



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105823996 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201510007271.4

CN 201177660 Y,2009.01.07,

(22)申请日 2015.01.08

CN 202471941 U,2012.10.03,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 203386560 U,2014.01.08,

申请公布号 CN 105823996 A

CN 103887035 A,2014.06.25,

(43)申请公布日 2016.08.03

CN 104252943 A,2014.12.31,

(73)专利权人 西门子(深圳)磁共振有限公司

CN 103177841 A,2013.06.26,

地址 518057 广东省深圳市高新区中区高

FR 2765727 A1,1999.01.08,

新中二道西门子磁共振园

US 5936498 A,1999.08.10,

US 8917153 B2,2014.12.23,

(72)发明人 黄礼凯 张布卿 修海涛

审查员 赵娟娟

尼古拉斯·曼 E·W·肖克

(51)Int.Cl.

G01R 33/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 103737921 A,2014.04.23,

CN 103454604 A,2013.12.18,

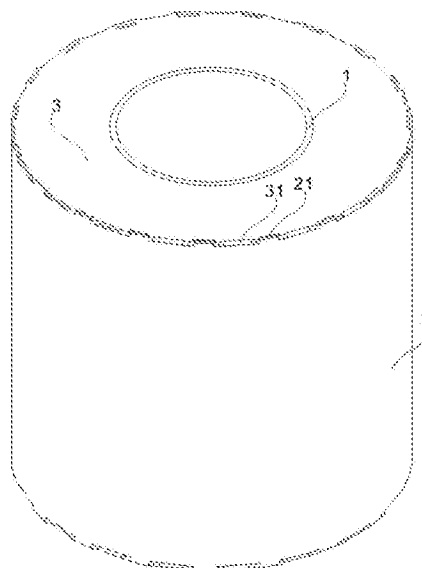
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

用于超导磁体的热辐射屏、超导磁体和磁共振成像设备

(57)摘要

本发明提供一种超导磁体的热辐射屏,包括内筒和套设在内筒外周的外筒,以及设置在内筒和外筒之间的环状封头,通过环状封头的内缘与内筒的边沿固定连接,以及在环状封头的外缘形成有第一齿形部分,第一齿形部分与外筒的边沿所形成的第二齿形部分啮合连接。由于环状封头采用了齿形结构替换现有技术中的花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺即可获得环状封头以及在其外缘形成的第一齿形部分,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。



1. 一种用于超导磁体的热辐射屏,其包括:
 - 一内筒;
 - 一外筒,套设在所述内筒外周,所述用于超导磁体的热辐射屏的特征在于,
所述外筒的边沿形成有一第二齿形部分;
所述热辐射屏还包括:
 - 一环状封头,设置在所述热辐射屏的端部,所述环状封头包括:
 - 一内缘,与所述内筒的边沿固定连接;
 - 一外缘,形成有一第一齿形部分,所述第一齿形部分与所述第二齿形部分啮合连接。
2. 根据权利要求1所述的用于超导磁体的热辐射屏,其特征在于,所述第二齿形部分的齿牙边缘形成有倒角。
3. 根据权利要求1所述的用于超导磁体的热辐射屏,其特征在于,所述第一齿形部分的齿顶形成有凹槽。
4. 根据权利要求1所述的用于超导磁体的热辐射屏,其特征在于,所述第二齿形部分的齿槽宽度大于所述第一齿形部分的齿牙宽度。
5. 根据权利要求1所述的用于超导磁体的热辐射屏,其特征在于,所述环状封头为平面。
6. 根据权利要求1所述的用于超导磁体的热辐射屏,其特征在于,所述环状封头为锥形。
7. 根据权利要求1-6任一项所述的用于超导磁体的热辐射屏,其特征在于,所述内缘与所述内筒的边沿焊接连接。
8. 根据权利要求1-6任一项所述的用于超导磁体的热辐射屏,其特征在于,所述内缘形成有一第三齿形部分,所述内筒的边沿形成有一第四齿形部分,所述第三齿形部分与所述第四齿形部分啮合连接。
9. 一种超导磁体,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的热辐射屏。
10. 一种磁共振成像设备,其特征在于,包括如权利要求9所述的超导磁体。

