



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105716714 B

(45)授权公告日 2020.08.21

(21)申请号 201510946187.9

(22)申请日 2015.12.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105716714 A

(43)申请公布日 2016.06.29

(30)优先权数据
2014-258513 2014.12.22 JP

(73)专利权人 精工爱普生株式会社
地址 日本东京

(72)发明人 广久保望

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 田喜庆 吴孟秋

(51)Int.Cl.

G01J 3/51(2006.01)

B41J 29/00(2006.01)

(56)对比文件

US 2007/0291291 A1,2007.12.20,
JP 特开2000-283852 A,2000.10.13,
JP 特开2013-182143 A,2013.09.12,

审查员 邵文莉

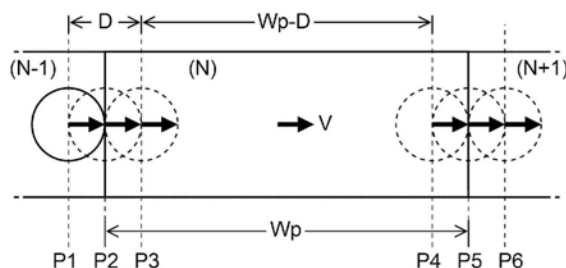
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

测色装置及印刷装置

(57)摘要

本发明提供了以短时间实现正确测色的测色装置及印刷装置。该测色装置具备：测色部，向沿X方向配置有多个块的颜色图表照射光点，并根据该点的反射光对多个块分别进行测色；滑架，搭载测色部；以及移动机构，使滑架相对于颜色图表在X方向上相对移动，测色部在规定的初始化处理后开始测色，从地点P1至地点P3为止的块间移动区间与执行初始化处理时点移动的初始化区间重复，块间移动区间是以块的边缘为基准，从相对于X方向向前方仅点的半径的地点开始直至相对于X方向向后方仅所述点的半径的地点为止的区间。



1. 一种测色装置,其特征在于,具备:

测色部,在向沿一个方向配置有多个块的颜色图表照射光点,并根据该点的反射光的测定波长对多个所述块分别进行测色;

滑架,搭载所述测色部;以及

相对移动部,使所述滑架相对于所述颜色图表在所述一个方向上相对移动,

所述测色部在对所述测定波长进行初始化的初始化处理后,开始所述测色,

规定的块间移动区间与执行所述初始化处理时所述点移动的初始化区间重复,

所述块间移动区间是以所述块的边缘为基准,从相对于所述一个方向向前方仅所述点的半径的地点开始直至相对于所述一个方向向后方仅所述点的半径的地点为止的区间,

所述测色部包括波长可变干涉滤波器,所述波长可变干涉滤波器把互相对置的反射膜间的间隙控制为第一值到第二值之间,

所述初始化处理把所述间隙抑制在所述第一值,并把所述间隙收敛在阈值内。

2. 根据权利要求1所述的测色装置,其特征在于,

所述块间移动区间及所述初始化区间中的任一方都包括另一方。

3. 一种印刷装置,其特征在于,具备:

印刷部,用于印刷沿一个方向配置多个块的彩色图表;

测色部,向所述彩色图表照射光点,并根据该点的反射光的测定波长对多个所述块分别进行测色;

滑架,搭载所述测色部;以及

相对移动部,使所述滑架相对于所述彩色图表在所述一个方向上相对移动,

所述测色部在对所述测定波长进行初始化的初始化处理后,开始所述测色,

所述点位于规定的块间移动区间内时,执行所述初始化处理,

所述块间移动区间是以所述块的边缘为基准,从相对于所述一个方向向前方仅所述点的半径的地点开始直至相对于所述一个方向向后方仅所述点的半径的地点为止的区间,

所述测色部包括波长可变干涉滤波器,所述波长可变干涉滤波器把互相对置的反射膜间的间隙控制为第一值到第二值之间,

所述初始化处理把所述间隙抑制在所述第一值,并把所述间隙收敛在阈值内。

测色装置及印刷装置

技术领域

[0001] 本发明涉及测色装置及印刷装置。

背景技术

[0002] 已知有通过印刷装置印刷作为多个块(patch)的集合体的颜色图表的同时由测色部对该颜色图表中的多个块分别进行测色的技术。在该技术中,存在颜色图表的块的尺寸影响测色结果的情况。例如,在块的尺寸小的情况下,难以单纯地只取得作为测色对象的块的颜色。另一方面,在块的尺寸大的情况下,需要很长的时间来印刷颜色图表,且导致油墨、纸张的消耗也会增加。

[0003] 因此,已知有通过改变对象块的尺寸来多次印刷,并对印刷的块进行测色,基于所取得的测色值等来确定对象块的尺寸中最小的(最佳的)尺寸的技术(参照专利文献1)。

[0004] 【在先技术文献】

[0005] 【专利文献】

[0006] 专利文献1:日本特开2010-201845号公报

[0007] 另外,也有一种类型,其在测色部中,对块照射一定程度大小的光点,并利用其反射光进行测色,但在对某一个块测色前需要进行规定的初始化。

[0008] 如此,当具有一定大小的点位于邻近的块的边界时,该点的反射光中会含有作为对象的块以外的颜色,因此不能准确地测色。此外,上述初始化是阻碍减少测色所需的时间的主要因素。

发明内容

[0009] 因此,本发明的几个方式的目的之一在于提供测色装置及印刷装置,其在照射光点并利用其反射光进行测色的同时,使用对某一个块进行测色前需要初始化的测色部的结构中,通过短时间实现准确的测色。

[0010] 用于达成上述目的的本发明的一个方式的测色装置的特征在于,具备:测色部,在向沿一个方向配置有多个块的颜色图表照射光点,并根据该点的反射光对多个所述块分别进行测色;滑架,搭载所述测色部;以及相对移动部,使所述滑架相对于所述颜色图表在所述一个方向上相对移动,所述测色部在规定的初始化处理后,开始所述测色,规定的块间移动区间与执行所述初始化处理时所述点移动的初始化区间重复,所述块间移动区间是以所述块的边缘为基准,从相对于所述一个方向向前方仅所述点的半径的地点开始直至相对于所述一个方向向后方仅所述点的半径的地点为止的区间。

