



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1892487 B

(45) 授权公告日 2010.12.29

(21) 申请号 200610094200.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006.06.28

G03G 15/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

G03G 15/00 (2006.01)

193026/05 2005.06.30 JP

审查员 高宇

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72) 发明人 渡边直人 长谷川真 釜地英树

加藤真治 石桥均 藤森仰太

田中加余子 平山裕士 榎并崇史

小林信二 小林一三 内田福年

泽山升

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 杨梧 王景刚

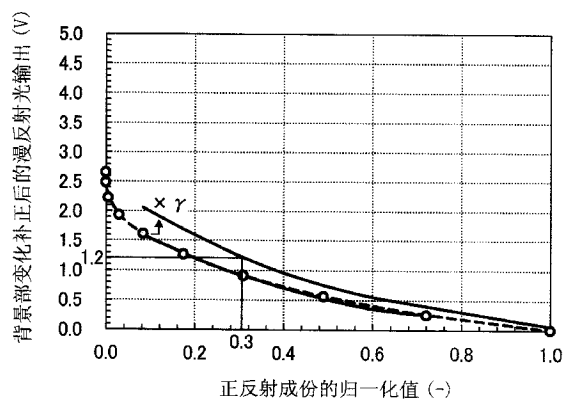
权利要求书 1 页 说明书 24 页 附图 20 页

(54) 发明名称

用于图像形成装置的附着量变换方法

(57) 摘要

本发明涉及调色剂等粉体的附着量检测,提供可在附着量整个范围内始终进行稳定正确的附着量检测的附着量变换方法及图像形成装置。通过配置在与检测对象面相向的位置、可同时检测正反射光、漫反射光的光学检测手段,对检测对象面和多个连续形成在检测对象面上的附着量不同的灰度图样进行检测,对由该检测结果得到的灰度图样的正反射光输出电压和漫反射光输出电压的、相对于从正反射光输出中提取的正反射分量的相对输出比,乘以检测对象面的漫反射光输出电压、或由光学检测手段的发光手段熄灭时与漫反射光输出值的差分所得到的漫反射光输出电压增量,得到乘积数值,从漫反射光输出电压或漫反射光输出电压增量当中减去该乘积数值,求得漫反射光输出变换值,对该漫射光输出变换值进行多项式近似。



1. 一种图像形成装置中调色剂、粉体的附着量变换方法,其特征在于,通过配置于与检测对象面相向的位置、可同时检测正反射光、漫反射光的光学检测手段,对检测对象面以及多个连续形成在检测对象面上的附着量不同的灰度图样进行检测,对由该检测结果所得到的灰度图样的正反射光输出电压和漫反射光输出电压,将作为各图样部与转印带背景部的正反射光输出的正反射分量的比值的归一化值,乘以检测对象面的漫反射光输出电压或由所述光学检测手段的发光手段熄灭时与漫反射光输出值的差分所得到的漫反射光输出电压增量,得到乘积数值,从漫反射光输出电压或漫反射光输出电压增量减去所述乘积数值,求得漫反射光输出变换值,针对中间附着范围中与附着量的关系,对该漫射光输出变换值进行多项式近似,其中,正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值,基于相对于附着量呈线性关系的等于正反射光正反射分量的归一化值的正反射光输出变换值和所述漫反射光输出变换值之间的多项式近似式关系,乘以修正系数,将所得到的漫反射光输出变换值根据预先求出的附着量和漫反射光输出变换值之间的关系式或参照表变换为附着量。

2. 一种图像形成装置中调色剂、粉体的附着量变换方法,其特征在于,通过配置于与检测对象面相向的位置、可同时检测正反射光、漫反射光的光学检测手段,对检测对象面以及多个连续形成在检测对象面上的附着量不同的调色剂图样进行检测,对由该检测结果所得到的调色剂图样的正反射光输出电压和漫反射光输出电压的、相对于从正反射光输出中所提取的正反射分量中的背景部的正反射分量的等于归一化值的相对输出比,乘以检测对象面的漫反射光输出电压或由所述光学检测手段的发光手段熄灭时与漫反射光输出值的差分所得到的漫反射光输出电压增量,得到乘积数值,从漫反射光输出电压或漫反射光输出电压增量减去所述乘积数值,求得漫反射光输出变换值,针对中间附着范围中与附着量的关系,对该漫射光输出变换值进行多项式近似,其中,漫反射光输出变换值,基于相对于附着量呈线性关系的等于正反射光正反射分量的归一化值的正反射光输出变换值和所述漫反射光输出变换值之间的多项式近似式关系,乘以修正系数,将所得到的漫反射光输出变换值根据预先求出的附着量和漫反射光输出变换值之间的关系式或参照表变换为附着量。

3. 如权利要求1或2所述的附着量变换方法,其特征在于,漫反射光输出变换值变换的数值与附着量的关系唯一确定。

4. 如权利要求1或2所述的附着量变换方法,其特征在于,所述检测对象面的明亮度小于或等于20。

5. 如权利要求1或2所述的附着量变换方法,其特征在于,等于正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值乘以修正系数时的正反射光输出变换值的进行灵敏度修正时的基准点属于可由正反射光进行附着量检测的范围。

6. 如权利要求1或2所述的附着量变换方法,其特征在于,等于正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值乘以使得修正系数时的正反射光输出变换值的进行灵敏度修正时的基准点属于小于或等于归一化值基本上为零的附着量的4/5的附着量范围。

7. 一种图像形成装置,所述图像形成装置可实施如权利要求1至6中任一项所述的附着量变换方法。

用于图像形成装置的附着量变换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及复印机、激光打印机等采用电子照相方式的彩色图像形成装置,该图像形成装置中调色剂、粉体等的附着量变换方法(附着量检测方法)。

[0002] 背景技术

[0003] 以往,采用电子照相方式的复印机、激光打印机等图像形成装置,为了设法获得始终稳定的图像浓度,而在感光体等像载置体上制作浓度检测用调色剂图样(toner patch)(灰度图样),由光学检测手段(下面简称为“传感器”)检测该图样浓度,并根据检测结果改变显影电位(具体来说,例如改变激光二极管(LD)功率、带电偏压、显影偏压)。

[0004] 作为这种浓度检测用图样检测手段,通常知道的有以LED为发光元件(发光手段)、以PD(光电二极管)或PTr(光电晶体管)为感光元件或受光元件(感光手段)组合在一起的反射型传感器。

[0005] 就该传感器构成来说,包括3种类型:(A)如图2所示仅检测正反射光的类型(参照日本特开2001-324840号公报等);(B)如图3所示仅检测漫反射光的类型(参照日本特开平5-249787号公报、日本特许第3155555号公报等);以及(C)如图4所示检测两者反射光的类型(参照日本特开2001-194843号公报等)。在图2、图3、图4中,标号50A、50B、50C分别显示元件座,51显示LED,52显示正反射感光元件,53显示检测对象面,54显示检测对象面上的调色剂图样,55则显示漫反射感光元件。

[0006] 近年,也大多采用如图5所示在发光侧、感光侧光路设置分束器的类型(参照日本特许第2729976号公报、日本特开平10-221902号公报、日本特开2002-72612号公报等)。在图5中,标号56显示LED,57、58分别显示分束器,59显示针对P波光(正反射光)、作为感光手段的光电二极管,60则显示针对S波光(漫反射光)、作为感光手段的光电二极管。

[0007] 《专利文献1》日本特许第2729976号公报

[0008] 《专利文献2》日本特开平10-221902号公报

[0009] 《专利文献3》日本特开2001-194843号公报

[0010] 《专利文献4》日本特开2001-215850号公报

[0011] 《专利文献5》日本特开2002-72612号公报

[0012] 《专利文献6》日本特开2004-279664号公报

[0013] 如上述公开公报和专利公报所示,其中大多与彩色图像形成装置有关,对于彩色图像形成装置,由于图像浓度的变动与图像色调质量相联系,为使图像浓度稳定,重要的是,正确检测浓度检测用图样的附着量,并进行浓度控制。

[0014] 这里,应使其稳定的图像浓度是指“输出图像的图像浓度”,因此,与以往的单色图像形成装置是在感光体上进行浓度检测的情形不同,对于彩色图像形成装置希望在转印到纸张上之前的转印带上进行浓度检测,而且,图像浓度控制是使得最大目标附着量成为目标值,因而,希望能在直至高附着量的范围内均可以进行正确的检测。

[0015] 然而,根据现有的检测方法,要在附着量整个范围内始终进行稳定、正确的附着量检测是困难的。

发明内容

[0016] 本发明的目的在于,针对调色剂等粉体的附着量检测,提供一种可以在附着量整个范围内始终进行稳定、正确的附着量检测的附着量变换方法,以及提供一种可实施该方法的图像形成装置。

[0017] 为了达到上述目的,根据第一方面的发明,其特征在于,通过配置于与检测对象面相向的位置、可同时检测正反射光、漫反射光的光学检测手段,对检测对象面以及多个连续形成在检测对象面上的附着量不同的灰度图样进行检测,对由该检测结果所得到的灰度图样的正反射光输出电压和漫反射光输出电压的、相对于从正反射光输出当中所提取的正反射分量中的背景部的正反射分量的相对输出比(=归一化值),乘以检测对象面的漫反射光输出电压或由所述光学检测手段的发光手段熄灭时与漫反射光输出值的差分所得到的漫反射光输出电压增量,得到乘积数值,从漫反射光输出电压或漫反射光输出电压增量减去所述乘积数值,求得漫反射光输出变换值,针对中间附着范围中与附着量的关系,对该漫反射光输出变换值进行多项式近似。

[0018] 即,在中间附着区域,相对附着量对漫反射光输出进行多项式近似的算法。

[0019] 这里,关于归一化值,其是以下值:通过由可同时检测正反射光、漫反射光的光学检测手段进行检测,对由该检测结果所得到的灰度图样或调色剂图样的正反射光输出电压和漫反射光输出电压两者的输出比(正反射/漫反射)的最小值、或由发光手段熄灭时与各输出值的差分所得到的正反射光输出电压增量、漫射光输出电压增量两者的输出比(正反射光输出电压增量/漫射光输出电压增量)的最小值,乘以漫反射光输出电压或漫反射光输出电压增量,得到乘积数值,并从正反射光输出电压或正反射光输出电压增量当中减去该乘积数值,所得到的数值(=正反射光的正反射光分量)与检测对象面的正反射光输出电压或正反射光输出电压增量之比。

[0020] 根据第二方面的发明,其特征在于,通过配置于与检测对象面相向的位置、可同时检测正反射光、漫反射光的光学检测手段,对检测对象面以及多个连续形成在检测对象面上的附着量不同的调色剂图样进行检测,对由该检测结果所得到的调色剂图样的正反射光输出电压和漫反射光输出电压的、相对于从正反射光输出中所提取的正反射分量中的背景部的正反射分量的相对输出比(=归一化值),乘以检测对象面的漫反射光输出电压或由所述光学检测手段的发光手段熄灭时与漫反射光输出值的差分所得到的漫反射光输出电压增量,得到乘积数值,从漫反射光输出电压或漫反射光输出电压增量减去所述乘积数值,求得漫反射光输出变换值,针对中间附着范围中与附着量的关系,对该漫射光输出变换值进行多项式近似。

[0021] 即,在中间附着区域,相对附着量对漫反射光输出进行多项式近似的算法。

[0022] 根据第三方面的发明,系对于第一或第二方面所述的附着量变换方法而言,其特征在于,某个正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值,基于相对于附着量呈线性关系的正反射光输出变换值(=正反射光正反射分量的归一化值)和所述漫反射光输出变换值之间的多项式近似式关系,乘以其成为某个数值的修正系数,将漫反射光输出变换值变换为就其与附着量的关系而言为唯一确定的数值。

[0023] 即,在整个附着区域,将漫反射光输出变换为对于附着量唯一确定的数值的算法。

[0024] 根据第四方面的发明,系对于第一或第二方面所述的附着量变换方法而言,其特征在于,某个正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值,基于相对于附着量呈线性关系的正反射光输出变换值(=正反射光正反射分量的归一化值)和所述漫反射光输出变换值之间的多项式近似式关系,乘以使其成为某个数值的修正系数,将所得到的漫反射光输出变换值根据预先求出的附着量和漫反射光输出变换值之间的关系式或参照表变换为附着量。

[0025] 即,为将漫反射光输出变换为附着量的算法。

[0026] 根据第五方面的发明,系对于第一至第四方面中任一方面所述的附着量变换方法而言,其特征在于,所述检测对象面的明亮度为 20 或以下。

[0027] 根据第六方面的发明,系对于第三或第四方面所述的附着量变换方法而言,其特征在于,进行灵敏度修正时的基准点(=某个正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值,乘以使其成为某个数值的修正系数时的某个正反射光输出变换值),属于可由正反射光进行附着量检测的范围。

[0028] 根据第七方面的发明,系对于第三或第四方面所述的附着量变换方法而言,其特征在于,进行灵敏度修正时的基准点(=某个正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值,乘以使得其为某个数值这种修正系数时的某个正反射光输出变换值),属于归一化值基本上为零的附着量的 4/5 或以下的附着量范围。

[0029] 根据第八方面的发明,系一种图像形成装置,其特征在于,所述图像形成装置可实施第一至第七方面中任一方面所述的附着量变换方法。

[0030] 利用本发明,既使在中间附着量区域也可以对漫反射光输出进行修正,从而可以使修正精度提高。

附图说明

[0031] 图 1 是本发明实施方式中作为图像形成装置的彩色激光打印机的概要主视图。

[0032] 图 2 是仅检测正反射光类型的光学检测手段的构成图。

[0033] 图 3 是仅检测漫反射光类型的光学检测手段的构成图。

[0034] 图 4 是同时检测正反射光和漫反射光类型的光学检测手段的构成图。

[0035] 图 5 是同时检测正反射光和漫反射光类型、采用分束器的光学检测手段的构成图。

[0036] 图 6 是显示针对彩色调色剂附着量的正反射光输出和漫反射光输出的检测结果的曲线图。

[0037] 图 7 是显示彩色调色剂附着量和与正反射光的差分两者间关系的曲线图。

[0038] 图 8 是显示检测对象面的镜面光泽度高的情况下照射光的反射状态的示意图。

[0039] 图 9 是显示有调色剂附着导致检测对象面的镜面光泽度低下的情况下照射光的反射状态的示意图。

[0040] 图 10 是显示对于黑色调色剂附着量的正反射光输出特性的曲线图。

[0041] 图 11 是显示对于彩色调色剂附着量的正反射光输出特性的曲线图。

[0042] 图 12 是显示对于黑色调色剂附着量的漫反射光输出特性的曲线图。

[0043] 图 13 是显示对于彩色调色剂附着量的漫反射光输出特性的曲线图。

[0044] 图 14 是显示对于检测对象面的镜面光泽度的正反射光输出特性的曲线图。

[0045] 图 15 是显示对于检测对象面的明亮度的漫反射光输出特性的曲线图。

[0046] 图 16 是显示检测对象面随时间变化的光泽度降低和正反射光输出修正两者间关系的曲线图。

[0047] 图 17 是显示检测对象面随时间变化的光泽度降低过程中彩色调色剂附着量与正反射光的差分两者间关系的曲线图。

[0048] 图 18 是显示灰度图样的平面图。

[0049] 图 19 是在正反射光感光元件作为正反射光受光的光中,除了纯粹的正反射光分量以外,还包含来自检测对象面的漫反射光分量和来自调色剂层的漫反射光分量这一情况的示意图。

[0050] 图 20 是显示用光学检测手段实际应检测的反射光分量和应消除的反射光分量之间关系的方框图。

[0051] 图 21 是数据取样时附着量和检测输出之间关系的曲线图。

[0052] 图 22 是显示与漫反射光输出相乘的灵敏度修正系数和附着量以及检测输出之间关系的曲线图。

[0053] 图 23 是显示正反射光分量分解的曲线图。

[0054] 图 24 是显示正反射光输出的正反射分量的归一化处理的曲线图。

[0055] 图 25 是漫反射光输出的背景部变动修正量和附着量以及检测输出之间关系的曲线图。

[0056] 图 26 是显示转印带的背景部所反射的分量中也有多个分量存在这种情况的示意图。

[0057] 图 27 是显示正反射分量的归一化值和经过背景部变动修正的漫反射光输出两者间关系的曲线图。

[0058] 图 28 是显示漫反射光输出灵敏度的曲线图。

[0059] 图 29 是显示按正反射分量的归一化值求出的附着量和经过背景部变动修正的漫反射光输出两者间关系的曲线图。

[0060] 图 30 是对归一化值的变换结果的曲线图。

[0061] 图 31 是显示将通过逆变换归一化值所得到的附着量相对于由电子天平测得的附着量测定值绘制的结果的曲线图。

[0062] 图 32 是显示从许多试验品当中提取的光学检测手段的批次误差和灰度图样检测中的漫反射光输出间关系的曲线图。

[0063] 图 33 是显示从许多试验品当中提取的光学检测手段的批次误差和灰度图样检测中经过灵敏度修正的漫反射光输出间关系的曲线图。

[0064] 图 34 是由四级串列方式构成重复转印于中间转印体后再一并转印到转印纸上方式的彩色图像形成装置的概要主视图。

[0065] 图 35 是由一个感光体鼓将各调色剂像重合转印于中间转印体后再一并转印到转印纸上方式的彩色图像形成装置的概要主视图。

具体实施方式

[0066] 下面参照图 1 至图 35 说明本发明实施方式。

[0067] 首先,在说明本实施方式中的构成和功能之前,先对涉及本发明具体实施作说明。

[0068] 光学检测手段的选定及其功能方面的考察

[0069] 在考虑使用何种类型的传感器用于检测作为检测对象面的转印带上的浓度图样场合,(A) 仅使用检测正反射光类型,则存在无法检测直至高附着量范围的缺点。(B) 仅检测漫反射光类型,则在假定转印带为黑色这种情况下(多数情况下,转印带由于将石墨用作电阻调整剂而多呈黑色),便有无法检测黑色调色剂这种致命性缺点,而且转印带背景部或素面部的漫反射光输出基本上为零,因而存在无法对传感器的(感光)灵敏度进行校正的缺点。

[0070] 为了应对如上所述问题,提出通过用(C)、(D) 这种两者并用类型,取得 2 个感光传感器输出的差分(参照日本特许第 3155555 号公报、日本特开 2001-194843 号公报等),或者取得两者之比(参照日本特开平 10-221902 号公报等),来检测附着量的方法。

[0071] 但是,采用(C)、(D) 这种两者并用类型的现有检测方法,由于下面所述的理由,而被认为难以进行始终稳定而且正确的附着量检测。

[0072] (1) 未考虑发光元件输出、感光(受光)元件输出的批次偏差(ばらつき,传感器偏差)。

[0073] (2) 未考虑发光元件输出、感光(受光)元件输出的温度特性以及随时间变差的情况(传感器变化)。

[0074] (3) 未考虑检测对象面即转印带随时间变差所造成的影响(转印带变化)。

[0075] 下面详细说明上述各点理由。

[0076] 对于理由(1) 的说明

[0077] 为了了解传感器元件偏差有哪些,分别就若干批次(1 批次= 197 个)的 LED(发光元件)、PTr(光电晶体管),利用基于下面方法的输出测定,对偏差幅度进行评价。

[0078] [发光元件一侧]

[0079] 采用图 2 所示的传感头,在 $V_{cc} = 5V$ 、LED 电流 $I_f = 14.2mA$ 、感光元件固定的条件下,依次替换发光元件,在光照射某个基准板时,对感光元件的光电流 I_L 进行测定,并判定发光输出的大小。

[0080] [感光元件一侧]

[0081] 采用图 2 所示的传感头,在 $V_{cc} = 5V$ 、LED 电流 $I_f = 14.2mA$ 、发光元件固定的条件下,依次替换感光元件,在光照射某个基准板时,对感光元件的光电流 I_L 进行测定,并判定感光灵敏度的大小。表 1 给出测定结果。

[0082] 表 1 元件偏差测定结果

[0083]

