



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107635779 A

(43)申请公布日 2018.01.26

(21)申请号 201680011875.9

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22)申请日 2016.02.23

代理人 宋莉

(30)优先权数据

2015-034707 2015.02.25 JP

2016-024079 2016.02.10 JP

(51)Int.Cl.

B41J 2/04(2006.01)

B29C 64/112(2017.01)

B29C 64/20(2017.01)

B33Y 10/00(2015.01)

B33Y 30/00(2015.01)

B41J 2/14(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/055208 2016.02.23

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/136722 JA 2016.09.01

(71)申请人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72)发明人 铃木一己 吉野正树 尾松孝茂

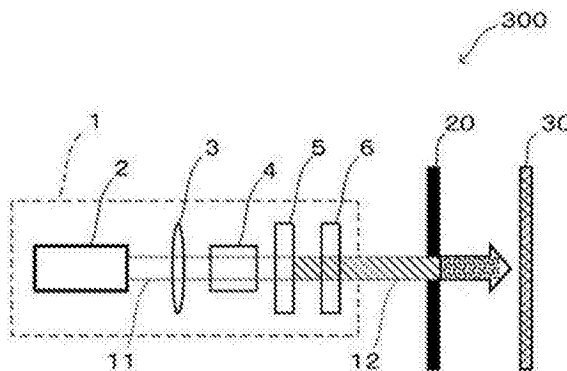
权利要求书2页 说明书28页 附图18页

(54)发明名称

光吸收材料喷射装置、光吸收材料喷射方法
和使用其的应用

(57)摘要

提供光吸收材料飞翔装置(300),其包括吸收光的光吸收材料(20)和光吸收材料喷射手段(1),所述光吸收材料喷射手段(1)用于使与光吸收材料(20)的光吸收波长对应的光学涡旋激光束(12)照射到光吸收材料(20)上以使用光学涡旋激光束(12)的能量使光吸收材料(20)在光学涡旋激光束(12)照射方向上喷射并且将所述材料结合到结合物体(30)上。



1. 光吸收材料飞行设备,包括:
吸收光的光吸收材料;和
光吸收材料飞行部件,其配置成用与光吸收材料的光吸收波长对应的光学涡旋激光束照射光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行,从而将光吸收材料附着在被附着物上。
2. 根据权利要求1的光吸收材料飞行设备,
其中所述光吸收材料飞行部件配置成用光学涡旋激光束从光吸收材料担载体的背侧照射光吸收材料,所述光吸收材料担载在对光透明的光吸收材料担载体的表面上。
3. 根据权利要求1或2的光吸收材料飞行设备,
其中光吸收材料具有 $1\text{Pa}\cdot\text{s}$ 或更大的粘度。
4. 根据权利要求1-3任一项的光吸收材料飞行设备,
其中光吸收材料包括光吸收物质,和
其中所述光通过光吸收物质的透射率为70%或更低。
5. 根据权利要求2-4任一项的光吸收材料飞行设备,
其中所述光通过光吸收材料担载体的透射率为75%或更高。
6. 根据权利要求1-5任一项的光吸收材料飞行设备,
其中光吸收材料飞行部件包括:
配置成产生激光束的激光光源;和
光学涡旋转换部件,其配置成将激光束转换成光学涡旋激光束。
7. 根据权利要求6的光吸收材料飞行设备,
其中光学涡旋转换部件包括螺旋状相位板。
8. 根据权利要求2-7任一项的光吸收材料飞行设备,
其中光吸收材料担载体具有筒状,和
其中光吸收材料飞行设备还包括
光吸收材料供给部件,其配置成将光吸收材料供给到在圆周方向上旋转的光吸收材料担载体的表面上。
9. 图像形成设备,包括
根据权利要求1-8任一项的光吸收材料飞行设备,
其中光吸收材料包括着色剂。
10. 立体造形物制造设备,包括
根据权利要求1-8任一项的光吸收材料飞行设备,
其中光吸收材料包括立体造形剂,和
其中光吸收材料飞行部件配置成将立体造形剂立体地附着在被附着物上。
11. 光吸收材料飞行方法,包括
用与光吸收材料的光吸收波长对应的光涡旋激光束照射吸收光的光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行,从而将光吸收材料附着在被附着物上。
12. 图像形成方法,该方法包括
根据权利要求11的光吸收材料飞行方法,

其中光吸收材料包括着色剂。

13. 立体造形物的制造方法,该方法包括
根据权利要求11的光吸收材料飞行方法,
其中光吸收材料包括立体造形剂,和

其中照射光吸收材料以使光吸收材料飞行从而使光吸收材料附着在被附着物上包括
将立体造形剂立体地附着在被附着物上。

光吸收材料喷射装置、光吸收材料喷射方法和使用其的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及光吸收材料飞行(喷射, fly)设备、图像形成设备、立体造形物制造设备、光吸收材料飞行方法、图像形成方法和立体造形物的制造方法。

背景技术

[0002] 迄今为止,已经开发出以喷墨印刷(打印)系统和电子照相系统为代表的多种图像形成设备。

[0003] 在这些系统中,实现价格节减、运行成本节省和小型化并且具有优异的低噪音的喷墨印刷系统已经用来开发在市场上销售的多种图像形成设备。

[0004] 对于图像形成设备,旨在应对多种类型的印刷介质的通用性,已经研究出通过具有高粘度并且不容易渗流的油墨(墨水, ink)形成图像的方法。而且,因为图像形成设备可使油墨的液滴飞到期望的位置,所以不仅对于应用到图像形成领域,而且对于应用到用于制造立体造形物的3D打印机领域和通过印刷技术形成电子零件的印刷电子装置领域也已经进行了研究。

[0005] 为了实现这些目的,需要在图像形成中迄今使用的油墨不仅具有低粘度而且使多种材料准确地飞到期望的位置,从而导致多种图像形成设备的提议。

[0006] 例如,为了使具有 $10\text{mPa}\cdot\text{s}$ 或更高但是 $100\text{mPa}\cdot\text{s}$ 或更低的粘度的油墨飞行,提出了具有大的喷嘴直径的图像形成设备以抑制油墨在流路中的阻力(参见例如PTL 1)。还提出了包括如下部件(section)的图像形成设备:其配置成使平的油墨担载体的表面担载油墨液滴状态的具有高粘度的油墨,并且基于图像信息加热油墨担载体的一部分以使油墨飞行(参见例如PTL 2)。

[0007] 引文列表

[0008] 专利文件

[0009] 专利文件1:日本待审专利申请公布No.09-169111

[0010] 专利文件2:日本待审专利申请公布No.11-138773

发明内容

[0011] 技术问题

[0012] 本发明具有提供如下光吸收材料飞行设备的目的:其能够特别地使吸收光的光吸收材料中具有高粘度的光吸收材料飞行,并且将所述光吸收材料以抑制飞散的形状附着到被附着物上。

[0013] 问题的解决方案

[0014] 作为上述问题的解决方案,本发明的光吸收材料飞行设备包括吸收光的光吸收材料和光吸收材料飞行部件,该光吸收材料飞行部件配置成用与光吸收材料的光吸收波长对应的光涡旋激光束照射光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行,从而使光吸收材料附着在被附着物上。

[0015] 发明效果

[0016] 本发明能够提供如下光吸收材料飞行设备:其能够特别地使吸收光的光吸收材料中具有高粘度的光吸收材料飞行并且使光吸收材料以抑制飞散的形状附着到被附着物上。

附图说明

[0017] 图1A为说明典型的激光束的波面(等相位面)的示意图;

[0018] 图1B为说明典型的激光束的光强度分布的图;

[0019] 图1C为说明典型的激光束的相位分布的图;

[0020] 图2A为说明光学涡旋激光束的波面(等相位面)的示意图;

[0021] 图2B为说明光学涡旋激光束的光强度分布的图;

[0022] 图2C为说明光学涡旋激光束的相位分布的图;

[0023] 图3A为说明光学涡旋激光束的干涉测量法的结果实例图;

[0024] 图3B为说明具有在中心处光强度为0的点的激光束的干涉测量法的结果实例图;

[0025] 图4A为说明本发明的光吸收材料飞行设备的一个实例的示意性横截面视图;

[0026] 图4B为说明本发明的光吸收材料飞行设备的另一个实例的示意性横截面视图;

[0027] 图5A为说明图4B中说明并且附加光吸收材料供给部件和被附着物输送部件的光吸收材料飞行设备的一个实例的示意性横截面视图;

[0028] 图5B为说明图4B中说明并且附加光吸收材料供给部件和被附着物输送部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的示意性横截面视图;

[0029] 图5C为说明图4B中说明并且附加光吸收材料供给部件和被附着物输送部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的示意性横截面视图;

[0030] 图6A为说明图5A中说明的并且附加定影部件的光吸收材料飞行设备的一个实例的示意性横截面视图;

[0031] 图6B为说明图5A中说明并且附加定影部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的示意性横截面视图;

[0032] 图6C为说明图5A中说明并且附加定影部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的示意性横截面视图;

[0033] 图7A为说明本发明的图像形成设备的一个实例的示意性横截面视图;

[0034] 图7B为说明本发明的图像形成设备的另一个实例的示意性横截面视图;

[0035] 图8为说明本发明的立体造形物制造设备的实例的示意性横截面视图;

[0036] 图9A为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的附着状态的照片;

[0037] 图9B为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的附着状态的照片;

[0038] 图9C为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的附着状态的照片;

[0039] 图10A为说明通过激光束飞行的光吸收材料的附着状态的照片;

[0040] 图10B为说明通过激光束飞行的光吸收材料的附着状态的照片;

[0041] 图10C为说明通过激光束飞行的光吸收材料的附着状态的照片;

[0042] 图11为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的测量方法的实例的示例图；

[0043] 图12A为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0044] 图12B为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0045] 图12C为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0046] 图13A为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0047] 图13B为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0048] 图13C为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0049] 图14A为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0050] 图14B为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0051] 图14C为说明通过本发明的光吸收材料飞行设备的光学涡旋激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0052] 图15A为说明通过激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；

[0053] 图15B为说明通过激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片；和

[0054] 图15C为说明通过激光束飞行的光吸收材料的飞行状态的照片。

[0055] 发明的实施方式

[0056] (光吸收材料飞行设备和光吸收材料飞行方法)

[0057] 本发明的光吸收材料飞行设备包括吸收光的光吸收材料和光吸收材料飞行部件，并且视需要还包括其它部件，该光吸收材料飞行部件配置成用与光吸收材料的光吸收波长对应的光涡旋激光束照射光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行而将光吸收材料附着到被附着物上。

[0058] 本发明的光吸收材料飞行方法包括用与光吸收材料的光吸收波长对应的光涡旋激光束照射吸收光的光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行而将光吸收材料附着到被附着物上的光吸收材料飞行步骤，并且视需要还包括其它步骤。

[0059] 光吸收材料飞行方法可有利地通过光吸收材料飞行设备进行。光吸收材料飞行步骤可有利地通过光吸收材料飞行部件进行。其它步骤可通过其它部件进行。

[0060] 本发明的光吸收材料飞行设备和光吸收材料飞行方法基于如下发现(认识)：日本待审专利申请公布No.09-169111中描述的图像形成设备对于具有较高粘度的油墨需要具有较大的喷嘴直径，导致差的辨析率，因为较大的喷嘴直径使得飞行的油墨液滴的直径相对大。

[0061] 本发明的光吸收材料飞行设备和光吸收材料飞行方法基于如下发现：日本待审专利申请公布No.11-138773中描述的图像形成设备可由于在油墨担载体和印刷介质之间的间隙的波动而导致在印刷介质上所形成的圆点直径的差异，或者可产生油墨飞散到其上的图像。

[0062] 本发明的光吸收材料飞行设备和光吸收材料飞行方法基于如下发现：现有的喷墨印刷系统在图像形成领域中难以将具有高粘度的油墨以稳定的形状附着到印刷介质上并且在3D打印机领域中难以将多种材料以稳定的形状进行附着。

[0063] 典型的激光束在相位上是单一的，并且因此具有平的等相位面（波面），如图1A中说明的。激光束的坡印亭矢量（能流密度矢量）的方向为垂直于平的等相位面的方向。因此，当用激光束照射光吸收材料时，力在光吸收材料中在激光束发射的方向上起作用。然而，因为激光束的横截面中的光强度分布为其中光束的中心具有最大强度的正态分布（高斯分布），如图1B中说明的，所以光吸收材料趋于飞散。此外，当观察所述相位分布时，可确认没有相位差，如图1C中说明的。

[0064] 相比较而言，光学涡旋激光束具有螺旋状等相位面，如图2A中说明的。光学涡旋激光束的坡印亭矢量的方向为垂直于螺旋状等相位面的方向。因此，当用光学涡旋激光束照射光吸收材料时，力在所述垂直方向上起作用。因此，所述光强度分布为其中光束的中心为零的甜甜圈形（圆环形，doughnut-shaped）分布，如图2B中说明的。用光学涡旋激光束照射的光吸收材料（即向其施加甜甜圈形能量作为辐射压力的光吸收材料）沿着光学涡旋激光束发射的方向飞行，并且以不容易飞散的状态附着到被附着物上。此外，当观察所述相位分布时，可确认相位差出现，如图2C中说明的。

[0065] 用于判断激光束是否为光学涡旋激光束的方法没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。所述方法的实例包括如上所述的相位分布的观察和干涉测量法。干涉测量法是公知的。

[0066] 干涉测量法通过激光束断面仪（例如可获自Spiricon, Inc.的激光束断面仪和可获自Hamamatsu Photonics K.K.的激光束断面仪）是可行的。干涉测量法的结果的实例在图3A和图3B中进行说明。

[0067] 图3A为说明光学涡旋激光束的干涉测量法的结果实例图。图3B为说明具有在中心处光强度为0的点的激光束的干涉测量法的结果实例图。

[0068] 当光学涡旋激光束通过干涉测量法测量时，如图3A中说明的，可确认光学涡旋激光束为具有甜甜圈形能量分布并且具有如图1C中的在中心处光强度为0的点的激光束。

[0069] 另一方面，当通过干涉测量法测量具有在中心处光强度为0的点的典型的激光束时，如图3B中说明的，可确认尽管能量分布和图3A中说明的光学涡旋激光束的干涉测量法类似，但是在甜甜圈形部分中是不均匀的，使得可确认与光学涡旋激光束的区别。

[0070] <光吸收材料飞行部件和光吸收材料飞行步骤>

[0071] 光吸收材料飞行步骤为用与光吸收材料的光吸收波长对应的光涡旋激光束照射吸收光的光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行而将光吸收材料附着到被附着物上的步骤。光吸收材料飞行步骤可有利地通过光吸收材料飞行部件进行。

[0072] 光吸收材料飞行部件为配置成用与光吸收材料的光吸收波长对应的光涡旋激光

束照射吸收光的光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行而将光吸收材料附着到被附着物上的部件。

[0073] 优选的是,光吸收材料飞行部件用来自光吸收材料担载体的背侧的光学涡旋激光束照射担载在对光透明的光吸收材料担载体的表面上的光吸收材料。

[0074] 当用光学涡旋激光束照射时光吸收材料的飞行状态可通过例如,如图11中说明的,用来自光吸收材料担载体40的背侧的光学涡旋激光束12照射担载在光吸收材料担载体40的正面上的光吸收材料20并且用高速照相机140以每帧100ns拍摄该过程来观察。

[0075] 高速照相机的实例包括可获自Shimadzu Corporation的高速摄像放像机HYPER VISION HPV-X。

[0076] 光吸收材料飞行部件包括激光光源和光学涡旋转换部件,并且视需要优选地还包括其它部件。

[0077] <<激光光源>>

[0078] 激光光源没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要所述激光光源可产生激光束。激光光源的实例包括固态激光器、气体激光器和半导体激光器。能够使脉冲振荡的激光光源是优选的。

[0079] 固态激光器的实例包括YAG激光器和钛-蓝宝石激光器。

[0080] 气体激光器的实例包括氩激光器、氦氖激光器和二氧化碳激光器。

[0081] 在这些激光器中,就设备的小型化和成本节省而言,具有约30mW的输出功率的半导体激光器是优选的。然而,在实施例中,实验上使用钛-蓝宝石激光器。

[0082] 激光束的波长没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为300nm以上但是11微米以下且更优选为350nm以上但是1,100nm以下。

[0083] 激光束的光束直径没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为10微米以上但是10mm以下且更优选为10微米以上但是1mm以下。

[0084] 激光束的脉冲宽度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为2纳秒或更长但是100纳秒或更短且更优选为2纳秒或更长但是10纳秒或更短。

[0085] 激光束的脉冲频率没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为10Hz或更高但是200Hz或更低且更优选为20Hz或更高但是100Hz或更短。

[0086] 激光光源可为可输出光学涡旋激光束的激光光源。

[0087] <<光学涡旋转换部件>>

[0088] 光学涡旋转换部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光学涡旋转换部件可将激光束转换为光学涡旋激光束。光学涡旋转换部件的实例包括衍射光学元件、多模光纤和液晶调相器。

[0089] 衍射光学元件的实例包括螺旋状相位板和全息照相元件。在这些衍射光学元件中,螺旋状相位板是优选的。

[0090] 用于产生光学涡旋激光束的方法不限于使用光学涡旋转换部件的方法,并且其它实例包括来自激光振荡器的光学涡旋振荡作为固有模式(本征模,eigenmode)的方法、将全息照相元件插入到振荡器中的方法、使用转换成甜甜圈光束的激发光的方法、使用具有暗点的共振器镜的方法,以及利用由作为空间滤光器的侧面泵浦(side-pumped)固态激光器产生的热透镜效应使光学涡旋模(涡旋最频值,vortex mode)振荡的方法。

