

检测通道、通道组件和 CT 检测装置

技术领域

本公开涉及辐射检测领域，具体涉及一种检测通道、包括该检测通道的通道组件和包括该检测通道的 CT 检测装置。

背景技术

通常，在 CT 检测装置工作时，待测物体从检测装置的一端进入检测装置，并从检测装置的另一端离开检测装置。在该检测过程中，待测物体移动的空间是 CT 检测装置的通道。通道的强度、刚度、耐磨性、装配难度等对于 CT 检测装置来说都是至关重要的。

发明内容

本公开的实施例提供了一种改良的检测通道、包括该检测通道的通道组件和包括该检测通道的 CT 检测装置，其以较少的重量实现了较大的强度、刚度和耐磨性，并且便于组装和维修。

根据本公开的一个方面，提供了一种用于 CT 检测装置的检测通道，包括：两端敞开的基部，配置成允许待测物体通过所述检测通道，其中，所述检测通道整体上由碳纤维复合材料一体制成。

根据本公开的一个示例性实施例，所述碳纤维复合材料包括依次层叠设置的碳纤维层、芳纶蜂窝纸层和芳纶层。

根据本公开的一个示例性实施例，所述碳纤维层的厚度为 0.1-0.5mm，所述芳纶蜂窝纸层的厚度为 1-10mm，所述芳纶层的厚度为 0.1-0.5mm。

根据本公开的一个示例性实施例，所述碳纤维层位于所述检测通道的内侧。

根据本公开的一个示例性实施例，所述基部的两端中的至少一个设置有连接面，配置成与传输通道连接，从而形成贯通的通道组件。

根据本公开的一个示例性实施例，所述基部的外侧套设有用于安装铅板的至少一个环状构件。

根据本公开的一个示例性实施例，所述基部的外侧包括未安装铅板的区域，以允许检测辐射从所述区域射入。

根据本公开的一个示例性实施例，形成所述基部的通道底板的碳纤维

复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度比形成所述基部的其它部分的碳纤维复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度大。

根据本公开的另一方面，提供了一种用于 CT 检测装置的通道组件，包括：如前述实施例中任一个所述的检测通道；和至少一个传输通道，连接且连通于所述检测通道的基部的两端中的至少一个。

根据本公开的一个示例性实施例，所述通道组件还包括传输带通道，位于所述检测通道和传输通道的底部，并配置成供传输带通过。

根据本公开的又一方面，提供了一种 CT 检测装置，包括：如前述实施例中任一个所述的检测通道。

根据本公开的一个示例性实施例，所述 CT 检测装置还包括：旋转框架，所述旋转框架上设置有辐射源和探测器；滑环轴承；支撑架，包括：主体部，包括轴承安装孔，所述滑环轴承布置在所述轴承安装孔中，所述旋转框架可旋转地设置在所述滑环轴承上；底座，位于所述主体部的底部并配置成支撑所述主体部；连接部，所述连接部的横截面呈上窄下宽，所述连接部的上部连接至所述主体部，所述连接部的下部连接至底座，其中所述检测通道布置在所述旋转框架的安装空间中。

通过下文中参照附图对本公开所作的描述，本公开的其它目的和优点将显而易见，并可帮助对本公开有全面的理解。

附图说明

图 1 示出了根据本公开的实施例的 CT 检测装置的立体图；

图 2 示出了图 1 所示 CT 检测装置的侧视图；

图 3 示出了图 1 所示 CT 检测装置的主视图；

图 4 示出了图 1 所示 CT 检测装置的仰视图；

图 5 示出了根据本公开的实施例的支撑架的立体图；

图 6 示出了图 5 所示支撑架的主视图；

图 7 示出了图 5 所示支撑架的仰视图；

图 8 示出了根据本公开的第一实施例的支撑架沿着图 6 中的方向 AA 截取的横截面图；

图 9 示出了根据本公开的第二实施例的支撑架沿着图 6 中的方向 AA 截取的横截面图；

图 10 示出了根据本公开的第三实施例的支撑架沿着图 6 中的方向 AA 截取的横截面图；

图 11 示出了根据本公开的实施例的检测通道的立体图；

图 12 示出了图 11 所示检测通道的主视图；

图 13 示出了图 11 所示检测通道的俯视图；

图 14 示出了图 11 所示检测通道的侧视图；

图 15 示出了形成图 11 所示检测通道的材料的截面图。

[符号说明]