[0011] 根据这一方式的测色装置,由于在滑架对颜色图表进行相对运动时,由相邻的块的混色引起的测色不准确的块间移动区间、与无法测色的初始化区间重复,因此能在短时间内实现准确的测色。

[0012] 在上述一个实施方式涉及的测色装置中,优选所述块间移动区间及所述初始化区间中的任一方都包括另一方。

[0013] 另外,在上述的一个实施方式涉及的测色装置中,也可以构成所述测色部包括波长可变干涉滤波器,所述波长可变干涉滤波器把互相对置的反射膜间的间隙控制为第一值到第二值之间,所述初始化处理把所述间隙抑制在所述第一值,并把所述间隙收敛在阈值内。

[0014] 测色部具有波长可变干涉滤波器,且在该其波长可变干涉滤波器是通过反射膜之间的间隙来选定提取的光的波长的结构的情况下,会存在在刚把间隙抑制到初始值的第一值之后间隙需要时间才达到稳定的情况。通过把控制以及稳定所需要的时间计入上述初始化处理所需要的时间,从而可以提高测色的精度。

[0015] 此外,本发明不限于测色系统,其能够实现各种方式,例如,不同于测色,可以把创建上述颜色图表的印刷装置概念化。

附图说明

[0016] 图1是示出实施方式涉及的印刷装置的概略结构的图。

[0017] 图2是示出印刷装置中的测色部的结构的图。

[0018] 图3是示出测色部中的滤光器设备的结构的图。

[0019] 图4的(a)~(c)是示出测色部的颜色图表的测色路径的图。

[0020] 图5是示出以块的宽度为参数的全测色时间的函数的特性的图。

[0021] 图6的(a)、(b)是示出对块进行测色时滤光器设备的驱动等的图。

[0022] 图7的(a)~(e)是示出块间移动区间和初始化区间之间的关系关系的图。

[0023] 图8是用于说明光点的直径的图。

[0024] 符号说明

[0025] 1印刷装置 5波长可变干涉滤波器

[0026] 6移动机构 7输送机构

[0027] 20滑架 30喷出部

[0028] 40测色部 53、54反射膜

[0029] 420滤光器设备 430受光部。

具体实施方式

[0030] 以下,参照附图,对本发明的实施方式进行说明。

[0031] 图1是示出印刷装置的概略结构的立体图。

[0032] 如该图所示,印刷装置1具备移动机构6,该移动机构6使滑架20在主扫描方向(X方向、第一方向)上移动(往复运动)。

[0033] 移动机构6具有使滑架20移动的滑架电机61、两端被固定的滑架导轨62、以及与滑架导轨62大致平行延伸并通过滑架电机61驱动同步带63。

[0034] 滑架20被滑架导轨62支撑为能自由往复,且被固定在同步带63的一部分。因此,当通过滑架电机61使同步带63正反运行时,滑架20会被滑架导轨62引导作往复运动。

[0035] 在滑架20搭载喷出部30和测色部40。其中,喷出部30是印刷部,其在与纸等介质P对置的部分具有单独地向Z方向喷出油墨的多个喷嘴。此外,喷出部30大概分为四个模块以用于彩色印刷。各个模块分别喷出黑色(Bk)、青色(C)、品红色(M)以及黄色(Y)的油墨。

[0036] 此外,如后所述,测色部40对利用喷出部30在介质P上形成的图像(颜色图表)进行测色。

[0037] 此外,在滑架20中构成为从主基板(省略图示)经由柔性电缆190向喷出部30提供控制信号和向测色部40提供驱动信号等,而向主基板提供来自测色部40的检测信号。

[0038] 印刷装置1具备在压纸卷轴70上输送介质P的输送机构7。输送机构7具备作为驱动源的输送电机71以及通过输送电机71旋转而向副扫描方向(Y方向、第二方向)输送印刷介质P的输送辊72。

[0039] 在这样的结构中,配合滑架20的主扫描,使油墨按照印刷数据从喷出部30的喷嘴中喷出,同时反复进行利用输送机构7输送介质P的动作,由此在介质P的表面上形成图像(包括文字、图形及颜色图表等)。

[0040] 另外,印刷装置1具有根据规定的印刷数据对在介质P上形成的颜色图表进行测色的测色功能。该测色功能例如可被利用为对测色所得的数据所示的颜色用于校准使其成为与上述规定的印刷数据所规定的颜色、或者用于生成颜色分布图等。

[0041] 如后所述,颜色图表用于在介质P上把多种颜色的块以矩阵状排列地印刷,测色是一边使搭载于滑架20的测色部40在该颜色图表沿X方向正反移动,一边把介质P向Y方向输送来执行。

[0042] 图2是示出测色部40的结构,尤其是光路的例子的图。

[0043] 如该图所示,测色部40是如下的结构:在内部空腔且具有长方体形状的外壳401内包括光源410、聚光透镜412、反射镜414、带通滤波器416、滤光器设备420以及受光部430。

[0044] 在外壳401,在与介质P对置的面402设置有开口部418。

[0045] 光源410例如是白色LED(发光二极管),光源410照射至少遍及作为测定对象的波段分布的光。聚光透镜412使从光源410照射的光作为基本平行的光束出射。

[0046] 从聚光透镜412出射的光穿过开口部418,以直径D(m)的点向与面402对置的介质P照射。

[0047] 反射镜414是使由介质P反射且通过开口部418的光在滤光器设备420及受光部430反射/聚光的凹面镜。带通滤波器416阻断(cut)被反射镜414反射并入射到滤光器设备420的光中的作为测定对象的颜色以外的有害光。

[0048] 滤光器设备420具有间隙可变的两个反射膜,滤光器设备420通过该反射膜的反射及干涉,使通过了带通滤波器416的光中指定波长的光透过。例如通过经由柔性电缆190供给的驱动信号的电压来控制在滤光器设备420中两个反射膜间的间隙。

[0049] 虽然没有特别在图上示出,但受光部430包括把透过了滤光器设备420的指定波长的光转换成电流的光电二极管、以及把该光电二极管的电流转换成电压的转换电路。

