



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103135392 A

(43) 申请公布日 2013.06.05

(21) 申请号 201210504281.5

(22) 申请日 2012.11.30

(30) 优先权数据

2011-262136 2011.11.30 JP

(71) 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 板垣智久

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 李晓芳

(51) Int. Cl.

G03G 15/00 (2006.01)

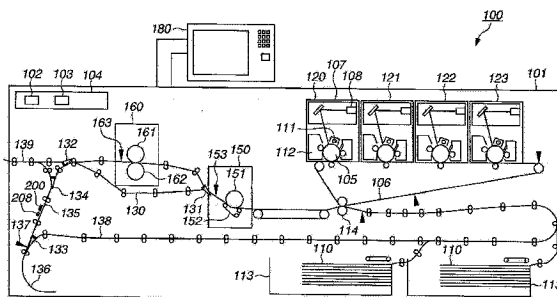
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

图像形成设备

(57) 摘要

本发明公开了一种图像形成设备。该图像形成设备包括：图像形成单元，被配置为在记录纸上形成测量图像；定影单元，被配置为通过加热将该测量图像定影到该记录纸上；测量单元，被配置为在该记录纸的传送方向上在该定影单元的下游测量定影在记录纸上的测量图像；和校正单元，被配置为校正从该测量单元输出的测量值，以使得在该测量单元测量该测量图像时降低记录纸的温度的影响。在由该测量单元测量该测量图像的密度的情况下，该校正单元被配置为不校正该测量值，并且在由该测量单元测量该测量图像的色度的情况下，该校正单元被配置为校正该测量值。



1. 一种图像形成设备,包括:

图像形成单元,被配置为在记录纸上形成测量图像;

定影单元,被配置为通过加热将该测量图像定影到该记录纸上;

测量单元,被配置为在该记录纸的传送方向上在该定影单元的下游测量定影在记录纸上的测量图像;和

校正单元,被配置为校正从该测量单元输出的测量值,以使得在该测量单元测量该测量图像时降低记录纸的温度的影响,

其中在由该测量单元测量该测量图像的密度的情况下,该校正单元被配置为不校正该测量值,并且在由该测量单元测量该测量图像的色度的情况下,该校正单元被配置为校正该测量值。

2. 根据权利要求1所述的图像形成设备,还包括:温度检测单元,被配置为检测该记录纸的温度,

其中该校正单元被配置为基于该温度检测单元的检测结果来校正从该测量单元输出的测量值,以使得降低该记录纸的温度的影响。

3. 根据权利要求1所述的图像形成设备,还包括:温度计算单元,被配置为计算该记录纸的温度,

其中该校正单元被配置为基于该温度计算单元的计算结果来校正从该测量单元输出的测量值,以使得降低该记录纸的温度的影响。

4. 根据权利要求3所述的图像形成设备,其中该温度计算单元被配置为基于该记录纸的类型计算该记录纸的温度。

5. 根据权利要求3所述的图像形成设备,其中该定影单元包括第一定影装置和在该第一定影装置的下游提供的第二定影装置,以及

其中该温度计算单元被配置为基于是使用第一定影装置和第二定影装置二者还是使用第一定影装置和第二定影装置中的一个来计算该记录纸的温度。

6. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其中该测量单元被配置为通过利用光照射该测量图像并且接收来自于该测量图像的反射光来输出该测量图像的谱反射率。

7. 根据权利要求6所述的图像形成设备,其中要用于测量密度的谱反射率的波长范围比要用于测量色度的谱反射率的波长范围窄。

8. 根据权利要求6所述的图像形成设备,还包括:

第一计算单元,被配置为基于该谱反射率计算密度值;和

第二计算单元,被配置为基于该谱反射率计算色度值。

9. 根据权利要求8所述的图像形成设备,其中该校正单元被配置为通过使用用于将由第二计算单元计算的色度值转换成在正常温度下的色度值的表来校正从该测量单元输出的测量值。

10. 根据权利要求1所述的图像形成设备,其中该图像形成单元被配置为在测量密度时形成单色的测量图像,以及在测量色度时形成叠加多个颜色的测量图像。

11. 一种图像形成设备,包括:

图像形成单元,被配置为在记录纸上形成单色的第一测量图像和叠加多个颜色的第二测量图像;

定影单元,被配置为通过加热将第一测量图像和第二测量图像定影到该记录纸上;

测量单元,被配置为在该记录纸的传送方向上在定影单元的下游测量定影在该记录纸上的第一测量图像和第二测量图像;和

校正单元,被配置为校正从该测量单元输出的测量值,以使得在该测量单元测量第一测量图像和第二测量图像时降低记录纸的温度的影响,

其中该校正单元被配置为对于第一测量图像不校正测量值,以及该校正单元被配置为对于第二测量图像校正测量值。

12. 根据权利要求 11 所述的图像形成设备,还包括:温度检测单元,被配置为检测该记录纸的温度,

其中该校正单元被配置为基于该温度检测单元的检测结果来校正从该测量单元输出的测量值,以使得降低该记录纸的温度的影响。

13. 根据权利要求 11 所述的图像形成设备,还包括:温度计算单元,被配置为计算该记录纸的温度,

其中该校正单元被配置为基于该温度计算单元的计算结果来校正从该测量单元输出的测量值,以使得降低该记录纸的温度的影响。

14. 根据权利要求 13 所述的图像形成设备,其中该温度计算单元被配置为基于该记录纸的类型来计算该记录纸的温度。

15. 根据权利要求 13 所述的图像形成设备,其中该定影单元包括第一定影装置和在该第一定影装置的下游提供的第二定影装置,以及

其中该温度计算单元被配置为基于是使用第一定影装置和第二定影装置二者还是使用第一定影装置和第二定影装置中的一个来计算该记录纸的温度。

16. 根据权利要求 11 所述的图像形成设备,其中该测量单元被配置为通过利用光照射该测量图像并且接收来自于该测量图像的反射光来输出该测量图像的谱反射率。

17. 根据权利要求 16 所述的图像形成设备,其中要用于测量密度的谱反射率的波长范围比要用于测量色度的谱反射率的波长范围窄。

18. 根据权利要求 16 所述的图像形成设备,还包括:

第一计算单元,被配置为基于该谱反射率计算密度值;和

第二计算单元,被配置为基于该谱反射率计算色度值。

19. 根据权利要求 18 所述的图像形成设备,其中该校正单元被配置为通过使用用于将由第二计算单元计算的色度值转换成在正常温度下的色度值的表来校正从测量单元输出的测量值。

20. 根据权利要求 11 所述的图像形成设备,其中该图像形成单元被配置为在测量密度时形成第一测量图像以及在测量色度时形成第二测量图像。

## 图像形成设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具有比色功能的图像形成设备。

### 背景技术

[0002] 在图像形成设备中,基于粒度、平面内均匀性、字符质量和颜色再现性(包括颜色稳定性)来确定图像的质量。在多颜色图像形成设备的最新扩展中,颜色再现性有时被认为是用于确定图像的质量的最大的材料因素。

[0003] 每个人具有基于他的体验的他期望的颜色(例如,具体地,人皮肤、蓝天和金属的颜色)的记忆。人在看到超出他期望的容许颜色范围的颜色时将具有不舒服的感受。这样的颜色被称为“记忆颜色”。在输出照片时通常期望记忆颜色的可再现性。

[0004] 对于图像形成设备,对良好的颜色再现性(包括颜色稳定性)的需要增加。例如,除了照片图像之外,存在对于监视器上的文档图像和实际的文档之间的颜色差别具有不舒服的办公室用户,以及计算机生成的(CG)图像的颜色再现性对于他们来说至关重要的图形艺术用户。

[0005] 为了满足用户需求的良好颜色再现性,例如日本专利申请公开 No. 2004-086013 讨论了一种通过使用在用于传送记录纸的传送路径中提供的颜色传感器来扫描在记录纸上形成的测量图像(即,区块(patch)图像)的图像形成设备。

[0006] 在该图像形成设备中,通过使用调色剂在记录纸上形成测量图像,并且由颜色传感器测量的测量图像的扫描结果反馈给诸如曝光量和显影偏压之类的处理条件,从而使得能够在一定程度上再现密度、灰度和色调。

[0007] 但是,在日本专利申请公开 No. 2004-086013 中讨论的发明中,颜色传感器被布置在传送路径中在定影装置附近,并且作为测量对象的测量图像的色度根据温度而变化。此现象被称为“热致变色(thermochromism)”。引起“热致变色”以致形成诸如调色剂和墨之类的颜色材料的分子结构根据“热”而变化。

[0008] 为了测量图像形成设备之内的测量图像的颜色,在将颜色材料放置在记录纸上之后并且在颜色材料在记录纸上混合的状态下,执行颜色测量。在使用墨作为颜色材料的图像形成设备中,需要在使用干燥设备通过加热使得颜色材料干燥之后测量颜色。在使用调色剂作为颜色材料的图像形成设备中,需要在通过定影装置加热调色剂并且融化以混合之后测量颜色。因此,颜色传感器需要被放置在用于传送记录纸的传送方向上在干燥设备和定影装置的下游。

[0009] 另一方面,为了以紧凑的尺寸形成图像形成设备,从干燥设备和定影装置到颜色传感器的传送路径的长度需要尽可能短。因此,由干燥设备和定影装置加热的记录纸和颜色材料被传送到颜色传感器而不被冷却到室温。由于图像形成设备之内的诸如记录纸的传送导轨之类的构件中的温度上升或图像形成设备之内的大气温度上升,记录纸的温度变得高于室温。

