

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B41F 31/02 (2006.01)

B41F 33/02 (2006.01)



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 200510075504.0

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100343050C

[22] 申请日 2005.5.25

[21] 申请号 200510075504.0

[30] 优先权

[32] 2004. 5.25 [33] JP [31] 2004 – 154592

[73] 专利权人 小森公司

地址 日本国东京都

[72] 发明人 印出明浩 斋藤英树

[56] 参考文献

US6378429B1 2002.4.30

JP11 - 151800A 1999.6.8

US5138944A 1992. 8. 18

US6453812B1 2002.9.24

审查员 沈 彬

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

代理人 王新华

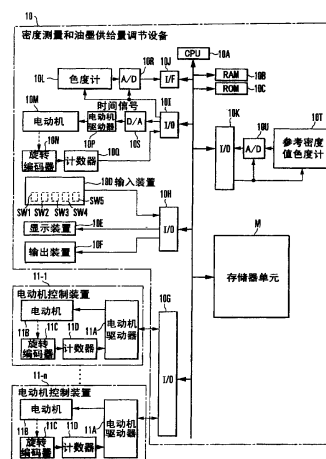
权利要求书 7 页 说明书 24 页 附图 33 页

[54] 发明名称

用于印刷机的油墨供给量调节方法和设备

[57] 摘要

在用于印刷机的油墨供给量调节方法中，测量印刷产品的密度值和色彩值之一。获得测量值和与密度值和色彩值之一相关的预设参考值之间的差作为测量差。设定相对预设参考值允许的第一误差比作为第一许用比。第一许用差由预设参考值和上述设定的第一许用比获得。油墨供给量根据获得的测量差和获得的第一许用差调节。另外，本发明还公开了油墨供给量调节设备。



1. 一种用于印刷机的油墨供给量调节方法，其特征在于包括步骤：
测量印刷产品的密度值和色彩值之一；
获得测量值和与密度值和色彩值之一相关的预设参考值之间的差作为测量差；
设定相对所述预设参考值允许的第一误差比作为第一许用比；
由所述预设参考值和所述设定的第一许用比获得第一许用差；以及
根据获得的测量差和获得的第一许用差调节油墨供给量。
2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：
测量步骤包括测量印刷产品密度值的测量步骤，
测量差获得步骤包括获得测量密度值和预设参考密度值之间的差作为测量密度差的步骤，
设定步骤包括设定相对预设参考密度值允许的第一误差比作为第一许用密度比的步骤，
第一许用差获得步骤包括从预设参考密度值和设定的第一许用密度比获得第一许用密度差的步骤，以及
调节步骤包括根据获得的测量密度差和第一许用密度差调节油墨供给量的步骤。
3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于：
测量步骤包括测量印刷产品色彩值的测量步骤，
测量差获得步骤包括获得测量色彩值和预设参考色彩值之间的差作为测量色彩差的步骤，
设定步骤包括设定相对预设参考色彩值允许的第一误差比作为第一许用色彩比的步骤，
第一许用差获得步骤包括从预设参考色彩值和设定的第一许用色彩比获得第一许用色彩差的步骤，以及
调节步骤包括根据获得的测量色彩差和第一许用色彩差调节油墨供给量的步骤。
4. 根据权利要求1所述的方法，还包括步骤：

设定用于调节油墨供给量的测量差最小值作为许用差最小值，
将获得的第一许用差与设定的许用差最小值比较，以及
当第一许用差小于许用差最小值时，将第一许用差改变为许用差最小值。

5. 根据权利要求1所述的方法，还包括步骤：

设定相对预设参考值允许的第二误差比作为第二许用比，以及
从预设参考值和所述设定的第二许用比获得第二许用差，

其中调节步骤包括从下述三种模式中选择之一的步骤，其中所述三种模式包括：当获得的测量差大于第一许用差时的油墨供给量调节的第一模式；当获得的测量差大于第二许用差时的油墨供给量调节的第二模式；以及当获得的测量差大于第一许用差并小于第二许用差时的油墨供给量调节的第三模式。

6. 根据权利要求5所述的方法，还包括步骤：

确定最终印刷开始前的色彩匹配和最终印刷期间的色彩匹配之一，

其中当色彩匹配在最终印刷开始前执行时，在调节步骤中，油墨供给量通过利用在最终印刷开始前从用于色彩匹配的设定的第一许用比和设定的第二许用比获得的第一许用差和第二许用差进行调节。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于：

第一许用比设定步骤包括设定相对参考值允许的在最终印刷开始前的第一误差比作为最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用比的步骤，

第二许用比设定步骤包括设定相对参考值允许的在最终印刷开始前的第二误差比作为最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用比的步骤，

第一许用差获得步骤包括从最终印刷开始前用于色彩匹配的参考值和第一许用比获得在最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用差的步骤，以及

第二许用差获得步骤包括从最终印刷开始前用于色彩匹配的参考值和第二许用比获得在最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用差的步骤，

其中调节步骤包括从下述三种模式中选择其中之一的步骤，其中所述三种模式包括：当测量差大于最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用差时，在最终印刷开始前调节油墨供给量的第一模式；当测量差大于最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用差时，在最终印刷开始前调节油墨供给量的第二模式；以及当测量差大于最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用差并小于最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用差时，在最终印刷开始前调节油墨供给量的第三模式。

8. 根据权利要求5所述的方法，还包括步骤：

确定最终印刷开始前的色彩匹配和最终印刷期间的色彩匹配之一，

其中当色彩匹配在最终印刷期间执行时，在调节步骤中，油墨供给量通过利用在最终印刷期间从用于色彩匹配的设定第一许用比和设定第二许用比获得的第一许用差和第二许用差进行调节。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于：

第一许用比设定步骤包括设定相对参考值允许的最终印刷期间的第一误差比作为最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用比的步骤，

第二许用比设定步骤包括设定相对参考值允许的最终印刷期间的第二误差比作为最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用比的步骤，

第一许用差获得步骤包括从最终印刷期间用于色彩匹配的参考值和第一许用比获得在最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用差的步骤，以及

第二许用差获得步骤包括从最终印刷期间用于色彩匹配的参考值和第二许用比获得在最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用差的步骤，

其中调节步骤包括从下述三种模式中选择其中之一的步骤，其中所述三种模式包括：当测量差大于最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用差时，在最终印刷期间调节油墨供给量的第一模式；当测量差大于最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用差时，在最终印刷期间调节油墨供给量的第二模式；以及当测量差大于最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用差并小于最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用差时，在最终印刷期间调节油墨供给量的第三模式。

10. 一种用于印刷机的油墨供给量调节设备，其特征在于包括：

用于测量印刷产品的密度值和色彩值之一的测量装置（10L）；

用于获得从所述测量装置输出的测量值和与密度值和色彩值之一相关的预设参考值之间的差作为测量差的测量差计算装置（101、201）；

用于设定相对预设参考值允许的第一误差比作为第一许用比的第一许用比设定装置（M6、M61、M62）；

用于从所述第一许用比设定装置输出的预设参考值和第一许用比获得第一许用差的第一许用差计算装置（102、202）；以及

用于根据从所述的测量差计算装置输出的测量差和从所述的第一许用差计算装置输出的第一许用差调节油墨供给量的油墨供给量调节装置（105、205）。

11. 根据权利要求 10 所述的设备，其特征在于：

所述测量装置测量印刷产品的密度值，

所述测量差计算装置获得从所述测量装置输出的测量密度值和预设参考密度值之间的差作为测量密度差，

所述第一许用比设定装置设定相对预设参考密度值允许的第一误差比作为第一许用密度比，

所述第一许用差计算装置从预设参考密度值和从所述第一许用比设定装置输出的第一许用密度比获得第一许用密度差，以及

所述油墨供给量调节装置根据从所述测量差计算装置输出的测量密度差和从所述第一许用差计算装置输出的第一许用密度差调节油墨供给量。

12. 根据权利要求 10 所述的设备，其特征在于：

所述测量装置测量印刷产品的色彩值，

所述测量差计算装置获得从所述测量装置输出的测量色彩值和预设参考色彩值之间的差作为测量色彩差，

所述第一许用比设定装置设定相对预设参考色彩值允许的第一误差比作为第一许用色彩比，

所述第一许用差计算装置从预设参考色彩值和从所述第一许用比设定装置输出的第一许用色彩比获得第一许用色彩差，以及

所述油墨供给量调节装置根据从所述测量差计算装置输出的测量色

彩差和从所述第一许用差计算装置输出的第一许用色彩差调节油墨供给量。

13. 根据权利要求 10 所述的设备, 还包括:

用于设定调节油墨供给量的测量差最小值作为许用差最小值的最小值设定装置 (M8), 以及

用于将从所述第一许用差计算装置输出的第一许用差与从所述最小值设定装置输出的许用差最小值进行比较, 并当第一许用差小于许用差最小值时, 将第一许用差改变为许用差最小值的比较装置 (104、204)。

14. 根据权利要求 10 所述的设备, 还包括:

用于设定相对预设参考值允许的第二误差比作为第二许用比的第二许用比设定装置 (M7、M71、M72);

用于由预设的参考值和从所述第二许用比设定装置输出的第二许用比获得第二许用差的第二许用差计算装置 (103、203);

其中所述油墨供给量调节装置从下述三种模式中选择其中之一, 所述三种模式包括: 当从所述测量差计算装置输出的测量差大于第一许用差时, 调节油墨供给量的第一模式; 当从所述测量差计算装置输出的测量差大于第二许用差时, 调节油墨供给量的第二模式; 以及当从所述测量差计算装置输出的测量差大于第一许用差并小于第二许用差时, 调节油墨供给量的第三模式。

15. 根据权利要求 14 所述的设备, 还包括:

用于确定在最终印刷开始前的色彩匹配和最终印刷期间的色彩匹配之一的确定装置 (206),

其中当在最终印刷开始前进行色彩匹配时, 所述油墨供给量调节装置通过利用从最终印刷开始前用于色彩匹配的设定第一许用比和设定第二许用比获得的最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用差和第二许用差来调节油墨供给量。

16. 根据权利要求 15 所述的设备, 其特征在于:

所述第一许用比设定装置设定相对参考值允许的最终印刷开始前的第一误差比作为在最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用比,

所述第二许用比设定装置设定相对参考值允许的最终印刷开始前的第二误差比作为在最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用比，

所述第一许用差计算装置从最终印刷开始前用于色彩匹配的参考值和第一许用比获得最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用差，以及

所述第二许用差计算装置从最终印刷开始前用于色彩匹配的参考值和第二许用比获得最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用差，

其中所述油墨供给量调节装置从下述三种模式中选择之一，所述三种模式包括：当测量差大于最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用差时，调节油墨供给量的最终印刷开始前的第一模式；当测量差大于最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用差时，调节油墨供给量的最终印刷开始前的第二模式；以及测量差大于最终印刷开始前用于色彩匹配的第一许用差并小于最终印刷开始前用于色彩匹配的第二许用差时，调节油墨供给量的最终印刷开始前的第三模式。

17. 根据权利要求 14 所述的设备，还包括：

用于确定最终印刷开始前的色彩匹配和最终印刷期间的色彩匹配之一的确定装置（206），

其中当在最终印刷期间进行色彩匹配时，所述油墨供给量调节装置通过利用从最终印刷期间用于色彩匹配的设定第一许用比和设定第二许用比获得的最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用差和第二许用差来调节油墨供给量。

18. 根据权利要求 17 所述的设备，其特征在于：

所述第一许用比设定装置设定相对参考值允许的最终印刷期间的第一误差比作为在最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用比，

所述第二许用比设定装置设定相对参考值允许的最终印刷期间的第二误差比作为在最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用比，

所述第一许用差计算装置从最终印刷期间用于色彩匹配的参考值和第一许用比获得最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用差，以及

所述第二许用差计算装置从最终印刷期间用于色彩匹配的参考值和第二许用比获得最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用差，

其中所述油墨供给量调节装置从下述三种模式中选择之一，其中所述

三种模式包括：当测量差大于最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用差时，调节油墨供给量的最终印刷期间的第一模式；当测量差大于最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用差时，调节油墨供给量的最终印刷期间的第二模式；以及测量差大于最终印刷期间用于色彩匹配的第一许用差并小于最终印刷期间用于色彩匹配的第二许用差时，调节油墨供给量的最终印刷期间的第三模式。

用于印刷机的油墨供给量调节方法和设备

技术领域

本发明涉及一种用于印刷机的油墨供给量调节方法和设备，其根据印刷产品的密度值和色彩值调节供给到印刷板上的油墨供给量。

背景技术

图 16 显示了轮转胶版印刷机每种色彩印刷单元中的涂墨装置（油墨轮）的主要部分。参照图 16，标号 1 表示油墨源；2 表示油墨源 1 中储存的油墨；3 表示形成油墨源 1 一部分的油墨源滚子；4 表示在油墨源滚子 3 的轴向并列的多个油墨键；5 表示通过在 3 和 6 这些滚子之间转动将油墨从油墨源滚子 3 供给到油墨滚子 6 的油墨辊滚子，而 8 表示印刷板 7 固定在其外表面以及由油墨滚子 6 供给油墨的印版滚筒。图像印刷在印刷板 7 上。

在此涂墨装置中，油墨源 1 中的油墨 2 通过多个油墨键 4-1 到 4-n 以及油墨源滚子 3 之间的空隙供给到油墨源滚子 3。供给到油墨源滚子 3 的油墨通过油墨辊滚子 5 的导管操作由油墨滚子 6 供给到印刷板 7。供给到印刷板 7 到油墨通过胶印滚筒（未示出）转印到印刷纸上。

图 17 显示了通过此印刷机印刷的印刷产品。带型色彩棒 9-2 印刷在除了沿纸横向的图像区 9-1 外的印刷产品 9 的页边的空白部分上。在一般的四种色彩印刷中，色彩棒 9-2 包括黑色、青色、品红色以及黄色的密度测量色块（在 100% 百分点区域的实心色块）9a1、9a2、9a3、以及 9a4 的区域 S1 和 S2 到 Sn。区域 S1 到 Sn 对应于印刷机每种色彩印刷单元中多个油墨键 4-1 到 4-n 的各个键区。

[色彩匹配]

预先设定每种色彩（黑色、青色、品红色或黄色）印刷单元的参考

密度值。在印刷印刷产品 9 中，进行色彩匹配操作以使每种色彩的密度值与设定的参考密度值相符。根据印刷在印刷产品 9 上色彩棒 9-2 中的每种色彩的密度测量色块 9a (9a1、9a2、9a3、或 9a4) 的密度，此色彩匹配操作通过油墨供给量调节设备在最终印刷期间或最终印刷前进行。“在最终印刷期间”意思是印刷作为产品的印刷文件期间。“最终印刷之前”意思是在印刷作为产品的印刷文件之前，当在印刷的同时调节油墨供给量时用于印刷的准备期间。

下面将通过利用作为代表的印刷产品 9 中的区域 S1 说明油墨供给量调节操作。

测量在最终印刷前或期间提取的印刷产品 9 上每种色彩的密度测量色块 9a (9a1、9a2、9a3、或 9a4) 的密度值。获得每种色彩的测量密度值和每种色彩的参考密度值之间的差。然后，从获得的每种色彩的密度差获得每种色彩印刷单元中油墨键 4-1 的开口比的调节量（油墨供给量到区域 S1 的调节量）。得到的调节量（参考修正量）乘以唯一系数（控制比）获得修正量。反馈最终的修正量以调节每种色彩印刷单元中油墨键 4-1 的开口比。

同样地，对于区域 S2 到 Sn，可以获得每种色彩印刷单元中油墨键 4-2 到 4-n 的开口比的调节量（油墨供给量到区域 S2 到 Sn 的调节量）。最终的调节量（参考修正量）乘以控制比以获得修正量。反馈最终的修正量以调节每种色彩印刷单元中油墨键 4-2 到 4-n 的开口比。

应该注意，在调节每种色彩印刷单元中油墨键 4-1 到 4-n 的开口比中，只有每种色彩的许用密度差定义为用于每种色彩的测量密度值和每种色彩的预设参考密度值之间的密度差（测量密度差）。油墨供给量调节为用于当获得的测量密度差大于许用密度差时相对应的油墨键（日本专利公开申请号：No.2003-118077）。

在上述传统的油墨量调节方法中，操作者任意设定用于每种色彩的测量密度差的许用密度差。当使用油墨时，例如处理一般用于印刷中的黑色、青色、品红色或黄色的油墨时，操作者可以用实验方法设定许用密度差作为接近合适的值。然而，当使用从来（几乎）未使用的特殊色彩的油墨（特殊油墨）时，操作者不能获得每种色彩的合适许

用密度差。

因此，当设定错误的许用密度差时，在一些情况下，虽然其必须修正，但不给油墨供给量进行修正。另外，在一些情况下，虽然不需要修正，但油墨供给量也被修正。这造成是由于纸上的油墨膜厚度的振荡（hunting）现象（由于印刷产品上色彩密度的变化使得色彩色调变得不稳定），因此产生问题。此外，假设许用密度差小，则油墨供给量调节间隔（印刷产品取样间隔）短。当前述油墨供给量调节没有充分反应到印刷产品上的同时，就进行下一个油墨供给量调节。在此情况下，也会在纸上出现油墨厚度的振荡现象。

此外，由于印刷产品上意想不到的事故（折纸误差、纸断裂、或污点），印刷产品具体部分的密度值可能临时大大地改变。在此情况下，当油墨供给量按照常规由测量密度差调节时，油墨供给量就调节到大大偏移油墨供给量应该具有的值。结果，增加了废纸量，因此造成问题。

发明内容

本发明的目的之一在于提供一种用于印刷机的油墨供给量调节方法及设备，其可以自动设定许用密度差或许用色彩差的合适值，而与油墨的色彩无关。

本发明的另一目的在于提供一种用于印刷机的油墨供给量调节方法及设备，当许用密度差或许用色彩差很小时，其可以防止在纸上出现油墨厚度的振荡现象。

本发明的还有一个目的在于提供一种用于印刷机的油墨供给量调节方法及设备，即使在印刷产品上出现意想不到的事故时，其也可以抑制废纸量。

为了实现根据本发明的上述目的，本发明提供一种用于印刷机的油墨供给量调节方法，包括步骤：测量印刷产品密度值和色彩值之一，获得测量值和与密度值和色彩值之一相关的预设参考值之间的差作为测量差，设定相对预设参考值允许的第一误差比作为第一许用比，由所述预设参考值和设定的第一许用比获得第一许用差，并根据获得

的测量差和获得的第一许用差调节油墨供给量。

附图说明

图 1 是显示根据本发明第一实施方式油墨供给量调节设备的方框图；

图 2 是显示图 1 所示存储单元结构的视图；

图 3 是显示图 1 所示色度计的侧视图；

图 4 是显示根据图 1 所示油墨供给量调节设备中的参考密度值设定的参考密度值和许用密度差之间关系的曲线图；

图 5A 到 5E 是显示图 1 所示油墨供给量调节设备的处理操作流程

图；

图 6 是显示油墨键驱动电动机控制装置处理操作的流程图；

图 7 是显示根据本发明第二实施方式油墨供给量调节设备的方框图；

图 8 是显示图 7 所示的存储单元的结构视图；

图 9A 到 9F 是显示图 7 所示的油墨供给量调节设备处理操作的流程图；

图 10 是显示根据第一实施方式的改进方式，当“色彩值（比）”和“色彩差”用于代替“密度值（比）”和“密度差”时的油墨供给量调节设备的方框图；

图 11 是显示图 10 所示的存储单元的结构视图；

图 12A 到 12E 是显示图 10 所示改进方式的处理操作的流程图；

图 13 是显示根据第二实施方式的改进方式，当“色彩值（比）”和“色彩差”用于代替“密度值（比）”和“密度差”时的油墨供给量调节设备的存储单元的简图；

图 14A 到 14F 是显示图 13 所示改进方式的处理操作的流程图；

图 15A 和 15B 是显示图 1 和 7 所示 CPU 的功能方框图；

图 16 是显示轮转胶版印刷机(web offset printing press)的每种色彩印刷单元中的油墨供给设备的侧视图；以及

图 17 是显示通过印刷机印刷的印刷产品的平面视图。

具体实施方式

在下文中，将参照相应的附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[第一实施方式]

下面将参照图 1 和 2 说明根据本发明第一实施方式的密度测量和油墨供给量调节设备（此后简称为油墨供给量调节设备）。如图 1 所示，油墨供给量调节设备 10 包括 CPU（中央处理单元）10A、RAM（随机存取存储器）10B、ROM（只读存储器）10C、输入装置 10D、显示装置 10E、输出装置 10F、输入/输出接口（I/O）10G 到 10K、色度计 10L、色度计移动电动机 10M、旋转编码器 10N、电动机驱动器 10P、计数器 10Q、A/D 转换器 10R、D/A 转换器 10S、参考密度值测量色度计 10T、A/D 转换器 10U 以及存储单元 M。

CPU 10A 根据储存在 ROM 10C 中的程序操作，同时通过接口 10G 到 10K 获得各种规定的输入信息，并访问 RAM 10B 或存储单元 M。输入装置 10D 具有印刷状态输入开关 SW1、密度测量启动开关 SW2、控制端开关 SW3、许用值条件输入开关 SW4、参考密度值测量开关 SW5 等。旋转编码器 10N 产生用于电动机 10M 的每个预定旋转（角度）数的旋转脉冲，并输出脉冲到计数器 10Q。

多个油墨键驱动电动机控制装置 11-1 到 11-n 设置为相对应图 14 所示各种色彩的油墨键 4-1 到 4-n。油墨键驱动电动机控制装置 11-1 到 11-n 单独调节用于油墨源滚子 3 的油墨键 4-1 到 4-n 的开口比。每个电动机控制装置 11-1 到 11-n 都包括油墨键驱动电动机驱动器 11A、油墨键驱动电动机 11B、旋转编码器 11C 以及计数器 11D。电动机控制装置 11-1 到 11-n 通过接口 10G 连接到油墨供给量调节设备 10 的 CPU 10A。旋转编码器 11C 产生用于电动机 11B 的每个预定旋转（角度）数的旋转脉冲，并输出脉冲到计数器 10D。

存储单元 M 包括如图 2 所示的存储器 M1 到 M19。输入装置 10D 中的印刷状态输入开关 SW1 的 ON/OFF（开/关）状态储存在印刷状态存储器 M1 中。输入装置 10D 中的许用值条件输入开关 SW4 的 ON/OFF

（开/关）状态储存在许用值条件存储器 M2 中。关于印刷在印刷产品上的色彩棒 9-2（图 15）中每种色彩的密度测量色块 9a 的参考密度值（每种色彩的参考密度值）储存在参考密度值存储器 M3 中。

关于每种色彩的密度测量色块 9a 的第一许用密度差（每种色彩的第一许用密度差）储存在第一许用密度差存储器 M4 中。关于每种色彩的色块 9a 的第二许用密度差（每种色彩的第二许用密度差）储存在第二许用密度差存储器 M5 中。在此实施方式中，每种色彩的第二许用密度差设定为大于第一许用密度差。

第一许用密度比（相对于参考密度值允许的第一误差比） β_1 储存在第一许用密度比存储器 M6 中。第二许用密度比（相对于参考密度值允许的第二误差比） β_2 储存在第二许用密度比存储器 M7 中。在此实施方式中，第二许用密度比 β_2 设定为大于第一许用密度比 β_1 ($\beta_2 > \beta_1$)。

