

[51] Int. Cl.

B41J 2/21 (2006.01)

G06F 3/12 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 02128207.2

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1250400C

[22] 申请日 2002.8.2 [21] 申请号 02128207.2

[30] 优先权

[32] 2001. 8. 3 [33] JP [31] 2001-236322

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 嶋田和充

审查员 曹 宇

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 汪惠民

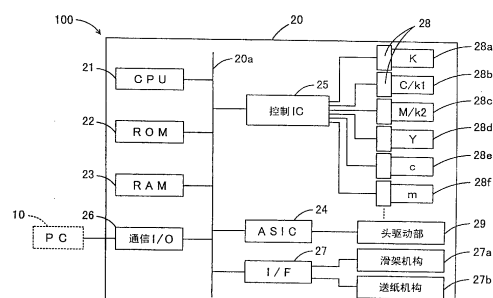
权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 15 页

[54] 发明名称

印刷装置和印刷方法以及存储有印刷装置控制程序的介质

[57] 摘要

一种印刷装置,采用给定的印刷头,以低色度青色系色油墨、低色度品红色系色油墨、高色度黄色系色油墨、墨色系色油墨使可进行色再现的色域变窄,提高该色域内的灰度性,据此进行色再现。被印刷的单色图像的配色可以在青色和品红色成分上作极为精细的调整,而另一方面,可进行色再现的色域在基本为黄色方向上变宽。因此,可确保色度选择幅度、能够印刷出具有充分表现力的高画质单色图像。



1. 一种印刷装置，其特征在于：采用给定的印刷头，以低色度青色系色油墨、低色度品红色系色油墨、高色度黄色系色油墨、墨色系色油墨使可进行色再现的色域变窄，提高该色域内的灰度性，据此进行色再现。

2. 按权利要求 1 所说的印刷装置，其特征在于：所说高色度黄色系色油墨为高色度高浓度油墨，所说低色度青色系色油墨为低色度低浓度油墨，所说低色度品红色系色油墨是低色度低浓度油墨。

3. 按权利要求 1 或 2 所说的印刷装置，其特征在于：在进行彩色印刷之际，在使用上述各种色油墨的同时还使用高色度高浓度青色系色油墨和高色度高浓度品红色系色油墨进行色再现，而在进行单色图像印刷之际，不使用高色度高浓度青色系色油墨及品红色系色油墨。

4. 按权利要求 1 或 2 所说的印刷装置，其特征在于：所说墨色系色油墨包括相互间浓度有别的多种油墨，使用该墨色系色油墨中的某一种或其组合来进行印刷。

5. 按权利要求 4 所说的印刷装置，其特征在于：所说墨色系色油墨包括黑色油墨和浓度小于该黑色油墨的浅黑色油墨，该浅黑色油墨被设成可以同高色度高浓度青色系色油墨和品红色系色油墨中的某一种或其组合进行互换。

6. 按权利要求 4 所说的印刷装置，其特征在于：设有使用比例设定获取装置，其获取所说多种墨色系色油墨与其他色油墨之使用比例的设定，相应于所获取的使用比例之设定来进行印刷。

7. 按权利要求 1 或 2 所说的印刷装置，其特征在于：设有获取关于是否进行单色图像印刷还是进行彩色印刷的印刷类型的印刷类型获取装置，相应于所获取的印刷类型来进行印刷。

8. 一种印刷装置，在进行单色图像印刷之际，通过使用无彩色油墨、和可印刷色域窄于彩色印刷时的色域且分布在低色度侧的低色度有彩色油墨，在窄于彩色印刷时的色域进行色再现，其特征在于：在使用所说

无彩色油墨和低色度有彩色油墨的同时还使用高色度黄色系色油墨，在基本为黄色的方向上使所说色域不窄于彩色印刷时的色域，据此进行单色图像印刷。

9. 一种印刷装置，包括具备安装有多种给定色油墨并可相应于低灰度印刷数据喷出各种色油墨的印刷头的打印机、和输入多灰度图像数据并将之转换成用于驱动印刷装置的印刷数据而输出的计算机，其特征在于：

(1) 所说打印机安装有低色度青色系色油墨、低色度品红色系色油墨、高色度黄色系色油墨、和墨色系色油墨；

10 (2) 所说计算机包括如下诸装置：

装置 1——输入无彩色多灰度的第一图像数据，

装置 2——获取赋予的色相，

装置 3——利用色转换表并根据所说第一图像数据的灰度值将之转换成赋予了所说被获取色相的多灰度的第二图像数据，所说色转换表是同由如下各项所确定的可再现色域的范围对应的：因所说青色系色油墨而可再现的色度、因所说品红色系色油墨而可再现的色度、和因所说黄色系色油墨而可再现的色度，

装置 4——将所说第二图像数据转换成所说低灰度印刷数据。

10. 按权利要求 9 所说的印刷装置，其特征在于：所说的输入第一图像数据的装置 1，输入有彩色图像数据、根据该图像数据求各像素亮度，而把该亮度当作所说第一图像数据。

11. 按权利要求 9 或 10 所说的印刷装置，其特征在于：所说计算机的获取赋予色相的装置 2 获取表示赋予被设定色相的强度的赋予量，所说的转换成第二图像数据的装置 3，对应于所说被获取赋予量让赋予色相强度改变而转换成对所说第一图像数据赋予色相后而成的第三图像数据，对于该第三图像数据利用所说色转换表来将之转换成第二图像数据。

12. 按权利要求 9 或 10 所说的印刷装置，其特征在于：

所说打印机，作为所说墨色系色油墨，安装浓度有别的多种墨色系色油墨，

30 所说的转换成第二图像数据的装置 3，具备墨色系使用量不同的多

个色转换表、和获取对应于所说使用量变化而选择的色转换表选择结果之装置、及对应于该选择结果选择所说多个色转换表中的某一个来将所说第一图像数据转换成所说第二图像数据的装置。

13. 一种印刷方法，其特征在于：采用给定的印刷头，以低色度青
5 色系色油墨、低色度品红色系色油墨、高色度黄色系色油墨、墨色系色油墨而使得可进行色再现的色域变窄，提高该色域内的灰度性，据此进行色再现。

14. 一种存储有采用给定的印刷头以多种色油墨进行色再现的印刷
10 装置的控制程序的介质，其中，可以使计算机实现如下功能：以低色度青色系色油墨、低色度品红色系色油墨、高色度黄色系色油墨、墨色系色油墨而使得可进行色再现的色域变窄，提高该色域内的灰度性，据此进行色再现。

印刷装置和印刷方法以及存储有印刷装置控制程序的介质

5

技术领域

本发明涉及印刷装置和印刷方法以及存储有印刷装置控制程序的介质。

10 背景技术

以往，以印刷装置进行所谓黑褐色调及暖色调等高画质单色图像印刷之际，除了墨色系色油墨而外，还同时使用青色系色油墨和品红色系色油墨以及黄色系色油墨等有彩色油墨，以实现色彩再现。在此，由于要极为精细地进行有彩色油墨配色调整，所以要分别预备低色度的青色系色油墨和品红色系色油墨以及黄色系油墨等，使用相应的油墨进行单色图像印刷。

上述已有技术中存在以下问题。

即，由于色度选择幅度窄，有时不能印刷出具有充分表现力的单色图像。另外，当使用可进行彩色印刷的印刷装置时，需要额外预备专用的色油墨。

发明内容

鉴于上述问题，本发明目的就在于提供一种可确保色度选择幅度、能够印刷出具有充分表现力的高画质单色图像的印刷装置、印刷方法以及存储有印刷装置控制程序的介质。

为了达成上述目的，本发明结构为：采用给定的印刷头，以低色度青色系色油墨、低色度品红色系色油墨、高色度黄色系色油墨、墨色系色油墨使可进行色再现的色域变窄，提高该色域内的灰度性，据此进行色再现。

30 根据上述结构的本发明，因低色度青色系色油墨及低色度品红色系

色油墨，可进行色再现的色域在基本为青色及基本为品红色方向上变窄。于是，被印刷的单色图像的配色可以在青色和品红色成分上通过提高灰度性作极为精细的调整。再者，因高色度黄色系色油墨，可进行色再现的色域在基本为黄色方向上变宽。在此，看单色图像时，就人眼感度来说，比起青色成份及品红色成份来黄色成份较少。因此，即便使用高色度的黄色系色油墨，也可以作出视觉上的极为精细的配色。即，不但可以作出视觉上的极为精细的配色，还可以确保被印刷的单色图像的色度选择幅度，获得充分的表现力。

如上所述，根据本发明，可以提供可确保色度选择幅度、能够印刷出具有充分表现力的高画质单色图像的印刷装置和印刷方法以及存储有印刷装置控制程序的介质。

在此，作为上述各种色油墨的一个例子，根据本发明其他形式，也可以采用如下结构：所说高色度黄色系色油墨为高色度高浓度油墨，所说低色度青色系色油墨为低色度低浓度油墨，所说低色度品红色系色油墨是低色度低浓度油墨。即，因低色度低浓度青色系色油墨和品红色系色油墨，可进行色再现的色域在基本为青色的方向和基本为品红色的方向上被窄化。另外，因高色度高浓度黄色系色油墨，可进行色再现的色域在基本为黄色的方向上变宽。因此，由于这些色油墨，不但可以作出视觉上的极为精细的配色，还可以确保被印刷的单色图像的色度选择幅度，获得充分的表现力。

再者，这样一来还可以提供各种色油墨的例子。

再者，拿安装有 6 色色油墨的可进行彩色印刷的打印装置来说，由于具备低色度低浓度青色系色油墨和品红色系色油墨，所以无须额外预备专用色油墨。

再者，通过将青色系色油墨和品红色系色油墨设成低浓度，而由于青色系色油墨和品红色系色油墨的亮度接近于黄色系色油墨的亮度，所以因色相不同而造成的亮度断层变小，可以进行高画质的单色图像印刷。

墨色系色油墨不仅包括没有赋予色相的黑色油墨，还包括被赋予了色相的黑色油墨。另外，青色系色油墨也包括以青色色油墨为主要成份、混合有其他种色油墨的油墨。品红色系色油墨及黄色系色油墨也如此。

进一步，本印刷装置既可以由打印机及连接了该打印机的计算机构成，也可以单独由打印机构成，装置结构可以多种多样。

在此，作为可以进行单色图像印刷和彩色印刷的印刷装置的一个例子，根据本发明其他形式，也可以采用如下结构：在进行彩色印刷之际，
5 在使用上述各种色油墨的同时还使用高色度高浓度青色系色油墨和高色度高浓度品红色系色油墨进行色再现，而在进行单色图像印刷之际，不使用高色度高浓度青色系色油墨及品红色系色油墨。在单色图像上混入少许青色及品红色的话，由于高色度高浓度色油墨下打点密度小，故有时会产生不打算要的色相出现即所谓色扭曲的现象。而根据本结构，由
10 于在进行单色图像印刷之际不使用高色度高浓度青色系色油墨和品红色系色油墨，所以不会产生色扭曲。

进一步，这样一来，不会出现不打算要的色相，可以进行高画质的单色图像印刷。

另外，在相应于印刷类型而改变所使用油墨方面，可以这样做：相应于印刷类型预备从印刷数据转换到驱动印刷头的数据的色转换表，相应于印刷类型切换使用色转化表。
15

再者，作为墨色系色油墨构成的一个例子，根据本发明其他形式，也可以如下构成：所说墨色系色油墨包括相互间浓度有别的多种油墨，使用该墨色系色油墨中的某一种或其组合来进行印刷。即，这不仅可以
20 相应于图像亮度选择适当的墨色系色油墨，而且还可以减少从各种有彩色油墨置换到墨色系色油墨时的亮度断层。

这样一来，由于不仅可以相应于图像亮度选择适当的墨色系色油墨而且还可以减少从各种有彩色油墨置换到墨色系色油墨时的亮度断层，所以可以提高单色图像画面质量。

在此，作为使用多种浓度有别的墨色系色油墨之构成的一个例子，根据本发明其他形式，也可以如下构成：所说墨色系色油墨包括黑色油墨和浓度小于该黑色油墨的浅黑色油墨，该浅黑色油墨被设成可以同高色度高浓度青色系色油墨和品红色系色油墨中的某一种或其组合进行互
25 换。即，即使能安装的油墨盒的数量有限也可以同一印刷装置进行单色
30 图像印刷和彩色印刷。譬如，拿安装有 6 种色油墨的可进行彩色印刷的

印刷装置来说，预备 2 种浓度不同的浅黑色油墨，只要把该等浅黑色油墨安装到油墨盒上而取代彩色印刷时使用的低色度低浓度的青色系色油墨和品红色系色油墨即可。当然毫无疑问，把该等浅黑色油墨和低色度低浓度的青色系色油墨和品红色系色油墨同时安装上、以在同一印刷装置上进行高画质单色图像及彩色图像印刷也是可行的。

这样一来，即使能安装的油墨盒的数量有限也可以同一印刷装置进行高画质单色图像印刷和彩色印刷。

还有，有时既要照顾到印刷装置运转成本又要使用各种色油墨，对此，根据本发明其他形式，也可以如下构成：设有使用比例设定获取装置，其获取所说多种墨色系色油墨与其他色油墨之使用比例的设定，相应于所获取的使用比例之设定来进行印刷。多使用有彩色油墨时，画面质量倒是可以提高，但往往运转费成本也跟着上升。通过上述使用比例设定获取装置，可以设定多种墨色系色油墨与其他色油墨之使用比例，其结果，可以根据喜好来定是选择重视画面质量的印刷还是重视运转费成本的印刷。

这样一来，可以设定多种墨色系色油墨与其他色油墨之使用比例，改善便利性。

进一步，作为可在同一印刷装置可以兼行单色图像印刷和彩色印刷的一个最佳构成例子，根据本发明其他形式，也可以如下构成：设有获取关于进行单色图像印刷还是进行彩色印刷的印刷类型的印刷类型获取装置，相应于所获取的印刷类型来进行印刷。即，可以根据印刷类型获取装置来设定是进行单色图像印刷还是进行彩色印刷，便利性得到改善。在此，印刷类型获取装置既可以通过操作输入来获取印刷类型也可以从应用程序获取印刷类型。

