(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113661403 B
(45)授权公告日 2024.08.16

(21)申请号 202080026641.8
(22)申请日 2020.04.01
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113661403 A
(43)申请公布日 2021.11.16
(30)优先权数据
19166707.0 2019.04.02 EP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.30
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/059301 2020.04.01
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/201379 EN 2020.10.08

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
(72)发明人 P·福斯曼
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
专利代理师 王永建

(51)Int.Cl.
G01R 33/3873(2006.01)
(56)对比文件
JP 特许第6377296 B1,2018.08.22
JP 特开2014-61111 A,2014.04.10
审查员 刘琦

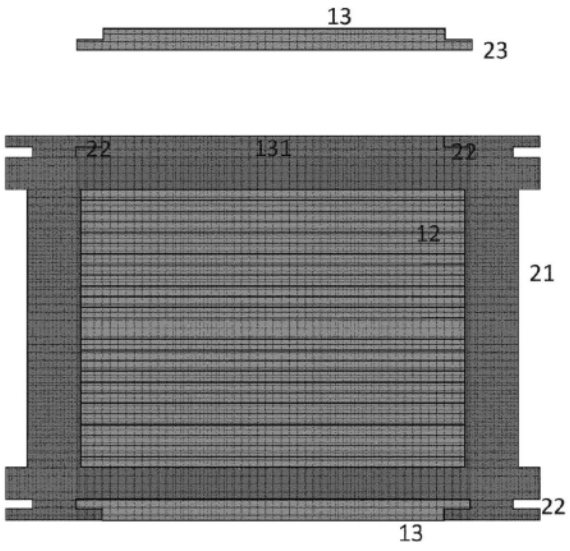
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

用于磁共振检查系统的被动匀场托盘

(57)摘要

一种用于磁共振检查系统的主磁体系统的匀场托盘(10),包括多个匀场袋(11),其中单个的匀场袋具有形成开放通道(11)的侧壁(21,42)。两个相对的侧向侧壁(21)具有插入轮廓(22),以便在至少一个开放通道的端部处接收端部匀场元件(13)。基本上,匀场袋的通道的整个体积都可以用于保持被动匀场元件。



CN 113661403 B

1.一种匀场托盘(10),包括多个匀场袋(11),其中每个匀场袋由沿侧向方向延伸的侧向侧壁(21)和沿纵向方向延伸的纵向侧壁(42)限定,以形成被配置成接收多个匀场元件的开放通道,其中所述侧向侧壁(21)具有插入轮廓(22),所述插入轮廓被配置成至少在所述匀场袋的一个端部处沿所述侧向方向接收所述多个匀场元件中的端部匀场元件(13),以将所述多个匀场元件中的其余匀场元件保持在适当位置,且所述端部匀场元件(13)具有与所述插入轮廓(22)相对应的突出部(23),其中所述其余匀场元件沿横向方向被插入所述开放通道。

2.根据权利要求1所述的匀场托盘(10),

其中,当所述插入轮廓在所述匀场袋的至少一个端部处接收所述端部匀场元件时,所述端部匀场元件被沿着所述侧向方向插入所述插入轮廓中,从而使所述匀场袋在所述至少一个端部处被封闭。

3.根据权利要求1或2所述的匀场托盘(10),其中,所述插入轮廓(22)被形成为位于所述侧向侧壁(21)中的纵向凹部。

4.根据权利要求1或2所述的匀场托盘,其中,所述插入轮廓中的至少一个在其侧向端部是开放的。

5.根据权利要求1或2所述的匀场托盘,其中,所述多个匀场袋中的至少一个匀场袋在所述侧向侧壁的两端处具有插入轮廓。

6.根据权利要求1或2所述的匀场托盘,其中,所述侧向侧壁是平行的。

7.根据权利要求6所述的匀场托盘,其中,所述纵向侧壁由平行的纵向导轨(41)形成,所述平行的纵向导轨被配置成侧向地保持所述多个匀场元件,且所述平行的纵向导轨纵向地连接所述侧向侧壁(21)。

