(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117642662 A
(43)申请公布日 2024.03.01

(21)申请号 202280049529.5
(22)申请日 2022.08.01
(30)优先权数据
2021-128213 2021.08.04 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.01.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/029512 2022.08.01
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/013591 JA 2023.02.09
(71)申请人 住友电气工业株式会社
地址 日本大阪府大阪市
(72)发明人 毛利慎太郎 远藤壮一 木村彰纪
(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
专利代理师 吕琳 朴秀玉
(51)Int.Cl.
G02B 6/255(2006.01)
G02B 6/02(2006.01)

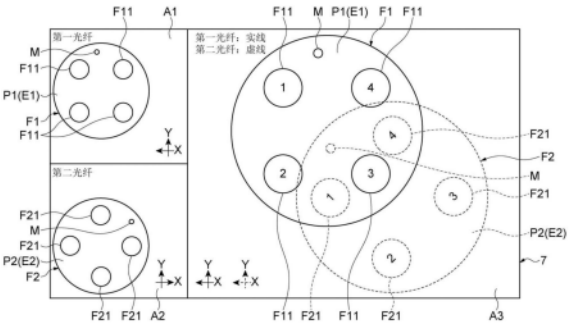
权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

熔接机

(57)摘要

一个实施方式的熔接机是将第一光纤的第一端面与第二光纤的第二端面相互熔接的熔接机。第一光纤的轴线与第二光纤的轴线一致。熔接机具备:第一旋转机构,使第一光纤以轴线为中心旋转;第二旋转机构,使第二光纤以轴线为中心旋转;显微镜,对第一端面和第二端面进行拍摄;以及显示部,使由显微镜拍摄到的第一端面的第一图像与由显微镜拍摄到的第二端面的第二图像以能辨别第一图像和第二图像的形态重叠地进行显示。



CN 117642662 A

1.一种熔接机,将第一光纤的第一端面与第二光纤的第二端面相互熔接,其中,

所述第一光纤的轴线与所述第二光纤的轴线一致,

所述熔接机具备:

第一旋转机构,使所述第一光纤以所述轴线为中心旋转;

第二旋转机构,使所述第二光纤以所述轴线为中心旋转;

显微镜,对所述第一端面和所述第二端面进行拍摄;以及

显示部,使由所述显微镜拍摄到的所述第一端面的第一图像与由所述显微镜拍摄到的所述第二端面的第二图像以能辨别所述第一图像和所述第二图像的形态重叠地进行显示。

2.根据权利要求1所述的熔接机,其中,

所述显示部将X轴和Y轴与所述第一图像和所述第二图像一起显示,其中,所述X轴沿与所述轴线正交的方向延伸,所述Y轴沿与所述轴线和所述X轴双方正交的方向延伸。

3.根据权利要求1或2所述的熔接机,其中,

所述显示部将所述第一图像和所述第二图像的被指定的部位放大地进行显示。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的熔接机,其中,

所述第一光纤是在将n设为2以上的自然数时具有n个第一纤芯的多芯光纤,

所述第二光纤是具有n个第二纤芯的多芯光纤,

所述显示部将n个所述第一纤芯的每一个与1至n的各编号一起显示,将n个所述第二纤芯的每一个与1至n的各编号一起显示。

5.根据权利要求4所述的熔接机,其中,

所述显示部显示在将x设为1以上且n以下的自然数时连结标注有x号编号的所述第一纤芯和所述第一端面的中心的线段与连结标注有x号编号的所述第二纤芯和所述第二端面的中心的线段所成的角度。

6.根据权利要求4或5所述的熔接机,

具备纤芯选择部,所述纤芯选择部选择在将x和y分别设为1以上且n以下的自然数时要与标注有x号编号的所述第一纤芯连接的所述第二纤芯,

所述显示部显示连结标注有x号编号的所述第一纤芯和所述第一端面的中心的线段与连结在所述纤芯选择部中被选择且标注有y号编号的所述第二纤芯和所述第二端面的中心的线段所成的角度。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的熔接机,

具备旋转角度指定部,所述旋转角度指定部指定以所述第一端面的中心为中心的所述第一端面的旋转角度,

所述显示部显示旋转了在所述旋转角度指定部中所指定的旋转角度的所述第一端面。

熔接机

技术领域

[0001] 本公开涉及熔接机。

[0002] 本申请主张基于2021年8月4日的日本申请第2021－128213号的优先权,并援引记载于所述日本申请的全部记载内容。

背景技术

[0003] 在专利文献1中记载了熔接方法。在该熔接方法中,使用了:一对V槽台,分别供一对光纤放置;LED灯,配置于一对光纤各自的侧方;以及第一电视摄像机和第二电视摄像机,对一对光纤进行拍摄。LED灯使光从光纤的侧方射入光纤。从侧方射入光纤的光从光纤的端面放射。第一电视摄像机和第二电视摄像机拍摄放射光的光纤的端面的像。

[0004] 在专利文献2中记载了具有调芯用的标记的多芯光纤。在多芯光纤中,在从截面的线对称轴上偏移的位置设有标记。标记的折射率比纤芯的折射率和包层的折射率低。作为标记,使用了空孔。在该多芯光纤的连接方法中,使光从端面对置配置的多芯光纤的相反侧的端面射入,纤芯、包层、标记的配置被映出至监视器。通过使多芯光纤的一方或者两者相对地旋转,使得该位置变得相同,能对各纤芯彼此的位置进行旋转调芯。然后,使两个多芯光纤沿轴线方向移动来使多芯光纤彼此对接,使多芯光纤的纤芯彼此熔合。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:国际公开第2013/077002号

[0008] 专利文献2:日本特开2013－50695号公报

发明内容

[0009] 本公开的熔接机是将第一光纤的第一端面与第二光纤的第二端面相互熔接的熔接机。第一光纤的轴线与第二光纤的轴线一致。熔接机具备:第一旋转机构,使第一光纤以轴线为中心旋转;第二旋转机构,使第二光纤以轴线为中心旋转;显微镜,对第一端面和第二端面进行拍摄;以及显示部,使由显微镜拍摄到的第一端面的第一图像与由显微镜拍摄到的第二端面的第二图像以能辨别第一图像和第二图像的形态重叠地进行显示。

附图说明

[0010] 图1是表示实施方式的熔接机的立体图。

[0011] 图2是表示图1的熔接机的内部构造的立体图。

[0012] 图3是表示实施方式的熔接机的第一旋转机构和第二旋转机构的概略的图。

[0013] 图4是示意性地表示实施方式的熔接机的图像观察机构的图。

[0014] 图5是用于对实施方式的熔接机的功能进行说明的框图。

[0015] 图6是表示实施方式的熔接机的显示部所显示的图像的例子的图。

[0016] 图7是表示实施方式的熔接机的显示部所显示的图像的例子的图。

[0017] 图8是表示实施方式的熔接机的显示部所显示的图像的例子的图。

[0018] 图9是表示实施方式的熔接机的显示部所显示的图像的例子的图。

[0019] 图10是表示实施方式的熔接机的显示部所显示的图像的例子的图。

[0020] 图11是用于对实施方式的熔接机的编号显示和角度显示进行说明的图。

[0021] 图12是表示实施方式的熔接机的显示部所显示的图像的例子的图。

具体实施方式

[0022] 熔接机将如上述的多芯光纤那样需要进行旋转调芯的一对光纤相互熔接。熔接机具备:摄像机,对光纤的端面进行拍摄;以及监视器,显示摄像机所拍摄到的图像。然而,监视器保持原样地显示摄像机所拍摄到的图像。由此,进行熔接的操作者有时会无法准确地掌握一对光纤的端面的位置。在一边观察端面的图像一边使光纤旋转的操作中,有时会无法容易地识别一对光纤的纤芯的位置。

[0023] 本公开的目的在于提供一种能容易地识别一对光纤的纤芯的位置的熔接机。

[0024] [本公开的实施方式的说明]

[0025] 首先,列举本公开的实施方式的内容来进行说明。(1)一个实施方式的熔接机是将第一光纤的第一端面与第二光纤的第二端面相互熔接的熔接机。第一光纤的轴线与第二光纤的轴线一致。熔接机具备:第一旋转机构,使第一光纤以轴线为中心旋转;第二旋转机构,使第二光纤以轴线为中心旋转;显微镜,对第一端面和第二端面进行拍摄;以及显示部,使由显微镜拍摄到的第一端面的第一图像与由显微镜拍摄到的第二端面的第二图像以能辨别第一图像和第二图像的形态重叠地进行显示。

[0026] 在该熔接机中,第一光纤的第一端面与第二光纤的第二端面被相互熔接。熔接机具有:第一旋转机构,使第一光纤以轴线为中心旋转;以及第二旋转机构,使第二光纤以轴线为中心旋转。熔接机具有对第一光纤的第一端面和第二光纤的第二端面进行拍摄的显微镜。熔接机具有显示第一端面的第一图像和第二端面的第二图像的显示部,显示部使第一图像与第二图像以能辨别第一图像和第二图像的形态重叠地进行显示。第一图像和第二图像被以能辨别第一图像和第二图像的形态重叠地进行显示,因此能准确地掌握第一端面和第二端面的位置。通过第一端面与第二端面被重叠地进行显示,能容易地识别第一光纤的纤芯和第二光纤的纤芯的位置。

[0027] (2)在上述(1)中,也可以是,显示部将X轴和Y轴与第一图像和第二图像一起显示,其中,该X轴沿与轴线正交的方向延伸,该Y轴沿与轴线和X轴双方正交的方向延伸。在该情况下,能容易地掌握第一光纤的纤芯和第二光纤的纤芯的X轴方向的位置和Y轴方向的位置。