这样一来，就可以设定是进行单色图像印刷还是进行彩色印刷，可改善便利性。

由于本发明在于通过使用高色度黄色系色油墨来窄化可以进行色再现的色域、提高该色域内的灰度性以进行高画质单色图像印刷。故，根据本发明其他形式，也可以如下构成：在进行单色图像印刷之际，通过使用无彩色油墨、和可印刷色域窄于彩色印刷时的色域且分布在低色度

侧的低色度有彩色油墨，在窄于彩色印刷时的色域进行色再现，其特征在于：在使用所说无彩色油墨和低色度有彩色油墨的同时还使用高色度黄色系色油墨，在基本为黄色的方向上使所说色域不窄于彩色印刷时的色域，据此进行单色图像印刷。

5 即，通过使用无彩色油墨、低色度有彩色油墨及高色度黄色系色油墨，基本为黄色的方向的色域不窄于彩色印刷时的色域，而在除了基本为黄色的方向上的色域则窄于彩色印刷时的色域。换句话说，通过使用高色度黄色系色油墨，可进行色再现的色域在基本为黄色的方向上变宽。如上所述，就人眼感度来说，比起青色成份及品红色成份来黄色成份较
10 小。因此，即便在单色图像印刷时使用高色度的黄色系色油墨，也可以作出视觉上的极为精细的配色。因此，可以确保被印刷的单色图像的色度选择幅度，获得充分的表现力。再者，通过使用低色度有彩色油墨，而由于该有彩色油墨的亮度接近于高色度黄色系色油墨的亮度，所以因色相不同而造成的亮度断层变小。

15 无彩色油墨除了黑色油墨及灰色油墨等之外还可以是被赋予色相的黑色油墨等。低色度有彩色油墨除了青色系色油墨即光青色色油墨及品红色系色油墨即光品红色油墨之外，也可以是处于光青色与光深红之间的色油墨。

如上所述的，关于窄化可进行色再现的色域、提高该色域内的灰度
20 性以进行色再现的方法，未必仅限于实在的装置。当然，按着给定步骤进行处理当中，从根本上讲其步骤当中存在发明。因此，毫无疑问，本发明作为方法也是可以适用的，可以把上述装置结构与相应方法对应起来。

还有，要实施本发明时，有时是在采用给定的印刷头以多种色油墨
25 进行色再现的印刷装置上让计算机运行给定控制程序。对此，毫无疑问，可以把上述装置结构与相应控制程序对应起来。

进一步，要实施本发明时，有时是存储有上述控制程序的介质被流通，继而让计算机运行该控制程序。对此，毫无疑问，也可以把上述装置结构与存储有上述控制程序的介质对应起来。

30 在此，计算机可读取的存储介质既可以是磁存储介质也可以是光磁

存储介质，可以认为今后开发出的任何存储介质都可以适用。还有，一部分以软件而另一部分为硬件来实现的场合在本发明构思上来说也并非是完全不同的产物，本发明也包括预先将一部分存储在存储介质中、根据需要加以适时读取的形式。进一步，在一次复制品、二次复制品等复制阶段也毫无疑问是同样的。

附图说明

图 1 是示意根据本发明一个实施例的印刷装置的概略结构之图。

图 2 把打印机方框结构和个人计算机放到一起作了示意的方框结构图。

图 3 是印刷头喷嘴排列示意图。

图 4 是打印机驱动器的实行环境的方框示意图。

图 5 是 APL 所做成的印刷数据被转换成印刷任务时的数据变化的模式化示意图。

图 6 是例示单独地喷每种色油墨时亮度相对于油墨注入量之变化的图。

图 7 是以多种色油墨将可进行色再现的色域投影到 $L^*a^*b^*$ 空间的 a^*L 平面的模式化示意图。

图 8 是以多种色油墨将可进行色再现的色域投影到 $L^*a^*b^*$ 空间的 a^*b^* 平面的模式化示意图。

图 9 是对在分别使用高色度高浓度 C 及 M 和使用低色度低浓度的 c 及 m 时所形成打点作比较之模式图。

图 10 是以灰度值示意相对于单色图像亮度的各色油墨使用量的图。

图 11 是以灰度值示意相对于单色图像亮度的各色油墨使用量的图。

图 12 是概示个人计算机所进行的处理的流程图。

图 13 是概示个人计算机所进行的处理的流程图。

图 14 是概示个人计算机所进行的处理的流程图。

图 15 是一种印刷类型设定画面的显示画面示意图。

具体实施方式

下面按如下顺序来说明一下本发明的实施例。

- (1) 印刷装置之结构
- (2) 自印刷数据转换成印刷任务时的数据变化
- (3) 单色图像印刷时可进行色再现的色域
- 5 (4) 印刷装置之动作
- (5) 各种变形例

(1) 印刷装置之结构：

图 1 示出了根据本发明一个实施例的印刷装置 100 的概略结构。图
10 中也示出了个人计算机 (PC) 10 的方框结构。

本实施例的印刷装置 100 由个人计算机 10 和可进行彩色印刷的打印机 20 构成。故，不但可以进行单色图像印刷还可以进行彩色印刷。在此，单色图像意味着色调基本上是单一的图像，并不限于是以单一的色油墨印刷的图像，通过以基本相同的比例使用多种种色油墨可以印刷出单色
15 图像。

个人计算机 10 具有构成中央处理中枢的 CPU11，该 CPU11 通过系统总线 10a 进行整个个人计算机 10 的控制。ROM12、RAM13、硬盘驱动器 14 及 CD-ROM 驱动器 15、输入接口 (输入 I/F) 16、CRT 接口 (CRT I/F) 17、通信接口 (通信 I/F) 18、打印机接口 (打印机 I/F) 19 等都与
20 系统总线 10a 连接。

本实施例的个人计算机 10 是所谓桌上型个人计算机，只简略地示出了其结构。当然，个人计算机 10 既可以采用具有作为计算机所应有的一般组成之物，也可以是笔记本型或移动适配型的。另外，可适用于本发明印刷装置的计算机并不仅限于个人计算机。

25 连接于硬盘驱动器 14 的硬盘 14a 中作为软件存放有操作系统 (OS) 及可作成文本信息及图像信息的应用程序 (APL) 等。这些软件在运行时由 CPU11 适时传递给 RAM13，于是，CPU11 一边以 RAM13 为临时工作区而适时地对之进行访问，一边运行各种程序。

输入 I/F16 连接有键盘 16a 及鼠标器 16b，以当做操作用输入设备，
30 同时，还连接有扫描器及数码相机 (图中省略) 等。因此，可以从扫描

器及数码相机等读取图像，继而进行单色图像印刷。

还有，CRT I/F17 连接有显示用显示器 17a，再者，打印机 I/F19 通过并行接口接线同打印机 20 连接。当然，同打印机 20 连接的接口未必仅限于并行接口接线，也可采用串行接口及 SCSI、USN 连接等各种连接形式，而且今后开发出来的所有连接形式也同样都可以采用。

须指出的是，虽说上面提到各种软件是存放在硬盘 14a 中，但是可以存放各种软件的存储介质并非仅限于硬盘。譬如也可以是 CD-ROM 及软盘等。这些存储介质中存储的软件通过 CD-ROM 驱动器 15 及图中没示出的软盘驱动器被读取，于是被装入硬盘 14a，由 CPU11 读取于 RAM13 中，实行各种处理。另外，存储介质并非仅限于上述那些，还可以是光磁盘及半导体设备即非易失性存储器等。进一步，还可以把连接于系统总线 10a 上的调制解调器等通信 I/F18 接到因特网上，通过访问可存放各种程序的服务器来下载各软件。

本实施例采用的打印机 20 为喷墨打印机，在进行彩色印刷时，采用如下共计 6 色的色油墨：高色度高浓度青色系色油墨（C）、品红色系色油墨（M）、黄色系色油墨（Y）、称作光青色的低色度低浓度青色系色油墨（c）、称作光深红的低色度低浓度品红色系色油墨（m）和墨色系色油墨即黑色油墨（K）。另外，单色图像印刷时，使用为低浓度墨色系色油墨的 2 种浅黑色油墨（k1、k2），以取代高浓度青色和品红色。以后在说明书及附图中只将油墨的颜色简记为 C、M、Y、c、m、K、k1、k2。须指出的是，C、M、Y、c、m 色油墨是有彩色油墨，而 K、k1、k2 色油墨是无彩色油墨。还有，k1 的亮度要高于 K 的，k2 的亮度则比 k1 的还要高。

单色图像印刷时，若把品红色系色油墨及黄色系色油墨等的打点混在墨色系色油墨的打点上，就能够对所谓黑褐色调及暖色调的单色图像进行色再现。而若把青色系色油墨及品红色系色油墨等的打点混在墨色系色油墨的打点上，则能够对所谓冷色调的单色图像进行色再现。在本实施例中，成为将 c、m、Y 等色油墨的打点混在 K、k1、k2 等色油墨的打点上，其结果，可以创出让人联想到旧照片的那种独特的气氛。

图 2 把打印机 20 的方框结构和个人计算机（PC）10 放到一起作了

示意。CPU21、ROM22、RAM23、ASIC24、控制器 IC25、通信 I/O26、用于发送图像数据及驱动信号等的接口 (I/F) 27 等都与打印机 20 内部所设的总线 20a 连接。于是, CPU21 一边以 RAM23 为工作区而加以使用一边按 ROM2 中所写入的程序来对各个部分进行控制。

- 5 ASIC24 是为驱动图中没有示出的印刷头而作了功能设定 (customize) 的 IC, 其和 CPU21 之间接发所定信号、进行为驱动印刷头的处理, 另外还对头驱动部 29 输出外加电压数据。

头驱动部 29 是由专用 IC 和驱动用晶体管及放热板等组成的电路。该头驱动部 29 根据从 ASIC24 输入的外加电压数据生成对内置于印刷头
10 中的压电元件的外加电压模式图。印刷头和装设有 6 个油墨盒 28a—28f 的油墨盒把持器 28 以按色油墨分的管子连接, 可被供给各色油墨。通过在自管子连通到喷出口的油墨室驱动压电元件来喷出油墨。

图 3 显示出了喷嘴的排列。印刷头 30 的油墨喷出面上形成有 6 组喷嘴列 31—36, 该等喷嘴列沿着印刷头 30 的主扫描方向并列, 各喷出一种色油墨。而且在各喷嘴列 31—36 上均沿着副扫描方向以一定间隔并呈
15 直线形配置多个 (譬如 48 个) 喷嘴。

6 个油墨盒 28a—28f 中充填有 6 种不同的色油墨。在基本设置上, 彩色印刷时按 28a—28f 的顺序依次安装 K、C、M、Y、c、m 油墨盒, 而当单色图像印刷时按着 28a—28f 的顺序依次安装 K、k1、k2、Y、c、
20 m 油墨盒。即, C 油墨盒与 k1 油墨盒可互换地安装于同一油墨盒把持体 28 上, 而 M 油墨盒与 k2 油墨盒可互换地安装于同一油墨盒把持体 28 上。

各油墨盒 28a—28f 上装设有非易失性存储器即油墨盒存储器, 可存储所充填油墨的颜色和剩余量。油墨盒一安装到油墨盒把持体 28 上, 油墨盒存储器就和控制 IC25 电连接起来。另外, 油墨盒把持体 28 还具备
25 油墨供给针, 其同所安装的油墨盒上设的油墨供给口 (图中省略) 接触而形成油墨供给路径。于是, 油墨盒内的色油墨通过管子供给于印刷头 30。那么, 彩色印刷时按喷嘴列 31—36 的顺序依次供给 K、C、M、Y、c、m 色油墨, 而当单色图像印刷时按着喷嘴列 31—36 的顺序依次供给 K、k1、k2、Y、c、m 色油墨。

30 控制 IC25 是为了控制多个油墨存储器而装设的 IC。CPU21 和控

制 IC25 之间接发给定信号、对油墨盒存储器中所存储的油墨颜色及剩余量信息进行读取，和对油墨剩余量信息进行更新等。另外，还对各油墨盒 28a—28f 的安装状态进行检测，输出示意拆卸或安装的信号。

通信 I/O26 和个人计算机 10 的打印机 I/F19 连接，打印机 20 通过通信 I/O26 接收个人计算机 10 发来的业已变换成 K、C、M、Y 等的数据及页记述语言等构成的印刷任务。另外，当从个人计算机 10 接收到各种请求时，通信 I/O 还向个人计算机 10 输出显示控制 IC 所输出的油墨颜色及安装状态等的色油墨信息。

I/F27 与滑架机构 27a 和送纸机构 27b 连接。送纸机构 27b 包括送纸马达及送纸辊等，依次送出印刷用纸等印刷记录介质，进行副扫描。滑架机构 27a 包括装设印刷头 30 的滑架及通过时序传送带等让该滑架行走的滑架马达等，让印刷头 30 进行主扫描。在副扫描方向上设有多个喷嘴的印刷头 30，其压电元件根据比特列构成的头数据并以头驱动部 29 输出的驱动信号被驱动，其各喷嘴以打点单位喷出油墨滴。

在个人计算机 10，以上述硬件为基础实现 BIOS（基本输入/输出装置），在其上层实现 OS（操作系统）和 APL。基本上来说，OS 通过 BIOS 或直接访问硬件，APL 通过 OS 和硬件进行数据等处理。

在 OS 中组装有用于控制硬件的各种驱动器之类的部分，其成为 OS 的一部分，实行各种控制。这些驱动器类是控制 CRTI/F17 的显示器驱动器以及控制打印机 I/F19 的打印机驱动器等。

图 4 以框图形式示出了上述打印机驱动器的运行环境。打印机驱动器在 APL 的印刷功能实行时起动，通过打印机 I/F19 可以同打印机 20 进行双向通信。打印机驱动器通过 OS 从 APL 获取印刷数据而生成印刷任务向打印机 20 发送。另外，还通过打印机 I/F19 向打印机 20 发送请求，即请求显示油墨颜色及油墨盒安装状态的信息，继而从打印机接受相应信息。

OS 中组装有 GDI（Graphics Device Interface 图像设备接口）和端口驱动器（图中省略）等。前者对于描绘的图像信息及文本信息等图形在 APL 和 OS 之间实现图形用户接口功能；而后者是适时地将从 APL 接受到的印刷数据当作中间文件存放在硬盘 14a 的给定区域，对于该中间文