10 支撑架

11 主体部

12 轴承安装孔

13 底座

14 连接部

15 第一支撑板

16 第一加强筋

17 第二加强筋

18 第三加强筋

20 滑环轴承

30 旋转框架

40 底座延伸段

50 检测通道

50A 碳纤维层

50B 芳纶蜂窝纸层

50C 芳纶层

51 基部

52 连接面

53 环状构件

60 传输通道

70 通道组件

72 传输带通道

100 CT 检测装置

具体实施方式

下面通过实施例，并结合附图，对本公开的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中，相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本公开实施方式的说明旨在对本公开的总体发明构思进行解释，而不应当理解为对本公开的一种限制。

另外，在下面的详细描述中，为便于解释，阐述了许多具体的细节以提供对本披露实施例的全面理解。然而明显地，一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。在其他情况下，公知的结构和装置以图示的方式体现以简化附图。

通道可以由几段拼接而成。例如，通道大部分是由不锈钢板或碳钢钢板加工制成，中间需要由辐射穿过的区域需要采用碳纤维或其它不对辐射有削减作用的材料制成。这种通道的组成的技术方案是钢板通道+碳纤维通道+钢板通道。通道横截面的形状一般是一个封闭的矩形，或者是一个封闭的梯形，而通道的碳纤维部分一般是由两个 L 形碳纤维板拼接制成。

由于检测装置的安装和维修空间的限制，经常需要在通道内部进行通道各段的连接工作，这不便于人工操作。而且，通道采用多个短段连接，会导致通道的整体刚性不足，故需要在通道下方的多个位置处增加支撑结构。这增加了检测装置的复杂性，从而在安装和维修期间需要耗费更多的时间和成本。

针对上述方面中的至少一个方面，本公开的实施例提供了一种改良的方案。下面结合附图对本公开的实施例进行更为详细的阐述。

如图 1-4 所示，本公开的实施例提供了一种 CT 检测装置 100，包括支撑架 10、滑环轴承 20、旋转框架 30 和检测通道 50。旋转框架 30 上设置有辐射源和探测器，并且可旋转地设置在滑环轴承 20 上。

如图 5-10 所示，支撑架 10 包括三个部件，具体地是主体部 11、底座 13 和连接部 14。主体部 11 包括轴承安装孔 12，滑环轴承 20 布置在轴承安装孔 12 中。底座 13 位于主体部 11 的底部并配置成支撑主体部 11。沿着平行于图 8 的页面的方向截取的连接部 14 的横截面呈上窄下宽，连接部 14 的上部连接至主体部 11，连接部 14 的下部连接至底座 13。在这种

配置下，本公开的实施例的支撑件能够以较低的重量实现足够的刚度和强度，进而减少了旋转框架的振动。

如图 1-2 所示，检测通道 50 布置在旋转框架 30 的安装空间中，待测物体在检测通道 50 中被检测辐射照射并由探测器接收返回的辐射信号，从而完成检测过程。如图 11-15 所示，检测通道 50 包括两端敞开的基部 51，该基部 51 配置成允许待测物体通过检测通道 50。在实施例中，检测通道 50 整体上由碳纤维复合材料一体制成。由于消除了多段的拼接过程，所以这有利于简化通道的安装过程。

这样，在检测通道发生故障时，这允许直接更换一个新的检测通道，从而减少了维修的成本和时间。

在实施例中，检测通道 50 的横截面可以大体上为矩形、梯形、方形等。具体的形状可以根据需要进行设置。

如图 15 所示，所述碳纤维复合材料包括依次层叠设置的碳纤维层 50A、芳纶蜂窝纸层 50B 和芳纶层 50C。所述碳纤维复合材料具有良好的耐磨性和刚性，并具有重量轻的优点。在实施例中，碳纤维层 50A 的厚度为 0.1-0.5mm，优选地为 0.2-0.4mm。在实施例中，芳纶蜂窝纸层 50B 的厚度为 1-10mm，优选地为 3-8mm，更优选地为 5mm。芳纶层 50C 的厚度为 0.1-0.5mm，优选地为 0.2-0.4mm。在实施例中，所述碳纤维层 50A 位于检测通道的内侧。检测通道的内侧接触待测物体，碳纤维层 50A 提供期望的耐磨性，从而便于待测物体通过。