用于超导磁体的热辐射屏、超导磁体和磁共振成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及低温超导领域,特别是一种用于超导磁体的热辐射屏、超导磁体和磁共振成像设备。

背景技术

[0002] 超导磁共振成像(MRI,Magnetic Resonance Imaging)是通过激发对象内选定偶极子和接收偶极子所发出的磁共振信号,从而根据磁共振信号生成图像。为了促使对象内选定偶极子产生激发,需要强均匀磁场,该强均匀磁场可以通过在低温温度下运行的超导磁体线圈产生。为了热隔离超导磁体线圈,避免其受到周围环境中的传导、对流和辐射等形式的热干扰,需要利用热辐射屏对超导磁体进行热隔离。

[0003] 热辐射屏包括圆柱形内筒和套设在内筒外周的圆柱形外筒,以及设置在内筒和外筒之间的并分别与内筒和外筒固定连接的环状封头。为了获得较为良好的热传导特性,外筒所选取的材料往往较软,如铝金属,这就需要环状封头能够对外筒提供必要的支撑,从而避免外筒由于受到电磁力等外力而出现形变。

[0004] 现有技术中,通常采用在环状封头外缘设置用于与外筒装配的花边结构,从而在与外筒装配的同时对外筒提供必要的支撑。但由于该花边结构需要采用冲压和旋压等类似工艺进行成型,并且在成型完成后,还需要进行额外的铣削等机加工过程,导致加工过程复杂,热辐射屏的时间成本和工艺成本较高。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明提出了一种用于超导磁体的热辐射屏、超导磁体和磁共振成像设备,用以解决现有技术中热辐射屏的时间成本和工艺成本较高的技术问题。

[0006] 依据本发明的一种实施例提出了一种用于超导磁体的热辐射屏,包括:

[0007] 一内筒;

[0008] 一外筒,套设在所述内筒外周;

[0009] 一环状封头,设置在所述内筒和所述外筒之间,所述环状封头包括一内缘和一外缘,所述内缘与所述内筒的边沿固定连接;

[0010] 所述外缘形成有一第一齿形部分,所述外筒的边沿形成有一第二齿形部分,所述第一齿形部分与所述第二齿形部分啮合连接。

[0011] 根据本发明的一种有利的实施方式,所述第二齿形部分的齿牙边缘形成有倒角。

[0012] 根据本发明的一种有利的实施方式,所述第一齿形部分的齿顶形成有凹槽。

[0013] 根据本发明的一种有利的实施方式,所述第二齿形部分的齿槽宽度大于所述第一齿形部分的齿牙宽度。

[0014] 根据本发明的一种有利的实施方式,所述环状封头为平面。

[0015] 根据本发明的一种有利的实施方式,所述环状封头为锥形。

[0016] 根据本发明的一种有利的实施方式,所述内缘与所述内筒的边沿焊接连接。

[0017] 根据本发明的一种有利的实施方式,所述内缘形成有一第三齿形部分,所述内筒的边沿形成有一第四齿形部分,所述第三齿形部分与所述第四齿形部分啮合连接。

[0018] 本发明还提供了一种超导磁体,包括前述各实施方式的热辐射屏。

[0019] 本发明还提供了一种磁共振成像设备,包括前述实施方式的超导磁体。

[0020] 从上述方案中可以看出,由于本发明提供的超导磁体的热辐射屏,包括内筒和套设在内筒外周的外筒,以及设置在内筒和外筒之间的环状封头,通过环状封头的内缘与内筒的边沿固定连接,以及在环状封头的外缘形成有第一齿形部分,第一齿形部分与外筒的边沿所形成的第二齿形部分啮合连接。由于环状封头采用了齿形结构替换现有技术中的花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺即可获得环状封头以及在其外缘形成的第一齿形部分,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。

附图说明

[0021] 下面将通过参照附图详细描述本发明的优选实施例,使本领域的普通技术人员更清楚本发明的上述及其它特征和优点,附图中:

[0022] 图1为本发明实施例提供的一种用于超导磁体的热辐射屏的结构示意图;

[0023] 图2为外筒2中倒角22的结构示意图;

[0024] 图3为环状封头3与外筒2啮合的一种结构示意图;

