



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101893434 A

(43) 申请公布日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201010189691. 6

(22) 申请日 2010. 05. 24

(30) 优先权数据

124037/09 2009. 05. 22 JP

(71) 申请人 株式会社三丰

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 中山树 进藤秀树

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王景刚

(51) Int. Cl.

G01B 21/20(2006. 01)

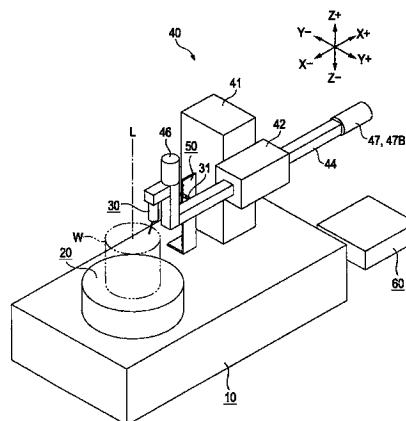
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

圆度测定仪

(57) 摘要

一种圆度测定仪包括测头储放器和控制器。测头储放器可存放许多类型的测头, 它们是按照测定标的各测定点的形状来制备的。测头储放器能够以每一测头可装在其上和可从其中取出的方式存放测头。此区域是根据转台和检测器驱动机构的操作范围来确定的。检测器驱动机构能够将检测器移动到测定区的外边。当给出测定指令时, 控制装置进行测定标的圆度测定, 同时控制转台和检测器驱动机构的操作。当给出测头替换指令时, 控制装置在检测器主要装置与测头储放器之间进行测头替换操作, 同时控制检测器驱动机构。



1. 一种圆度测定仪,包括:

底座;

转台,所述转台可以围绕铅直轴线转动,测定标的安放在转台的上表面上;

检测器,所述检测器包括测头和检测器主要装置,测头与测定标的形成接触,测头可解脱地装接于检测器主要装置,检测器主要装置检测测头的位移并以电信号的形式输出检测到的测头位移;

检测器驱动机构,所述检测器驱动机构驱动检测器以至使检测器在铅直轴线的方向上并在正交于铅直轴线的方向上朝着和背离转台移动;

测头储放器,所述测头储放器存放许多类型的测头,它们是按照测定标的各测定点的形状来制备,测头储放器能够以每一测头能装在测头储放器上和能从测头储放器取出的方式存放测头;以及

控制装置;

其中测头储放器设置在测定区的外边,此区域是根据转台和检测器驱动机构的操作范围来确定,

检测器驱动机构设计得能够将检测器移动到测定区的外边,

当给出测定指令时,控制装置进行测定标的的圆度测定,同时控制转台和检测器驱动机构的操作,

当给出测头替换指令时,控制装置在检测器主要装置与测头储放器之间进行测头替换操作,同时控制检测器驱动机构的操作。

2. 按照权利要求 1 所述的圆度测定仪,其中检测器驱动机构包括筒柱,所述筒柱设置在底座上;升降驱动机构,所述升降驱动机构驱动升降滑动器以至使升降滑动器沿着筒柱上下移动;第一滑动驱动机构,所述第一滑动驱动机构驱动滑动臂杆以至使得滑动臂杆在正交于铅直轴线的方向上朝着和背离转台移动;第二滑动驱动机构,所述第二滑动驱动机构设置在滑动臂杆的端头处并促使检测器在正交于滑动臂杆滑动轴线的方向上滑动;以及摆转驱动机构,所述摆转驱动机构促使第二滑动驱动机构在摆动方向上运动,且滑动臂杆的滑动轴线成为第二滑动驱动机构的摆动中心;而检测器可以通过第二滑动驱动机构和摆转驱动机构的操作而被移动到测定区外边。

3. 按照权利要求 2 所述的圆度测定仪,其中测头储放器设置在转台与筒柱之间、接近或相对靠近底座后背、位于滑动臂杆滑动轴线后面的位置处。

4. 按照权利要求 1 所述的圆度测定仪,其中摆转驱动机构可以在从负 90 度到正 90 度的范围内改变检测器的位置,并且,在所述角度范围内,检测器的直立位置——在该处测头指向向上方向——取为零度。

5. 按照权利要求 2 所述的圆度测定仪,其中摆转驱动机构可以在从负 90 度到正 90 度的范围内改变检测器的位置,并且,在所述角度范围内,检测器的直立位置——在该处测头指向向上方向——取为零度。

6. 按照权利要求 3 所述的圆度测定仪,其中摆转驱动机构可以在从负 90 度到正 90 度的范围内改变检测器的位置,并且,在所述角度范围内,检测器的直立位置——在该处测头指向向上方向——取为零度。

圆度测定仪

技术领域

[0001] 本发明涉及一种圆度测定仪。具体地说,涉及一种能够自动改换测头的圆度测定仪。

背景技术

[0002] 圆度测定仪被认为是一种用于测定某一测定标的的圆度的仪器。一圆度测定仪配有一底座,一转台,一筒柱,一升降滑动器,一滑动臂杆,以及一检测器。转台设置在底座上。转台可以围绕铅直轴线转动。测定标的安放在转台的上表面上。筒柱立在底座上。滑动臂杆可以沿着筒柱上下移动。滑动臂杆设置在升降滑动器上。滑动臂杆可以在正交于铅直轴线的方向上滑动。检测器装在滑动臂杆的端头处。检测器可检测一测头的距离——此测头与测定标的形成接触,并以电信号形式输出测得的测头距离。相关技术领域中这样一种圆度测定仪的一项实例披露在日本未审专利申请文件 No. 2004-233131 之中。

[0003] 圆度测定仪一般带有许多具有各种各样形状的测头,设计得可适合某一测定标的之各个测定点(比如各个部分或区域)的各种各样形状。因而,用户在使用圆度测定仪于测定时,可以在测定之前用适当的一个适于某一测定标的之测定点形状的测头来替换其测头。比如,在测定某一测定标的之深孔圆度时,可以在测定之前用一个具有较大测头长度的深孔测头来替换其测头。在测定槽沟内部的圆度时,用槽沟测头来替换其测头,而后进行测定。在相关的技术领域中,从事测定的人员改换测头。为了替换测头,从事测定的人员必须停止测定工作。在从检测器上卸下当前在用的测头之后,她/他将一不同的测头装于检测器。然后,她/他恢复测定工作。

[0004] 在相关技术领域的这种测头替换中,从事测定的人员必须停止测定工作并手动地从检测器上卸下当前的测头和手动地将一不同的测头装于检测器。因此,在测定工作中包含相当长的停机时间,亦即测定工作必须停止的较长一段时间。此外,加在从事测定工作人员身上的手动卸、装测头的负担是不轻的。以上问题的一种可以设想的解决办法是,应用自动探头改换器于圆度测定仪,这种改换器原本用在三维测定仪等的领域之中。亦即,可能设置一种测头储放装置,可以在圆度测定仪上存放许多类型的测头。

[0005] 不过,如果存放许多类型测头的测头储放装置设置在圆度测定仪上,测定区将受到很大限制,因为必须将测头储放装置设置在转台上面,后者构成测定区。

发明内容

[0006] 本发明一些方案的一项优点是,提供一种圆度测定仪,能够自动改换测头而不限制测定区。

[0007] 按照本发明一项方案的一种圆度测定仪包括底座,转台,检测器,检测器驱动机构,测头储放器,以及控制装置。转台可以围绕铅直轴线转动。测定标的安放在转台的上部表面上。检测器包括测头和检测器主要装置。测头与测定标的形成接触。测头可解脱地装接于检测器主要装置。检测器主要装置可检测测头的位移并以电信号的形式输出检测到的