[0050] 图3是示出滤光器设备420的结构图。

[0051] 如该图所示,滤光器设备420包括框体601和波长可变干涉滤波器5。

[0052] 其中,框体601包括底部基板610、以及在与该底部基板610之间形成内部空间的密封用的盖620。

[0053] 在底部基板610设置有从Z方向俯视时与圆形形状的光透过区域对应的光通过孔611,同时比该光通过孔611的直径大的盖玻璃630安装在与盖620相反侧的面上。同样地,在盖620上,设置有与光透过区域对应的光通过孔621,同时比该光通过孔621的直径大的盖玻

璃640被安装在与底部基板610相反侧的面上。

[0054] 波长可变干涉滤波器5具有相对于盖620被保持部件58固定的基板51、以及与该基板51接合的基板52。

[0055] 基板51、52都是玻璃等且具有透光性。在基板51的与基底52的对置面上,反射膜53包括光通过区域的中心且在俯视时以圆形形状被设置。另一方面,在基板52的与基板51的对置面上,与反射膜53对置且保持有间隙的方式设置有反射膜54。此外,在反射膜53、54,为了提高反射率,使用银或以银为主成分的合金等。

[0056] 在滤光器设备420中,从盖玻璃640侧入射的光在反射膜53、54之间反复反射,且相当于间隙的两倍距离的整数倍的波长的光向盖玻璃630侧出射。

[0057] 在滤光器设备420中,在基板52,在俯视时设置有反射膜54的区域的外侧、即与基板51对置面的相反侧的面上,隔膜522以与光通过孔611的外边界对置的方式形成。

[0058] 在基板52的与基板51的对置面上,在隔膜522的内侧、反射膜54的外侧,形成有俯视时呈环状的电极564。在基片51与基板52的对置面上,以与该电极564对置的方式同样地形成有环状的电极563。

[0059] 在基板52,由于隔膜522比起其它部分较容易弯曲,因此如果向电极563、564施加驱动信号,则会产生与在电极563、564之间的电位差相对应的静电引力。因此,隔膜522的内侧区域接近基板51侧,反射膜53、54的间隙对应该电位差而变小。另一方面,如果停止对电极563、564施加驱动信号,则反射膜53、54的间隙会还原。

[0060] 因此,在滤光器设备420中,构成为可以利用施加到电极563、564的驱动信号的电压来控制反射膜53、54的间隙,并能够从盖玻璃640入射的光中,选定从盖玻璃630出射的光的波长。

[0061] 这样构成为通过一边改变施加到滤光器设备420的驱动信号的电压、即改变由波长可变干涉滤波器5取出的光的波长,一边取得从受光部430输出的电压,从而求出对于波长的光的强度分布。换言之,该结构对多个波长按时序依次分光,然后检测该分光强度。此外,由于分光强度是利用一个受光部430检测,所以与利用多个受光部检测不同波长的分光强度的结构相比,能够忽略由受光部之间偏差产生的影响。

[0062] 图4用于说明形成在介质P上的颜色图表以及该颜色图表的测色路径。

[0063] 如该图的(a)所示,通过喷出部30在介质P上喷出油墨,以便使相互不同多种颜色的块以矩阵状排列,从而形成颜色图表。在此,在颜色图表中设滑架的作为扫描方向的X方向的距离(宽度)为 W (m),一个颜色的块的宽度为 W_p (m)。

[0064] 如上所述,从测色部40向介质P照射的光点为直径 D 。当该光点在块的边界时,由于相邻的块双方都被点照射,因此无法准确地测色。同样地,当该点在颜色图表的端部时,由于块与没有形成颜色图表的介质P都被点照射,因此无法准确地测色。

[0065] 详细而言,对于某个块,当点的中心位于从朝向X方向负侧的一端向X方向正侧远离相当于点的半径 $D/2$ 的地点为止的范围、以及从朝向X方向正侧的另一端向X方向负侧远离点的半径 $D/2$ 的地点为止的范围内的情况下,无法准确地对该块进行测色。

[0066] 换言之,对于某个块而言,如果点的中心位于除这些范围外的地点,就能准确地对该块进行测色。能对该块进行测色的距离是从块的宽度 W_p 减去点的直径 D 所得的 (W_p-D) 。然后,在利用滑架20使该点的中心在X方向上移动距离 (W_p-D) 期间,需要利用驱动信号的电压

改变透过波长可变干涉滤波器5的光的波长。

[0067] 在此,为了便于说明,设测色部40对一个块进行测色所需要的时间为 T_m (秒)。在这个例子中,当设点的中心移动距离 (W_p-D) 的时间为时间 T_m 时,滑架20(点)的移动速度 V 可以通过下式(1)表示。

$$[0068] \quad V = (W_p - D) / T_m \dots (1)$$

[0069] 接着,对于颜色图表的块排列,设X方向的个数为“列”,Y方向的个数为“行”。对于构成一列的块的列数 N_c ,可以通过下式(2)表示。

$$[0070] \quad N_c = W / W_p \dots (2)$$

[0071] 此外,图4是块的列数为“5”的例子。

[0072] 此外,设构成颜色图表的块的全部个数(色数)为 N_{a11} 时,对于颜色图表的行数 L ,一般而言,可以通过全部个数 N_{a11} 除以列数 N_c 所得的值,即下式(3)表示。

$$[0073] \quad L = N_{a11} / N_c \dots (3)$$

[0074] 若把算式(2)的 N_c 代入算式(3)的 N_c ,则算式(3)可以由下列算式(4)表示。

$$[0075] \quad L = (N_{a11} \cdot W_p) / W \dots (4)$$

[0076] 此外,图4是颜色图表的行数 L 为“4”的例子。

[0077] 为了对这样的颜色图表的所有块进行测色,需要向X方向的正侧或负侧移动滑架20的同时,向Y方向输送介质P,以使测色部40照射的光点遵循在图4的(a)中以实线的粗线表示的路径。

[0078] 对于这样的路径,可以分解为如同图的(b)所示地单独移动滑架20所需的 L 个路径、以及如同图(c)所示地利用输送机构7输送介质P时的 $(L-1)$ 个路径。

[0079] 在此,对缩短对色图的所有块进行测色所需的时间 T_{a11} (秒)进行研究。时间 T_{a11} 能通过走完图4的(b)所示的路径所需的时间 T_c (秒)和走完图4的(c)所示的路径所需的时间 T_d (秒)之和来表示。换言之,能通过下式(5)来表示。

$$[0080] \quad T_{a11} = T_c + T_d \dots (5)$$

[0081] 首先,时间 T_c 是滑架20以速度 V 移动距离 $(W-D)$ 的时间的 L (行数)倍来表示的。因此,能通过下式(6)来表示。

$$[0082] \quad T_c = L (W - D) / V \dots (6)$$

[0083] 如果使用算式(1)及算式(4)来表示该算式(6),则变成算式(7)。

$$[0084] \quad T_c = (N_{a11} \cdot W_p \cdot T_m) (W - D) / \{W (W_p - D)\} \dots (7)$$