[0091] 为了使光学涡旋激光束的输出功率稳定化,优选将(1/4)波片安排在光学涡旋转换部件的光路下游上并且将(1/4)波片的光轴以偏离作为线性偏振光的光学涡旋激光束+45度的角度设置,从而将光学涡旋激光束转换为圆形偏振光。

[0092] <<其它部件>>

[0093] 其它部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。其它部件的实例包括光束直径变换构件、光束波长变换元件和能量调节滤光器(过滤器)。

[0094] -光束直径变换构件-

[0095] 光束直径变换构件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光束直径变换构件可变换激光束或光学涡旋激光束的光束直径。光束直径变换构件的实例包括聚光透镜。

[0096] 光学涡旋激光束的光束直径没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为几微米以上但是10mm以下,因为已经确认在这样的光束直径下使光吸收材料飞行。光束直径可通过激光的点直径(spot直径)和聚光透镜而变换。

[0097] 当光吸收材料为分散体时,光束直径优选地大于或等于所述分散体的最大体均粒径,且更优选地大于或等于所述最大值的3倍。当光束直径在更优选的范围内时,存在可使光吸收材料稳定地飞行的优点。

[0098] -光束波长变换元件-

[0099] 光束波长变换元件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光束波长变换元件可将激光束或光学涡旋激光束的波长变换为可由光吸收材料吸收并且对于下述的光吸收材料担载体透明的波长。光束波长变换元件的实例包括KTP晶体、BBO晶体、LBO晶体和CLBO晶体。

[0100] -能量调节滤光器-

[0101] 能量调节滤光器没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要能量调节滤光器可将激光束或光学涡旋激光束调节到适当的输出功率值。能量调节滤光器的实施例包括玻璃(glass)。

[0102] 用于使光吸收材料飞行的光学涡旋激光束的对应于1个点(dot)的能量密度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且在具有200微米直径的点的情形中优选为0.1mJ/点以上但是1.0mJ/点以下且更优选为0.1mJ/点以上但是0.6mJ/点以下。

[0103] <<光吸收材料担载体>>

[0104] 例如,光吸收材料担载体的形状、结构、尺寸和材料没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。

[0105] 光吸收材料担载体的形状没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光吸收材料担载体可在正面上担载光吸收材料并且容许从背侧用光学涡旋激光束进行照射。光吸收材料担载体的形状的实例包括平板形、正圆或椭圆筒状(tubular shape)、从筒状中部分切去的表面和环状带型。在这些形状中,光吸收材料担载体的优选形状为筒状,并且优选的是,提供配置成将光吸收材料供给到在圆周方向上旋转的光吸收材料担载体的表面上的光吸收材料供给部件。当光吸收材料担载在具有筒状的光吸收材料担载体的表面上时,可将光吸收材料以外圆周方向供给到被附着物上,而不拘束于被附着物的尺度。此外,在该情形中,可将光吸收材料飞行部件布置在所述筒状的内侧,使得可将光学涡旋激光束

从内侧向外圆周发射并且借助光吸收材料担载体在圆周方向上的旋转实现连续照射。

[0106] 具有平板形状的光吸收材料担载体的实例包括载波片。

[0107] 光吸收材料担载体的结构没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。

[0108] 光吸收材料担载体的尺寸没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为与被附着物的宽度对应的尺度。

[0109] 光吸收材料担载体的材料没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光吸收材料担载体的材料对于光是透明的。就透射率和耐热性而言,光吸收材料担载体的材料的优选实例包括无机材料(例如各种类型的主要由氧化硅形成的玻璃)和有机材料(例如透明的耐热性塑料和弹性体)。

[0110] 光通过光吸收材料担载体的透射率没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为75%或更高和更优选为85%或更高。当所述透射率在优选范围内时,在光吸收材料担载体中吸收的光学涡旋激光束的能量趋于不被转换成热量,使得很少发生导致光吸收材料经历诸如干燥和熔融的变化。此外,施加到光吸收材料的能量往往是不低的,从而提供附着位置不容易波动的优势。

[0111] 透射率可通过例如分光光度计(可获自JASCO Corporation,V-660DS)进行测量。

[0112] 光吸收材料担载体的表面粗糙度Ra没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选地在正面和背面两者上均为1微米以下以抑制光学涡旋激光束的折射散射和防止施加到光吸收材料的能量的降低。当所述表面粗糙度Ra在优选范围内时,有可抑制附着在被附着物上的光吸收材料的平均厚度发生变化和可以期望的量附着光吸收材料的优势。

[0113] 表面粗糙度Ra可根据JIS B0601测量,并且可通过例如接触型探针表面光度仪(profilemeter)(DEKTAK 150,可获自Bruker AXS K.K.)测量。

[0114] <其它部件和其它步骤>

[0115] 其它部件的实例包括光吸收材料供给部件、光束扫描部件、被附着物输送部件、定影部件和控制部件。

[0116] 光吸收材料飞行部件、光吸收材料担载体、光吸收材料供给部件和光束扫描部件可作为光吸收材料飞行单元一体化地操纵。

[0117] 其它步骤的实例包括光吸收材料供给步骤、光束扫描步骤、被附着物输送步骤、定影步骤和控制步骤。

[0118] <<光吸收材料供给部件和光吸收材料供给步骤>>

[0119] 光吸收材料供给部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光吸收材料供给部件可将光吸收材料供给到光学涡旋激光束的在光吸收材料飞行部件和被附着物之间的光路。例如,光吸收材料供给部件可经由布置在该光路上的圆筒状光吸收材料担载体供给光吸收材料。

[0120] 具体地,在当光吸收材料为液体时将光吸收材料供给到光吸收材料担载体上的情形中,作为能够使供给到光吸收材料担载体表面上的光吸收材料具有恒定平均厚度的非常简单的构造,可提供供给辊和调节刮板作为光吸收材料供给部件。

[0121] 在该情形中,供给辊具有部分浸入存储光吸收材料储槽中的供给辊表面、在该表面上担载光吸收材料的同时进行旋转和逐渐抵接于光吸收材料担载体上以将光吸收材料

供给到光吸收材料担载体上。调节刮板布置在储槽在供给辊的旋转方向上的下游,并且配置成调节担载在供给辊上的光吸收材料以使得平均厚度变得均匀并且使飞行的光吸收材料的量稳定。通过使平均厚度变得非常薄,可抑制飞行的光吸收材料的量。这使得可将光吸收材料作为抑制飞散的微小点附着到被附着物上并且抑制为半色调点增密的点的增加。可将调节刮板布置在供给辊在光吸收材料担载体的旋转方向上的下游。

[0122] 当光吸收材料具有高粘度时,优选的是,供给辊的材料在至少该表面处具有弹性,以确保与光吸收材料担载体的接触。当光吸收材料具有相对低的粘度时,供给辊的实例包括凹版印刷辊(gravure roll)、微凹版印刷和在精确湿法涂覆中使用的前进(forward)辊。

[0123] 此外,当未提供有供给辊时,光吸收材料供给部件可使光吸收材料担载体与储槽中的光吸收材料直接接触,并且然后通过例如丝棒(wire bar)刮掉过量的光吸收材料以在光吸收材料担载体的表面上形成光吸收材料的层。储槽可与光吸收材料供给部件独立地设置,从而光吸收材料可经由软管供给到光吸收材料供给部件。

[0124] 光吸收材料供给步骤没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光吸收材料供给步骤为将光吸收材料供给到光学涡旋激光束的在光吸收材料飞行部件和被附着物之间的光路的步骤。光吸收材料供给步骤可有利地通过例如光吸收材料供给部件进行。

[0125] <<光束扫描部件和光束扫描步骤>>

[0126] 光束扫描部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光束扫描部件可扫描光吸收材料上的光学涡旋激光束。例如,光束扫描部件可包括配置成朝向光吸收材料反射由光吸收材料飞行部件发射的光学涡旋激光束的反射镜,和配置成改变反射镜的角度和位置以扫描光吸收材料上的光学涡旋激光束的反射镜驱动部件。

[0127] 光束扫描步骤没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光束扫描步骤为在光吸收材料上扫描光学涡旋激光束的步骤。光束扫描步骤可有利地通过例如光束扫描部件进行。

[0128] <<被附着物输送部件和被附着物输送步骤>>

[0129] 被附着物输送部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要被附着物输送部件可输送被附着物。被附着物输送部件的实例包括一对输送辊。

[0130] 被附着物输送步骤没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要被附着物输送步骤为输送被附着物的步骤。被附着物输送步骤可有利地通过例如被附着物输送部件进行。

[0131] <<定影部件和定影步骤>>

[0132] 定影部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要定影部件可将附着在被附着物上的光吸收材料定影。定影部件的实例包括使用加热/加压构件的热压结合系统。

[0133] 加热/加压构件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。加热/加压构件的实例包括加热辊、加压辊、加热辊和加压辊的组合、和另外包括定影带的组合、以及这些的其中将加热辊变更为加热器(加热块,heating block)的组合。

[0134] 为了抑制由刮擦导致的图像劣化,优选的是,加压辊具有以和被附着物输送部件输送的被附着物相同速度移动的加压表面。最重要地,为了方便被附着物的接触加压,更

优选的是,加压辊在表面附近具有弹性层。此外,为了抑制由于光吸收材料在表面上的附着所引起的图像混乱(无序),特别优选的是,加压辊在最外表面上具有由具有低表面能的材料例如有机硅类斥水材料或氟化合物形成的斥水表面层。

[0135] 由有机硅类斥水材料形成的斥水表面层的实例包括由有机硅类脱模剂形成的涂覆膜、由硅油或多种改性硅油形成的焙烧的涂覆膜、由有机硅清漆形成的涂覆膜、由有机硅橡胶形成的涂覆膜,以及由有机硅橡胶与例如多种金属、橡胶、塑料和陶瓷的复合物形成的涂覆膜。

[0136] 含氟化合物的斥水表面层的实例包括由氟树脂形成的涂覆膜、由有机氟化合物形成的涂覆膜、由氟油(fluorine oil)形成的焙烧的涂覆膜或吸附膜、由氟橡胶形成的涂覆膜,以及包含氟橡胶与例如多种金属、橡胶、塑料和陶瓷的复合物的涂覆膜。

[0137] 加热辊的加热温度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为80摄氏度或更高但是200摄氏度或更低。

[0138] 定影带没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要定影带具有耐热性和高的机械强度。定影带的实例包括例如聚酰亚胺、聚酰亚胺、PET和PEN的膜。对于定影带,为了抑制由于光吸收材料在所述表面上的附着所引起的图像混乱,优选使用与形成加压辊的最外表面的材料相同的材料。当可抑制定影带的厚度时,可节省用于加热所述带的能量。这使得可在打开电源时直接使用定影带。这里,温度和压力取决于待定影的光吸收材料的组成而变化。然而,所述温度就节能而言优选为200摄氏度以下,并且所述压力就设备的刚性而言优选为1kg/cm以下。

[0139] 当使用2种或更多种类型的光吸收材料时,每次当将每种颜色的光吸收材料附着到被附着物上时可进行定影,或在将所有的光吸收材料附着到被附着物上并且叠加在一起之后可进行定影。

[0140] 当光吸收材料具有非常高的粘度且干燥缓慢并且难以提高光吸收材料在被附着物上附着的速度时,可另外地对被附着物进行加热以促进其干燥。

[0141] 此外,当光吸收材料进入到被附着物中的渗透和润湿缓慢并且附着的光吸收材料以未充分平滑化的状态进行干燥时,其上已附着光吸收材料的被附着物的表面变粗糙,并且被附着物的表面可能无法获得光泽度。为了赋予被附着物的表面光泽度,配置成在加压下进行定影的定影部件可以压迫(crush)光吸收材料并且将光吸收材料挤压到被附着物中的方式将附着在被附着物上的光吸收材料定影,从而降低被附着物的表面粗糙度。

[0142] 特别地,当使用作为固体并且通过压缩粉末形成的光吸收材料时,需要定影部件以在被附着物上定影固体光吸收材料。视需要,该定影部件可与已知的光学定影装置一起使用。

[0143] 定影步骤没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要定影步骤为将附着在被附着物上的光吸收材料定影到被附着物上的步骤。例如,定影步骤可有利地通过定影部件进行。

[0144] <<控制部件和控制步骤>>

[0145] 控制部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要控制部件可控制各部件的操作。控制部件的实例包括装置例如定序器和计算机。

[0146] 控制步骤为控制所述步骤的每一个的步骤,并且可有利地通过控制部件进行。

[0147] <光吸收材料>

[0148] 光吸收材料包含光吸收物质,并且还包含视需要适当选择的其它物质。

[0149] -光吸收物质-

[0150] 光吸收物质没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要光吸收物质吸收光。光吸收物质的实例包括化合物例如颜料和染料。

[0151] 光通过光吸收物质的透射率没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为70%或更低、更优选为50%或更低和特别优选为30%或更低。当光通过光吸收物质的透射率在优选范围内时,有通过光学涡旋激光束的能量可充足地供给光吸收物质的优势。

[0152] 透射率可通过例如分光光度计(可获自JASCO Corporation,V-660DS)测量。

[0153] 光吸收物质的体均粒径没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为50nm以上但是30微米以下。当光吸收物质的体均粒径为50nm以上时,光吸收物质趋于不聚集并且可容易地在光吸收材料中均匀地分散。在其中光吸收材料为通过将光吸收物质分散而获得的分散体的情形中,当光吸收物质的体均粒径为30微米以下时,光吸收物质难以独立地移动。因此,光吸收物质不与光吸收材料中的其它组分分离并且促使其发挥期望的功能。

[0154] 当假设使用光吸收材料代替着色剂进行图像形成的情况下用这些系统进行比较时,在包含10微米以上的分散胶体的光吸收材料方面已经获得成功是受到分散胶体的体均粒径制约的电子照相系统和受到喷嘴直径制约的喷墨印刷系统无法实现的优势。这是有利的,因为显著地拓宽了着色剂的选择范围(纬度)。

[0155] 体均粒径可通过例如Coulter计数法获得。

[0156] -其它物质-

[0157] 其它物质没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。当光吸收材料为液体例如油墨时,其它物质的实例包括溶剂。当光吸收材料为粉末例如调色剂时,其它物质的实例包括粘合树脂。

[0158] 所述溶剂没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。所述溶剂的实例包括水和有机溶剂。另外,可赋予用于在被附着物上定影光吸收材料的功能、用于分散光吸收材料的功能、用于调节光吸收材料的粘度的功能和用于在光吸收材料承载体的表面上将光吸收材料以层的状态整平(均匀地涂覆)的功能。

[0159] 粘合树脂没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。优选的是,向电子照相调色剂中使用的材料提供在印刷介质上作为光吸收材料进行定影的功能和在光吸收材料承载体的表面上均匀地形成层的功能。

[0160] 例如,光吸收材料的形态、尺寸和构成材料没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。

[0161] 光吸收材料的形态的实例包括液体、固体和粉末。特别地,在使固体和粉末飞行上已经获得成功是现有的喷墨印刷系统无法实现的优势。

[0162] 作为液体的光吸收材料的实例包括包含颜料和溶剂的油墨。在该情形中,当用光学涡旋激光束照射光吸收材料时,向颜料施加光学涡旋激光束的能量以使颜料和溶剂一起飞行。

[0163] 光吸收材料的粘度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为 $1\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上。

[0164] 所述粘度可通过例如旋转粘度计(可获自Toki Sangyo Co.,Ltd.,VISCOMATE VM-150III)在25摄氏度的环境中测量。

[0165] 作为粉末的光吸收材料的实例包括包含颜料和粘合树脂的调色剂。在该情形中,当用光学涡旋激光束照射光吸收材料时,向颜料施加光学涡旋激光束的能量以使颜料和粘合树脂一起作为调色剂飞行。作为粉末的光吸收材料可只包含颜料。

[0166] 作为固体的光吸收材料的实例包括通过压缩分散状态的粉末而获得的产物。作为固体的光吸收材料优选地具有拥有预定的平均厚度的层状态,并且层状态的固体可担载在光吸收材料担载体的表面上。

[0167] 光吸收材料的尺寸没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。

[0168] 光吸收材料的平均厚度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为0.5微米以上但是500微米以下、且更优选为1微米以上但是100微米以下。当光吸收材料的平均厚度在优选范围内时,有当以层状态供给光吸收材料时该层的强度甚至当使光吸收材料连续飞行时也可得以保证从而实现稳定的供给的优势。此外,光学涡旋激光束的能量不需要过高。因此,特别是当光吸收材料为有机物质时有光吸收材料不容易恶化或分解的优势。

[0169] 此外,通过在光吸收材料担载体上涂覆光吸收材料,甚至当光吸收材料的平均厚度小于0.5微米时也可以以保持预定厚度的光滑层的形式稳定地供给光吸收材料。取决于涂覆方法,可以以保持预定图案的层的形式供给光吸收材料。

[0170] 平均厚度的测量方法没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。所述方法的实例包括如下方法:选取光吸收材料的多个任意点并且计算该多个点处的厚度的平均值。所述平均值优选为5个点的厚度的平均值、更优选为10个点的厚度的平均值、和特别优选为20个点的厚度的平均值。

[0171] 平均厚度的测量仪器没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。测量仪器的实例包括测微计(千分尺)。

[0172] 光吸收材料的构成材料没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。例如,当进行图像形成时,光吸收材料可为着色剂,例如调色剂。当制造立体造形物时,光吸收材料可为下述的立体造形剂。

[0173] <被附着物>

[0174] 被附着物没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。被附着物的实例包括将图像形成于其上的印刷介质和将立体造形物形成于其上的造形物支持基板(object support substrate)。

