



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03136049.1

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1223928C

[22] 申请日 2003.5.20 [21] 申请号 03136049.1

[30] 优先权

[32] 2002.5.20 [33] JP [31] 144669/2002

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 松田秀树 金井政史

审查员 乔凌云

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

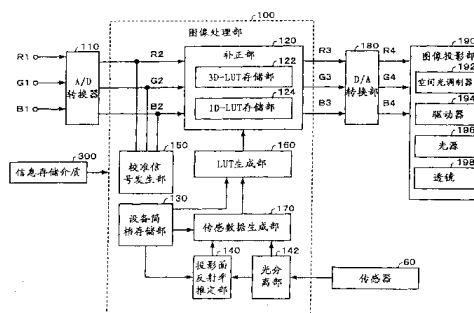
代理人 李 峥 于 静

权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图 4 页

[54] 发明名称 图像处理系统、投影机以及图像处理
方法

[57] 摘要

为了提供可以进一步缩短校准时间的图像处理系统等，设置包含以下部分的图像处理系统：存储理想环境下测定数据的设备简档存储部 130；根据传感器 60 测的第 1 以及第 2 视环境下测定数据的差异，分别导出表示来自图像投影部的输出光的输出光数据、和环境光数据的光分离部 142；根据输出光数据、理想环境下测定数据，推定投影面的反射率的投影面反射率推定部 140；根据反射率、理想环境下测定数据、环境光数据，生成视环境下推定数据的传感数据生成部 170；根据视环境下推定数据，更新 LUT 的 LUT 生成部 160；根据被更新的 LUT，校正图像信息的校正部 120。



1. 一种图像处理系统，其特征在于，包括：

向投影面投影图像的图像投影装置；

拍摄在上述投影面中的显示区域的传感器；

存储在理想的环境下用上述传感器对每个校准图像测定顺序显示多种颜色的校准图像的显示区域的理想环境下测定数据的存储装置；

根据在视环境下用上述传感器测定显示上述多种颜色的校准图像中的第1校准图像的显示区域的第1视环境下测定数据，和在视环境下用上述传感器测定显示和上述多种颜色的校准图像中的上述第1校准图像灰度不同的第2校准图像的显示区域的第2视环境下测定数据的差异，分别导出表示从上述图像投影装置输出的输出光的输出光数据、和表示在视环境下的环境光的环境光数据的光分离装置；

根据该输出光数据、和上述理想环境下测定数据，推定上述投影面的影响程度的投影面影响程度推定装置；

根据该影响程度、上述理想环境下测定数据、和上述环境光数据，生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在视环境下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的视环境下推定数据的传感数据生成装置；

如可以再现理想的图像的外观那样，根据上述视环境下推定数据，在更新规定的图像补正用数据的同时，根据更新后的图像补正用数据，补正上述图像信息的补正装置；

其中，上述图像投影装置，根据由上述补正装置补正后的图像信息，向上述投影面投影图像。

2. 权利要求1所述的图像处理系统，其特征在于：

上述理想环境下测定数据以及上述输出光数据，是可以由XYZ形式的三激发值表现的数据；

上述投影面影响程度推定装置，根据上述理想环境下测定数据的上述

第 1 校准图像或者上述第 2 校准图像的 XYZ 各自的值, 和上述输出光数据的上述第 1 校准图像或者上述第 2 校准图像的 XYZ 各自的值的比率, 推定上述投影面的反射率;

上述传感数据生成装置, 根据将上述理想环境下测定数据的各校准图像的 XYZ 各自的值、和上述反射率相乘的值, 生成上述视环境下推定数据。

3. 权利要求 1 所述的图像处理系统, 其特征在于:

上述投影面影响程度推定装置, 根据上述理想环境下测定数据、和上述输出光数据, 推定 RGB 每个的反射率;

上述传感数据生成装置, 根据该 RGB 每个的反射率、和作为上述图像信息输入的 RGB 各自的值, 生成上述视环境下推定数据。

4. 权利要求 1~3 的任意一项所述的图像处理系统, 其特征在于:

上述传感数据生成装置, 根据上述影响程度、和上述理想环境下测定数据, 在生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在暗室条件下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的暗室条件下推定数据的同时, 根据该暗室条件下推定数据、和上述环境光数据, 生成上述视环境下推定数据。

5. 权利要求 4 所述的图像处理系统, 其特征在于:

上述环境光数据、上述暗室条件下推定数据以及上述视环境下推定数据, 是可以用 XYZ 形式的三激发值表现的数据;

上述传感数据生成装置, 通过在上述暗室条件下推定数据的 XYZ 各自的值上, 加算上述环境光数据的 XYZ 各自的值, 生成上述视环境下推定数据。

6. 一种投影机, 其特征在于, 包括:

向投影面投影图像的图像投影装置;

拍摄在上述投影面中的显示区域的传感器;

存储在理想的环境下用上述传感器对每个校准图像测定顺序显示多种颜色的校准图像的显示区域的理想环境下测定数据的存储装置;

根据在视环境下用上述传感器测定显示上述多种颜色的校准图像中的第1校准图像的显示区域的第1视环境下测定数据,和在视环境下用上述传感器测定显示和上述多种颜色的校准图像中的上述第1校准图像灰度不同的第2校准图像的显示区域的第2视环境下测定数据的差异,分别导出表示从上述图像投影装置输出的输出光的输出光数据、和表示在视环境下的环境光的环境光数据的光分离装置;

根据该输出光数据,和上述理想环境下测定数据,推定上述投影面的影响程度的投影面影响程度推定装置;

根据该影响程度、上述理想环境下测定数据、和上述环境光数据,生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在视环境下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的视环境下推定数据的传感数据生成装置;

如可以再现理想的图像外观那样,根据上述视环境下推定数据,在更新规定的图像补正用数据的同时,根据更新后的图像补正用数据,补正上述图像信息的补正装置;

其中,上述图像投影装置,根据由上述补正装置补正后的图像信息,向上述投影面投影图像。

7. 一种图像处理方法,在如可以再现理想的图像的外观那样补正输入的图像信息的图像处理方法中,其特征在于:

在理想环境下,用规定的传感器对每个校准图像测定顺序显示多种颜色的校准图像的显示区域生成理想环境下测定数据;

在视环境下,显示上述多种颜色的校准图像中的第1校准图像,用上述传感器测定其显示区域生成第1视环境下测定数据;

在视环境下,显示和上述多种颜色的校准图像中的上述第1校准图像灰度不同的第2校准图像,用上述传感器测定其显示区域生成第2视环境下测定数据;

根据上述第1视环境下测定数据和上述第2视环境下测定数据的差异,分别导出表示从上述图像投影部输出的输出光的输出光数据、和表示在视

环境下的环境光的环境光数据；

根据该输出光数据、和上述理想环境下测定数据，推定上述投影面的影响程度；

根据该影响程度、上述理想环境下测定数据、和上述环境光数据，生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在视环境下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的视环境下推定数据；

根据上述视环境下推定数据，更新规定的图像修正用数据；

根据更新后的图像修正用数据，修正上述图像信息；

根据修正后的图像信息，向上述投影面投影图像。

8. 权利要求7所述的图像处理方法，其特征在于：

上述理想环境下测定数据以及上述输出光数据，是可以由 XYZ 形式的三激发值表示的数据；

当推定上述投影面的影响程度时，根据上述理想环境下测定数据的上述第1校准图像或者上述第2校准图像的 XYZ 各自的值、和上述输出光数据的上述第1校准图像或者上述第2校准图像的 XYZ 各自的值的比率，推定上述投影面的反射率；

