

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 35/00 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)

G05D 25/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510053635.9

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100512587C

[22] 申请日 2005.3.9

[21] 申请号 200510053635.9

[30] 优先权

[32] 2004.7.21 [33] US [31] 10/896,255

[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 李俊作 吴基延 郑兴佑

[56] 参考文献

US5803579A 1998.9.8

CN1460393A 2003.12.3

CN1419797A 2003.5.21

US2002/0179817A1 2002.12.5

CN1443304A 2003.9.17

审查员 王 鹏

[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 王允方

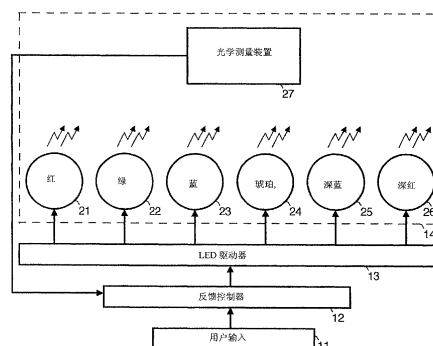
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 5 页

[54] 发明名称

光谱匹配

[57] 摘要

根据一所期望的光谱功率分布曲线产生光。使用多个不同的光源产生一光谱。一光学测量装置测量所述多个不同光源产生的光谱。所述光学测量装置能够探测所述多个不同光源产生的整个光谱内的光。使用所测量光谱作为反馈来改变所述多个不同光源产生的光谱，以近似所期望的光谱功率分布曲线。



1、一种根据一所期望的光谱功率分布曲线产生光的方法，其包括：

使用多个不同光源产生一光谱；

通过一光学测量装置测量由所述多个不同光源产生的所述光谱，所述光学测量装置能够探测由所述多个不同光源产生的整个光谱内的光；及

使用所测量的光谱作为反馈来改变所述多个不同光源所产生的所述光谱，以近似所期望的光谱功率分布曲线，

其中，所述多个不同光源包括一红色 LED、一绿色 LED、一蓝色 LED、一琥珀色 LED、一深蓝色 LED 及一深红色 LED。

2、如权利要求 1 所述的方法，其中所述所期望的光谱功率分布曲线是一 CIE 标准施照体。

3、如权利要求 1 所述的方法，其中所述多个不同光源还包括一紫外光发射体及一红外光发射体。

4、如权利要求 1 所述的方法，其中所述光学测量装置是一光谱仪。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中所述光学测量装置包括在不同波长范围内具有光谱响应的多个光学传感器。

6、如权利要求 1 所述的方法，其中所述所期望的光谱功率分布曲线给出一色温接近黑体曲线的白色。

7、一种光源系统，其包括：

多个不同光源，其能够根据一所期望的光谱功率分布曲线产生一光谱；

一光学测量装置，所述光学测量装置测量所述多个不同光源产生的所述光谱；及

用于所述多个不同光源的反馈控制，所述反馈控制使用来自所述光学测量装置关于所测量光谱的信息来改变所述多个不同光源产生的所述光谱，以近似所述所期望的光谱功率分布曲线，

其中,所述多个不同光源包括一红色 LED、一绿色 LED、一蓝色 LED、一琥珀色 LED、一深蓝色 LED 及一深红色 LED。

8、如权利要求 7 所述的光源系统,其中所述所期望的光谱功率分布曲线是一 CIE 标准施照体。

9、如权利要求 7 所述的光源系统,其中所述多个不同光源还包括一紫外光发射体及一红外光发射体。

10、如权利要求 7 所述的光源系统,其中所述光学测量装置是一光谱仪。

11、如权利要求 7 所述的光源系统,其中所述光学测量装置包括在不同波长范围内具有光谱响应的多个光学传感器。

12、如权利要求 7 所述的光源系统,其中所述光学测量装置测量包括在不同波长范围内具有光谱响应的多个光学传感器,每一光学传感器均包括一滤光镜及一光敏器件。

13、一种光源,其包括:

多个不同的光构件,其用于根据一所期望的光谱功率分布曲线产生一光谱;
及

一光学测量构件,其用于测量由所述多个不同光构件产生的所述光谱;及
反馈控制构件,其用于使用来自所述光学测量构件关于所测量光谱的信息来改变由所述多个不同光构件产生的所述光谱,以近似所述所期望的光谱功率分布曲线,