[0175] 被附着物和光吸收材料之间的间隙没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要阻止被附着物和光吸收材料接触,并且优选为0.05mm以上但是5mm以下、且更优选为0.05mm以上但是1mm以下。当所述间隙在优选范围内时,有光吸收材料在被附着物上附着的位置的准确性趋于不差的趋势。此外,通过阻止被附着物和光吸收材料接触,可将光吸收材料附着在被附着物上,而与光吸收材料和被附着物的组成无关。

[0176] 而且,优选的是,通过例如配置成将被附着物维持在恒定位置处的位置控制部件

使所述间隙保持恒定。在该情形中,重要的是,在考虑光吸收材料和被附着物的位置波动以及平均厚度的差异的情况下布置各部件。

[0177] (图像形成设备和图像形成方法)

[0178] 本发明的图像形成设备至少包括着色剂飞行设备并且视需要还包括其它部件。所述着色剂飞行设备为其中光吸收材料为着色剂的光吸收材料飞行设备。通过着色剂飞行部件使着色剂飞行。

[0179] 本发明的图像形成方法至少包括着色剂飞行步骤并且视需要还包括其它步骤。着色剂飞行步骤为其中光吸收材料为着色剂的光吸收材料飞行步骤。

[0180] 着色剂飞行步骤为其中光吸收材料为着色剂的光吸收材料飞行步骤。图像形成方法可有利地通过图像形成设备进行。着色剂飞行步骤可有利地通过着色剂飞行部件进行。其它步骤可有利地通过其它部件进行。

[0181] <着色剂飞行部件和着色剂飞行步骤>

[0182] 着色剂飞行部件除了光吸收材料为着色剂并且被附着物为印刷介质之外,和上述的光吸收材料飞行部件相同。因此,省略关于着色剂飞行部件的描述。

[0183] 着色剂飞行步骤除了光吸收材料为着色剂并且被附着物为印刷介质之外,和上述的光吸收材料飞行方法相同。因此,省略关于着色剂飞行步骤的描述。

[0184] <其它部件和其它步骤>

[0185] 其它部件的实例包括着色剂供给部件、光束扫描部件、印刷介质输送部件、定影部件和控制部件。

[0186] 着色剂飞行部件、着色剂供给部件和光束扫描部件可作为着色剂飞行单元一体化地操纵。

[0187] 例如,图像形成设备可提供有用于使作为混色(三原色,process color)的黄色、品红色、青色和黑色的着色剂飞行的4个着色剂飞行单元。着色剂颜色的数量没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。着色剂飞行单元的数量视需要可增加或减少。通过在包括所述三原色的着色剂的着色剂飞行单元在印刷介质的输送方向上的上游提供包括白色着色剂的着色剂飞行单元,可提供白色隐蔽层。这使得可在透明印刷介质上形成在颜色再现性方面优异的图像。然而,在特别是黄色、白色和透明的着色剂的情形中,可存在如下情形:为了使具有所述光学涡旋激光束的波长的光通过这样的着色剂的透射率低于或等于70%,需要将所述激光光源改变为配置成产生例如蓝色激光束或紫外激光束的激光光源。

[0188] 图像形成设备可使用以粉末形式或具有高粘度的着色剂。因此,甚至当通过在印刷介质上顺序地叠加具有不同颜色的着色剂形成图像时,可抑制其中着色剂渗出并且彼此混合的渗流的发生。因此,可获得具有高的图像品质的彩色图像。

[0189] 着眼于例如图像形成设备的小型化,可提供仅1个着色剂飞行单元,并且通过切换供给到供给辊和着色剂承载体的着色剂可形成具有多种颜色的图像。

[0190] 其它步骤的实例包括着色剂供给步骤、光束扫描步骤、印刷介质输送步骤、定影步骤和控制步骤。

[0191] <<着色剂供给部件和着色剂供给步骤>>

[0192] 着色剂供给部件和着色剂供给步骤除了光吸收材料为着色剂并且被附着物为印刷介质之外,和上述的光吸收材料供给部件和光吸收材料供给步骤相同。因此,省略关于着

色剂供给部件和着色剂供给步骤的描述。

[0193] <<光束扫描部件和光束扫描步骤>>

[0194] 光束扫描部件和光束扫描步骤除了光吸收材料为着色剂并且被附着物为印刷介质之外,和上述的光束扫描部件和光束扫描步骤相同。因此,省略关于光束扫描部件和光束扫描步骤的描述。

[0195] <<印刷介质输送部件和印刷介质输送步骤>>

[0196] 印刷介质输送部件和印刷介质输送步骤除了光吸收材料为着色剂并且被附着物为印刷介质之外,和上述的被附着物输送部件和被附着物输送步骤相同。因此,省略关于印刷介质输送部件和印刷介质输送步骤的描述。

[0197] <<定影部件和定影步骤>>

[0198] 图像形成设备的定影部件和定影步骤除了光吸收材料为着色剂并且被附着物为印刷介质之外,和光吸收材料飞行设备的定影部件和定影步骤相同。因此,省略关于定影部件和定影步骤的描述。

[0199] <<控制部件和控制步骤>>

[0200] 图像形成设备的控制部件和控制步骤和光吸收材料飞行设备的控制部件和控制步骤相同。因此,省略关于控制部件和控制步骤的描述。

[0201] <着色剂>

[0202] 如和光吸收材料一样,例如,着色剂的形状和材料没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。下面将对当光吸收材料用着色剂替代时带来的区别进行描述。

[0203] 粉末形式的着色剂没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。优选的是,粉末形式的着色剂可为包含粘合树脂的粉末,和用在电子照相系统中的调色剂一样。

[0204] 粘合树脂没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。就赋予在印刷介质上的定影功能和用于在着色剂担载体的表面上均匀地形成层的功能而言,用在电子照相调色剂中的粘合树脂是优选的。

[0205] 用在电子照相调色剂中的粘合树脂没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。粘合树脂的实例包括通用树脂例如聚酯和苯乙烯类共聚物。在这些粘合树脂中,聚酯是优选的,因为聚酯具有高的与纸的亲力和良好的在纸上的定影性,所述纸为印刷介质的代表性实例。聚酯在具有高的相容性方面也是优选的,因为聚酯具有和用作软化剂的脂族酯化合物类似的分子结构。

[0206] 构成聚酯的单体的实例包括二元醇组分、三元以上的多元醇组分、形成聚酯类聚合物的酸组分、和三元以上的多元羧酸组分。

[0207] 二元醇组分的实例包括乙二醇、丙二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、2,3-丁二醇、二甘醇、三甘醇、1,5-戊二醇、1,6-己二醇、新戊二醇、2-乙基-1,3-己二醇、以及通过使环醚(例如环氧乙烷或环氧丙烷)与双酚A进行聚合而获得的氢化双酚A或二醇。

[0208] 三元以上的多元醇组分的实例包括山梨糖醇、1,2,3,6-己四醇、1,4-山梨聚糖、季戊四醇、二季戊四醇、三季戊四醇、1,2,4-丁三醇、1,2,5-戊三醇、甘油、2-甲基丙烷三醇、2-甲基-1,2,4-丁三醇、三羟甲基乙烷、三羟甲基丙烷和1,3,5-三羟基苯。

[0209] 形成聚酯类聚合物的酸组分的实例包括苯二羧酸或苯二羧酸的酸酐、烷基二羧酸或烷基二羧酸的酸酐、不饱和二元酸和不饱和二元酸酐。

- [0210] 苯二羧酸的实例包括邻苯二甲酸、间苯二甲酸和对苯二甲酸。
- [0211] 烷基二羧酸的实例包括琥珀酸、己二酸、癸二酸和壬二酸。
- [0212] 不饱和二元酸的实例包括马来酸、柠康酸、衣康酸、烯基琥珀酸、富马酸和中康酸。
- [0213] 不饱和二元酸酐的实例包括马来酐、柠康酐、衣康酐和烯基琥珀酐。
- [0214] 三元以上的多元羧酸组分的实例包括偏苯三酸、苯均四酸、1,2,4-苯三羧酸、1,2,5-苯三羧酸、2,5,7-萘三羧酸、1,2,4-萘三羧酸、1,2,4-丁烷三羧酸、1,2,5-己烷三羧酸、1,3-二羧基-2-甲基-2-亚甲基羧基丙烷、四(亚甲基羧基)甲烷、1,2,7,8-辛烷四羧酸和empol三聚物酸,或这些三元以上的多元羧酸组分的酸酐和部分低级烷基酯。
- [0215] 苯乙烯类共聚物的实例包括苯乙烯-对氯苯乙烯的共聚物、苯乙烯-丙烯的共聚物、苯乙烯-乙烯基甲苯的共聚物、苯乙烯-乙烯基萘的共聚物、苯乙烯-丙烯酸甲酯的共聚物、苯乙烯-丙烯酸乙酯的共聚物、苯乙烯-丙烯酸丁酯的共聚物、苯乙烯-丙烯酸辛酯的共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯的共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸乙酯的共聚物、苯乙烯-甲基丙烯酸丁酯的共聚物、苯乙烯-氯甲基丙烯酸 α -甲基酯的共聚物、苯乙烯-丙烯腈的共聚物、苯乙烯-甲基乙烯基酮的共聚物、苯乙烯-丁二烯的共聚物、苯乙烯-异戊二烯的共聚物、苯乙烯-丙烯腈-茚的共聚物、苯乙烯-马来酸的共聚物和苯乙烯-马来酸酯的共聚物。
- [0216] 其它可行的实例包括蜡组分,例如烃蜡、单酯蜡、巴西棕榈蜡和聚乙烯蜡。
- [0217] 粘合树脂的玻璃化转变温度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为40摄氏度或更高但是80摄氏度或更低、且更优选为50摄氏度或更高但是低于70摄氏度。
- [0218] 当所述玻璃化转变温度在优选范围内时,可维持粘合树脂的耐热存储稳定性,从而提供促进在着色剂承载体的表面上形成层和节省通过例如热和压力将着色剂定影在印刷介质上的能量的优势。
- [0219] 作为液体的着色剂没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。例如,可使用通过将例如染料、颜料、着色粒子和着色油滴分散在充当溶剂的水中而获得的水性(水基,water-based)油墨。不仅可以使用水性油墨,而且还可使用包含具有相对低沸点的液体例如烃类有机溶剂和作为溶剂的多种醇的着色剂。在这些着色剂中,水性油墨在例如挥发性组分的安全性和爆炸的风险方面是优选的。
- [0220] 图像形成设备还可通过用于使用平板的平板印刷的加工油墨、JAPANCOLOR-兼容性油墨(compliant ink)和专用彩墨形成图像。因此,图像形成设备可容易地再现适于在平板印刷中使用的颜色的数字图像而不使用平板。
- [0221] 而且,图像形成设备还可通过可UV固化的油墨形成图像。因此,通过在定影步骤中借助紫外线照射进行固化,可防止其中叠加的印刷介质彼此粘结的粘连并且简化干燥步骤。
- [0222] 着色剂的构成材料的实例包括有机颜料、无机颜料和染料。可单独使用这些构成材料之一,或可组合使用这些构成材料的两种或更多种。
- [0223] 有机颜料的实例包括二噁嗪紫、喹吖啶酮紫、铜酞菁蓝、酞菁绿、暗绿色颜料、单偶氮黄、二偶氮黄、多偶氮黄、苯并咪唑酮黄、异二氢吡啶酮黄、坚牢黄、固美透黄(cromophtal yellow)、镍偶氮黄、甲亚胺黄、苯并咪唑酮橙、茜素红、喹吖啶酮红、萘酚红、单偶氮红、多偶氮红、蒽红、蒽醌红(anthraquinonyl red)、二酮吡咯并吡咯红、二酮吡咯并

吡咯橙、苯并咪唑酮棕、乌贼墨颜料和苯胺黑。有机颜料中的金属色淀颜料的实例包括罗丹明色淀、喹啉黄色淀和亮蓝色淀。

[0224] 无机颜料的实例包括钴蓝、青天蓝、钴紫、钴绿、锌白、钛白、钛黄、铬钛黄、淡红(light red)、氧化铬绿、马尔斯黑、翠铬绿、赫黄(yellow ocher)、氧化铝白、镉黄、镉红、朱砂、锌钡白、深蓝青、滑石、白炭黑(white carbon)、粘土、矿物紫、玫瑰钴紫、银白、碳酸钙、碳酸镁、氧化锌、硫化锌、硫化锑、铝酸锑、黄铜、金粉、青铜粉、铝粉末、黄铜颜料、象牙黑、桃黑(各种各样的炭黑, peach black)、灯黑、炭黑、普鲁士蓝、钴黄、云母钛、赫黄、绿土、富铁黄土、富锰棕土、卡塞尔土(cassel earth)、白垩、石膏、煅赫石、煅褐土、天青石、淡蓝菱锌矿、孔雀石、雌黄、辰砂、珊瑚粉、gofun粉末、氧化铁红、深蓝青、深蓝、阿根廷颜料(argentine)和氧化铁处理的珍珠。

[0225] 在这些颜料中,就色相和图像存储性而言,炭黑作为黑色颜料是优选的。

[0226] 就色相和图像存储性而言,C.I. 颜料蓝15:3(其为铜酞菁蓝)作为青色颜料是优选的。

[0227] C.I. 颜料红122(其为喹吖啶酮红)、C.I. 颜料红269(其为萘酚红)和C.I. 颜料红81:4(其为罗丹明色淀)作为品红色颜料是优选的。可单独使用这些品红色颜料之一,或可组合使用这些品红色颜料的两种或更多种。在这些品红色颜料中,就色相和图像存储性而言,C.I. 颜料红122和C.I. 颜料红269的混合物是更优选的。作为C.I. 颜料红122(P.R. 122)和C.I. 颜料红269(P.R. 269)的混合物,具有5:95以上但是80:20以下的P.R. 122:P.R. 269比率的混合物是特别优选的。当P.R. 122:P.R. 269比率在特别优选的范围内时,色相落在品红色以内。

[0228] C.I. 颜料黄74(其为单偶氮黄)、C.I. 颜料黄155(其为二偶氮黄)、C.I. 颜料黄180(其为苯并咪唑酮黄)和C.I. 颜料黄185(其为异二氢吡啶酮黄色)作为黄色颜料是优选的。在这些黄色颜料中,C.I. 颜料黄185在色相和图像存储性方面是更优选的。可单独使用这些黄色颜料之一,或可组合使用这些黄色颜料的两种或更多种。

[0229] 当使用光吸收材料作为充当着色剂的三原色调色剂时,优选以包括4种色料的调色剂组使用光吸收材料。

[0230] 无机颜料中的很多由具有大于10微米的体均粒径的粒子形成。当使用具有10微米以上的体均粒径的无机颜料作为着色剂时,优选的是,着色剂为液体。作为液体的着色剂是有利的,因为不需要除了非静电附着力之外的力例如静电力来保持着色剂处于稳定状态。在该方面上,相比于具有明显的喷嘴堵塞和油墨沉降的趋势并且无法预期稳定、连续的印刷过程的喷墨印刷系统,本发明的图像形成方法是非常有效的。相比于如果着色剂粒子具有无法负担足够的电荷容量的小的表面积而无法建立稳定、连续的印刷过程的电子照相系统,本发明的图像形成方法也是非常有效的。

[0231] 染料的实例包括单偶氮染料、多偶氮染料、金属络合的偶氮染料、吡啶酮偶氮染料、芪偶氮染料、噻唑偶氮染料、葱醌衍生物、葱酮衍生物、靛蓝衍生物、硫靛蓝衍生物、酞菁染料、二苯基甲烷染料、三苯基甲烷染料、

[0232] 吨染料、吡啶染料、吡嗪染料、噻吩染料、噻吩染料、聚甲川染料、甲亚胺染料、喹啉染料、硝基染料、亚硝基染料、苯醌染料、萘醌染料、萘二甲酰亚胺染料和紫环酮(perinone)染料。

[0233] <<着色剂的粘度>>

[0234] 着色剂的粘度没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。

[0235] 当使用作为液体并且渗透印刷介质的着色剂时,附着在印刷介质上的着色剂可导致羽化(feathering)或渗色。然而,通过具有高粘度的、本发明的图像形成设备可操纵、比渗透到印刷介质中的速度快地进行干燥、并且可特别地抑制渗色的着色剂,可改善显色性、使边缘变尖锐(清晰,sharp)、且形成具有高的图像品质的图像。此外,当为了灰阶表现而进行以叠加状态附着着色剂的叠印时,可抑制由于着色剂量的增多而引起的渗色。

[0236] 此外,期望通过飞行使液体着色剂附着的图像形成方法。因此,相比于配置成通过加热使着色剂熔融并且从膜状着色剂担载体转印着色剂的所谓的热转印系统,图像形成方法甚至当印刷介质具有微小的粗糙度时也可有利地进行印刷。

[0237] <<着色剂的平均厚度>>

[0238] 着色剂的平均厚度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且优选为100微米以下。当着色剂的平均厚度为100微米以下时,可节省用于使着色剂飞行的能量。这是有利的,因为着色剂担载体的耐久性,以及因为当着色剂为有机物质时着色剂的组合物不太可能经历例如分解。平均厚度的优选范围取决于印刷介质和期望的意图而不同。

[0239] 例如,当用在典型的平板印刷中的铜版纸(涂料纸,coat paper)或光滑膜用作印刷介质时,着色剂的平均厚度优选为0.5微米以上但是5微米以下。当所述平均厚度在优选范围内时,对于人眼难以识别由于在印刷介质的平均厚度上的较小差异引起的色差。这是有利的,因为图像甚至在铜版纸上也具有高的饱和度,并且因为所表现的图像趋于是清晰的而没有明显的半色调点的圆点增多。

