

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G05D 25/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510058859.9

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100504705C

[22] 申请日 2005.3.30

[21] 申请号 200510058859.9

[30] 优先权

[32] 2004.8.5 [33] US [31] 10/912,394

[73] 专利权人 安华高科技 ECBU IP (新加坡) 私人有限公司

地址 新加坡新加坡市

[72] 发明人 里萨尔·加法尔

莱恩·李·凯文·廉 李俊作

[56] 参考文献

US6552495B1 2003.4.22

CN1213756A 1999.4.14

CN1115779A 1996.1.31

US4412744 1983.11.1

JP2001-332764A 2001.11.30

审查员 吴 卿

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司

代理人 王 怡

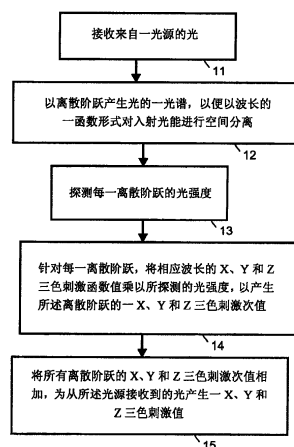
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称

提供关于光颜色的光学反馈

[57] 摘要

本发明提供用于控制来自一光源的光的颜色的光学反馈。以波长的离散阶跃的一函数形式探测所述光的入射光能。针对波长的每一离散阶跃，均产生一 X、Y 和 Z 三色刺激次值。将所有离散阶跃的所有 X、Y 和 Z 三色刺激次值相加，产生所述光的一 X、Y 和 Z 三色刺激值。使用所述 X、Y 和 Z 三色刺激值作为反馈来控制所述光源所产生的光的颜色。



- 1、一种提供控制来自一光源的光颜色用光学反馈的方法，所述方法包括：
以波长的离散阶跃的一函数形式探测所述光源产生的光的入射光能；
针对波长的每一离散阶跃，产生一 X、Y 和 Z 三色刺激次值；
将所有离散阶跃的所述 X、Y 和 Z 三色刺激次值相加，产生所述光源产生的光的 X、Y 和 Z 三色刺激值；及
所述 X、Y 和 Z 三色刺激值用作反馈来控制所述光源产生的所述光的颜色。
- 2、如权利要求 1 所述的提供控制来自一光源的光颜色用光学反馈的方法，其中以波长的离散阶跃的一函数形式探测所述光源产生的光的入射光能包括：
以离散阶跃产生所述光源产生的光的一光谱，以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离。
- 3、如权利要求 1 所述的提供控制来自一光源的光颜色用光学反馈的方法，其中以波长的离散阶跃的一函数形式探测所述光源产生的光的入射光能包括：
使用一衍射光栅以离散阶跃产生所述光源产生的光的一光谱，以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离；及，
设置一光敏元件阵列来接收光的不同的离散阶跃。
- 4、如权利要求 1 所述的提供控制来自一光源的光颜色用光学反馈的方法，其中以波长的离散阶跃的一函数形式探测所述光源产生的光的入射光能包括：
使用一棱镜以离散阶跃产生所述光源产生的光的一光谱，以波长的离散阶跃的一函数形式对入射光能进行空间分离；及，
设置一光敏元件阵列来接收光的不同离散阶跃。
- 5、如权利要求 1 所述的提供控制来自一光源的光颜色用光学反馈的方法，其中产生波长的每一离散阶跃的一 X、Y 和 Z 三色刺激次值包括：
获得波长的每一离散阶跃的 X、Y 和 Z 三色刺激函数值；及
将所获得波长的每一离散阶跃的 X、Y 和 Z 三色刺激函数值乘以一代表所

探测光强度的波长的所述离散阶跃的值。

6、如权利要求 5 所述的提供控制来自一光源的光颜色用光学反馈的方法，其中所述 X、Y 和 Z 三色刺激函数值为国际照明协会 1931 颜色匹配函数值。

7、一种提供关于光颜色的光学反馈的系统，所述系统包括：

一探测器，其以波长的离散阶跃的一函数形式探测光的入射光能；及

一计算器，其将所有离散阶跃的 X、Y 和 Z 三色刺激次值相加，以产生所探测光的一 X、Y 和 Z 三色刺激值；

其中所述 X、Y 和 Z 三色刺激值用作反馈来控制一光源所产生光的颜色。

8、如权利要求 7 所述的提供关于光颜色的光学反馈的系统，其中所述探测器以离散阶跃产生所述光的一光谱，以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离。

