



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102621738 A

(43) 申请公布日 2012.08.01

(21) 申请号 201210017624.5

(22) 申请日 2012.01.19

(30) 优先权数据

2011-013655 2011.01.26 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 松崎克郎 本村谦介

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张丽新

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

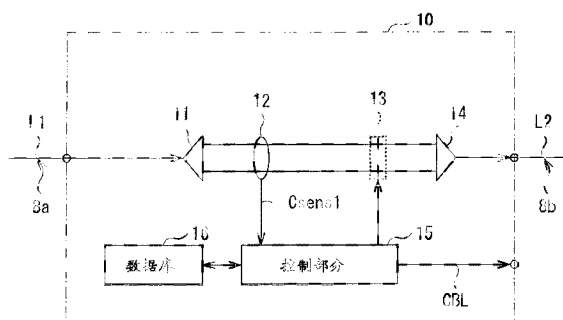
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 12 页

(54) 发明名称

显示系统和背光系统

(57) 摘要

一种显示系统,包括:液晶显示部分,显示图像;背光源,发出光源光;光传感器部分,检测从外部供应的外部光的光谱分布;以及外部光调整部分,基于光传感器部分的检测结果来调整外部光。所述背光源向液晶显示部分供应发射的光源光,以及所述外部光调整部分,向液晶显示部分供应调整的外部光。



1. 一种显示系统,包括:
液晶显示部分,显示图像;
背光源,发出光源光;
光传感器部分,检测从外部供应的外部光的光谱分布;以及
外部光调整部分,基于光传感器部分的检测结果来调整外部光,
其中,所述背光源向液晶显示部分供应发射的光源光,以及
所述外部光调整部分向液晶显示部分供应调整的外部光。
2. 根据权利要求1的显示系统,其中,当外部光的光谱分布超出预定范围时,所述外部光调整部分调整外部光的光强度以使其减少。
3. 根据权利要求1的显示系统,其中,所述外部光调整部分进行将外部光的光谱分布转换为更接近于白色的光谱分布的光谱转换。
4. 根据权利要求3的显示系统,其中,当外部光的光谱分布在预定范围内时,所述外部光调整部分进行光谱转换。
5. 根据权利要求1的显示系统,还包括光源控制部分,基于光传感器部分的检测结果来控制背光源。
6. 根据权利要求5的显示系统,
其中,所述背光源包括红光源、绿光源和蓝光源,以及
所述光源控制部分基于光传感器部分的检测结果来独立地控制红光源、绿光源和蓝光源的每个的光强度。
7. 根据权利要求5的显示系统,
其中,所述光传感器部分检测外部光的光强度,以及
当外部光的光强度低于预定光强度时,所述光源控制部分控制光源光的光强度以使其更高。
8. 根据权利要求1的显示系统,还包括显示控制部分,其控制所述液晶显示部分,
其中,所述液晶显示部分包括红像素、绿像素、和蓝像素,以及
所述显示控制部分基于光传感器部分的检测结果来独立地控制红像素、绿像素和蓝像素的每个的像素显示。
9. 根据权利要求1的显示系统,
其中,所述光传感器部分检测外部光的光强度,以及
当外部光的光强度高于预定光强度时,所述外部光调整部分调整外部光的光强度以使其减少。
10. 根据权利要求1的显示系统,还包括聚集光的光聚集部分。
其中,经由光纤从光聚集部分供应所述外部光。
11. 根据权利要求1的显示系统,其中,从液晶显示部分的背面直接供应所述外部光。
12. 根据权利要求1的显示系统,其中,所述外部光是日光。
13. 根据权利要求1的显示系统,还包括包含图像显示模式和照明模式的多个操作模式,
其中,所述液晶显示部分在图像显示模式中显示图像,以及
所述液晶显示部分在照明模式中停留在透明状态中。

14. 根据权利要求 1 的显示系统,其中,所述液晶显示部分显示在向液晶显示部分供应的光源光和外部光之间的光强度的比率。

15. 根据权利要求 1 的显示系统,还包括周围光传感器部分,检测在显示系统周围的光。

16. 根据权利要求 1 的显示系统,其中,所述背光包括半透明反射镜,该半透明反射镜允许入射在其第一面上的光从其第二面射出,以及允许从第二面入射的光被反射。

17. 根据权利要求 2 的显示系统,其中,由用户预先选择所述预定范围。

18. 根据权利要求 12 的显示系统,还包括周围光传感器部分,检测在显示系统周围的光。

19. 一种背光系统,包括:

背光源,发出光源光;

光传感器部分,检测从外部供应的外部光的光谱分布;以及

外部光调整部分,基于光传感器部分的检测结果来调整外部光,

其中,所述背光源向液晶显示部分供应发射的光源光,以及

所述外部光调整部分向液晶显示部分供应调整的外部光。

显示系统和背光系统

技术领域

[0001] 本公开涉及一种通过使用外部光来显示图像的显示系统和在显示系统中使用的背光系统。

背景技术

[0002] 近年来,在显示设备中出现了从CRT(阴极射线管)到诸如液晶显示设备的薄显示设备的转变。具体地,液晶显示设备能够实现低功耗,且因此也从生态角度来看变为主流薄显示设备。

[0003] 一些显示设备使用诸如日光的外部光。例如,日本未审查专利申请公开 No. H09-179119, H11-95215, 和 2002-311412 提出了一种液晶显示设备和一种背光系统,其中,从其背面引入外部光,由此尤其当在外面使用它们时减少功耗。

发明内容

[0004] 存在一些情况,其中,外部光可能变得不期望作为背光的光源。例如,外部光的颜色取决于时间而变化。例如,外部光的颜色在白天变得近似于白色的颜色,或在夜晚变得微红。外部光也受天气影响。另外,在夜晚等在市区中,外部光的颜色远非白色。因此,当外部光的颜色变得极不同于白色时,在显示设备上显示的颜色也变得不同于期望的颜色,这可能因此导致图像质量的降级。例如,但是,日本未审查专利申请公开 No. H09-179119, H11-95215, 和 2002-311412 都没有涉及外部光的颜色。

[0005] 期望提供一种显示系统和背光系统,其能够即使当在使用外部光的情况下外部光的颜色改变时也抑制图像质量的降级。

[0006] 根据本技术的实施例的显示系统,包括液晶显示部分,显示图像;背光源,发出光源光;光传感器部分,检测从外部供应的外部光的光谱分布;以及外部光调整部分,基于光传感器部分的检测结果来调整外部光。所述背光源向液晶显示部分供应发射的光源光,以及所述外部光调整部分向液晶显示部分供应调整的外部光。

[0007] 根据本技术的实施例的背光系统,包括背光源,发出光源光;光传感器部分,检测从外部供应的外部光的光谱分布;以及外部光调整部分,基于光传感器部分的检测结果来调整外部光。所述背光源向液晶显示部分供应发射的光源光,以及所述外部光调整部分向液晶显示部分供应调整的外部光。

[0008] 在根据本技术的实施例的显示系统和背光系统中,将从外部供应的外部光和从背光源发出的光源光作为背光供应给液晶显示部分以进行显示。基于由光传感器部分检测的外部光的光谱分布来调整外部光,然后向液晶显示部分供应该外部光。

[0009] 有利地,当外部光的光谱分布超出预定范围时,所述外部光调整部分调整外部光的光强度以使其减少。

[0010] 有利地,所述外部光调整部分进行将外部光的光谱分布转换为更接近于白色的光谱分布的光谱转换。

- [0011] 有利地,当外部光的光谱分布在预定范围内时所述外部光调整部分进行该光谱转换。
- [0012] 有利地,由用户预先选择该预定范围。
- [0013] 有利地,还可以包括光源控制部分,基于光传感器部分的检测结果来控制背光源。
- [0014] 有利地,所述背光源包括红光源、绿光源和蓝光源,且所述光源控制部分基于光传感器部分的检测结果来分别控制红光源、绿光源和蓝光源的每个的光强度。
- [0015] 有利地,光传感器部分检测外部光的光强度,且当外部光的光强度低于预定光强度时所述光源控制部分控制光源光的光强度以使其更高。
- [0016] 有利地,还可以包括显示控制部分,控制液晶显示部分,且液晶显示部分包括红像素、绿像素和蓝像素,且显示控制部分基于光传感器部分的检测结果独立地控制红像素、绿像素和蓝像素的每个的像素显示。
- [0017] 有利地,光传感器部分检测外部光的光强度,且当外部光的光强度高于预定光强度时所述外部光调整部分调整外部光的光强度以使其减少。
- [0018] 有利地,还可以提供聚集光的光聚集部分,且经由光纤从光聚集部分供应所述外部光。
- [0019] 有利地,从液晶显示部分的背面直接供应外部光。
- [0020] 有利地,该外部光是日光。
- [0021] 有利地,还可以包括多个操作模式,包括图像显示模式和照明模式,且所述液晶显示部分在图像显示模式中显示图像,且所述液晶显示部分在照明模式中留在透明状态中。
- [0022] 有利地,所述液晶像素部分显示在向液晶显示部分供应的光源光和外部光之间的光强度的比率。
- [0023] 有利地,还可以提供周围光传感器部分,检测在显示系统周围的光。
- [0024] 有利地,所述背光包括半透明反射镜,其允许入射在其第一面上的光从其第二面射出且允许从第二面入射的光被反射。
- [0025] 根据本技术的实施例的显示系统和背光系统,基于外部光的光谱分布来调整用作背光的外部光。由此,能够减少图像质量的降级。
- [0026] 理解,先前的大体描述和以下的详细描述都是示例的,且意图提供所要求保护的技术的进一步的说明。

附图说明

- [0027] 包括附图来提供本公开的进一步理解,且被并入且组成本说明书的一部分。附图图示了实施例,且与说明书一起用于说明该技术的原理。
- [0028] 图 1 是描述根据本技术的第一实施例的显示系统的配置的例子方框图。
- [0029] 图 2 是描述在图 1 所示的外部光控制部分的配置的例子方框图。
- [0030] 图 3A 到图 3C 每个是图示在图 2 所示的数据库中记录的光谱分布的例子图。
- [0031] 图 4 是图示图 1 所示的显示系统的设置屏幕的例子图。
- [0032] 图 5 是图示图 1 所示的背光的配置的例子结构图。
- [0033] 图 6 是描述在图 1 所示的显示控制部分和液晶显示部分的配置的例子方框图。
- [0034] 图 7 是图示图 6 所示的像素的配置的例子电路图。

- [0035] 图 8 是图示图 1 所示的显示系统的操作的例子的流程图。
- [0036] 图 9 是图示图 1 所示的显示系统的显示屏幕的例子的图。
- [0037] 图 10 是图示根据第一实施例的修改的背光的配置的例子的结构图。
- [0038] 图 11 是描述根据本技术的第二实施例的外部光控制部分的配置的例子的方框图。
- [0039] 图 12 是图示图 11 所示的显示系统的操作的例子的流程图。
- [0040] 图 13 是描述根据第二实施例的修改的显示系统的配置的例子的方框图。
- [0041] 图 14 是描述在图 13 所示的外部光控制部分的配置的例子的方框图。
- [0042] 图 15 是图示根据第二实施例的另一修改的背光的配置的例子的结构图。
- [0043] 图 16 是描述根据第二实施例的另一修改的显示系统的配置的例子的方框图。
- [0044] 图 17 是描述在图 16 所示的外部光控制部分的配置的例子的方框图。
- [0045] 图 18 是描述根据本技术的第三实施例的显示系统的配置的例子的方框图。
- [0046] 图 19 是描述在图 18 所示的外部光控制部分和背光的配置的例子的结构图。
- [0047] 图 20 是图示根据一个修改的显示系统的显示屏幕的例子的图。

