

支撑架和 CT 检测装置

本公开是以申请号 202010472922.8，申请日为 2020 年 5 月 29 日 的中国申请为基础，并主张其优先权，该中国申请的公开内容在此作为整体引入本公开中。

技术领域

本公开涉及辐射检测领域，具体涉及一种支撑架和包括该支撑架的 CT 检测装置。

背景技术

在现有的 CT 检测装置中，辐射源和探测器安装在旋转框架上，该旋转框架通过滑环轴承安装在支撑架上并可围绕其中心轴线旋转，从而实现断层扫描。支撑架承载旋转框架及其上安装的部件，故是 CT 检测装置中的重要部件。

发明内容

本公开提供了一种改良的支撑架和包括该支撑架的 CT 检测装置，其以较低的重量实现了足够的刚度和强度，有利于实现检测装置的稳定性。

根据本公开的一个方面，提供了一种支撑架，配置成支撑 CT 检测装置的旋转框架，包括：主体部，包括轴承安装孔，所述 CT 检测装置的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中；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所述底座。

根据本公开的一个示例性实施例，所述连接部的横截面形成为人字形、倒 T 形或倒置的树枝形。

根据本公开的一个示例性实施例，支撑架还包括：第一支撑板，所述第一支撑板布置在所述主体部的周边上并沿所述主体部的轴向向外延伸；多个第一加强筋，每个第一加强筋的一侧连接所述第一支撑板的侧面，每个第一加强筋与所述一侧相连的另一侧连接所述主体部。

根据本公开的一个示例性实施例，所述第一支撑板设置在所述轴承安装孔的上方并形成半圆形，多个第一加强筋沿所述第一支撑板的圆周方向均匀布置。

根据本公开的一个示例性实施例，支撑架还包括多个第二加强筋，每个第二加强筋从所述轴承安装孔的外沿向下经由所述主体部的底部和所述连接部延伸至所述底座。

根据本公开的一个示例性实施例，所述底座的内部设置有多多个第三加强筋，所述第三加

强筋形成十字形。

根据本公开的一个示例性实施例，所述支撑架采用整体铸造成型的方式制成；或所述主体部和所述底座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。

根据本公开的另一个方面，提供了一种 CT 检测装置，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；和如上述实施例中任一个所述的支撑架。

根据本公开的一个示例性实施例，所连接部的横截面形成为人字形、倒 T 形或倒置的树枝形。

根据本公开的一个示例性实施例，所述 CT 检测装置还包括与所述底座装配在一起的至少一个底座延伸段，以共同支撑所述 CT 检测装置。

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。

附图标记说明

100、CT 检测装置；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。

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。

在本公开的实施例中，随着物品检测通过率要求的不断提高，旋转框架中的转子的转速也相应地加快；随着检测物品的体积增大，旋转框架的重量也越来越大。由于旋转框架上安装有辐射源、探测器以及其它电子设备，这些设备具有一定重量并且分布不均，转子的高速旋转和频繁启停不可避免地导致其发生振动。这种振动不仅影响成像质量，还会传递到支撑架上，对检测装置整体的稳定性造成不良影响。这要求包括支撑架的结构部件具有较高的刚度和强度。另一方面，出于提高移动性、减轻安装和调节工作量等的考虑，降低支撑架等结构部件的重量也成为本领域的重要诉求。因此，如何在减重的同时保证支撑架具有较高的刚度和强度，是亟待解决的技术难题。

在本公开的实施例中，支撑架用于支撑滑环轴承，采用钢板焊接后加工制成，或者使用铸铁材料整体铸造成型再加工制成，之后一般通过螺钉将支撑架固定在底座上。这样，底座和支撑架共同作用以保证旋转框架能够平稳、可靠地旋转。

尽管上述实施例可以在一定程度上确保检测装置的稳定性，但是，上述实施例仍然存在不足：支撑架和底座为分体式结构，需要分别加工高精度的安装面才能够连接在一起；在使用钢板焊接来制造支撑架的情况下，零件加工的周期长，制造成本高，而且制得的支撑架的重量大，不利于检测装置的稳定；在使用整体铸造来制造支撑架的情况下，也需要加工连接平面。

针对上述不足中的至少一方面，本公开的另一实施例提供了改良的方案。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 和旋转框架 30。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实现足够的刚度和强度，进而减少了旋转框架的振动。

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 1-2 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。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。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，从而允许被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。

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。

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形成。这有利于简化通道的安装过程。而且，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。

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。

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。如图所示，

可以在两个环状构件 53 之间设置未安装铅板的区域，当然本领域技术人员也可以根据实际需要进行设置。

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，从而允许被测物体通过检测通道和传输通道。

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。