测头位移。检测器驱动机构可驱动检测器以至使检测器在铅直方向上移动并在正交于铅直轴线的方向上朝着和背离转台移动。测头储放器可存放许多类型的测头,它们是按照测定标的之各测定点的形状来制备的。测头储放器能够以每一测头可装在测头储放器上和可从测头储放器取出的方式存放测头。测头储放器设置在测定区的外边,此区域是根据转台和检测器驱动机构的操作范围来确定的。检测器驱动机构设计得能够将检测器移动到测定区的外边。当给出测定指令时,控制装置进行测定标的的圆度测定,同时控制转台和检测器驱动机构的操作。当给出测头替换指令时,控制装置在检测器主要装置与测头储放器之间进行测头替换操作,同时控制检测器驱动机构的操作。

[0008] 采用这样一种设计,当给出测定指令时,检测器驱动机构实现驱动操作以使检测器的测头与测定标的的形成接触。转台被驱动而在测头接触于测定标的的状态下转动。借助于此,进行测定标的的圆度测定等。当给出测头替换指令时,检测器驱动机构实现驱动操作以在检测器主要装置与测头储放器之间进行测头替换操作。因此,如果程序编制得应当根据测定标的的某一测定点的形状来发出测头替换指令,测头替换操作在检测器主要装置与测头储放器之间自动进行,则使得有可能连续地从事测定工作而无中断。因而,加在从事测定工作人员身上的负担就减轻了。此外,有可能提高测定工作的效率。测头储放器设置在测定区的外边,是根据转台和检测器驱动机构的操作范围来确定的。此外,检测器驱动机构设计得能够将检测器移动到测定区的外边。因此,测头储放器对测定区不加限制。

[0009] 在按照本发明以上方案的一种圆度测定仪的设计中,优选,检测器驱动机构应当包括设置在底座上的筒柱;升降驱动机构,可驱动升降滑动器以至使升降滑动器沿着筒柱上下移动;第一滑动驱动机构,可驱动滑动臂杆以至使得滑动臂杆相对于升降滑动器在正交于铅直轴线的方向上朝着和背离转台移动;第二滑动驱动机构,设置在滑动臂杆的端头处并促使检测器在正交于滑动臂杆滑动轴线的方向上滑动;以及摆转驱动机构,可促使第二滑动驱动机构在摆动方向上运动,使得滑动臂杆的滑动轴线为第二滑动驱动机构的摆动中心;而检测器可以通过第二滑动驱动机构和摆转驱动机构的操作而被移动到测定区外边。

[0010] 在这样一种优选设计中,检测器驱动机构包括第二滑动驱动机构,第二滑动驱动机构设置在滑动臂杆的端头处并施加驱动力于检测器以至使检测器在正交于滑动臂杆滑动轴线的方向上滑动,以及摆转驱动机构,摆转驱动机构可使第二滑动驱动机构在摆动方向上运动,以使滑动臂杆的滑动轴线为第二滑动驱动机构的摆动中心。摆转驱动机构可实现驱动操作以使第二滑动驱动机构围绕滑动臂杆滑动轴线转动90度,从而首先使检测器置于水平位置。其后,第二滑动驱动机构实现驱动操作以使检测器在正交于滑动臂杆滑动轴线的方向上滑动。结果,检测器被移动到测头储放器的位置,测头储放器是设置在测定区外边的。因此,检测器以比较简单的结构设计可进出设置在测定区外边的测头储放器而不阻碍圆度测定操作。

[0011] 在圆度测定仪的以上设计中,优选,测头储放器应当设置在转台与筒柱之间,接近或相对靠近底座后背、位于滑动臂杆滑动轴线后面的位置处。在这种优选配置中,测头储放器应当设置在转台与筒柱之间,接近或相对靠近底座后背、位于滑动臂杆滑动轴线后面的位置处。滑动臂杆滑动轴线位于测头储放器与底座前端之间。因此,从底座前端从事测定工作人员的视线不受阻挡。为此原因,她/他可以在注视工件的同时从事测定工作。

[0012] 在圆度测定仪的以上设计中,优选,摆转驱动机构可以在从负 90 度到正 90 度的范围内改变检测器的位置,并且,在所述角度范围内,检测器的直立位置——在该处测头指向向上方向——取为零度。在这样一种优选设计中,检测器的位置可以在从负 90 度到正 90 度的角度范围内予以改变。在此角度范围内,检测器的直立位置——在该处测头指向向上方向——取为零度。因此,比如,如果设计得在检测器处在正 90 度位置上时进行测头替换操作,则可能在检测器处在负 90 度位置上时进行测定标的圆度测定。因而,有可能根据测定标的形状适当地改变检测器角度位置的同时进行测定。

附图说明

[0013] 图 1 是透视图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的圆度测定仪的设计示例;

[0014] 图 2 是平面视图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的圆度测定仪的设计示例;

[0015] 图 3 是简图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的检测器主要装置和测头的设计示例;

[0016] 图 4 是透视图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的第二滑动驱动机构的设计示例;

[0017] 图 5 是简图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的摆转驱动机构的操作示例;

[0018] 图 6 是透视图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的测定区示例;

[0019] 图 7 是方框图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的控制装置和各外围装置的设计示例;以及

[0020] 图 8 是透视图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的测头替换操作示例。

具体实施方式

[0021] 图 1 是一透视图,示意地表明符合本发明一项示范实施例的圆度测定仪的设计示例。图 2 是一平面视图,示意地表明圆度测定仪的设计示例。如图中所示,符合本发明此实施例的一种圆度测定仪配有底座 10,转台(亦即转盘)20、检测器 30、检测器驱动机构 40、测头储放装置 50、以及控制装置 60。转台 20 设置在底座 10 上,在其一侧处。转台 20 可围绕铅直轴线 L 转动。测定标的(比如工件)W 安放在转台 20 的上表面上。检测器驱动机构 40 可施加驱动力于检测器 30。在受到检测器驱动机构 40 驱动时,检测器 30 在铅直轴线 L 的方向上并在正交于铅直轴线 L 的方向上朝着和背离转台 20 移动。测头储放装置可存放许多类型的测头,它们是按照测定标的 W 之各测定点的形状来制备的。这些测头在不用时可存放在测头储放装置 50 里面并可从测头储放装置 50 中取出以供使用。

[0022] 转台驱动机构,图中未画出,设置在底座 10 内部。转台 20 在由转台驱动机构驱动时围绕铅直轴线 L 转动(参照图 6)。转台驱动机构(21)包括马达,可转动转台 20;功率传送装置,可通过减速器和/或类似装置将马达功率传送给转台 20。

[0023] 如图 3 之中所示,检测器 30 包括测头 31 和检测器主要装置 32。测头 31 与测定标的 W 形成接触。测头 31 可解脱地装接于检测器主要装置 32。检测器主要装置 32 可检测

