



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118226640 A

(43) 申请公布日 2024.06.21

(21) 申请号 202311714909.9

(22) 申请日 2023.12.14

(30) 优先权数据

2022-201923 2022.12.19 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 永利润

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 刘玥

(51) Int. Cl.

G02B 26/12 (2006.01)

G03G 15/043 (2006.01)

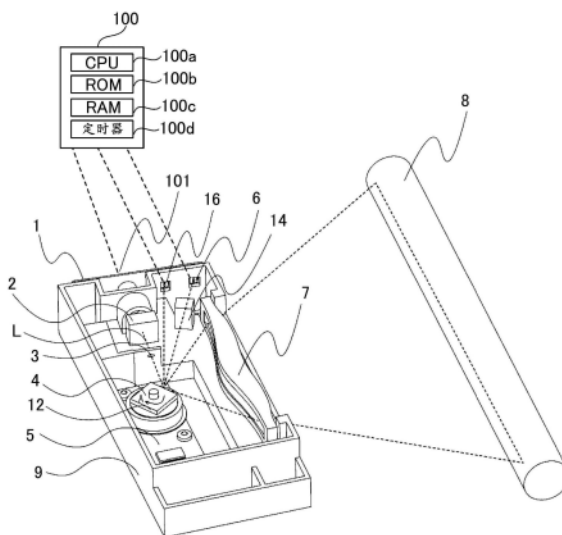
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

光学扫描设备和图像形成装置

(57) 摘要

公开了光学扫描设备和图像形成装置。光学扫描设备包括光源、可旋转的多面镜、光学构件、输出部和检测器。光学构件将由可旋转的多面镜扫描的光束引导至图像承载构件。输出部设置在扫描方向上的光学构件的上游侧并与接收到光束对应地输出信号。检测器设置在输出部的上游侧并检测光束的光量。控制器基于从输出部输出的信号和由检测器检测到的光量来控制光源。到达检测器的光束在比到达输出部的光束更靠近主扫描方向上的可旋转的多面镜的反射面的端部的位置处被反射。



1. 一种光学扫描设备,包括:

光源,所述光源被配置为发射光束;

可旋转的多面镜,所述可旋转的多面镜被配置为使从所述光源发射的光束偏转并且在主扫描方向上扫描;

光学构件,所述光学构件被配置为将由所述可旋转的多面镜扫描的光束引导至图像承载构件;

输出单元,所述输出单元设置在所述主扫描方向上的所述光学构件的上游侧并且被配置为与接收到光束对应地输出信号;

检测单元,所述检测单元设置在所述主扫描方向上的所述输出单元的上游侧并且被配置为检测光束的光量;以及

控制单元,所述控制单元被配置为基于从所述输出单元输出的信号和由所述检测单元检测到的光量来控制所述光源,

其中到达所述检测单元的光束在与到达所述输出单元的光束相比更靠近相对于所述主扫描方向的所述可旋转的多面镜的反射面的端部的位置处被反射。

2. 根据权利要求1所述的光学扫描设备,其中所述光学构件被定义为第一光学构件,并且还包括第二光学构件,所述第二光学构件设置在所述可旋转的多面镜和所述输出单元之间并且被配置为将由所述可旋转的多面镜扫描的光束不引导至所述检测单元而引导至所述输出单元。

3. 根据权利要求1所述的光学扫描设备,其中所述可旋转的多面镜包括反射面,所述反射面被配置为反射光束,

其中所述检测单元通过检测光量来检测所述反射面的反射率的劣化,并且

其中所述控制单元基于所述检测单元检测到的光量来校正从所述光源发射的光束的光量。

4. 根据权利要求1所述的光学扫描设备,其中所述控制单元基于由所述检测单元检测到的光量来校正副扫描方向上的光束扫描的位置的偏差,所述副扫描方向与所述主扫描方向垂直。

5. 根据权利要求1所述的光学扫描设备,其中所述控制单元基于从所述输出单元输出的信号来校正所述主扫描方向上的所述图像承载构件上的写入开始位置。

6. 一种光学扫描设备,包括:

光源,所述光源被配置为发射光束;

可旋转的多面镜,所述可旋转的多面镜被配置为使从所述光源发射的光束偏转并且在主扫描方向上扫描;

第一光学构件,所述第一光学构件被配置为将由所述可旋转的多面镜扫描的光束引导至图像承载构件;

第二光学构件,所述第二光学构件设置在所述主扫描方向上的所述第一光学构件的上游侧;

输出单元,所述输出单元设置在所述主扫描方向上的所述第一光学构件的上游侧并且被配置为与接收到由所述可旋转的多面镜扫描并由所述第二光学构件在所述主扫描方向上会聚的光束对应地输出信号;以及

控制单元,所述控制单元被配置为基于从所述输出单元输出的信号来控制所述光源,其中所述输出单元检测在由所述第二光学构件在所述主扫描方向上会聚的光束的所述主扫描方向上的上游侧且在所述主扫描方向上不会聚的光束的光量,并且

其中所述控制单元控制在所述主扫描方向上不会聚的光束的光量。

7. 根据权利要求6所述的光学扫描设备,还包括反射构件,所述反射构件设置在所述主扫描方向上的所述第二光学构件的上游侧,并且被配置为反射由所述可旋转的多面镜扫描的光束并在不经过所述第二光学构件的情况下引导至所述输出单元。

8. 根据权利要求7所述的光学扫描设备,还包括光学盒,所述光学盒被配置为容纳所述可旋转的多面镜、所述第一光学构件和所述第二光学构件,

其中所述反射构件与所述光学盒一体化地设置。

9. 根据权利要求8所述的光学扫描设备,其中所述反射构件的反射率为30%或更大。

10. 根据权利要求9所述的光学扫描设备,其中由所述可旋转的多面镜扫描的光束进入所述反射构件的入射角为 70° 或更大。

11. 根据权利要求10所述的光学扫描设备,其中所述光源绕光轴是可旋转的且可调节的,并且

其中所述光源绕所述光轴被可旋转地调节,使得由所述反射构件反射的光束中的p偏振光的比率大于由所述反射构件反射的光束中的s偏振光的比率。

12. 根据权利要求6所述的光学扫描设备,其中所述第二光学构件包括第一部分和第二部分,所述第一部分被配置为使由所述可旋转的多面镜扫描的光束在所述主扫描方向上会聚并进入所述输出单元,所述第二部分设置在所述主扫描方向上的所述第一部分上游侧,并且被配置为使由所述可旋转的多面镜扫描的光束在所述主扫描方向上不会聚并进入所述输出单元。

13. 根据权利要求6所述的光学扫描设备,其中,在到达所述输出单元的光束中,在所述主扫描方向上不会聚的光束在与由所述第二光学构件在所述主扫描方向上会聚的光束相比更靠近相对于所述主扫描方向的所述可旋转的多面镜的反射面的端部的位置处被反射。

14. 根据权利要求6所述的光学扫描设备,其中所述可旋转的多面镜包括反射面,所述反射面被配置为反射光束,

其中所述输出单元通过检测在所述主扫描方向上不会聚的光束的光量来检测所述反射面的反射率的劣化,并且

其中所述控制单元基于在所述主扫描方向上不会聚的光束的光量来校正从所述光源发射的光束的光量。

15. 根据权利要求6所述的光学扫描设备,其中所述控制单元基于在所述主扫描方向上不会聚的光束的光量来校正副扫描方向上的光束扫描的位置的偏差,所述副扫描方向与所述主扫描方向垂直。

16. 根据权利要求6所述的光学扫描设备,其中所述控制单元基于从所述输出单元输出的信号来校正所述主扫描方向上的所述图像承载构件上的写入开始位置。

光学扫描设备和图像形成装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学扫描设备和图像形成装置。例如,本发明涉及在诸如激光束打印机(LBP)、数字复印机或数字传真机的图像形成装置中使用激光束来写入光的光学扫描装置。

背景技术

[0002] 光学扫描设备响应于图像信号来调制从光源发射的激光光束,并且借助于具有例如可旋转的多面镜的光学偏转器来偏转并扫描光调制的激光光束。经偏转并扫描的激光光束被引导至光束检测器(以下称为BD),以控制被扫描的表面上的扫描开始位置的定时。BD在其检测到激光光束时输出信号。例如,光学扫描设备通过借助于诸如具有 $f\theta$ 特性的成像光学系统的扫描透镜以光点图像的形式的激光光束到感光构件上的光学扫描来执行图像记录。 $f\theta$ 透镜具有透镜特性($f\theta$ 特性)使得当激光光束以角度 θ 进入时,它形成与 $f\theta$ 透镜的焦距 f 相乘的大小($f \times \theta$)的图像。在此情况下,光学扫描设备基于从BD输出的信号在预定的时间之后写出图像(参见例如日本专利No.6736368)。

