



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103479372 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201310362169. 7

(22) 申请日 2013. 08. 19

(71) 申请人 许剑锋

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号喻园二期 4-3-302

(72) 发明人 石涵 许剑锋

(74) 专利代理机构 北京市磐华律师事务所
11336

代理人 徐丁峰 付伟佳

(51) Int. Cl.

A61B 6/00 (2006. 01)

H05G 1/02 (2006. 01)

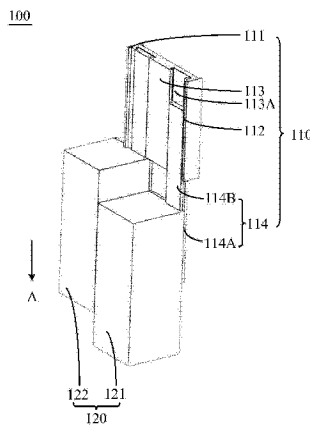
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

检测器装配装置、支撑圆环以及发射成像设备

(57) 摘要

本发明提供一种检测器装配装置、支撑圆环以及发射成像设备。该检测器装配装置包括主体以及检测器。在主体的相对设置的第一表面和第二表面上分别设置有第一连接部和第二连接部，用于将主体连接在发射成像设备的相邻的支撑圆环之间。主体构造为在检测器装配装置安装至支撑圆环时使第一表面和第二表面分别与相邻的支撑圆环的侧面位于同一平面内。检测器包括检测单元，且连接至主体的下部。该检测器装配装置可以将相邻的支撑圆环连接起来，以形成在支撑圆环的轴向上可扩展的发射成像设备，也便于检测器的安装和拆卸，因此便于对发射成像设备进行维护。此外，还可以将检测器装置配置以及相应的支撑圆环制作成标准件，降低成本。



1. 一种用于发射成像设备的检测器装配装置,其特征在于,所述检测器装配装置包括:

主体,在所述主体的相对设置的第一表面和第二表面上分别设置有第一连接部和第二连接部,用于将所述主体连接在发射成像设备的相邻的支撑圆环之间,所述主体构造为在所述检测器装配装置安装至所述支撑圆环时使所述第一表面和所述第二表面分别与相邻的所述支撑圆环的侧面位于同一平面内;以及

检测器,所述检测器包括检测单元,所述检测器连接至所述主体的下部。

2. 如权利要求1所述的检测器装配装置,其特征在于,所述主体包括插板和托板,所述第一连接部和所述第二连接部分别设置在所述插板的相对设置的两个侧面上,所述托板包括第一端和第二端,所述检测器连接至所述第一端,所述第二端可拆卸地连接至所述插板。

3. 如权利要求2所述的检测器装配装置,其特征在于,所述插板上设置有沿所述插板上下延伸的插槽,所述插槽构造为使得所述第二端能够插入所述插槽中。

4. 如权利要求2所述的检测器装配装置,其特征在于,所述第一连接部和所述第二连接部分别构造为在所述插板的相对设置的所述两个侧面沿与所述插板垂直的方向延伸的凸起。

5. 如权利要求1所述的检测器装配装置,其特征在于,所述检测器在平行于所述第一表面和所述第二表面的截面内沿着远离所述主体的方向具有渐缩的尺寸。

6. 如权利要求1所述的检测器装配装置,其特征在于,所述检测器包括多个所述检测单元,多个所述检测单元沿着与所述第一表面和所述第二表面垂直的方向排列,且相邻的所述检测单元相互接触。

7. 如权利要求6所述的检测器装配装置,其特征在于,多个所述检测单元中的至少一个位于所述第一表面和所述第二表面之间。

8. 如权利要求7所述的检测器装配装置,其特征在于,所述检测器的两侧分别凸出于所述第一表面和所述第二表面,或者所述检测器的一侧凸出于所述第一表面且另一侧与所述第二表面齐平。

9. 如权利要求8所述的检测器装配装置,其特征在于,所述检测器凸出于所述第一表面和所述第二表面的尺寸之和等于所述支撑圆环的宽度。

10. 一种发射成像设备,其特征在于,所述发射成像设备包括:

至少两个支撑圆环,所述支撑圆环沿着所述支撑圆环的轴向同心平行设置,每个所述支撑圆环的两个侧面均设置有接合部;以及

如权利要求1-9中任一项所述的检测器装配装置,所述检测器装配装置位于相邻的所述支撑圆环之间,所述检测器装配装置上的所述第一连接部和所述第二连接部分别与相邻的所述支撑圆环上的接合部相接合,以通过所述检测器装配装置连接相邻的所述支撑圆环,其中所述检测器位于所述支撑圆环的内周侧。

11. 如权利要求10所述的发射成像设备,其特征在于,所述支撑圆环的每个侧面均设置有多个所述接合部,多个所述接合部沿着所述支撑圆环的周向均匀地排列,所述接合部之间的距离构造为使所述检测器在所述支撑圆环的内周侧紧密排列。

12. 如权利要求10所述的发射成像设备,其特征在于,所述第一连接部和所述第二连接部与所述接合部之间的接合构造为插接连接。

13. 如权利要求 10 所述的发射成像设备,其特征在于,所述检测器装配装置嵌入在所述支撑圆环的外周表面以内,以形成沿所述多个支撑圆环的周向的散热槽。

14. 如权利要求 10 所述的发射成像设备,其特征在于,每个所述支撑圆环上均设置有位置相对应的通孔,所述通孔沿着所述支撑圆环的所述轴向延伸。

15. 如权利要求 10 所述的发射成像设备,其特征在于,所述发射成像设备还包括屏蔽装置,所述屏蔽装置能够插入到相邻的所述检测单元之间。

16. 如权利要求 10 所述的发射成像设备,其特征在于,所述发射成像设备还包括校准装置,其包括:

环状导轨,所述环状导轨可拆卸地设置在位于轴向最外侧的所述支撑圆环上;

滑块,所述滑块设置在所述环状导轨上,所述滑块能够沿所述环状导轨的周向滑动;以及

探针,所述探针在所述环状导轨的内周侧连接至所述滑块,且能够伸入所述支撑圆环的内周表面所包围的空间内。

17. 一种用于发射成像设备的支撑圆环,其特征在于,所述支撑圆环的两个侧面均设置有接合部,其中所述接合部构造为能够与如权利要求 1-9 中任一项所述的检测器装配装置的所述第一连接部和所述第二连接部相接合。

18. 如权利要求 17 所述的支撑圆环,其特征在于,所述支撑圆环的每个侧面均设置有多个所述接合部,多个所述接合部沿着所述支撑圆环的周向均匀地排列,所述接合部之间的距离构造为在所述检测器装配装置安装至所述支撑圆环时使所述检测器在所述支撑圆环的内周侧紧密排列。

19. 如权利要求 17 所述的支撑圆环,其特征在于,所述接合部为沿所述支撑圆环的径向设置在所述支撑圆环的侧面的凹槽。

检测器装配装置、支撑圆环以及发射成像设备

技术领域

[0001] 本发明涉及发射成像系统,具体地,涉及一种用于发射成像设备的检测器装配装置、用于发射成像设备的支撑圆环以及具有该检测器装配装置和支撑圆环的发射成像设备。