用于调节油墨供给量的测量密度差的最小值作为许用密度差最小值设定在许用密度差最小值存储器 M8 中。每种色彩的色块 9a 的测量位置储存在色块位置存储器 M9 中。通过色度计 10L 取样的每种色彩的色块 9a 的色彩数据储存在色块色彩数据存储器 M10 中。由通过色度计 10L 取样的每种色彩的色块 9a 的色彩数据获得的密度值（测量密度值）储存在测量密度值存储器 M11 中。

转换曲线储存在转换曲线存储器 M12 中。转换曲线表示每种色彩的测量密度值和参考密度值之间的差以及油墨键开口比的调节量之间的关系。每个油墨键开口比的调节量（参考修正量）储存在油墨键开口比参考修正量存储器 M13 中。调节量由存储器 M12 中的转换曲线获得。第一系数（第一控制比） α_1 储存在第一系数存储器 M14 中。第一系数 α_1 用于修正每个油墨键开口比的参考修正量。第二系数（第二控制比） α_2 储存在第二系数存储器 M15 中。第二系数 α_2 用于修正每个油墨键开口比的参考修正量。在此实施方式中，第一系数 α_1 和第二系数 α_2 彼此不同并设定为 $\alpha_1 > \alpha_2$ 。

每个油墨键开口比的修正量都储存在油墨键开口比参考修正量存储器 M16 中。修正量通过利用系数 α_1 或 α_2 进行修正。每种色彩的色块 9a 的测量密度值和每种色彩的参考密度值之间的差（测量密度差）储

存在测量密度差存储器 M17 中。通过操作者输入的参考密度值测量色彩信息储存在色彩信息存储器 M18 中。通过参考密度值测量色度计 10T 取样的色彩数据储存在色彩数据存储器 M19 中。

如图 3 所示, 色度计 10L 连接到设置在一对支柱 12-1 和 12-2 之间的滚珠螺旋(进给螺旋)12-3。滚珠螺旋 12-3 通过色度计移动电动机 10M 向前或向后方向旋转。当滚珠螺旋 12-3 向前或向后方向旋转时, 色度计 10L 在支柱 12-1 和 12-2 之间移动, 同时通过滚珠螺旋 12-3 进行导向。色度计 10L 的头部分 10L₁ 朝向放置的待测量物体的测量台 12-4 的表面 12-4a。

下面将参照图 5A 到 5E 和图 6 说明第一实施方式的操作。

[最终印刷开始前的色彩匹配(预备印刷时的色彩匹配)]

在最终印刷开始前的色彩匹配中, 操作者在测量台 12-4 (图 3) 上设定通过印刷机印刷的印刷产品 9 作为待测量的物体。在此状态, 印刷在印刷产品 9 上的色彩棒 9-2 位于色度计 10L 的头部分 10L₁ 下方。

其次, 操作者通过输入装置 10D 命令色彩匹配操作的开始。相应地, CPU 10A 将“0”储存在存储器 M1 中(图 5A 显示的步骤 S101)。CPU 10A 还将“0”储存在存储器 M2 中(步骤 S102)。当操作者输入第一和第二许用密度比 β_1 和 β_2 时, CPU 10A 将第一许用密度比 β_1 储存在存储器 M6 中, 将第二许用密度比 β_2 储存在存储器 M7 中(步骤 S103)。当操作者输入许用密度差最小值时, CPU 10A 将输入的许用密度差最小值储存在存储器 M8 中(步骤 S104)。当操作者从输入装置 10D 输入色彩棒 9-2 中每种色彩的参考密度值时, CPU 10A 将每种色彩的参考密度值储存在存储器 M3 中(步骤 S105)。应该注意, 第二许用密度比 β_2 作为大于第一许用密度比 β_1 的值输入。

操作者由输入装置 10D 输入色彩棒 9-2 中每种色彩的每个色块的位置(步骤 S106)。根据每种色彩色块的输入位置, CPU 10A 通过色度计 10L 计算待测量的每种色彩的色块位置, 即, 每种色彩的密度测量色块 9a 的位置(测量位置)。计算的测量位置储存在存储器 M9 中(步骤 S107)。

操作者输入第一系数 α_1 和第二系数 α_2 以修正每个油墨键开口比的参考修正量。CPU 10A 将输入的第一系数 α_1 储存在存储器 M14 中。CPU 10A 将第二系数 α_2 储存在存储器 M15 中（步骤 S108）。

操作者接通输入装置 10D 中的开始开关 SW2。根据步骤（步骤 S122 中的“是”），CPU 10A 从存储器 M3 中读取每种色彩的参考密度值（步骤 S130），然后，从存储器 M6 中读取第一许用密度比 β_1 （步骤 S131）。因此，CPU 10A 由读取的参考密度值和每种色彩的第一许用密度比 β_1 计算每种色彩的第一许用密度差。获得的差储存在存储器 M4 中（步骤 S132）。在此计算中，CPU 10A 通过将每种色彩的参考密度值乘以通常用于每种色彩的第一许用密度比 β_1 得到每种色彩的第一许用密度差。

CPU 10A 由存储器 M7 读取第二许用密度比 β_2 （步骤 S133）。CPU 10A 还由在步骤 S130 中读取的每种色彩的参考密度值和步骤 S133 中读取的第二许用密度比 β_2 计算每种色彩的第二许用密度差。获得的值储存在存储器 M5 中（步骤 S134）。在此计算中，CPU 10A 通过将每种色彩的参考密度值乘以通常用于每种色彩的第二许用密度比 β_2 得到每种色彩第二许用密度差。

然后，CPU 10A 由存储器 M8 读取许用密度差最小值（步骤 S135），并将读取的许用密度差最小值与在步骤 S132 中得到的每种色彩的第一许用密度差比较（步骤 S136）。如果第一许用密度差小于许用密度差最小值（步骤 S136 中的“是”），则相应色彩的第一许用密度差改变为许用密度差最小值（步骤 S137）。同样的方式，CPU 10A 将许用密度差最小值与在步骤 S134 中得到的每种色彩的第二许用密度差比较（步骤 S138）。如果第二许用密度差小于许用密度差最小值，则相应色彩的第二许用密度差改变为许用密度差最小值（步骤 S139）。

因此，如图 4 所示，每种色彩的许用密度差（第一和第二许用密度差）的比例常数为通常用于每种色彩的许用密度比（ β_1 和 β_2 ）。每种色彩的许用密度差定义为对应于每种色彩的参考密度值的值。每种色彩许用密度差的下限控制为设定等于或大于许用密度差最小值。利用此控制，防止了设定过小的许用密度差。

当设定通常用于每种色彩的许用密度比 β （ β_1 和 β_2 ）时，每种色

彩的许用密度差（第一和第二许用密度差）可以自动设定为相对应每种色彩参考密度值的合适值。因此，不仅当使用通常使用的油墨时，而且当使用从未（很少）使用的特殊油墨时，也可以获得许用密度差的合适值。也就是说，对应于油墨参考密度值的许用密度差的合适值可以只通过施用特殊油墨的参考密度值自动设定。因此，本发明可以解决虽然必须修正，但没有修正油墨供给量，以及虽然不必修正，但修正了油墨供给量，从而造成纸上出现的油墨厚度振荡现象的问题。

在此实施方式中应该注意，当不知道油墨的参考密度值时，参考密度值测量色度计 10T 设定为通过油墨印刷的印刷产品（通过参考密度值印刷的印刷产品）。命令测量参考密度值的开关 SW5 在步骤 S122 中接通开始开关 SW2 前接通（图 5A）。

当开关 SW5 接通（步骤 S121 中的“是”）时，CPU 10A 要求操作者输入参考密度值测量色彩信息。因此，当操作者响应 CPU 10A 将油墨的色彩输入到此印刷产品上作为参考密度值测量色彩信息（图 5E 所示步骤 S124 中的“是”）时，CPU 10A 将输入的参考密度值测量色彩信息储存在存储器 M18 中（步骤 S125）以将测量开始信号提供到色度计 10T（步骤 S126）。然后，从色度计 10T 中读取色彩数据，并将读取的色彩数据储存在存储器 M19 中（步骤 S127）。

然后，CPU 10A 由输入的参考密度值测量色彩信息和来自色度计 10T 的色彩数据计算印刷在印刷产品上的油墨的密度值（步骤 S128）。计算的结果作为油墨色彩的参考密度值储存在存储器 M3 中（步骤 S129）。

在步骤 S130 到 S139 后，CPU 10A 在向前的方向旋转电动机 10M（图 5C 所示的步骤 S140）。当电动机 10M 在向前的方向旋转时，滚珠螺旋 12-3 在向前的方向旋转。色度计 10T 通过滚珠螺旋 12-3 引导并从接触支柱 12-1 的原位置向支柱 12-2 移动。

步骤 S108 后，CPU 10A 重复步骤 S109 → S114 → S121 → S122 → S123 的循环。相应地，开关 SW1 到 SW5 的状态被监控。在此情况下，由于密度测量开始开关 SW2 在步骤 S122 中接通，所以，流程通过步骤 S130 到 S139 前进到步骤 S140 以移动色度计 10L。

CPU 10A 通过旋转编码器 10N 监测色度计 10T 的每个移动的位置（步骤 S141）。当色度计 10L 已经到达储存在存储器 M9 中的第一测量位置时，位于该测量位置的色块 9a 的色彩数据通过色度计 10L 取样（步骤 S142）。CPU 10A 储存来自存储器 M10 中的色度计 10L 的色彩数据（色度数据）（步骤 S143）。

同样，每次达到储存在存储器 M9 中的测量位置时，CPU 10A 都使色度计 10L 对位于该测量位置的色块 9a 的色彩数据取样，并将取样的色彩数据储存在存储器 M10 中。如上所述，CPU 10A 执行色度计 10L 的自动扫描控制以对印刷在印刷产品 9 上的色彩棒 9-2 中的每个色块的密度测量色块 9a 的色彩数据连续取样。

当 CPU 10A 确定色彩棒 9-2 中的所有色块 9A 的色彩数据取样结束时（步骤 S144 中的“是”），电动机 10M 的向前旋转停止（步骤 S145）。然后，CPU 10A 在反向旋转电动机 10M（步骤 S146）。当 CPU 10A 检测色度计 10L 返回到原位置时（步骤 S147），电动机 10M 的反向旋转停止（步骤 S148）。

CPU 10A 由储存在存储器 M10 中的每种色彩的色块 9a 的色度数据计算每种色彩的色块 9a 的密度值，并将密度值储存在存储器 M11 中（步骤 S149）。在此实施方式中，使用分光计作为色度计 10L。来自分光计的每个波长的输出值乘以使用的滤波器每个波长的透射度以通过显像密度计测量每种色彩的整个色块。所述计算值被加总以获得每种色彩的密度值。

CPU 10A 从存储器 M3 中读取每种色彩的参考密度值（步骤 S150）。计算储存在存储器 M11 中每种色彩的色块 9a 的密度差（测量密度差）和测量密度值（步骤 S151）。CPU 10A 通过利用储存在存储器 M12 中的转换表（表示每种色彩的测量密度差和油墨键开口比调节量之间的关系）获得对应于每种色彩色块 9a 的测量密度差的油墨键开口比的调节量。获得的调节量（参考修正量）储存在存储器 M13 中（步骤 S152）。

其次，CPU 10A 读取存储器 M2 中的内容（图 5D 所示的步骤 S153）。当“0”储存在存储器 M2 中时（步骤 S154 中的“是”）时，CPU 10A 确定第一许用密度差应该被用于色彩匹配的许用密度差。流程前进到

步骤 S155。当“0”没有储存在存储器 M2 中时（步骤 S154 中的“否”）时，CPU 10A 确定第一许用密度差不用于色彩匹配的许用密度差。流程前进到步骤 S158。在此实施方式中，“0”已经在步骤 S102 中储存在存储器 M2 中。因此，流程前进到步骤 S155。

在步骤 S155 中，CPU 10A 由存储器 M4 读取每种色彩的第一许用密度差。CPU 10A 将在步骤 S151 中计算出的每种色彩的色块 9a 的测量密度差与读取的每种色彩的第一许用密度差比较（步骤 S156）。对于测量密度差确定为等于或小于第一许用密度差的色块（步骤 S156 中的“是”），相对应此色块的油墨键开口比的参考修正量设定为零（步骤 S157）。相应地，只有当测量密度差大于第一许用密度差时，相应油墨键开口比的参考修正量设定为不是零的值。只有对此油墨键，才调节开口比（调节油墨供给量），这将在下面进行说明。

CPU 10A 读取存储器 M1 中的内容（图 5D 所示的步骤 S166）。如果“0”储存在存储器 M1 中（步骤 S157 中的“否”），则 CPU 10A 确定在最终印刷开始前进行色彩匹配。如果“1”储存在存储器 M1 中（步骤 S157 中的“是”），则 CPU 10A 确定在最终印刷期间进行色彩匹配。在此实施方式中，“0”已经在步骤 S101 中储存在存储器 M1 中。因此，CPU 10A 确定在最终印刷开始前进行色彩匹配。流程前进到步骤 S168。

在步骤 S168 中，CPU 10A 从存储器 M14 中读取第一系数 α_1 。每个油墨键开口比的参考修正量乘以读取的第一系数 α_1 以获得每个油墨键的开口比修正量。获得的修正量储存在存储器 M16 中（步骤 S169）。油墨键开口比的获得的修正量输出到电动机控制装置 11-1 到 11-n 的电动机驱动器 11A（步骤 S172）。

在电动机控制装置 11-1 到 11-n 的每一个中，当接收到相应油墨键开口比的修正量时（图 6 所示步骤 S201 中的“是”），读取接收到的修正量（步骤 S202）。此外，当前的油墨键开口比通过计数器 11D 读取（步骤 S203）。修正的油墨键开口比根据来自 CPU 10A 的油墨键开口比的修正量以及当前的油墨键开口比进行计算（步骤 S204）。

如果修正的油墨键开口比等于当前的油墨键开口比（步骤 S205 中的“是”），则油墨键开口比修正端信号输出到油墨供给量调节设备 10

(步骤 S210)。如果修正的油墨键开口比不等于当前的油墨键开口比(步骤 S205 中为“否”),则驱动电动机 11B 直到修正的油墨键开口比等于当前的油墨键开口比(步骤 S206 到步骤 S209)。此后,油墨键开口比修正端信号输出到油墨供给量调节设备 10(步骤 S210)。

当从所有的电动机控制装置 11 接收到油墨键开口比修正端信号时(图 6A 所示步骤 S173 中的“是”),则油墨供给量调节设备 10 的 CPU 10A 返回到步骤 S109(图 5A)以重复步骤 S109→S114→S121→S122→S123 的循环。在此循环中,如果开关 SW3 接通(步骤 S123 中的“是”),则上述最终印刷开始前的色彩匹配处理结束。另外,如果开关 SW2 确定为接通(步骤 S122 中的“是”),则上述最终印刷开始前的色彩匹配处理再次重复。

[改变许用密度差:当振荡现象可能出现时]

操作者在最终印刷开始前重复上述色彩匹配,直到每种色彩的测量密度值和每种色彩的参考密度值之间的密度差在印刷产品 9 上的所有区域 S1 到 Sn 都变为等于或小于第一许用密度差。更具体地说,印刷持续一段时间直到出现油墨供给量调节的效果为止。对新印刷产品 9 取样,再进行色彩匹配。重复此操作。

操作者检测先前色彩匹配的结果。如果他/她怀疑在纸上可能出现油墨厚度的振荡现象,则许用密度差由第一许用密度差改变到第二许用密度差。从下一个色彩匹配开始,只有当测量的密度差大于第二许用密度差(>第一许用密度差)时才调节油墨供给量。也就是说,用于油墨供给量调节的阈值制定为更大。因此,可以抑制纸上油墨厚度的振荡现象。

许用密度差通过操作开关 SW4 改变。在此实施方式中,只有当将其按压并立即返回到关闭状态时开关 SW4 才接通。当开关 SW4 接通时(图 5A 所示步骤 S114),CPU 10A 读取存储器 M2 的内容(步骤 S115)。

如果“0”储存在存储器 M2 中(步骤 S116 中的“是”),则 CPU 10A 将存储器 M2 中的内容改变为“1”(步骤 S118)。如果“0”没有储存在存储器 M2 中(步骤 S116 中的“否”),则流程前进到步骤 S117。在

此实施方式中，“0”已经在步骤 S102 中储存在存储器 M2 中。因此，流程前进到步骤 S118 以将存储器 M2 中的内容改变为“1”。

这样，开关 SW4 立即接通以将存储器 M2 中的内容改变为“1”。然后，操作者接通开关 SW2。当开关 SW2 接通时（步骤 S122 中的“是”），CPU 10A 执行步骤 S130 到 S152 的处理（图 5B 和 5C）。

在步骤 S152 后，CPU 10A 读取存储器 M2 中的内容（图 5D 所示的步骤 S153）。由于“1”储存在存储器 M2 中，所以，流程通过步骤 S154 中的“否”以及步骤 S158 中的“是”前进到步骤 S159。CPU 10A 从存储器 M5 中读取每种色彩的第二许用密度差。CPU 10A 将在步骤 S151 中计算出的每种色彩的色块 9a 的测量密度差与每种色彩的第二许用密度差比较（步骤 S160）。对于其测量密度差等于或小于第二许用密度差的色块（步骤 S160 中的“是”），相对应此色块的相应油墨键开口比的调节量（参考修正量）设定为零（步骤 S161）。因此，只有当测量密度差大于第二许用密度差时，对应于油墨键开口比的参考修正量设定为不是零的值。只有对此油墨键，才调节开口比（调节油墨供给量）。

[改变许用密度差：当出现意想不到的事故时]

当在印刷产品上出现如折纸误差、纸破裂或污点的意想不到的事故时，印刷产品 9 具体部位密度值出现临时较大的变化，操作者将许用密度差范围从等于或小于第一许用密度差的范围改变到从第二许用密度差到第一许用密度差的范围（包括二者）。因此，从下一个色彩匹配开始，只有当测量的密度差大于第一许用密度差并小于第二许用密度差时，才调节油墨供给量。在此情况下，即使测量的密度差超过第二许用密度差的值，则也不调节油墨供给量。这样，可以降低由于密度值的临时变化产生的废纸量。

许用密度差通过操作开关 SW4 改变。当开关 SW4 接通时（第一次），CPU 10A 将“1”储存在存储器 M2 中（步骤 S114 → S115 → S116 → S118）。当开关 SW4 再次接通时（第二次），CPU 10A 将“2”储存在存储器 M2 中（步骤 S114 → S115 → S116 → S117 → S119）。

这样，开关 SW4 接通两次以将“2”储存在存储器 M2 中。然后，

操作者接通开关 SW2。当开关 SW2 接通时（步骤 S122 中的“是”），CPU 10A 执行步骤 S130 到 S152 的处理（图 5B 和 5C）。

在步骤 S152 后，CPU 10A 读取储存器 M2 中的内容（图 5D 所示步骤 S153），由于“2”储存在储存器 M2 中，所以，CPU 10A 通过步骤 S154 和 S158 中的“否”从储存器 M4 和 M5 读取各种色彩的第一和第二许用密度差（步骤 S162 和 S163）。CPU 10A 将在步骤 S151 中计算出的每种色彩的色块 9a 的测量密度差与各种色彩的第一和第二许用密度差比较（步骤 S164）。对于其测量密度差等于或小于第一许用密度差或等于或大于第二许用密度差的色块（步骤 S164 中的“否”），相对应此色块的油墨键开口比的参考修正量设定为零（步骤 S165）。相应地，只有当测量密度差大于第一许用密度差并小于第二许用密度差时，相应油墨键开口比的参考修正量设定为不是零的值。只有对此油墨键，才调节开口比（调节油墨供给量）。

[最终印刷期间的色彩匹配]

为了执行最终印刷期间的色彩匹配，操作者接通开关 SW1。在此实施方式中，只有当将其按压并立即返回到关闭状态时开关 SW1 才接通。当开关 SW1 接通时（图 5A 所示步骤 S109），CPU 10A 读取储存器 M1 的内容（步骤 S110）。

如果“0”储存在储存器 M1 中（步骤 S111 中的“是”），则 CPU 10A 将储存器 M1 中的内容改变为“1”（步骤 S112）。另外，如果“1”储存在储存器 M1 中（步骤 S111 中的“否”），则 CPU 10A 将储存器 M1 中的内容改变为“0”（步骤 S113）。在此情况下，“0”已经在步骤 S101 中储存在储存器 M1 中。因此，储存器 M1 中的内容改变为“1”（步骤 S112）。

然后，操作者接通开关 SW2。当开关 SW2 接通时（步骤 S122 中的“是”），CPU 10A 执行步骤 S130 到 S152 的处理（图 5B 和 5C）。

在步骤 S152 后，CPU 10A 读取储存器 M2 中的内容（图 5C 所示步骤 S153），当“0”储存在储存器 M2 中时，CPU 10A 执行步骤 S155 到 S157 中的处理。当“1”储存在储存器 M2 中时，CPU 10A 执行步

骤 S159 到 S161 中的处理。当“2”储存在寄存器 M2 中时，CPU 10A 执行步骤 S162 到 S165 中的处理。

CPU 10A 读取寄存器 M1 中的内容（步骤 S166）。如果“0”储存在寄存器 M1 中（步骤 S167 中的“否”），则 CPU 10A 确定在最终印刷开始前进行色彩匹配。如果“1”储存在寄存器 M1 中（步骤 S167 中的“是”），则 CPU 10A 确定在最终印刷期间进行色彩匹配。在此情况下，“1”已经在步骤 S112 中储存在寄存器 M1 中。因此，CPU 10A 确定在最终印刷期间进行色彩匹配。流程前进到步骤 S170。

在步骤 S170 中，CPU 10A 从寄存器 M15 读取第二系数 α_2 。每个油墨键开口比的参考修正量乘以读取的第二系数 α_2 以获得每个油墨键的开口比修正量。获得的修正量储存在寄存器 M16 中（步骤 S171）。油墨键开口比的获得修正量输出到电动机控制装置 11-1 到 11-n 的电动机驱动器 11A（步骤 S172）。

当接收来自所有电动机控制装置 11-1 到 11-n 的油墨键开口比修正端信号时（步骤 S173 中的“是”），重复步骤 S109 → S114 → S121 → S122 → S123 的循环。在此循环中，如果开关 SW3 接通（步骤 S123 中的“是”），则上述最终印刷期间的色彩匹配的处理结束。另外，如果开关 SW2 接通（步骤 S122 中的“是”），则再次重复上述最终印刷期间色彩匹配的处理。

[第二实施方式]

在第一实施方式中，用于最终印刷开始前色彩匹配的第一和第二许用密度比 β_1 和 β_2 与用于最终印刷期间色彩匹配那些值相同。在最终印刷开始前的色彩匹配中，油墨轮的油墨量经常大大不同于用于待印刷产品的必须油墨量。因此，测量密度差较大。相反，在最终印刷期间的色彩匹配中，油墨轮的油墨量与用于待印刷产品的必须油墨量不是如此不同。因此，测量密度差较小。在第二实施方式中，设定用于最终印刷开始前色彩匹配的第一和第二许用密度比 β_{1F} 和 β_{2F} 以及用于最终印刷期间色彩匹配的第一和第二许用密度比 β_{1M} 和 β_{2M} 。第一和第二许用密度比（最终印刷期间） β_{1M} 和 β_{2M} 设定为小于第一和第