[0003] 然而,在常规技术的情况下,调色剂、纸粉、空气中的灰尘可能通过光学盒与盖子之间的间隙进入光学盒。当在此状态下可旋转的多面镜以高速旋转时,灰尘粘附到旋转方向上的可旋转的多面镜的每个反射面的边缘。粘附的灰尘减少了图像区域中的写入开始和结束时的光量。随着光量降低,图像边缘处的浓度变薄,导致不均匀的图像浓度。当使可旋转的多面镜以高速旋转时,由使可旋转的多面镜旋转的线圈和电路产生的热导致光学盒因热而膨胀和变形。光学盒的变形改变放置在光学盒中的光学元件的位置和姿势,并且被扫描的表面上的扫描位置在副扫描方向(与扫描方向正交的方向)上从预定的位置偏移。结果,打印材料的纸表面上的顶部和底部页边空白(margin)变得比预定的值宽或窄。然而,当图像形成装置在操作中时,无法检测影响图像质量的性能随时间的改变,诸如可旋转的多面镜的反射率的降低或要被扫描的表面上的扫描位置的偏移。

发明内容

[0004] 本发明的目的是即使在设备处于操作中时也检测光学扫描设备的可旋转的多面镜的随时间的改变,并且在抑制随时间的图像劣化的同时实现高图像质量。

[0005] 根据本发明的方面,提供了一种光学扫描设备,包括:光源,所述光源被配置为发射光束;可旋转的多面镜,所述可旋转的多面镜被配置为使从所述光源发射的光束偏转并且在主扫描方向上扫描;光学构件,所述光学构件被配置为将由所述可旋转的多面镜扫描的光束引导至图像承载构件;输出单元,所述输出单元设置在所述主扫描方向上的所述光学构件的上游侧并且被配置为与接收到光束对应地输出信号;检测单元,所述检测单元设置在所述主扫描方向上的所述输出单元的上游侧并且被配置为检测光束的光量;以及控制单元,所述控制单元被配置为基于从所述输出单元输出的信号和由所述检测单元检测到的光量来控制所述光源,其中到达所述检测单元的光束在与到达所述输出单元的光束相比更

靠近相对于所述主扫描方向的所述可旋转的多面镜的反射面的端部的位置处被反射。

[0006] 根据本发明的另一方面,提供了一种光学扫描设备,包括:光源,所述光源被配置为发射光束;可旋转的多面镜,所述可旋转的多面镜被配置为使从所述光源发射的光束偏转并且在主扫描方向上扫描;第一光学构件,所述第一光学构件被配置为将由所述可旋转的多面镜扫描的光束引导至图像承载构件;第二光学构件,所述第二光学构件设置在所述主扫描方向上的所述第一光学构件的上游侧;输出单元,所述输出单元设置在所述主扫描方向上的所述第一光学构件的上游侧并且被配置为与接收到由所述可旋转的多面镜扫描并由所述第二光学构件在所述主扫描方向上会聚的光束对应地输出信号;以及控制单元,所述控制单元被配置为基于从所述输出单元输出的信号来控制所述光源,其中所述输出单元检测在由所述第二光学构件在所述主扫描方向上会聚的光束的所述主扫描方向上的上游侧且在所述主扫描方向上不会聚的光束的光量,并且其中所述控制单元控制在所述主扫描方向上不会聚的光束的光量。

[0007] 本公开的更多特征将从参考附图对示例性实施例的以下描述中变得清楚。

附图说明

[0008] 图1是示出光学扫描设备的实施例1配置的透视说明图。

[0009] 图2的部分(a)是示出实施例1中的光学扫描设备的BD附近的配置的部分放大图,并且图2的部分(b)是示出光量传感器附近的配置的部分放大图。

[0010] 图3是示出根据实施例1的光学扫描设备的光量传感器的输入光量的图。

[0011] 图4的部分(a)和部分(b)是示出实施例1的可旋转的多面镜中的反射光束的位置的示意图,并且图4的部分(c)和部分(d)是示出可旋转的多面镜上的污垢的位置的示意图。

[0012] 图5是示出实施例2中的光学扫描设备的BD附近的配置的透视说明图。

[0013] 图6的部分(a)是示出实施例2中的PMMA的反射率的入射角依赖性的曲线图,并且图6的部分(b)是示出半导体激光器的透视说明图。

[0014] 图7是示出实施例3中的光学扫描设备的BD附近的配置的透视说明图。

[0015] 图8是示出实施例4中的图像形成装置的配置的图。

具体实施方式

[0016] 在下面的说明中,从光学扫描设备发射的激光束扫描感光鼓的方向(或者感光鼓的旋转轴的方向)为主扫描方向。与主扫描方向正交的方向(或感光鼓的旋转方向)是副扫描方向。

[0017] [实施例1]

[0018] <光学扫描设备>

[0019] 使用图1至图3具体描述本发明的光学扫描设备的一个实施例。图1是示出实施例1的光学扫描设备的配置的透视说明图。图1所示的光学扫描设备101在诸如激光束打印机(LBP)、数字复印机和数字传真机的图像形成装置中使用激光在作为图像承载构件的感光鼓8的表面上执行光学写入。光学扫描设备101具有用作发射激光光束L(光束)的光源的半导体激光器单元1、以及由准直透镜和柱面透镜一体地形成的变形准直透镜2。

[0020] 光学扫描设备101还具有由贯通孔组成的开口光阑3和可旋转的多面镜4。可旋转

的多面镜4具有例如四个反射面12,使激光光束L偏转并且在主扫描方向上对其扫描。光学扫描设备101具有通过驱动马达(未示出)驱动可旋转的多面镜4的光学偏转器5。光学扫描设备101具有光束检测器6(以下称为BD 6),该光束检测器6检测由光学偏转器5偏转并扫描的激光光束L,以确定感光鼓8的表面上的激光光束L的写入开始位置。BD 6设置在相对于如下所述的扫描透镜7的主扫描方向上的上游,并且用作响应于接收到激光光束L而输出信号的输出单元。光学扫描设备101具有作为具有变形光学表面的第二光学构件的BD透镜14、以及检测由光学偏转器5偏转并扫描的激光光束L的光量的光量传感器16。BD透镜14设置在可旋转的多面镜4和BD 6之间,并且将由可旋转的多面镜4扫描的激光光束L引导至BD 6,而不引导至光量传感器16。光量传感器16安装在相对于BD 6的主扫描方向上的上游并且用于检测激光光束L的光量的检测单元。光量传感器16通过检测光量来检测可旋转的多面镜4的反射面12的反射率的降低。

[0021] 光学扫描设备101具有扫描透镜7,该扫描透镜7是具有 $f\theta$ 透镜的功能的第一光学构件(光学构件), $f\theta$ 透镜用作用于将由光学偏转器5偏转并扫描的激光光束L引导至感光鼓8的表面上并形成图像的图像形成单元。 $f\theta$ 透镜具有透镜特性($f\theta$ 特性)使得当激光以角度 θ 进入时,它形成与 $f\theta$ 透镜的焦距 f 相乘的大小($f \times \theta$)的图像。光学扫描设备101具有容纳包括光学偏转器5的每个光学构件的光学盒9。光学盒9例如由黑色树脂制成,并且通过注射成型而形成。

[0022] 从半导体激光器单元1发射的激光光束L通过变形准直透镜2在主扫描方向上被准直或会聚,并且在副扫描方向上会聚。然后,激光光束L经过开口光阑3以限制光束宽度并在可旋转的多面镜4的反射面12上形成在主扫描方向上长延伸的焦线图像。

[0023] 通过使可旋转的多面镜4旋转,形成在可旋转的多面镜4的反射面12上的激光光束L被偏转并扫描。在反射面12上反射的激光光束L在光量传感器16上扫描。然后,随着可旋转的多面镜4旋转,它进入BD透镜14,并利用在主扫描方向上聚焦的光在BD 6上扫描。

[0024] 然后,激光光束L在主扫描方向上进入长的扫描透镜7。用作 $f\theta$ 透镜的扫描透镜7被设计成聚焦激光光束L以在感光鼓8的表面上形成光点并且维持恒定的光点扫描速度。为了获得这样的 $f\theta$ 透镜特性,扫描透镜7由非球面透镜形成。

[0025] 可旋转的多面镜4的旋转使激光光束L偏转并扫描激光光束L。主扫描由激光光束L在感光鼓8的表面上执行,并且副扫描通过使感光鼓8围绕其轴旋转并驱动感光鼓8执行。这根据图像信息在由充电单元(未示出)均匀充电的感光鼓8的表面上形成静电潜像。

[0026] 控制部100具有CPU 100a、ROM 100b、RAM 100c和定时器100d。控制部100根据预先存储在ROM 100b中的程序,参考存储在ROM 100b和定时器100d中的参数、表格等,同时使用RAM 100c作为临时工作区,来执行各种控制。当激光光束L被引入时,BD 6向控制部100输出信号。当激光光束L被引入时,光量传感器16将与引入的光量成比例的信号输出到控制部100。控制部100还可以基于BD 6和光量传感器16的检测结果来控制半导体激光器单元1。控制部100用作基于由BD输出的信号和由光量传感器16检测到的光量来控制光源的控制单元。

[0027] <BD>

[0028] 图2的部分(a)是示出了示出了BD 6附近的配置的光学扫描设备101的部分放大图。光学扫描设备101具有BD 6、光学盒9和BD透镜14。BD 6具有光接收表面10。光学盒9具有

