

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710090018.5

[51] Int. Cl.

B23K 26/04 (2006.01)
B23K 26/073 (2006.01)
B23K 26/20 (2006.01)
G02B 26/10 (2006.01)
G02B 27/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007年9月26日

[11] 公开号 CN 101041204A

[22] 申请日 2007.3.23

[21] 申请号 200710090018.5

[30] 优先权

[32] 2006.3.23 [33] JP [31] 2006-081548

[32] 2007.2.19 [33] JP [31] 2007-037971

[71] 申请人 日产自动车株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 吉川畅广

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所
代理人 刘新宇 张会华

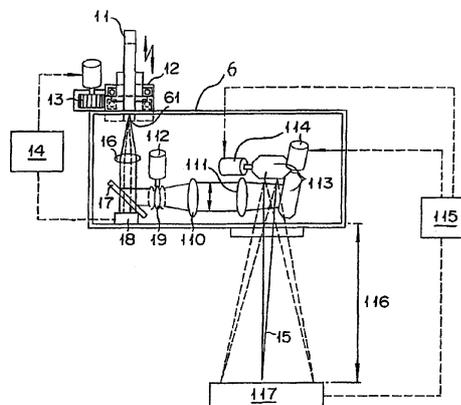
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

[54] 发明名称

激光焊接装置及其方法

[57] 摘要

本发明提供一种激光焊接装置及其方法，该激光焊接装置能根据从激光照射装置到工件上的照射点的距离，更加简便地调整激光焦点位置。该激光焊接装置预先根据从激光加工头(6)到工件的距离来测定激光射出端(61)位置为使工件上激光照射点直径成为最佳的工件上激光直径时的位置的准直后的激光直径，作为使准直校正后的激光直径与此时的距离相对应起来的对应表而予以存储，在进行焊接时，用激光直径测定装置(18)测定穿过准直透镜(16)的激光束的直径，根据上述对应表，根据距离进行调整，以使准直校正后的激光直径为最佳尺寸。



1. 一种激光焊接装置，该激光焊接装置通过照射激光束来进行焊接，其特征在于，

具有激光振荡器、激光照射装置和导光装置，上述激光振荡器用于产生激光束，上述激光照射装置能改变上述激光束的照射方向，上述导光装置将上述激光束从上述激光振荡器引导到上述激光照射装置上；

还具有改变上述导光装置的激光射出端位置与设在上述激光照射装置上的透镜之间的距离的距离改变装置。

2. 根据权利要求1所述的激光焊接装置，其特征在于，上述透镜是使输入的激光束成为平行光而输出的准直透镜。

3. 根据权利要求2所述的激光焊接装置，其特征在于，

上述距离改变装置是通过改变上述导光装置的激光射出端位置，改变上述导光装置的激光射出端位置和设在上述激光照射装置上的透镜之间的距离的激光射出端位置改变装置。

4. 根据权利要求3所述的激光焊接装置，其特征在于，

上述激光照射装置具有上述准直透镜、使成为平行光的上述激光束聚光的聚光透镜、测定穿过上述准直透镜后的激光直径的准直后激光直径测定装置；

上述激光射出端位置改变装置具有对应表，该对应表是预先使从上述激光照射装置到工件上的激光照射点的距离、与使得上述工件上的上述激光照射点的激光直径成为最佳的直径的与该距离相应的上述激光照射点的激光直径和穿过上述准直透镜后的准直后的激光直径相对应而得到的；

上述激光射出端位置改变装置将该准直后激光直径测定装置测定出的激光直径与上述对应表相对比，为了使上述工件上的上述激光照射点的激光直径为最佳的直径，使上述激光射出端位置移动。

5. 根据权利要求4所述的激光焊接装置，其特征在于，

上述激光射出端位置改变装置还具有透镜对应表，该透镜对应表是预先使使得上述工件上的上述激光照射点的激光直径成为最佳的激光直径的上述聚光透镜位置与从上述激光照射装置到工件上的激光照射点的距离相对应而得到的；

