



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104010761 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201280062813. 2

(74) 专利代理机构 北京冠和权律师事务所
11399

(22) 申请日 2012. 12. 18

代理人 朱健

(30) 优先权数据

10-2011-0138532 2011. 12. 20 KR

10-2012-0147681 2012. 12. 17 KR

(51) Int. Cl.

B23K 31/02(2006. 01)

B23K 37/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/011048 2012. 12. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/094956 KO 2013. 06. 27

(71) 申请人 斗山重工业株式会社

地址 韩国庆尚南道昌原市城山区贵谷洞
555

(72) 发明人 朴光洙 卞镇贵

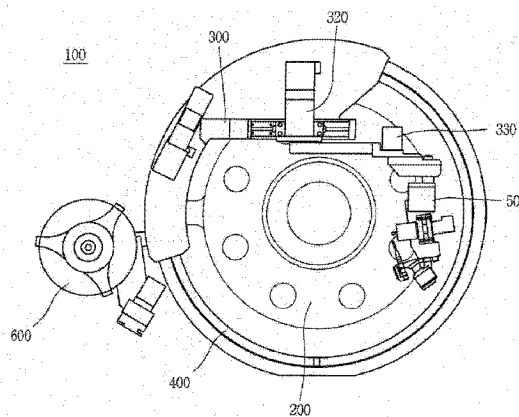
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

自动焊接装置

(57) 摘要

本发明的实施例公开了一种自动焊接装置，其焊接和修复核反应堆的主系统部的某一点，所述核反应堆主系统包括：法兰，加压器，和形成在法兰和加压器之间的喷嘴部。所述自动焊接装置包括：导轨，其安装在所述法兰上；主体，其沿着所述导轨旋转，并包括多个部件，所述多个部件形成为以轴为中心可进行旋转或往复移动，所述轴为相互交叉的多个轴中的至少某一个，以便朝向喷嘴部的外周；焊炬部，其设置在主体的一端，并形成焊接外周；和控制部，其控制所述主体的旋转、所述部件的移动或者所述焊炬部的运行，以便自动地焊接所述外周。



1. 一种自动焊接装置,其修复形成在法兰和加压器之间的喷嘴部,所述装置包括:
导轨,其安装在法兰上;
主体,其沿着所述导轨旋转,并包括多个部件,所述多个部件形成为以轴为中心可进行旋转或往复移动,所述轴为相互交叉的多个轴中的至少某一个,以便朝向喷嘴部的外周;
焊炬部,其设置在所述主体的一端,并形成焊接所述外周;以及
控制部,其控制所述主体的旋转、所述部件的移动或者所述焊炬部的运行,以便自动地焊接所述外周。
2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述导轨形成为一对半圆圆环的形状,以便以铰链轴为中心相互移动并耦合。
3. 根据权利要求 2 所述的装置,其中,所述导轨进一步包括钩部,所述钩部从所述导轨向所述法兰延伸,以便挂在法兰上。
4. 根据权利要求 1 所述的装置,其中,所述焊炬部包括:
相机,其配置为监控所述线材的移动,以便控制向所述喷嘴部上的焊接池的线材供应;
和
控制模块,其被配置为以监控结果为依据控制线材喷嘴。
5. 根据权利要求 4 所述的装置,其中,所述线材喷嘴形成为在至少两个以上的轴方向是可移动的。
6. 根据权利要求 4 所述的装置,其中,所述焊炬部进一步包括:
焊炬控制马达,所述焊炬控制马达形成为在焊接操作时控制在所述喷嘴部的外周和所述焊炬部之间的间隔。
7. 根据权利要求 4 所述的装置,其中,所述主体进一步包括:
线材卷轴,其向线材喷嘴提供线材;
其中,所述线材卷轴和所述主体沿着所述导轨整体地旋转。

自动焊接装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于焊接喷嘴部的自动焊接装置,所述喷嘴部对对应于核电站的主系统的加压器和法兰(Flange)进行相互连接。

背景技术

[0002] 随着核电站的运营年数的增加,焊接部由于初级水应力腐蚀开裂(Primary Water Stress Corrosion Cracking, PWSCC)产生缺陷,所述焊接部用于核电站主设备中的各种装置之间的连接。当出现缺陷时,应当修复焊接部。由于核电站的主系统大部分属于高辐射区域,因而使用自动修复装置进行修复,并且由于各种形状和外围空间的限制,通过开发特定的装置进行修复和焊接。

[0003] 代表性的核电站主设备(Main apparatus)包括:反应堆容器、反应堆顶罩(head)和蒸汽发生器等。特别地,这些主设备设置有异质材料(dissimilar materials)焊接部,使用用于焊接低合金和不锈钢的铬镍铁合金(inconel)600焊接所述焊接部。当根据喷嘴的尺寸、管子的尺寸或者喷嘴的安装位置进行修复时,异质材料焊接部具有不同的空间约束条件。根据所述空间约束,修复和维护核电站的公司开发并应用了能够克服各种约束条件的专用自动焊接装置。