	偏差下限	偏差上限	上限 / 下限比
发光元件	110 μA	200 μA	1.8 倍
感光元件	71 μA	268 μA	3.8 倍

[0084] 从表 1 明白,发光元件一侧具有近 2 倍的输出偏差,而感光元件一侧则具有近 4 倍的输出偏差。

[0085] 可认为,元件偏差的大小随元件的种类(顶视类型、侧视类型)以及制造商而有所

不同,但不管使用什么样元件,至少需要进行调整。

[0086] 对于这点,上述各现有技术中并未有任何提及。这可认为是想当然这种认识的缘故,但为了用现有技术所记载的这种方法进行正确的附着量检测,需要在传感器(元件)出厂检验阶段进行严格的输出调整。

[0087] 因此,下面就假定未经过调整情况下的情形,说明根据试验数据进行预测的结果。

[0088] 图6是用图4所示的传感器对转印带上的彩色调色剂附着量进行测定的结果,横轴绘制附着量,纵轴绘制的是正反射光输出电压和漫反射光输出电压。

[0089] 这里,即便是在发光元件、正反射光感光元件、漫反射光感光元件分别有元件偏差的场合,至少对于正反射光输出来说,由转印带背景部具有输出最大这种特性,如将LED电流调整为转印带背景部的输出为某数值(这种情况下为3.0V)的话,便可吸收由发光元件、正反射光感光元件偏差所造成的输出偏差,因而作为相对于附着量的传感器输出可获得基本上唯一的输出特性。

[0090] 图6中较大的方格标记绘制出的是经过LED调整的漫射光输出的点,但假定感光元件偏差为2倍、而使得漫反射光输出的感光元件的感光灵敏度改变为1/2的话,这时由于漫射光输出其中较小的方格标记所示的输出为($V_d/2$),因而就各个场合取得与正反射光(V_r)的差分的话,则如图7所示,相对于附着量的输出关系并非唯一确定。这点即便是取比值的情况也同样。

[0091] 而且,如图7所示,就附着量零点来说,2条件数值一致,而在高附着量范围其错开的情况下,即便是进行以往所知的正反射光输出归一化处理这种运算,也无法最终唯一确定。

[0092] 根据上述,将“正反射光输出”和“漫反射光输出”两者的差分或两者之比数据为基础,进行附着量变换的情况下,必须使“正反射光输出”和“漫反射光输出”之间的关系始终满足某关系,因此须要在例如传感器出厂检验阶段进行严格调整相对于某个基准板的正反射光输出和漫反射光输出两者间的关系等的偏差修正。

[0093] 即便是对上述现有技术记载的方法进行如上所述调整的话,仅凭简单取得差分或取得比值这种方法,由于(2)、(3)中给出的变动原因(传感器变动、转印带变动),而仍无法进行正确的附着量检测。

[0094] 对于理由(3)的说明。

[0095] 在图像输出时,由于转印带始终与作为纸状记录介质的转印纸相接触,因而会使转印带表面因磨损而随时间变粗糙。而且,在连续通过含有较多漂白剂的转印纸的情况下,还会使转印带表面随时间而泛白。

[0096] 给出这方面试验结果前,先说明正反射光输出和漫反射光输出状态的变化因素。

[0097] 所谓正反射光输出,是指检测对象面进行镜面反射的光(入射角和反射角两者相等),检测对象面光滑的(=镜面光泽度高的)情况下,如图8所示,所照射的光61仅有少许由检测对象面53漫射,近乎全部作为正反射光62受到镜面反射。图8中标号63、64分别按分布区域显示正反射光灵敏度和漫反射光灵敏度。

[0098] 如图9所示,在检测对象面53附着有作为粉体的调色剂65的场合,由于入射光61因调色剂65而漫射,因而正反射光62减少,反之,漫反射光66增加。但所谓漫反射光66增加这种情形,是指调色剂65为彩色调色剂的情况,而在其为黑色调色剂的情况下,则由于所照射的光61近乎全部被吸收,因而漫反射光66几乎没有增加。

[0099] 即,正反射光的输出随检测对象物体的“表面性状特性(光泽度、表面粗糙度等)的状态变化”而变化,而漫反射光的输出则随检测对象物体的“色特性(明亮度等)的状态变化”而变化。这种状况,是由于彼此完全独立的因素使得输出发生变化。

[0100] 现说明试验结果。在图 1 所示的四级串列直接转印方式的彩色图像形成装置中,设想转印带表面随时间变粗糙情况和泛白情况,在“镜面光泽度(G_s)”和“明亮度(L^*)”有所不同的 3 种转印带上形成 16 灰度图样,根据上述图样的传感器检测输出的比较,对随时间变动情况的结果进行预测。下面给出试验的各条件。

[0101] 转印带(检测对象面):

[0102] 黑色转印带 ……镜面光泽度 $G_s(60) = 57$ 、明亮度 $L^* = 10$

[0103] 茶色转印带 ……镜面光泽度 $G_s(60) = 27$ 、明亮度 $L^* = 25$

[0104] 灰色转印带 ……镜面光泽度 $G_s(60) = 5$ 、明亮度 $L^* = 18$

[0105] 检测传感器(光学检测手段):

[0106] 图 4 所示的传感器的具体规格

[0107] 发光侧元件:GaAs 红外发光二极管(峰值发光波长 $\lambda_p = 950\text{nm}$)、顶视类型光斑直径 $\phi 1.0\text{mm}$

[0108] 感光侧元件:Si 光电晶体管(峰值分光灵敏度波长 $\lambda_p = 800\text{nm}$)、顶视类型光斑直径:正反射光感光侧光斑直径 $\phi 1.0\text{mm}$

[0109] 漫反射光感光侧光斑直径 $\phi 3.0\text{mm}$

[0110] 检测距离:5mm(传感器上部至检测对象面的距离)

[0111] LED 电流:25mA 固定

[0112] 线速:125mm/秒

[0113] 取样频率:500 个取样/秒(= 1 个取样/2 毫秒)

[0114] 注 1:镜面光泽度测定值是用日本电色公司制造的光泽度仪 PG-1 以测定角度 60° 测定的数值。

[0115] 注 2:明亮度是用 X-Rite 公司制造的分光色度仪 X-Rite938 以光源 D50、视野角 2° 测定的数值。

[0116] 图 10 显示相对于黑色调色剂附着量的正反射光输出特性,图 11 显示相对于彩色调色剂附着量的正反射光输出特性。

[0117] 在本试验中,固定传感器侧输入条件(LED 电流 $I_f = 25\text{mA}$ 固定)进行,因而就转印带背景部的影响未涉及的高附着量范围($M/A = 0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ 或以上)来说,3 种转印带的正反射光输出(电压)大体一致,但在受到转印带背景部影响的低附着量范围($M/A = 0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ 或以下)则不一致。

[0118] 根据该结果可判断,在转印带的镜面光泽度随时间降低、即表面粗糙度变差的情况下,有附着量为零的转印带背景部露出的低附着量范围,如箭头所示,有正反射光输出(电压)的降低。

[0119] 对于现有技术(采用类型(A)传感器的情况下)的问题的考察

[0120] 根据上述试验事实,如果通过仅检测正反射输出的类型(A)的传感器进行附着量检测的场合,其最大的难点在于,在彩色附着量检测中,附着量可检测范围随着转印带光泽度的降低而会随时间变窄。

[0121] 其原因在于,由于现有技术中用下面所述这种附着量检测算法对彩色附着量进行附着量检测,因而,对于附着量的传感器输出特性为图 11 所示的拐点(极小值)或以上的附着量无法进行检测。

[0122] 现有的正反射光输出类型的附着量变换式:

[0123] $(\text{图样部输出电压} - V_{\min}) / (\text{背景部输出电压} - V_{\min})$

[0124] 其中, $V_{\min}$:多个图样部输出的最小值。

[0125] 图 11 中,利用近似曲线的拐点计算求出各转印带的最小输出值的话,则可以明白,随着转印带随时间的流逝而变差,可检测的最大附着量如 0.36(57)、0.30(27)、0.17(5)那样地变窄。()内显示光泽度数值。附着量可检测范围为输出值和直至为最小值的附着量为止。

[0126] 另外,对于黑色调色剂附着量检测来说,仅使输出 SN 比减低,即使检测精度多少有点低下,可检测的最大附着量几乎不变。

[0127] 下面,图 12 横轴显示相对于黑色调色剂附着量的漫射光输出特性,图 13 横轴显示相对于彩色调色剂附着量的漫反射光输出特性。

[0128] 对于漫反射光输出也不受转印带背景部影响的高附着量范围来说,3 种转印带其输出大体一致,但受到转印带背景部明亮度变化影响的低附着量范围则由于明亮度变化的影响,而输出不一致。

[0129] 具体来说,在转印带随时间而可能泛白的情况下,便可明白转印带背景部的漫反射光输出提高。

[0130] 对于现有技术(采用类型(B)传感器的情况下)的问题的考察

[0131] 根据上述试验事实,通过仅检测漫反射光输出的类型(B)的传感器进行附着量检测的场合,其最大的难点可例举如下:首先第一是,不具有对检测对象面随时间变化的特性变化进行修正的手段;第二,尤其在检测对象面为明亮度 $L^* < 20$ 这种黑色情况下无法由检测对象面对传感器灵敏度进行修正。

[0132] 明亮度 $L^* < 20$ 无法进行灵敏度修正的原因在于,来自背景部的漫反射光输出会大体为零。

[0133] 作为参考,就本申请人对现有设备进行的传感器灵敏度修正方法进行介绍,是在工厂对图像形成装置装配传感器后,进行传感器发光侧 LED 电流调整,以使便相对于某个白色基准板的传感器输出为某值。但即便是这样可进行初始的调整,也由于不具有针对因传感器温度特性、随时间变化的 LED 变差等所造成的灵敏度变化的修正手段,因而无法获得针对随时间变化的品质的可靠保证。

[0134] 图 14 显示对镜面光泽度和正反射光输出两者间相关的研究结果,图 15 则显示对明亮度和漫反射光输出两者间相关的研究结果。

[0135] 图 14 是用图 4 所示的反射型光电传感器,就“光泽度”和“明亮度”分别有所不同的 42 种转印带,相对于横轴以 60° 光泽度绘制 LED 电流按 20mA 固定时的正反射光输出。

[0136] 横轴的光泽度测定值是用日本电色公司制造的光泽度仪 PG-1 以测定角度 60° 测定的数值。

[0137] 如图 9 所示,正反射光输出由于包含漫反射光分量,因而将结果归类为每一明亮度范围的话,便判断正反射光输出电压可获得与光泽度大体按线性成正比的关系。

[0138] 可这样获得线性正比关系的原因在于,对于镜面光泽度正确测定正反射光其本身。(参照 JISZ8741 镜面光泽度-测定方法)

[0139] 图 15 是相对于横轴即转印带的明亮度绘制与此同时测定的漫反射光输出的曲线图。图 15 中 [-] 是指无单位的情形。

[0140] 横轴的明亮度是用 X-Rite 公司制造的分光色度仪 X-Rite938 以光源 D50、视野角 2° 测定的数值。

[0141] 两者的关系由于存在光源、测定角度等方面的差异,因而并非线性关系,但在不受光泽度影响的情况下可在大体同一曲线上绘制,因而,可以明白,漫反射光输出相对于正反射光输出独立。

[0142] 在转印带表面随时间而变得粗糙,造成转印带背景部的正反射光输出降低的情况下,或泛白造成背景部的漫反射光输出增加的情况下、或者上述两者情形同时进行的情况下,上述任一情形均会有“正反射光输出”和“漫反射光输出”的关系不成立,因此,仅凭简单取得两输出的差分、或取得两者的比值这种方法,无法使输出与初始状态相同。

[0143] 因而,即便是据此进行附着量变换,也无法最终取得与初期相同的结果。而且,即便是不必进行附着量变换、而是直接将该结果反馈至温度控制,也只能获得与初期有偏差的结果。

[0144] 从而,在因转印带光泽度较低而使正反射光输出降低的情况下,可考虑使 LED 电流提高相应份来修正,但举例来说,若进行调整使得转印带背景部的正反射光输出为初始值的话,至少仅仅转印带背景部与初始值相同,但如图 16 所示,在彩色 调色剂的情况下,在整个附着量范围内输出会提高。

[0145] 不仅如此,由于漫反射光输出电压也随感光光量的增加而使输出提高,因此作为其结果得到的差分输出如图 17 所示,即便是在低附着量范围与初始值多少相符合,但在高附着量范围仍有偏移发生,因而仍然无法获得与初期相同的结果。这点在并非取得差分输出而是取得比值的情况下也同样。

[0146] 对于理由 (2) 的说明。

[0147] 即便是完全没有如上所述随时间的变动,也由于周围温度的提高而使得半导体发光元件、感光元件的输出特性有变化发生的情况下,对同样为初期所确定的状态而言输出结果仍然会有所不同。

[0148] 如上文所说明的那样,此前所列举的作为对高附着量范围中的附着量检测、尤其是对彩色图像形成装置大多采用的黑色转印带上直至高附着量范围的调色剂附着量检测的解决手段所提案的现有技术所给出的方法中,(a) 为了改用灰度图样检测技术,考虑预先严格调整这里所用的浓度检测传感器的 2 个输出,也就是说须以在出厂检验阶段进行的非常严格的调整为大前提,考虑到 (b) 没有针对浓度检测传感器随时间变动、随环境变动的应对措施,(c) 没有针对检测对象面(转印带)随时间变动的应对措施,对于灰度图样的检测可以说尚在技术方面有堆积如山的课题。

[0149] 具体来说,在无法对漫反射光输出进行灵敏度调整的黑色转印带上,在不受下列任一因素的左右、并如何进行始终稳定的高附着量范围的调色剂附着量检测方面,作为应解决的技术课题逐渐浮现。所述因素包括下列因素:(a) 由传感器批次偏差所造成的输出偏差;(b) 浓度检测传感器随时间、随环境的变动;以及 (c) 检测对象面(转印带)随时间

的变动。

[0150] 本发明的一个目的在于解决现有技术中潜在的上述课题,所要实现的是提供黑色转印带上高附着范围的调色剂、粉体的附着量变换方法和可实施该方法的图像形成装置,其中:

[0151] (1) 不需要对传感器侧(硬件侧)的“正反射光输出”和“漫反射光输出”两者间的输出关系进行严格调整,也就是说,出厂阶段的自由度增大,因而有助于制造成本的降低;以及

[0152] (2) 不论上述 3 个因素是否存在,均可由软件侧的特征自动进行修正。

[0153] 本发明的上述目标可由下面说明的本发明的附着量变换方法(附着量变换算法)以及采用该变换方法的图像形成装置等来达成。

[0154] 具体来说,可通过由(C)、(D)类型的具有“正反射光输出”、“漫反射光输出”这 2 个输出的反射型光传感器读取灰度图样,在可利用正反射光进行附着量检测的附着量范围,将上述 2 个输出变换为相对于附着量具有线性关系的数值,根据相对于附着量获得唯一性关系的正反射光输出的变换值,对漫反射光输出变换值进行灵敏度修正,由此,对于漫反射光输出也可利用变换为相对于附着量唯一确定的数值的算法来达成。

[0155] 下面详细说明本发明中的附着量变换算法。

[0156] 首先,说明如图 1 所示的作为图像形成装置和粉体附着量检测装置的四级串列直接转印方式的彩色激光打印机的概要构成。

[0157] 彩色激光打印机具有 3 个供纸盘:1 个手动供纸盘 36;以及 2 个供纸卡盒 34(第一供纸盘)、34(第二供纸盘),由手动供纸盘 36 供纸的作为纸状记录介质的未图示的转印纸由供纸辊 37 从最上部位起依次逐张分离,并输送至定位辊对 23。从第一供纸盘 34 或第二供纸盘 34 供纸的转印纸,由供纸辊 35 从最上部位起依次逐张分离,并通过输送辊对 39 输送至定位辊对 23。

[0158] 所供纸的转印纸由定位辊对 23 一度停止,修正歪斜后,通过未图示的定位离合器的接合控制所产生的定位辊对 23 的旋转动作,使得后面述及的位于最上游的感光体鼓 14Y 上所形成的图像的前端和转印纸的输送方向的规定位置相一致,将转印纸输送至转印带 18。

[0159] 转印纸通过由转印带 18 和与之抵接的吸纸辊 41 所构成的吸纸咬合部位时,利用加于吸纸辊 41 上的偏压靠静电力吸附于转印带 18 上,按运行线速 125mm/秒进行输送。

[0160] 转印刷 21B、21C、21M、21Y 夹住转印带 18,配置于与各色的感光体鼓 14B、14C、14M、14Y 相向的位置上。藉由对该转印刷 21B、21C、21M、21Y 施加与调色剂电荷极性(负)相反极性的转印偏压(正),按黄色(Y)、品红色(M)、青色(C)、黑色(Bk)依次使成像于各感光体鼓 14B、14C、14M、14Y 上的各色调剂像转印到转印带 18 所吸附的转印纸上。

[0161] 经过各色转印工序的转印纸在下游侧的驱动辊 19 部位,与转印带 18 相分离,输送至定影装置 24。调色剂像通过定影装置 24 中由定影带 25 和加压辊 26 所构成的定影夹持部位,靠热量和压力定影于转印纸上。经过定影的转印纸在单面打印方式下,排出至形成于装置主体上面的 FD(正面朝下)纸盘 30。

[0162] 在预先选择双面打印方式的情况下,排出定影装置 24 的转印纸送至未图示的翻转单元,通过该单元使正反面翻转后输送至位于转印单元下部的双面输送单元 33。转印纸

由该双面输送单元 33 再次供纸,经过输送辊对 39 输送至定位辊对 23。接下来,经过与单面打印方式情形相同的动作通过定影装置 24,排出至 FD 纸盘 30。

[0163] 下面,具体说明上述彩色激光打印机的图像形成部的构成和图像形成动作。

[0164] 图像形成部由于各色具有共同的构成和动作,因而以形成黄色图像的构成和动作作为代表进行说明,对于其他部分则标注与各色相对应的标号,省略说明。

[0165] 位于转印纸输送方向最上游一侧的感光体鼓 14Y 的周围设置有充电辊 42Y、具有清洁手段 43Y 的成像单元 12Y、显影单元 13Y、光写入单元 16 等。

[0166] 在图像形成时,感光体鼓 14Y 由未图示的主电动机按顺时针方向旋转驱动,可利用施加在充电辊 42Y 上的交流偏压(直流分量为零)来消电,其表面电位为大致 -50v 的基准电位。

[0167] 其次,通过对充电辊 42Y 施加叠加有 AC 偏压的 DC 偏压,感光体鼓 14Y 按大致与 DC 分量相等的电位均匀带电,其表面电位大致为 -500v ~ -700v(目标带电电位由处理控制部确定)。

[0168] 由未图示的控制部作为打印图像送出的数字图像信息,变换为每一色具有 2 值的 LD 发光信号,利用具有圆柱透镜、多面镜电动机、f θ 透镜、第一~第三反光镜、以及 WTL 透镜等的光写入单元 16,将曝光用光 16Y 照射到感光体鼓 14Y 上。

[0169] 受到照射的部位其感光体鼓表面电位为大致 -50v,并形成有与图像信息相对应的静电潜像。

[0170] 与感光体鼓 14Y 上黄色图像信息相对应的静电潜像,可由显影单元 13Y 形成成为可视图像。通过对显影单元 13Y 的显影套 44Y 施加叠加交流偏压的直流偏压(-300v ~ -500v),由此,使调色剂(Q/M:-20 μ C/g ~ -30 μ C/g)仅仅对因写入而电位降低的图像部分进行显影,形成调色剂像。

[0171] 通过上述转印偏压,成像的各色感光体鼓 14B、14C、14M、14Y 上的调色剂图像转印到转印带 18 上所吸附的转印纸上。

[0172] 另外,在本实施方式的彩色激光打印机中,与如上所述的图像形成方式不同,为了在电源接通时或在某规定数量的纸张通过后使各色图像浓度合适,可执行处理控制动作。

[0173] 这种处理控制动作,通过在适当的时间依次切换充电偏压、显影偏压,使各色多个作为灰度图样的浓度检测用图样(下面简称为 P 图样)在转印带上形成图像,利用配置于驱动辊 19 附近的转印带 18 外部的作为光学检测手段的浓度检测传感器(下面简称为 P 传感器)40,检测上述 P 图样的输出电压,利用本发明的附着量变换算法(粉体附着量变换方法)对该输出电压进行附着量变换,算出当前显影能力的表征(显影 γ 、Vk),根据该算出值,对显影偏压值和调色剂浓度控制目标值的改变进行控制。