[0025] 图4为环状封头3与外筒2啮合的另一种结构示意图;

[0026] 图5为环状封头3的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下举实施例对本发明进一步详细说明。

[0028] 图1为本发明实施例提供的一种用于超导磁体的热辐射屏的结构示意图,如图1所示,包括:内筒1、外筒2和环状封头3。

[0029] 其中,外筒2套设在内筒1的外周,具体来说,外筒2和内筒1均为圆柱形,外筒2的直径大于内筒1的直径,从而外筒2可套设在内筒1的外周。通常情况下,为了获得较好的热传导性能,外筒2可由金属铝加工而成,从而导致外筒2的机械性能不佳,也就是说,外筒2的材质较软,易在外力作用下发生形变。

[0030] 由于外筒2在使用过程中,较容易受到电磁力等外力作用,恰恰外筒2的机械性能不佳,因此,需要对外筒2进行支撑以避免其发生形变。

[0031] 在本实施例中,环状封头3的外缘形成有第一齿形部分31,同时,外筒2的边沿形成有第二齿形部分21,环状封头3的第一齿形部分31与外筒2的第二齿形部分21啮合连接。

[0032] 第二齿形部分21与第一齿形部分31互补,从而能够实现外筒2与环状封头3的啮合连接。与此同时,环状封头3的第一齿形部分31能够对外筒2提供有效的支撑,从而避免外筒2在电磁力等外力作用下发生形变。另外,环状封头3由于采用了齿形结构替换花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺,例如:采用激光切割方式,即可获得环状封头3以及在其外缘形成的第一齿形部分31,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。

[0033] 相似的,外筒2也只需要在生材料上进行简单的切割工艺,例如:采用激光切割方式,即可获得外筒2以及在其外缘形成的第二齿形部分21。具体的,可在生材料上进行切割,获得一长方形材料,然后,在长方形的两长边进行进一步切割,获得第二齿形部分21,对长方形材料进行卷板,加工为圆筒状使得长方形的两短边相重合,最后,在两短边重合位置进行焊接固定,即可获得外筒2。

[0034] 作为一种可能的实现方式,第二齿形部分21与第一齿形部分31的齿牙数目相同。且第二齿形部分21的齿槽宽度等于第一齿形部分31的齿牙宽度,或者第二齿形部分21的齿牙宽度等于第一齿形部分31的齿槽宽度。

[0035] 在对外筒2与环状封头3进行装配过程中,由于外筒2的边沿所形成的第二齿形部分21对环状封头3有一定的限位作用,因此,避免了对位的过程,节省了装配时间。

[0036] 进一步,为了获得较好的热传导性能,可在外筒2与环状封头3啮合连接之后,对外筒2与环状封头3之间的接合部进行焊接,从而获得低阻热路径。

[0037] 在本实施例中,环状封头3的内缘与所述内筒1的边沿固定连接,具体的,如图1所示,作为一种可能的实现方式,环状封头3的内缘与内筒1的边沿相焊接。或者,具体的,作为另一种可能的实现方式,图1未标示,环状封头3的内缘与内筒1的边沿相啮合,也就是说,环状封头3的内缘形成有第三齿形部分,与所述内筒1的边沿所形成的第四齿形部分啮合连接。

[0038] 本实施例中,超导磁体的热辐射屏包括内筒和套设在内筒外周的外筒,以及设置在内筒和外筒之间的环状封头,通过环状封头的内缘与内筒的边沿固定连接,以及在环状封头的外缘形成有第一齿形部分,第一齿形部分与外筒的边沿所形成的第二齿形部分啮合连接。由于环状封头采用了齿形结构替换现有技术中的花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺即可获得环状封头以及在其外缘形成的第一齿形部分,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。

[0039] 在上一实施例的基础上,本实施例提供了一种可能的实现方式,在外筒2的第二齿形部分21的齿牙边缘形成有倒角22。图2为外筒2中倒角22的结构示意图,如图2所示,具体的,在外筒2的第二齿形部分21的齿牙面向内筒1的一面,在齿牙的边缘处形成有倒角22。