具体实施方式

[0048] 此后,将参考附图详细描述本技术的实施例。说明将按以下顺序。

[0049] 1. 第一实施例

[0050] 2. 第二实施例

[0051] 3. 第三实施例

[0052] [1. 第一实施例]

[0053] [配置的例子]

[0054] [整个配置的例子]

[0055] 图 1 描述了根据本技术的第一实施例的显示系统的配置的例子。显示系统 1 是使用外部光以及从光源发出的光(光源光)作为背光的显示系统。例如,可以向电视图像接收器应用显示系统 1。要注意,也在此集中描述根据本技术的实施例的背光系统,因为由本实施例来实施背光系统。显示系统 1 包括光聚集部分 7、外部光控制部分 10、背光 20、显示控制部分 40 和液晶像素部分 30。

[0056] 光聚集部分 7 用于聚集外部光 L。例如,光聚集部分 7 可以是诸如在建筑顶上安装的光聚集圆顶,用于聚集日光。经由光纤 8a 向外部光控制部分 10 供应由光聚集部分 7 聚集的外部光 L 作为光 L1。外部光控制部分 10 检测光 L1 的光强度(例如,诸如照明的亮度和强度)和光谱分布(光谱),并基于其检测结果来调整外部光的光强度。经由光纤 8a 向背光 20 供应在外部光控制部分 10 中调整了其光强度的外部光作为光 L2。背光 20 向液晶显示部分 30 供应光。更具体地,背光 20 向液晶显示部分 30 供应从外部光控制部分 10 供应的外部光(例如,光 L2)以及从光源 22(稍后描述)发出的光源光。液晶显示部分 30 用于显示图像,且由液晶显示元件来配置,作为显示元件。

[0057] [外部光控制部分 10]

[0058] 图 2 图示了外部光控制部分 10 的配置的例子。外部光控制部分 10 具有散射镜头 11、光传感器部分 12、光强度调整部分 13、光聚集镜头 14、数据库 16 和控制部分 15。

[0059] 散射镜头 11 是用于增加经由光纤 8a 供应的光 L1 的光通量的直径的镜头。散射镜头 11 增加光 L1 的直径,由此使得光传感器部分 12 和光强度调整部分 13 容易地对光通量进行处理。

[0060] 光传感器部分 12 检测从散射镜头 11 供应的光的光强度和光谱分布。例如,光传感器部分 12 可以是诸如光电二极管和 CCD(电荷耦合器件)图像传感器。光传感器 12 向控制部分 15 供应其检测结果作为检测信号 Csens1。

[0061] 光强度调整部分 13 基于来自控制部分 15 的指令来调整经由光传感器部分 12 从散射镜头 11 供应的光的强度。例如,光强度调整部分 13 可以是诸如用于光量调整的孔径光阑机构,诸如在数码相机中使用的孔径光阑机构。

[0062] 光聚集镜头 14 是用于聚集从光强度调整部分 13 供应的光通量的镜头。经由光纤 8b 向背光 20 供应由光聚集镜头 14 聚集的光作为光 L2。

[0063] 数据库 16 是在其中记录各种外部光的光谱分布的数据库。更具体地,数据库 16 具有关于诸如在各种情况下的日光的光谱分布和各种光源(诸如但不限于荧光灯和电灯泡)的光谱分布的信息。

[0064] 图 3A 到 3C 每个图示关于在数据库 16 中包括的光谱分布的信息的例子。图 3A 示出白天的日光的光谱分布,图 3B 示出荧光灯的光谱分布,且图 3C 示出电灯泡的光谱分布。在该实施例中,数据库 16 可以具有除了先前描述的那些以外的诸如早晨和晚上的各个时间的日光的光谱分布和/或在诸如多云和下雨的各种天气情况的日光的光谱分布。例如,数据库 16 可以具有关于荧光灯和电灯泡的光谱分布的另外的各种光谱分布的信息。更具体地,对于电灯泡的光谱分布,数据库 16 可以具有关于诸如但不限于钨电灯泡和卤素电灯泡的多个电灯泡的光谱分布的信息。

[0065] 数据库 16 可以被配置以便诸如通过用户输入、自学习功能和从未例示的外部网络下载来增加和更新新种类的外部光的光谱分布。

[0066] 控制部分 15 基于检测信号 Csens1,控制光强度调整部分 13,并控制在背光 20 的光源 22(稍后描述)中的光源光的光强度。如稍后详细描述的,控制部分 15 比较从光传感器部分 12 得到的检测结果与在数据库 16 中记录的数据,以基于检测结果来进行分析,由此识别外部光 L 的类型。例如,当外部光 L 的光谱分布在预定可允许余量中与数据库 16 中记录的白天的日光的光谱分布一致(或基本一致)时,控制部分 15 确定外部光 L 的类型是白天的日光。而且,例如,当外部光 L 的光谱分布在预定可允许余量中与数据库 16 中记录的钨电灯泡的光谱分布一致(或基本一致)时,控制部分 15 确定外部光 L 的类型是电灯泡的光。然后,控制部分 15 比较外部光 L 的如此识别的类型与在外部光源列表‘List’(稍后描述)中描述的外部光的类型,由此控制光源控制部分 21(稍后描述)。

[0067] 图 4 图示用于设置外部光 L 的类型的屏幕的例子。该用户界面设置要用作背光的外部光的类型。在该实施例中,当使用日光、荧光灯和电灯泡作为外部光 L 时,将“全部日光”、“荧光灯”和“电灯泡”各项设置为“是”。当使用在早晨、白天和晚上的每个时间的日光时,将“早晨”、“白天”、“晚上”各项设置为“是”。当使用在多云和下雨的每个天气情况下的日光时,将“多云”、“下雨”各项设置为“是”。而且,当允许显示系统 1 选择要用作背光的外部光的类型时,将“自动”项设置为“是”。另外,当不使用任何外部光作为背光时,将“关闭”项设置为“是”。因此,由用户设置为“是”的外部光 L 的类型被存储在控制部分 15 中作

为外部光源列表‘List’。

[0068] 显示系统 1, 当向其供应了与由用户设置的外部光 L 的类型一致的外部光 (即, 与外部光源列表‘List’一致) 时, 使用外部光 L 作为背光。即, 显示系统 1 提供一种可由用户选择可用作背光的外部光的系统。更具体地, 当在外部光源列表‘List’中描述基于从光传感器部分 12 得到的检测结果识别的外部光 L 的类型时, 控制部分 15 确定允许使用外部光 L 作为背光。在该情况下, 控制部分 15 控制光强度调整部分 13, 以便光强度调整部分 13 允许尽可能多地通过光。而且, 例如, 当通过光强度调整部分 13 的光的强度足够作为要被供应给液晶显示部分 30 的背光时, 控制部分 15 还可以控制光源控制部分 21 以便减弱光源 22 (稍后描述) 的光源光的光强度。另一方面, 当在外部光源列表‘List’中未描述所识别的外部光 L 的类型时, 控制部分 15 确定不期望使用外部光 L 作为背光。在该情况下, 控制部分 15 控制光强度调整部分 13 以便减弱外部光 (光 L2) 的光强度, 且控制光源控制部分 21 以便加强光源 22 的光源光的光强度。由此, 显示系统 1 使得能够向液晶显示部分 30 供应具有足够光强度的背光。

[0069] [背光 20]

[0070] 图 5 图示背光 20 的配置的例子。背光 20 具有光源 22、光源控制部分 21、光导板 23、散射板 24、光导板 25、半透明反射镜 (half mirror) 26、和反射板 27。

[0071] 光源 22 允许从其发光。在该实施例中, 诸如通过 CCFL (冷阴极荧光灯) 来配置光源 22。光源控制部分 21 基于背光控制信号 CBL 来控制从光源 22 射出的光的强度。光导板 23 引导从光源 22 射出的光以便光散布遍及其整个区域, 且用于基本上均匀地向液晶显示部分 30 的显示区域供应光。要注意, 虽然在该实施例中, 通过 CCFL 配置光源 22, 但是其不限于此。或者, 例如, 诸如通过 LED (发光二极管) 来配置光源 22。

[0072] 散射板 24 散射经由光纤 8b 从外部光控制部分 10 供应的外部光 (光 L2) 以便允许外部光入射在光导板 25 上。光导板 25 引导从散射板 24 供应的光以便光散布遍及整个区域。半透明反射镜 26 允许入射在其一面上的光通过且允许入射在其另一面上的光从其反射。在光导板 23 和光导板 25 之间提供半透明反射镜 26, 且该半透明反射镜 26 允许从光导板 25 进入的光通过其, 且允许从光导板 23 进入的光从其反射。反射板 27 反射在其上入射的光。在光导板 25 的与在其上提供半透明反射镜 26 的面相反 (相对) 的面上提供反射板 27, 且反射板 27 允许从光导板 25 进入的光从其反射。

[0073] 通过该配置, 在背光 20 中, 从光源 22 射出的光源光通过光导板 23 散布遍及其整个区域, 且从半透明反射镜 26 反射该光以将其作为光 LA 朝向未示出的液晶显示部分 30 (例如, 沿图 5 的向下的方向) 射出。而且, 从外部光控制部分 10 供应的外部光 (光 L2) 通过光导板 25 散布到其整个区域, 且从反射板 27 反射该光以将其作为光 LB 经由半透明反射镜 26 和光导板 23 朝向未示出的液晶显示部分 30 射出。在此, 从光导板 23 进入半透明反射镜 26 的光由半透明反射镜 26 反射。因此, 例如, 不太可能发生由从光源 22 射出的光源光经由光导板 23 和 25 和散射板 24 朝向外光控制部分 10 的泄漏而导致的光损失。

[0074] [显示控制部分 40 和液晶显示部分 30]

[0075] 图 6 图示显示控制部分 40 和液晶显示部分 30 的方框图的例子。显示控制部分 40 包括控制部分 41、栅极驱动器 42、和数据驱动器 43。控制部分 41 控制栅极驱动器 42 和数据驱动器 43 的驱动时序, 且向数据驱动器 43 供应所供应的图像信号 S 作为图像信号 S1。

栅极驱动器 42 根据由控制部分 41 进行的时序控制来顺序地选择每行的液晶显示部分 30 中的像素 Pix 以进行线顺序扫描。数据驱动器 43 向液晶显示部分 30 的每个像素 Pix 供应基于图像信号 S 的像素信号。

[0076] 液晶显示部分 30 具有如下配置：其中，例如在由诸如玻璃制造的两个透明基底之间密封液晶材料。在这些透明基底的每个的面向液晶材料的部分处，形成例如由诸如 ITO（氧化铟锡）制造的透明电极，且透明电极与液晶材料一起构成像素 Pix。如图 6 所示，像素 Pix 被布置在液晶显示部分 30 中的矩阵中。