[0240] 此外,例如,当使用具有比铜版纸或膜的表面粗糙度大的表面粗糙度的印刷介质例如在办公室中使用的优质纸时,着色剂的平均厚度优选为3微米以上但是10微米以下。当所述平均厚度在优选范围内时,趋于获得良好的图像品质而不受印刷介质的表面粗糙度的影响。此外,特别地,当全色图像通过三原色的着色剂表现时,即使叠加多种着色剂的层,仍往往感觉不到明显的阶跃(分级,stepped)差异。

[0241] 当在其中将例如布或纤维染色的织物印花(印染,textile printing)中使用着色剂时,着色剂常常需要具有5微米以上的平均厚度,以便在充当印刷介质的棉线、丝绸或合成纤维上附着。这是因为纤维的直径比在纸中的大。因此,在很多情形中,需要大量的着色剂。

[0242] <着色剂担载体>

[0243] 着色剂担载体除光吸收材料为着色剂之外,和上述的光吸收材料飞行设备的光吸收材料担载体相同。因此,省略关于着色剂担载体的描述。

[0244] <印刷介质>

[0245] 印刷介质没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。印刷介质的实例包括铜版纸、优质纸、膜、布和纤维。

[0246] 除光吸收材料为着色剂并且被附着物为印刷介质之外,印刷介质和着色剂担载体之间的间隙和关于上述的光吸收材料飞行设备中的光吸收材料和光吸收材料担载体之间的间隙的描述相同。因此,省略关于印刷介质和着色剂担载体之间的间隙的描述。

[0247] (立体造形物的制造设备和立体造形物的制造方法)

[0248] 本发明的立体造形物的制造设备至少包括立体造形剂飞行设备,并且视需要还包括其它部件。立体造形剂飞行设备为其中光吸收材料为立体造形剂的光吸收材料飞行设备。通过立体造形剂飞行部件使立体造形剂飞行。

[0249] 本发明的立体造形物的制造方法至少包括立体造形剂飞行步骤,并且视需要还包括其它步骤。立体造形剂飞行步骤为其中光吸收材料为立体造形剂的光吸收材料飞行步骤。

[0250] 立体造形物的制造方法可有利地通过立体造形物制造设备进行。立体造形剂飞行步骤可有利地通过立体造形剂飞行部件进行。其它步骤可通过其它部件进行。

[0251] <立体造形剂飞行部件和立体造形剂飞行步骤>

[0252] 光吸收材料飞行部件除光吸收材料为立体造形剂且被附着物为造形物支持基板外,和上述的光吸收材料飞行部件相同。因此,省略了关于立体造形剂飞行部件的描述。光吸收材料飞行部件配置成将立体造形剂以层的形式叠压在造形物支持基板上且立体地附着立体造形剂。

[0253] 立体造形剂飞行步骤除光吸收材料为立体造形剂且被附着物为造形物支持基板外,和上述的光吸收材料飞行步骤相同。因此,省略了关于立体造形剂飞行步骤的描述。立体造形剂飞行步骤包括其中光吸收材料飞行部件将立体造形剂立体地附着在造形物支持基板上的步骤。

[0254] <立体造形剂固化部件和立体造形剂固化步骤>

[0255] 立体造形剂固化部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。当立体造形剂为紫外线可固化的材料时,立体造形剂固化部件的实例包括紫外照射器。

[0256] 立体造形剂固化步骤没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。当立体造形剂为紫外线可固化的材料时,立体造形剂固化步骤的实例包括紫外线照射步骤。立体造形剂固化步骤可有利地通过立体造形剂固化部件进行。

[0257] <其它步骤和其它部件>

[0258] 其它部件的实例包括立体造形剂供给部件、立体造形物造形主单元扫描部件、基板位置调节部件和控制部件。

[0259] 其它步骤的实例包括立体造形剂供给步骤、立体造形物造形主单元扫描步骤、基板位置调节步骤、和控制步骤。

[0260] <<立体造形剂供给部件和立体造形剂供给步骤>>

[0261] 立体造形剂供给部件和立体造形剂供给步骤除光吸收材料为立体造形剂且被附着物为造形物支持基板外,和上述的光吸收材料供给部件和光吸收材料供给步骤相同。因此,省略了关于立体造形剂供给部件和立体造形剂供给步骤的描述。

[0262] <<立体造形物造形主单元扫描部件和立体造形物造形主单元扫描步骤>>

[0263] 立体造形物造形主单元扫描部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。例如,其中光吸收材料飞行单元和紫外线照射部件一体化的立体造形物造形主单元可在所述设备的宽度方向(X轴)上在造形物支持基板上进行扫描。立体造形物造形主单元配置成通过紫外线照射部件使紫外线可固化的且由光吸收材料飞行单元附着的立体造形剂固化。可提供多个立体造形物造形主单元。

[0264] 立体造形物造形主单元扫描步骤没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选

择,只要立体造形物造形主单元扫描步骤为使立体造形物造形主单元进行扫描的步骤。例如,立体造形物造形主单元扫描步骤可有利地通过立体造形物造形主单元扫描部件进行。

[0265] <<基板位置调节部件和基板位置调节步骤>>

[0266] 基板位置调节部件没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。基板位置调节部件包括可在所述设备的深度方向(Y轴)上和和在所述设备的高度方向(Z轴)上调节造形物支持基板的位置的基底(平台)。

[0267] 基板位置调节步骤没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要基板位置调节步骤为调节造形物支持基板的位置的步骤。例如,基板位置调节步骤可有利地通过基板位置调节部件进行。

[0268] <<控制部件和控制步骤>>

[0269] 控制部件和控制步骤与上述的光吸收材料飞行设备的控制部件和控制步骤相同。因此,省略了关于控制部件和控制步骤的描述。

[0270] <立体造形剂>

[0271] 和光吸收材料一样,例如,立体造形剂的形状和材料没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。下面将对当用立体造形剂替代光吸收材料时带来的区别进行描述。

[0272] 立体造形剂的平均厚度没有特别限制,取决于预期意图可适当地选择,并且其虽然取决于期望的精度但是优选为5微米以上但是500微米以下。优选范围内的平均厚度在立体造形物的精度、纹理、光滑度和制造时间方面是有利的。立体造形剂的平均厚度更优选为5微米以上但是100微米以下。更优选范围内的平均厚度是有利的,因为可将光学涡旋激光束的能量抑制到低水平,从而导致抑制立体造形剂的恶化(降级)。

[0273] 立体造形剂包含可固化的材料并且视需要还包括其它组分。

[0274] <<可固化的材料>>

[0275] 可固化的材料没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择,只要可固化的材料为响应于例如活化能量射线(例如紫外线和电子束)的照射或加热显现聚合反应并且固化的化合物。可固化的材料的实例包括活化能量射线可固化的化合物和热固性化合物。在这些可固化的材料中,在标准温度下为液体的材料是优选的。

[0276] 活化能量射线-可固化的化合物为具有相对低的粘度且在分子结构中包含可自由基聚合的不饱和双键的单体。活化能量射线-可固化的化合物的实例包括单官能单体和多官能单体。

[0277] <<其它组分>>

[0278] 其它组分没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。其它组分的实例包括水、有机溶剂、光聚合引发剂、表面活性剂、着色剂、稳定剂、水溶性树脂、低沸点醇、表面处理剂、粘度调节剂、增粘剂、抗氧化剂、防老剂、交联加速剂、紫外线吸收剂、增塑剂、防腐剂和分散剂。

[0279] <立体造形剂担载体>

[0280] 立体造形剂担载体除光吸收材料为立体造形剂外,和上述的光吸收材料担载体相同。因此,省略了关于立体造形剂担载体的描述。

[0281] <造形物支持基板>

[0282] 造形物支持基板没有特别限制并且取决于预期意图可适当地选择。例如,可通过

基板位置调节部件调节造形物支持基板在Y轴和Z轴上的位置。

[0283] 造形物支持基板和立体造形剂担载体之间的间隙与被附着物和立体造形剂担载体之间的间隙相同。因此,省略了关于造形物支持基板和立体造形剂担载体之间的间隙的描述。

[0284] 接着,将参考图对本发明的图像形成设备的实例进行描述。

[0285] 例如,下述的构成构件的数量、位置和形状不对本实施方式进行限制,而是可改变为对于实践本发明优选的数量、位置和形状。

[0286] 图4A为说明本发明的光吸收材料飞行设备的实例的视图。

[0287] 在图4A中,光吸收材料飞行设备300是如下设备:包括光吸收材料飞行部件1、光吸收材料20和被附着物30,并且致使光吸收材料飞行部件1用对应于光吸收材料的光吸收波长的光学涡旋激光束12照射吸收光的光吸收材料20以通过光学涡旋激光束的能量12使光吸收材料20在光学涡旋激光束发射的方向上飞行而将光吸收材料附着在被附着物30上。

[0288] 光吸收材料飞行部件1包括激光光源2、光束直径改变部件3、光束波长改变部件4、光学涡旋转换部件5和能量调节滤光器6。

[0289] 激光光源2为例如钛-蓝宝石激光器并且配置成产生脉冲振荡的激光束11和用激光束11照射光束直径改变部件3。

[0290] 光束直径改变部件3为例如聚光透镜、布置在激光光源2的在由激光光源2产生的激光束11的光路上的下游、并且配置成改变激光束11的直径。

[0291] 光束波长改变部件4为例如KTP晶体、布置在光束直径改变部件3的在激光束11的光路上的下游、并且配置成将激光束11的波长改变为可被光吸收材料20吸收的波长。

[0292] 光学涡旋转换部件5为例如螺旋状相位板、布置在光束波长改变部件4的在激光束11的光路上的下游、并且配置成将激光束11转换为光学涡旋激光束12。

[0293] 能量调节滤光器6由例如光学涡旋激光束12通过其的透射率低的玻璃形成、布置在光学涡旋转换部件5的在光学涡旋激光束12的光路上的下游、并且配置成将已经穿过能量调节滤光器的光学涡旋激光束的能量12改变为对于使光吸收材料20飞行足够的能量。

[0294] 光吸收材料20用已经穿过能量调节滤光器6的光学涡旋激光束12照射、在光学涡旋激光束12的直径范围内施加能量时飞行、并且附着在被附着物30上。飞行的光吸收材料20在通过由光学涡旋激光束12赋予的回转效应抑制其在周围飞散的同时附着在被附着物30上。

[0295] 这里,飞行的光吸收材料20的飞行量对应于光吸收材料20的用光学涡旋激光束12照射的区域的一部分或全部,并且可通过例如能量调节滤光器6进行调节。

[0296] 图4B为说明本发明的光吸收材料飞行设备的另一个实例的视图。

[0297] 在图4B中,光吸收材料飞行设备301除了图4A中说明的光吸收材料飞行设备300的部件之外还包括光吸收材料担载体40和光束扫描部件60。光吸收材料飞行设备301可导致光束扫描部件60在垂直于光学涡旋激光束12发射的方向的方向上扫描由光吸收材料飞行部件1产生的光学涡旋激光束12,以通过光学涡旋激光束照射担载在平板形光吸收材料担载体40上的光吸收材料20的任意位置而使光吸收材料20飞行并且将飞行的光吸收材料20附着在被附着物30上。

[0298] 光束扫描部件60布置在光吸收材料飞行部件1的在光学涡旋激光束12的光路上的

下游,并且包括反射镜61。

[0299] 反射镜61可通过未说明的反射镜驱动部件在由图4B中箭头S所指的扫描方向上移动,并且配置成将光学涡旋激光束12反射到光吸收材料20的任意位置。

[0300] 光束扫描部件60可配置成通过例如移动光吸收材料飞行部件1或转动光吸收材料飞行部件1以改变光学涡旋激光束12发射的方向或使用多角镜作为反射镜61将光学涡旋激光束12扫描到任意位置。

[0301] 光吸收材料担载体40布置在光束扫描部件60的在光学涡旋激光束12的光路上的下游,并且当光吸收材料20为具有高粘度的液体时其用来固定涂覆在光吸收材料担载体上的光吸收材料20。光吸收材料担载体40对光是透明的,并且配置成在表面上担载光吸收材料20,以用光学涡旋激光束12从背面照射光吸收材料20。

[0302] 通过在光吸收材料担载体40上担载光吸收材料20的阶段控制由光吸收材料20形成的层具有恒定的平均厚度,可使飞行的光吸收材料20的量稳定。

[0303] 光吸收材料飞行部件1和光束扫描部件60的组合称为光学涡旋激光束照射单元100。

[0304] 图5A为说明图4B中说明的且附加光吸收材料供给部件和被附着物输送部件的光吸收材料飞行设备的实例的视图。

[0305] 在图5A中,光吸收材料飞行设备302为除图4B中说明的光吸收材料飞行设备301的部件外还包括光吸收材料供给部件50和被附着物输送部件70并且包括代替平板形光吸收材料担载体40的圆柱体光吸收材料担载辊41的设备。光学涡旋激光束照射单元100布置在光吸收材料担载辊41的内侧并且配置成用光学涡旋激光束12照射担载在光吸收材料担载辊41的外圆周上的被附着物30。

[0306] 光吸收材料供给部件50包括储槽51、供给辊52和调节刮板53。

[0307] 储槽51布置在供给辊52的下方邻近处并且配置成存储光吸收材料10。

[0308] 供给辊52布置成抵接光吸收材料担载辊41上、部分地浸没在储槽51中的光吸收材料10中、并且配置成借助未示出的旋转驱动部件或通过跟随光吸收材料担载辊41的旋转在由图5A中箭头R2所指的旋转方向上旋转以使光吸收材料10附着在表面上。附着的光吸收材料10通过调节刮板53调节到均匀的平均厚度并且转印到光吸收材料担载辊41以使其以层的形式供给。通过光吸收材料担载辊41的旋转将供给到光吸收材料担载辊41的表面上的光吸收材料10连续地供给到用光学涡旋激光束12照射的位置。

[0309] 调节刮板53布置在光吸收材料担载辊41的在由图中箭头R2所指的旋转方向上的上游,并且配置成调节其中在表面上已经附着供给辊52的光吸收材料10以使供给到光吸收材料担载辊41上的光吸收材料的平均厚度10变得均匀。

[0310] 被附着物输送部件70以光吸收材料担载辊41和输送的被附着物30不彼此接触的方式布置在光吸收材料担载辊41的附近,并且包括被附着物输送辊71和在被附着物输送辊71上张紧的被附着物输送带72。被附着物输送部件70配置成借助未示出的旋转驱动部件旋转被附着物输送辊71以在被附着物输送带72上在由图5A中箭头C所指的输送方向上输送被附着物30。

[0311] 光学涡旋激光束照射单元100配置成基于图像信息从光吸收材料担载辊41的内侧发射光学涡旋激光束12以使光吸收材料20附着在被附着物30上。在借助被附着物输送带72

移动被附着物30的同时,通过进行将光吸收材料20附着在被附着物30的这一附着操作可在被附着物30上形成二维图像。

[0312] 已经担载在光吸收材料担载辊4的表面上但是尚未飞出的光吸收材料20通过光吸收材料担载辊41旋转抵接在供给辊52上而累积并且最终掉落到储槽51中以其收集。用于收集光吸收材料20的方法不限于以上,并且可提供例如配置成刮掉光吸收材料担载辊41的表面的光吸收材料20的刮铲。

[0313] 图5B为说明图4B中说明的且附加光吸收材料供给部件和被附着物输送部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的视图。

[0314] 在图5B中,光吸收材料飞行设备303通过改造图5A中说明的光吸收材料飞行设备302的构造、通过将光吸收材料飞行设备302的圆柱体光吸收材料担载辊41沿着轴方向分割成2个部分作为光吸收材料担载部件42而获得。

[0315] 光吸收材料担载部件42具有由圆柱体形状的部分表面限定的形状并且相对于圆柱体的中心线在相对侧上没有表面。这样的不具有相对表面的担载部件可简化所述设备,因为在圆柱体光吸收材料担载辊41的内侧不提供光学涡旋激光束照射单元100,使得更容易确保光学涡旋激光束12的光路。

[0316] 图5C是说明图4B中说明的且附加光吸收材料供给部件和被附着物输送部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的视图。

[0317] 在图5C中,光吸收材料飞行设备304通过改变图5A中说明的光吸收材料飞行设备302中的调节刮板53的位置而获得。光吸收材料飞行设备304对于特别是当光吸收材料20为粉末时的使用是优选的。

[0318] 布置在光吸收材料担载辊41附近的调节刮板53配置成调节由光吸收材料供给部件50供给到光吸收材料担载辊41上的光吸收材料20的担载量。调节刮板53的此构造与在配置成将调色剂供给到典型的电子照相单组分显影装置的显影辊上的部件中的调节刮板的构造相同。

[0319] 当光吸收材料20为粉末时,正如在该情形中,可通过处理例如加压或加热将附着在被附着物30的表面上的光吸收材料20定影在被附着物30上。

[0320] 图6A为说明在图5A中说明的且附加定影部件的光吸收材料飞行设备的实例的视图。

[0321] 在图6A中,为了使附着在被附着物30上的光吸收材料20定影和平滑,光吸收材料飞行设备305除图5A中说明的光吸收材料飞行设备的部件之外还包括定影部件80。在图5A中,被附着物输送部件70的位置在光吸收材料担载辊41的一侧上,而在图6A中,被附着物输送部件70的位置在光吸收材料担载辊41的上方以便于描述。

[0322] 定影部件80为加压型定影部件、布置在光吸收材料担载辊41的在由图6A中箭头C所指的被附着物30的输送方向上的下游、并且包括加压辊83和对向辊84。定影部件80配置成通过夹持和输送其上附着光吸收材料20的被附着物30而将光吸收材料20定影在被附着物30上。

