

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510085590.3

[45] 授权公告日 2009年5月27日

[11] 授权公告号 CN 100492109C

[22] 申请日 2005.7.25

[21] 申请号 200510085590.3

[30] 优先权

[32] 2004.7.28 [33] US [31] 10/902,409

[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 李永作 林练力 李察嘉华

[56] 参考文献

CN1291282A 2001.4.11

JP2001175202A 2001.6.29

US6630801B2 2003.11.7

CN1460393A 2003.12.3

US6411046B1 2002.6.25

CN1459216A 2003.11.26

CN1406450A 2003.3.26

审查员 徐芙姗

[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

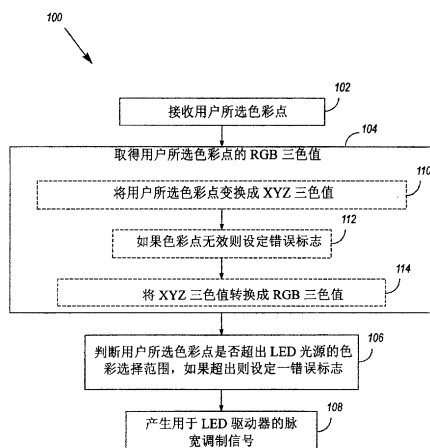
权利要求书4页 说明书6页 附图5页

[54] 发明名称

设定 LED 光源色彩点的方法和装置

[57] 摘要

在一实施例中，接收一用户所选色彩点。然后得出该色彩点的 RGB 三色值。同时判断该用户所选色彩点是否超出 LED 光源的色彩选择范围，如果超出则设定一错误标志。并且为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号。在另一实施例中，接收表示 LED 光源所产生光的色彩的三色值。然后比较所接收到的三色值和对应于用户所确定色彩点的三色值。响应于该比较，为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号。在这些动作重复一预定次数后，如果 LED 光源未实现用户所选色彩点，则设定一错误标志。



1、一种用于控制一发光二极管光源的方法，其包括：

接收一用户所选色彩点；

取得所述用户所选色彩点的红、绿、蓝三色值，所述红、绿、蓝三色值由所述发光二极管光源的一色彩传感系统而定；

判断所述用户所选色彩点是否超出所述发光二极管光源的一色彩选择范围，如果超出，则设定一错误标志；及

响应于所述红、绿、蓝三色值，为所述发光二极管光源的复数个发光二极管驱动器产生脉宽调制信号。

2、如权利要求1所述的方法，其中：

取得所述用户所选色彩点的红、绿、蓝三色值包括：

将所述用户所选色彩点变换为XYZ三色值；及

将所述XYZ三色值转换成红、绿、蓝三色值；且

所述方法进一步包括：如果所述用户所选色彩点的变换表明所述用户所选色彩点无效，则设定一错误标志。

3、如权利要求2所述的方法，其进一步包括：

接收表示所述发光二极管光源所产生光的一色彩的三色值；

比较所述所接收到的三色值与所述红、绿、蓝三色值；

响应于所述比较，产生所述脉宽调制信号；

重复所述接收、比较及产生动作；及

在所述接收、比较及产生动作重复一预定次数后，如果所述发光二极管光源未实现所述用户所选色彩点，则设定一错误标志。

4、如权利要求2所述的方法，其进一步包括：

如果一色彩点预测例行程序处于激活状态，则

预测所述发光二极管的脉宽调制信号；及

将所述所预测的脉宽调制信号保持一预定时间；且
如果所述色彩点预测例行程序处于非激活状态，则
接收表示所述发光二极管光源所产生光的一色彩的三色值；
比较所述所接收到的三色值与所述红、绿、蓝三色值；
响应于所述比较，产生所述脉宽调制信号；
重复所述接收、比较及产生动作；及
在所述接收、比较及产生动作重复一预定次数后，如果所述发光二极管光源未实现所述用户所选色彩点，则设定一错误标志。

5、如权利要求1所述的方法，其进一步包括：

如果一色彩点预测例行程序处于激活状态，则
预测所述发光二极管的脉宽调制信号；及
将所述所预测的脉宽调制信号保持一预定时间；且
如果所述色彩点预测例行程序处于非激活状态，则
接收表示所述发光二极管光源所产生光的一色彩的三色值；
比较所述所接收到的三色值与所述红、绿、蓝三色值；
响应于所述比较，产生所述脉宽调制信号；及
重复所述接收、比较及产生动作。

