[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 1/60

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98123147.0

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1150747C

[22] 申请日 1998.11.11 [21] 申请号 98123147.0
[30] 优先权
[32] 1997.11.12 [33] JP [31] 310205/1997
[71] 专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县
[72] 发明人 高木淳
审查员 陈荣华

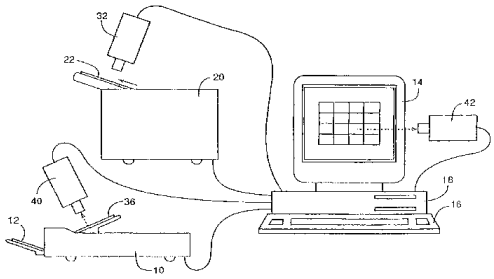
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王忠忠 张志醒

权利要求书 4 页 说明书 25 页 附图 12 页

[54] 发明名称 内插较小数量彩色数据组在图象处理装置间的彩色匹配法

[57] 摘要

彩色匹配方法，较小数量的输入彩色数据组(Xn，Rn)施加到第一图象处理器，以获得内插的相应输出彩色数据组(Rn，Xn)，获得相当大数量的输出彩色数据组，它们用于通过反向估算获得相当大数量的相应输入彩色数据组，以获得第一图象处理器的第一高解析输入输出关系 $Rn = f_{imag}(Xn)$ 或 $Xn = f_{copy}(Rn)$，且第二图象处理器的第二高解析输入输出关系 $Xn = f_{disp}(Rn)$ 或 $Xn = f_{copy}(Rn)$ 类似地获得，这样按第一和第二高解析输入输出相关性可获得彩色数据相关性。




ISSN1008-4274

1、一种在第一个图象处理装置的外部彩色数据和与第一个图象处理装置连接的第二图象处理装置的外部彩色数据之间的彩色匹配的方法，所述外部彩色数据表示由观察者观看的彩色图象，并且区别于表示将要再现的彩色图象的内部彩色数据，该方法包括：

第一内插和反向估算步骤(SD2,SD4)，用于(a)将所述第一个图象处理装置的第一批外部彩色数据(Xn)以及第一批内部彩色数据(Rn)中的一个，作为输入彩色数据组的第一数量，施加到第一个图象处理装置(10,14)，以获得输入彩色数据组的所述第一数量与输出彩色数据组的第一数量之间的关系，输出彩色数据组的第一数量对应于所述输入彩色数据组的所述第一数量并构成所述第一批外部彩色数据以及所述第一批内部彩色数据中的另一个；(b)通过输出彩色数据组的所述第一数量的内插产生输出彩色数据组的第二数量，所述输出彩色数据组的所述第二数量比所述输出彩色数据组的所述第一数量更大；和(c)进行反向估算以获得与输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得在输入彩色数据组的所述第二数量与输出彩色数据组的所述第二数量之间的第一高解析输入输出关系，这些数据组分别构成第二批外部彩色数据以及第二批内部彩色数据中的一个和另一个；

第二内插和反向估算步骤(SD4,SD6)，用于(a)将所述第二个图象处理装置的第一批外部彩色数据(Xn)以及第一批内部彩色数据(Rn)中的一个，作为所述第二个图象处理装置的输入彩色数据组的第一数量，施加到所述第二个图象处理装置(14,20)，以获得在所述第二个图象处理装置的输入彩色数据组的所述第一数量与输出彩色数据组的第一数量之间的关系，输出彩色数据组的第一数量对应于所述第二个图象处理装置的所述输入彩色数据的所述第一数量，并且构成所述第二个图象处理装置的第一批外部彩色数据和第一批内部彩色数据中的另一个；(b)通过所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第一数量的内插，产生所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量，所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第二数量比所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第一数量更大；以及(c)进行反向的估算，以获得与所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得在输

入彩色数据组的所述第二数量和所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第二数量之间的第二高解析输入输出关系，它们分别构成所述第二个图象处理装置的第二批外部彩色数据和第二批内部彩色数据中的一个和另一个；以及

产生彩色数据相关性的彩色数据相互关系产生步骤，用于根据所述第一和第二高解析输入输出关系把所述第一个图象处理装置的所述第一批内部彩色数据转化成为所述第二个图象处理装置的所述第二批内部彩色数据；

进一步包括数据转化步骤(SM6, SM8)，根据在所述彩色数据相互关系产生步骤(SD8)中所产生的所述彩色数据相关性，用于将所述第一图象处理装置的所述第一批内部彩色数据转换成所述第二个图象处理装置的所述第二批内部彩色数据。

2、按照权利要求1的方法，其特征在于所述第一个图象处理装置是由彩色图象输入装置(10)组成的，而所述第二个图象处理装置是由彩色输出装置(14,20)组成的，

并且，其中所述第一内插和反向估算步骤包括：步骤（SE1)，用于获得在表示原始图象(12)彩色的输入彩色数据组(Xn)的所述第一数量与当输入彩色数据组的所述第一数量被施加到彩色图象输入装置上时从该彩色图象输入装置所产生的输出彩色数据组(Rn)的所述第一数量之间关系；步骤(SE2)，用于通过内插输出彩色数据组的所述第一数量而产生输出彩色数据组(Rn)的所述第二数量，这样输出彩色数据组的所述第二数量具有恒定的色差间隔；以及步骤(SE3)，用于进行反向估算以获得与输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的所述第二数量，以获得所述彩色图象输入装置的所述第一高解析输入输出关系[$Rn=f_{imag}(Xn)$]；

所述第二内插和反向估算步骤包括：步骤(SC1,SF1)，用于获得所述彩色图象输出装置(14,20)的输入彩色数据组(Rn)的所述第一数量与当输入彩色数据组的所述第一数量施加到所述彩色图象输出装置时该彩色图象输出装置所产生的输出彩色数据组(Xn)的所述第一数量之间的关系；步骤(SC2,SF2)，通过所述彩色图象输出装置的输出彩色数据组的所述第一数量的内插而产生输出彩色数据组的所述第二数量，这样所述彩色图象输出装置的输出彩色数据组的所述第二数量具有恒定的色差间隔；以及步骤(SC3,SF3)，用于进行反向估算以便获得与所述彩色图像输出装置的输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的所述第二数量，以获得所述彩色图象输出装置的所述第二高解析输入输出关系[$Xn=f_{disp}(Rn)$或$Xn=f_{copy}(Rn)$]，以及

所述彩色数据相关性产生步骤包括：步骤(SD8)，根据所述第一和第二高解析输入输出关系，产生彩色数据转化表[Rn(SG2)=f(Rn(SG1))]，用于把所述彩色图象输入装置（10）的所述输出彩色数据组(Rn)的所述第二数量转化成为所述彩色图象输出装置（14，20）的输入彩色数据组(Xn)的所述第二数量。

3、按照权利要求 2 的方法,其特征在于进一步包括数据转化步骤(SM6),用于根据所述彩色数据转化表将所述彩色图象输入装置的所述输出彩色数据组的所述第二数量转换成为所述彩色图象输出装置的所述输入彩色数据组的所述第二数量。

4、按照权利要求 1 的方法，其特征在于，所述第一个图象处理装置是由第一彩色图象输出装置(14)组成的，而所述第二个图象处理装置是由第二彩色图象输出装置(20)组成的,

并且，其中所述第一内插和反向估算步骤包括：步骤（SF1)，用于获得所述第一个彩色图象输出装置（14）的输入彩色数据组(Rn)的所述第一数量与在输入彩色数据组的所述第一数量施加到所述第一个彩色图象输出装置时由其产生的输出彩色数据组(Xn)的所述第一数量之间的关系；步骤(SF2)，通过内插输出彩色数据组的所述第一数量来产生输出彩色数据组(Xn)的所述第二数量，这样输出彩色数据组的所述第二数量具有恒定的色差间隔；以及步骤(SF3)，用于进行反向估算，以便获得与输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的所述第二数量，以获得所述第一个彩色图象输出装置的所述第一高解析输入输出关系[$Xn=f_{disp}(Rn)$];

所述第二内插和反向估算步骤包括：步骤(SC1)，用于获得在所述第二个彩色图象输出装置(20)的输入彩色数据组(Rn)的所述第一数量与在输入彩色数据组的所述第一数量施加到所述第二个彩色图象输出装置由其产生的输出彩色数据组(Xn)的第一数量之间的关系；步骤(SC2)，通过内插所述第二个彩色图象输出装置的输出彩色数据组的所述第一数量来产生输出彩色数据组(Xn)的所述第二数量，这样所述第二个彩色图象输出装置的输出彩色数据组的所述第二数量具有恒定的色差间隔；以及步骤(SC3)，用于进行反向估算，以便获得与所述第二个彩色输出装置的输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的所述第二数量，以获得所述第二个彩色图象输出装置的所述第二高解析输入输出关系[$f_{copy}(Rn)$];

所述彩色数据相关性产生步骤包括:产生彩色数据转化表 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))的步骤(SD8)，该表用于根据所述第一和第二高解析输入输出关系，把所述第一个

彩色图象输出装置(14)的输入彩色数据组(Xn)的所述第二数量转化成为所述第二个彩色图象输出装置(20)的输入彩色数据组(Xn)的所述第二数量。

5、按照权利要求 4 的方法，其特征在于进一步包括数据转化步骤(SM8)，用于根据所述彩色数据转化表把所述第一个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的所述第二数量转化成为所述第二个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的所述第二数量。

# 内插较小数量彩色数据组在图象处理装置间的彩色匹配法

## 技术领域

本发明涉及在输入到彩色图象输入装置的输入彩色数据批与从彩色图象输出装置所输出的输出彩色数据批之间，或者从根据相同的输入彩色数据批操作的多个彩色图象输出装置所输出的输出彩色数据批之间的彩色匹配的方法。

## 背景技术

已经知道有各种各样的彩色图象输出装置比如CRT(阴极射线管)显示器，彩色打印机以及彩色复印机，它们专用于根据从彩色图象输入装置接收的图象数据批（内部彩色数据）来再现彩色图象，彩色图象输入装置比如是彩色扫描仪，一个数字照相机或者一个数字视频摄像机，它们专用于读取或者获得一个原始彩色图象(作为由观察员观察的外部彩色数据)。图象数据批或者外部彩色数据批包括代表各个图画单元的彩色的多个象素彩色数据组，这些单元集体地定义彩色图象。原始的彩色图象(外部彩色数据)基于那些象素彩色数据组而被再现。

如上所述的彩色图象输出装置能够通过混合具有由黄色(Y)，深红(M)和深蓝(C)组成的各自三种彩色的三个颜料而再现各种各样的彩色，或者是通过混合具有由黄色，深红，深蓝和黑色(K)组成的各自四种彩色的四个颜料，或者通过混合由红(R)，绿色(G)和蓝色(B)组成的荧光的三种彩色而再现各种各样的彩色。上面所表明的象素彩色数据组一般地由利用三个或更多实际存在的基色(比如R、G和B，或者Y、M、C和K）的多色系统来表达，例如，该系统是三色RGB彩色混合系统。在RGB彩色混合系统中，彩色数据组R、G、B包括R值，G值以及B值，它们表示红，绿和蓝过滤器的集合。彩色图象输出装置利用R、G和B值来规定三原色的混合比例，以在显示屏幕或者记录介质上再现彩色图象。

这就要求彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色与原始的彩色图象的彩色匹配或是一致的，其数据批从彩色图象输入装置输出并且输入到图象输出装置，或者具有由其它彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色。一般地，然而，根据原始图象的彩色与从彩色图象输入装置所输出的彩色数据组表示的彩色之间的关

系，以及由彩色数据组所表示的彩色与由彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色之间的关系，彩色图象输入和输出装置相互独立地被调整或者被校准。

另一方面，基于由光度测量目标的分光光度计获得的一种相关光谱分布，目标的彩色根据 CIE(Commission Internationale de l' Eclairage)能在 XYZ 色度坐标系统中由三色激励值 X、Y 和 Z 定义。因此，通过在 XYZ 彩色系统中实际上获得的三色激励值 X、Y、Z 的一预定的数量的测量值，并且获得这些三色激励值 X、Y、Z(外部彩色数据)和由彩色输出装置使用的彩色数据组 r、g、b(内部彩色数据)之间的关系，有可能进行彩色图象输入和输出装置的彩色匹配的调整。XYZ 彩色系统可以被其它彩色系统诸如(L＊、a＊、b＊)系统代替。

彩色图象输入和输出装置或者使用彩色相减混合或者彩色相加混合，这样三色激励值 X、Y、Z 和彩色数据组的彩色值 r、g、b 之间的关系是非线性的。非线性的关系使得难以通过内插三色激励值 X、Y、Z 的预定数量的测量值来获得代表更高解析关系的函数或反函数。对于三种彩色的大量组合，例如，$256^3$ 种组合，可能获得三色激励值 X、Y、Z 和彩色数据值 r、g、b 之间的关系。然而，这要求巨大数量的数学运算来处理所有组合并因此要求具有大存储容量的数据存储器，并且实际上是不切合实际的。

发明内容

因此本发明的目标是提供一种进行彩色匹配的方法，它相当简单处理较小量的现有彩色数据，无须要求大量的处理操作。

根据本发明的原则，上述目标可以完成，它提供一种在第一个图象处理装置的外部彩色数据和与第一个图象处理装置连接的第二图象处理装置的外部彩色数据之间的彩色匹配的方法，所述外部彩色数据表示由观察者观看的彩色图象，并且区别于表示将要再现的彩色图象的内部彩色数据，该方法包括：第一内插和反向估算步骤，用于(a)将所述第一个图象处理装置的第一批外部彩色数据以及第一批内部彩色数据中的一个，作为输入彩色数据组的第一数量，施加到第一个图象处理装置，以获得输入彩色数据组的所述第一数量与输出彩色数据组的第一数量之间的关系，输出彩色数据组的第一数量对应于所述输入彩色数据组的所述第一数量并构成所述第一批外部彩色数据以及所述第一批内部彩色数据中的另一个；(b)通过所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第一数量的内插产生所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量，所述第二个图象处理装置

