



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102109741 A

(43) 申请公布日 2011.06.29

(21) 申请号 201010608973.5

(22) 申请日 2010.12.21

(30) 优先权数据

2009-298397 2009.12.28 JP

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 胜田恭敏

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 王安武

(51) Int. Cl.

G03B 17/17(2006.01)

G03B 13/36(2006.01)

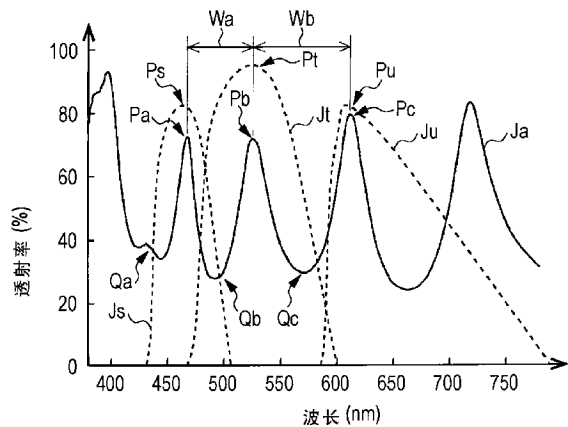
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 10 页

(54) 发明名称

成像装置

(57) 摘要

本发明涉及成像装置。该成像装置包括：半反射镜，该半反射镜将已通过摄影光学系统的来自对象的光分成透射光和反射光；接收透射光的第一光接收传感器，该第一光接收传感器具有在光的特定波长处具有灵敏度峰值的光谱灵敏度特性；以及接收反射光的第二光接收传感器。半反射镜的光谱透射特性中的透射峰值的波长与第一光接收传感器的灵敏度峰值的波长相符。



1. 一种成像装置,包括:

半反射镜,所述半反射镜将已通过摄影光学系统的来自对象的光分成透射光和反射光;

接收所述透射光的第一光接收传感器,所述第一光接收传感器具有在光的特定波长处具有灵敏度峰值的光谱灵敏度特性;以及

接收所述反射光的第二光接收传感器,

其中所述半反射镜的光谱透射特性中的透射峰值的波长与所述第一光接收传感器的所述灵敏度峰值的波长相符。

2. 根据权利要求 1 所述的成像装置,其中:

所述第一光接收传感器被配置为具有三种颜色的颜色滤光器的影像传感器,并且可以接收所述透射光并输出所述对象的影像信号;以及

所述第一光接收传感器的所述光谱灵敏度特性在所述三种颜色的各自的波段的每个中均具有所述灵敏度峰值。

3. 根据权利要求 2 所述的成像装置,其中所述第二光接收传感器被配置为可以接收所述反射光并输出所述对象的焦点检测信号的焦点检测传感器,并且具有与所述第一光接收传感器的所述光谱灵敏度特性不同的光谱灵敏度特性。

4. 根据权利要求 2 所述的成像装置,其中:

所述第二光接收传感器被配置为所述影像传感器,并且具有通过使所述第一光接收传感器的所述光谱灵敏度特性沿波长方向以预定量移动而得到的光谱灵敏度特性;并且

所述第二光接收传感器的所述光谱灵敏度特性中的灵敏度峰值的波长与所述半反射镜的光谱反射特性中的反射峰值的波长相符。

5. 根据权利要求 4 所述的成像装置,其中所述预定量对应于所述三种颜色的各自的波段中的所述灵敏度峰值的相邻者之间的波长差的一半。

成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及包含半反射镜的成像装置,该半反射镜将已通过成像光学系统的来自对象的光分成入射光和反射光。

背景技术

[0002] 在诸如数字照相机之类的成像装置当中,已提出了这样的成像装置,该成像装置具有设置在已通过拍摄镜头的来自对象的光的光路上的半反射镜(半透明反射镜),使得透过半反射镜的光入射到成像器件上以能够进行对象影像的获取,并且使反射光入射到距离传感器(AF传感器)或者计量传感器(AE传感器)以能够进行关于对象的焦点检测等(见,例如,日本未经审查的专利申请公开No. 2008-52246)。

[0003] 这样的半反射镜被设计/制作成使得透射光量和反射光量之间的比例基本上是与光的波长无关的常量(例如,7:3)。

发明内容

[0004] 然而,根据上述半反射镜,透射光量和反射光量之间的比例是与光的波长无关的常量,并且因此接收反射光的距离传感器等仅能接收已通过拍摄镜头的对象光的大约30%的量。这通常导致对于黑色对象反射光量不足的情况,使得很难进行快速的焦点检测。

[0005] 期望提供这样的成像装置:该成像装置可降低在半反射镜处反射的反射光量的不足,其中,半反射镜将来自对象的光分成透射光和反射光。

[0006] 根据本发明的实施例,提供了一种成像装置,包括:半反射镜,该半反射镜将已通过摄影光学系统的来自对象的光分成透射光和反射光;接收透射光的第一光接收传感器,该第一光接收传感器具有在光的特定波长处具有灵敏度峰值的光谱灵敏度特性;以及接收反射光的第二光接收传感器,其中,半反射镜的光谱透射特性中的透射峰值的波长与第一光接收传感器的灵敏度峰值的波长相符。

[0007] 根据本发明的实施例,将来自对象的光分成透射光和反射光的半反射镜的光谱透射特性中的透射峰值的波长与接收透射光的第一光接收传感器的光谱灵敏度特性中的灵敏度峰值的波长相符。结果,可降低在半反射镜处反射的光量的不足。

附图说明

[0008] 图1是示出了根据本发明的第一实施例的成像装置的外部构造的正视图;

[0009] 图2是成像装置的纵剖视图;

[0010] 图3是示出了关于成像装置的颜色滤光器对于颜色RGB的各自的光谱灵敏度特性的曲线图;

[0011] 图4是示出了关于相差AF模块的光谱灵敏度特性的曲线图;

[0012] 图5是示出了成像装置的电气构造的框图;

[0013] 图6是说明半反射镜的剖面构造的视图;

- [0014] 图 7 是示出了关于半反射镜的光谱透射特性的曲线图；
- [0015] 图 8 是示出了关于半反射镜的光谱反射特性的曲线图；
- [0016] 图 9 是示出了关于根据现有技术的半反射镜的光谱透射特性的曲线图；
- [0017] 图 10 是示出了关于根据现有技术的半反射镜的光谱反射特性的曲线图；
- [0018] 图 11 是示出了关于半反射镜的另一光谱透射特性的曲线图；
- [0019] 图 12 是示出了关于半反射镜的另一光谱透射特性的曲线图；
- [0020] 图 13 是示出了关于半反射镜的另一光谱透射特性的曲线图；
- [0021] 图 14 是根据本发明的第二实施例的成像装置的纵剖视图；
- [0022] 图 15 是示出了成像装置的电气构造的框图；
- [0023] 图 16 是用于说明关于成像装置的颜色滤光器的光谱灵敏度特性的曲线图；
- [0024] 图 17 是用于说明关于成像器件的颜色滤光器的光谱灵敏度特性的曲线图。

具体实施方式

[0025] < 第一实施例 >

[0026] **【成像装置主要部分的构造】**

[0027] 图 1 是根据本发明的第一实施例的成像装置 1A 的外部构造。

[0028] 成像装置 1A 被配置为数字静物照相机,并且包括照相机主体主体 10A,以及可更换镜头 2,可更换镜头 2 用作可安装到照相机主体主体 10A 并且可从照相机主体 10A 拆卸的拍摄镜头。

[0029] 在图 1 中,在照相机主体 10A 的正面,设置有安装部分 301,镜头改变按钮 302 以及部分持握部分 303,其中安装部分 301 位于在正面的大致中央处且可互换透镜 2 安装在其上,镜头改变按钮 302 放置在安装部分 301 的右侧,持握部分 303 用于持握成像装置 1A。另外,照相机主体 10A 具有放置在正面的左上部的模式设定转盘 305,放置在正面右上部的控制值设定转盘 306 以及放置在持握部分 303 的顶面的快门按钮 307。

[0030] 另外,照相机主体 10A 包括在其上部且被配置为内置弹出式闪光灯的闪光部分 318 以及,当将外部闪光灯等连接到照相机主体 10A 时使用的连接端子部分 319。