上述激光射出端位置改变装置与上述透镜对应表相对比地使上述聚光透镜位置移动，以使上述工件上的上述激光照射点的激光直径为最佳的直径。

6. 一种激光焊接装置的激光束调整方法，其特征在于，

具有激光振荡器、激光照射部件和导光部件，上述激光振荡器产生激光束，上述激光照射部件为了改变上述激光束的照射方向而具有能移动的反射镜，上述导光部件将上述激光束从上述激光振荡器引导到上述激光照射部件上；

在相对于上述激光照射部件对上述导光部件进行装卸之后，根据从上述激光照射部件到工件上的激光照射点的距离，改变上述导光部件与上述激光照射部件之间的距离，以使工件上的激光照射点的激光直径为最佳的直径。

7. 根据权利要求6所述的激光束调整方法，其特征在于，

上述导光部件和上述激光照射部件之间的距离是上述导光部件的激光射出端位置与设在上述激光照射部件上的透镜之间的距离。

激光焊接装置及其方法

技术领域

本发明涉及一种激光焊接装置及其方法。

背景技术

近年来，激光焊接也用在利用机器人的焊接上。这样的焊接技术有：在机器人臂(机械手(Manipulator))的前端安装用于照射激光束的激光照射装置，通过一边使机器人臂移动，一边改变来自激光照射装置的激光束的照射方向，由此一边使激光束移动一边焊接预先确定的焊接点(例如参照专利文献1)。由于工件和激光照射装置之间离开得比以往远，所以将这种焊接称为远距离焊接。

但是，在这样使用机器人的情况下，需要调整与从激光照射装置到工件上的激光照射点的距离相对应的激光束的焦点。

作为这样的调整激光焦距的方法例如有：测定从激光照射装置到工件上的激光照射点的距离，通过调整激光照射装置内的透镜系统来进行调整。

专利文献1：日本特开2005-177862号公报

专利文献2：日本特开平5-2146号公报

发明内容

但是，激光照射装置内的透镜系统大多是由多个透镜构成的。

在此，需要在进行激光焊接作业之前预先对激光照射装置的透镜位置进行示教。这是因为要根据从上述激光照射装置到工件上的激光照射点的距离，使工件上的照射点的激光直径为最佳的激光直径的缘故。

但是，在激光照射装置、激光导光装置由于长时间使用而消

耗了时，由从激光振荡器到上述激光照射装置的导光装置(光纤)上卸下激光照射装置，换成新的激光照射装置、激光导光装置。

此时，激光照射装置和光纤的位置关系有时会发生微小的位置偏差，从上述激光照射装置到成为最佳的激光直径的距离(焦点)有时会发生变化。

此时，需要再次根据从激光照射装置到工件上的激光照射点的距离，再次对透镜位置重新进行示教，以使上述工件上的激光照射点的激光直径为最佳的激光直径。需要在每次更换激光照射装置时进行上述烦杂的作业，因此存在作业性差之类的问题。

因此，本发明的目的是提供一种能根据从激光照射装置到工件上的照射点的距离，更加简便地调整激光焦点位置的激光焊接装置及其调整方法。

为了达到上述目的，本发明的激光焊接装置，其特征在于：包括激光振荡器、激光照射装置和导光装置，上述激光振荡器产生激光束，上述激光照射装置为了改变上述激光束的照射方向而具有能移动的反射镜，上述导光装置将上述激光束从上述激光振荡器引导到上述激光照射装置；还包括改变上述导光装置与上述激光照射装置之间的距离的距离改变装置。