其中,所述多个不同的光构件包括一红色 LED、一绿色 LED、一蓝色 LED、一琥珀色 LED、一深蓝色 LED 及深红色 LED。

14、如权利要求 13 所述的光源,其中所述所期望的光谱功率分布曲线是一 CIE 标准施照体。

15、如权利要求 13 所述的光源,其中所述多个不同的光构件还包括一紫外光发射体及一红外光发射体。

16、如权利要求 13 所述的光源,其中所述光学测量构件包括在不同波长范

围内具有光谱响应的多个光学传感器。

17、如权利要求 13 所述的光源，其中所述光学测量构件测量包括在不同波长范围内具有光谱响应的多个光学传感器，每一光学传感器包括一滤光镜和一光敏器件。

光谱匹配

技术领域

根据一所期望的光谱功率分布曲线产生光。使用多个不同的光源产生一光谱。一光学测量装置测量所述多个不同光源产生的光谱。所述光学测量装置能够探测所述多个不同光源产生的整个光谱内的光。使用所测量光谱作为反馈来改变所述多个不同光源产生的光谱，以近似所期望的光谱功率分布曲线。

背景技术

太阳是地球上一切生灵的主宰光源。其他目前可使用的光源包括：火、白炽灯、荧光灯、固态发光装置等。除太阳外的其他光源通常称做人造光源。人们时常认为，与太阳光相比，人造光源存在这方面或那方面的缺陷。

对于诸多应用而言，太阳光是较佳的光源，其可能的原因是，例如，太阳光能够较好地显现所关心物体的真实颜色，例如绘画、织物、墨水、纸张、棉花等。另外，太阳能有益健康。举例而言，如果缺乏维生素 D 和患有黄疸病，建议多晒太阳。此外，最近的医学发现表明：当人体一般而言暴露于太阳光且具体而言暴露于特定光色时，可加快人体康复速度。

然而，在诸多应用中，特定的地点及/或时间使利用太阳光作为光源变得不可行。因此，人们期望能够得到一种其光组分接近太阳光的人造光源。

人们已建议国际照明委员会（CIE）标准施照体 D65 使用 6500 开尔文（Kelvin）的色温表示平均日光。CIE 标准施照体 D65 的光谱功率分布非常宽广，可从紫外光谱区到红外光谱区，并以相对等量的量包括可见光谱的所有波长。

白炽灯的典型光谱功率分布主要处于红和红外光谱范围内。当使用白炽灯作为人造光源来模拟太阳光时，所合成的光具有一高演色指数（CRI）。然而，由于白炽灯的光谱功率分布在较低光波长时偏低，因此，白炽灯无法很好地再现蓝色。另外，白炽灯通常具有相对低的功率效率及不超过 1000 小时的短使用寿命。

荧光灯的典型光谱功率分布呈现与照明灯中所用磷的类型相对应的锐窄尖峰。当使用荧光灯作为一人造光源来模拟太阳光时，通常使用红、绿和蓝磷。荧光灯在蓝和绿区域内具有中等偏高的 CRI，但在黄和红区域内具有低 CRI。典型的荧光灯具有不超过 10,000 小时的中等使用寿命。

虽然白炽灯和荧光灯合二者能够产生不同色温或光谱功率分布的光，但一单一白炽灯或荧光灯仅能够产生具有一单一和固定光谱功率分布曲线的光源。

在一 LED 基光源系统中，可通过调整不同颜色的 LED 输出的光量来获得不同的 SPD 曲线。如果使用大量不同颜色的 LED，LED 光源可具有高 CRI。另外，LED 基光源系统通常具有比白炽灯或荧光灯长得多的使用寿命。再者，LED 基光源系统通常比白炽灯基系统具有更高的功率效率。

LED 的光学性能可随温度、驱动电流和老化而变化。对于相同的制作工艺，每批 LED 的特性也会有所不同。操作期间 LED 光学特性的漂移对于诸多应用是不可接受的，因为漂移会影响颜色一致性。因此，需要动态控制并维持颜色一致性。美国专利第 6,344,641B1 号、第 6,448,551B1 号和第 6,507,159B2 号提供了关于用于防止 LED 光系统内发生漂移的反馈系统的管理实例。

发明内容

根据本发明的一实施例，可根据一所期望光谱功率分布曲线来产生光。使用多个不同光源产生一光谱。一光学测量装置测量由该等多个不同光源产生的光谱。光学测量装置能够探测该等不同光源所产生的整个光谱内的光。使用所测得光谱作为反馈来改变该等多个不同光源所产生的光谱，从而模拟所期望的光谱功率分布曲线。