[0077] 图 7 图示像素 Pix 的电路图的例子。像素 Pix 包括 TFT（薄膜晶体管）元件 Tr、液晶元件 LC、和保持电容器元件 C。TFT 元件 Tr 可以由例如 MOS-FET（金属氧化物半导体场效应晶体管）来配置，其中，栅极被连接到栅极线 G，源极连接到数据线 D，且漏极连接到液晶元件 LC 的第一端和保持电容器元件 C 的第一端。液晶元件 LC 具有连接到 TFT 元件 Tr 的漏极的第一端和接地的第二端。保持电容器元件 C 具有连接到 TFT 元件 Tr 的漏极的第一端和连接到保持电容器线 Cs 的第二端。栅极线 G 连接到栅极驱动器 42，且数据线 D 连接到数据驱动器 43。

[0078] 通过该配置，从背光 20 射出的光 LA 和光 LB 每个变为在由位于液晶显示部分 30 的入射侧的偏振板（未示出）限定的方向上的线性偏振，然后入射到液晶元件 LC 上。在液晶元件 LC 中，液晶分子的方向根据经由数据线 D 供应的像素信号而改变。如此入射到液晶元件 LC 上的光在其偏振方向上改变。通过了液晶元件 LC 的光然后进入位于液晶显示部分 30 的发射侧上的偏振板（未示出），在偏振板中，仅在特定偏振方向上的光通过。因此，在液晶元件 LC 中进行光强度的调制。

[0079] 光传感器部分 12 对应于在本技术的一个实施例中的“光传感器部分”的特定（但不局限的）例子。光强度调整部分 13 对应于在本技术的一个实施例中的“外部光调整部分”的特定（但不局限的）例子。光源 22 对应于在本技术的一个实施例中的“背光源”的特定（但不局限的）例子。而且，在外部光源列表‘List’中描述的外部光 L 的类型的的光谱分布和其可允许的余量对应于在本技术的一个实施例中的“预定范围”的特定（但不局限的）例子。

[0080] [操作和效果]

[0081] 以下将描述根据本实施例的显示系统 1 的操作和效果。

[0082] [整个操作的概要]

[0083] 首先，参考图 1 描述显示系统 1 的整个操作的概要。光聚集部分 7 聚集外部光 L。外部光控制部分 10 检测从光聚集部分 7 供应的光 L1 的光强度（例如，诸如发光的亮度和强度）和光谱分布（光谱）。而且，外部光控制部分 10 基于其检测结果调整光 L1 的光强度，且输出它作为光 L2，且控制背光 29 的光源 22 发射的光源光的光强度。所述背光源 20 向液晶显示部分 30 分别供应从光源 22 射出的光源光和从外部光控制部分 10 供应的外部光（光 L2），作为光 LA 和光 LB。显示控制部分 40 基于供应的图像信号 S 来控制液晶显示部分 30。液晶显示部分 30 显示图像。

[0084] [详细的操作]

[0085] 接下来，将描述显示系统 1 的详细操作。

[0086] 图 8 图示了示出显示系统 1 的操作的例子的流程图。显示系统 1 基于外部光 L 的

光强度和光谱分布来调整背光 20 向液晶显示部分 30 供应的光 LA 和光 LB 的光强度,这将在稍后详细描述。

[0087] 首先,所述外部光控制部分 10 获得外部光 L 的光强度和光谱分布(步骤 S1)。更具体地,外部光控制部分 10 的光传感器部分 12 检测从散射镜头 11 供应的光的光强度和光谱分布,由此获得外部光 L 的光强度和光谱分布。然后,光传感器部分 12 向控制部分 15 供应其检测结果作为检测信号 Csens1。

[0088] 然后,控制部分 15 确定外部光的光谱分布是否是适当的(步骤 S2)。更具体地,控制部分 15 基于在步骤 S1 中获得的外部光 L 的光谱分布来进行在数据库 16 中的数据的搜索、比较和分析,由此识别外部光 L 的类型。然后,控制部分 15 验证在外部光源列表‘List’中是否描述了所识别的外部光 L 的类型,由此确认外部光 L 的光谱分布对于背光的光谱分布是否是适当的。当在外部光源列表‘List’中描述了所识别的外部光 L 的类型时,控制部分 15 确定外部光 L 的光谱分布是适当的。在该情况下,流程继续到步骤 S4。另一方面,当在外部光源列表‘List’中未描述所识别的外部光 L 的类型时,控制部分 15 确定外部光 L 的光谱分布是不适当的。在该情况下,流程继续到步骤 S3。

[0089] 当在步骤 S2 中控制部分 15 确定了外部光 L 的光谱分布不适当时,光强度调整部分 13 基于来自控制部分 15 的指令来截断该光(步骤 S3)。由此,外部光控制部分 10 向背光 20 供应的光 L2 的光强度降低,且背光 20 向液晶显示部分 30 供应的光 LB(外部光)的光强度降低。然后,流程继续到步骤 S7。

[0090] 当在步骤 S2 中控制部分 15 确定了外部光 L 的光谱分布适当时,控制部分 15 确定外部光 L 的光强度是否是适当的(步骤 S4)。更具体地,控制部分 15 基于在步骤 S1 中获得的外部光 L 的光强度来确认该光强度作为背光的光强度是否适当。当背光 20 能够仅通过外部光而不允许光源 22 发光就向液晶显示部分 30 足够地供应光时,控制部分 15 确定该光强度是适当的。在该情况下,流程结束。另一方面,当在外部光很强时或当外部光很弱且因此需要来自光源 22 的光源光时,控制部分 15 确定外部光是不适当的。在该情况下,流程继续到步骤 S5。

[0091] 接下来,控制部分 15 确定外部光 L 的光强度是否强(步骤 S5)。更具体地,控制部分 15 基于在步骤 S1 中获得的外部光 L 的光强度来确认该光强度是否强。当尽管单独使用外部光 L 但背光 20 仍向液晶显示部分 30 过度地供应光时,控制部分 15 确定该光强度是强的。在该情况下,流程继续到步骤 S6。另一方面,当仅单独通过外部光 L 不可能从别背光 20 向液晶显示部分 30 供应足够的光时,控制部分 15 确定该光强度是弱的。在该情况下,流程继续到步骤 S7。

[0092] 当在步骤 S5 中控制部分 15 确定了外部光 L 是强的时,光强度调整部分 13 减弱入射光的光强度(步骤 S6)。因此,所述背光源 20 向液晶显示部分 30 仅供应从外部光控制部分 10 供应的外部光。也就是说,在该情况下,显示部分 1 仅使用外部光作为背光。

[0093] 当在步骤 S5 中控制部分 15 确定了外部光是弱的时、或当光强度调整部分 13 在步骤 S3 中截断了光时,背光 20 的光源 22 增加光源光的光强度(步骤 S7)。更具体地,背光 20 的外部光控制部分 21 基于从外部光控制部分 10 的控制部分 15 供应的背光控制信号 CBL 来控制光源 22,以便增加光源 22 发出的光源光的光强度。因此,当控制部分 15 在步骤 S5 中确定了外部光的光强度弱时,所述背光源 20 向液晶显示部分 30 分别供应从光源 22 射出的

光源光和从外部光控制部分 10 供应的外部光,作为光 LA 和光 LB。也就是说,在该情况下,显示系统 1 使用外部光和光源光两者作为背光。另一方面,当光强度调整部分 13 在步骤 S3 中截断了光时,所述背光 20 仅向液晶显示部分 30 供应从光源 22 射出的光源光作为外部光 LA。也就是说,在该情况下,显示系统 1 仅使用光源 22 的光源光作为背光。

[0094] 这结束了流程。显示系统 1 以例如每秒 60 次到 240 次的频率来进行该流程。因此,背光 20 能够恒定地向液晶显示部分 30 供应具有适当的光强度和光谱分布的光。

[0095] 接下来,将描述在日光被用作外部光 L 的一个实施例中的显示系统 1 的效果。

[0096] 日光具有在如图 3A 所示的可见光的波长范围内的连续光谱分布。即,相比于其中光谱离散地分布的用于背光的通常的光源(诸如 CCFL 和 LED),日光用于背光的光源更理想。因此,使用日光作为背光的显示设备能够实现宽的色域(color gamut)。

[0097] 另外,日光可以保证在白天长时间的稳定光强度。因此,除了光源 22 以外,在此结合光源 22 使用日光用于背光的光源使得能够抑制光源 22 的发光强度,并减少功耗。而且,在光源 22 上施加的负载也减轻,因此使得能够延长光源 22 的寿命。另外,显示系统 1 将日光作为光导向背光 20。因此,例如,相比于光被转换为电且如太阳能电池一样、如此转换后的电被供应给显示系统作为功率的情况,由于没有转换损失,因此改善了效率,且使得能够减少功耗。因此,日光的使用从生态学角度来说是有利的。另外,如图 9 所示,在背光 20 中的光源 22 的光分量(光 LA)和外部光 L 的分量(光 LB)之间的比率可以被显示在屏幕上,由此允许用户对生态学更加感兴趣。

[0098] 而且,当使用日光时,尤其在白天,室内光(周围光)的光谱和背光的光的光谱变得相同或基本相同,这使得能够消除调整白平衡的必要。这使得能够减少显示系统中的处理负荷。

[0099] [有益结果]

[0100] 根据上述技术的一个实施例,检测到外部光的光强度和光谱分布,且基于检测结果来控制外部光的使用。因此,即使当外部光作为背光具有不期望的光谱时,也能够减少对背光的影响,且提高图像质量。

[0101] 而且,在上述技术的一个实施例中,使用外部光作为背光,因此使得能够减少显示系统的功耗,且延长诸如光源的服务寿命。具体地,使用日光用于外部光使得能够实现宽的色阶,且提高图像质量。

[0102] [修改 1-1]

[0103] 在上述一个实施例中,在数据库 16 中存储各种外部光的光谱分布,当然本发明不限于此。替代地,可以在其中存储诸如各种外部光的色温、色度和颜色渲染属性的因素。以下,将描述存储色温的一个实施例(修改 1-1)。

[0104] 根据该修改的显示系统的操作(流程图)的例子与根据上述实施例的显示系统 1 的情况(图 8)基本相同。首先,光传感器部分 12 获得外部光 L 的光强度和光谱分布(步骤 S1)。然后,控制部分 15 基于在步骤 S1 中获得的外部光 L 的光谱分布来获得色温。控制部分 15 基于所获得的色温来进行在数据库 16 中的数据的搜索、比较和分析,由此识别外部光 L 的类型。然后,如上述实施例所述,控制部分 15 验证在外部光源列表'List'是否描述了所识别的外部光 L 的类型,由此确认外部光 L 的光谱分布对于背光的光谱分布是否是适当的(步骤 S2)。随后的操作与上述实施例的一样。

[0105] 在该修改中,光传感器部分 12 获得外部光 L 的光谱分布,且控制部分 15 基于该光谱分布获得色温,虽然本发明不限于此。例如,光传感器部分 12 可以直接获得外部光 L 的色温。

[0106] [修改 1-2]

[0107] 在上述一个实施例中,外部光控制部分 10 检测光强度,当然本发明不限于此。例如,在一个实施例(修改 1-2)中,可以将光强度积分预定时间,来将其检测为光量,来取代光强度。