当生成上述视环境下推定数据时，根据将上述理想环境下测定数据的各校准图像的 XYZ 各自的值、和上述反射率相乘的值，生成上述视环境下推定数据。

9. 权利要求7所述的图像处理方法，其特征在于：

当推定上述投影面的影响程度时，根据上述理想环境下测定数据、和上述输出光数据，推定 RGB 每个的反射率；

当生成上述视环境下推定数据时，根据该 RGB 每个的反射率、和作为上述图像信息输入的 RGB 各自的值，生成上述视环境下推定数据。

10. 权利要求8、9的任意一项所述的图像处理方法，其特征在于：

当生成上述视环境下推定数据时，根据上述影响程度、和上述理想环境下测定数据，生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在暗室条件下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的暗室条件下推

定数据，根据该暗室条件下推定数据、和上述环境光数据，生成上述视环境下推定数据。

11. 权利要求 10 所述的图像处理方法，其特征在于：

上述环境光数据、上述暗室条件下推定数据以及上述视环境下推定数据，是可以由 XYZ 形式的三激发值表示的数据；

当生成上述视环境下推定数据时，通过在上述暗室条件下推定数据的 XYZ 各自的值上，加算上述环境光数据的 XYZ 各自的值，生成上述视环境下推定数据。

图像处理系统、投影机以及图像处理方法

技术领域

本发明涉及考虑环境光和投影面的影响补正图像信息的图像处理系统、投影机、信息存储介质以及图像处理方法。

背景技术

在受到环境光（照明光、日光等）、投影面等的影响的情况下，图像的颜色、亮度等变化，有和图像的作者所希望的图像外观（見え）不同外观的情况。

为了调整这种图像的外观，投影机等把黑、红、绿、蓝、白等单色的校准图像以每一规定的灰度（例如，每16个灰度）显示，测定各校准图像，根据测定数据，补正查找表（ルックアップテーブル）等，用补正后的查找表等补正在图像的显示中使用的图像信息（例如，RGB信号等）显示图像。

例如，在特开平9-37091号公报中，如该公报的图3所示，采用对照明光的测量颜色和RGB各颜色一边分阶段地改变发光水平一边进行测色的方式。

这样，以往，为了校准，对每多个校准图像需要进行显示和测定，在校准中花费许多时间。

因此，例如，当演示者前往客户处进行演示的情况下，为了校准而耗费时间，本身还存在产生必须缩短原本应该用于演示的时间的情况。

特别是在投影机向屏幕等的投影面投影图像的情况下，不只考虑环境光，而且还需要考虑投影面的影响来补正图像。

发明内容

本发明就是鉴于上述问题而提出的，其目的在于提供一种可以进一步缩短用于在投影面上进行理想的图像显示所需要的校准时间的图像处理系统、投影机、信息存储介质以及图像处理方法。

为了解决上述问题，本发明的图像处理系统以及投影机，其特征在于，包含：向投影面投影图像的图像投影装置；

拍摄上述投影面的显示区域的传感器；

存储在理想的环境下，用上述传感器对每个校准图像测定顺序显示多种颜色的校准图像的显示区域的理想环境下测定数据的存储装置；

根据在视环境下，用上述传感器测定显示上述多种颜色的校准图像中的第1校准图像的显示区域的第1视环境下测定数据，和在视环境下，用上述传感器测定显示和上述多种颜色的校准图像中的上述第1校准图像灰度不同的第2校准图像的显示区域的第2视环境下测定数据的差异，分别导出表示从上述图像投影装置输出的输出光的输出光数据，和表示在视环境中的环境光的环境光数据的光分离装置；

根据该输出光数据，和上述理想环境下测定数据，推定上述投影面的影响程度的投影面影响程度推定装置；

根据该影响程度、上述理想环境下测定数据、和上述环境光数据，生成表示用上述传感器对每种校准图像测定在视环境下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的视环境下推定数据的传感数据生成装置；

如可以再现理想的图像外观那样，根据上述视环境推定数据，在更新规定的图像补正用数据的同时，根据更新后的图像补正用数据，补正上述图像信息的补正装置；

其中，上述图像投影装置，根据由上述补正装置补正后的图像信息，向上述投影面投影图像。

另外，本发明的信息存储介质，是存储有可以用计算机读取的程序的存储介质，其特征在于：

存储用于使计算机具有作为以下装置的功能的程序，

存储在理想环境下，用规定的传感器对每种校准图像测定顺序显示多种颜色的校准图像的显示区域的理想环境下测定数据的存储装置；

根据在视环境下，用上述传感器测定显示上述多种颜色的校准图像中的第1校准图像的显示区域的第1视环境下测定数据，和在视环境下，用上述传感器测定显示和上述多种颜色的校准图像中的上述第1校准图像灰度不同的第2校准图像的显示区域的第2视环境下测定数据的差异，分别导出表示从上述图像投影部输出的输出光的输出光数据，和表示在视环境中的环境光的环境光数据的光分离装置；

根据该输出光数据、和上述理想环境下测定数据，推定上述投影面的影响程度的投影面影响程度推定装置；

根据该影响程度、上述理想环境下测定数据、和上述环境光数据，生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在视环境下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的视环境下推定数据的传感数据生成装置；

如可以再现理想的图像外观那样，根据上述视环境下推定数据，在更新规定的图像补正用数据的同时，根据更新后的图像补正用数据，补正上述图像信息的补正装置；

其中，上述图像投影装置，根据用上述补正装置补正后的图像信息，向上述投影面投影图像。

另外，本发明的图像处理方法，在如可以再现理想的图像外观那样，补正输入的图像信息的图像处理方法中，其特征在于：

在理想环境下，用规定的传感器对每个校准图像测定顺序显示多种颜色的校准图像的显示区域生成理想环境下测定数据；

在视环境下，显示上述多种颜色的校准图像中的第1校准图像并用上述传感器测定其显示区域，生成第1环境下测定数据；

在视环境下，显示和上述多种颜色的校准图像中的上述第1校准图像灰度不同的第2校准图像，并用上述传感器测定该显示区域，生成第2视

环境下测定数据;

根据上述第1视环境下测定数据和上述第2视环境下测定数据的差异,分别导出表示从上述图像投影部输出的输出光的输出光数据,和表示在视环境下的环境光的环境光数据;

根据该输出光数据、和上述理想环境下测定数据,推定上述投影面的影响程度;

根据该影响程度、上述理想环境下测定数据、和上述环境光数据,生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在视环境下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的视环境推定数据;

根据该视环境下推定数据,更新规定的图像补正用数据;

根据更新后的图像补正用数据,补正上述图像信息;

根据补正后的图像信息,向上述投影面投影图像。

如果采用本发明,则图像处理系统等,在执行校准时,可以在视环境下,进行2种校准图像的显示和测定,生成推定数据来执行校准。

由此,图像处理系统等,因为不需要如以往那样进行多种校准图像的显示和测定,所以可以缩短校准时间。

另外,如果采用本发明,则图像处理系统等,因为特别考虑投影面的影响程度,所以即使由于图像处理系统等适用的环境投影面有变化的情况下,也可以缩短校准时间。

进而,作为影响程度,例如,是反射率、透过率、光谱反射率、光谱透过率、亮度比等。

另外,在上述图像处理系统、上述投影机以及上述信息存储介质中,上述理想环境下测定数据以及上述输出光数据,是可以由XYZ形式的三激发值表现的数据;