[0031] 安装部分 301 设置有用于和所安装的可更换镜头 2 建立电连接的连接器 Ec (见图 5),以及用于建立机械连接的联接器 75 (见图 5)。

[0032] 镜头改变按钮 302 是这样的按钮:当拆下被安装到安装部分 301 的可更换镜头 2 时压下该按钮。

[0033] 持握部分 303 是这样的部分:用户在摄影期间在该部分握紧成像装置 1A。持握部分 303 设置有适合于手指形状的表面不规则部分以加强配合。电池容纳室和卡容纳室(未示出)被设置在持握部分 303 的内部。用作照相机电源的电池 69B (见图 5) 被存放在电池容纳室中,并且,用于记录被拍摄影像的影像数据的存储卡被可拆卸地容纳在卡容纳室中。持握部分 303 还可设置有用于检测用户是否已经将持握部分 303 持握的握紧传感器。

[0034] 模式设定转盘 305 和控制值设定转盘 306 各由在与照相机主体 10A 的顶面基本平行的平面中可旋转的大体圆盘状的构件形成。模式设定转盘 305 用于选择性地选择包含在成像装置 1A 中的模式或功能中的一个,例如自动曝光(AE)控制模式和自动对焦(AF)控制模式,诸如用于拍摄单个静止影像的静态图片拍摄模式和用于进行连拍的连拍模式之类的

各种拍摄模式,以及用于回放记录影像的回放模式。另一方面,控制值设定转盘 306 用于对包含在成像装置 1A 中的各种功能的每一个设定控制值。

[0035] 快门按钮 307 是可在“半按下状态”和“全按下状态”之间操作的按式开关,其中在“半按下状态”下,快门按钮 307 被压到中途,在“全按下状态”下,快门按钮 307 被进一步压下。当在静态图片拍摄模式中时半按下快门按钮 307 引起用于拍摄对象的静态图片的准备工作(诸如曝光控制值的设定以及焦点检测之类的准备工作)的执行。全按下快门按钮 307 引起拍摄操作(包括将成像器件 101(见图 2)曝光、对由曝光获得的影像信号应用预定影像处理、并且将产生的影像信号记录到存储卡 67 中(见图 5)等的一系列操作)的执行。

[0036] 可更换镜头 2 用作获取来自对象的光(光学影像)的镜头窗口,并且还用作将对象光引导至放置在照相机主体 10A 内部的成像器件 101 的摄影光学系统。可更换镜头 2 可通过按下上面描述的镜头改变按钮 302 从照相机主体 10A 中卸除。

[0037] 可更换镜头 2 包括透镜组 21,透镜组 21 由沿光轴 LT(见图 2)顺次地放置的多个透镜组成。透镜组 21 包括用于进行焦点调节的聚焦透镜 211(见图 5),以及用于进行变焦的变焦透镜 212(见图 5)。变焦和焦点调节通过在光轴 LT 方向上驱动这些透镜中的各个透镜来进行(见图 2)。可更换镜头 2 在其镜筒的外周上合适的位置处具有可沿镜筒的外周旋转的操作环。通过手动操作或者自动操作,上述变焦透镜 212 根据上述操作环的旋转方向和旋转量而在光轴方向上移动,并被设置为与所移动的位置相对应的变焦倍率(拍摄倍率)。

[0038] 【成像装置 1A 的内部构造】

[0039] 下面,描述成像装置 1A 的内部配置。图 2 是成像装置 1A 的纵剖视图。如图 2 所示,成像器件 101、反射镜部分 13、相位差 AF 模块 107 等被设置在成像装置 1A 的内部。

[0040] 当可更换镜头 2 被安装到照相机主体 10A 时,成像器件 101 沿着与光轴 LT 垂直的方向被放置在包含在可更换镜头 2 中的透镜组的光轴 LT 上。利用拜耳布局(Bayer arrangement)的 CMOS 彩色区域传感器(CMOS 型成像器件)被用作成像器件 101,其中,例如,各个均具有光电二极管的多个像素被布局成二维矩阵,并且,例如,具有不同的光谱特性的三个主要颜色 R(红色)、G(绿色)和 B(蓝色)的颜色滤光器以 1 : 2 : 1 的比例布置在各个像素的光接收表面上。在上述成像器件 101 中,如图 3 所示,颜色滤光器的对于蓝色(B)、绿色(G)和红色(R)各自的光谱灵敏度特性 J_s 、 J_t 和 J_u 中的峰值 P_s 、 P_t 和 P_u 的波长分别被设定为例如 470nm、530nm 和 620nm。即,成像器件 101 用作光接收传感器(第一光接收传感器),其具有在 RGB 三原色各自的波段中的波长(光的具体波长)470nm、530nm 和 620nm 处具有峰值 P_s 、 P_t 和 P_u 的光谱灵敏度特性 J_s 、 J_t 和 J_u ,并且接收来自半反射镜 130 的透射光 L_a (图 2)。

[0041] 成像器件 101 将在通过可更换镜头 2 和半反射镜 130 后形成的对象的光学影像,转化为 R(红色),G(绿色),B(蓝色)的各颜色分量的模拟电信号(影像信号),并且输出该信号作为 R, G 和 B 颜色中的各个颜色的影像信号。即,成像器件 101 被配置为可接收来自半反射镜 130 的透射光并且可以输出对象的影像信号的影像传感器。

[0042] 在上述光轴 LT 上成像器件 101 的前方,反射镜部分 13 作为包含了半反射镜 130(半透明反射镜)的薄膜反射镜(固定反射镜),被设置为相对于照相机主体 10A 固定

的方式。半反射镜 130 被配置为使已通过可更换镜头 2 的对象光的一部分透射,同时将光的剩余部分向相位差 AF 模块 107 反射。换句话说,已通过可更换镜头 2 的对象光被半反射镜 130 分成透射光 La 和反射光 Lb,并且对象的影像被产生在已接收了透射光 La 的成像器件 101 上。稍后将详细描述半反射镜 130 的构造。

[0043] 相位差 AF 模块(第二光接收传感器)107 被配置为可接收来自半反射镜 130 的反射光 Lb(图 2)并可输出对象的焦点检测信号的焦点检测传感器(AF 传感器)。如图 4 所示,相位差 AF 模块 107 具有光谱灵敏度特性 J_v ,光谱灵敏度特性 J_v 与成像器件 101 的光谱灵敏度影像 J_s - J_u 不相似且不相同,并且其被绘制成在 560nm 附近具有光谱灵敏度峰值 P_v 的缓和弯曲的波形的曲线图。相位差 AF 模块 107 被布置在半反射镜 130 前方的斜上方。相位差 AF 模块 107 接收来自半反射镜 130 的反射光 Lb(图 2),并且基于相位差检测方法(下文也称为“相位差 AF”)通过焦点检测来检测聚焦位置。由于相位差 AF 模块 107 可以在拍摄等的期间一直接收来自半反射镜 130 的反射光,因此可以进行关于对象的持续的焦点检测。

[0044] 快门单元 40 被放置在成像器件 101 的前方。快门单元 40 被配置为包含有竖直移动的帘部分的机械焦平面快门,并且通过打开和关闭帘部分来开通和阻断对象光沿光轴 LT 被导向成像器件 101 的光路。如果成像器件 101 是可以完全电子快门的成像器件,则快门单元 40 可以省略。

[0045] 液晶显示器(LCD)311 被设置在照相机主体 10A 的背面上。LCD311 包括可以显示影像的彩色液晶面板。LCD 311 执行通过对成像器件 101 所捕获的影像的显示,记录的影像的回放的显示等,并且还显示用于设定成像装置 1A 中所包含的功能或模式的屏幕。当在实际拍摄之前对对象进行取景时,LCD 311 执行实时取景(预览)显示,使得对象以动态形式被显示,该动态形式是基于由接收来自半反射镜 130 的透射光 La 的成像器件 101 连续产生的影像信号的。

[0046] 【成像装置 1A 的电气构造】

[0047] 图 5 是示出成像装置 1A 的电气构造的框图。这里,用相同的符号表示与图 1 和 2 中的那些部件相同的部件等。为了便于说明,首先描述可更换镜头 2 的电气构造。

[0048] 除上面所述的透镜组 21 以外,可更换镜头 2 还包括透镜驱动机构 24,透镜位置检测部分 25,镜头控制部分 26 以及光圈驱动机构 27。

[0049] 在透镜组 21 中,对焦透镜 211 和变焦透镜 212、以及用于调节入射到设置于照相机主体 10A 的成像器件 101 上的光量的光圈 23 被保持在镜筒 22 内部的光轴 LT(见图 2)的方向上。透镜组 21 获取对象的光学影像,并且使影像形成在成像器件 101 上。在 AF 控制中,通过由可更换镜头 2 内部的 AF 致动器 71M 在光轴 LT 的方向上驱动对焦透镜 211 来执行焦点调节。