[0010] 如上所述,在其中配备有颜色传感器的图像形成设备中,由于热致变色的不利影

响,可能获得不同于在正常环境下(即,在室温环境下)的色度的比色测量结果。

### 发明内容

[0011] 本发明针对一种甚至在色度由于热致变色的作用而变化的情况下也能够准确地校正测量图像的色度的图像形成设备。

[0012] 根据本发明的一方面,一种图像形成设备包括:图像形成单元,被配置为在记录纸上形成测量图像;定影单元,被配置为通过加热将该测量图像定影到该记录纸上;测量单元,被配置为在该记录纸的传送方向上在该定影单元的下游测量定影在记录纸上的测量图像;和校正单元,被配置为校正从该测量单元输出的测量值,以使得在该测量单元测量该测量图像时降低记录纸的温度的影响,其中在由该测量单元测量该测量图像的密度的情况下,该校正单元被配置为不校正该测量值,并且在由该测量单元测量该测量图像的色度的情况下,该校正单元被配置为校正该测量值。

[0013] 根据本发明的另一方面,一种图像形成设备包括:图像形成单元,被配置为在记录纸上形成单色的第一测量图像和叠加多个颜色的第二测量图像;定影单元,被配置为通过加热将第一测量图像和第二测量图像定影到该记录纸上;测量单元,被配置为在记录纸的传送方向上在定影单元的下游测量定影在记录纸上的第一测量图像和第二测量图像;和校正单元,被配置为校正从该测量单元输出的测量值,以使得在该测量单元测量第一测量图像和第二测量图像时降低记录纸的温度的影响,其中该校正单元被配置为对于第一测量图像不校正测量值,以及该校正单元被配置为对于第二测量图像校正测量值。

[0014] 本发明的进一步的特征和方面通过参考附图对示范性实施例的以下详细描述将变得清楚。

### 附图说明

[0015] 并入本说明书且构成本说明书的一部分的附图示出了本发明的示范性实施例、特征和方面,并且与说明书一起用来说明本发明的原理。

[0016] 图 1 是示出了根据本发明的示范性实施例的图像形成设备的配置的横截面图。

[0017] 图 2 示出了颜色传感器的配置。

[0018] 图 3 是示出了图像形成设备的系统配置的框图。

[0019] 图 4 是示出了颜色管理环境的示意图。

[0020] 图 5 示出了色度按颜色材料变化的趋势。

[0021] 图 6 示出了密度按材料变化的趋势。

[0022] 图 7A、7B 和 7C 示出了在由颜色传感器测量品红区块图像的颜色时在不同温度下的谱反射率数据。

[0023] 图 8A 和 8B 示出了要用在密度计算处理中的滤波器灵敏度特性。

[0024] 图 9 是示出了图像形成设备的操作的流程图。

[0025] 图 10 是示出了最大密度调整的操作的流程图。

[0026] 图 11 是示出了灰度调整的操作的流程图。

[0027] 图 12 是示出了多颜色校正处理的操作的流程图。

[0028] 图 13A 和 13B 示出了描述根据直接映射的转换表的表。

## 具体实施方式

[0029] 下面将参考附图详细描述本发明的各个示范性实施例、特征和方面。

[0030] 在本发明的示范性实施例中,下面采用电子照相激光束打印机作为示例描述上述问题的解决方案。这里采用电子照相方法作为图像形成方法的示例。但是,本发明的示范性实施例也适用于喷墨方法和升华方法。也就是说,本发明的示范性实施例在可能出现热致变色现象的图像形成设备中是有效的。在热致变色现象中,测量对象的色度根据温度而变化。喷墨方法使用用于通过排出墨来在记录纸上形成图像的图像形成单元和用于使墨干燥的定影单元(即,干燥单元)。

[0031] 图 1 是示出了图像形成设备 100 的配置的横截面图。图像形成设备 100 包括外壳 101。外壳 101 包括用于构成引擎单元和控制板包含单元 104 的机构。控制板包含单元 104 包括被配置为控制由每个机构执行的打印进程处理(例如,纸馈送处理)的引擎控制单元 102 和打印机控制器 103。

[0032] 如图 1 所示,引擎单元被提供有分别与黄色(Y)、品红(M)、青色(C)和黑色(K)对应的四个台 120、121、122 和 123。台 120、121、122 和 123 是用于通过将调色剂转印到记录纸 110 上形成图像的图像形成单元。黄色、品红、青色和黑色的颜色分别缩写为 Y、M、C 和 K。台 120、121、122 和 123 的每一个由几乎相同的部件制成。每个台的感光鼓 105 是一种图像载体并且被对应的一次充电装置 111 均匀地充有表面电势。每个感光鼓 105 被提供有通过从对应的激光器 108 输出的激光在其上形成的潜像。每个显影单元 112 通过使用颜色材料(即,调色剂)显影潜像来形成调色剂图像。调色剂图像(即,可见图像)被转印到中间转印构件 106 上。在中间转印构件 106 上形成的可见图像通过使用转印辊对 114 进一步被转印到从存储单元 113 中的任何一个传送的记录纸 110 上。

[0033] 根据本示范性实施例的定影处理机构包括用于对这样转印到记录纸 110 上的调色剂图像加热和加压以定影到记录纸 110 上的一次定影装置 150 和二次定影装置 160。一次定影装置 150 包括用于加热记录纸 110 的定影辊 151、用于使得记录纸 110 与定影辊 151 压力接触的压带 152 和用于检测调色剂图像的定影的完成的第一后定影传感器 153。辊的每一个是空心辊并且其中包括加热器。

[0034] 二次定影装置 160 被布置在记录纸 110 的传送方向上在一次定影装置 150 的下游。二次定影装置 160 向由一次定影装置 150 定影到记录纸 110 上的调色剂图像添加光泽并且保证调色剂图像的固定性。与一次定影装置 150 类似,二次定影装置 160 还包括定影辊 161、压辊 162 和第二后定影传感器 163。根据记录纸 110 的类型,不需要记录纸 110 经过二次定影装置 160。在这种情况下,记录纸 110 经过传送路径 130 而不经历二次定影装置 160 以便节省能量消耗。

[0035] 例如,在进行设置以便向记录纸 110 上的图像增加更多的光泽的情况下或在将调色剂图像定影到比通常的纸更厚的记录纸 110(即,厚纸)上时要求更多的加热能量的情况下,已经经过一次定影装置 150 的记录纸 110 被传送到二次定影装置 160。另一方面,在记录纸 110 是普通纸或薄纸的情况下以及在不进行向调色剂图像添加更多的光泽的设置的情况下,将记录纸 110 传送通过绕过二次定影装置 160 的传送路径 130。挡板 131 控制记录纸 110 是被传送到二次定影装置 160 还是通过绕过二次定影装置 160 而被传送。

[0036] 传送路径切换挡板 132 充当用于向传送路径 135 引导记录纸 110 或向连接到外部的传送路径 139 引导记录纸 110 的引导构件。温度传感器 208 和被配置为检测记录纸 110 上的测量图像(在下文中称为“区块图像”)的颜色传感器 200 被布置在记录纸 110 的传送方向上在第二定影装置 160 的下游。四个颜色传感器 200 被布置在与记录纸 110 的传送方向正交的方向上,因而可以检测四列的区块图像。当从操作单元 180 接收到颜色检测命令时,引擎控制单元 102 执行密度调整、灰度调整和多颜色调整。作为温度检测单元的温度传感器 208 被配置为检测记录纸 110 的温度。

[0037] 传送路径 135 被提供有转向传感器 137。由颜色传感器 200 测量的记录纸 110 的前沿经过转向传感器 137 以被传送到转向单元 136。当转向传感器 137 检测到记录纸 110 的后沿时,切换记录纸 110 的传送方向。传送路径切换挡板 133 充当用于向纸传送路径 135 和传送路径 138 中的任一个引导记录纸 110 以在记录纸 110 的两面形成图像的引导构件。传送路径切换挡板 134 充当用于向传送路径 139 导引记录纸 110 的导引构件,传送路径 139 将记录纸 110 引导到外部。通过传送路径 139 传送的记录纸 110 被排出到图像形成设备 100 的外部。

[0038] 图 2 示出了颜色传感器 200 的配置。颜色传感器 200 的每一个在其中包括白色发光二极管(LED)201、衍射光栅 202、线传感器 203、计算单元 204 和存储器 205。白色 LED201 是用于将光照射到记录纸 110 上的区块图像 220 上的发光元件。衍射光栅 202 按照波长分离从区块图像 220 反射的光。线传感器 203 是包括 n 个用于检测由衍射光栅 202 按照波长分离的光的感光元件的光检测元件。计算单元 204 基于由线传感器 203 检测的每个像素的光强度值执行各种计算。

[0039] 存储器 205 存储由计算单元 204 使用的各种类型的数据。计算单元 204 例如包括基于光强度值执行谱计算的谱计算单元和计算 Lab 值的 Lab 计算单元。计算单元 204 还可以包括将从白色 LED201 照射的光会聚到记录纸 110 上的区块图像 220 上并且将从区块图像 220 反射的光会聚到衍射光栅 202 上的透镜 206。

[0040] 图 3 是示出了图像形成设备 100 的系统配置的框图。下面参考图 3 描述最大密度调整、灰度调整和多颜色校正处理。

[0041] 打印机控制器 103 指示引擎控制单元 102 输出要用在最大密度调整中的测试图表。在此时,根据预先设置的或在最近的最大密度调整时设置的充电电势、曝光强度和显影偏压在记录纸 110 上形成用于调整最大密度的区块图像 220。对于颜色 C、M、Y 和 K 的每一个形成用于最大密度调整的区块图像。然后,引擎控制单元 102 指示颜色传感器控制单元 302 测量区块图像 220。

