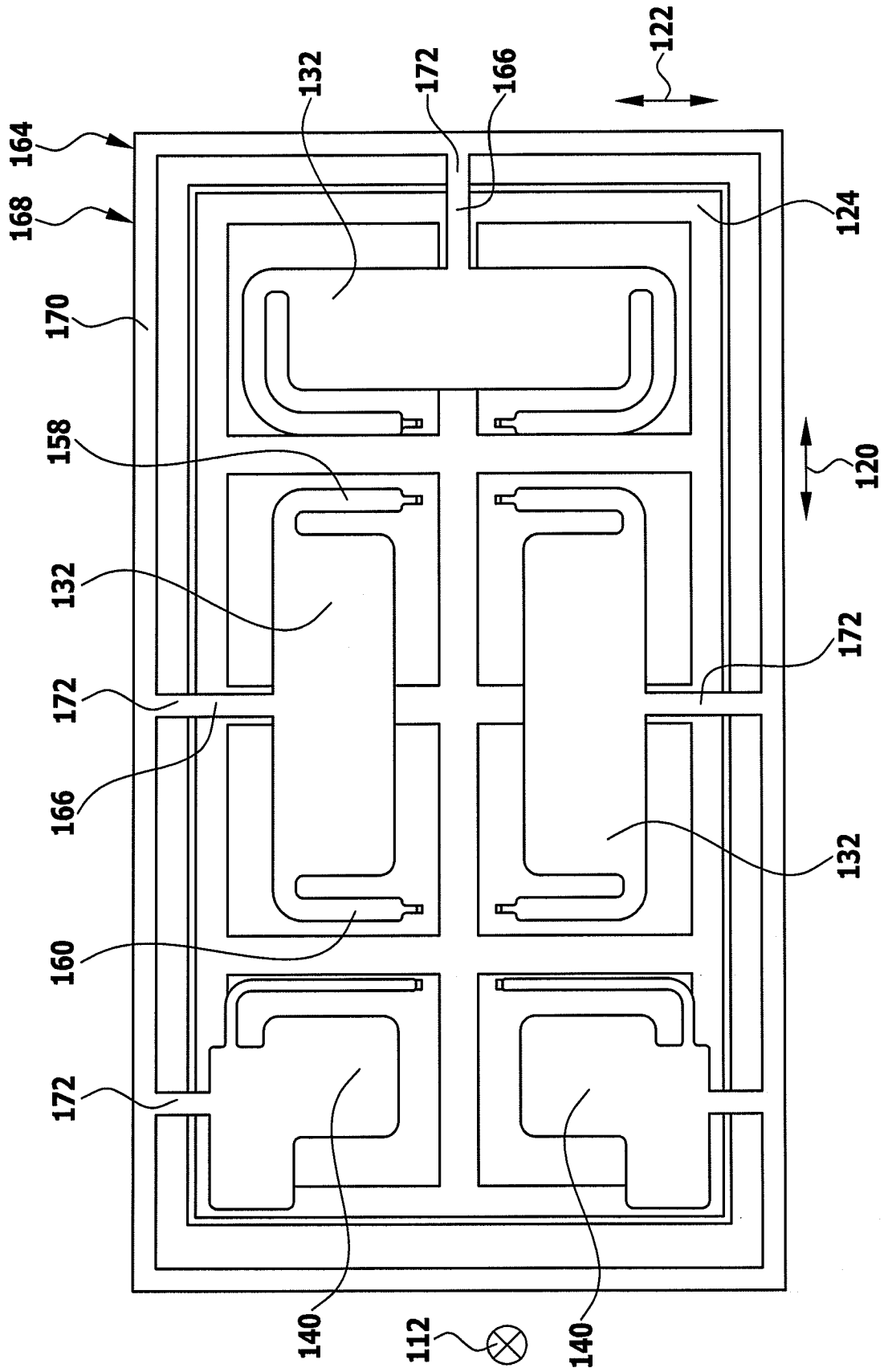


图 51