[0050] 对焦驱动控制部分 71A 基于经由镜头控制部分 26 从主控制部分 62 提供的 AF 控制信号,产生为了将聚焦透镜 211 移动到聚焦位置所需要的对 AF 致动器 71M 的驱动控制信号。AF 致动器 71M 由步进电机等组成,并且给予透镜驱动机构 24 透镜驱动力。

[0051] 透镜驱动机构 24 由,例如,螺旋体和用于使该螺旋体旋转的齿轮(未示出)组成。透镜驱动机构 24 接收来自 AF 致动器 71M 的驱动力以在平行于光轴 LT 的方向上驱动对焦透镜 211 等。对焦透镜 211 的移动方向和移动量依据 AF 致动器 71M 的旋转方向和圈数。

[0052] 透镜位置检测部分 25 包括编码板和编码器刷,其中,多个编码图案在透镜组 21 的移动范围内以预定间距沿着光轴 LT 的方向形成在所述编码板上,编码器刷在与编码板华东接触的同时与透镜一体地移动。透镜位置检测部分 25 检测在焦点调节时透镜组 21 的移动量。

[0053] 镜头控制部分 26 由,例如,具有诸如用于存储控制程序的 ROM 和用于存储关于状态信息的数据的闪存之类的内置存储器的微型计算机组成。

[0054] 镜头控制部分 26 还具有用于经由连接器 Ec 与照相机主体 10A 的主控制部分 62 进行通信的通信设备。因此,镜头控制部分 26 可以,例如,将诸如焦距、出射光瞳位置、光圈,对焦距离、以及透镜组 21 的环境光量,以及由透镜位置检测部分 25 检测出的关于对焦透镜 211 的位置信息之类的状态信息数据,传送到主控制部分 62。此外,镜头控制部分 26 可以接收,例如,来自主控制部分 62 的关于对焦透镜 211 的驱动量的数据。

[0055] 光圈驱动机构 27 经由联结器 75 接收来自光圈驱动致动器 76M 的驱动力,并且改变光圈 23 的孔径。

[0056] 下面,描述照相机主体 10A 的电气构造。除上述成像器件 101、快门单元 40 等以外,照相机主体 10A 包括模拟前端 (AFE) 5,影像处理部分 61,影像存储器 614,主控制部分 62,闪光电路 63,操作部分 64,VRAM 65,卡 I/F 66,以及存储卡 67。此外,照相机主体 10A 包括通信 I/F 68,供电电路 69,电池 69B,快门驱动控制部分 73A,快门驱动致动器 73M,光圈驱动控制部分 76A,以及光圈驱动致动器 76M。

[0057] 如上所述,成像器件 101 由 CMOS 彩色区域传感器组成。稍后描述的时序控制电路 51 控制诸如成像器件 101 的曝光的开始 (以及结束),包含在成像器件 101 中的各个像素的输出的选择,以及像素信号的读取之类的成像操作。

[0058] AFE 5 向成像器件 101 提供用于使成像器件 101 执行预定操作的时序脉冲。此外,AFE 5 对从成像器件 101 输出的对象的影像信号施加预定的信号处理,将信号转换为数字信号,并将数字信号输出到影像处理部分 61。AFE 5 包括时序控制电路 51,信号处理部分 52 和 A/D 转换部分 53 等。

[0059] 时序控制电路 51 基于从主控制部分 62 输出的基准时钟产生预定的时序脉冲 (用于产生垂直扫描脉冲 ΦV_n ,水平扫描脉冲 ΦV_m ,复位信号扫描脉冲 ΦV_r 等),并且将时序脉冲输出到成像器件 101 以控制成像器件 101 的成像操作。另外,时序控制电路 51 将预定时序脉冲输出到信号处理部分 52 和 A/D 转换部分 53 中的每一者以控制信号处理部分 52 和 A/D 转换部分 53 的操作。

[0060] 信号处理部分 52 对从成像器件 101 输出的模拟影像信号施加预定的模拟信号处理。信号处理部分 52 具有相关性双精度采样 (CDS) 电路,自动增益控制 (AGC) 电路,钳位电路等。AGC 电路可以使影像信号的增益可变的方式来放大由成像器件 101 产生的影像信号。该增益变化能够以对应于银盐胶片的方式改变 ISO 感光度。A/D 转换部分 53 基于从时序控制电路 51 输出的时序脉冲,将从信号处理部分 52 输出的模拟 R, G, B 影像信号中的各个影像信号转换成多个比特 (例如 12 比特) 的数字影像信号。

[0061] 影像处理部分 61 通过对从 AFE 5 输出的影像数据执行预定的信号处理,来生成影像文件。影像处理部分 61 包括黑度校正电路 611,白平衡控制电路 612,伽马校正电路 613 等。与从成像器件 101 读取同步地,影像处理部分 61 所获取的影像数据被暂时写入影像存

存储器 614 中。然后,被写入影像存储器 614 中的该影像数据被访问来执行在影像处理部分 61 的各个模块中的处理。

[0062] 黑度校正电路 611 将由 A/D 转换部分 53 进行的 A/D 转换而获得的 R, G, B 数字影像信号中的各个数字影像信号的黑度校正为基准黑度。

[0063] 白平衡控制电路 612 基于根据光源的基准白色,执行红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B) 分量的各数字信号的水平转换 (白平衡 (WB) 调整)。即,基于从主控制部分 62 提供的 WB 调整数据,从诸如亮度或色度之类的数据,识别出被推定为将要被拍摄的对象的原白色区域的部分,找到在那个部分中的 R、G、B 成分, G/R 比例以及 G/B 比例的各自的平均数,并且利用这些值作为 R 和 B 校正增益来执行水平校正。

[0064] 伽马校正电路 613 校正已被执行了 WB 调整的影像数据的色调特性。更具体而言,伽马校正电路 613 针对各个颜色分量,利用预先设置的伽马校正表,执行影像数据的水平的非线性转换和补偿调整。

[0065] 影像存储器 614 是这样的存储器,当处于拍摄模式中时,该存储器暂时地存储从影像处理部分 61 输出的影像数据,并且被用作主控制部分 62 对该影像数据执行预定的处理的工作区域。当处于回放模式中时,影像存储器 614 暂时地存储从存储卡 67 读取的影像数据。

[0066] 主控制部分 62 包括用作计算机的 CPU,用于存储控制程序等的 ROM 以及用于暂时存储数据的 RAM。主控制部分 62 控制成像装置 1A 的各个部分的操作。

[0067] 闪光电路 63 是这样的闪光电路:当处于闪光拍摄模式时,该闪光电路将由闪光部分 318 或者被连接到连接端子部分 319 的外部闪光灯发出的光量,控制为主控制部分 62 所设置的光量。

[0068] 操作部分 64 包括上述快门按钮 307 等。操作部分 64 被用来将操作信息输入到主控制部分 62。

[0069] VRAM 65 是缓冲存储器,其具有用于存储与 LCD 311 的像素的数目对应的影像信号的存储能力,并被设置在主控制部分 62 和 LCD 311 之间。卡 I/F 66 是使得能够进行信号向存储卡 67 和主控制部分 62 的传送以及信号从存储卡 67 和主控制部分 62 的接收的接口。存储卡 67 是用于保存由主控制部分 62 产生的影像数据的记录介质。通信 I/F 68 是能够进行图像数据等向个人计算机或者其他外部设备传输的接口。

[0070] 供电电路 69 是例如恒压电路。供电电路 69 产生用于驱动包括诸如主控制部分 62 之类的控制部分、成像器件 101、以及其他各种驱动部分在内的整个成像装置 1A 的电压。向成像器件 101 的电力供给由从主控制部分 62 提供给供电电路 69 的控制信号控制。电池 69B 是诸如镍金属氢电池之类的蓄电池或者诸如碱性电池之类的一次电池。电池 69B 是给整个成像装置 1A 提供电力的电源。

[0071] 快门驱动控制部分 73A 基于从主控制部分 62 提供的控制信号产生对快门驱动致动器 73M 的驱动控制信号。快门驱动致动器 73M 是执行快门单元 40 的打开和关闭驱动 (打开和关闭操作) 的致动器。

[0072] 光圈驱动控制部分 76A 基于从主控制部分 62 提供的控制信号产生用于光圈驱动致动器 76M 的驱动控制信号。光圈驱动致动器 76M 经由联结器 75 给予光圈驱动机构 27 驱动力。