[0174] P 传感器的构成如图 4 所示,其各组成部分如前文所述。

[0175] 这里,采用 PTr(光电晶体管)作为感光元件,但也可以使用 PD(光电二极管)等的感光元件。

[0176] 下面根据先前给出的图 10 ~ 图 13 的试验结果,对本发明的附着量变换算法进行说明。该算法按下列步骤将漫射光输出变换为附着量值。

[0177] (1) 对灰度图样的正反射光输出、漫反射光输出进行取样(参照图 11、图 13)。

[0178] (2) 通过将正反射光输出按分量分解为“正反射光分量”和“漫反射光分量”,仅提

取“正反射光分量”。

[0179] (3) 通过从漫反射光输出当中去除“来自转印带背景部的漫反射光分量”，提取“来自调色剂的漫射光分量”。

[0180] (4) 利用 (2)、(3) 所求出的互相独立（交叉）的 2 个输出变换值相对于附着量的 1 次线性关系，在可利用正反射光进行附着量检测的附着量范围（低附着量范围）内，对漫反射光输出变换值进行灵敏度修正，由此，使某个正反射光输出变换值（或附着量）的漫反射光输出变换值为某值，来唯一确定相对于附着量的漫反射光输出（修正值）。

[0181] (5) 根据预先求出的“附着量”和“漫反射光输出修正值”之间的关系进行附着量变换处理。

[0182] 下面依次说明步骤 (1) ~ (5)。

[0183] 对于步骤 (1) 的说明。

[0184] 图 11、图 13 系就转印带 18 上成像的图 18 所示的浓度检测用的 P 图样 70，绘制由图 4 所示的 P 传感器 40 检测出的“正反射光输出电压”和“漫反射光输出电压”相对于电子天平精密测定的彩色调色剂附着量 $[\text{mg}/\text{cm}^2]$ 的关系图。灰度图样 70 向其转印带移动方向的上游侧调色剂附着量增多。

[0185] 作为转印带 18，如上所述，采用镜面光泽度、明亮度分别有所不同的 3 种转印带。

[0186] 对于步骤 (2) 的说明。

[0187] 这里，比较图 10 所示的相对于黑色调色剂附着量的正反射光输出特性和图 11 所示的相对于彩色调色剂附着量的正反射光输出特性的话，明白图 11 中正反射光输出在某附着量（这种情况下为 $0.2\text{mg}/\text{cm}^2 \sim 0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ ）或以上时，从单调减少转变为单调增加。但这是因为，如图 19、图 20 所示，作为正反射光由正反射光感光元件 52 感光的光当中，除了纯粹的“正反射光分量”以外，还包含“来自转印带面的漫反射光分量”和“来自调色剂层的漫反射光分量”。图 19(b) 中标号 54 显示青色的实心部。

[0188] 来自 LED 51 的照射光如图 19 所示，考虑由检测对象面均匀漫射的话，正反射光感光元件 52 所感受的漫反射光分量和进入漫射光感光元件 55 的漫反射光两者间应有 n 倍关系成立。

[0189] 这里所用的 n 倍数，为由各感光元件 52、55 的感光孔径和配置等光学布局所确定的数值。

[0190] 进入各感光元件 52、55 的反射光在电路内在 OP 放大器进行 I-V 变换后，实际输出以电压形式输出，因而，对于两者的输出关系累积各输出的功放增益差异，并有 α 倍关系。

[0191] 如果可以求出这种系数 α 的话，可将正反射光输出按分量分解为“正反射分量”和“漫反射分量”。

[0192] 这里，对于如何求得系数 α 进行考虑，对于 Bk 调色剂来说，由于小到漫反射分量大致等于零，因而可认为图 10 所示的 Bk 的正反射光输出特性与彩色调色剂去除了漫反射光分量的正反射分量输出特性大致相等。

[0193] 如图 10 所示，Bk 调色剂的正反射光输出特性随着附着量的增加，输出值大致为零或者为少许的正值，总之并非负值。因而，对每一彩色调色剂的各 P 图样求得正反射光输出和漫反射光输出两者之比的最小值，将该比的最小值与漫反射光输出相乘，从正反射光输出当中减去的话，应可以如目标要求，仅将正反射分量的输出特性取出。

[0194] 下面根据图 11 所示的茶色转印带 ($G_s = 27$ 、 $L^* = 25$) 的输出结果说明处理流程。另外,下面说明中的标记含义如下。

[0195] V_{sg} :转印带 18 背景部的输出电压

[0196] V_{sp} :各图样部的输出电压

[0197] V_{offset} :偏置电压 (offset voltage, LED 51 截止时的输出电压)

[0198] $_{reg.}$:正反射光输出 (为 Regular Reflection 的简写)

[0199] $_{dif.}$:漫反射光输出 (为 Diffuse Reflection 的简写,参照 JISZ8105 有关色的用语)

[0200] $[n]$:要素数 n 的排列变量

[0201] (步骤 STEP1):数据取样:算出 ΔV_{sp} 、 ΔV_{sg} (参照图 21、图 22)。

[0202] 首先,根据正反射光输出、漫反射光输出对全部像点 $[n]$ 计算与偏置电压的差分。

[0203] 这是因为我们的最终意图是想仅用“传感器输出的增量因彩色调色剂附着量的变化而产生的增量”表示。

[0204] 正反射光输出增量: $\Delta V_{sp_reg.}[n] = V_{sp_reg.}[n] - V_{offset_reg.}$

[0205] 漫反射光输出增量: $\Delta V_{sp_dif.}[n] = V_{sp_dif.}[n] - V_{offset_dif.}$

[0206] 但在所用的功放是如本实施方式那样 LED 51 截止时的各偏置电压值 ($V_{offset_reg.}:0.0621V$ 、 $V_{offset_dif.}:0.0635V$) 小到足以可不考虑的电平这种功放的情况下,不需要这种差分处理。

[0207] (步骤 STEP2):算出灵敏度修正系数 α (参照图 22)

[0208] 根据步骤 1 求出的 $\Delta V_{sp_reg.}[n]$ 、 $\Delta V_{sp_dif.}[n]$,对每一像点算出 $\Delta V_{sp_reg.}[n] / \Delta V_{sp_dif.}[n]$,算出在步骤 STEP3 对正反射光输出进行分量分解时与漫反射光输出 $\Delta V_{sp_dif.}[n]$ 相乘的系数 α 。

[0209] $\alpha = \min(\Delta V_{sp_reg.}[n] / \Delta V_{sp_dif.}[n])$

[0210] 之所以这样以比值的最小值求出 α ,是因为预先判断正反射光输出的正反射分量的最小值大致为零,而且属于正值。这里,灰度图样设法使其在可得到正反射光输出和漫反射光输出两者之比的最小值的附着量附近具有至少 1 个或以上、较好是 3 个或以上的附着量图样。也可以设法使该灰度图样在可得到按发光手段截止时从与各输出值的差分得到的正反射光输出增量和漫反射光输出增量两者之比的最小值的附着量附近,具有至少 1 个或以上、较好是 3 个或以上的附着量图样。又,也可以设法在正反射光输出变换值相对于附着量呈一次线性关系的附着量范围内具有至少 1 个或以上、较好是 3 个或以上的附着量图样。

[0211] (步骤 STEP3):正反射光的分量分解 (参照图 23)。

[0212] 按以下公式对正反射光输出进行分量分解。

[0213] 正反射光输出的漫反射光分量: $\Delta V_{sp_reg._dif.}[n] = \Delta V_{sp_dif.}[n] \times \alpha$

[0214] 正反射光输出的正反射光分量:

[0215] $\Delta V_{sp_reg._reg.}[n] = \Delta V_{sp_reg.}[n] - \Delta V_{sp_reg._dif.}[n]$

[0216] 这样进行分量分解的话,在可求得灵敏度修正系数 α 的图样部,正反射光输出的正反射分量便为零。

[0217] 利用该处理,可如图 23 所示,将正反射光输出按分量分解为“正反射光分量”和“漫反射光分量”。

[0218] (步骤 STEP4):正反射光输出_正反射分量的归一化(参照图 24)。

[0219] 下面,为了修正 3 种转印带的背景部的正反射光输出的差异,取得各图样部输出与转印带背景部输出的比值,并变换为 0 ~ 1 的归一化数值。

[0220] 归一化数值: $\beta[n] = \Delta V_{sp_reg. _reg.} / \Delta V_{sg_reg. _reg.}$ (=转印带背景部的暴露率)。

[0221] 图 24 显示对图 11 所示的全部 3 种转印带进行同样处理、并变换至归一化数值的变换结果。

[0222] 这样,可以通过对正反射光进行分量分解,来仅提取正反射光分量,并通过将其变换为归一化数值,来唯一求出正反射光分量和附着量两者间关系。另外,该值表示转印带背景部的暴露率,对于零附着量~形成 1 层的附着量范围,该归一化数值(=转印带背景部的暴露率)对于附着量呈一次线性关系。

[0223] 假定要求 $M/A = 0 \sim 0.4 \text{ mg/cm}^2$ 这种低附着量范围的调色剂附着量的话,并预先以数学公式或数据表形式试验性求出图 23 所示这种附着量和归一化数值两者间关系的话,便可通过逆变换或查询数据表来进行附着量变换。

[0224] 这里拟与现有技术对比。日本特开 2001-215850 号公报的权项 4 中给出的是正反射光+(漫反射光-漫反射光输出 min)×规定系数,说明书中的实施例中所记载的是使规定系数为“-6”,以使经过修正的输出呈一次相关关系,但乘以这样形式的规定系数,由于未考虑如前文所述的光学检测手段的特性误差,因而可以说实际上没有意义。

[0225] 与此不同,在本实施方式中,作为规定系数乘以根据正反射光和漫反射光的传感器输出所计算的系数,因而可以进行考虑到光学检测手段的特性误差的高精度检测。

[0226] 对于步骤(3)的说明。

[0227] 下面,就从“漫反射光输出电压”当中去除“来自转印带背景部的漫反射光输出分量”的处理进行说明。

[0228] 最终想要由本实施方式的附着量变换算法求出的,是与相对于调色剂附着量的漫反射光输出的唯一关系。

[0229] 但如图 20 所示,进入漫反射光感光元件 55 的光当中,除了来自调色剂层的漫反射光以外,还包含来自转印带背景部的漫反射光(噪声分量),因而需要从原本的输出当中去除该分量。

[0230] 在图 20 中,正反射分量的“背景部输出”和“图样部输出”两者之比相对于附着量唯一确定(附着量可检测范围: $0 \sim 0.4 \text{ mg/cm}^2$)。

[0231] 而且,来自调色剂层的漫反射分量中,对于检测对象面的照射光固定的话,相对于附着量的关系便可唯一确定($0 \sim 1.0 \text{ mg/cm}^2$)。

[0232] 作为步骤 STEP4 的后续步骤,根据图 13 所示的茶色转印带($G_s = 27$ 、 $L^* = 25$)的输出结果,说明处理流程。

[0233] 如图 13 的结果所示,来自转印带背景部的漫反射光输出,在没有调色剂附着的转印带背景部为最大,随着调色剂的附着,该分量慢慢减少。

[0234] 由于从转印带背景部直接进入漫反射光感光元件 55 的光所产生的漫反射光输出电压增量与附着量的关系,与转印带 18 的暴露率即先前求出的正反射光输出的正反射分量的归一化数值(参照图 24)成正比,因而从“漫反射光输出电压”当中去除“来自转印带

背景部的漫反射光输出分量”的处理如下。

[0235] (步骤 STEP5):对漫反射光输出进行背景部变动修正(参照图 25)。

[0236] 经过修正的漫反射光输出: $\Delta V_{sp_dif.}' =$

[0237] $[\text{漫反射光输出电压}] - [\text{转印带背景部输出}] \times [\text{正反射分量的归一化数值}] =$

[0238] $\Delta V_{sp_dif.}[n] - \Delta V_{sg_dif.} \times \beta[n]$

[0239] 图 26 给出结果。可通过进行这种修正处理,来消除转印带 18 的背景部的影响。因而,可以从正反射光输出具有灵敏度的低附着量范围的“漫反射光输出”当中去除“从转印带背景部直接反射的漫反射光分量”。

[0240] 通过进行这种处理,在零附着量~形成 1 层的附着量范围内经过修正的漫反射光输出,可变换至通过原点、并相对于附着量呈一次线性关系的数值。

[0241] 这里,对漫反射光进行补充说明。由于正反射光为由检测对象面的表面反射的反射光,因而如图 24 所示,检测对象面被调色剂 100%覆盖的话,则在这以上的附着量范围其输出大体不变,归一化变换值大体为零。

[0242] 与此不同,漫反射光属于使由 LED 51 照射进入到调色剂层内部的光多重反射的光,因而如图 13 所示,即便是在调色剂层覆盖 100%或以上的高附着量范围,传感器输出具有单调增加的特性。

[0243] 因而,从转印带背景部反射的光,也如图 26 所示,具有从转印带背景部直接反射的一次分量,和通过调色剂层反射的二次、三次分量。

[0244] 本实施方式中,步骤 STEP5 中只修正一次分量,但是仅此修正也至少在进行灵敏度修正的低附着量范围,可基本上正确去除转印带背景部的影响。而二次、三次分量与一次分量相比足够小,因而仅对一次分量进行修正也可以在实用方面得到足够的精度。

[0245] 对于步骤(4)的说明。

[0246] 利用以上的处理,可在正反射光输出具有灵敏度的低附着量范围,根据(2),可以仅提取唯一表示正反射光与调色剂附着量的关系的“正反射光分量”,而在(3)中,则可以从漫反射光当中去除“从转印带背景部直接反射的漫反射光分量”,因而据此可对漫反射光输出进行灵敏度修正。

[0247] 这里,进行灵敏度修正的原因如先前所述,是为了要针对下面进行修正。

[0248] (1) 针对发光元件输出和感光元件输出的批次偏差的修正。

[0249] (2) 针对发光元件输出和感光元件输出的温度特性和随时间变差特性的修正。

[0250] 该处理中的最大要点是,对于调色剂层仅形成 1 层的低附着量范围,利用

[0251] (a) 正反射光输出(正反射分量)的归一化数值,即转印带背景部的暴露率相对于调色剂附着量呈一次线性关系。

[0252] (b) 来自调色剂层的漫反射分量相对于调色剂附着量呈通过原点的一次线性关系。

[0253] 即。利用这种正反射光、漫反射光的 2 个经过修正的输出均相对于调色剂附着层呈一次关系这种情况,来对漫反射光输出进行灵敏度修正。

[0254] 该灵敏度修正可采取的手段可考虑有若干方法,但这里作为实施例说明 2 个方法。

[0255] (步骤 STEP6):对漫反射光输出进行灵敏度修正(参照图 25)。

[0256] 第一方法的处理式

[0257] 如图 27 所示,相对于“正反射光(正反射分量)的归一化数值”,绘制经过背景部变动修正的漫反射光输出,根据低附着量范围中的直线关系,求得漫反射光输出的灵敏度,并进行修正,以使该灵敏度成为预定目标的灵敏度。

[0258] 这里,就漫反射光输出的灵敏度所讨论的是图 27 所示的直线斜率,算出相对于当前的斜率相乘的修正系数进行修正,以使某个归一化数值经过背景部变动修正后的漫反射光输出为某个数值(这里为 0.3 时则为 1.2)。

[0259] (1) 利用最小二乘法求得直线的斜率。

[0260]

$$\text{直线的斜率} = \Sigma (x[i] - \bar{X})(y[i] - \bar{Y}) / \Sigma (x[i] - \bar{X})^2$$

[0261]

$$y \text{ 截距} = \bar{Y} - \text{直线的斜率} \times \bar{X}$$

[0262] $x[i]$: 正反射光_正反射分量的归一化数值;

[0263] $\bar{X}$: 正反射光_正反射分量的归一化数值的平均值;

[0264] $y[i]$: 经过背景部变动修正后的漫反射光输出;

[0265] $\bar{Y}$: 经过背景部变动修正后的漫反射光输出的平均值。

[0266] 其中计算所用的 x 范围为 $0.06 \leq x \leq 1$ 。

[0267] 在本实施例中,计算所用的 x 范围的下限值为 0.06,但该下限值为在 x 、 y 呈线性关系的范围内可任意确定的数值。另外,上限值由于归一化数值为 $0 \sim 1$ 的数值范围,因而取 1。

[0268] (2) 求得灵敏度修正系数 γ ,以使根据这样求出的灵敏度所计算出的某归一化数值 a 为某数值 b 。

[0269] 灵敏度修正系数 $\gamma = b / (\text{直线的斜率} \times a + y \text{ 截距})$

[0270] (3) 对于步骤 STEP5 求得的经过背景部变动修正后的漫反射光输出乘以该灵敏度修正系数 γ 进行修正。进行灵敏度修正时的基准点(某个正反射光输出变换值的漫反射光输出变换值,属于乘以某值的修正系数时的某个正反射光输出变换值),为可利用正反射光进行附着量检测的范围。

[0271] 经过灵敏度修正后的漫反射光输出 $\Delta V_{sp_dif.}$ ”

[0272] $= [\text{经过背景部变动修正后的漫反射光输出}] \times [\text{灵敏度修正系数 } \gamma]$

[0273] $= \Delta V_{sp_dif. [n]}' \times \gamma$

[0274] 第二方法的处理式

[0275] 参照由图 24 求出的附着量(测定值)和正反射光(正反射分量)的归一化数值两者间的关系求出的逆变换式或查找变换表,将“正反射光(正反射分量)的归一化数值”变换为附着量(变换值),绘制经过背景部变动修正后的漫反射光输出,根据低附着量范围的直线关系求漫反射光输出的灵敏度,并进行修正以使该灵敏度为预定的目标灵敏度。

[0276] 与先前的第一方法不同之处在于,横轴从“正反射光(正反射分量)的归一化数值”改变为“附着量(变换值)”。这里,就漫反射光输出的灵敏度所讨论的是图 28 所示的直线的斜率,算出相对于当前的斜率相乘的修正系数进行修正,以使某个附着量(变换值)经过背景部变动修正后的漫反射光输出为某个数值(这里为 0.175 时则为 1.2)。

[0277] (1) 利用最小二乘法求得直线的斜率。

[0278]

$$\text{直线的斜率} = \Sigma (x[i] - \bar{X})(y[i] - \bar{Y}) / \Sigma (x[i] - \bar{X})^2$$

[0279]

$$y \text{ 截距} = \bar{Y} - \text{直线的斜率} \times \bar{X}$$

[0280] $x[i]$:附着量(变换值);

[0281] $\bar{X}$:附着量(变换值)的平均值;

[0282] $y[i]$:经过背景部变动修正后的漫反射光输出;

[0283] $\bar{Y}$:经过背景部变动修正后的漫反射光输出的平均值。

[0284] 其中计算所用的 x 范围为 $0 \leq x \leq 0.3$ 。

[0285] 在本实施例中,计算所用的 x 范围的上限值为 0.3,但该上限值为在 x 、 y 呈线性关系的范围内可任意确定的数值。另外,下限值由于附着量的下限值为 0,因而取 0。

[0286] (2) 求得灵敏度修正系数 γ 以便根据这样求出的灵敏度所计算出的某归一化数值 a 为某数值 b 。

[0287] 灵敏度修正系数 $\gamma = b / (\text{直线的斜率} \times a + y \text{ 截距})$

[0288] (3) 对于步骤 STEP5 求得的经过背景部变动修正后的漫反射光输出乘以该灵敏度修正系数 γ 进行修正。

[0289] 经过灵敏度修正后的漫反射光输出 $\Delta V_{sp_dif.}$ ”

[0290] $= [\text{经过背景部变动修正后的漫反射光输出}] \times [\text{灵敏度修正系数 } \gamma]$

[0291] $= \Delta V_{sp_dif.}[n]' \times \gamma$

[0292] 上述实施例中,其特征在于,从 1 发光 2 感光(正反射光和漫反射光)类型的 P 传感器所检测出的灰度图样的“正反射光输出”当中,减去对“漫反射光输出”乘以“正反射光和漫反射光两者输出比的最小值”的乘积但,由此,求出“正反射分量的输出值”,根据所求出的“正反射分量的输出值”进行附着量变换。