[0004] 然而,几乎没有发现关于以覆盖(overlay)方式用于修复和维护设置在核电站的加压器和法兰之间的喷嘴的自动焊接装置的常规技术。此外,大多数堆焊焊接装置焊接喷嘴,而没有应用法兰至该喷嘴。因此,可以考虑能够焊接应用了法兰的喷嘴部分的自动焊接装置。

发明内容

[0005] 因此,本发明的一个方面旨在提供一种能够在受限的空间中更加有效运行的自动焊接装置。

[0006] 为了实现这些和其他优点并根据本发明的目的,根据本发明的一个实施例的一种自动焊接装置,其以焊接的方式修复核反应堆的主系统部的某一点,所述核反应堆主系统部包括:法兰,加压器,以及形成在法兰和加压器之间的喷嘴部,所述自动焊接装置包括:导轨,其安装在所述法兰上;主体,其沿着所述导轨旋转,并包括多个部件,所述多个部件形成为以轴为中心可进行旋转或往复移动,所述轴为相互交叉的多个轴中的至少某一个,以便朝向喷嘴部的外周;焊炬部,其被设置在所述主体的一端并被配置为焊接所述外周;以及控制部,其控制所述主体的旋转、所述部件的移动或者所述焊炬部的运行,以便自动地焊接所述外周。

[0007] 根据在此公开的一个示例性实施例,所述导轨可以形成为一对半圆圆环的形状,以便以铰链轴为中心相互移动并耦合。

[0008] 根据在此公开的一个示例性实施例,所述导轨可进一步包括钩部,其从导轨向所述法兰延伸,以便挂在法兰上。

[0009] 根据在此公开的一个示例性实施例,所述焊炬部可包括:相机,其被配置为监控所述线材的移动,以便控制向喷嘴部的焊接池(pool)供应线材;以及控制模块,其以监控结果为依据控制线材喷嘴。

[0010] 根据在此公开的一个示例性实施例,所述线材喷嘴形成为可在至少两个以上轴方向移动。

[0011] 根据在此公开的一个示例性实施例,所述焊炬部可进一步包括焊炬控制马达,其形成为在焊接操作时控制在所述喷嘴部的外周和所述焊炬部之间的间隔。

[0012] 根据在此公开的一个示例性实施例,主体可进一步包括线材卷轴,其向所述线材喷嘴提供线材,并且所述线材卷轴和所述主体可以沿着所述导轨整体地旋转。

[0013] 有益效果

[0014] 如上所述构成本发明的至少一个的实施例相关的自动焊接装置形成为可安装在法兰上来实现焊接。因此,可应用到连接加压器和法兰的法兰型喷嘴,并且还应用到从反应堆冷却剂环路(Reactor Coolant Loop, RCL)扩展的中小型环路等中。

[0015] 此外,主体可沿导轨部旋转,各部件形成为基于三个不同轴中的至少一个轴是可旋转的或者往复移动。因此,这也能使自动焊接装置以多种目的甚至被应用到具有空间约束的部分。

附图说明

[0016] 图1为根据在此公开的一个示例性实施例的自动焊接装置的概念视图。

[0017] 图2为根据在此公开的一个示例性实施例中使用的自动焊接装置的焊接部位的截面图。

[0018] 图3a和3b为分别说明根据在此公开的一个示例性实施例的主体的俯视图和侧视图。

[0019] 图4为根据在此公开的一个示例性实施例的导轨(rail)的概念视图。

[0020] 图5为根据在此公开的一个示例性实施例的焊炬(torch)部的概念视图。

[0021] 图6为根据在此公开的一个示例性实施例的线材进料机(Wire Feeder)的概念视图。

[0022] 图7为根据在此公开的一个示例性实施例的自动焊接装置的使用状态图。

具体实施方式

[0023] 现在将参照附图详细描述根据示例性实施例的自动焊接装置。用于在以下描述中公开的构成部件的后缀“模块”或者“单元”仅是为了说明书的简单描述,后缀本身不具有任何特殊的含义或功能。相同的或等同的组件将提供相同的附图标记,即使这些组件属于本说明书的不同实施例,并且不再对其进行重复描述。除非另有明确使用,单数的表述包括复数含义。

[0024] 根据在此公开的示例性实施例的自动焊接装置为根据堆焊(overlay welding)方法,用于修复异质材料焊接部的装置,所述异质材料焊接部形成在连接安装在核电站的主系统的主设备中的加压器和法兰的喷嘴部上。在此公开的自动焊接装置被设计为多接头型自动焊接装置,其被配置为具有形成在其上部的圆柱形法兰,从而可以对于具有空间约束

的喷嘴部进行直接修复。

[0025] 在此,堆焊是指在基体金属上涂覆大于 1mm 以上厚度的具有优异的耐磨损、耐腐蚀和耐热性能的焊接金属。这使耐磨损或耐腐蚀材料被涂覆到加压器和喷嘴部之间的接触部分以及法兰和喷嘴部之间的接触部分。