[0040] 其中,该倒角可为 45° 、 30° 或 60° 。

[0041] 由于在对环状封头3和外筒2进行加工过程中,由于会存在一定的加工误差,环状封头3和外筒2往往会出现一定的匹配误差,造成在装配过程中,环状封头3不容易与外筒2相啮合。因此,通过在外筒2的第二齿形部分21的齿牙面向内筒1的一面,在齿牙的边缘处形成有倒角22,可以使得在装配过程中,在倒角22的导向作用下,环状封头3更容易与外筒2相啮合,极大地节省了装配时间。

[0042] 本实施例中,超导磁体的热辐射屏包括内筒和套设在内筒外周的外筒,以及设置在内筒和外筒之间的环状封头,通过环状封头的内缘与内筒的边沿固定连接,以及在环状封头的外缘形成有第一齿形部分,第一齿形部分与外筒的边沿所形成的第二齿形部分啮合连接。由于环状封头采用了齿形结构替换现有技术中的花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺即可获得环状封头以及在其外缘形成的第一齿形部分,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。另外,在外筒的第二齿形部分的齿牙边缘形成有倒角,使得在装配过程中,在倒角的导向作用下,环状封头更容易与外筒相啮

合,极大地节省了装配时间。

[0043] 在图1所示实施例的基础上,本实施例中的环状封头3的外缘所形成的第一齿形部分31的齿顶设置有用于进行焊接的凹槽32。图3为环状封头3与外筒2啮合的一种结构示意图,如图3所示:

[0044] 环状封头3与外筒2啮合之后,由于环状封头3中的第一齿形部分31的齿顶设置有凹槽32,从而,在凹槽32内会形成一焊接空间,该焊接空间的一面为第一齿形部分31的凹槽32底面,另一面为第二齿形部分21的齿槽表面,通过将这两面进行焊接即可,因此,凹槽32便于将环状封头3与外筒2在装配完成后进行焊接。

[0045] 本实施例中,超导磁体的热辐射屏包括内筒和套设在内筒外周的外筒,以及设置在内筒和外筒之间的环状封头,通过环状封头的内缘与内筒的边沿固定连接,以及在环状封头的外缘形成有第一齿形部分,第一齿形部分与外筒的边沿所形成的第二齿形部分啮合连接。由于环状封头采用了齿形结构替换现有技术中的花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺即可获得环状封头以及在其外缘形成的第一齿形部分,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。另外,环状封头的外缘所形成的第一齿形部分的齿顶设置有用于进行焊接的凹槽,便于环状封头与外筒在装配完成后进行焊接。

[0046] 在图1所示实施例的基础上,本实施例中外筒2的第二齿形部分21的齿槽宽度大于环状封头3的第一齿形部分31的齿牙宽度。图4为环状封头3与外筒2啮合的另一种结构示意图,如图4所示:

[0047] 外筒2的第二齿形部分21的齿槽宽度大于环状封头3的第一齿形部分31的齿牙宽度,以使第一齿形部分31与所述第二齿形部分21啮合相接后,在所述第二齿形部分21的齿槽处形成有焊接空间。该焊接空间的一面为第一齿形部分31的齿槽表面,另一面为第二齿形部分21的齿槽表面,通过将这两面进行焊接即可,因此,便于将环状封头3与外筒2在装配完成后进行焊接。

[0048] 本实施例中,超导磁体的热辐射屏包括内筒和套设在内筒外周的外筒,以及设置在内筒和外筒之间的环状封头,通过环状封头的内缘与内筒的边沿固定连接,以及在环状封头的外缘形成有第一齿形部分,第一齿形部分与外筒的边沿所形成的第二齿形部分啮合连接。由于环状封头采用了齿形结构替换现有技术中的花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺即可获得环状封头以及在其外缘形成的第一齿形部分,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。另外,外筒的第二齿形部分的齿槽宽度大于环状封头的第一齿形部分的齿牙宽度,便于环状封头与外筒在装配完成后进行焊接。

[0049] 在图1所示实施例中,环状封头3为平面环状,本发明实施例提供了另一种可能的实现方式,环状封头3为锥形环状。图5为环状封头3的结构示意图,如图5所示:

[0050] 环状封头3由三块扇形卷板拼接而成。具体的,可在生材料上进行切割,获得三块相同的扇形材料,在扇形材料的外缘,进行进一步切割获得第一齿形部分31。然后,对扇形材料进行卷板处理,获得适宜的弧度,使得三块扇形卷板能够进行拼接形成锥形环状即可。

[0051] 另外,可选的,在扇形的内缘,也可进行进一步切割获得第三齿形部分32。相应的,则需在内筒1的边沿形成的第四齿形部分11,从而使得环状封头31的内缘形成的第三齿形

部分32,与所述内筒1的边沿所形成的第四齿形部分11啮合连接。

[0052] 本领域技术人员可以知晓,环状封头3由三块扇形卷板拼接而成仅作为一种较佳的实现方式,环状封头3不仅限于由三块扇形卷板拼接而成,还可通过更多或更少块扇形卷板拼接而成。

[0053] 由于在一些情况下,超导磁体的布置不允许采用如图1所示的平面环状封头3,则可以采用本发明实施例中的锥形环状封头3。

[0054] 本实施例中,超导磁体的热辐射屏包括内筒和套设在内筒外周的外筒,以及设置在内筒和外筒之间的环状封头,通过环状封头的内缘与内筒的边沿固定连接,以及在环状封头的外缘形成有第一齿形部分,第一齿形部分与外筒的边沿所形成的第二齿形部分啮合连接。由于环状封头采用了齿形结构替换现有技术中的花边结构,只需要在生材料上进行简单的切割工艺即可获得环状封头以及在其外缘形成的第一齿形部分,从而避免了复杂的冲压和旋压等类似工艺,节省了工艺成本以及时间成本。另外,采用锥形环状封头,使得在热辐射屏内部留有更大的空间,更加适合对超导磁体进行布置。