背景技术

[0002] 包括正电子发射成像设备的发射成像设备已经被用于医疗诊断。以正电子发射成像设备为例,其利用正电子同位素衰变产生出的正电子与人体内负电子发生湮灭效应的现象,通向人体内注射带有正电子同位素标记的化合物,采用复合探测的方法,利用检测器探测湮灭效应所产生的 γ 光子,得到人体内同位素的分布信息,由计算机进行重建组合运算,从而得到人体内标记化合物分布的三维断层图像。

[0003] 由此可见,为了提高检测的灵敏度,这种发射成像设备应当使检测器尽量探测所有的发射物(例如 γ 光子)。发射成像设备的检测器一般是设置在支撑圆环上,支撑圆环的数量决定了发射成像设备的轴向视野。支撑圆环越多,发射成像设备的轴向视野越大,一次扫描得到的检测信号越多,检测结果的灵敏度更高。现有的发射成像设备的轴向一般仅为 20cm,这会影响检测结果的灵敏度。

[0004] 因此,有必要提出一种检测器装配装置、支撑圆环以及发射成像设备,以解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,提供一种用于发射成像设备的检测器装配装置。所述检测器装配装置包括:主体,在所述主体的相对设置的第一表面和第二表面上分别设置有第一连接部和第二连接部,用于将所述主体连接在发射成像设备的相邻的支撑圆环之间,所述主体构造为在所述检测器装配装置安装至所述支撑圆环时使所述第一表面和所述第二表面分别与相邻的所述支撑圆环的侧面位于同一平面内;以及检测器,所述检测器包括检测单元,所述检测器连接至所述主体的下部。

[0006] 优选地,所述主体包括插板和托板,所述第一连接部和所述第二连接部分别设置在所述插板的相对设置的两个侧面上,所述托板包括第一端和第二端,所述检测器连接至所述第一端,所述第二端可拆卸地连接至所述插板。

[0007] 进一步优选地,所述插板上设置有沿所述插板上下延伸的插槽,所述插槽构造为使得所述第二端能够插入所述插槽中。

[0008] 优选地,所述第一连接部和所述第二连接部分别构造为在所述插板的相对设置的所述两个侧面沿与所述插板垂直的方向延伸的凸起。

[0009] 优选地,所述检测器在平行于所述第一表面和所述第二表面的截面内沿着远离所述主体的方向具有渐缩的尺寸。

[0010] 优选地,所述检测器包括多个所述检测单元,多个所述检测单元沿着与所述第一

表面和所述第二表面垂直的方向排列,且相邻的所述检测单元相互接触。

[0011] 进一步优选地,多个所述检测单元中的至少一个位于所述第一表面和所述第二表面之间。

[0012] 进一步优选地,所述检测器的两侧分别凸出于所述第一表面和所述第二表面,或者所述检测器的一侧凸出于所述第一表面且另一侧与所述第二表面齐平。

[0013] 进一步优选地,所述检测器凸出于所述第一表面和所述第二表面的尺寸之和等于所述支撑圆环的宽度。

[0014] 根据本发明的另一个方面,还提供一种发射成像设备。所述发射成像设备包括:至少两个支撑圆环,所述支撑圆环沿着所述支撑圆环的轴向同心平行设置,每个所述支撑圆环的两个侧面均设置有接合部;以及上述任一种检测器装配装置,所述检测器装配装置位于相邻的所述支撑圆环之间,所述检测器装配装置上的所述第一连接部和所述第二连接部分别与相邻的所述支撑圆环上的接合部相接合,以通过所述检测器装配装置连接相邻的所述支撑圆环,其中所述检测器位于所述支撑圆环的内周侧。

[0015] 优选地,所述支撑圆环的每个侧面均设置有多个所述接合部,多个所述接合部沿着所述支撑圆环的周向均匀地排列,所述接合部之间的距离构造为使所述检测器在所述支撑圆环的内周侧紧密排列。

[0016] 优选地,所述第一连接部和所述第二连接部与所述接合部之间的接合构造为插接连接。

[0017] 优选地,所述检测器装配装置嵌入在所述支撑圆环的外周表面以内,以形成沿所述多个支撑圆环的周向的散热槽。

[0018] 优选地,每个所述支撑圆环上均设置有位置相对应的通孔,所述通孔沿着所述支撑圆环的所述轴向延伸。

[0019] 优选地,所述发射成像设备还包括屏蔽装置,所述屏蔽装置能够插入到相邻的所述检测单元之间。

[0020] 优选地,所述发射成像设备还包括校准装置,其包括:环状导轨,所述环状导轨可拆卸地设置在位于轴向最外侧的所述支撑圆环上;滑块,所述滑块设置在所述环状导轨上,所述滑块能够沿所述环状导轨的周向滑动;以及探针,所述探针在所述环状导轨的内周侧连接至所述滑块,且能够伸入所述支撑圆环的内周表面所包围的空间内。

[0021] 根据本发明的又一方面,还提供一种用于发射成像设备的支撑圆环。所述支撑圆环的两个侧面均设置有接合部,其中所述接合部构造为能够与如上述任一种检测器装配装置的所述第一连接部和所述第二连接部相接合。

[0022] 优选地,所述支撑圆环的每个侧面均设置有多个所述接合部,多个所述接合部沿着所述支撑圆环的周向均匀地排列,所述接合部之间的距离构造为在所述检测器装配装置安装至所述支撑圆环时使所述检测器在所述支撑圆环的内周侧紧密排列。

[0023] 优选地,所述接合部为沿所述支撑圆环的径向设置在所述支撑圆环的侧面的凹槽。

[0024] 根据本发明提供的检测器装配装置可以将相邻的支撑圆环连接起来,以形成在支撑圆环的轴向上可扩展的发射成像设备。此种结构在检测器装配装置安装至支撑圆环时还可以方便地安装、拆卸检测器,因此便于对发射成像设备进行维护。此外,此种结构所带来

的益处还包括可以将检测器装置配置以及相应的支撑圆环制作成标准件,使用者可以根据需要购买一定数量的检测器装置配置和支撑圆环,并且还可以为生产者降低制造、运输、仓储等方面的成本。

[0025] 在发明内容中引入了一系列简化形式的概念,这将在具体实施方式部分中进一步详细说明。本发明内容部分并不意味着要试图限定出所要求保护的技术方案的关键特征和必要技术特征,更不意味着试图确定所要求保护的技术方案的保护范围。

[0026] 以下结合附图,详细说明本发明的优点和特征。

附图说明

[0027] 本发明的下列附图在此作为本发明的一部分用于理解本发明。附图中示出了本发明的实施方式及其描述,用来解释本发明的原理。在附图中,

[0028] 图 1 为根据本发明一个实施例的检测器装配装置的示意图;

[0029] 图 2 为根据发明一个实施例的支撑圆环的示意图

[0030] 图 3 为检测器装配装置连接在两个并排设置的支撑圆环之间的示意图;

[0031] 图 4 为检测器装配装置安装至发射成像系统的支撑圆环的局部示意图;

[0032] 图 5 为根据本发明一个实施例的发射成像设备的示意图;

[0033] 图 6 为根据本发明另一个实施例的发射成像设备的示意图;以及

[0034] 图 7 为根据本发明又一个实施例的发射成像设备的示意图。

具体实施方式

[0035] 在下文的描述中,给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而,对于本领域技术人员来说显而易见的是,本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中,为了避免与本发明发生混淆,对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0036] 为了彻底了解本发明,将在下列的描述中提出详细的结构。显然,本发明的实施例并不限于本领域的技术人员所熟习的特殊细节。本发明的较佳实施例详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本发明还可以具有其他实施方式。