[0026] 特别地,在此公开的自动焊接装置可以使用基于 PC(PC-based) 的控制装置远程驱动从而在高辐射区域运行,并且包括 2- 轴线材控制设备,以便焊接操作时用于准确地向焊接池 (pool) 供应填充金属 (filler metal)。如果需要,在此公开的自动焊接装置还可以使用回火联珠 (temperbead) 焊接,并且能够有效地应用到在工厂使用时具有空间约束的工作场所,以及应用到核电站的工作场所。

[0027] 加压器作为核电站的主系统设备中的一种,其上设置有具有异质材料焊接部的多种喷嘴,所述异质材料焊接部使用用于焊接碳钢和不锈钢的铬镍铁合金 (inconel)600 材料焊接。由于初级水应力腐蚀开裂 (Primary Water Stress Corrosion Cracking, PWSCC) 等原因,所述喷嘴的异质材料焊接部会产生缺陷。当出现缺陷时,它们会严重影响核电站的安全。因此,有缺陷的焊接部应该被修复。然而,如果在缺陷出现以后进行修复,由于核电站的运行修复和过高的修复费用会产生许多问题。因此,近来,预防性修复被用于防止缺陷的发生。通过使用上述的覆盖 (overlay) 方式,可以实现对于加压器的喷嘴的预防性修复。

[0028] 覆盖 (overlay) 方式是一种通过在异质材料焊接部上使用诸如铬镍铁合金 (inconel)690 的具有强 PWSCC 抗性的材料来焊接指定厚度 (对贯通现有的厚度的缺陷进行假设来设计),从而用于额外保证结构强度的方法。然而,由于安装加压器喷嘴的地方属于高辐射区,通过人类的人工焊接是不可行的。此外,由于由平行于加压器轴的法兰型喷嘴的安装引起的周边空间的约束,自动焊接不能通过使用常规的自动装置来执行。也就是说,因为在法兰和加压器主体之间的距离为约 200mm 并且喷嘴和法兰安装为直角,当实际进行焊接时会受到限制。此外,因为喷嘴的材料为低合金,必须进行焊后热处理。然而,对于安装在电站中的大型结构来说,很难应用对于待修复目标的焊后热处理。为了解决此问题,回火联珠 (Temperbead) 焊接方法被采用。在应用回火联珠焊接准备过程中,自动焊接装置需设计为在修复时用于执行回火联珠工艺的设备。

[0029] 根据在此公开的示例性实施例的自动焊接装置可包括可拆卸地形成在主体上的焊炬部。因此,自动焊接装置不仅可执行堆焊,而且可执行回火联珠工艺。

[0030] 下文中,将参照附图根据在此公开的一个示例性实施例描述自动焊接装置。

[0031] 图 1 为根据在此公开的一个示例性实施例的自动焊接装置的概念图。

[0032] 自动焊接装置 100 可包括:主体 300,导轨 (rail) 部 400,焊炬 (torch) 部 500,和控制部 (未示出)。

[0033] 主体 300 可包括:以沿导轨部 400 旋转的方式形成的旋转单元 (例如,滚轴 (roller) 350),旋转马达 310 (参见图 3a),可基于不同的轴旋转或往复的部件 321、331 (参见图 3a) 和 341 (参见图 3b),以及驱动所述部件的马达 320、330 和 340 (参见图 3b)。根据马达和各部件或旋转单元之间的连接关系,可以增加或减少马达的数量。

[0034] 例如,主体 300 可基于三个轴形成使得所述部件可以分别以不同的轴为中心旋转。也就是说,第一轴部件可以通过第一轴驱动马达以第一轴为中心旋转。第二和第三轴也可以相似地运行。第一至第三轴中的每一个可为在直角坐标系上互相交叉的 X 轴、Y 轴

和 Z 轴中的一个。

[0035] 作为另一个实施例,如图 1 以及图 3a 和 3b 所示,构成主体 300 的各部件 321、331、341 可被配置为以 X 轴或 Z 轴为中心旋转以及在 Z 轴方向往复移动。在此,第一部件 321 可被连接到 X 轴马达 320,从而以 X 轴为中心旋转,第二部件 331 可被连接到旋转马达 330,从而以 Z 轴为中心旋转,以及第三部件 341 可在 Z 轴方向沿着连接到 Z 轴马达 340 的旋转杆 342 往复移动。

[0036] 形成在主体 300 的一端的第二部件 331 可设置有焊炬耦合部 501,焊炬部 500 耦合至焊炬耦合部 501。焊炬部 500 可拆卸地耦合至焊炬耦合部 501。

[0037] 焊炬部 500 可设置有执行直接焊接的非熔化极惰性气体 (TIG, Tungsten Insert Gas) 焊炬 540。

[0038] 图 2 为根据在此公开的一个示例性实施例中使用自动焊接装置的焊接部位的截面图。

[0039] 法兰 210 可具有至少形成为圆柱体的部分。并且在法兰 210 的下方可设置有喷嘴部 230,所述喷嘴部 230 形成为至少部分具有曲弯曲。法兰 210 可由不锈钢材料形成,而喷嘴部 230 可由低合金材料形成。法兰 210 和喷嘴部 230 彼此耦合的耦合部 241 或 242 可用铬镍铁合金 (inconel)600 材料焊接并耦合。在此,法兰 210 的内径 A 可为 320mm,外径 B 可为 500mm,高度 H 可为 200mm。