件依给定处理做成印刷任务后送给打印机 20。

打印机驱动器具有接受印刷数据模块 m1、中间文件生成模块 m2、印刷任务生成模块 m3、印刷设定获取模块 m4 等，其可以根据图中省略的功能控制模块的控制来实现给定功能、协调而动，生成印刷任务。

5 接受印刷数据模块 m1 从 GDI 获取在 APL 做成的印刷数据。中间文件生成模块 m2 根据接受印刷数据模块 m1 所获取数据生成中间文件，并暂存于硬盘 14a。印刷任务生成模块 m3 适时获取该中间文件，实行图像处理（把基于 RGB 的数据转换成基于 K、C、M、Y 等的色数据），生成印刷任务、并通过端口驱动器输出给打印机 20。这时，根据印刷设定获取模块 m4 所获取的各种印刷参数生成印刷任务。

(2) 自印刷数据转换成印刷任务时的数据变化

须指出的是，把基于 RGB 的数据转换成上述色数据之际，要采用称做 LUT（查阅表）的色转化表。在本实施例中，在彩色印刷时使用让基于 RGB 的数据对应于 K、C、M、Y、c、m 等 6 种色数据的 LUT，而单
15 色图像印刷时使用让基于 RGB 的数据对应于 K、k1、k2、Y、c、m 等 6 种色数据的 LUT。

图 5 模式化地示意了 APL 所做成的印刷数据被转换成印刷任务时的数据变化。

APL 生成的印刷数据 D1 是为了依照给定规则生成印刷任务的印刷
20 指令。印刷数据 D1 由接受印刷数据模块 m1 通过 GDI 传递给打印机驱动器，被中间文件生成模块 m2 置换成中间语言，当作中间文件 D2 暂存于硬盘 14a。中间文件 D2 读取于 RAM13，被根据内含中间语言转换成分割了 RGB 各 8 比特的 256 灰度的比特图数据，而成为 RGB 比特图数据 D3，D4。当然，RGB 比特图数据 D3，D4 的灰度不仅限于 256 灰度，
25 可以多种多样。

本发明实施例的打印机驱动器具有在单色图像印刷时对无彩色图像赋予可达到期望色调的那种色相之功能。据此，在单色图像印刷时，中间文件 D2 一旦转换成无彩色比特图数据后，就被赋予经后述设定处理获取的色相，被转换成 RGB 比特图数据 D4。

30 当然，也可以在 APL 生成被赋予可达到期望色调的那种色相之单色

图像印刷数据。在这种场合，打印机驱动器就不必具有对无彩色图像赋予色相之功能，打印机驱动器可以通过在根据 APL 所生成的印刷数据生成中间文件后直接生成 RGB 比特图数据来生成单色图像印刷用印刷任务。

- 5 RGB 比特图数据 D3, D4, 根据对应于在印刷设定获取模块 m4 所获取印刷种类等的 LUT, 被转换成对每一色油墨各分配 8 比特的 256 灰度的色数据 D5, D6。当然, 色数据 D5, D6 的灰度也不仅限于 256 灰度, 也可以多种多样。在图中, 彩色印刷时使用的 LUT 记为 LUT1, 单色图像印刷时使用的 LUT 记为 LUT2 (高画质优先用) 及 LUT3 (运转费用
- 10 优先用)。其中, LUT1 是让 RGB 比特图数据对应于 K、C、M、Y、c、m 等色数据的表, 而 LUT2、3 是让 RGB 比特图数据对应于 K、C、M、Y、c、m 等色数据的表。这些 LUT1-3 是相应于色油墨的颜色特性而确定的。

- 色数据 D5、D6 按误差扩散法二进制化, 被转换成输出于打印机 20
- 15 的印刷任务 D7、D8。当然, 色数据 D5、D6 二进制化除了误差扩散法而外还可以采用高频振动等二进制化法。让个人计算机 10 实现从中间文件 D2 生成印刷任务 D7、D8 的处理的是模块 m3、m4。

 于是, 打印机 20 可以接受印刷任务 D7、D8 而进行印刷。

- 虽然, 在本实施例是: 由于用打印机 20 实行印刷当中可以运行其
- 20 他程序, 所以从印刷数据生成中间文件。但是, 也可以不设中间文件生成模块而是直接从印刷数据生成 RGB 比特图数据。另外, 单色图像印刷时, 若印刷数据只是单色比特图数据的化, 不对印刷任务生成模块设单色比特图数据转换功能也可。

(3) 单色图像印刷时可进行色再现的色域

- 25 图 6 例示的是: 对白色印刷用纸单独地喷每种色油墨时亮度相对于单位面积油墨注入量之变化。横轴设为油墨注入量 (单位%), 纵轴为亮度 L^* (L^* 范围为 0 至 100%, 其越大表示越明亮)。油墨注入量是指对印刷用纸单位面积上喷墨打点数与整个打点数之比。换句话说, 也就是对印刷用纸的打点的密度。须指出的是: 亮度变化曲线, 即使是相同颜色的油墨, 也会因成分而异, 还因印刷对象印刷用纸种类而异。
- 30

当注入量为 0%即根本没喷出色油墨时，亮度表示印刷用纸本身的亮度，其值比 100%稍小一些；当以 100%油墨注入量喷出 K 色油墨时，即对印刷用纸在单位面积的所有打点上喷出 K 色油墨时，亮度最低，但比 0%稍大。各色油墨亮度 L^* ，绘成向下侧松弛的曲线，随着油墨注入量增大而降低。

关于高色度的 C、M、Y 色油墨，C 与 M 色油墨显示出相似的亮度变化，Y 色油墨比起 C 与 M 等色油墨来，亮度要高。低色度的 c 与 m 色油墨显示出相似的亮度变化，其亮度在 C 与 M 等色油墨的亮度和 Y 色油墨的亮度之间。浅黑色油墨即 k1 色油墨显示出接近于 C 与 M 色油墨的亮度变化，而同样为浅黑的色油墨即 k2 色油墨则显示出接近于 c 与 m 色油墨的亮度变化。须指出的是：对 k1、k2 色油墨的浓度可以作各种各样的设定，譬如，既可以把 k2 色油墨的浓度设定成呈现出接近于 C 与 M 等色油墨的亮度变化，也可以把 k2 色油墨的浓度设定成呈现出接近于 Y 色油墨的亮度变化。

图 7 模式化地示意了根据具有上述性质的多种色油墨将可进行色再现的色域（GAMUT）投影到绝对色空间即 $L^*a^*b^*$ 空间的 a^*L 平面的情形。图 8 模式化地示意了将色域投影到 a^*b^* 平面的情形。其中，在图 7 的上下方向的轴上设的 L^* 为上述亮度。图 7 及图 8 中的 a^* 及 b^* （单位%）表示色相及色度。色度以相对于图 8 的中心（位置 K）的距离表示，而色相则以始自该中心的方向表示。另外，实线表示彩色印刷时的色域，虚线表示单色图像印刷时的色域。须指出的是：色域以 $L^*a^*b^*$ 空间表示，这只不过举例而已，色域也可以 CIE_{xy} 色度图表示。

虽然在本实施例中单色图像印刷时将 C 及 Y 等设为低浓度的低色度青色系色油墨及品红色系色油墨，但是实施本发明之际青色系色油墨及品红色系色油墨不是低浓度也可，只要是低色度即可。那么，使用这种青色系色油墨及品红色系色油墨印刷单色图像时，被色再现的色域范围也如图 7 及图 8 中虚线所示。

在图中， a^* 体现出：品红色越强其值越大，绿色越强其值越小；而 b^* 则体现出：黄色越强其值越大，蓝色越强其值越小。因此，在高色度有彩色油墨中，C 在 a^* 及 b^* 上都是处于负坐标上，M 在 a^* 轴向坐标接

近+100, Y 在 b^* 轴向坐标接近+100。低色度有彩色油墨的 c 及 m 的位置比 C 及 M 还接近 L^* 轴。根据实测, 拿图 8 来说 c 及 m 的位置偏离于连接中心与 C 及 M 的直线。高浓度无彩色油墨 K 在 L^* 轴坐标接近 0; 而低浓度无彩色油墨 $k1$ 、 $k2$ 在 L^* 轴的坐标值 L^* 是有由小到大之别的。

- 5 在彩色印刷时可进行色再现的色域 $S1$ 为由 C 、 M 、 Y 、 K 及印刷用纸本身的坐标 W 所围成的空间。在图中, 以实线箭头表示彩色印刷时的基本为青色的方向及基本为品红色的方向的可进行色再现的色域。另一方面, 进行单色图像印刷时, 由于不使用 C 和 M , 故可进行色再现的色域 $S2$ 为由 c 、 m 、 Y 、 K 及印刷用纸本身的坐标 W 所围成的空间, 即,
- 10 单色图像印刷时, 在图中 C 方向及 M 方向上实线箭头穿过色域 $S2$, 可进行色再现的色域在基本为青色的方向及基本为品红色的方向上变窄, 而在基本为黄色的方向上没变窄。

在此, 单色图像印刷用 $LUT2$ 、 3 是分别就 K 、 $k1$ 、 $k2$ 、 Y 、 c 、 m 把 RGB 比特图数据同 256 灰度的色数据对应起来的表。即, 在基本为青色的方向及基本为品红色的方向上被窄化的可进行色再现的色域 $S2$ 中以

15 256 灰度进行色再现。由于彩色印刷时在没变窄的可进行色再现的色域 $S1$ 中以 256 灰度进行色再现, 所以在单色图像印刷时可以在提高基本为青色的方向和基本为品红色的方向上的灰度性的前提下实现色再现。换句话说, 在基本为青色的方向及基本为品红色的方向上的分解能力得到提

20 高。即, 被印刷的单色图像的配色可以在青色和品红色成分上作极为精细的调整。

再者, 由于在单色图像印刷时使用高色度 Y 色油墨, 所以可进行色再现的色域 $S2$ 在基本为黄色的方向上变宽。

- 看单色图像时, 就人眼感度来说, 比起青色成份及品红色成份来黄色成份较少。因此, 即便使用高色度的 Y 色油墨, 也可以作出视觉上的
- 25 极为精细的配色。另一方面, 如图 8 所示, 由于从中心到 Y 的距离同彩色印刷场合没有变化, 所以可以充分保证基本为黄的方向上的色度选择幅度。其结果, 同分别使用低色度的青色系色油墨和品红色系色油墨以及黄色系色油墨以进行单色图像印刷的场合相比, 可以扩大被印刷的单
- 30 色图像的色度选择幅度, 作出视觉上的极为精细的配色, 获得充分的表

现力。再者，由于可使用能用于 6 色彩色印刷打印机的低色度的 c 及 m 色油墨来进行单色图像印刷，所以无须额外预备专用色油墨。

另外，在进行给中性灰赋予黑褐色调的单色图像印刷时，可以使用一些 c 和大量的 Y，所以同使用低色度黄色系色油墨的场合相比，可以
5 比以往更进一步地充分体现黑褐色调。

进一步，由于单色图像印刷时不使用高色度高浓度的 C 及 M 色油墨，故不会出现所谓颜色扭曲。图 9 是对在分别使用高色度高浓度 C 及 M 和使用低色度低浓度的 c 及 m 时的印刷用纸上被印刷的打点作比较之模式图。须指出的是，单色图像印刷时，打点是把 c 及 m 等的打点混在 K、
10 k1、k2 等的打点上而形成的。另外，使用高色度高浓度 C 及 M 时的打点数和使用低色度低浓度的 c 及 m 时的打点数之比例，可以相应于色油墨的性质等作适当变更，而图中所示的打点数比例只不过是一例而已。

印刷单色图像时，往往有彩色油墨对墨色系色油墨之比例比较小。在此，若使用高色度高浓度 C 及 M，则正如图上上部所示，所形成的打点非常松散，故外观上色相不均匀，所以有时会产生被称作色扭曲的不
15 想要色相出现的现象。而若使用低色度低浓度的 c 及 m，则正如图下下部所示，所形成的打点密度加大。因此，外观上的色相均匀，不会出现不想要的色相。

还有，在单色图像印刷时，使用浓度不同的 3 种墨色系色油墨 K、k1、
20 k2，一边相应于单色图像亮度选择适当的墨色系色油墨一边进行色再现。图 10 以灰度值示意了相对于色度为 0 的单色图像亮度（256 灰度的无彩色比特图数据）的各色油墨 K、k1、k2、Y、c、m 的使用量。实际上，进行黑褐色调等的印刷时，是以 c、m、Y 色油墨赋予色相。另外，在实际处理当中，使用呈图示关系的 LUT 将 RGB 比特图数据转换成 K、k1、
25 k2、Y、c、m 的色数据。

如图所示，在亮度高处使用 c、m、Y 有彩色油墨，在亮度低处使用墨色系色油墨。于是，使用多种墨色系色油墨中的某一种或其组合来进行印刷。在此，由于墨色系色油墨是由浓度不同的 K、k1、k2 色油墨构成的，所以可以相应于图像亮度来选择适当的墨色系色油墨。通过使
30 用浅黑色油墨 k1、k2，可以减少从各种有彩色油墨置换成墨色系色油墨

时的亮度断层。

须指出的是，上述图所示的是单色图像印刷时使用了高画质优先用 LUT2 场合下的各色油墨使用量。而使用运转费优先用 LUT3 时，则如图 11 所示，K、k1、k2 色油墨使用量曲线朝亮度大方向移动。其结果，c、m、Y 有彩色油墨使用量变少。即，通过切换 LUT2, 3，可以改变多种种墨色系色油墨同其他色油墨之使用比例。

(4) 印刷装置之动作

下面参照显示画面例来说明一下具有上述结构的印刷装置 100。

图 12—14 是概示印刷装置 100 的个人计算机 10 所进行的处理的流程图。设：在本流程实行之前，使用者在彩色印刷时把 C、M 油墨盒当作油墨盒 28b、28c 安装到油墨盒把持体 28 上，而在单色图像印刷时则把 k1、k2 油墨盒当作油墨盒 28b、28c 安装到油墨盒把持体 28 上。