[0055] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

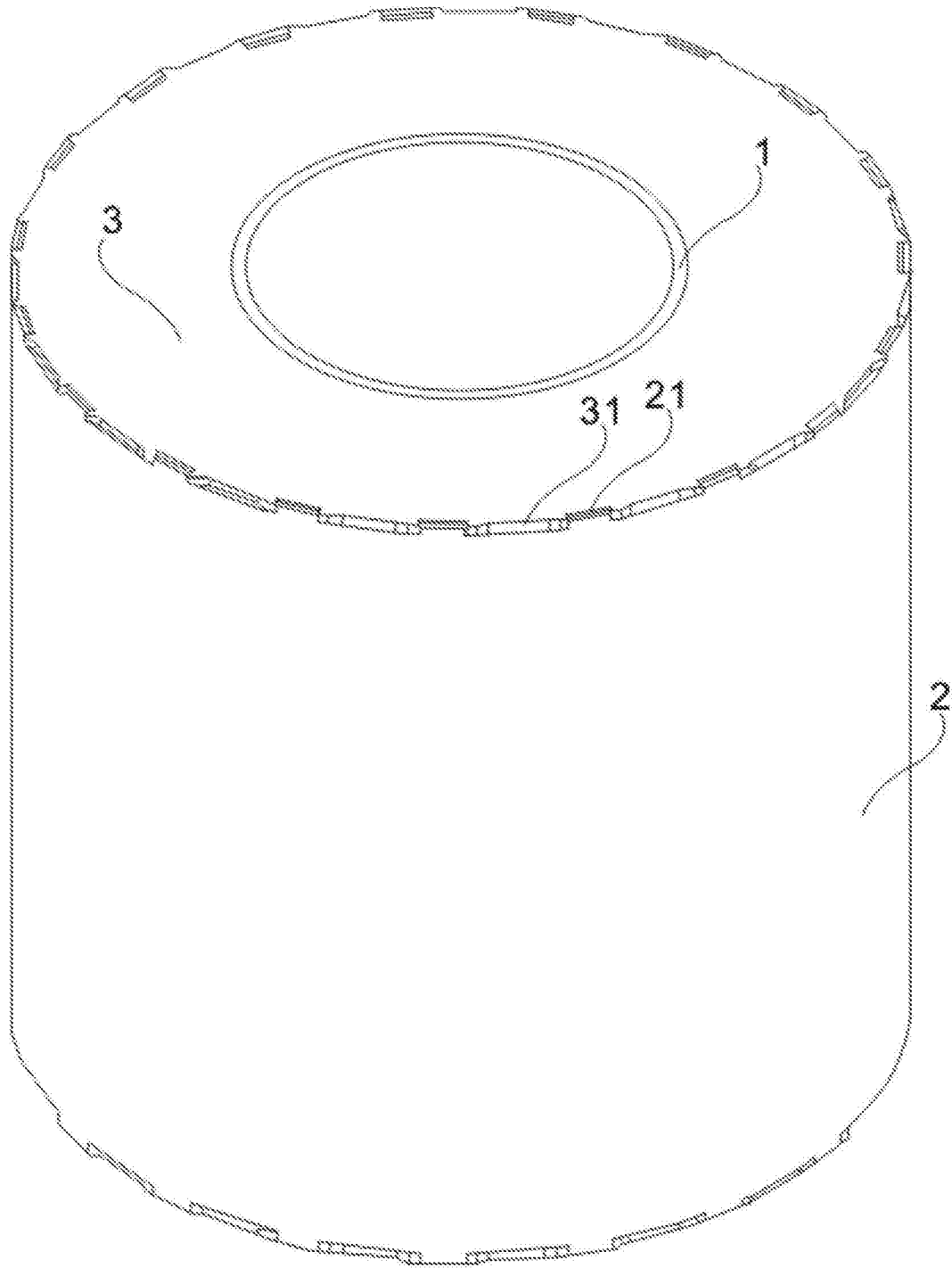