[0028] (3)在上述(1)或(2)中,也可以是,显示部将第一图像和第二图像的被指定的部位放大地进行显示。在该情况下,显示部将被指定的部位放大地进行显示,因此能更清晰地显示第一光纤的纤芯和第二光纤的纤芯中的所期望的部位。

[0029] (4)在上述(1)至(3)中的任一项中,也可以是,第一光纤是在将n设为2以上的自然数时具有n个第一纤芯的多芯光纤,第二光纤是具有n个第二纤芯的多芯光纤。也可以是,显示部将1至n的各编号与n个第一纤芯的每一个一起显示,将1至n的各编号与n个第二纤芯的每一个一起显示。在该情况下,1至n的编号与各第一纤芯一起被显示,1至n的编号与各第二

纤芯一起被显示。由此,能更容易地识别第一纤芯的位置和第二纤芯的位置。

[0030] (5)在上述(4)中,也可以是,显示部显示在将x设为1以上且n以下的自然数时连结标注有x号编号的第一纤芯和第一端面的中心的线段与连结标注有x号编号的第二纤芯和第二端面的中心的线段所成的角度。在该情况下,能根据所显示的角度来掌握第二纤芯相对于第一纤芯的旋转位置的偏移,因此能容易地进行第一光纤和第二光纤的熔接的操作。能掌握使第二光纤相对于第一光纤旋转几度能将x号第二纤芯与x号第一纤芯连接。

[0031] (6)在上述(4)或(5)中,也可以是,上述的熔接机具备纤芯选择部,该纤芯选择部选择在将x和y分别设为1以上且n以下的自然数时要与标注有x号编号的第一纤芯连接的第二纤芯。也可以是,显示部显示连结标注有x号编号的第一纤芯和第一端面的中心的线段与连结在纤芯选择部中被选择且标注有y号编号的第二纤芯和第二端面的中心的线段所成的角度。在该情况下,能通过纤芯选择部来选择要与标注有x号编号的第一纤芯连接的第二纤芯。连结x号第一纤芯和第一端面的中心的线段与连结被选择的y号第二纤芯和第二端面的中心的线段所成的角度被显示。因此,能掌握使第二光纤相对于第一光纤旋转几度能将y号第二纤芯与x号第一纤芯连接。

[0032] (7)在上述(1)至(6)中的任一项中,也可以是,上述的熔接机具备旋转角度指定部,该旋转角度指定部指定以第一端面的中心为中心的第一端面的旋转角度。也可以是,显示部显示旋转了在旋转角度指定部中所指定的旋转角度的第一端面。在该情况下,旋转了所指定的旋转角度的状态的第一画面被显示,因此能在实际使第一光纤旋转之前掌握旋转后的第一端面的状态。

[0033] [本公开的实施方式的详情]

[0034] 对本公开的实施方式的熔接机的具体例进行说明。在附图的说明中,对相同或相当的要素标注相同的附图标记,并适当省略重复的说明。就附图而言,为了易于理解,有时将一部分简化或夸张地描绘,尺寸比率等不限定于附图所记载的内容。

[0035] 图1是表示实施方式的熔接机1的立体图。熔接机1在其上部具有防风罩2。图2是熔接机1的防风罩2被敞开的状态的立体图。如图1和图2所示,熔接机1具备箱状的壳体3。在壳体3的上部设有:熔接部4,将光纤彼此熔合;以及加热机5,使包覆于在熔接部4中熔合后的光纤的连接部的光纤加强套管加热收缩。防风罩2是为了防止风进入熔接部4而设置的。熔接机1具备监视器7,该监视器7显示由配置于壳体3的内部的显微镜18(参照图4)拍摄到的光纤彼此的熔接的状态。熔接机1具备:电源开关8,对熔接机1的电源的接通/断开进行切换;以及连接开始开关9,用于进行光纤的熔接。

[0036] 图3是概略性地表示熔接部4的立体图。如图2和图3所示,熔接部4将第一光纤F1与第二光纤F2相互熔接。熔接部4具有第一光纤保持器10A、第二光纤保持器10B、第一旋转机构20A以及第二旋转机构20B。第一光纤保持器10A保持第一光纤F1,第二光纤保持器10B保持第二光纤F2。第一旋转机构20A使第一光纤保持器10A旋转,第二旋转机构20B使第二光纤保持器10B旋转。

[0037] 第一光纤F1和第二光纤F2例如是在熔接机1中需要进行旋转调芯的光纤。即,第一光纤F1和第二光纤F2是需要使作为绕Z轴的方向的θ方向上的位置一致的光纤。例如,第一光纤F1和第二光纤F2是多芯光纤(MCF:Multi Core Fiber)、或保偏光纤(PMF:Polarization Maintaining Fiber)。

[0038] 在第一光纤F1的第一端面E1与第二光纤F2的第二端面E2相互对置的位置配置有一对放电电极15。一对放电电极15通过放电来将第一光纤F1的第一端面E1和第二光纤F2的第二端面E2相互熔合。一对放电电极15配置于沿着与第一光纤F1和第二光纤F2交叉的方向(例如X轴方向)相互对置的位置。

[0039] 第一光纤保持器10A和第二光纤保持器10B沿着作为第一光纤F1的轴线延伸的方向的Z轴方向排列。第一旋转机构20A和第二旋转机构20B沿着Z轴方向排列。第一光纤保持器10A和第二光纤保持器10B各自具有供第一光纤F1或第二光纤F2放置的V槽11。第一光纤F1定位于第一光纤保持器10A的V槽11,第二光纤F2定位于第二光纤保持器10B的V槽11。第一光纤保持器10A和第二光纤保持器10B各自具有:台12,形成有V槽11;以及盖13,放置于台12。台12和盖13例如被配置为沿着与X轴方向和Z轴方向双方交叉的Y轴方向排列。

[0040] 熔接机1具有图像观察机构16,该图像观察机构16对配置于V槽11的第一光纤F1和第二光纤F2进行观察。图4示出了图像观察机构16的构成。图像观察机构16例如具有反射镜17和显微镜18。反射镜17例如呈三棱柱状。反射镜17的YZ平面内的截面形状为等腰三角形。反射镜17沿X轴方向延伸。反射镜17具有相对于Y轴方向和Z轴方向这两方例如倾斜45度的两个面。这两个面各自成为反射面。反射镜17例如以能沿Y轴方向移动的方式设置于第一光纤F1和第二光纤F2各自的中心轴大致一致的状态下的Z轴方向中间位置。

[0041] 从与第一光纤F1和第二光纤F2的相互对置的端面分别相反的一侧射入第一光纤F1和第二光纤F2的光从第一光纤F1和第二光纤F2对置的一侧的端面射出。显微镜18通过接收被反射镜17反射而沿着Y轴方向前进的光来观察第一光纤F1和第二光纤F2各自的端面。需要说明的是,显微镜18也可以包括第一光纤F1的端面观察用的第一显微镜18b和第二光纤F2的端面观察用的第二显微镜18c。以上对使光从对置的端面各自的相反侧射入的例子进行了说明。然而,并不限于该例子,只要能得到能观察端面的量的透射光或者反射光,就可以是任何方法。

[0042] 图5是示意性地表示反射镜17、第一光纤F1(或第二光纤F2)以及显微镜18的位置关系的图。如图5所示,反射镜17与第一光纤F1的端部被配置为相互对置,反射镜17与显微镜18被配置为相互对置。显微镜18通过接收从第一光纤F1射出且被反射镜17反射的光来观察第一光纤F1的端面。需要说明的是,以上对在两个面具有反射面的反射镜的例子进行了说明,但不限于此。也可以设置仅在一个面具有反射面的反射镜来代替反射镜17。反射镜也可以是能适当变更第一光纤F1(或第二光纤F2)的端面、显微镜18与反射面的相对位置的反射镜。

[0043] 显微镜18例如具备物镜和摄像机。摄像机是CCD摄像机(Charge-Coupled Device Camera:电荷耦合器件摄像机)、或CMOS摄像机(Complementary Metal Oxide Semiconductor Camera:互补金属氧化物半导体摄像机)等。显微镜18对第一光纤F1和第二光纤F2进行拍摄。由显微镜18拍摄到的第一光纤F1和第二光纤F2的图像作为图像数据被发送至熔接机1的控制部30。

[0044] 熔接机1可以相对于所述图像观察机构16独立地具备能观察第一光纤F1(或第二光纤F2)的侧面的机构,或者可以具备能利用与图像观察机构16的一部分相同的结构来观察第一光纤F1(或第二光纤F2)的侧面的机构。在熔接机1具备与上述图像观察机构16不同的侧面图像观察机构的情况下,由显微镜拍摄到的第一光纤F1和第二光纤F2的图像也可以

作为图像数据被发送至熔接机1的控制部30。

[0045] 作为控制部30,例如使用由一个或多个集成电路(IC)构成的CPU(中央运算装置)。控制部30的功能要素(后述的显示部31、旋转角度指定部32以及纤芯选择部33)由CPU执行。控制部30从显微镜18获取第一光纤F1和第二光纤F2的拍摄结果,或者除了显微镜18之外还从其他显微镜获取第一光纤F1和第二光纤F2的拍摄结果,第一光纤F1和第二光纤F2的拍摄结果被存储于控制部30。反射镜17退避至不妨碍第一光纤F1与第二光纤F2的熔接的位置。

[0046] 图6是表示第一光纤F1和第二光纤F2各自的端面拍摄结果的例子的图。如图6所示,例如,第一光纤F1是具有n个第一纤芯F11的多芯光纤,第二光纤F2是具有n个第二纤芯F21的多芯光纤。n为2以上的自然数。作为一个例子,第一光纤F1是具有四个第一纤芯F11的多芯光纤,第二光纤F2是具有四个第二纤芯F21的多芯光纤。