[0037] 根据本发明的一个方面,提供一种用于发射成像设备的检测器装配装置(以下简称“检测器装配装置”)。下面将结合附图对本发明提供的检测器装配装置的实施例进行详细描述。

[0038] 图 1 示出了根据本发明一个实施例的检测器装配装置 100 的示意图。如图 1 所示,检测器装配装置 100 包括主体 110 以及检测器 120。主体 110 用于承载检测器 120,主体 110 可以具有任何能够实现其承载功能的构造,而限于图 1 中所示出的构造。此外,图 1 中示出的检测器 120 包括两个检测单元 121 和 122,并且为了便于理解检测器装配装置 100 的具体结构,检测单元 121 处于未完全安装的状态。

[0039] 在主体 110 的相对设置的第一表面(未示出)和第二表面(未示出)上,分别设置有第一连接部 111 和第二连接部 112,用于将主体 110 连接在发射成像设备的相邻的支撑圆环之间。图 2 为根据发明一个实施例的支撑圆环 200 的示意图。如图 2 所示,支撑圆环 200 的侧面设置有接合部 210。该接合部 210 用于与检测器装配装置 100 的第一连接部 111 和

第二连接部 112 配合。图 3 示出了检测器装配装置 100 连接在两个并排设置的支撑圆环之间的示意图。为了便于清楚地描述检测器装配装置 100 与相邻的两个支撑圆环之间的连接关系,在图 3 中将两个支撑圆环分别称为第一支撑圆环 200A 和第二支撑圆环 200B。参照图 1 和图 3,第一连接部 111 可以与第一支撑圆环 200A 侧面的接合部连接,而第二连接部 112 可以与第二支撑圆环 200B 侧面的接合部连接。这样通过检测器装配装置 100 可以将相邻的支撑圆环连接起来,以形成在支撑圆环的轴向上可扩展的发射成像设备。

[0040] 检测器装配装置 100 与支撑圆环的上述连接关系可以通过图 4 更加清楚地观察。图 4 为检测器装配装置 100 安装至发射成像系统的支撑圆环的局部示意图,具体地,图 4 为从支撑圆环的径向外侧观看的立体示意图。与图 3 不同的是,为了清楚目的,图 4 中示例性地示出了仅安装一个检测器装配装置 100 的情况。但是,在实践中,相邻的两个支撑圆环 200A 和 200B 上可以安装多个检测器装配装置 100。如图 4 所示,第一支撑圆环 200A 的接合部 210A 与第一表面上的第一连接部 111 配合,第二支撑圆环 200B 的接合部 210B 与第二表面上的第二连接部 112 配合。虽然如 4 中示出的连接部 111、112 与接合部 210A、210B 分别为能够相互结合的凸起和凹槽,但是本发明并不限于此。

[0041] 此外,需要说明的是,这里所说的“第一表面”和“第二表面”在某些情况下并非可看见的表面。当检测器装配装置 100 安装至支撑圆环 200 时,第一表面和第二表面分别为主体 110 的与相邻的支撑圆环 200 的侧面位于同一平面内的表面。例如在图 4 中,第一表面为从虚线 A-A' 沿着第一支撑圆环 200A 的与第二支撑圆环 200B 相对的侧面剖切主体 110 所获得的表面,第二表面为从虚线 B-B' 沿着第二支撑圆环 200B 的与第一支撑圆环 200A 相对的侧面剖切主体 110 所获得的表面。第一表面和第二表面之间的区域对应于相邻的支撑圆环 200 之间的区域。

[0042] 返回参见图 1,检测器 120 连接至主体 110 的下部,用于检测发射成像检测过程中产生的发射物,例如在正电子发射成像系统中的 γ 光子。应当注意,这里所说的“下部”是相对而言的,检测器 120 设置在主体 110 沿着图 1 中箭头 A 的方向的一端,以保证当检测器装配装置 100 如图 3 所示地安装至成像发射系统的相邻的支撑圆环 200A 和 200B 之间时,检测器 120 位于支撑圆环的内周侧。如前所述的,检测器 120 包括检测单元。检测单元可以为一个,也可以为多个。作为示例,在根据本发明的一个实施例中,检测器包括两个检测单元 121 和 122。使用中,当某个检测器或检测单元出现故障时,仅需要单独地拆除该检测器或检测单元,而不用将整个检测器装配装置 100 拆除,甚至不需要将主体 110 从支撑圆环上拆卸下来。

[0043] 主体 110 可以为一体的构件,也可以为分体的构件。优选地,主体 110 可以包括插板 113 和托板 114。参见图 1,第一连接部 111 和第二连接部 112 分别设置在插板 113 的相对设置的两个侧面上。应当注意,这里所说的“两个侧面”可以分别位于上文中的“第一表面”和“第二表面”上。托板 114 可以包括第一端 114A 和第二端 114B。检测器 120 可以连接至第一端 114A,第二端 114B 则可拆卸地连接至插板 113。安装或拆卸检测器装配装置 100 时,插板 113 与托板 114 以及连接在托板 114 上的检测器 120 可以分开安装或拆卸。可以如图 1 所示地,主体 110 包括与检测单元 121 和 122 的数量相对应的托板 114,每个托板 114 仅将一个检测单元 121 或 122 连接至插板 113。当检测器装配装置 100 包括多个检测单元时,也可以提供少于检测单元的数量的托板 114,每个托板 114 可以将多个检测单元连

接至插板 113。当然,也可以提供多于检测单元的数量的托板 114,以便每个检测单元可以由多个托板 114 连接至插板 113。

[0044] 托板 114 的第二端 114B 连接至插板 113 的方式可以有多种,例如粘接、铆接以及插接等。优选地,插板 113 上设置有沿插板 113 上下(相对于箭头 A 而言)延伸的插槽 113A。其中插槽 113A 构造为使得托板 114 的第二端 114B 能够插入插槽 113A 中,从而将托板 114 通过插接的方式连接至插板 113。当然,在这种情况下,还可以附加地使用铆钉和 / 或螺钉等来加强托板 114 和插板 113 之间的连接。托板 114 通过插接的方式连接至插板 113,当检测器装配装置 100 安装至支撑圆环上时,能够方便地沿支撑圆环的径向方向安装或拆卸托板 114 以及连接在托板 114 上的检测器 120。

[0045] 优选地,第一连接部 111 和第二连接部 112 分别构造为在插板 113 的相对设置的两个侧面沿与插板 113 垂直的方向延伸的凸起(如图 4 所示),即在插板 113 的侧面向插板 113 的正面和背面凸出。其中正面为图 1 中面向上的表面,背面则与该正面相对。该凸起可以与上文提到的支撑圆环 200A 和 200B 上的接合部 210A 和 210B 相配合,将检测器装配装置 100 连接至支撑圆环 200A 和 200B 上,特别是在支撑圆环 200A 和 200B 的轴向上的连接更稳定。