上述投影面影响程度推定装置,根据上述理想环境下测定数据的上述第1校准图像或者上述第2校准图像的XYZ各自的值,和上述输出光数据的上述第1校准图像或者上述第2校准图像的XYZ各自的值的比率,推定上述投影面的反射率;

上述传感数据生成装置，可以根据将上述理想环境下测定数据的各校准图像的 XYZ 各自的值、和上述反射率相乘的值，生成上述视环境推定数据。

另外，在上述图像处理方法中，上述理想环境下测定数据以及上述输出光数据，是可以由 XYZ 形式的三激发值表示的数据；

在推定上述投影面的影响程度的情况下，根据上述理想环境下测定数据的上述第 1 校准图像或者上述第 2 校准图像的 XYZ 各自的值，和上述输出光数据的上述第 1 校准图像或者上述第 2 校准图像的 XYZ 各自的值的比率，推定上述投影面的反射率；

在生成上述视环境下推定数据的情况下，也可以根据将上述理想环境下测定数据的各校准图像的 XYZ 各自的值、和上述反射率相乘的值，生成上述视环境下推定数据。

如果采用它，则图像处理系统等，即使因适用环境投影面变化的情况下，也可以推定投影面的反射率根据该反射率执行校准。进而，在此，所谓 XYZ，是由国际照明委员会（CIE）确定的国际标准，是机器独立颜色的一种。

另外，在上述图像处理系统、上述投影机以及上述信息存储介质中，上述投影面影响程度推定装置，根据上述理想环境下测定数据、和上述输出光数据，推定 RGB 每个的反射率，

上述传感数据生成装置，也可以根据该 RGB 每个的反射率、和作为上述图像信息输入的 RGB 各自的值，生成上述视环境下推定数据。

另外，在上述图像处理方法中，当推定上述投影面的影响程度时，根据上述理想环境下测定数据、和上述输出光数据，推定 RGB 每个的反射率，

当生成上述视环境下推定数据时，可以根据该 RGB 每个的反射率、和作为上述图像信息输入的 RGB 各自的值，生成上述视环境下推定数据。

如果采用它，则图像处理系统等，即使是因适用的环境投影面变化的情况，也可以推定 RGB 每个的反射率根据该反射率生成视环境下推定数

据。

另外，在上述图像处理系统、上述投影机以及上述信息存储介质中，上述传感数据生成装置，在根据上述影响程度、和上述理想环境下测定数据，生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在暗室条件下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的暗室条件下推定数据的同时，可以根据该暗室条件下推定数据、和上述环境光数据，生成上述视环境下推定数据。

另外，在上述图像处理方法中，当生成上述视环境下推定数据时，可以根据上述影响程度、和上述理想环境下测定数据，生成表示用上述传感器对每种校准图像测定在暗室条件下顺序显示上述多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的暗室条件下推定数据，根据该暗室条件下推定数据、和上述环境光数据、生成上述视环境下推定数据。

另外，在上述图像处理系统、上述投影机以及上述信息存储介质中，上述环境光数据、上述暗室条件下推定数据以及上述视环境下推定数据，是可以用 XYZ 形式的三激发值表示的数据；

上述传感数据生成装置，在生成表示用上述传感器对每个校准图像测定在暗室条件下顺序显示多种颜色的校准图像的显示区域时的推定值的暗室条件下推定数据的同时，可以通过在该暗室条件下推定数据的 XYZ 各自的值上，加算上述环境光数据的 XYZ 各自的值，生成上述视环境下推定数据。

另外，在上述图像处理方法中，上述环境光数据、上述暗室条件下推定数据以及上述视环境下推定数据，是可以用 XYZ 形式的三激发值表示的数据；

当生成上述视环境下推定数据时，通过上述暗室条件下推定数据的 XYZ 各自的值上，加算上述环境光数据的 XYZ 各自的值，可以生成上述视环境下推定数据。

如果采用它，则图像处理系统等，通过上述暗室条件下推定数据的 XYZ 各自的值上，加算环境光数据的 XYZ 各自的值，可以生成视环境下推定

数据。

由此，图像处理系统等，可以在更短时间里执行校准。

另外，在上述图像处理系统、上述投影机、上述信息存储介质以及上述图像处理方法中，作为第1以及第2校准图像，也可以使用白和灰或者白和黑。

通过使用白，和与白灰度不同的灰或者黑，与使用其他的红等的校准图像的情况相比，可以更高精度地推定投影面的影响，可以更正确地执行校准。

另外，在上述图像处理系统、上述投影机、上述信息存储介质以及上述图像处理方法中，作为上述理想环境下测定数据的一部分，也可以使用在理想环境下用上述传感器测定不显示图像的状态的显示区域的数据。

另外，在上述图像处理系统、上述投影机、上述信息存储介质以及上述图像处理方法中，代替上述第1视环境下测定数据或者上述第2视环境下测定数据，可以使用用上述传感器测定在视环境下不显示图像的状态的显示区域的数据。

附图说明

图1是本实施方式一例的投影机的概略说明图。

图2是本实施方式一例的投影机内的图像处理系统的功能方框图。

图3是展示本实施方式一例的图像处理的步骤的流程图。

图4是展示本实施方式一例的使用RGB每个的反射率时的图像处理的步骤的流程图。

具体实施方式

以下，以适用于使用了液晶投影机的图像处理系统中的情况为例，参照附图进行说明。进而，以下所示的实施方式，并没有对权利要求所记述的发明内容有任何限定。另外，以下的实施方式中所示的结构的全部，不限于必须作为权利要求所述的发明的解决手段。

系统整体的说明

图 1 是本实施方式一例的投影机 20 的概略说明图。

作为被设置在投影面的屏幕 10 的大致正面的投影型显示装置的一种的投影机 20，投影校准图像、演示图像等。

演示者 30，一边用从激光指示器 50 投射出的光点 70 指示作为屏幕 10 上的显示区域的图像显示区域 12 的图像的所希望的位置，一边进行对第三者的演示（プレゼンテーション）。

在进行这样的演示的情况下，会因屏幕 10 的种类、环境光 80 等图像显示区域 12 的图像的外观大不相同。例如，即使是显示同样的白色的情况下，由于屏幕 10 的种类，可能看成发黄的白色，或者发蓝的白色。另外，即使是显示同样白色的情况下，如果环境光 80 不同，可能看成明亮的白色，或者发暗的白色。

进而，作为环境光 80，具体地说，是例如采用荧光灯等的照明光、外光（日光）等。

另外，近年，投影机 20 不断小型化，搬运也变得容易。因此，例如，也有在顾客处进行演示的情况，然而适应顾客处环境事前调整图像的颜色、亮度等是困难的，为了用手动在顾客处调整图像的颜色、亮度会花费过多的时间。

这是因为在以往的图像处理装置中，在视环境下，一边对 RGB 等各颜色分阶段地改变灰度，一边进行校准图像的显示和测定的缘故。

进而，所谓视环境，是存在环境光 80、屏幕 10 等的环境。即，视环境，是在标准的环境（在暗室下使用标准屏幕的环境）中，添加了环境光 80 的影响、由于使用标准屏幕以外的屏幕 10 引起的影响的环境。在视环境下的图像的外观，根据环境光 80 的种类、屏幕 10 的种类等而变化。