二许用密度比（最终印刷开始前） β_{1F} 和 β_{2F} 。

下面将参照图 11 说明根据本发明第二实施方式的油墨供给量调节设备。图 11 中同样的标号表示与图 1 中同样或相似的结构元件，并省略其说明。在此实施方式中，输入装置 10D 还包括用于在最终印刷开始前色彩匹配的许用值条件输入开关 SW41 以及用于在最终印刷期间色彩匹配的许用值条件输入开关 SW42。

如图 8 所示，存储单元 M 还包括用于最终印刷开始前色彩匹配的许用值条件存储器 M21 以及用于最终印刷期间色彩匹配的许用值条件存储器 M22 作为许用值条件存储器。设备还包括作为用于每种色彩的第一许用密度差存储器的存储器 M41 和 M42。存储器 M41 储存用于最终印刷开始前色彩匹配的每种色彩的第一许用密度差。存储器 M42 储存用于最终印刷期间色彩匹配的每种色彩的第一许用密度差。设备还包括作为用于每种色彩的第二许用密度差存储器的存储器 M51 和 M52。存储器 M51 储存用于最终印刷开始前色彩匹配的每种色彩的第二许用密度差。存储器 M52 储存用于最终印刷期间色彩匹配的每种色彩的第二许用密度差。

在图 9A 到 9F 中，处理操作通过油墨供给量调节设备 10 的 CPU 10A 执行。图 5A、5B 和 5D 中的同样步骤号表示与图 9A 到 9F 中同样的处理内容，并将省略其说明。应该注意，在第二实施方式中，施用第一实施方式中的图 5C（步骤 S140 到 S152）和 5E（步骤 S124 到 129）。因此，在图 9D 所示的步骤 S139b 后，流程前进到图 5C 所示的步骤 S140。在图 5C 所示的步骤 S152 后，流程前进到图 5D 所示的步骤 S153。如果图 9B 所示的步骤 S121 中为“是”，则流程前进到图 5E 所示的步骤 S124。在图 5E 所示的步骤 S129 后，流程前进到图 9B 所示的步骤 S122。

在第二实施方式中，在图 9A 所示的步骤 S103' 中，操作者输入第一和第二许用密度比（最终印刷开始前） β_{1F} 和 β_{2F} 以及第一和第二许用密度比（最终印刷期间） β_{1M} 和 β_{2M} 。在此情况下，第一和第二许用密度比（最终印刷期间） β_{1M} 和 β_{2M} 作为小于（最终印刷开始前） β_{1F} 和 β_{2F} 的那些值的值输入。输入的第一和第二许用密度比（最终印刷开始前） β_{1F} 和 β_{2F} 分别储存在存储器 M61 和 M71 中。输入的第一

和第二许用密度比(最终印刷期间) β_{1M} 和 β_{2M} 分别储存在存储器 M62 和 M72 中。

[用于最终印刷开始前色彩匹配的许用密度差的改变]

首先,将“0”储存在许用值条件存储器(最终印刷开始前)M21 中。在步骤 S114a 中(图 9B),当开关 SW41 接通一次时,“1”储存在许用值条件存储器(最终印刷开始前)M21(步骤 S114a→S115a→S116a→S118a)中。当开关 SW41 接通两次时,“2”储存在许用值条件存储器(最终印刷开始前)M21(步骤 S114a→S115a→S116a→S117a→S119a)中。

当开关 SW2 接通时(步骤 S112 中的“是”),CPU 10A 从存储器 M3 中读取每种色彩的参考密度值(图 9C 所示的步骤 S130),并从存储器 M61 中读取第一许用密度比(最终印刷开始前) β_{1F} (步骤 S131a)。CPU 10A 由读取的每种色彩的参考密度值和第一许用密度比(最终印刷开始前) β_{1F} 计算出每种色彩的第一许用密度差(最终印刷开始前)。计算的结果储存在存储器 M41 中(步骤 S132a)。

其次,CPU 10A 从存储器 M71 中读取第二许用密度比(最终印刷开始前) β_{1F} (步骤 S133a)。CPU 10A 由读取的每种色彩的参考密度值和第二许用密度比(最终印刷开始前) β_{2F} 计算出第二许用密度差(最终印刷开始前)。计算的结果储存在存储器 M51 中(步骤 S134a)。

同样,CPU 10A 从存储器 M62 中读取第一许用密度比(最终印刷期间) β_{1M} (步骤 S131b),并从存储器 M72 中读取第二许用密度比(最终印刷期间) β_{2M} (步骤 S133b)。然后,CPU 10A 计算每种色彩的第一和第二许用密度差(最终印刷期间)(步骤 S132b 和 S134b)。计算的结果分别储存在存储器 M42 和 M52 中。

然后,CPU 10A 由存储器 M8 读取许用密度差最小值(图 9D 所示步骤 S135),并将读取的许用密度差最小值与在步骤 S132a 中计算的第一许用密度差(最终印刷开始前)比较(步骤 S136a)。如果第一许用密度差(最终印刷开始前)小于许用密度差最小值(步骤 S136a 中的“是”),则 CPU 10A 将相应色彩的第一许用密度差(最终印刷开始前)

改变为许用密度差最小值(步骤 S137a)。其次, CPU 10A 将在步骤 S134a 中计算的第二许用密度差(最终印刷开始前)与许用密度差最小值比较。如果第二许用密度差(最终印刷开始前)小于许用密度差最小值(步骤 S138a 中的“是”),则 CPU 10A 将相应色彩的第二许用密度差(最终印刷开始前)改变为许用密度差最小值(步骤 S139a)。

同样, CPU 10A 将在步骤 S132b 中计算的每种色彩的第一许用密度差(最终印刷期间)与许用密度差最小值比较(步骤 S136b)。如果第一许用密度差(最终印刷期间)小于许用密度差最小值(步骤 S136b 中的“是”),则 CPU 10A 将相应色彩的第一许用密度差(最终印刷期间)改变为许用密度差最小值(步骤 S137b)。然后, CPU 10A 将在步骤 S134b 中计算的每种色彩的第二许用密度差(最终印刷期间)与许用密度差最小值比较(步骤 S138b)。如果第二许用密度差(最终印刷期间)小于许用密度差最小值(步骤 S138b 中的“是”),则 CPU 10A 将相应色彩的第二许用密度差(最终印刷期间)改变为许用密度差最小值(步骤 S139b)。

CPU 10A 执行与第一实施方式同样的步骤 S140 到 S152(图 5C 所示)中的处理。在步骤 S152 后, CPU 10A 读取存储器 M1 中的内容(图 9E 所示的步骤 S166)。如果“0”储存在存储器 M1 中(步骤 S167 中的“否”),则 CPU 10A 确定在最终印刷开始前进行色彩匹配。如果“1”储存在存储器 M1 中(步骤 S167 中的“是”),则 CPU 10A 确定在最终印刷期间进行色彩匹配。由于“0”已经在步骤 S101 中储存在存储器 M1 中,因此, CPU 10A 确定在最终印刷开始前进行色彩匹配,且流程前进到步骤 S153a(图 9F)。

在步骤 S153a 中, CPU 10A 读取存储器 M21 中的内容。如果“0”储存在存储器 M21 中,则 CPU 10A 执行步骤 S155a 到 S157a 的处理。另外,如果“1”储存在存储器 M21 中,则 CPU 10A 执行步骤 S159a 到 S161a 的处理。如果“2”储存在存储器 M21 中,则 CPU 10A 执行步骤 S162a 到 S165a 的处理。

其次, CPU 10A 从存储器 M14 中读取第一系数 α_1 (步骤 S168)。每个油墨键开口比的参考修正量乘以读取的第一系数 α_1 以获得每个油

墨键的开口比修正量。获得的修正量储存在存储器 M16 中(步骤 S169)。油墨键开口比的获得修正量输出到电动机控制装置 11-1 到 11-n 中的电动机驱动器 11A(步骤 S172a)。当从所有的电动机控制装置 11-1 到 11-n 接收油墨键开口比修正端信号时(步骤 S173a 中的“是”),流程返回到步骤 S109。

[用于最终印刷期间色彩匹配的许用密度差的改变]

首先,将“0”储存在存储器 M22 中。在步骤 S114b 中(图 9B),当开关 SW42 接通一次时,“1”储存在存储器 M22(步骤 S114b→S115b→S116b→S118b)中。当开关 SW42 接通两次时,“2”储存在存储器 M22(步骤 S114b S115b→S116b→S117b→S119b)中。

当开关 SW2 接通时(步骤 S112 中的“是”),CPU 10A 执行步骤 S130 到 S152 的处理。在步骤 S152 后,CPU 10A 读取存储器 M1 中的内容(图 9E 所示的步骤 S166)。如果“0”储存在存储器 M1 中(步骤 S167 中的“否”),则 CPU 10A 确定在最终印刷开始前进行色彩匹配,且流程前进到步骤 S153。如果“1”储存在存储器 M1 中(步骤 S167 中的“是”),则 CPU 10A 确定在最终印刷期间进行色彩匹配,且流程前进到步骤 S153b(图 9F)。

为了进行最终印刷,操作者接通开关 SW1(步骤 S109 中的“是”)。因此,“1”储存在存储器 M 中(步骤 S110→ S111→S112)。此后,CPU 10A 确定在印刷期间进行色彩匹配(步骤 S167),且流程前进到步骤 S153b。

在步骤 S153b 中,CPU 10A 读取存储器 M22 中的内容(步骤 S153b)。如果“0”储存在存储器 M22 中,则 CPU 10A 执行步骤 S155b 到 S157b 的处理。如果“1”储存在存储器 M22 中,则 CPU 10A 执行步骤 S159b 到 S161b 的处理。如果“2”储存在存储器 M22 中,则 CPU 10A 执行步骤 S162b 到 S165b 的处理。

其次,CPU 10A 从存储器 M15 读取第二系数 α_2 (步骤 S170)。每个油墨键开口比的参考修正量乘以读取的第二系数 α_2 以获得每个油墨键的开口比的修正量。获得的修正量储存在存储器 M16 中(步骤 S171)。

油墨键开口比的获得的修正量输出到电动机控制装置 11-1 到 11-n 中的电动机驱动器 11A (步骤 S172b)。当从所有的电动机控制装置 11-1 到 11-n 接收油墨键开口比修正端信号时 (步骤 S173b 中的“是”), 流程返回到步骤 S109。

下面将参照图 15A 和 15B 说明图 1 和 7 中所示的 CPU 10A 的功能方框图。如图 15A 所示, 图 1 中的 CPU 10A 包括如测量差计算单元 101、第一许用差计算单元 102、第二许用差计算单元 103、比较单元 104、以及油墨供给量调节单元 105 的功能方框图。测量差计算单元 101 执行步骤 S152 中的处理 (图 5C)。第一许用差计算单元 102 执行步骤 S132 中的处理 (图 5B)。第二许用差计算单元 103 执行步骤 S134 中的处理 (图 5B)。比较单元 104 执行步骤 S136 到 S139 中的处理 (图 5B)。油墨供给量调节单元 105 执行步骤 S156、S157、S160、S161、以及 S164 到 S173 (图 5D), 以及步骤 S201 到 S211 (图 6) 中的处理。

如图 15B 所示, 图 7 中的 CPU 10A 包括如测量差计算单元 201、第一许用差计算单元 202、第二许用差计算单元 203、比较单元 204、油墨供给量调节单元 205、以及确定单元 206 的功能方框图。测量差计算单元 201 执行步骤 S152 中的处理 (图 5C)。第一许用差计算单元 202 执行步骤 S132a 和 S132b 中的处理 (图 9C)。第二许用差计算单元 203 执行步骤 S134a 和 S134b 中的处理 (图 9C)。比较单元 204 执行步骤 S136b 到 S139b 中的处理 (图 9D)。油墨供给量调节单元 205 执行步骤 S156a、S157a、S160a、S161a、S164a、S165a、S168、S169、S172a、以及 S173a (图 9E)、步骤 S156b、S157b、S160b、S161b、S164b、S165b、S170、S171、S172b、以及 S173b (图 9F)、以及步骤 S201 到 S211 (图 6) 中的处理。确定单元 206 执行步骤 S167 中的处理 (图 9E)。

在上述实施方式中, 密度值根据来自色度计的色度数据获得。密度值可以通过利用显像密度计而不是色度计直接获得。油墨键开口比修正值通过将油墨键开口比的参考修正量乘以系数 (控制比) 获得。取而代之的是, 油墨键开口比修正量也可以通过利用转换表 (储存表示参考修正量和修正量之间关系的转换曲线) 获得。在最终印刷开始前, 油墨键开口比的修正量通过利用第一转换表 (储存最终印刷开始

前的转换曲线)获得。在最终印刷期间,油墨键开口比的修正量通过利用不同于第一转换表的第二转换表(储存最终印刷期间的转换曲线)获得。

取代通过将油墨键开口比的参考修正量乘以系数(控制比)获得油墨键修正量,可以设置第一和第二转换表。第一转换表储存最终印刷开始前密度差和修正量之间的关系。第二转换表储存最终印刷期间密度差和修正量之间的关系。在此情况下,在最终印刷开始前,油墨键开口比的修正量通过利用第一转换表由密度差直接获得。在最终印刷期间,油墨键开口比的修正量通过利用第二转换表直接获得。

在第一实施方式中,第一和第二许用密度比 β_1 和 β_2 通常用于各种色彩。然而,第一和第二许用密度比也可以设定用于每种色彩。同样,在第二实施方式中,也可以设定用于每种色彩的第一和第二许用密度比(最终印刷开始前) β_{1F} 和 β_{2F} 以及第一和第二许用密度比(最终印刷期间) β_{1M} 和 β_{2M} 。

在上述实施方式中,色彩匹配操作通过利用密度值执行。然而,同样的色彩匹配操作也可以在改进方式中通过利用色彩值而不是密度值执行。

在第一实施方式的改进方式中,如图 10 所示,图 1 中的参考密度值色度计 10T 改变为参考色彩值色度计 10T'。如图 11 所示,显示在图 2 中的参考密度值存储器 M3、第一许用密度差存储器 M4、第二许用密度差存储器 M5、第一许用密度比存储器 M6、第二许用密度比存储器 M7、许用密度差最小值存储器 M8、测量密度值存储器 M11、转换曲线(表示每种色彩的每个色块的密度值和参考密度值之间的差以及油墨键开口比调节量之间的关系)存储器 M12、测量密度差存储器 M17、色彩信息(测量色彩信息的参考密度值)存储器 M18 以及色彩数据(来自色度计 10T 的色彩数据)存储器 M19 分别改变为参考色彩值存储器 M3'、第一许用色彩差存储器 M4'、第二许用色彩差存储器 M5'、第一许用色彩比存储器 M6'、第二许用色彩比存储器 M7'、许用色彩差最小值存储器 M8'、测量色彩值存储器 M11'、转换曲线(转换曲线表示每种色彩的每个色块的色彩值和参考色彩值之间的差以及油

墨键开口比调节量之间的关系)存储器 M12'、测量色彩差存储器 M17'、色彩信息(测量色彩信息的参考色彩值)存储器 M18'以及色彩数据(来自色度计 10T'的色彩数据)存储器 M19'。

同样,显示在图 5A 到 5E 中的步骤 S103 到 S105、S121、S124 到 S139、S149 到 S152、S155、S156、S159、S160、以及 S162 到 S164 中的“密度值”和“密度差”分别改变为图 12A 到 12E 所示步骤 S1103 到 S1105、S1121、S1124 到 S1139、S1149 到 S1152、S1155、S1156、S1159、S1160、以及 S1162 到 S1164 中的“色彩值”和“色彩差”。应该注意,图 5A 到 5E 中 100 到 199 范围内的步骤对应于图 12A 到 12E 中 1000 到 1999 范围内的步骤。

同样,在第二实施方式的改进方式中,图 7 中所示的参考密度值色度计 10T 改变为参考色彩值色度计(与图 10 中所示参考色彩值色度计 10T'相同)10T'。如图 13 所示,显示在图 8 中的参考密度值存储器 M3、第一许用密度差(最终印刷开始前)存储器 M41、第一许用密度差(最终印刷期间)存储器 M42、第二许用密度差(最终印刷开始前)存储器 M51、第二许用密度差(最终印刷期间)存储器 M52、第一许用密度比(最终印刷开始前)存储器 M61、第一许用密度比(最终印刷期间)存储器 M62、第二许用密度比(最终印刷开始前)存储器 M71、第二许用密度比(最终印刷期间)存储器 M72、许用密度差最小值存储器 M8、测量密度值存储器 M11、转换曲线(表示每种色彩的每个色块的密度值和参考密度值之间的差以及油墨键开口比调节量之间的关系)存储器 M12、测量密度差存储器 M17、色彩信息(测量色彩信息的参考密度值)存储器 M18 以及色彩数据(来自色度计 10T 的色彩数据)存储器 M19 分别改变为参考色彩值存储器 M3'、第一许用色彩差(最终印刷开始前)存储器 M41'、第一许用色彩差(最终印刷期间)存储器 M42'、第二许用色彩差(最终印刷开始前)存储器 M51'、第二许用色彩差(最终印刷期间)存储器 M52'、第一许用色彩比(最终印刷开始前)存储器 M61'、第一许用色彩比(最终印刷期间)存储器 M62'、第二许用色彩比(最终印刷开始前)存储器 M71'、第二许用色彩比(最终印刷期间)存储器 M72'、许用色彩差最小值存储器 M8'、测量色彩

值存储器 M11'、转换曲线（表示每种色彩的每个色块的色彩值和参考色彩值之间的差以及油墨键开口比调节量之间的关系）存储器 M12'、测量色彩差存储器 M17'、色彩信息（测量色彩信息的参考色彩值）存储器 M18'以及色彩数据（来自色度计 10T 的色彩数据）存储器 M19'。

同样，显示在图 9A 到 9F 中的步骤 S103'、S104、S105、S121、S130 到 S139b、S155a、S155b、S156a、S156b、S159a、S159b、S160a、S160b、以及 S162a 到 S164a、以及 S162b 到 164b 中的“密度值（比）”和“密度差”分别改变为图 14A 到 14F 所示步骤 S1103'、S1104、S1105、S1121、S1130 到 S1139b、S1155a、S1155b、S1156a、S1156b、S1159a、S1159b、S1160a、S1160b、以及 S1162a 到 S1164a、以及 S1162b 到 1164b 中的“色彩值（比）”和“色彩差”。与第一实施方式的改进方式相同，图 5C 所示步骤 S149 到 S152 中的“密度值（比）”和“密度差”分别改变为图 12C 所示步骤 S1149 到 S1152 中的“色彩值（比）”和“色彩差”。应该注意，图 9A 到 9F 中 100 到 199 范围内的步骤对应于图 14A 到 14E 中 1000 到 1999 范围内的步骤。

在上述两个改进方式中，CPU 10A 从通过色度计 10L 取样的色彩数据不仅获得了密度值，而且获得了色彩值。色彩值表示通过日本工业标准（JIS）中的 JIS Z8729 定义和国际照明委员会（CIE）推荐的色彩显示方法的 $L^*a^*b^*$ 色度系统表示的“ L^* 值、 a^* 值以及 b^* 值”或通过 $L^*u^*v^*$ 色度系统表示的“ L^* 值、 u^* 值以及 v^* 值”。

应该注意，在上述实施方式和改进方式中，在许用密度差（色彩差）和许用密度差（色彩差）最小值之间的关系、以及测量密度差（色彩差）和参考密度差（色彩差）之间的差以及许用密度差（色彩差）之间的关系，“大于”和“小于”可以改变为“等于或大于”和“等于或小于”以获得同样的效果。另外，“等于或大于”和“等于或小于”也可以改变为“大于”和“小于”。

在此实施方式中，由于设定了许用密度比（或许用色彩比），所以，即使使用从未（很少）使用的特殊油墨，也可以根据油墨的参考密度值（或参考色彩值）自动设定许用密度差（或许用色彩差）的合适值。

根据本发明，在通过操作者或印刷地点管理者进行色彩匹配之前，

从三种模式中选择合适的油墨供给量调节步骤。因此，可以抑制纸上油墨厚度的振荡现象。此外，即使在印刷产品上出现意想不到的事故，也可以降低废纸量。

假设当选择第一油墨供给量调节模式时首先调节油墨供给量。无论何时测量密度差大于第一许用密度差，调节油墨供给量。根据当选择第一油墨供给量调节模式时获得的色彩匹配结果，当确定为在纸上可能出现油墨厚度的振荡现象时，处理操作改变为通过选择第二油墨供给量模式的油墨供给量的调节。在第二油墨供给量模式中，只有当测量密度差大于第二许用密度差（>第一许用密度差）时，才调节油墨供给量。也就是说，用于油墨供给量调节的阈值定为较大。因此，可以抑制纸上油墨厚度的振荡现象。

此外，当由于在印刷产品上出现意想不到的事故（折纸误差、纸的破裂、或污点）造成的印刷产品的具体部位的密度值的临时大大变化，选择第三油墨供给量模式。在第三油墨供给量模式中，只有当测量密度差在第一许用密度差和第二许用密度差之间时，才调节油墨供给量。因此，即使测量密度差超过第二许用密度值，也不调节油墨供给量。因此，可以降低由于密度值的临时变化造成的废纸量。

色彩匹配操作可以在最终印刷开始前或在最终印刷期间有选择地进行。在最终印刷开始前的色彩匹配中，油墨轮的油墨量经常与用于待印刷产品的需要油墨量有较大不同。因此，测量密度差较大。相反，在最终印刷期间的色彩匹配中，油墨轮的油墨量与用于待印刷产品的需要油墨量不是如此不同。因此，测量密度差较小。