9、如权利要求 7 所述的提供关于光颜色的光学反馈的系统，其中所述探测器包括：

一衍射光栅，其用于以离散阶跃产生所述光的一光谱，以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离；及

一设置用于接收光的不同离散阶跃的光敏元件阵列。

10、如权利要求 7 所述的提供关于光颜色的光学反馈的系统，其中所述探测器包括：

一棱镜，其用于以离散阶跃产生所述光的一光谱，以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离；及

一设置用以接收光的不同离散阶跃的光敏元件阵列。

11、如权利要求 7 所述的提供关于光颜色的光学反馈的系统，其中所述计算器通过将所获得波长的每一离散阶跃的 X、Y 和 Z 三色刺激函数值乘以一代表所探测光强度的波长的所述离散阶跃的值来产生波长的每一离散阶跃的 X、Y 和 Z 三色刺激次值。

12、如权利要求 11 所述的提供关于光颜色的光学反馈的系统，其另外包括：

一存储由所述计算器获得的 X、Y 和 Z 三色刺激函数值的列表。

13、如权利要求 12 所述的提供关于光颜色的光学反馈的系统，其中所述 X、Y 和 Z 三色刺激函数值为国际照明协会 1931 颜色匹配函数值。

提供关于光颜色的光学反馈

技术领域

本发明提供用于控制来自一光源的光的颜色的光学反馈。以波长的离散阶跃的一函数形式探测所述光的入射光能。针对波长的每一离散阶跃，产生一 X、Y 和 Z 三色刺激次值。将所有离散阶跃的所有 X、Y 和 Z 三色刺激次值相加，产生所述光的一 X、Y 和 Z 三色刺激值。使用所述 X、Y 和 Z 三色刺激值作为反馈来控制所述光源所产生的光的颜色。

背景技术

为了探测来自一光源的光的颜色，使用滤色镜分离出光的分量。探测每一分量的合成强度，以确定光颜色。

举例而言，在尝试使用国际照明协会(CIE)1931 颜色匹配函数(CMF)匹配颜色时，使用一配有一红色滤光镜的光传感器、一配有一绿色滤光镜的光传感器和一配有一蓝色滤光镜的光传感器来探测光的红、绿和蓝分量。使用一传递函数将所测得的红、绿、蓝分量转换为国际照明协会(CIE)1931 颜色匹配函数(CMF)使用的 X、Y 和 Z 三色刺激值。该系统的一缺点是滤光镜价格昂贵且随时间而劣化。此外，因滤光镜与国际照明协会 1931(CIE1931)颜色匹配函数(CMF)使用的 X、Y 和 Z 三色刺激值不完全对等，所以必须使用一中间色空间和传递函数将所探测的颜色分量转换为 X、Y 和 Z 值。

发明内容

根据本发明的一实施例，本发明提供光学反馈来控制来自一光源的光的颜色。以波长的离散阶跃的一函数形式探测所述光的入射光能。针对波长的每一离散阶跃，皆产生一 X、Y 和 Z 三色刺激次值。将所有离散阶跃的 X、Y、的 Z

三色刺激次值相加，产生所探测光的一 X、Y 和 Z 三色刺激值。使用所述 X、Y 和 Z 三色刺激值作为反馈来控制所述光源所产生的光的颜色。

附图说明

图 1 为根据本发明一实施例图解说明提供关于光颜色的光学反馈的简化方框图。

图 2 为根据本发明一实施例图解说明颜色匹配的简化流程图。

图 3 为根据本发明一实施例的一实施颜色匹配系统的简化方框图。

图 4 为根据本发明另一实施例的一实施颜色匹配系统的简化方框图。

具体实施方式

图 1 为根据本发明一实施例图解说明提供关于光颜色的光学反馈的简化方框图。实质上，一光学反馈系统是与一种可产生反馈光谱含量信号的装置一起使用。知道了光谱含量，反馈系统便可使用国际照明协会(CIE)颜色匹配函数(CMF)计算标准的国际照明协会(CIE)X、Y 和 Z 三色刺激值。这样就可通过一反馈过程消除对滤色镜特性的依赖，并免除滤光镜所需的校准步骤。