APL 具有 APL 用印刷功能，以该 APL 用印刷功能选择显示器 17a 所显示的印刷执行菜单时，打印机驱动器就会根据功能控制模块的控制而让印刷设定获取模块 m4 动作，进行显示图中省略的印刷接口主画面的处理（步骤 S105）。在该画面上只显示用纸类型选择区域、印刷页范围指示区域、印刷类型设定按钮、印刷按钮、取消按钮等一些能应对一般印刷指令程度的信息。使用者可以利用鼠标器 16b 等在用纸类型选择区域选择输入印刷用纸类型，在印刷页范围指示区域设定输入印刷开始页和结束页。据此，从针对这些区域的操作输入获取各种印刷参数（步骤 S110）。

接着，相应于针对上述画面所设按钮的鼠标操作使得处理分流（步骤 S115）。

用鼠标器 16b 单击操作印刷类型设定按钮时，进入步骤 S120，显示图 15 所示印刷类型设定画面 200。该画面 200 左侧显示有印刷类型选择栏 201、OK 按钮 205、取消按钮 206。其中，在印刷类型选择栏 201，只能用鼠标器 16b 选择“彩色”与“单色图像”两者其一。在被显示的“单色图像”之下，显示有油墨使用比例选择栏 202，当选择输入“单色图像”时，可进一步选择“高画质优先”与“运转费优先”两者其一。在此，当选择输入“高画质优先”时，就会在合乎图 10 所示油墨使用量

的前提下来设定各色油墨使用比例；而当选择输入“运转费优先”时，就会在合乎图 11 所示油墨使用量的前提下来设定各色油墨使用比例。

当选择输入了“单色图像”时，印刷类型设定画面 200 的右侧会显示出色相设定栏 203 和赋予量设定栏 204。在色相设定栏 203 中显示有含青色、深红及黄（图中分别记为 C、M、Y）的色相环 203a、和可以
5 该色相环 203 a 中心为旋转中心旋转的指针 203b。该指针 203b 可用鼠标器 16b 将其对准到色相环 203 a 上示出的想赋予的色相位置上。色相设定栏 203 给出了“黑褐色调”、“暖调”及“冷调”的位置，故可容易地将指针 203b 对到这些位置上。

10 再者，在赋予量设定栏 204 显示有直线形的沟 204a 和可沿着该沟 204a 滑动的箭头 204 b。在此，用鼠标器 16b 将箭头 204b 移到最左侧位置处时就会设定成根本没有色相的黑白图像，随着向右侧移动就设定成为色相设定栏 203 所设定的色相转强的单色图像。

于是，当单击操作 OK 按钮 205 时，就可以获得在印刷类型选择栏
15 201 所选择输入的印刷类型，同时，若选择输入了“单色图像”的话，还会获得在油墨使用比例选择栏 202 选择输入的使用比例的设定、同色相设定栏的指针 203b 的位置对应的赋予色相、同赋予量设定栏的箭头 204b 的位置对应的赋予量（步骤 S125）。于是，删除印刷类型设定画面 200，返回步骤 S105，再次显示印刷接口主画面。须指出的是，虽然在
20 流程图中没有示意，但是，在单击操作取消按钮 206 时，是在放弃操作输入的信息之后才删除印刷类型设定画面 200 而返回步骤 S105 的。

即，步骤 S120 至 S125 的处理不但构成了获取关于进行单色图像印刷还是进行彩色印刷的印刷类型的印刷类型获取装置，而且还构成了获取多种种墨色系色油墨与其他色油墨之使用比例的设定的使用比例设定获取装置。
25

于步骤 S115，在单击操作印刷接口主画面的取消按钮 206 时，会进入步骤 S130 而放弃所获取的印刷参数，之后结束本流程。

当单击操作印刷接口主画面的印刷按钮时，会进入步骤 S135，从而让印刷数据接受模块 m1 起动，通过 GDI 接受在 APL 生成的印刷数据 D1。
30 接着，让中间文件生成模块 m2 起动，根据所接受的印刷数据来生成中

间文件，并将之暂存于硬盘 14a 中（步骤 S140）。

其后，让印刷任务生成模块 m3 起动，相应于所设定的印刷类型来使处理分流（步骤 S145）。当在印刷类型选择栏 201 选择输入了“彩色”的场合，进入到图 13 所示的步骤 S205；而当在印刷类型选择栏 201 选择输入了“单色图像”的场合，则进入到图 14 所示的步骤 S305。

在步骤 S205, 读取当作中间文件 D2, 根据中间文件 D2 内含的中间语言进行 RGB 比特图数据转换, 在 RAM13 生成 RGB 比特图数据 D3。

在本印刷装置 100 当中，由于是以 k1、k2 油墨盒取代 C，M 油墨盒当作油墨盒 28b、28c 安装的，所以预想到了尽管进行彩色印刷处理而却没有安装 C，M 油墨盒的情形。为此，进行如下处理：从打印机 20 接受含有安装油墨盒油墨颜色及剩余量等信息的色油墨信息，确认一下印刷所需色油墨是否全都能使用。

在步骤 S210, 从打印机 20 接受上述色油墨信息。更具体地说即是: 当通过打印机 I/F19 从个人计算机 10 向打印机 20 发出要接受色油墨信息的请求时, 打印机 20 接受该请求, 根据各油墨盒油墨颜色及剩余量等
15 信息生成色油墨信息, 从通信 I/O26 向个人计算机 10 输出。于是, 个人计算机 10 可以接受从打印机 20 输出的色油墨信息。

接着, 根据色油墨信息来判断一下彩色印刷可行与否 (步骤 S215)。即, 当色油墨信息中的有关油墨颜色包括所有 K、c、m、C、M、Y 并且其各自剩余量都不为 0 时, 就判定印刷可行。因此, 假如当把 k1、k2 油墨盒当作油墨盒 28b、28c 安装时, 色油墨信息的有关油墨颜色就不会含有 C、M, 故条件不成立。

当于步骤 S215 条件成立时，就进入步骤 S225，而若条件不成立时则进入步骤 S220。在步骤 S220，错误显示画面上会显示出不能印刷提示以及督促安装彩色印刷所需油墨盒的提示。于是，在安装上所需油墨盒、单击操作画面上设的 OK 按钮之后，会再次进行步骤 S210 至 S215 的处理。须指出的是，也可以于步骤 S220 显示了错误显示画面之后即结束本流程。

于步骤 S225 进行彩色印刷用色数据转换处理。即，把 RGB 比特图
30 数据 D3 转换成 K、C、M、Y、c、m 等 6 种构成的色数据 D5。该处理

是通过参照彩色印刷用的上述 LUT1 将 R、G、B 的各 256 灰度的比特图数据转换成 K、C、M、Y、c、m 的各 256 灰度的色数据而进行的。

继而，将色数据 D5 二进制化，生成对应于 K、C、M、Y、c、m 的印刷任务 D7 而送给打印机 20（步骤 S230）后，结束本流程。于是，打印机 20 接受印刷任务 D7，根据该印刷任务 D7 驱动印刷头 30 形成各色油墨打点，据此进行彩色印刷。

当在印刷类型选择栏 201 选择输入“单色图象”时，就从图 12 的步骤 S145 进入到图 14 的步骤 S305，读取中间文件 D2，根据该中间文件 D2 中含的中间语言将之转换成无彩色比特图数据。

在此，所接受的印刷数据 D1，有时是不含色相信息的图像信息，也有时是彩色图像用数据。当其是彩色图像用数据时，由于含 R、G、B 各色的灰度数据，所以只要把各灰度数据转换成亮度数据而当作无彩色比特图数据即可。譬如，设 R、G、B 分别代表 R、G、B 的各灰度数据，则亮度数据 L 大自可以如下计算公式（1）求出。

$$L=0.30 \times R + 0.59 \times G + 0.11 \times B \quad \dots(1)$$

当然，该亮度数据可以各种各样方法求出，譬如，可通过对各灰度数据取平均、求和等来作成亮度数据。须指出的是，当印刷数据 D1 以 $L \times a \times b$ 的形式被体现、亮度数据被区分出来时，可以省略亮度数据转换处理。

接着，将上述无彩色比特图数据转换成没有赋予色相的 RGB 比特图数据、根据从色相设定栏 203 和赋予量设定栏 204 获取到的赋予色相和赋予量来赋予色相，据此将之转换成赋予了色相的 RGB 比特图数据 D4（步骤 S310）。该 RGB 比特图数据 D4 生成于 RAM13。在此，没有赋予色相的 RGB 比特图数据中的 R、G、B 各成份（R0，G0，B0）可以给定换算公式从亮度数据 L 换算出来。另外，若设获取到的赋予色相的 R、G、B 的各成份为（r,g,b），设 r、g、b 的平均值为 a，设获取到的赋予量为 A0（ $0 \leq A0 \leq 1$ ）的话，则赋予了色相的 RGB 比特图数据 D4 的 R、G、B 各成份（R、G、B）分别可以如下计算公式（2）至（4）求出。

$$R=R0 - a \times A0 + r \times A0 \quad \dots(2)$$

$$G=G0 - a \times A0 + g \times A0 \quad \dots(3)$$

$$B=B0 - a \times A0 + b \times A0 \quad \dots(4)$$

当然，也可以上述公式以外的方法来将无彩色比特图数据转换成 RGB 比特图数据。

其后，从打印机 20 接受上述色油墨数据（步骤 S315）。接着，根据
5 色油墨信息来判断一下单色图像印刷是否可行（步骤 S320）。即，当色
油墨信息中的有关油墨颜色包括所有 K、k1、k2、C、M、Y 并且其各自
剩余量都不为 0 时，就判定印刷可行。因此，假如当把 C,M 油墨盒当作
油墨盒 28b、28c 安装时，条件不成立。

当于步骤 S320 条件成立时，就进入步骤 S330，而若条件不成立时
10 则进入步骤 S325。在步骤 S325，会显示出同步骤 S220 一样的错误显示
画面。于是，在安装上所需油墨盒、单击操作画面上设的 OK 按钮之后，
会再次进行步骤 S315 至 S320 的处理。

于步骤 S330，相应于所设定的油墨使用比例之设定使处理分流。当
在油墨使用比例选择栏 202 选择输入了“高画质优先”时，进入步骤 S335
15 而进行单色图像印刷下的高画质优先用的色数据转换处理。即，参照上
述 LUT2，进行将 R、G、B 的各 256 灰度的比特图数据转换成 K、k1、
k2、Y、c、m 的各 256 灰度的色数据 D6 的处理。须指出的是，LUT2 是
单色图像印刷下的高画质优先用的色数据转换表；构成色数据 D6 的各
数据当中，Y、c、m 的色数据之值比采用 LUT3 时变大。

20 其后，将色数据 D6 二进制化，生成对应于 K、k1、k2、Y、c、m 的
印刷任务 D8 而送给打印机 20（步骤 S340）后，结束本流程。于是，打
印机 20 接受印刷任务 D8，根据该印刷任务 D8 驱动印刷头 30 形成 K、
k1、k2、Y、c、m 色油墨打点，据此进行单色图像印刷。

另一方面，当在油墨使用比例选择栏 202 没有选择输入“高画质优
25 先”时，从步骤 S330 进入步骤 S345 而进行单色图像印刷下的运转费优
先用的色数据转换处理。即，参照上述 LUT3，进行将 R、G、B 的各 256
灰度的比特图数据转换成 K、k1、k2、Y、c、m 的各 256 灰度的色数据
D6 的处理。须指出的是，LUT3 是单色图像印刷下的运转费优先用的色
数据转换表；构成色数据 D6 的各数据当中，K、k1、k2 的色数据之值
30 比采用 LUT2 时变大。

其后，同步骤 S340 一样，将色数据 D6 二进制化，生成对应于 K、k1、k2、Y、c、m 的印刷任务 D8 而送给打印机 20（步骤 S350）后，结束本流程。于是，打印机 20 根据该印刷任务 D8 形成 K、k1、k2、Y、c、m 色油墨打点，据此进行单色图像印刷。

5 若此，利用进行图 12 至图 14 流程所示处理的个人计算机 10 和该个人计算机 10 所连接的打印机 20 进行色再现时，因低色度的 c 及 m、高色度的 Y、墨色系色油墨的 K、k1、k2 而使得可进行色再现的色域变窄，该色域内的灰度性得到提高。换句话说，本印刷装置 100，在使用无彩色油墨 K、k1、k2 及低色度的 c、m 的同时还使用高色度的 Y，在基本
10 为黄色的方向上使色域不窄于彩色印刷时的色域，据此进行单色图像印刷。其结果，可以确保色度选择幅度，能印刷出具有充分表现力的高画质单色图像。

另外，使用者可以就是进行单色图像印刷还是彩色印刷进行设定，而且即使能安装的油墨盒的数量有限也可以同一印刷装置 100 进行单色
15 图像印刷和彩色印刷，故本印刷装置 100 使用便利。虽说是设置成浅黑色油墨即 k1 及 k2 可以同高色度的 C 及 M 色油墨互换的，但是，由于是在对所需色油墨种类确认后才进行印刷，故可以防止以不想要的色油墨进行印刷。

进一步，在单色图像印刷时还可以设定是进行高画质优先印刷还是
20 运转费优先即油墨使用比例，这也是本印刷装置 100 便利之处。

还须指出的是，在上述中，输入无彩色多灰度的第一图像数据的装置是以步骤 S135，S140，S305 实现的。此时，在步骤 S305，输入有彩色图像数据、根据该图像数据求各像素亮度，而把该亮度当作上述第一图像数据。

25 获取色相的装置是以步骤 S105，S110 实现的。只不过是，在步骤 S105，S110 还获取表示赋予色相的强度的赋予量。

进一步，把上述第一图像数据转换成第二图像数据的装置是以步骤 S205 及步骤 S335 或 S345 实现的。此时，上述第一图像数据是在被转换成对该第一图像数据赋予色相后而形成的第三图像数据之后被转换成第
30 二图像数据的。即，前一转换是对应于所获取赋予量而使得所赋予的色