附图说明

图 1 为根据本发明一实施例的光源的简化方框图。

图 2 显示一表示太阳光的 SPD 曲线以及其他各表示图 1 所示光源内一彩色 LED 光输出的单独 SPD 曲线。

图 3 显示一表示太阳光的 SPD 曲线以及一表示图 1 所示光源的额外的 SPD 曲线。

图 4 为根据本发明另一实施例的光谱的简化方框图。

图 5 为根据本发明一实施例的光源测量装置的简化方框图。

具体实施方式

图 1 为光源 14 的一简化方框图。该光源包括一红色 LED21、一绿色 LED22、一蓝色 LED23、一琥珀色 LED24、一深蓝色 LED25 和一深红色 LED26。一 LED 驱动器 13 控制着正向电流幅值，并由此控制着红色 LED21、绿色 LED22、蓝色 LED23、琥珀色 LED24、深蓝色 LED25 及深红色 LED26 中每一个的亮度。或者，当使用脉宽调制时，LED 驱动器 13 控制着信号负载循环，并由此控制着红色 LED21、绿色 LED22、蓝色 LED23、琥珀色 LED24、深蓝色 LED25 及深红色 LED26 中每一个的亮度。

一光学测量装置 27 测量由红色 LED21、绿色 LED22、蓝色 LED23、琥珀色 LED24、深蓝色 LED25 和深红色 LED26 产生的光谱。光学测量装置 27 向一反馈控制器 12 提供对红色 LED21、绿色 LED22、蓝色 LED23、琥珀色 LED24、深蓝色 LED25 及深红色 LED26 所产生光谱的反馈。反馈控制器 12 控制着 LED 驱动器 13，以使红色 LED21、绿色 LED22、蓝色 LED23、琥珀色 LED24、深蓝色 LED25 及深红色 LED26 所产生的光谱与用户输入 11 所请求的光谱相匹配。举例而言，所请求光谱的期望光谱功率分布曲线给出一其色温接近黑体曲线的白色。

举例而言，为与太阳光的 SPD 相匹配，光学测量装置 27 以一宽光谱对光强度进行测量，该宽光谱包括红色 LED21、绿色 LED22、蓝色 LED23、琥珀色 LED24、深蓝色 LED25 及深红色 LED26 产生的所有的光。举例而言，为实现此目的，使用一光谱仪或通过在不同波长范围内具有光谱响应的多个光学传感器来构建光学测量装置 27。例如，可通过组合一光敏器件与一红色滤光镜、一光敏器件与一绿色滤光镜、一光敏器件与一蓝色滤光镜、一光敏器件与一琥珀色滤光镜、一光敏器件与一深蓝色滤光镜、及一光敏器件与一深红色滤光镜来构建光学测量装置 27。

匹配一宽颜色光谱的能力可使光学测量装置 27 能够控制光源 14 来匹配一目标光谱的 SPD。匹配该目标光谱可使光源 14 能够灵活地产生相同颜色的不同条件等色。条件等色是具有不同 SPD 但具有相同视觉外观或三刺激值的颜色。

图 2 和图 3 显示如何能够使用光源 14 产生具有一表示太阳光 SPD 曲线的光。在图 2 中，轴 38 以纳米为单位表示波长。轴 39 表示规一化的相对功率。迹线 37 表示

CIE 标准施照体 D65 的 SPD 曲线。迹线 31 表示蓝色 LED23 的单独 SPD 曲线。迹线 32 表示深蓝色 LED25 的单独 SPD 曲线。迹线 33 表示绿色 LED22 的单独 SPD 曲线。迹线 34 表示琥珀色 LED24 的单独 SPD 曲线。迹线 35 表示红色 LED21 的单独 SPD 曲线。迹线 36 表示深红色 LED26 的单独 SPD 曲线。

在图 3 中, 轴 38 以纳米为单位表示波长。轴 39 表示规一化的相对功率。迹线 37 表示 CIE 标准施照体 D65 的 SPD 曲线。迹线 41 表示蓝色 LED23、深蓝色 LED25、绿色 LED22、琥珀色 LED24、红色 LED21 及深红色 LED26 的组合 SPD 曲线。

本发明的具体实施例还能将一光源所产生的光谱扩展至包括不可见光谱范围。例如, 可在 LED 光源中添加红外和紫外光发射体, 以产生一特定的 SPD 曲线, 供用于需要红外和紫外成分的应用。图 4 所示即是此种情况。