[0040] 形成在法兰 210 下方的喷嘴部 230,由于受法兰 210 的干扰,在进行修复或维护时,会遭受空间约束。也就是说,因为法兰 210 的直径大于喷嘴部 230 的直径,且法兰 210 形成在喷嘴部 230 的上部,则难于对形成在法兰 210 下部的喷嘴部 230 进行修复或维护。

[0041] 因此,自动焊接装置 100 需设计为在形成在法兰 210 和加压器 270 之间的空间内驱动。此外,为应对紧急情况而形成的冷却线 220 可被连接到法兰 210。因此,当实际进行焊接时,由于冷却线 220 的干扰,在安装和驱动自动焊接装置 100 时会产生问题。可以将冷却线 220 从法兰 210 移除后在工作场所现场作业时重新安装,但是重新安装会使运行工艺复杂。因此,根据在此公开的实施例的自动焊接装置 100 可被配置为沿着导轨部 400 主体 300 可移动,从而即使不移除冷却线 220 也可以进行焊接。

[0042] 图 3a 和 3b 为分别说明根据在此公开的一个示例性实施例的主体 300 的俯视图和侧面图。

[0043] 在通过旋转马达 310 沿着导轨部 400 旋转的同时,主体 300 可沿着法兰 210 的外周移动的。在此,第一部件 321 可被第一马达 320 驱动,并且除了直线型驱动方式以外,以旋转的方式在向一个方向转移。在这种方式中,因为第一部件 321 不是以直线型驱动方式运行,所以通过第一部件 321 的移动,设置在主体 300 一端的焊炬部 500 无法接近需要焊接的部位。因此,在需要焊接的部位与焊炬部 500 实际移动到的位置之间会产生误差。

[0044] 控制部可以旋转或往复移动除第一部件 321 之外的第二部件 331 或第三部件 341 来校正误差。也就是说,为了焊炬部 500 接近需要焊接的部位,在移动第一部件 321 以后,甚至不需要提前计算焊炬部 500 的移动,第二部件 331 或第三部件 341 顺次控制为直线移动或旋转移,从而可将焊炬部 500 接近于想要焊接的部位。

[0045] 由此,在法兰 210 和喷嘴部 230 之间的接触部分,易于对几乎相互垂直的法兰 210 和喷嘴部 230 的两个表面进行焊接的角 (fillet) 焊。主体 300 通过旋转马达 310 可沿着导

轨部 400 被转移。保护罩 360 为了最小化外异物等对主体 300 的影响,可设置在法兰 210 和主体 300 之间。

[0046] 图 4 为根据在此公开的一个示例性实施例的导轨部 400 的概念视图。导轨部 400 可以形成为覆盖法兰 210 的外周。与此不同,如图 7 所示,导轨部 400 可以设置有钩 (hook) 部 450,所述钩部 450 被耦合到法兰 210 的上表面,从而导轨可以形成为挂在法兰 210 上。

[0047] 当导轨部 400 形成为覆盖法兰 210 的外周时,以半圆环形状形成的一对导轨部件 410、420 可以形成为通过铰链 (hinge) 430 的旋转来互相耦合。因此,导轨部 400 可以易于从法兰 210 上拆卸。左导轨部件 410 和右导轨部件 420 可以通过铰链 430 旋转地互相耦合,以便导轨部 400 分离时可以顺利地旋转。

[0048] 图 5 为根据在此公开的一个示例性实施例的焊炬 (torch) 部 500 的概念视图。

[0049] 焊炬部 500 可包括 AC 马达 510、焊炬 540、线材喷嘴控制模块 520、相机 530,和连接到线材卷轴 (wire spool) 620 的线材喷嘴 550。作为焊炬控制马达的 AC 马达 510 可以将焊炬 540 往来移动或者调节焊炬 540 的倾斜,以便在焊接时,恒定地保持基体金属和焊炬 540 之间的间距。

[0050] 线材喷嘴 550 在至少一个以上的轴向方向上形成为可旋转的或者可直线移动的。在此,如果线材喷嘴 550 在两个或更多个轴向方向上形成为可移动的,则甚至不需要移动主体 300,即可向焊接池供应线材。在此,焊接池 (pool) 是指基体金属等被焊炬 540 熔化的部分。

[0051] 线材喷嘴控制模块 520 形成为在至少一个轴向方向可移动线材喷嘴 550,并且控制为将作为填充金属的线材向焊接池供应。

[0052] 在控制作为填充金属的线材时,可以使用监控相机 530 其进行控制。当执行焊接操作时,将焊炬 540 放置在焊接位置时,监控相机 530 可观察焊接池并监控作为填充金属的线材被供应到准确的位置,并通过信号将监控结果传输到线材喷嘴控制模块 520。线材喷嘴控制模块 520 基于监控结果,可以控制线材喷嘴 550,从而移动线材喷嘴 550,以便线材被供应到焊接池。线材喷嘴 550 可以起到引导作用,以便作为填充金属的线材被供应到焊接池。优选地,从线材喷嘴 550 释放的线材为直线释放。因为如果线材能够直线释放,对线材喷嘴 550 的控制会更加便利。