贯通孔13。

[0029] 由图1所示的可旋转的多面镜4反射的激光光束L经过BD透镜14,变为主扫描方向上的聚焦光束,并且当可旋转的多面镜4在图1中的箭头A方向(顺时针方向)上旋转时,在图2的部分(a)中的箭头X方向被扫描。在图2的部分(a)中的箭头X方向上被扫描的激光光束L经过光学盒9中的贯通孔13并进入BD 6的光接收表面10。此时,控制部100在BD 6处检测光束,并且基于从BD 6输出的信号,其被用作感光鼓8上的主扫描方向上的写入位置的同步检测定时。

[0030] <光量传感器>

[0031] 接下来,使用图2的部分(b)至图4来说明作为实施例1的特征的光量传感器16。图2的部分(b)是光学扫描设备101的光量传感器16附近的配置的部分放大图。光学扫描设备101具有光量传感器16。光量传感器16具有光接收表面17。光学盒9具有贯通孔18。图2的部分(b)还示出了由图中未示出的可旋转的多面镜4的反射面12反射的激光光束L。光量传感器16和贯通孔18在箭头X方向上-换句话说,在主扫描方向上设置在BD 6和贯通孔13的上游。

[0032] 当可旋转的多面镜4在图1中的箭头A方向上旋转时,激光光束L在图2的部分(b)中的箭头X方向上被扫描。在图2的部分(b)中的箭头X方向上被扫描的激光光束L经过光学盒9中的贯通孔18并在光量传感器16的光接收表面17上扫描。在激光光束L变为在可旋转的多面镜4的反射面12上在主扫描方向上延伸的长焦线之后,其变为在主扫描方向上近似平行或弱会聚并在副扫描方向上分散开的光束。该激光光束L在光量传感器16的光接收表面17上变为例如具有3mm的长轴和1mm的短轴的椭圆Sp光束。

[0033] <可旋转的多面镜的低反射率的检测方法>

[0034] 这里说明基于光量传感器16的光接收表面17上接收到的光量的可旋转的多面镜4的反射率降低的检测方法。图3在纵轴上示出了激光光束L的进入光接收表面17的光量,在横轴上示出了时间。

[0035] (当可旋转的多面镜的反射面是干净的时)

[0036] 在图3中的曲线图a中示出了当激光光束L在图2的部分(b)中的箭头X的方向上扫描光量传感器16时进入光接收表面17的光量。在图3所示的曲线图a中,在激光光束L的末端进入光接收表面17之后,随着激光光束L在图2的部分(b)中的箭头X方向上行进,进入光接收表面17的光量逐渐增加。然后,在时间t0达到阈值R1。此后,在向光接收表面17的输入光量达到其峰值之后,向光接收表面17的输入光量逐渐降低并在时间t1下降至阈值R1以下。阈值R1是与向光接收表面17的最大输入光量匹配的任意的设置值,例如其20%至50%。

[0037] 光量传感器16将输入光量与阈值R1比较,并且在输入光量大于阈值R1时例如将方波信号输出到控制部100。此时信号的脉冲宽度为tp1(=t1-t0)。控制部100应利用定时器100D测量脉冲宽度tp1。

[0038] (当可旋转的多面镜的反射面是脏的时)

[0039] 下面说明当可旋转的多面镜4的反射面12是脏的时激光光束L的进入光量传感器16的光量。与曲线图a类似,当反射面12是脏的时激光光束L向光接收表面17的输入光量在图3中以虚线被示出为曲线图b。当在图2的部分(b)中的箭头X的方向上扫描的激光光束L在光接收表面17上被扫描时,向光接收表面17的输入光量逐渐增加并在时间t2(>t0)达到阈

值 R_1 。此后,在向光接收表面17的输入光量达到其峰值之后,输入光量逐渐降低并在时间 t_3 ($<t_1$) 下降至阈值 R_1 以下。此时的输入光量和阈值 R_1 的脉冲宽度为 tp_2 ($=t_3-t_2$)。控制部100应利用定时器100d测量脉冲宽度 tp_2 。控制部100可以通过比较脉冲宽度 tp_1 和脉冲宽度 tp_2 的大小来检测可旋转的多面镜4的反射率的降低。例如,控制部100可以确定脉冲宽度 tp_2 相对于脉冲宽度 tp_1 越小(tp_1 和 tp_2 之间的差越大),可旋转的多面镜4的反射面12的污染程度越大。

[0040] <进入光量传感器和BD的激光光束的反射位置>

[0041] 图4的部分(a)和(b)是示出进入光量传感器16和BD 6的激光光束L被可旋转的多面镜4的反射面12反射的位置的示意图。

[0042] 图4的部分(a)示出进入光量传感器16的激光光束L被可旋转的多面镜4反射的位置。图4的部分(b)示出进入BD 6的激光光束L被可旋转的多面镜4反射的位置。角15表示可旋转的多面镜4的反射面12的角。

[0043] 可旋转的多面镜4在图4的部分(a)和(b)中的箭头A的方向上旋转,并且由可旋转的多面镜4的反射面12反射的激光光束L以光量传感器16和BD 6的顺序在传感器上扫描。激光光束L被可旋转的多面镜4的反射面12反射的位置与可旋转的多面镜4的角15之间的距离被表示为图4的部分(a)中的距离 ca 和图4的部分(b)中的距离 cb 。在此情况下,

[0044] $ca < cb$

[0045] 并且位于主扫描方向上的上游的光量传感器16的激光光束L在可旋转的多面镜4的反射面12的边缘(角15附近)被更多地反射。换句话说,由光量传感器16接收到的激光光束L受到可旋转的多面镜4的反射面12的边缘的影响。

[0046] <气流与粘附污垢的关系>

[0047] 图4的部分(c)和(d)示出了当可旋转的多面镜4旋转时在其附近的气流以及粘附到反射面12的污垢。图4的部分(c)示出了从上方观察的可旋转的多面镜4,并且图4的部分(d)示出了从正面观察的反射面12。

[0048] 如图4的部分(c)中所示,当可旋转的多面镜4在由箭头A指示的方向上旋转时,在反射面12的角15附近产生如W所示的气流。结果,空气中的灰尘粘附在如图4的部分(d)中的区域Y所指示的反射面12的角15附近。如果光量传感器16相对于激光光束L的扫描部分被放置在距BD 6的上游,则在反射率趋于降低的可旋转的多面镜4的反射面12的边缘(区域Y附近)处反射的激光光束L将被引入到光量传感器16。结果,可以通过光量传感器16更准确地检测可旋转的多面镜4的反射率的降低。

[0049] 如图3所说明的,当在反射面12是干净的初始状态(曲线图a)下测量脉冲宽度 tp_1 时,脉冲宽度 tp_1 被存储在存储介质(未示出)中,例如,在图像形成装置所具有的RAM 100c中。这里,存储部可以是RAM 100c,并且控制部100将测量的脉冲宽度 tp_1 存储在RAM 100c中。然后,控制部100对于每一定数量的打印片材测量脉冲宽度 tp_2 。可以对于每个打印的片材数量、或者在每经过预定的时间、或者在任何其他定时测量脉冲宽度 tp_2 。

[0050] 可以通过实验或其他手段预先确定感光鼓8上的主扫描方向上的光量分布如何由于可旋转的多面镜4的降低的反射率而从初始均匀状态偏移。通过实验等获得的光量可以预先存储在ROM 100b中并且被用于校正光量。这里,通过实验等获得的结果可以例如如下。可以是将脉冲宽度 tp_1 与主扫描方向上的位置和该位置处的初始光量相关联的表格、将给

定的定时的脉冲宽度 tp_2 与主扫描方向上的位置以及该定时该位置处的光量相关联的表格等等。控制部100可以从测量的脉冲宽度 tp_2 值基于存储在ROM 100b上的信息来估计感光鼓8上的光量分布,并且可以改变扫描期间的激光光束L的光量以使光量分布更接近初始均匀状态。通过测量脉冲宽度 tp_2 并且改变扫描期间的光量,感光鼓8上的光量分布可以被校正,从而抑制随时间而发生的印刷品的浓度变薄的现象。

[0051] <激光光束L的副扫描方向位置的检测方法>

[0052] 如果连续地继续打印,则光学扫描设备101内部和周围的温度升高,并且光学盒9变形。光学盒9的变形改变了半导体激光器单元1和变形准直透镜2的姿势以及副扫描方向上的光量传感器16和感光鼓8上的激光光束L的扫描位置。

[0053] 当光量传感器16上的激光光束L经过的位置远离副扫描方向的中心时,进入光接收表面17的光量变得较小,与图3中说明的原理类似地,导致较小的脉冲宽度。由于当温度升高时位置在副扫描方向上垂直地或水平地偏移取决于光学盒9的形状,因此可以通过实验或其他手段预先确定。通过实验等获得的副扫描方向上的位置的偏移可以被预先存储在ROM 100b中并且被用于校正副扫描方向上的位置的偏移。

[0054] 与可旋转的多面镜4的副扫描方向上的激光光束L的位置的检测方法类似,控制部100首先将初始脉冲宽度 tp_1 存储在例如RAM 100c中。然后,例如从图像形成装置的电源开启的时间直到电源关闭为止,以规则的间隔检测脉冲宽度 tp_2 ,并且控制部100将脉冲宽度 tp_1 与脉冲宽度 tp_2 比较。这允许BD 6上的副扫描方向上的扫描位置的改变的检测。