测头 31 的位移（亦即在正交于测头 31 长度方向的方向上的位移）并以电信号的形式输出检测到的测头位移。测头 31 包括测头主体 31A、传感针 31B、以及钩连颈部 31C。测头主体 31A 具有预定的长度。传感针 31B 固定于测头主体 31B 的端头。钩连颈部 31C 制成为测头主体 31A 底部处的凹槽。支撑零件 32A 和片簧 32b 设置在检测器主要装置 32 上。支撑零件 32A 和片簧 32B 设置成以其间一定间隙彼此对置。测头 31 的底部以可卸除的方式插在支撑零件 32A 与片簧 32B 之间的缝隙处，这意味着测头 31 可解脱地装接于检测器主要装置 32。

[0024] 检测器驱动机构 40 包括筒柱 41, 升降驱动机构 43, 第一滑动驱动机构 45, 第二滑动驱动机构 46, 以及摆转驱动机构 47。筒柱 41 设置在底座上其另一侧处。升降驱动机构 43 可施加驱动力于升降滑动器 42。在受到升降驱动机构 43 驱动时, 升降滑动器 42 沿着筒柱 41 (亦即在 Z 方向上) 上下移动。第一滑动驱动机构 45 施加驱动力于滑动臂杆 44 以至使滑动臂杆 44 相对于升降滑动器 42 在正交于铅直线 L 的方向上 (亦即在 X 方向上) 朝着和背离转台 20 移动滑动臂杆 44。第二滑动驱动机构 46 设置在滑动臂杆 44 的端头处。第二滑动驱动机构 46 可施加驱动力于检测器 30 以至使检测器 30 在正交于滑动臂杆 44 滑动轴线的方向上滑动。摆转驱动机构 47 可使第二滑动驱动机构 46 在摆动方向上运动。滑动臂杆 44 的滑动轴线是第二滑动驱动机构 46 的摆动中心线。

[0025] 尽管在图中并未具体画出, 但升降驱动机构 43 可以具有任意结构, 只要它可以使升降滑动器 42 上下移动。比如, 升降驱动机构 43 可以设计成给进机构, 包括直立设置在筒柱 41 内部的滚珠丝杠; 马达, 可使得滚珠丝杠转动; 以及螺母件, 以螺纹方式装在滚珠丝杠上并连接于升降滑动器 42。此外, 尽管在图中并未具体画出, 但第一滑动驱动机构 45 可以具有任意结构, 只要它可以使滑动臂杆 44 在正交于铅直线 L 的方向上朝着和背离转台 20 移动。比如, 第一滑动驱动机构 45 可以设计如下。齿条沿着滑动臂杆 44 长度方向设置。与齿条啮合运行的小齿轮, 和使得小齿轮转动的马达, 以及类似的装置, 可以设置在升降滑动器 42 内部。

[0026] 如图 4 之中所示, 第二滑动驱动机构 46 设计成给进机构, 包括套筒件 46A, 滚珠丝杠 46B, 马达 46C, 螺母件 46D, 以及检测器固持件 46E。套筒件 46A 固定于滑动臂杆 44 的端头。套筒件 46A 与滑动臂杆 44 构成直角。滚珠丝杠 46B 设置在套筒件 46A 内部作为可转动轴件。马达 46C 可使滚珠丝杠 46B 转动。螺母件 46D 以螺纹方式装在滚珠丝杠 46B 上。检测器固持件 46E, 固定于螺母件 46D, 可固持检测器 30。注意, 第二滑动驱动机构 46 的结构并不限于示于图 4 之中的示例。

[0027] 摆转驱动机构 47 包括摆转轴, 图中未画出, 以及马达 47B。摆转轴设置在滑动臂杆 44 内部作为可转动轴件。摆转轴的端头连接于第二滑动驱动机构 46 的套筒件 46A。马达 47B 设置在摆转轴的底端处。马达 47B 可驱动摆转轴用于摆转操作。在本发明的此实施例中, 如图 5 之中所示, 检测器 30 的位置 (亦即取向) 可以在从 -90° 到 $+90^{\circ}$ 的角度范围内进行变化。在此角度范围内, 检测器 30 的直立位置——在该处测头 31 指向向上方向——取为零度。

[0028] 测头储放装置 50 设置在测定区外边 (参照示于图 6 之中的测定区 A), 此测定区根据转台 20 的转动范围和检测器驱动机构 40 的活动范围予以确定。具体地说, 如图 2 所示, 测头储放装置 50 设置在转台 20 筒柱 41 之间, 位于接近底座 10 后背、滑动臂杆 44 滑动

轴线后面的位置处。亦即,滑动臂杆 44 的滑动轴线位于测头储放装置 50 与底座 10 前端之间。检测器 30 可以被移动到测头储放装置 50 的位置。在本发明的此实施例中,检测器 30 可以通过第二滑动驱动机构 46 和摆转驱动机构 47 的操作而被移动到测定区外边。

[0029] 如图 2 和 5 之中所示,测头储放装置 50 具有测头主体 51,该测头主体为 L 形状的构件。测头主体 51 设置在转台 20 与筒柱 41 之间,位于底座 10 后背附近、滑动臂杆 44 滑动轴线后面的位置处。测头主体 51 具有直立件 52。许多测头固持件 53 以相等或预定的铅直间隔制成得穿过直立件 52。每一测头固持件 53 制成为基本上半圆形状的切口。测头 31 的钩连颈部 31C 以测头 31 可以从测头储放装置 50 中取出并存放在测头储放装置 50 内(上)的方式被保持在半圆切口之中。除了标准测头 31,长度彼此不同的各测头保持在测头储放装置 50 上。

[0030] 控制系统配置

[0031] 如图 7 之中所示,符合本发明此实施例的控制系统包括控制装置 60,输入装置 61,显示装置 62,以及存储装置 63。存储装置 63 包括程序存储装置 63A 和数据存储装置 63B。各种程序,诸如测定程序,自动测头替换程序,以及类似程序,都预存在程序存储装置 63A 之中。数据存储装置 63B 可储存在测定期间获得的测定数据和其它数据。输入装置 61,显示装置 62,以及存储装置 63,都连接于控制装置 60。此外,转台驱动机构 21,升降驱动机构 43,第一滑动驱动机构 45,第二滑动驱动机构 46,摆转驱动机构 47,检测器 30,以及类似部件,都连接于控制装置 60。按照预存在程序存储装置 63A 之中的测定程序和自动测头替换程序,控制装置 60 可控制转台驱动机构 21 和检测器驱动机构 40 的驱动操作。控制装置 60 接收来自检测器 30 的信号并处理接收到的信号。具体地说,当给出测定指令时,控制装置 60 进行测定标的 W 的圆度测定等,同时控制转台驱动机构 21 和检测器驱动机构 40 的驱动操作。当测头替换指令给出时,控制装置 60 进行检测器主要装置 32 与测头储放装置 50 之间的测头替换操作,同时控制检测器驱动机构 40 的驱动操作。

[0032] 测定操作

[0033] 当预存在程序存储装置 63A 之中的测定程序对控制装置 60 发出测定指令时,检测器驱动机构 40 被启动。亦即,升降驱动机构 43 和第一滑动驱动机构 45 执行驱动操作以使检测器 30 朝着测定标的 W 移动。检测器 31 的测头 31 与测定标的 W 形成接触。转台 20 被驱动而在检测器 30 的测头 31 接触测定标的 W 的状态下转动。检测器 30 的测头 31 根据测定标的 W 的圆度而被移动。检测器主要装置 32 可检测测头 31 的位移并以电信号的形式输出检测到的测头位移。电信号被发送给控制装置 60。控制装置 60 将获得的测定数据放进数据存储装置 63B 的存储器。然后,控制装置 60 根据存储的数据来计算圆度。计算结果显示在显示装置 62 上。需要时结果打印出来。