图 4 是光源 114 的简化方框图。该光源包括一红色 LED121、一绿色 LED122、一蓝色 LED123、一琥珀色 LED124、一深蓝色 LED125、深红色 LED126、一紫外光发射体 128 及一红外光发射体 129。举例而言, 紫外光发射体 128 是一紫外 LED 且红外光发射体 129 是一红外 LED。LED 驱动器 113 控制着正向电流幅值或信号负载循环, 并由此控制着红色 LED121、绿色 LED122、蓝色 LED123、琥珀色 LED124、深蓝色 LED125、深红色 LED126、紫外光发射体 128 及红外光发射体 129 中每一个的亮度。

一光学测量装置 127 测量红色 LED121、绿色 LED122、蓝色 LED123、琥珀色 LED124、深蓝色 LED125、深红色 LED126、紫外光发射体 128 及红外光发射体 129 所产生的光谱。光学测量装置 27 向一反馈控制器 112 提供对红色 LED121、绿色 LED122、蓝色 LED123、琥珀色 LED124、深蓝色 LED125、深红色 LED126、紫外光发射体 128 及红外光发射体 129 所产生光谱的反馈。反馈控制器 112 控制着 LED 驱动器 113, 以使红色 LED121、绿色 LED122、蓝色 LED123、琥珀色 LED124、深蓝色 LED125、深红色 LED126、紫外光发射体 128 及红外光发射体 129 所产生的光谱与用户输入 111 所请求的光谱相匹配。

举例而言, 为与太阳光的 SPD 相匹配, 光学测量装置 127 以一宽光谱对光强度进行测量, 该宽光谱包括由红色 LED121、绿色 LED122、蓝色 LED123、琥珀色 LED124、深蓝色 LED125、深红色 LED126、紫外光发射体 128 及红外光发射体 129 产生的所有的光。举例而言, 为实现此目的, 可使用一光谱仪来构建光学测量装置 127。或者,

可组合使用光学传感器来构建光学测量装置 127。此种情况显示在图 5 中。

图 5 显示组合使用光学传感器构建的光学测量装置，其在不同波长范围均具有光谱响应。红色光学传感器由一红色滤光镜 61 与一光敏器件 51 构建而成。红色滤光镜仅允许一光源所产生光中的红色成分通过。绿色光学传感器由一绿色滤光镜 62 与一光敏器件 52 构建而成。蓝色光学传感器由一蓝色滤光镜 63 与一光敏器件 53 构建而成。琥珀色光学传感器由一琥珀色滤光镜 64 与一光敏器件 54 构建而成。深蓝色光学传感器由一深蓝色滤光镜 65 与一光敏器件 55 构建而成。深红色光学传感器由一深红色滤光镜 66 与一光敏器件 56 构建而成。紫外光学传感器由一紫外滤光镜 67 与一光敏器件 57 构建而成。红外光学传感器由一红色滤光镜 68 与一光敏器件 58 构建而成。一包括（例如）模拟-数字转换器（ADC）的界面 60 可产生反馈信号，供发送至反馈控制器 112。

虽然上文介绍了具有 6 和 8 种不同光谱的光源，但所选择的光谱及所使用的光谱数量仅具有举例说明意义。所用特定光谱及不同光谱的数量由与目标 SPD 相比所期望产生的一特定 SPD 光谱及其精确度来决定。一般而言，增加光谱的数量可实现更佳的 SPD 匹配且空隙更少。