与此相反，所谓暗室条件，是没有环境光 80 只有屏幕 10 存在的环境。另外，所谓理想环境，是没有环境光 80，屏幕 10 也使用作为理想环境假定的标准的屏幕来投影图像的环境。

在本实施方式中，投影机 20，预先在理想环境下用可以导出 XYZ 值

(三激发值)的传感器 60 测定多种颜色的校准图像,作为理想环境下测定数据存储器,在视环境下,显示白色(不是白色也可以)的不同的 2 灰度的校准图像,根据用传感器 60 测定该图像的第 1 以及第 2 视环境下测定数据,考虑屏幕 10 的反射率等的影响程度更新图像校正用数据投影图像。进而,在此,所谓 XYZ 值,是国际照明委员会(CIE)确定的国际标准,是机器独立颜色的一种。

这样,在本实施方式中,投影机 20,因为在视环境下只使用 2 种校准图像,所以可以缩短校准时间。

功能块的说明

以下,说明用于实现这种功能的投影机 20 的图像处理系统的功能块。

图 2 是本实施方式的一例的投影机 20 内的图像处理系统的功能方框图。

投影机 20 内的图像处理部 100,其构成包含 A/D 转换部 110;图像处理部 100; D/A 转换部 180; 图像投影部 190。

进而,当在图像处理系统中只使用数字形式的 RGB 信号时,不需要 A/D 转换部 110 以及 D/A 转换部 180。

A/D 转换部 110,把构成从 PC(Personal Computer)等输入的作为图像信息的一种的模拟形式的 RGB 信号的 R1 信号、G1 信号、B1 信号,变换为数字形式的 R2 信号、G2 信号、B2 信号。

另外,图像处理部 100 的构成包含:使用 1D-LUT(1 维查找表)以及 3D-LUT(3 维查找表)校正图像信息(R2 信号、G2 信号、B2 信号)作为图像信息(R3 信号、G3 信号、B3 信号)输出的校正部 120;校准信号发生部 150;光分离部 142;投影面反射率推定部 140;传感数据生成部 170;LUT 生成部 160;设备简档(デバイスプロファイル)存储部 130。

进而,1D-LUT 以及 3D-LUT 是图像校正用数据的一种。另外,作为图像校正用数据,代替 3D-LUT 可以使用颜色变换用矩阵。

另外,校准信号发生部 150,生成在校准图像的显示中使用的数字形式的 R2 信号、G2 信号、B2 信号。

这样，通过在投影机 20 的内部生成校准信号，不从 PC 等的外部输入装置向投影机 20 输入校准信号，单独由投影机 20 可以进行校准。进而，也可以不设置校准信号发生部 150，从 PC 等输入校准图像信号。

另外，具有作为补正装置的一部分的功能的补正部 120，被构成为包含：存储用于补正图像的颜色（颜色一致）的 3D-LUT 的 3D-LUT 存储部 122；存储用于补正图像亮度（灰度）的 1D-LUT 的 1D-LUT 存储部 124。

另外，光分离部 142，根据在视环境下，用传感器 60 测定显示白色的最高灰度的第 1 校准图像的显示区域的第 1 视环境下测定数据，和在视环境下，用传感器 60 测定显示比第 1 校准图像灰度还低灰度（灰）的第 2 校准图像的显示区域的第 2 视环境下测定数据的差异，分别导出表示在暗室条件下从图像投影部输出的输出光的输出光数据，和表示在视环境下的环境光 80 的环境光数据。

另外，具有作为投影面影响程度推定装置的功能的投影面反射率推定部 140，根据理想环境下测定数据的第 1 校准图像或者第 2 校准图像的 XYZ 各自的值，和输出光数据的第 1 校准图像或者第 2 校准图像的 XYZ 各自的值的比率，推定屏幕 10 的反射率。

在此，所谓理想环境推定数据，是在没有环境光 80 的影响的状态下把多种颜色（例如，白，红，绿，蓝，灰，黑这 6 色）的校准图像投影在理想的投影面上并用传感器 60 测定时的数据。

进而，在本实施方式中，作为理想环境下测定数据，使用存储在设备简档存储部 130 中的设备简档。即，设备简档存储部 130，具有作为存储理想环境下测定数据的存储装置的功能。

另外，具有作为补正装置的一部分的功能的传感数据生成部 170，通过将理想环境下测定数据的各校准图像的 XYZ 各自的值，和屏幕 10 的反射率相乘，生成暗室条件下推定数据。

进而，传感数据生成部 170，通过在暗室条件下推定数据的 XYZ 各自的值上加算来自光分离部 142 的环境光数据的 XYZ 各自的值，生成视环境下推定数据。

另外，LUT生成部160，根据来自传感数据生成部170的视环境下推定数据，生成3D-LUT以及1D-LUT，分别存储在3D-LUT存储部122、1D-LUT存储部124中。在此，LUT生成部160，在3D-LUT、1D-LUT生成时，可以使用被存储在设备简档存储部130中的理想环境下测定数据。

另外，D/A转换部180，把来自补正部120的R3信号、G3信号、B3信号转换为模拟形式的R4信号、G4信号、B4信号。

另外，图像投影部190其构成包含：空间光调制器192；根据来自D/A转换部180的R4信号、G4信号、B4信号，驱动空间光调制器192的驱动部194；向空间光调制器192输出光的光源196；投影用空间光调制器192调制后的光的透镜198。

图像处理流程的说明

以下，用流程图说明使用这些各部分的图像处理的流程。

图3是展示本实施方式一例的图像处理的步骤的流程图。

首先，投影机20，在理想环境下，在标准屏幕（成为测定基准的屏幕）上顺序显示白、红、绿、蓝、灰、黑的单一颜色的校准图像，在每次显示各校准图像时使用传感器60进行测定，把表示各个XYZ值的理想环境下测定数据作为设备简档存储在设备简档存储部130中。进而，该操作，例如，在投影机20的产品出厂前进行。另外，校准图像的显示顺序也可以任意设定。

在此，在本实施方式中，所谓白、红、绿、蓝、灰、黑的单一颜色的校准图像，意味着R2信号、G2信号、B2信号各自，满足以下条件的图像。

白：(R2, G2, B2) = (255, 255, 255)

红：(R2, G2, B2) = (255, 0, 0)

绿：(R2, G2, B2) = (0, 255, 0)

蓝：(R2, G2, B2) = (0, 0, 255)

灰：(R2, G2, B2) = (100, 100, 100)

黑：(R2, G2, B2) = (0, 0, 0)

即，设备简档，与某一显示设备有关，表示被输入的 RGB 信号值、根据该 RGB 信号值再现在标准屏幕上的颜色的 XYZ 值的关系。

更具体地说，在该设备简档中，把白的 XYZ 值设置为 X_{dw} 、 Y_{dw} 、 Z_{dw} ，把红的 XYZ 值设置为 X_{dr} 、 Y_{dr} 、 Z_{dr} ，把绿的 XYZ 值设置为 X_{dg} 、 Y_{dg} 、 Z_{dg} ，把蓝的 XYZ 值设置为 X_{db} 、 Y_{db} 、 Z_{db} ，把灰的 XYZ 值设置为 X_{dgr} 、 Y_{dgr} 、 Z_{dgr} ，把黑的 XYZ 值设置为 X_{dk} 、 Y_{dk} 、 Z_{dk} 。