[0034] 测头更换操作

[0035] 当预存在程序存储装置 63A 之中的自动测头替换程序对控制装置 60 发出测头替换指令时,检测器驱动机构 40 被启动。亦即,升降驱动机构 43,第一滑动驱动机构 45,第二滑动驱动机构 46,以及摆转驱动机构 47,执行驱动操作以使检测器 30 移动用于进行检测器主要装置 32 与测头储放装置 50 之间的测头替换操作。

[0036] 当在测头 30 装接于检测器主要装置 32 的状态下发出测头替换指令时,如图 8 之中所示,摆转驱动机构 47 执行驱动操作以使检测器 30 转动 +90°。这意味着,检测器 30 被

置于水平位置。此后,升降驱动机构 43 执行驱动操作以将检测器 30 的位置调定在某一级位(亦即高度)处,此处形成有测头储放装置 50 的标的测头固持器 53。标的测头固持器 53 指的是在该处准备存放测头的测头固持件 53。在定位操作之后,执行以下系列操作。

[0037] (A) 第二滑动驱动机构 46 执行驱动操作以使检测器 30 在 Y- 方向上移动。检测器 30 被移动到一位置处,在该处测头 31 的钩连颈部 31C 准备好由测头储放装置 50 的测头固持件 53 予以固持。

[0038] (B) 第一滑动驱动机构 45 执行驱动操作以使检测器 30 在 X+ 方向上移动。结果,测头 31 在钩连颈部 31C 由测头固持件 53 固持的情况下被存放到测头储放装置 50 里面。

[0039] (C) 第二滑动驱动机构 46 执行驱动操作以使检测器 30 在 Y+ 方向上移动。结果,检测器主要装置 32 在 Y+ 方向上移动而测头 31 依旧由测头储放装置 50 予以固持。因此,检测器 30 的测头 31 存放在测头储放装置 50 之中。

[0040] 接着,为了装接测头 31——不是已卸下的测头——于检测器主要装置 32,检测器主要装置 32 的位置被调定到存放此测头 31 的级位处。在定位操作之后,执行以下系列操作。

[0041] (D) 第二滑动驱动机构 46 执行驱动操作以使检测器 30 在 Y- 方向上移动。结果,测头 31 被插到检测器主要装置 32 上作为替换后的测头。亦即,新的测头 31 被装接于检测器主要装置 32。

[0042] (E) 第一滑动驱动机构 45 执行驱动操作以使检测器 30 在 X- 方向上移动。结果,测头 31 的钩连颈部 31C 脱离测头储放装置 50 的测头固持件 53。

[0043] (F) 第二滑动驱动机构 46 执行驱动操作以使检测器 30 在 Y+ 方向上移动。因此,检测器 30 返回到其起始位置。然后,摆转驱动机构 47 执行驱动操作以使检测器 30 转入铅直位置。此后,进行新测定点的测定。

[0044] 本发明示范实施例的良好效应:

[0045] (1) 当给出测定指令时,检测器驱动机构 40 实现驱动操作以使检测器 30 的测头 31 与测定标的 W 形成接触。转台 20 被驱动而在测头 31 接触于测定标的 W 的状态下转动。借助于此,进行测定标的 W 的圆度测定等。当给出测头替换指令时,检测器驱动机构 40 实现驱动操作以在检测器主要装置 32 与测头储放装置 50 之间进行测头替换操作。因此,如果程序编制成根据测定标的 W 某一测定点的形状来发出测头替换指令,测头替换操作在检测器主要装置 32 与测头储放装置 50 之间自动进行,则使得可能连续地从事测定工作而无中断。因而,从事测定工作的人员身上的负担就减轻了。此外,有可能提高测定工作的效率。

[0046] (2) 测头储放装置 50 设置在测定区 A 的外边,是根据转台 20 和检测器驱动机构 40 的操作范围来确定的。此外,检测器驱动机构 40 设计得能够将检测器 30 移动到测定区 A 的外边。因此,测头储放装置 50 对测定区 A 不加限制。

[0047] (3) 检测器驱动机构 40 包括:第二滑动驱动机构 46,所述第二滑动驱动机构设置在滑动臂杆 44 的端头处并施加驱动力于检测器 30 以使检测器 30 在正交于滑动臂杆 44 滑动轴线的方向上滑动;以及摆转驱动机构 47,所述摆转驱动机构 47 在摆动方向上移动第二滑动驱动机构 46,可使滑动臂杆 44 滑动轴线为第二滑动驱动机构 46 摆动中心。摆转驱动机构 47 可实现驱动操作以使第二滑动驱动机构 46 围绕滑动臂杆 44 滑动轴线转动 90 度,从而首先使检测器 30 置于水平位置。其后,第二滑动驱动机构 46 实现驱动操作以使检测

器 30 在正交于滑动臂杆 44 滑动轴线的方向上滑动。结果,检测器 30 被移动到测头储放装置 50 的位置,测头储放装置 50 是设置在测定区 A 外边的。因此,检测器 30 以比较简单的结构设计可进出设置在测定区 A 外边的测头储放装置 50 而不阻碍圆度测定操作。

[0048] (4) 测头储放装置 50 设置在转台 20 与筒柱 41 之间,接近底座 10 后背,位于滑动臂杆 44 滑动轴线后面的位置处。滑动臂杆 44 滑动轴线位于测头储放装置 50 与底座 10 前端之间。因此,从底座 10 前端从事测定工作人员的视线不受阻挡。为此原因,她 / 他可以在注视工件的同时从事测定工作。

[0049] (5) 检测器 30 的位置可以在从 -90° 到 $+90^{\circ}$ 的范围内予以改变。在此角度范围内,检测器 30 的直立位置——在该处测头 31 指向向上方向——取为零度。因此,比如,如果设计得在检测器 30 处在正 90 度位置上时进行测头替换操作,则可能在检测器处在负 90 度位置上时进行测定标的 W 的圆度测定。因而,有可能根据测定标的 W 的形状适当地改变检测器角度位置的同时进行测定。

[0050] 本发明的范畴不限于前述实施例。多种修改、改进,以及在可以达到本发明目的的限度内所作的类似举措,都是包含在其中的。在本发明的前述实施方式中,说明了许多测头固持件 53 制成得穿过测头主体 51。各测头固持件 53 在铅直线上彼此隔开。每一测头固持件 53 制成为切口,具有半圆形状。许多类型的测头 31 在各测头固持件 53 上保持水平方向。不过,本发明的范畴并不限于这样的设计和结构。比如,许多测头固持件 53 可以沿着水平线彼此隔开。许多类型的测头 31 在各测头固持件 53 上保持铅直方向。