[0046] 优选地,检测器 120 在平行于上述的第一表面和第二表面的截面内沿着远离主体 110 的方向具有渐缩的尺寸。参见图 3,检测器 120 呈楔形。当检测器装配装置 100 安装至支撑圆环 200A 和 200B 时,在与支撑圆环 200A 和 200B 的侧面(即图 3 中所示的侧表面)平行的面上沿着径向向内的方向具有渐缩的尺寸。当多个检测器装配装置 100 安装至支撑圆环 200 时,由于支撑圆环 200 包围的空间内部呈圆柱形,因此检测器 120 的这种结构可以使相邻的检测器之间能够紧密排列,接收到更多的检测信号,使得检测结果更准确。

[0047] 如上所述地,检测器 120 可以包括一个检测单元,也可以包括多个检测单元。优选地,检测器 120 包括多个检测单元。作为示例,如图 1 中所示,包括两个检测单元 121、122。在本发明未示出的其他实施例中,检测单元还可以为三个、四个甚至更多个。在实践中,可以根据需要只拆卸或更换其中一个检测单元,而不要将检测器 120 甚至检测器装配装置 100 整体拆卸。多个检测单元 121、122 沿着与第一表面和第二表面垂直的方向排列,且相邻的检测单元 121、122 相互接触,以使多个检测单元 121、122 紧密排列。在检测器装配装置 100 安装至支撑圆环的情况下,与第一表面和第二表面垂直的方向即为支撑圆环的轴向。

[0048] 在两个支撑圆环 200 之间安装检测器装配装置 100 时,当检测器 120 在平行于上述的第一表面和第二表面的截面内沿着远离主体 110 的方向具有渐缩的尺寸时,由于最后一个检测器装配装置 100 的安装空间有限,因此不能从支撑圆环 200 内周侧安装,而从支撑圆环 200 的外周侧安装时,检测器 120 又会受到支撑圆环 200 的壁的阻挡,参见图 4。因此,优选地,多个检测单元 121、122 中的至少一个位于第一表面和第二表面之间。如上所述,由于第一表面和第二表面分别与相邻的支撑圆环 200A 和 200B 的侧面位于同一平面内,因此多个检测单元 121、122 的此种设置方式可以使得多个检测单元 121、122 中的至少一个(例如,图 4 中的检测单元 121)完全位于两个相邻的支撑圆环 200A 和 200B 之间。因此当从支撑圆环 200A 和 200B 的外周侧沿支撑圆环 200 的径向方向安装或拆卸多个检测单元 121、122 时,至少有一个(例如,图 4 中的检测单元 121)可以不受支撑圆环 200 的阻挡。例如在图 4 示出的实施例中,检测单元 121 完全位于两个相邻的支撑圆环 200A 和 200B 之间,而

检测单元 122 的一部分位于支撑圆环 200A 的内周侧并被支撑圆环 200A 阻挡。在本发明提供的该优选实施例的情况下,如果欲拆卸已经安装好的检测单元 122,可以在从支撑圆环 200A 和 200B 的外周侧将检测单元 121 拆卸下来,然后再将主体 110 拆卸下来,即可以检测单元 122。如果欲安装圆周内的最后一个检测器装配装置 100,可以执行上述拆卸过程的反过程。具体地,将检测单元 122 预先放置在其预定的位置,然后从外周侧安装主体 100,最后再从外周侧装入检测单元 121。

[0049] 当检测器 120 的多个检测单元 121、122 中的至少一个位于第一表面和第二表面之间的情况下,进一步优选地,检测器 120 的两侧可以分别凸出于第一表面和第二表面,或者检测器 120 的一侧凸出于第一表面且另一侧与第二表面齐平。检测器 120 的这种构造不仅可以使检测器完全覆盖两个支撑圆环 200 之间的轴向区域,而且还可以覆盖支撑圆环 200 内壁的至少一部分,使接收检测信号的区域更大,进而提高发射成像设备的灵敏度。

[0050] 优选地,检测器 120 凸出于第一表面和第二表面的尺寸之和等于支撑圆环 200 的宽度。在这种情况下,当多个检测器装配装置 100 安装在多个支撑圆环 200 之间时,相邻的两个检测器装配装置 100 的检测器 120 的凸出部分正好能够紧密排满支撑圆环 200 沿轴向的内壁,使得检测器 120 之间的排列紧密,从而不会漏掉检测信号,使检测结果更准确。在检测器 120 的另一侧与第二表面齐平的情况可以理解为凸出于第二表面的宽度为零。

[0051] 本发明还提供一种用于发射成像设备的支撑圆环 200。如图 2 所示,支撑圆环 200 的两个侧面均设置有接合部 210。其中该接合部 210 构造为能够与上述的检测器装配装置 100 的第一连接部 111 和第二连接部 112 相接合。检测器装配装置 100 的第一连接部 111 连接至相邻的两个支撑圆环 200A 和 200B 之间,如图 3 所示。这样,通过支撑圆环和检测器装配装置的重复排列可以连接多个支撑圆环,得到图 5 所示的轴向可拓展的发射成像设备 300。发射成像设备 300 的进一步的结构将在下文中详细描述。

[0052] 优选地,返回参见图 2,支撑圆环 300 的每个侧面均设置有多个接合部 210,多个接合部 210 沿着支撑圆环 300 的周向均匀地排列,接合部 210 之间的距离构造为在检测器装配装置 100 安装至支撑圆环 200 时使检测器 120 在支撑圆环的内周侧紧密排列,如图 3 所示。多个接合部 210 可以连接多个检测器装配装置 100,且多个接合部 210 之间的此种构造方式可以使得多个检测器装配装置 100 上的多个检测器 120 之间紧密排列,从而可以尽可能多的获得发射物,提高灵敏度。

[0053] 如上文所述的,第一连接部 111 和第二连接部 112 可以构造为在插板 113 的相对设置的两个侧面沿与插板 113 垂直的方向延伸的凸起。相应地,如图 2 所示,接合部 210 也可以设置为沿支撑圆环 200 的径向设置在支撑圆环 200 的侧面的凹槽。该凹槽能够与第一连接部 111 和第二连接部 112 配合,方便检测器装配装置 100 的安装与拆卸。

[0054] 本发明还提供一种发射成像设备 300。该发射成像设备 300 包括但不限于包括正电子发射成像设备,只要需要利用检测器接收被检测对象(例如人体)所产生的发射物的发射成像设备都包含在本发明的保护范围之内。如图 5 所示,发射成像设备 300 包括至少两个如上文所述的支撑圆环 200 以及如上文所述的检测器装配装置 100。其中支撑圆环 200 沿着支撑圆环 200 的轴向同心平行设置,每个支撑圆环 200 的两个侧面均设置有接合部 210。检测器装配装置 100 位于相邻的支撑圆环 200 之间。检测器装配装置 100 上的第一连接部 111 和第二连接部 112 (参见图 1 和图 2)分别与相邻的支撑圆环 200 上的接合部 210 相接

合, 以通过检测器装配装置 200 连接相邻的支撑圆环 200。其中检测器装配装置 100 中的检测器 120 位于支撑圆环 200 的内周侧。当利用该发射成像设备 300 进行监测时, 被检测对象位于支撑圆环所形成的圆柱形的空间内, 这样, 设置在内周侧的检测器 120 可以收集被检测对象所产生的发射物。检测器装配装置 100 的结构已经在上文中详细描述, 这里为了简洁, 不再赘述。根据本发明的发射成像系统 300 的轴向可以根据需要进行长度扩展, 连接不同数量的支撑圆环 200 以及检测器装配装置 100, 发射成像设备 300 的轴向视野增加, 检测器的数量也增加, 提高了发射成像设备 300 的灵敏度。这种结构可以方便检测器装配装置 100 的安装和拆卸, 尤其是在其中一个或几个检测器或检测单元出现故障需要更换时, 可以仅拆卸出现故障的检测器或检测单元, 因此便于维护。