[0055] BD 6上的副扫描方向上的扫描位置与感光鼓8上的副扫描方向上的扫描位置相关。因此,控制部100可以通过预先知道关系式,从BD 6上的副扫描方向上的扫描位置估计感光鼓8上的副扫描方向上的扫描位置。基于所估计的感光鼓8上的副扫描方向上的扫描位置,当副扫描方向上的扫描位置偏离记录材料的表面上的扫描间隔的一半时,控制部100可以例如对副扫描方向上的图像写入定时校正一行。这里,当副扫描方向上的分辨率为600dpi时,扫描间隔的一半例如为 $21.2\mu\text{m}$ ($=25.4\text{cm}/600\text{dpi}/2$)。根据上述,通过校正副扫描方向上的感光鼓8上的激光光束L的写入定时,激光光束L的扫描位置的未对准对图像页边空白的的影响可以被消除。

[0056] 光量校正基于长期的脉冲宽度 tp_2 的改变,并且可以通过检测诸如从图像形成装置的电源从通电到断电的短中期的脉冲宽度 tp_2 的改变来检测副扫描方向上的激光光束L位置偏差。因此,控制部100可以并行地执行光量校正和副扫描方向上的位置的校正。

[0057] 在实施例1中,在图像形成装置(换句话说,光学扫描装置)处于操作中时,可以通过利用光量传感器16检测并校正可旋转的多面镜4的反射面12的反射率的降低来防止图像劣化。此外,通过检测感光鼓8上的副扫描方向上的未对准并校正副扫描方向上的写入定时,可以防止图像页边空白偏移。换句话说,控制部100基于由光量传感器16检测到的光量来校正从光源发射的激光光束L的光量。控制部100还基于由光量传感器16检测到的光量来校正副扫描方向上的激光光束L扫描的位置(扫描部分)的偏差。副扫描方向上的扫描位置的位移的校正和光量的校正对于后续实施例是相同的。

[0058] 根据上述实施例1,即使在设备处于操作中时,也可以检测光学扫描设备的可旋转的多面镜的随时间的改变,并且在抑制随时间的图像劣化的同时可以实现高图像质量。

[0059] 换句话说,利用简单的配置,可以在图像形成装置(换句话说,光学扫描设备)的操

作期间检测光学扫描设备的可旋转的多面镜的反射率的降低等,并且这样的改变的校正也是可能的。结果,随时间的图像劣化可以被抑制,有助于图像形成装置的较长的服务寿命。另外,简单的配置还使得可以检测要被扫描的表面上的副扫描方向上的扫描位置的未对准,从而实现图像形成装置的输出图像的较高的图像质量。

[0060] [实施例2]

[0061] <BD>

[0062] 图5是示出实施例2的光学扫描设备102的BD 6附近的配置的透视说明图。在示出图5中的激光光束L的线中,虚线表示不与BD透镜14干涉的BD透镜14的另一侧的光路。实施例2与实施例1的不同之处在于,光学盒9具有反射面21,并且BD 6还用作光量传感器。这里,BD 6具有光接收表面10,并且设置在相对于扫描透镜7的主扫描方向上的上游。BD 6用作响应于在光接收表面10处通过BD透镜14输入的激光光束L的接收而输出信号的输出单元。BD 6还检测相对于BD透镜14的主扫描方向上的上游的激光光束L的光量,该光量是在没有(不通过)BD透镜14的情况下输入的。在实施例2中,不经由BD透镜14的激光光束L被输入到光接收表面10,并且然后经由BD透镜14的激光光束L被输入到光接收表面10。换句话说,每个激光光束L以时间差被输入到光接收表面10。控制部100基于在不经过BD透镜14的情况下被输入到光接收表面10的激光光束L的光量来控制光源。与实施例1中相同的配置用相同的符号标记并且从描述中省略。

[0063] 当可旋转的多面镜4处于某个旋转相位时,激光光束L被与光学盒9一体化的反射面21反射,并且在不经过包括BD透镜14的透镜和其他组件的情况下进入BD 6的光接收表面10。换句话说,作为反射构件的与光学盒9一体化的反射面21反射由可旋转的多面镜4扫描的激光光束L,并且在不经过BD透镜14的情况下将其引导至BD 6的光接收表面10。由于激光光束L不经过透镜等,因此与图2的部分(b)所示的椭圆形 S_p 类似地,在激光光束L扫描光接收表面10时其形状为椭圆形。因此,与图3所示的方法相同的方法可被用来检测可旋转的多面镜4的反射率的降低以及副扫描方向上的扫描位置。换句话说,在实施例2中,控制部100可以根据BD 6的检测结果基于脉冲宽度 $tp1$ 和 $tp2$ 来校正光量和副扫描方向上的扫描位置。

[0064] 然后,可旋转的多面镜4在图1中的箭头A的方向上旋转,并且激光光束L在图5中的箭头B的方向上扫描并进入BD透镜14。经过BD透镜14的激光光束L被聚焦并进入BD 6的光接收表面10。此时,光束被BD 6检测到,并且该定时被用作主扫描方向上的写入位置的同步检测定时。

[0065] 反射面21例如是具有沉积在光学盒9上的金属膜或电介质多层膜的镜子。反射面21也可以是附接到光学盒9的高反射片材。此外,光学盒9本身的表面也可被使用。然而,即使光学盒9的表面按原样使用,由于以下原因,反射面21也必须具有30%或更大的反射率。

[0066] 由于在感光鼓8的表面上写入光时的光量取决于图像形成装置周围的温度和湿度环境、感光鼓8的厚度等而变化,因此光量使用范围的最小值和最大值优选为最小值/最大值 $\leq 1/2$ 。如果光量传感器下降到最大入射光量的15%以下,则其可能无法准确地测量光量。因此,最小值/最大值 \times 反射率 $\geq 15\%$ 必须被满足。因此,需要30%或更大的反射率。

[0067] <入射角与反射率之间的关系>

[0068] 图6的部分(a)示出了通常使用的树脂PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)(聚甲基丙烯酸甲酯树脂)的反射率的入射角依赖性。图6的部分(a)在横轴上示出了入射角($^\circ$ (度))并且在纵

轴上示出了反射率(%)。这里,入射角是入射光与反射面21的法线所成的角。粗实线示出S偏振光的对反射率 R_s 的入射角依赖性,并且细实线示出P偏振光的对反射率 R_p 的入射角依赖性。

[0069] 在实施例2的光学扫描设备102中,如上所述,光学盒9由与各种材料混合的树脂制成以增加其强度。因此,图6的部分(a)不严格地等同于光学盒9的反射率的入射角依赖性,但其可以被认为大致地等同。从图6的部分(a),可以看出激光光束L在反射面12上的入射角对于S偏振光必须至少为 70° ,并且对于P偏振光必须至少为 80° ,以便满足30%或更大的反射率。

[0070] <半导体激光器的输出光>

[0071] 图6的部分(b)示出了封装在图1的半导体激光器单元1中的半导体激光器22。半导体激光器22的输出光是如图6的部分(b)中的虚线所示的线性偏振的。半导体激光器22可以在箭头Z方向上旋转。因此,通过如由图6的部分(b)中的箭头Z所示地旋转半导体激光器22,激光光束L的S偏振和P偏振对于反射面21的比率可以被调节。在实施例2中,半导体激光器22被旋转使得其主要反射S偏振光。换句话说,半导体激光器22可以被旋转和调节,使得由反射面21反射的激光光束L具有比P偏振光大的S偏振光的比率。

[0072] 由此,即使当反射面21配置有光学盒9时,也使得可以确保规定的反射率。换句话说,在上述的入射角依赖性中,不需要考虑P偏振光,并且入射角应为 70° 或更大。

[0073] 在实施例2中,如上所述,BD 6还可以用作光量传感器,并且利用较简单的配置,可以在图像形成装置处于操作中时检测可旋转的多面镜4的反射率的降低和副扫描方向上的扫描位置。如上所述,即使在设备处于操作中时,实施例2也可以检测光学扫描设备的可旋转的多面镜的随时间的改变,并且可以在抑制随时间的图像劣化的同时实现高图像质量。

[0074] [实施例3]

[0075] <BD>

[0076] 图7是示出实施例3的光学扫描设备103的BD 6附近的配置的透视说明图。在示出图7中的激光光束L的线中,虚线表示经过BD透镜14的光路和从BD透镜14离开的BD透镜14的另一侧的光路。实施例3与实施例2的不同之处在于,作为不具有透镜功能的BD透镜14的端部23的一部分的透镜端面24充当实施例2的反射面21的角色。换句话说,作为第二光学构件的BD透镜14具有使由可旋转的多面镜4扫描的激光光束L在主扫描方向上聚焦以进入BD 6的光接收表面10的第一部分。BD透镜14还具有端部23,该端部23作为使由可旋转的多面镜4扫描的激光光束L在主扫描方向上不聚焦并允许其进入BD 6的光接收表面10的第二部分。