上述论述仅揭示并阐释本发明实施例的方法和实现例。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规定。

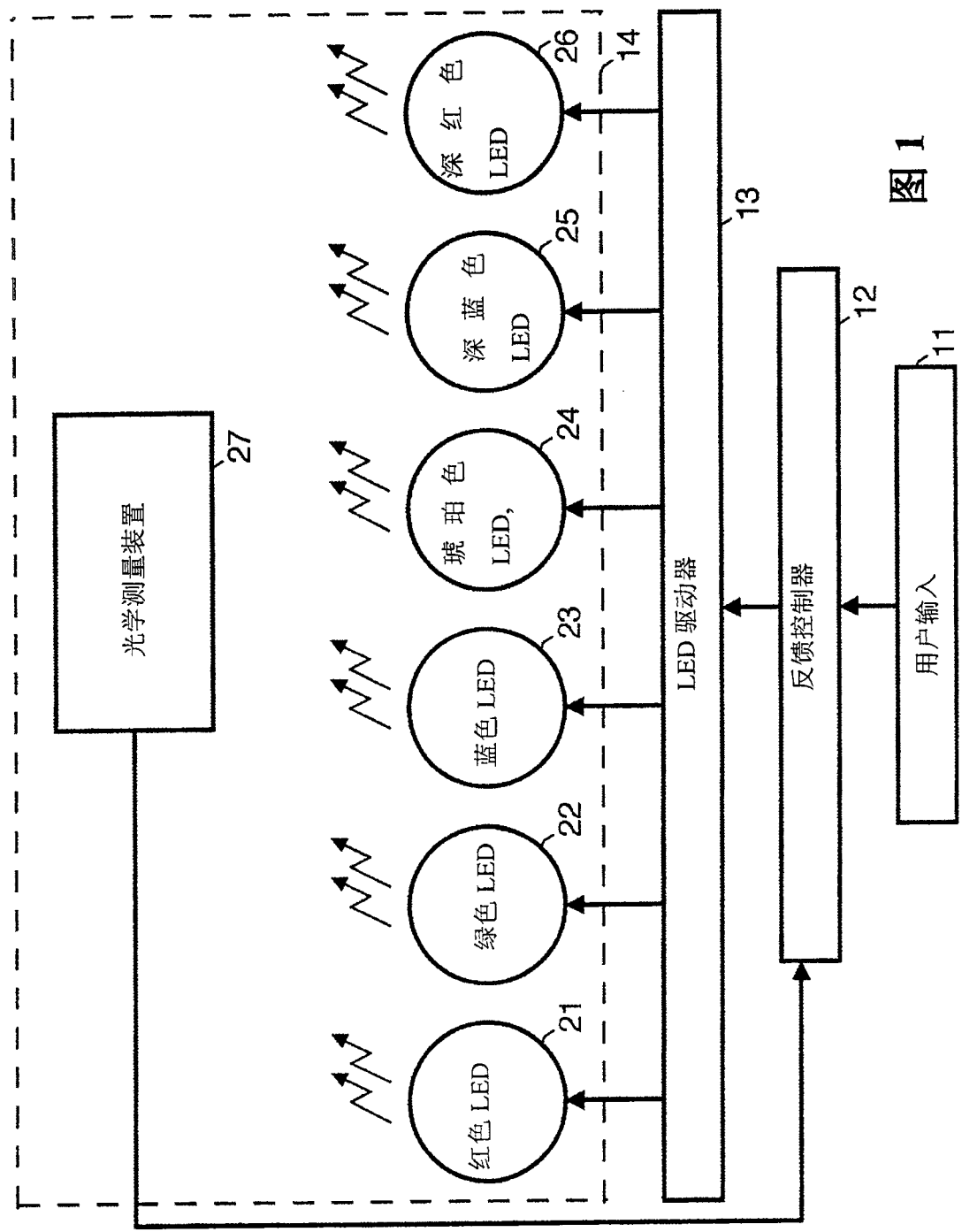


图 1

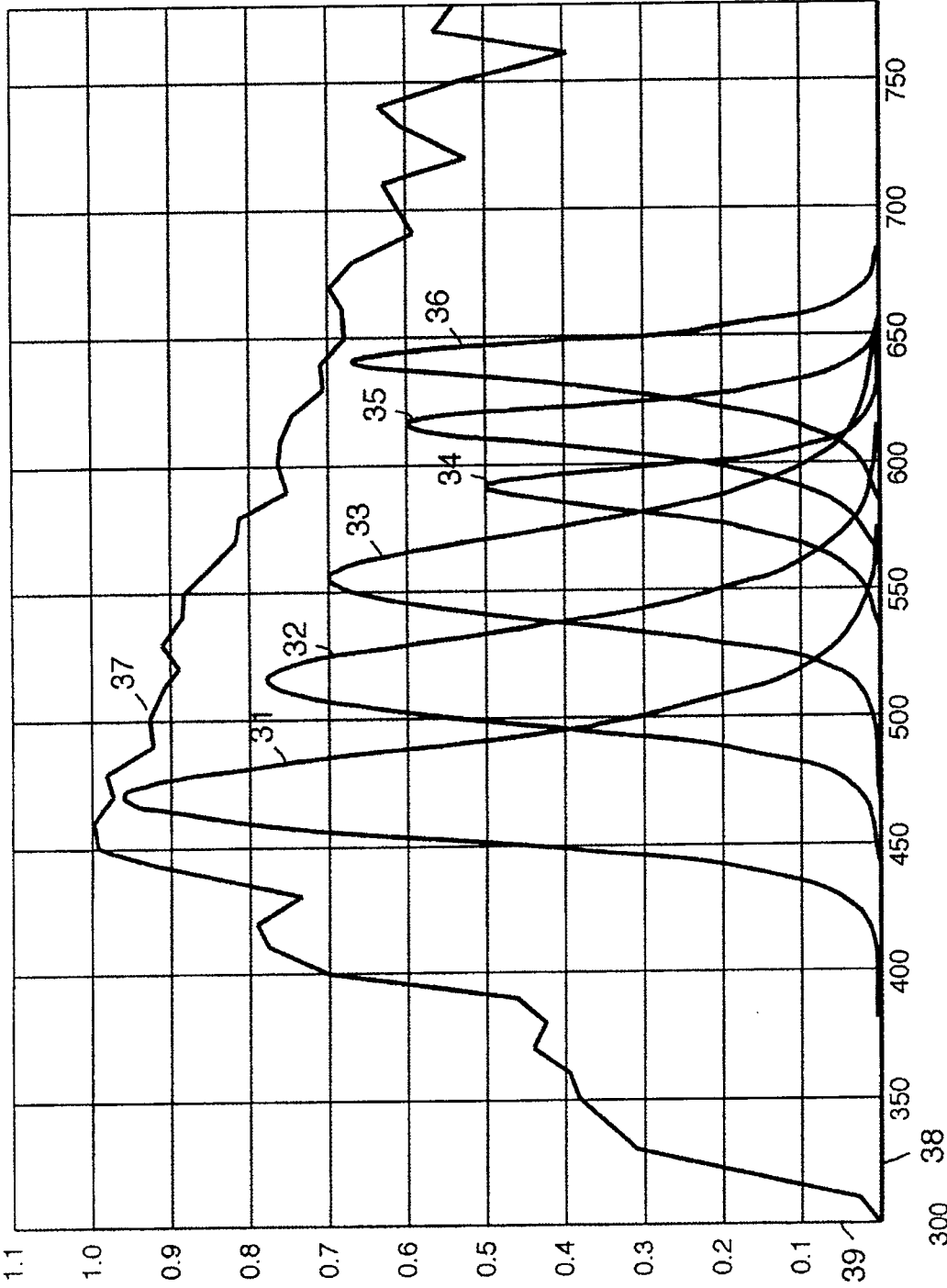