[0053] 图 6 为根据在此公开的一个示例性实施例的线材进料机的概念视图。

[0054] 线材进料机 600 可包括:进料马达 610,线材卷轴 620,和线材卷轴罩 630。进料马达 610 可以旋转线材卷轴 620,从而从线材卷轴 620 向焊接池供应作为填充金属的线材。构造线材卷轴 620 的线材可使用铬镍铁合金 (incone1) 690 材料的填充金属。线材卷轴罩 630 可以形成为将线材卷轴 620 固定到主体 300 上。

[0055] 图 7 为根据在此公开的一个示例性实施例的自动焊接装置 100 的使用状态图。

[0056] 导轨部 400 可被固定到法兰 210。在此,如图 7 所示,导轨部 400 可以通过导轨部 400 的钩部 450 固定地悬挂在法兰 210 上。在焊接时,主体 300 和线材进料机 600 可以通过旋转马达 310 沿着导轨部 400 的导轨整体地旋转。线材进料机 600 可包括线材卷轴 620,因此,主体 300 和线材卷轴 620 可整体地移动。

[0057] 线材进料机 600 可被安装在冷却线 220 的下面,以便不干扰旋转。

[0058] 在法兰 210 和喷嘴部 230 之间的接触部分需要通过角焊进行焊接的方法。因此,

焊炬 540 可形成为可倾斜的。在法兰 210 和喷嘴部 230 之间的接触部分之外的部分,焊炬 540 平行于喷嘴部 230 移动的同时进行焊接。

[0059] 图 7 中的附图标记 710 表示在法兰 210 和喷嘴部 230 之间的接触部分通过角焊方式焊接。附图标记 720 表示在法兰 210 和喷嘴部 230 之间的接触部分之外的部分,焊炬 540 平行于喷嘴部 230 移动的同时进行焊接。

[0060] 在此公开的自动焊接装置不限于前述示例性实施例的配置和方法。还可以将部分或所有的示例性实施例结合,从而做出各种改变。

[0061] 附图标记说明

[0062] 100 :自动焊接装置 200 :核反应堆的主系统部

[0063] 210 :法兰 220 :冷却线

[0064] 230 :喷嘴部 241、242 :焊接对象部位

[0065] 300 :主体 310 :旋转马达

[0066] 320 :第一马达 330 :第二马达

[0067] 340 :第三马达 350 :滚轴

[0068] 360 :保护罩 400 :导轨部

[0069] 410 :左导轨 420 :右导轨

[0070] 430 :铰链 440 :导轨组装机

[0071] 450 :钩部 500 :焊炬部

[0072] 510 :AC 马达 520 :线材喷嘴控制模块

[0073] 530 :监控相机 540 :TIG 焊炬

[0074] 550 :线材喷嘴 600 :线材进料机

[0075] 610 :进料马达 620 :线材卷轴

[0076] 630 :线材卷轴罩 710 :焊炬部的第一位置

[0077] 720 :焊炬部的第二位置

[0078] 工业实用性

[0079] 根据在此公开的一个示例性实施例的自动焊接装置可被应用到包括法兰、加压器以及形成在法兰和加压器之间喷嘴部的焊接设备,所述焊接设备焊接核反应堆的主系统的某一个点,进而进行修复。