[0073] 【半反射镜 130 的配置】

[0074] 图 6 是用于说明半反射镜 130 的剖面构造的视图。

[0075] 反射镜部分 13 的半反射镜 130 包括反射镜基板（反射镜基底）131，以及在反射镜基板 131 上沉积并形成的无机层（无机材料层）132。

[0076] 例如，可采用膜作为反射镜基板 131。更具体而言，用作反射镜基板的膜被配置为，例如具有 90% 的透射率（10% 的反射率）的光学透明膜，并且由例如环烯烃聚合物或聚碳酸酯等光学各向同性的材料形成。由于半反射镜 130 以此方式采用具有光学各向同性和预定刚度的材料形成的膜，不用担心像玻璃板一样破裂并可以防止破损，而且相比于具有光学各向异性的膜还可以减小光的损失量。

[0077] 无机层 132 包括，例如，诸如五氧化铌（ Nb_2O_5 ）之类的高折射率材料（H）层 133，以及诸如二氧化硅（ SiO_2 ）之类的低折射率材料（L）层 134，其中层 133 和层 134 交替地层叠。例如，通过改变无机层 132 的层数、层厚度等，可以调节半反射镜 130 关于透射光 La （图 2）和反射光 Lb （图 2）的光谱特性。换句话说，适当调节在反射镜基板 131 上形成的无机层 132 的层数和膜厚度，对于半反射镜 130，可实现下面描述的光谱透射特性和光谱反射特性。

[0078] 图 7 是示出了关于半反射镜 130 的光谱透射特性 Ja 的曲线图。图 8 是示出了关于半反射镜 130 的光谱反射特性 Jf 的曲线图。在图 7 和图 8 中，横轴表示光的波长，并且纵轴表示透射率和反射率。在图 7 中，用虚线指示成像器件 101 的光谱灵敏度特性 Js 、 Jt 和 Ju （图 3），并且在图 8 中，用虚线指示相差 AF 模块的光谱灵敏度特性 Jv （图 4）。

[0079] 如图 7 所示，半反射镜 130 的光谱透射特性 Ja 用曲线波形表示，该曲线波形上下蜿蜒并具有包括峰值 Pa 、 Pb 和 Pc 在内的多个峰值（峰）和包括谷值 Qa 、 Qb 和 Qc 在内的多个谷值（谷）。在这方面，在半反射镜 130 的光谱透射特性 Ja 中的峰值（透射峰值） Pa 、 Pb 和 Pc 的波长，与在成像器件 101 的对于蓝、绿和红的各个光谱灵敏度特性 Js 、 Jt 和 Ju 中的峰值 Ps 、 Pt 和 Pu 的波长相符。因此，在成像器件 101 的发光二极管的各个发光二极管（其检测所接收的光量，所接收的光量作为关于半反射镜 130 的光谱透射特性 Ja 的透射率与颜色滤光器的光谱灵敏度特性 Js 到 Ju 的每个光谱灵敏度特性的乘积而获得）中，与根据现有技术的半反射镜（其具有这样的光谱透射特性：即，透射率（例如，70%）基本上保持为与光的波长无关的常量）的光接收相比，可以实现更好的光接收水平。下面给出关于这方面的更详细的描述。

[0080] 如图 9 所示，根据现有技术的半反射镜具有这样的光谱透射率特性 Jp ：它的透射率基本上是与光的波长无关的常量。现在，比较根据现有技术的光谱透射率特性 Jp 和图 7 中所示根据本实施例的光谱透射率特性 Ja ，对于在成像器件 101 的光谱灵敏度特性 Js 到 Ju 中的各个峰值 Ps 到 Pu 附近的波长，对应的透射率是相等的。因此，在接收来自根据本实施例的半反射镜 130 的透射光 La 的成像器件 101 中，可以获得与通过使用根据现有技术的半反射镜获得的照片影像相当的照片影像。

[0081] 另一方面，如图 8 所示，半反射镜 130 的光谱反射特性 Jf 基本上是与光谱透射特性 Ja （图 7）的垂直镜像翻转。因此，光谱反射特性 Jf 具有包括与图 7 中所示的谷值 Qa 到 Qc 相对应的峰值 Pf 到 Ph 在内的多个峰值，并具有与图 7 中所示的峰值 Pa 到 Pc 相对应的多个谷值 Qf 到 Qh 。

[0082] 通过从反射镜基板 131 侧起如下所述在无机层 132 中交替地层叠例如 13 层五氧化铌和二氧化硅,可实现半反射镜 130 的上述光谱透射特性 Ja(以及光谱反射特性 Jf)。

[0083] 【第一层】五氧化铌 :125.34nm

[0084] 【第二层】二氧化硅 :149.34nm

[0085] 【第三层】五氧化铌 :8.12nm

[0086] 【第四层】二氧化硅 :129.98nm

[0087] 【第五层】五氧化铌 :53.73nm

[0088] 【第六层】二氧化硅 :201.54nm

[0089] 【第七层】五氧化铌 :81.73nm

[0090] 【第八层】二氧化硅 :174.00nm

[0091] 【第九层】五氧化铌 :97.89nm

[0092] 【第十层】二氧化硅 :161.52nm

[0093] 【第十一层】五氧化铌 :158.48nm

[0094] 【第十二层】二氧化硅 :98.12nm

[0095] 【第十三层】五氧化铌 :87.00nm

[0096] 由于半反射镜 130 具有上述光谱透射特性 Ja 和光谱反射特性 Jf,由接收来自半反射镜 130 的反射光 Lb(图 2) 的相差 AF 模块 107 接收到相对较大的光量。下面对此进行更具体的描述。

[0097] 根据现有技术的半反射镜具有由如下所述的波形表示的光谱反射特性:该波形是上述图 9 中所示的光谱透射特性的竖直镜像翻转,更具体而言,根据现有技术的半反射镜具有如图 10 所示的光谱反射特性 Jq,使得它的透射率基本上是与光的波长无关的大约为 30%的常量。现在,比较根据现有技术的半反射镜的 Jq 和根据本实施例的半反射镜 130 的光谱反射特性 Jf(图 8),可以了解的是,利用根据本实施例的半反射镜 130,在相差 AF 模块 107 的相对高灵敏度的波段(例如,大约 400nm 到 700nm)中,与现有技术相比,大量的光入射到相差 AF 模块 107 上。由于根据本实施例的半反射镜 130 能够以此方式增加反射光量,因此即使对于黑暗的对象也可以进行快速的焦点检测,从而实现低亮度性能的提高。

[0098] 在上述成像装置 1A 中,如图 7 所示,在半反射镜 130 的光谱透射特性 Ja 中的峰值 Pa 到 Pc 的波长,与成像器件 101 的光谱灵敏度特性 Js 到 Ju 的峰值 Ps 到 Pu 的波长相符。因此,如图 8 中所示的光谱反射特性 Jf 所指示的,在半反射镜 130 处的反射光 Lb(图 2) 的量的不足可被减弱,从而提高接收反射光 Lb 的相差 AF 模块 107 的低亮度性能。

[0099] 成像装置 1A 可以不采用具有图 7 中所示的光谱透射特性 Ja 的半反射镜 130,但可以采用具有图 11、12 和 13 中所示的光谱透射特性。下面按顺序描述这些光谱透射特性。

[0100] 图 11 中所示的光谱透射特性 Ja1 是这样的:对于其关于 RGB 颜色滤光器的光谱灵敏度特性 Js 到 Ju 中的峰值对于 B、G 和 R 分别设定在 470nm、530nm 和 630nm 处的成像器件,光谱透射特性 Ja1 的峰值 Pa1、Pb1 和 Pc1 的波长与这些峰值的波长相符。在这方面,图 11 中所示的光谱透射特性 Ja1 可通过例如在无机层 132 中以 711.00nm 的膜厚度形成单层五氧化铌来实现。

[0101] 图 12 中所示的光谱透射特性 Ja2 是这样的:对于其关于 RGB 颜色滤光器的光谱灵敏度特性 Js 到 Ju 中的峰值对于 B、G 和 R 分别设定在波长 470nm、530nm 和 620nm 处的成像

器件,光谱透射特性 Ja2 的峰值 Pa2、Pb2 和 Pc2 的波长与这些峰值的波长相符。在这方面,图 12 中所示的光谱透射特性 Ja2 可通过例如在无机层 132 中从反射镜基板 131 侧起以下述的方式层叠五氧化铌和二氧化硅两层来实现。