另外，为了达到上述目的，本发明的激光焊接装置的激光束调整方法，其特征在于：具有激光振荡器、激光照射部件和导光部件，上述激光振荡器产生激光束，上述激光照射部件为了改变上述激光束的照射方向而具有能移动的反射镜，上述导光部件将上述激光束从上述激光振荡器引导到上述激光照射部件；在相对于上述激光照射部件对上述导光部件进行装卸之后，根据从上述激光照射部件到工件上的激光照射点的距离来改变上述导光部件与上述激光照射部件之间的距离，以使工件上的激光照射点的激光直径成为最佳直径。

根据本发明，由于具有通过改变导光装置与激光照射装置之间的距离来使工件上的激光直径变成最佳尺寸的距离改变装置，所以在更换了激光照射装置时，也仅在导光装置与激光照射装置之间进行简单的焦点调整即可，不需要再次重新进行烦杂的示教的作业。

附图说明

图1是用于说明应用本发明的激光焊接装置的结构概略图。

图2是用于说明激光加工头内部结构的说明图。

图3是光纤位置改变机构部分的放大图。

图4(a)(b)是用于说明由光纤用驱动器控制装置对激光射出端的位置移动进行控制的图。

具体实施方式

以下，参照附图，对用于实施本发明的最佳方式进行说明。

实施方式1

图1是用于说明应用本发明的激光焊接装置(远距离焊接系统(简称为系统))的结构概略图。

与以往的点焊等相比，图示的系统是焊接工具不直接与工件接触，而是使用激光从远离工件的地方进行焊接的装置。因此，将这样的焊接称为远距离焊接。

该系统由机器人1、机器人控制装置2、激光加工头6(激光照射装置或激光照射部件)、光缆5(导光装置或导光部件)和控制装置4构成；上述机器人控制装置2根据后述的控制装置的指令控制该机器人1；上述激光加工头6设在机器人1的臂前端，用于照射激光束；上述光缆5将激光束从作为激光光源的激光振荡器3引导到激光加工头6；上述控制装置4控制激光加工头6及激光振荡器3。

在此，控制装置4例如是计算机，具有中央运算处理装置和存储装置等。

激光振荡器3为了用光缆5引导激光束而使用YAG激光振荡器。

机器人1是通常的多轴机器人(也称为多关节机器人等)等，能根据由示教作业给予的动作路径的数据来改变姿势，使臂的前端、即激光加工头6向各种各样的方向移动。图中附图标记7表示激光照射的移动范围。

图2是用于说明激光加工头6内部结构的说明图。

如图所示，作为激光照射装置的激光加工头6的内部具有保持作为导光装置的光纤11的光纤保持部12、光纤位置改变机构13、光纤用驱动器控制装置14、准直透镜16、半透半反镜17、激光直径测定装置18(准直校正后激光直径测定装置)、聚光透镜19、第1透镜110、第2透镜111、变焦距用透镜用驱动器112、激光扫描反射镜(反射镜)113、反射镜用驱动器114以及反射镜控制装置115。另外，图中附图标记15表示激光束。

该激光加工头6使穿过准直透镜16的激光束15穿过半透半反镜17、聚光透镜19、第1透镜110、第2透镜111，再被激光扫描反射镜113反射而射出。

激光扫描反射镜113由于反射镜控制器114而能自由转动(移动)地动作，反射镜控制装置115根据预先示教的数据使激光扫描反射镜113转动。

因此，机器人使激光加工头6动作，该激光焊接装置由于激光加工头6的动作及激光扫描透镜113的动作而能向各种各样的方向照射激光。

另外，在本实施方式中，为了测定照射在工件上的激光直径，具有激光直径测定装置117和测定穿过准直透镜16后的激光直径

(准直后的激光直径)的激光直径测定装置18。激光直径测定装置18例如可以使用CCD面传感器、CMOS面传感器等受光装置。

在本实施方式中,在进行激光加工之前,进行激光加工头6的动作示教。该示教是以各种距离116将激光束15从激光加工头6照射到激光直径测定装置117,用激光直径测定装置117测量此时照射的激光直径。然后,通过用变焦距用透镜用驱动器112改变聚光透镜19的位置,使激光直径成为最佳尺寸,通常使其为将激光直径最缩径后的最小直径(最佳的工件上激光直径)。