[0293] 此外,其特征还在于,上述方法求出的“正反射分量的输出值”和“背景部的正反射分量”两者间的相对输出值与漫反射光输出值的关系在低附着量范围内近似线性,根据通过线性近似得到的“正反射分量的输出值”和“背景部的正反射分量”两者的相对输出值与漫反射光输出值的关系,基于这样的关系对漫射光输出进行修正,根据经过修正的漫反射光输出变换值变换附着量。

[0294] 上述实施例着眼于在低附着量范围对漫反射光输出进行修正,在背景部表面性较差造成低附着范围的检测精度较低的情况下,有可能无法进行高精度的附着量变换(附着量检测)。

[0295] 鉴于上述情况,在本实施方式中,其目的在于,在中间附着量范围对漫反射光输出进行修正,使修正精度提高。

[0296] 下面说明该修正方法。

[0297] 第三方法的处理式

[0298] 如图 29 所示,对于“正反射光(正反射分量)的归一化数值”,绘制经过背景部变动修正后的漫反射光输出,根据中间附着量的关系求出漫反射光输出的灵敏度,并进行修正使得该灵敏度为预定目标的灵敏度。

[0299] 算出修正系数并进行修正,以使某个归一化数值经过背景部变动修正后的漫反射光输出为某个数值。

[0300] (1) 如下面所述利用最小二乘法求得正反射光的归一化数值和漫反射光输出之间的关系(这里按二次式近似)。

[0301] 令二次近似式为 $y = \xi_1 x^2 + \xi_2 x + \xi_3$

[0302] $\xi_1 \sum_{i=1}^m x[i]^2 + \xi_2 \sum_{i=1}^m x[i]^1 + \xi_3 \sum_{i=1}^m x[i]^0 = \sum_{i=1}^m y[i] x[i]^0 \quad \cdots (1)$

[0303] $\xi_1 \sum_{i=1}^m x[i]^3 + \xi_2 \sum_{i=1}^m x[i]^2 + \xi_3 \sum_{i=1}^m x[i]^1 = \sum_{i=1}^m y[i] x[i]^1 \quad \cdots (2)$

[0304] $\xi_1 \sum_{i=1}^m x[i]^4 + \xi_2 \sum_{i=1}^m x[i]^3 + \xi_3 \sum_{i=1}^m x[i]^2 = \sum_{i=1}^m y[i] x[i]^2 \quad \cdots (3)$

[0305] 通过求解(1)、(2)、(3)的联立方程式来求出系数 ξ_1 、 ξ_2 、 ξ_3

[0306] m:数据数目

[0307] x[i]:正反射光_正反射分量的归一化数值;

[0308] y[i]:经过背景部变动修正后的漫反射光输出;

[0309] 其中,计算所用的x范围为 $0.05 \leq x \leq 0.70$ 。

[0310] 在本实施例中,计算所用的x范围的下限值为0.05、上限值为0.70,但该上、下限值为可任意确定的数值。另外,上限值设定为不易受到背景部变动影响的数值。

[0311] (2) 求得灵敏度修正系数 γ ,以使根据这样求出的灵敏度所计算出的某归一化数值a为某数值b。

[0312] 灵敏度修正系数 $\gamma = b / (\xi_1 \times a^2 + \xi_2 \times a + \xi_3)$

[0313] (3) 对于步骤STEP5求得的经过背景部变动修正后的漫反射光输出乘以该灵敏度修正系数 γ 进行修正。

[0314] 经过灵敏度修正后的漫反射光输出 $\Delta V_{sp_dif.}$ ”

[0315] $= [\text{经过背景部变动修正后的漫反射光输出}] \times [\text{灵敏度修正系数 } \gamma]$

[0316] $= \Delta V_{sp_dif.}(n)' \times \gamma$

[0317] 图30显示对全部3种转印带进行了同样处理的归一化数值的变换结果。

[0318] 这里,修正前的漫反射光输出电压如图13所示,因而可确认本发明目的之一的下列修正可通过以上处理而充分。

[0319] (1) 针对发光元件输出和感光元件输出的批次偏差的修正。

[0320] (2) 针对发光元件输出和感光元件输出的温度特性和随时间变差特性的修正。

[0321] 由于可通过这种处理相对于调色剂附着量唯一给出经过灵敏度修正后的漫反射光输出,因而预先以数学公式或数据表形式试验性求出的话,便可通过对此逆变换或查询变换表,在直至高附着量范围内进行正确的附着量变换。

[0322] 图31显示相对于电子天平的附着量测定值,绘制实际通过对归一化数值逆变换所得到的附着量(变换值)。

[0323] 如图31所示,可确认,可以直至高附着量范围进行大体正确的附着量变换。由于直至高附着量范围都能进行正确的附着量检测,便可高精度控制图像浓度控制中的最大目标附着量,因而不论随时间、环境的误差和传感器的批次偏差如何,总能够获得稳定的图像质量。

[0324] 图32显示以浓度检测传感器200个试制品当中按上限品、下限品以及中等品提取的3个传感器对图1所示的彩色激光打印机A的转印带18上所形成的彩色调色剂每一色10

个共计 30 个 P 图样（灰度图样）进行检测的漫反射光输出电压。图 33 显示步骤 STEP1 ～ STEP6 的变换算法的漫反射光变换值。这时的 LED 电流为将转印带 18 背景部的正反射光输出电压调整为 4.0V 时的数值。

[0325] 利用该结果,可通过对本发明的算法的利用,不需要硬件侧的严密调整,而是在算法侧,即软件侧,对如上所述这种光学检测手段因种种因素而产生的感光元件的输出误差进行自动且高精度地修正。

[0326] 在上述说明中,作为光学检测手段,是使用图 4 所示的具有感光手段和正反射光感光元件及漫反射光感光元件的检测手段,但即便是用图 5 所示的具有分束器的光学检测手段也能够得到同样的检测功能。

[0327] 而且,在上述说明中,是使检测对象面作为充当转印体的转印带 18,但也可以将各感光体鼓作为检测对象面。这种情况下,P 传感器 40 与各感光体鼓相向设置。

[0328] 此外,上述说明中例示了四级串列直接转印方式的彩色图像形成装置,但在如图 34 所示、由四级串列方式构成、重复转印到中间转印体上后一并转印到转印纸上方式的彩色图像形成装置中也可同样实施。

[0329] 这种情况下,在作为中间转印体的中间转印带 2 上形成有图 18 所示的浓度检测用 P 图样,由配置于支持辊 2B 附近的 P 传感器 40 对此进行检测。也就是说,将中间转印带 2 作为检测对象面。检测方式、动作（对检测数据等的处理）与最初例相同。

[0330] 下面,说明本例中作为图像形成装置的串列式彩色复印机的概要构成和动作。彩色复印机 1 具有:位于装置主体中央部的图像形成部 1A,位于该图像形成部 1A 下方的供纸部 1B,以及位于图像形成部 1A 上方的图像读取部 1C。

[0331] 图像形成部 1A 上配置有具有在水平方向上延伸的转印面的、作为转印体的中间转印带 2,在该中间转印带 2 的上面,设置有用以形成其颜色与色分解色呈补色关系的图像的构成。具体来说,沿中间转印带 2 的转印面并排设置有可载置呈补色关系的调色剂（黄色、品红色、青色、黑色）像、作为像载置体的感光体鼓 3Y、3M、3C、3B。

[0332] 各感光体鼓 3Y、3M、3C、3B 分别由相同的可按逆时针方向旋转的鼓所构成,其周围配置有:旋转过程中执行图像形成处理的、作为充电手段的充电装置 4;用于根据图像信息在各感光体鼓 3Y、3M、3C、3B 上形成电位 V_L 的静电潜像的、作为曝光手段的光写入装置 5;由与该静电潜像相同极性的调色剂使各感光体鼓 3 上的静电潜像显影的、作为显影手段的显影装置 6;作为一次转印手段的转印偏压辊 7;施加电压部件 15;以及清洁装置 8。各标号标注的字母与感光体鼓 3 同样,与调色剂的颜色种类相对应。各显影装置 6 可容纳各自颜色的调色剂。

[0333] 中间转印带 2 卷绕在多个辊 2A ～ 2C 上从而在与感光体鼓 3Y、3M、3C、3B 相对的对置位置可按相同方向移动。辊 2A、2B 支持转印面,另一辊 2C 与二次转印装置 9 相向,夹住中间转印带 2。图 34 中标号 10 表示以中间转印带 2 为对象的清洁装置。

[0334] 感光体鼓 3Y 的表面由充电装置 4Y 均匀充电,根据来自图像读取部 1C 的图像信息,在感光体鼓 3Y 上形成静电潜像。该静电潜像由容纳黄色调色剂的双组分（载体和调色剂）显影装置 6Y 显影为调色剂像,形成可视像,该调色剂像由施加于转印偏压辊 7Y 上的电压所产生的电场吸附转印到中间转印带 2 上,作为第一转印工序。

[0335] 施加电压部件 15Y 设置于位于感光体鼓 3Y 旋转方向上的转印偏压辊 7Y 的上游

侧。利用施加电压部件 15Y,对中间转印带 2 施加与感光体鼓 3Y 的带电极性为相同极性、且在实心时,绝对值大于 V_L 的电压,防止调色剂像进入转印区域以前调色剂像从感光体鼓 3Y 转印到中间转印带 2 上,防止调色剂从感光体鼓 3Y 转印到中间转印带 2 上时尘埃所造成的干扰。

[0336] 其他感光体鼓 3M、3C、3B 都只是调色剂颜色有所不同,但进行同样的图像形成,将各自颜色的调色剂像依次叠合转印到中间转印带 2 上。

[0337] 转印后残留在感光体鼓 3 上的调色剂由清洁装置 8 去除,而且转印后由未图示的消电灯使感光体鼓 3 电位初始化,为下一次成像工序做准备。

[0338] 二次转印装置 9 设有转印带 9C,其卷挂在充电驱动辊 9A 和从动辊 9B 上,按与中间转印带 2 相同的方向移动。通过充电驱动辊 9A 使转印带 9C 带电,可使中间转印带 2 上重叠的多色图像或所载置的单色图像转印到作为纸状记录介质的纸 28 上。

[0339] 由供纸部 1B 供给纸 28 到二次转印位置处。供纸部 1B 设置有:堆叠存放纸 28 的多个供纸盒 1B1;将供纸盒 1B1 中存放的纸 28 从最上面起依次逐张分离供纸的供纸辊 1B2;输送辊对 1B3;以及位于二次转印位置上游的定位辊对 1B4 等。

[0340] 从供纸盒 1B1 供纸的纸 28 在定位辊对 1B4 一度停止,修正歪斜等以后,在一定时间由定位辊对 1B4 将纸送至二次转印位置,使得中间转印带 2 上的调色剂像前端和纸输送方向前端部的规定位置相一致。装置主体的右侧以可立起放倒的方式设置有手动供纸盘 29,该手动供纸盘 29 所存放的纸 28 通过与来自供纸辊 31 所供给输送的供纸盒 1B1 的供纸输送路径共用的输送路径,送至定位辊对 1B4。

[0341] 在光写入装置 5,写入光由来自图像读取部 1C 的图像信息或未图示的计算机 所输出的图像信息控制,对感光体鼓 3Y、3M、3C、3B 输出与图像信息相对应的写入光,形成静电潜像。

[0342] 图像读取部 1C 设有自动原稿供给装置 1C1、以及具有作为原稿载置台的稿台玻璃 80 的扫描器 1C2 等。自动原稿供给装置 1C1 具有可使送出至稿台玻璃 80 上的原稿翻面的构成,从而可对原稿的正、反面进行扫描。

[0343] 由光写入装置 5 所形成的感光体鼓 3 上的静电潜像由显影装置 6 进行可视图像处理,并一次转印到中间转印带 2 上。对中间转印带 2 重叠转印每一颜色的调色剂像,由二次转印装置 9 一并转印到纸 28 上,称为二次转印。经过二次转印的纸 28 送至定影装置 11,这里靠热量和压力使未定影图像定影。二次转印后的中间转印带 2 上残留的调色剂可由清洁装置 10 清除。

[0344] 通过定影装置 11 的用纸 28,由定影装置 11 下游侧设置的输送路径切换爪 12 可选择地引导至朝向排纸盘 27 的输送路径和翻转输送路径 RP。在朝向排纸盘 27 输送的场合,由排纸辊对 32 排出至排纸盘 27 上堆叠。在导向翻转输送路径 RP 的场合,由翻转装置 38 翻转纸面,再度送至定位辊对 1B4。

[0345] 籍由上述构成,彩色复印机 1 可通过对载置于稿台玻璃 80 上的原稿进行曝光扫描,或者根据来自计算机的图像信息,对均匀充电的感光体鼓 3 形成静电潜像,由显影装置 6 对该静电潜像进行可视图像处理,使调色剂像一次转印到中间转印带 2 上。

[0346] 转印到中间转印带 2 上的调色剂像,在单色图像的情况下,按原样转印到供纸部 1B 所送出的纸 28 上。在多色图像的情况下,则通过重复进行一次转印重叠后,再一并二次

转印到纸 28 上。

[0347] 二次转印后的纸 28 由定影装置 11 使未定影图像定影后, 排出至排纸盘 27, 或者翻转纸面为用于形成双面图像而再度送至定位辊对 1B4。

[0348] 在本例中, 是将检测对象面取为作为转印体的中间转印带 2, 但也可以以各感光体鼓作为检测对象面。这种情况下, P 传感器设置为与各感光体鼓相对。

[0349] 又, 也可以使用一个感光体鼓和回转方式的显影装置形成各颜色的调色剂像, 将各调色剂像重合转印到中间转印体上后, 再一并转印到作为纸状记录介质的转印纸上, 图 35 表示这种方式的彩色图像形成装置一例。

[0350] 此时, 图 18 所示的浓度检测用 P 图样形成于作为中间转印体的中间转印带 426 上, 利用驱动辊 444 附近配置的 P 传感器 40 对此进行检测。也就是说, 将中间转印带 426 作为检测对象面。检测方式、动作 (对检测数据的处理等) 与最初一例相同。

[0351] 下面, 说明本例中作为图像形成装置的彩色复印机的概要构成。

[0352] 在彩色复印机中, 作为曝光手段的写入光学单元 400, 将来自彩色扫描器 200 的彩色图像数据变换为光信号, 进行与原稿图像相对应的光写入, 在作为像载置体的感光体鼓 402 上形成静电潜像。

[0353] 该写入光学单元 400 可由激光二极管 404、多面镜 406 及其旋转用电动机 408、f θ 透镜 410 及反射镜 412 等构成。

[0354] 感光体鼓 402 如箭头所示, 按逆时针旋转方向旋转, 其周围配置有感光体清洁单元 414、消电灯 416、电位传感器 420、旋转式显影装置 422 中选定的显影器、显影浓度图样检测器 424、作为中间转印体的中间转印带 426 等。

[0355] 旋转式显影装置 422 具有黑色用显影器 428、青色用显影器 430、品红色用显影器 432、黄色用显影器 434、以及使各显影器旋转的未图示的旋转驱动部。各显影器为加入有载体和调色剂两者混合显影剂的所谓双组分显影方式显影器, 具有与上述例所示的显影装置 4 相同的构成。磁性载体其条件、规格等都相同。

[0356] 在待机状态下, 旋转式显影装置 422 设置于黑色显影位置, 一旦开始复制动作的话, 便由彩色扫描器 200 从规定的定时起读取黑色图像的数据, 并根据该图像数据开始激光的光写入和静电潜像 (黑色潜像) 的形成。

[0357] 为了从该黑色潜像的前端部显影, 在潜像前端部到达黑色用显影器 428 的显影位置之前, 使显影套开始旋转, 由黑色调色剂使黑色潜像显影。感光体鼓 402 可形成有负极性的调色剂像。

[0358] 而且, 接下来继续黑色潜像区域的显影动作, 但潜像后端部在通过黑色显影位置的时刻, 旋转式显影装置 422 迅速从黑色用的显影位置旋转至下一颜色的显影位置, 该动作至少在下一图像数据的潜像前端部到达前完成。

[0359] 一旦开始像形成循环的话, 则在未图示的驱动电动机的驱动下, 使感光体鼓 402 首先如箭头所示按逆时针旋转方向旋转, 而中间转印带 426 则按顺时针旋转方向旋转。随着中间转印带 426 的旋转, 进行黑色调色剂像形成、青色调色剂像形成、品红色调色剂像形成、黄色调色剂像形成, 最终按黑色 (Bk)、青色 (C)、品红色 (M)、黄色 (Y) 依次重叠 (一次转印) 于中间转印带 426 上, 形成调色剂像。

[0360] 中间转印带 426 架设在一次转印电极辊 450、驱动辊 444、二次转印对置辊 446、清

洁对置辊 448A 的各支持部件之间,其中,一次转印电极辊 450 与感光体鼓 402 相对向,二次转印对置辊 446 与二次转印辊 454 相对向,清洁对置辊 448A 与清扫中间转印带 426 表面的清洁手段 452 相对向,由未图示的驱动电动机驱动控制。

[0361] 依次形成于感光体鼓 402 上的黑色、青色、品红色、黄色的各调色剂像依次正 确定位于中间转印带 426 上,由此可形成 4 色叠加的转印带转印图像。该转印带转印图像由二次转印对置辊 446 一并转印到纸上。

[0362] 供纸库 456 内的各记录纸盒 458、460、462 内存放有与装置主体内的纸盒 464 中存放的用纸的尺寸不同的各类尺寸的用纸,从其中存放所指定尺寸的用纸的纸盒当中将该指定的用纸通过供纸辊 466 供纸输送至定位辊对 470。图 35 中标号 468 表示 OHP 用纸、厚纸等使用的手动供纸盘。

[0363] 开始像形成的期间,用纸从上述任一纸盒的供纸口供给,并待机于定位辊对 470 的夹持部位。接着,中间转印带 426 上的调色剂像前端接近二次转印对置辊 446 中时,定位辊对 470 被驱动,以便使纸前端正好与该调色剂像前端相一致,使得纸和调色剂像的定位吻合。

[0364] 这样,纸可与中间转印带 426 重合,通过施加有与调色剂相同极性的电压的二次转印对置辊 446 之下。这时,将调色剂像转印到纸上。接着,纸被消电,从中间转印带 426 上剥离、移送至纸输送带 472 上。

[0365] 从中间转印带 426 上一并转印得到 4 色重合调色剂像的用纸,由纸输送带 472 输送至带型定影方式的定影装置 470,由该定影装置 470 靠热量和压力使调色剂像定影。定影结束的用纸由排出辊对 480 排出到设备外部,堆叠于未图示的纸盘。由此可得到彩色复印件。

[0366] 在本例中,将检测对象面取为作为转印体的中间转印带 426,但也可以将感光体鼓 402 作为检测对象面。在这种情况下,P 传感器 40 设置为与感光体鼓 402 相对。

[0367] 在上述各例中,采取的是根据正反射光输出和漫反射光输出两者之比的最小值进行处理的方式,但采取根据按发光手段关闭时与各输出值的差分所得到的正反射光输出增量和漫反射光输出增量两者之比的最小值进行处理的方式也可得到同样的检测功能。

[0368] 而且,上述各例中作为粉体附着量检测装置例示的是图像形成装置,但对于处理调色剂以外粉体的附着量检测领域,也可利用相同的处理方式得到同样的检测功能。

[0369] 下面说明上述各例可得到的效果。

[0370] 根据现有技术,如上所述,由于检测对象面随时间变化的光泽度降低,彩色附着量的可检测范围慢慢变窄,因而随时间变化的检测对象面的磨损变差成为寿命长短的决定因素,但通过进行上述这种变换处理,与现有的正反射光检测相比,可使附着量可检测范围变宽,不必依赖于光泽度,便可进行正确的附着量检测。

[0371] 又,上述各例并不依赖于检测对象面的磨损劣化,因而可以延长检测对象面的寿命。

[0372] 通过将正反射光输出变换算法应用于以彩色图像形成装置中的像载置体或转印体为检测对象面的附着量检测,即便是对于通常认为现有技术中浓度检测困难的光泽度低的转印带这种检测对象面,也可毫无问题地进行附着量变换,可以根据该附着量变换值进行浓度控制。

[0373] 而且,通过进行上述变换处理,可以在零附着量~形成1层粉体的低附着量范围将漫反射光输出变换为可相对于附着量得到线性关系的数值。

[0374] 此外,通过进行上述变换处理(漫反射光输出灵敏度的自动修正功能),可通过附着量变换算法侧(软件侧),对于由温度检测传感器的发光元件、感光元件的输出偏差所造成的漫射光输出偏差(硬件侧)进行修正,由此,不需要以往所进行的在传感器出厂检验时对传感器侧(硬件侧)进行的调整作业,或者可大幅度拓宽调整幅度。