8.根据权利要求7所述的匀场托盘,其中,所述侧向侧壁在所述平行的纵向导轨之间侧向地延伸,且所述侧向侧壁和所述纵向侧壁限定了相应的所述多个匀场袋(11)的所述开放通道的边界。

用于磁共振检查系统的被动匀场托盘

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于磁共振检查系统的主磁体系统的匀场托盘。为了通过磁共振检查系统进行空间分辨成像或光谱学,在磁共振检查系统的检查区域中采用空间均匀的强主磁场,临时梯度磁场脉冲被叠加在检查区域上。空间均匀的主磁场致使被检查的对象(被检查的患者)产生空间均匀的磁性极化,且临时梯度磁场脉冲用于磁共振信号的空间编码。

[0002] 主磁场可以具有1.5、3.0、7.0T或甚至更高的场强。为了纠正空间不均匀性,所谓的铁磁性匀场元件(铁或钢)被安装在磁体孔径的周围。通常情况下,在磁体孔径的周围布置了多个匀场托盘,且每个匀场托盘包含多个匀场袋,以保持多个匀场元件。匀场托盘可纵向地(沿着主磁场的方向)滑动到其适当的位置,使得匀场元件被正确地定位。

背景技术

[0003] 美国专利申请US2003/0214300公开了一种匀场托盘,其在轴向方向上被细分为多个匀场袋,匀场袋可以根据待被校正的磁场的不均匀性填充由磁性材料形成的匀场片层。美国专利申请US2007/0030004公开了一种MRI扫描仪,该扫描仪具有包含匀场包的模制件。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种匀场盘,该匀场盘与已知匀场盘相比具有更高的匀场容量。

[0005] 这一目的是通过这样的匀场托盘实现的,即,该匀场托盘包括多个匀场袋,其中单个的匀场袋具有形成开放通道的侧壁,且两个相对的侧向侧壁具有插入轮廓,以在至少一个开放通道端部处接收端部匀场元件。

[0006] 根据本发明,开放通道形成单个的匀场袋。每个匀场袋在其通道端部的一个或多个处被端部匀场元件覆盖。通道是开放的,因为它们可以沿着通道的轴线从一端或两端自由地进入。直到顶盖和/或底盖,这样单个的通道可以填充有铁磁性端部匀场元件和铁磁性匀场元件。

[0007] 当匀场方案,即待安装在孔径周围的匀场元件的空间构造,不需要完全填满袋时,磁性不活跃的例如塑料的假匀场板被用来填满袋,使得袋总是容纳密集的堆叠件,该堆叠件固定匀场板的位置。因此,基本上匀场袋的通道的整个体积都可以用于保持匀场元件。可用的体积越大,可采用的匀场元件就越多。这导致产生更准确的空间均匀的磁场。由于增加的可用匀场体积,本发明的匀场托盘也可以对利用常规的匀场托盘无法适当地匀场的磁体进行充分地匀场。

[0008] 为了在机械上将端部匀场元件保持在适当位置,通道的相对的纵向侧壁有插入轮廓,特别是在通道端部附近。通过这种方式,端部匀场元件被机械地保持在适当位置,并且当匀场托盘被滑动到适当位置时,端部匀场元件可以承受住磁力。应注意的是,例如在安装过程中,匀场托盘在主磁场可能具有强不均匀性的区域内(检查区域的外部)被移动,使得在匀场托盘纵向地滑动到适当位置时不同强度和方向的磁力将作用于匀场托盘的匀场元

件上。端部匀场元件被成形，使得它们的侧面精确地卡在插入轮廓中，且端部匀场元件可以侧向地滑入插入轮廓中。优选地，在两个通道端部处设置插入轮廓，且端部匀场元件被设置于两个通道端部处且被插入其插入轮廓中。替代地，可以在一个通道端部处设置插入轮廓，而在相对的通道端部处有常规的盖子来封闭开放通道。在这个替代的实施例中，通道是具有单侧开口的开放通道，该单侧开口可以由端部匀场元件封闭。还有可能的替代几何形状，其中在一般情况下，匀场元件是多边形的，且插入轮廓的方向与多边形相匹配，以允许多边形的匀场元件容易地滑入插入轮廓中。应注意的是，矩形或方形的四边形效果好，容易制造，且插入轮廓也容易匹配。