一红色发光二极管(LED)驱动器 41 为一红色 LED51、一红色 LED52 和一红色 LED53 提供驱动电流。一绿色 LED 驱动器 42 为一绿色 LED54、一绿色 LED55 和一绿色 LED56 提供驱动电流。一蓝色 LED 驱动器 43 为一蓝色 LED57、一蓝色 LED58 和一蓝色 LED59 提供驱动电流。LED51 至 59 仅是说明性的。举例而言，可使用不同数量的 LED。同样，可使用除 LEDs 外的其他发光装置提供光。此外，可使用不同颜色的 LEDs 代替或补充红、绿和蓝色。

一 LED 反馈控制器 44 控制红色 LED 驱动器 41、绿色 LED 驱动器 42 和蓝色 LED 驱动器 43。LED 反馈控制器 44 控制位于红色 LED 驱动器控制信号 61、绿色 LED 驱动控制信号 62 和蓝色驱动控制信号 63 上的值，以使 LEDs51 至 59 所产生的颜色与用户输入 45 所选择的颜色相匹配。举例而言，反馈控制器 44

根据离散阶跃光传感器 21 测量的 X、Y 和 Z 三色刺激值与 LED 反馈控制器 44 从用户输入 45 接收到的 X、Y 和 Z 三色刺激值之间的误差计算红色 LED 驱动控制信号 61。反馈控制器 44 根据离散阶跃光传感器 21 测量的 X、Y 和 Z 三色刺激值与 LED 反馈控制器 44 从用户输入 45 接收到的 X、Y 和 Z 三色刺激值之间的误差计算绿色 LED 驱动控制信号 62。反馈控制器 44 根据离散阶跃光传感器 21 测量的 X、Y 和 Z 三色刺激值与 LED 反馈控制器 44 从用户输入 45 接收到的 X、Y 和 Z 三色刺激值之间的误差计算蓝色 LED 驱动控制信号 63。离散阶跃光传感器 21 以离散阶跃产生一光谱，以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离。离散阶跃光传感器 21 探测每一离散阶跃的光强度。举例而言，离散阶跃光传感器 21 可由一衍射光栅构建而成，该衍射光栅将光衍射至一设置用于接收光的不同离散阶跃的光敏元件线性阵列。或者，离散阶跃光传感器 21 可由一棱镜构建而成，该棱镜将光播散到设置用于接收光的不同离散阶跃的光敏元件线性阵列上。或者，离散阶跃光传感器 21 可由其他装置构建而成，该些装置能够以波长的离散阶跃的一函数形式探测入射光能。

图 2 为根据本发明一实施例图解说明颜色匹配的简化流程图。在方框 11 中，从一光源接收光。举例而言。光源为 LED51 至 59。在方框 12 中，以离散阶跃产生一光谱，以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离。如上所述，此工作可由（例如）使用一棱镜或一衍射光栅构建的离散阶跃光传感器 21 来完成。

在方框 13 中，探测每一离散阶跃的光强度。举例而言，此工作可由离散阶跃光传感器 21 内的一光电二极管或其他光敏元件线性阵列来完成。所述光电二极管或其他光敏元件线性阵列设置用以接收光的不同离散阶跃。

在方框 14 中，对于每一离散阶跃，获得其相应波长的 X、Y 和 Z 三色刺激函数值。此工作由 LED 反馈控制器 44（例如）通过使用一列表来完成。举例而言，在 1997 年 9 月由出版商约翰·威利出版的国际标准图书号码为 0-471-14857-1 的 P.A. 凯勒所著论文《电子显示测量-概念、技术和仪器》的第 294-301 页中

即列举了一列有各种光波长的 X、Y 和 Z 三色刺激函数值的列表实例。对于每一离散阶跃, 所得 X、Y 和 Z 三色刺激函数值均乘以所探测的光强度, 以产生所述离散阶跃的一 X、Y 和 Z 三色刺激次值。

在方框 15 中, 将所有离散阶跃的 X、Y 和 Z 三色刺激函数次值相加, 为从所述光源接收到的光产生一 X、Y 和 Z 三色刺激值。

与使用一传递函数将所探测到的红、绿和蓝分量转换成国际照明协会(CIE)1931 颜色匹配函数(CMF)使用的 X、Y 和 Z 三色刺激值的传统方法相比, 所述为从一光源接收到的光确定一 X、Y 和 Z 三色刺激值是一重大改进。改进包括: 能够获得国际照明协会(CIE)1931 标准的 X、Y 和 Z 三色刺激值的准确匹配、消除了对滤光镜的需求及不需要使用中间色空间和传递函数即可直接转换成 X、Y 和 Z 三色刺激值。