而且,虽然是根据上述示教进行焊接作业,但在激光照射装置、激光导光装置由于长时间使用而消耗了时,从将上述激光束从激光振荡器引导到上述激光照射装置的导光装置(光纤)上卸下激光照射装置,换成新的激光照射装置、激光导光装置。此时,激光加工头6和光纤11的位置关系有时会发生微小的错位,到成为上述最佳激光直径的距离有时会变化。

因此,在该实施方式中,将激光15从激光加工头6照射到激光直径测定装置117上,用激光直径测定装置117测量此时照射的激光直径,调整光纤11的激光射出端61的位置,调整到与更换激光加工头6之前相同的焦点状态,使该激光直径为最佳尺寸、通常是使其为将激光直径最缩径后的最小直径(最佳的工件上激光直径),因此不需要再次重新进行烦杂的示教的作业。

具体地说,预先根据从激光加工头6到工件的距离来测定激光射出端61位置为使工件上激光照射点成为最佳的工件上激光直径时的位置的准直后的激光直径,存储使准直后的激光直径与此时的距离相对应的对应表。这样的对应表被存储在光纤用驱动器控制装置14中。

光纤位置改变机构13部分和该光纤用驱动器控制装置14成为距离改变装置、或激光射出端位置改变装置。

图3是光纤位置改变机构13部分的放大图。

光纤位置改变机构13保持着光纤11，而且能使整个该光纤11移动。

因此，光纤位置改变机构13的每个光纤保持部12都具有齿轮机构214和用于使光纤11移动的驱动装置201。由此，光纤11的激光射出端61的位置如图中箭头所示的那样移动。

图4是用于说明由光纤用驱动器控制装置14控制激光射出端61的位置移动的图。

光纤用驱动器控制装置14首先根据从激光加工头6到工件的距离，通过与上述对应表进行对比，求出工件上的激光直径成为最佳尺寸的、穿过准直透镜16后的激光直径(准直后的激光直径的最佳值)。然后，如果由激光直径测定装置18测定出的当前的穿过准直透镜16后的激光直径大于从上述对应表得到的准直后激光直径的最佳值，则使激光射出端61的位置向缩短从激光射出端61到准直透镜的距离的方向移动(参照图4(a))。因此，到达准直透镜之前的激光直径及穿过准直透镜后的激光直径如从图示A到B那样变细。

相反，如果当前的穿过准直透镜16后的激光直径小于从上述对应表得到的准直校正后的激光直径的最佳值，则使激光射出端61的位置向加长从激光射出端61到准直透镜的距离的方向移动(参照图4(b))。因此，到达准直透镜之前的激光直径及穿过准直透镜后的激光直径如从图示B到A那样变粗。

而且，在任何情况都是，在由激光直径测定装置18测定出的当前的穿过准直透镜16后的激光直径成为准直后的激光直径的最佳值的时刻，使激光射出端61停止移动。

由此，在图4(a)和(b)所示的任何情况都是，工件上的激光照射点的激光直径变小、成为最佳的尺寸。

这样，根据本实施方式，测定了准直后激光直径，使激光射出端61移动，以使该准直校正后的激光直径成为预先确定的最佳值(即，工件上的激光直径为最佳值的、准直校正后的激光直径的尺寸)，所以在每次更换激光加工头6时，不需要用聚光透镜重新调整焦点。

因此，特别是，即使更换激光加工头6而产生了微小的错位，也不需要一边再次调整聚光透镜、一边重新进行示教的作业。

而且，如上所述，在本实施方式中，虽然从激光加工头6到工件的距离是根据机器人的示教数据取得的，但也可以取代它，在激光加工头6上设置检测从激光加工头6到工件上的激光照射点的距离的测距部件，根据用测距部件测定出的距离，从对应表中求出准直校正后的激光直径的最佳值，使激光射出端61移动。