的所述输出彩色数据组的所述第二数量比所述第二个图象处理装置的所述输出彩色数据组的所述第一数量更大；和(c)进行反向估算以获得与输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得在输入彩色数据组的所述第二数量与输出彩色数据组的所述第二数量之间的第一高解析输入输出关系，这些数据组分别构成第二批外部彩色数据以及第二批内部彩色数据中的一个和另一个；第二内插和反向估算步骤，用于(a)将所述第二个图象处理装置的第一批外部彩色数据以及第一批内部彩色数据中的一个，作为所述第二个图象处理装置的输入彩色数据组的第一数量，施加到所述第二个图象处理装置，以获得在所述第二个图象处理装置的输入彩色数据组的所述第一数量与输出彩色数据组的第一数量之间的关系，输出彩色数据组的第一数量对应于所述第二个图象处理装置的所述输入彩色数据的所述第一数量，并且构成所述第二个图象处理装置的第一批外部彩色数据和第一批内部彩色数据中的另一个；(b)通过所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第一数量的内插，产生所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量，所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第二数量比所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第一数量更大；以及(c)进行反向的估算，以获得与所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得在输入彩色数据组的所述第二数量和所述第二个图象处理装置的输出彩色数据组的所述第二数量之间的第二高解析输入输出关系，它们分别构成所述第二个图象处理装置的第二批外部彩色数据和第二批内部彩色数据中的一个和另一个；以及， 产生彩色数据相关性的彩色数据相互关系产生步骤，用于根据所述第一和第二高解析输入输出关系把所述第一个图象处理装置的所述第一批内部彩色数据转化成为所述第二个图象处理装置的所述第二批内部彩色数据；进一步包括数据转化步骤，根据在所述彩色数据相互关系产生步骤中所产生的所述彩色数据相关性，用于将所述第一图象处理装置的所述第一批内部彩色数据转换成所述第二个图象处理装置的所述第二批内部彩色数据。

按上面所描述的本发明的方法，第一内插和反向估算步骤被完成，以便将第一个图象处理装置的第一批外部彩色数据和第一批内部彩色数据中的一个，作为输入彩色数据组的第一数量，施加到第一个图象处理装置，以获得输入彩色数据组的第一数量与输出彩色数据组的第一数量之间的关系，输出彩色数据组的第一

数量对应于输入彩色数据组的第一数量，并且构成第一批外部彩色数据和第一批内部彩色数据中的另一个。进一步，输出彩色数据组的第二数量通过输出彩色数据组的第一数量的内插而被产生。该第二数量比第一数量更大。然后，进行一种反向的估算，以获得与输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得在输入彩色数据组的第二数量与输出彩色数据组的第二数量之间的第一高解析输入输出关系，它们分别构成第一图象处理装置的第二批外部彩色数据和第二批内部彩色数据。第二内插和反向估算步骤被完成，以便将第二个图象处理装置的第一批外部彩色数据和第一批内部彩色数据中的一个，作为第二个图象处理装置的输入彩色数据组的第一数量，施加到第二个图象处理装置，以获得第二个图象处理装置的输入彩色数据组的第一数量和输出彩色数据组的第一数量之间的关系，第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第一数量对应于第二个图象处理装置的输入彩色数据的第一数量，并且构成第二个图象处理装置的第一批外部彩色数据和第一批内部彩色数据中的另一个。进一步，第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量通过第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第一数量的内插而被产生。然后，进行反向的估算，以获得与第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得在输入彩色数据组的第二数量与以及第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量之间的第二高解析输入输出关系，它们分别构成第二个图象处理装置的第二批外部彩色数据和第二批内部彩色数据中的一个和另一个。然后，彩色数据相互关系产生步骤被完成，以便产生彩色数据相关性，用于根据第一和第二高解析输入输出关系把第一个图象处理装置第一批内部的彩色数据转化成为第二个图象处理装置的第二批内部彩色数据，这样第一个图象处理装置的外部彩色数据以及第二个图象处理装置的外部彩色数据能相互匹配。

按本发明的第一种最佳形式，更适宜地，本发明的方法进一步包括数据转化步骤，根据在所说彩色数据相互关系产生步骤中所产生的所说彩色数据相关性，用于将所说第一图象处理装置的所说第一批内部彩色数据转换成所说第二个图象处理装置的所说第二批内部彩色数据。按本发明的这种最佳形式，根据彩色数据相关性把第一个图象处理装置的内部彩色数据第一批转化成为第二个图象处理装置的内部彩色数据的第二批允许在第一个图象处理装置的外部彩色数据与第二个图象处理装置的外部彩色数据之间进行彩色匹配。

在本发明的第二最佳形式中，第一个图象处理装置是由彩色图象输入装置组成的，而第二个图象处理装置是由彩色输出装置组成的。按这种本发明的该最佳形式，第一内插和反向估算步骤包括：步骤，用于获得在表示原件图象彩色的输入彩色数据组的第一数量与当输入彩色数据组的第一数量施加到彩色图象输入装置上时从该装置所产生的输出彩色数据组的第一数量之间关系；步骤，用于通过输出彩色数据组的第一数量的内插而产生输出彩色数据组的第二数量，这样输出彩色数据组的第二数量基本上具有恒定的色差间隔；以及步骤，用于进行反向估算以获得与输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得第一彩色图象输入装置的高解析输入输出关系。进一步，第二内插和反向估算步骤包括：步骤，当输入彩色数据组的第一数量施加到该彩色图象输出装置时，用于获得彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第一数量与从彩色图象输出装置所产生的输出彩色数据组的第一数量之间关系；步骤，通过彩色图象输出装置的输出彩色的数据组的第一数量的内插而产生输出彩色数据组的第二数量，这样图象输出装置的输出彩色数据组的第二数量基本上具有恒定的色差间隔；以及步骤，用于进行反向估算以便获得与彩色输出装置的输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得彩色图象输出装置的第二高解析输入输出关系。按照本发明的方法的上述第二种最佳形式，彩色数据相关性产生步骤包括：步骤，用于产生彩色数据转化表，以根据第一和第二高解析输入输出关系把彩色图象输入装置的输出彩色数据组的第二数量转化成为彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第二数量。按照本发明的该最佳形式，根据彩色图象输出装置的输入彩色数据组，把彩色图象输入装置的输出彩色数据组的第二数量转化成为彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第二数量，允许在由彩色图象输入装置的输入彩色数据组表示的原始图象的彩色和由彩色图象输出装置的输出彩色数据组表示的彩色之间的彩色匹配，即，和由彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色之间的彩色匹配。

按照本发明的上述第二最佳形式的一种有利形式，根据权利要求 1 的方法，进一步包括数据转化步骤，用于根据所说彩色数据转化表将所说彩色图象输入装置的所说输出彩色数据组的所说第二数量转换成为所说彩色图象输出装置的所说输入彩色数据组的所说第二数量。根据在彩色数据转化步骤中所产生的彩色数据转化表把彩色图象输入装置的输出彩色数据组转化成为彩色图象输出装置的输入

彩色数据组允许在由彩色图象输入装置的输入彩色数据组表示的原始图象的彩色和由彩色图象输出装置的输出彩色数据组表示的彩色之间的彩色匹配，即，和由彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色之间的彩色匹配。

按本发明的第三种最佳形式，第一个图象处理装置是由第一个彩色图象输出装置组成的，而第二个图象处理装置是由第二彩色图象输出装置组成的。按本发明方法的该形式，第一内插和反向估算步骤包括：步骤，用于获得第一个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第一数量与在输入彩色数据组的第一数量施加到第一个彩色图象输出装置时由其产生的输出彩色数据组的第一数量之间的关系；步骤，通过内插输出彩色数据组的第一数量来产生输出彩色数据组的第二数量，这样输出彩色数据组的第二数量具有基本上恒定的色差间隔；以及步骤，用于进行反向估算，以便获得与输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得第一个彩色图象输出装置的第一高解析输入输出关系。进一步，第二内插和反向估算步骤包括：步骤，用于获得第二个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第一数量与在输入彩色数据组的第一数量施加到第二个彩色图象输出装置并由其产生的输出彩色数据组的第一数量之间的关系；步骤，通过内插彩色图象输出装置的输出彩色数据组的第一数量来产生输出彩色数据组的第二数量，这样图象输出装置的输出彩色数据组的第二数量具有基本上恒定的色差间隔；以及步骤，用于进行反向估算，以便获得与彩色输出装置的输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得第二个彩色图象输出装置的第二高解析输入输出关系。彩色数据相关性产生步骤包括：产生彩色数据转化表的步骤，该表用于根据第一和第二高解析输入输出关系把第一个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第二数量转化成为第二个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第二数量。根据彩色数据转化表把第一个彩色图象输出装置的输入彩色数据组转化成为第二个彩色图象输出装置的输入彩色数据组允许在由第一个彩色图象输出装置的输出彩色数据组表示的彩色和由第二个彩色图象输出装置的输出彩色数据组表示的彩色之间的彩色匹配，即，在由第一彩色图象输出装置再现的彩色图象和由第二个彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色之间的彩色匹配。

在本发明的上述第三种最佳形式的一种有利结构中，该方法进一步包括数据转化步骤，用于根据彩色数据转化表把第一个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第二数量转化成为第二个彩色图象输出装置的输入彩色数据组的第二数量。

这种结构允许在由第一个彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色与由第二个彩色图象输出装置再现的彩色图象的彩色之间的彩色匹配。

附图说明

通过下面结合附图对本发明的最佳实施例进行详尽描述，本发明的上述和可任选的目的，特性，优点以及技术和工业重要性将会更好地被理解，其中；

图 1 是说明能够根据本发明的原则实施彩色匹配方法的彩色图象输入和输出装置的例子的示意图；

图 2 是显示彩色图象输入和输出装置和适应于完成在图 1 的彩色图象输入和输出装置中的各种功能的各种控制装置的方框图；

图 3 是解释由图 2 中所显示的彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置所完成的内插和反向估算功能的示意图；

图 4 是解释由彩色扫描仪的输入输出关系内插和反向估算装置所完成的内插和反向估算功能的示意图；

图 5 是解释由彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置所完成的内插和反向估算功能的示意图；

图6是说明由图1的彩色图象输入和输出装置所执行的主要流程的流程图；

图7是说明在图6的主要流程的步骤SM2中所执行的彩色匹配的原件产生流程的流程图；

图8是说明在图7的流程的步骤SB2中和在图9的流程的步骤SD6中所执行的彩色复印机输入输出关系内插和反向估算流程的流程图；

图9是说明在图6的主要流程的步骤SM4中所执行的彩色匹配准备流程的流程图；

图10是显示表示X、Y、Z值和R值之间的关系的自由曲线的示意图；

图11是说明在图9的流程的步骤SD2中所执行的彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算流程的流程图；以及

图12是说明在图9的流程的步骤SD4中所执行的彩色显示器输入输出关系内插和反向估算流程的流程图。

具体实施方式

首先参见图1，那儿显示了适应于实施根据本发明的一个实施例的彩色匹配方法的彩色图象输入和输出装置。彩色图象输入和输出装置包括以彩色图象读取器

形式出现的彩色扫描仪 10，例如，它能够起到光学地读取原件 12 上的一个原始彩色图象的彩色图象输入装置的作用，并且提供以代表原始彩色图象的图象信号 SG1 的形式出现的输出。

该装置进一步包括以具有彩色显示装置 14 和键盘 16 的计算机 18 的形式出现的电子控制装置，并且进一步包括彩色复印机 20。计算机 18，接收图象信号 SG1，具有中央处理单位(CPU)，只读存储器(ROM)，随机存取存储器(RAM)和接口。CPU 的工作是：按照选择出的一种操作方式，根据存储在只读存储器中的控制程序，来处理包括图象信号 SG1 的输入信号，同时利用随机存取存储器的一种临时性的数据存储功能。这些操作方式包括彩色匹配准备方式，其中执行图 9 的彩色匹配准备流程(图 6 的一种主要流程的步骤 SM4)，以便产生第一彩色数据换算表和第二彩色数据换算表，如下面详尽描述的。操作方式也包括一正常的方式，其中执行图 6 的主要流程的步骤 SM6 和 SM8，以根据第一彩色数据换算表转化图象信号 SG1 成为图象信号 SG2，并且把图象信号 SG2 转化成为图象信号 SG3，这样图象信号 SG3 由彩色复印机 20 所利用。

该彩色显示装置 14，可以是 CRT 显示器或者液晶显示器，根据从计算机 18 接收的图象信号 SG2，用作为能够在显示屏幕上显示彩色图象的彩色图象输出装置。彩色复印机 20，可以是所谓的“彩色喷墨打印机”，用作为能够以一张纸的形式再现在记录介质 22 上的彩色图象的彩色图象输出装置，例如，根据从计算机 18 接收的图象信号 SG3。

每个图象信号 SG1、SG2、SG3 由多个彩色数据组组成，它们表示在各个图画单元中的彩色象素，这些单元集体地定义一个彩色图象。每一个象素彩色数据组由多色系统诸如利用已知基色的三色系统表达。在三色系统中，三种基色是由红(R)，绿色(G)和蓝色(B)，或者黄色(Y)，深红(M)和深蓝(C)组成的。一般地，利用三基色 R、G 和 B 的三色 RGB 彩色混合系统用于象素彩色数据组，即，用于图象信号 SG1，SG2 和 SG3。彩色显示装置 14 专用于通过对三基色 R、G、B 的相加混合来再现各种各样的彩色。因此，以按照三色 RGB 彩色混合系统的象素彩色数据组形式出现的图象信号 SG2 能由彩色显示装置 14 直接使用。然而，彩色显示装置 14 通常具有用于荧光发射特性的彩色补偿的彩色补偿电路。彩色复印机 20 通过相减混合三基色 Y、M、C 而专用于再现各种各样的彩色。因此，由彩色复印机 20 接收的，以根据三色 RGB 彩色混合系统的象素彩色数据组的形式出现的