[0009] 多个匀场元件可以堆叠在通道中，使其法线沿着通道的轴线。这些匀场元件通过通道的侧壁和端部匀场元件被保持在适当位置。在插入轮廓中被保持在适当位置的端部匀场元件沿通道轴线将匀场元件保持在通道中。换句话说，插入轮廓机械地保持端部匀场元件，然后端部匀场元件将匀场元件保持在通道中。虽然端部匀场元件可以通过将其侧向地滑入插入轮廓来放置，但匀场元件可以沿横向方向进入匀场袋。一旦匀场袋被填充了彼此上下抵靠且抵靠在底部的端部匀场元件上的匀场元件，就可以通过侧向地滑动在顶部的端部匀场元件来封闭通道。然后，匀场元件被固定在端部(顶部和底部)匀场元件之间，后者被固定在插入轮廓中。优选地，端部匀场元件与顶部和底部平齐。这种构造使可用的匀场体积最大化。

[0010] 本发明的这些和其他方面将参照从属权利要求中限定的实施例进一步阐述。

[0011] 在本发明的匀场托盘的示例中，插入轮廓是匀场袋的通道的侧向侧壁中的纵向凹部。通过这种方式，插入轮廓被制成为侧向侧壁的整体一部分。这些凹部沿着侧向侧壁侧向地延伸。这很容易制造。

[0012] 在另一个示例中，相对的侧壁是平行的，以便配合矩形的端部匀场元件，从而容易侧向地滑入插入轮廓中。

[0013] 在另一个示例中，侧向侧壁在纵向导轨之间侧向地延伸。纵向导轨与磁体结构中的匀场通道相匹配，并允许匀场托盘容易地滑入磁体结构的匀场通道中。侧向侧壁和纵向导轨分别形成各个通道的侧向侧壁和纵向侧壁。也就是说，本发明的匀场托盘具有平行的纵向导轨，这些纵向导轨形成每个匀场袋的纵向侧壁。每个匀场袋的纵向侧壁是纵向导轨中的一个的一部分。这种构造使本发明的匀场托盘易于制造。纵向导轨和侧向侧壁可以被形成为一个整体单元，其制造起来简单且成本低。纵向导轨和侧向侧壁分别纵向地和侧向地延伸，以形成每个匀场袋的开放通道，该开放通道具有横向长度，以在相应的端部匀场元件之间容纳多个匀场元件。这种整体单元可以通过塑料的注射模制来无缝地制造。

[0014] 在另一个示例中，端部匀场元件可以设有与凹部对应的突出部。在适当位置，突出部被纵向地定向，如同侧向侧壁上的凹部一样。凹部在侧向侧壁上纵向地凹陷，并侧向地延伸。纵向突出部和纵向凹部的组合形成了端部匀场元件的牢固夹持，而该端部匀场元件可以舒适地侧向滑动到适当位置。一旦处于适当位置，端部匀场元件可被牢固地保持在其凹部内的适当位置。端部匀场元件可以被进一步固定在适当位置，因为它与凹部形成干涉配合，使得匀场元件需要利用少量的压力来滑入到适当位置。一旦端部匀场元件被牢固地固定在适当位置，端部匀场元件(以及匀场袋中的匀场元件)就被阻止以免掉出来。这些固定足够强以抵抗主磁体的磁场的牵拉。突出部可以与端部匀场元件成为一体，事实上，相对于

匀场元件来说,端部匀场元件的纵向尺寸延伸。替代地,突出部可以被成形以配合在凹部中,而侧向侧壁在端部匀场元件的突出部被卡在凹部内的适当位置时支撑端部匀场元件的主体。由于端部匀场元件既能对磁场进行匀场,又能覆盖匀场袋(而且不需要单独的例如塑料盖),因此匀场袋中的空间被更有效地用于匀场。