图 2

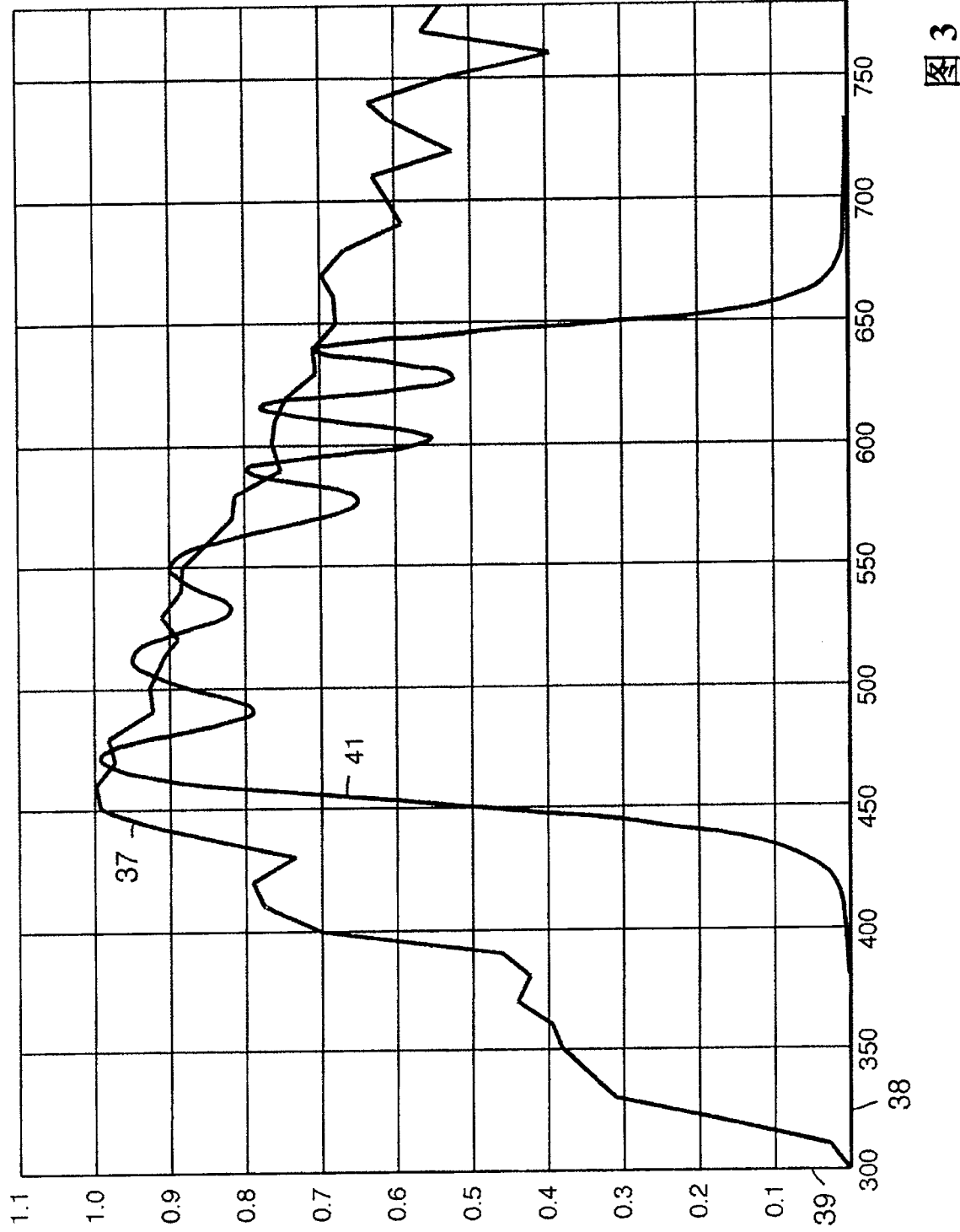


图 3