实施方式2

下面对另一实施方式进行说明。

与实施方式1同样，在该实施方式中，将激光从激光加工头6照射到激光直径测定装置117，测量此时照射的激光直径，调整聚光透镜19，以使该激光直径成为最佳尺寸，通常是成为激光直径最缩径后的最小直径(最佳的工件上激光直径)。然后，再在移动了聚光透镜19的位置将激光以各种各样距离照射到激光直径测定装置117上，测量此时照射的激光直径，调整光纤11的激光射出端61的位置，以使该激光直径成为最佳尺寸，通常是将激光直径最缩径后的最小直径(最佳的工件上激光直径)。

然后，使将激光直径成为最佳的工件上激光直径的聚光透镜19的位置与由此获得的从激光加工头6到激光直径测定装置117的距离相对应，存储此时的透镜对应表。而且，聚光透镜19的位置与上述实施方式1同样，预先根据从激光加工头6到工件的距离测定激光射出端61位置为使激光直径成为最佳的工件上激光直径时

的位置的准直后的激光直径，存储使准直后激光直径与此时的距离相对应的对应表。

因此，在仅移动激光射出端61时，在从激光加工头6到工件的距离变化而直至不能进行聚光的程度的情况下，参照透镜对应表，移动聚光透镜19的位置，对于此后的更小的距离变化而言，与实施形式1同样，可以通过移动激光射出端61的位置来调整激光焦点。

这样，由于即使在调整聚光透镜时也使用预先确定的透镜对应表，所以即使在从激光加工头6到工件的距离变化较大的情况下，也能将用于改变焦距的动作控制为最小，能更快地进行将焦点调整到成为目标的激光照射对象的对焦动作。

以上虽然对应用本发明的实施方式进行了说明，但本发明并不仅限于这些实施方式。

例如，虽然将激光直径测定装置18和半透半反镜设在准直透镜16的激光穿过方向的后方，但激光直径测定装置18例如也可以将半透半反镜设置在聚光透镜19与第1透镜110之间、第1透镜110与第2透镜111之间等，只要是穿过准直透镜后，可以设在任何位置。

另外，虽然使最佳的工件上激光直径为激光直径最缩径后的最小直径的尺寸，但工件上激光直径只要是在激光焊接时能获得所需的能量的尺寸即可，并不限定于最小直径。

另外，在使用激光直径测定装置117测定照射在工件上的激光直径时，虽然也可以直接使用进行焊接的激光束，但其输出强度也可以比实际焊接时低。这是因为即使事前降低了激光输出强度，激光直径本身也不会变化。另外，也可以取代进行焊接的激光束(YAG激光)，从激光振荡器3将可见光的试验激光(pilot laser)照射到光纤内，用激光直径测定装置117测定激光直径。