[0015] 本发明的这些和其他方面将参照下文描述的实施例并参照附图加以阐明。

附图说明

[0016] 图1a示出了本发明的匀场托盘的示例的示意性俯视图;

[0017] 图1b示出了图1a的匀场托盘的一部分的体积视图;

[0018] 图2示出了本发明的匀场托盘的示例的一部分的示意性侧视图,以及

[0019] 图3示出了本发明的匀场托盘的另一示例的一部分的示意性侧视图。

具体实施方式

[0020] 图1a示出了本发明的匀场托盘10的示例的示意性俯视图。纵向导轨41沿纵向轴线(lng)彼此平行地延伸。侧向侧壁21在纵向导轨41之间侧向地(lat)延伸,并在横向方向(tr)上形成开放通道11。单个的开放通道被两个侧向侧壁21和相应的纵向导轨42的两个相对部分限界。开放通道形成了所谓的匀场袋11,以保持匀场元件12。开放通道是开放的,因为匀场元件可以从一端或两端沿横向方向插入。端部匀场元件13可以侧向地插入以封闭匀场袋11,从而将匀场元件12保持在适当位置。

[0021] 图1b示出了在匀场托盘中安装匀场元件期间,在其匀场袋正在填充匀场元件时的图1a的匀场托盘的一部分的体积视图。几个匀场袋被示为每个匀场袋都填充了匀场元件,且利用其端部匀场元件封闭。最右边的匀场袋被示为是空的,从而提供了沿横向轴线进入开放通道的视角。一个匀场元件13被示为仍位于开放通道的外部,因为它正沿着横向方向被移动到通道中,以便被卡在匀场袋中的适当位置。

[0022] 图2示出了本发明的匀场托盘的示例的一部分的示意性侧视图。图2示出了沿纵向方向观察的本发明的匀场托盘,且图中的平面位于横向-侧向平面内。图2的示例示出了两个端部匀场元件13,其分别位于形成匀场袋11的开放通道的一端处。匀场元件12(例如示出了六个匀场元件)被设置于匀场袋中,且被牢固地夹持在开放通道两侧的相应的端部匀场元件13之间,并且因此覆盖了形成匀场袋的通道的开口。

[0023] 在纵向侧壁21的横向端部处,示出了插入轮廓22,插入轮廓在侧向侧壁中纵向地凹陷且侧向地延伸。端部匀场元件可以沿着侧向方向滑入插入轮廓中,在那里它们在插入轮廓中被保持在适当位置。因此,匀场元件12在端部匀场元件13之间被牢固地保持在适当位置,而端部匀场元件又被保持在适当位置,因为它们的纵向延伸部分紧密地配合在插入轮廓中。(端部)匀场元件12、13被牢固地固定,这种固定抵抗主磁体的磁场的牵拉。因此,(端部)匀场元件不能从匀场袋中出来,且这使得在磁体处于磁场中时,匀场托盘的安装更容易。端部匀场元件将匀场元件夹持在它们之间,且端部匀场元件通过它们的位于凹部内的突出部而被固定,使得(端部)匀场元件在安装过程中不会掉出来或被磁力拉出来。

[0024] 为了封闭匀场袋的开放通道以保护匀场元件不受腐蚀,可以在匀场袋的开口上设置塑料盖31,并将塑料盖31夹持在匀场托盘10的结构上。这些单独的盖子可以省去,且端部