6、如权利要求1所述的方法，其进一步包括：

如果一色彩点预测例行程序处于激活状态，则
预测所述发光二极管的脉宽调制信号；及
将所述所预测的脉宽调制信号保持一预定时间；且
如果所述色彩点预测例行程序处于非激活状态，则
接收表示所述发光二极管光源所产生光的一色彩的三色值；
比较所述所接收到的三色值与所述红、绿、蓝三色值；
响应于所述比较，产生所述脉宽调制信号；
重复所述接收、比较及产生动作；及

在所述接收、比较及产生动作重复一预定次数后，如果所述发光二极管光源没有实现所述用户所选色彩点，则设定一错误标志。

7、如权利要求1所述的方法，其进一步包括：

接收表示所述发光二极管光源所产生光的一色彩的三色值；

比较所述所接收到的三色值与所述红、绿、蓝三色值；

响应于所述比较，产生所述脉宽调制信号；

重复所述接收、比较及产生动作；及

在所述接收、比较及产生动作重复一预定次数后，如果所述发光二极管光源未实现所述用户所选色彩点，则设定一错误标志。

8、如权利要求1所述的方法，其中所述色彩点是在一不受装置影响的色彩空间内选择的。

9、如权利要求8所述的方法，其中所述不受装置影响的色彩空间为一1931国际照明委员会XYZ色彩空间。

10、一种用于控制一发光二极管光源的集成电路，其包括：

一用于接收一用户所选色彩点的接口；

一用于存储所述用户所选色彩点的一指示值的存储器；和

一控制器，其配置用于：

取得所述用户所选色彩点的红、绿、蓝三色值；

判断所述用户所选色彩点是否超出所述发光二极管光源的一色彩选择范围，如果超出，则设定一错误标志；及

响应于所述红、绿、蓝三色值，为所述发光二极管光源的复数个发光二极管驱动器产生脉宽调制信号。

11、如权利要求10所述的集成电路，其中：

所述控制器通过下述步骤取得所述用户所选色彩点的红、绿、蓝三色值：

将所述用户所选色彩点变换为XYZ三色值；及

将所述XYZ三色值转换为红、绿、蓝三色值；且

所述控制器进一步配置用于在所述用户所选色彩点的变换表明所述用户所选色彩点无效的情况下设定一错误标志。

12、如权利要求 10 所述的集成电路，其中所述控制器进一步配置用于：
接收表示由所述发光二极管光源所产生光的一色彩的三色值；
比较所述所接收到的三色值与所述红、绿、蓝三色值；
响应于所述比较，产生所述脉宽调制信号；
重复所述接收、比较及产生动作；及

在所述接收、比较和产生动作重复一预定次数后，如果所述发光二极管光源没有实现所述用户所选色彩点，则设定一错误标志。

13、如权利要求 10 所述的集成电路，其中所述控制器进一步配置用于执行一色彩点预测例行程序，其中：

如果所述色彩点预测例行程序处于激活状态，则所述控制器：

预测所述光源的发光二极管的脉宽调制信号；及

将所述所预测的脉宽调制信号保持一预定时间；且

如果所述色彩点预测例行程序处于非激活状态，则所述控制器：

接收表示所述发光二极管光源所产生光的一色彩的三色值；

比较所述所接收到的三色值与所述红、绿、蓝三色值；

响应于所述比较，产生所述脉宽调制信号；

重复所述接收、比较及产生动作；及

在所述接收、比较和产生动作重复一预定次数后，如果所述发光二极管光源未实现所述用户所选色彩点，则设定一错误标志。

14、如权利要求 10 所述的集成电路，其中所述脉宽调制信号包括三个脉宽调制信号，所述三个脉宽调制信号分别对应于所述发光二极管光源的红、绿、蓝发光二极管。

15、如权利要求 10 所述的集成电路，其中所述接口为一内置 IC 接口。

16、如权利要求 10 所述的集成电路，其中所述接口为一系统管理总线接口。

设定 LED 光源色彩点的方法和装置

技术领域

在一实施例中，接收一用户所选色彩点。然后得出该色彩点的 RGB 三色值。同时判断该用户所选色彩点是否超出 LED 光源的色彩选择范围，如果超出则设定一“错误”标志。另外为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号。在另一实施例中，接收表示 LED 光源所产生光的色彩三色值。然后比较所接收到的三色值和对应于用户所确定色彩点的三色值。响应于该比较，为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号。当这些动作重复一预定次数后，如果 LED 光源未实现用户所选色彩点，则设定一“错误”标志。