产业可利用性

本发明可用于激光焊接，激光加工。

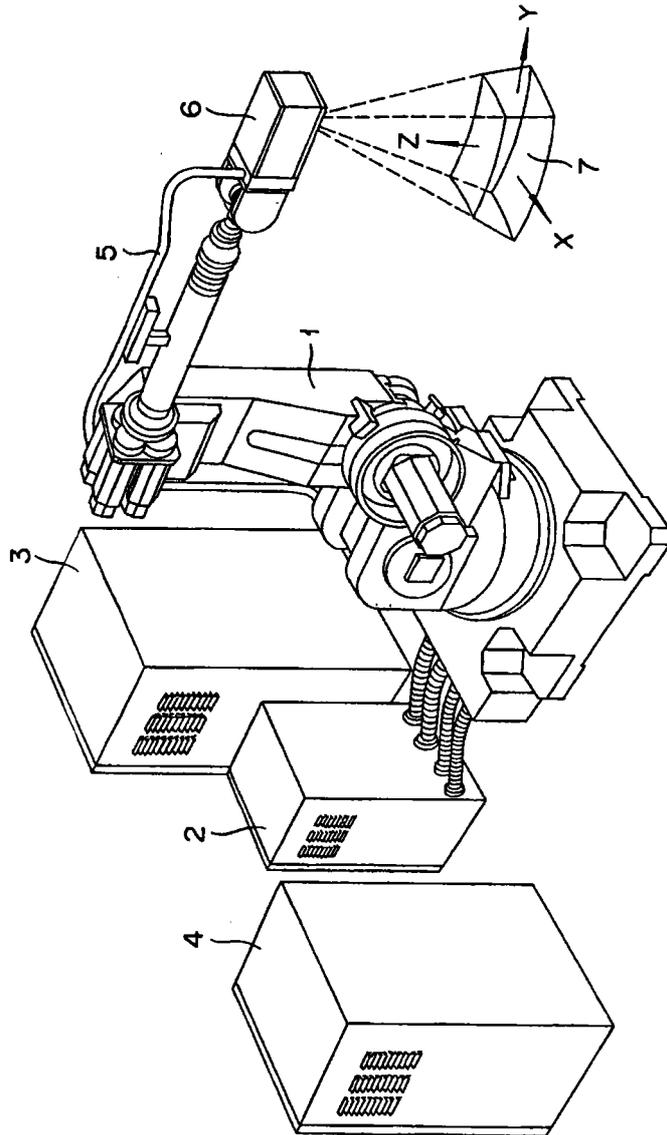


图 1

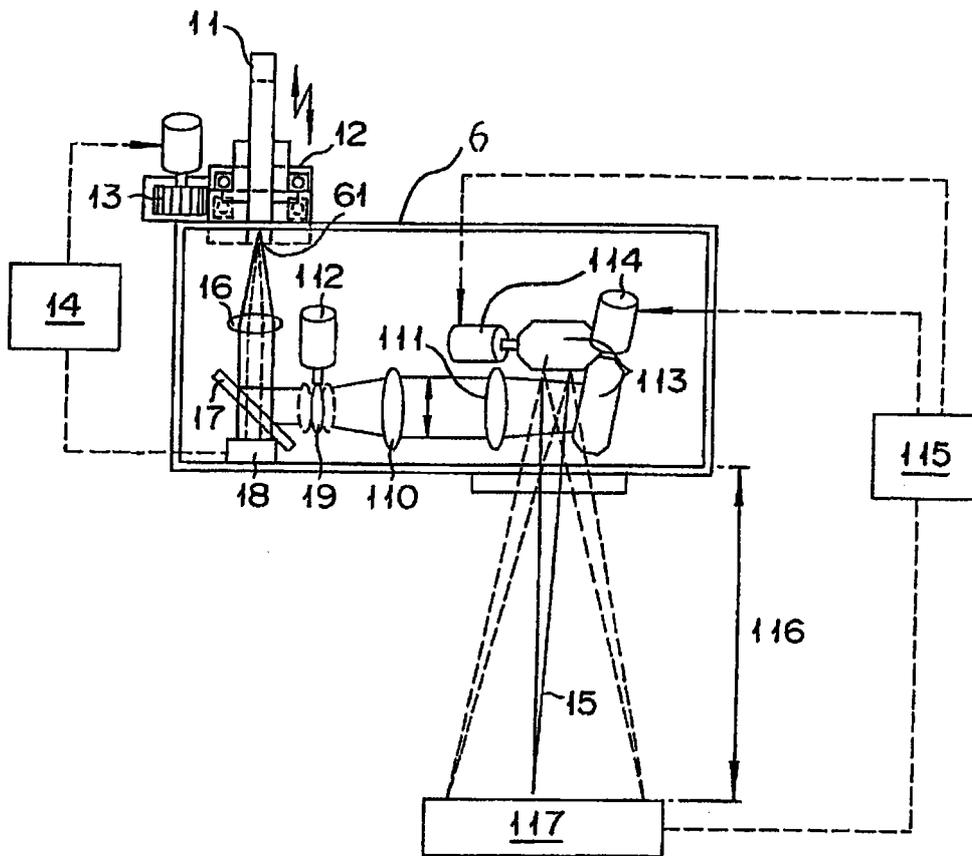