相的强度产生变化的处理，是以步骤 S205 实现的。

于是，利用色转换表将该第三图像数据转换成上述第二图像数据。这一转换是以步骤 S335 或 S345 实现的。另外，此时所利用的色转换表是同如下各项所确定的可再现色域的范围对应的：上述因青色系色油墨而可再现的色度、因品红色系色油墨而可再现的色度、因黄色系色油墨而可再现的色度。即，根据该色转换表转换后的色空间构成上述色域范围。在此，上述第三图像数据虽具有色相，但可取色数据的数却是在上述第一图像数据的最大灰度数范围之内。因此，可以根据上述第一图像数据的灰度值来将之转换成赋予所获取色相后的多灰度的第二图像数据。

另外，该色转换表是以采用浓度不同的多种种墨色系油墨为前提的、备有按着使得墨色系使用量不同的方式设定的多种个，分别对应于高画质优先用及运转费优先用。进一步，获取对应于上述墨色系油墨使用量变化的选择结果之装置，是获取关于是否选择是让高画质优先还是让运转费优先的选择结果，以步骤 S105，S110 实现。那么，根据该选择结果选择某一色转换表以行色转换的处理，是以步骤 S330 实现的。

将上述第二图像数据转换成上述低灰度的印刷数据的装置是以步骤 S340，S350 的色数据二进制化处理的方式实现的。

(5) 各种变形例

本发明印刷装置可以有各种各样结构。

譬如，打印机既可以是同计算机一体化的也可以是只印刷单色图像的专用品。再者，不同时具备 c 与 m 两样色油墨也行，只要具备 c 与 m 中的某一种即可。即使在这种场合，由于进行单色图像印刷时色域在基本为黄色的方向上没有比彩色印刷时变窄，故也可以确保色度选择幅度，能印刷出具有充分表现力的高画质单色图像。进一步，除了使用喷出油墨形成打点的压电元件的打印机之外，也可以采用譬如在油墨通路内产生泡而喷出油墨的泡式打印机，还可以采用通过热复制进行色再现的打印机，进一步还可以采用象所谓可变打印机等那样的所形成打点大小为可变的打印机。

还有，多种种色油墨也可以是充填于一个油墨盒中。在进行彩色印

刷与单色图像印刷切换的场合，可以这样做：预备 K、C、M、Y、c、m 等所有色油墨都被充填了的彩色印刷用油墨盒、和 K、k1、k2、Y、c、m 所有等色油墨都被充填了的单色图像印刷用油墨盒，使该等油墨盒可互换。

- 5 把油墨盒设成可互换的也不过是一种结构例而已。譬如，也可以预先安装上 K、k1、k2、C、M、Y、c、m 等所有油墨盒，在彩色印刷时使用 K、C、M、Y、c、m 等油墨盒进行色再现，而在单色图像印刷时则使用 K、k1、k2、Y、c、m 等油墨盒进行色再现。当然，既可以设成 k1 或 k2 色油墨只可与 C 色油墨互换，也可以设成可与 M 色油墨互换。
- 10 在单色图像印刷时不使用 k2 色油墨而使用 K、k1、Y、c、m 等 5 种色油墨的场合，也可以设成 k1 色油墨只可与 C 或 M 色油墨互换。

进一步，关于图 12 至图 14 所示流程，除了在日本个人计算机内实行而外，也可以将其中部分或全部拿到打印机或专用图像处理装置中实行。

- 在上述实施例中，单色图像印刷时打印机驱动器对无彩色图像赋予使之达到所期望色调的色相，但要在 APL 生成赋予了色相的单色图像印刷数据的场合，可以施行直接根据中间文件进行 RGB 比特图转换、继而生成 RGB 比特图数据这一处理，而取代上述步骤 S305 至 S310。在这种场合也可以做到：通过步骤 S315 以后的处理，在色再现时，可以使因低色度的 c 及 m 和高色度的 Y 及墨色系色油墨即 K、k1、k2 等而得到的
- 15 进行色再现的色域变窄，提高该色域内的灰度性，可以确保色度选择幅度，能印刷出具有充分表现力的高画质单色图像。
- 20 再者，赋予使之达到所期望色调的色相的场合，除了在生成色相已被赋予的 RGB 比特图数据后将之转换成 K、Y、c、m 等色数据的处理之外，也可以进行这样的处理：在从没有被赋予色相的比特图数据转换

- 25 到 K、Y、c、m 等色数据后，对 K、Y、c、m 等色数据进行修正，以赋予色相。

- 进一步，在生成单色图像印刷时的高画质优先用色数据及运转费优先用数据之际，除了利用不同 LUT 的处理而外，还可以通过把某一方色数据转换成另外一方色数据的运算处理来生成色数据。譬如，把高画质
- 30 优先用色数据转换成运转费优先用数据，这时，只要进行将 Y、c、m 等

色数据部分转换成 k2 等无彩色油墨的色数据的运算处理即可。

这一运算处理譬如可以如下方式进行。首先从 c、m 色数据求出 C、M 色数据换算值，继而求 C、M、Y 色数据的最小值 MIN。然后，可以设 k2、Y、c、m 的各灰度数据为 k2、Y、c、m，设转换后的 k2、Y、c、m 的各灰度数据为 k2'、Y'、c'、m'，设修正系数为 A1—A4，继而按如下计算公式（5）—（8）求解。

$$k2'=k2+A1\times MIN \quad \dots(5)$$

$$Y'=Y-A2\times MIN \quad \dots(6)$$

$$c'=c-A3\times MIN \quad \dots(7)$$

$$10 \quad m'=m-A4\times MIN \quad \dots(8)$$

须指出的是，修正系数 A1—A4 相应于 k2、Y、c、m 色油墨的浓度来确定即可。

若此，不使用运转费优先用的 LUT 就可以转换成运转费优先用的有色数据。

15 如上所述，按着本发明，根据各种各样实施形态，可以提供出可确保色度选择幅度、能够印刷出具有充分表现力的高画质单色图像的印刷装置。另外，该印刷装置也可以作为印刷方法、程序以及存储有程序的介质而被适用。

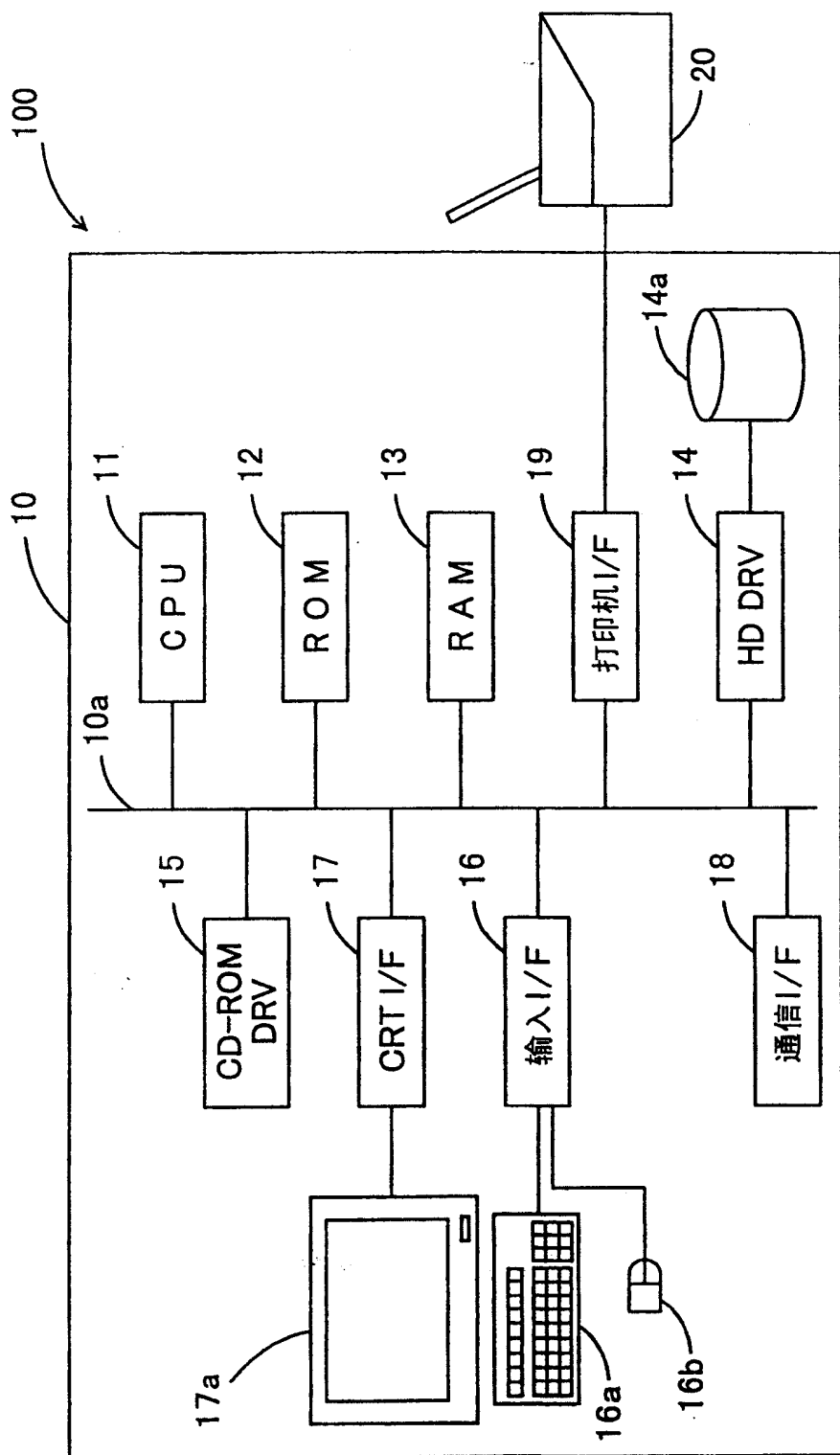


图 1

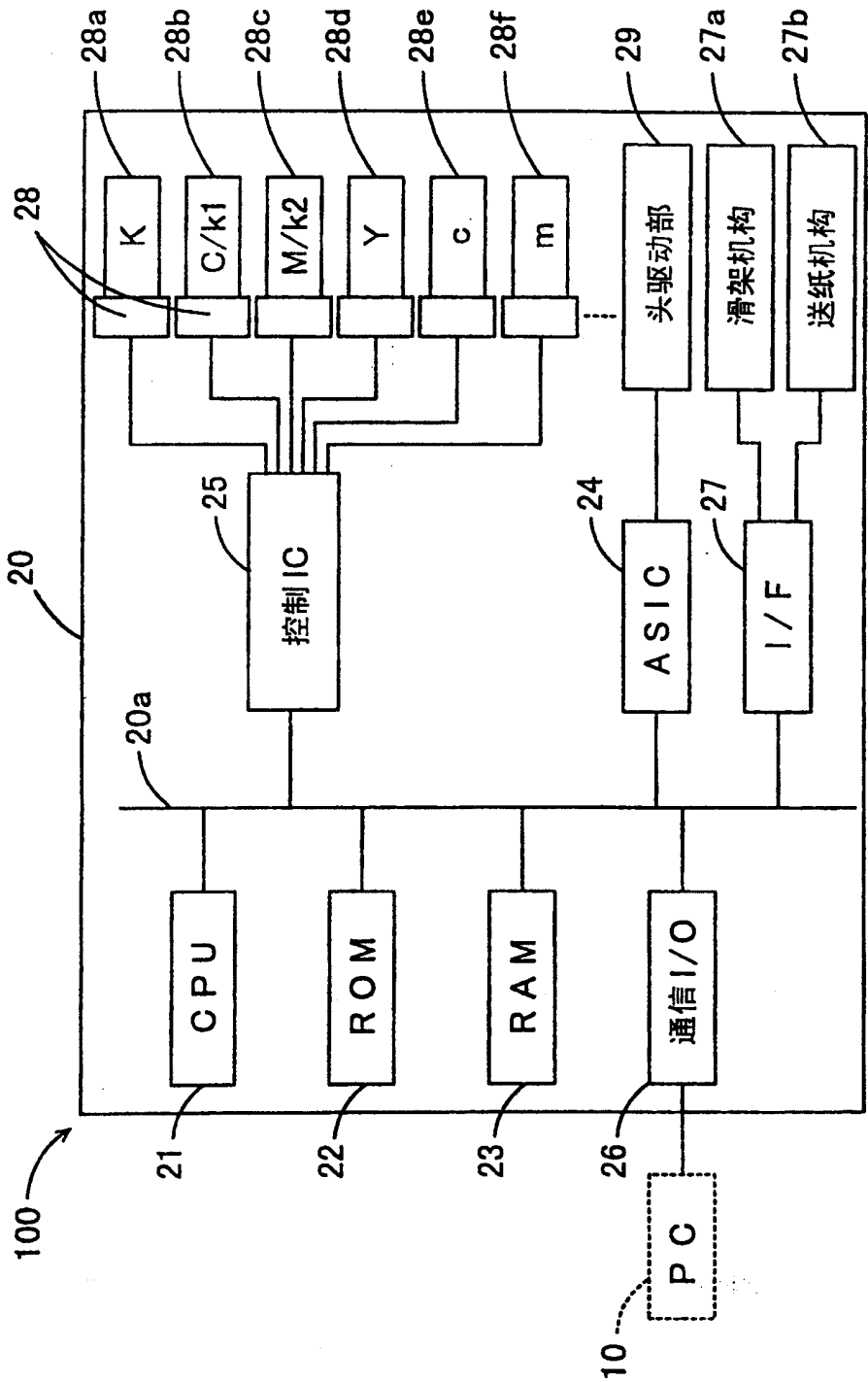
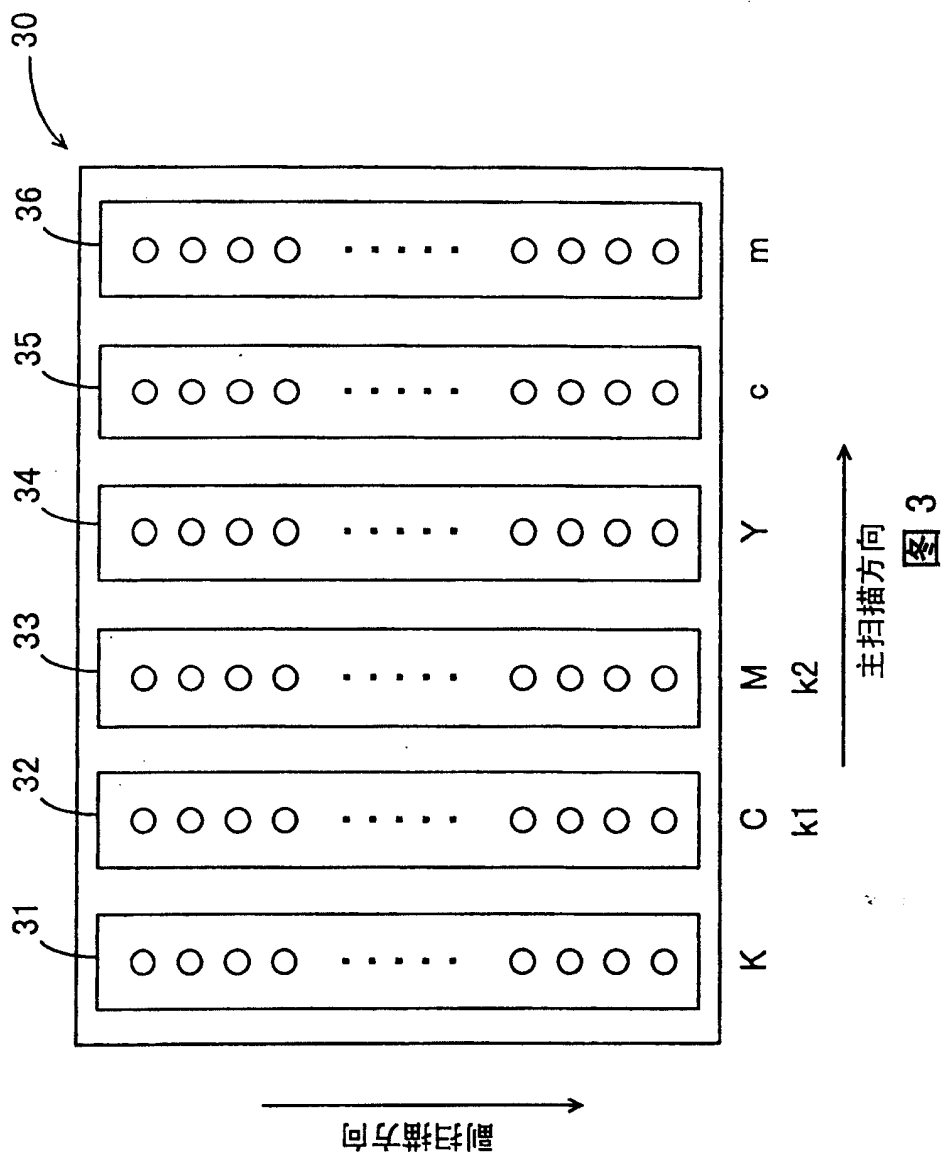