[0375] 因而,与在现有设备中所装载的漫反射型传感器中,对每一个传感器的输出调整时间需要大约近2分钟的情况相比,本发明由于可使公差幅度变宽,其结果,能以10秒弱的时间进行调整。

[0376] 又,可以大幅度改善传感器制造过程中的生产效率,可以实现传感器成本的降低,进而实现图像形成装置成本的降低。

[0377] 而且,对于浓度检测传感器中随时间发生的LED光量降低及发光元件、感光元件因温度特性而产生的输出变动,也可以利用漫反射光输出灵敏度的自动修正功能进行始终稳定的附着量变换。

[0378] 在现有技术中,在仅漫反射光输出的传感器(类型B)难以进行灵敏度修正。在本发明中,即使是这种传感器,检测对象面为黑色的场合,也可以进行正确的灵敏度修正和附着量检测。

[0379] 又,根据以往正反射光输出和漫反射光输出并用类型的传感器(类型(C)、类型(D)),由于检测对象面因随时间变差而产生的特性变化,附着量检测精度会随时间而降低,但由于可以利用漫反射光输出灵敏度的自动修正功能在算法侧(软件侧)吸收检测对象面随时间产生的特性变化,因而即便是检测对象面的光泽度非常低的情况下也与光泽度无关地,而且即便是黑色也可以在整个高附着量范围将漫反射光输出正确变换为附着量。由此可以实现检测对象面的长寿命,进而实现运行成本的降低。

[0380] 通过将漫反射光输出变换算法应用于以彩色图像形成装置中的像载置体或转印体为检测对象面的附着量检测,即便是通常认为的以现有技术作浓度检测较困难的光泽度低的转印带,或者是检测对象面为黑色的转印带,也可毫无问题地、在直至高附着量范围内进行高精度的附着量变换。由此,可以检测作为最大附着量目标值的全部附着量,不论时间、环境所产生的变动如何,都可以进行始终稳定的图像浓度控制。

[0381] 另外,可以延长作为检测对象面的例如感光体或转印带等像载置体的寿命。转印带等检测对象面通常与显影装置等成为一体,可一起调换,由于不必因仅仅是检测对象面随时间变差造成检测精度降低这一理由而提早一起调换,因此,从其与使用寿命未到的其他部件的关系来看,可大幅度降低运行成本。

[0382] 在可得到正反射光输出和漫反射光输出两者之比的最小值的附着量附近,可通过具有至少1个或以上、较好是3个或以上的附着量图样(附着量图样数),来进行更高精度的附着量变换。

[0383] 而且,在可得到由发光手段关闭时与各输出值的差分得到的正反射光输出增量和漫反射光输出增量两者之比的最小值的附着量附近,可通过具有至少1个或以上、较好是3个或以上的附着量图样,来进行更高精度的附着量变换。