在实施例中，形成所述基部 51 的通道底板的碳纤维复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度比形成所述基部 51 的其它部分的碳纤维复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度大。在实施例中，形成通道底板的碳纤维复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度可以比形成基部的其它部分的碳纤维复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度大 1-10mm，优选地大 3-8mm，更优选地大 5mm。当待测物体通过所述检测通道时，检测通道的基部 51 的底板不会由于待测物体的重量而弯曲。

如图 11 所示，基部 51 的两端中的至少一个设置有连接面 52，配置成与传输通道 60 连接，从而形成贯通的通道组件 70。在实施例中，连接面 52 上包括连接孔（例如螺钉孔），以通过连接件（例如螺钉）将传输通道

60 固定在检测通道 50 上。

如图 11 和 13 所示，基部 51 的外侧套设有用于安装铅板的至少一个环状构件 53。在图示的实施例中，检测通道 50 包括两个圆环构件。在基部 51 的外侧安装铅板能够避免辐射从该区域射入。在实施例中，基部 51 的外侧包括未安装铅板的区域，以允许检测辐射从所述区域射入。在图示的实施例中，所述未安装铅板的区域位于两个圆环构件之间。应当理解，本领域技术人员可以根据需要调整未安装铅板的区域的位置。

如图 1-2 所示，CT 检测装置 100 还包括通道组件 70，待测物体通过通道组件以完成检测过程。如图 1-2 所示，通道组件 70 包括检测通道 50 和至少一个传输通道 60。至少一个传输通道 60 连接且连通于检测通道 50 的基部 51 的两端中的至少一个，从而允许待测物体从传输通道传输至检测通道，或从检测通道传输至传输通道。在图示的实施例中，通道组件 70 包括两个传输通道 60。

如图 12 所示，通道组件 70 还包括传输带通道 72，位于检测通道 50 和传输通道 60 的底部。传输带通道 72 配置成供传输带通过，从而允许待测物体通过检测通道和传输通道。

在图 8 所示的第一实施例中，连接部 14 的横截面形成为人字形，从而在提供足够的强度和刚度的同时减轻了支撑架的重量。减轻的重量提高了支撑架的移动性，还便于支撑架的安装和调节过程。

在图 9 所示的第二实施例中，连接部 14 的横截面形成为倒 T 形。

在图 10 所示的第三实施例中，连接部 14 的横截面形成为倒置的树枝形。本公开的连接部并不限于所示出的横截面的形状，可以根据需要设置其它横截面的形状。

如图 5 所示，支撑架 10 还包括第一支撑板 15。第一支撑板 15 布置在主体部 11 的周边上，并沿主体部 11 的轴向向外延伸。在实施例中，第一支撑板 15 可以设置在轴承安装孔 12 的上方，并形成为一半圆形。当然，尽管在图 5 中示出第一支撑板 15 呈半圆形，但是本领域技术人员可以根据需要将其设计成任何其它合适的形状，例如椭圆形等。

如图 5 所示，支撑架 10 还包括多个第一加强筋 16。第一加强筋 16 可以增强支撑架 10 的强度和刚度。在实施例中，每个第一加强筋 16 的一

侧连接第一支撑板 15 的侧面，与该侧相连的第二侧连接主体部 11。

在图示的实施例中，多个第一加强筋 16 沿第一支撑板 15 的圆周方向均匀布置。本领域技术人员可以理解，多个第一加强筋不一定必须沿着第一支撑板 15 的圆周方向均匀地布置，而是以其它规律布置，例如，以预先设定的间隔布置。另外，多个第一加强筋可以形成为十字形网格筋。

如图 5 所示，支撑架 10 还包括多个第二加强筋 17。第二加强筋 17 可以提高支撑件 10 的强度和刚度。每个第二加强筋 17 从轴承安装孔 12 的外沿向下经由主体部 11 的底部和连接部 14 延伸至底座 13。在图示的实施例中，多个第二加强筋 17 呈扁平的形状，并彼此均匀地间隔开。多个第二加强筋可以形成十字网格筋。但本公开的实施例不限于此，本领域技术人员可以根据需要进行适当的调整。

如图 8-10 所示，底座 13 的内部设置有多多个第三加强筋 18。第三加强筋 18 可以增强支撑架的强度和刚度。在图示的实施例中，第三加强筋 18 形成为十字形。