[0077] 与实施例1中相同的配置用相同的符号标记并且从说明中省略。

[0078] 当可旋转的多面镜4处于某个旋转相位时,激光光束L进入BD透镜14的不具有透镜功能的端部23,并在透镜端面24的内表面上反射(在光接收表面10的方向上反射),并且经过BD透镜14的端部23。由于端部23是不具有透镜功能的透明构件,所以与图2的部分(b)中所示的椭圆形 S_p 类似,在激光光束L扫描光接收表面10时其形状是椭圆形的。因此,与图3中所示的方法相同的方法可以被用来检测可旋转的多面镜4的反射率的降低和副扫描方向上的扫描位置。换句话说,在实施例3中,控制部100可以根据BD 6的检测结果基于脉冲宽度 tp_1 和 tp_2 来校正光量和副扫描方向上的扫描位置。

[0079] 如果可旋转的多面镜4然后旋转并且激光光束L经过BD透镜14,则如图2的部分(a)

所示的方法,激光光束L以聚焦状态进入BD 6的光接收表面10。此时,光束被BD 6检测到,并且该定时被用作主扫描方向上的写入位置的同步检测定时。透镜端面24例如是具有沉积在BD透镜14的端面上的金属膜或电介质多层膜的镜子。透镜端面24也可以由附接到端面的高反射片材制成。

[0080] 在实施例3中,BD透镜14设置有不具有透镜功能的透镜端面24,从而允许BD透镜14周围的形状的设计自由度并且实现更紧凑的扫描光学设备的设计。根据上述实施例3,即使在设备处于操作中时,也可以检测光学扫描设备的可旋转的多面镜的随时间的改变,并且可以在抑制随时间的图像劣化的同时实现高图像质量。

[0081] [实施例4]

[0082] [激光束打印机的描述]

[0083] 图8是作为图像形成装置的配置示例的激光束打印机的示意性配置。激光束打印机1000(下文中被称为“打印机1000”)配备有感光鼓1010、充电部1020和作为显影单元的显影部1030。感光鼓1010是形成有静电潜像的图像载体,并且对应于实施例1至3的感光鼓8。充电部1020对感光鼓1010均匀地充电。作为曝光单元的光学扫描设备1025通过根据图像数据在感光鼓1010上扫描激光来形成静电潜像。光学扫描设备1025在图8中以简化形式被示出。光学扫描设备1025对应于实施例1的光学扫描设备101、实施例2的光学扫描设备102以及实施例3的光学扫描设备103。显影部1030利用作为显影剂的调色剂对形成在感光鼓1010上的静电潜像进行显影,以形成作为显影剂图像的调色剂图像。

[0084] 形成在感光鼓1010上(感光构件上)的调色剂图像通过作为转印单元的转印部1050被转印到从盒1040供应的作为记录材料的片材P。转印到片材P的未定影的调色剂图像由定影单元1060定影并被排出到排出托盘1070。感光鼓1010、充电部1020、显影部1030和转印部1050是图像形成部。打印机1000还配备有电源部1080,并且电力从电源部1080向诸如马达的驱动部和控制部5000供应。控制部5000具有CPU(未示出)并且控制图像形成部的图像形成操作和片材P的输送操作。控制部5000可以对应于实施例1至3的控制部100。

[0085] 在打印机1000结束打印操作时经过预定的时间之后,其转变到打印操作可以被立即执行的待机状态。在经过另一预定的时间之后,打印机1000从待机状态转变到休眠状态(低电力消耗模式),以便减少待机时间期间的电力消耗。打印机1000具有三个状态:作为第二模式的休眠状态、待机状态和作为第一模式的打印状态,并且控制部5000使打印机转变到每个状态。实施例1至3的光学扫描设备101、102和103可被应用到的图像形成装置不限于图8中所示的配置。

[0086] 根据上述实施例4,即使在设备处于操作中时,也可以检测光学扫描设备的可旋转的多面镜的随时间的改变,并且可以在抑制随时间的图像劣化的同时实现高图像质量。

[0087] 虽然本发明已被参考示例性实施例描述,但是应当理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。以下权利要求的范围应被给予最宽泛的解释,以便涵盖所有这样的修改以及等同的结构和功能。

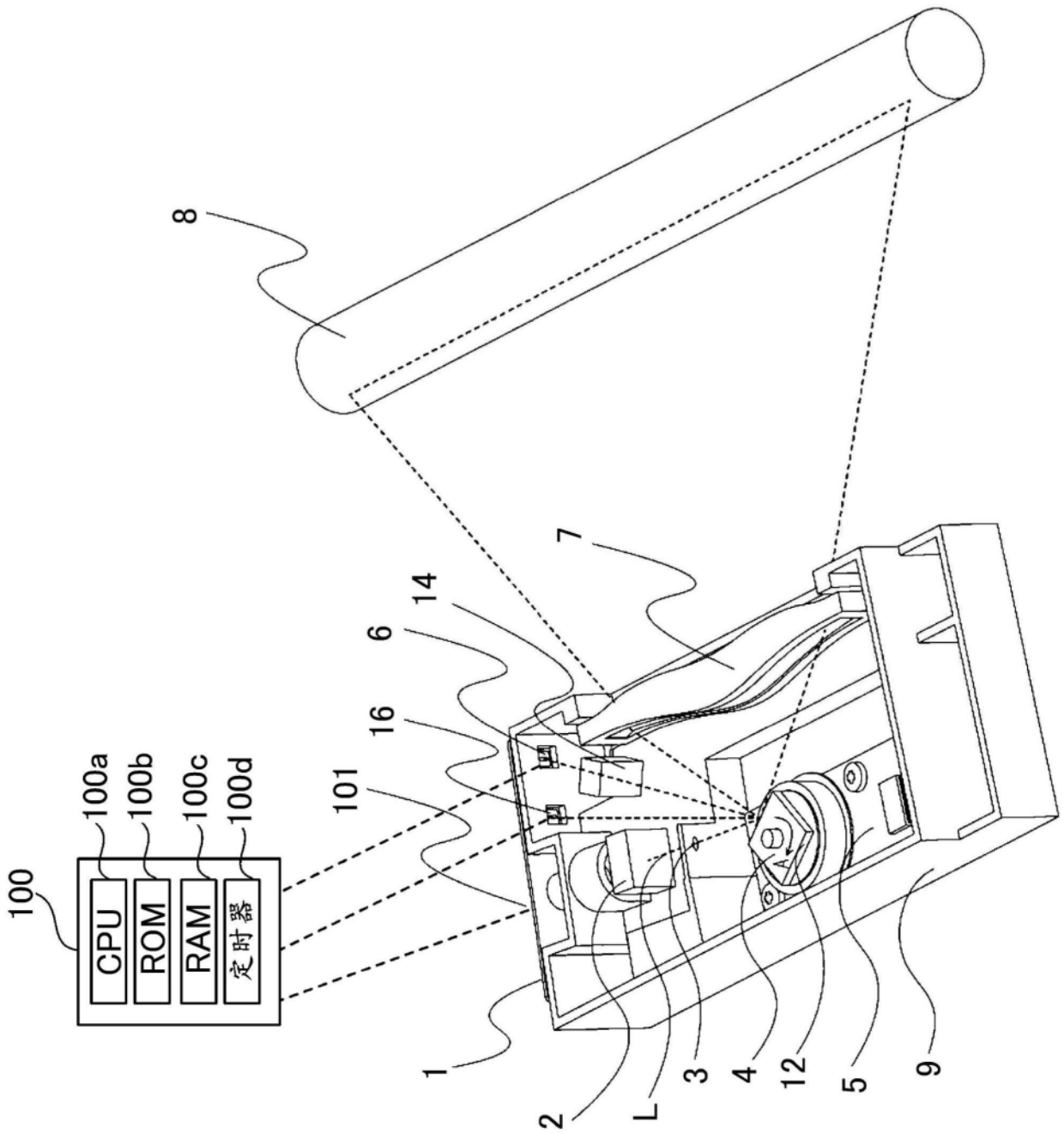
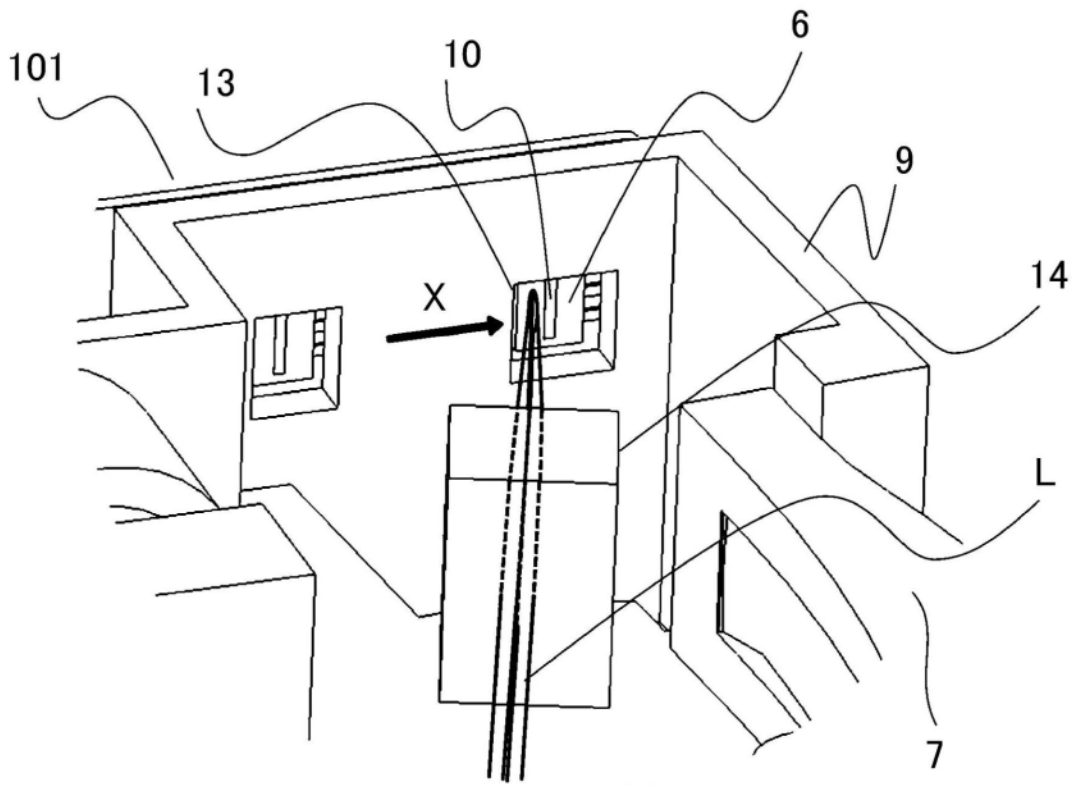