[0085] 接着,时间 T_d 为当滑架20到达颜色图表的一端时,向Y方向移动一行的介质P所需的时间 T_{n1} 的 $(L-1)$ 倍。因此,时间 T_d 能通过下式(8)来表示。

$$[0086] \quad T_d = T_{n1} (L - 1) \dots (8)$$

[0087] 若把算式(4)的 L 代入算式(8)的 L ,则算式(8)可以由下列算式(9)表示。

$$[0088] \quad T_d = T_{n1} \{ (N_{a11} \cdot W_p / W) - 1 \} \dots (9)$$

[0089] 因此,通过算式(7)及算式(9),算式(5)的时间 T_{a11} 可以由下式(10)表示。

$$[0090] \quad T_{a11} = (N_{a11} \cdot W_p \cdot T_m) (W - D) / \{W (W_p - D)\}$$

$$[0091] \quad + T_{n1} \{ (N_{a11} \cdot W_p / W) - 1 \} \dots (10)$$

[0092] 在此,如果考虑时间 T_{a11} 为以块的宽度 W_p 为参数且其他值为固定的函数的情况下,如图5所示,该函数通过向下凸的特性表示,且当宽度 W_p 为 W_{p0} 时,得到极小值 T_{a11_min} 。

此时的值 W_{p0} 由下式(11)表示。

$$[0093] \quad W_{p0} = D + \{ (D \cdot T_m / T_{n1}) \cdot (W - D) \}^{1/2} \dots (11)$$

[0094] 因此,通过以算式(11)所示的 W_{p0} 来最优化构成颜色图表的块的宽度,从而能最小化颜色图表的测色时间。

[0095] 在图5所示的特性中,在极小值 T_{a11_min} 的负侧(左侧)急剧地增加,而在正侧(右侧)的增加相对较平缓。换言之,当宽度 W_p 只比 W_{p0} 小一点时,时间 T_{a11} 相对于极小值 T_{a11_min} 会急剧增加,而宽度 W_p 值即使比 W_{p0} 大一些,时间 T_{a11} 相对于极小值 T_{a11_min} 只是略微增加。

[0096] 为了使对颜色图表的所有块进行测色所需的时间 T_{a11} 最小化,令该颜色图表的块的宽度 W_p 为 W_{p0} 即可,但即使宽度 W 比 W_{p0} 大一些,由于时间 T_{a11} 的增加是很微小的,因此可以容许。具体而言,如果宽度 W 是 $W_{p0}+10\%$ 以内的程度的话,则时间 T_{a11} 的增加是可以容许的。

[0097] 图6的(a)是示出在对块进行测色时,从测色部40照射到介质P的光点的移动情况的图。此外,在该图中,示出了该点按块(N-1)、N、(N+1)这样的顺序移动的情况。此外,为了方便,使用该点的中心来说明点的位置。

[0098] 如上所述,当点的一部分在块的边界时,详细而言,在图6的(a)中,在点的(中心)位置被包括在以下范围的情况下,无法准确进行测色。即该范围是以块(N-1)与块N之间的边界的地点 P_2 为基准在输送方向上从前方的地点 P_1 到后方的地点 P_3 为止移动相当于点的半径 $D/2$ 的范围、以及以块N与块(N+1)之间的边界的地点 P_5 为基准在输送方向上从前方的地点 P_4 到后方的地点 P_6 为止移动相当于点的半径 $D/2$ 的范围。此外,存在把这样以块的边界为基准从前方的地点到后方的地点为止移动相当于点的半径的范围称为块间移动区间(或时间)。此外,这里所说的块间移动区间的距离为点的直径 D ,块间移动时间为 D/V 。

[0099] 换句话说,对于块N而言,意思是只要点的位置在从地点 P_3 到地点 P_4 的范围内,就能对该块N进行准确的测色。此外,如上所述,从地点 P_3 到地点 P_4 为止的距离是 $(W_p - D)$ 。

[0100] 图6的(b)是与点的移动对应地示出把在滤光器设备420中透过波长可变干涉滤波器5的光的波长变化的图。在滤光器设备420中,构成为在对一种颜色的块进行测色时,对用波长可变干涉滤波器5取出的光的波长(透过光波长),例如从700nm(第一值)到400nm(第二值)为止,分16阶段按顺序进行控制,同时那时的波长可变干涉滤波器5的透过光被受光部430接收。具体而言,构成为由于向波长可变干涉滤波器5的驱动信号变化为与透过光波长相对的电压,从而反射膜53、54的间隙被阶段地控制在从700nm的透过光波长所对应的最大值到400nm的透过光波长对应的最小值之间,受光部430检测各阶段中波长可变干涉滤波器5的透过光的强度(分光强度)。

[0101] 在图6的(b)中,时刻 t_1 到时刻 t_2 是用于检测透过光波长的700nm的分光强度的时间,时刻 t_2 到时刻 t_3 是用于检测从700nm起以一阶段缩短透过光波长后的波长的分光强度的时间,时刻 t_3 到时刻 t_4 是用于检测从700nm起以二阶段缩短透过光波长后的波长的分光强度的时间,后来同样地,时刻 t_{16} 到时刻 t_b 是用于检测从700nm起以16阶段来缩短透过光波长后的400nm的分光强度的时间。

[0102] 此外,在这个例子中,测色部40对一个块进行测色所需的时间 T_m ,从对波长可变干涉滤波器5进行控制的观点而言,一般可以如下式(12)来表示。

[0103] $T_m = T_e(Q-1) + T_r \cdot Q \dots (12)$

[0104] 在算式(12)中, Q 是控制间隙的阶段数、即测定的波长数,在图例中是“16”。 T_e 是控制为作为对象的阶段的波长对应的间隙并稳定为止所需的平均时间(秒)。此外,间隙的变动量由于在各阶段上不同,因此时间 T_e 为平均值。此外,对于最初的700nm,由于是直接使用初始化期间后的间隙,所以控制为700nm的波长对应的间隙并稳定所需的时间为零。