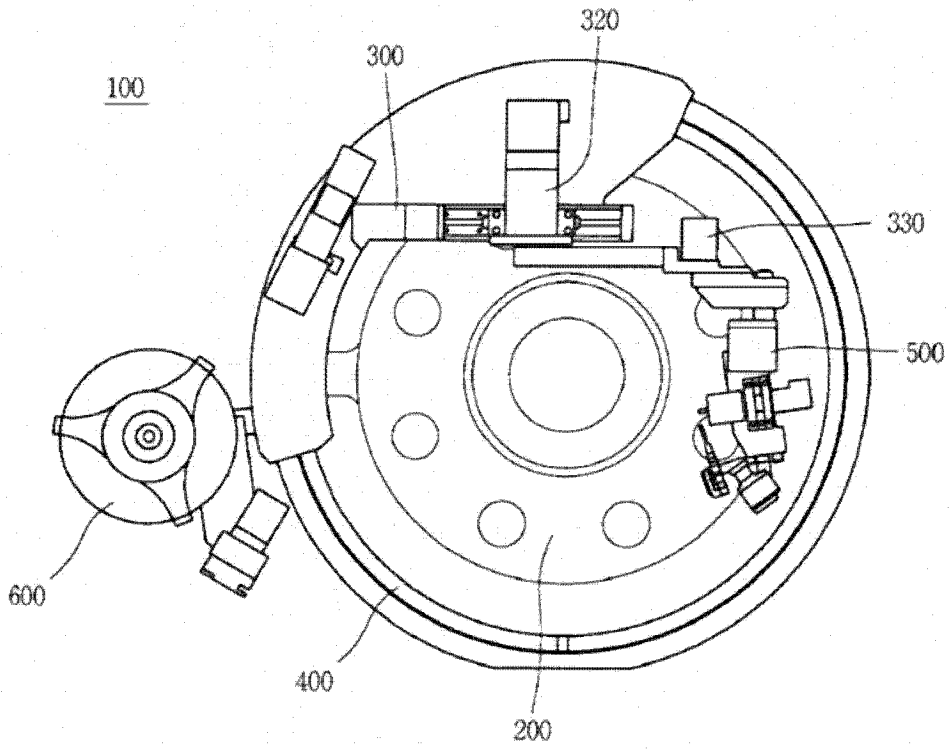


图 1

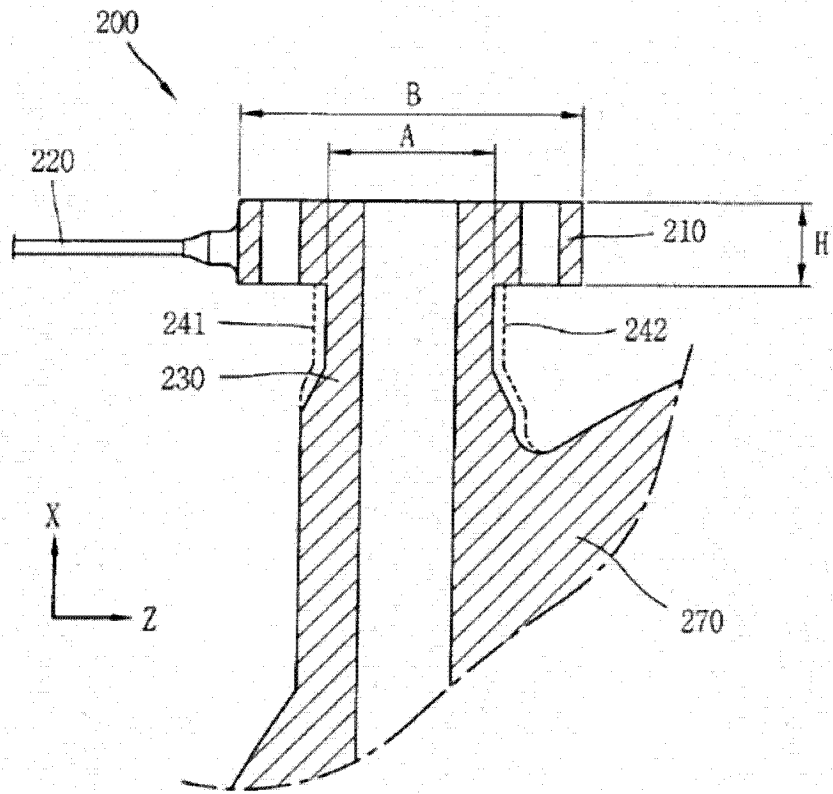


图 2

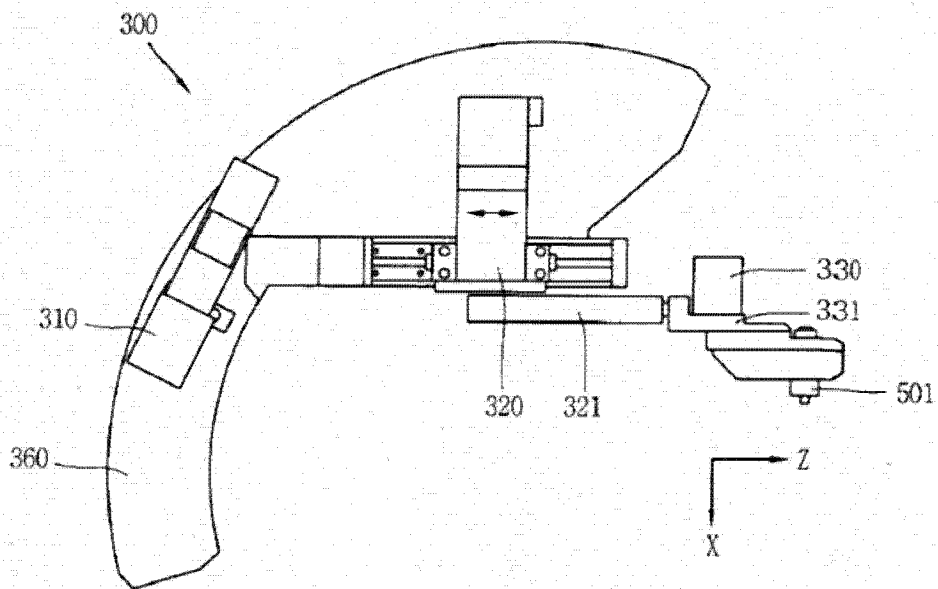