[0055] 检测器装配装置 100 的第一连接部和第二连接部与支撑圆环 200 上的接合部 210 之间的接合可以有多种方式, 例如铆接、螺接等。优选地, 第一连接部和第二连接部与接合部 210 的接合构造为插接连接。例如, 如上所述的, 第一连接部和第二连接部可以构造为凸起, 而接合部 210 可以构造为沿支撑圆环 200 的径向延伸的能够与上述凸起相配合的凹槽。插接连接能够方便检测器装配装置 100 的安装和拆卸。

[0056] 发射成像设备 300 在工作时通常会产生大量的热量, 对于对温度敏感的检测器而言, 发射成像设备 300 中产生的热量会对检测结果产生一定影响。在一个实施例中, 发射成像设备 300 上可以设置有散热装置, 例如散热槽。散热槽可以沿着支撑圆环 200 的轴向设置在支撑圆环的外周表面上。但此种方式可能会影响支撑圆环 200 的刚度, 当然, 该刚度可以通过增加支撑圆环 200 的轴线厚度和 / 或径向宽度来补偿, 但是势必会与节约成本的商业考虑相违背。

[0057] 因此, 本发明提供了一种优选实施例, 检测器装配装置 100 嵌入在支撑圆环 200 的外周表面以内, 即检测器装配装置 100 相对于支撑圆环 200 的轴线的最大距离小于支撑圆环 200 的外径。这样, 在任意相邻的两个支撑圆环 200 之间都可以形成沿支撑圆环 200 的周向的散热槽(未示出)。当发射成像设备 300 工作时, 可以利用风扇等辅助设备沿着图 6 中所示的箭头 B 向发射成像设备 300 输送冷空气, 在冷空气的作用下热空气会沿着支撑圆环 200 的周向的散热槽向上流动, 即图 6 中箭头 C 所示的方向流动。热空气汇聚在支撑圆环 200 的上方, 这样由另外的辅助设备带动热空气沿着箭头 D 所示的方向流动离开发射成像设备。该优选实施例利用热空气可以自然向上流动的远离设置了沿支撑圆环 200 的周向延伸的散热槽, 可以提高散热效率, 并且未对支撑圆环 200 的刚度产生影响。另外, 上述对辅助散热设备和气流流动方向的描述仅为示范性的, 本发明并不限于此方式。

[0058] 此外, 还可以利用分布式热电偶分别测试支撑圆环 200 和检测器 120 的温度, 实现温度的闭环控制。

[0059] 当发射成像设备 300 具有多个支撑圆环 200 时, 多个支撑圆环 200 的圆心在安装过程中可能不会完全对准。因此, 优选地, 每个支撑圆环 200 上可以均设置有位置相对应的通孔(未示出), 通孔沿着支撑圆环 200 的轴向延伸。这样, 通过附加的其他装置(例如, 光束)可以进行多个支撑圆环 200 的同心校准。具体地, 可以利用光束是否能够穿过位置相对应处的通孔来判断多个支撑圆环 200 是否同心。此外, 当该发射成像设备 300(例如正电子发射成像设备 PET) 与其他的成像设备(例如计算机断层扫描设备 CT) 集成时, 通孔还可以用于两套成像设备之间的机械配准。该同心校准装置结构简单。每个支撑圆环上可以设置一

个或多个通孔,但优选地,每个支撑圆环上设置有多个通孔,以提高多个支撑圆环 200 的同心度。

[0060] 支撑圆环 200 在安装过程中还有可能发生轻微变形。因此,优选地,如图 7 所示,发射成像设备 300 还包括校准装置 310。校准装置 310 包括环状导轨 311、滑块 312 以及探针 313。其中,环状导轨 311 可拆卸地设置在位于轴向最外侧的所述支撑圆环上 200。在需要校准时,校准装置 310 通过环状导轨 311 安装至轴向最外侧的支撑圆环 200 上,校准完毕后,可以将校准装置 310 从支撑圆环 200 上拆除,以不影响发射成像设备 300 的正常工作。滑块 312 设置在环状导轨 311 上,且能够沿环状导轨 311 的周向滑动。探针 313 在环状导轨 311 的内周侧连接至滑块 312,且能够伸入支撑圆环 200 的内周表面所包围的空间内。

[0061] 当用于支撑圆环 200 的圆度校准时,作为示例,探针 313 可以采用长半衰期的正电子类放射性核素,如高放射性的 Ge-68 发射源探针。在一个实施例中,机械变形和误差的大小可以通过圆柱图像的变形来估算。当探针 313 绕行一周,得到的图像应该为标准圆柱。然而,系统的机械变形及检测器的安装误差,会导致图像变形。因此,可以通过圆柱图像的变形来估机械变形和误差的大小。该方法不但能够检测支撑圆环 200 在径向上的变形,还能够判断在其轴向上的变形。当然,探针 313 还可以采用其他结构,例如构造为能够测量探针 313 到支撑圆环 200 的内壁的距离,以便通过绕行一周来检测探针 313 到支撑圆环 200 的内壁的距离是否相等来判断是否发生变形。

[0062] 此外,校准装置 310 还可以用于发射物(例如 γ 光子)在人体中的衰减校正。作为示例,当校准装置 310 用于 γ 光子的衰减校正时,探针 313 也可以采用长半衰期的正电子类放射性核素,如高放射性的 Ge-68 发射源探针。首先做没有病人的空扫(Blank Scan),得到了 I0。然后利用和人体轴线平行的探针 313 绕人体旋转若干周完成透射扫描(Transmission Scan),得到人体沿所有符合线的衰减结果 I1。I1 除以 I0 即为衰减量,将该衰减量作除数因子就可以对相应投影值进行衰减校正。通过校准装置 310 进行衰减校正,可以保证图像质量。

[0063] 优选地,发射成像设备 300 还包括屏蔽装置(未示出)。该屏蔽装置例如可以是铅质隔板。屏蔽装置能够根据需要插入到相邻的检测单元之间。屏蔽装置可以根据图像重建所需的数据屏蔽成像区域以外的发射物,减少跨区域的噪声,提高图像的信噪比。

[0064] 本发明提供的检测器装配装置 100 可以将相邻的支撑圆环 200 连接起来,以形成在支撑圆环 200 的轴向上可扩展的发射成像设备 300。此种结构在检测器装配装置 100 安装至支撑圆环 200 时还可以方便地安装、拆卸检测器 120,因此便于对发射成像设备进行维护。此外,此种结构所带来的益处还包括可以将检测器装置配置 100 以及相应的支撑圆环 200 制作成标准件,使用者可以根据需要购买一定数量的检测器装置配置 100 和支撑圆环 200,并且还可以为生产者降低制造、运输、仓储等方面的成本。