图 2



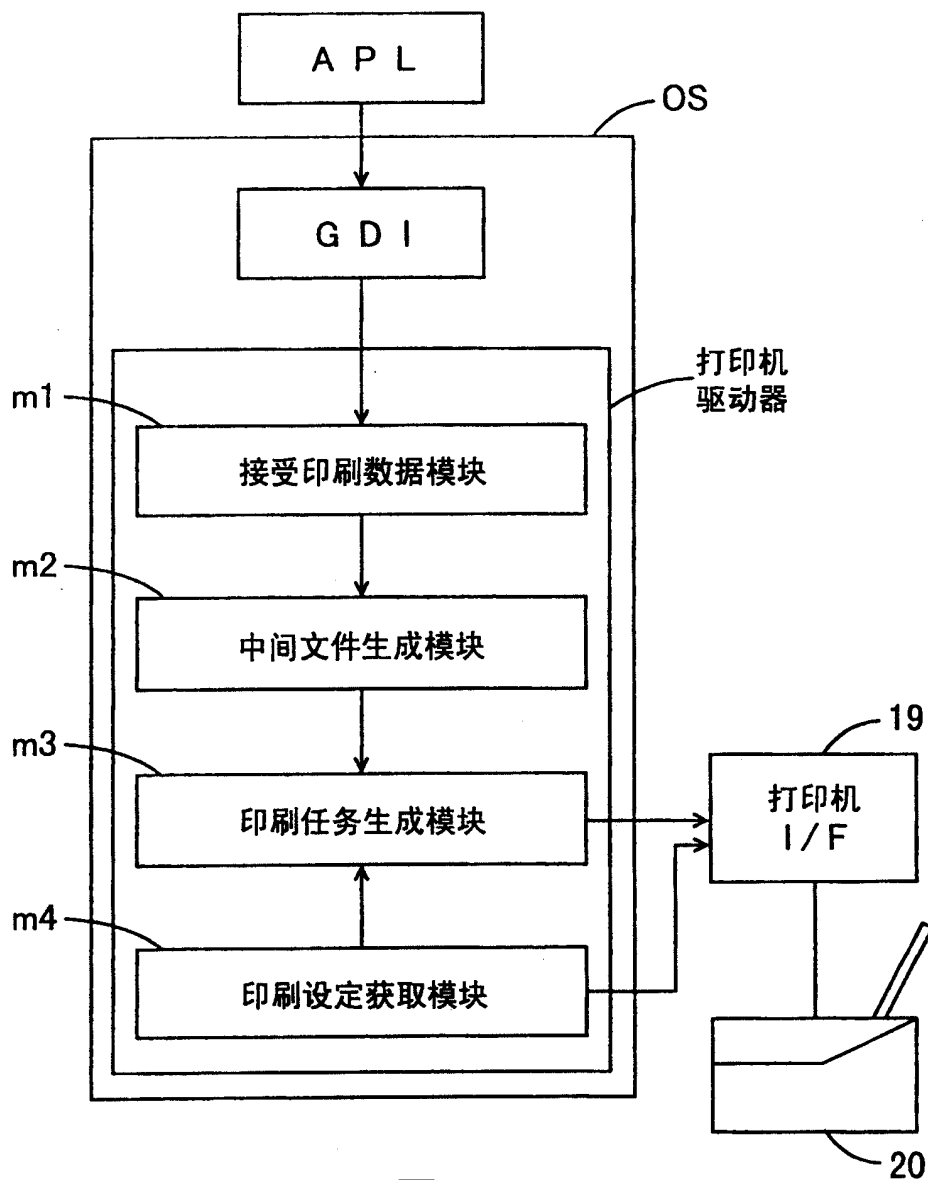


图 4

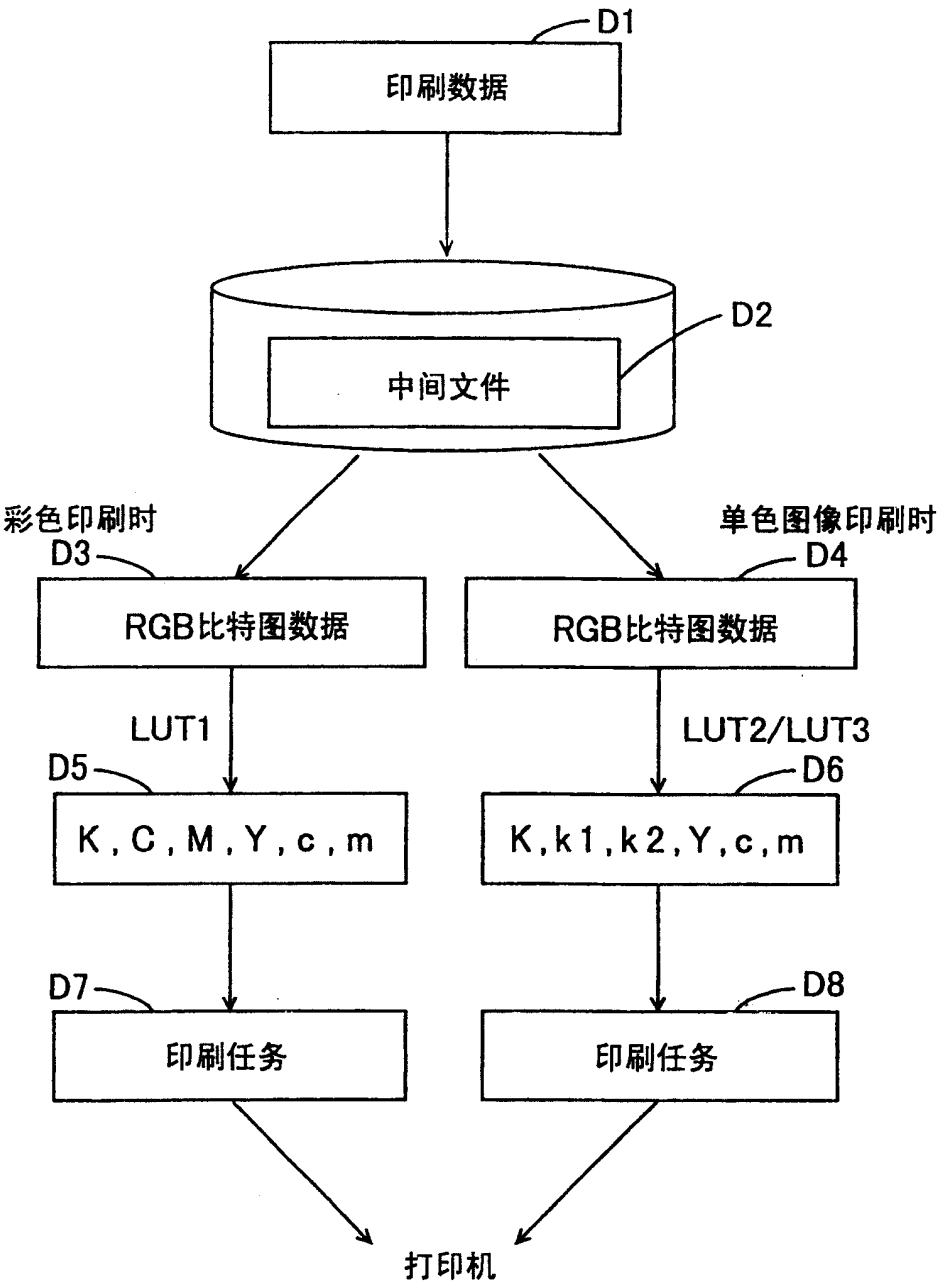


图 5

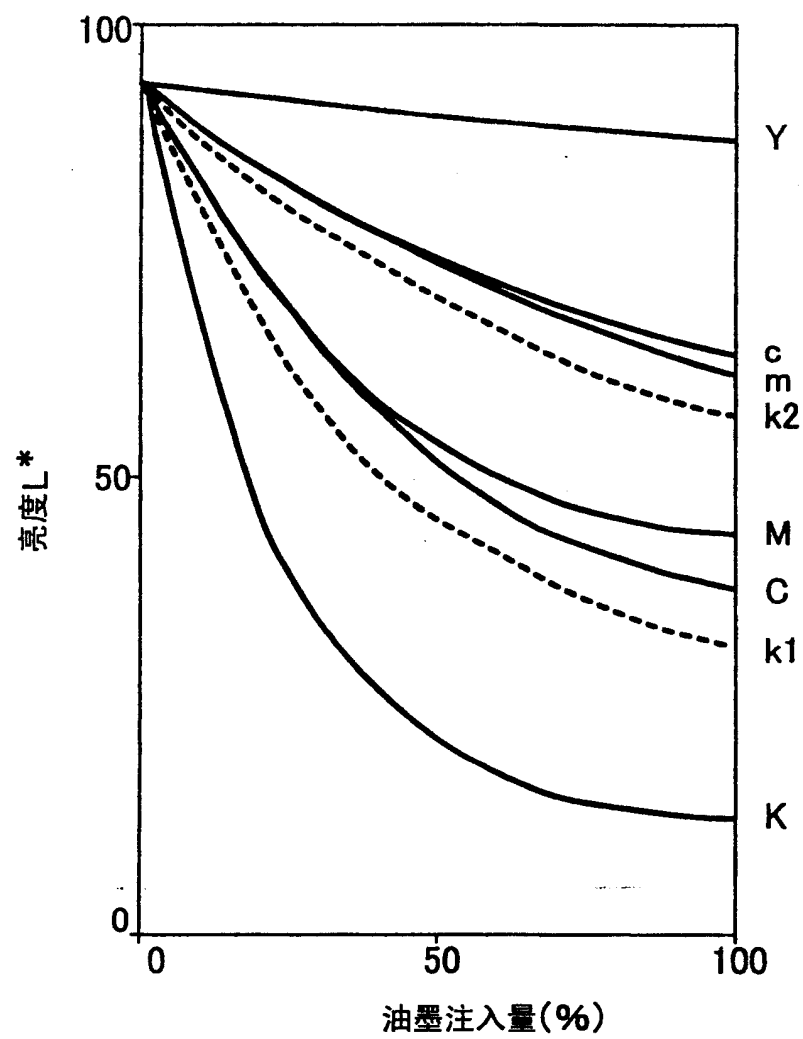


图 6

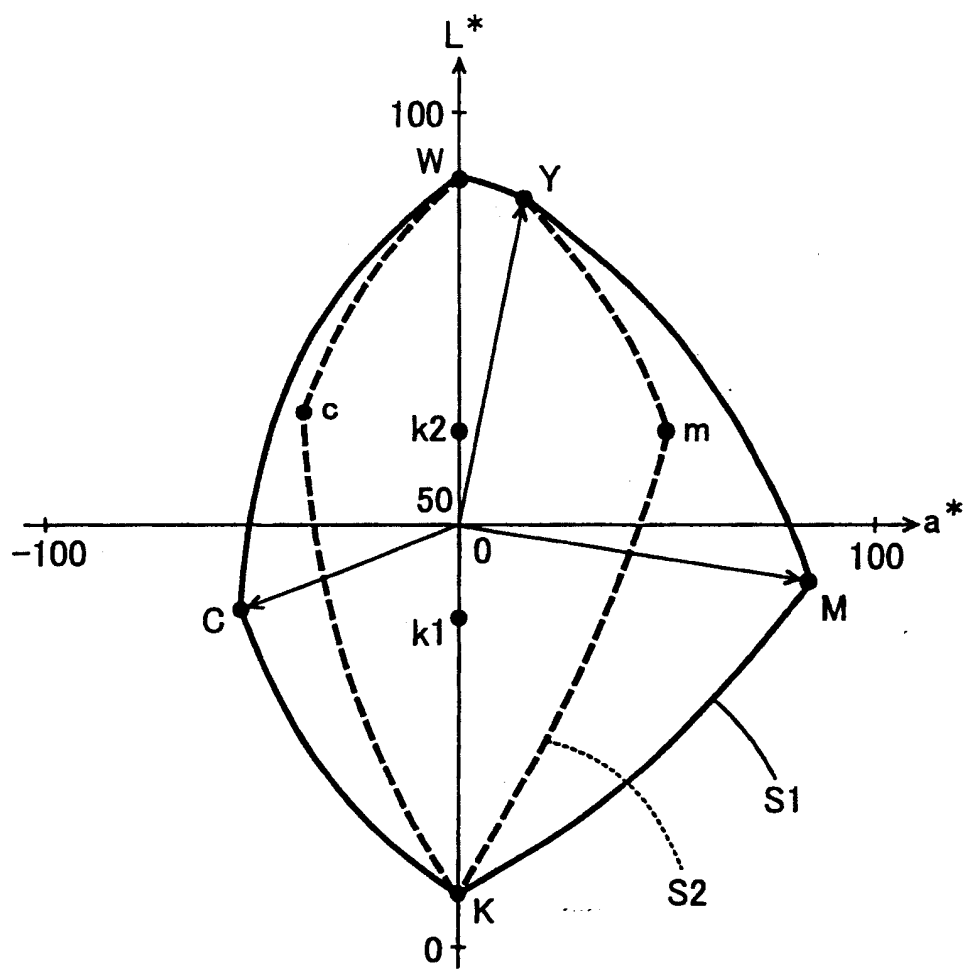


图 7

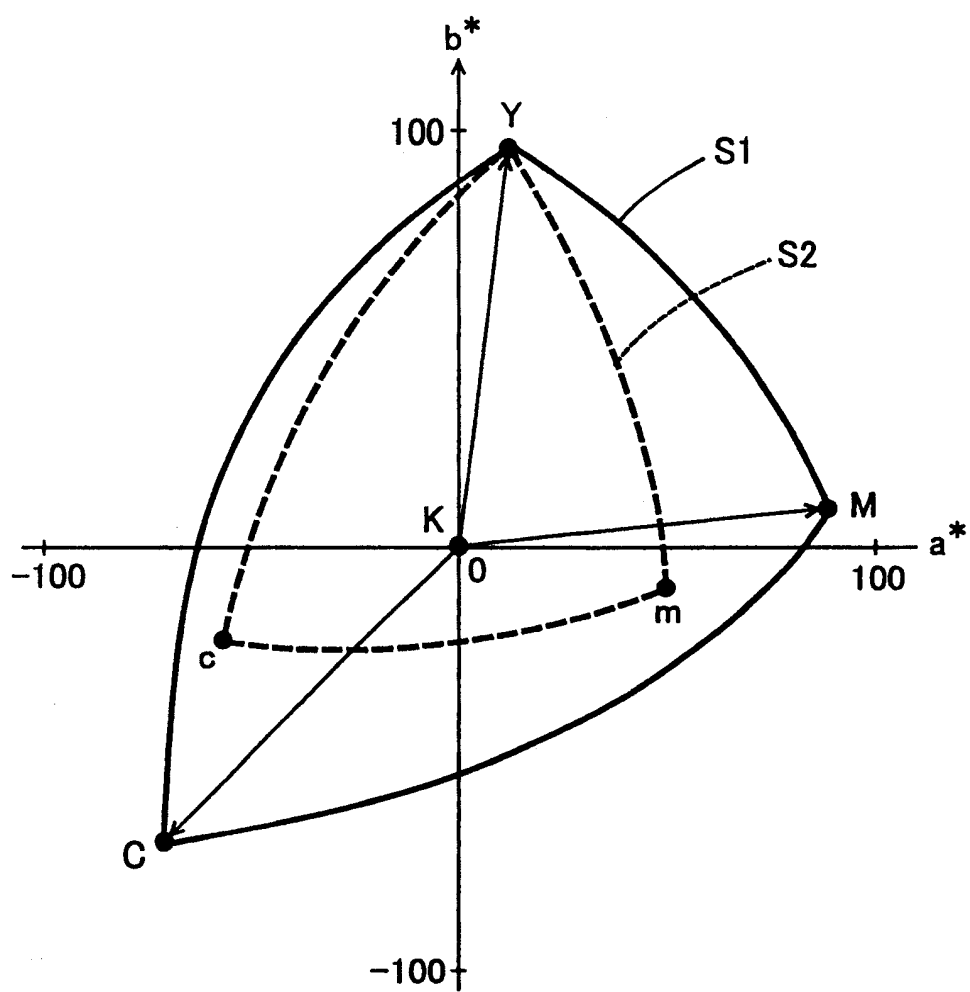