图 2

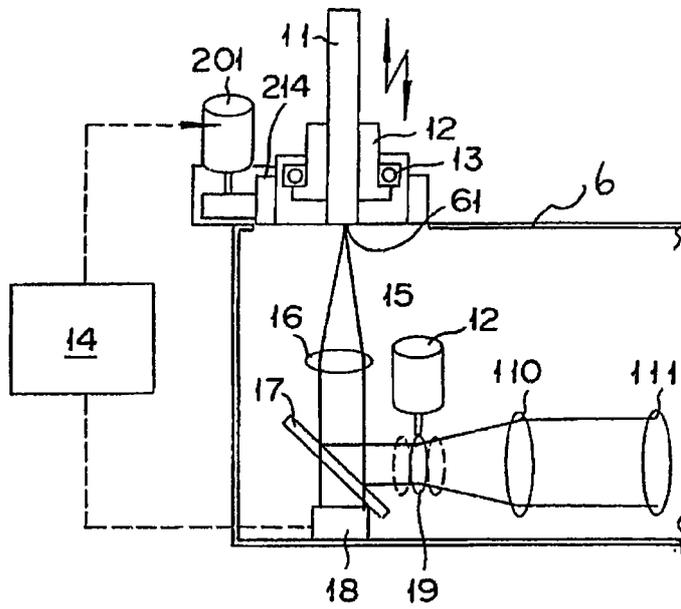


图 3

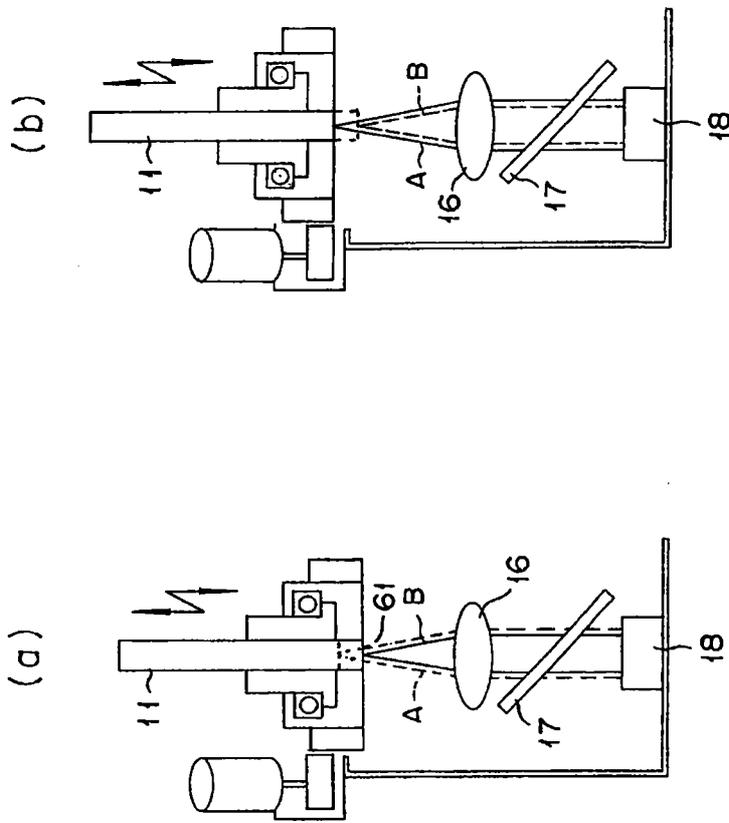


图 4