[0065] 本发明已经通过上述实施例进行了说明,但应当理解的是,上述实施例只是用于举例和说明的目的,而非意在将本发明限制于所描述的实施例范围内。此外本领域技术人员可以理解的是,本发明并不局限于上述实施例,根据本发明的教导还可以做出更多种的变型和修改,这些变型和修改均落在本发明所要求保护的范围内。本发明的保护范围由附属的权利要求书及其等效范围所界定。

100

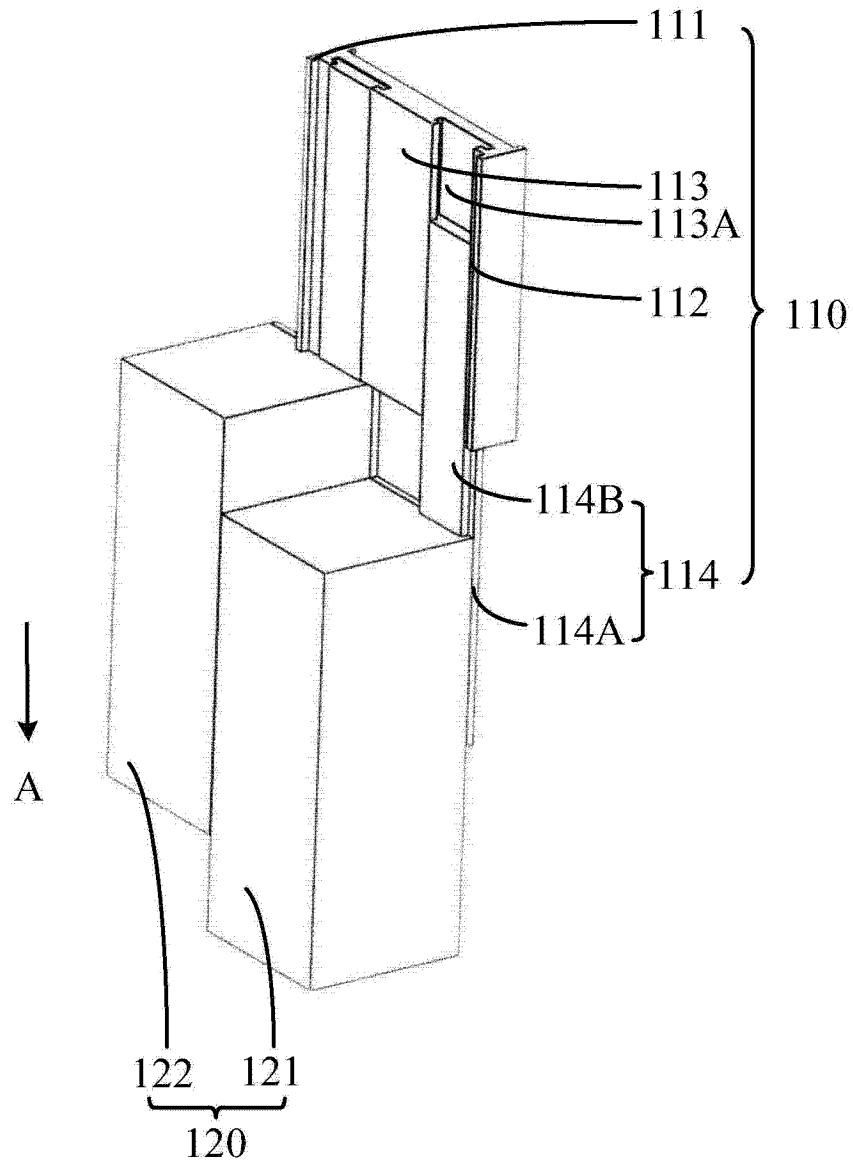


图 1

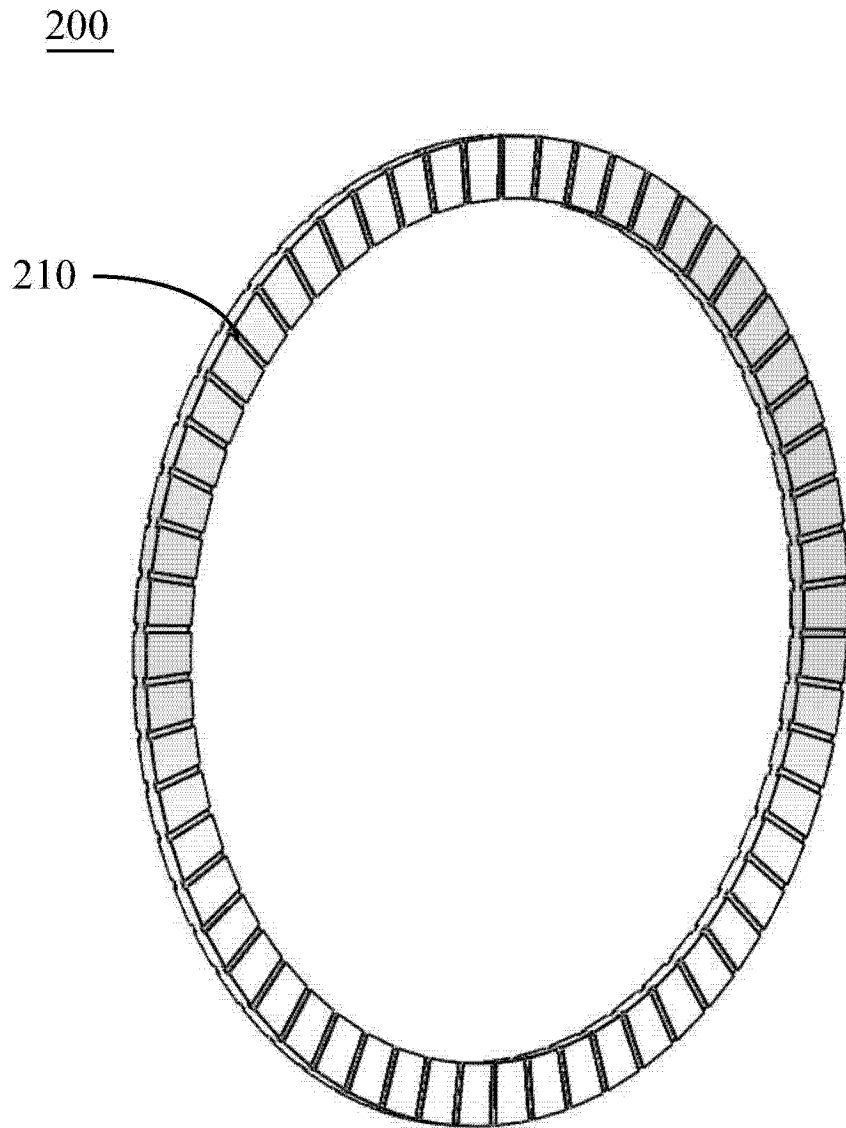


图 2

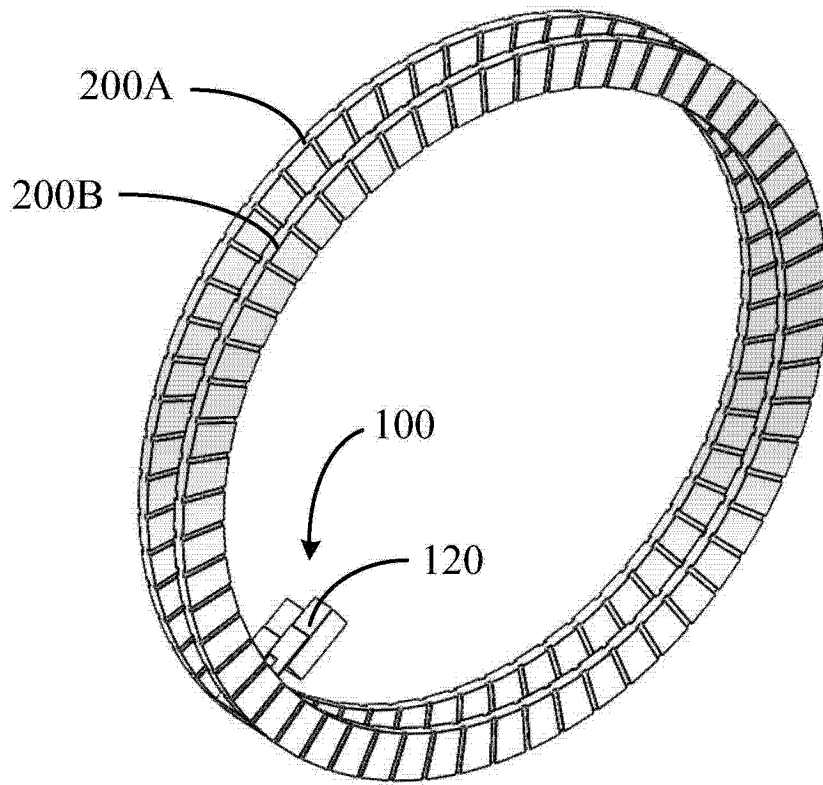


图 3

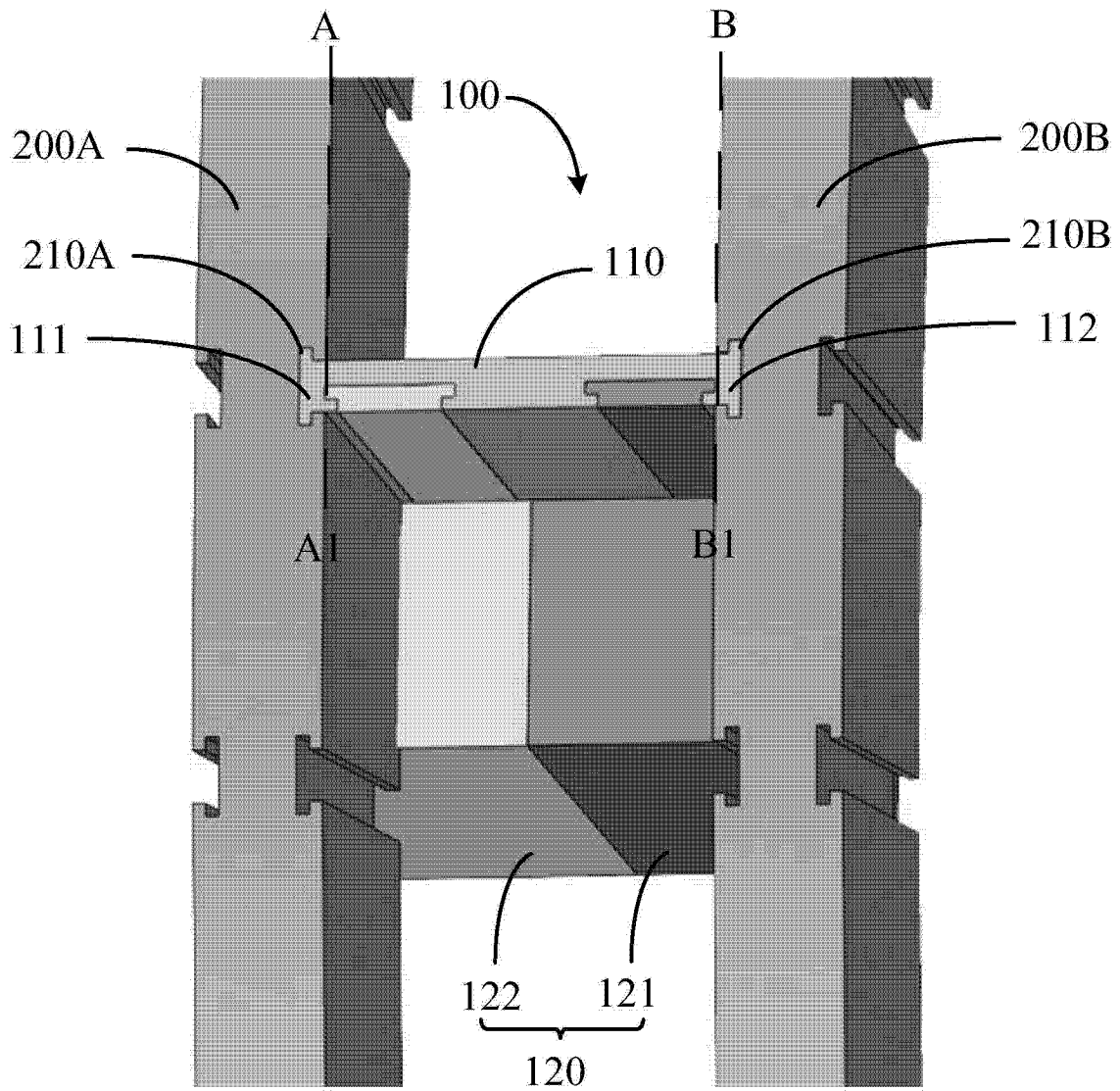