[0047] 控制部30具有显示部31,该显示部31将第一光纤F1的第一端面E1的第一图像P1和第二光纤F2的第二端面E2的第二图像P2显示于监视器7。例如,显示部31在监视器7的第一区域A1、第二区域A2以及第三区域A3显示第一端面E1和第二端面E2的状态。例如,第一区域A1和第二区域A2被配置为在监视器7的长尺寸方向(图中左右方向)的一侧沿着监视器7的短尺寸方向(图中上下方向)排列。第三区域A3配置于监视器7的长尺寸方向的另一侧。

[0048] 显示部31使第一图像P1与第二图像P2以能辨别第一图像P1和第二图像P2的形态重叠地进行显示。“以能辨别第一图像和第二图像的形态重叠地进行显示”表示以使第一图像的显示形态与第二图像的显示形态相互不同从而能辨别第一图像和第二图像的方式进行显示。在图6的例子中,示出了显示部31用实线显示第一图像P1、用虚线显示第二图像P2的例子。然而,“以能辨别第一图像和第二图像的形态重叠地进行显示”的方法不限于上述的例子,也可以是显示部31对第一图像P1和第二图像P2中的一方或两方进行透明化、半透明化、色彩的变更、或二值化显示。

[0049] 显示部31将上述的X轴和Y轴与第一图像P1和第二图像P2一起显示。显示部31既可以显示X轴和Y轴的坐标轴,也可以将第一端面E1和第二端面E2的各位置的X坐标的值和Y坐标的值与第一图像P1和第二图像P2一起显示。显示部31也可以对第一端面E1的位置和第二端面E2的位置中的至少任一个位置进行校正,并显示位置校正后的第一图像P1和第二图像P2。

[0050] 显示部31例如在第一区域A1显示第一图像P1,在第二区域A2显示第二图像P2,在第三区域A3显示第一图像P1与第二图像P2的重叠图像。例如,在第一区域A1中保持原样地显示有拍摄到的第一端面E1的第一图像P1,在第二区域A2中保持原样地显示有拍摄到的第二端面E2的第二图像P2。在第三区域A3中,例如保持原样地显示有第一端面E1的第一图像P1,并且显示有第二端面E2被反转的状态(在X轴方向上的朝向被颠倒的状态)的第二图像P2。

[0051] 第一光纤F1和第二光纤F2各自具有标记M。显示部31以通过标记M来得知第一光纤F1和第二光纤F2各自的旋转状态的方式显示第一图像P1和第二图像P2。控制部30例如具有旋转角度指定部32,显示部31也可以显示旋转了在旋转角度指定部32中所指定的旋转角度的第一端面E1和第二端面E2。在旋转角度指定部32中,例如分别以第一端面E1的中心和第二端面E2的中心为中心的旋转角度被指定。然而,旋转的中心也可以是能适当变更的,例如也可以是包层的中心、被指定的纤芯的中心、或连结多个纤芯的中心而形成的多边形的重

心。

[0052] 以下,对由显示部31实现的第一图像P1和第二图像P2的显示形态的各种例子进行说明。如图7所示,显示部31将1至n的各编号与n个第一纤芯F11的每一个一起显示,并且将1至n的各编号与n个第二纤芯F21的每一个一起显示。例如,控制部30根据标记M的位置来识别第一端面E1中的各第一纤芯F11的位置和第二端面E2中的各第二纤芯F21的位置。控制部30根据识别出的第一纤芯F11的位置和第二纤芯F21的位置来对第一纤芯F11和第二纤芯F21的每一个赋予编号。显示部31将对第一纤芯F11和第二纤芯F21的每一个赋予的编号与第一图像P1和第二图像P2一起显示。图7示出了显示部31在第一纤芯F11和第二纤芯F21各自的图像的内部显示所赋予的编号的例子。

[0053] 如图8和图9所示,也可以是,在监视器7中,能在由显示部31实现的显示画面上选择特定的部位R。显示部31例如将被选择的特定的部位R放大地进行显示。如图10所示,在第一纤芯F11和第二纤芯F21各自的图像中显示有编号的状态下,显示部31显示连结标注有x号编号的第一纤芯F11和第一端面E1的中心O1的线段L1与连结标注有x号编号的第二纤芯F21和第二端面E2的中心O2的线段L2所成的角度θ1。x为1以上且n以下的自然数。

[0054] 在图10中,示出了显示有连结1号第一纤芯F11和中心O1的线段L1与连结1号第二纤芯F21和中心O2的线段L2所成的角度θ1的例子。显示部31也可以显示连结i号第一纤芯F11和中心O1的线段L1与连结i号第二纤芯F21和中心O2的线段L2所成的角度θ1,并且显示连结j号第一纤芯F11和中心O1的线段与连结j号第二纤芯F21和中心O2的线段所成的角度。i为1以上且n以下的自然数,j为i以外的值且为1以上且n以下的自然数。

[0055] 例如,控制部30具备纤芯选择部33,该纤芯选择部33选择要与标注有x号编号的第一纤芯F11连接的第二纤芯F21。如图11所示,显示部31也可以显示连结标注有x号编号的第一纤芯F11和第一端面E1的中心O1的线段L1与连结在纤芯选择部33中被选择且标注有y号编号的第二纤芯F21和第二端面E2的中心O2的线段L3所成的角度θ2。y为1以上且n以下的自然数。

[0056] 在图11中,示出了显示有连结1号第一纤芯F11和中心O1的线段L1与连结3号第二纤芯F21和中心O2的线段L3所成的角度θ2的例子。显示部31也可以显示连结p号第一纤芯F11和中心O1的线段L1与连结q号第二纤芯F21和中心O2的线段L3所成的角度θ2,并且显示p号以外的第一纤芯F11和q号以外的第二纤芯F21处的角度θ2。p为1以上且n以下的自然数,q为p以外的值且为1以上且n以下的自然数。

[0057] 接着,对从本实施方式的熔接机1得到的作用效果进行说明。在熔接机1中,第一光纤F1的第一端面E1与第二光纤F2的第二端面E2被相互熔接。熔接机1具有:第一旋转机构20A,使第一光纤F1以轴线为中心旋转;以及第二旋转机构20B,使第二光纤F2以轴线为中心旋转。熔接机1具有对第一光纤F1的第一端面E1和第二光纤F2的第二端面E2进行拍摄的显微镜18。熔接机1具有显示第一端面E1的第一图像P1和第二端面E2的第二图像P2的显示部31。显示部31使第一图像P1与第二图像P2以能辨别第一图像P1和第二图像P2的形态重叠地进行显示。第一图像P1和第二图像P2被以能辨别第一图像P1和第二图像P2的形态重叠地进行显示,因此能准确地掌握第一端面E1和第二端面E2的位置。通过第一端面E1与第二端面E2被重叠地进行显示,能容易地识别第一光纤F1的第一纤芯F11和第二光纤F2的第二纤芯F21的位置。

[0058] 也可以是,显示部31将X轴和Y轴与第一图像P1和第二图像P2一起显示,其中,该X轴沿与轴线正交的方向延伸,该Y轴沿与轴线和X轴双方正交的方向延伸。在该情况下,能容易地掌握第一光纤F1的第一纤芯F11和第二光纤F2的第二纤芯F21的X轴方向的位置和Y轴方向的位置。

[0059] 也可以是,显示部31将第一图像P1和第二图像P2的被指定的部位R放大地进行显示。在该情况下,显示部31将被指定的部位R放大地进行显示,因此能更清晰地显示第一光纤F1的第一纤芯F11和第二光纤F2的第二纤芯F21中的所期望的部位R。

[0060] 也可以是,第一光纤F1是具有n个第一纤芯F11的多芯光纤,第二光纤F2是具有n个第二纤芯F21的多芯光纤。也可以是,显示部31将1至n的各编号与n个第一纤芯F11的每一个一起显示,将1至n的各编号与n个第二纤芯F21的每一个一起显示。在该情况下,1至n的编号与各第一纤芯F11一起被显示,1至n的编号与各第二纤芯F21一起被显示,因此能更容易地识别第一纤芯F11的位置和第二纤芯F21的位置。

[0061] 也可以是,显示部31显示连结标注有x号编号的第一纤芯F11和第一端面E1的中心O1的线段L1与连结标注有x号编号的第二纤芯F21和第二端面E2的中心O2的线段L2所成的角度θ1。在该情况下,能根据所显示的角度θ1来掌握第二纤芯F21相对于第一纤芯F11的旋转位置的偏移。由此,能容易地进行第一光纤F1和第二光纤F2的熔接的操作。能掌握使第二光纤F2相对于第一光纤F1旋转几度能将x号第二纤芯F21与x号第一纤芯F11连接。

[0062] 也可以是,熔接机1具备纤芯选择部33,该纤芯选择部33选择要与标注有x号编号的第一纤芯F11连接的第二纤芯F21。也可以是,显示部31显示连结标注有x号编号的第一纤芯F11和第一端面E1的中心O1的线段L1与连结在纤芯选择部33中被选择且标注有y号编号的第二纤芯F21和第二端面E2的中心O2的线段L3所成的角度θ2。在该情况下,能通过纤芯选择部33来选择要与标注有x号编号的第一纤芯F11连接的第二纤芯F21。连结x号第一纤芯F11和第一端面E1的中心O1的线段L1与连结被选择的y号第二纤芯F21和第二端面E2的中心O2的线段L3所成的角度θ2被显示。因此,能掌握使第二光纤F2相对于第一光纤F1旋转几度能将y号第二纤芯F21与x号第一纤芯F11连接。