背景技术

人们一直使用复数个不同色彩（例如：红色、绿色和蓝色）的发光二极管（LED）发出的光来产生一具有预定光谱平衡的光源（例如：“白”光源）。参见（例如）Nishimura 的名称为“Method and Apparatus for Measuring Spectral Content of LED Light Source and Control Thereof”的美国专利第 6,448,550 号。有时，用户可能希望设定一 LED 光源的色彩点--特别是在诸如液晶显示器（LCD）背光照明和装饰照明等应用中。

发明内容

一第一种方法，其包括：接收用户所选色彩点。然后得出用户所选色彩点的红、绿及蓝(RGB)三色值，其中该等 RGB 三色值受 LED 光源的色彩传感系统影响。同时判断用户所选色彩点是否超出了 LED 光源的色彩选择范围，如果超出则设定一错误标志。并且为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号。

一第二种方法，其包括：接收表示 LED 光源所产生光的色彩三色值。然

后将该等所接收到的三色值与用户确定色彩点相比较。响应于该比较，为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号。当这些动作重复一预定次数后，如果 LED 光源未实现用户所选色彩点则设定一错误标志。

一用于控制 LED 光源的集成电路，其包括：一个接口，其用于接收在一不受装置影响的色彩空间中指定的用户所选色彩点；一个存储器，其用于存储所述用户所选色彩点的指示值；和一个控制器。该控制器配置用于：1) 得出用户所选色彩点的 RGB 三色值；2) 判断用户所选色彩点是否超出 LED 光源的色彩选择范围，如果超出则设定一错误标志；和 3) 响应于该等 RGB 三色值，为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号。

本文还揭示了本发明的其它实施例。

附图说明

附图展示了本发明的例示性及当前较佳实施例，其中：

图 1、3、4 展示了用于设定一 LED 光源色彩点的可选例示方法；

图 2 展示了 1931 CIE 色彩图；和

图 5 展示了一具有用于设定一 LED 光源色彩点的控制器的集成电路。

具体实施方式

图 1 展示了用于设定一 LED 光源色彩点的第一例示方法 100。该方法 100 开始于接收用户所选色彩点 (102)。用户可以各种方式指定色彩点，且通常可在一不受装置影响的色彩空间（例如，1931 国际照明委员会 (1931 Commission Internationale de l'Éclairage, CIE) 制定的 XYZ 色彩空间、Yxy 色彩空间、RGB 色彩空间或 1976 Yu'v 色彩空间）内指定色彩点。不受装置影响的色彩空间通常可提供一个宽广的色彩范围，用户可以从中选择一色彩点。在有些情况下，用户可通过在表示一所需色彩点的色彩上点击（例如，用鼠标）来提供色彩点。在其他情况下，用户可以输入具体的亮度和色度值。

在接收到用户所选色彩点后，方法 100 接着得出用户选择色彩点的 RGB 三色值（例如：新 RGB 色度三色值）(104)。和可能不受装置影响的所接收色彩点不同，所得 RGB 三色值将受 LED 光源的色彩传感系统影响。

当获得 RGB 三色值时，判断用户所选色彩点是否超出了 LED 光源的色彩选择范围 (106)。一 LED 光源的色彩选择范围是该光源可能产生的所有可能色彩点的集合。举例而言，图 2 提供了一 1931 CIE 色彩图（限定区域 A 表示 1931 CIE 色彩空间）。如果光源由波长分别为 R1、G1 和 B1 的 RGB 发光二极管组成，则由三角形区域 B 表示该 RGB 光源的色彩选择范围。点 U1 表示一位于 RGB 光源色彩选择范围内的用户所选色彩点，点 U2 表示一位于 RGB 光源色彩选择范围之外的用户所选色彩点。如果判断一用户所选色彩点在 LED 光源的色彩选择范围之外，则可设定一错误标志 (106)。随后，该错误标志可以被用户或用户的软件或控制装置（例如，一微控制器或计算机）检索到。或者，与 LED 光源相连的一控制系统会提醒用户已设定错误标志（例如，通过向用户的软件或计算机发送警示信号）。