[0042] 当由颜色传感器 200 测量区块图像 220 时,测量的结果作为谱反射率数据被发送到密度转换单元 324。密度转换单元 324 将谱反射率数据转换成青色(C)、品红(M)、黄色(Y)和黑色(K)的密度数据并且将转换后的密度数据发送到最大密度校正单元 320。

[0043] 最大密度校正单元 320 计算对于充电电势、曝光强度和显影偏压的校正量,以使得输出图像的最大密度变为期望值,并且将计算的校正量发送到引擎控制单元 102。引擎控制单元 102 在下一个图像形成操作时以及之后使用接收的对于充电电势、曝光强度和显影偏压的校正量。根据上述操作,调整输出图像的最大密度。

[0044] 当最大密度调整完成时,打印机控制器 103 指示引擎控制单元 102 在记录纸 110

上形成 16 灰度的区块图像。16 灰度的区块图像的图像信号的示例可以包括 00H、10H、20H、30H、40H、50H、60H、70H、80H、90H、A0H、B0H、C0H、D0H、E0H 和 FFH。

[0045] 此时,通过使用在最大密度调整中计算的对于充电电势、曝光强度和显影偏压的校正量在记录纸 110 上形成 16 灰度的区块图像。对于颜色 C、M、Y 和 K 的每一个形成 16 灰度的区块图像。当在记录纸 110 上形成 16 灰度的区块图像时,引擎控制单元 102 指示颜色传感器控制单元 302 测量区块图像 220。

[0046] 当由颜色传感器 200 测量区块图像 220 时,测量的结果作为谱反射率数据被发送到密度转换单元 324。密度转换单元 324 将谱反射率数据转换成青色(C)、品红(M)、黄色(Y)和黑色(K)的颜色的密度数据并且将转换后的密度数据发送到密度灰度校正单元 321。密度灰度校正单元 321 计算对于曝光量的校正量以使得可以获得期望的灰度。查找表(LUT)产生单元 322 产生单色的灰度 LUT,并且将单色的灰度 LUT 作为颜色 C、M、Y 和 K 的每一个的信号值发送到 LUT 单元 323。

[0047] 在执行多颜色校正处理时,图像形成设备 100 基于包括多个颜色的区块图像 220 的检测结果产生描述文件(profile),并且通过使用该描述文件来转换输入图像以形成其输出图像。

[0048] 在包括多个颜色的区块图像中,四个颜色 C、M、Y 和 K 的每一个的半色调点面积比在三个步骤中不同(即,0%、50% 和 100%),以形成具有四个颜色的相应的半色调点面积比的所有组合的区块图像。

[0049] 这里使用近来已在市场上被接受的国际色彩协会(ICC)描述文件作为用于实现卓越的颜色再现性的描述文件的示例。但是,本示范性实施例除了可以应用于 ICC 描述文件之外,也可以应用于从由 Adobe 系统公司提出的 PostScript Level2 采用的彩色再现词典(CRD)和以 Adobe Photoshop 的颜色分离表。

[0050] 当消费者工程师交换部分时,或当用户执行需要颜色匹配准确度的作业或在他的设计构思阶段期望知道最终输出的色调时,工程师或用户操作单元 180 以指示颜色描述文件的产生。

[0051] 打印机控制器 103 执行描述文件产生处理。打印机控制器 103 包括从存储单元 350 读出用于执行下述流程图的程序以运行该程序的中央处理单元(CPU)。为了容易理解由打印机控制器 103 执行的处理,图 3 以框图示出了打印机控制器 103 的内部配置。

[0052] 当操作单元 180 接收到描述文件产生命令时,描述文件产生单元 301 在引擎控制单元 102 上输出作为国际标准化组织(ISO) 12642 测试形式的 CMYK 颜色图表 210,而不使用描述文件。描述文件产生单元 301 向颜色传感器控制单元 302 发送颜色测量命令。引擎控制单元 102 控制图像形成设备 100 以使得图像形成设备 100 执行充电处理、曝光处理、显影处理、转印处理和定影处理。因此,在记录纸 110 上形成 ISO12642 测试形式。

[0053] 颜色传感器控制单元 302 控制颜色传感器 200 以便测量 ISO12642 测试形式的颜色。颜色传感器 200 在打印机控制器 103 的 Lab 计算单元 303 上输出由比色测量产生的谱反射率数据。Lab 计算单元 303 将谱反射率数据转换成  $L^*a^*b^*$  数据以在 Lab 温度校正单元 325 上输出  $L^*a^*b^*$  数据。Lab 温度校正单元 325 根据温度传感器 208 的检测结果校正从 Lab 计算单元 303 接收到的  $L^*a^*b^*$  数据以在描述文件产生单元 301 上输出校正后的  $L^*a^*b^*$  数据。Lab 计算单元 303 可以将谱反射率数据转换成具有与设备无关的色彩空间

信号的国际照明委员会(CIE) 1931XYZ 色彩规范系统。

[0054] 描述文件产生单元 301 基于在引擎控制单元 102 上输出的 CMYK 颜色信号和从 Lab 计算单元 303 输入的  $L^*a^*b^*$  数据之间的关系产生输出 ICC 描述文件。描述文件产生单元 301 存储这样产生的输出 ICC 描述文件,以替换当前存储在输出 ICC 描述文件存储单元 305 中的输出 ICC 描述文件。

[0055] ISO12642 测试形式包括覆盖典型的复印机可以输出的颜色再现范围的颜色 C、M、Y 和 K 的颜色信号的区块。因而,描述文件产生单元 301 基于每一个颜色的颜色信号值和测量的  $L^*a^*b^*$  数据值之间的关系创建颜色转换表。更具体地,产生用于将颜色 C、M、Y 和 K 的颜色信号转换成 Lab 值的转换表。基于转换表产生反向转换表。

[0056] 当描述文件产生单元 301 经由接口(I/F) 308 从主机计算机接收到描述文件产生命令时,描述文件产生单元 301 经由 I/F308 在主机计算机上输出产生的输出 ICC 描述文件。主机计算机可以利用应用程序执行与 ICC 描述文件对应的颜色转换。

[0057] 在正常颜色输出的颜色转换中,在诸如日本色彩管理标准(JapanColor)之类的标准打印颜色中的 RGB (红、绿、蓝) 信号值和 CMYK 信号值的假设下经由 I/F308 从扫描器单元输入的图像信号被发送到从外部装置接收输入的输入 ICC 描述文件存储单元 307。输入 ICC 描述文件存储单元 307 根据经由 I/F308 输入的图像信号将 RGB 信号转换成  $L^*a^*b^*$  数据或将 CMYK 信号转换成  $L^*a^*b^*$  数据。存储在输入 ICC 描述文件存储单元 307 中的输入 ICC 描述文件包括多个 LUT (查找表)。

[0058] LUT 的示例包括用于控制输入信号的伽马值的一维 LUT、被称为直接映射的多颜色 LUT 和用于控制这样产生的转换数据的伽马值的一维 LUT。利用 LUT 将输入图像信号从依赖于设备的色彩空间转换成独立于设备的  $L^*a^*b^*$  数据。

[0059] 转换为  $L^*a^*b^*$  色彩空间坐标的图像信号被输入到颜色管理模块(CMM) 306 中。CMM306 执行各种类型的颜色转换。例如,CMM306 执行色域转换,其中在作为输入设备的诸如扫描器单元的读取色彩空间和作为输出设备的图像形成设备 100 的输出颜色再现范围之间执行失配的映射。CMM306 还执行用于调整在输入时的光源的类型和在观察输出对象时的光源的类型之间的失配(该失配也被认为是色温设置的失配)的颜色转换。

[0060] 如上所述,CMM306 将  $L^*a^*b^*$  数据转换成  $L' * a' * b'$  数据以在输出 ICC 描述文件存储单元 305 上输出转换后的数据。根据颜色测量产生的描述文件被存储在输出 ICC 描述文件存储单元 305 中。因而,输出 ICC 描述文件存储单元 305 通过使用新产生的 ICC 描述文件执行  $L' * a' * b'$  数据的颜色转换,以进一步将结果数据转换成依赖于输出设备的颜色 C、M、Y 和 K 的信号。

[0061] LUT 单元 323 通过由下述 LUT 产生单元 322 设置的 LUT 校正颜色 C、M、Y 和 K 的信号。灰度被校正的颜色 C、M、Y 和 K 的信号被输出到引擎控制单元 102。

[0062] 在图 3 中,CMM306 与输入 ICC 描述文件存储单元 307 和输出 ICC 描述文件存储单元 305 分离。但是,如图 4 所示,CMM306 包括用于执行颜色管理的模块。换句话说,CMM306 通过使用输入描述文件(即,打印 ICC 描述文件 501)和输出描述文件(即,打印机 ICC 描述文件 502)执行颜色转换。

[0063] 下面描述按颜色的热致变色特征。随着形成诸如调色剂和墨之类的颜色材料的分子结构由于热而变化,光的反射吸收特性变化并且色度变化。作为测试的验证的结果,据发

现色度变化的趋势在如图 5 所示的颜色材料之间不同。图 5 的图形的横轴指示区块图像 220 的温度变化,并且图 5 的图形的纵轴指示相对于温度 15° C 时的参考值的色度变化  $\Delta E$ 。

[0064]  $\Delta E$  可以通过用下列由 CIE 建立的  $L^*a^*b^*$  色彩空间之内的两个点  $(L1, a1, b1)$  和  $(L2, a2, b2)$  之间的等式表达的三维距离指示。

$$[0065] \quad \Delta E = \sqrt{(L1 - L2)^2 + (a1 - a2)^2 + (b1 - b2)^2}$$

[0066] 图 5 示出了青色(C) 100%、品红(M) 100%、黄色(Y) 100%、黑色(K) 100% 和白纸(W) 的情况。如图 5 所示,在品红情况下的变化特别大。区块图像 220 的温度变得越高,区块图像 220 的色度变化越大。作为其结果,在要产生的 ICC 描述文件中出现偏差。