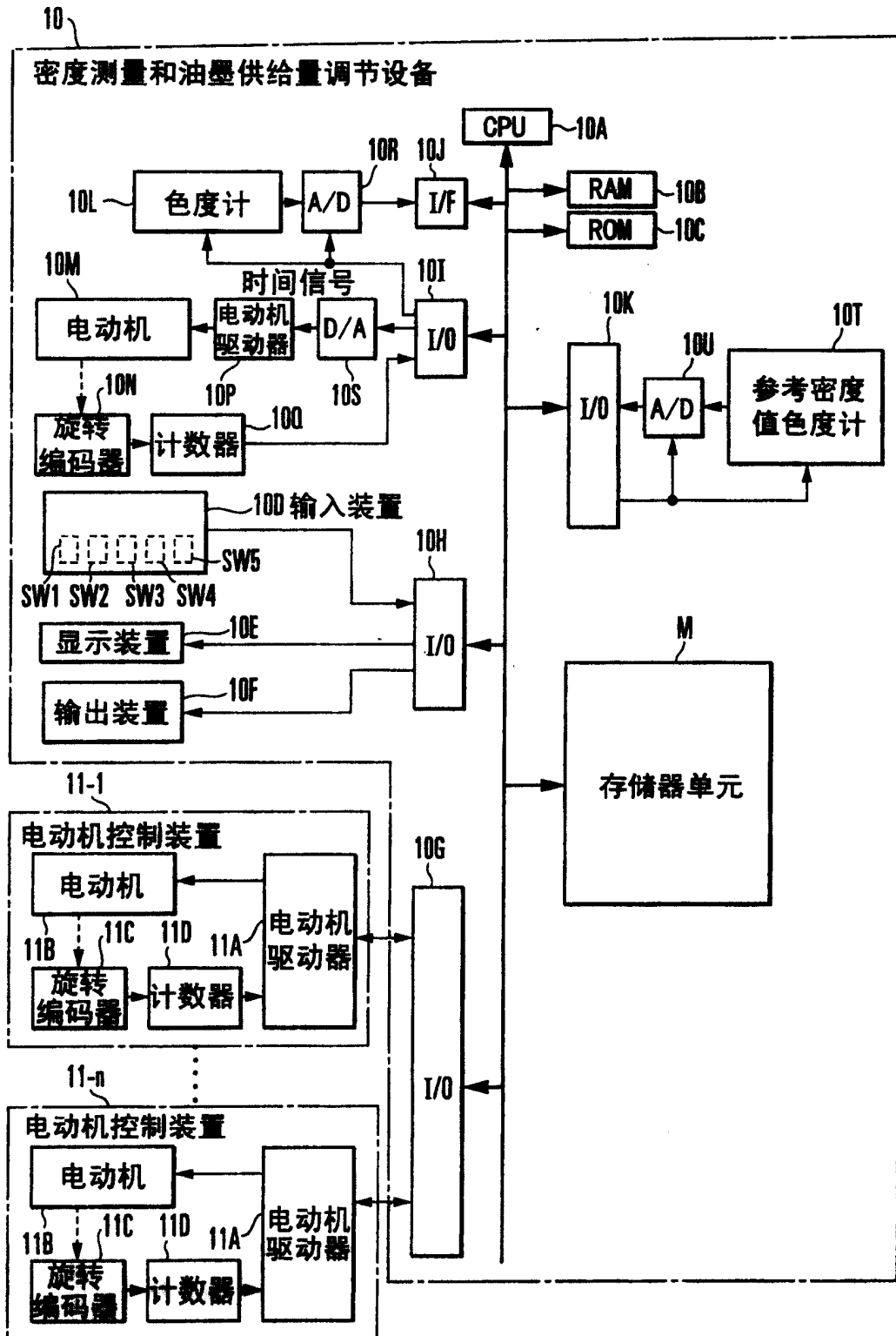


图 1

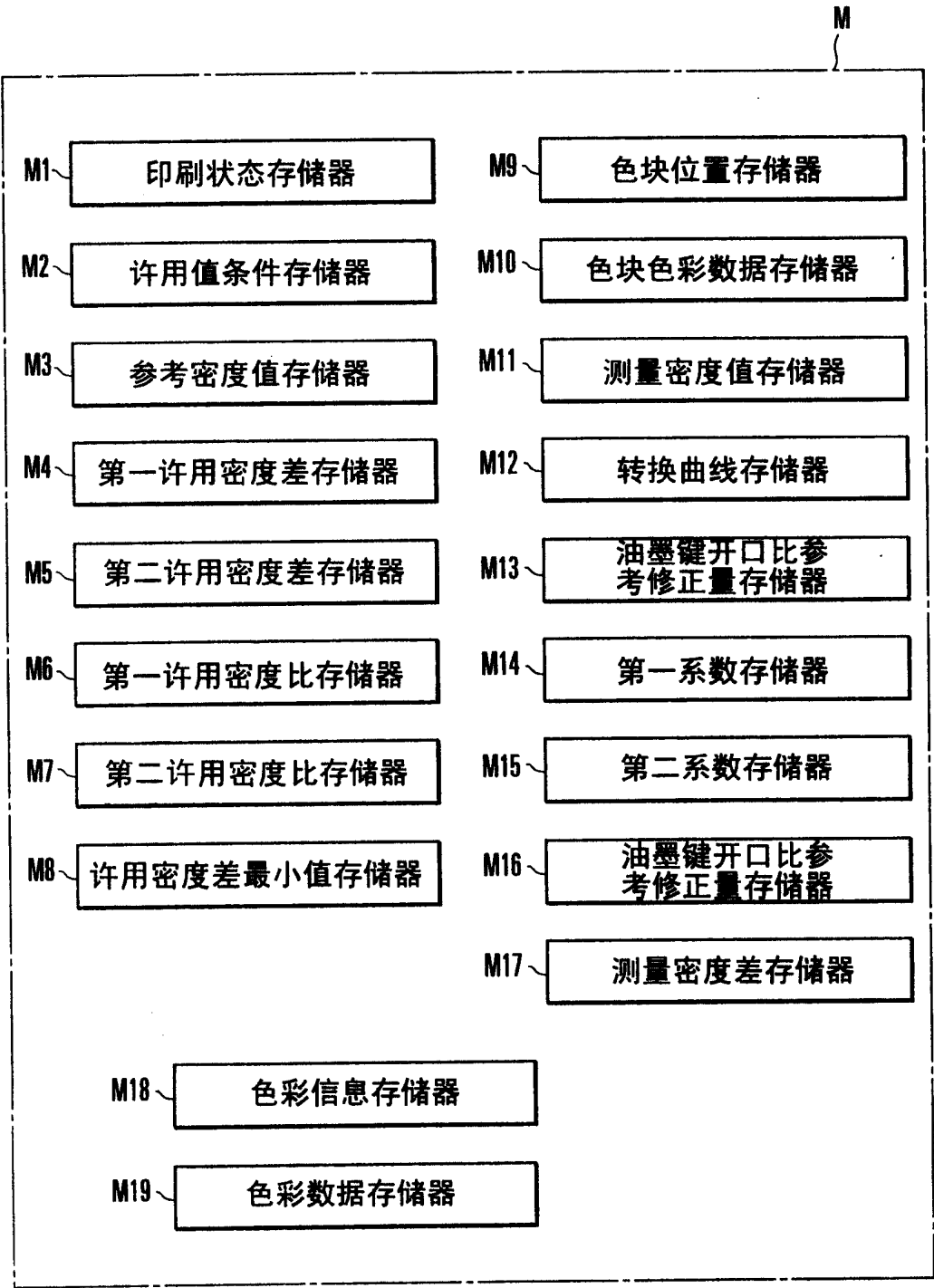


图 2

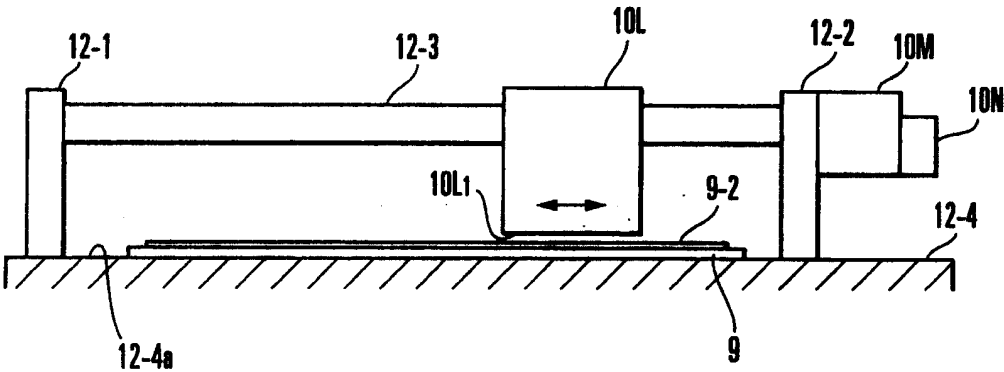


图 3

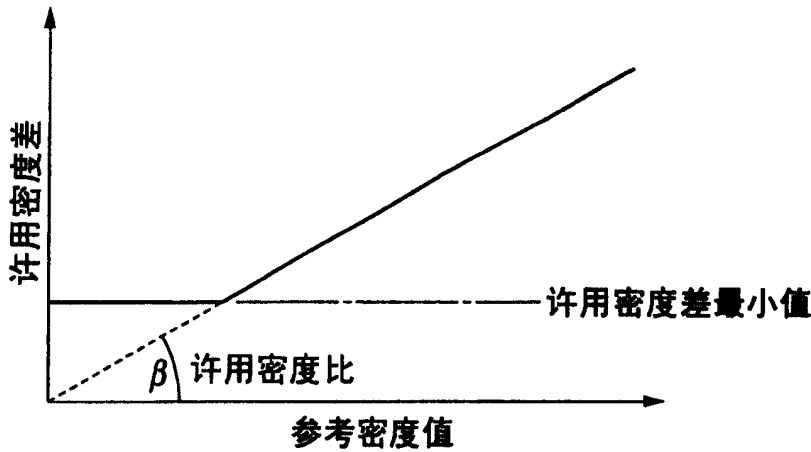


图 4

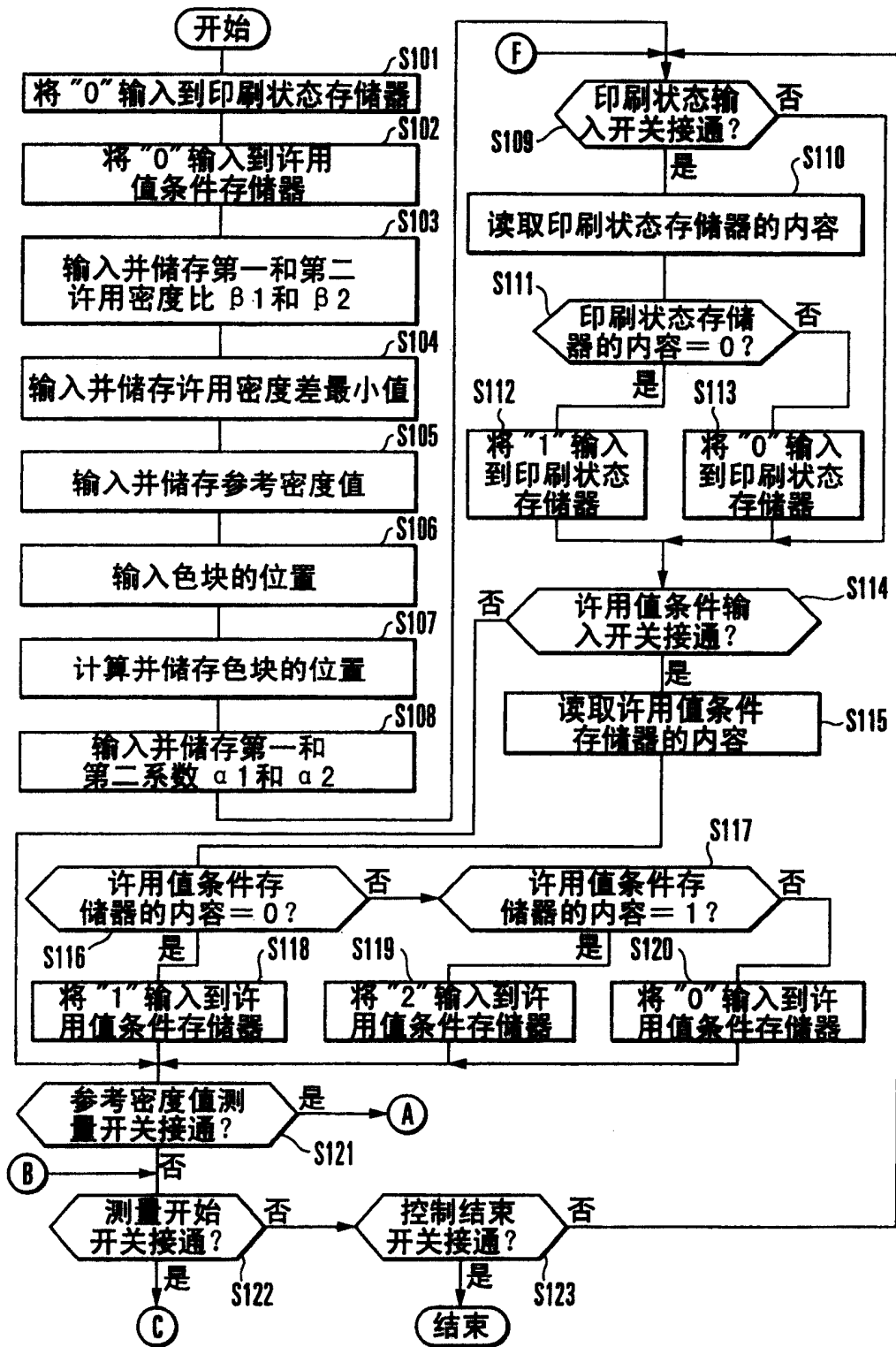


图 5A

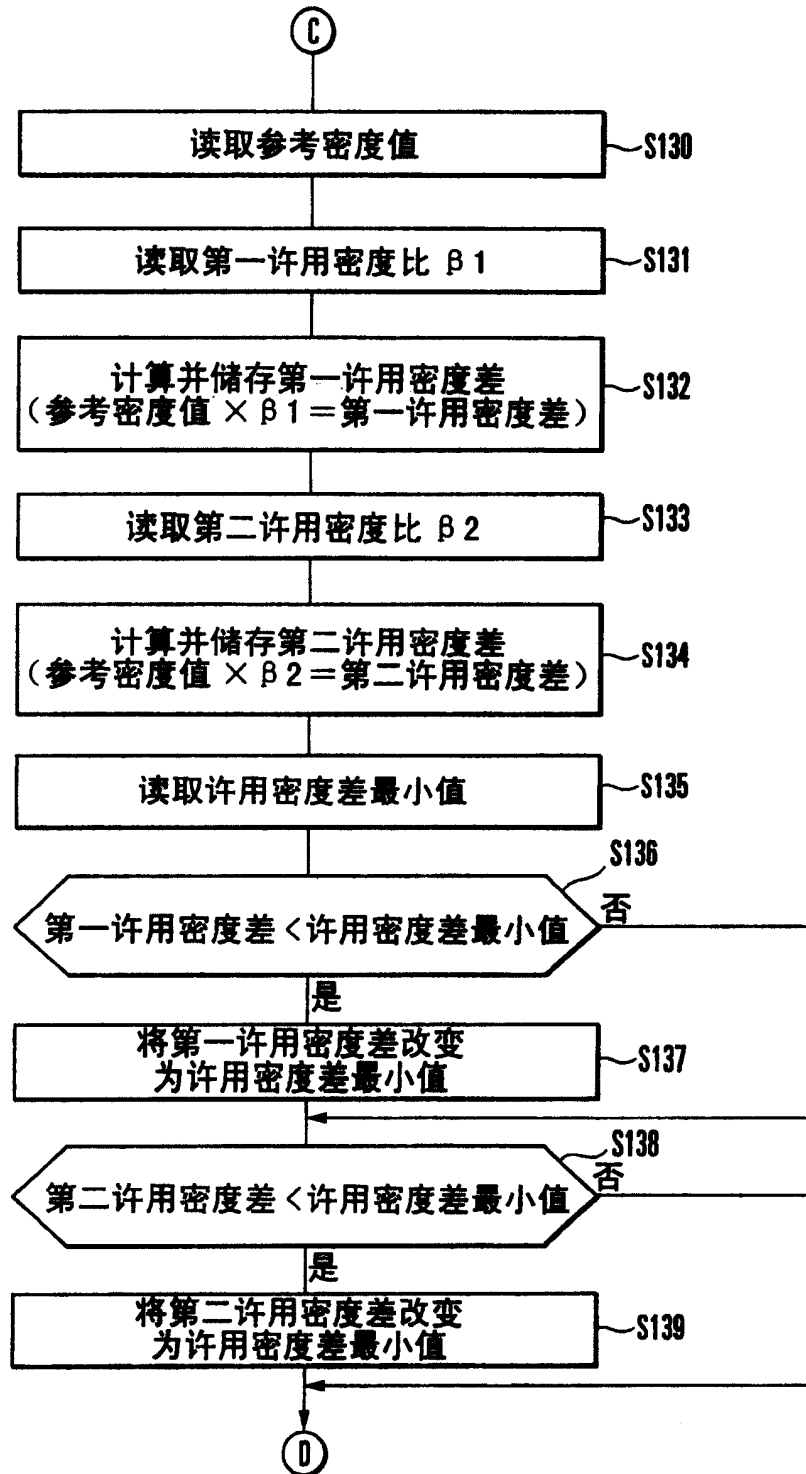


图 5B