[0323] 加压辊83向对向辊84施加偏压力、具有与被附着物30接触的加压辊表面、并且配置成在与对向辊84夹持被附着物30的同时对被附着物30加压。

[0324] 对向辊84布置在抵接加压辊83的位置处并且配置成与加压辊83经由被附着物输

送带72夹持被附着物30。

[0325] 例如,当光吸收材料飞行设备305用作图像形成设备时,存在这样的情形:如果使用的光吸收材料20具有 $1,000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 以上的非常高的粘度则光吸收材料20在渗透或润湿到被附着物30上慢,使得在光吸收材料20以渗透或润湿不足的状态进行干燥时图像的表面粗糙度高,导致图像的光泽度差。在该情形中,如果提供定影部件80,则加压辊83可对光吸收材料20附着在其上的被附着物30加压,使得能够将光吸收材料20挤压到被附着物30中或使其受到压迫。结果,可降低其上附着光吸收材料20的被附着物30的表面粗糙度。

[0326] 图6B为说明图5A中说明的且附加定影部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的视图。

[0327] 在图6B中,光吸收材料飞行设备306通过将图6A中说明的光吸收材料飞行设备305的加压型定影部件80改变为加热/加压型定影部件81而获得。

[0328] 定影部件81布置在光吸收材料承载辊41的在由图6B中箭头C所指的被附着物30的输送方向上的下游,并且包括加热/加压辊85、定影带86、从动辊87、卤素灯88和对向辊84。定影部件81配置成在夹持被附着物30的同时通过对其上附着光吸收材料20的被附着物30进行加热和加压而将光吸收材料20定影在被附着物30上。因此,当仅通过加压无法获得期望的图像时、当使用的光吸收材料20为粉末例如电子照相调色剂或粉末油漆时或当使用的光吸收材料20为通过将需要熔融的材料分散获得的分散液时,使用定影部件81。

[0329] 加热/加压辊85向对向辊84施加偏压力并且配置成在与对向辊84经由定影带86夹持被附着物30的同时对被附着物30进行加热和加压。

[0330] 定影带86为环形带型,并且在加热/加压辊85和从动辊87上张紧。定影带的表面与被附着物30接触。

[0331] 从动辊87布置在加热/加压辊85的下方并且经驱动跟随加热/加压辊85旋转。

[0332] 卤素灯88布置在加热/加压辊85的内侧并且配置成产生用于将光吸收材料20定影在被附着物30上的热量。

[0333] 对向辊84布置在抵接定影带86的位置处,并且配置成与加压辊83经由被附着物输送带72夹持被附着物30。

[0334] 图6C为说明图5A中说明的且附加定影部件的光吸收材料飞行设备的另一个实例的视图。

[0335] 在图6C中,光吸收材料飞行设备307通过将图6A中说明的光吸收材料飞行设备305的加压型定影部件80改变为UV-照射-型定影部件82而获得。

[0336] 定影部件82布置在光吸收材料承载辊41的在由图6C中箭头C所指的被附着物30的输送方向上的下游,并且包括UV灯89。定影部件81在用紫外线可固化的材料作为光吸收材料20时使用,并且配置成通过UV灯89用UV照射光吸收材料20以将光吸收材料20定影在被附着物30上。

[0337] 图7A为说明本发明的图像形成设备的实例的视图。

[0338] 在图7A中,图像形成设备200除图6B中说明的光吸收材料飞行设备306的部件之外还包括3个各自包括光吸收材料供给部件50、光吸收材料飞行部件1、光束扫描部件60、光吸收材料承载辊41和光吸收材料20的光吸收材料飞行单元120,并且使用着色剂21代替光吸收材料20。

[0339] 光吸收材料飞行单元120Y、M、C和K存储作为三原色的4种不同颜色即黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)和黑色(K)的调色剂作为着色剂21。

[0340] 因此,通过在印刷介质31上顺序地形成所述颜色的图像而获得彩色图像的彩色印刷的适用性是可获得的。

[0341] 图7B是说明本发明的图像形成设备的另一个实例的视图。

[0342] 在图7B中,图像形成设备201除图7A中说明的图像形成设备200的部件之外还包括中间转印部件90。

[0343] 中间转印部件90包括中间转印介质91、中间转印介质驱动辊92和中间转印介质从动辊93。

[0344] 中间转印介质91为例如环形带、布置在4个光吸收材料飞行单元120的上方、并且在中间转印介质驱动辊92和中间转印介质从动辊93上张紧。

[0345] 中间转印介质驱动辊92借助未示出的旋转驱动部件在由图7B中箭头R2所指的旋转方向上旋转以使中间转印介质91旋转。

[0346] 驱动中间转印介质从动辊93以跟随中间转印介质驱动辊92的旋转。

[0347] 通过这种方式,图像可首先在中间转印介质91上形成,并且然后转印到期望的印刷介质31上。和图像形成设备200一样,图像形成设备201也可获得具有高图像品质的彩色图像。当图像转印到印刷介质31上时通过中间转印介质驱动辊92挤压形成在中间转印介质91上的图像。因此,和图像形成设备200一样,可抑制其上附着着色剂21的印刷介质31的表面粗糙度。

[0348] 图8为说明本发明的立体造形物制造设备的实例的视图。

[0349] 在图8中,立体造形物制造设备500包括造形物支持基板122、平台123和立体造形物造形主单元130。立体造形物制造设备500配置成使立体造形剂22附着并且通过使附着的立体造形剂固化而叠压层,从而制造立体造形物124。

[0350] 立体造形物造形主单元130布置在立体造形物制造设备500的上方,并且通过未示出的驱动部件可在由图中箭头L所指的方向上进行扫描。立体造形物造形主单元130包括光吸收材料飞行单元120和紫外照射器121。

[0351] 光吸收材料飞行单元120布置在立体造形物造形主单元130的中央处,并且配置成使光吸收材料20向下飞行且将光吸收材料20附着在造形物支持基板122上或在已经固化的光吸收材料20上。

[0352] 紫外照射器121布置在光吸收材料飞行单元120的两侧上,并且配置成用紫外线照射通过光吸收材料飞行单元120飞行的光吸收材料20以使光吸收材料20固化。

[0353] 造形物支持基板122布置在立体造形物制造设备500的下部处并且当立体造形物造形主单元130形成立体造形剂22的层时充当基板。

[0354] 平台123布置在造形物支持基板122的下方,并且借助未示出的驱动部件可在图中的竖直方向上移动造形物支持基板122。可在由图中箭头H所指的方向上移动平台123,使得可调节立体造形物造形主单元130和立体造形物124之间的间隙。

[0355] 在所呈现的光吸收材料飞行设备、图像形成设备和立体造形物制造设备的实例中,可输送或移动被附着物、印刷介质和造形物支持基板。这些实例是非限制性的。例如,可在例如被附着物停止时移动光吸收材料飞行单元,或可移动两者。

[0356] 例如,当在印刷介质的整个表面上同时形成图像时,至少在打印期间可停止两者并且仅移动激光器。

实施例

[0357] 将对本发明的实施例进行描述。本发明不应解释为受限于这些实施例。

[0358] 将对如下具体实施例进行描述,其中光吸收材料飞行部件配置成和图4A中说明的光吸收材料飞行部件相同以使用脉冲震荡的光学涡旋激光束的1个脉冲照射光吸收材料而使光吸收材料飞行并且将1个圆点的光吸收材料附着在被附着物上的。

[0359] (实施例1)

[0360] <光吸收材料担载体、光吸收材料和被附着物>

[0361] 将作为光吸收材料的OFFSET UV INK(可获自T&K TOKA Corporation,UV-TML2深红,具有100Pa·s的粘度)涂覆在作为光吸收材料担载体的载玻片(可获自Matsunami Glass Ind.,MICROSLIDE GLASS S7213,具有99%的具有532nm波长的光的透射率)的表面上,以形成具有10微米平均厚度的层。这里,具有532nm波长的光通过层形式的光吸收材料的透射率为1%。粘度通过(可获自Toki Sangyo Co.,Ltd.,VISCOMATE VM-150III)在25摄氏度的环境中测量。接着,设定光吸收材料担载体使得涂覆有光吸收材料的表面将面向被附着物,并且可通过光学涡旋激光束从光吸收材料的背侧垂直地照射光吸收材料。

[0362] 使用POD光泽铜版纸(可获自Mitsubishi Paper Mills Limited)作为被附着物。被附着物和光吸收材料之间的间隙为1.5mm。

[0363] <光吸收材料飞行部件>

[0364] 和图4A中说明的光吸收材料飞行部件一样,光吸收材料飞行部件包括激光光源、光束直径变换构件、光束波长变换元件、光学涡旋转换部件和能量调节滤光器。

[0365] 作为激光光源,使用由Chiba University的Graduate School of Advanced Integration Science的Omatsu Laboratory自制的激光光源,并且产生具有1,064nm波长、1.25mm×1.23mm光束直径、2纳秒的脉冲宽度和20Hz的脉冲频率的1个脉冲的激光束。用所产生的1个脉冲的激光束照射作为光束直径变换构件的聚光透镜(可获自Sigma Koki Co.,Ltd.,YAG激光器的聚光透镜),使得将以400微米×400微米光束直径照射光吸收材料。用透过光束直径变换构件的激光束照射用作光束波长变换元件的KTP晶体(可获自CESTECH)以将波长从1,064nm改变至532nm。接着,让激光束通过作为光学涡旋转换部件的螺旋状相位板(可获自Luminex Trading,Inc.,VOLTEX PHASE PLATE)以将激光束转换为光学涡旋激光束。让通过转换获得的光学涡旋激光束通过能量调节滤光器(可获自Sigma Koki Co.,Ltd.,ND滤光器)使得将以0.5mJ/点的激光输出功率照射光吸收材料。

[0366] <附着状态的评价>

[0367] 在其上附着飞行的光吸收材料的被附着物上的附着状态在图9A中说明。根据下述标准对附着状态进行评价。结果列在表1中。该评价中的等级A或B是对于实践使用不成问题的水平。

[0368] [评价标准]

[0369] A:没有飞散。

[0370] B:有轻微的飞散。

[0371] C:有飞散。

[0372] (实施例2)

[0373] 附着状态以和实施例1相同的方式进行评价,除了和实施例1中不同的将照射光吸收材料的激光器输出功率改变为0.35mJ/点之外。附着状态在图9B中说明。结果列在表1中。

[0374] (实施例3)

[0375] 附着状态以和实施例1相同的方式进行评价,除了和实施例1中不同的将照射光吸收材料的激光器输出功率改变为0.25mJ/点之外。附着状态在图9C中说明。结果列在表1中。

[0376] (对比例1)

[0377] 附着状态以和实施例1相同的方式进行评价,除了和实施例1中不同的移除螺旋状相位板之外。附着状态在图10A中说明。结果列在表1中。

[0378] (对比例2)

[0379] 附着状态以和实施例1相同的方式进行评价,除了和实施例1中不同的移除螺旋状相位板并且将照射光吸收材料的激光器输出功率改变为0.35mJ/点之外。附着状态在图10B中说明。结果列在表1中。

[0380] (对比例3)

[0381] 附着状态以和实施例1相同的方式进行评价,除了和实施例1不同的移除螺旋状相位板并且将照射光吸收材料的激光器输出功率改变为0.25mJ/点之外。附着状态在图10C中说明。结果列在表1中。

[0382] 表1

[0383]

	实施例1	实施例2	实施例3	对比例1	对比例2	对比例3
评价结果	A	A	B	C	C	C

[0384] 由表1的结果看出,在图9A-图9C中说明的实施例1-3中仅观察到轻微的飞散,而在图10A-图10C中说明的对比例1-3中观察到飞散。

[0385] 如上,在实施例1-3中,可将具有100Pa·s的高粘度的油墨以几乎不飞散的状态附着在被附着物上。因此,可认为,对于图像形成领域和对于立体造形物制造领域足够的适用性是可获得的。

[0386] (实施例4)

[0387] 作为激光光源,使用由Chiba University的Graduate School of Advanced Integration Science的Omatsu Laboratory自制的激光光源,并且产生具有1,064nm波长、1.25mm×1.23mm光束直径、4纳秒的脉冲宽度和50Hz脉冲频率的1个脉冲的激光束。用产生的1个脉冲的激光束照射作为光束直径变换构件的聚光透镜(可获自Sigma Koki Co., Ltd.、YAG激光器聚光透镜)使得将以200微米×200微米的光束直径照射光吸收材料。用透过光束直径变换构件的激光束照射用作光束波长变换元件的KTP晶体(可获自CESTECH)以将波长从1,064nm改变为532nm。接着,让激光束通过作为光学涡旋转换部件的螺旋状相位板(可获自Luminex Trading, Inc., VOLTEX PHASE PLATE)以将激光束转换为光学涡旋激光束。让光学涡旋激光束通过能量调节滤光器(可获自Sigma Koki Co., Ltd., ND滤光器)使得将以0.6mJ/点的激光器输出功率照射光吸收材料。

[0388] <飞行状态的评价>

[0389] 当用如上获得的光学涡旋激光束进行照射时,作为光吸收材料的OFFSET UV INK的飞行状态通过可获自Shimadzu Corporation的高速摄像放像机HYPER VISION HPV-X以每1帧100ns进行拍摄,如图11中说明的。飞行状态在图12A-图12C中说明。结果列在表2中。

[0390] [评价标准]

[0391] A:飞行在激光束的光路以内。

[0392] B:飞行稍微发散但是会聚。

[0393] C:飞行发散。

[0394] (实施例5)

[0395] 飞行状态以和实施例1相同的方式进行评价,除了和实施例4不同的将照射光吸收材料的激光器输出功率改变为0.30mJ/点之外。飞行状态在图13A至图13C中说明。结果列在表2中。

[0396] (实施例6)

[0397] 飞行状态以和实施例1相同的方式进行评价,除了不同于实施例4的将照射光吸收材料的激光器输出功率改变为0.15mJ/点之外。飞行状态在图14A至图14C中说明。结果列在表2中。

[0398] (对比例4)

[0399] 飞行状态以和实施例4相同的方式进行评价,除了和实施例4不同的移除螺旋状相位板之外。飞行状态在图15A至图15C中说明。结果列在表2中。

[0400] 表2

[0401]

	实施例4	实施例5	实施例6	对比例4
评价结果	B	A	A	C

[0402] 根据表2的结果,在图12A至图12C、图13A至图13C和图14A至图14C中说明的实施例4-6中,当用光学涡旋激光束照射光吸收材料时,观察到在激光束的光路以内飞行的光吸收材料。在图15A至图15C中说明的对比例4中,当用激光束照射光吸收材料时,观察到在发散的同时飞行的光吸收材料。正如在图12A至图14C中说明的,由于光学涡旋激光束的效应,光吸收材料在没有发散的情况下飞行。因此,可在稍微发散的情况下稳定地形成点像。

[0403] 如上,在实施例4-6中,光吸收材料笔直地飞行。因此,可认为,对于图像形成领域和对于立体造形物制造领域足够的适用性是可获得的。

[0404] 本发明的各方面于下,例如。

[0405] <1>光吸收材料飞行设备,包括:

[0406] 吸收光的光吸收材料;和

[0407] 光吸收材料飞行部件,其配置成用与光吸收材料的光吸收波长对应的光学涡旋激光束照射光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行,从而将光吸收材料附着在被附着物上。

[0408] <2>根据<1>的光吸收材料飞行设备,

[0409] 其中所述光吸收材料飞行部件配置成用光学涡旋激光束从光吸收材料担载体的背侧照射担载在对光透明的光吸收材料担载体的表面上的光吸收材料。

[0410] <3>根据<1>或2的光吸收材料飞行设备,

- [0411] 其中光吸收材料具有 $1\text{Pa}\cdot\text{s}$ 或更大的粘度。
- [0412] <4>根据<1>至<3>任一项的光吸收材料飞行设备，
- [0413] 其中光吸收材料包括光吸收物质，和
- [0414] 其中光通过光吸收物质的透射率为70%或更低。
- [0415] <5>根据<2>至<4>任一项的光吸收材料飞行设备，
- [0416] 其中光通过光吸收材料担载体的透射率为75%或更高。
- [0417] <6>根据<1>至<6>任一项的光吸收材料飞行设备，
- [0418] 其中光吸收材料飞行部件包括：
- [0419] 配置成产生激光束的激光光源；和
- [0420] 光学涡旋转换部件，其配置成将激光束转换成光学涡旋激光束。
- [0421] <7>根据<6>的光吸收材料飞行设备，
- [0422] 其中光学涡旋转换部件包括螺旋状相位板。
- [0423] <8>根据<2>至<7>任一项的光吸收材料飞行设备，
- [0424] 其中光吸收材料担载体具有筒状，和
- [0425] 其中光吸收材料飞行设备还包括
- [0426] 光吸收材料供给部件，其配置成将光吸收材料供给到在圆周方向上旋转的光吸收材料担载体的表面上。
- [0427] <9>图像形成设备，包括
- [0428] 根据<1>至<8>任一项的光吸收材料飞行设备，
- [0429] 其中光吸收材料包括着色剂。
- [0430] <10>立体造形物制造设备，包括
- [0431] 根据<1>至<8>任一项的光吸收材料飞行设备，
- [0432] 其中光吸收材料包括立体造形剂，和
- [0433] 其中光吸收材料飞行部件配置成将立体造形剂立体地附着在被附着物上。
- [0434] <11>光吸收材料飞行方法，包括
- [0435] 用与光吸收材料的光吸收波长对应的光涡旋激光束照射吸收光的光吸收材料以通过光学涡旋激光束的能量使光吸收材料在发射光学涡旋激光束的方向上飞行，从而将光吸收材料附着在被附着物上。
- [0436] <12>图像形成方法，该方法包括
- [0437] 根据<11>的光吸收材料飞行方法，
- [0438] 其中光吸收材料包括着色剂。
- [0439] <13>立体造形物的制造方法，该方法包括
- [0440] 根据<11>的光吸收材料飞行方法，
- [0441] 其中光吸收材料包括立体造形剂，和
- [0442] 其中照射光吸收材料以使光吸收材料飞行从而使光吸收材料附着在被附着物上包括将立体造形剂立体地附着在被附着物上。
- [0443] 参考数字的描述
- [0444] 1:光吸收材料飞行部件
- [0445] 2:激光光源