而后，在实际的使用投影机 20 的环境中，即，视环境下，投影机 20，顺序在屏幕 10 上投影白的校准图像、比白色低灰度的灰的校准图像，传感器 60，测定表示各个 XYZ 值的第 1 视环境下测定数据 (X_{sw} 、 Y_{sw} 、 Z_{sw}) 以及第 2 视环境下测定数据 (X_{sgr} 、 Y_{sgr} 、 Z_{sgr}) 并输出到光分离部 142 (步骤 S1)。

而后，光分离部 142，计算第 1 视环境下测定数据，和第 2 视环境下测定数据的差 ($X_{sw}-X_{sgr}$ 、 $Y_{sw}-Y_{sgr}$ 、 $Z_{sw}-Z_{sgr}$)。

进而，光分离部 142，分别导出表示在暗室条件下从投影机 20 输出的输出光的输出光数据 (X_{pw} 、 Y_{pw} 、 Z_{pw})，和表示在视环境下的环境光 80 的环境光数据 (X_{ak} 、 Y_{ak} 、 Z_{ak}) (步骤 S2)。进而，输出光数据，相当于从在视环境下测定的白色的校准图像的 XYZ 值中，除去环境光 80 的成分的数据。

具体地说，光分离部 142，进行 $X_{pw}=(X_{sw}-X_{sgr}) \cdot X_{dw}/(X_{dw}-X_{dgr})$ ， $Y_{pw}=(Y_{sw}-Y_{sgr}) \cdot Y_{dw}/(Y_{dw}-Y_{dgr})$ ， $Z_{pw}=(Z_{sw}-Z_{sgr}) \cdot Z_{dw}/(Z_{dw}-Z_{dgr})$ 的计算，求输出光数据。

另外，光分离部 142，进行 $X_{ak}=X_{sw}-X_{pw}$ ， $Y_{ak}=Y_{sw}-Y_{pw}$ ， $Z_{ak}=Z_{sw}-Z_{pw}$ 的计算，求出环境光数据。

而后，投影面反射率推定部 140，根据白色的输出光数据和白色的设备简档 (X_{dw} 、 Y_{dw} 、 Z_{dw})，推定屏幕 10 的反射率 (步骤 S3)。

具体地说，投影面反射率推定部 140，计算表示 XYZ 各自的反射率的 X_{pw}/X_{dw} 、 Y_{pw}/Y_{dw} 、 Z_{pw}/Z_{dw} 。

而后，传感数据生成部 170，根据来自投影面反射率推定部 140 的推

定反射率、被存储在设备简档存储部 130 中的设备简档，生成红、绿、蓝、灰、黑、白的校准图像投影时的 XYZ 值（传感数据）（步骤 S4）。

具体地说，传感数据生成部 170，当生成作为传感数据的一部分的暗室条件下推定数据时，作为红的 XYZ 值，计算 $X_{dr} \cdot X_{pw}/X_{dw}$ 、 $Y_{dr} \cdot Y_{pw}/Y_{dw}$ 、 $Z_{dr} \cdot Z_{pw}/Z_{dw}$ ，作为绿的 XYZ 值，计算 $X_{dg} \cdot X_{pw}/X_{dw}$ 、 $Y_{dg} \cdot Y_{pw}/Y_{dw}$ 、 $Z_{dg} \cdot Z_{pw}/Z_{dw}$ ，作为蓝的 XYZ 值，计算 $X_{db} \cdot X_{pw}/X_{dw}$ 、 $Y_{db} \cdot Y_{pw}/Y_{dw}$ 、 $Z_{db} \cdot Z_{pw}/Z_{dw}$ ，作为灰的 XZY 值，计算 $X_{dgr} \cdot X_{pw}/X_{dw}$ 、 $Y_{dgr} \cdot Y_{pw}/Y_{dw}$ 、 $Z_{dgr} \cdot Z_{pw}/Z_{dw}$ ，作为黑的 XYZ 值，计算 $X_{dk} \cdot X_{pw}/X_{dw}$ 、 $Y_{dk} \cdot Y_{pw}/Y_{dw}$ 、 $Z_{dk} \cdot Z_{pw}/Z_{dw}$ ，作为白的 XYZ 值，使用 X_{pw} 、 Y_{pw} 、 Z_{pw} 。

即，在暗室条件下，因为不受环境光 80 的影响，所以白色是白色的输出光数据自身，白色以外的颜色，是在设备简档的 XZY 值上乘以推定反射率的值。

另外，传感数据生成部 170，当生成作为传感数据的一部分的视环境下推定数据时，把在暗室条件下推定数据的各个 XYZ 值上加算环境光数据的 XYZ 值后的值作为视环境下推定数据使用。

具体地说，例如，在视环境下推定数据中的白色的 X 值，是 $X_{pw}+X_{ak}$ ，在视环境下推定数据中的红色的 X 值，是 $X_{dr} \cdot X_{pw}/X_{dw}+X_{ak}$ 。进而，Y 值、Z 值，可以用和 X 值同样的计算求得，绿色等的 XYZ 值，可以用和红色同样的计算求得。

而后，LUT 生成部 160，根据在传感数据生成部 170 中生成的传感数据（视环境下推定数据），生成作为图像补正用数据的一种的 3D-LUT 和 1D-LUT，分别存储在 3D-LUT 存储部 122、1D-LUT 存储部 124 中（步骤 S5）。这种情况下，如果需要则 LUT 生成部 160，和传感数据（视环境下推定数据）一同参照未图示的目标简档（ターゲットプロファイル）生成 3D-LUT 以及 1D-LUT。进而，所谓目标轮廓，是表示 sRGB 等的目标颜色的数据。

而后，补正部 120，根据被存储在 3D-LUT 存储部 122 中的 3D-LUT，

校正图像信息从而校正图像的颜色, 根据被存储在 1D-LUT 存储部 124 中的 1D-LUT, 校正图像信息从而校正图像的亮度, 把校正后的图像信息(R3、G3、B3) 输出到 D/A 转换部 180。

图像投影部 190 的驱动部 194, 根据在 D/A 转换部 180 中被转换为模拟信号的图像信息(R4、G4、B4), 驱动空间光调制器 192。而后, 空间光调制器 192, 调制来自光源 196 的光, 经由透镜 198 输出投影光。

如上所述, 投影机 20, 使用校正部 120 校正校准用图像的颜色和亮度, 使用图像投影部 190 投影图像(步骤 S6)。

如上所述, 如果采用本实施方式, 则投影机 20, 在执行校准时, 可以在视环境下, 进行 2 种校准图像的显示和测定, 生成推定数据来执行校准。

由此, 因为不需要如以往那样进行多种校准图像的显示和测定, 所以可以缩短校准时间。

另外, 如果采用本实施方式, 特别是因为考虑屏幕 10 的反射率, 所以即使是由于投影机 20 适用的环境屏幕 10 的种类变化的情况, 也可以缩短校准时间。

进而, 如果采用本实施方式, 则投影机 20, 通过在暗室条件下推定数据的 XYZ 各自的值上加算环境光的 XYZ 各自的值, 可以生成视环境下推定数据。

由此, 投影机 20, 可以在更短时间内执行校准。

硬件的说明

进而, 作为在上述各部分中使用的硬件, 例如, 可以适用以下硬件。

例如, 作为 A/D 转换部 110, 例如可以用 A/D 转换器等实现, 作为 D/A 转换部 180, 例如可以用 D/A 转换器等实现, 作为空间光调制器 192, 例如可以用液晶面板等实现, 作为驱动部 194, 例如可以用液晶光阀驱动器等实现, 作为校正部 120、投影面反射率推定部 140、光分离部 142、LUT 生成部 160、传感数据生成部 170, 例如可以使用图像处理电路、CPU、ASIC、RAM 等实现, 作为设备简档存储部 130、校准信号发生部 150, 例如可以用 RAM 等实现, 作为传感器 60 例如可以用可以导出亮度传感器等