[0067] 作为颜色匹配准确度和颜色稳定性的指数,由 ISO12647-7 (即, IT8.7/4 (ISO12642:1617 区块) [4.2.2]) 建立的颜色匹配准确度标准定义  $\Delta E$  的平均值为 4.0。作为颜色稳定性的标准的颜色再现性 [4.2.3] 定义在每个区块中  $\Delta E$  等于或小于 1.5 (即,  $\Delta E \leq 1.5$ )。为了满足该条件,期望对于颜色传感器 200 的  $\Delta E$  的检测准确度等于或小于 1.0 (即,  $\Delta E \leq 1.0$ )。

[0068] 如上所述,色度值(即, Lab 值)相对于温度而变化。另一方面,作为本申请人研究的结果,据发现甚至在温度变化时,密度值也几乎不变化,即在密度值和温度之间不存在相关性。其结果如图 6 所示。

[0069] 可以基于在计算时计算方法的差别描述色度值根据温度变化而变化但是密度值不变化的现象,以获得谱反射率变化的区域、色度值和密度值。下面通过示范相对于温度变化具有较大的色度变化  $\Delta E$  的品红(M) 的颜色来描述上述现象。

[0070] 图 7A、7B 和 7C 示出了在由颜色传感器 200 测量品红的区块图像 220 时在不同温度下的谱反射率数据。图 7A 是在 400nm 和 700nm 之间的范围的整个波长区域的放大图。图 7B 是在 550nm 和 650nm 之间的范围的波长区域的放大图。图 7C 是在 500nm 和 580nm 之间的范围的波长区域的放大图。

[0071] 如图 5 所示,在区块图像 220 的温度从 15° C 到 60° C 变化的情况下,品红的色度变化  $\Delta E$  变为大约 2.0。基于谱反射率的变化获得色度变化  $\Delta E$  的值。图 7B 示出了谱反射率根据区块图像 220 的温度变化而变化。也就是说, Lab 计算单元 303 通过使用相对于整个波长区域的谱反射率来计算色度,以使得色度值随着谱反射率的变化而变化。

[0072] 另一方面,如图 6 所示,在区块图像 220 的温度从 15° C 到 60° C 变化时,密度几乎不变化。也就是说,密度转换单元 324 通过使用相对于特定波长区域的谱反射率来计算密度。谱反射率的变化没有清楚地示出在图 7A 中。但是,在示出了 550nm 和 650nm 之间的范围的扩大的波长区域的图 7B 中,清楚地示出了区块图像 220 的温度的变化引起谱反射率的变化状态。也就是说,由于 Lab 计算单元 303 通过使用相对于整个波长区域的谱反射率来计算色度,因此色度值随着谱反射率的变化而变化。

[0073] 也就是说,密度转换单元 324 通过使用相对于特定波长区域的谱反射率来计算密度。更具体地,密度转换单元 324 通过使用图 8A 所示的滤波器将青色、品红和黄色颜色的谱反射率数据转换成密度数据。图 8A 的横轴表示波长,并且图 8A 的纵轴表示百分数(%)。密度转换单元 324 通过使用如图 8B 所示的可见性谱特性将黑色颜色的谱反射率数据转换成密度数据。

[0074] 应当理解,谱反射率在图 7C 中的波长区域中几乎不变化。图 7C 的区域对应于图

8A 所示的横轴的波长区域当中的具有绿色颜色的灵敏度特性的区域。通过使用绿色颜色的灵敏度特性作为互补颜色来计算品红的密度值。因此,在此区域中,甚至当温度变化时,谱反射率也几乎不变化,以使得密度值几乎不变化。

[0075] 如上所述,虽然区块图像 220 的色度根据温度的变化而变化,但是区块图像 220 的密度几乎不根据温度的变化而变化。在本示范性实施例中,在多颜色校正时(即,在产生 ICC 描述文件时),根据温度传感器 208 的检测结果校正由颜色传感器 200 获得的测量结果以便校正色度变化。但是,当调整最大密度或灰度时,不校正由颜色传感器 200 获得的测量结果。

[0076] 图 9 是示出了图像形成设备 100 的操作的流程图。该流程图由打印机控制器 103 执行。在步骤 S901 中,打印机控制器 103 确定是否从操作单元 180 接收到图像形成请求或是否经由 I/F308 从主机计算机接收到图像形成请求。

[0077] 在步骤 S902 中,如果没有接收到图像形成请求(在步骤 S902 中为否),则打印机控制器 103 确定是否从操作单元 180 接收到多颜色校正命令。如果接收到多颜色校正命令(在步骤 S902 中为是),则在步骤 S903 中,打印机控制器 103 以如图 10 所示的方式执行最大密度调整。在步骤 S904 中,打印机控制器 103 以如图 11 所示的方式进一步执行灰度调整。在步骤 S905 中,打印机控制器 103 以如图 12 所示的方式更进一步执行多颜色校正处理。如果在步骤 S902 中没有接收到多颜色校正命令(在步骤 S902 中为否),则处理返回到步骤 S901。如上所述,在多颜色校正处理之前执行最大密度调整和灰度调整以便实现高度准确的多颜色校正处理。

[0078] 如果在步骤 S901 中打印机控制器 103 确定接收到图像形成请求(在步骤 S901 中为是),则在步骤 S906 中,打印机控制器 103 使得存储单元 113 馈送记录纸 110,以在步骤 S907 中在记录纸 110 上形成调色剂图像。在步骤 S908 中,打印机控制器 103 确定对于所有页的图像形成是否完成。如果对于所有页的图像形成完成(在步骤 S908 中为是),则该处理返回到步骤 S901。如果对于所有页的图像形成没有完成(在步骤 S908 中为否),则该处理返回到步骤 S906 以形成对于下一页的图像形成。

[0079] 图 10 是示出了最大密度调整的操作的流程图。该流程图由打印机控制器 103 执行。图像形成设备 100 根据来自于打印机控制器 103 的指令由引擎控制单元 102 控制。

[0080] 在步骤 S1001 中,打印机控制器 103 使得存储单元 113 馈送记录纸 110,以在步骤 S1002 中在记录纸 110 上形成用于最大密度调整的区块图像 220。随后,在步骤 S1003 中,当记录纸 110 到达颜色传感器 200 时,打印机控制器 103 使得颜色传感器 200 测量区块图像 220。

[0081] 在步骤 S1004 中,打印机控制器 103 使得密度转换单元 324 将从颜色传感器 200 输出的谱反射率数据转换成 C、M、Y 和 K 颜色的密度数据。在步骤 S1005 中,打印机控制器 103 基于转换后的密度数据计算对于充电电势、曝光强度和显影偏压的校正量。这里计算的校正量被存储在存储单元 350 中从而供使用。

[0082] 图 11 是示出了灰度调整的操作的流程图。该流程图由打印机控制器 103 执行。图像形成设备 100 根据来自于打印机控制器 103 的命令由引擎控制单元 102 控制。

[0083] 在步骤 S1101 中,打印机控制器 103 使得存储单元 113 馈送记录纸 110,以在步骤 S1102 中在记录纸 110 上形成用于灰度调整的区块图像(即,16 灰度的区块图像)。在步骤

S1103 中,当记录纸 110 到达颜色传感器 200 时,打印机控制器 103 使得颜色传感器 200 测量区块图像 220。

[0084] 在步骤 S1104 中,打印机控制器 103 使得密度转换单元 324 将从颜色传感器 200 输出的谱反射率数据转换成 Y、M、C 和 K 颜色的密度数据。在步骤 S1105 中,打印机控制器 103 基于这样转换的密度数据计算对于曝光强度的校正量,以在步骤 S1105 中产生用于校正灰度的 LUT。这里计算的 LUT 被设置在 LUT 单元 323 中从而供使用。

[0085] 图 12 是示出了多颜色校正处理的流程图。该流程图由打印机控制器 103 执行。在步骤 S1201 中,打印机控制器 103 使得片材存储单元 113 馈送记录纸 110,然后在步骤 S1202 中在记录纸 110 上形成区块图像。在步骤 S1203 中,当记录纸 110 达到颜色传感器 200 时,打印机控制器 103 使得颜色传感器 200 测量记录纸 110 上的区块图像。颜色传感器 200 向打印机控制器 103 输出区块图像的谱反射率数据。

[0086] 在步骤 S1204 中,打印机控制器 103 将谱反射率数据转换成色度数据( $L^*a^*b^*$ )。在步骤 S1205 中,打印机控制器 103 使得温度传感器 208 检测记录纸 110 的温度 T。在步骤 S1206 中,打印机控制器 103 通过使用在步骤 S1204 中转换的色度数据( $L^*a^*b^*$ )和在步骤 S1205 中检测的记录纸 110 的温度 T 计算正常温度下的色度数据( $L^*a^*b^*$ )。下面参考图 13A 和 13B 详细描述计算方法。

[0087] 在步骤 S1207 中,打印机控制器 103 基于在步骤 S1206 中计算的色度数据( $L^*a^*b^*$ )根据上述处理产生 ICC 描述文件。在步骤 S1208 中,打印机控制器 103 将 ICC 描述文件存储在输出 ICC 描述文件存储单元 305 中。然后,该处理返回到上述步骤 S901。

[0088] 图 13A 示出了根据其中温度从 60° C 变化到 25° C(即,正常温度)的直接映射的色度数据的转换表。图 13B 示出了对于每一个温度范围的转换表。下面参考图 13A 和 13B 详细描述在步骤 S706 中的处理。