- [0446] 3: 光束直径改变部件
- [0447] 4: 光束波长改变部件
- [0448] 5: 光学涡旋转换部件
- [0449] 6: 能量调节滤光器
- [0450] 11: 激光束
- [0451] 12: 光学涡旋激光束
- [0452] 20: 光吸收材料
- [0453] 21: 着色剂
- [0454] 22: 立体造形剂
- [0455] 30: 被附着物
- [0456] 31: 印刷介质
- [0457] 32: 基板
- [0458] 40: 光吸收材料担载体
- [0459] 100: 光吸收材料飞行单元
- [0460] 110: 着色剂飞行单元
- [0461] 120: 立体造形剂飞行单元
- [0462] 124: 立体造形物
- [0463] 130: 立体造形物造形主单元
- [0464] 300-307: 光吸收材料飞行设备
- [0465] 400、401: 图像形成设备
- [0466] 500: 立体造形物制造设备

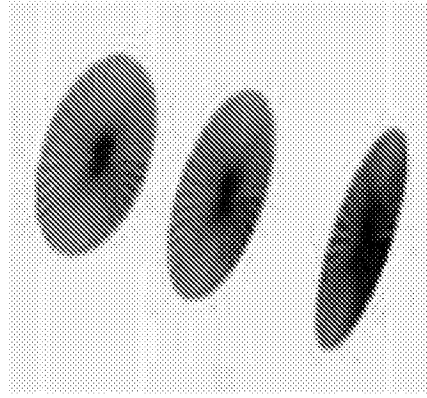


图1A

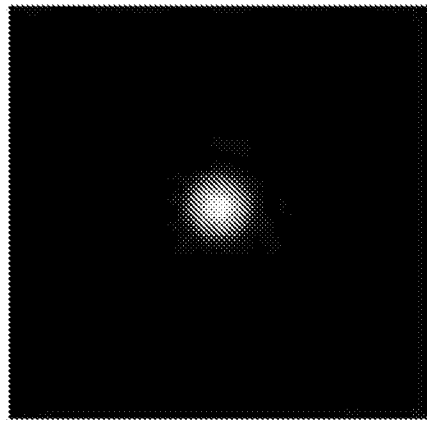


图1B

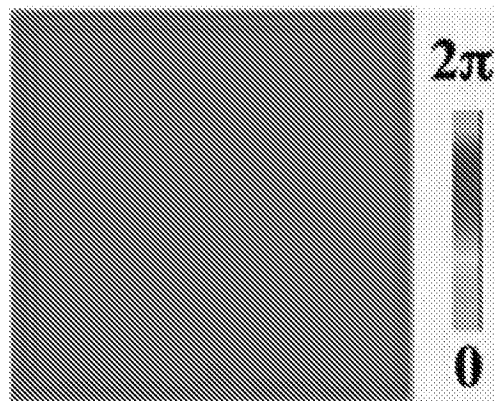


图1C

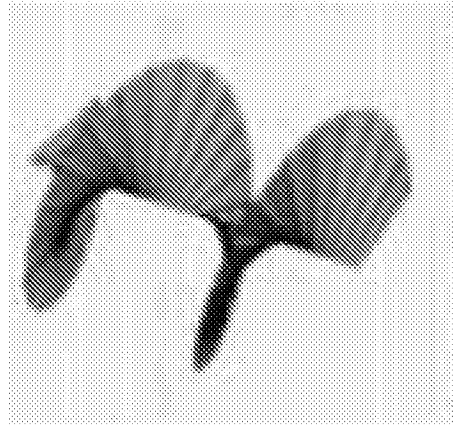


图2A

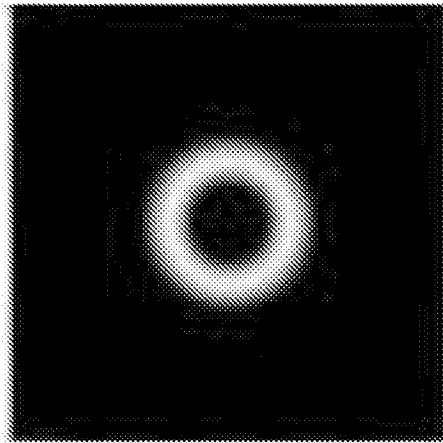


图2B

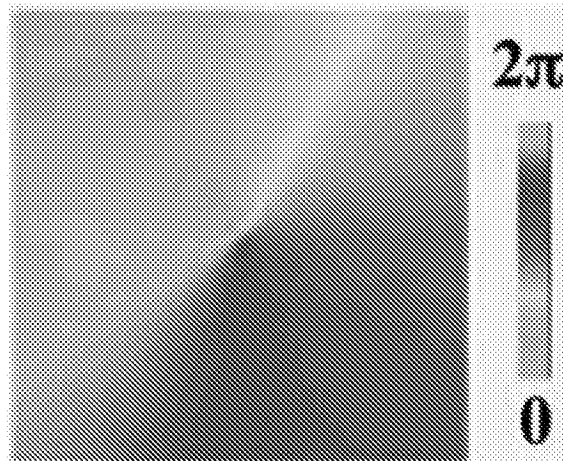


图2C

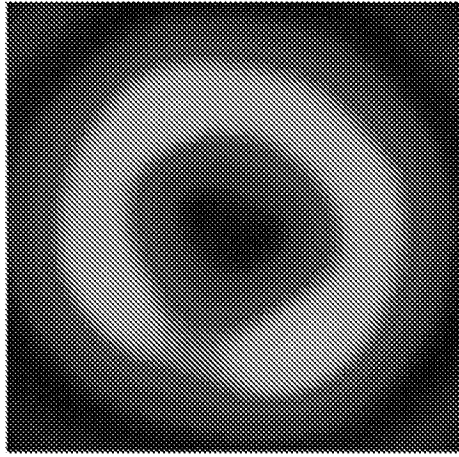