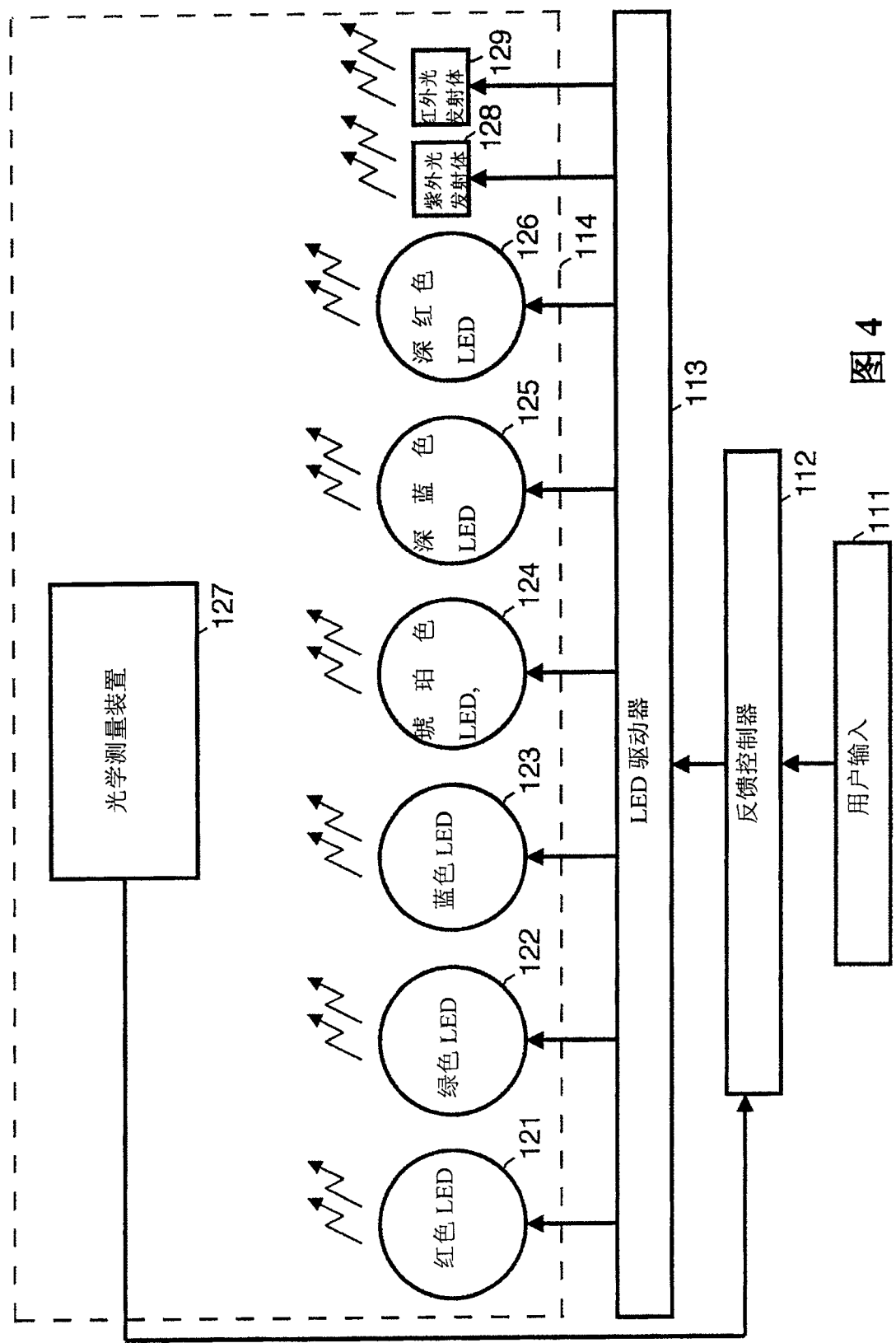


图 4

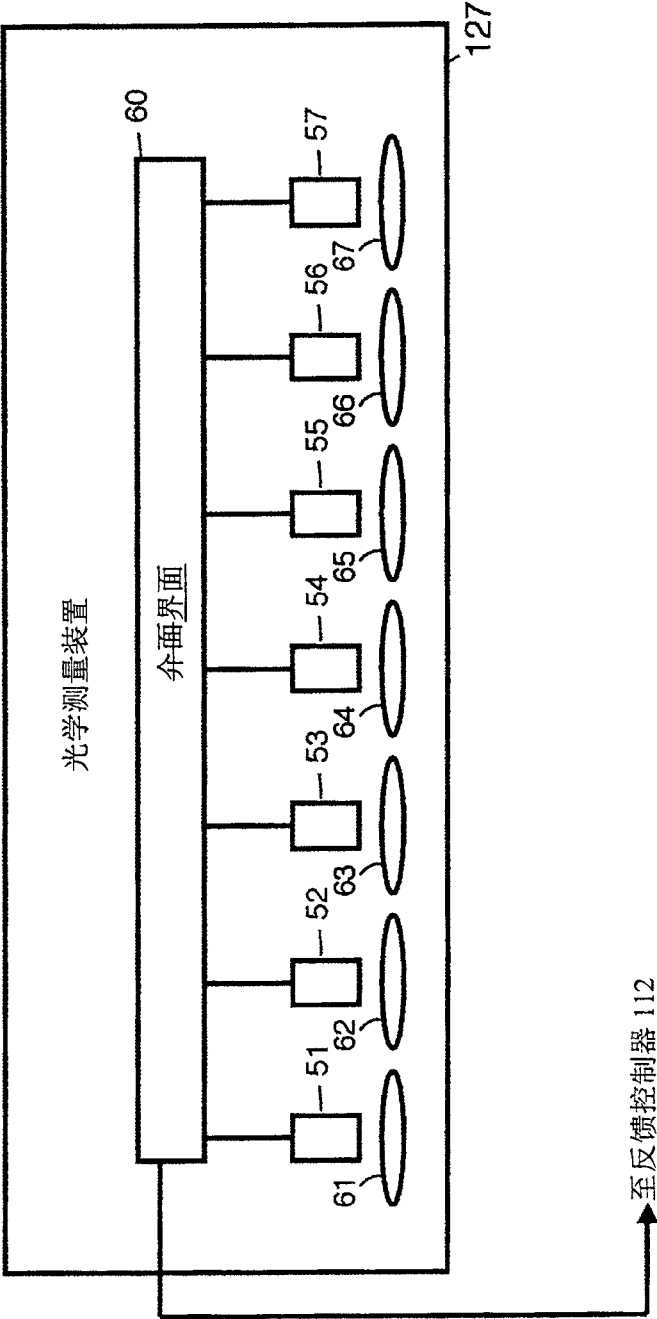


图 5