[0051] 在本发明的前述实施例中,检测器主要装置 32 和测头 31 可以借助于磁性引力彼此可解脱地装接起来。或者,可以采用不同于磁性手段的另外手段。比如,检测器主要装置 32 和测头 31 可以借助于空气吸力彼此可解脱地装接起来。作为另一示例,许多夹持件可以设置在检测器主要装置 32 和测头 31 二者中的任一个上面,而由许多夹持件夹紧的许多对应构件则可以设置在检测器主要装置 32 和测头 31 二者中的另一个上面。

[0052] 在本发明的前述实施例中,说明了当检测器 30 处在通常取向时,它可以在 X 方向和 Z 方向上移动。不过,检测器 30 的移动方向并不限于这样的示例。

[0053] 本发明可以应用于能够自动改换测头的圆度测定仪。

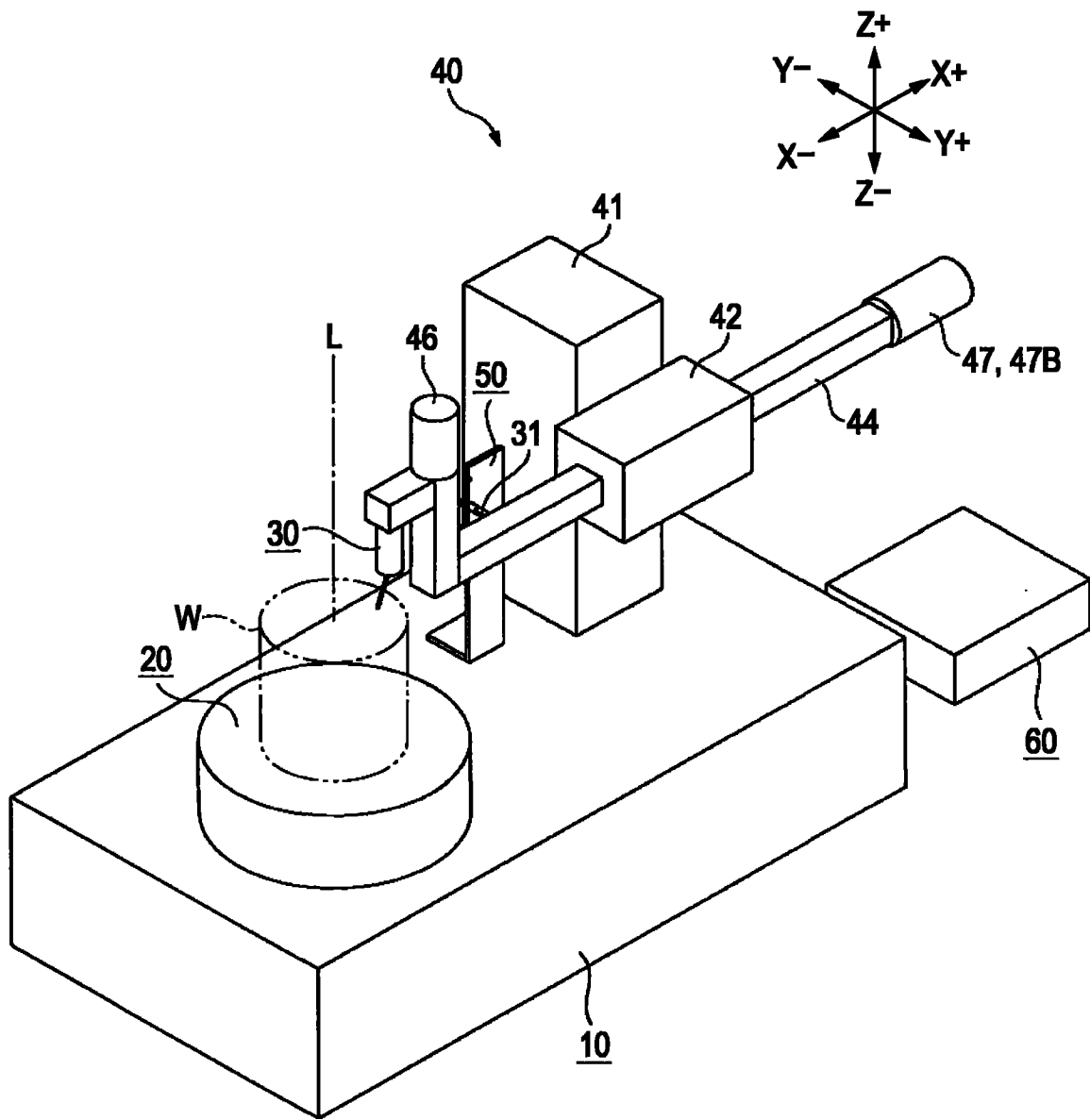