[0108] [修改 1-3]

[0109] 在上述一个实施例中,两个光导板 23 和 25 被用于配置背光 20,当然本发明不限于此。替代地,可以通过单个光导板来配置背光,此后将详细描述其一个实施例(修改 1-3)。

[0110] 图 10 图示了根据该修改的背光 20B 的配置的例子。背光 20B 具有光导板 28 和半透明反射镜 29。该光导板 28 引导从散射板 24 供应的外部光和从光源 22 射出的光源光以便散布遍及其整个区域。在光导板 24 和光导板 28 之间提供半透明反射镜 29,且该半透明反射镜 29 允许从散射板 24 进入的光通过其,且允许从光导板 28 进入的光从其反射。

[0111] 通过该配置,在背光 20 中,从光源 22 射出的光源光通过光导板 28 散布遍及其整个区域,且从反射板 27 反射该光以将其作为光 LA 朝向未示出的液晶显示部分 30(例如,在图 10 的向下的方向中)射出。而且,从外部光控制部分 10 供应的外部光(光 L2)通过相同的光导板 28 散布遍及其整个区域,且从反射板 27 反射该光以将其作为光 LB 经朝向未示出的液晶显示部分 30(例如,在图 10 的向下方向上)射出。在此,从光导板 28 进入半透明反射镜 29 的光被该半透明反射镜 29 反射。因此,例如,不太可能发生光的损失。

[0112] [2. 第二实施例]

[0113] 现在将描述根据本技术的第二实施例的显示系统 2。在本实施例中,例如,还基于外部光 L 的光谱分布来调整背光的光谱分布,以便接近于背光理想的光谱分布。也就是说,在本实施例中,具有基于外部光 L 的光谱分布来转换光的光谱分布的功能的外部光控制部分 50 被用于配置显示系统 2。注意,与根据上述第一实施例的显示系统 1 的相同或等价的元件被标记了相同的附图标记,且将不详细描述了。

[0114] 图 11 描述了根据本实施例的外部光控制部分 50 的配置的例子。除了根据第一实施例的外部光控制部分 10 的功能以外,外部光控制部分 50 还具有基于外部光的光谱分布来转换光的光谱分布的功能。外部光控制部分 50 具有光谱转换部分 51 和控制部分 55。

[0115] 光谱转换部分 51 基于来自控制部分 55 的指令将入射光的光谱分布转换为其他光谱分布并输出。

[0116] 其中通过接收诸如光和热的能量然而释放所接收的能量作为光来生成激励(excitation)的现象被称为发光(luminescence)。该发光包括荧光和磷光。例如,通常已知为 Stokes 的规律是,当由光辐射荧光物质以生成发光时,其波长长于所辐射的光的光被再辐射。也就是说,通过利用荧光物质能够进行光谱转换。

[0117] 例如,在一个实施例中,根据先前描述的法则,可以配置光谱转换部分 51 来将外部光辐射到荧光物质上,以进行光谱转换。在替代性实施例中,光谱转换部分 51 可以被配置以通过个别地(separately)使用诸如滤色器来削弱每个特定波长以调整光谱分布。

[0118] 控制部分 55 基于检测信号 Csens1,控制光强度调整部分 13,以控制在背光 20 的

光源 22 射出的光源光的光强度,并控制光谱转换部分 51。如稍后描述的,控制部分 55 基于从光传感器 12 得到的检测结果,在数据库 16 中搜索数据,由此识别外部光 L 的类型。然后,控制部分 55 基于外部光 L 的类型来控制光谱转换部分 51。例如,光谱转换部分 51 可以对入射光的光谱分布进行光谱转换(波长转换)以将其转换为背光理想的光谱分布,且可以输出经历了光谱转换的光。背光理想的光谱分布可以是诸如白天的日光的光谱分布和白色的光谱分布,虽然不限于此。

[0119] 光强度调整部分 13 和光谱转换部分 51 对应于在本技术的一个实施例中的“外部光调整部分”的特定(但不局限的)例子。

[0120] 图 12 是示出显示系统 2 的操作的例子的流程图。该流程图具有在根据上述第一实施例的显示系统 1 中(图 8)的步骤 S2 和步骤 S4 之间的步骤 S11。步骤 S11 是基于外部光 L 的类型进行光谱的转换的处理步骤。

[0121] 在步骤 S11 中,光谱转换部分 51 进行光谱转换。更具体地,控制部分 55 基于在步骤 S2 中识别的外部光 L 的类型来控制光谱转换部分 51。然后,光谱转换部分 51 基于来自控制部分 55 的指令,对入射光的光谱分布进行光谱转换以将其转换为背光理想的光谱分布,且输出经历了光谱转换的光。

[0122] 因此,在显示系统 2 中,即使当外部光不是白光时,光谱转换部分 51 也转换其光谱分布。由此,能够实现具有理想光谱分布的背光,且实现白平衡的调整。

[0123] 在使用多种荧光物质来配置光谱转换部分 51 的一个实施例中,可以使用如下配置:其中,根据来自控制部分 55 的指令,改变要经历外部光的荧光物质,由此选择性地对外部光的光谱分布进行光谱转换以选择性地将其转换为多个互相不同的光谱分布。因此,即使当在使用日光作为外部光的情况下外部光取决于诸如早晨、白天和晚上的时间而变化时,也能够减少外部光的变化对背光的影响。而且,在一个实施例中,可以使用紫外线作为外部光,且该紫外线可以被转换为可见光带宽的波长,以有效地利用外部光。

[0124] 根据第二实施例,光谱转换部分基于外部光的光谱分布来进行光谱转换。因此,即使当外部光不是白光时,也进行光谱转换以便使得背光近似于接近更理想的白光的光谱分布。由此,能够减少对背光的影响且增加图像质量。由第二实施例实现的其他有益结果类似于根据上述第一实施例的有益结果。

[0125] [修改 2-1]

[0126] 在上述第二实施例中,光谱转换部分 51 基于外部光的光谱分布来进行光谱转换,虽然本发明不限于此。例如,还可以提供检测显示系统周围的光(周围光)的光谱分布的光传感器部分,由此基于外部光和周围光的光谱分布来进行光谱转换,以后将详细描述其一个实施例(修改 2-1)。

[0127] 图 13 图示了根据该修改的显示系统 2C 的配置例子。显示系统 2C 配备有光传感器部分 9 和外部光控制部分 51C。光传感器 9 检测显示系统 2C 周围的光(周围光)的光谱分布,并向外部光控制部分 50C 供应其检测结果作为检测信号 Csens2。光传感器部分 9 对应于在本技术的一个实施例中的“周围光传感器部分”的特定(但不局限的)例子。

[0128] 图 14 描述了外部光控制部分 50C 的配置例子。外部光控制部分 50C 具有控制部分 55C。控制部分 55C 具有控制光谱转换部分 51 以便基于外部光 L 的类型和光传感器部分 9 中的检测结果(检测信号 Csens2)将入射光的光谱分布转换为接近于周围光的光谱分布

以输出的功能。

[0129] 通过该配置,显示系统 2C 使用已经基于外部光的光谱分布和周围光的光谱分布而调整的外部光(光 L2)连同光源光,作为背光。以下,将描述一个实施例,其中使用早晨的日光作为显示系统 C 的外部光 L,且在使用基于暖色的电灯泡作为照明的房间中放置显示系统 2C 的除了光聚集部分 7 以外的部分。在此,控制部分 55C 确定,由于外部光(光 L1)的诸如紫外线分量和蓝色分量强,因此其色温高。而且,控制部分 55C 确定,由于显示系统 2C 周围的周围光的红色分量强,因此其色温低。然后,控制部分 55C 控制光谱转换部分 51 以便使得外部光(光 L1)的色温接近于周围光的色温。更具体地,例如,在外部光(L1)的光谱分布中,控制部分 55C 控制光谱转换部分 51 以便通过将诸如紫外线分量和蓝色分量的一部分转换为红色分量、或通过仅减弱诸如紫外线分量和蓝色分量,来转换光谱。然后,外部光控制部分 50C 向背光 20 供应经历了光谱转换的光 L2。从而,显示系统 2C 使用具有近似于周围光的光谱分布的光谱分布的光用于背光,使得能够进行白平衡的调整。

[0130] [修改 2-2]

[0131] 在上述一个实施例中,光谱转换部分 51 进行光谱转换来调整背光的光谱分布,不过本发明不限于此。替代地,可以使用光源来进行背光的光谱分布的调整,此后将详细描述其一个实施例(修改 2-2)。

[0132] 根据该修改的显示系统 2D 具有如下配置:其中,在根据第一实施例的显示系统 1(图 1)中,由根据该修改的背光 20D 来替换该背光 20。

[0133] 图 15 图示了背光 20D 的配置的例子。背光 20D 具有光源 22D 和光源控制部分 21D。光源 22D 可以由三个 LED 光源(例如,红光源 LEDR、绿光源 LEDG 和蓝光源 LEDB)构成。光源控制部分 21D 基于从外部光控制部分 10 供应的背光控制信号 CBL 来独立地(independently)控制在光源 22D 中的三色 LED 光源的每个的发光。要注意,光源的每个不限于 LED,且可以使用任何器件,只要可以独立地发出红色、绿色和蓝色的光束即可。而且,光源不限于红色、绿色和蓝色光源的组合,且可以使用其他颜色。另外,光源不限于三个颜色。替代地,例如,光源可以具有两个颜色或更少,或可以具有四个颜色或更多。

[0134] 通过该配置,在显示系统 2D 中,光源控制部分 21D 单独控制光源 22D 的三色 LED 光源的每个的发光,由此使得能够调整光源 22D 的光源光的光谱分布。因此,即使当外部光不是白光时,也调整光源 22D 的光源光的光谱分布以便使得背光近似于接近更理想的白光的光谱分布。由此,能够调整白平衡且增加图像质量。

[0135] [修改 2-3]

[0136] 在上述一个实施例中,光谱转换部分 51 进行光谱转换来调整背光的光谱分布,虽然本发明不限于此。替代地,可以调整液晶显示部分 30 的显示来进行从背光 20 通过液晶显示部分 30 发出的光的光谱分布的调整,此后将详细描述其一个实施例(修改 2-3)。

[0137] 图 16 图示了根据该修改的显示系统 2E 的配置的例子。显示系统 2E 具有外部光控制部分 10E 和显示控制部分 40E。图 17 描述了外部光控制部分 10E 的配置的例子。外部光控制部分 10E 具有控制部分 15E。控制部分 15E 基于所识别的外部光 L 的类型来使用显示控制信号 CD 控制显示控制部分 40E。所述显示控制部分 40E 独立地控制液晶显示部分 30 中的红像素、绿像素和蓝像素的每个的显示。

[0138] 通过该配置,在显示系统 2E 中,外部光控制部分 10E 和显示控制部分 40E 基于所

识别的外部光 L 的类型,分别控制液晶显示部分 30 中的红色像素、绿色像素和蓝色像素的每个的显示,由此使得能够调整从背光 20 通过液晶显示部分 30 射出的光的光谱分布。因此,例如,即使当外部光不是白光时,也可以调整白平衡,以便当液晶显示部分 30 显示白色时显示更理想的白光。由此,能够增加图像质量。