图象信号 SG3，必须是利用三基色 Y、M、C 根据三色彩色混合系统被转换成以象素彩色数据组的形式出现的图象信号。

根据三色 RGB 彩色混合系统的每一个象素彩色数据组由 Rn(=Rm、Gm、Bm)表达，其中，值 Rm、Gm 和 Bm 分别表示混合比或者三基色 R、G 和 B 集合。另一方面，根据三色 YMC 彩色混合系统的每一个象素彩色数据组由 Yn(=Ym、Mm、Cm)表达，其中，值 Ym，Mm，和 Cm 分别表示三基色 Y、M 和 C 的混合比或者集合。例如，彩色数据组 Rn 或者 Yn 表示 $256^3$ 个不同彩色之一，其中每种三基色的混合比在 256 个步骤中表达或改变。在这种情况下，"m"从 O 至"255"变化，而"n"从 1 至 $256^3$ 变化。

其次参见图 2 的方框图，彩色图象输入和输出装置进一步包括：彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30，分光光度计 32，用于产生彩色匹配的原件 36 的彩色匹配的原件产生装置 34，彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置 38，分光光度计 40，彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42，分光光度计 44，第一彩色数据相关性产生装置 46，第一数据转化装置 48，第二彩色数据相关性产生装置 50，以及第二数据转化装置 52。

计算机 18 具有彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30，彩色匹配的原件产生装置 34，彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置 38，彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42，第一和第二彩色数据相关性产生装置 46，50 以及第一和第二数据转换装置 48，52。

彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 被安排来完成内插和反向估算步骤，通过内插和反向估算，以便获得高解析关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$ 的彩色复印机的输入输出，如下面所描述的。

例如，彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 专用于将 125 种输入彩色数据组 Rn(n=1~125)施加到彩色复印机 20。该 125 种输入彩色数据组 Rn 通过在五个步骤(m=0、61、127、191 和 255)中改变三值 R、G 和 B 中的每个获得了，这样每个值 R、G、B 的五种值 m 具有一个预定的色差间隔。装置 30 激活分光光度计 32，以光度测量由彩色复印机 20 在记录介质 32 上再现的彩色图象。装置 30 从分光光度计 32 接收 125 个三色激励彩色数据组 Xn(n=1~125)，每个都由 CIE 色度坐标系统中的三色激励值 X、Y 和 Z 组成。125 个输入彩色数据组 Xn 和通过测量所获得的 125 个输出彩色数据组 Rn 之间的关系不是线性的，这在图 3

中的最上面的矩形块的一部分中被概要地表明，这是因为彩色复印机 20 产生的彩色依据的是相减的彩色混合系统。

然后，彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 为彩色复印机 20 获得大量输入彩色数据组 Rn 和相应的大量输出彩色数据组 Xn 之间的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$。更详细地描述，装置 30 的工作用于通过 125 个输出彩色数据组 Xn 的内插来获得大量输出彩色数据组 Xn，在图 3 中最上面的块的较低部分中用"O"标记表示，这样更大数量的输出彩色数据组 Xn 的"n"值在"1"和"256"之间的预定间隔中变化。然后，装置 30 动作以便进行反向的估算，以获得与具有预定间隔的如此获得的更大数量的输出彩色数据组 Xn 相应的大量输入彩色数据组 Rn。这样，由装置 30 获得彩色复印机 20 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$。

如上面所描述的，彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 专用于将具有预定色差间隔的所选择的第一数量的输入彩色数据组 Rn[=f(R、G、B)]施加到彩色复印机 20，这样彩色复印机 20 提供相应的输出彩色数据 Xn[=f(X、Y、Z)]的第一数量，每一个都由三色激励值 X，Y 和 Z 组成。这样，输入彩色数据组 Rn 的第一数量和输出彩色数据组 Xn 的第一数量之间的关系获得了。装置 30 通过 125 个输出彩色数据组 Xn 的内插产生输出彩色数据组 Xn 的第二数量。第二数量比第一数量更大。装置 30 然后进行反向估算，以获得与如此获得的输出彩色数据组 Xn 的第二数量相应的输入彩色数据组 Rn 的第二数量，因此获得彩色复印机 20 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$。

要理解的是，对于彩色复印机 20，输出彩色数据组 Xn 被认为是代表在记录介质 22 再现并由观察员观看的彩色图象的外部彩色数据组，而输入彩色数据组 Rn 认为是内部彩色数据组，它在彩色复印机 20 之内被处理以便再现彩色图象，即，它表示将要再现的彩色图象。

内插和反向估算步骤是解决反向问题的一系列操作，即，从输出值估算输入值。该操作基于在输入值的第一数量与输出值的相同的数量之间的一种已知关系，并且包括通过输出值的第一数量的内插而获得输出值的第二数量的操作。第二数量可以是输入值的最大数量，它能由彩色图象输入或者输出装置使用，或者可以相等于这样一个值，它很大足以确保图画单元或者彩色图象解析密度达到切实令人满意的程度。这样获得的输出值的第二数量用来获得相应的输入值的第二数量。一般地，从输出值估算输入值要求避免阻止解释特异性的不充分条件，即，

对于一个输出值只存在一个输入值；确保解决方案的存在，即，对于每一个输出值存在一个输入值；以及解决方法的稳定性，即，足够大量的输入值的变化与较少量的输出值的变化相应。根据本发明的原则进行的内插和反向估算能有效地避免这些不充分的条件，其中，通过内插获得的并且用来估算相应输入值(输入彩色数据组)的输出值的第二数量(输出彩色数据组的值)很大足以保证在邻近输出值之间有一个充分小的色差间隔，以将输出和输入值之间可能的相应矛盾维持在一个可容忍的范围之内。

彩色匹配的原件产生装置34被安排以产生彩色匹配的原件36，它在各个局部位置携带有预定数量的不同彩色(例如125彩色)。不同的彩色在CTE色度坐标系统中由三色激励值Xm、Ym和Zm表达，并且如此被确定，以致值Xm、Ym、Zm在预定的间隔变化，如上面针对装置30所描述的。例如，装置34被安排以便从彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置30所获得的高解析输入输出关系$Xn=f_{copy}(Rn)$的输出彩色数据组Xn中间选择125种输出彩色数据组Xn，在图3中由中间矩形块所表明的。选择的输出彩色数据组Xn具有预定的色差间隔。然后，根据由装置30获得的高解析输入输出关系$Xn=f_{copy}(Rn)$，装置34决定与选择的输出彩色数据组Xn相应的输入彩色数据组Rn。装置34把这样决定的输入彩色数据组Rn施加到彩色复印机20，这样用在记录介质22上再现的彩色图象获得彩色匹配的原件36。这样所产生的彩色匹配的原件36在各自的本地位置产生125个彩色，它们由与施加到彩色复印机20的各个125个输入彩色数据组Rn相应的各个输出彩色数据组Xn表示。

彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置38被安排以便为获得高解析彩色复印机输入输出关系$Rn=f_{imag}(Xn)$而进行内插和反向估算步骤，它是通过内插和反向估算的，如下所描述的。

例如，彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置38专用于激活分光光度计40，以光度测量在彩色匹配的原件36上的125种不同彩色或者专用于接收由彩色匹配的原件产生装置34所选择的125种彩色数据组Xn。这样，装置38获得125种三色激励输入彩色数据组Xn(n=1,2,3，……125)，每一个都由在CIE色度坐标系统中的三色激励值X、Y和Z组成。每个值X、Y、Z的五种值m具有一个预定的色差间隔。装置38激活彩色扫描仪10以读取彩色匹配的原件36上的彩色图象。装置38从彩色扫描仪10接收125种输出彩色数据组Rn(n=1,2,3,…125)。

由于该彩色是根据彩色相加混合系统由彩色扫描仪 10 读取，125 种输入彩色数据组 Xn 和通过测量所获得的 125 种输出彩色数据组 Rn 之间的关系不是线性的，如在图 4 的最上面的用矩形块部分中概要地表明的。

然后，彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置 38 获得大量输入彩色数据组 Xn 和相应的彩色扫描仪 10 的大量输出彩色数据组 Rn 之间的高解析输入输出关系 $Rn=f_{copy}(Xn)$。更详细地描述，装置 38 操作，以便通过 125 种输出彩色数据组 Rn 的内插获得大量输出彩色数据组 Rn，如在图 4 的下面部分中用"O"标记所指示的，这样输出彩色数据组 Rn 的值"n"在" 1 "和"256"之间的一个预定的间隔内变化。然后，装置 38 操作，以便进行一种反向的估算，以获得与这样所获得的具有预定间隔的大量输出彩色数据组 Rn 相应的大量输入彩色数据组 Xn，这样，由装置 38 获得彩色扫描仪 10 的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$。

如上所述，彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置 38 专用于彩色扫描仪 10 选择的输入彩色数据组 Xn[=f(X、Y、Z)]的第一数量，它们具有预定的色差间隔并由三色激励值 X、Y 和 Z 组成，这样彩色扫描仪 14 提供相应于输出彩色数据组 Rn[=f(R、G、B)]的第一数量。这样，输入彩色数据组 Xn 的第一数量与输出彩色数据组 Rn 的第一数量之间的关系获得了。装置 42 通过 125 种输出彩色数据组 Rn 的内插产生输出彩色数据组 Rn 的第二数量。第二数量比第一数量更大。装置 38 然后进行一种反向的估算，以获得与这样获得的输出彩色数据组 Rn 的第二数量相应的输入彩色数据组 Xn 的第二数量，并且因此获得彩色扫描仪 14 的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$。

要理解的是，对于彩色扫描仪 10，输入彩色数据组 Xn 认为是代表彩色匹配的原件 36 并由观察员观看的彩色图象的彩色的外部彩色数据组，而输出彩色数据 Rn 认为是通过彩色扫描仪 10 之内的处理而获得的内部彩色数据组，以便产生一种输出，即产生表示将要由彩色显示装置 14 或者彩色复印机 20 所再现的彩色图象的输出。

彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42 被安排以便为获得高解析彩色复印机输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$而完成内插和反向估算步骤，它是通过内插和反向估算的，如下面所描述的。

例如，彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42 专用于施加 125 个输入彩色数据组 Rn(n=1~125)到彩色显示器 14。125 个输入彩色数据组 Rn 通过在

五个步骤(m=0、61、127、191 和 255)中改变三值 R、G 和 B 中的每个而获得了，这样，每一种值 R、G、B 的五种值 m 具有一个预定的色差间隔。装置 42 激活分光光度计 44，以光度测量在彩色显示装置 14 的屏幕上再现的彩色图象。装置 42 从分光光度计 44 接收 125 个三色激励彩色数据组 Xn(n=1,2,3,…125)，每一个是由 CIE 色度坐标中的三色激励值 X、Y 和 Z 组成的。因为该彩色是根据相加的彩色混合系统由彩色显示装置 14 产生的，125 个输入彩色数据组 Rn 和通过测量所获得的 125 个输出彩色数据组 Xn 之间的关系不是线性的，如在图 5 中由矩形块的上面部分中概要地表明的。

然后，彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42 获得大量输入彩色数据组 Rn 和相应的彩色显示装置 14 的大量输出彩色数据组 Xn 之间的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$，更具体地描述，装置 42 操作，以便通过 125 个输出彩色数据组 Xn 的内插获得更大量输出彩色数据组 Xn，如图 5 中方块由下面部分中"O"标记所指示的，这样，这些更大数量的输出彩色数据组 Xn 的值"n"在"1"和"256"之间的一个预定间隔内变化。然后，装置 42 操作，以便进行反向的估算，以获得与如此获得的具有预定间隔的更大数量的输出彩色数据组 Xn 相应的大量输入彩色数据组 Rn。这样，由装置 42 获得彩色显示装置 14 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$。

如上所述，彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42 专用于给彩色显示装置 14 施加具有预定色差间隔的所说第一数量的输入彩色数据组 Rn[=f(R、G、B)]，这样彩色显示装置 14 提供相应的输出彩色数据 Xn[=f(X、Y、Z)]的第二数量，每一个是由三色激励值 X、Y 和 Z 组成的。这样，输入彩色数据组 Rn 的第一数量与输出彩色数据组 Xn 的第一数量之间的关系获得了。装置 42 通过 125 个输出彩色数据组 Xn 的内插产生输出彩色数据组 Xn 的第二数量。第二数量比第一数量更大。装置 42 然后进行反向估算以获得与这样获得的第二数量的输出彩色数据组 Xn 相应的输入彩色数据组 Rn 的第二数量，并且因此，获得彩色显示装置 14 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$。

要理解的是，对于彩色显示装置 14，输出彩色数据组 Xn 被认为是代表在记录介质 22 上再现并由观察员观看的彩色图象的彩色的外部彩色数据组，而输入彩色数据 Rn 被认为是内部的彩色数据组，它是在彩色显示装置 14 之内被处理的以便再现彩色图象，即，它表示将要再现的彩色图象。