[0089] 由于从定影装置施加的热量,紧接在经过定影装置之后的记录纸 110 处于高温状态。在这种情况下,Lab 计算单元 303 基于在颜色传感器 200 检测到区块图像时获得的检测结果来计算色度数据( $L^*a^*b^*$ )。

[0090] 假定在颜色传感器 200 检测到区块图像时记录纸 110 的温度是 60° C,则由 Lab 计算单元 303 计算的在 60° C 的温度下的色度数据( $L^*a^*b^*$ )相对于在作为正常温度的 25° C 的温度下的色度数据( $L^*a^*b^*$ )具有误差。

[0091] Lab 温度校正单元 325 通过使用由温度传感器 208 检测的检测温度 T 校正色度数据( $L^*a^*b^*$ )以计算在正常温度下的色度数据。更具体地,Lab 温度校正单元 325 通过使用根据直接映射的转换表来校正色度数据( $L^*a^*b^*$ ),在该直接映射中,做出从如图 13A 所示的在 60° C 的温度下的 Lab 色彩空间到在正常温度下(即,在 25° C 的温度下)的 Lab 色彩空间的转换。

[0092] 以如图 13B 所示的方式对于由温度传感器 208 检测的检测温度 T 的每一个范围通过实验产生转换表。在等于 60° C 的环境温度(AT=60)下做出图 13A 所示的转换表。转换表被存储在存储单元 350 中。Lab 温度校正单元 325 读出与检测温度 T 对应的转换表以将转换表用在根据由温度传感器 208 检测的检测结果的校正处理中。

[0093] 本示范性实施例示范了根据直接映射的转换方法。但是,转换方法不限于此。例如,这里可以使用根据转换矩阵的计算,转换矩阵被用于作用于校正色彩空间的典型的校正

方法。

[0094] 在本示范性实施例的步骤 S1205 中,由温度传感器 208 检测记录纸 110 的温度。但是,可以基于在图像形成操作时设置的各个条件来计算温度,来代替在图像形成设备 100 上提供温度传感器 208。

[0095] 更具体地,打印机控制器 103 基于记录纸 110 的类型和经由操作单元 180 输入的定影模式在颜色检测时计算记录纸 110 的温度。定影模式包括其中仅仅使用第一定影装置 150 的正常模式和其中使用第一定影装置 150 和第二定影装置 160 二者的光泽模式。打印机控制器 103 参考预先设置的温度计算表来计算温度。表 1 示出了预先存储在存储单元 350 中的温度计算表。

[0096] 表 1

[0097]

		薄纸	普通纸	厚纸 1	厚纸 2
定影模式	正常模式	45° C	50° C	62° C	72° C
	光泽模式	47° C	55° C	65° C	75° C

[0098] Lab 温度校正单元 325 可以校正色度数据(L\*a \* b\*)以使得基于记录纸 110 的温度的计算结果降低热致变色的效应。

[0099] 如上所述,根据本示范性实施例,可以控制其中区块图像的色度根据温度而变化的热致变色现象的效应,以使得可以实现区块图像的色度的准确的检测。

[0100] 虽然已经参考示范性实施例描述了本发明,但是应当理解,本发明不局限于公开的示范性实施例。以下权利要求书的范围与最宽的解释一致以便涵盖所有修改、等效结构和功能。