匀场元件封闭匀场袋的开放通道。端部匀场的突出部23可以与凹部22形成干涉配合，使得端部匀场元件被夹持在凹部中并牢固地保持在适当位置。

[0025] 图3示出了本发明的匀场托盘的示例的一部分的示意性侧视图。图3示出了在插入轮廓上的进一步细节和端部匀场元件13的进一步的优选形状。图3的匀场托盘的示例具有26个匀场元件和在开放通道的两端处的端部匀场元件13。在两个通道端部处有带有突出部的端部匀场元件，这些突出部在相应的通道端部处配合在侧向侧壁中的侧向凹部内。在底部的一个端部匀场元件被示为在其凹部内处于适当位置，在顶部的另一个端部匀场元件13被示为尚未处于适当位置。这个在顶部的端部匀场元件要在其空间131中滑动到适当位置，且其突出部23被卡在凹部22中。如图3所示，观察者看到用于端部匀场元件的空间在其侧向后端被纵向壁12限界。每个端部匀场元件13都设有沿着侧向方向并纵向地延伸的突出部23。突出部23的形状与侧向侧壁中的侧向凹部22的形状相对应。在这个实施例中，侧向侧壁有力地支撑处于其适当位置的端部匀场元件，使其能够承受磁场的牵拉。突出部落在凹部内，且端部匀场元件的主体牢固地抵靠侧向侧壁。这提供了非常好的支撑，以承受在安装期间和处于适当位置时在铁磁性(端部)匀场元件上牵拉的磁力。在通道的顶端处，还示出了在没有被安装在凹部内时的端部匀场元件13，使得突出部的形状以更清楚地可见的方式呈现。