第一彩色数据相互关系产生装置 46 专用于完成产生第一彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1)的第一彩色数据相互关系产生步骤，该步骤用于将从彩色扫描仪 10 接收的输出彩色数据组 Rn(SG1)组成的图象信号 SG1 转换成由将要提供给彩色显示装置 14 的输入彩色数据组 Rn(SG2)组成的图象数据 SG2。根据由彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置 38 所获得的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$，以及由彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42 所获得的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$，装置 46 产生第一彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))。即，彩色扫描仪 10 的输入彩色数据组 Xn 和用于彩色显示装置 14 的输出彩色数据组 Xn 必须相互匹配。到此，运算高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$ 和 $Xn=f_{disp}(Rn)$，以消除参数 Xn，以获得第一彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))。

根据由第一彩色数据相关性产生装置 46 产生的第一彩色数据相互关系 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))。第一数据转化装置 48 专用于完成将从彩色扫描仪 10 所接收的图象信号 SG1 或者输出彩色数据组 Rn(SG1)转化成被施加到彩色显示装置 14 的图象信号 SG2 或输入彩色数据组 Rn(SG2)的步骤。当装置 46 每次从彩色扫描仪 10 接收图象信号 SG1 时，该第一彩色数据相互关系产生步骤被完成。

第二彩色数据相互关系产生装置 50 专用于完成为产生第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))的第二彩色数据相互关系产生步骤，用于将由从第一数据转化装置 48 接收的输入彩色数据组 Rn(SG2)组成的图象信号 SG2 转换成由要供给到彩色复印机 20 的输入彩色数据组 Rn(SG3)组成的图象数据 SG3。根据由彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42 获得的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$，以及由彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 所获得的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$，装置 50 产生第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))。即，用于彩色显示装置 14 的输入彩色数据组 Rn 以及彩色复印机 20 的输入彩色数据组 Rn 必须相互匹配，到此，运算高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$ 和 $Xn=f_{copy}(Rn)$，除去参数 Xn，以获得第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SGZ))。

第二数据转化装置 52 专用于完成把从第一种数据转化装置 48 接收的图象信号 SG2 或者输入彩色数据组 Xn(SG2)转化成要施加到彩色复印机 20 的图象信号 SG3 或者输入彩色数据组 Rn(SG3)的步骤，该转换是根据由第二彩色数据相互关

系产生装置 50 产生的第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))的。当装置 52 每次从第一数据转化装置 48 接收图象信号 SG2 时，该第二彩色数据相互关系产生步骤被完成。

下面参见图 6-12，在那里将描述计算机 18 的操作，它专用于执行在图 6 的流程图中说明的主要流程，该流程包括用于执行在图 7 的流程图中说明的彩色匹配的原件产生流程步骤 SM2，以及用于执行在图 9 的流程图中说明的彩色匹配准备流程的步骤 SM4。图 7 的彩色匹配的原件产生流程包括用于执行在图 8 的流程图中所说明的彩色复印机输入输出关系内插和反向估算流程的步骤 SB2。图 9 的彩色匹配准备流程包括用于执行在图 11 的流程图中所说明的彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算流程的步骤 SD2，用于执行在图 12 的流程图中所说明的彩色显示器输入输出关系内插和反向估算流程的步骤 SD4，以及用于执行图 8 的彩色复印机输入输出关系内插和反向估算流程的步骤 SD6。

图 6 的主要流程用决定彩色匹配的原件产生方式（COLOR MATCHING ORIGINAL GENERATING MODE）此刻是否被选择的步骤 SM1 启动，该决定是基于从键盘 16 接收的信号而进行的。如果在步骤 SM1 中获得肯定的决定(YES)，控制流程进行步骤 SM2，其中由彩色匹配的原件产生装置 34 执行图 7 的彩色匹配的原件产生流程。图 7 的彩色匹配的原件产生流程用步骤 SB1 启动，该步骤用于决定是否已经决定或者获得了彩色复印机 20 的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$。如果在步骤 SB1 中获得一个否定决定(NO)，控制流程进行步骤 SB2，其中在图 8 中详尽说明的彩色复印机输入输出关系内插和反向估算流程由彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 执行。

图 8 的流程用步骤 SC1 启动，其中彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 把 125 个输入彩色数据组 Rn(n=1,2,3,…125)施加到彩色复印机 20。该 125 个输入彩色数据组 Rn 通过在五步骤(m=0、51、127、191 和 255)中改变三值 R、G 和 B 中的每一个而获得了，这样每个值 R、G、B 的五种值 m 具有在值 m=O 和值 m=255 之间的一个预定的色差间隔。结果，彩色复印机 20 操作，以便再现在记录介质 22 上的 125 种彩色，而且再现的彩色被以分光光度计 32 的形式的彩色测量装置测量。装置 30 从分光光度计 32 接收 125 个输出彩色数据组 Xn(n=1,2,3……125)。每一输出彩色数据组 Xn 是由 CIE 彩色坐标系统中的三色激励值 X、Y 和 Z 组成的。这样，125 个输入彩色数据组 Rn 和相应 125 个输出彩色数据

组 Xn 之间的一种非线性的关系被决定。

步骤 SC1 其后为步骤 SC2，其中大量输出彩色数据组 Xn 通过内插 125 个输出彩色数据组 Xn 的三色激励值 X，Y 和 Z 而获得了，这样如此获得的输出彩色数据组具有一个预定的色差间隔。该更大数量(第二数量)是原始的 125 个输出彩色数据组 Xn 的数量(第一数量)以及通过内插获得的输出彩色数据的数量的总和，如图 3 中"O"标记所指示的。第二数量可以是能由彩色复印机 20 利用的输入彩色数据组 Rn 的最大数量，或者可以相等于数据组 Xn 的数量，它是很大的足以确保切实足够高的图画单元或者彩色图象解析的密度。

详尽地描述，125 个输入彩色数据组 Rn 和通过测量所获得的相应输出彩色数据组 Xn 由与各自五种不同的 G 值相应的五条自由曲线或者近似曲线诸如仿样曲线和贝济埃曲线表示，在五个二维 RX，RY 和 RZ 坐标系统中的每一个中，它对应于各自的五个不同的 B 值。输出彩色数据组 Xn 的第一数量(125)被内插以便获得输出彩色数据组 Xn 的第二数量。更具体地，对于五个 B 值中的每一个，由五条曲线的交点和 R-X 坐标系统中的 X 轴定义的五个 X 值的两邻近的那些之间的距离被内插，以获得沿 X 轴平等地分开的内插点。同样地，对于每五 B 值，由五条曲线的相交点和在 R-Y 坐标系统中的 Y 轴定义的五种 Y 值的两邻近那些之间的距离被内插，以获得沿 Y 轴平等地分开的内插点。进一步，对于每五个 B 值，由五条曲线的交点和在 R-Z 坐标系统中的 Z 轴定义的五种 Z 值的两邻近的那些之间的距离被内插，以便获得沿 Z 轴平等地分开的内插点。

然后，控制流程进入步骤 SC3，其中与在步骤 SC2 中所获得的输出彩色数据组 Xn 的第二数量相应的输入彩色数据组 Rn 的第二数量通过利用如上所述的近似曲线的反向的估算而获得了。这样，输入彩色数据组 Rn 的第二数量与彩色复印机 20 的相应输出彩色数据组 Xn 之间的关系获得了。在步骤 SC2 中，由图 10 中所显示的近似曲线表示的关系被用于通过内插获得输出彩色数据组 Xn 的第二数量，如图 3 中"O"标记所指示的。在步骤 SC3 中，输入彩色数据组 Rn 的第二数量通过基于输出彩色数据组 Xn 的第二数量的反向估算获得了，因此在步骤 SC3 中获得彩色复印机 20 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$。

一旦获得了彩色复印机 20 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$，在图 7 的彩色匹配的原件产生流程的步骤 SB1 中获得一个肯定的决定(YES)。在这种情况下，控制流程进入步骤 SB3 和 SB4，它们由彩色匹配的原件产生装置 34 执行。在步骤

SB3 中，装置 34 从高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$的输出彩色数据组 Xn 的第二数量中间选择预定输出彩色数据组 Xn 的第一数量，例如，125 个输出彩色数据组 Xn。选择的输出彩色数据组 Xn 必须有一个预定的恒定的色差间隔。然后，装置 34 决定与选择的输出彩色数据组 Xn 相应的输入彩色数据组 Rn。在步骤 SB4 中，装置 34 把决定的输入彩色数据组 Rn 施加到彩色复印机 20，这样彩色图象作为彩色匹配的原件 36 再现在记录介质 22 上，它携带有输出彩色数据组 Xn 表示的彩色。

回头再参见图 6 的主要流程，如果在步骤 SM1 中获得一个否定的决定(NO)，该主要流程进入步骤 SM3。在步骤 SM3 中，基于从键盘 16 接收的信号，选择当前是否出现彩色匹配准备（COLOR MATCHING PREPARATION）的决定。如果在步骤 SM3 中获得一肯定的决定(YES)，控制流程进入步骤 SM4，执行图 9 的彩色匹配准备流程。

图 9 的彩色匹配准备流程用确定输入输出关系 $Rn=f_{mag}(Xn)$是否已经决定或者获得的步骤 SD1 启动。如果在步骤 SD1 中获得一肯定的决定(YES)，控制流程进入步骤 SD3，而跳过步骤 SD2。如果在步骤 SD1 中获得一个否定的决定(NO)，控制流程进入与彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置 38 或者步骤相应的步骤 SD2。即，执行图 11 的彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算流程。图 11 的流程的步骤 SE1-SE3 类似于彩色复印机图 8 的输入输出关系内插和反向估算流程的步骤 SC1-SC3。

图 11 的流程以步骤 SE1 开始，其中彩色扫描仪的输入输出关系内插和反向估算装置 38 决定 125 个输入彩色数据组 Xn(n＝1,2,3,…125)，这些数据组在步骤 SB3 中已经被彩色匹配的原件产生装置 34 利用或者由分光光度计 40 测量。装置 38 然后激活彩色扫描仪 10 以读取彩色匹配的原件 36，并且存储输出彩色数据组 Rn，它们对应于 125 个输入彩色数据组 Xn 并由彩色扫描仪 10 产生。这些输出彩色数据组 Rn 构成图象信号 SG1。这样，在步骤 SE1 中获得 125 个输入彩色数据组 Xn 和相应输出彩色数据组 Rn 之间的非线性的关系。

类似于步骤 SC2 步骤 SE1 其后为步骤 SE2，其中大量输出彩色数据组 Rn 通过内插 125 输出彩色数据组 Rn 的 R、G 和 B 值比如这样获得的具有预定色差间隔的输出彩色数据组而获得了。该更大的数量(第二数量)可以是输出彩色数据组 Rn 的最大数量，它能由彩色扫描仪 10 输出，并且能由彩色显示装置 14 和彩色复

印机 20 利用，或者可以相等于彩色扫描仪 10 的数据组 Rn 的数量，它很大足以确保图象单元或者彩色图象解析的密度切实是足够的高。

然后，控制流程进入步骤 SE3，其中，通过利用表明 125 个输入彩色数据组 Xn 和 125 输出彩色数据组 Rn 之间的关系的近似曲线的反向估算来获得与在步骤 SE2 中所获得的输入彩色数据组 Xn 的第二数量相应的输出彩色数据组 Rn 的第二数量。这样，获得输出彩色数据组 Rn 的第二数量和彩色扫描仪 10 的相应输入彩色数据组 Xn 之间的关系。在步骤 SE2 中，由近似曲线表示的关系用来获得输出彩色数据组 Xn 的第二数量，如图 4 中"O"标记所指示的。在步骤 SE3 中，输入彩色数据组 Xn 的第二数量通过基于输出彩色数据组 Rn 的第二数量的反向估算获得了，因此在步骤 SE3 中获得彩色扫描仪 10 的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$。

一旦获得了彩色扫描仪 10 的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$，一肯定的决定(YES)在图 9 的彩色匹配准备流程的步骤 SD1 中获得了，并且控制流程进入步骤 SD3 以确定彩色显示装置 14 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$是否已经决定了。如果一肯定的决定(YES)在步骤 SD3 中获得了，控制流程进入步骤 SD5，而跳过步骤 SD4。如果在步骤 SD3 中一个否定的决定(NO)获得了，控制流程进入步骤 SD4，它对应于彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42 或者步骤。在步骤 SD4 中，图 12 的彩色显示器输入输出关系内插和反向估算流程被执行。图 12 的流程的步骤 SF1-SF3 类似于图 8 的流程的步骤 SC1-SC3。

图 12 的流程以步骤 SF1 开始，其中彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 30 把 125 个输入彩色数据组 Rn(n=1,2,3,…125)施加到彩色显示装置 14。125 个输入彩色数据组 Rn 通过在五步骤(m=0、61、127、191 和 255)中改变三值 R、G 和 B 中的每一个而获得了，这样每一种值 R、G、B 的五种值 m 具有在值 m=0 和值 m=255 之间的一个预定的色差间隔。结果，彩色显示装置 14 操作，以便在显示屏幕上再现 125 个彩色，并且所再现的彩色由分光光度计 44 形式的彩色测量装置测量。装置 42 从分光光度计 44 接收 125 个输出彩色数据组 Xn(n=1,2,3,…125)。每个输出彩色数据组 Xn 是由在 CIE 的彩色坐标系统中的三色激励值 X、Y 和 Z 组成的。这样，决定了 125 个输入彩色数据组 Rn 和相应 125 个输出彩色数据组 Xn 之间的一种非线性的关系。

步骤 SF1 其后为步骤 SF2，其中大量输出彩色数据组 Xn 通过内插 125 个输出彩色数据组 Xn 的三色激励值 X，Y 和 Z 比如这样获得的具有一个所预定的色差

间隔的输出彩色数据组而获得了，类似于图 8 的步骤 SC2。更大数量(第二数量)是原始125个输出彩色数据组Rn的数量(第一数量)以及通过内插所获得的输出彩色数据的数量的总和，如图5中"O"标记所表明的。第二数量可以是输入彩色数据组 Rn 的最大数，它能被彩色显示装置 14 利用，或者可以相等于输出数据组 Xn 的数量，它很大足以确保图象单元或彩色图象解析的密度是切实的高。