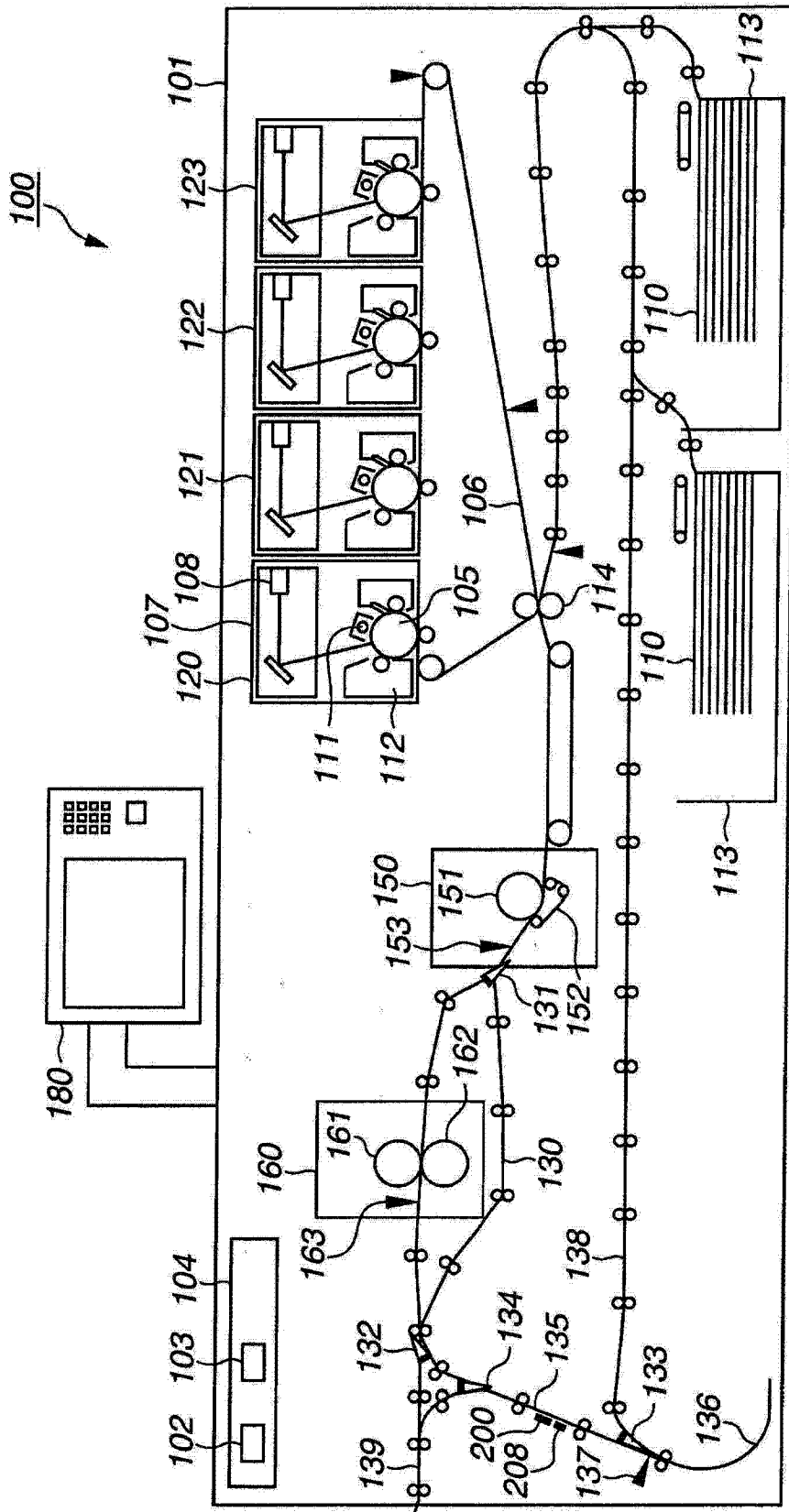


图 1

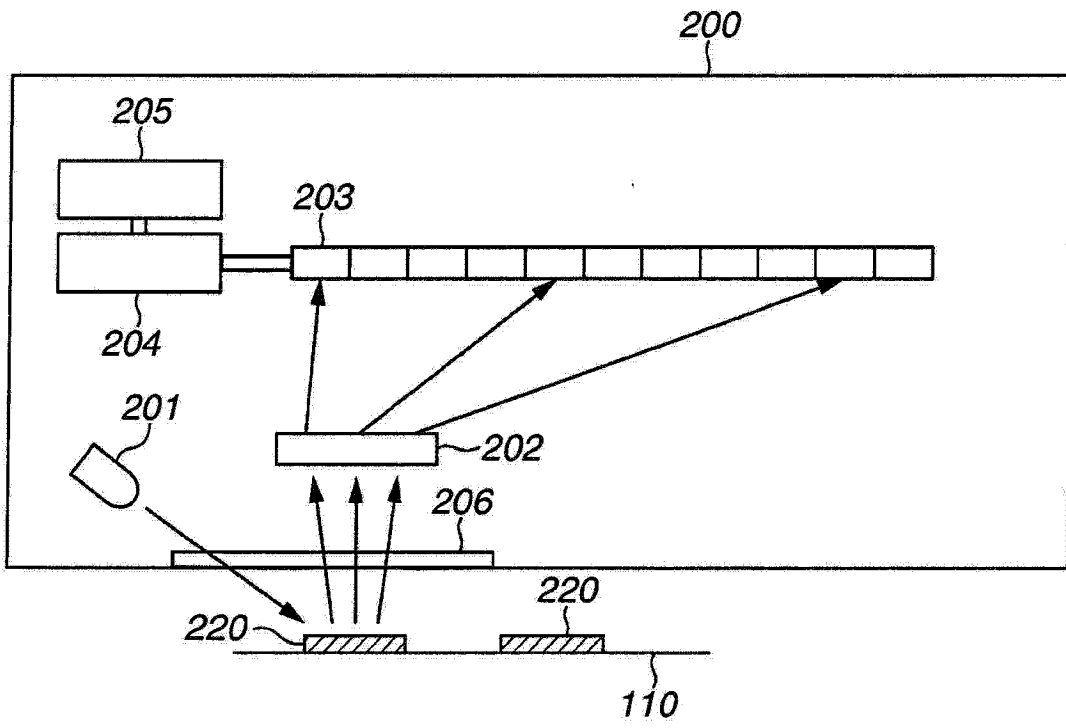


图 2

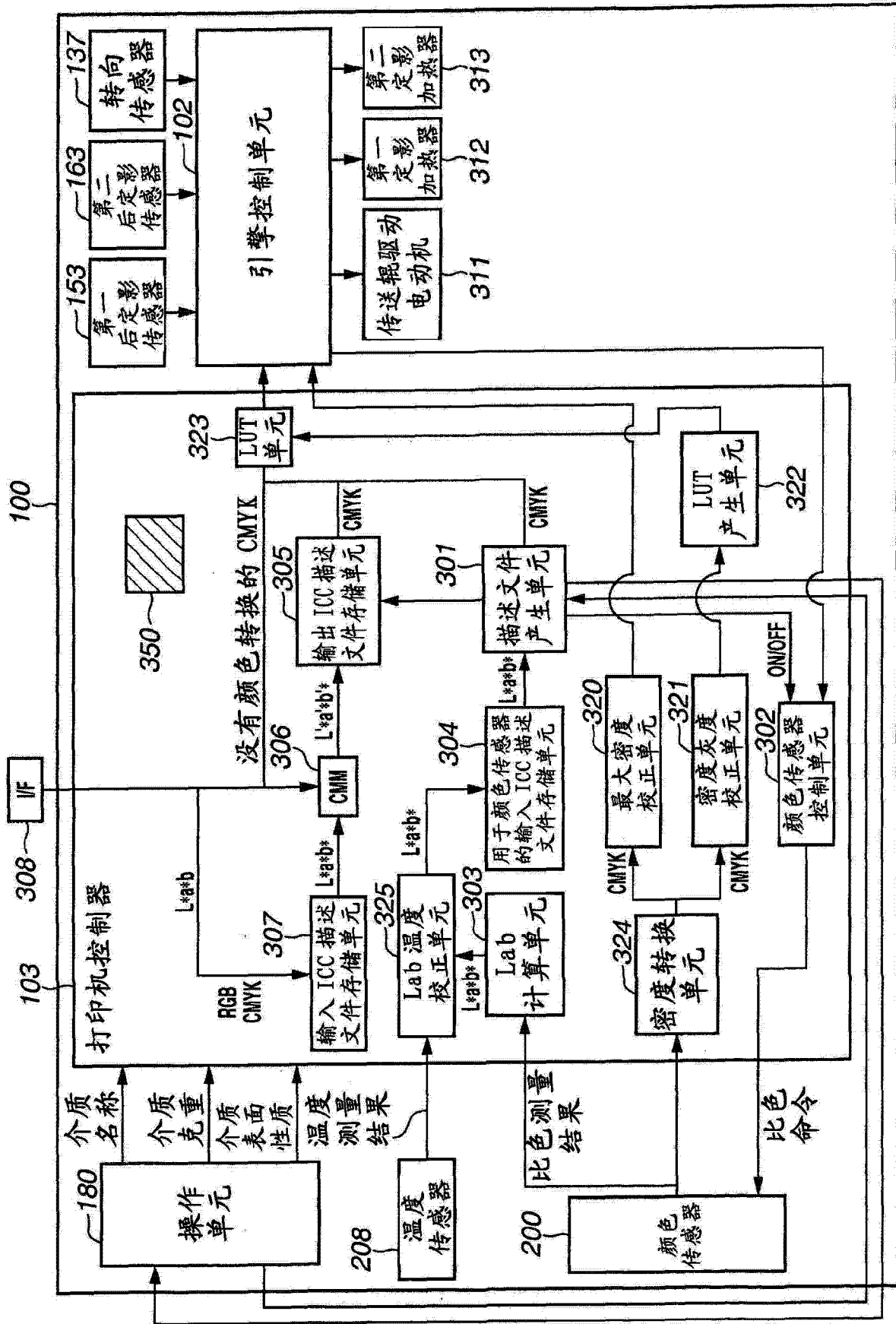


图 3

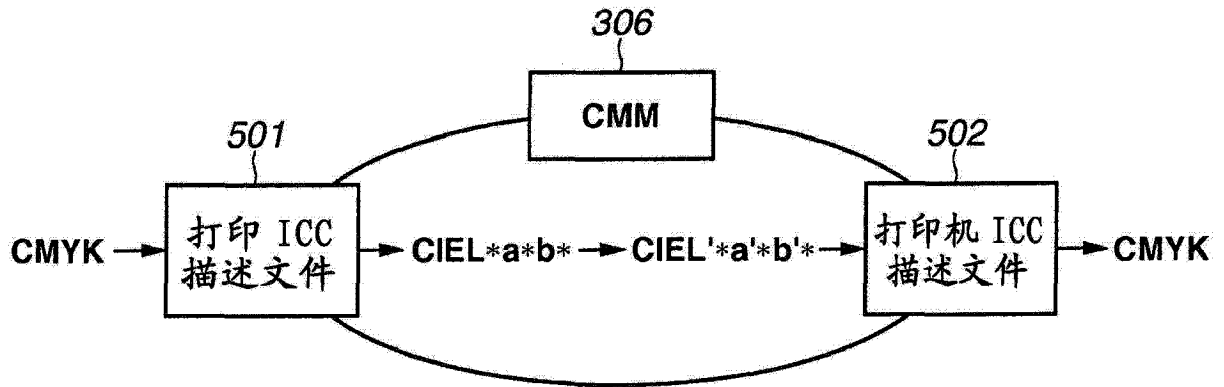


图 4

ΔE 变化 (从 15° C 的变化量)