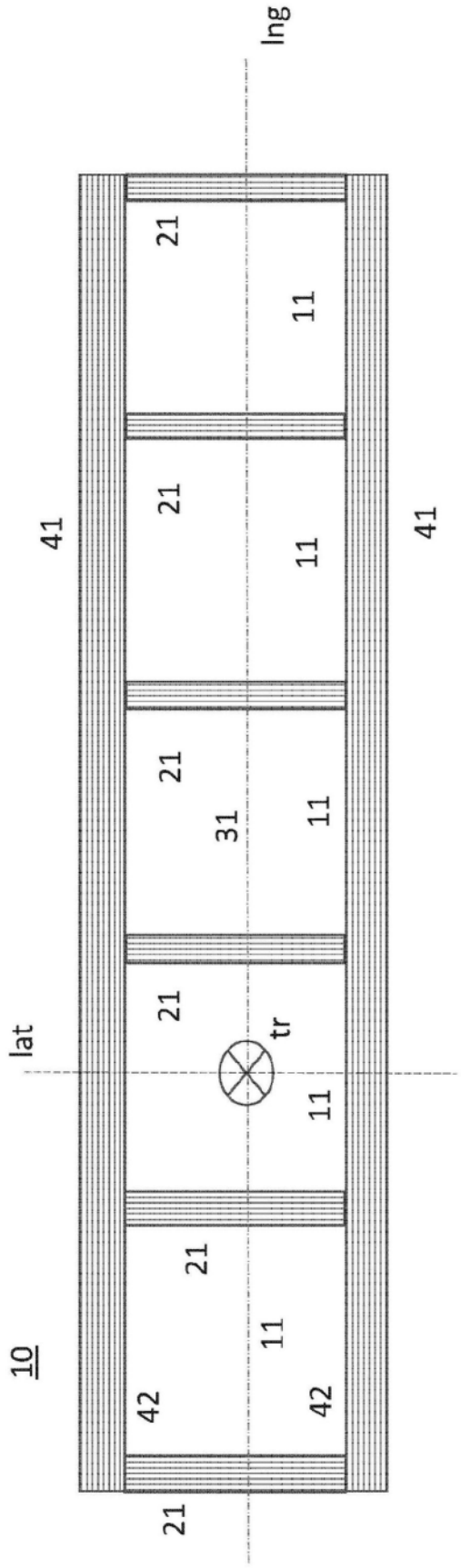


图1a

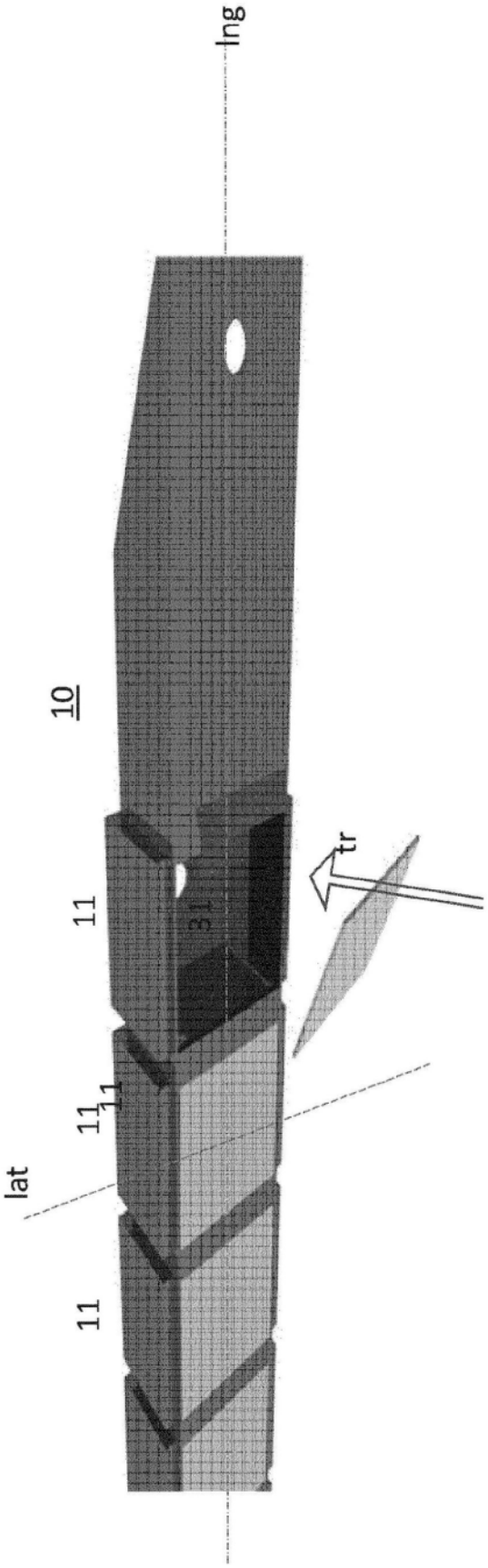


图1b