[0105] 另一方面,在滤光器设备420中,透过光波长变化为400nm,且受光部430输出该波长的光的强度后,准备对下一个块进行测色,执行控制间隙的值使透过光波长变为700nm的初始化处理。

[0106] 把透过光波长初始化成700nm是指间隙从最小值返回到最大值(即所谓的驱动返程),间隙的变化量很大。因此,在驱动返程时,如图所示,直到透过光波长稳定/收敛为止需要很长的时间。详细而言,例如,在时刻 t_a (t_b),即使把间隙从与透过光波长为400nm对应的值控制为对应700nm的初始值,透过光波长也不会立即稳定为700nm,而该透过光波长对于700nm收敛在阈值 t_h 内为止需要一定程度的时间。此外,把从把间隙控制成透过光波长为700nm对应的初始值的时刻 t_a 起到对于实际的透过光波长为700nm收敛在阈值 t_h 内为止的时间,称为初始化期间,点在该初始化期间移动的区间称为初始化区间。在该图中,用于对块 N 进行测色的初始化期间以从时刻 t_a 到时刻 t_1 为止的 T_t 来表示。

[0107] 在初始化期间,波长可变干涉滤波器5的透过光波长会发生变化而并不稳定,因此不适合于对块的测色。

[0108] 在本实施方式中,由于点照射在相邻块的双方而无法准确地进行测色的块间移动区间(例如从地点 P_1 到地点 P_3),与因波长可变干涉滤波器5的透过光波长不稳定而不适合于测色的初始化期间 T_t 一致,因此对于颜色图表对点的块的移动,滤光器设备420中的波长可变干涉滤波器5会在适当的时机被控制。因此,在本实施方式中,由于能把由驱动返程引起的延迟抑制得小,因此能在确保测色的精度的基础上,实现测色时间的缩短。

[0109] 此外,在实施方式中,是使块间移动区间(从地点 P_1 至地点 P_3)的距离 D 与在初始化期间 T_t 内点移动的初始化区间相一致的例子,但只要这两者是有一部分重叠的关系即可。

[0110] 图7是示出块间移动区间和初始化区间是有一部分重叠的关系的例子图。

[0111] 首先,图7的(a)是使块间移动区间(从地点 P_1 至地点 P_3)与初始化区间 L_t 相一致的例子。

[0112] 图7的(b)是初始化区间 L_t 比块间移动区间提前的情况的例子。在这种情况下,由于在点的中心位于块间移动区间之前,提前开始初始化处理,因此相应地,与图7的(a)的情况相比,能用于块的测色的距离($W_p - D$)会被削减。

[0113] 图7的(c)是相反地初始化区间 L_t 比块间移动区间延后的情况的例子。在这种情况下,即使点的中心在块间移动区间以外,初始化处理也会继续进行。

[0114] 图7的(d)是块间移动区间被包括在初始化期间 L_t 的情况的例子,且是初始化区间 L_t 相对于点的直径 D 长(初始化处理需要时间时)的例子。图7的(e)是相反地初始化期间 L_t 被包括在块间移动区间的情况的例子,且是初始化区间 L_t 相对于点的直径 D 短时的例子。

[0115] 另外,在实施方式中,对于波长可变干涉滤波器5,虽然是在从700nm减少至400nm的方向上改变透过光波形,但是也可以是相反地从400nm到700nm、间隙从狭窄的状态变为宽阔的状态阶段地改变的结构。

[0116] 在该结构中初始化处理是指把间隙控制成光透过波长为400nm对应的值的处理。

[0117] 在实施方式中,虽然是滑架20相对于介质P在X方向上移动以对一行的颜色图表进行测色的结构,但也可以是以颜色图表的一行设为Y方向并固定滑架20,然后把形成有该颜色图表的介质P在Y方向上输送进行测色的结构。总而言之,只要是在进行测色时使滑架20和颜色图表在一行的块排列的方向上相对移动的结构即可。

[0118] 在实施方式中,以照射到颜色图表的光点为圆形进行了说明,但由于聚光透镜412的像差、面402和颜色图表不平行等原因,存在不是圆形的情况。对于在非圆形的情况下的点,如图8所示,只要考虑把沿该点的X方向(滑架20的移动方向)的宽度作为D即可。