在实施例中，支撑架 10 可以采用整体铸造成型的方式制成，使得主体部和底座一体形成。这种方式减少了传统的支撑架和底座之间的连接过程，从而降低了加工工作量。这种过程可以采用铸铝材料，从而进一步减轻了支撑架的重量。在其它实施例中，这种过程可以采用铸铁材料或其它铸造合金材料。

可替代地，支撑架的主体部和底座可以被分别制作成两个单独的零件，再将两个零件连接成一个零件。可替代地，本公开的实施例的支撑架也可以通过焊接来制成。

如图 1-2 所示，CT 检测装置 100 还包括与底座 13 装配在一起的至少一个底座延伸段 40。底座延伸段 40 与支撑架 10 的底座 13 配合，以共同支撑 CT 检测装置 100。

如图 1-4 所示，本公开的实施例中的支撑架 10 和检测通道 50 能够配合使用，从而提高了 CT 检测装置的灵活性。当需要检测小型物体时，仅需要在实施例中的支撑架的两端中的至少一端连接底座延伸段，并相应地在检测通道的两端中的至少一端连接传输通道。而且，当需要维修时，可以将底座延伸段和传输通道分别与支撑架和检测通道断开连接，从而可以

分别进行维修，便于用户使用。

本领域的技术人员可以理解，上面所描述的实施例都是示例性的，并且本领域的技术人员可以对其进行改进，各种实施例中所描述的结构在不发生结构或者原理方面的冲突的情况下可以进行自由组合。

虽然结合附图对本公开进行了说明，但是附图中公开的实施例旨在对本公开优选实施方式进行示例性说明，而不能理解为对本公开的一种限制。

虽然本总体发明构思的一些实施例已被显示和说明，本领域普通技术人员将理解，在不背离本总体发明构思的原则和精神的情况下，可对这些实施例做出改变，本公开的范围以权利要求和它们的等同物限定。

应注意，措词“包括”不排除其它元件或步骤，措词“一”或“一个”不排除多个。另外，权利要求的任何元件标号不应理解为限制本公开的范围。

权 利 要 求

1. 一种用于 CT 检测装置的检测通道，包括：
两端敞开的基部，配置成允许待测物体通过所述检测通道，
其中，所述检测通道整体上由碳纤维复合材料一体制成。
2. 根据权利要求 1 所述的检测通道，其中，所述碳纤维复合材料包括依次层叠设置的碳纤维层、芳纶蜂窝纸层和芳纶层。
3. 根据权利要求 2 所述的检测通道，其中，所述碳纤维层的厚度为 0.1-0.5mm，所述芳纶蜂窝纸层的厚度为 1-10mm，所述芳纶层的厚度为 0.1-0.5mm。
4. 根据权利要求 3 所述的检测通道，其中，所述碳纤维层位于所述检测通道的内侧。
5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的检测通道，其中，所述基部的两端中的至少一个设置有连接面，配置成与传输通道连接，从而形成贯通的通道组件。
6. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的检测通道，其中，所述基部的外侧套设有用于安装铅板的至少一个环状构件。
7. 根据权利要求 6 所述的检测通道，其中，所述基部的内侧包括未安装铅板的区域，以允许检测辐射从所述区域射入。
8. 根据权利要求 2-4 中任一项所述的检测通道，其中，形成所述基部的通道底板的碳纤维复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度比形成所述基部的其它部分的碳纤维复合材料中的芳纶蜂窝纸层的厚度大。
9. 一种用于 CT 检测装置的通道组件，包括：
如权利要求 1-8 中任一项所述的检测通道；和
至少一个传输通道，连接且连通于所述检测通道的基部的两端中的至少一个。
10. 根据权利要求 9 所述的通道组件，还包括传输带通道，位于所述检测通道和传输通道的底部，并配置成供传输带通过。
11. 一种 CT 检测装置，包括：如权利要求 1-8 中任一项所述的

检测通道。

12. 根据权利要求 11 所述的 CT 检测装置，还包括：

旋转框架，所述旋转框架上设置有辐射源和探测器；

滑环轴承，

支撑架，包括：

主体部，包括轴承安装孔，所述滑环轴承布置在所述轴承安装孔中，所述旋转框架可旋转地设置在所述滑环轴承上；

底座，位于所述主体部的底部并配置成支撑所述主体部；

连接部，所述连接部的横截面呈上窄下宽，所述连接部的上部连接至所述主体部，所述连接部的下部连接至底座，

其中所述检测通道布置在所述旋转框架的安装空间中。