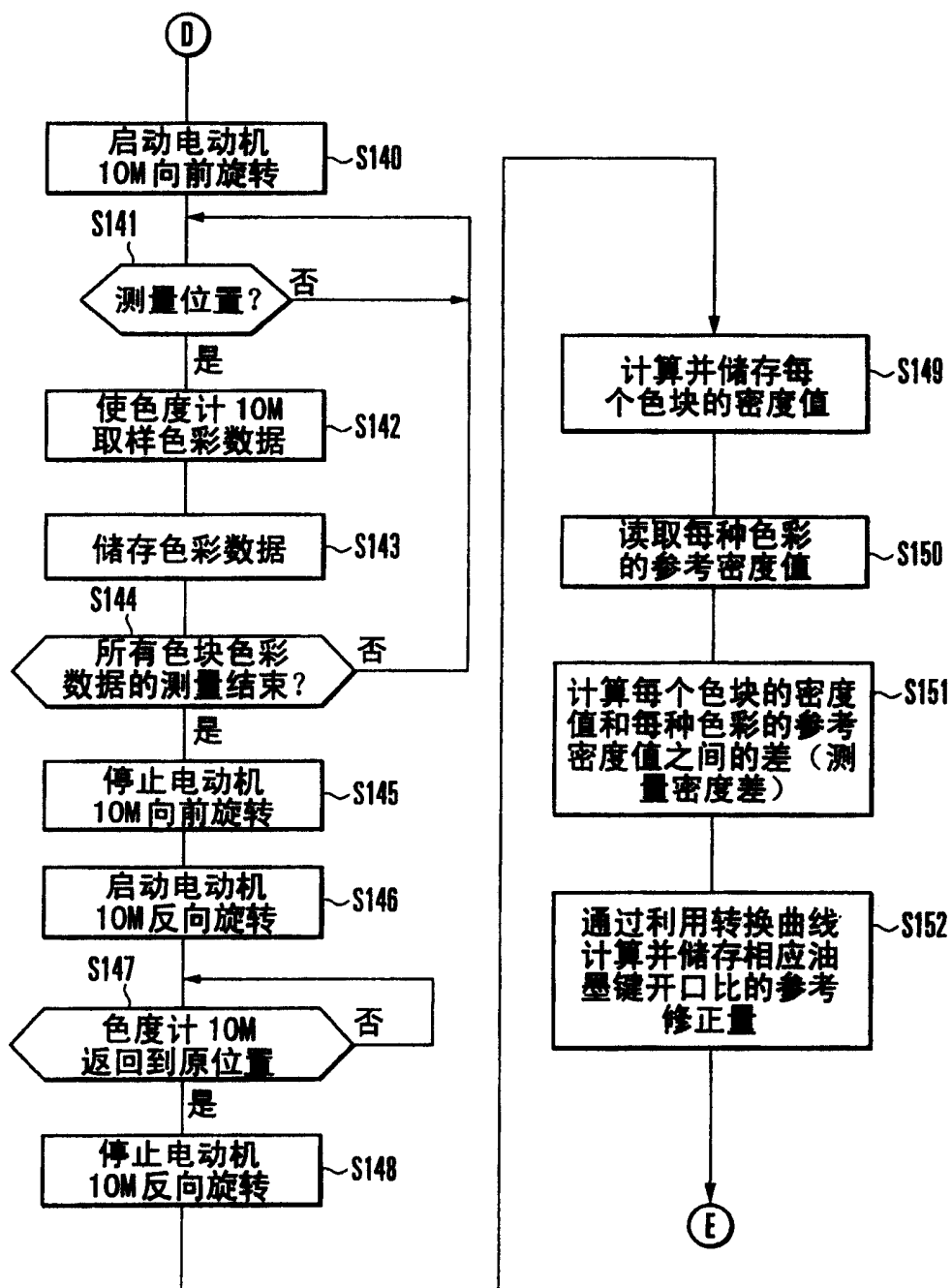


图 5C

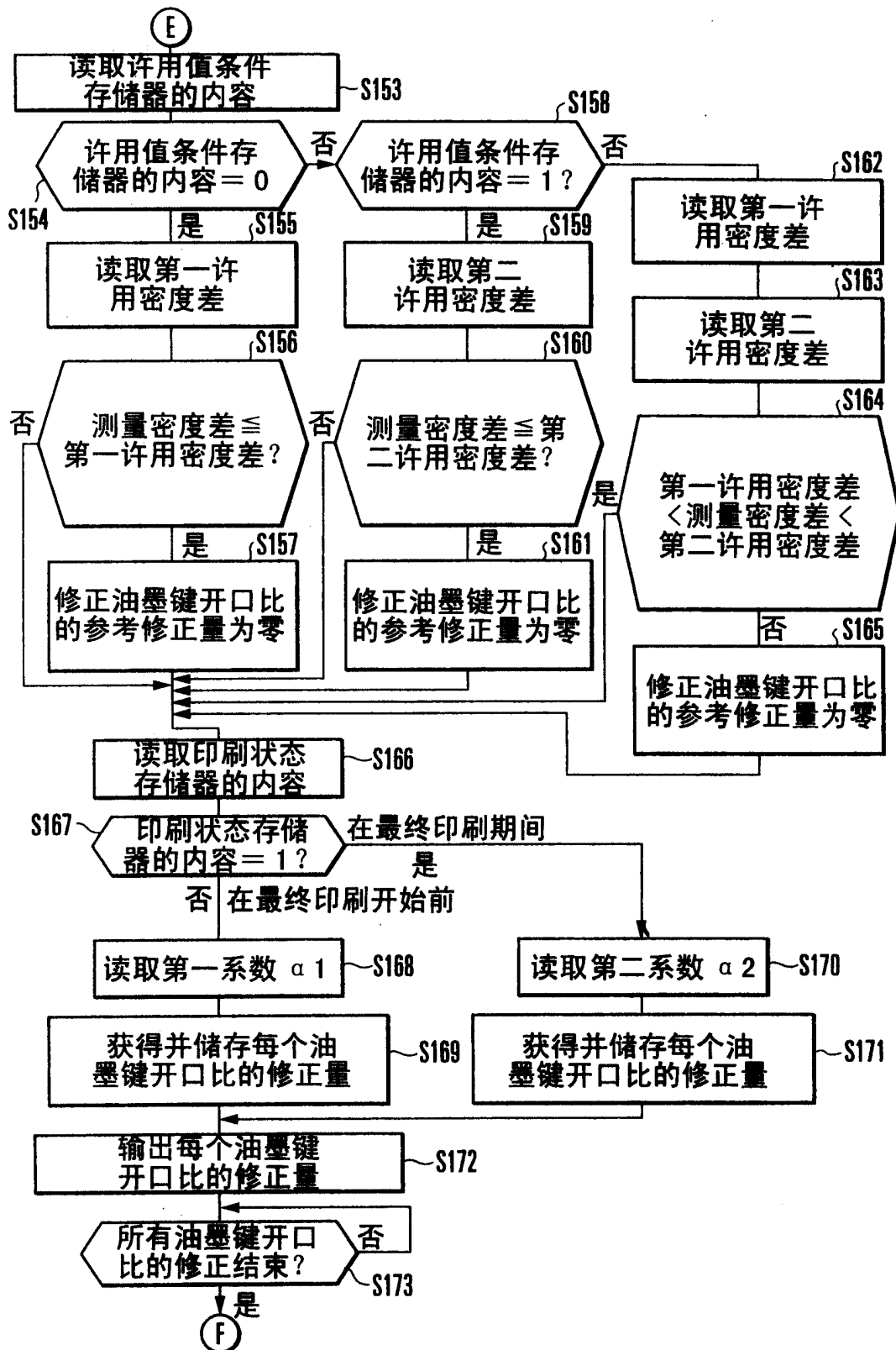


图 5D

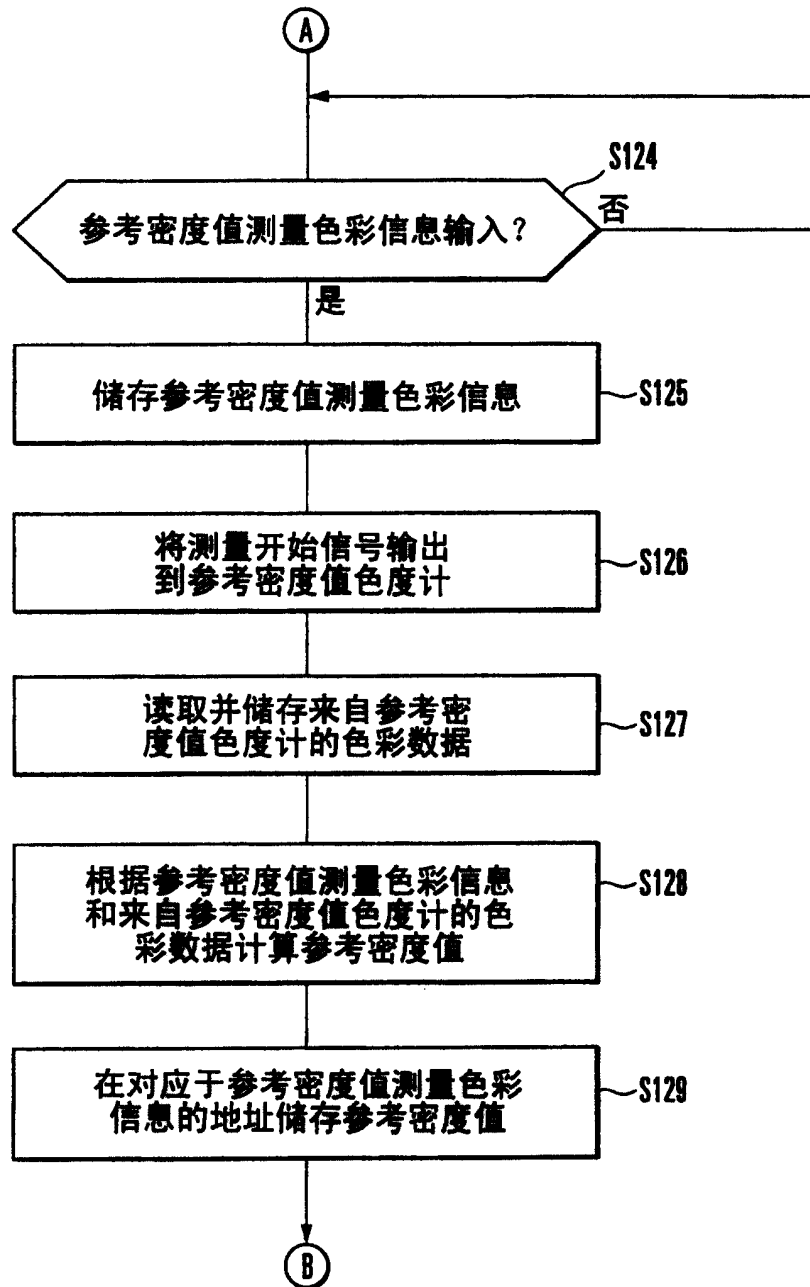


图 5E

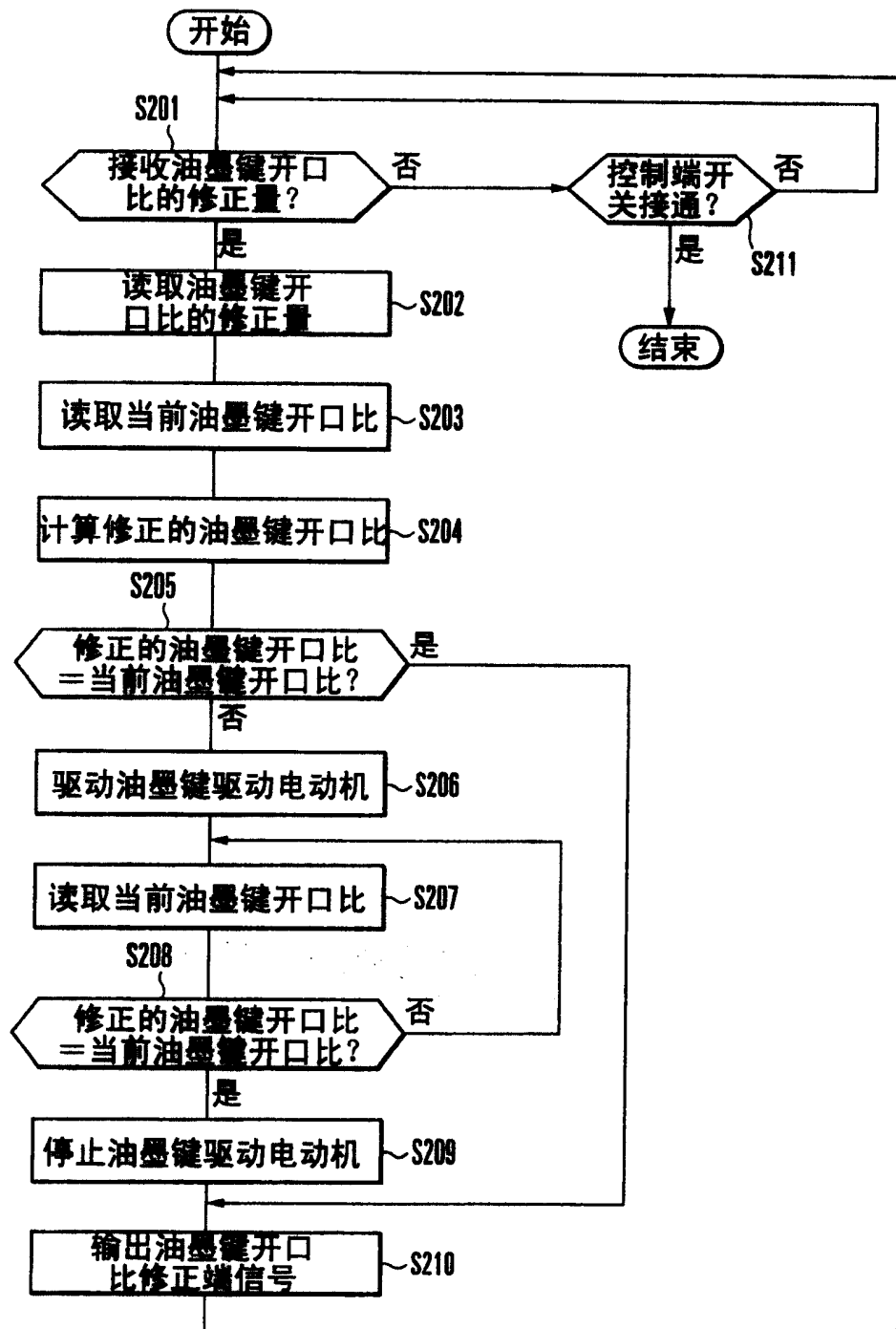


图 6

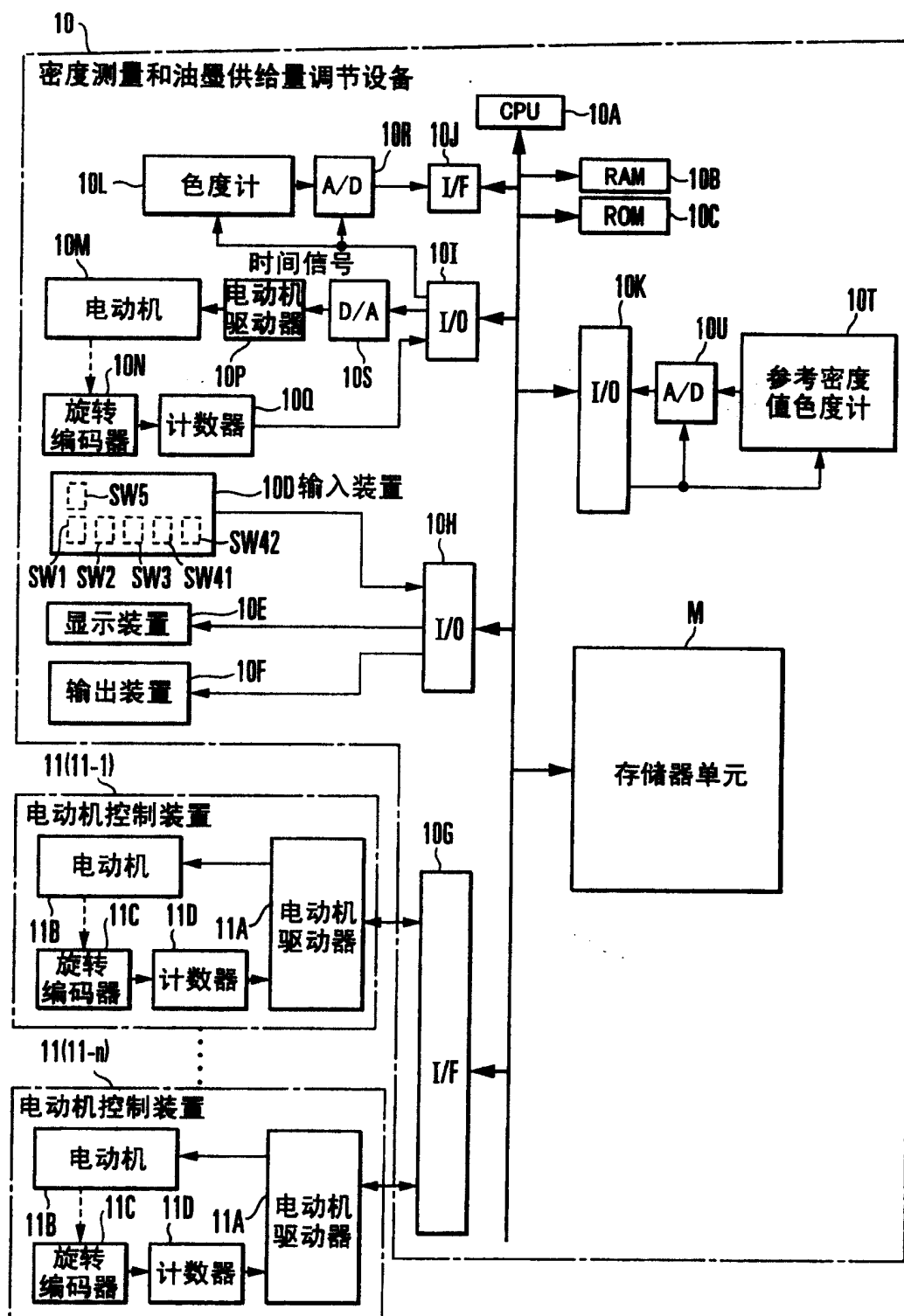


图 7

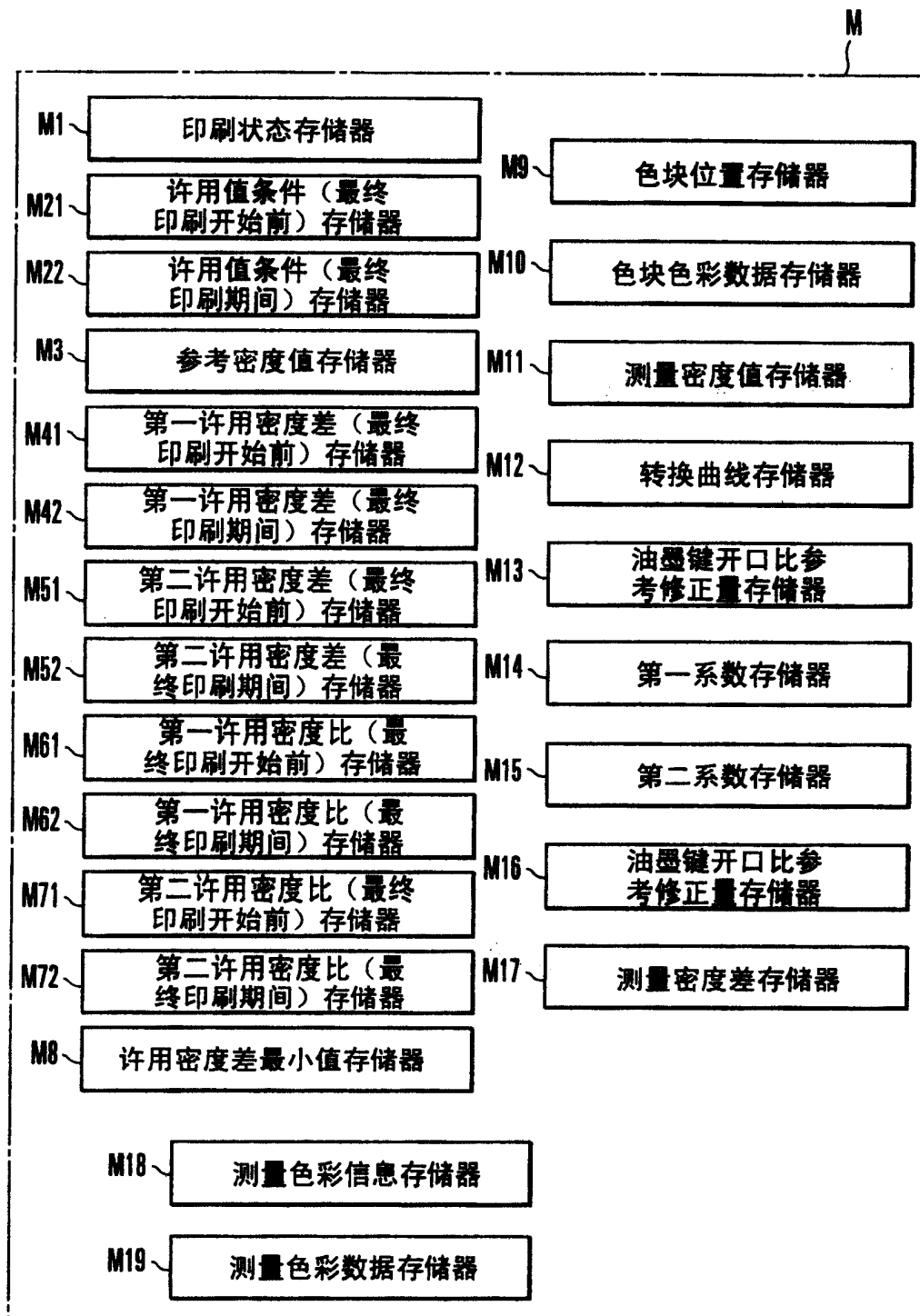