[0102] 【第一层】五氧化铌 :824.76nm

[0103] 【第二层】二氧化硅 :10.00nm

[0104] 图 13 中所示的光谱透射特性 Ja3 是这样的:对于其关于 RGB 颜色滤光器的光谱灵敏度特性 Js 到 Ju 中的峰值对于 B、G 和 R 分别设定在波长 470nm、550nm 和 640nm 处的成像器件,光谱透射特性 Ja3 的峰值 Pa3、Pb3 和 Pc3 的波长与这些峰值的波长相符。在这方面,图 13 中所示的光谱透射特性 Ja3 可通过例如在无机层 132 中从反射镜基板 131 侧起以下述的方式层叠五氧化铌和二氧化硅两层来实现。

[0105] 【第一层】五氧化铌 :490.00nm

[0106] 【第二层】二氧化硅 :1363.50nm

[0107] 对于上述光谱透射特性 Ja1 到 Ja3 中的各个光谱透射特性,作为对应的光谱透射特性的垂直镜像翻转的波形是半反射镜的光谱反射特性。因此,与上述半反射镜 130 类似,在半反射镜处反射的反射光的量可被增加,从而提高相差 AF 模块的低亮度性能。

[0108] < 第二实施例 >

[0109] 【成像装置的配置】

[0110] 图 14 是根据本发明的第二实施例的成像装置 1B 的纵剖视图。图 15 是示出了成像装置 1B 的电气构造的框图。

[0111] 虽然根据第二实施例的成像装置 1B 具有与根据第一实施例的成像装置 1A 相同的外部配置,但是成像装置 1B 在以下方面不同:取代根据第一实施例的相差 AF 模块 107,成像器件(影像传感器)102 被安装在照相机主体 10B 内部作为接收来自半反射镜 130 的反射光 Lb 的光接收传感器。

[0112] 虽然成像器件 102 具有与成像器件 101 的构造相当的构造,但是如下所描述的,成像器件 102 在其关于颜色滤光器的光谱灵敏度方面不同。

[0113] 【成像器件 102 的光谱灵敏度特性】

[0114] 图 16 和图 17 是用于说明关于成像器件 102 的颜色滤光器的光谱灵敏度特性 Ks、Kt 和 Ku 的曲线图。在图 16 和图 17 中,横轴表示光的波长,并且纵轴表示透射率。在图 16 中,用虚线表示图 3 中所示的成像器件 101 的光谱灵敏度特性 Js、Jt 和 Ju,并且在图 17 中,用虚线表示图 8 中所示的半反射镜 130 的光谱反射特性 Jf。

[0115] 成像器件 102 对于 RGB 颜色滤光器的各个颜色的光谱灵敏度特性 Ks 到 Ku,对应于通过在成像器件 101 的光谱灵敏度特性 Js 到 Ju(虚线)向较小波长的方向 AR 上平行移动而获得的那些光谱灵敏度特性。换句话说,成像器件 102 具有通过沿波长方向 AR 以预定量移动光谱灵敏度特性 Js 到 Ju 而获得的光谱灵敏度特性 Ks 到 Ku。在这方面,该预定量,(即,在方向 AR 上的移动量)对应于在颜色滤光器的三原色(RGB)的各自的波段中的峰值(灵敏度峰值)Pa 到 Pc(图 7)当中相邻的峰值 Pa 到 Pc 之间的波长差的一半,例如,在半反射镜 130 的光谱透射特性 Ja 中峰值 Pa 与 Pb 之间的波长差 Wa(图 7)和峰值 Pb 与 Pc 之间的波长差 Wb(图 7)的平均值的一半。

[0116] 因此,如图 17 所示,在成像器件 102 的光谱灵敏度特性 Ks 到 Ku 中的峰值(灵敏

度峰值)Pi 到 Pk 的波长,分别与在半反射镜 130 的光谱反射特性 Jf 中的峰值(反射峰值)Pf 到 Ph 的波长相符,从而成像器件 102 可以有效地接收反射光 Lb(图 14)的 RGB 颜色。结果,接收反射光 Lb 的成像器件 102 还可以实现与接收透射光 La(图 14)的成像器件 101 的光接收水平相当的对于各个 RGB 颜色的光接收水平。

[0117] 上述成像装置 1B 可以与在第一实施例中相同的方式,降低在半反射镜 130 处的反射光 Lb 的量的不足。结果,接收该反射光 Lb 的成像器件 102 也可以产生与接收透射光 La 的成像器件 101 所产生的对象影像相等同的对象影像。

[0118] <修改>

[0119] 在上述各实施例中,采用膜作为半反射镜的反射镜基板(反射镜基底)。然而,这不应该被解释为限制性的。还可以采用基于考虑了防止破裂的夹持方法而本身具有刚度的玻璃片。

[0120] 在上述各实施例中,不一定将环烯烃聚合物或者聚碳酸酯用于作为半反射镜的反射镜基板的膜。还可以使用由具有光学各向同性的其他材料,例如,TAC(三乙酰纤维素)或 PES(聚醚砜)制成的膜。

[0121] 在上述各实施例中,相差 AF 模块 107 或者成像器件 102 不一定被设置为接收由半反射镜 130 反射的反射光的光接收传感器。例如,可设置检测对象的亮度并且输出亮度检测信号的计量传感器(AE 传感器)。

[0122] 在上述各实施例中的成像器件不一定包括用于 RGB 的三原色滤光器,而是可以包括补色滤光器。

[0123] 如根据上述第二实施例的成像器件,还可以采用具有能够基于相差检测方法进行关于对象的焦点检测的像素(相差 AF 像素)的成像器件。

[0124] 如本发明中所使用的表述“峰值的波长彼此相符”的含义不仅包括波长彼此精确地一致的情况,而且还包括波长中的一者与另一者波长接近(邻近)的情况。

[0125] 本发明包含涉及 2009 年 12 月 28 日提交给日本专利局的日本在先专利申请 JP 2009-298397 公开的主题内容,该申请的全部内容通过引用结合于此。