[0384] 此外,在正反射光输出变换值相对于附着量呈一次线性关系的附着量范围内,可

通过具有至少 1 个或以上、较好是 3 个或以上的附着量图样,来进行更高精度的附着量变换。

图 1

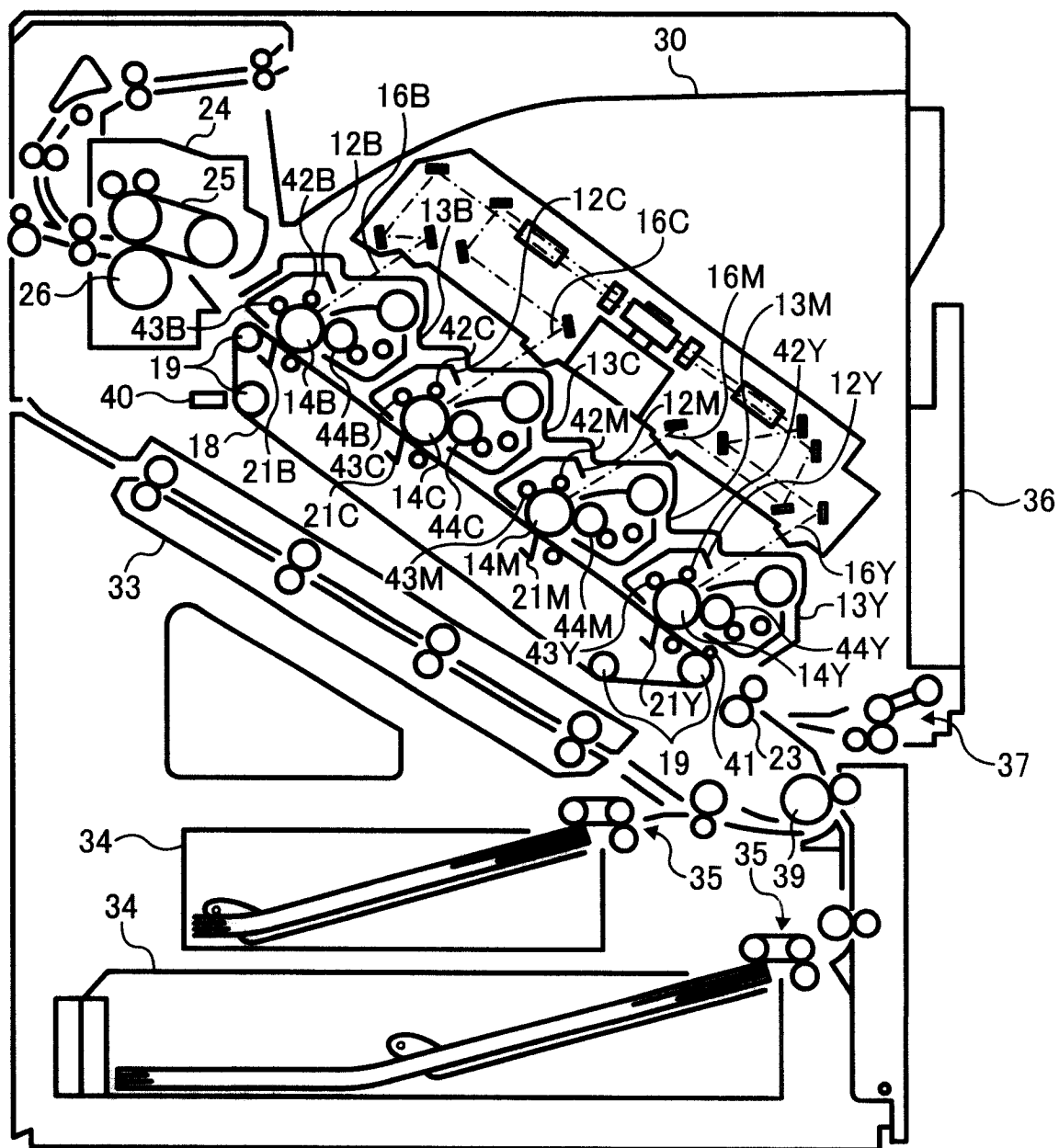


图 2

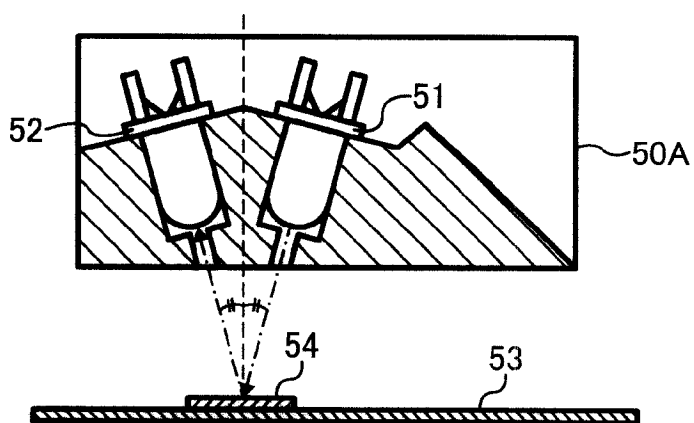


图 3

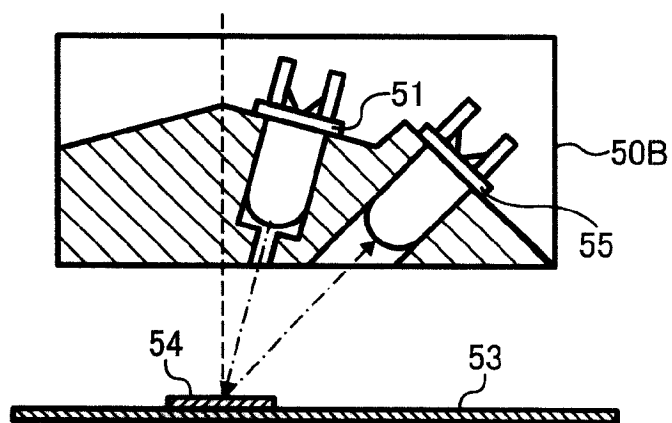


图 4

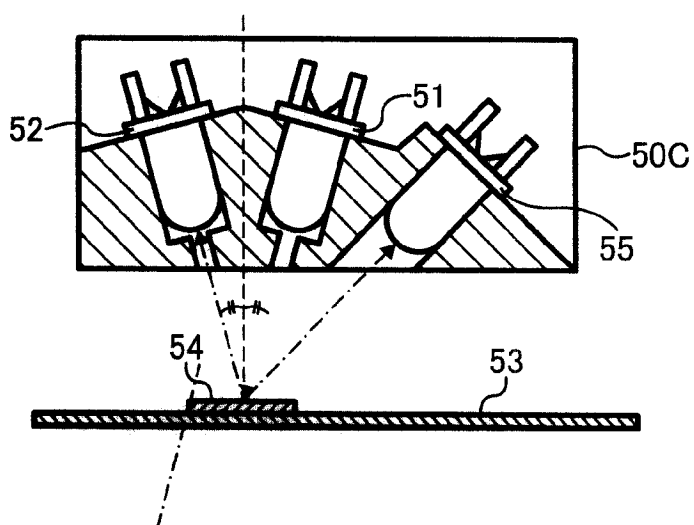


图 5

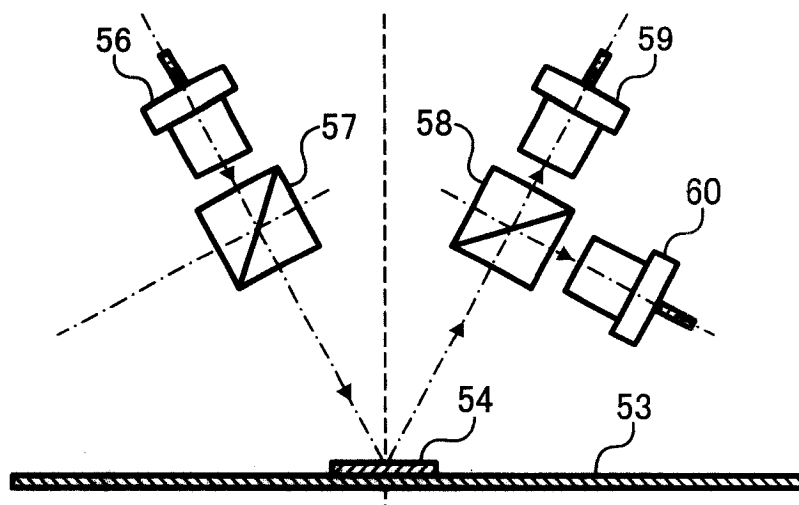


图 6

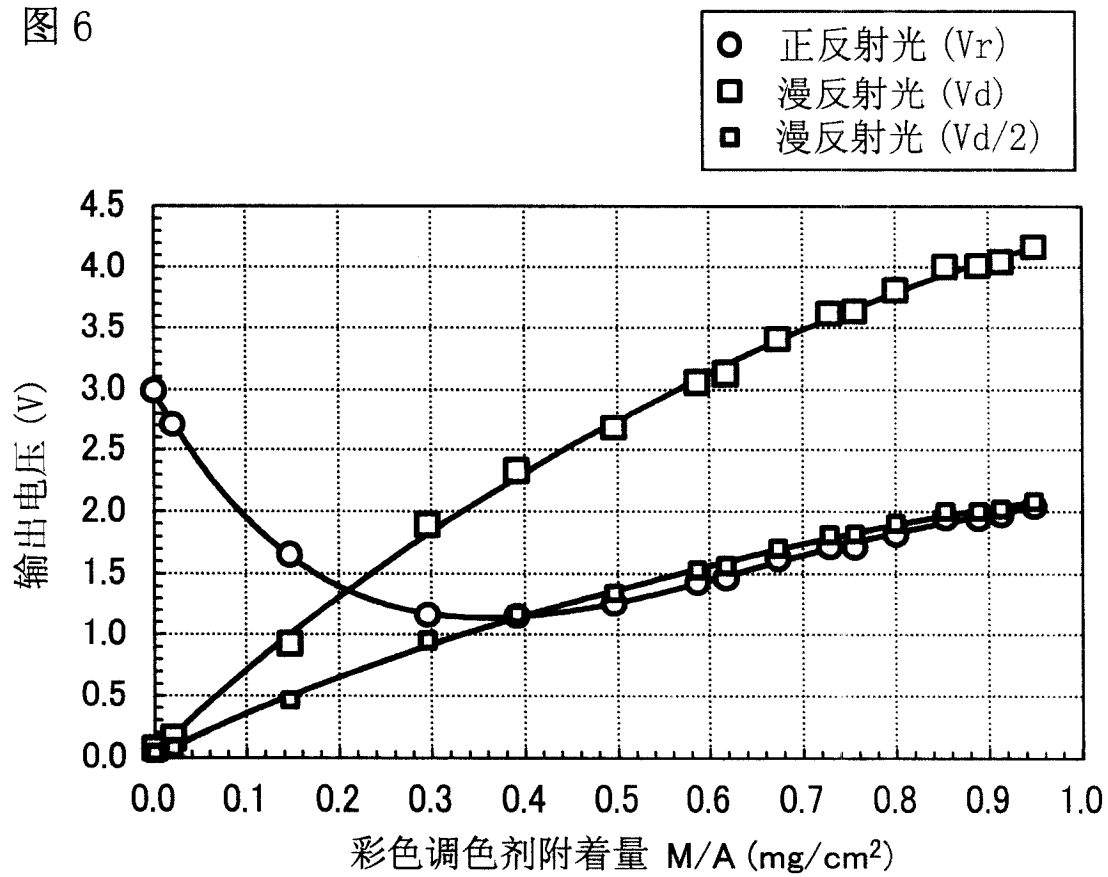


图 7

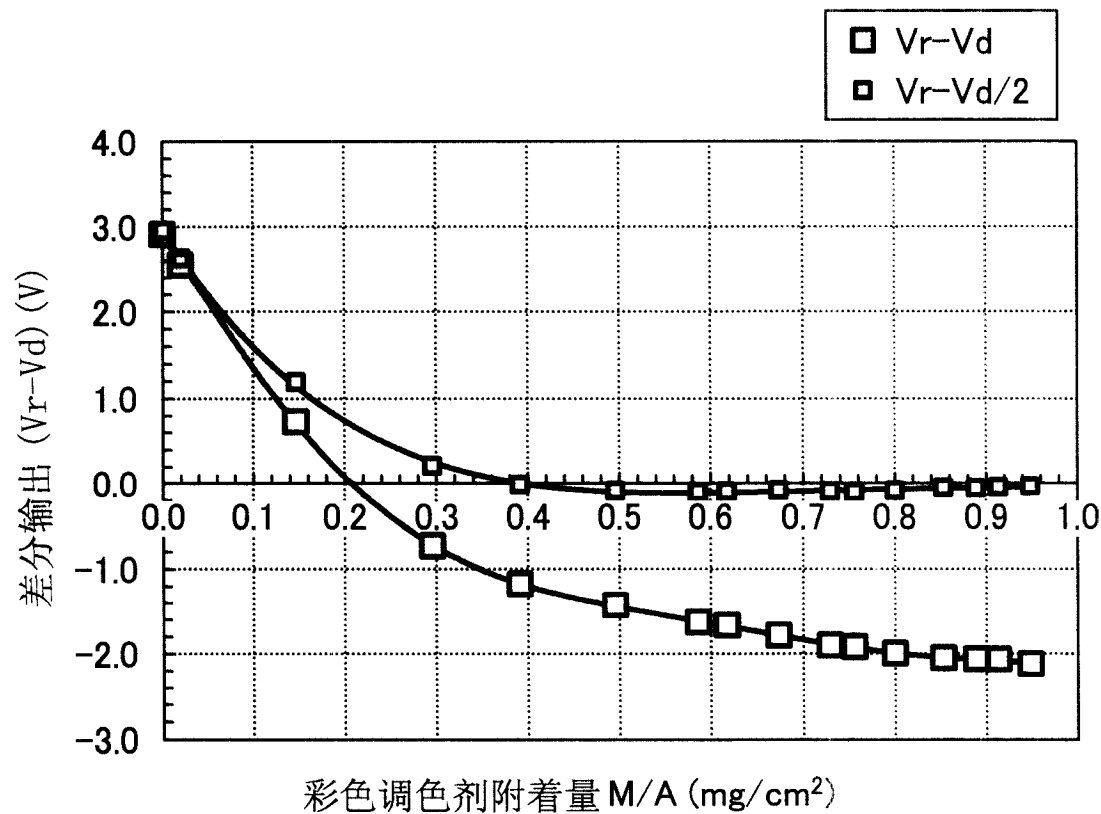


图 8

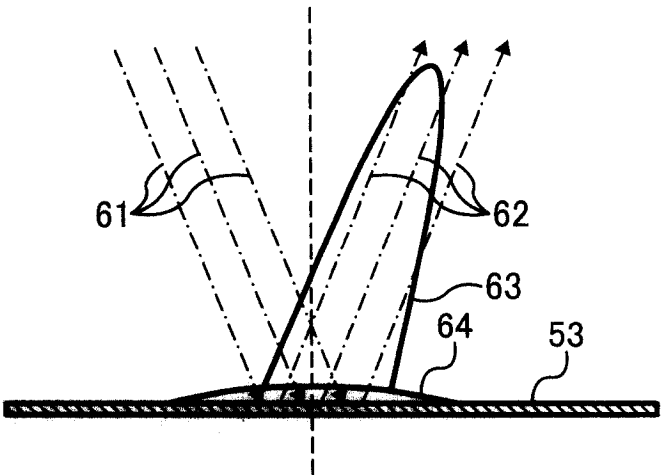


图 9

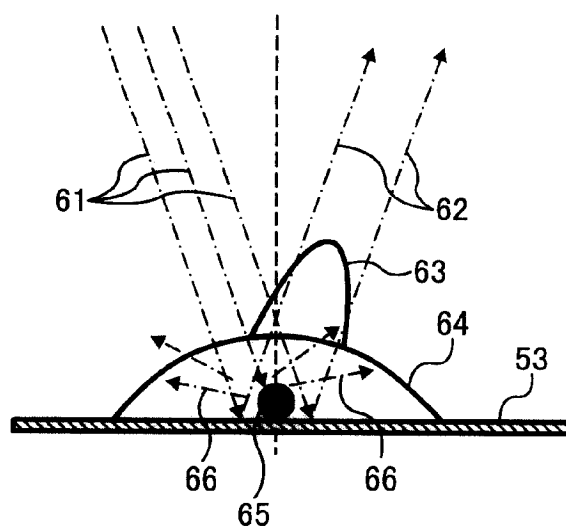


图 10

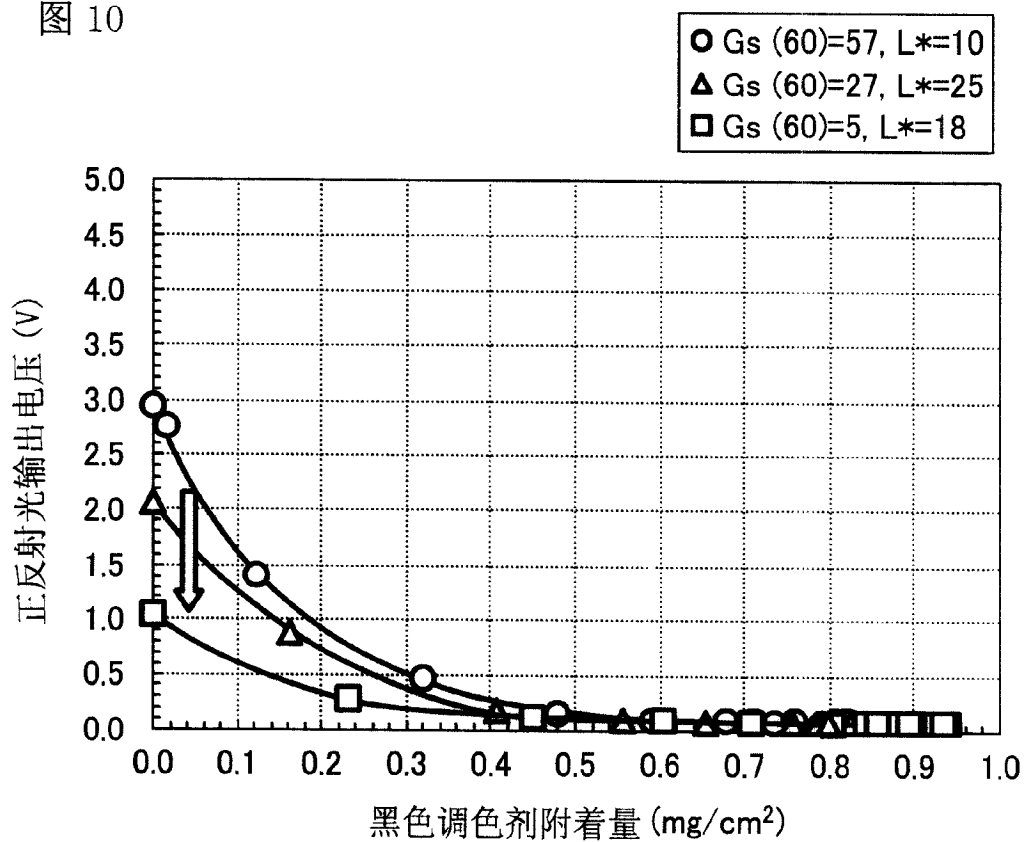


图 11

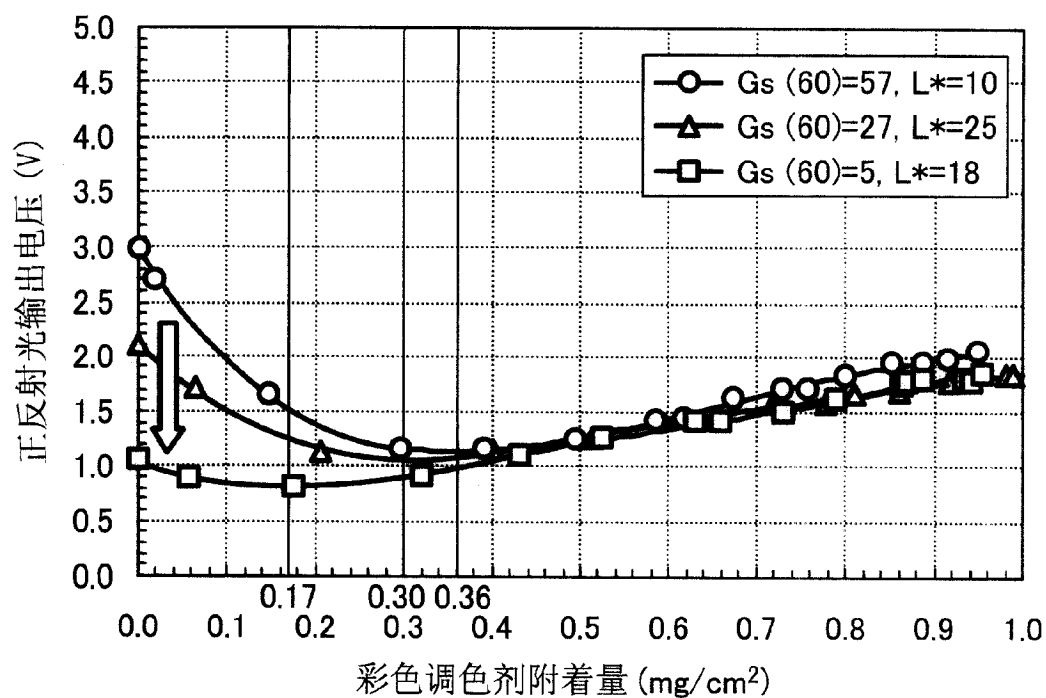