图1

(a)



(b)

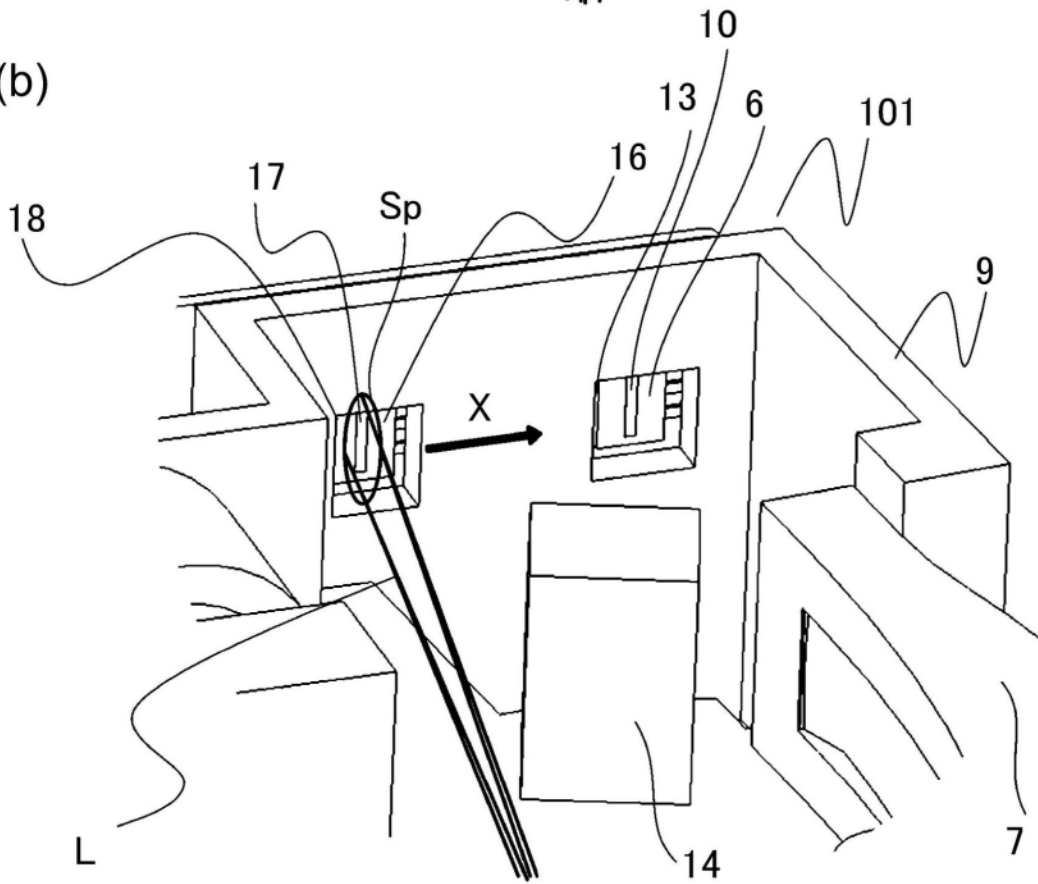


图2

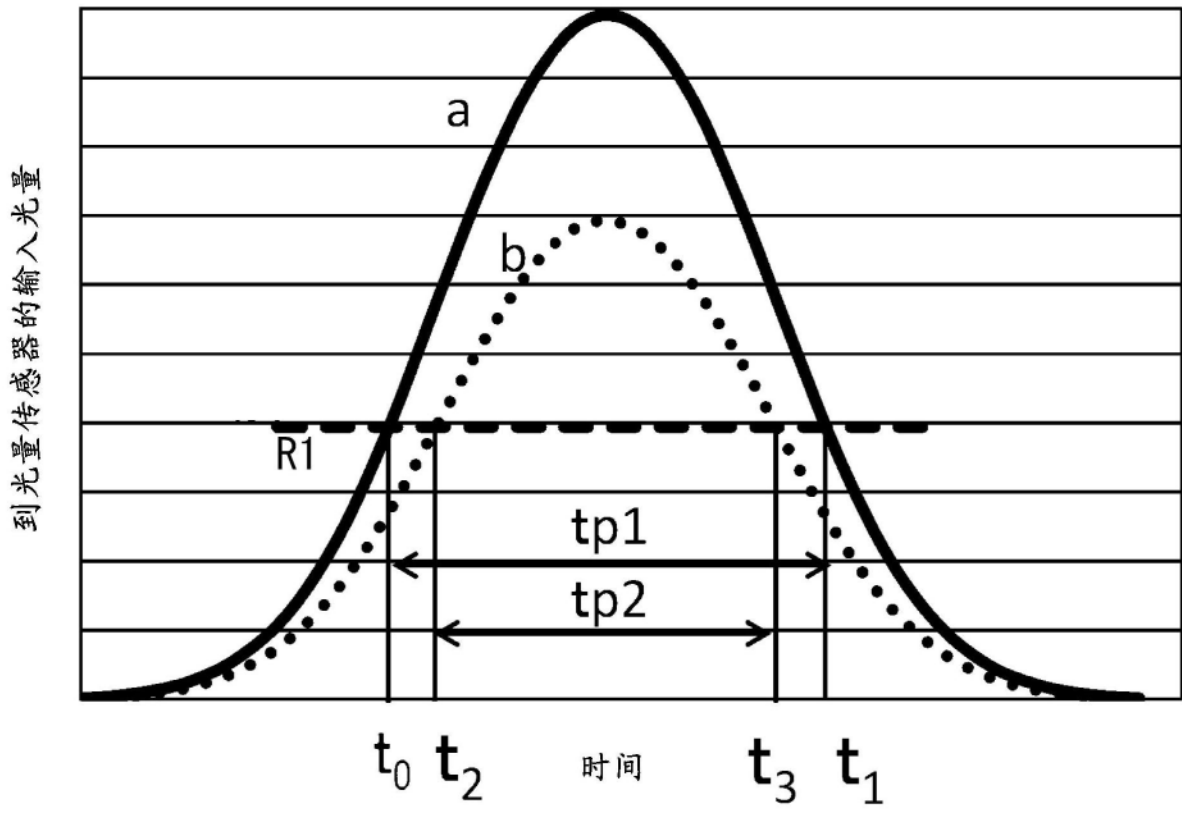


图3