[0139] [其他修改例子]

[0140] 上述修改 2-1 到 2-3 的两个或更多可以彼此结合,且本文包括所有这种实施例。

[0141] [3. 第三实施例]

[0142] 接下来,将描述根据本技术的第三实施例的显示系统 3。在第三实施例中,直接从显示系统 3 的背面供应外部光 L。注意,与根据上述第一实施例的显示系统 1 的相同或等价的元件被标记了相同的附图标记,且将不详细描述了。

[0143] 图 18 图示了显示系统 3 的配置的例子。显示系统 3 具有外部光控制部分 60 和背光 70。如在根据上述第一实施例的外部光控制部分 10 中那样,外部光控制部分 60 检测外部光 L 的光谱分布,且基于其检测结果来调整光强度和由背光 70 的光源 22 射出的光源光的光强度。背光 70 如在根据上述第一实施例的背光 20 中那样,向液晶显示部分 30 供应光源光和从外部光控制部分 60 供应的外部光。在显示系统 3 中,外部光 L 从外部光控制部分 60 的后面 (rear face) 入射,且经由背光 70 供应到液晶显示部分 30。在一个实施例中,例如,可以在窗口处放置显示系统 3,且可以这样放置使得其背面更靠近于窗口。在替代性实施例中,可以直接将显示系统 3 放置在窗口。

[0144] 图 19 描述了外部光控制部分 60 和背光 70 的配置的例子。

[0145] 外部光控制部分 60 具有光传感器部分 62 和光强度调整部分 63。光传感器部分 62,如在根据上述第一实施例的光传感器部分 12 中那样,检测外部光 L 的光强度和光谱分布。光强度调整部分 63 基于来自控制部分 15 的指令,调整进入与液晶显示部分 30 的显示屏幕对应的面 (plane) 的外部光 L 的光强度,且在该面内向背光供应调整后的光。

[0146] 背光 70 具有光源控制部分 21、光源 22、光导板 23、和半透明反射镜 26,且具有与根据第一实施例的背光 20 的对应部分相同的配置和功能。

[0147] 根据第三实施例,直接从后面 (rear face) 供应外部光,因此使得能够实现简单的配置。其他有益结果与上述第一实施例的那些一样。

[0148] [修改 3]

[0149] 在上述一个实施例中,光强度调整部分 63 用于调整外部光的光强度,当然本发明不限于此。如在第二实施例和其修改中,可以提供诸如光谱转换部分的部分来转换光谱。例如,还可以提供检测显示系统周围的光 (周围光) 的光传感器部分,由此基于外部光和周围光的光谱分布来进行光谱转换。

[0150] 虽然已经在前面通过参考一些实施例和修改描述了该技术,但是该技术不限于此,且可以以更广泛的方式修改。

[0151] 在上述实施例和修改的每个中,显示系统显示图像,不过不限于此。在一个实施例中,显示系统可以被配置以使用作照明,且其允许外部光从其射出。图 20 图示用于切换显示系统的操作模式的用户界面的例子。在该用户界面中,显示系统当用户选择“TV”时进入图像显示模式,而当用户选择“照明”时显示系统进入照明模式。在照明模式中,液晶显示部分 30 停止显示图像信号,且停留在透明状态中,在该状态中,液晶显示部分 30 允许背光

(例如,外部光(光 LA)和光源光(光 LB))通过自己。在一个实施例中,在该照明模式中,例如,可以由用户来调整外部光和光源光之间的光强度比率。而且,在照明模式中,光源可以停止发光,且可以仅使用从外部光控制部分供应的外部光作为背光。具体地,当外部光 L 是日光且显示系统置于室内时,能够将自然光导向室内。

[0152] 而且,在上述实施例和修改的每个中,显示系统被应用于电视图像接收机,虽然不限于此。例如,显示系统可以被应用于更多种显示设备,诸如、但不限于手机、游戏设备、计算机显示器、移动显示器和投影仪。

[0153] 本公开包含涉及在 2011 年 1 月 26 在日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2011-013655 中公开的主题,其全部内容被引用附于此。

[0154] 本领域技术人员应该理解,可以取决于设计需求或其他因素,进行各种修改、组合、子组合和变更,只要它们处于所附权利要求或其等同物的范围内。

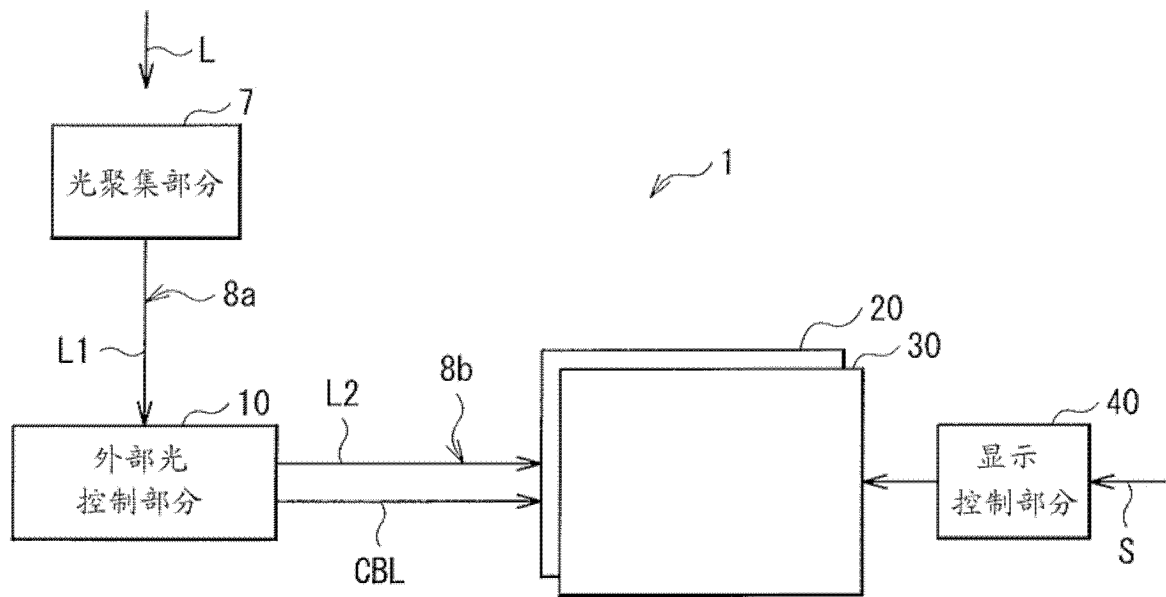


图 1

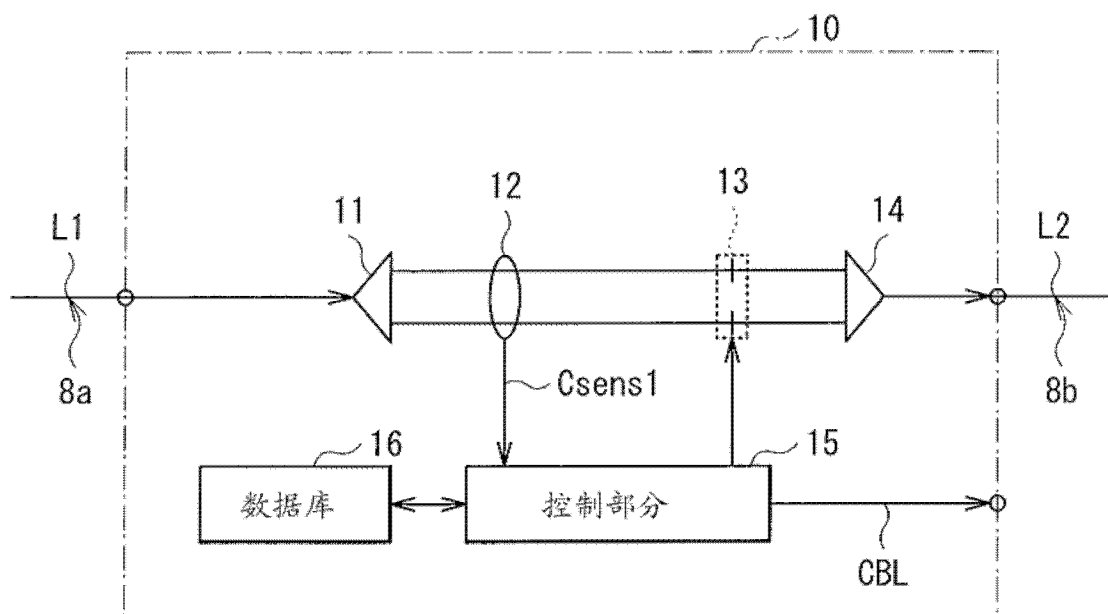


图 2

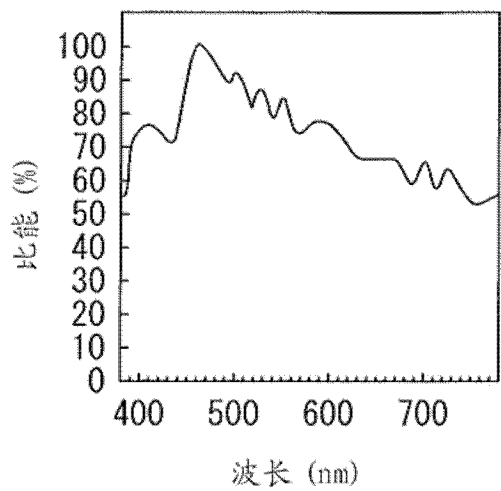


图 3A

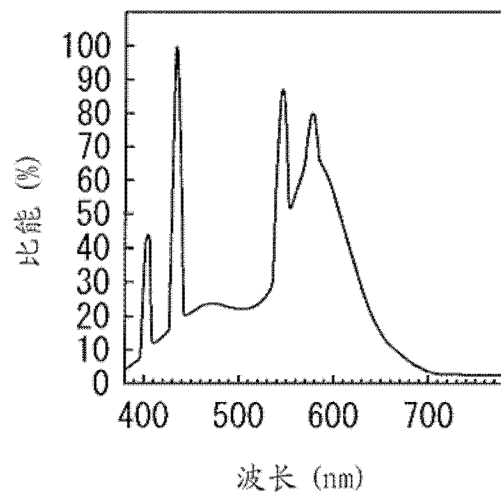


图 3B

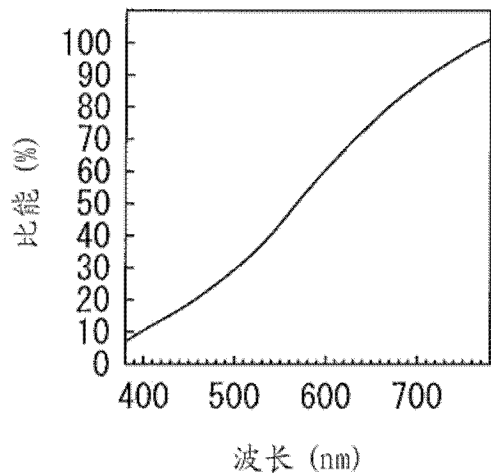


图 3C

外部光源选择菜单	
▪ 全部日光	: 是
▪ 早晨	: 否
▪ 白天	: 否
▪ 晚上	: 否
▪ 多云	: 否
▪ 下雨	: 否
▪ 荧光灯	: 否
▪ 电灯泡	: 否
▪ 自动	: 否
▪ 关闭	: 否