图3A

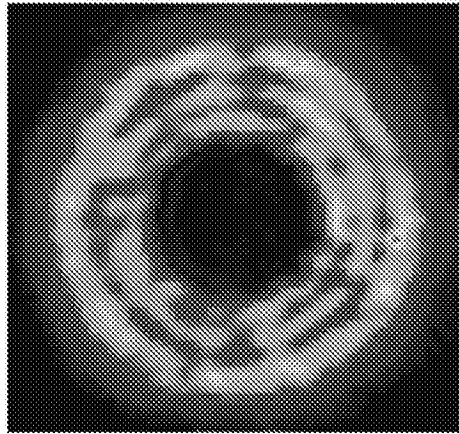


图3B

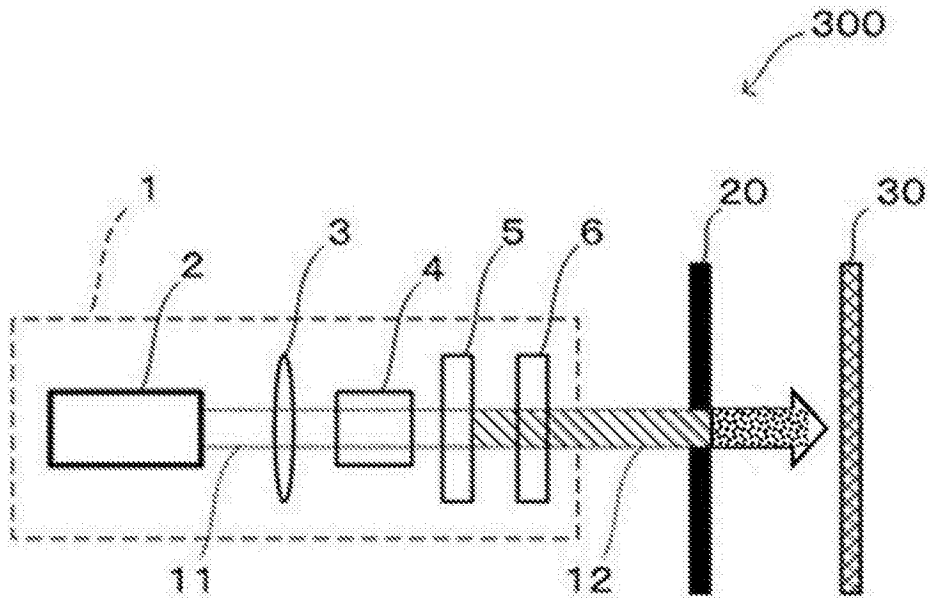


图4A

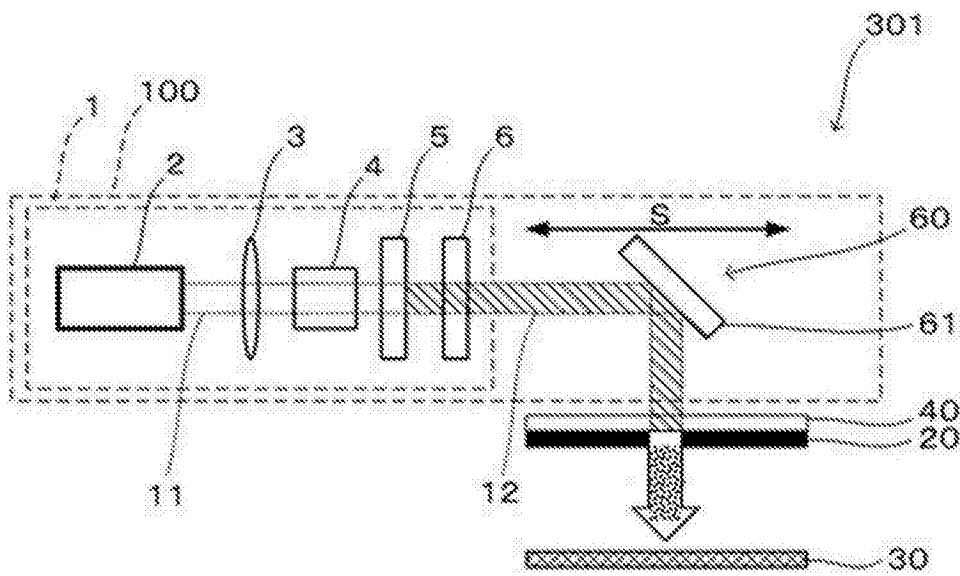


图4B

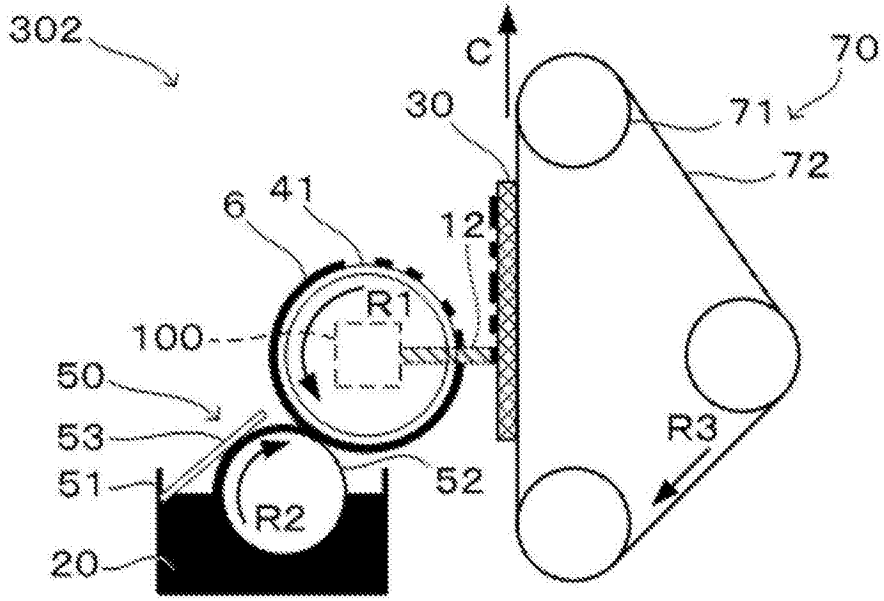


图5A

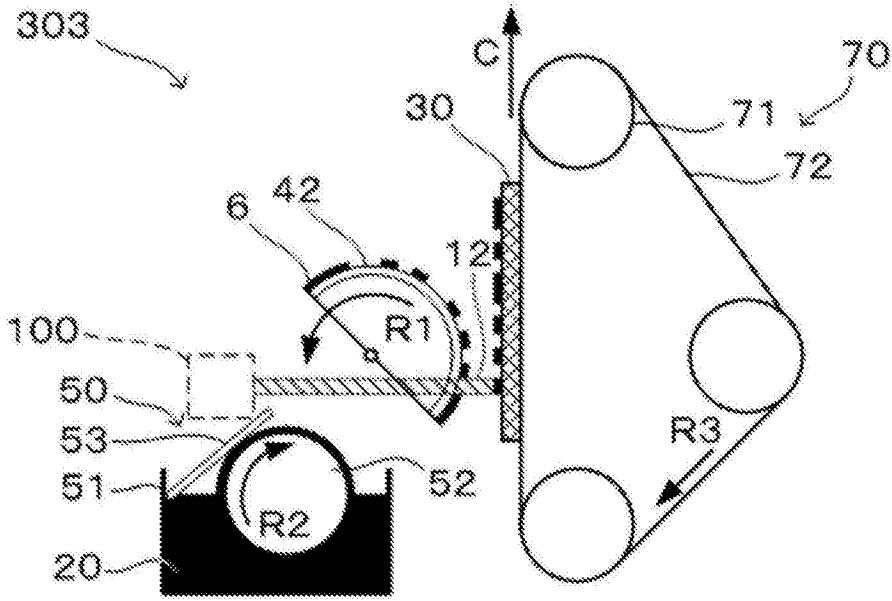


图5B

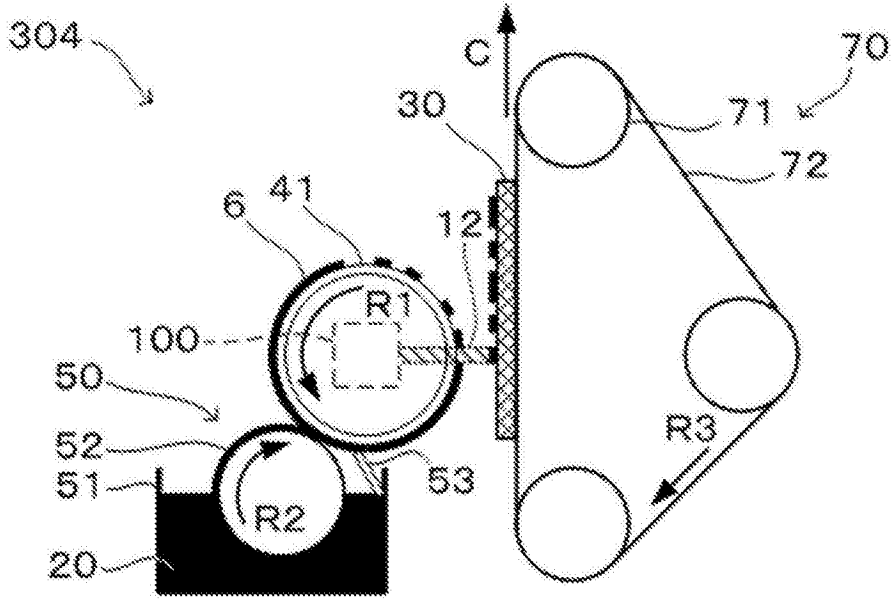


图5C

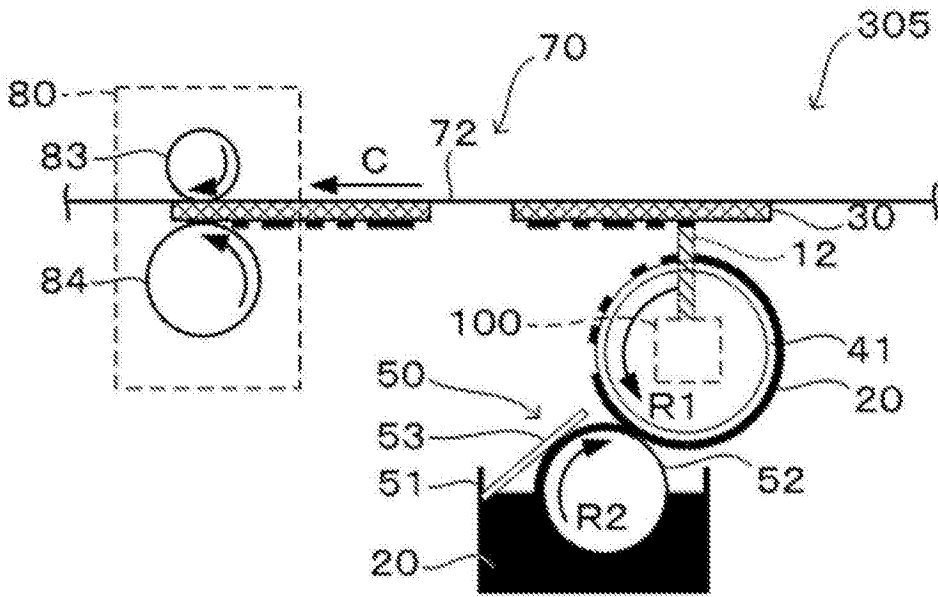


图6A

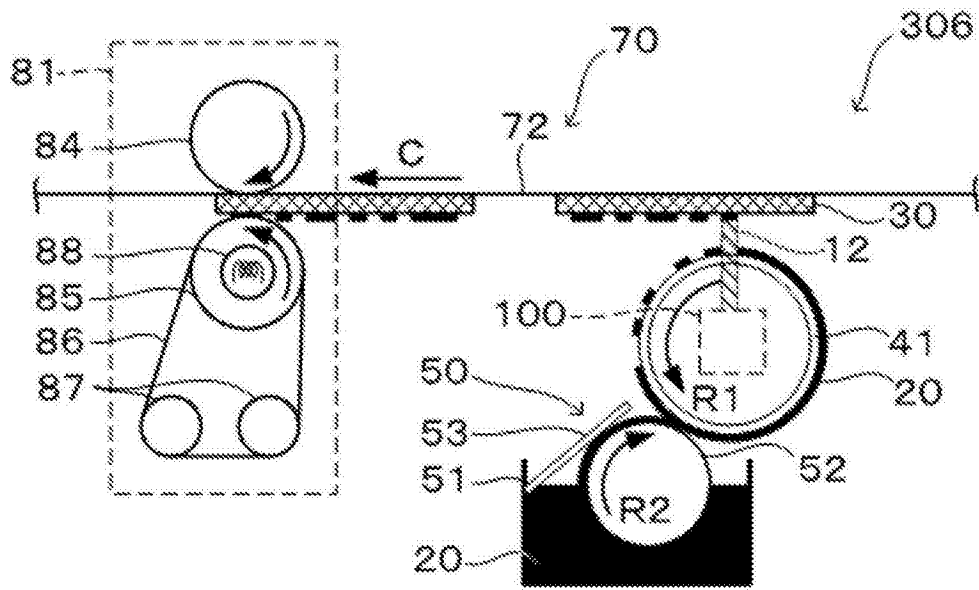


图6B

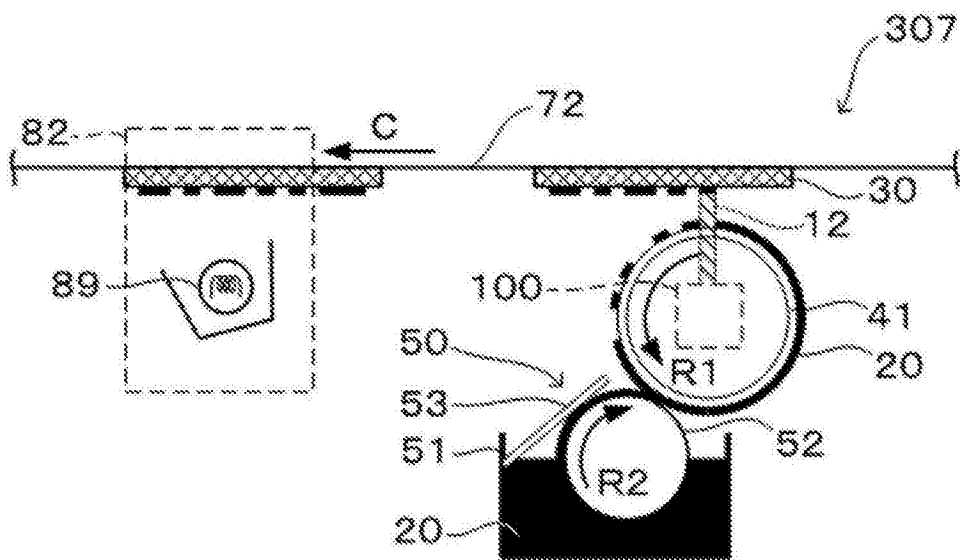


图6C

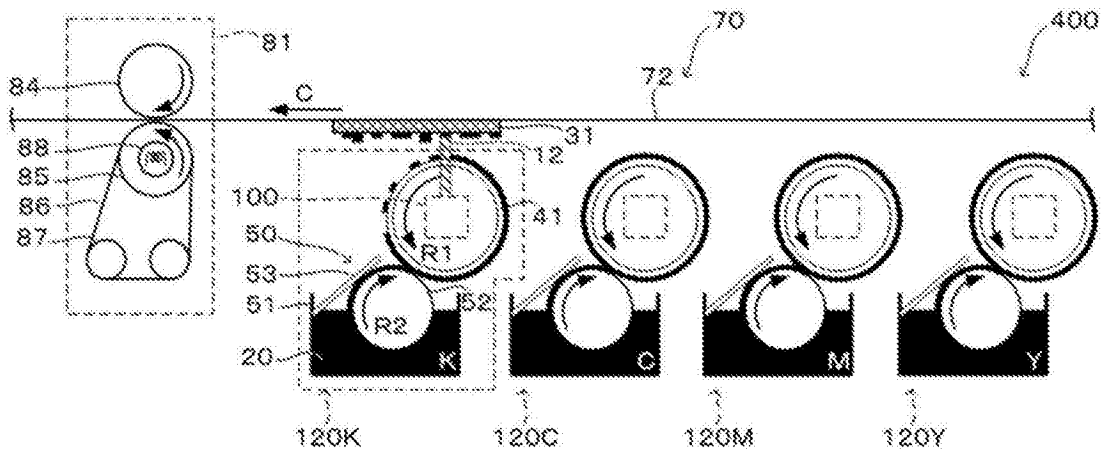


图7A

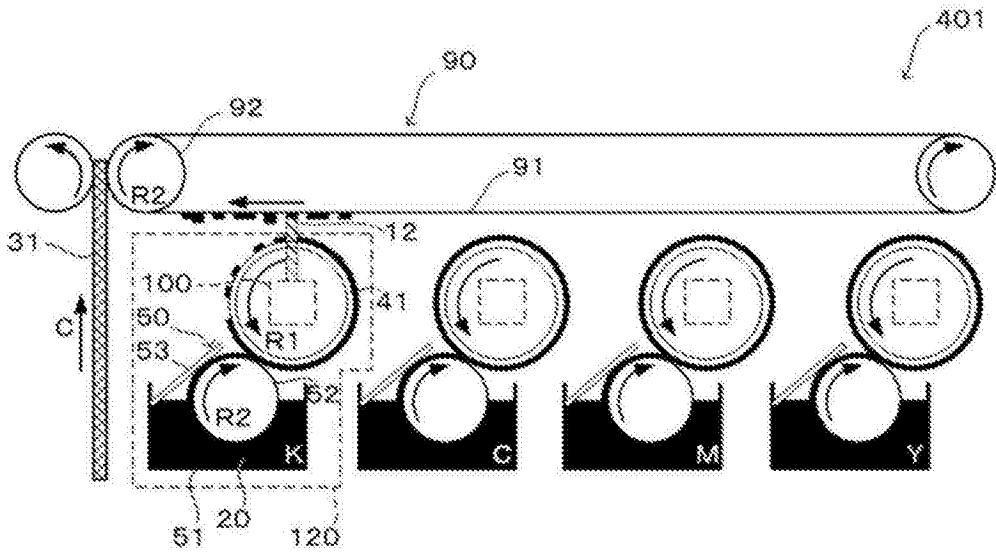


图7B

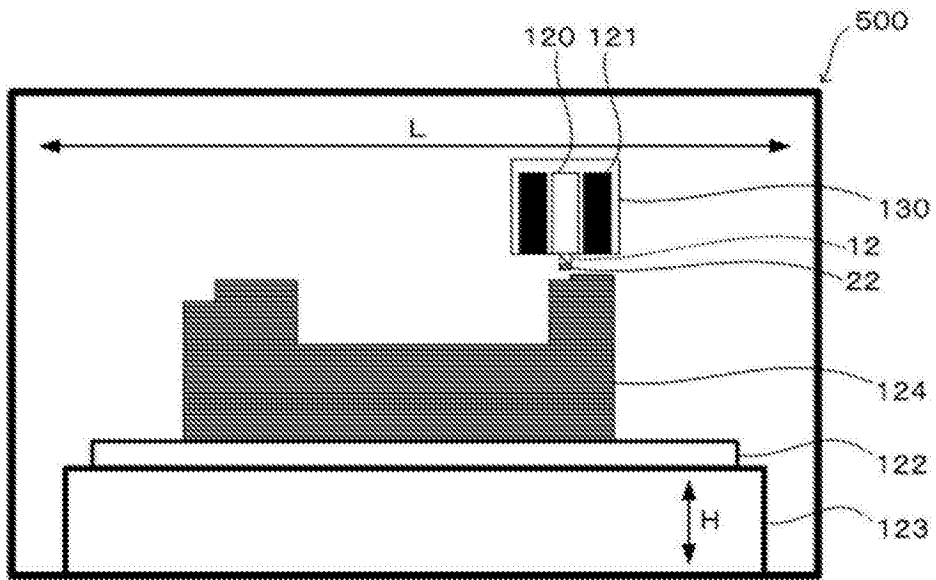


图8

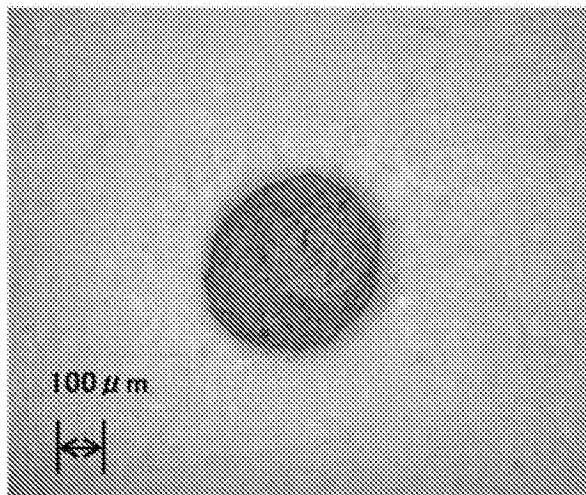


图9A

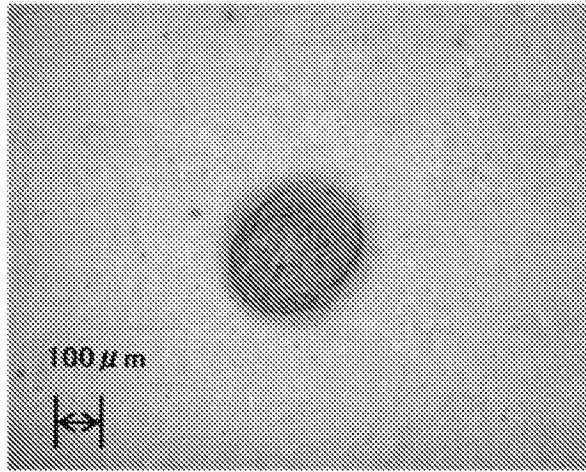


图9B

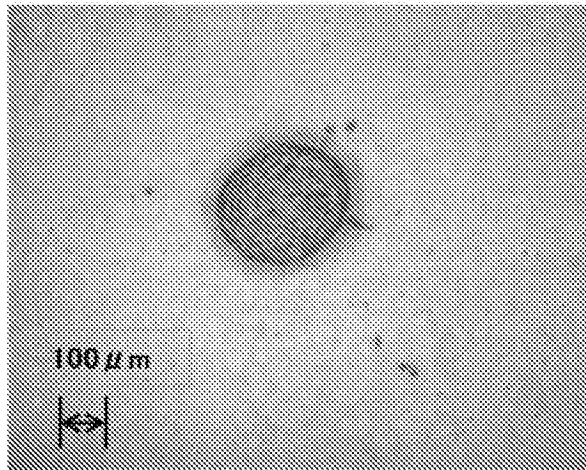


图9C