的 XYZ 值的传感器实现。进而，这些各部分也可以如电路那样以硬件方式实现，也可以如驱动器那样以软件方式实现。

另外，如图 2 所示，也可以是投影机 20 内的计算机从信息存储介质 300 中读取程序实现这些各部分的功能。作为信息存储介质 300，例如，可以适用 CD-ROM、DVD-ROM、ROM、RAM、HDD 等，该信息的读取方式可以是接触方式，也可以是非接触方式。

另外，代替信息记录介质 300，也可以从主机装置经由传送通路下载用于实现上述的各功能的程序来实现上述的各功能。

变形例

以上，虽然说明了适用本发明的优选的实施方式，但本发明的适用并不限于上述实施例。

例如，在上述的实施例中，虽然使用了屏幕 10 的 XYZ 每个的反射率，但例如，也可以使用表示 RGB 每个的反射率（也可以称为增益），亮度比等的屏幕 10 的影响程度的各种数据。

在此，说明在使用视环境下的屏幕 10 的反射光的 RGB 每个的反射率时的图像处理方法。

图 4 是展示本实施方式一例的使用 RGB 每个的反射率时的图像处理顺序的流程图。

和使用图 3 说明的情况一样，假设设备简档预先被存储在设备简档存储部 130 中。

在实际的投影机 20 使用的环境中，即在视环境中，投影机 20，在屏幕 10 上顺序投影白色的校准图像，和黑色的校准图像；传感器 60，测定表示各个 XYZ 值的第 1 视环境下测定数据 (X_{sw} , Y_{sw} , Z_{sw}) 以及第 2 视环境下测定数据 (X_{sk} , Y_{sk} , Z_{sk}) 输出到光分离部 142 (步骤 S11)。

进而，即使不是白、黑这 2 种颜色，测定中间灰度的灰色的 2 种颜色的校准图像，也可以外插（推定）白、黑的测定值。

另外，投影面反射率推定部 140，根据被存储在设备简档存储部 130 中的设备简档，生成变换用的矩阵 M (步骤 S12)。

矩阵 M 可以用以下的 (1) 式表示。

(式 1)

$$M = \begin{bmatrix} xdr & xdg & xdb \\ ydr & ydg & ydb \\ zdr & zdg & zdb \end{bmatrix} \quad \dots \dots (1)$$

在此, 是 $xdr = Xdr / (Xdr + Ydr + Zdr)$, $ydr = Ydr / (Xdr + Ydr + Zdr)$, $zdr = 1 - xdr - ydr$ 。另外, 对于 xdg 等也和 xdr 等一样。

而后, 光分离部 142 以及投影面反射率推定部 140, 根据来自传感器 60 的白和黑的 XYZ 值, 和矩阵 M, 推定屏幕 10 的 RGB 每个的反射率 (步骤 S13)。

具体地说, 求在以下的 (2) 式中表示的 RGB 的反射率 S_r 、 S_g 、 S_b 。

(式 2)

$$\begin{bmatrix} S_r \\ S_g \\ S_b \end{bmatrix} = M^{-1} \begin{bmatrix} X_{sw} - X_{sk} \\ Y_{sw} - Y_{sk} \\ Z_{sw} - Z_{sk} \end{bmatrix} \quad \dots \dots (2)$$

进而, 在 (2) 式中, 如 $X_{sw} - X_{sk}$ 那样, 通过从白色输出中减去黑色输出除去环境光 80 引起的变化。另外, 在本实施方式中, RGB 的 xy 色度座标值和白色等的 xy 色度座标值相比, 难以因屏幕 10 种类的变化而变化, 换句话说, 因为原色的 RGB 与作为 RGB 的混合颜色的其他颜色相比, 光谱分布的波长带窄, 所以因屏幕 10 的种类光谱分布的形式几乎没有变化, 因为只是其大小变化, 所以假设因屏幕 10 的种类产生的测定值的变化只是亮度成分变化。

而后, 传感数据生成部 170, 根据矩阵 M、RGM 每个的反射率、在光分离部 142 中被导出的环境光数据, 把校准图像的 RGB 值 (R_2 、 G_2 、 B_2) 变换为 XYZ 值生成传感数据 (步骤 S14)。

具体地说, 传感数据生成部 170, 用以下的 (3) 式把上述 RGB 值变

换为 XYZ 值。

$$(式 3)$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} Sr (R/255)^{\gamma} \\ Sg (G/255)^{\gamma} \\ Sb (B/255)^{\gamma} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Xsk \\ Ysk \\ Zsk \end{bmatrix} \dots \dots (3)$$

如果用 (3) 式表示的变换值式, 则不进行白色、黑色以外的颜色的校准图像的投影和测定, 只通过计算就可以求得上述的暗室条件下推定数据、和视环境下推定数据。进而, 在求暗室条件下推定数据时, 不需要加上 (3) 式的环境光数据 (Xk, Yk, Zk) 的处理。

例如, 在使用红色的校准图像的情况下, 因为 RGB 值是 (255, 0, 0), 所以如果把该值输入 (3) 式, 则可以得到测定红色的校准图像时的 XYZ 值。

传感数据的生成后的处理, 和用图 3 说明的一样。LUT 生成部 160, 根据传感数据, 生成 3D-LUT 和 1D-LUT (步骤 S5)。而后, 投影机 20, 补正图像的颜色和亮度投影校准用的图像 (步骤 S6)。

如上所述, 投影机 20, 在视环境下显示白色和黑色的校准图像进行测定, 把屏幕 10 的影响程度作为 RGB 每个的反射率求出, 也可以生成暗室条件下推定数据、和视环境下推定数据进行图像的补正。

另外, 例如, 在使用上述的 XYZ 每个的反射率的图像处理系统中, 虽然在视环境下使用的校准图像是白或者灰, 但也可以使用白以外的蓝、绿、红等的校准图像, 还可以使用它们之中的 2 种以上的校准图像。

进而, 作为上述的第 1 以及第 2 校准图像, 在重视传感器 60 的低价格化的情况下, 优选地使用高灰度一侧的灰度接近的 2 种颜色, 在重视传感器 60 的高精度化的情况下, 优选地使用灰度差距大的 2 种颜色。

另外, 作为上述理想环境下测定数据的一部分, 可以使用在理想环境下用传感器 60 测定不显示图像的状态的显示区域的数据。

同样, 代替第 1 视环境下测定数据或者第 2 视环境下测定数据, 可以

使用传感器 60 测定在视环境下不显示图像的状态的显示区域的数据。

这是因为，例如当投影机 20 把黑的单色图像作为校准图像投影的情况下，认为可以得到和什么都不投影的状态相同的测定结果。

另外，作为投影面，优选地使用接近理想环境的白色的屏幕，但除了屏幕 10 以外也可以使用墙壁等。即使是使用墙壁等的情况，如果采用本实施方式，投影机 20，因为考虑投影面的影响，所以可以适宜并且短时间地执行校准。