图 4

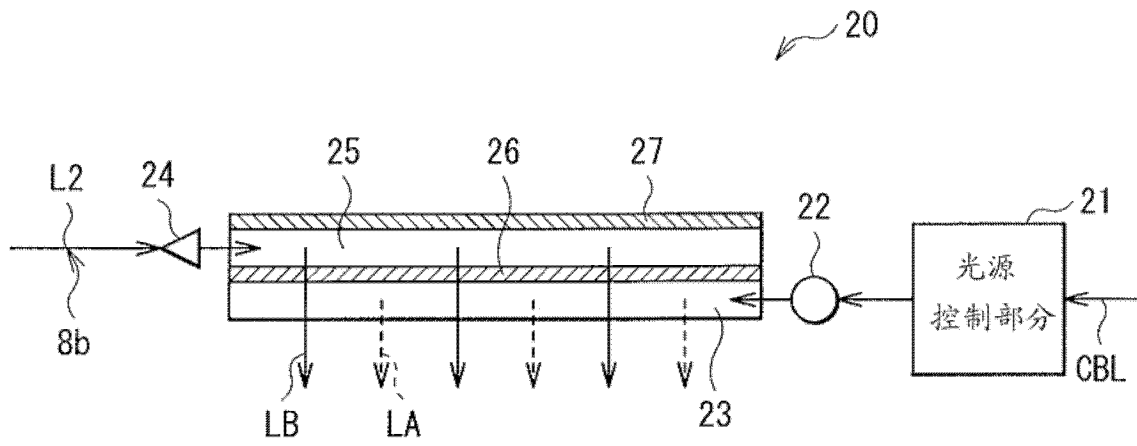


图 5

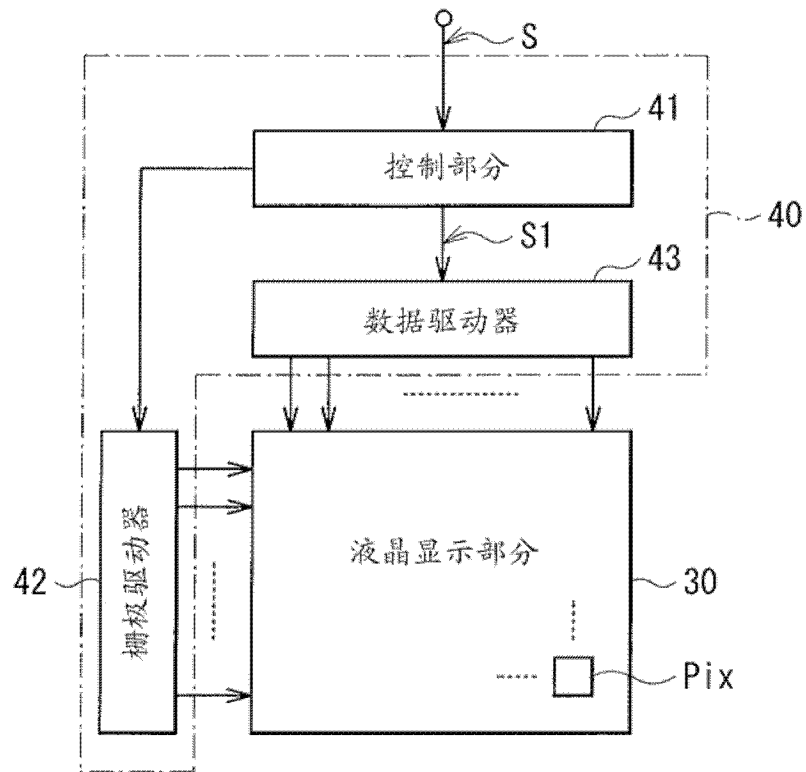


图 6

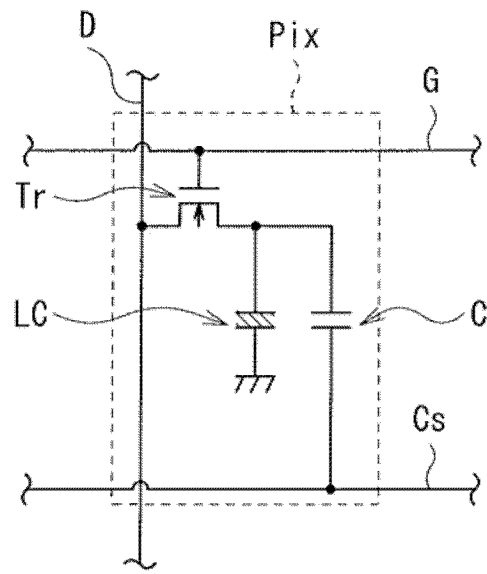


图 7

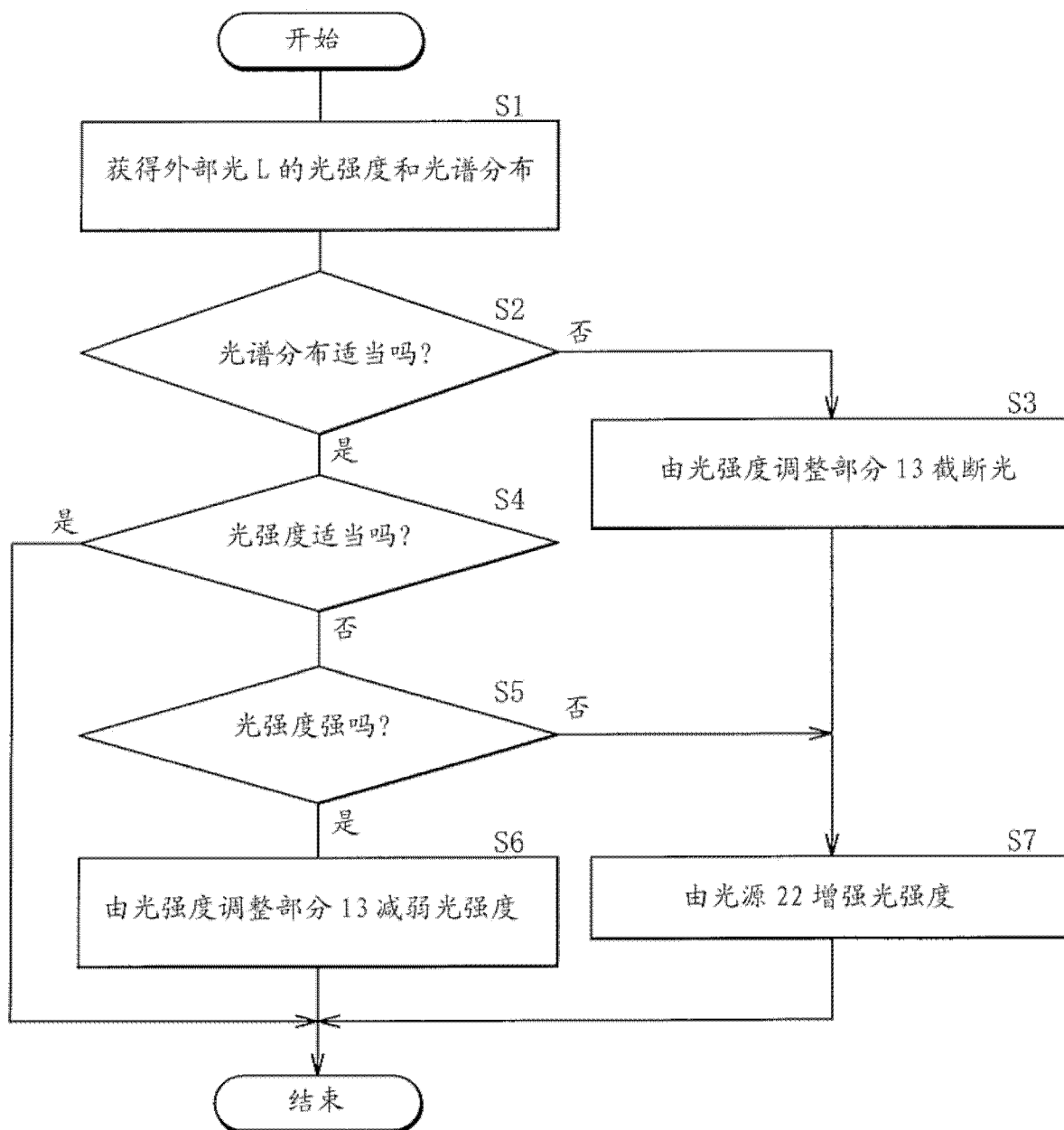


图 8

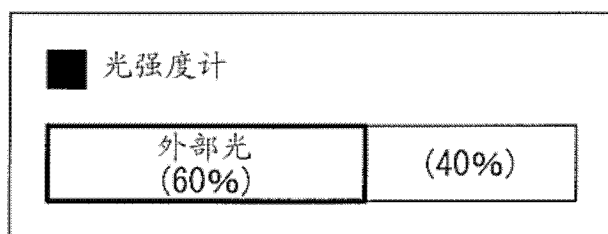


图 9