[0126] 本领域的技术人员应该理解,只要在所附的权利要求或者其等同方案的范围之内,可以取决于设计需求和其他因素进行各种修改、组合、子组合和替代。

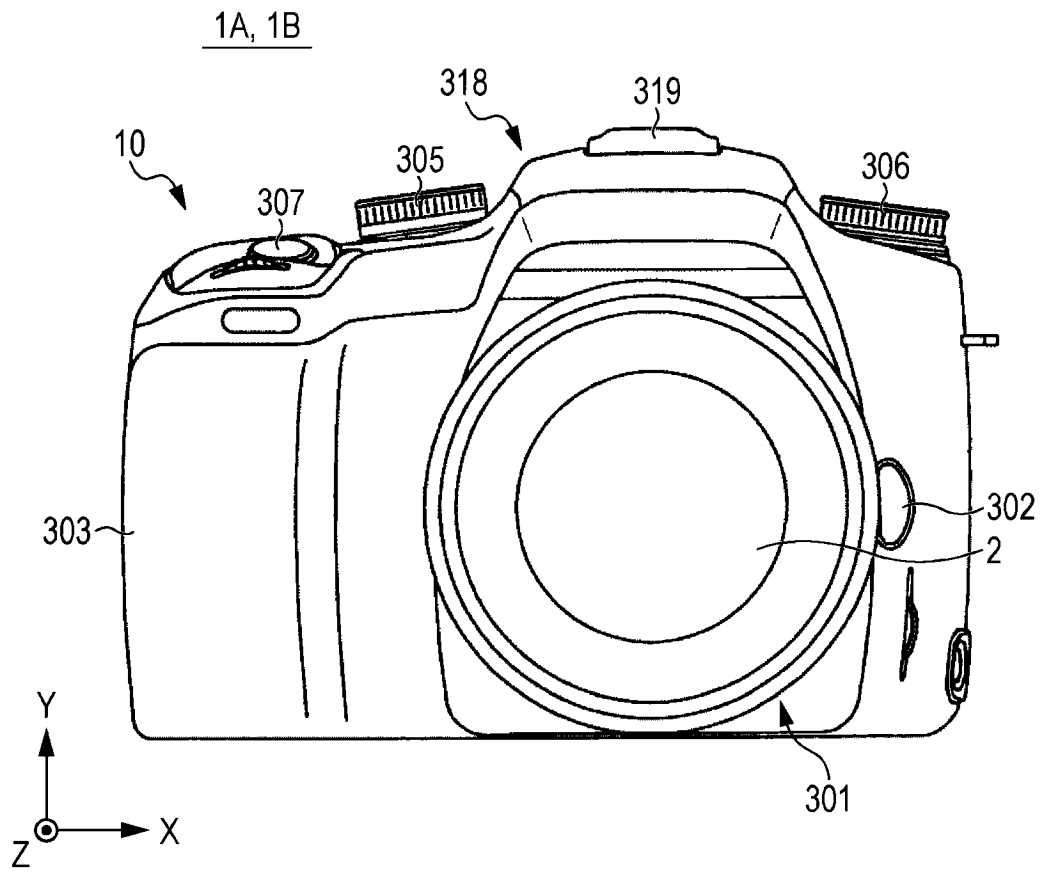


图 1

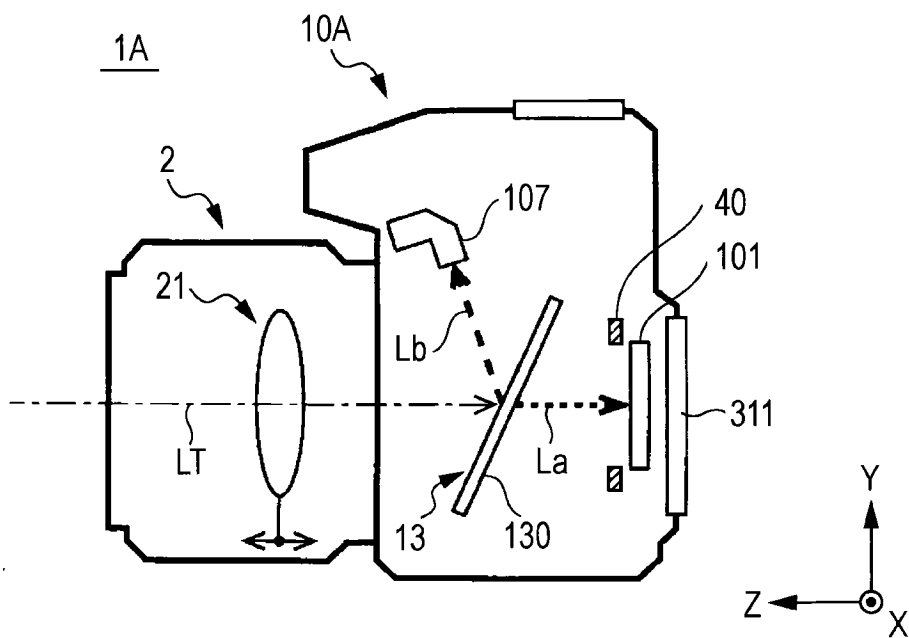


图 2

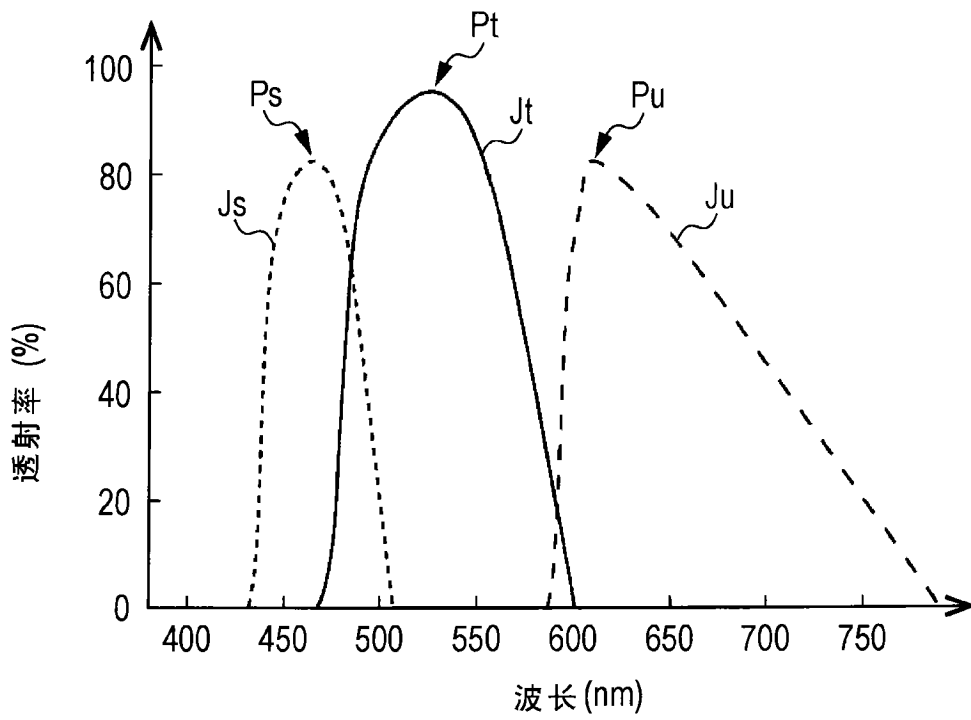


图 3