图1

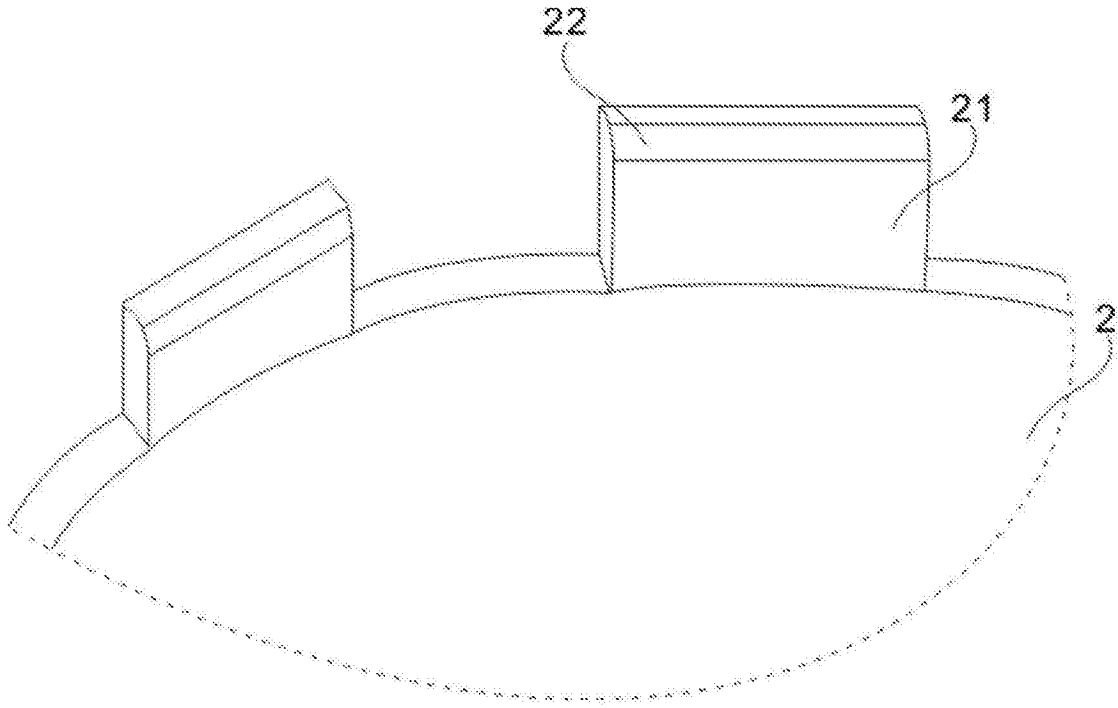


图2

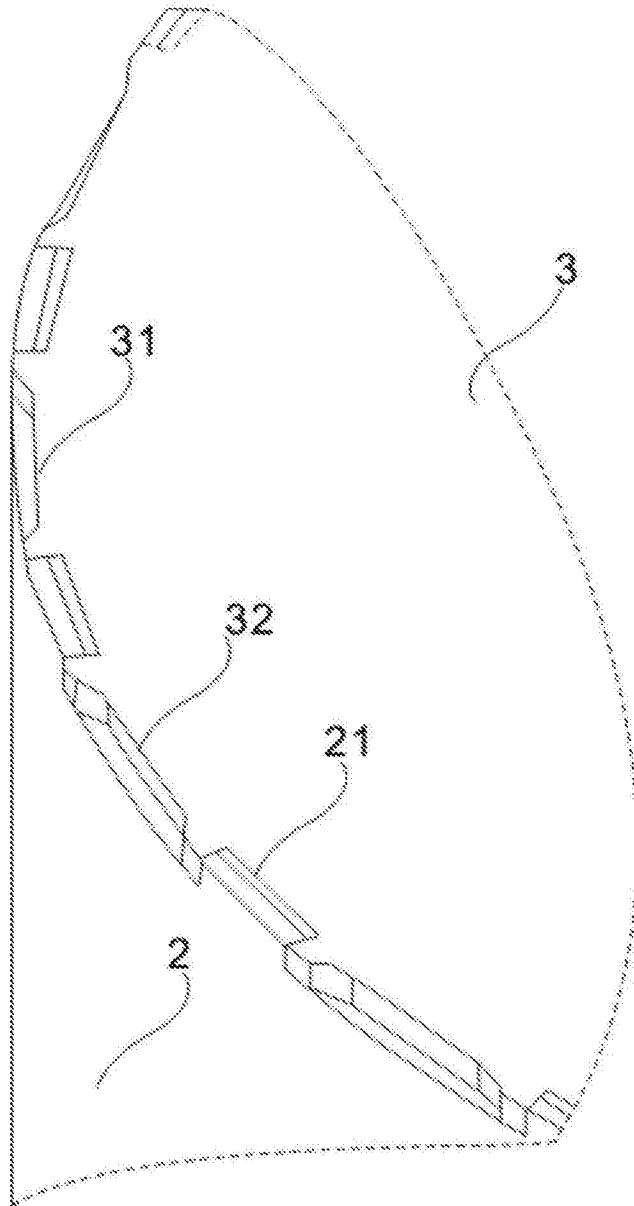