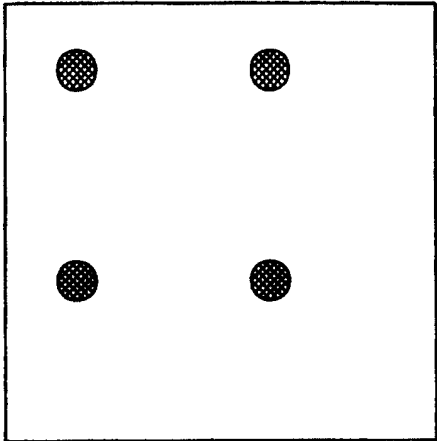


图 8

使用高浓度 CM 时



使用低浓度 cm 时

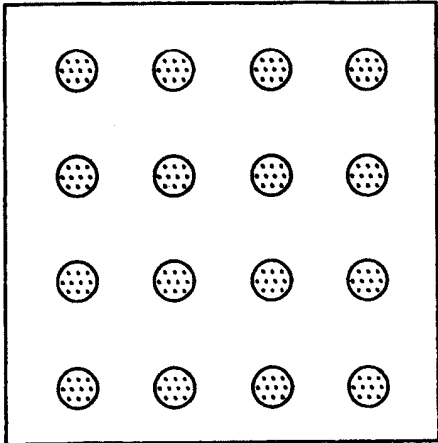


图 9

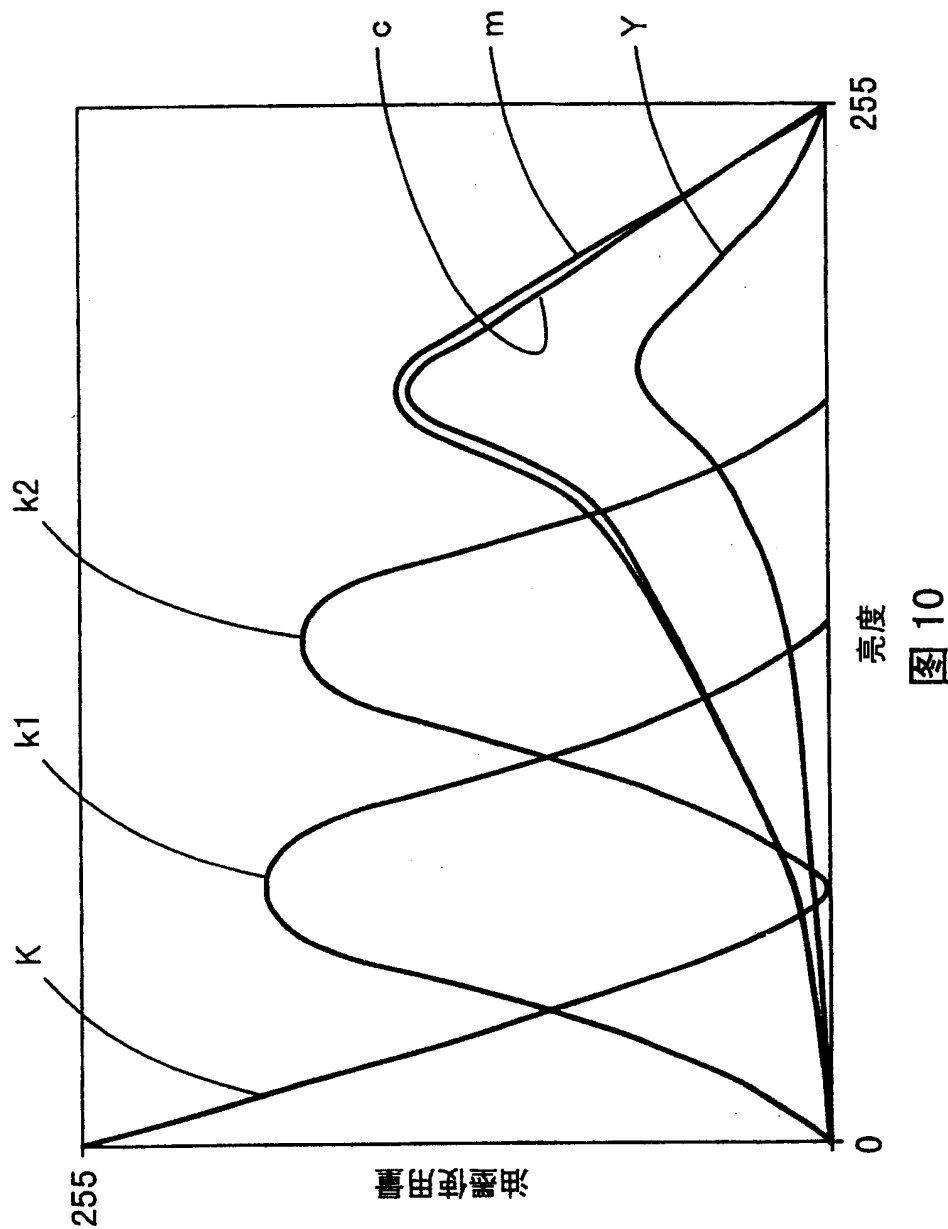
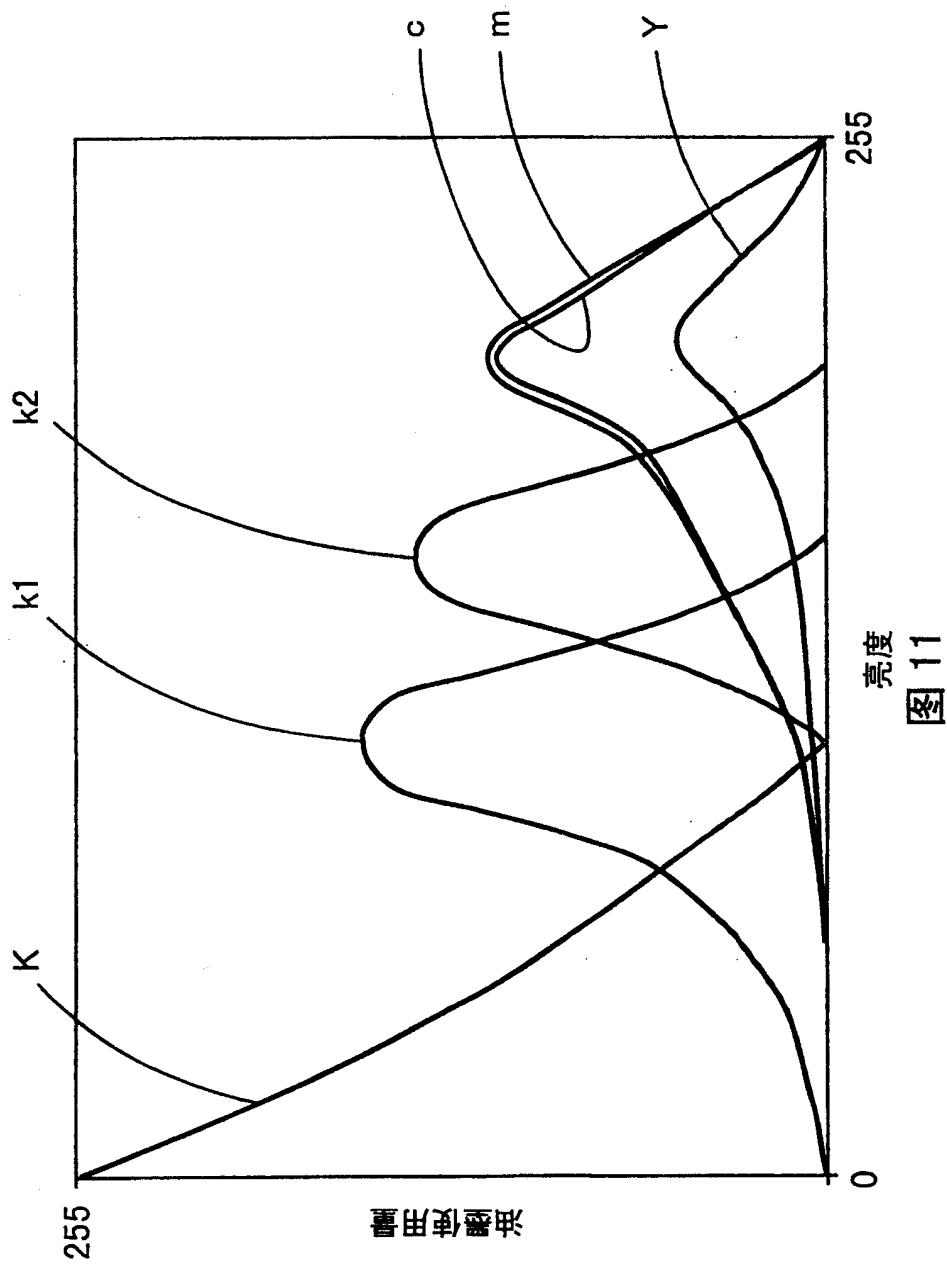