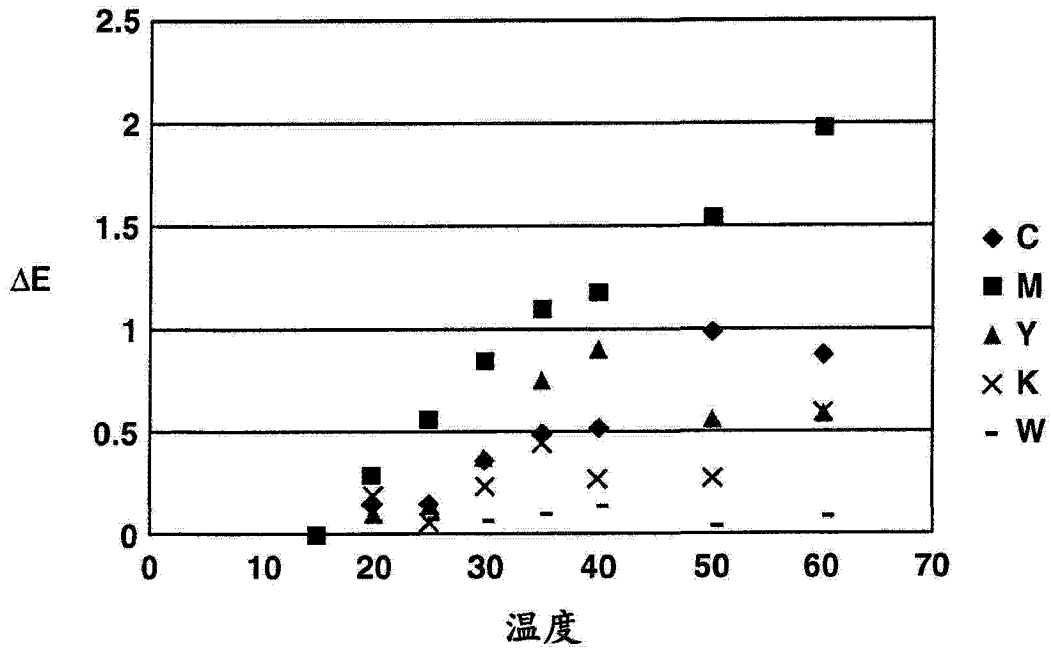


图 5

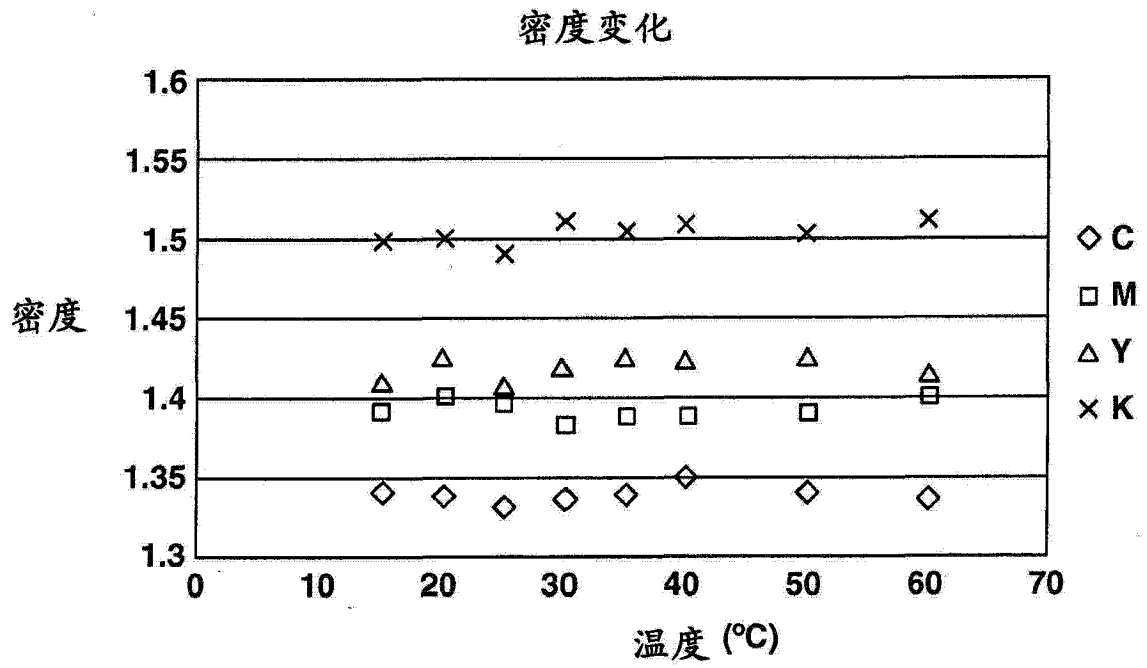


图 6

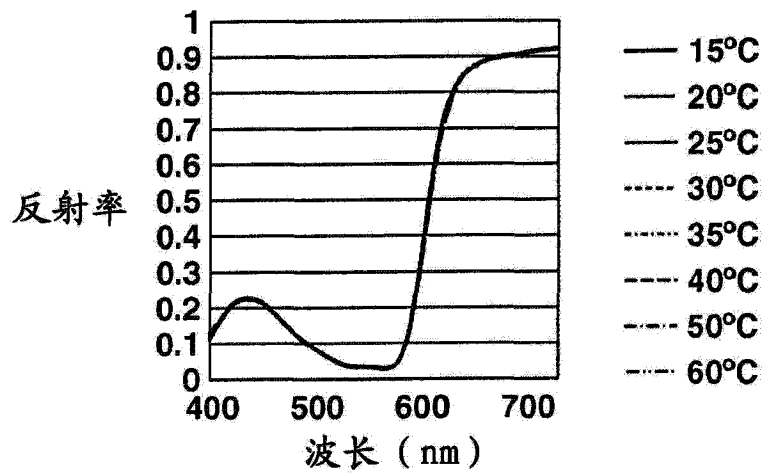


图 7A

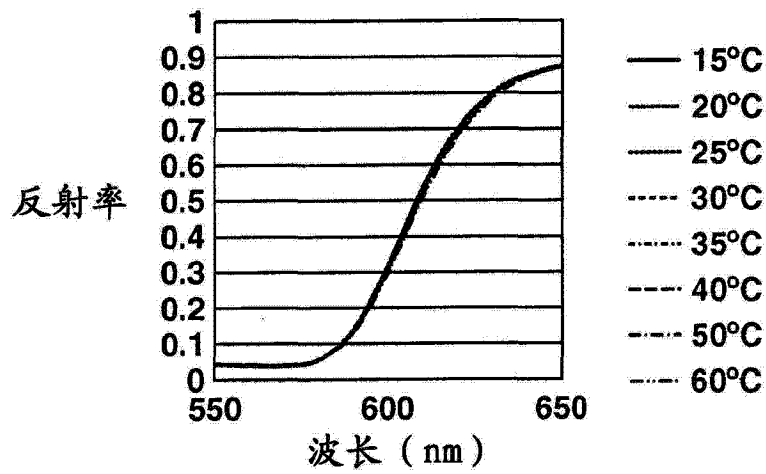


图 7B

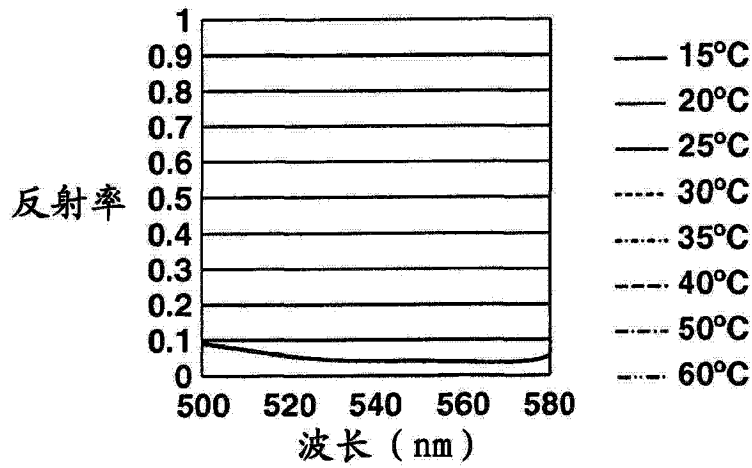


图 7C

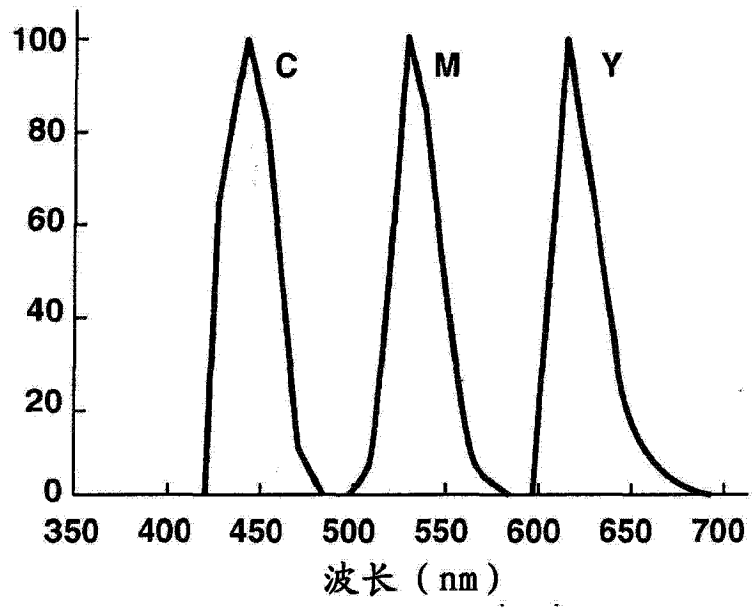


图 8A

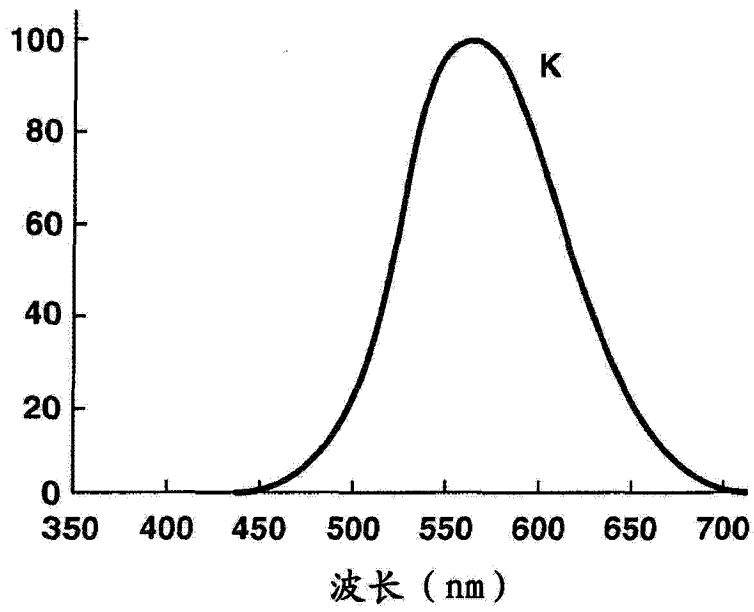


图 8B

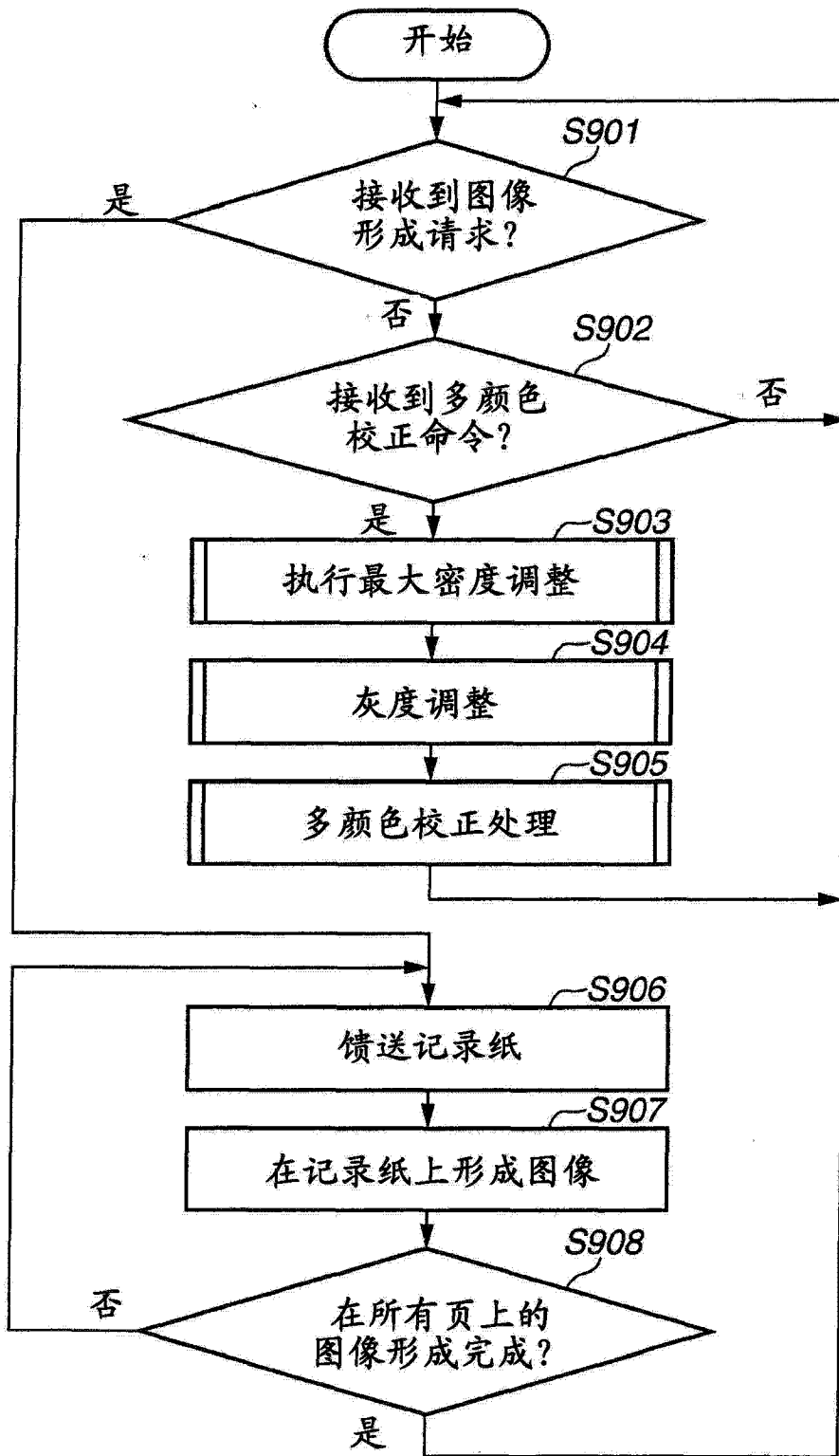


图 9

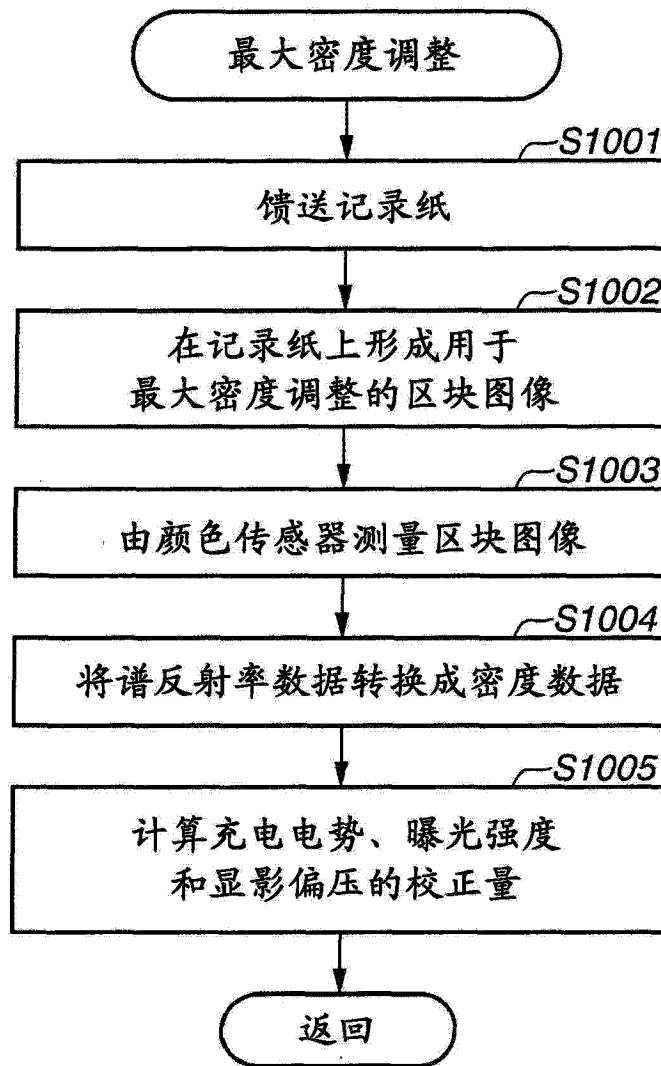


图 10

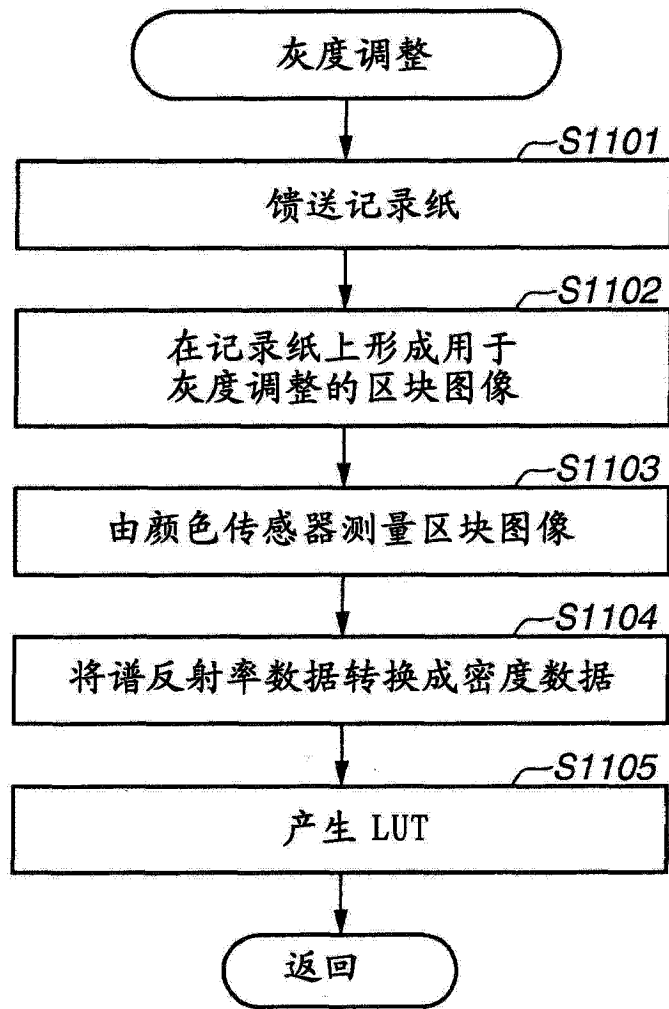