然后，控制流程进入步骤SF3，通过利用近似曲线的反向估算，获得了如上所述的与在步骤 SF2 中所获得的输出彩色数据组 Xn 的第二数量相应的输入彩色数据组Rn的第二数量。这样，获得了输入彩色数据组Rn的第二数量与彩色复印机20的相应输出彩色数据组Xn之间的关系。在步骤SF2中，由近似曲线表示的关系用来通过内插获得输出彩色数据组 Xn 的第二数量，如图 5 中"O"标记所指示的。在步骤SF3中，输入彩色数据组Rn的第二数量通过基于输出彩色数据组Xn的第二数量的反向估算而获得了，因此，彩色显示装置14的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$在步骤SF3中获得了。

一旦获得了彩色显示装置 14 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$了，控制流程进入图 9 的步骤 SD5，以确定高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$是否已经决定了，如果在步骤SD5中一个否定的决定(NO)获得了，控制流程进入与彩色复印机输入输出关系内插和反面估算装置30和步骤相应的步骤SD6。这样，图8的流程如同在图7的流程的步骤SB2中那样被执行，以获得彩色复印机20的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$，如果一肯定的决定(YES)在步骤SD5中获得了，控制流程进入步骤SD7，而跳过步骤SD6。

执行步骤 SD7，以便确定是否获得了所有三种高解析关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$，$Rn=f_{imag}(Xn)$和 $Xn=f_{disp}(Rn)$。如果在步骤SD7中获得了一个否定的决定(NO)，控制流程回到步骤 SD1。如果在步骤 SD7 中获得了一肯定的决定(YES)，控制流程进入与第一彩色数据相互关系产生装置46和第二彩色数据相互关系产生装置50相应的步骤SD8。在步骤SD8中，第一彩色数据相互关系产生装置46产生第一彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))，用于将由从彩色扫描仪 10 接收的输出彩色数据组Rn(SG1)组成的图象信号SG1转换成由将要提供到彩色显示装置14的输入彩色数据组 Rn(SG2)组成的图象数据 SG2，该第一彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))是按照在步骤 SD2 中由彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置38所获得的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$，以及在步骤SD4中由彩色显示器

输入输出关系内插和反向估算装置 42 所获得的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$ 而产生的。在步骤 SD8 中，第二彩色数据相互关系产生装置 50 产生第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))，用于将由从第一数据转化装置 48 接收的输入彩色数据组 Rn(SG2)组成的图象信号 SG2 转换成将要提供到彩色复印机 20 的输入彩色数据组 Rn(SG3)组成的的图象数据 SG3。在步骤 SD6 中，根据上述的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$ 和由彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30 所获得的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$，装置 50 产生第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))。这些第一和第二彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))和 Rn(SG3)=f(Rn(SGZ))被存储在计算机 18 中。

回头参见图 6 的主要流程，如果在两步骤 SM1 和 SM3 中获得了否定的决定(NO)，控制流程进入步骤 SM5。提供步骤 SM5，以确定图象信号 SG1 是否出现。如果在步骤 SM5 中获得了一个否定的决定(NO)，控制流程进入步骤 SM7，而跳过与第一数据转化装置 48 对应的步骤 SM6。如果在步骤 SD5 中获得了一肯定的决定(YES)，控制流程进入步骤 SM6，其中，根据在步骤 SD8 中获得的第一彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))，图象信号 SG1 被转化成为图象信号 SG2。这样，每次图象信号 SG1 由第一数据转化装置 48 接收时，根据第一彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))，由彩色扫描仪 10 产生的输出彩色数据组 Rn(SG1)被转化成为将要实施到彩色显示装置 14 的输入彩色数据组 Rn(SG2)。

步骤 SM6 其后提供有步骤 SM7，以确定图象信号 SG2 是否出现。如果在步骤 SM7 中获得了一个否定的决定(NO)，终止图 6 的主要流程的一个执行周期，不执行与第二种数据转化装置 52 对应的步骤 SM8。如果在步骤 SM7 中获得了一肯定的决定(YES)，控制流程进入步骤 SM8，其中根据在步骤 SD8 中获得的第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))，图象数据 SG2 被转化成为图象信号 SG3。这样，每次图象信号 SG2 由第二数据转化装置 52 接收时，根据第二彩色数据相关性 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))，由第一数据转化装置 48 产生的输入彩色数据组 Rn(SG2)被转化成为将要施加到彩色复印机 20 的输入彩色数据组 Rn(SG3)。

根据本发明的该实施例，根据图象信号 SG2 在彩色显示装置 14 的屏幕上再现的彩色图象的彩色与在记录介质 22 上的彩色图象的彩色匹配，该彩色图象由彩色扫描仪 10 读取了。进一步，根据图象信号 SG3 由彩色复印机 20 在记录介质 22 上再现的彩色图象的彩色与由彩色扫描仪 10 读取的原件 12 的彩色图象的彩色匹

配，并且与根据图象信号 SG2 在彩色显示装置 14 上再现的彩色图象的彩色匹配。由本发明人进行的实验揭示本彩色匹配方法可能达到最大限度色差△E＊ab 为 2 的精确的彩色匹配，相反常规彩色匹配的精度的最大限度色差△E＊ab 是 20。

在上面所描述的本实施例中彩色匹配方法包括彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算步骤(SD2)，其中，具有预定色差间隔的输入彩色数据组(外部彩色数据)Xn 的预定第一数量(例如 125)被决定，而且具有由那些输入彩色数据组 Xn 表示的彩色的原始彩色图象由彩色扫描器 10(彩色图象输入装置)读取，这样获得了与输入彩色数据组 Xn 相关的由彩色扫描仪 10 产生的输出彩色数据组(内部彩色数据)Rn 的预定数量。然后，输出彩色数据组 Rn 的预定第二数量通过内插输出彩色数据组 Rn 的第一数量获得了，而且获得了与输出彩色数据组 Rn 的预定第二数量相应的输入彩色数据组 Xn 的预定第二数量通过反向估算。这样，获得了在输出彩色数据组 Rn 的第二数量与输入彩色数据组 Xn 的第二数量之间的高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$。

本方法进一步包括彩色显示器输入输出关系内插和反向估算步骤（SD4），决定具有预定色差间隔的输入彩色数据组(内部彩色数据)Rn 的预定第一数量(例如 125)，并且这些所决定的输入彩色数据组 Rn 被施加到彩色显示装置 14(彩色图象输出装置)，这样对于输入彩色数据组 Rn，将获得了表示在彩色显示装置 14 上再现的彩色的输出彩色数据组(外部彩色数据)Xn 的所预定的数量。然后，通过内插输出彩色数据组 Xn 的预定第二数量获得了输出彩色数据组 Xn 的第一数量，并且通过反向估算获得了与输出彩色数据组 Xn 的预定第二数量相应的输入彩色数据组 Rn 的预定第二数量。这样，获得了在输出彩色数据组 Xn 的第二数量与输入彩色数据组 Rn 的第二数量之间高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$。

本方法进一步包括彩色数据相互关系产生步骤(SD8)，其中，根据上述两个高解析输入输出关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$ 和 $Xn=f_{disp}(Rn)$，获得了彩色数据相关性或者彩色数据转化表 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))，它用于把由彩色扫描仪 10 产生的输出彩色数据组 Rn(SG1)组成的图象信号 SG1 转化成为由将要被施加到彩色显示装置 14 的输入彩色数据组 Rn(SG2)组成的图象信号 SG2。

在根据上面所描述的本实施例的彩色匹配结构中，根据通过对彩色扫描仪 10 产生的输出彩色数据组 Rn(SG1)进行转换而获得的输入彩色数据组 Rn(SG2)，由彩色扫描仪 10 读取的原始彩色图象的彩色能与在彩色显示装置 14 的屏幕上产生的

彩色图象的彩色恰当地匹配。

在数据转化步骤(SM6)中，根据在上面描述的彩色数据相互关系产生步骤(SD8)中获得的数据换算表或者相关性 Rn(SG2)＝f(Rn(SG1))，把由彩色扫描仪 10 产生的输出彩色数据组 Rn(SG1)转化成为将要提供到彩色显示装置 14 的输入彩色数据组 Rn(SC2)。这种转化使得有可能将在彩色显示装置 14 的屏幕上再现的彩色与由彩色扫描仪 10 读取的原件 12 的彩色适当匹配。

在上述的本实施例中彩色匹配方法进一步包括彩色显示器输入输出关系内插和反向估算步骤(SD4)，决定了预定的第一数量(例如 125)的具有预定色差间隔的输入彩色数据组(内部彩色数据)Rn，并且这样决定的输入彩色数据组 Rn 被施加到彩色显示装置 14，以获得表示在彩色显示装置 14 上显示的彩色的相应输出彩色数据组(外部彩色数据)Xn。然后，通过内插输出彩色数据组 Xn 的预定第二数量获得了输出彩色数据组 Xn 的第一数量，同时通过反向估算获得了与输出彩色数据组 Xn 的预定第二数量相应的输入彩色数据组 Rn 的预定第二数量。这样，设置了输出彩色数据 Xn 的第二数量和输入彩色数据组 Rn 的第二数量之间的高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$。

本方法进一步包括彩色复印机输入输出关系内插和反向估算步骤(SD6)，决定了预定的第一数量(例如 125)的具有预定色差间隔的输入彩色数据组(内部彩色数据)Rn，并且这些所决定的输入彩色数据组 Rn 被施加到彩色复印机 20(彩色图象输出装置)，这样，对于输入彩色数据组 Rn，由彩色复印机 20 再现的彩色的输出彩色数据组(外部彩色数据)Xn 中将获得所预定的数量的表示。然后，通过内插输出彩色数据组 Xn 的预定第二数量获得了输出彩色数据组 Xn 的第一数量，并且通过反向估算获得了与输出彩色数据组 Xn 的预定第二数量相应的输入彩色数据组 Rn 的预定第二数量，这样，获得了在输出彩色数据组 Xn 的第二数量与输入彩色数据组 Rn 的第二数量之间的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$。

本方法进一步包括彩色数据相互关系产生步骤(SD8)，其中，根据上述两个高解析输入输出关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$和 $Xn=_{copy}(Rn)$，获得彩色数据相关性或者彩色数据转化表 Rn(SG3)＝f(Rn(SG2))，它用于把由将要施加到彩色显示装置 14 的输出彩色数据组 Rn(SG2)组成的的图象信号 SG2 转化成为由将要施加到彩色复印机 20 的输入彩色数据组 Rn(SG3)组成的图象信号 SG3。

在根据上面所描述的本实施例的彩色匹配结构中，在彩色显示装置 14 的屏幕

上再现的彩色图象的彩色能与由彩色复印机20根据输入彩色数据组Rn(SG3)再现的彩色图象的彩色恰当地匹配，该彩色数据组是通过对彩色装置14所用的输出彩色数据组Rn(SG2)进行转化而获得的。

根据在上面所描述的彩色数据相互关系产生步骤(SD8)中获得的数据换算表或相关性 Rn(SG3)＝f(Rn(SG2))，在数据转化步骤(SM8)中，把将要施加到彩色显示装置14的输入彩色数据组Rn(SG2)转化成为将要提供到彩色复印机20的输入彩色数据组Rn(SG3)。这种转化使得有可能将在彩色显示装置14的屏幕上再现的彩色与由彩色复印机20在记录介质20再现的彩色匹配。

应该理解的是根据本发明的本实施例的彩色匹配方法包括：第一内插和反向估算步骤(SD2，SD4)，用于(a)将第一个图象处理装置第一批外部彩色数据(Xn)以及第一批内部彩色数据(Rn)中的一个，作为输入彩色数据组的第一数量，施加到第一个图象处理装置(彩色扫描仪10或者彩色显示装置14)，以获得输入彩色数据组的第一数量与输出彩色数据组的第一数量之间的关系，输出彩色数据组的第一数量对应于输入彩色数据组的第一数量，并且构成第一批外部彩色数据和第一批内部彩色数据中的另一个；(b)通过输出彩色数据组的第一数量的内插产生输出彩色数据组的第二数量，第二数量比第一数量更大；以及(c)进行反向估算，该反向估算用于获得与所产生的输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得输入彩色数据组的第二数量与输出彩色数据组的第二数量之间的第一高解析输入输出关系[$Rn=f_{imag}(Xn)$或$Xn=f_{disp}(Rn)$]，它们构成外部彩色数据的第二批和内部彩色数据的第二批中的一个和另一个；第二内插和反向估算步骤(SD4，SD6)，用于(a)将第二个图象处理装置第一批外部彩色数据(Xn)以及第一批内部的彩色数据(Rn)中的一个，作为第二个图象处理装置的输入彩色数据组的第一数量，施加到与第一个图象处理装置连接的第二图象处理装置(彩色显示装置14或者彩色复印机20)，以获得第二个图象处理装置的输入彩色数据组的第一数量与输出彩色数据组的第一数量之间的关系，第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第一数量对应于第二个图象处理装置的输入彩色数据的第一数量，并且构成第二个图象处理装置的外部彩色数据第一批和内部彩色数据第一批中的另一个；(b)通过第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第一数量的内插，产生第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量，第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量比第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第一数量更大；以及(c)进