例如，可通过首先将用户所选色彩点变换为 XYZ 三色值 (110)（例如：CIE 1931 XYZ 三色值）从用户所选色彩点得出 RGB 三色值。然后可通过转换矩阵将这些 XYZ 三色值转换为 RGB 三色值 (114)。例如，一种判定用户所选色彩点是否超出了 LED 光源色彩选择范围的方法是采用建立在 LED 光源的色彩坐标和用户所选色彩点基础上的数学方程式。

在用户所选色彩点的变换 (110) 中，可以判断用户所选色彩点是否无效。参见图 2 所示的 1931 CIE 色彩空间，点 U3 会是一个无效色彩点，因为它处于 1931 CIE 色彩空间之外。如果确定用户所选色彩点无效，则可设定一错误标志 (112)。

方法 100 接着为 LED 光源的复数个 LED 驱动器产生脉宽调制信号 (108)。

使用方法 100，用户可以在其容易把握的不受装置影响的色彩空间内选择一 LED 光源的色彩点，并随后在该所选色彩点无效或无法实现时收到错误通知。

图 3 阐释用于设定 LED 光源的色彩点的第二例示方法 300。方法 300 通过提供如何使用用户所选色彩点来控制 LED 光源的细节拓展了方法 100。在方法 300 中，获到一组表示 LED 光源所产生光的色彩的三色值 (302)。例如，此可以借助色彩传感器 304、低通滤波器 306 和模数转换器 (ADC) 308 来完成。色彩传感器 304 可包括三个用来接收来自光源的 LED 的入射光的滤波光电二极管。例如，对于由红、绿、蓝 LED 组成的光源，三个光电二极管可分别具有针对红、绿、蓝三色光的滤色器。用这种方法，不同的光电二极管可以检测不同的光波长。色彩传感器 304 还可包括放大电路以将光子光读数转换为输出电压。低通滤波器 306 可用来平均传感器的输出电压并提供对应于传感器输出电压的时间平均值的低脉动直流 (DC) 输出电压。然后，ADC 308 可以将上述直流 (DC) 输出电压转换为其数字表示形式。

方法 300 接着比较从光源所得的三色值与用户选择色彩点的 RGB 三色值 (310)。响应该三色值的比较 310，产生用于 LED 驱动器的脉宽调制信号 (108)。例如，作为该三色值比较的附带结果，可为 LED 设定驱动信号占空系数 (312) (例如：通过对其进行查寻、计算或使其基于先前占空系数上的一固定增量/减量基础上)。然后，占空系数可用来产生用于 LED 驱动器的脉宽调制信号 (108)。随后，根据 LED 光源的性质，可为作为一整体的光源产生一组驱动信号 (314) (例如：一组红、绿、蓝色驱动信号)，或为各组光源 LED 产生多组驱动信号。

在方法 300 的一实施例中，产生用于 LED 驱动器的脉宽调制信号以使从 LED 光源所得的三色值与对应于用户所确定色彩点的三色值相匹配。在方法 300 的另一实施例中，产生用于 LED 驱动器的脉宽调制信号以使从 LED 光源所得的三色值处于一可接受的三色值范围内 (即，一接近对应于用户所确定色彩点的三色值的三色值范围)。

方法 300 还包含一可选错误报告例行程序 316、318、320、322。通过错误报告例行程序 316 至 322，方法 300：1) 接收来自 LRD 光源的三色值，2) 比较该等三色值与对应于用户所选色彩点的三色值 (310)，并且 3) 为 LED 驱动

器产生预定重复次数的脉宽调制信号 (108)。经预定重复次数后 (即, $J=0$), 如果 LED 光源未实现用户所选色彩点, 则方法 300 设定一错误标志 (322)。

采用方法 300, 可以保持由复数个 LED 产生的合成光的色彩点, 尽管个别 LED 会存在制造差异或因温度、老化及其他影响而发生光输出漂移。

图 4 阐释一用于设定 LED 光源色彩点的第三例示方法 400。方法 400 通过提供色彩点预测例行程序 402、404、406、408、410、412 拓展了方法 300。当预测例行程序激活时, 用于光源 LED 的驱动信号是基于所预测 (408) 的脉宽调制信号而不是基于对所获得三色值与期望三色值的比较 (310) 产生。在一实施例中, 驱动信号预测 408 包括对 LED 占空系数的预测 410。例如, 这些占空系数可以通过在一表中进行查寻或使用一转换矩阵进行计算来预测。随后, 预测脉宽调制信号会保持一预定时间 (例如, 直到 $I=0$)。作为一可选情况, 如果用户确认了其色彩点选择 (406), 则可退出预测例行程序 402 至 412。当退出该预测例行程序 402 至 412 时, 将会根据所得三色值与期望三色值的比较 310 而产生 LED 光源的驱动信号。