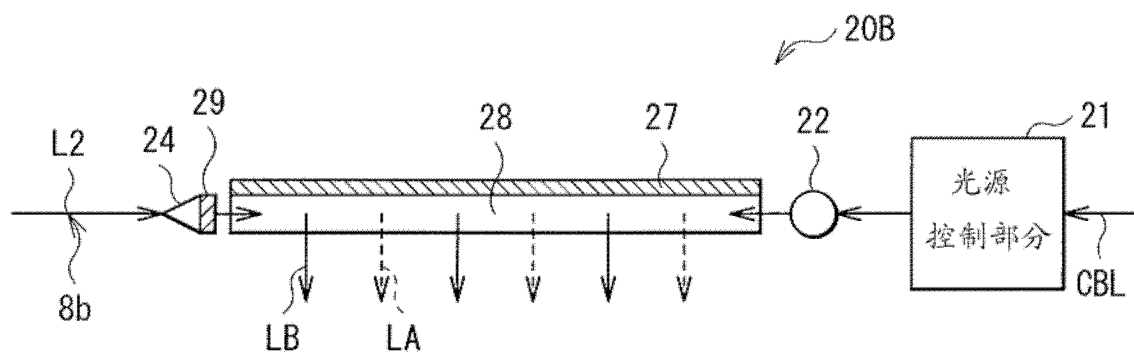


图 10

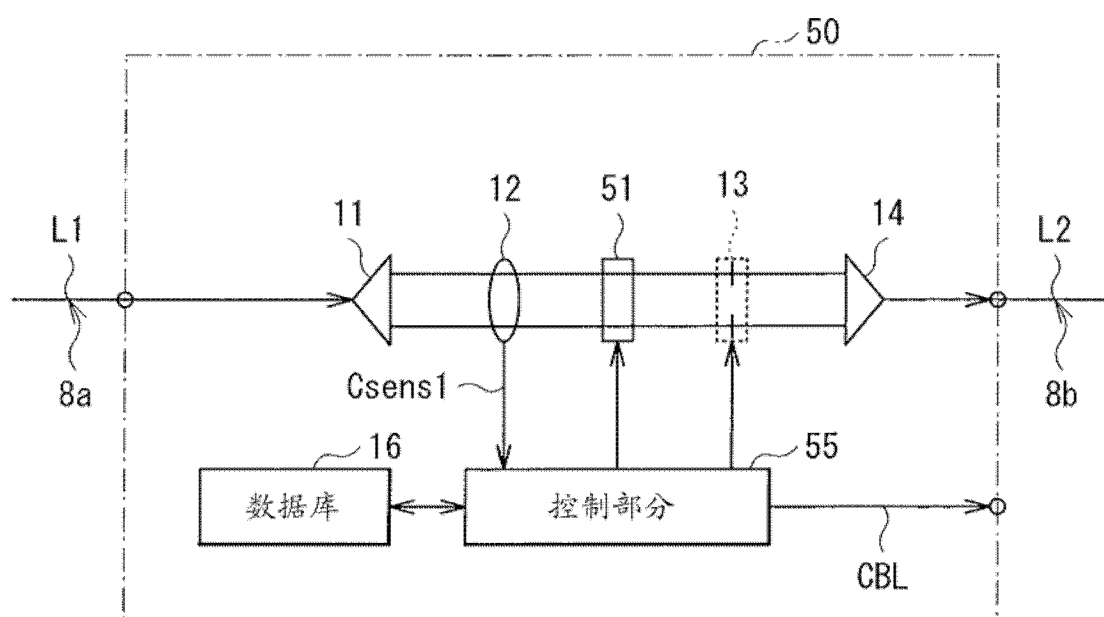


图 11

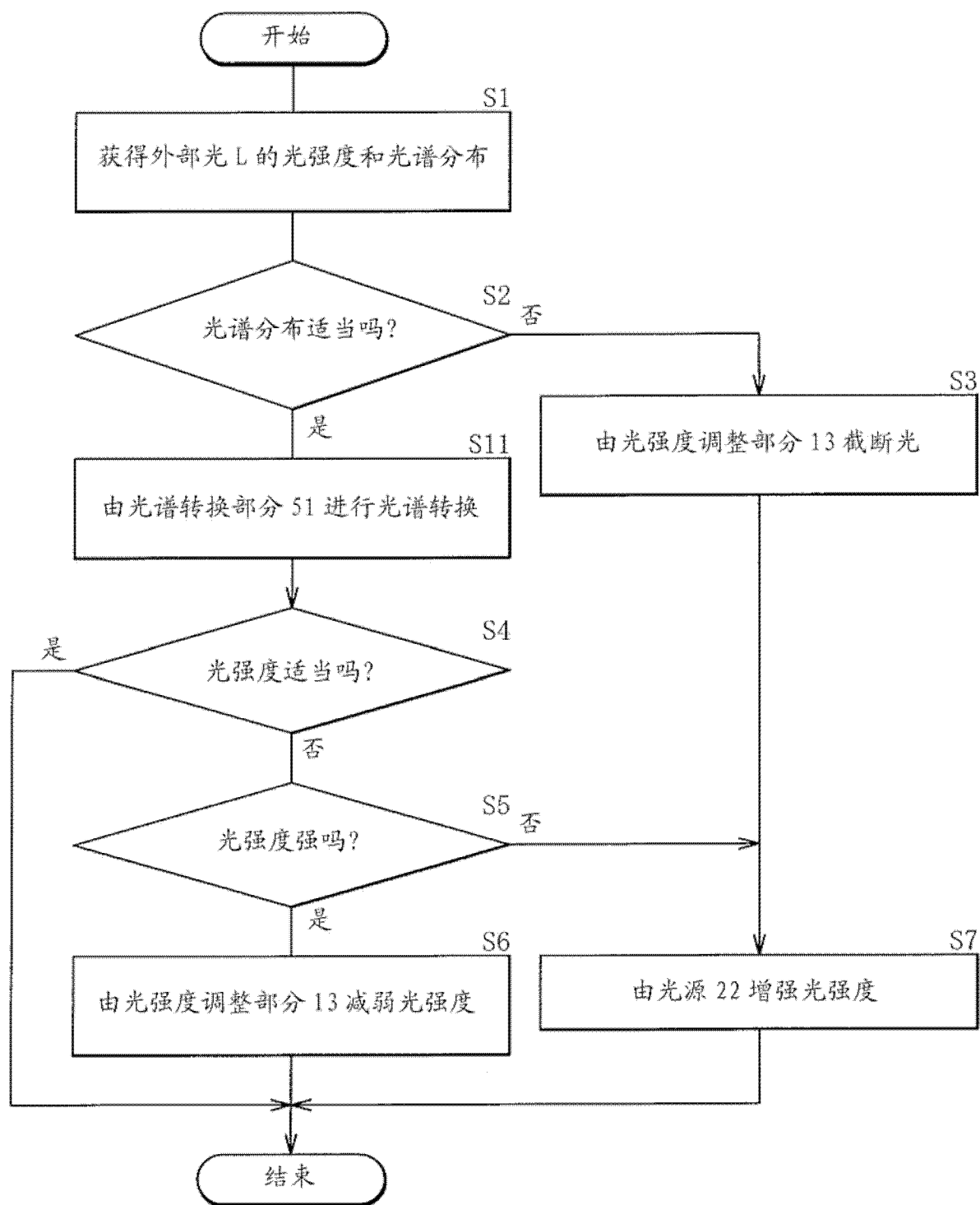


图 12

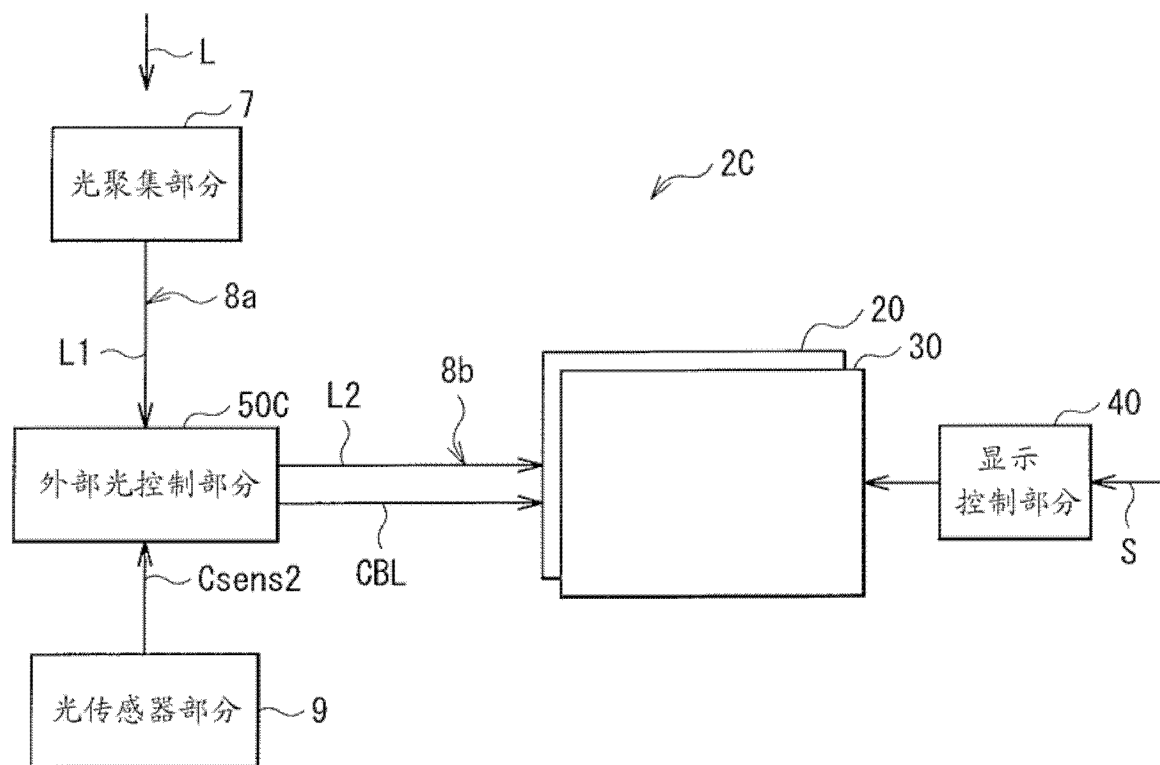


图 13

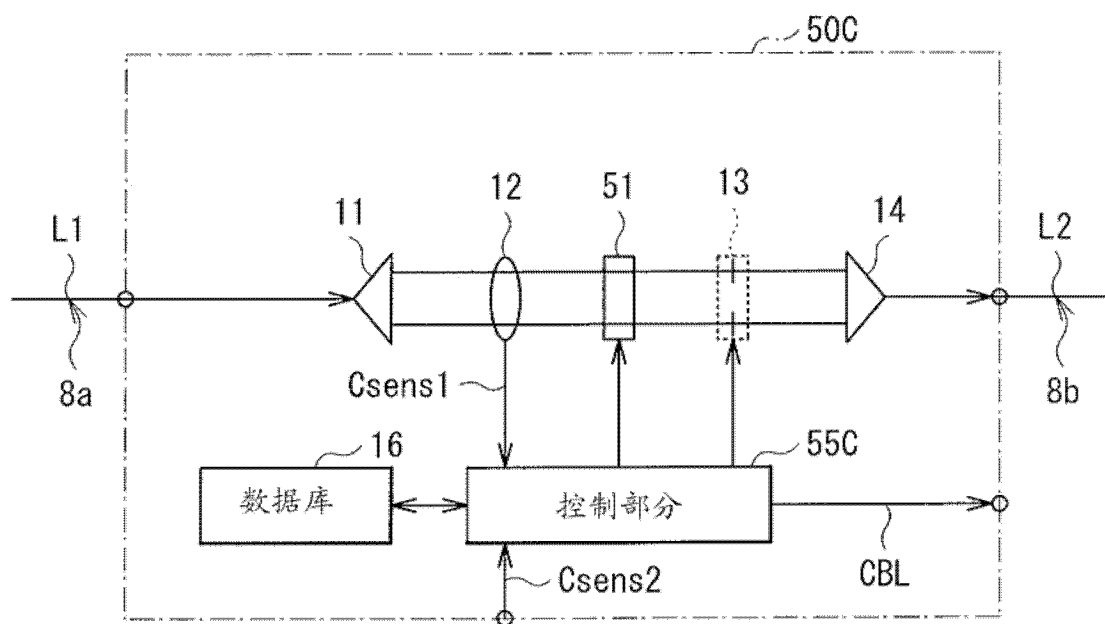


图 14

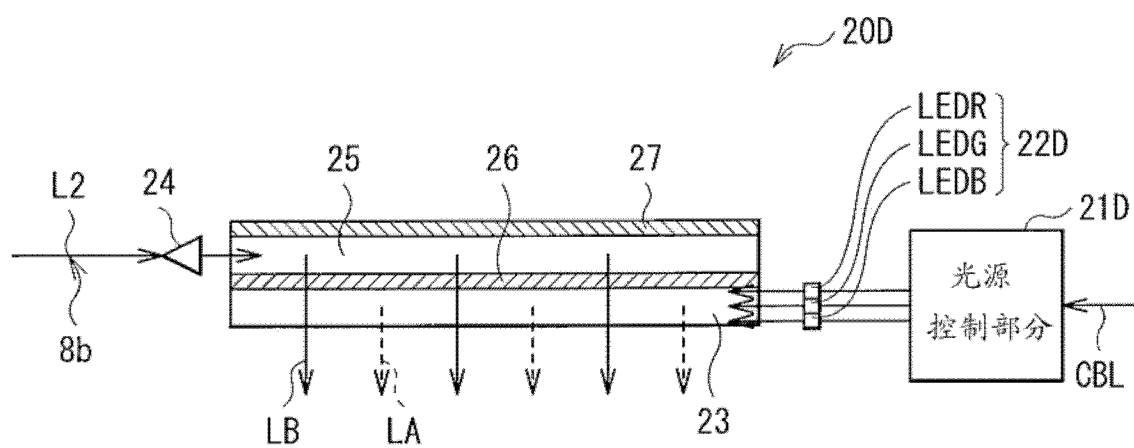