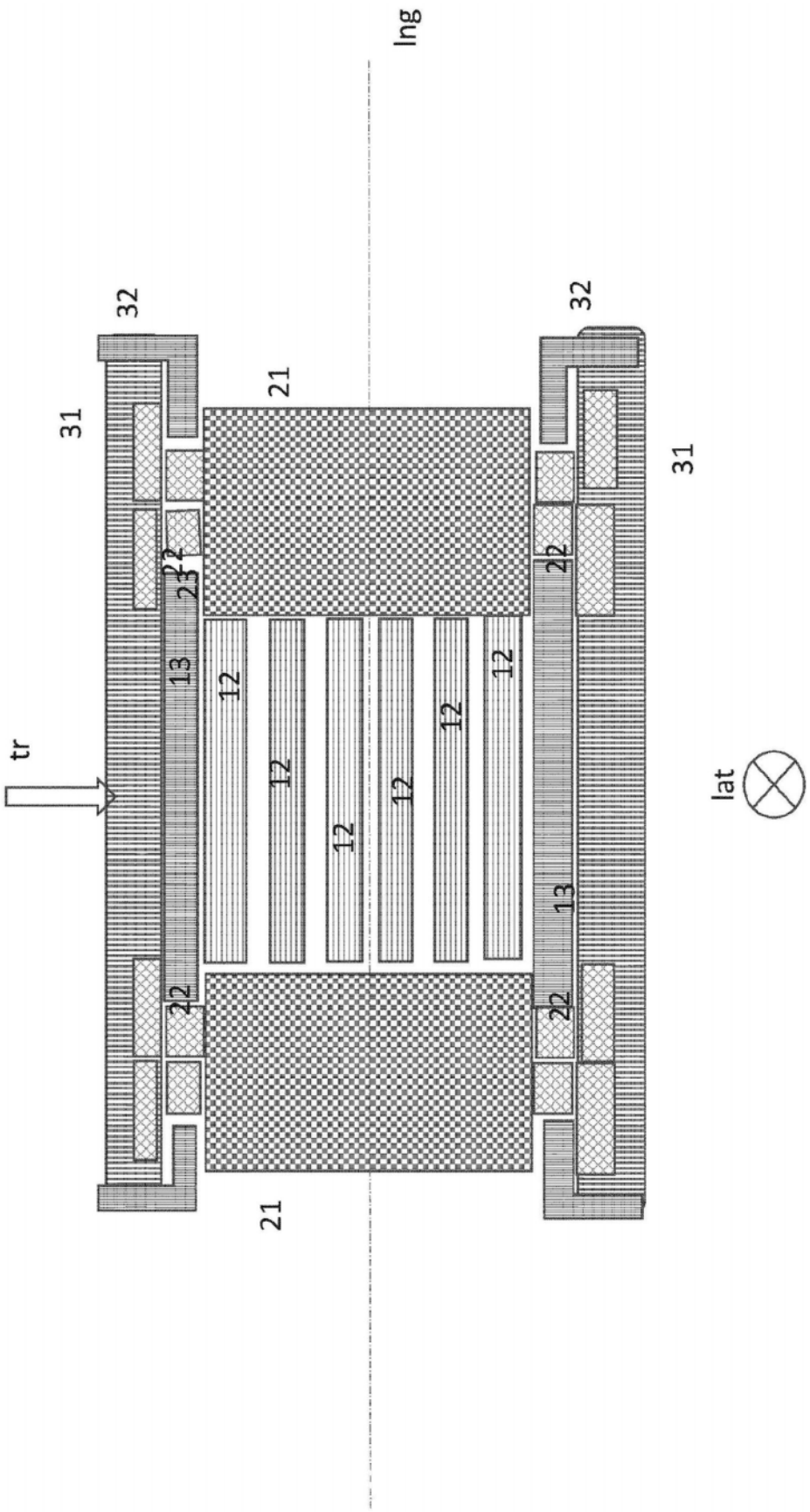


图2

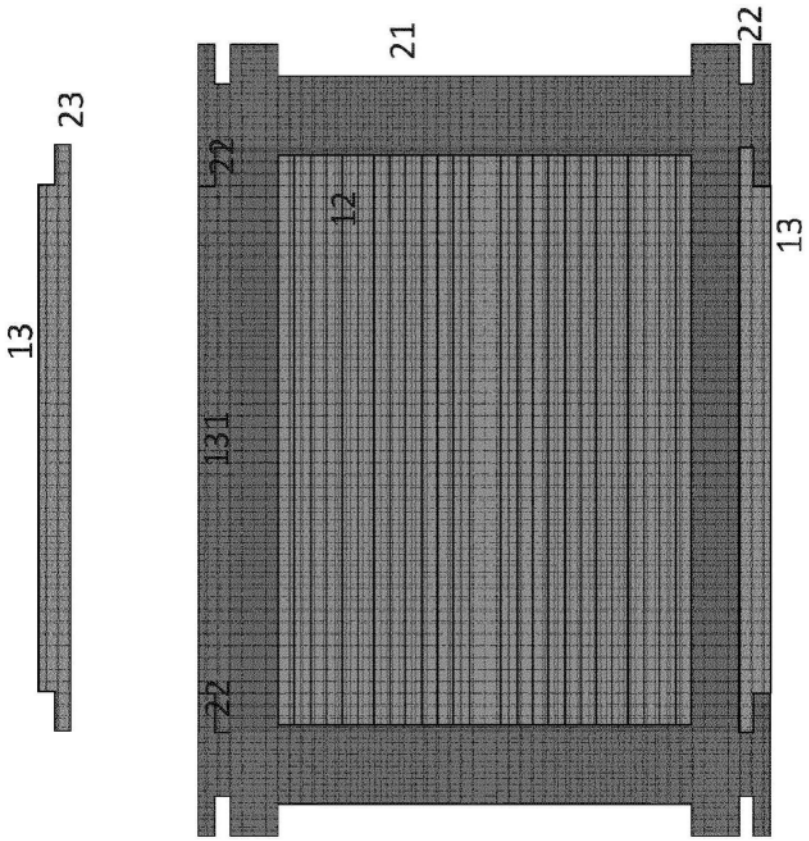


图3