图 5 显示了用于控制 LED 光源 502 的集成电路 500。在一实施例中, LED 光源 502 包含红、绿、蓝 LED 504 至 520。然而, LED 光源还可以包括额外的及/或其它色彩的 LED。另外, LED 光源可以采用各种形式, 例如显示器背光、重点照明或其它光源形式。

如图所示, 集成电路 500 包括一个用于接收用户所选色彩点的接口 522。例如, 接口 522 可包括一个内置 IC (I^2C) 或系统管理总线 (SMBus) 接口。通过此一接口可通过将接口与控制装置如用户的电脑、一微控制器、一或多个控制开关 (如按钮或滑动部件) 相连接来接收用户所选色彩点。

集成电路 500 还包含一个用于存储用户所选色彩点的指示值的存储器 524。在一些实施例中, 存储器 524 可以为—随机存取存储器 (RAM) 或—电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)。用户所选色彩点的指示值可以各种方式包含用户所选色彩点 (例如, 以色度和亮度值的形式) 或建立在其上的三色值或中间

数据。

集成电路 500 进一步包括一个控制器 526。在一实施例中，控制器 526 被配置用来：1) 取得用户所选色彩点的 RGB 三色值；2) 判断用户所选色彩点是否超出了 LED 光源 502 的色彩选择范围，如果超出则设定一错误标志；及 3) 响应于该等 RGB 三色值，为形成 LED 光源 502 的复数个 LED 504 至 520 产生驱动信号。在另一实施例中，控制器 526 被配置用来：1) 接收表示 LED 光源 502 所产生光的色彩的三色值；2) 比较所接收到的三色值与所期望的三色值；3) 响应于该比较，为 LED 504 至 520 产生脉宽调制信号；和 4) 重复上述动作一预定次数，然后，当 LED 光源 502 未实现用户所选色彩点时设定一错误标志。控制器 526 还可以被配置用来执行上述任一种方法 100、300、400。

如图所示，控制器 526 可以从色彩传感器 528 接收表示 LED 光源 502 所产生光的色彩的三色值。色彩传感器 528 可以是一个单独装置，或可以各种形式包含在集成电路 500 或显示器 502 中（或上）。

控制器 526 产生的脉宽调制信号可以提供至一或多个 LED 驱动器 530（例如：分别驱动显示器 502 的红、绿、蓝 LED 的三个 LED 驱动器）。LED 驱动器 530 可以是一个单独装置或多个装置，或可以各种方式包含于集成电路 500 或显示器 502 中（上）。