图 3A

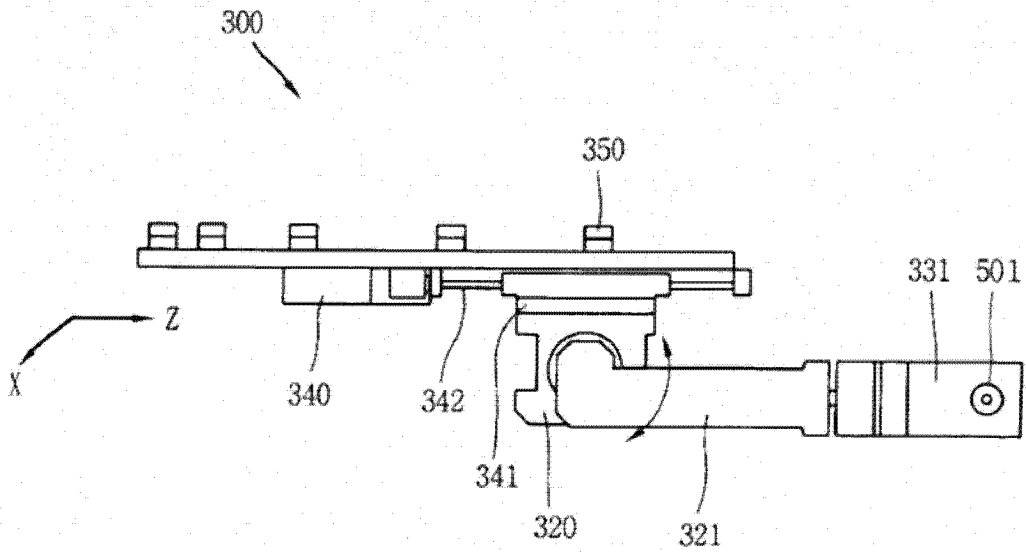


图 3B

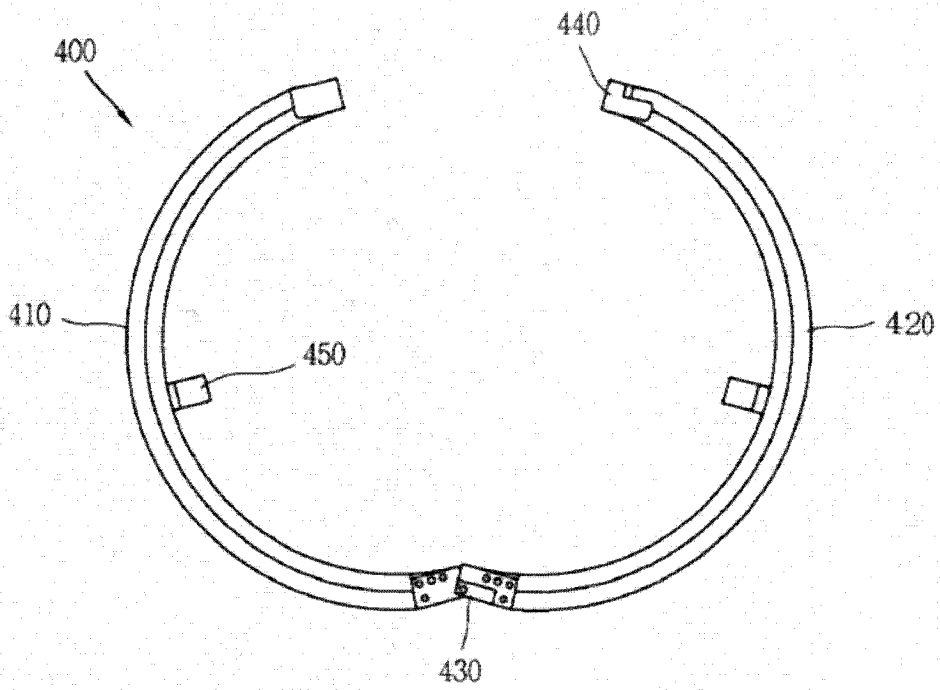


图 4