图 8

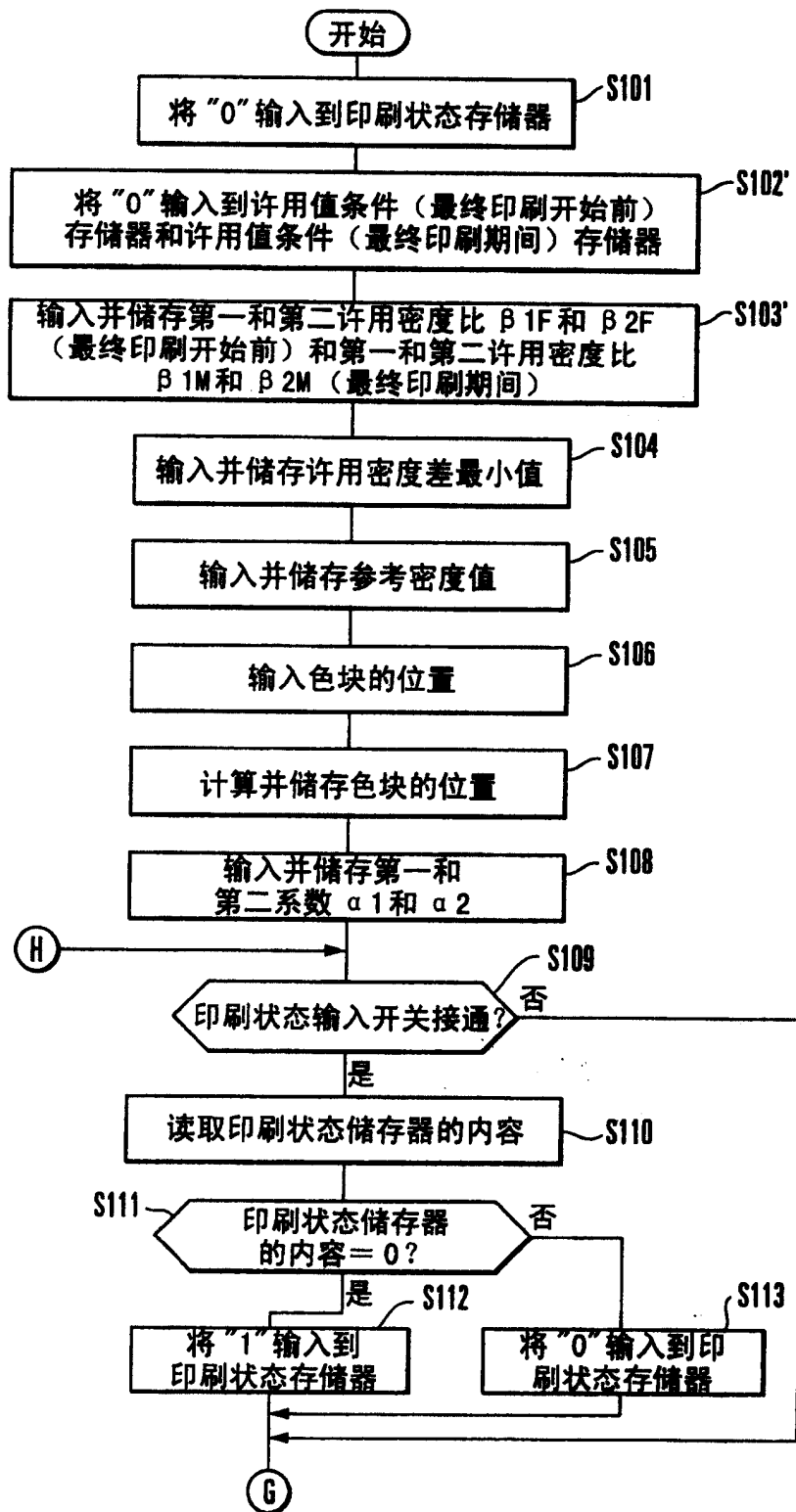


图 9A

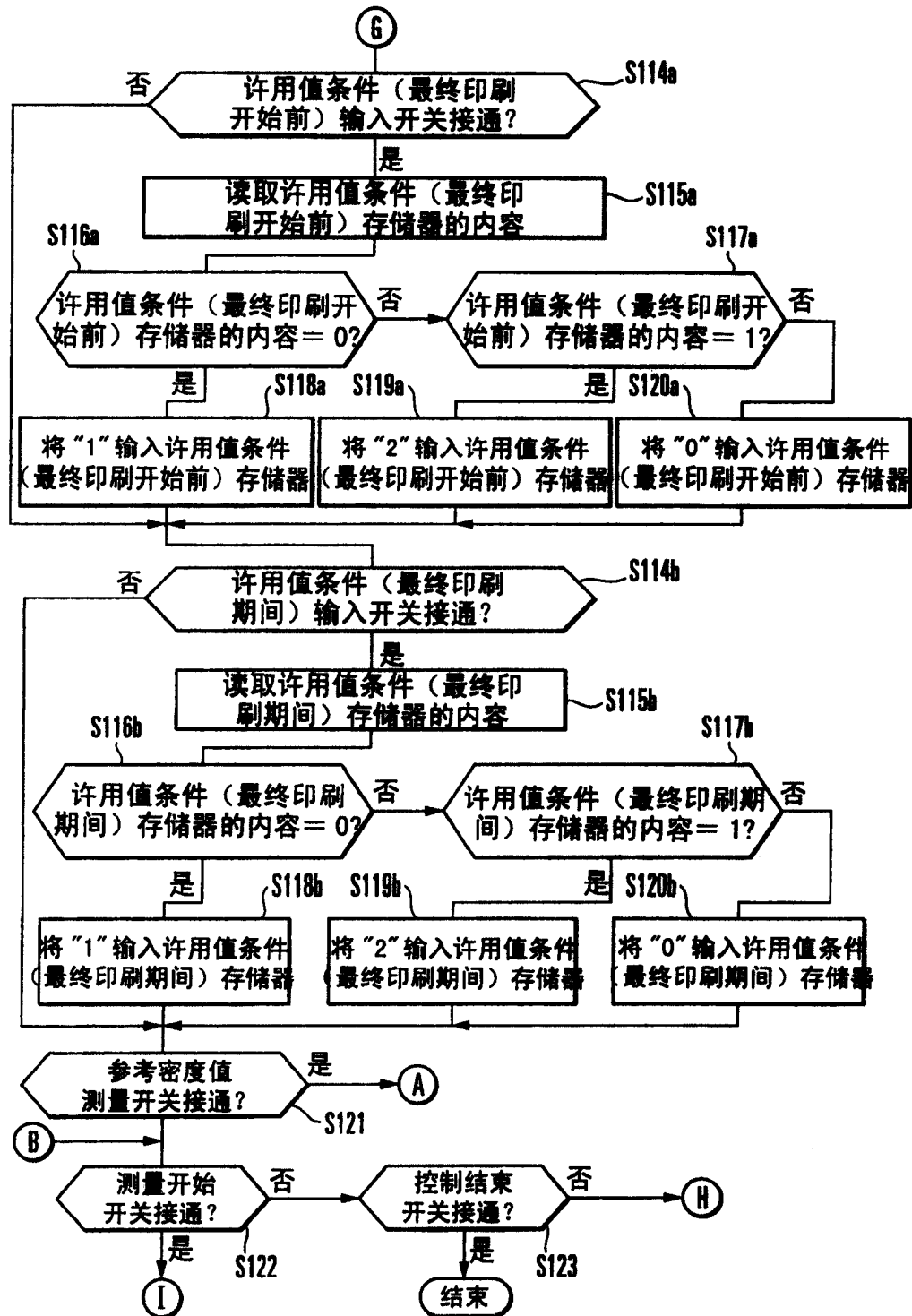


图 9B

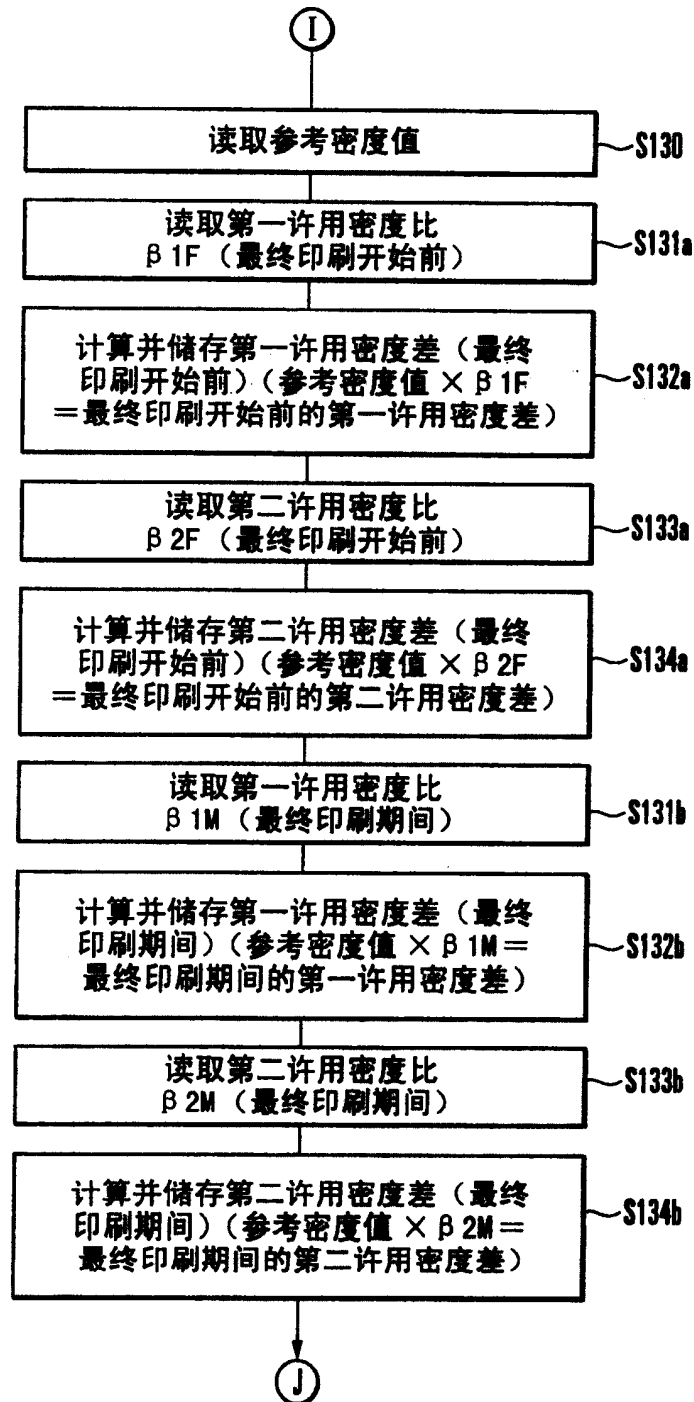


图 9C

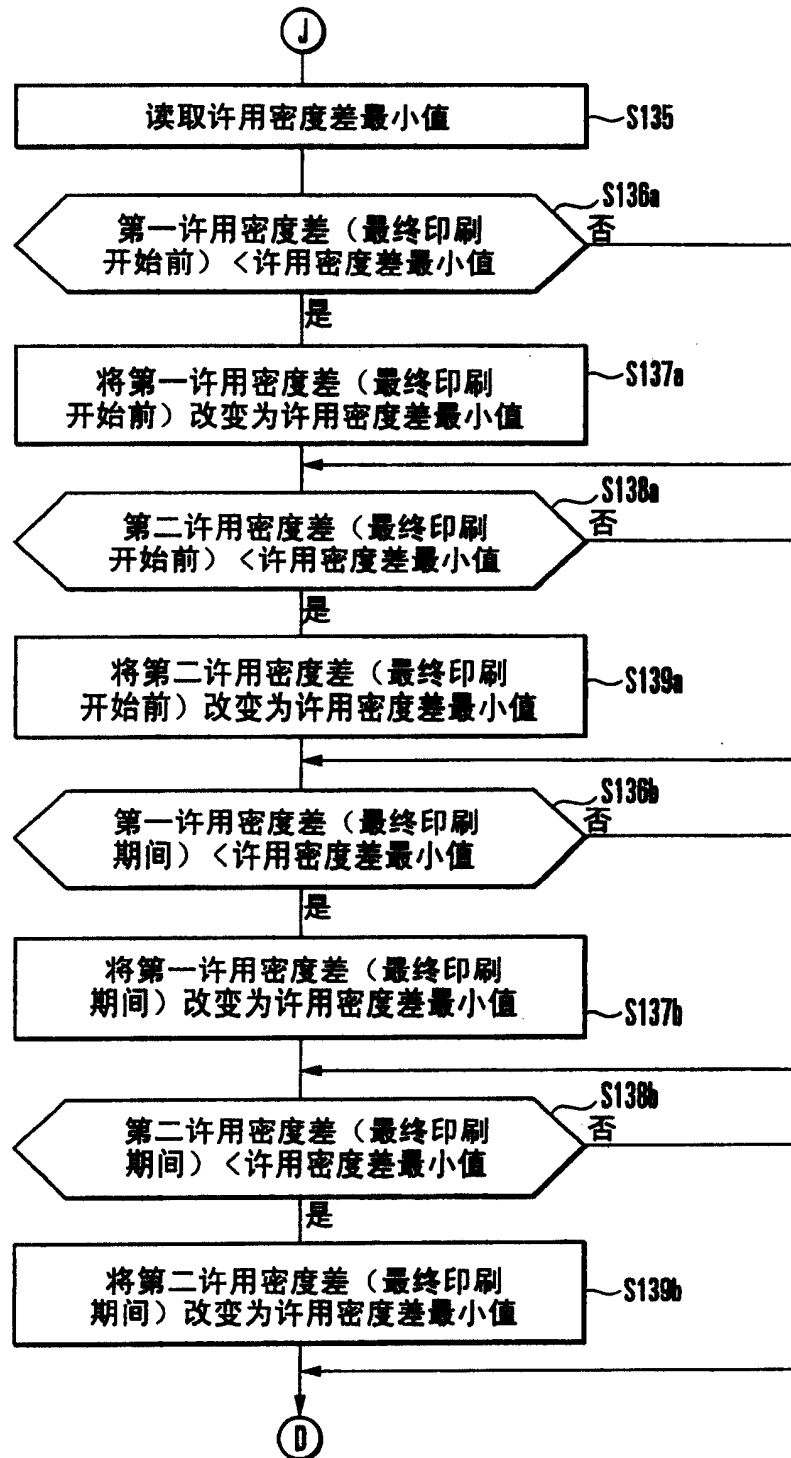


图 9D

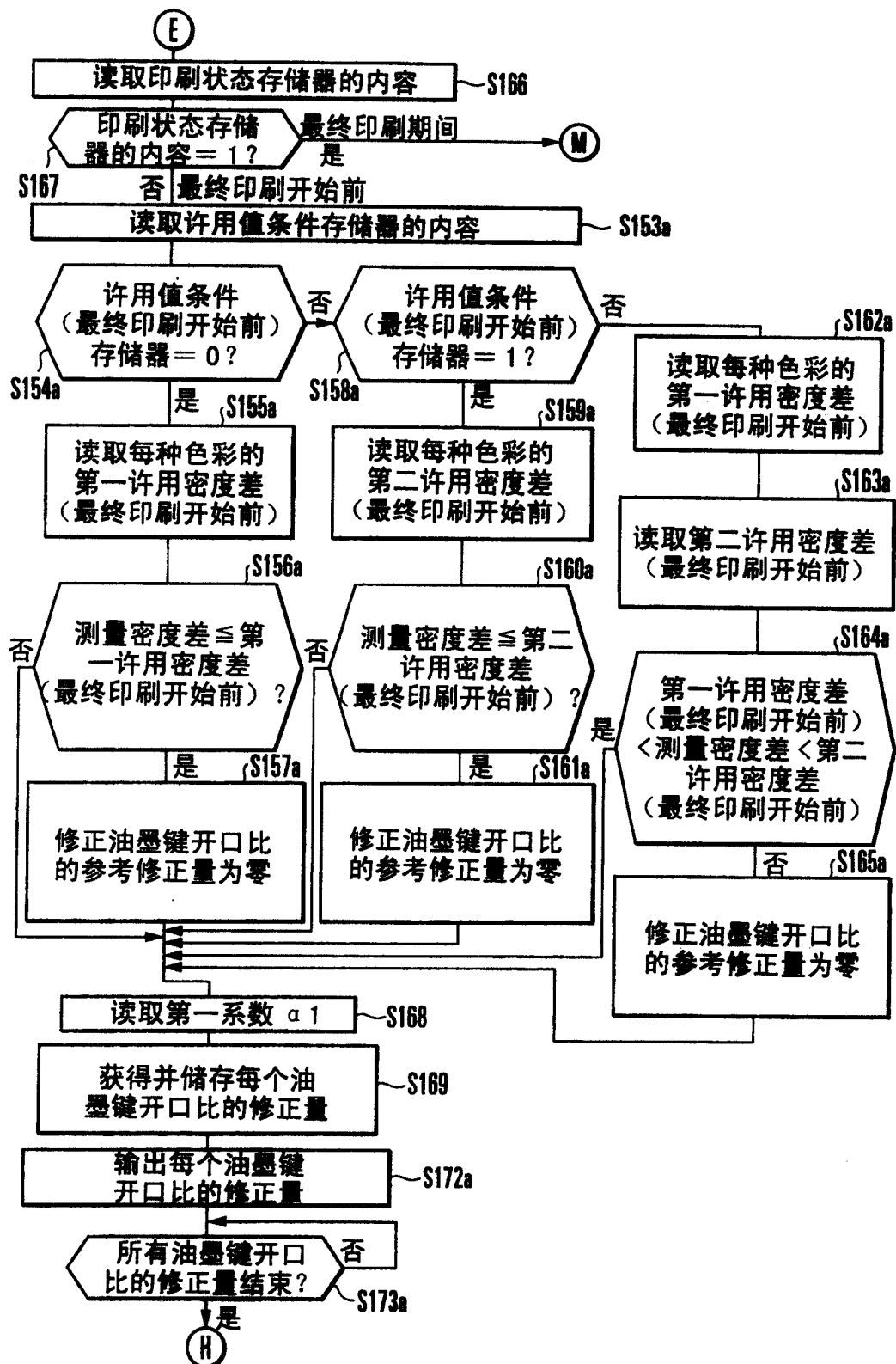


图 9E

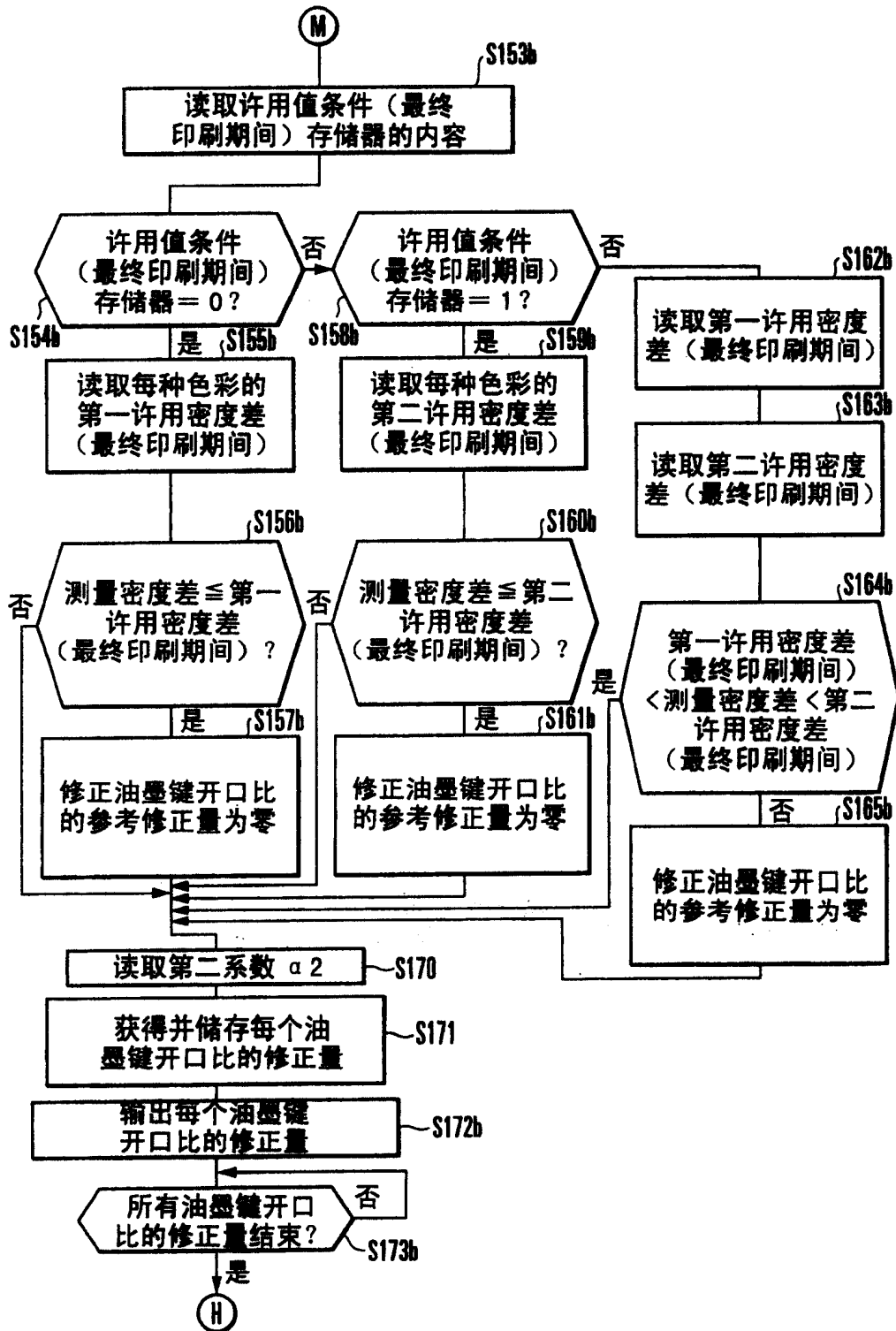