图 3 为 LED 反馈控制器 44 内一颜色匹配系统 20 的简化方框图。使用一颜色匹配函数(CMF)表 23 来存储 X、Y 和 Z 三色刺激函数值。举例而言, 所述颜色匹配函数(CMF)表 23 是一存储有一国际照明协会(CIE)1931 颜色匹配函数表(例如 1997 年 9 月由出版商约翰·威利出版的国际标准图书号码为 0-471-14857-1 的 P.A. 凯勒所著《电子显示测量-概念、技术和仪器》中第 294-301 页所示的颜色匹配函数表)的只读存储器。

离散阶跃光传感器 21 接收来自一光源的光(由箭头 29 表示)。举例而言, 所述光源为 LED51 至 59。离散阶跃光传感器 21 以离散阶跃产生一光谱, 以便以波长的一函数形式对入射光能进行空间分离。离散阶跃光传感器 21 探测每一离散阶跃的光强度。

后处理方框 22 以波长的离散阶跃的一函数形式从离散阶跃光传感器 21 接收探测到的入射光能。随后, 后处理方框 22 执行一特定应用所需的后处理。根据应用, 所述后处理可包括: 例如, 规范化、内插、外插、截断、平均和/或任何其他必要或期望类型的光探测后处理。

所述后处理结果被转送到计算方框 24。对于每一离散阶跃, 计算方框 24 均

从颜色匹配函数表(CMF)23 中获得相应波长的 X、Y 和 Z 三色刺激函数值。对于每一离散阶跃,通过将所得 X、Y 和 Z 三色刺激函数值乘以来自后处理方框 22 的代表所探测光强度的值,计算方框 24 产生每一离散阶跃的一 X、Y 和 Z 三色刺激次值。计算方框 24 将所有离散阶跃的 X、Y 和 Z 三色刺激次值相加,为离散阶跃光传感器 21 从所述光源接收到的光产生一 X、Y 和 Z 三色刺激值。

当颜色匹配系统 20 构建为单独芯片时,颜色匹配系统 20 内包括了附加功能。如果颜色匹配系统 20 与 LED 反馈控制器 44 被包含在同一芯片上时,没必要特意在颜色匹配系统 20 中包含此附加功能,因为此附加功能已存在于 LED 反馈控制系统 44 的其他部分中。此附加功能显示在图 4 中。

在图 4 中,计算方框 24 将计算出的 X、Y 和 Z 三色刺激值转送至数据存储方框 25。举例而言,可使用一组寄存器或一随机存取存储器(RAM)块构建数据存储方框 25。

数据处理方框 26 执行任何期望的额外处理。举例而言,额外处理可包括转换成不同的颜色坐标,例如转换成 x、y 或 u' 、 v' 颜色坐标。

外部接口方框 27 提供颜色匹配系统 27 与其他外部实体(例如一单独构建的 LED 反馈控制器)之间的通信和数据传输。举例而言,外部接口方框 27 使用串行 I²C 协议、 μ -wire 协议、无线通信协议或某些其他通信协议来提供通信。

上述论述仅揭示并阐释本发明的实例性方法和实现例。熟悉此项技术者应了解,可在不背离本发明精神或实质特征的前提下以其他具体方式实施本发明。因此,本发明的揭示内容仅欲阐释而非限定本发明的范围,本发明的范围由随附权利要求来规定。