行反向估算，该反向估算用于获得与第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量相应的输入彩色数据组的第二数量，以获得在输入彩色数据组的第二数量与第二个图象处理装置的输出彩色数据组的第二数量之间的高解析输入输出关系[$Xn=f_{disp}(Rn)$或 $Xn=f_{copy}(Rn)$]，它们构成第二个图象处理装置的外部彩色数据的第二批和内部彩色数据的第二批中的一个和另一个；以及产生彩色数据相关性[$Rn(SG2)=f(Rn(SG1))$或者 $Rn(SG3)=f(Rn(SG2))$]的彩色数据相互关系产生步骤(SD8)，它用于根据上述第一和第二高解析输入输出关系把第一个图象处理装置的内部彩色数据(Rn)第一批转化成为第二个图象处理装置的内部彩色数据(Rn)的第二批，因此，第一个图象处理装置的外部彩色数据和第二个图象处理装置的外部彩色数据能够相互一致或匹配。对于彩色显示装置 14 和彩色复印机 20，外部彩色数据(Xn)表示由那些彩色图象输出装置 14、20 再现的彩色图象的彩色。对于彩色扫描仪 10，外部彩色数据(Xn)表示由作为彩色图象输入装置的彩色扫描仪 10 读取的原件 12 上的彩色图象的彩色。

上面参考附图对本发明的最佳实施例进行了详尽的描述，应该理解的是本发明可以体现为其它方式。

在所说明的该实施例中，在彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算步骤SD2中，获得了彩色扫描仪 10 的输出彩色数据组 Rn 和输入彩色数据组 Xn 之间的高解析关系 $Rn=f_{imag}(Xn)$，并且在彩色显示器输入输出关系内插和反向估算步骤SD4中，获得了输出彩色数据组 Xn 和彩色显示装置 14 的输入彩色数据组 Rn 之间的高解析关系 $Xn=f_{disp}(Rn)$，而在彩色复印机输入输出关系内插和反向估算步骤 SD6 中，获得了彩色复印机 20 的高解析输入输出关系 $Xn=f_{copy}(Rn)$。虽然通过内插和反向估算所获得的那些高解析关系的输出彩色数据组 Rn，Xn 有预定的恒定的色差间隔，通过在步骤 SE2，SF2 和 SC2 中的内插所获得的输出彩色数据组 Rn，Xn 不必具有全部恒定的色差间隔。换句话说，邻近的输出彩色数据组之间的色差或多或少地可以不同于其它邻近的输出彩色数据组之间的色差，只要所提供的色差间隔几乎是恒定的，在彩色扫描仪 10 的输入彩色数据组 Xn 与彩色显示装置 14 或彩色复印机 20 的输出彩色数据组 Xn 之间，以及彩色显示装置 14 和彩色复印机 20 的输出彩色数据组 Xn 之间，就允许得到足够高精度的彩色匹配。

根据所说明的实施例的彩色图象输入与输出装置包括彩色扫描仪 10，彩色显示装置 14 和彩色复印机 20，可以除去这三种彩色输入和输出装置之一，进一步，

彩色复印机 20 可以由第二彩色显示装置代替，或者彩色显示装置 14 可以由第二彩色复印机代替，另外，彩色扫描仪 10 可以由任何其它类型的彩色图象输入装置诸如视频摄像机和数字照相机代替。进一步，彩色显示装置 14 和彩色复印机 20 中的一个或者两个可以由任何其它类型的彩色图象输出装置代替，比如彩色液晶显示器，升华类型的打印机，彩色激光打印机，以及银盐类型的打印机。

虽然计算机 18 是与彩色扫描仪 10，彩色显示装置 14 和彩色复印机 20 分离的一个独立单位，计算机 18 可以构造在彩色扫描仪 10，彩色显示装置 14 和彩色复印机 20 中的一个内。

根据所说明的实施例的彩色图象输入和输出装置包括彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算装置 38，彩色显示器输入输出关系内插和反向估算装置 42，彩色复印机输入输出关系内插和反向估算装置 30，第一彩色数据相互关系产生装置 46 以及第二彩色数据相互关系产生装置 50，用于在彩色扫描仪 10，彩色显示装置 14 和彩色复印机 20 之间的彩色匹配，然而，有可能提供包括那些装置的彩色匹配装置(计算机)，这样彩色匹配装置产生彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1)) 或者 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))，并且在适合的存储器装置中存储所产生的彩色数据相关性，该存储器装置提供在要封装的适当的彩色图象输入和输出装置中，这样根据所存储的彩色数据相关性 Rn(SG2)=f(Rn(SG1))或者 Rn(SG3)=f(Rn(SG2))，在那些彩色输入和输出装置的每个中所提供的彩色数据转化装置进行必要的彩色数据转换。

在所说明的实施例中彩色匹配的原件 36 由彩色复印机 20 产生，彩色匹配的原件可以由任何其它类型的彩色拷贝装置产生。

虽然以分光光度计 32、40、44 形式出现的测量装置用于各个彩色复印机输入输出关系内插和反向估算步骤 SD6，彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算步骤 SD2，以及彩色显示器输入输出内插和反向估算步骤 SD4，一种单一测量装置可以用于那些步骤。

应理解的是本发明可以有各种各样的其它变化，修改以及改进，对于专业技术人员，这些都在前面所述的技术范围之内。

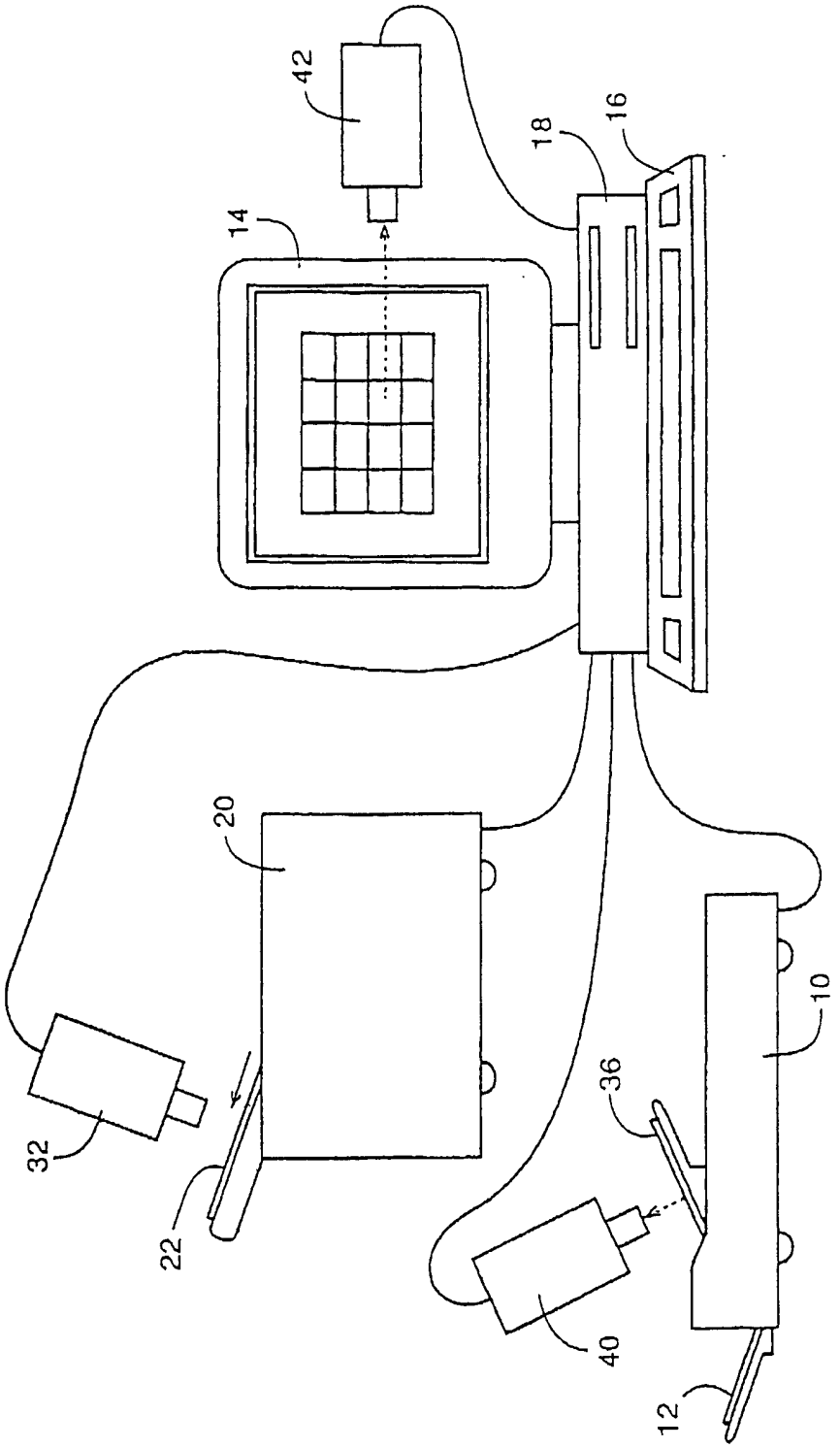



图 1

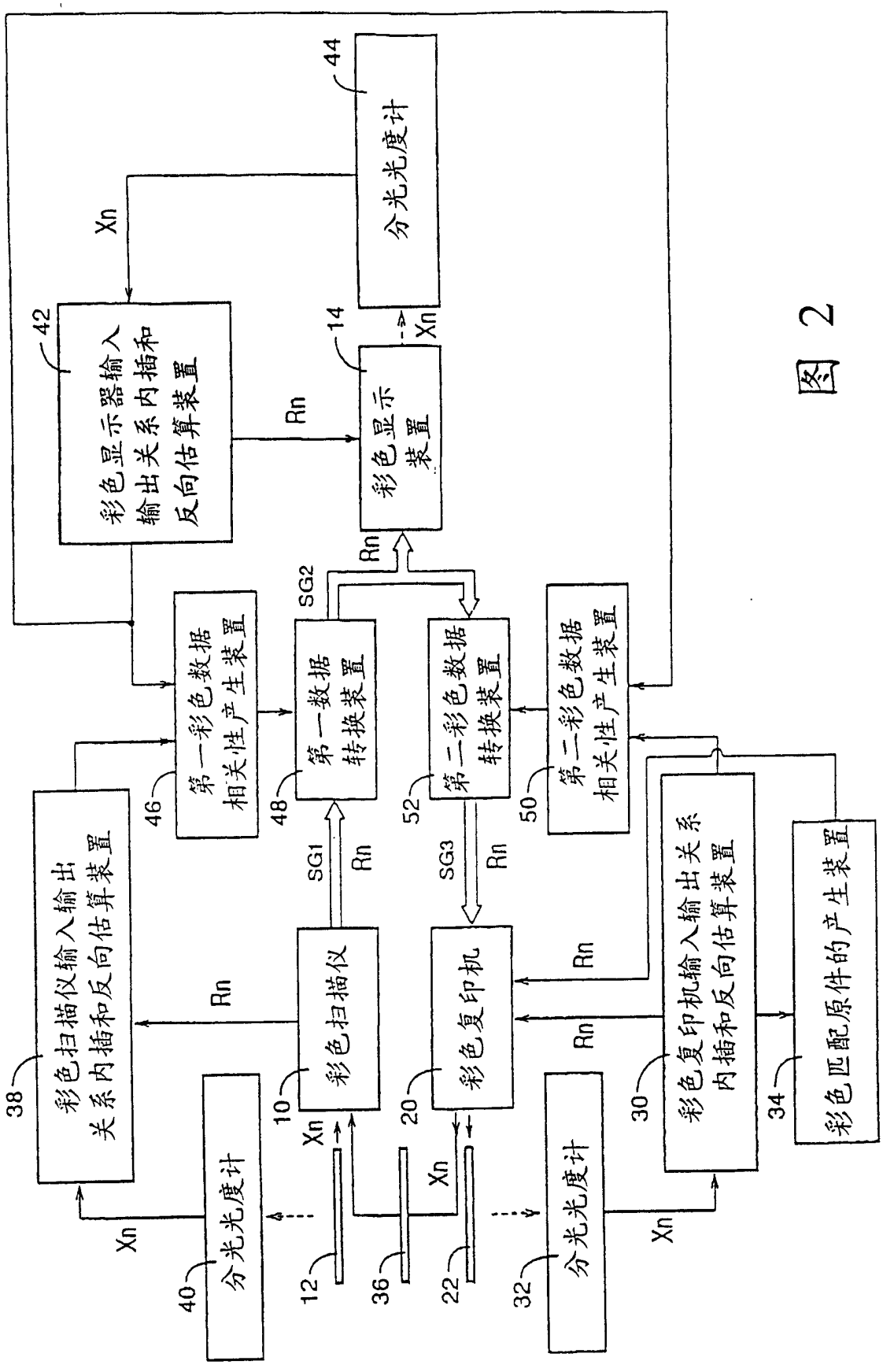

彩色扫描仪输入输出
关系内插和反向估算装置
38
分光光度计
40
Xn
彩色扫描仪
10
12
Xn
SG1
Rn
第一彩色数据
相关性产生装置
46
第一数据
转换装置
48
SG2
Rn
彩色显示器输入
输出关系内插和
反向估算装置
42
Xn
分光光度计
44
彩色显示
装置
14
Xn
Rn
彩色复印机
20
36
Xn
22
SG3
Rn
第二彩色数据
转换装置
52
第二彩色数据
相关性产生装置
50
分光光度计
32
Xn
彩色复印机输入输出关系
内插和反向估算装置
30
彩色匹配原件的产生装置
34
Rn
Rn
Rn