另外，除了上述投影机 20 那样的液晶投影机外，还可以把本实施方式的图像处理系统，适用在例如使用 DMD (Digital Micromirror Device) 的投影机中等。当使用 DMD 的情况下，作为空间光调制器 192，也可以适用例如彩色滤光器和 DMD 芯片。进而，DMD 是美国德州仪器公司 (テキサスインスツルメンツ) 的商标。另外，投影机并不限于前面投影型，也可以是背面投影型的投影机。

另外，除了演示以外，在会议、医疗、设计流行式样领域、营业活动、广告、教育方面，进而在电影、TV、电视、游戏等的一般影像等的图像显示中也适用本发明。

进而，上述的图像处理系统的功能，例如，可以单独用投影机 20 实现，也可以用多个处理装置分散（例如，用投影机 20 和 PC 分散处理）实现。

另外，传感器 60，可以和投影机 20 一体化，也可以作为和投影机 20 分开的装置形成。

进而，如上所述，传感器 60，只要是可以导出 XYZ 值的传感器即可。因此，在理想环境下测定数据的生成时使用的传感器，和在视环境下使用的传感器不必须是同一产品。具体地说，例如，把在投影机 20 的制造时用基准传感器导出的 XYZ 值，作为理想环境下测定数据预先在投影机 20 的存储器中作为设备简档存储。而后，作为搭载在出厂的投影机 20 中的传感器，使用和基准传感器不同的传感器，可以用该传感器在视环境下进行测定。