图 9F

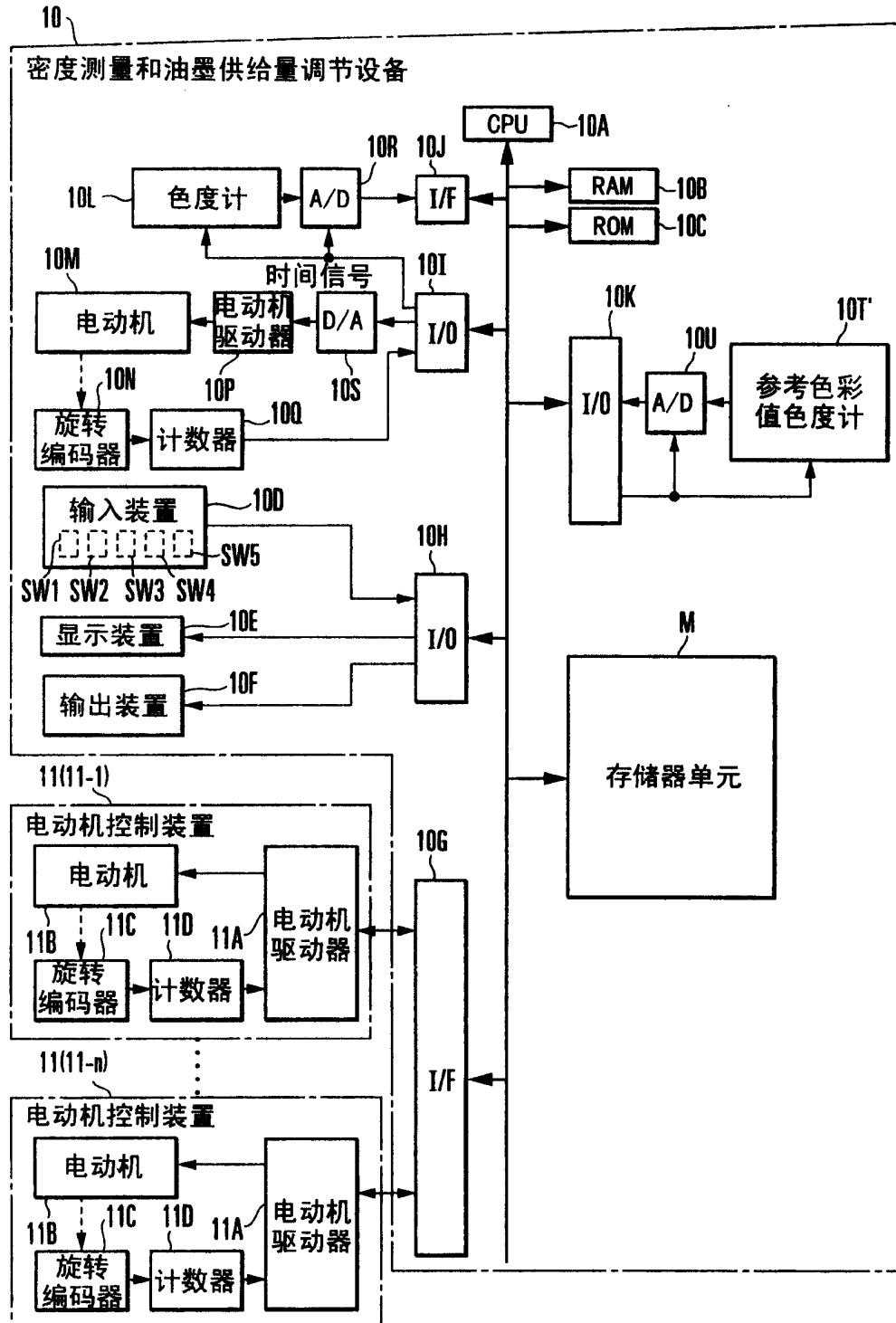


图 10

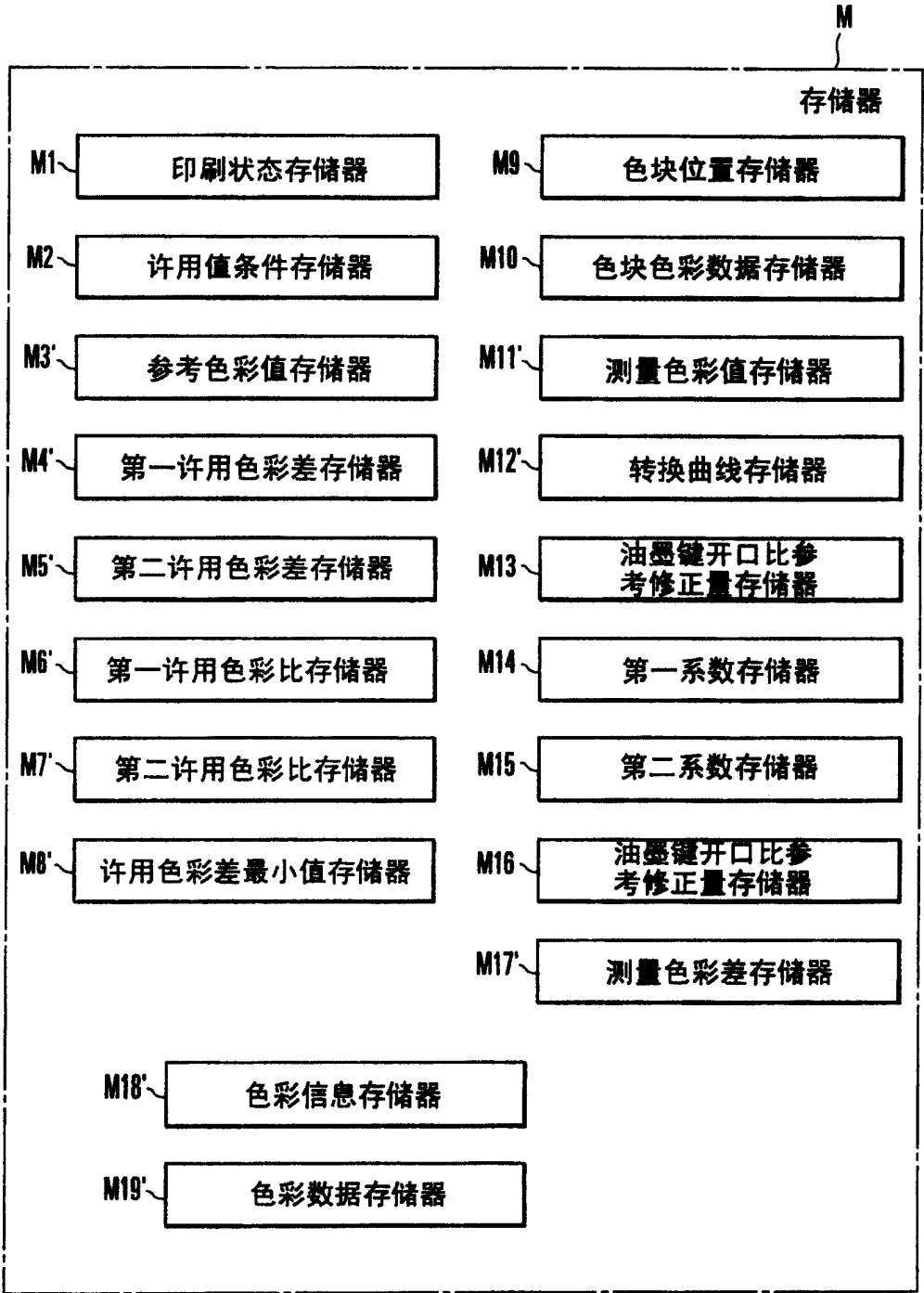


图 11

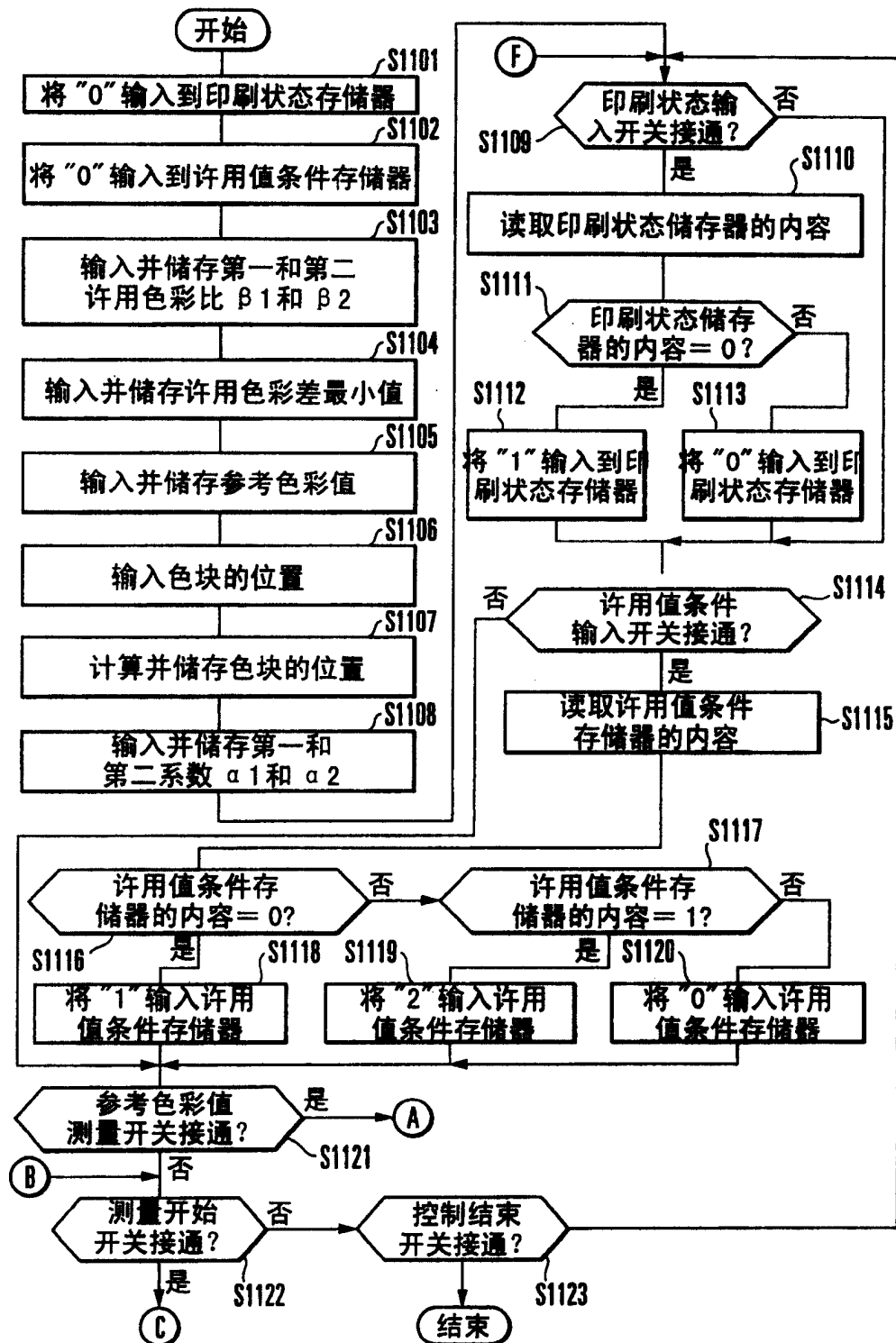


图 12A

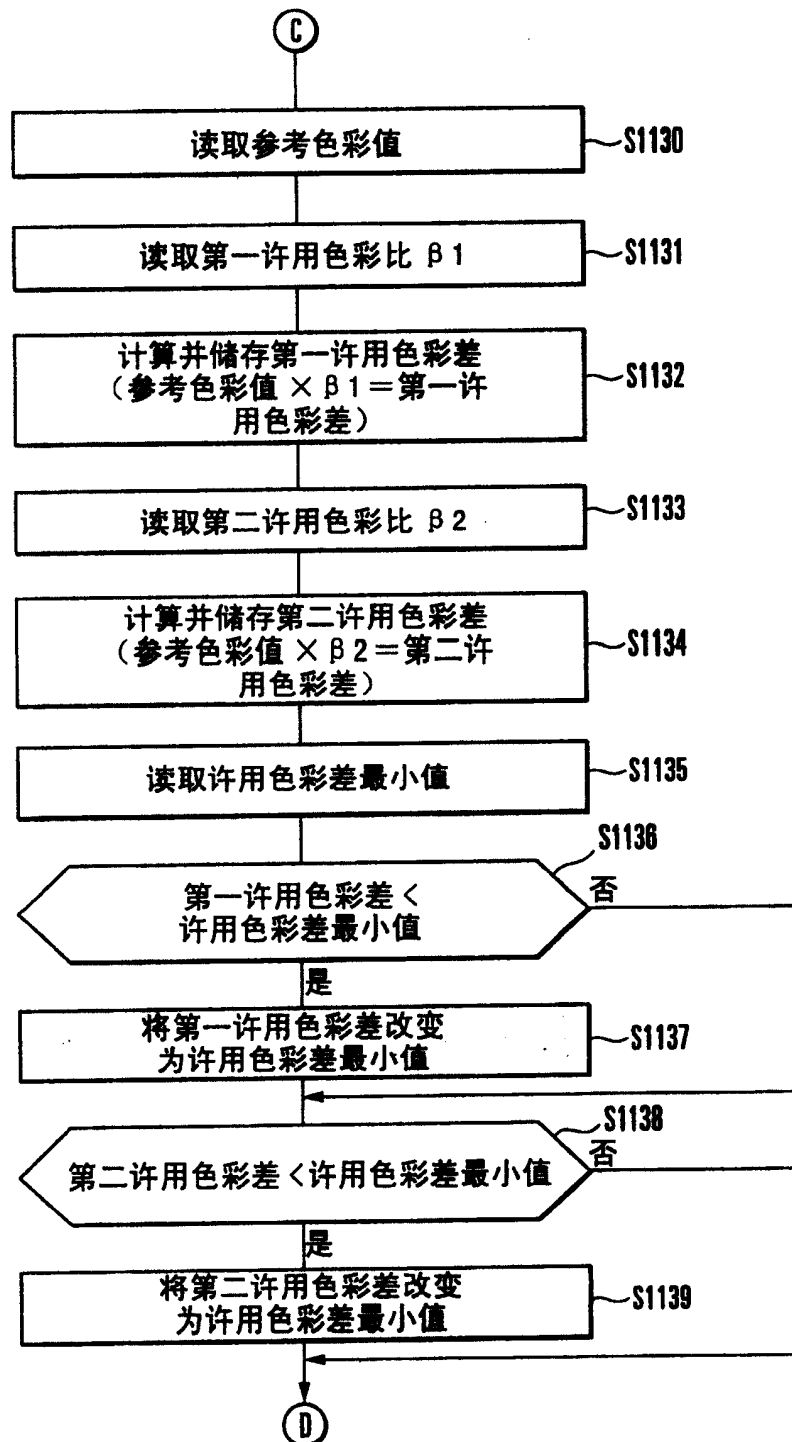


图 12B

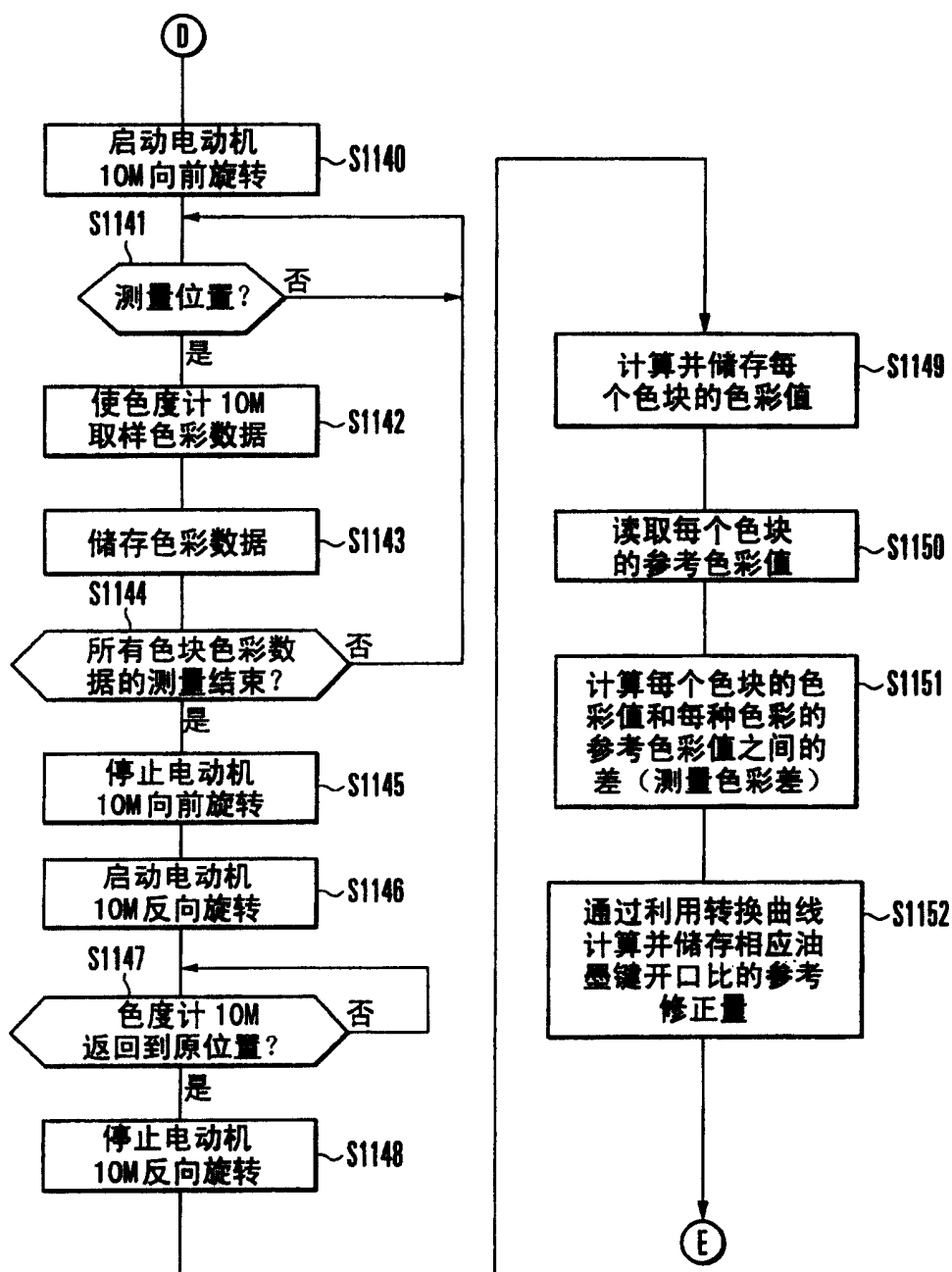
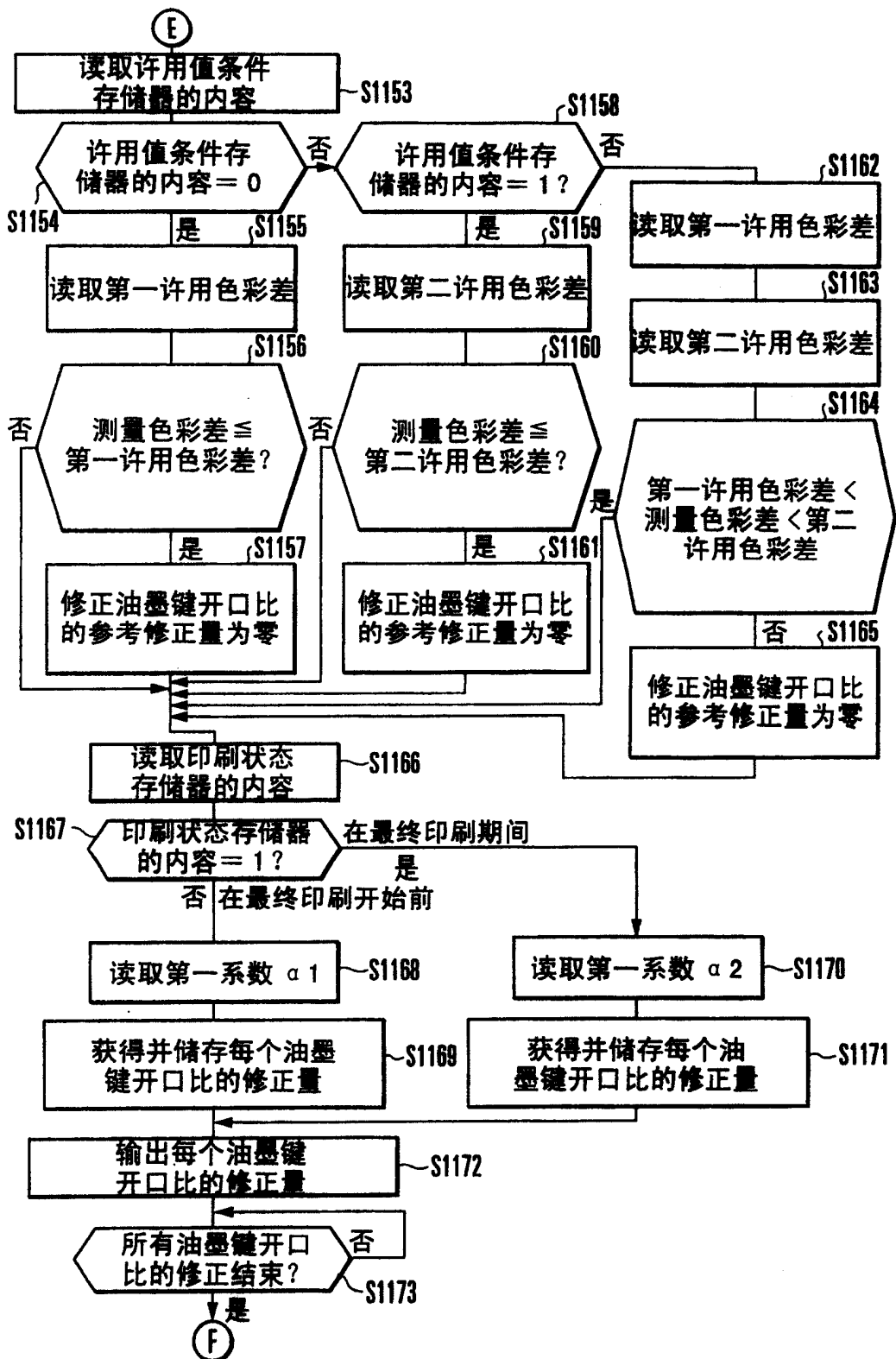