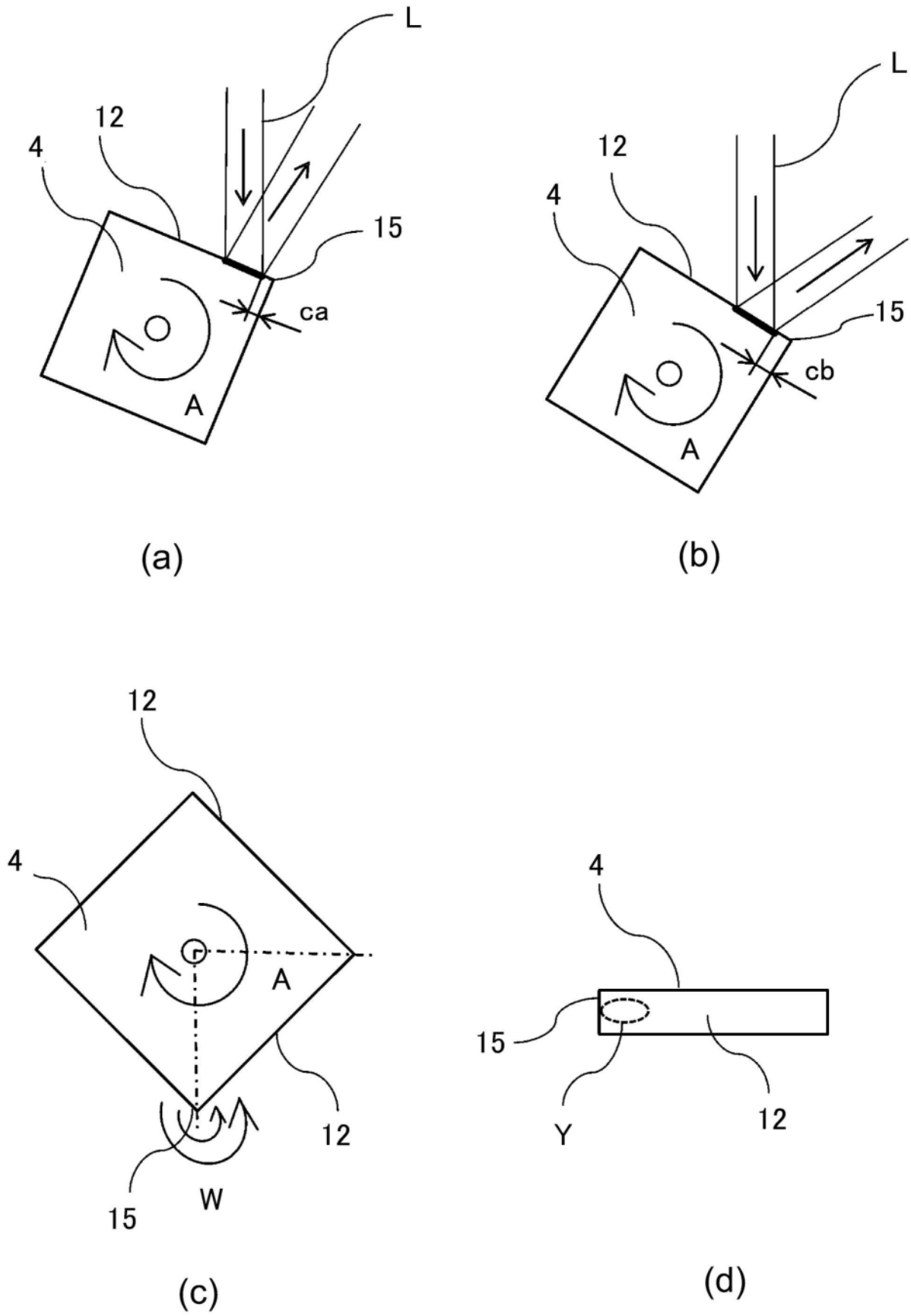


图4

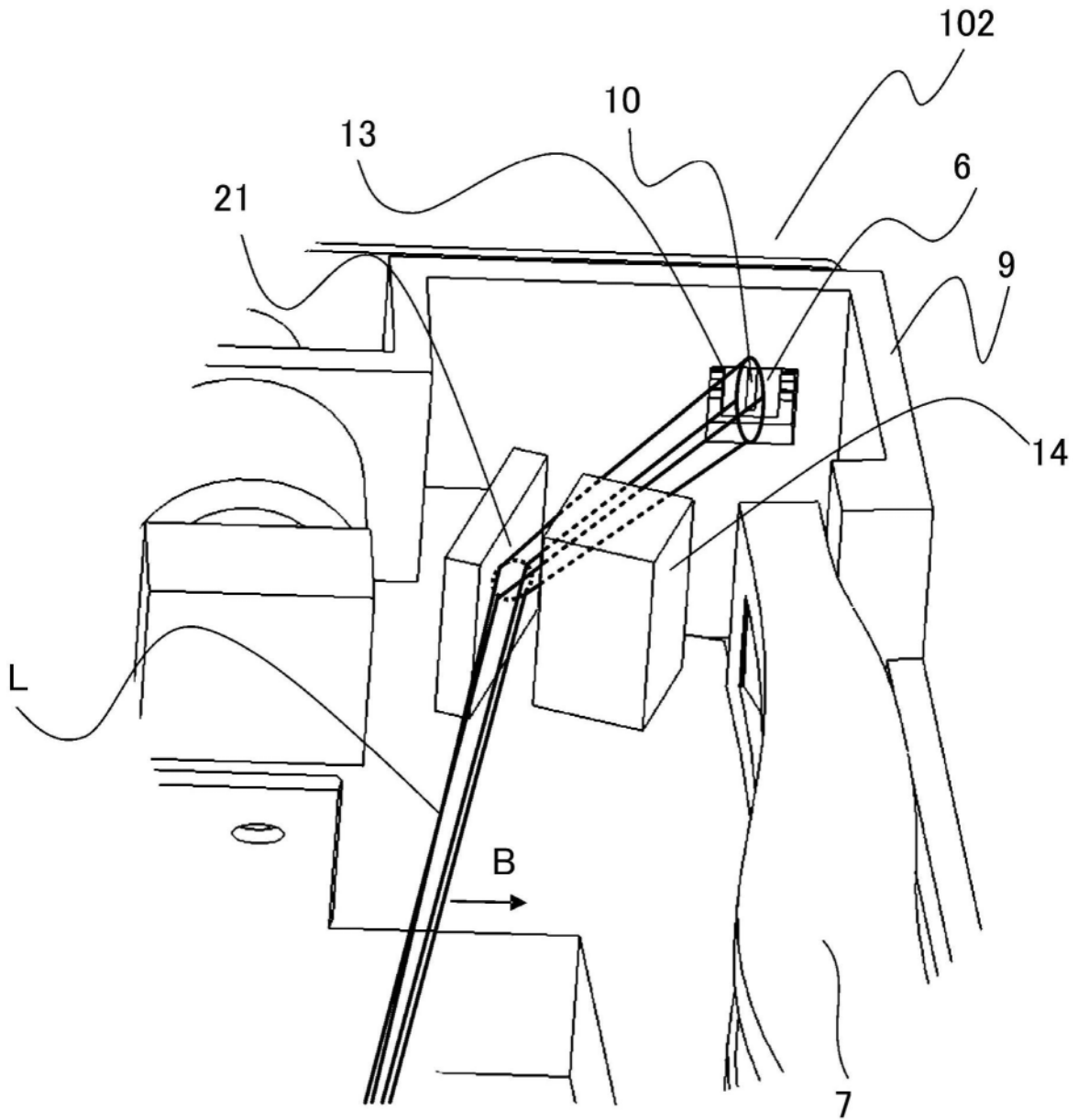
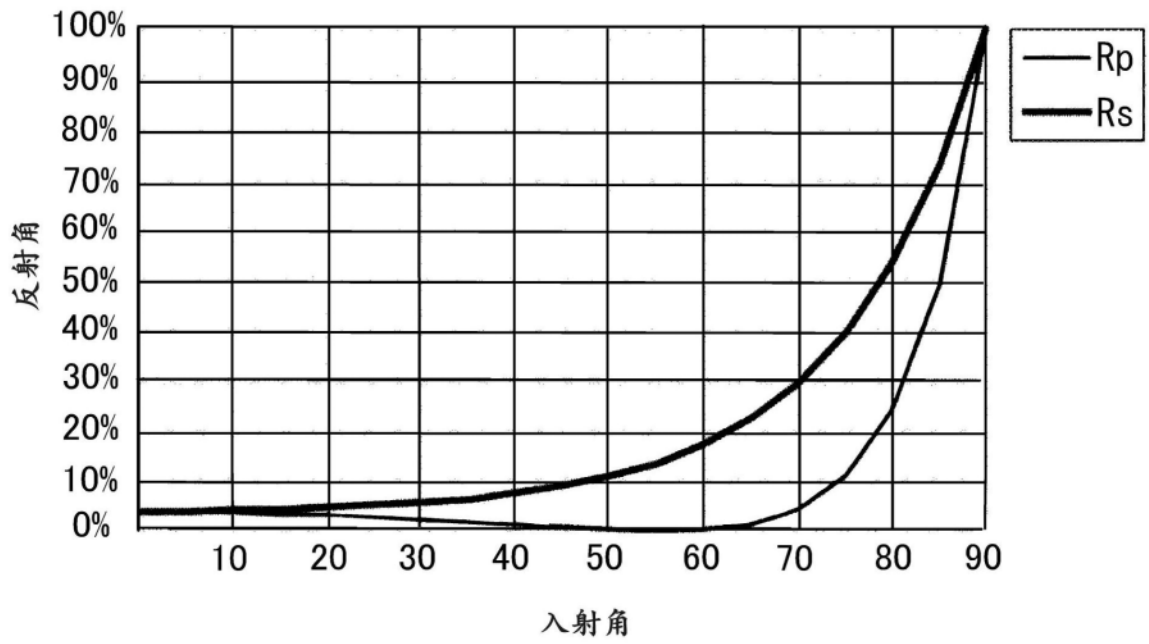


图5

(a)



(b)