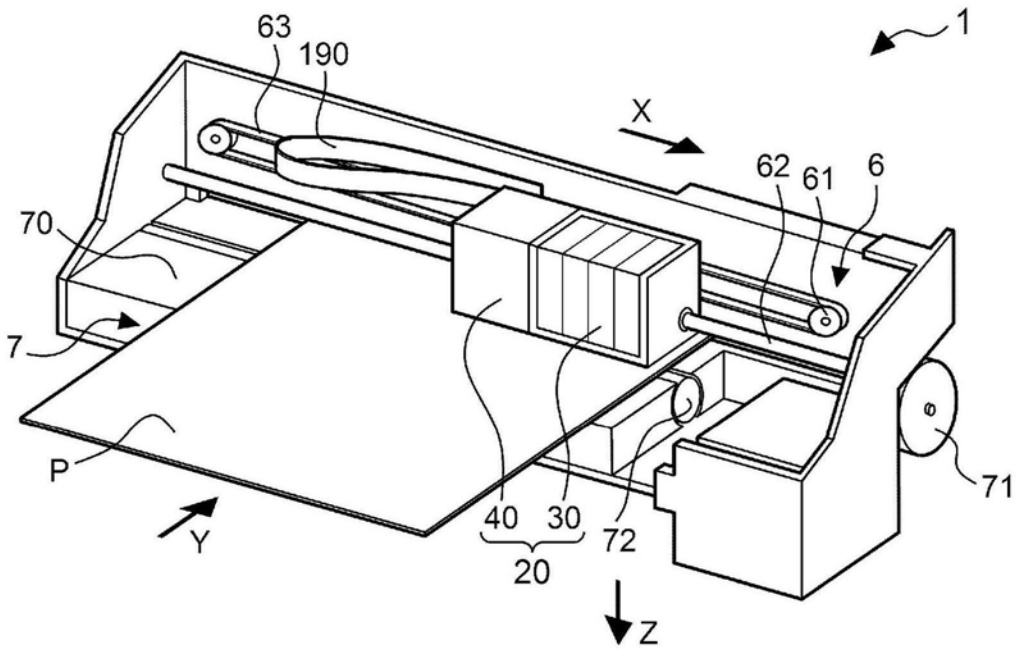


图1

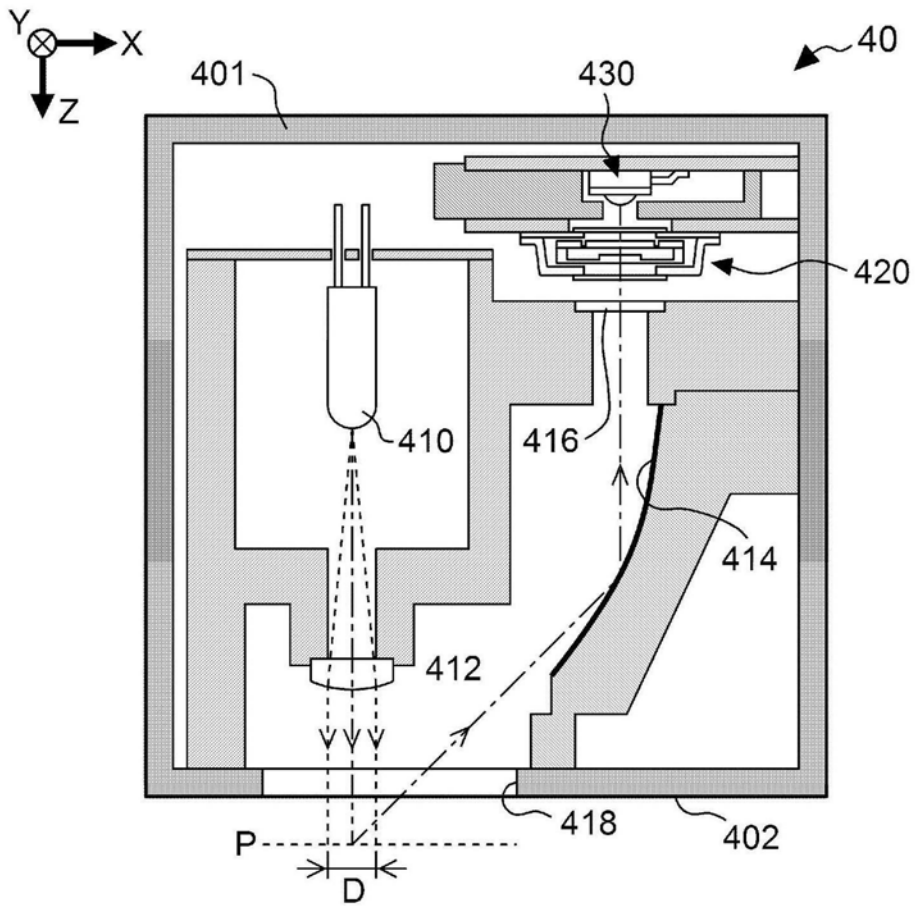


图2

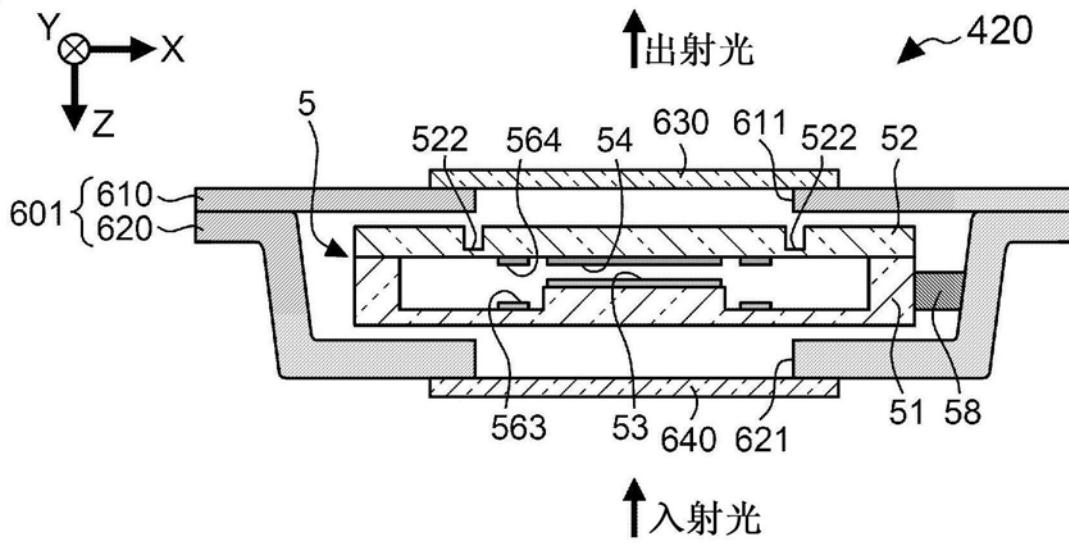
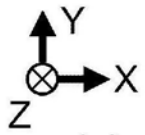
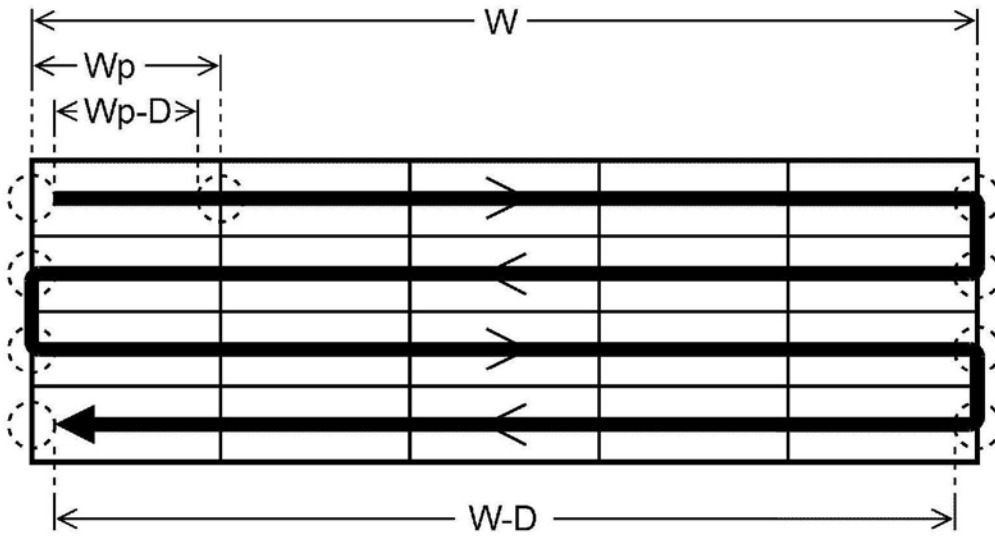