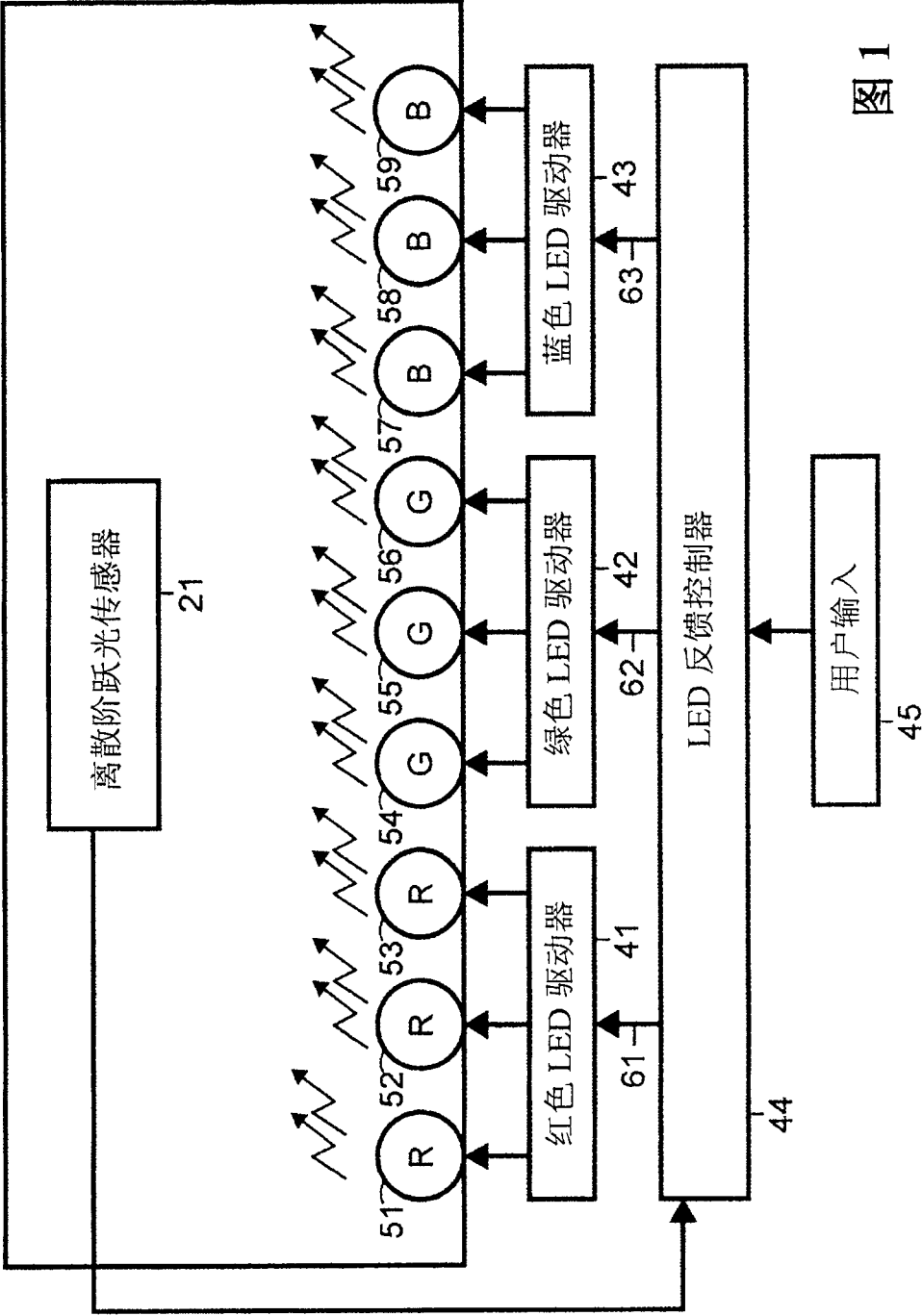


图 1