图 15

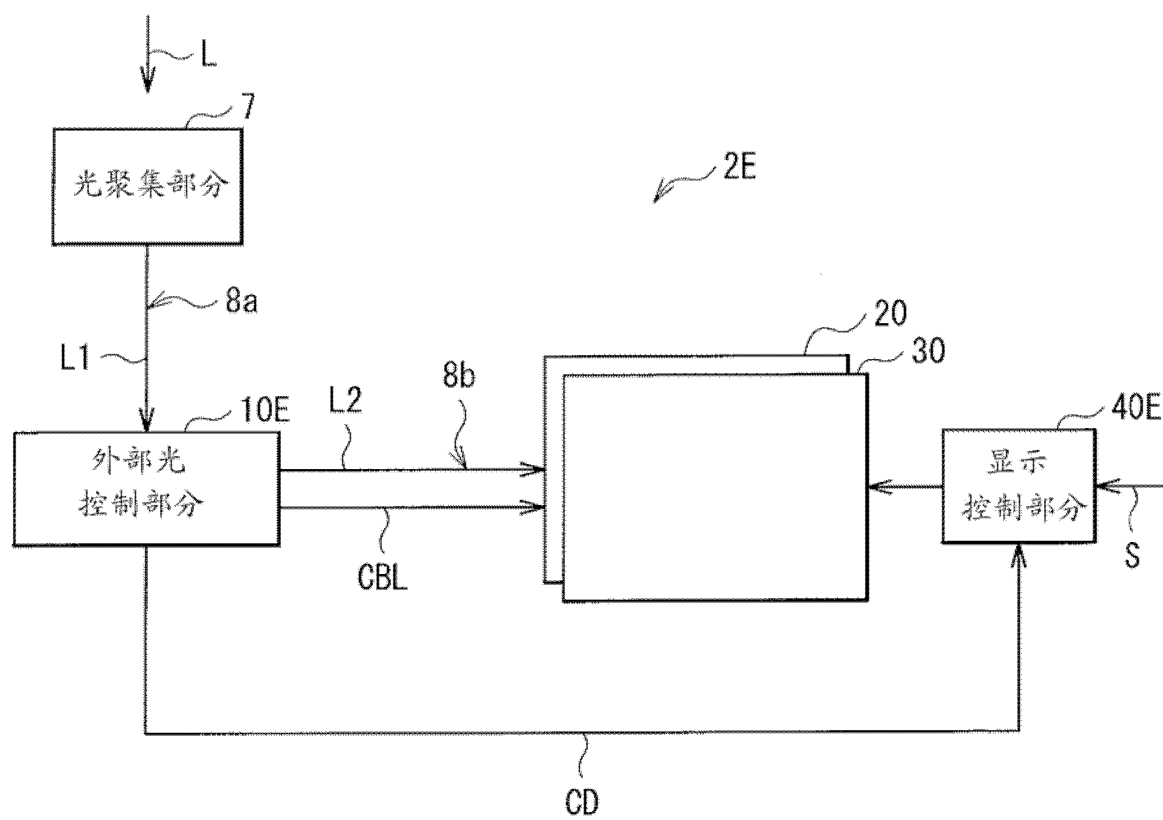


图 16

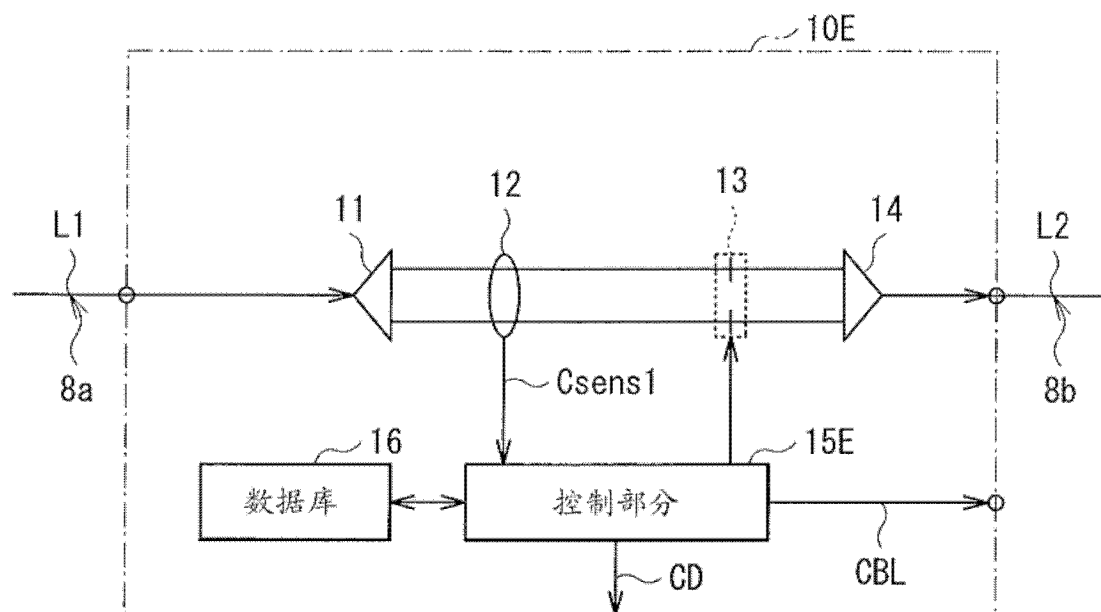


图 17

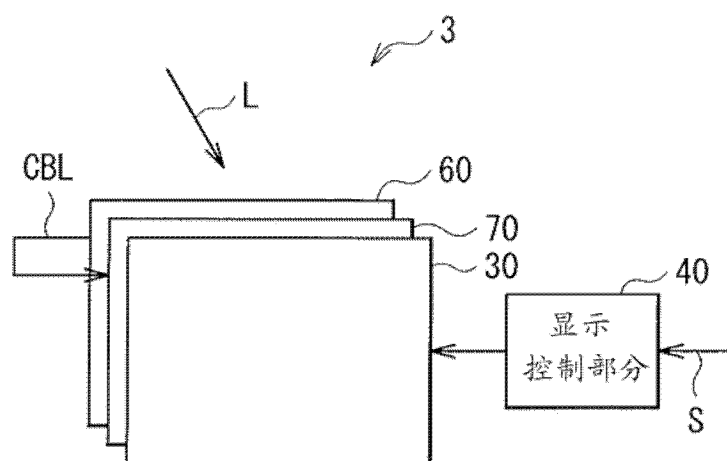


图 18

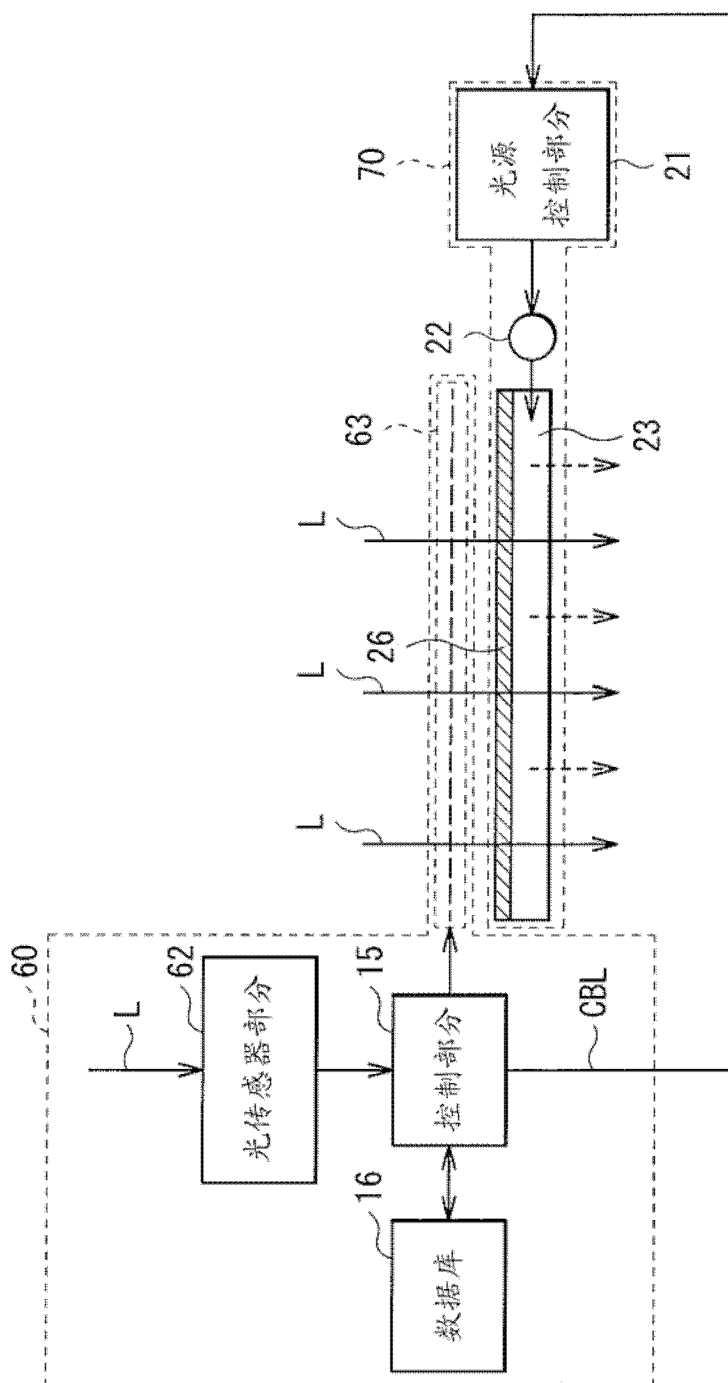


图 19

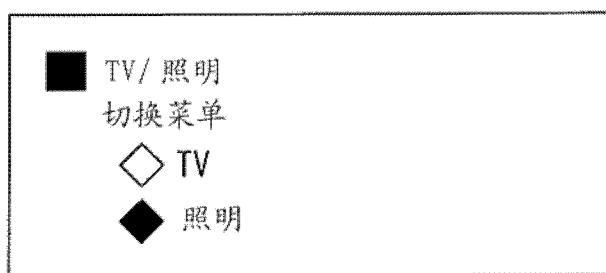


图 20