图 11

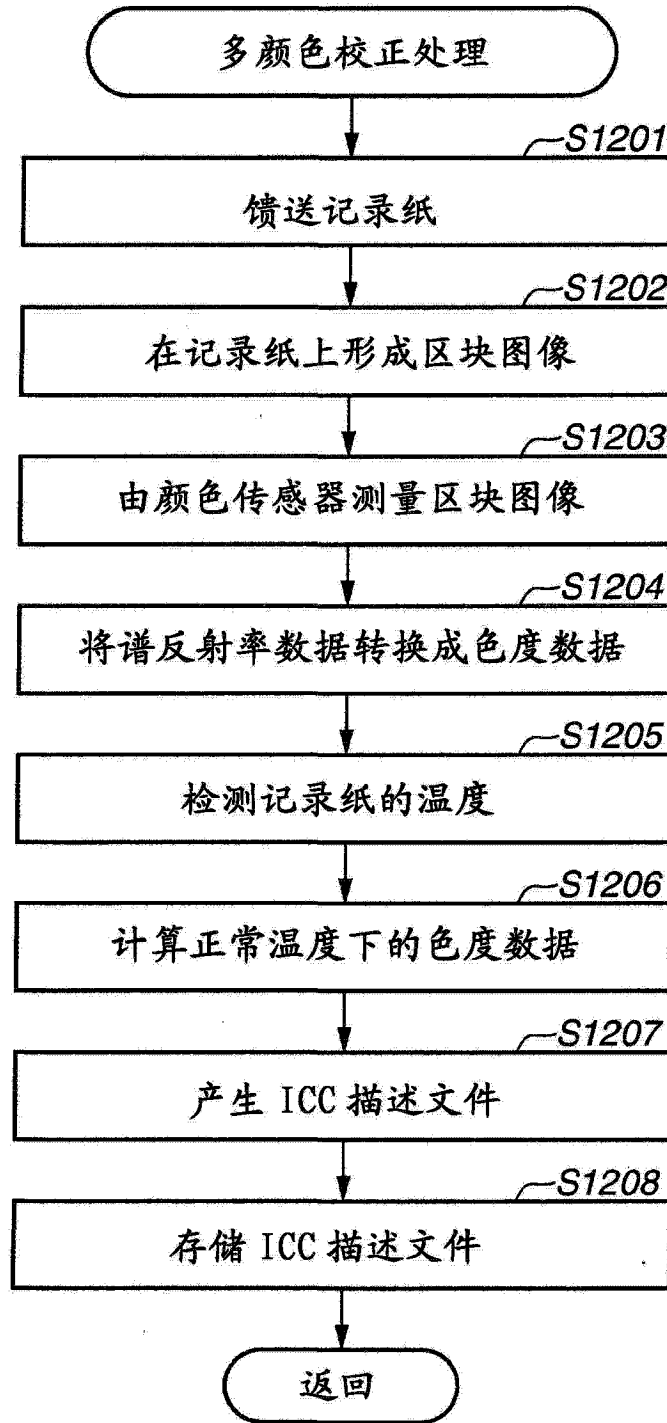


图 12

60°C			25°C 正常温度		
L	a	b	L	a	b
54.7	-33.9	-48.0	54.6	-32.9	-48.9
47.1	71.4	-4.4	47.9	72.0	-3.3
91.2	-5.9	94.5	91.2	-6.4	94.4
20.2	-0.1	0.4	21.0	-0.1	0.4
48.4	63.2	51.8	49.1	63.4	52.2
49.7	-62.9	33.5	49.6	-62.5	33.2
20.9	25.4	-41.5	21.0	25.4	-40.9
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 13A

检测温度 [°C]	转换表
80~	AT = 80
70~	AT = 70
60~	AT = 60
50~	AT = 50
40~	AT = 40
30~	AT = 30

图 13B