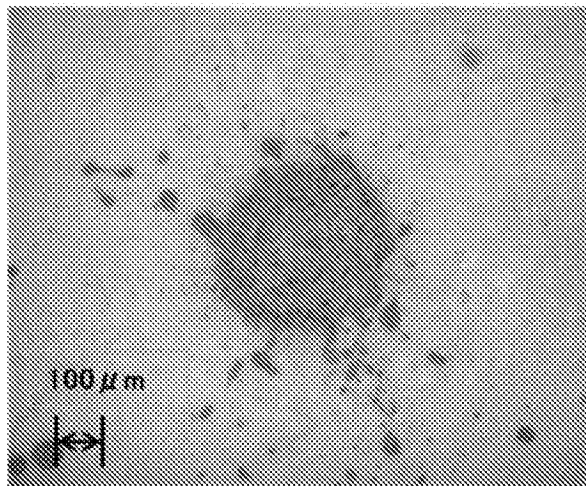


图10A

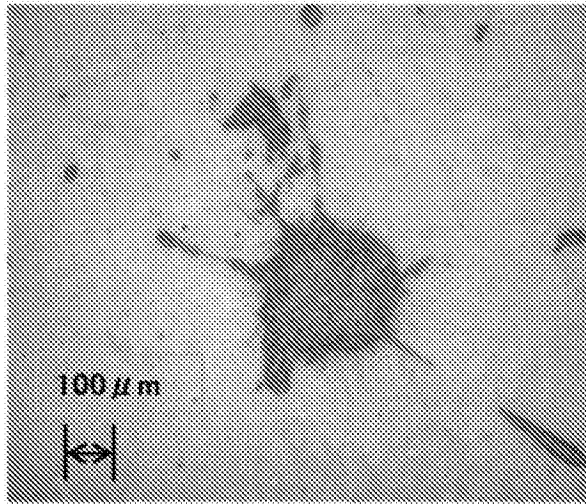


图10B

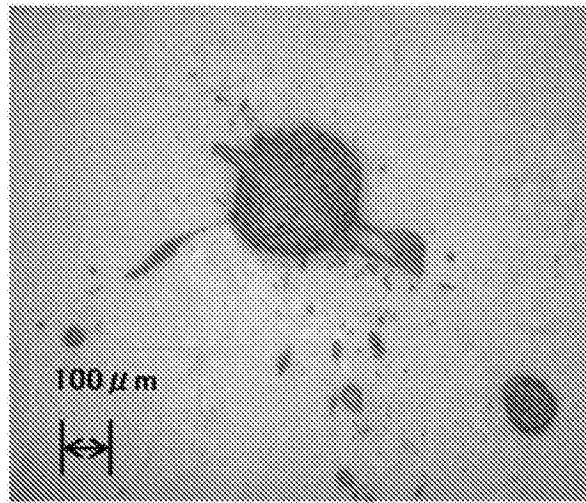


图10C

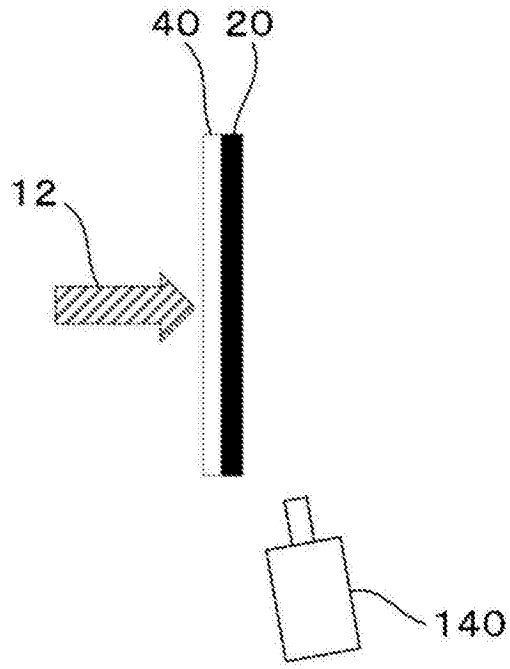


图11

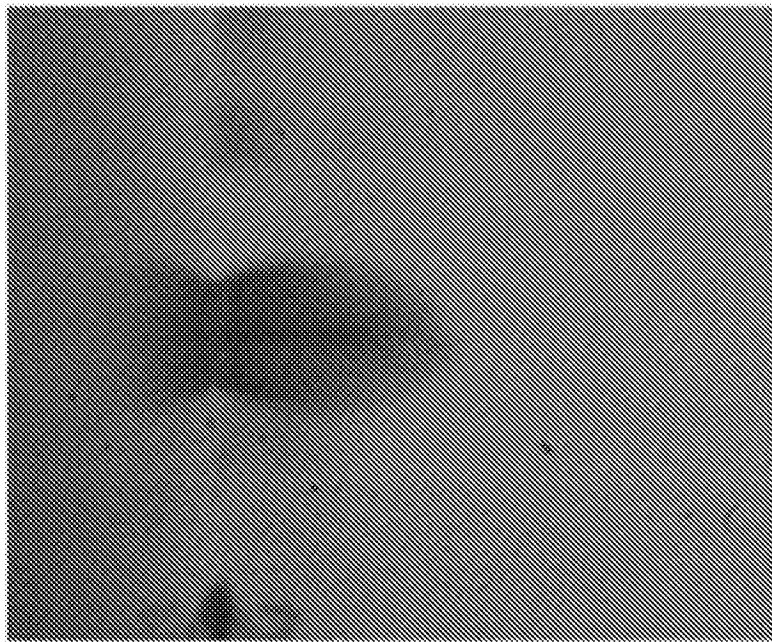


图12A

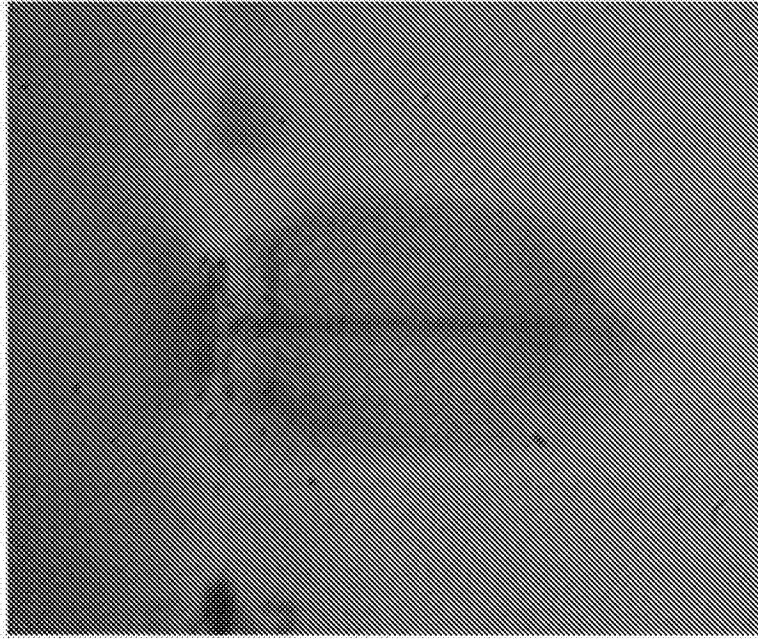


图12B

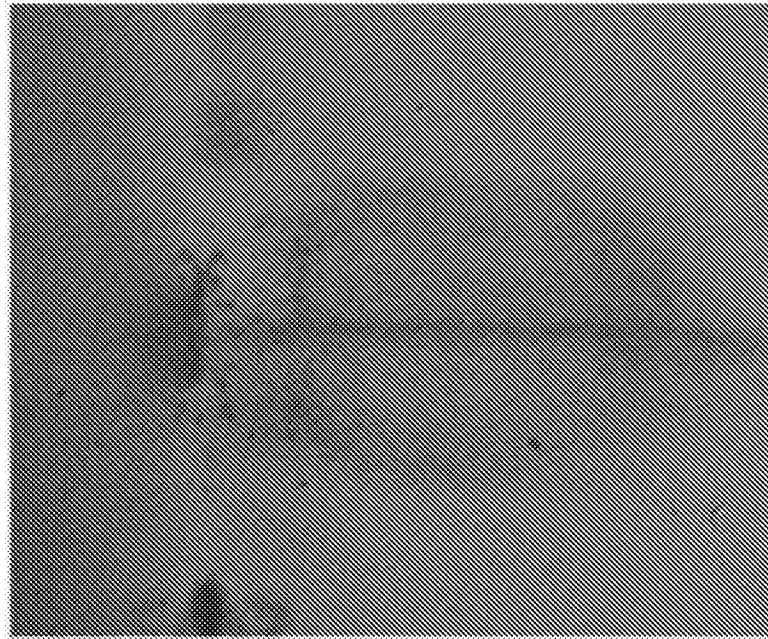


图12C

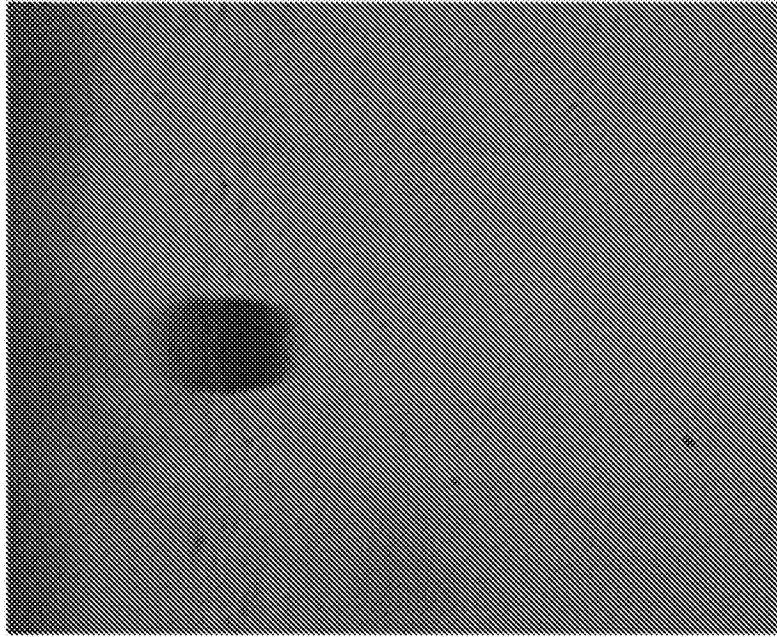


图13A

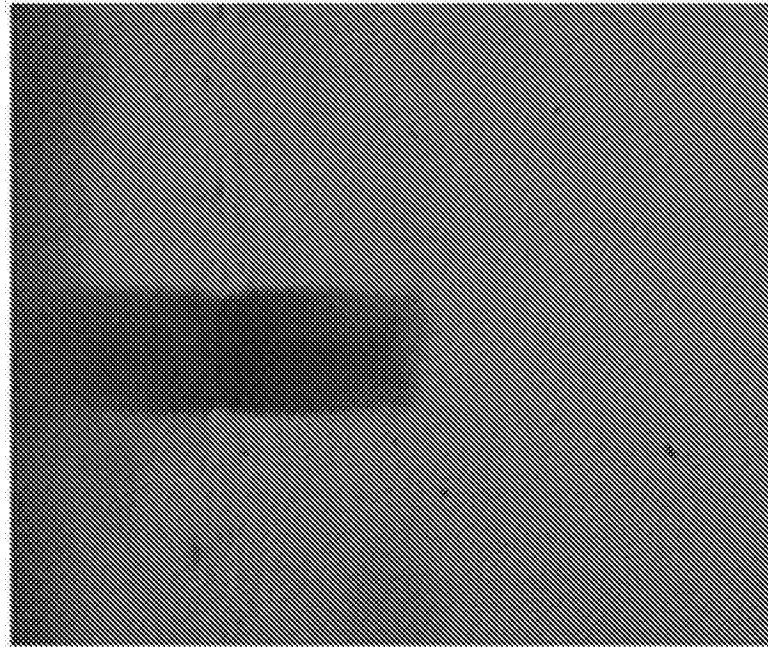


图13B

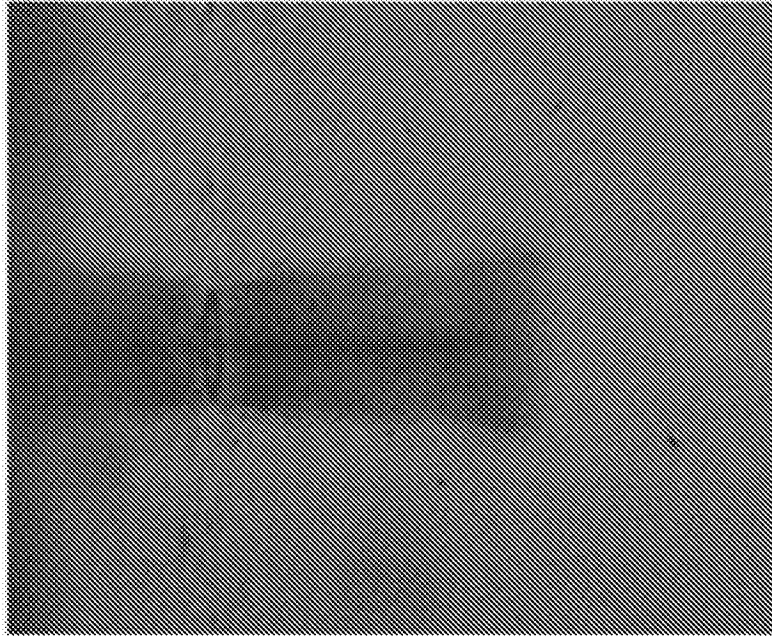


图13C

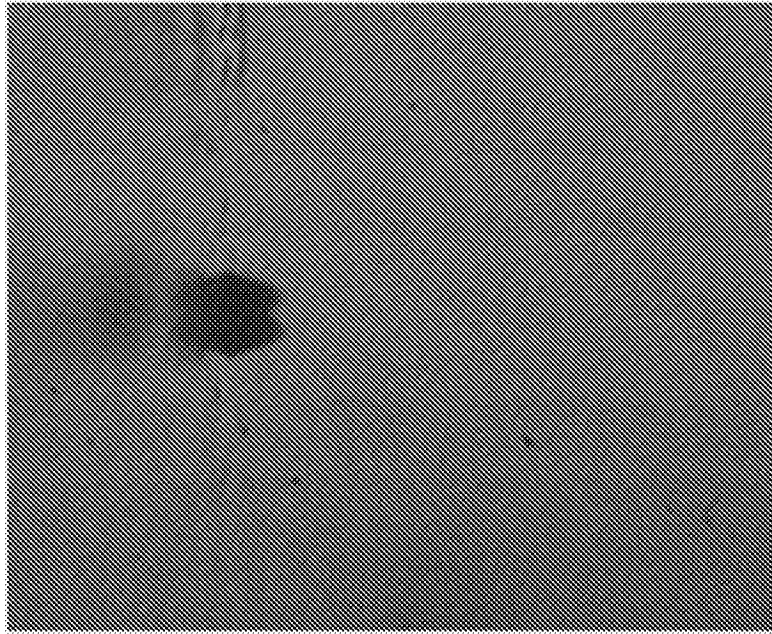


图14A

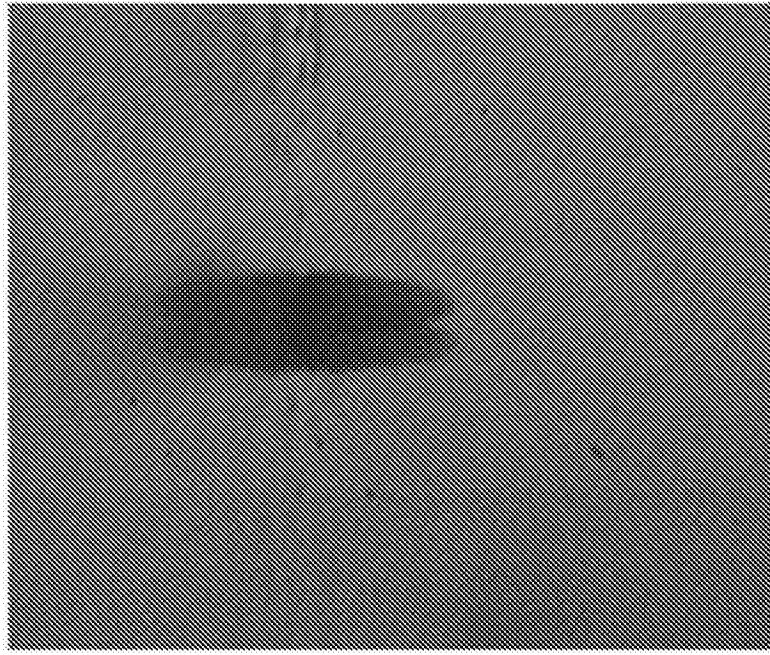


图14B

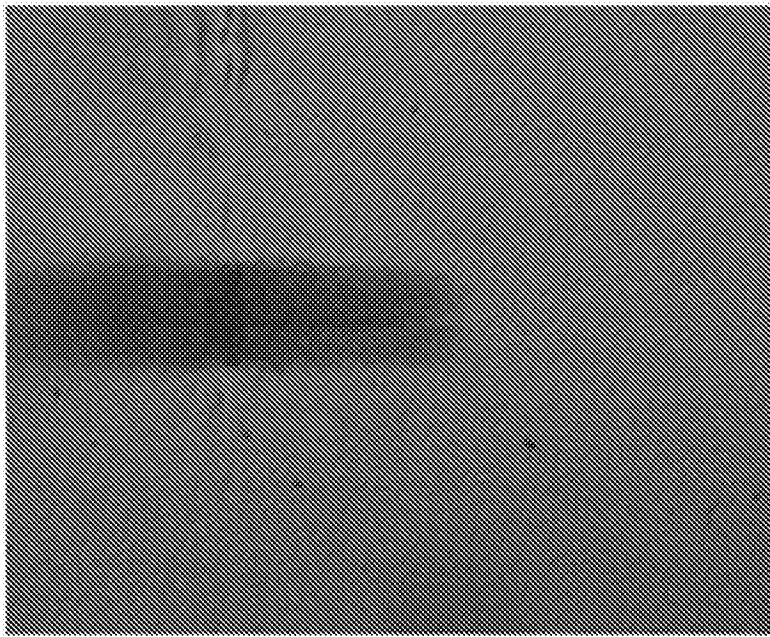


图14C

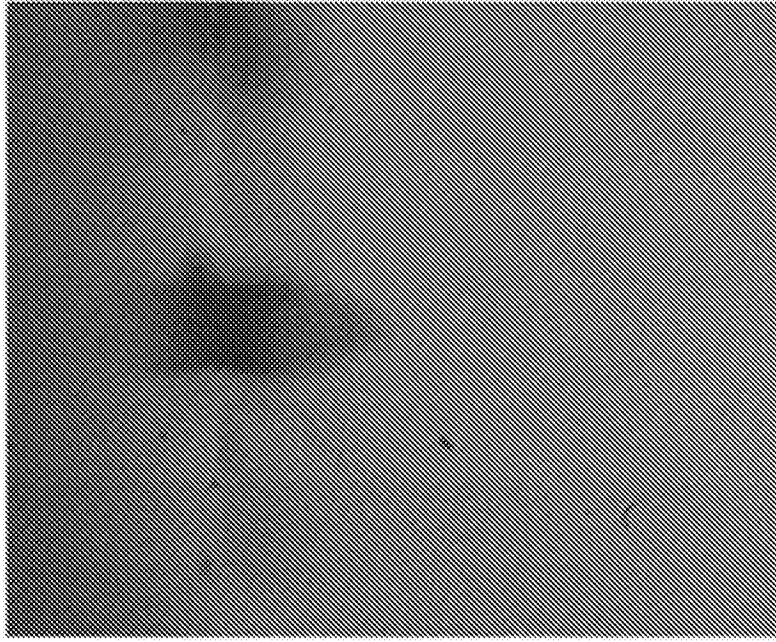


图15A

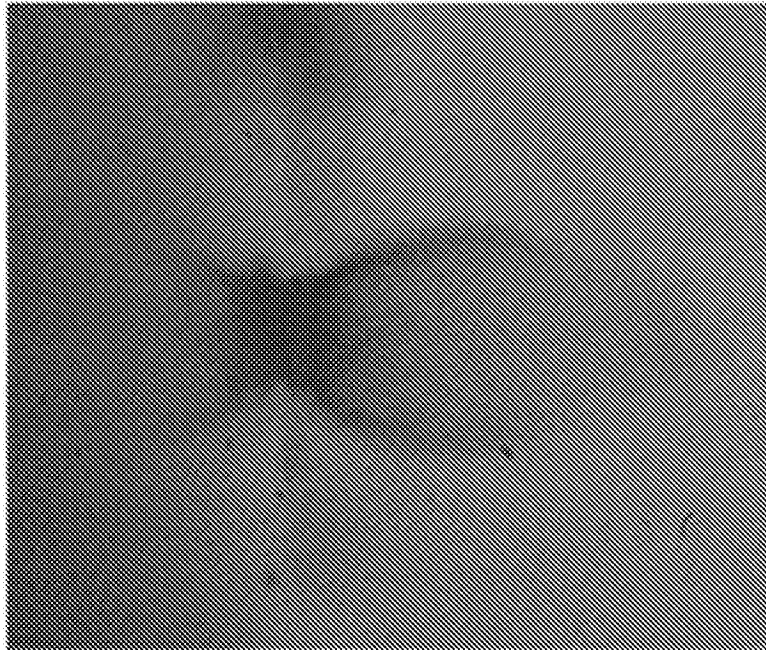


图15B

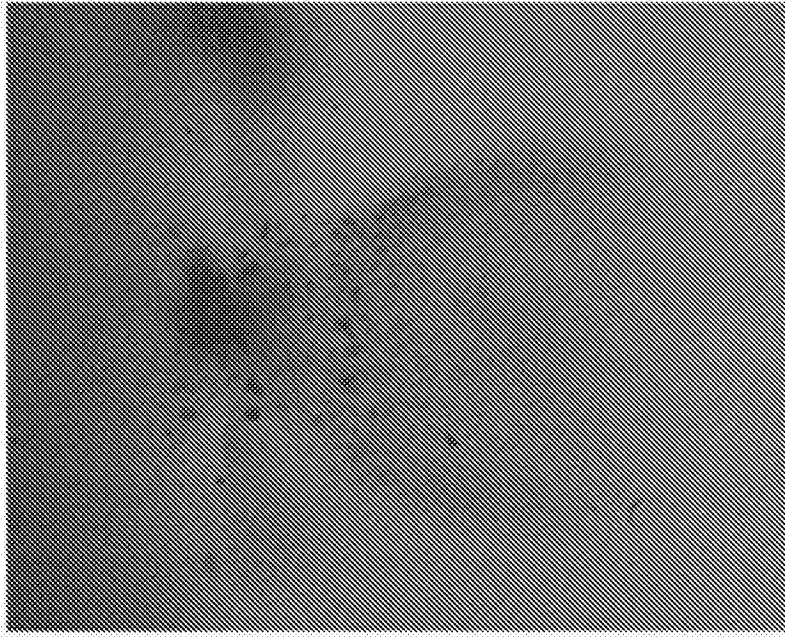


图15C