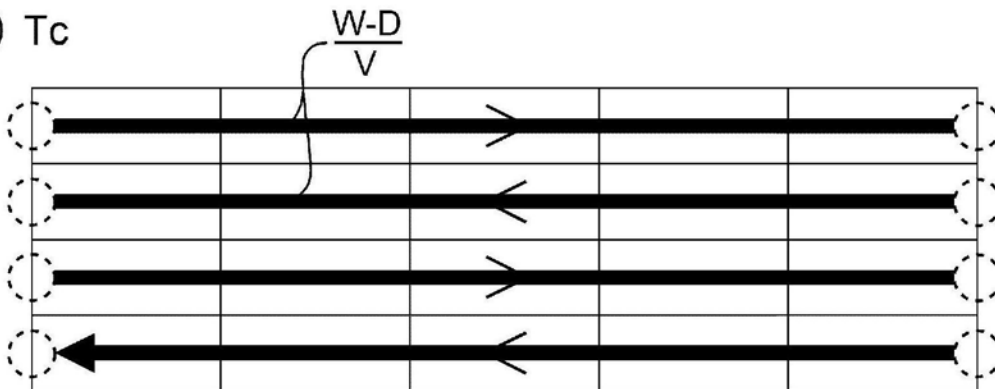
图3



(a) Tall



(b) Tc



(c) Td

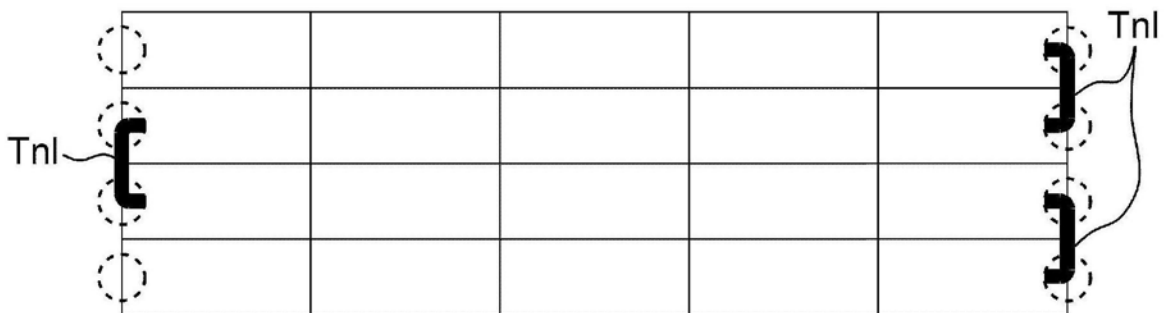


图4

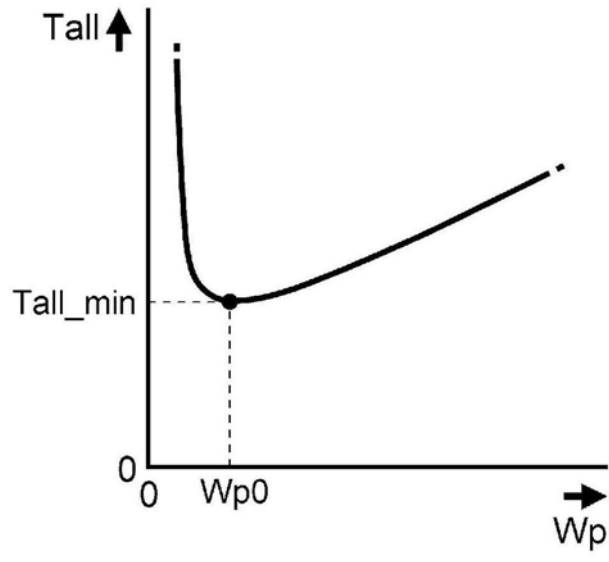