图 2

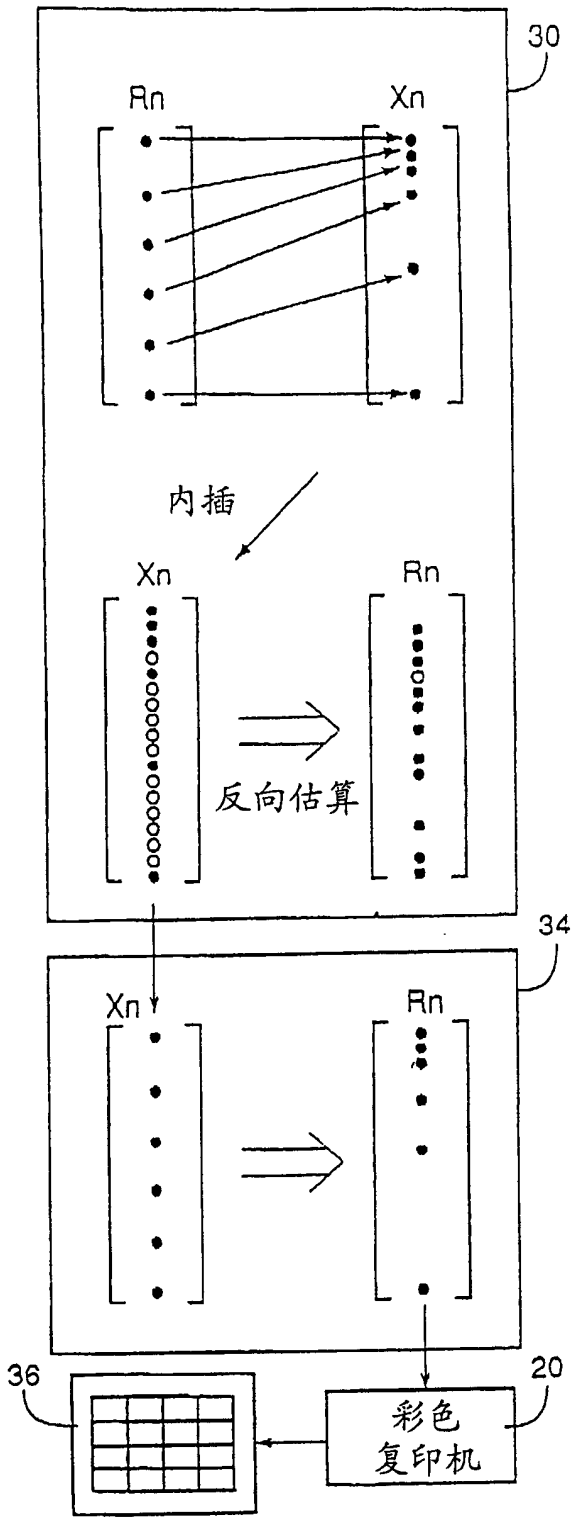



图 3

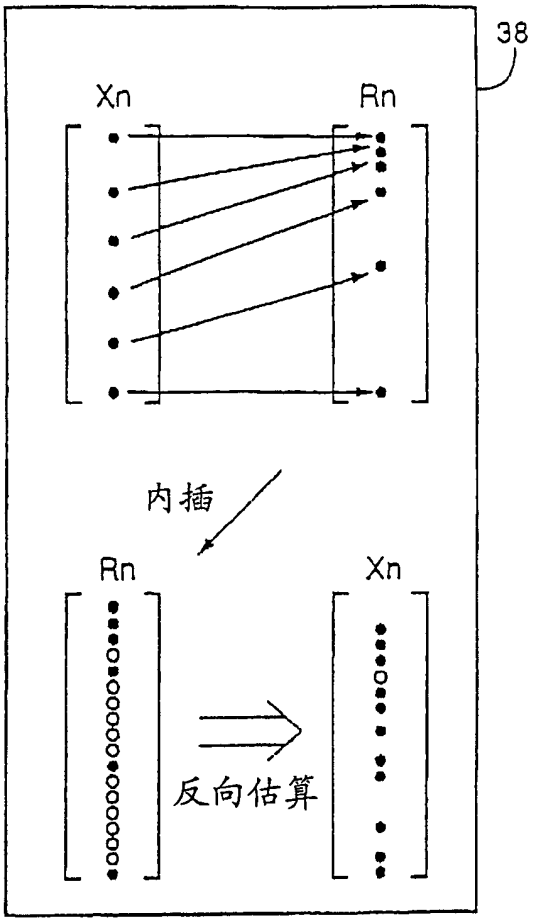



图 4

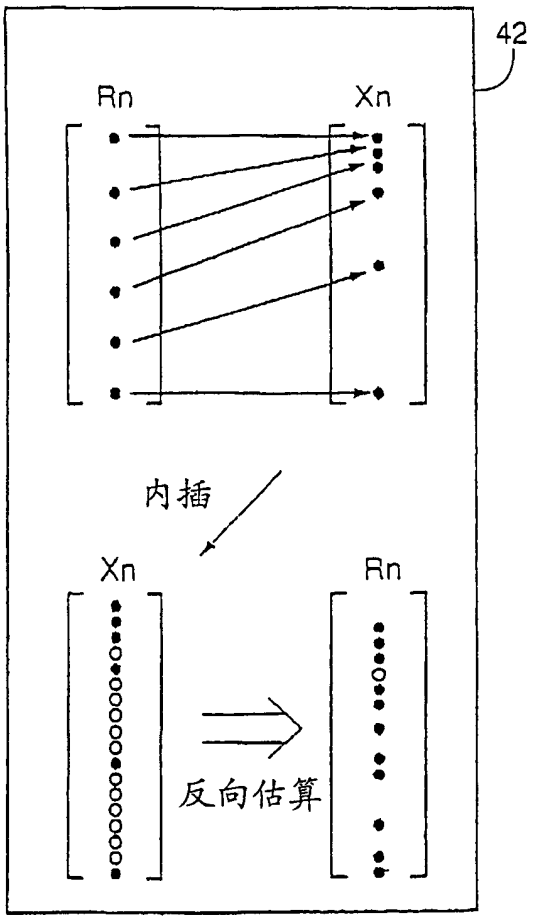



图 5

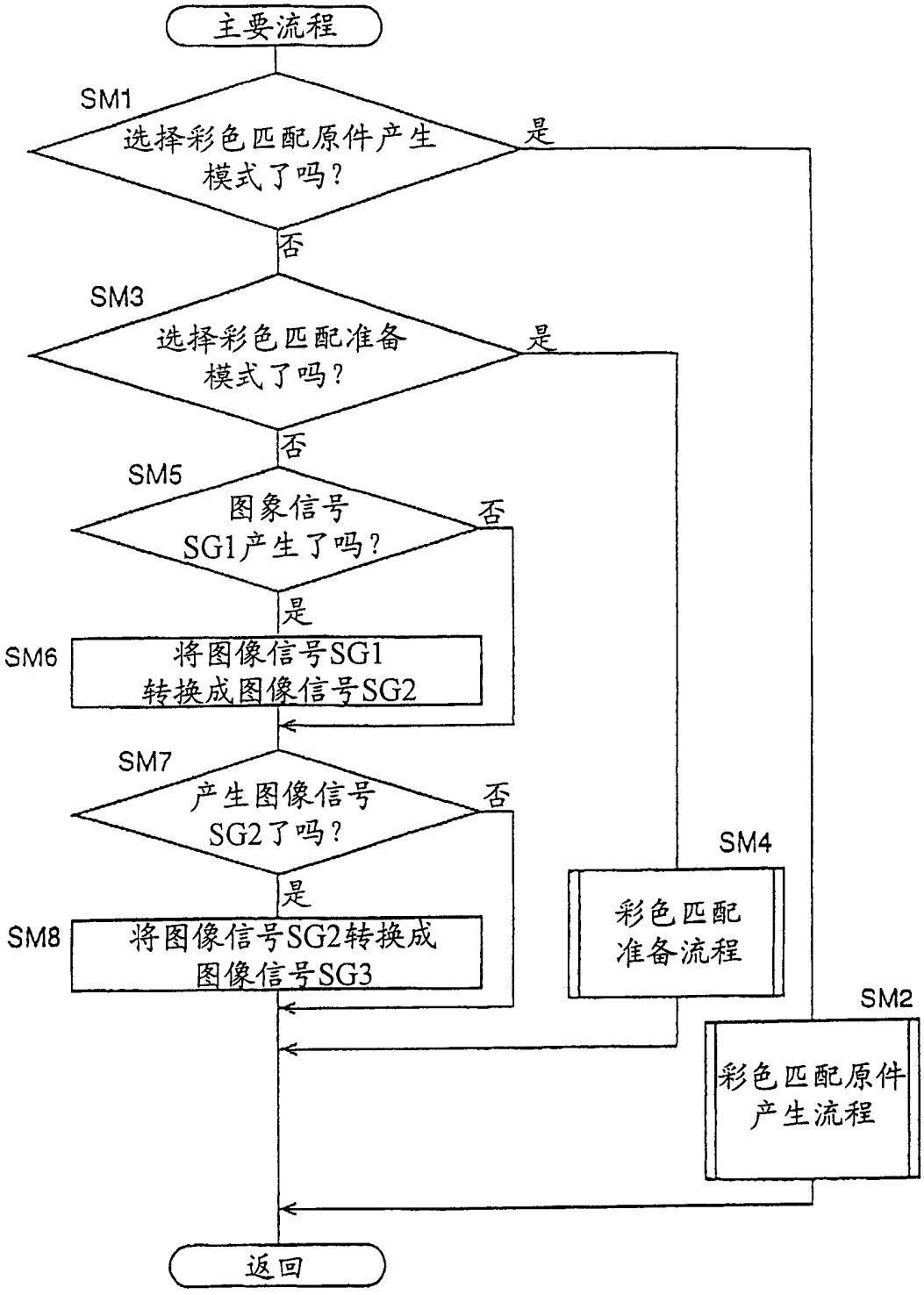

主要流程
SM1
选择彩色匹配原件产生模式了吗？
是
否
SM3
选择彩色匹配准备模式了吗？
是
否
SM5
图象信号SG1产生了吗？
否
是
SM6
将图像信号SG1转换成图像信号SG2
SM7
产生图像信号SG2了吗？
否
是
SM8
将图像信号SG2转换成图像信号SG3
SM4
彩色匹配准备流程
SM2
彩色匹配原件产生流程
返回

图 6

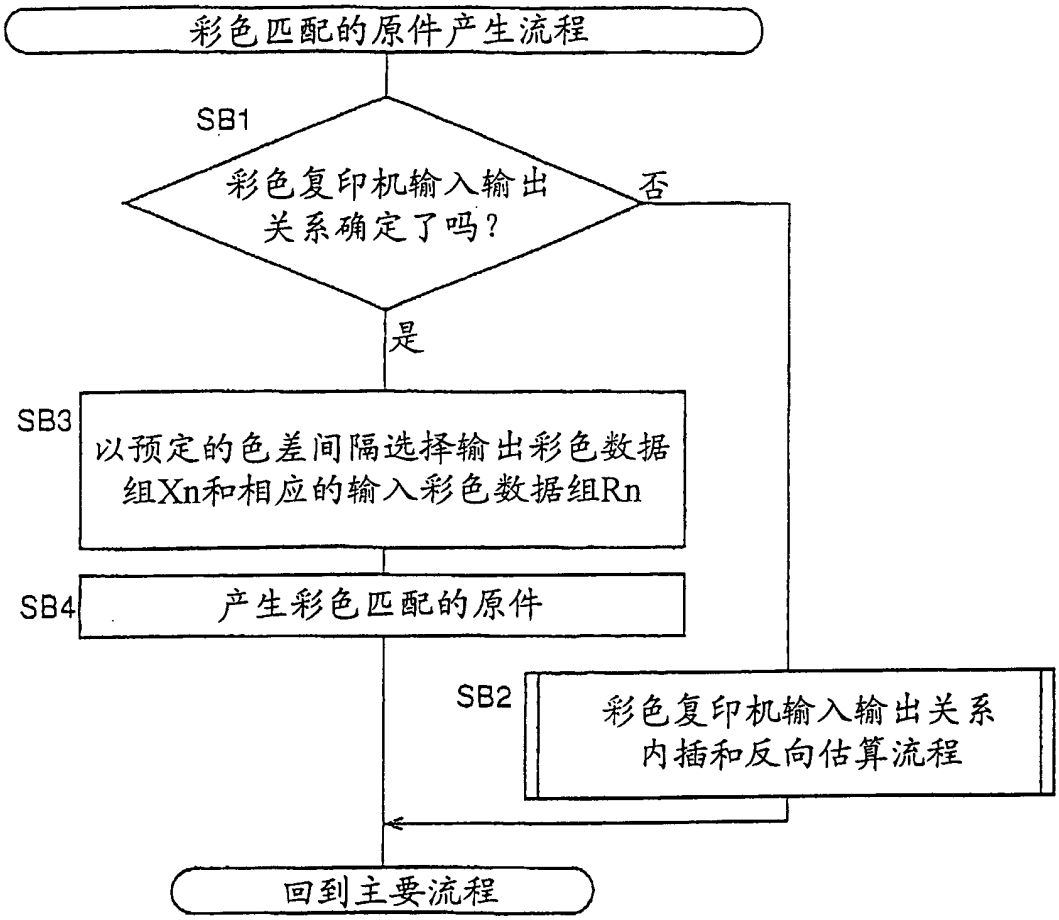

彩色匹配的原件产生流程
SB1
彩色复印机输入输出关系确定了吗？
否
是
SB3
以预定的色差间隔选择输出彩色数据组Xn和相应的输入彩色数据组Rn
SB4
产生彩色匹配的原件
SB2
彩色复印机输入输出关系内插和反向估算流程
回到主要流程