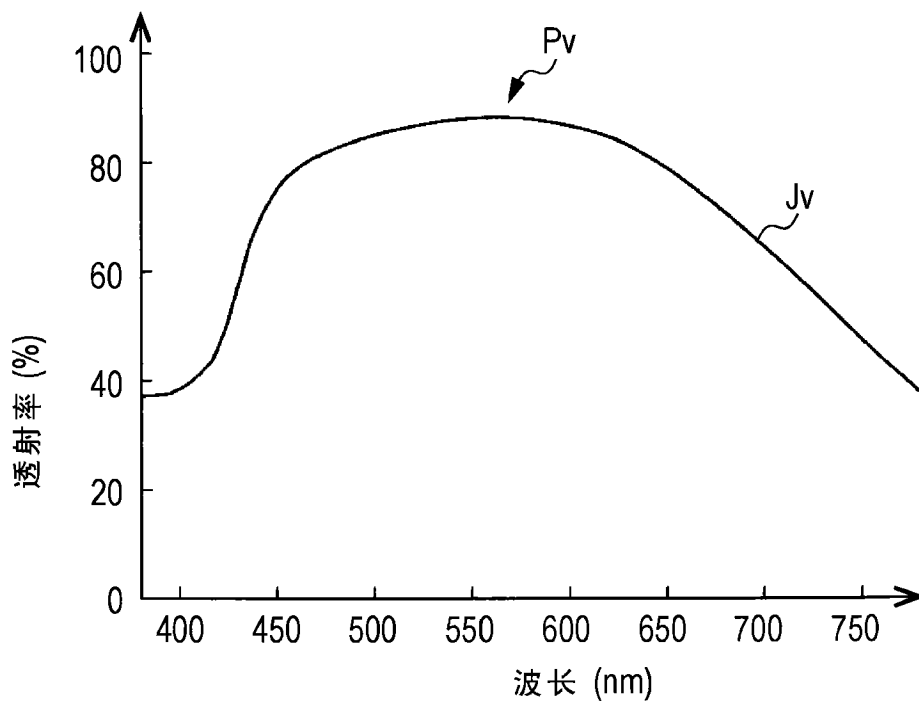


图 4

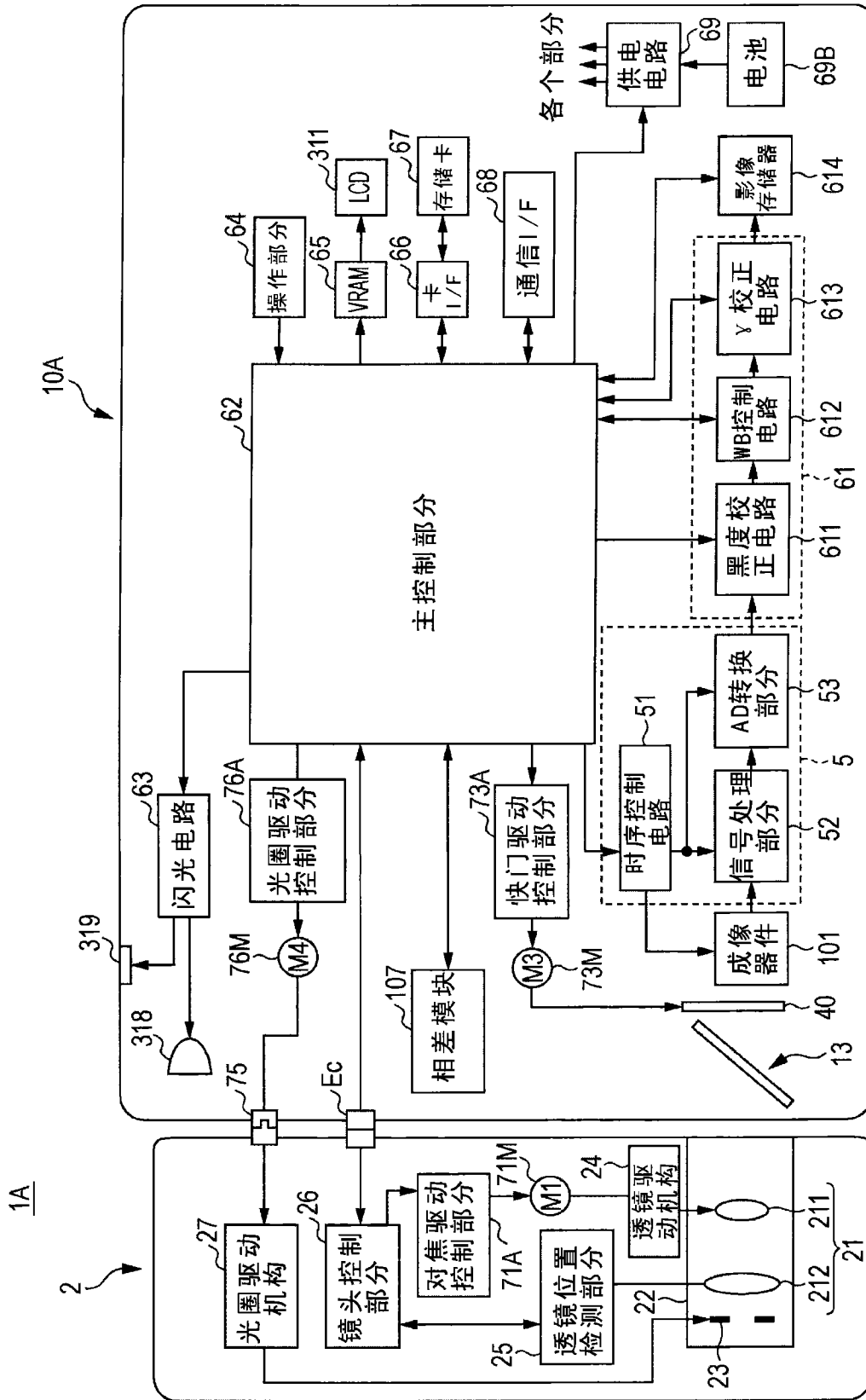


图 5

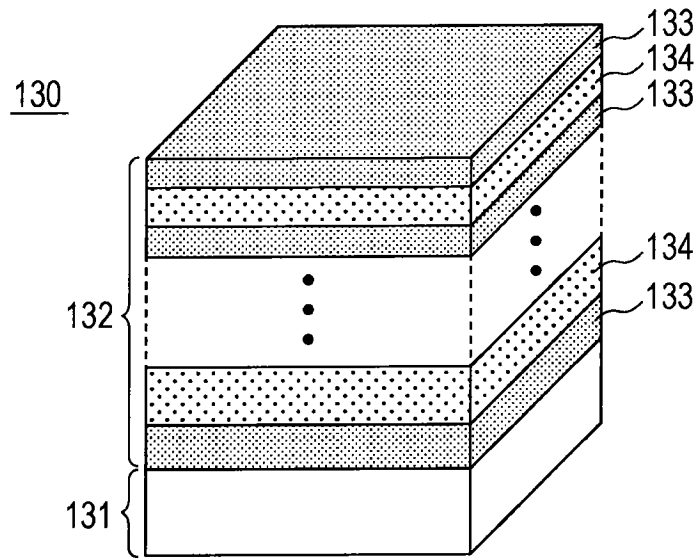


图 6

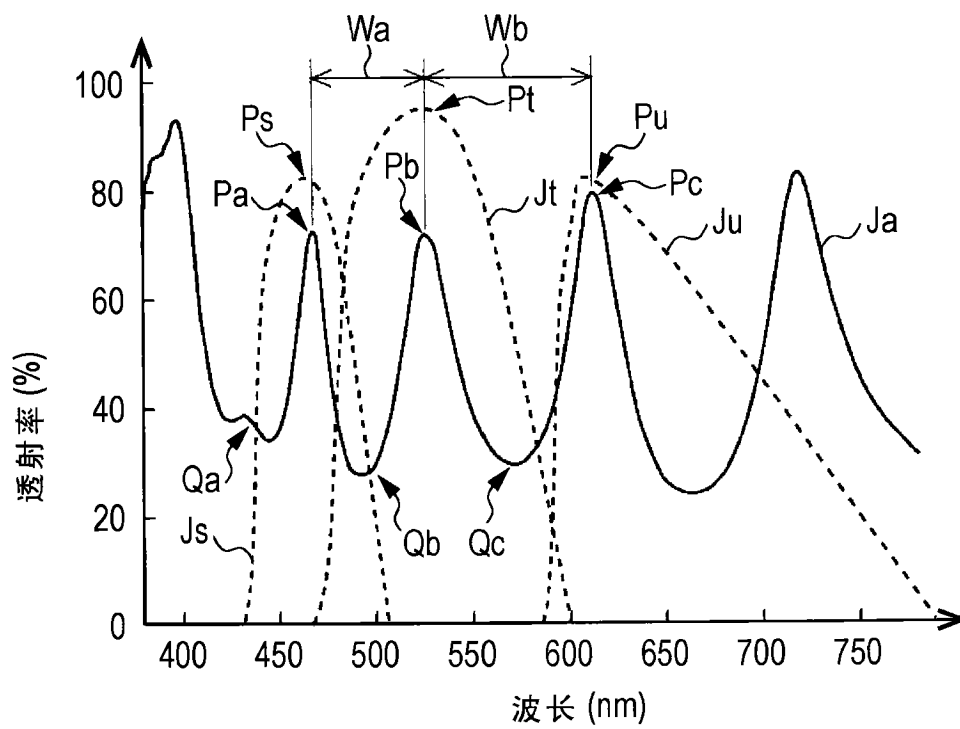


图 7

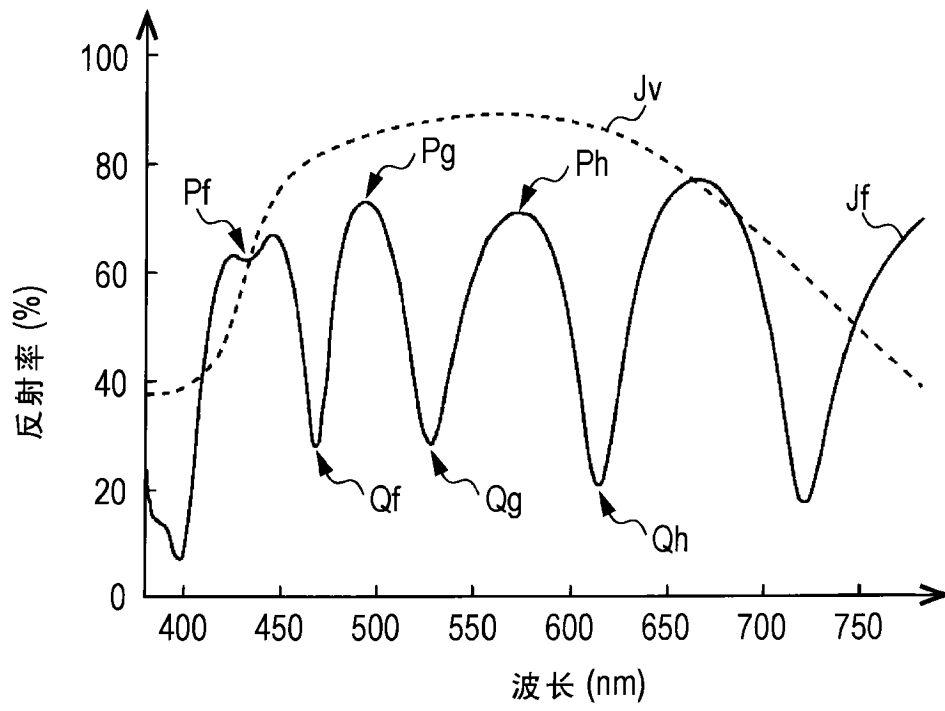