[0063] 也可以是,熔接机1具备旋转角度指定部32,该旋转角度指定部32指定以第一端面E1的中心O1为中心的第一端面E1的旋转角度。也可以是,显示部31显示旋转了在旋转角度指定部32中所指定的旋转角度的第一端面E1。也可以是,显示部31显示旋转了在旋转角度指定部32中所指定的旋转角度的第二端面E2。在该情况下,旋转了所指定的旋转角度的状态的第一图像P1和第二图像P2被显示,因此能在实际使第一光纤F1或第二光纤F2旋转之前掌握旋转后的第一端面E1或第二端面E2的状态。

[0064] 以上,对实施方式的熔接机1进行了说明。然而,本发明并不限于上述的实施方式。本领域技术人员能容易地认识到本发明在权利要求书所记载的主旨的范围内可以进行各种变形和变更。熔接机的各部的构成在上述的主旨的范围内可以适当变更。本公开的熔接机的各部的形状、大小、数量、材料以及配置方案不限于上述的实施方式,可以适当变更。例如,由显示部31实现的第一图像P1与第二图像P2的重叠图像的显示形态不限于上述的实施方式,可以进一步变更。

[0065] 如图12所示,显示部31也可以除了第一端面E1和第二端面E2的重叠图像之外还显示作为基准的基准光纤的端面的图像。基准光纤是作为第一光纤F1和第二光纤F2的旋转调

芯的基准的光纤,具有形成有与第一光纤F1和第二光纤F2相同数量的基准光纤纤芯F31的端面。例如,基准光纤的信息预先被存储于控制部30。

[0066] 显示部31例如也可以显示连结标注有x号编号的第一纤芯F11和第一端面E1的中心O1的线段L1与连结标注有x号编号的基准光纤纤芯F31和基准光纤的端面的中心O3的线段L4所成的角度θ3。显示部31也可以显示连结标注有x号编号的第二纤芯F21和第二端面E2的中心O2的线段L2与线段L4所成的角度θ4。在该情况下,能掌握使第一光纤F1和第二光纤F2各自旋转多少能对准基准光纤的旋转位置。