图 10



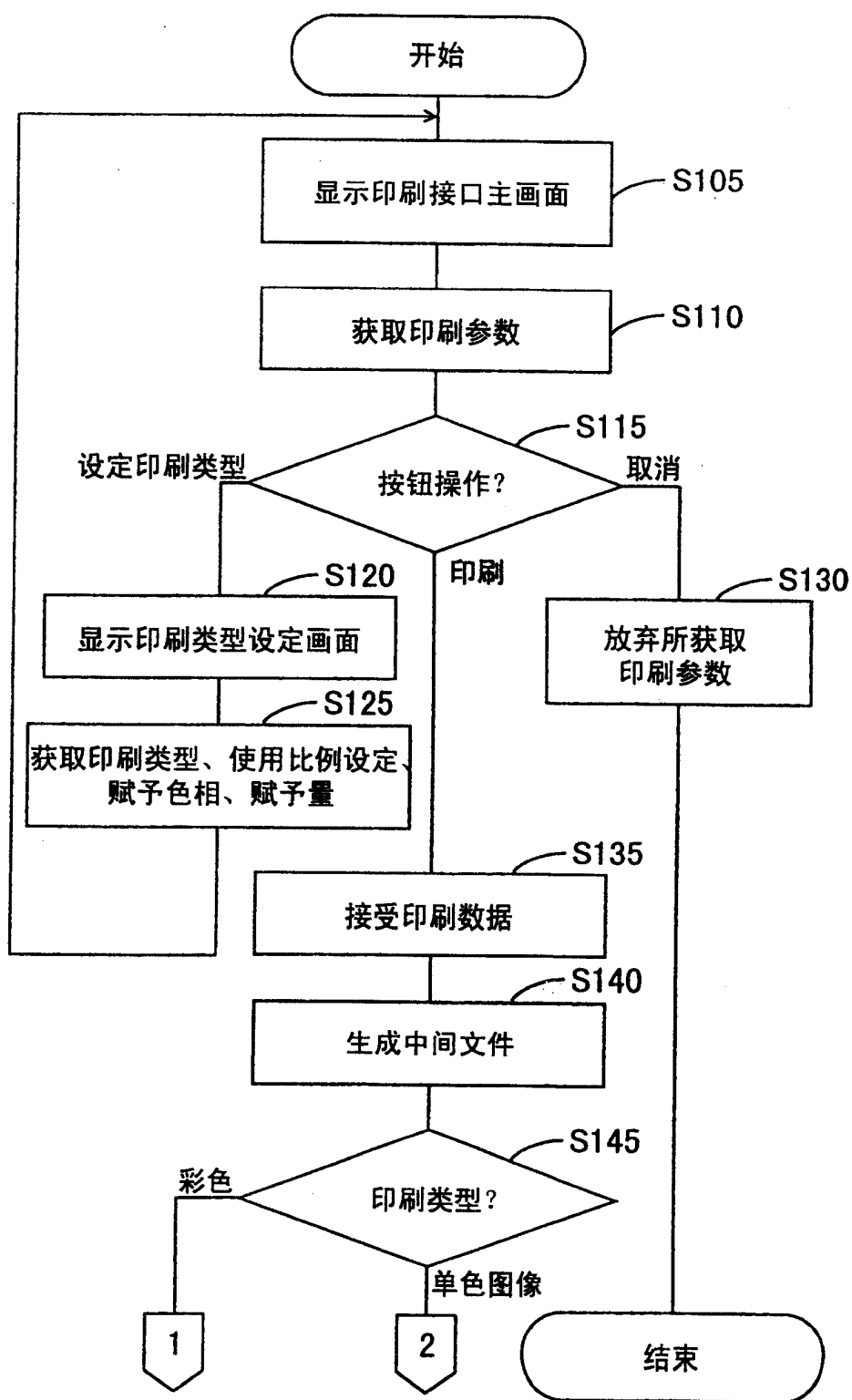


图 12

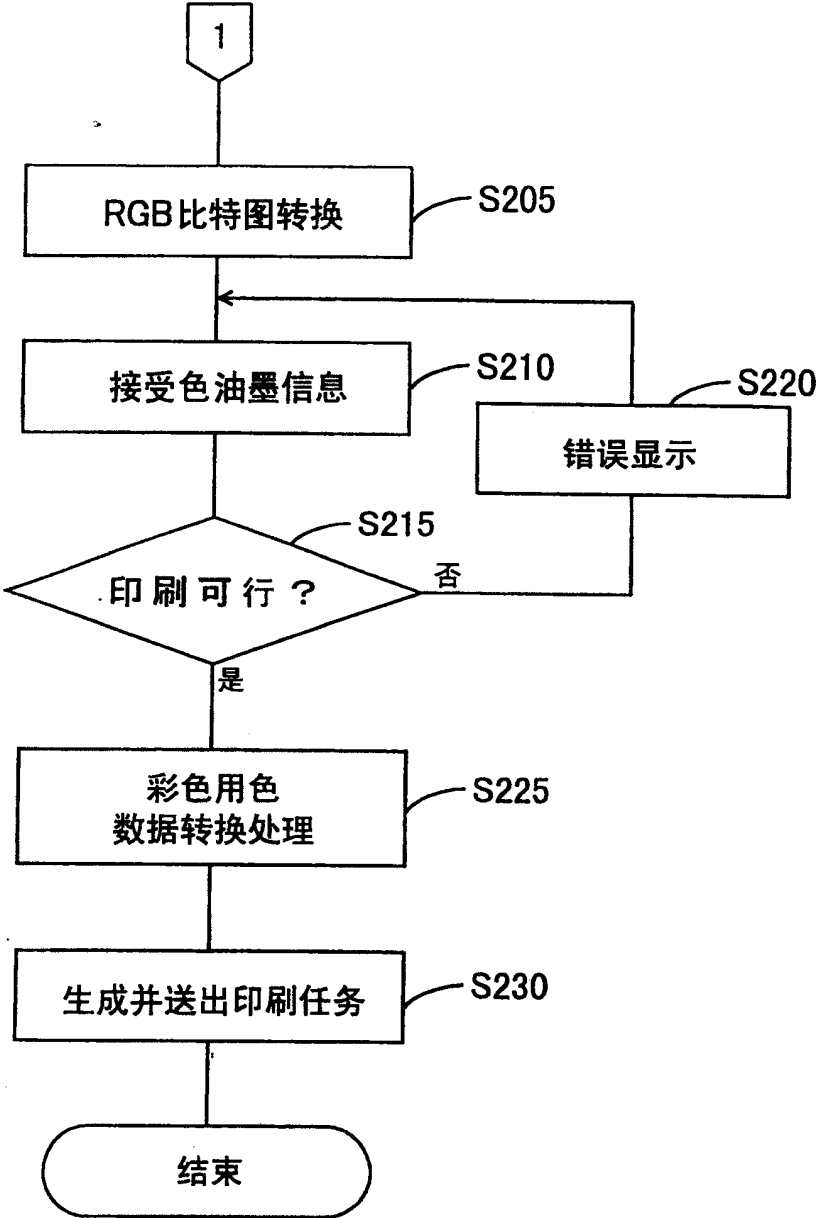


图 13

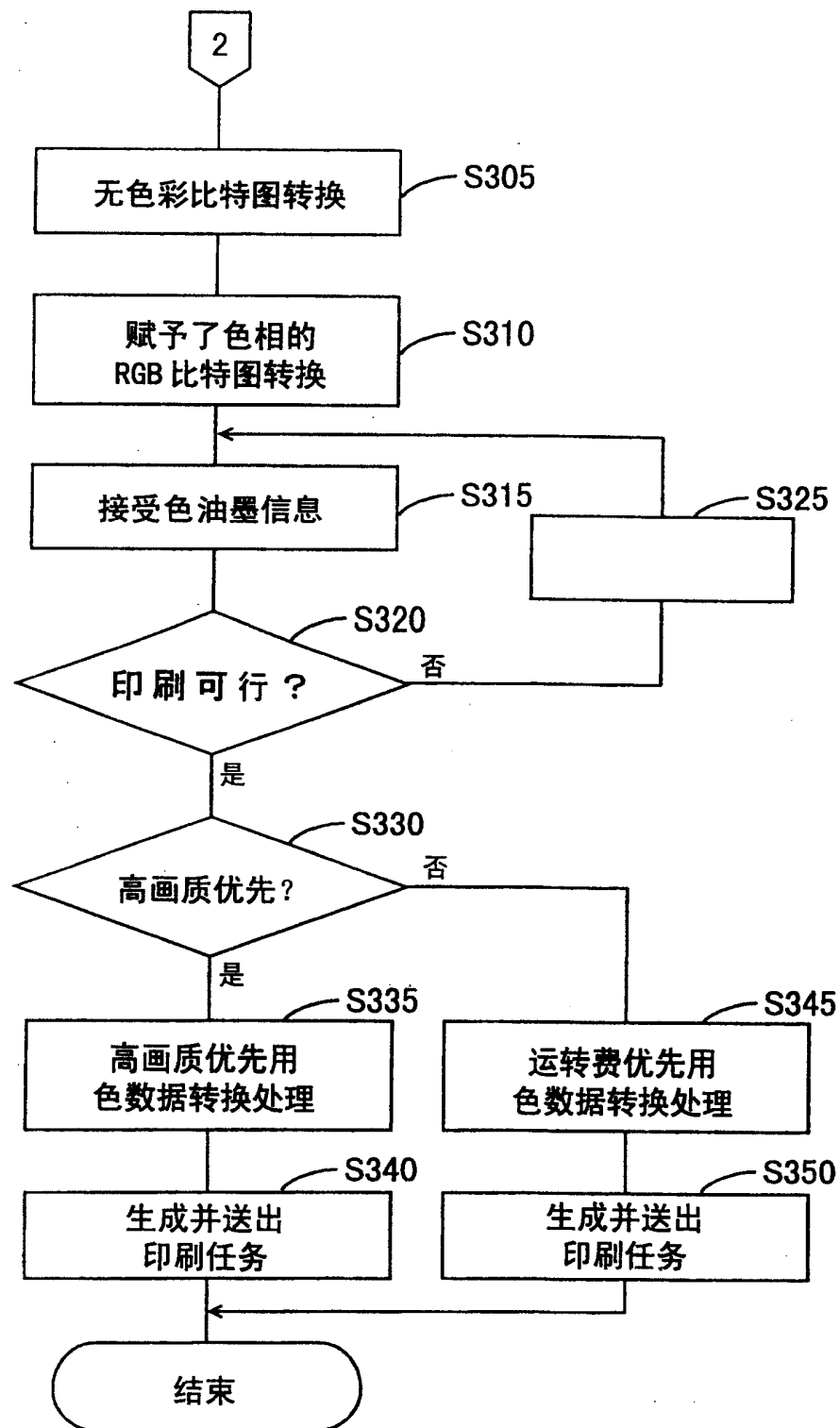


图 14

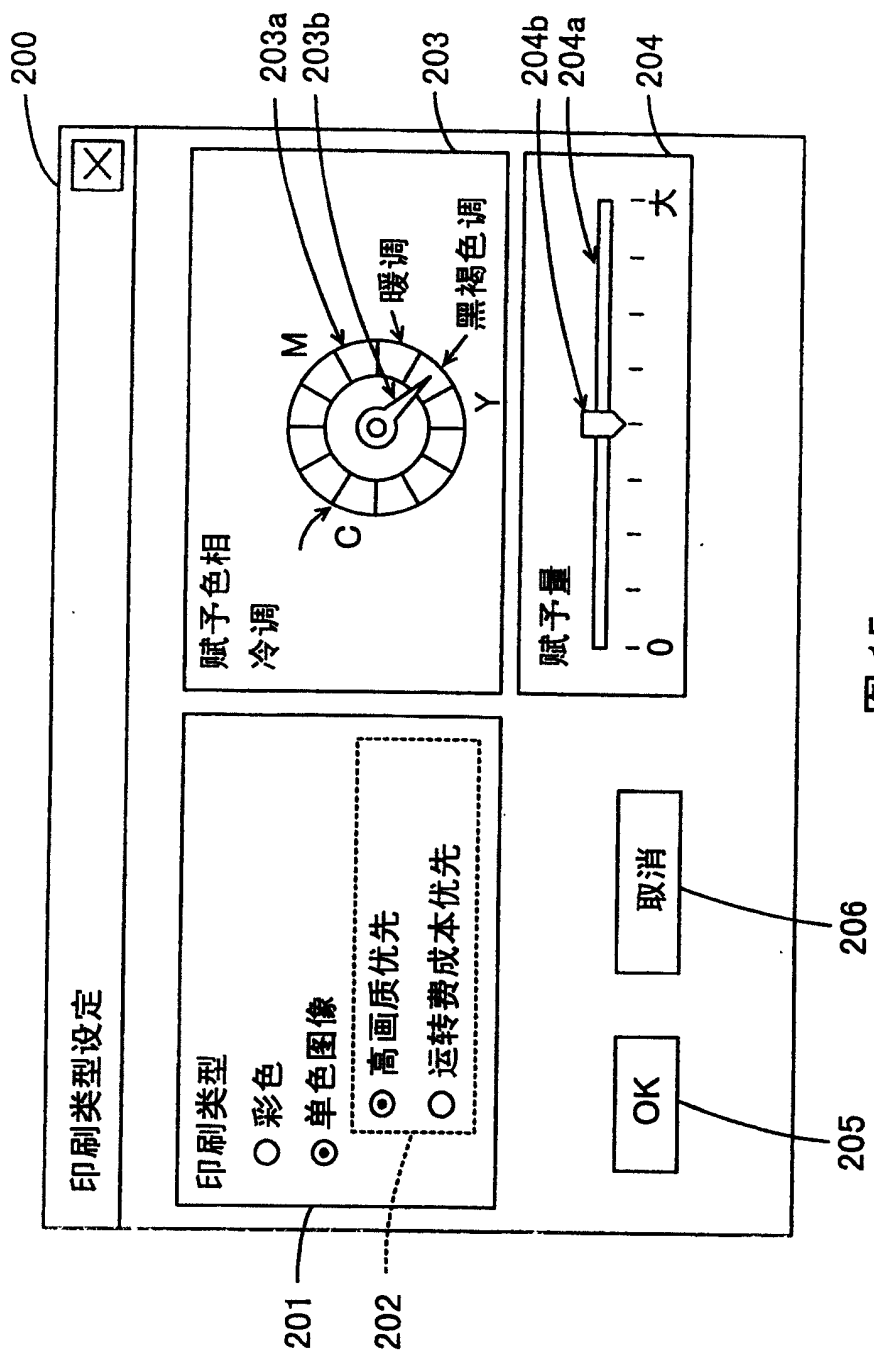


图 15