图 4

300

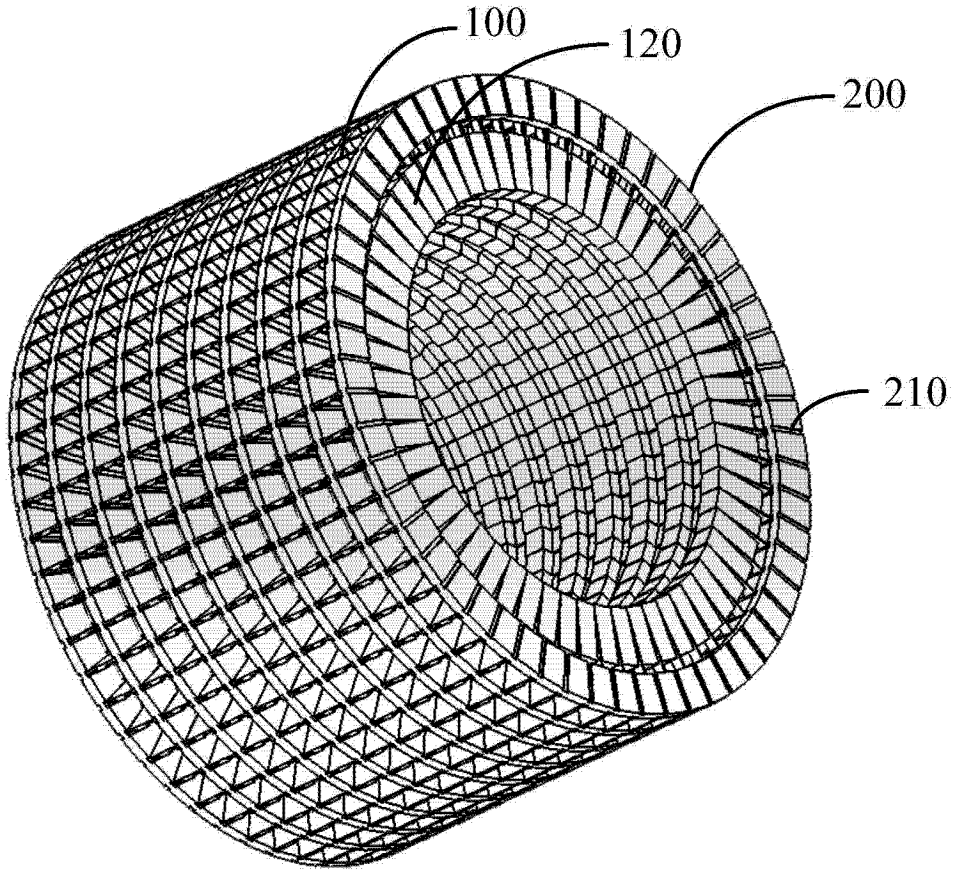


图 5

300

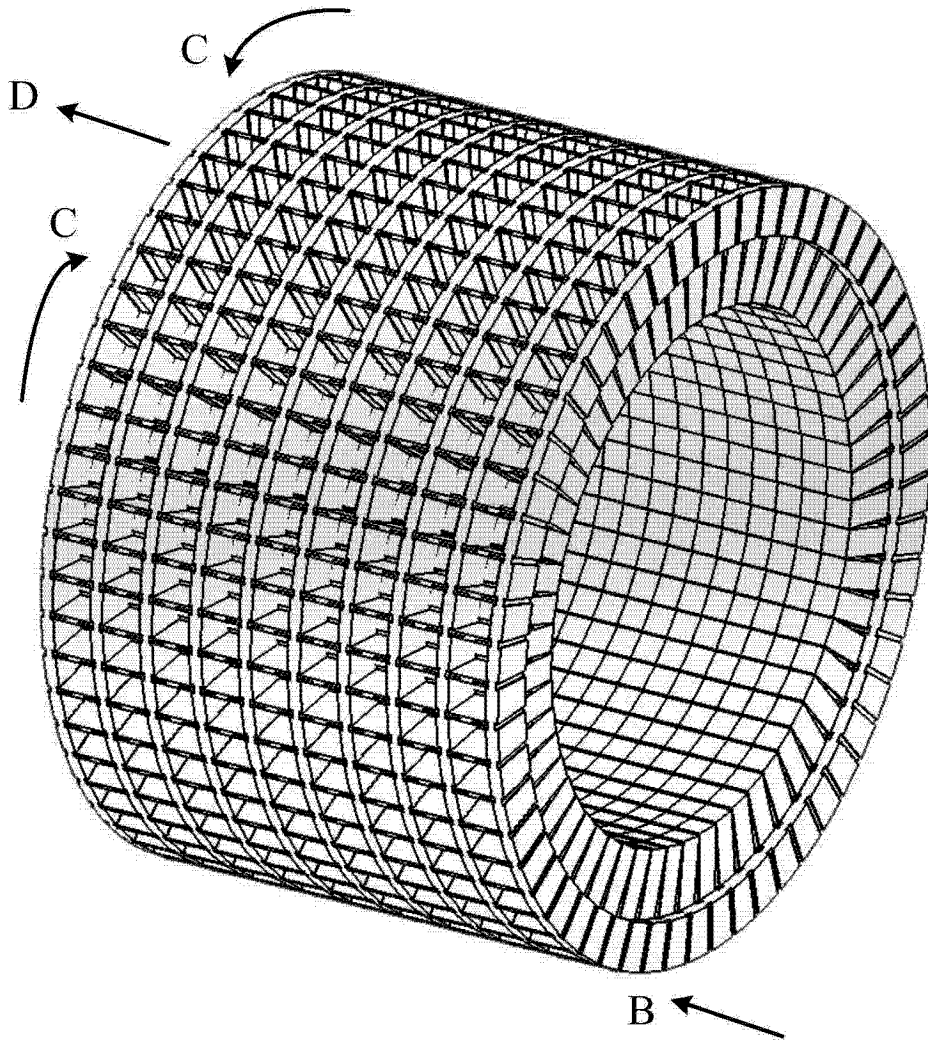


图 6

300

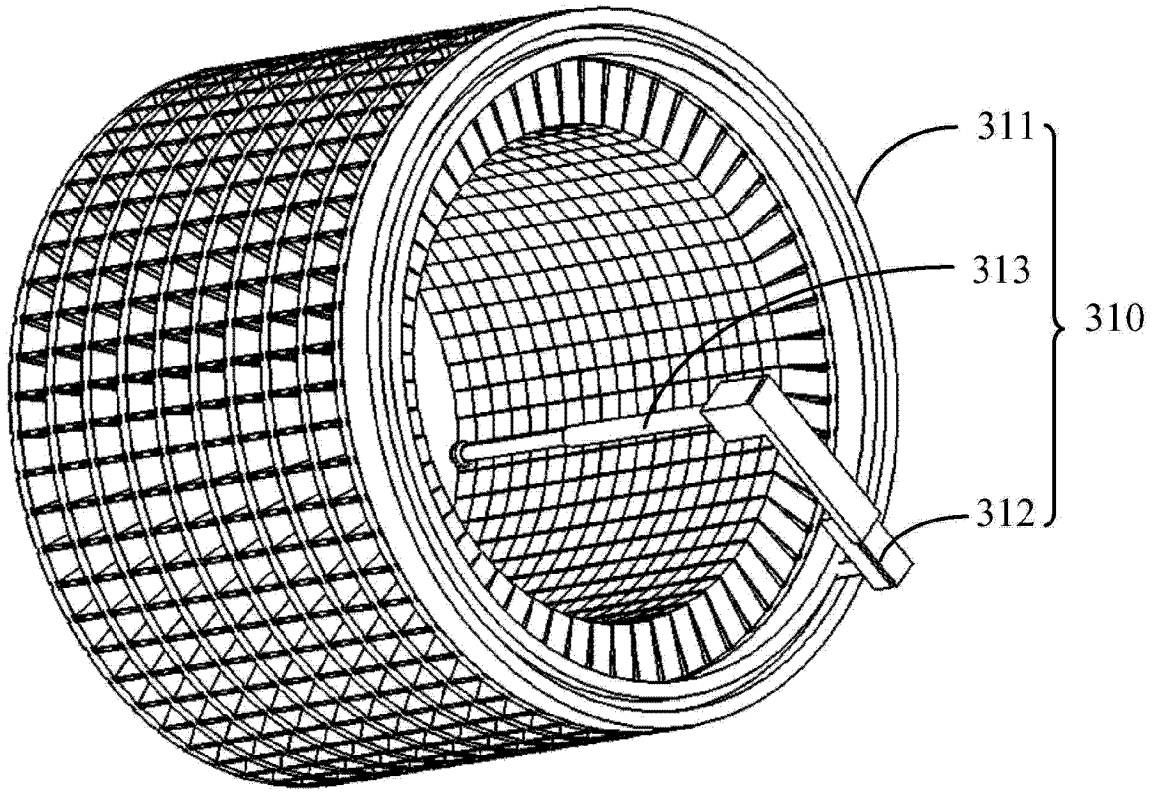


图 7