[0067] 附图标记说明

[0068] 1……熔接机

[0069] 2……防风罩

[0070] 3……壳体

[0071] 4……熔接部

[0072] 5……加热机

[0073] 7……监视器

[0074] 8……电源开关

[0075] 9……连接开始开关

[0076] 10A……第一光纤保持器

[0077] 10B……第二光纤保持器

[0078] 11……V槽

[0079] 12……台

[0080] 13……盖

[0081] 15……放电电极

[0082] 16……图像观察机构

[0083] 17……反射镜

[0084] 18……显微镜

[0085] 18b……第一显微镜

[0086] 18c……第二显微镜

[0087] 20A……第一旋转机构

[0088] 20B……第二旋转机构

[0089] 30……控制部

[0090] 31……显示部

[0091] 32……旋转角度指定部

[0092] 33……纤芯选择部

[0093] A1……第一区域

[0094] A2……第二区域

[0095] A3……第三区域

[0096] E1……第一端面

[0097] E2……第二端面

[0098] F1……第一光纤

[0099] F2……第二光纤

[0100] F11……第一纤芯

[0101] F21……第二纤芯

[0102] F31……基准光纤纤芯

[0103] L1、L2、L3、L4……线段

[0104] M……标记

[0105] O1、O2、O3……中心

[0106] P1……第一图像

[0107] P2……第二图像

[0108] R……部位

[0109] θ1、θ2、θ3、θ4……角度。

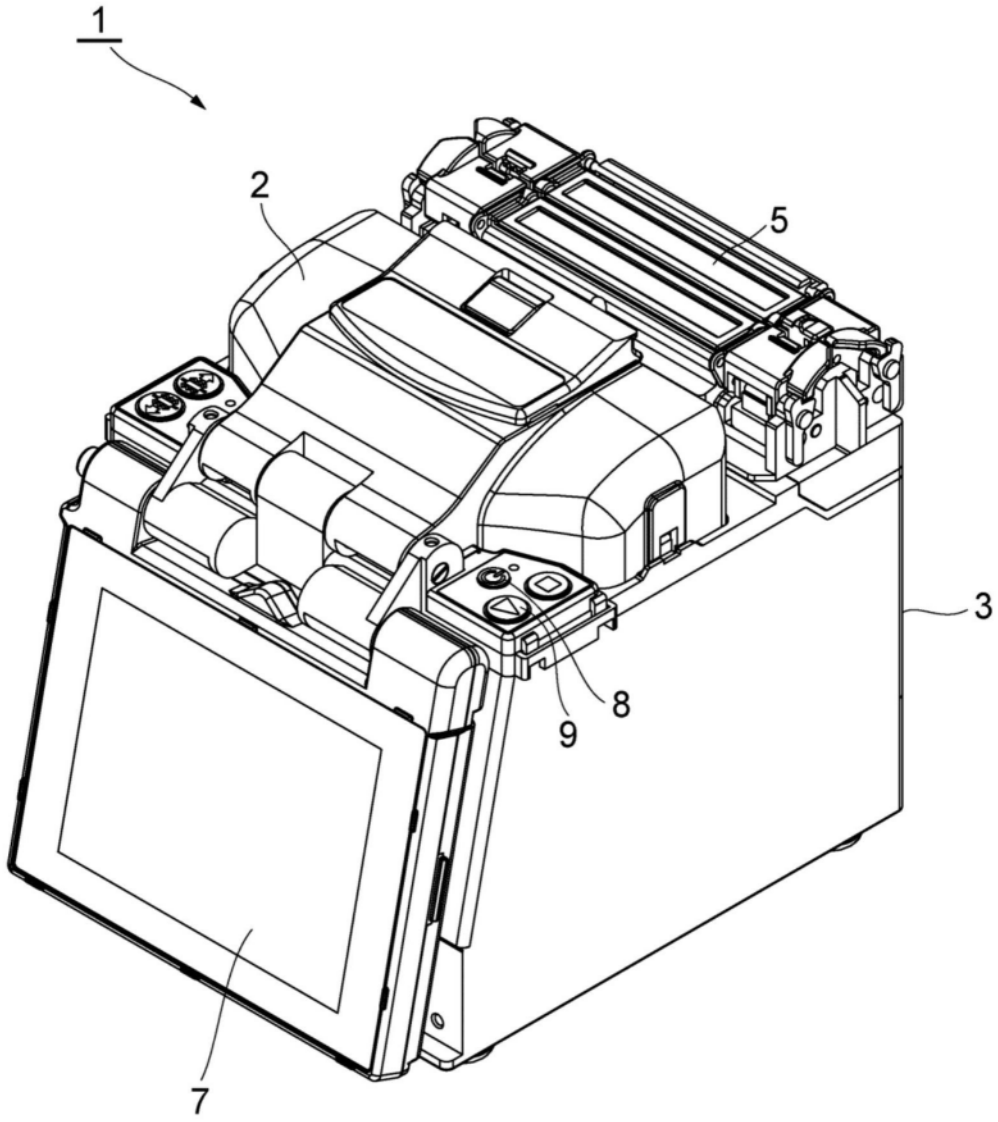


图1

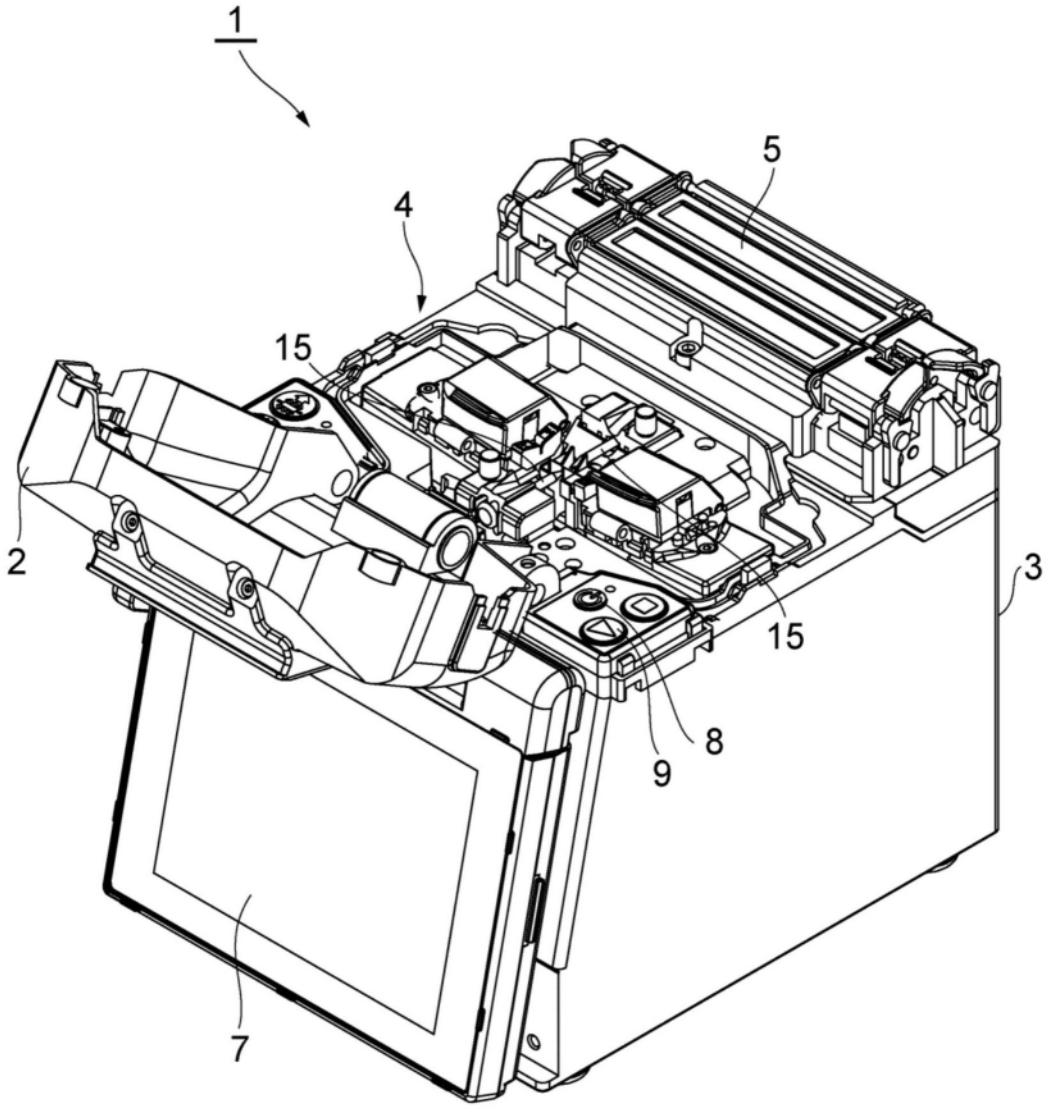


图2

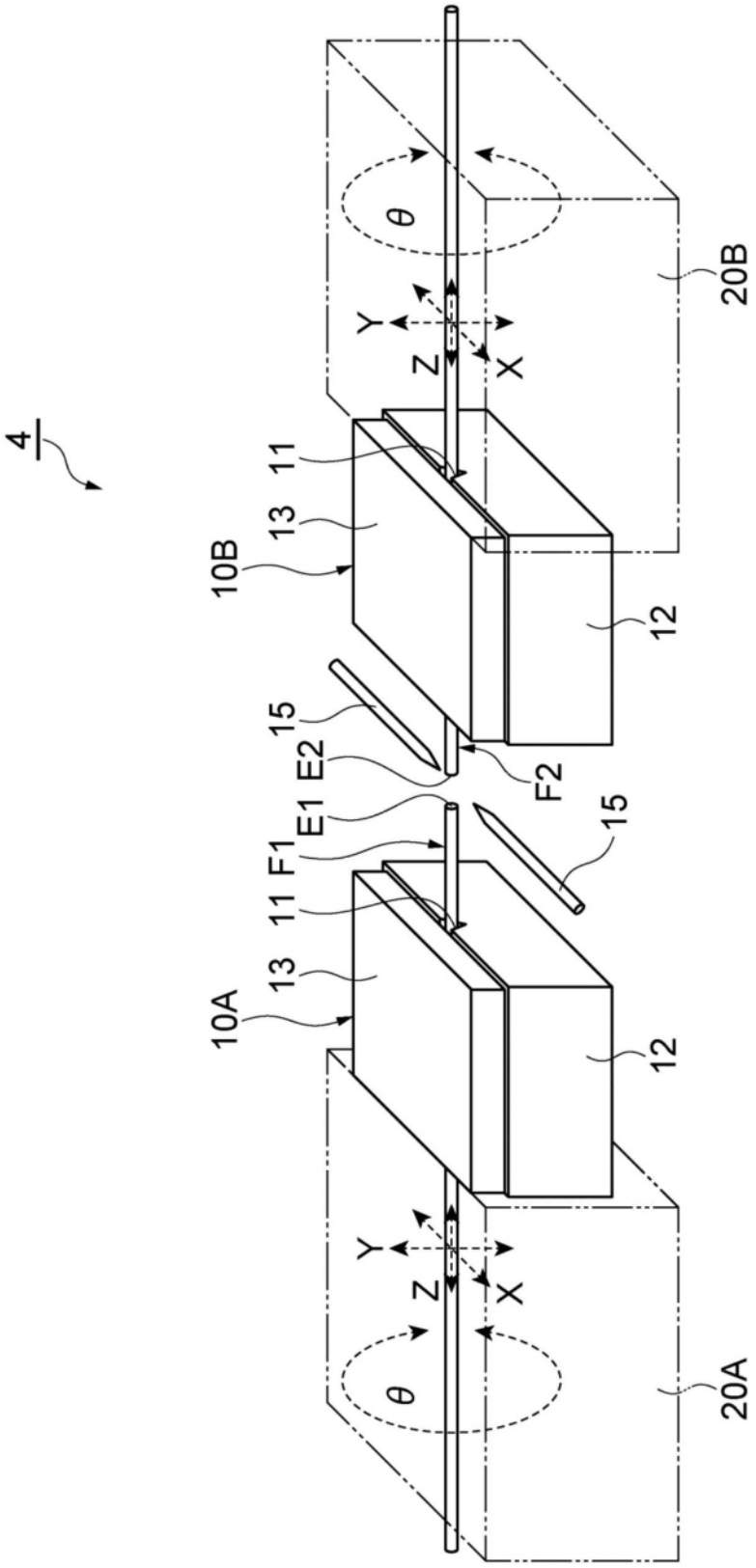


图3

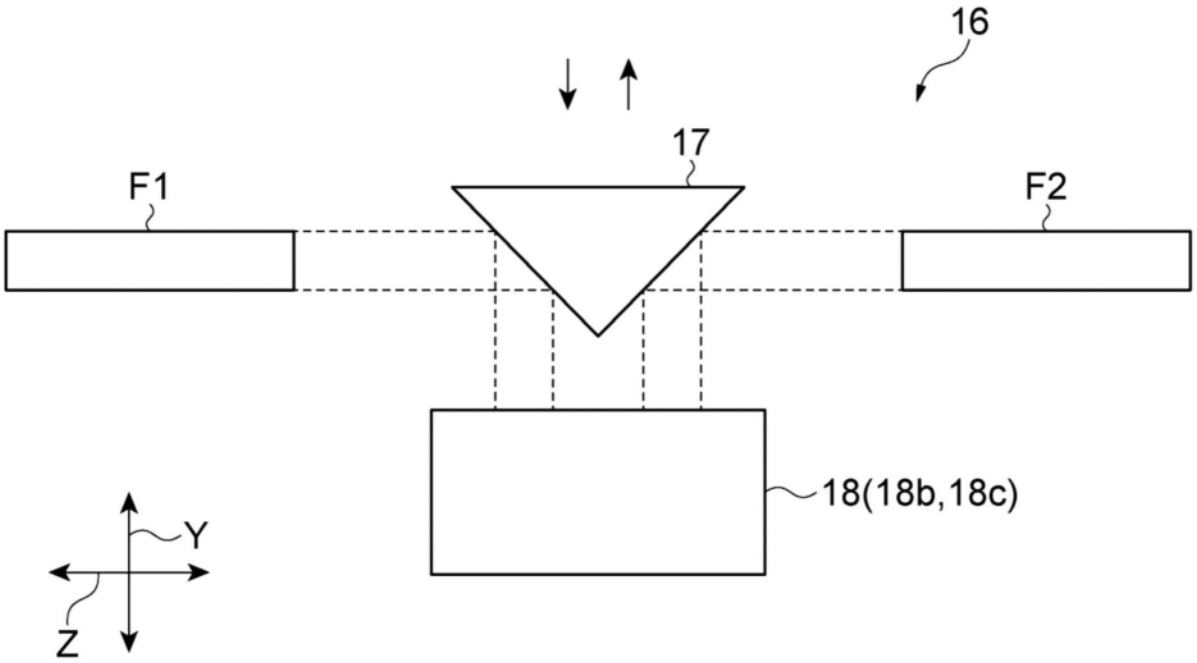


图4

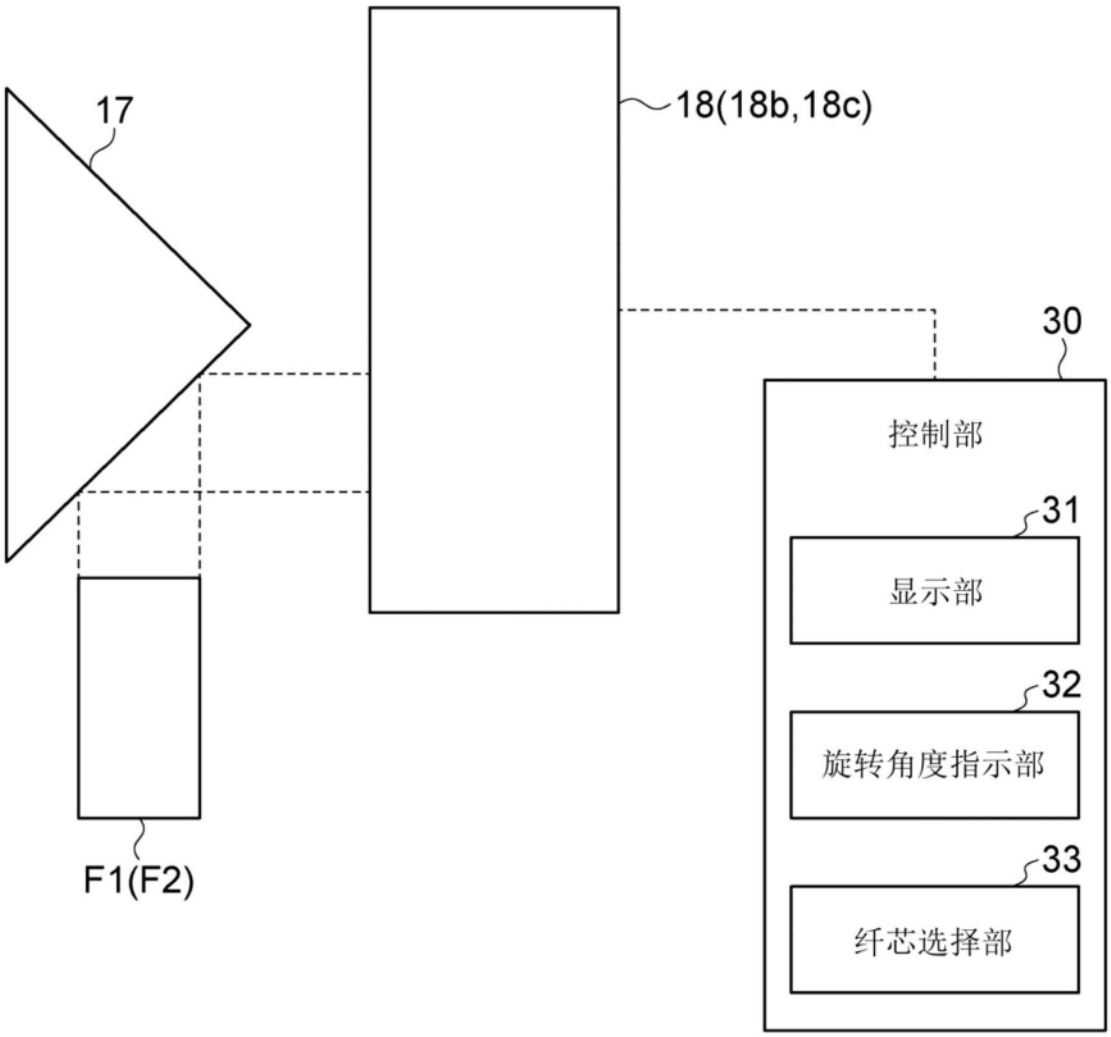


图5

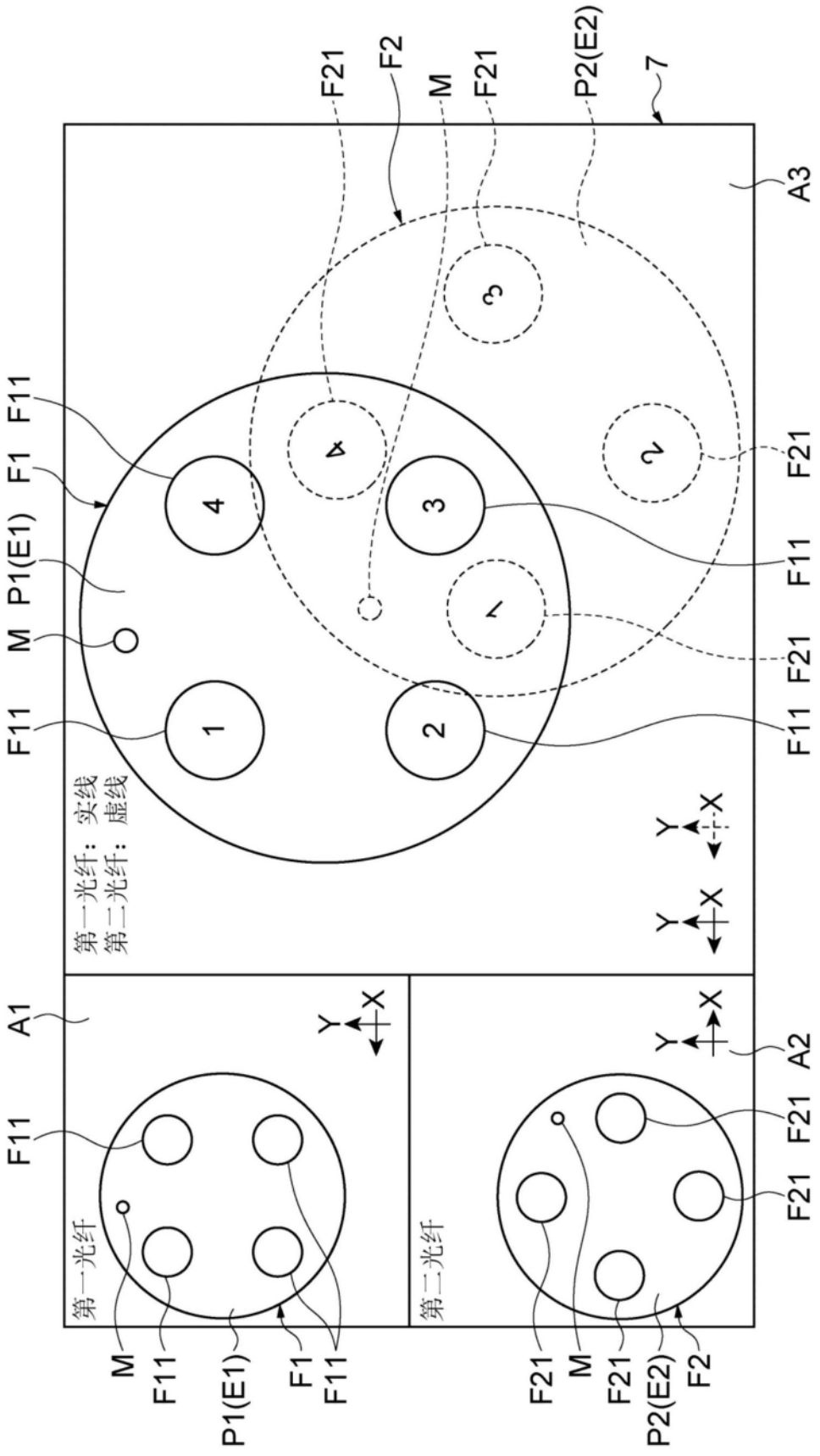

F21
F2
M
F21
P2(E2)
7
A3
F11 F1 F11
M P1(E1)
F11
F11
F21
F11
F21
F11 F21
第一光纤：实线
第二光纤：虚线
A1
A2
F11
F21 F21
第一光纤
第二光纤
M
F11
P1(E1)
F1
F11
F21
M
F21
P2(E2)
F2

图6

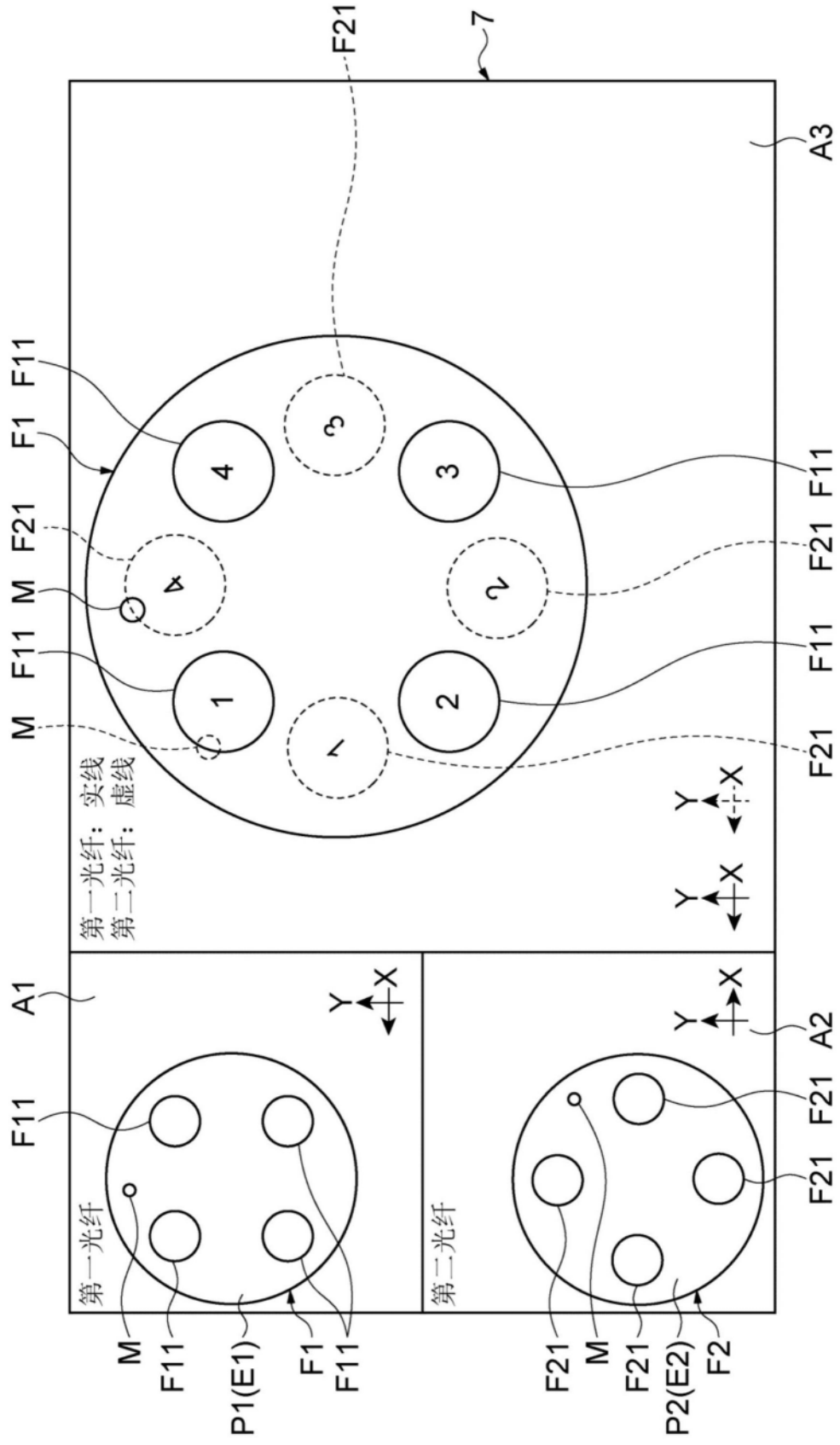

F21
7
A3
F11 F1 F11
F21 M F11
M
第一光纤：实线
第二光纤：虚线
A1
F11
第一光纤
M
F11
P1(E1)
F1
F11
A2
F21 F21
第二光纤
F21
M
F21
P2(E2)
F2