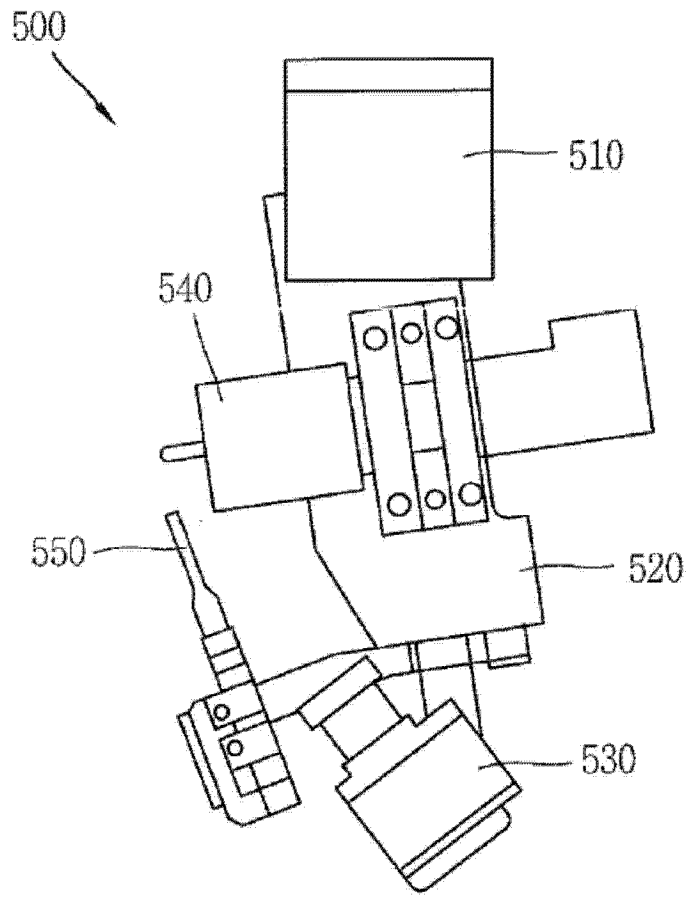


图 5

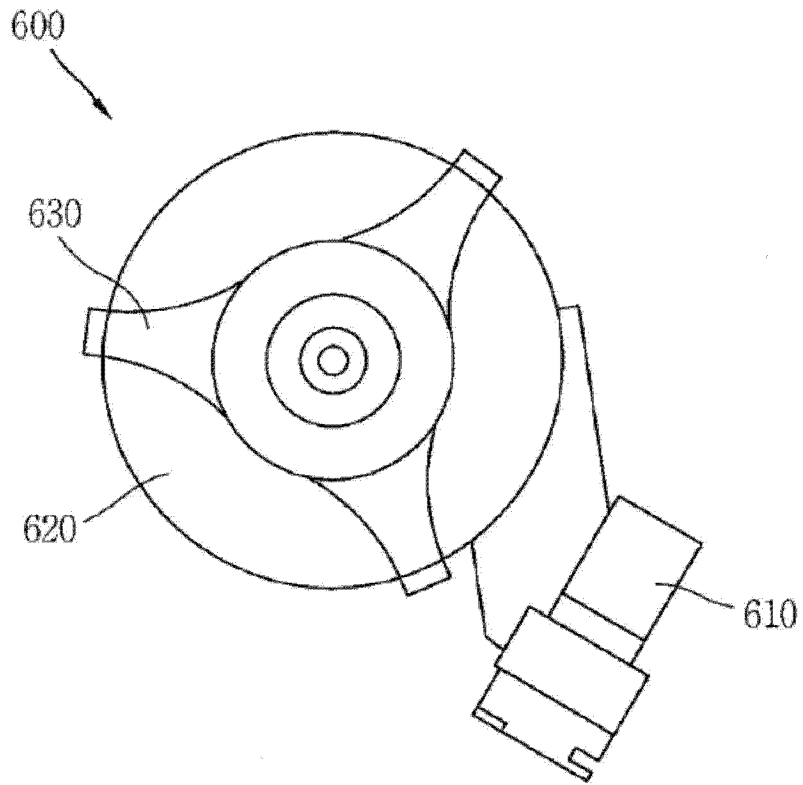


图 6

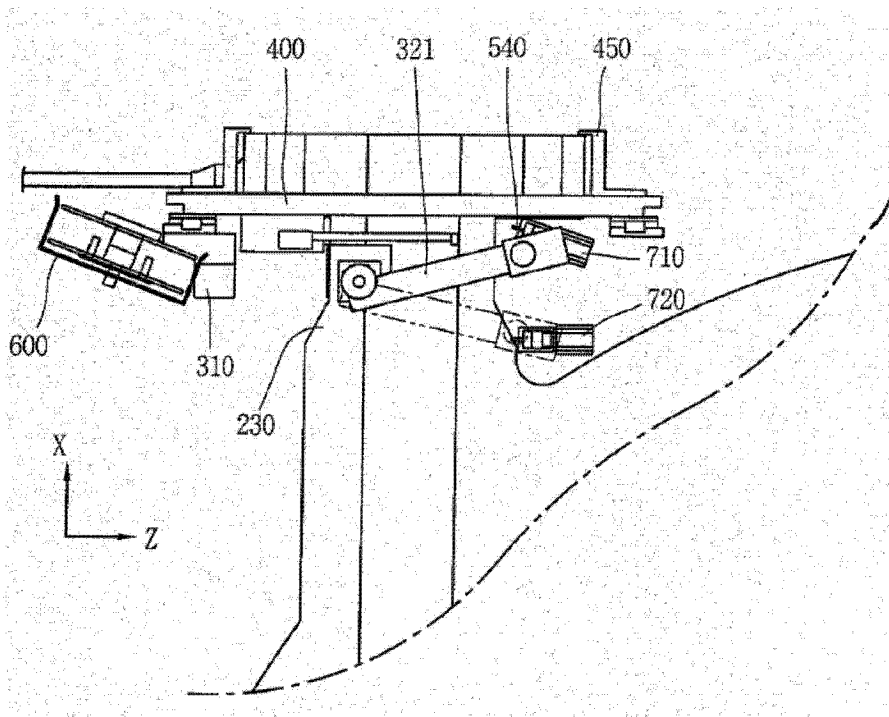


图 7