图 1

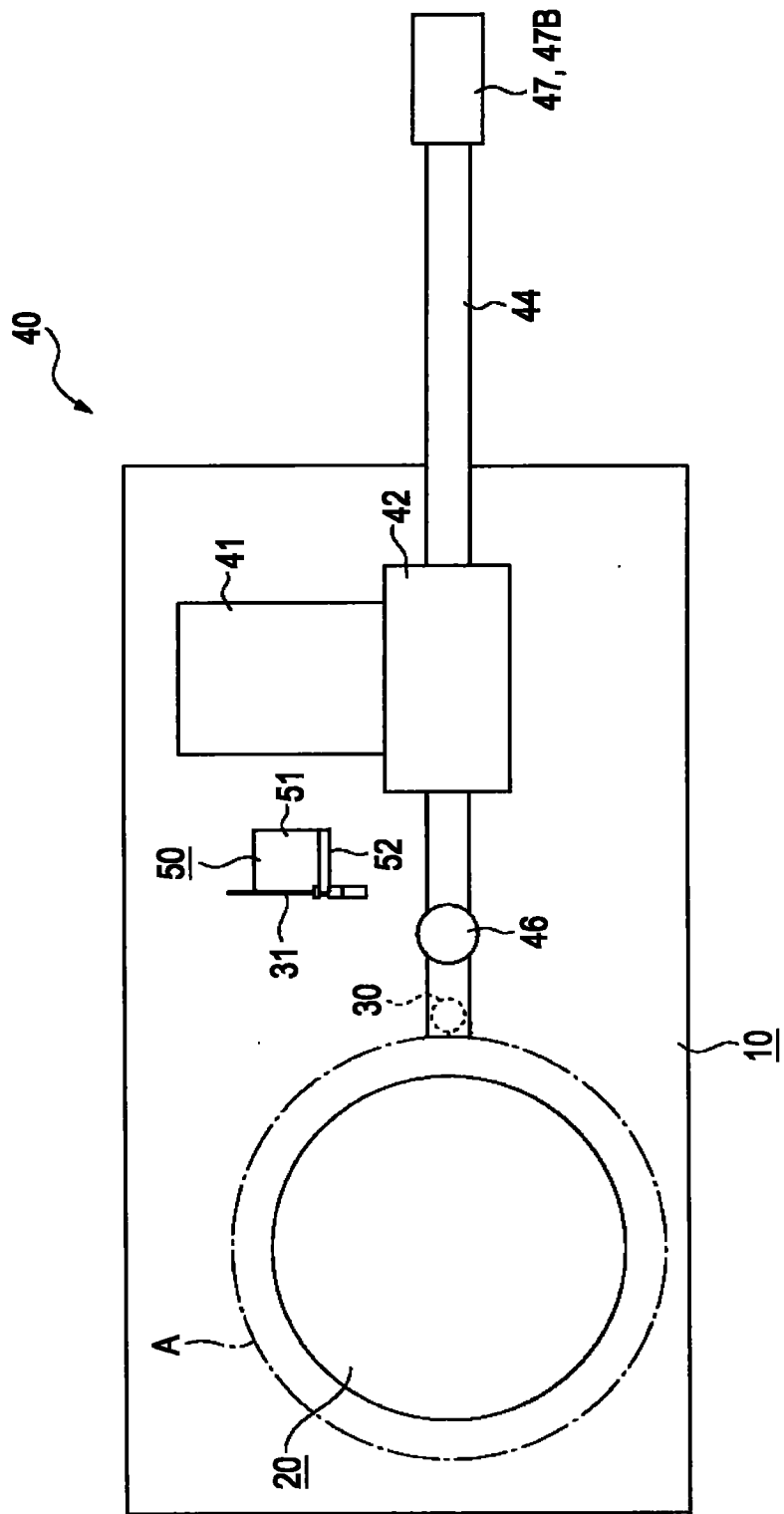


图 2

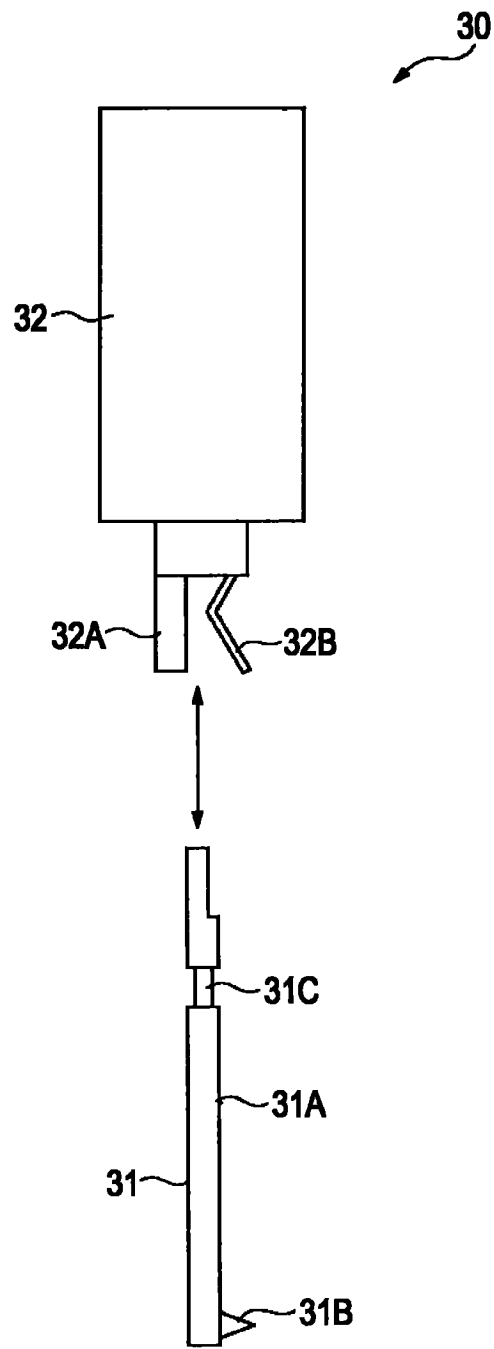


图 3

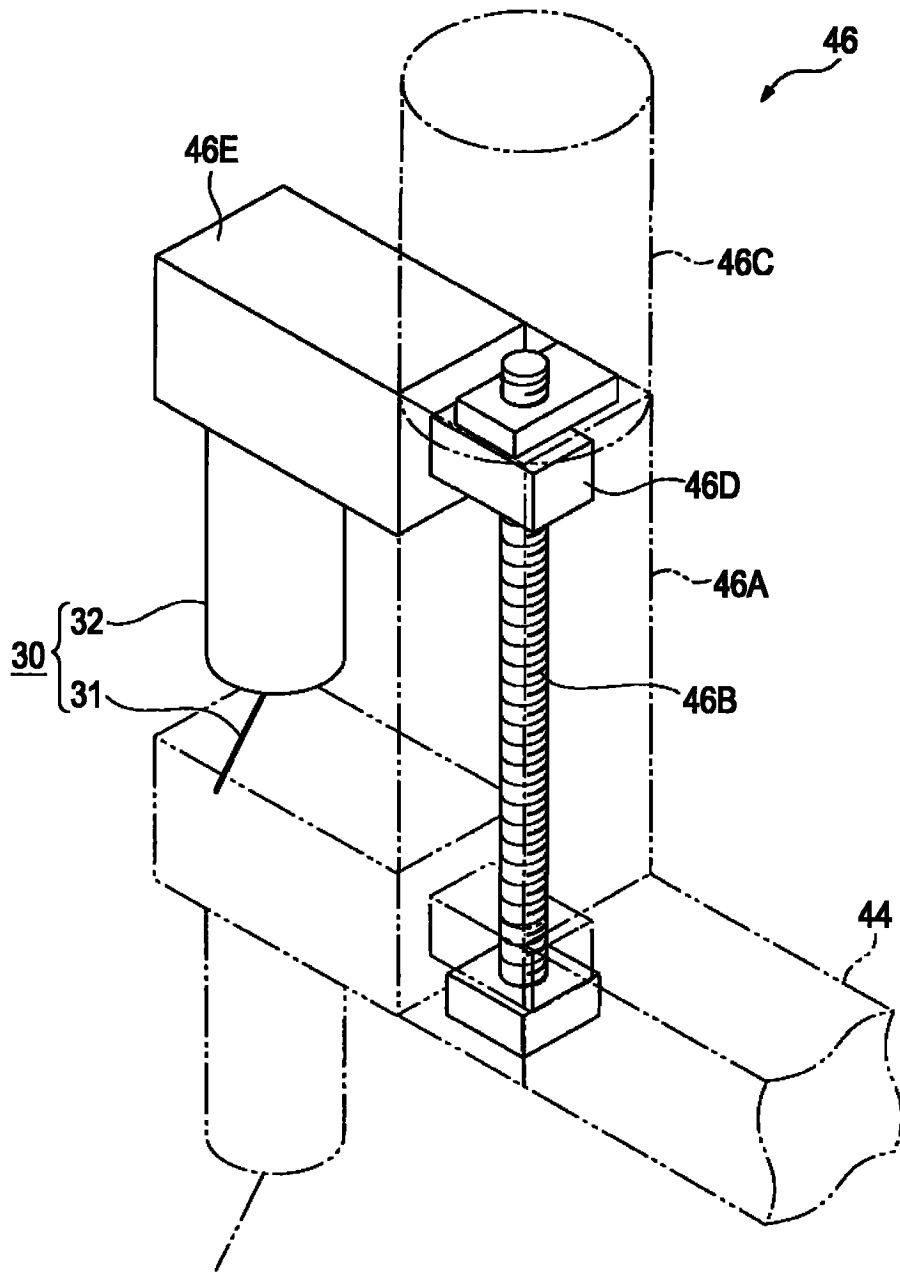


图 4