图7

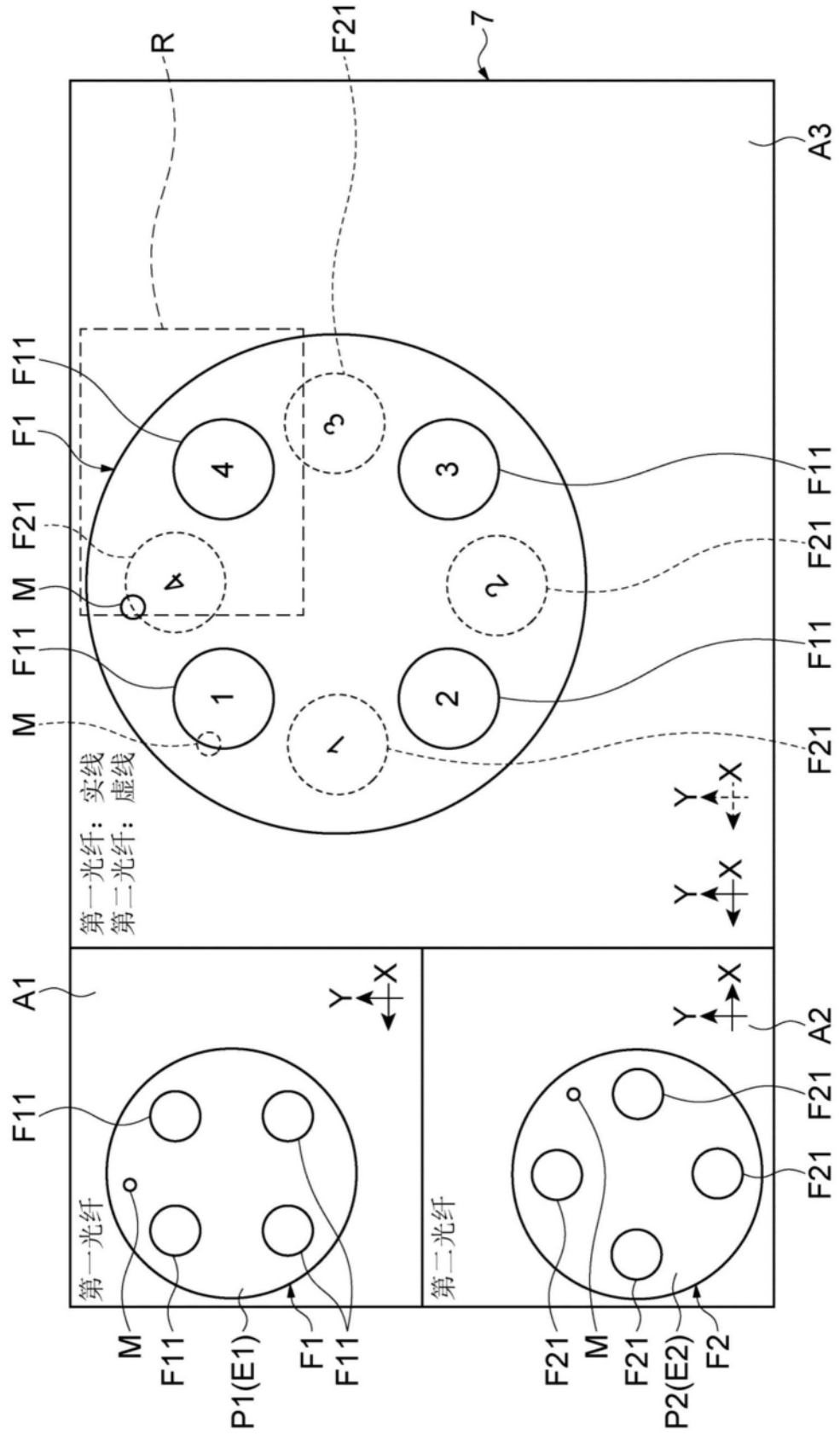

R
F21
7
A3
F11
F1
F21
M
F11
M
F11
F21
F11
F21
F11
F21
第一光纤：实线
第二光纤：虚线
A1
F11
第一光纤
M
F11
P1(E1)
F1
F11
A2
F21
F21
第二光纤
F21
M
F21
P2(E2)
F2