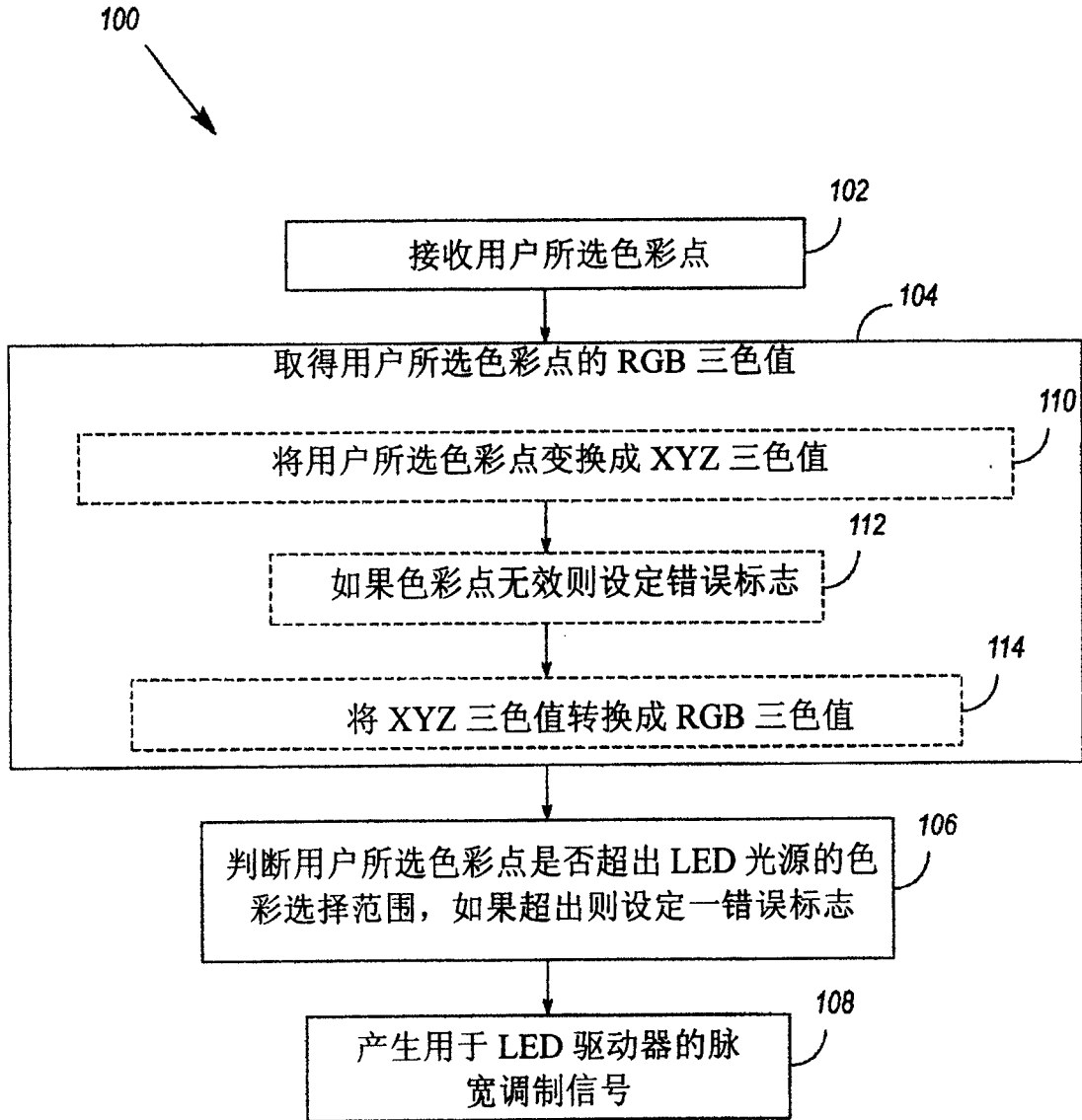


图 1

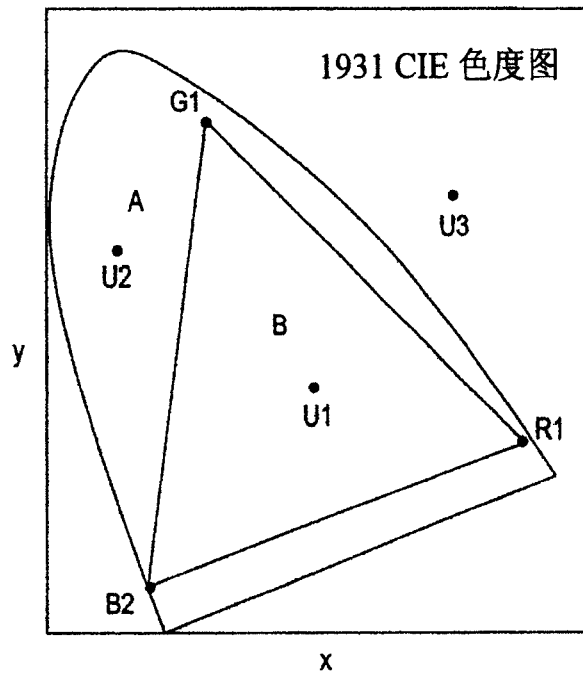