图5

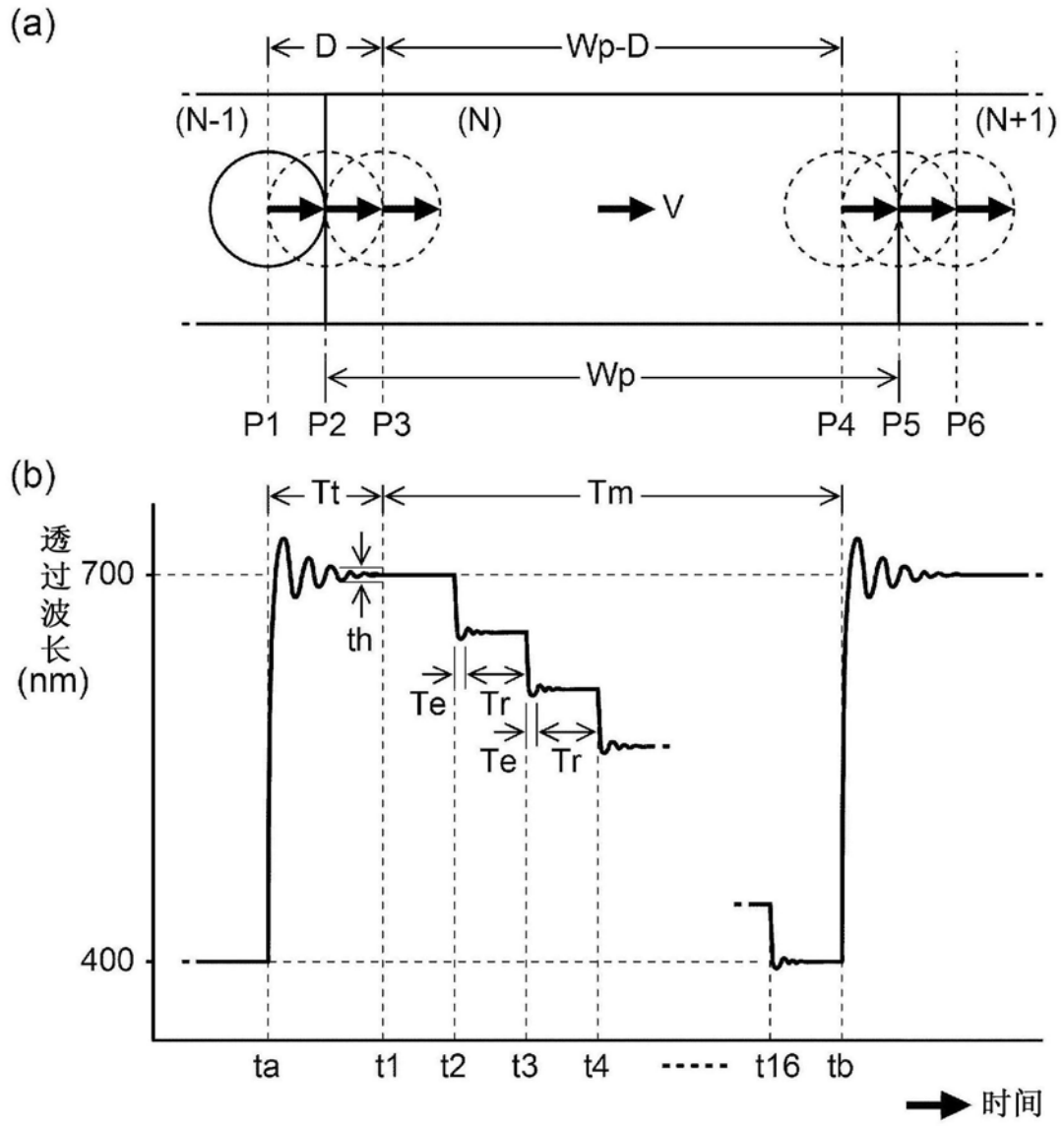


图6

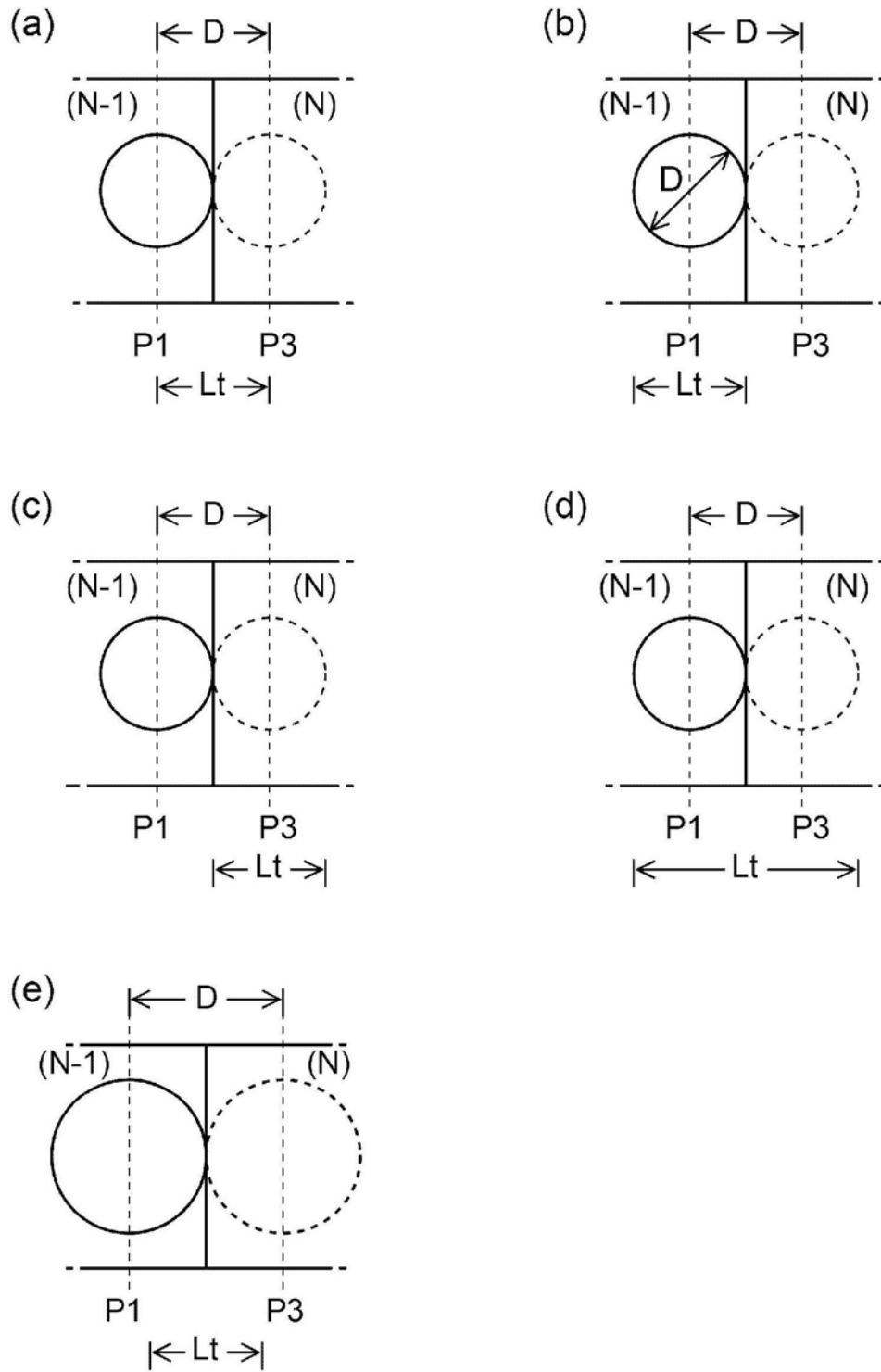


图7

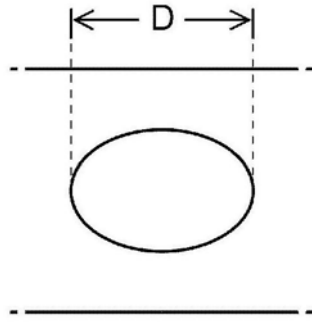


图8