图 12

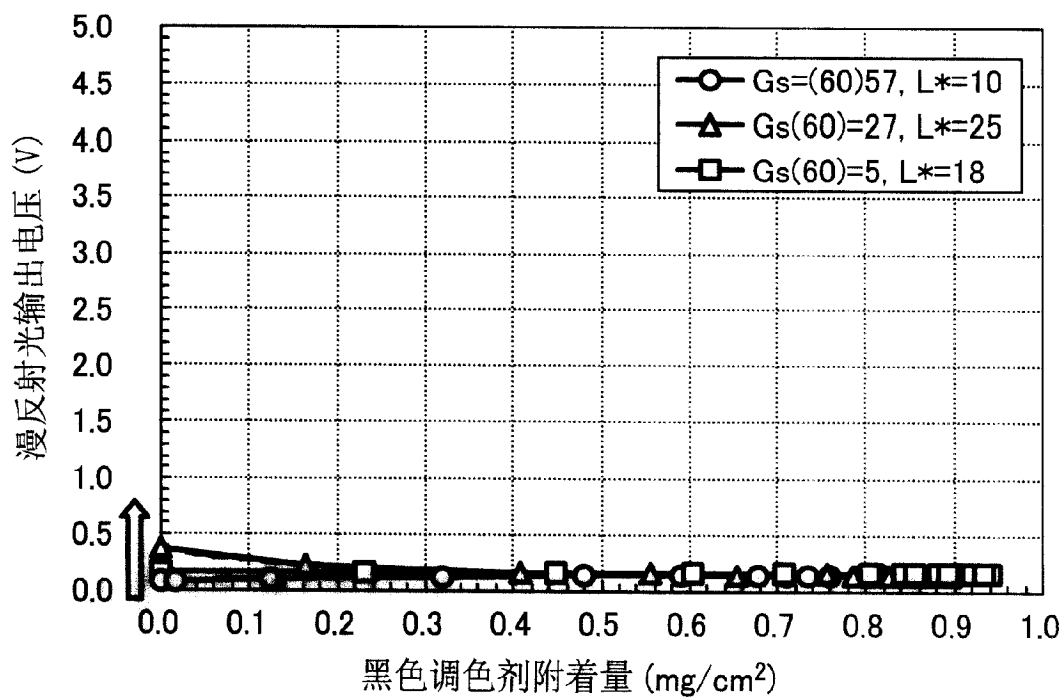


图 13

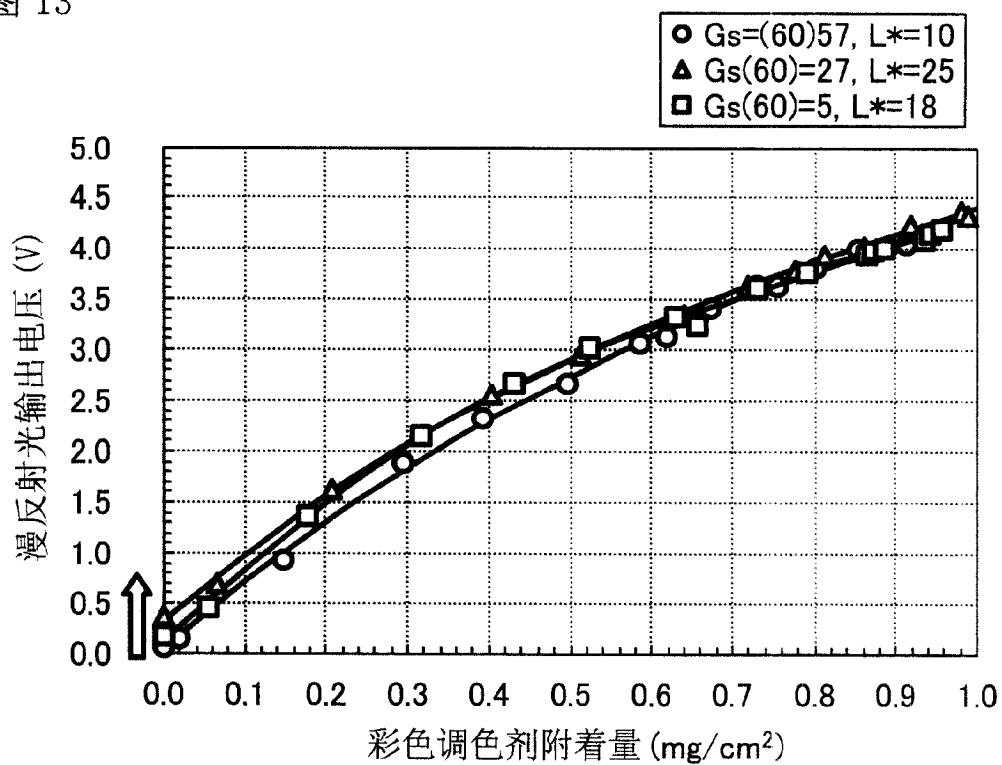


图 14

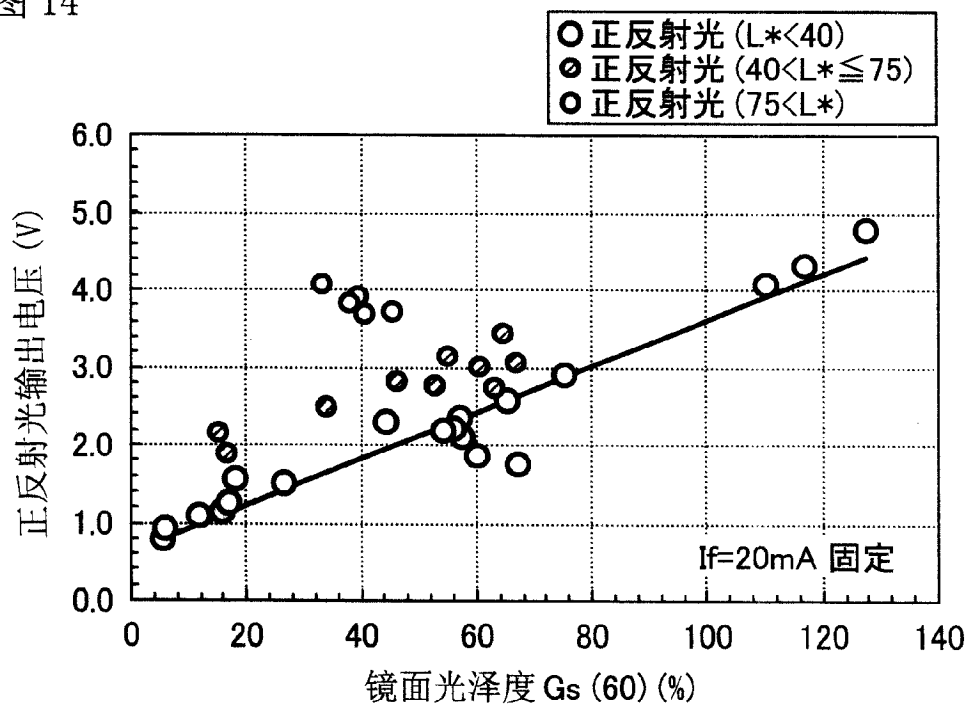


图 15

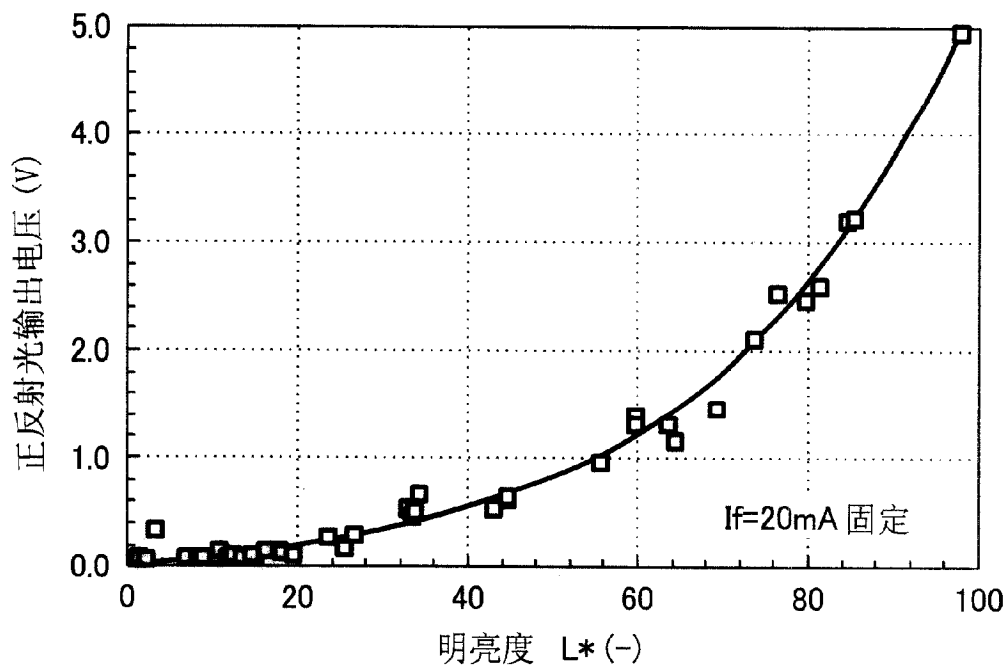


图 16

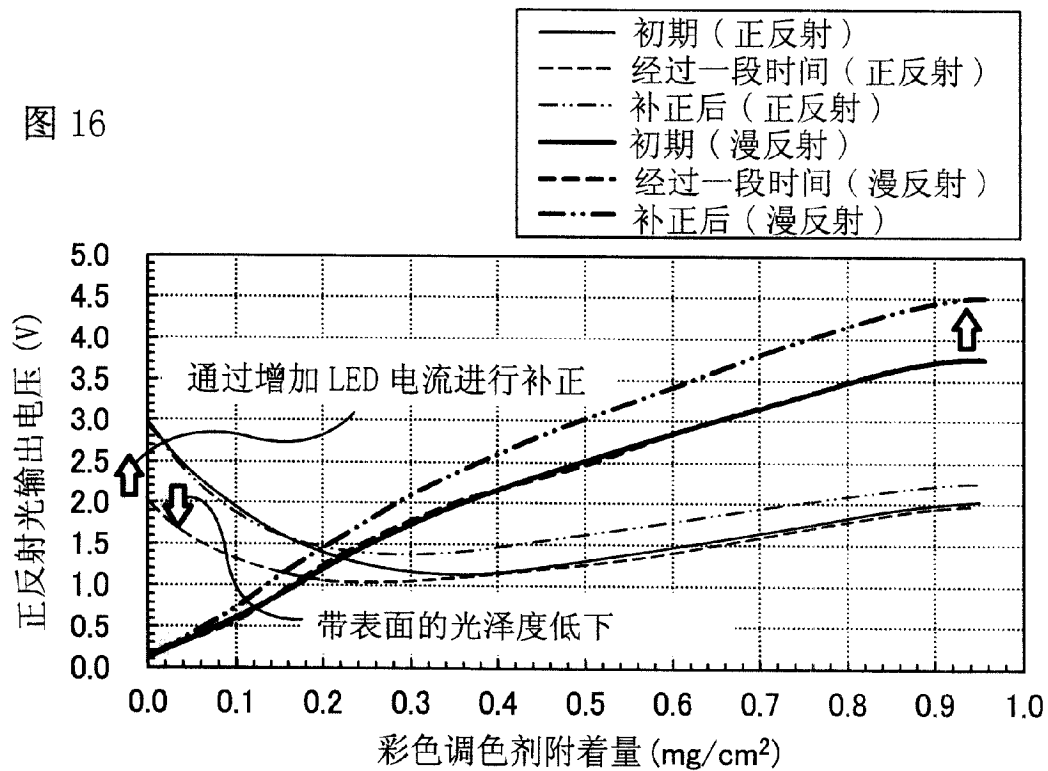


图 17

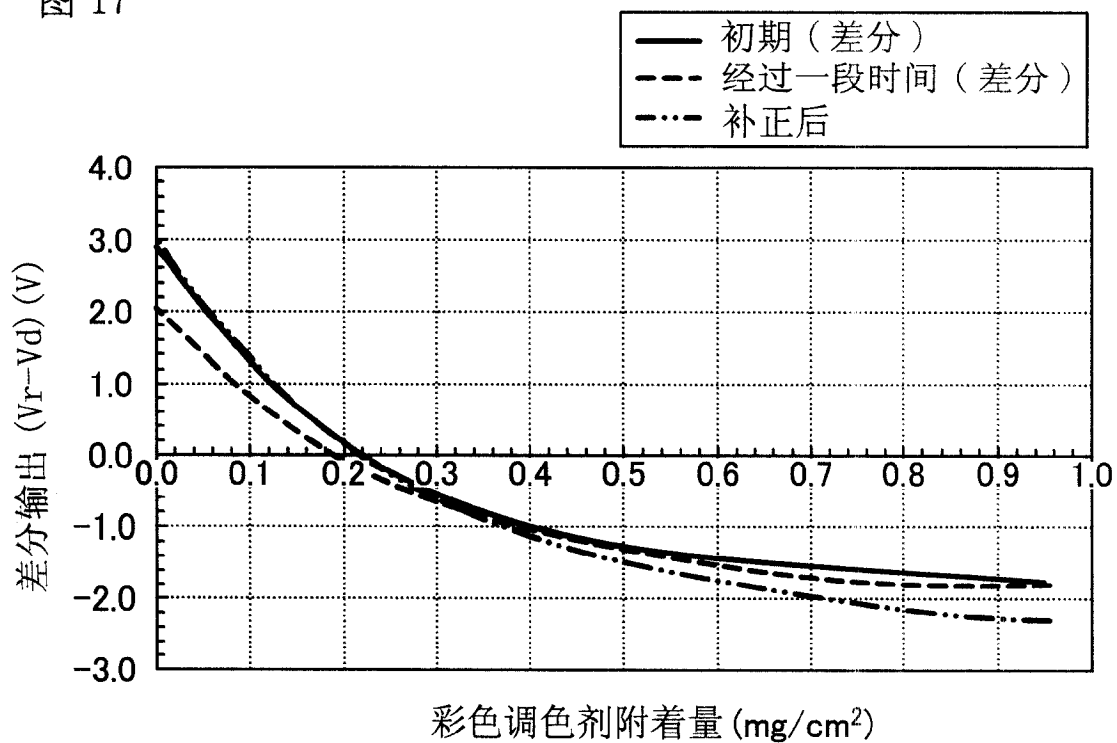


图 18

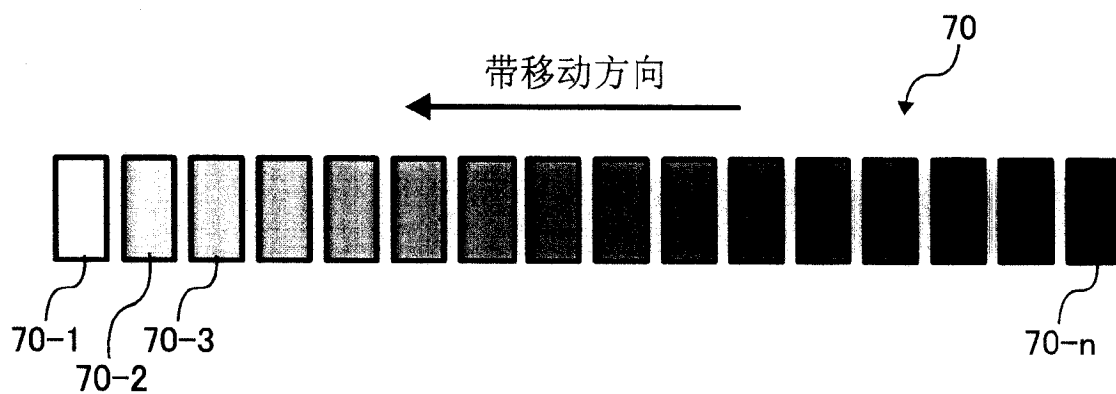


图 19B

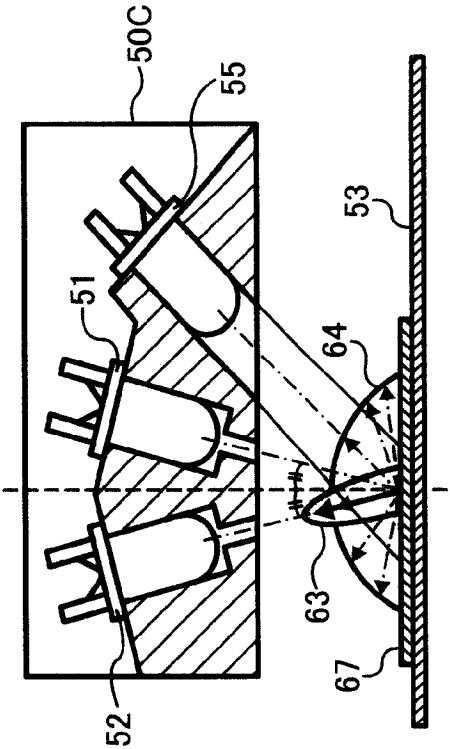


图 19A

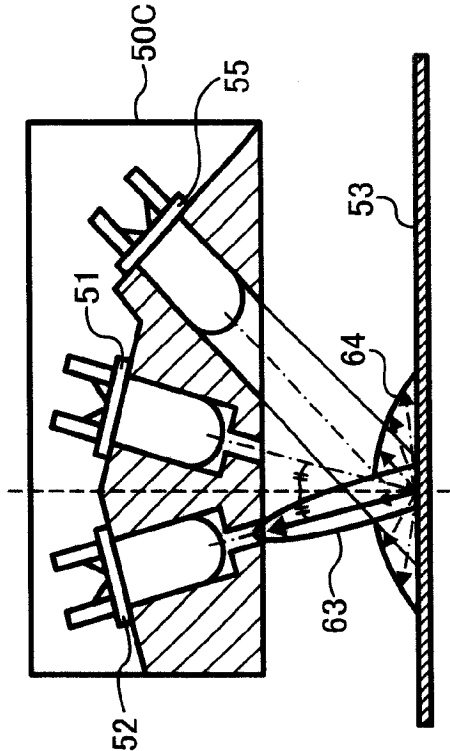


图 20

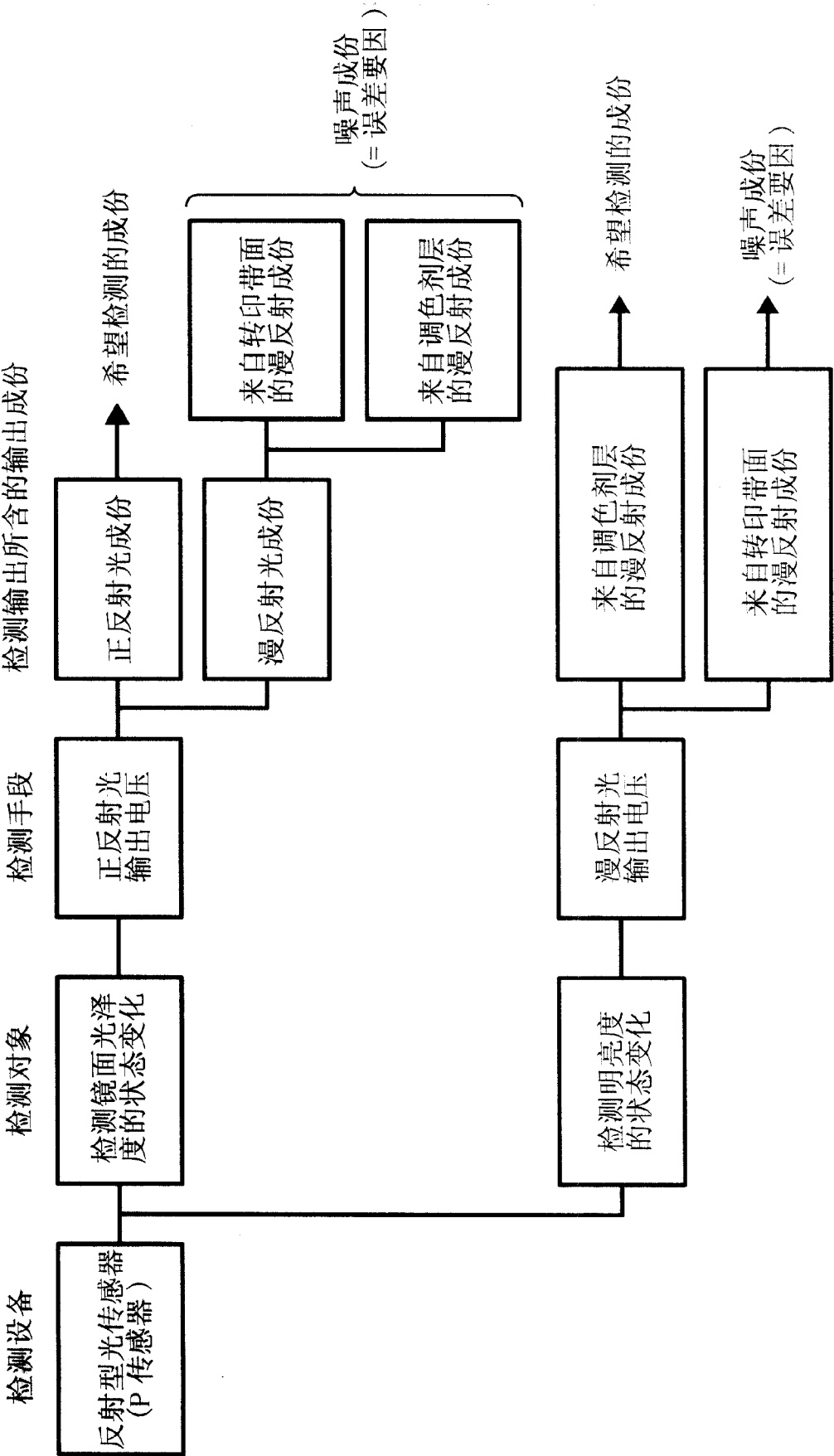


图 21

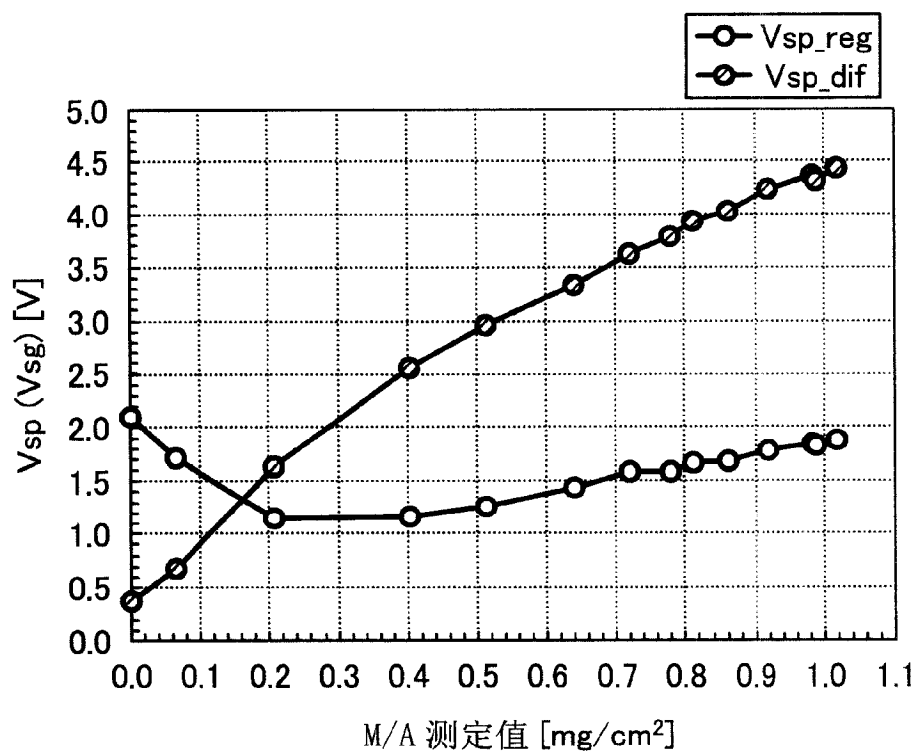


图 22

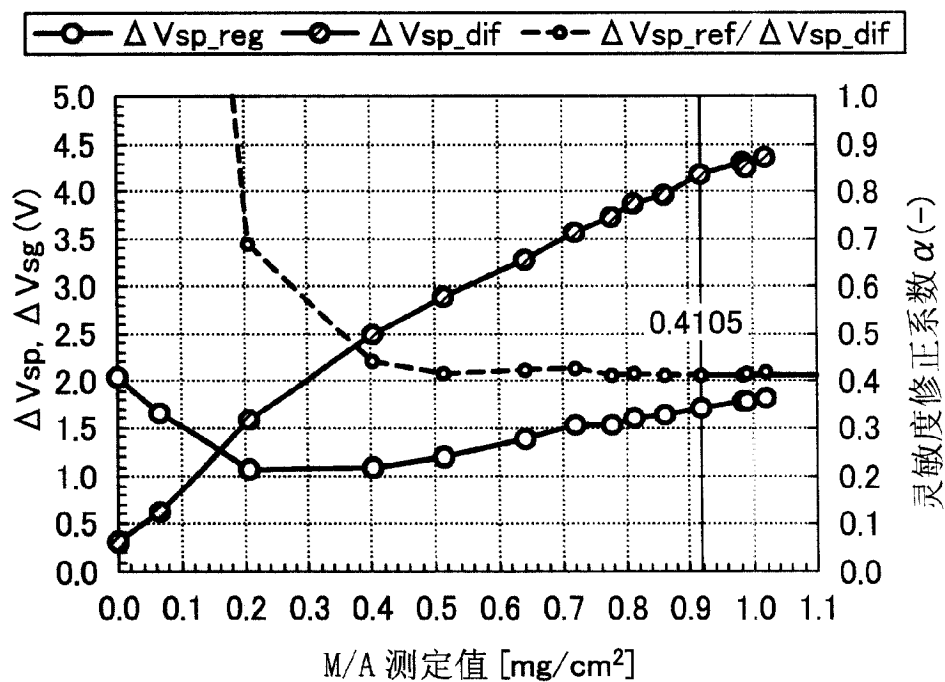