图 2

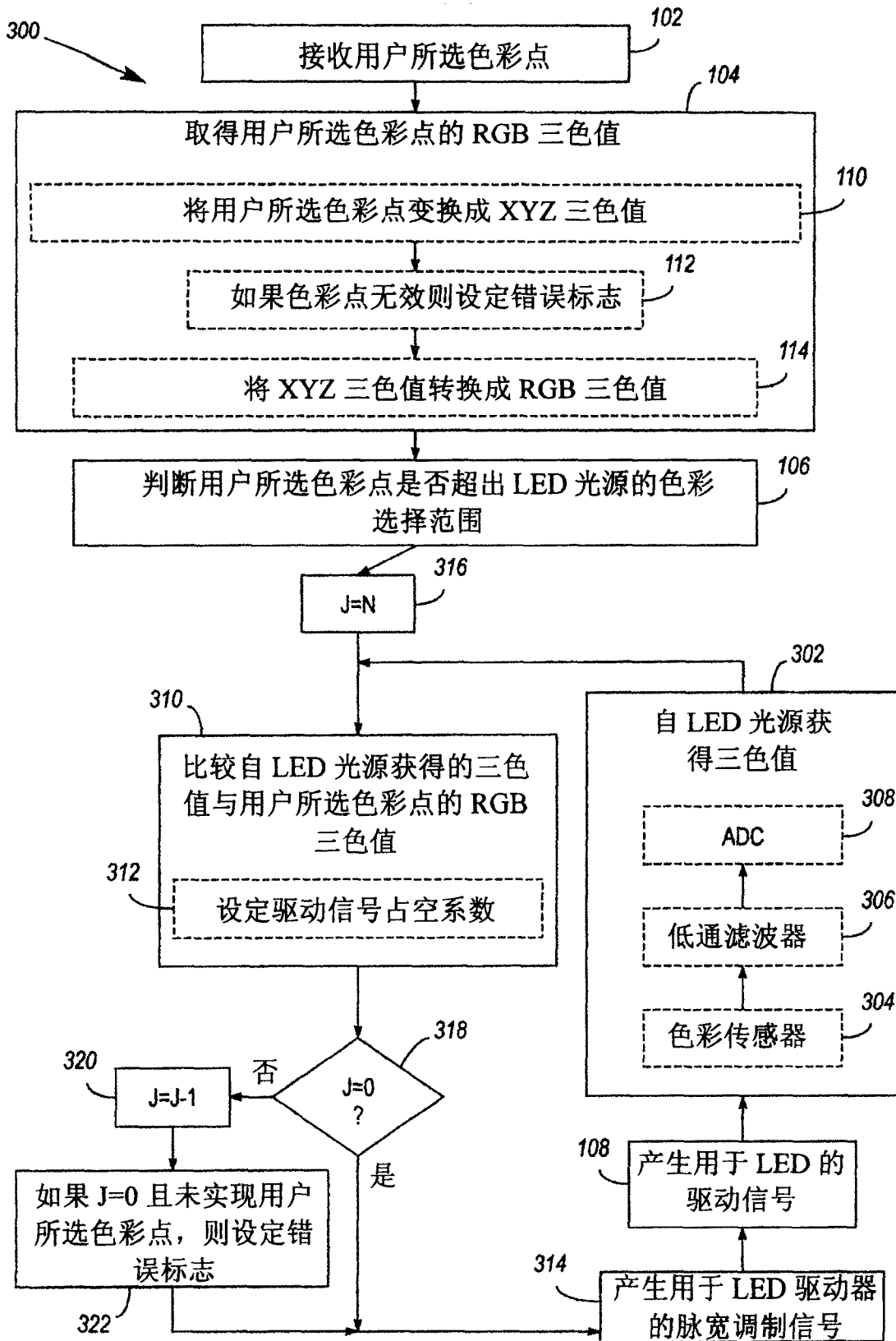


图 3