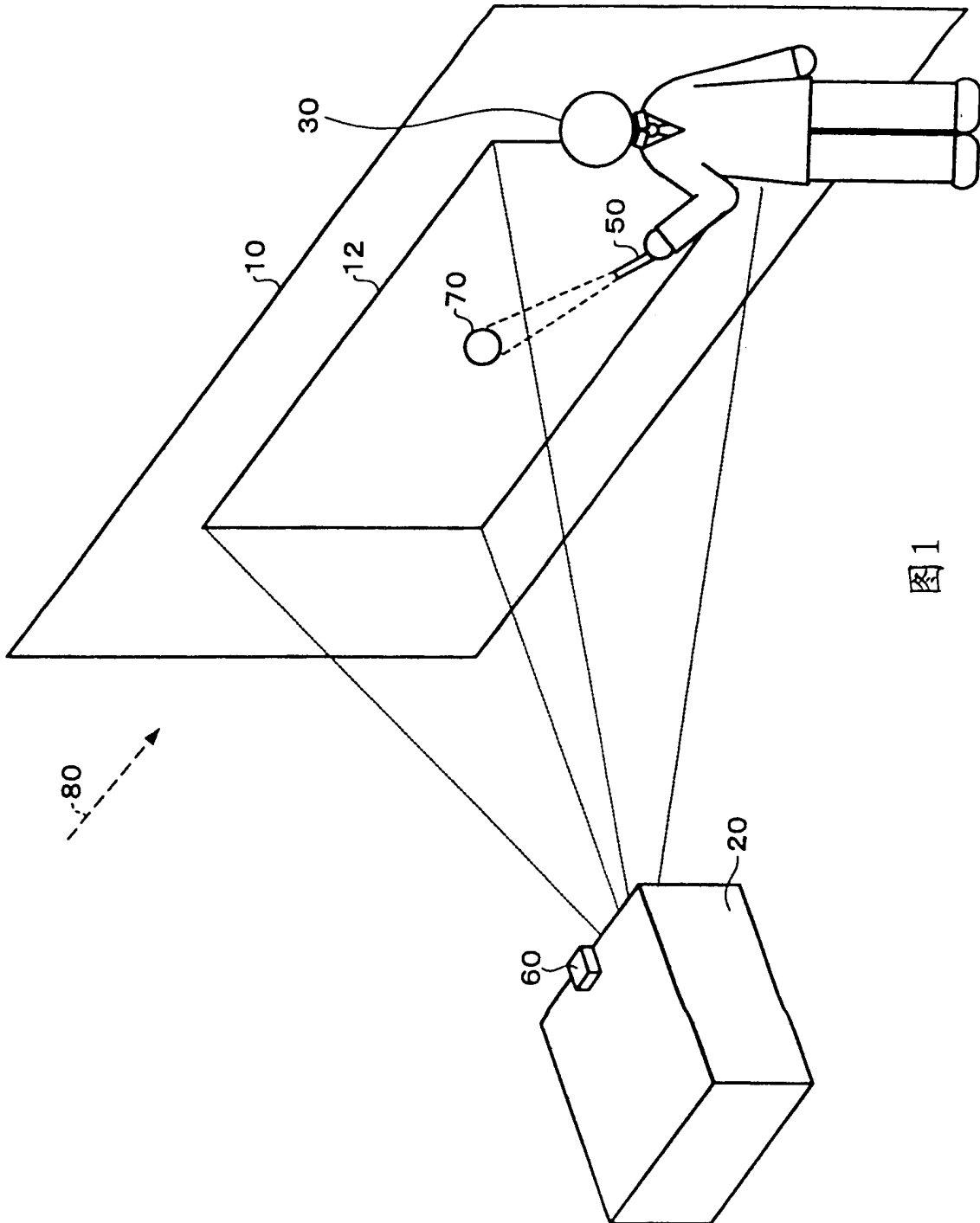


图1

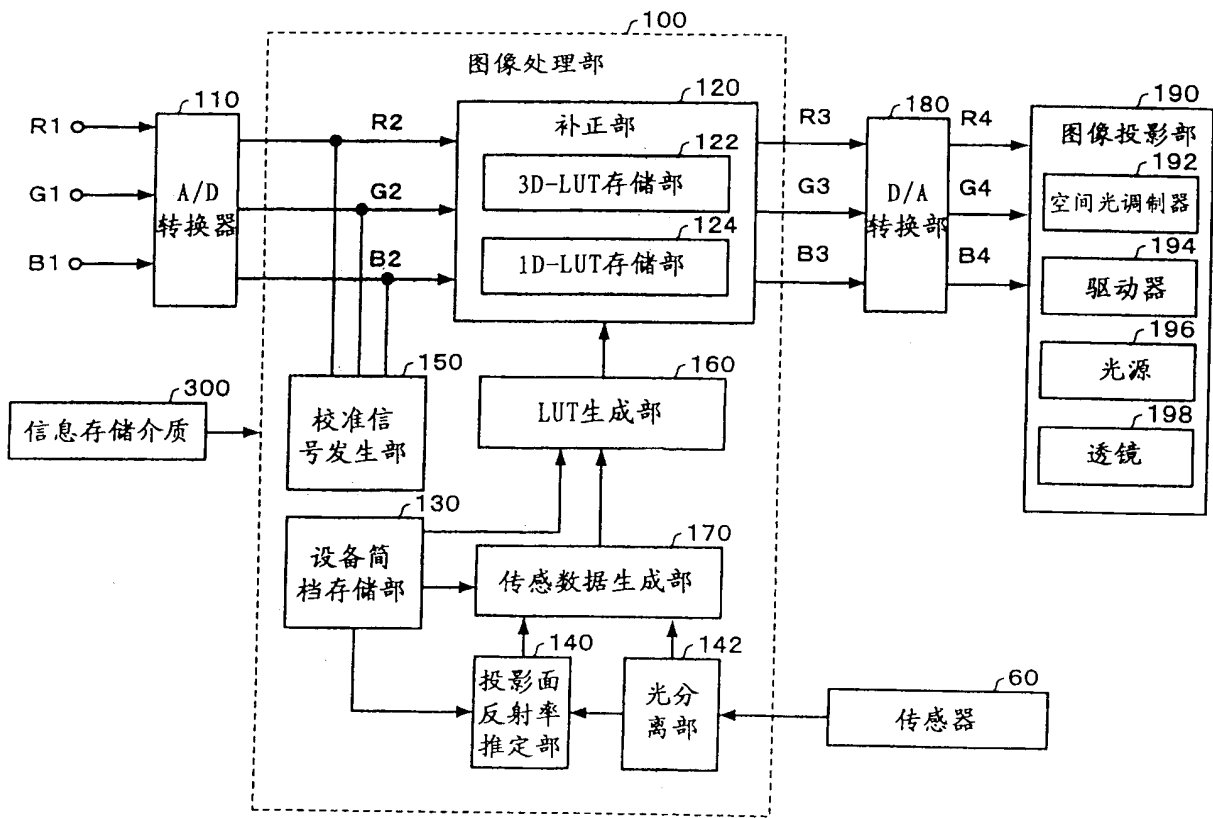


图2

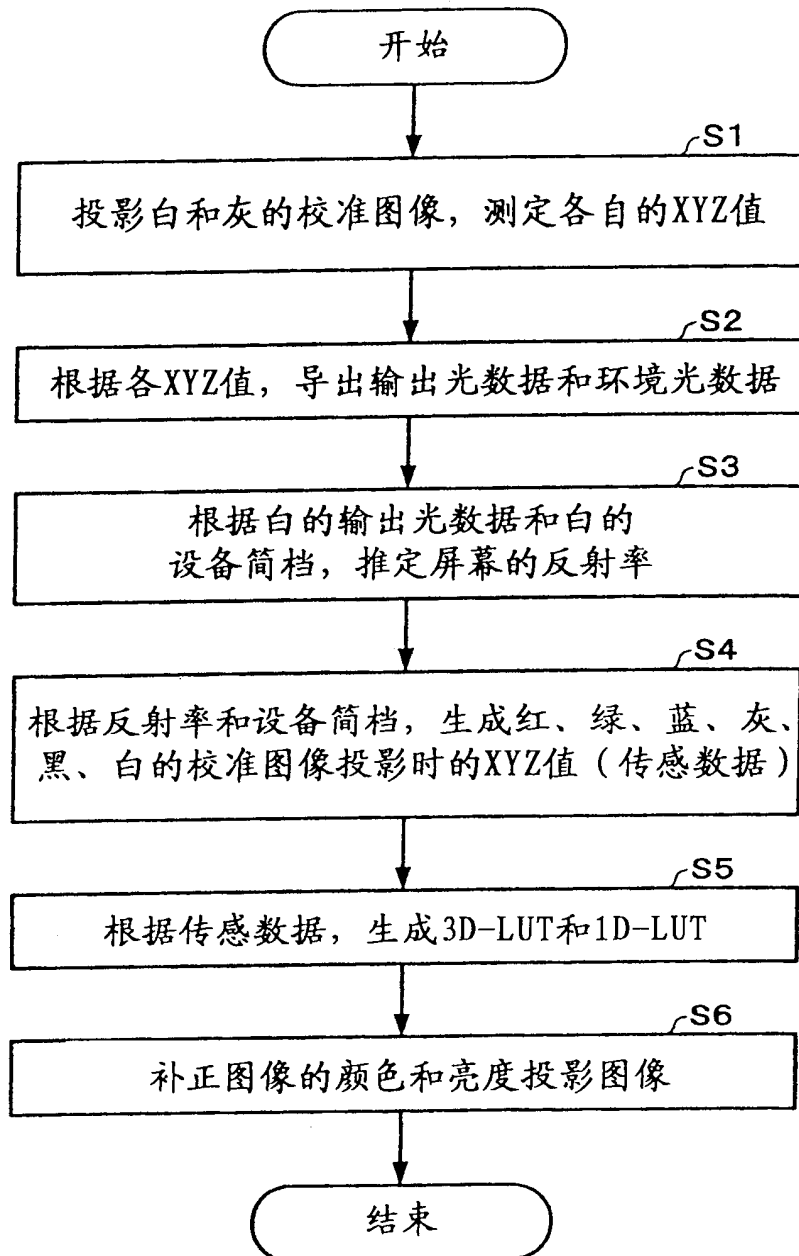


图3

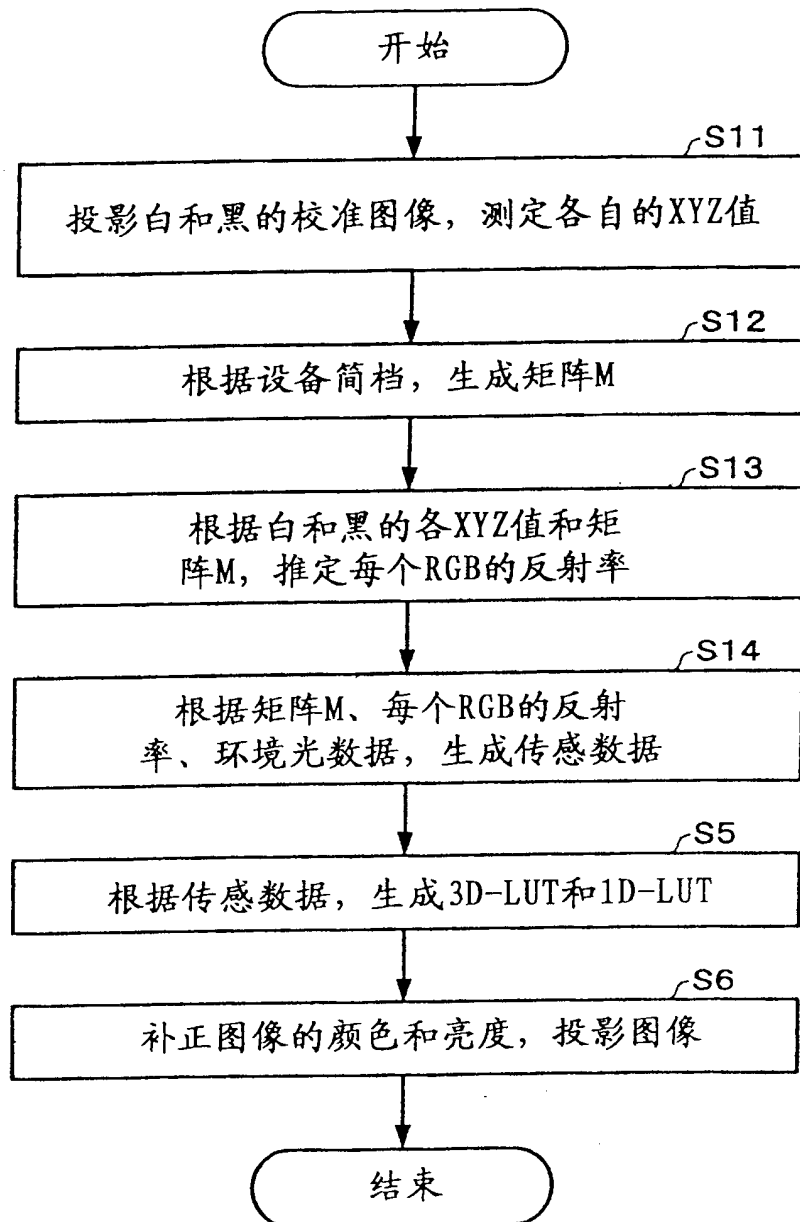


图4