图8

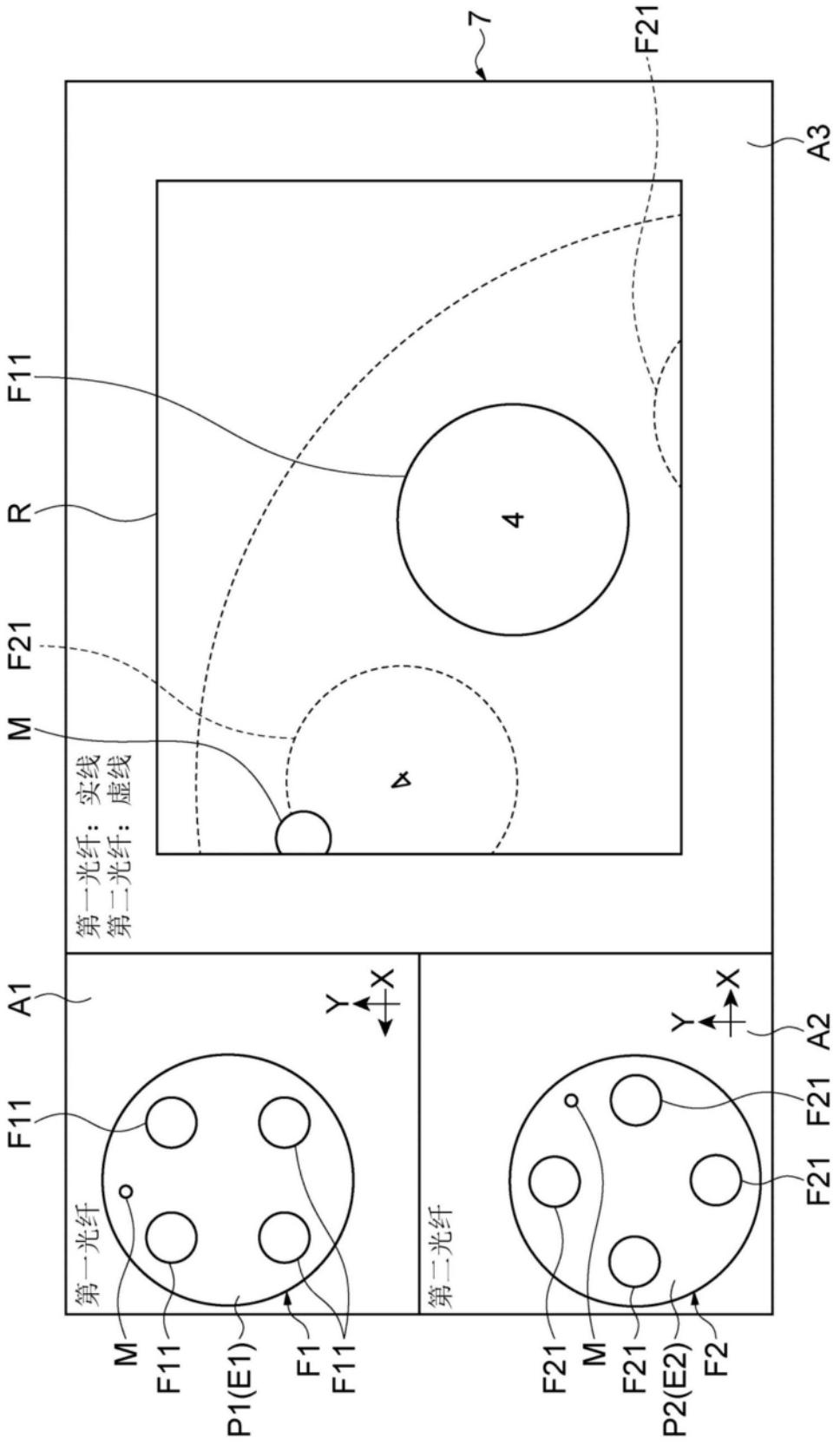

7
F21
A3
F11
R
F21
M
第一光纤：实线
第二光纤：虚线
4
A
A1
F11
第一光纤
M
F11
P1(E1)
F1
F11
Y
X
A2
F21
F21
第二光纤
F21
M
F21
P2(E2)
F2
Y
X

图9

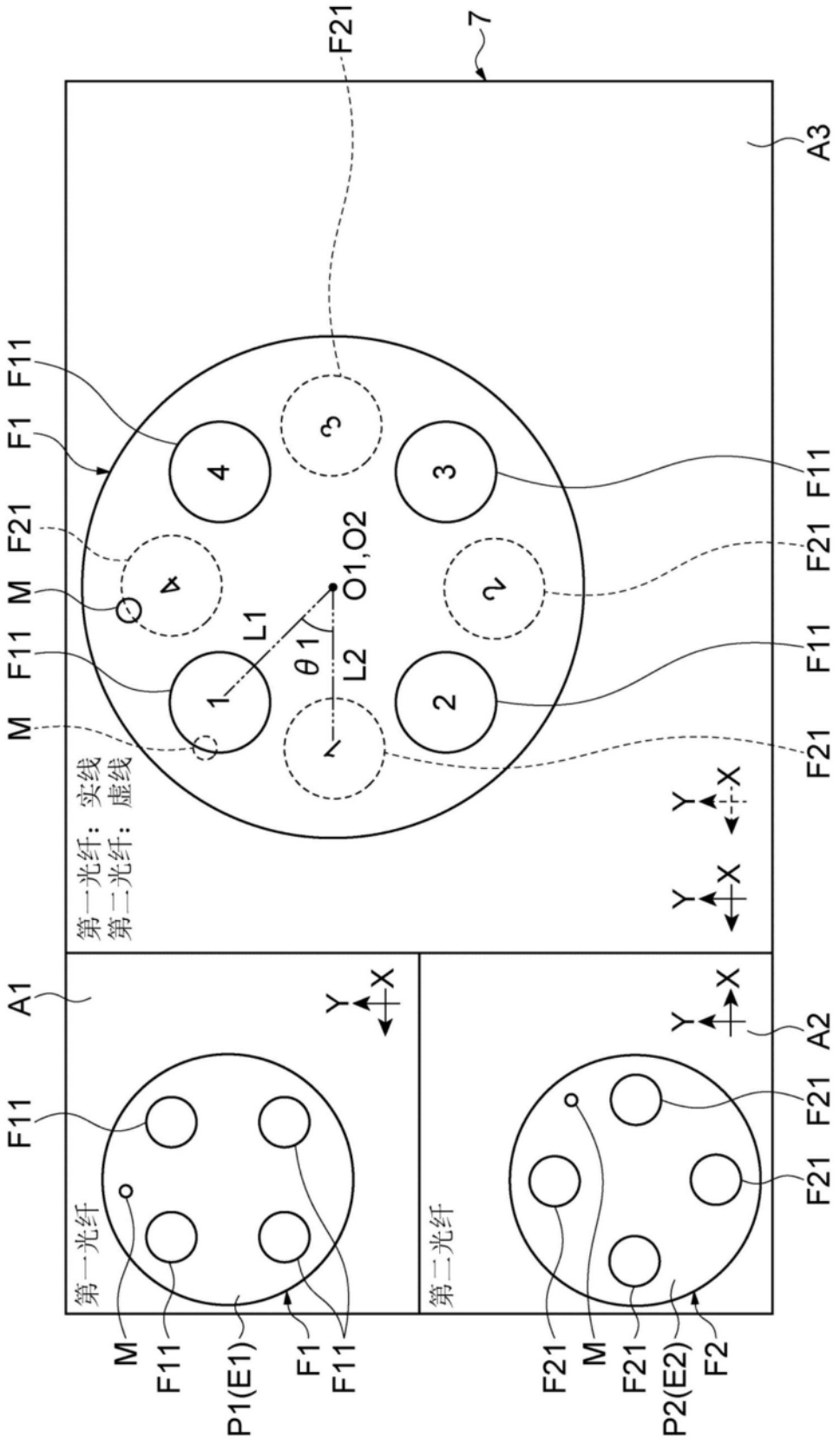

F21
7
A3
F11
F1
F11
M
F21
M
F11
M
F11
F21
F21
F11
F11
F21
O1,O2
L1
θ1
L2
第一光纤：实线
第二光纤：虚线
A1
F11
第一光纤
M
F11
P1(E1)
F1
F11
A2
F21
F21
第二光纤
F21
M
F21
P2(E2)
F2

图10

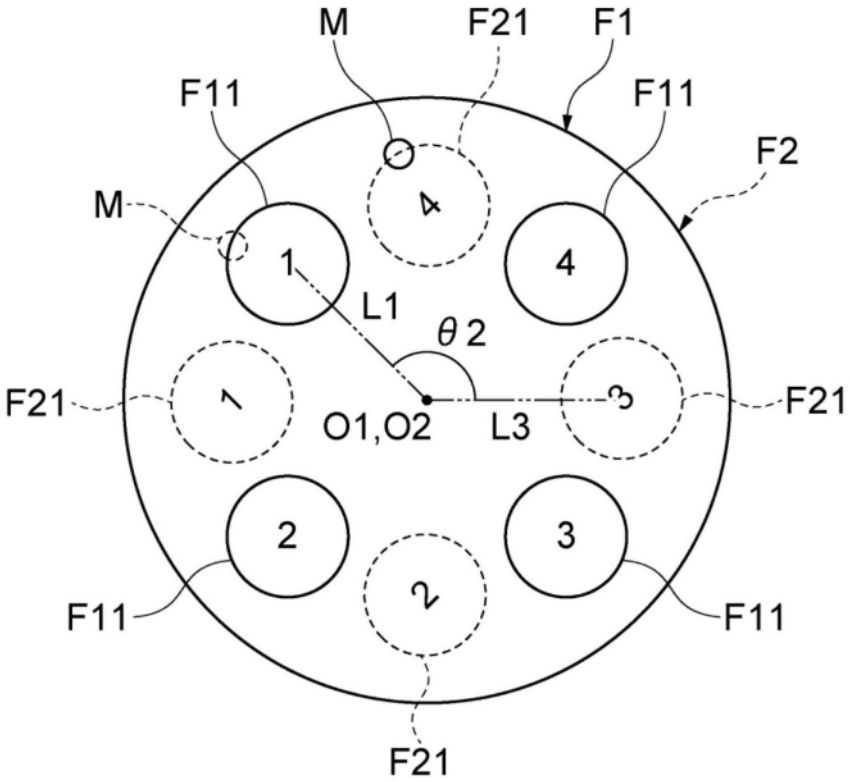


图11

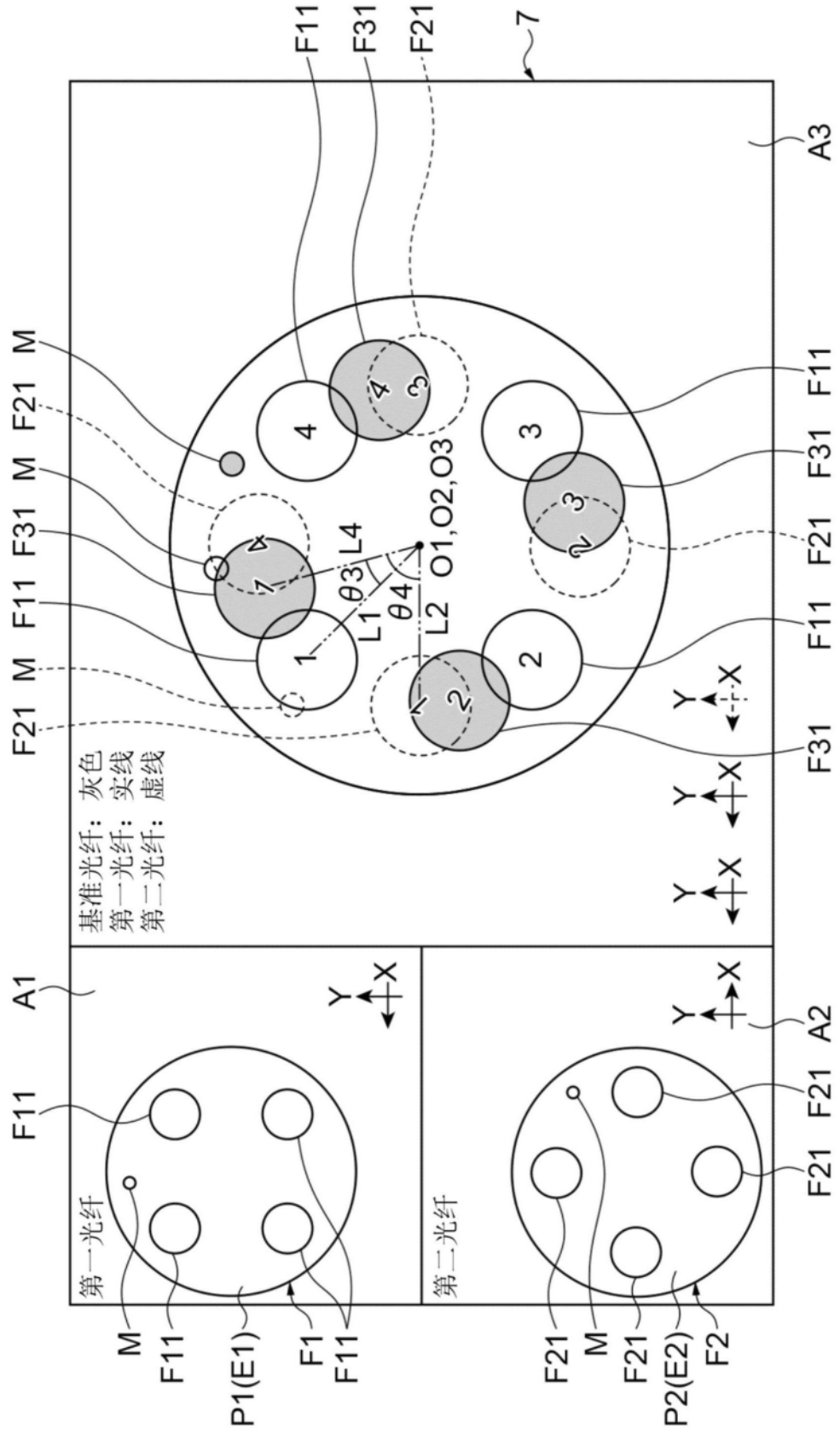

F11
F31
F21
7
A3
M
F21
M
F31
M
F11
F21
M
F21
M
F11
F31
F11
F21
F31
基准光纤：灰色
第一光纤：实线
第二光纤：虚线
O1,O2,O3
L1
L2
L4
θ3
θ4
A1
A2
第一光纤
第二光纤
M
F11
P1(E1)
F1
F11
F21
M
F21
P2(E2)
F2

图12