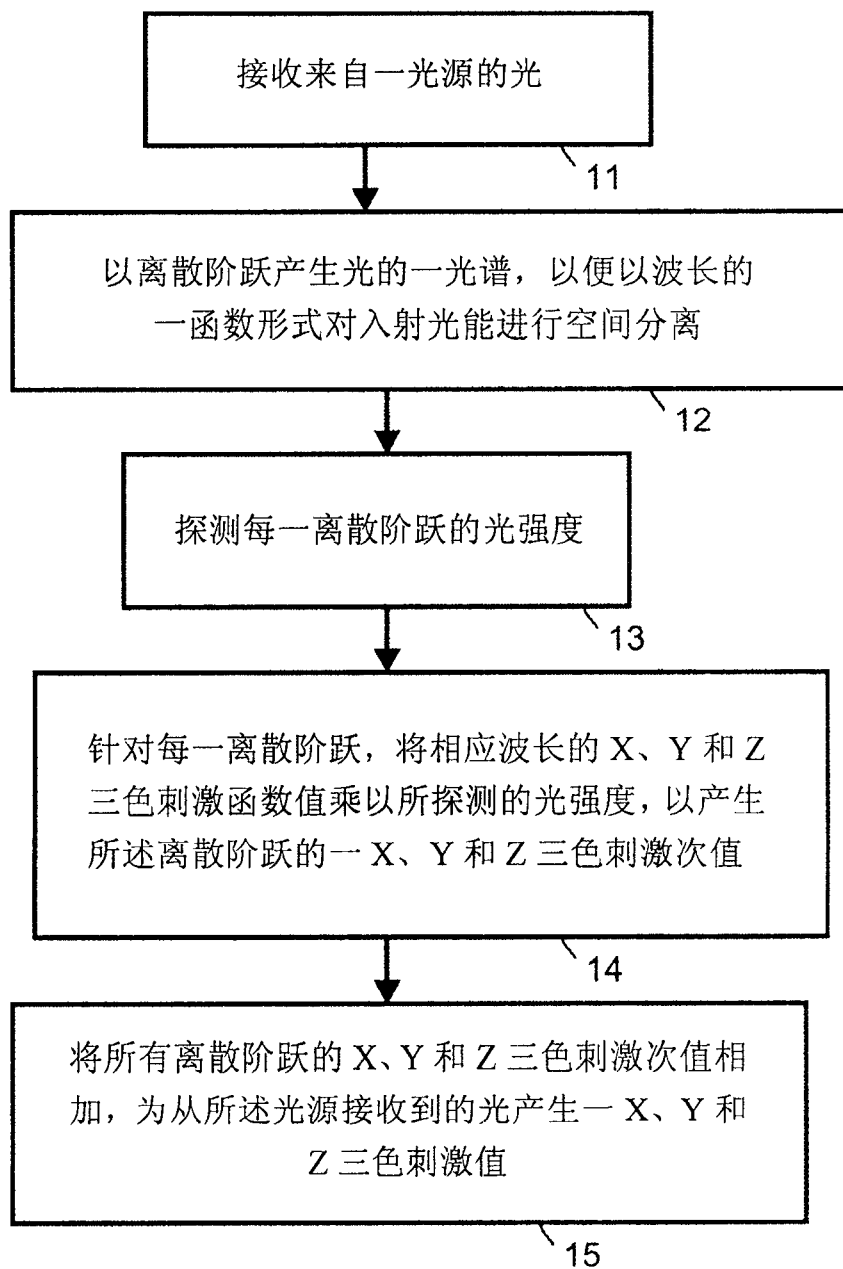


图 2

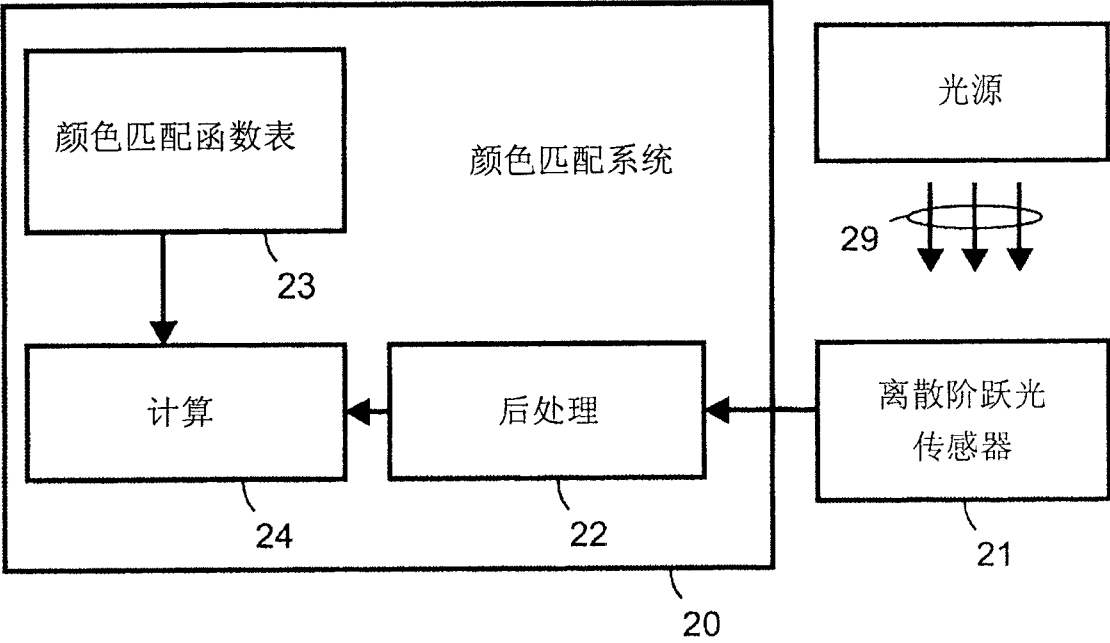