图 12C



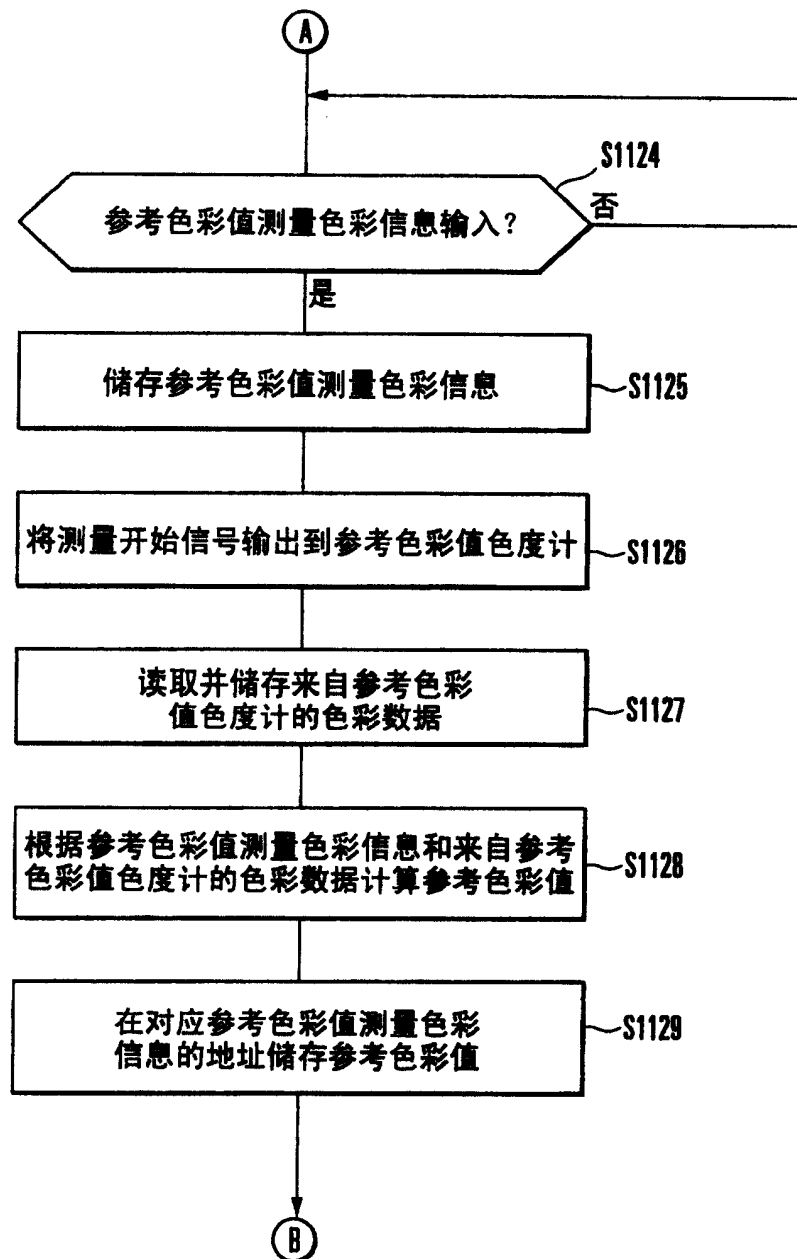


图 12E

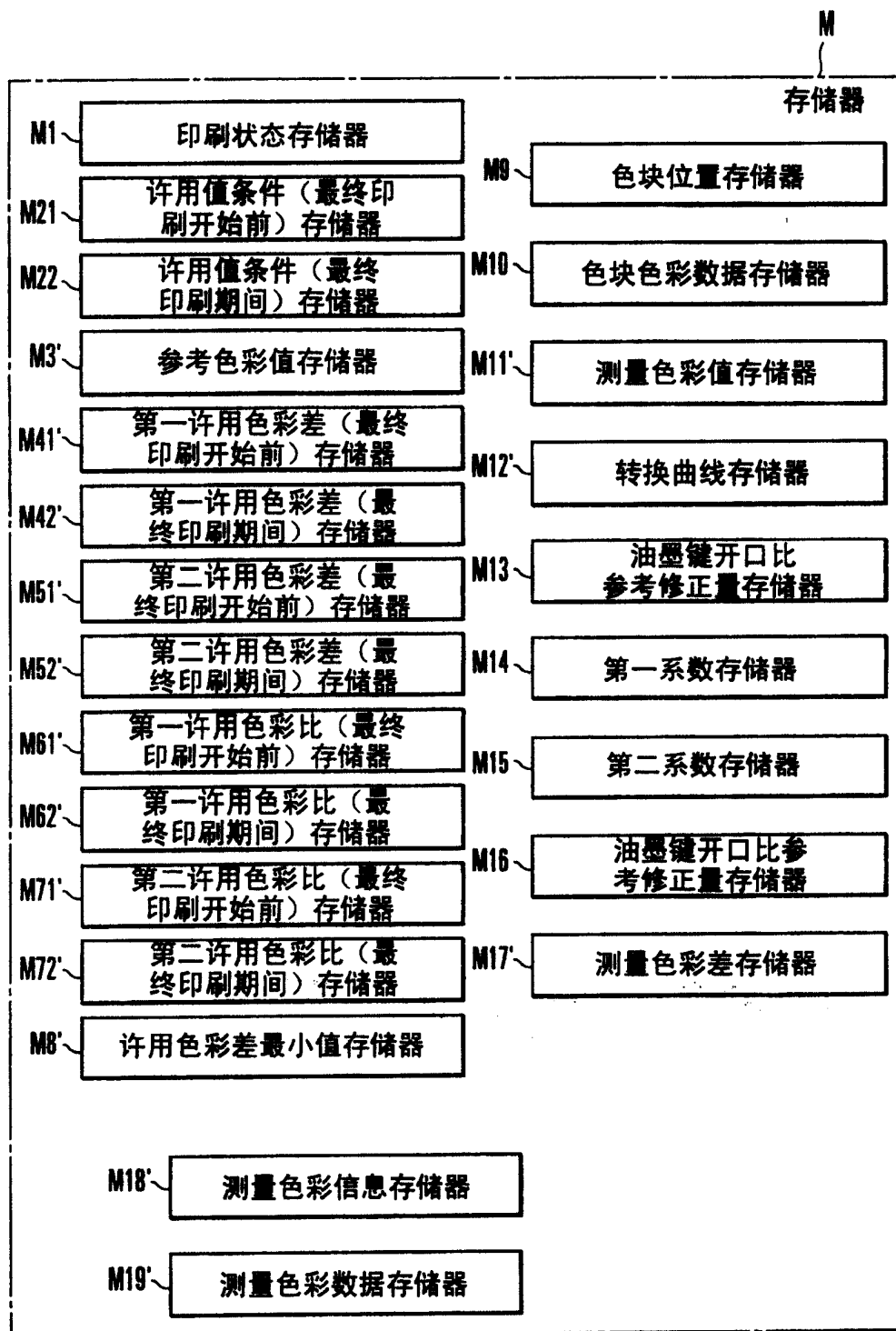


图 13

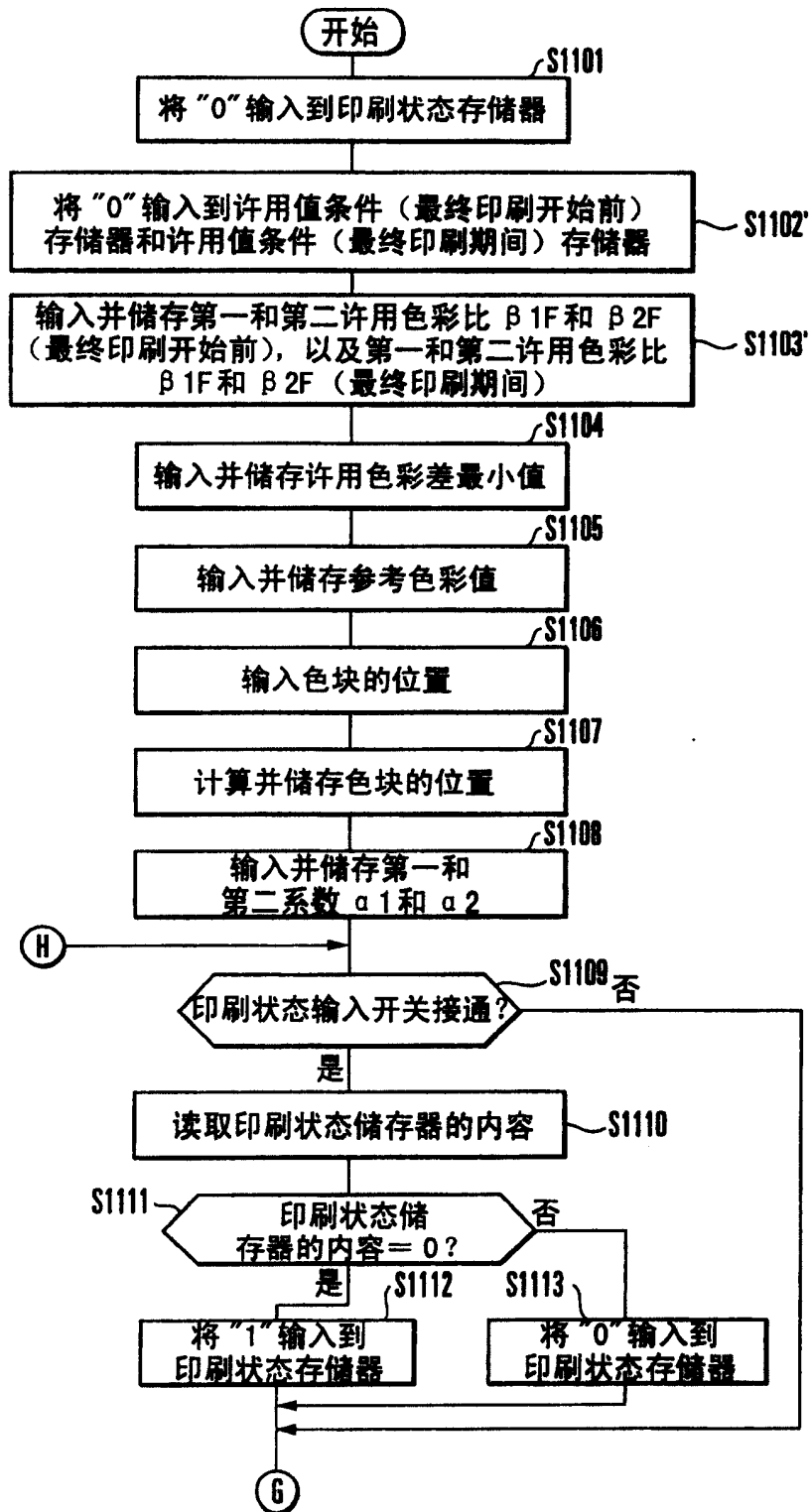


图 14A

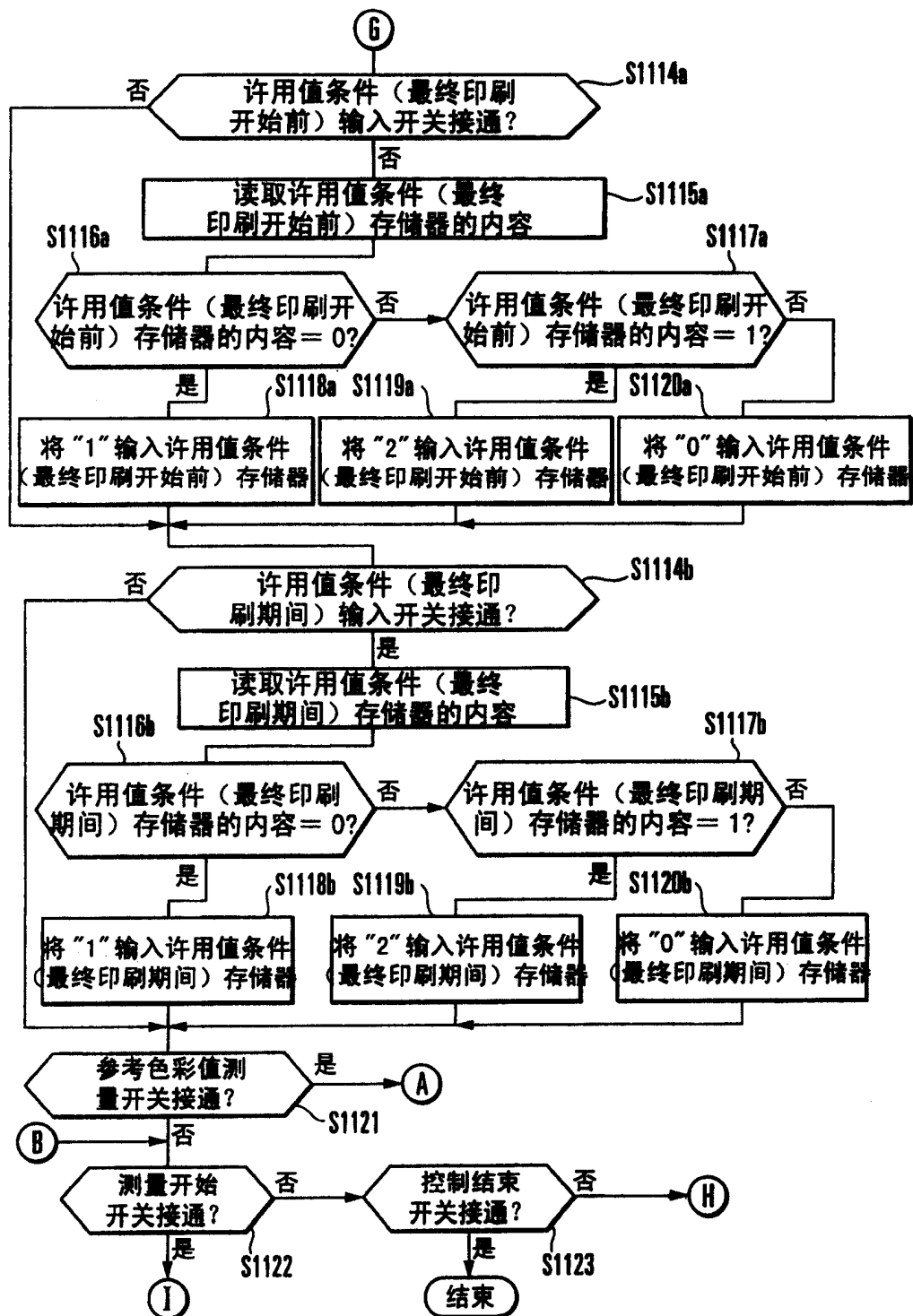


图 14B

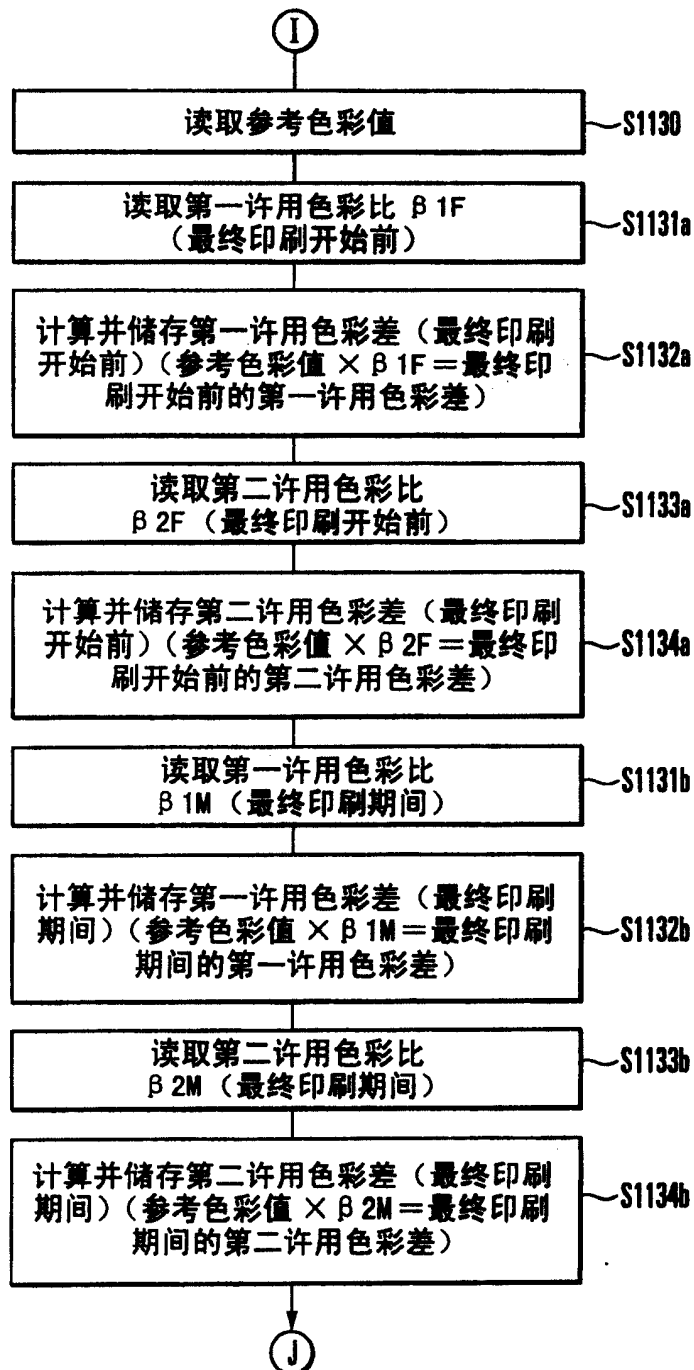
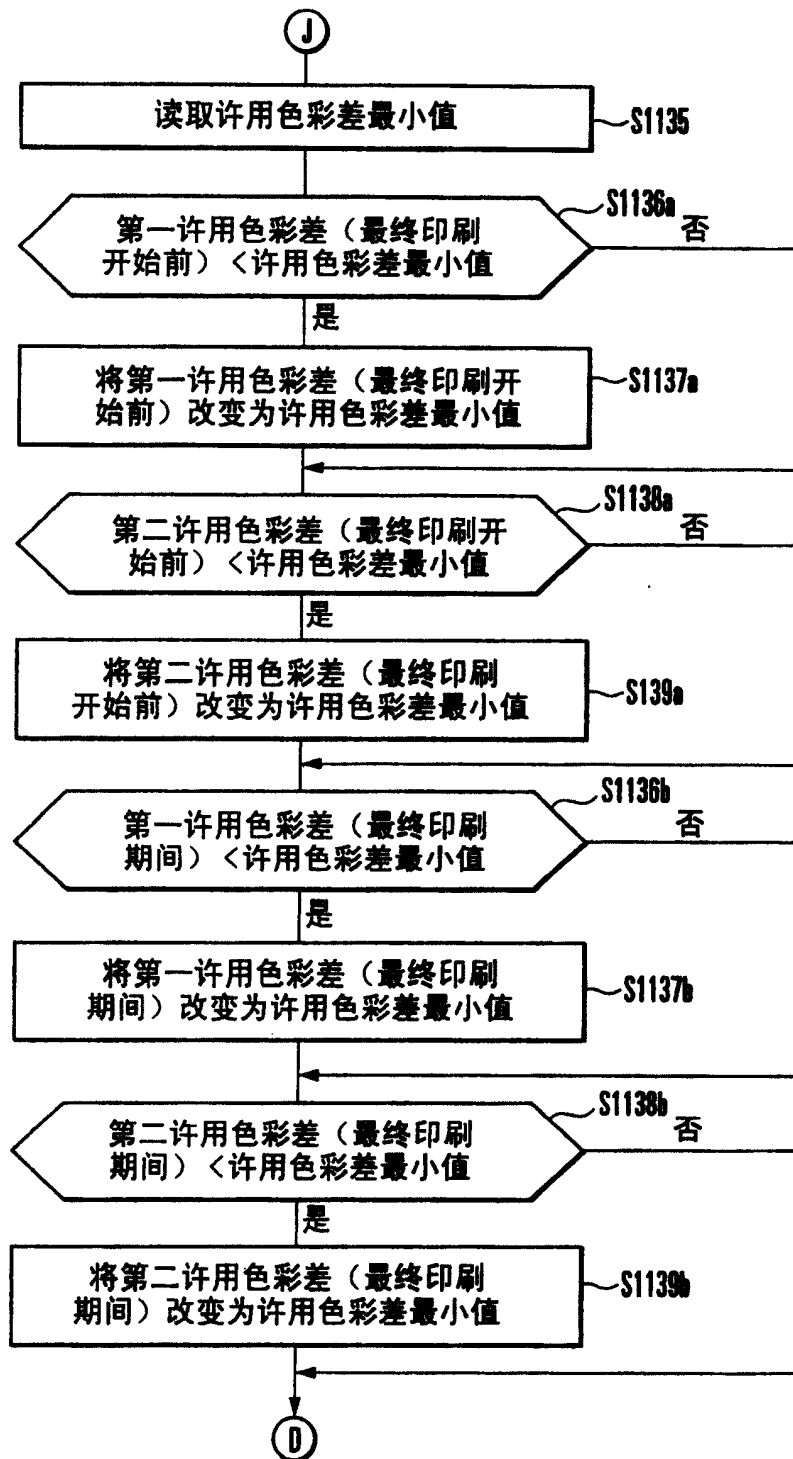


图 14C



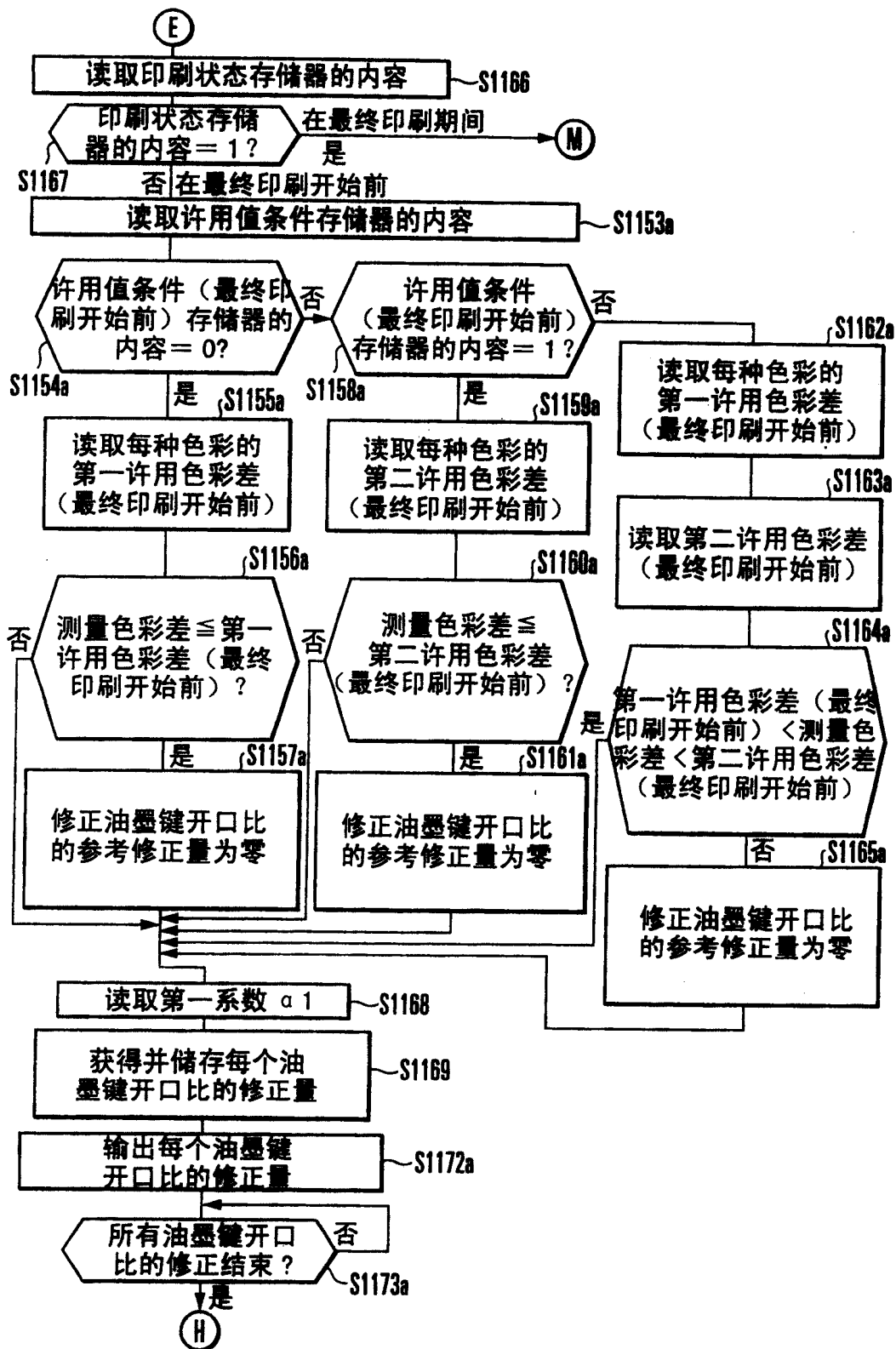


图 14E

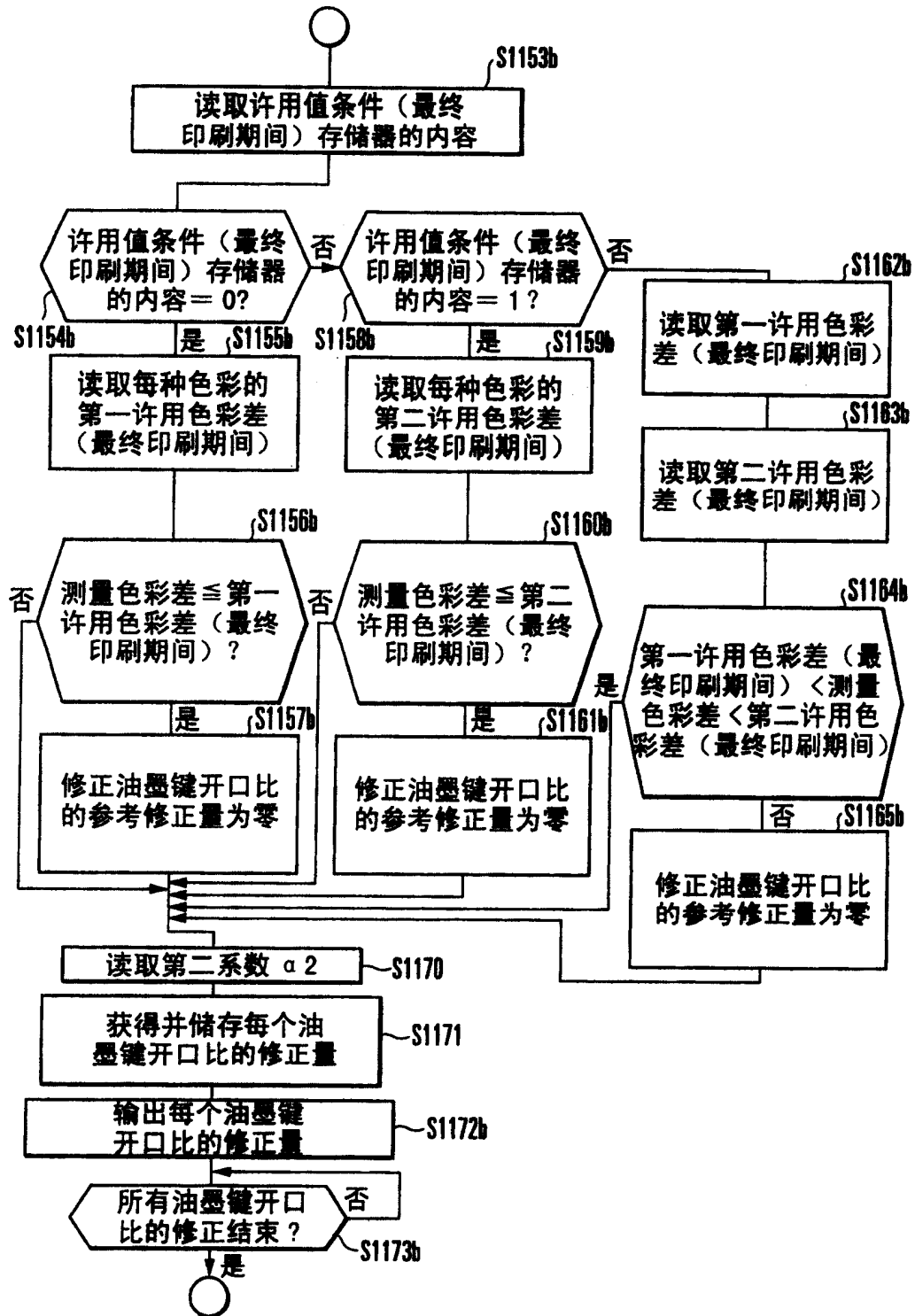


图 14F

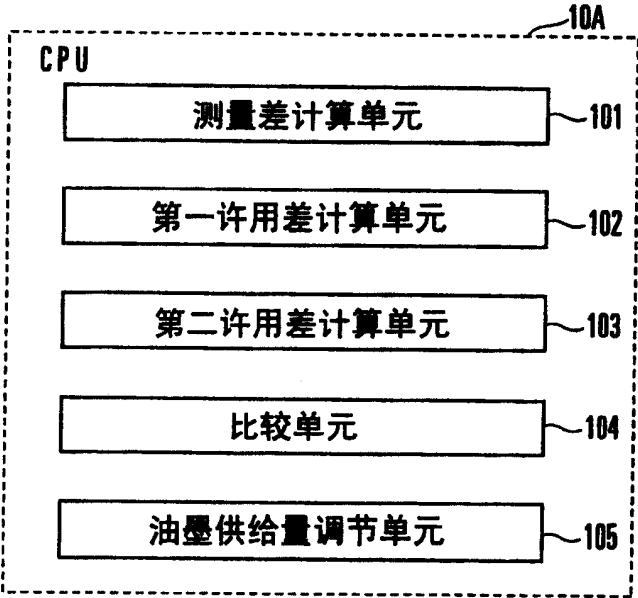


图 15A

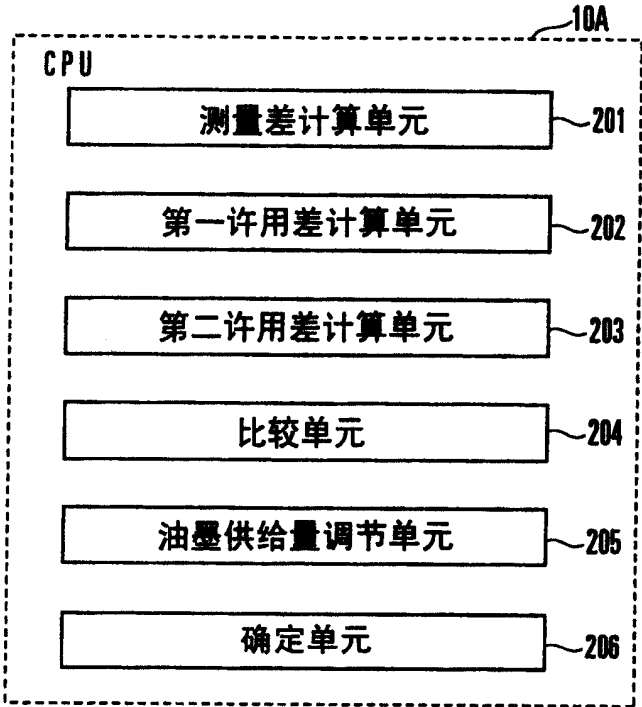


图 15B

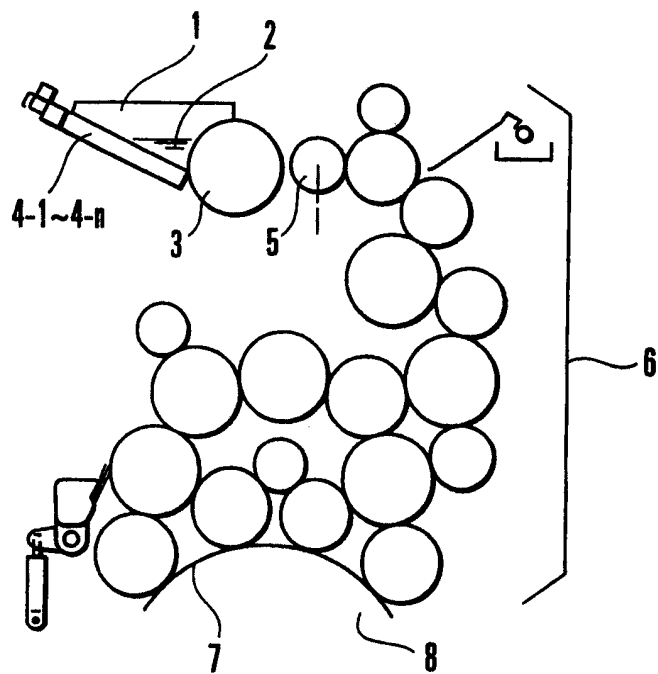


图 16

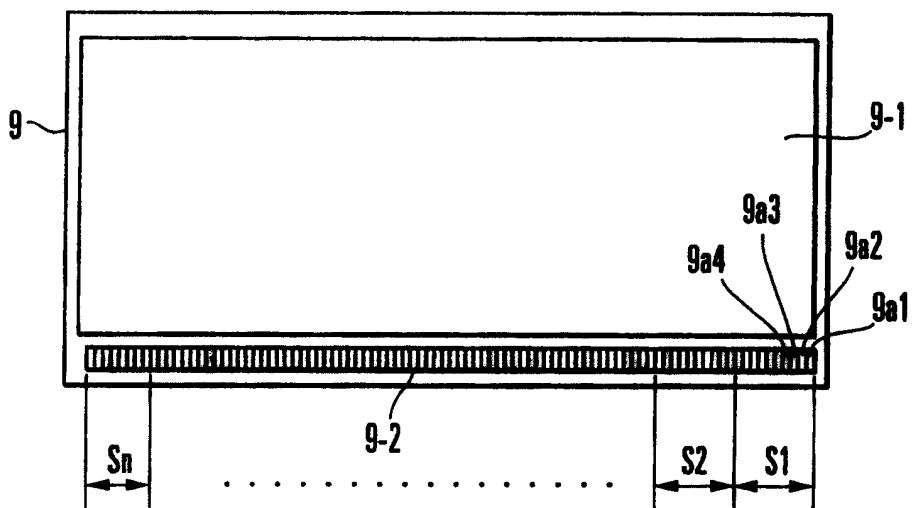


图 17