图3

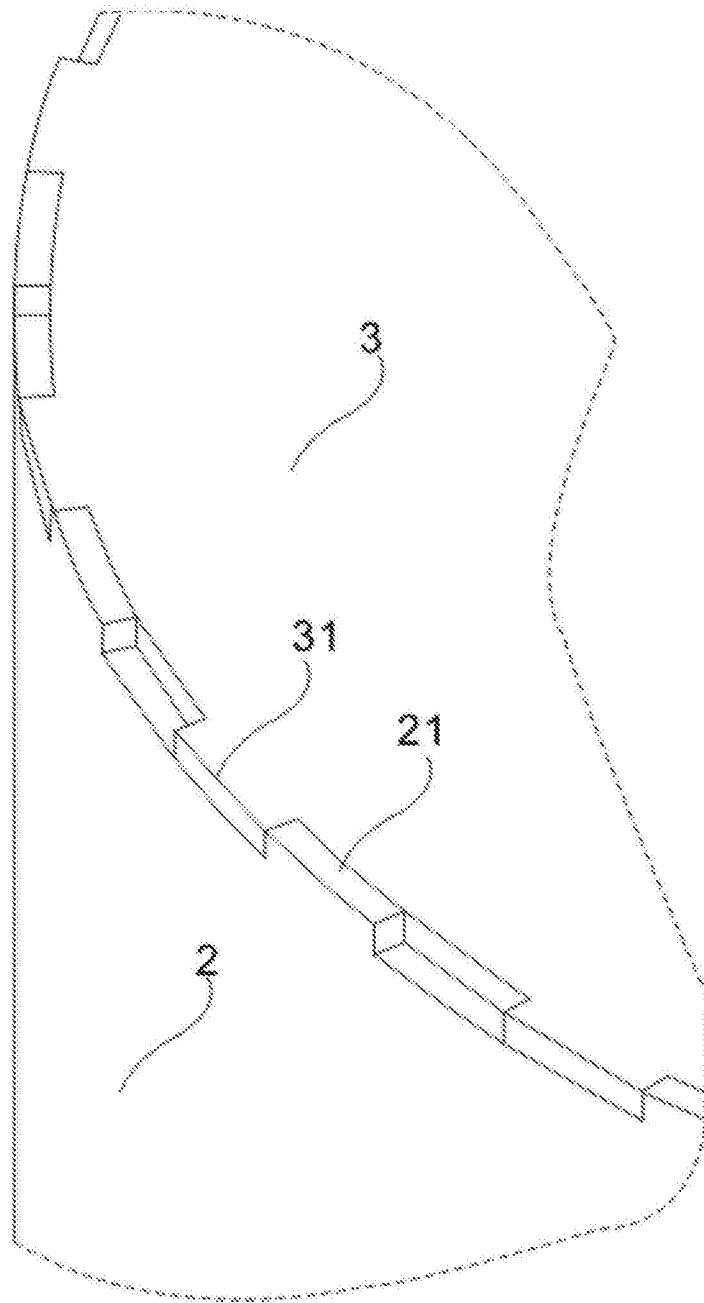


图4

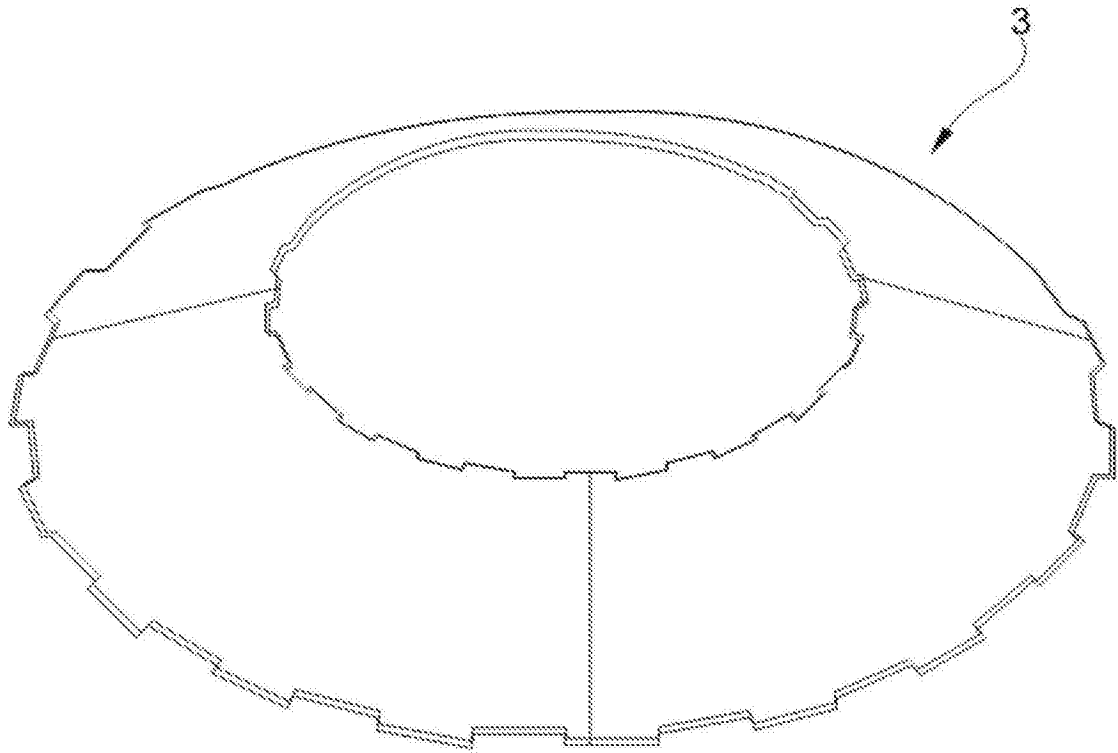


图5