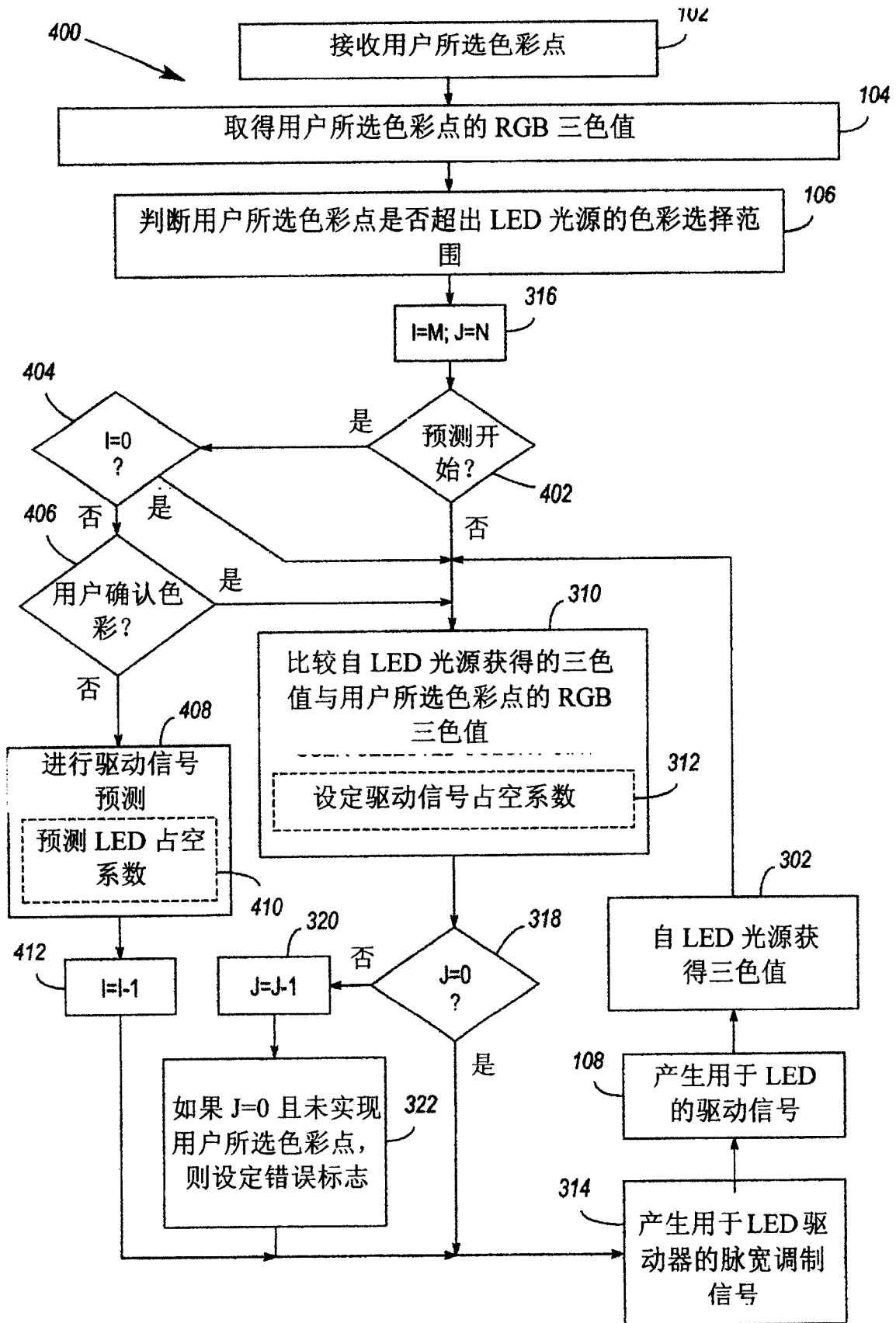


图 4

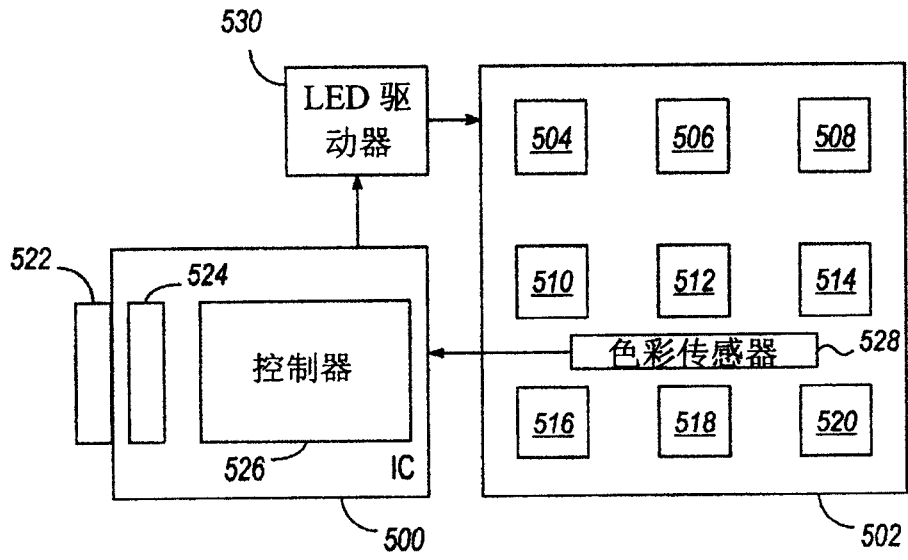


图 5