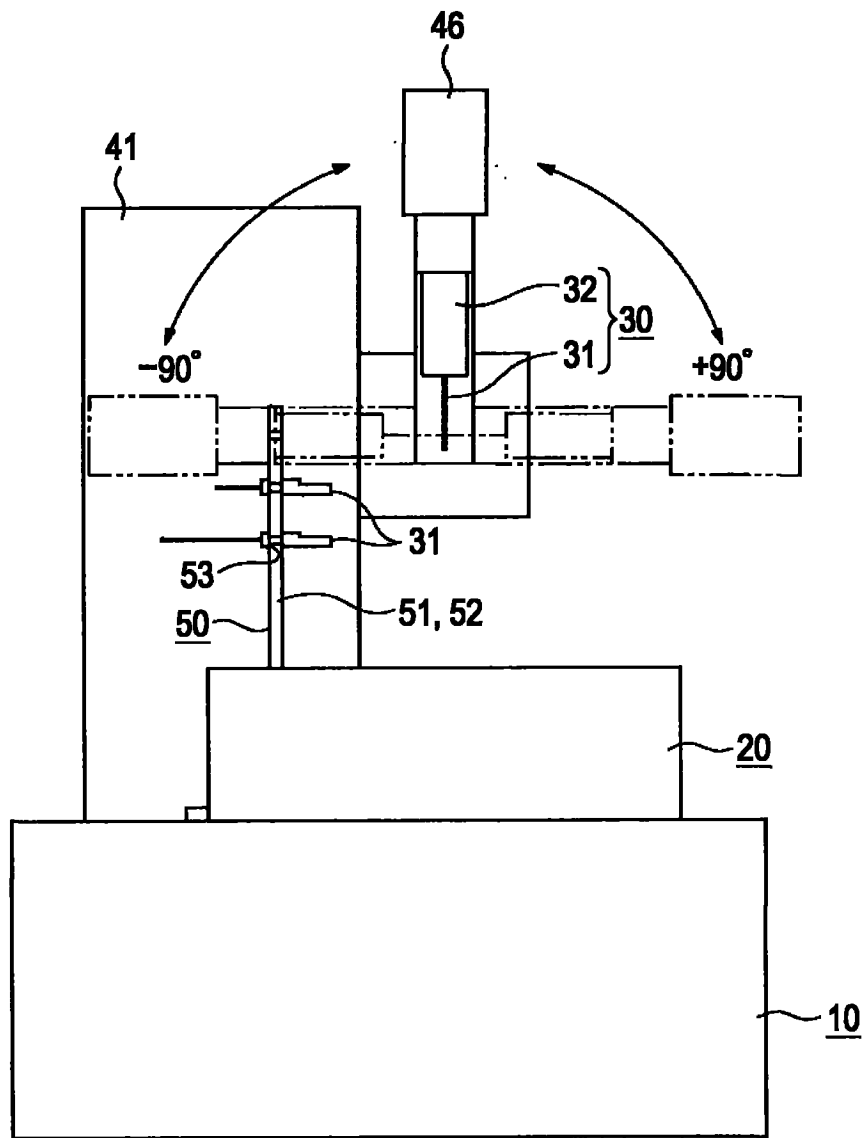


图 5

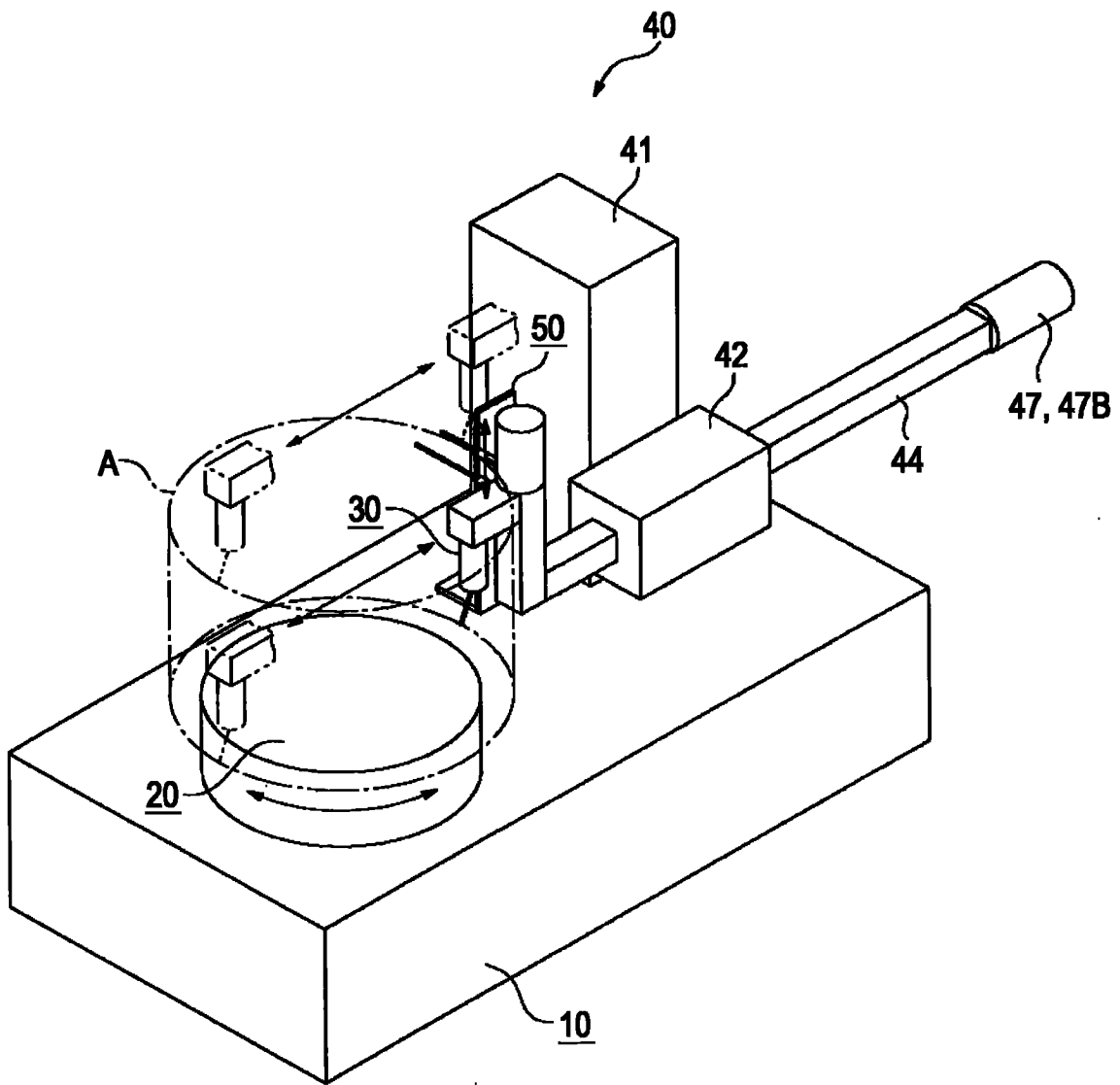


图 6

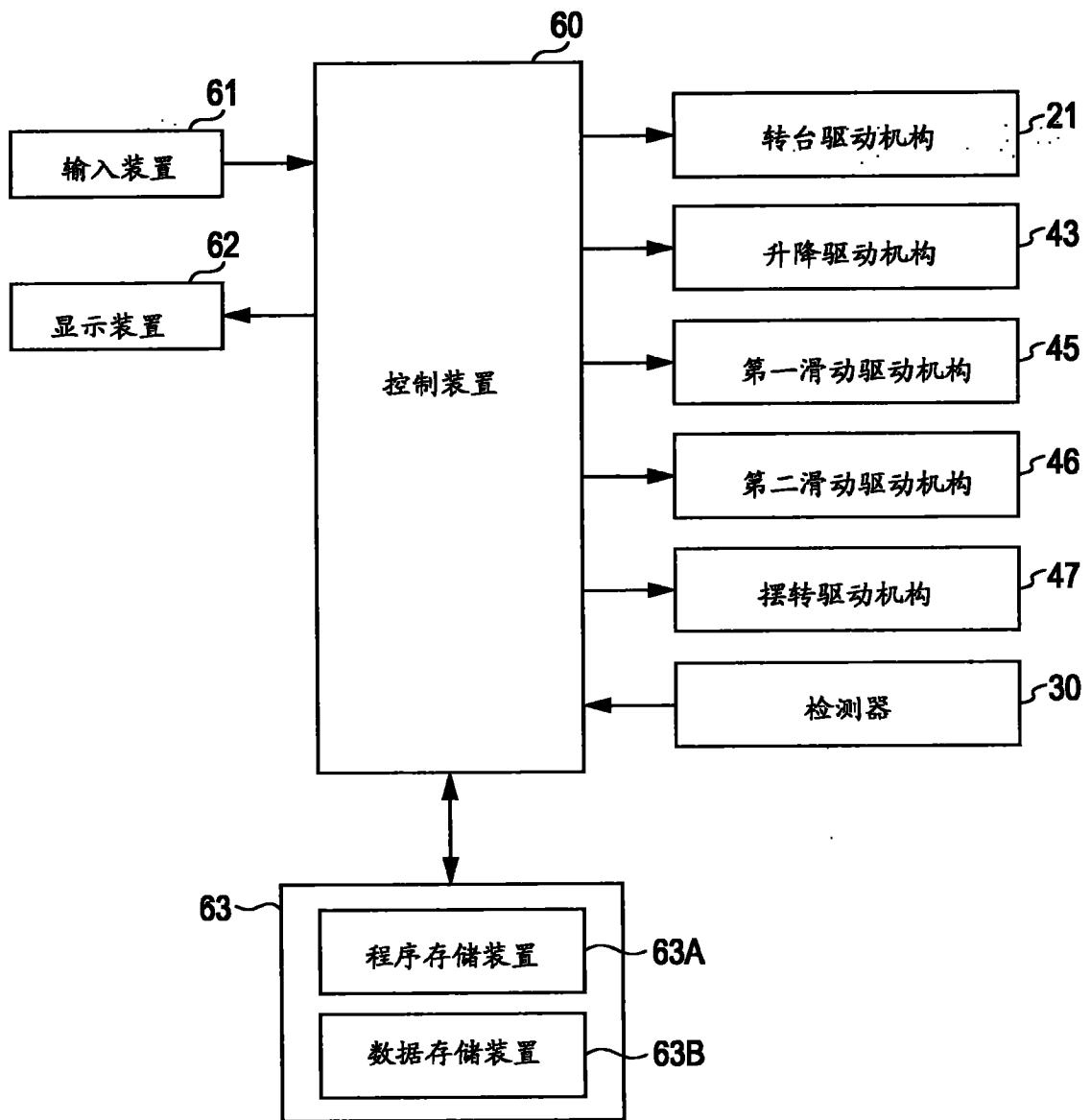


图 7

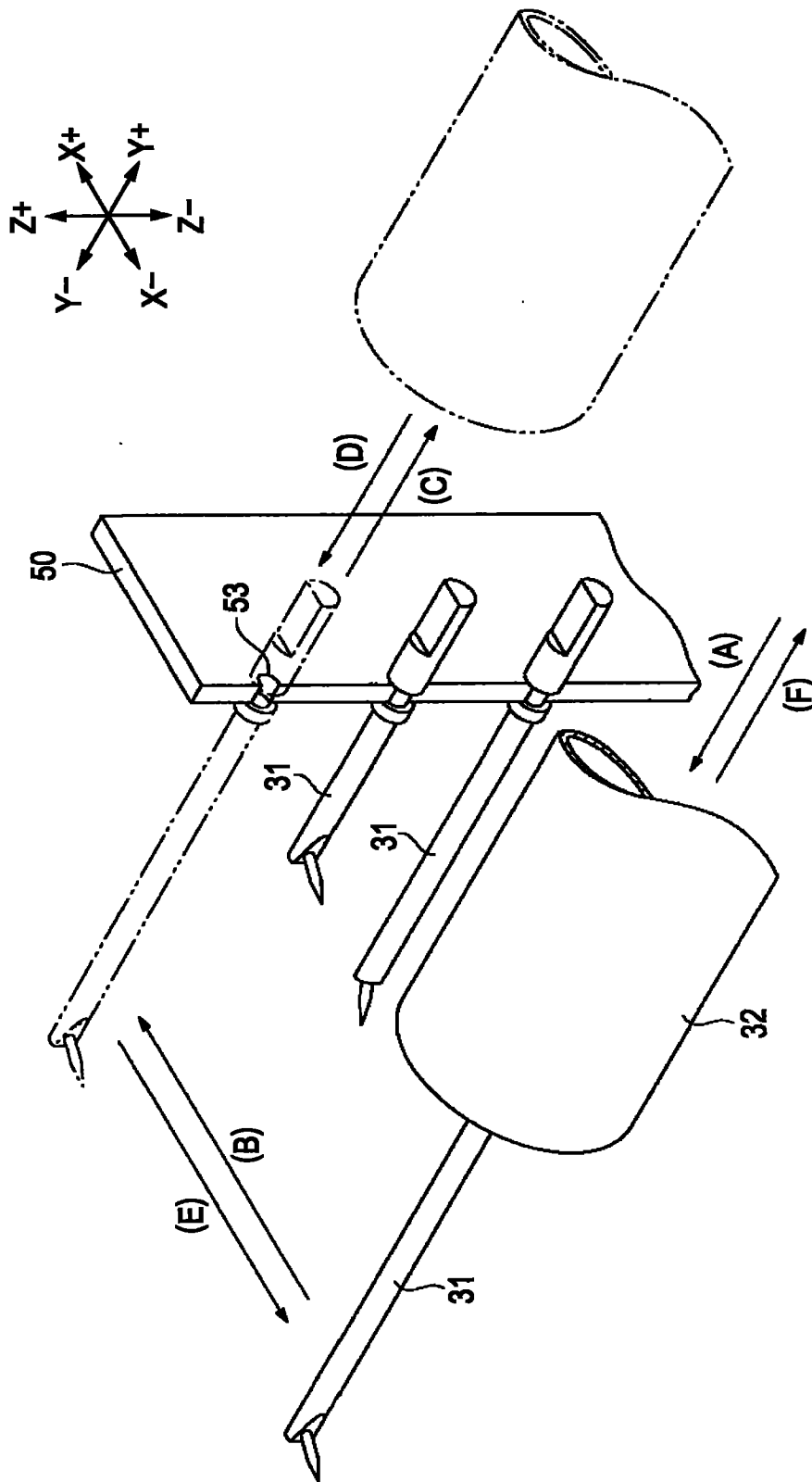


图 8