图 23

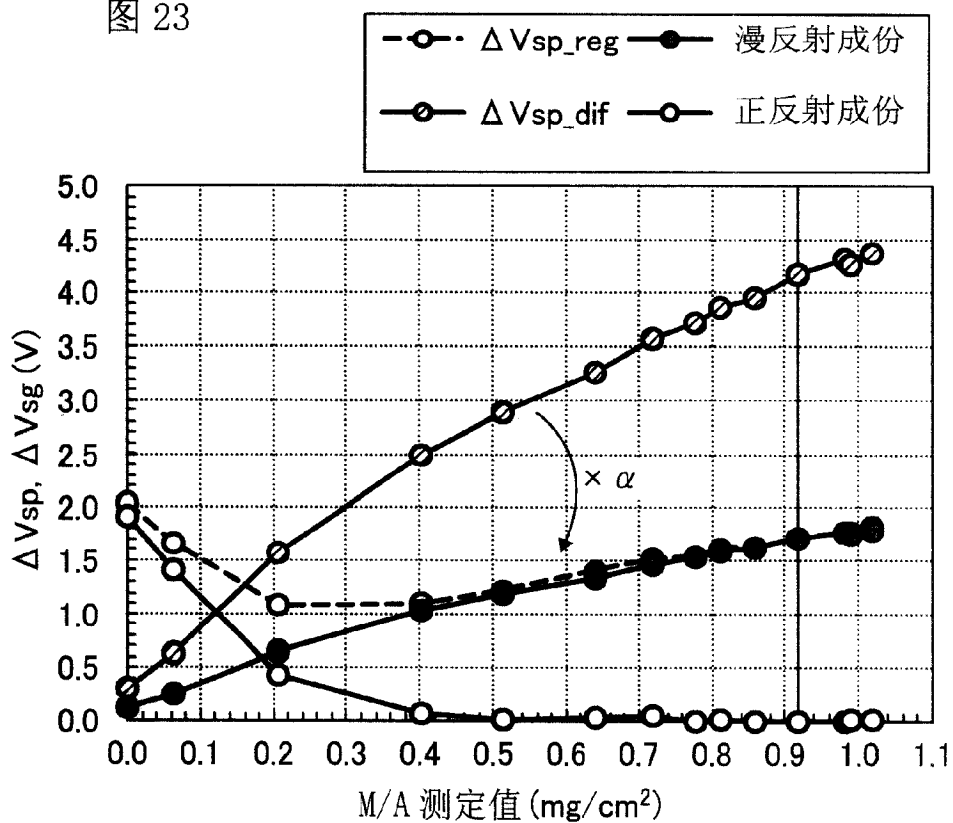


图 24

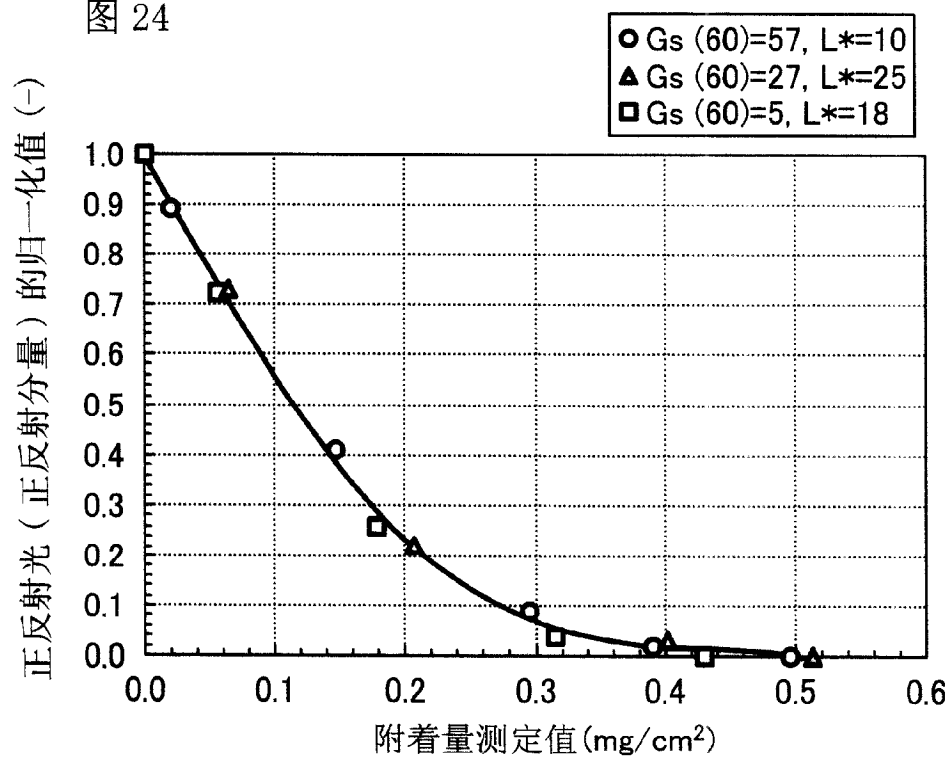


图 25

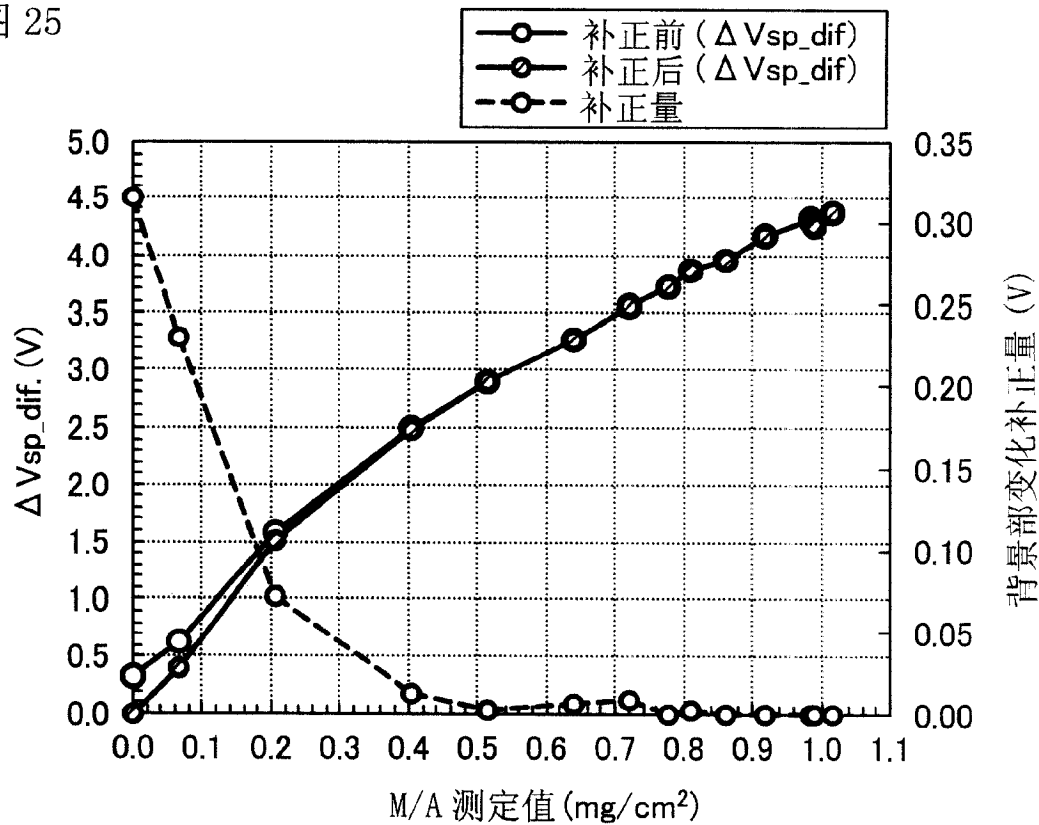


图 26

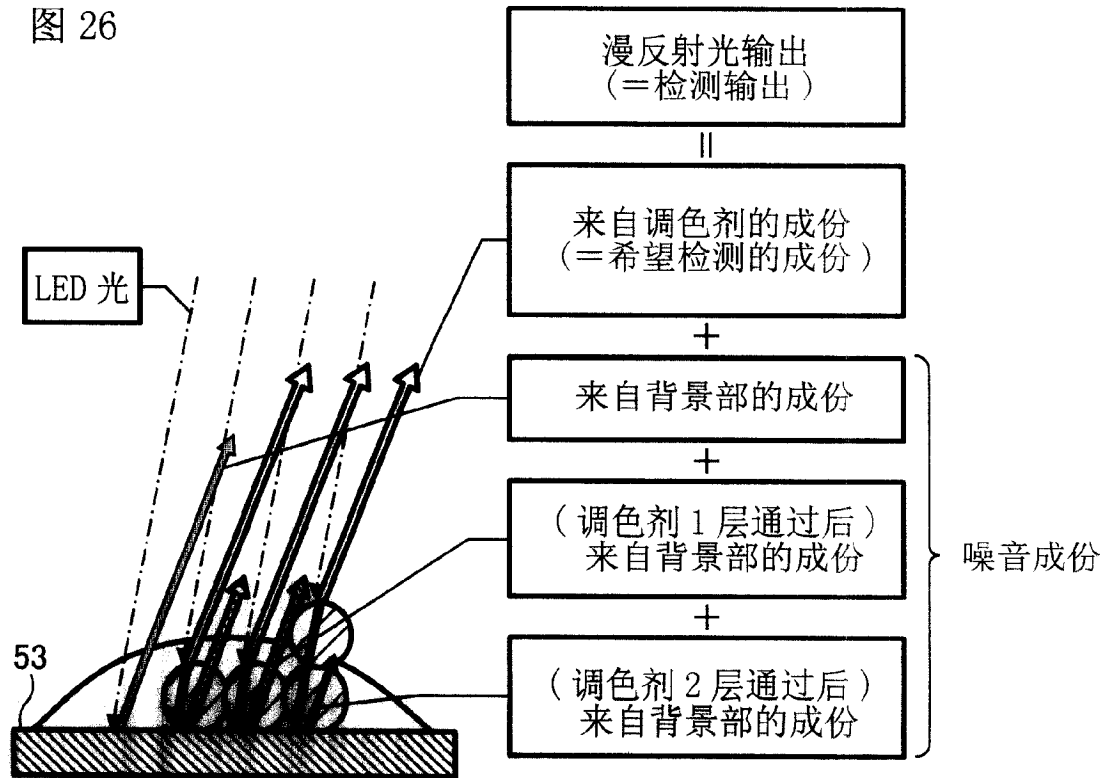


图 27

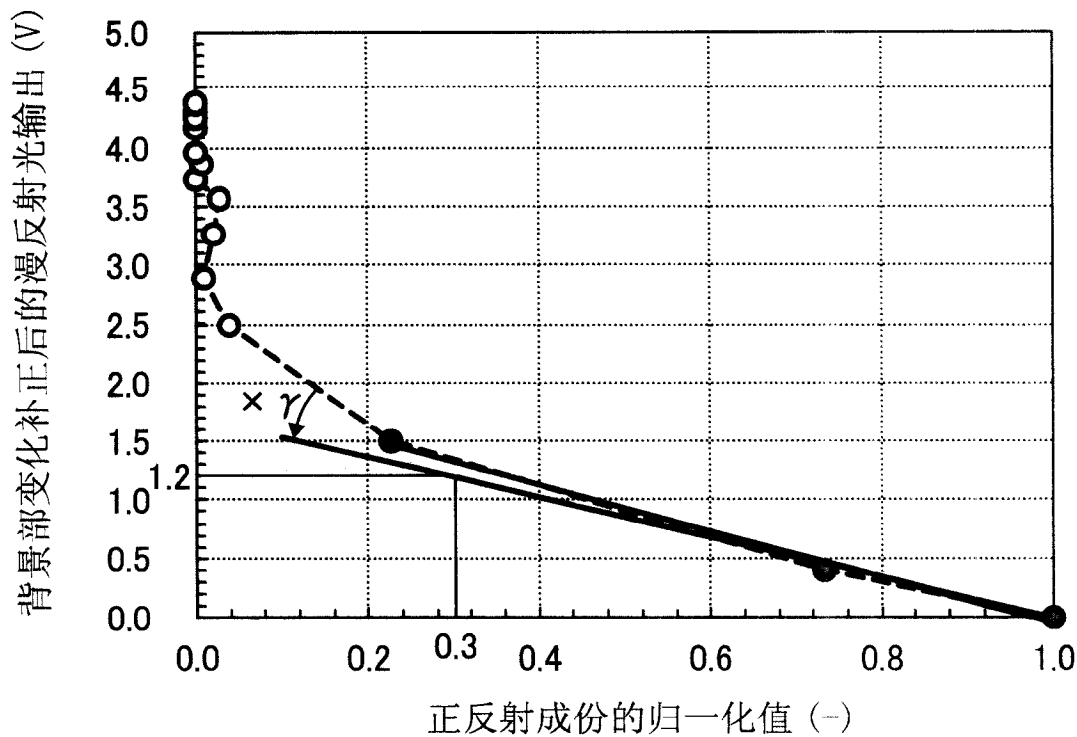


图 28

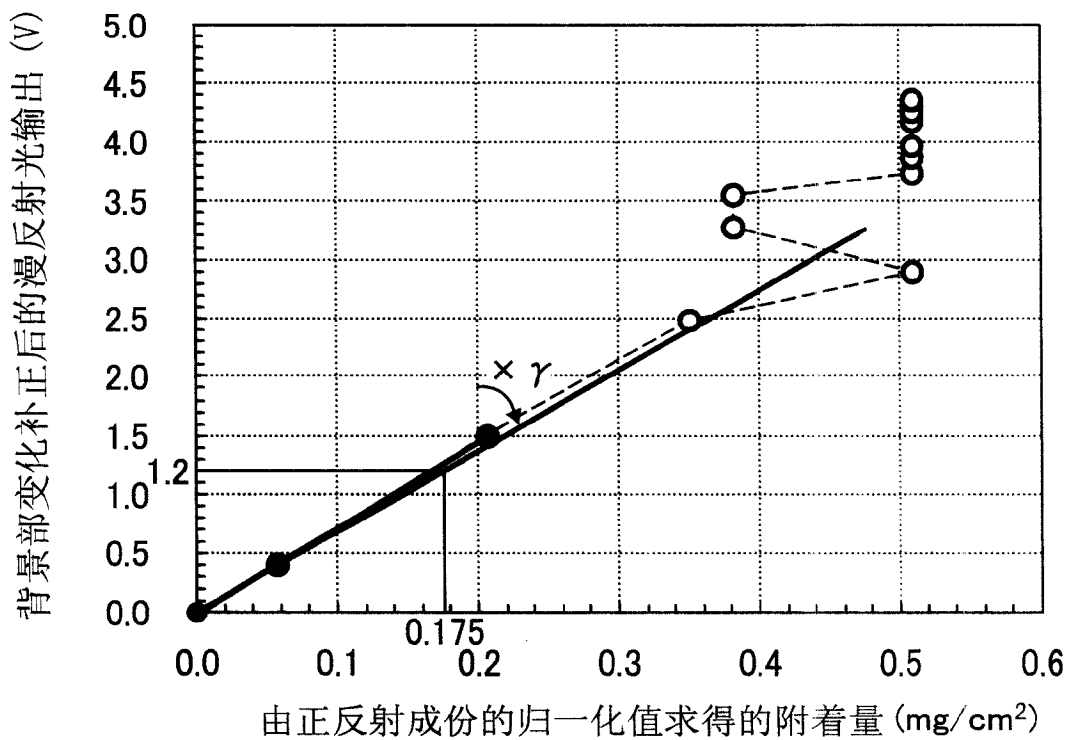


图 29

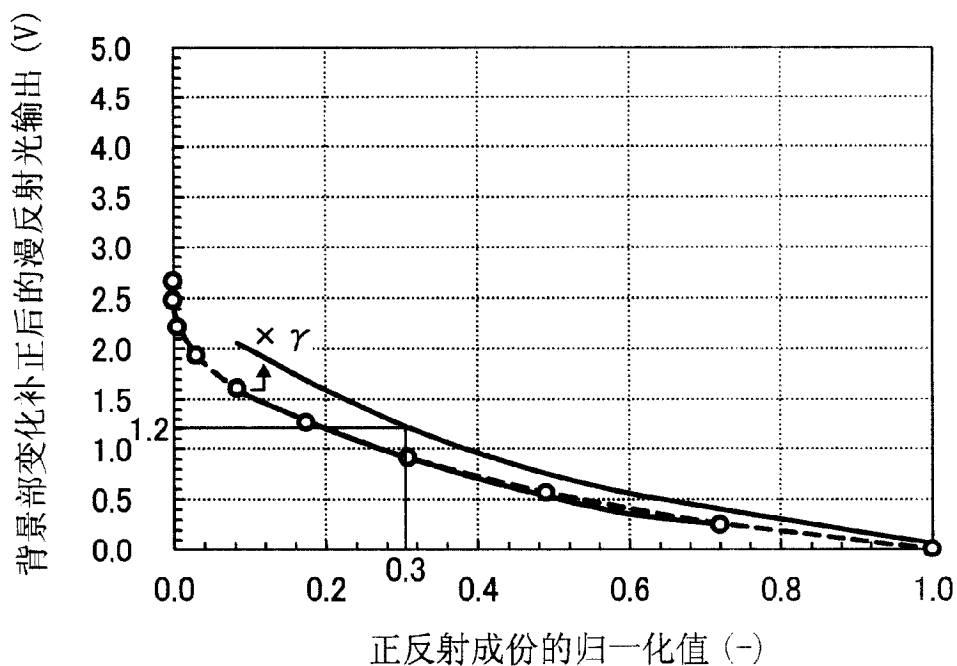


图 30

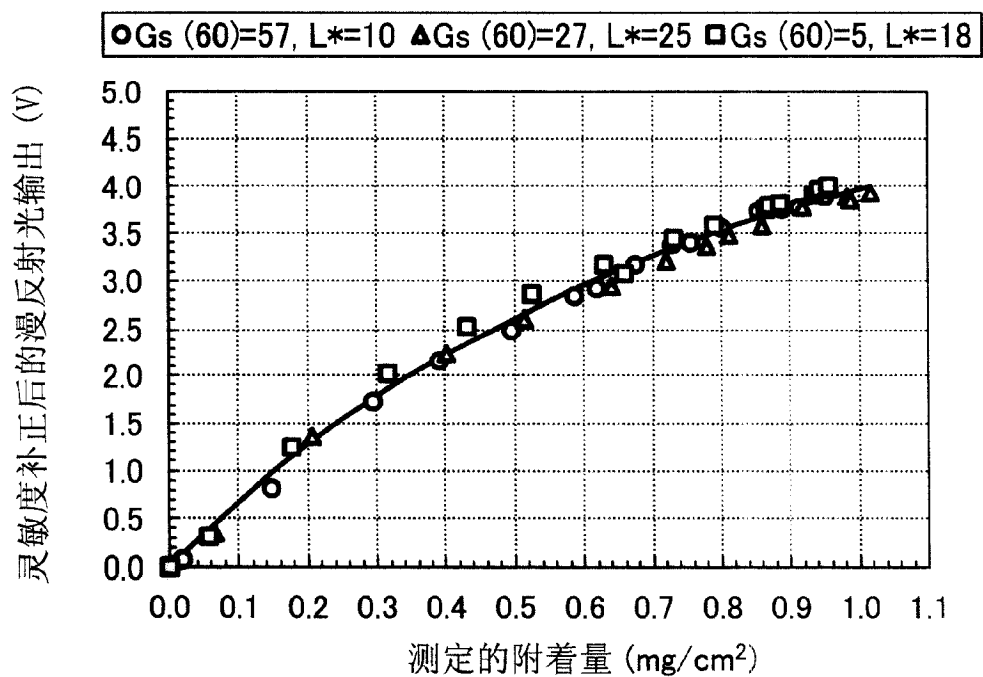


图 31

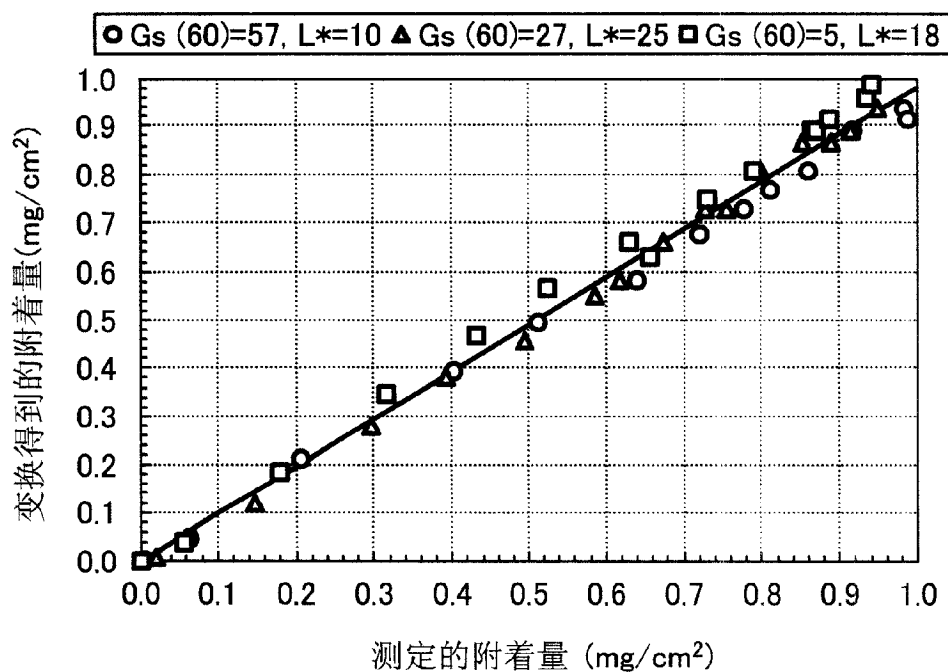


图 32

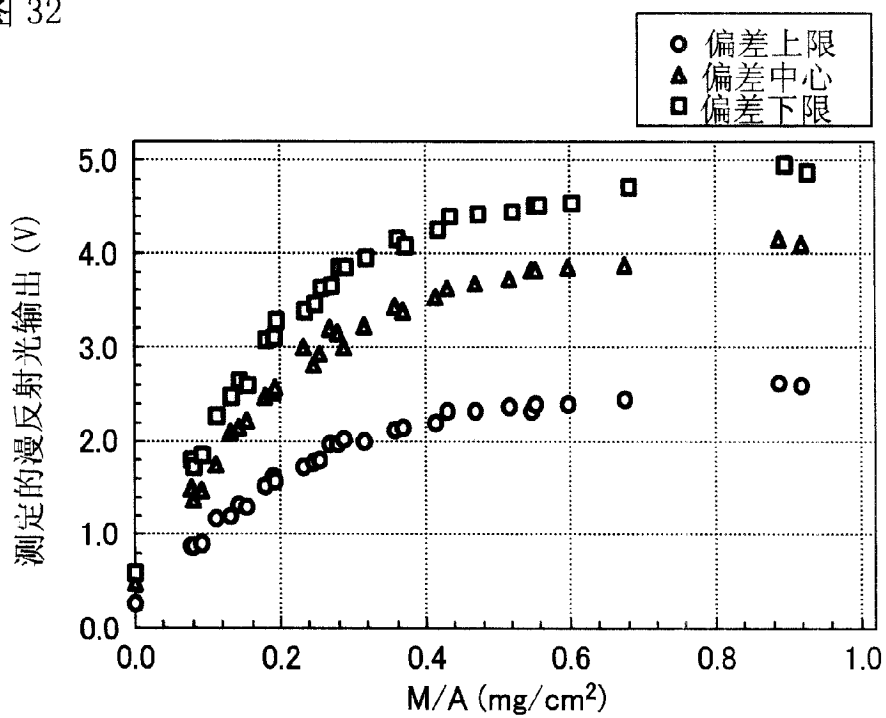


图 33

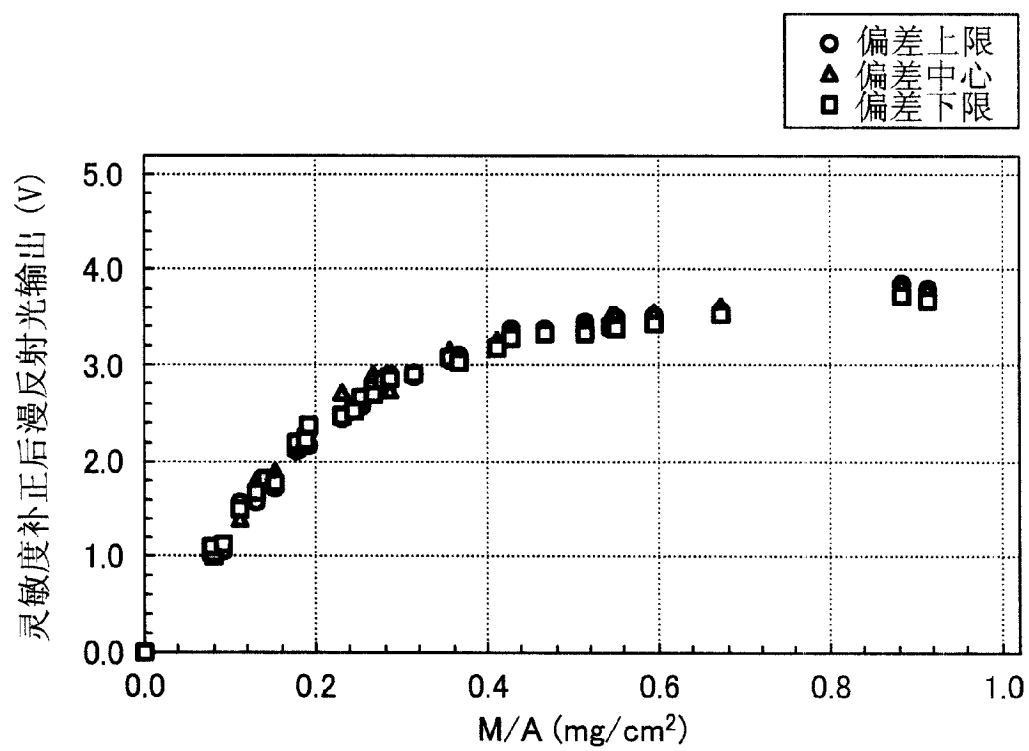


图 34

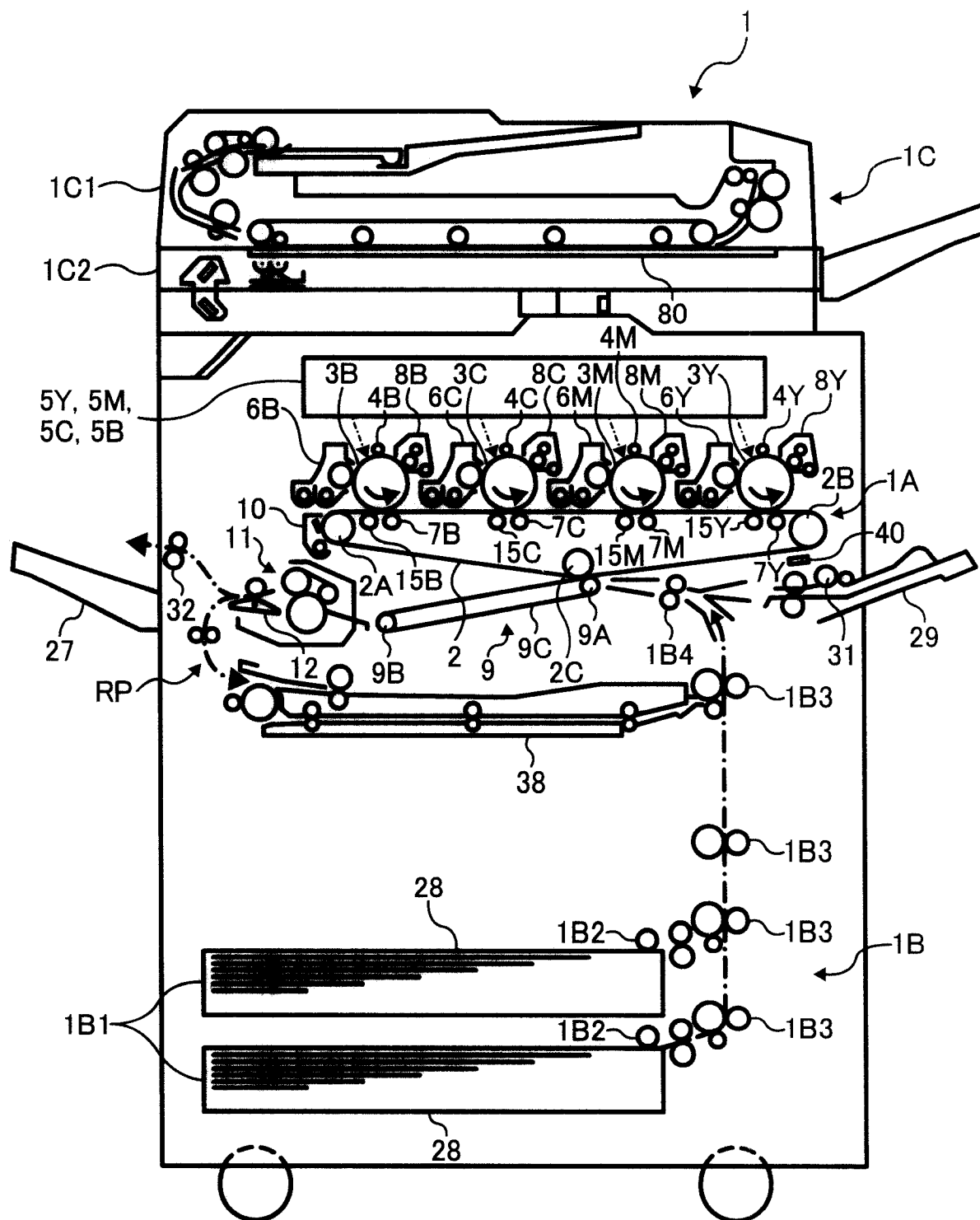


图 35