图 7

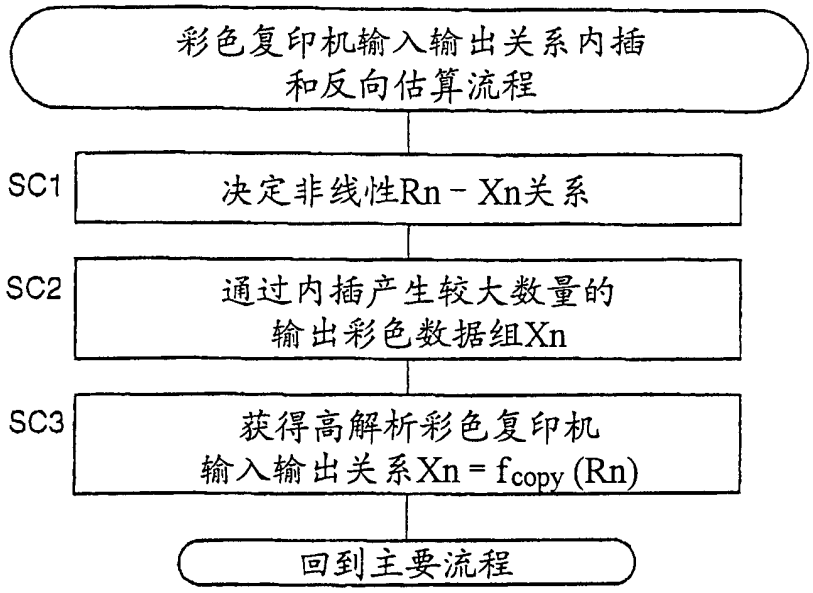

彩色复印机输入输出关系内插
和反向估算流程
SC1
决定非线性Rn－Xn关系
SC2
通过内插产生较大数量的
输出彩色数据组Xn
SC3
获得高解析彩色复印机
输入输出关系Xn = fcopy (Rn)
回到主要流程

图 8

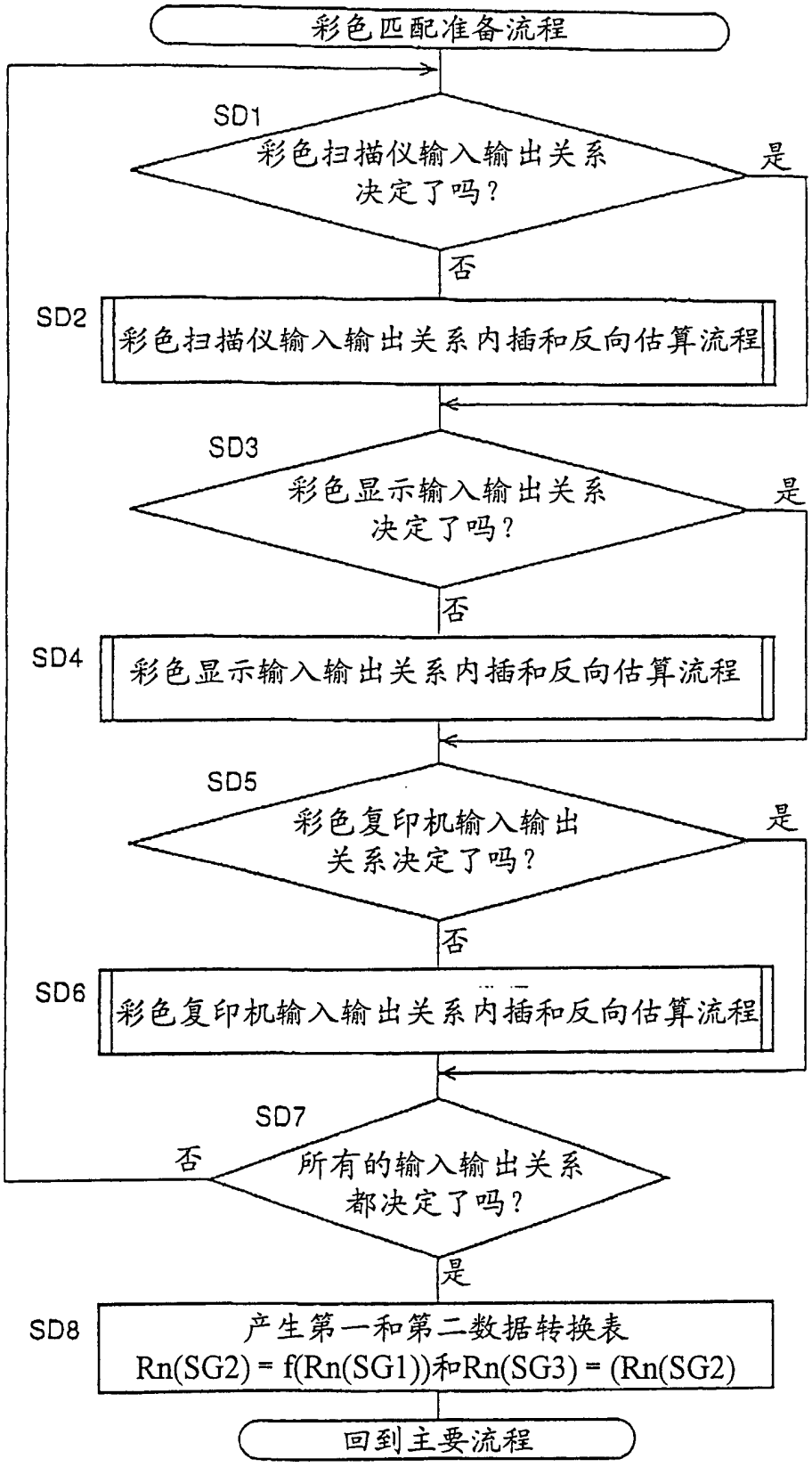

彩色匹配准备流程
SD1
彩色扫描仪输入输出关系决定了吗？
是
否
SD2
彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算流程
SD3
彩色显示输入输出关系决定了吗？
是
否
SD4
彩色显示输入输出关系内插和反向估算流程
SD5
彩色复印机输入输出关系决定了吗？
是
否
SD6
彩色复印机输入输出关系内插和反向估算流程
SD7
所有的输入输出关系都决定了吗？
否
是
SD8
产生第一和第二数据转换表
Rn(SG2) = f(Rn(SG1))和Rn(SG3) = (Rn(SG2)
回到主要流程

图 9

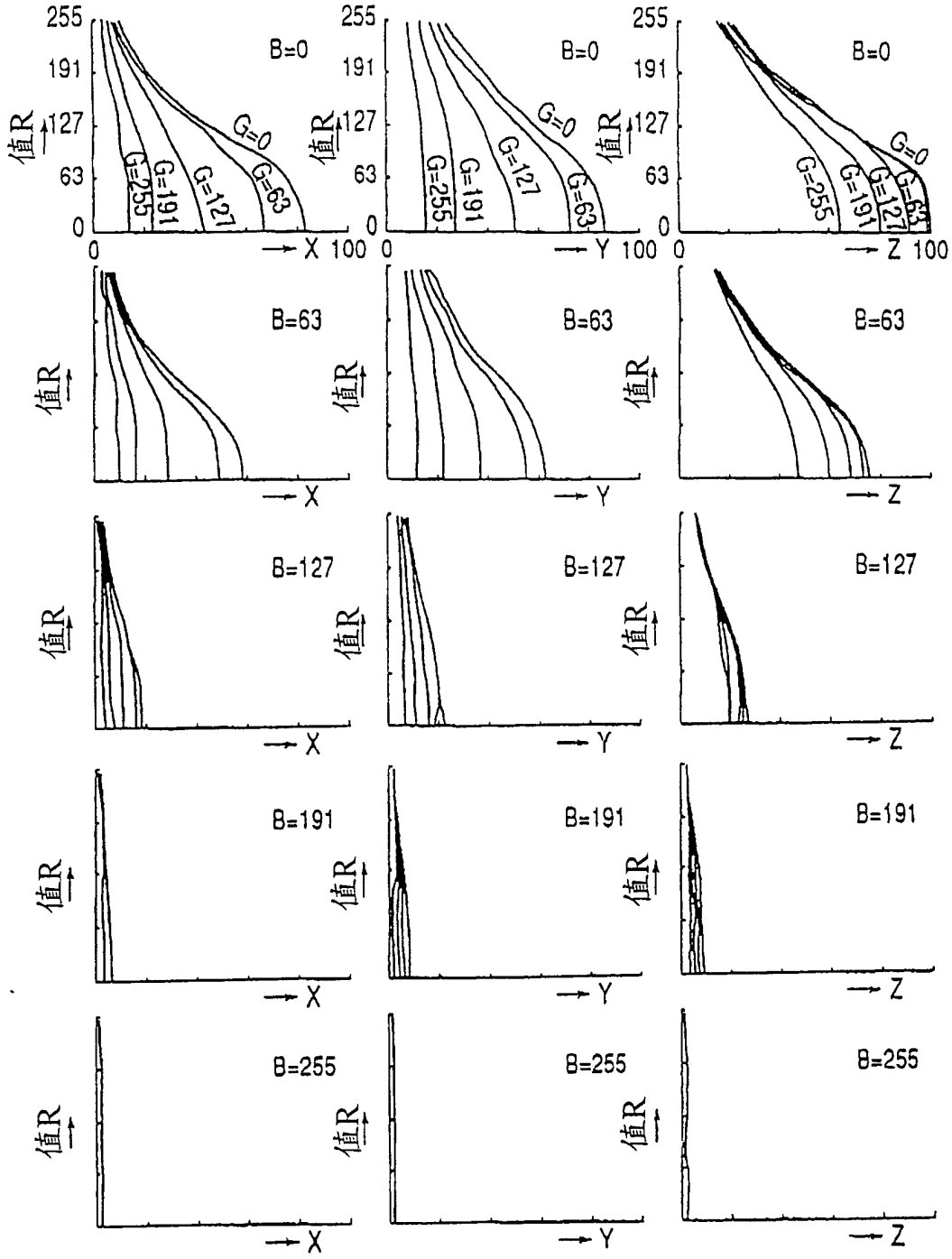

255
191
127
63
0
值R
B=0
G=0
G=63
G=127
G=191
G=255
X
Y
Z
100
B=63
B=127
B=191
B=255

图 10

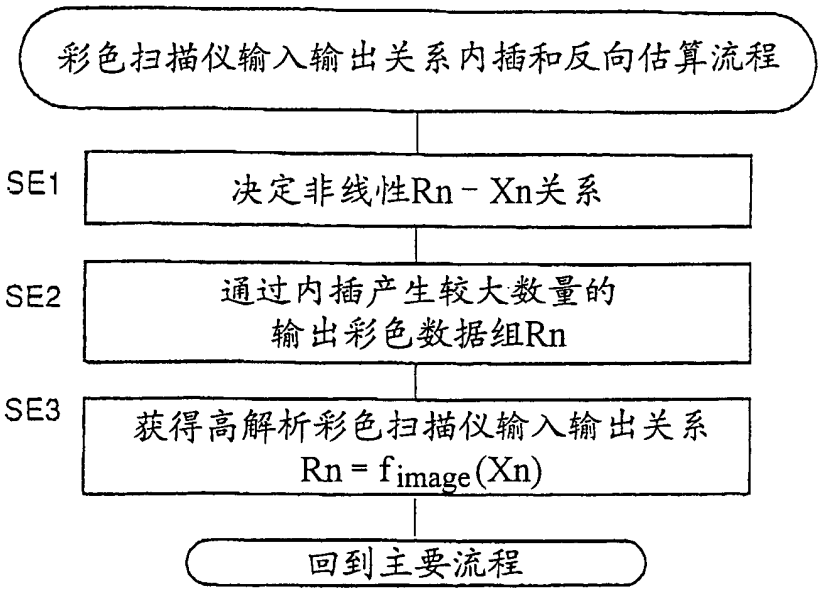

彩色扫描仪输入输出关系内插和反向估算流程
SE1
决定非线性Rn－Xn关系
SE2
通过内插产生较大数量的
输出彩色数据组Rn
SE3
获得高解析彩色扫描仪输入输出关系
Rn = f image (Xn)
回到主要流程

图 11

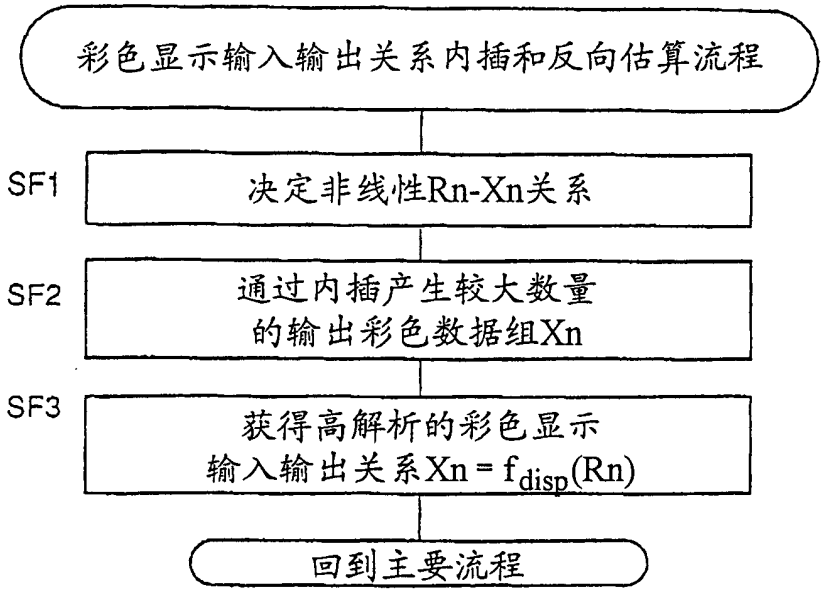

彩色显示输入输出关系内插和反向估算流程
SF1
决定非线性Rn-Xn关系
SF2
通过内插产生较大数量
的输出彩色数据组Xn
SF3
获得高解析的彩色显示
输入输出关系Xn = f_disp(Rn)
回到主要流程

图 12