图 3

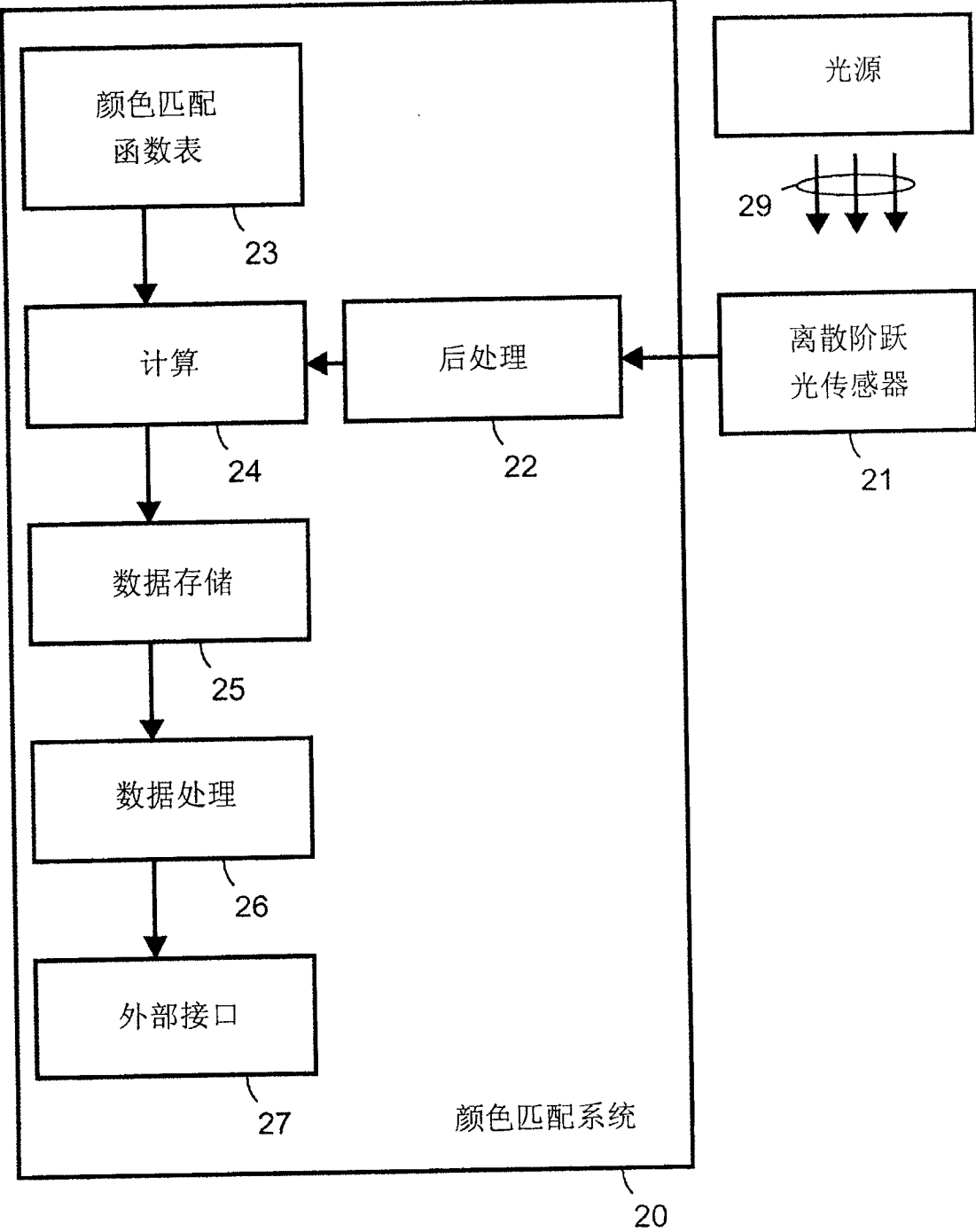


图 4