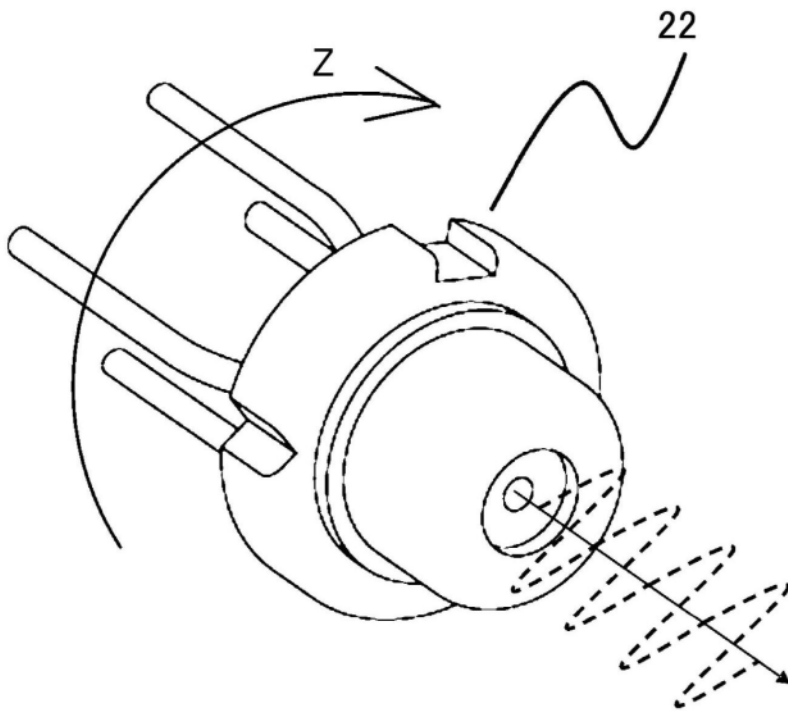


图6

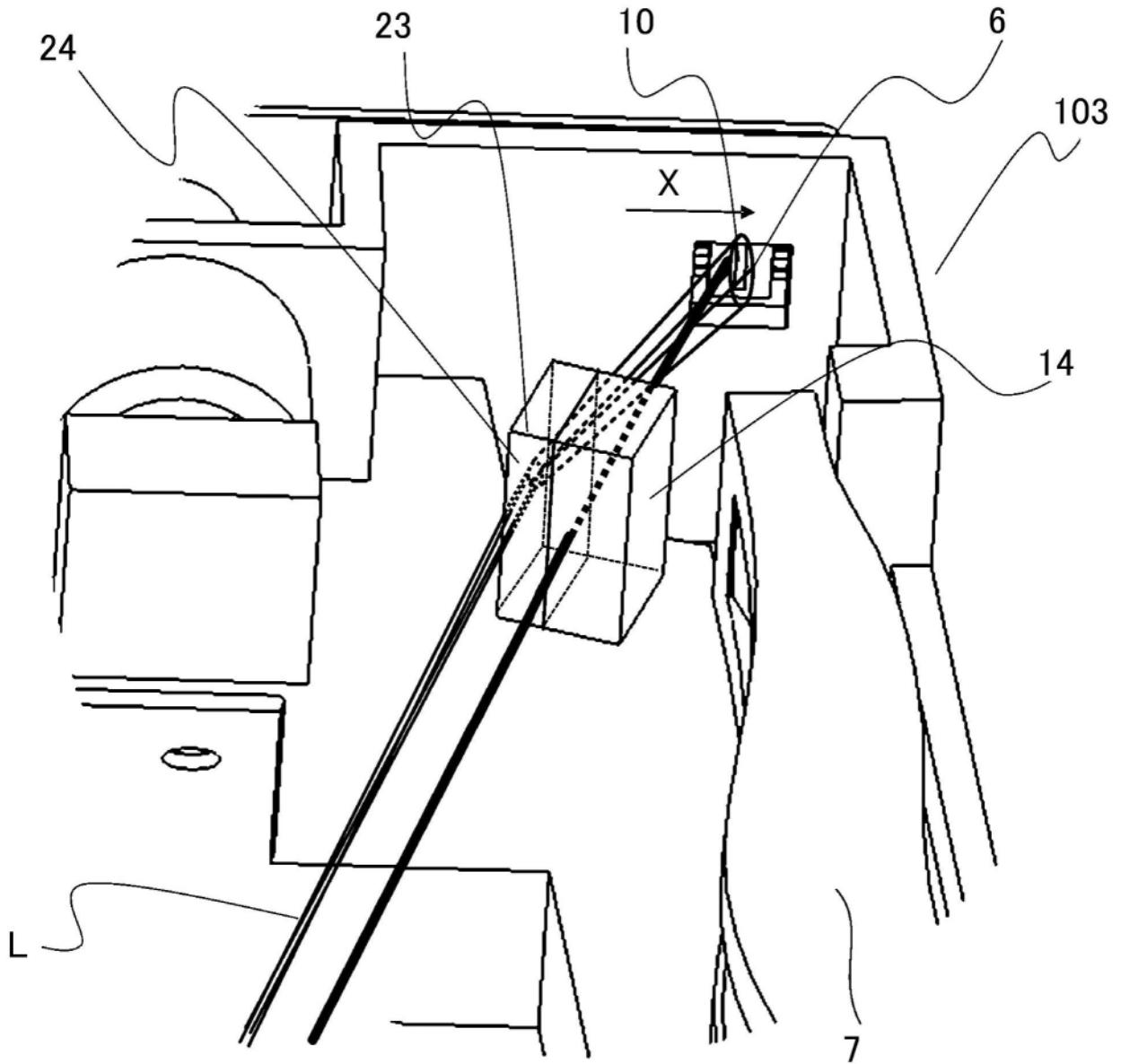


图7

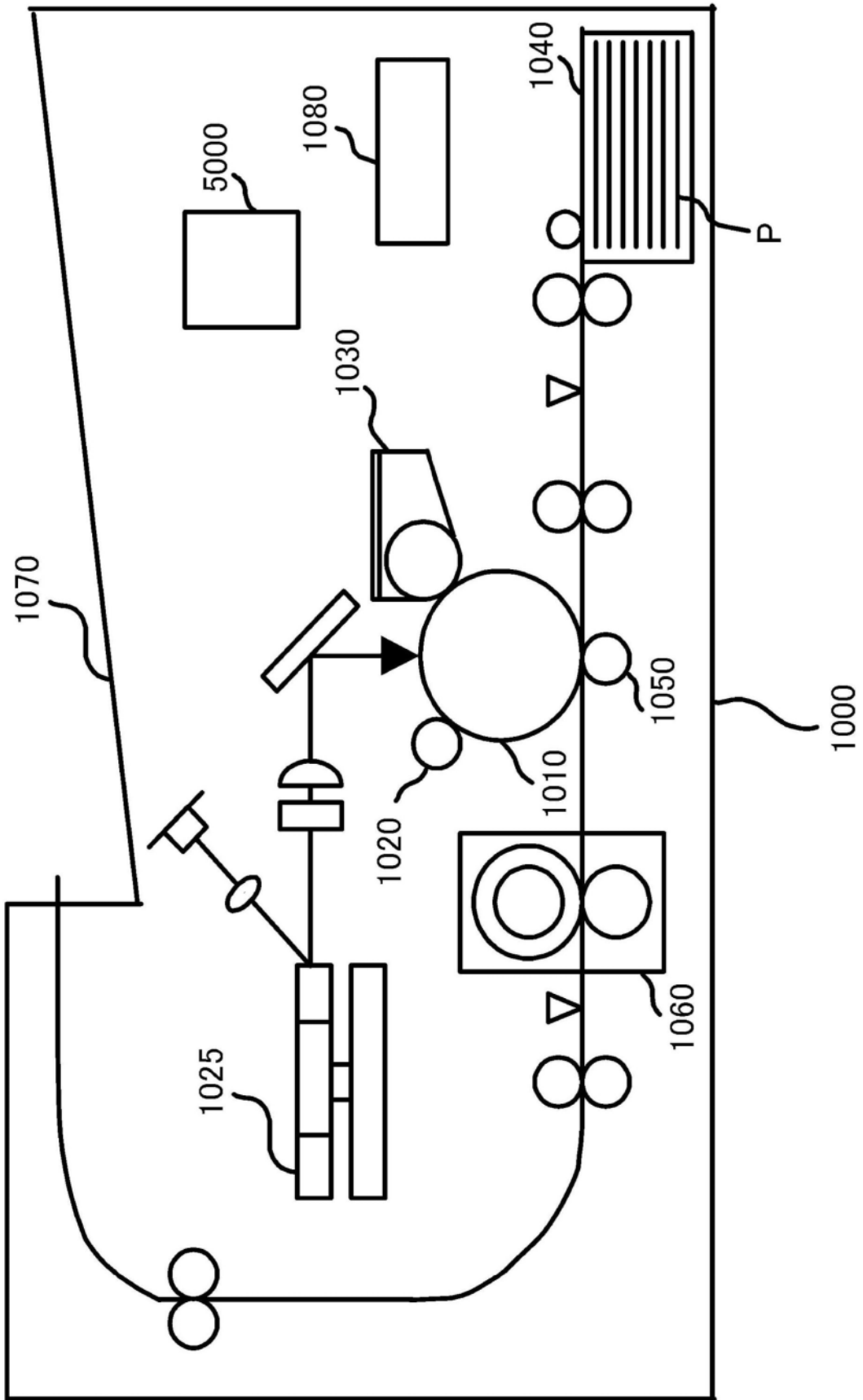


图8