图 8

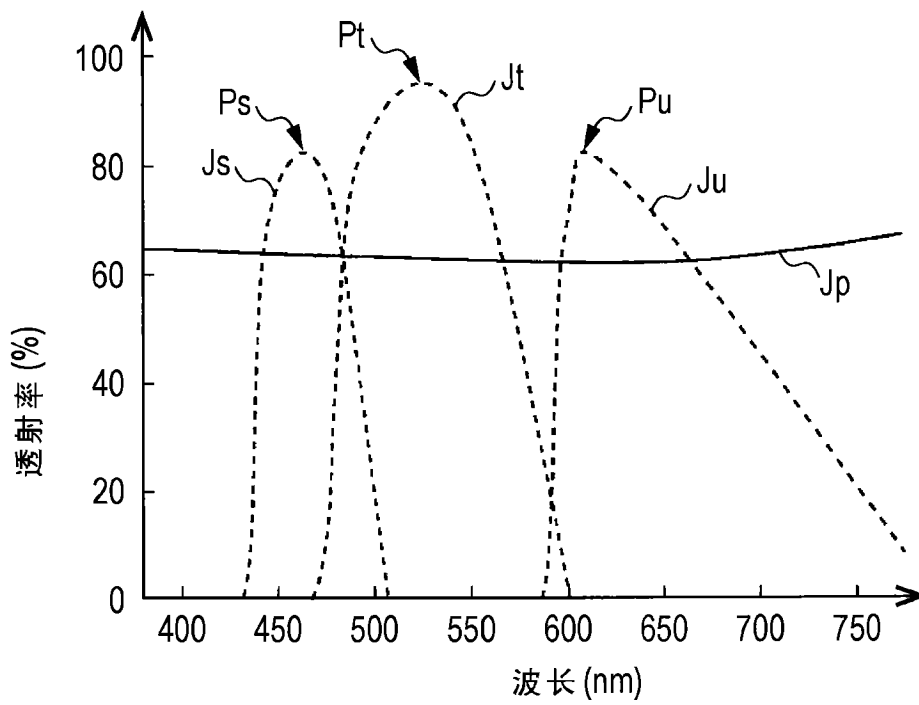


图 9

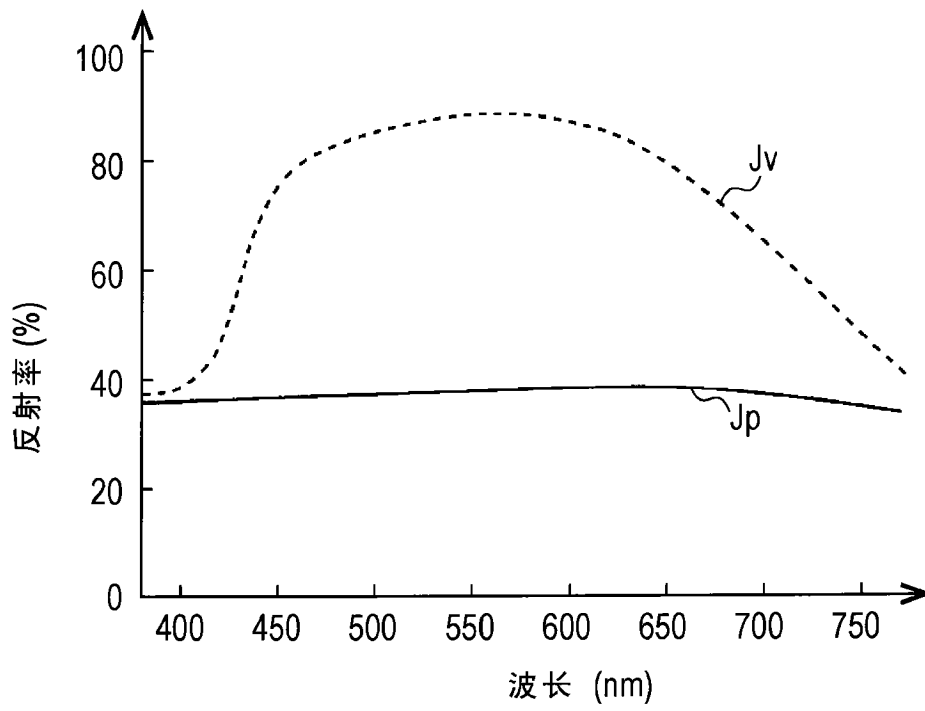


图 10

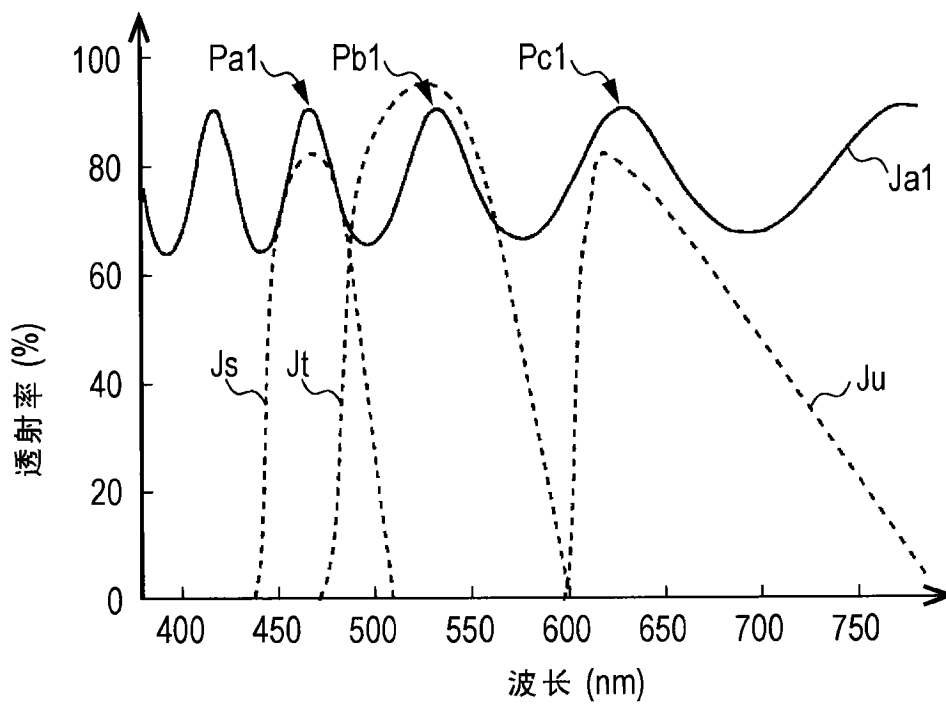


图 11

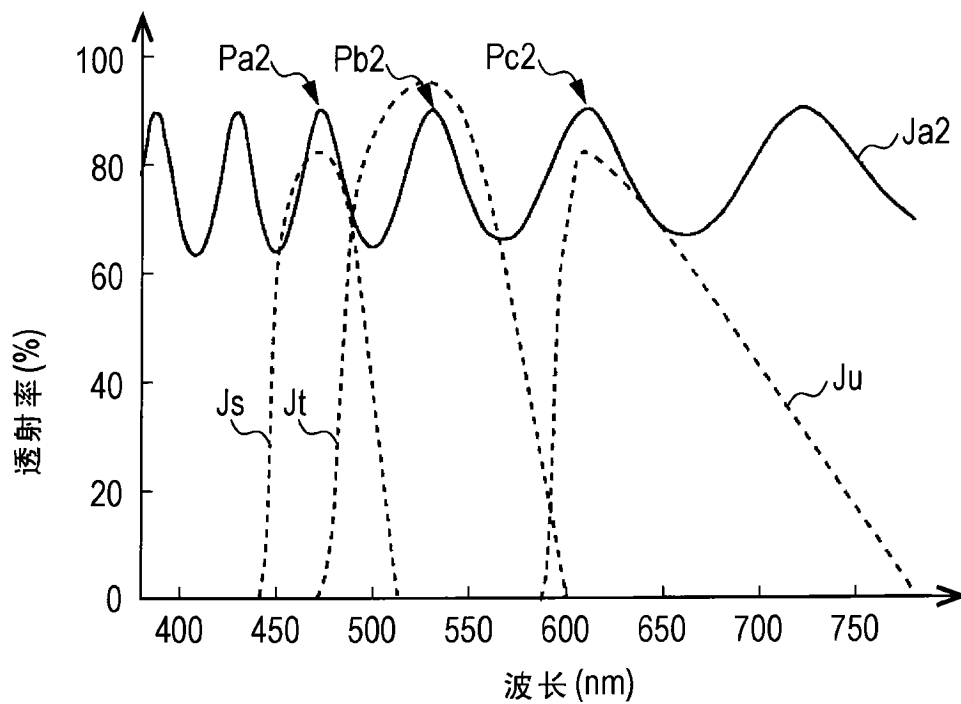


图 12

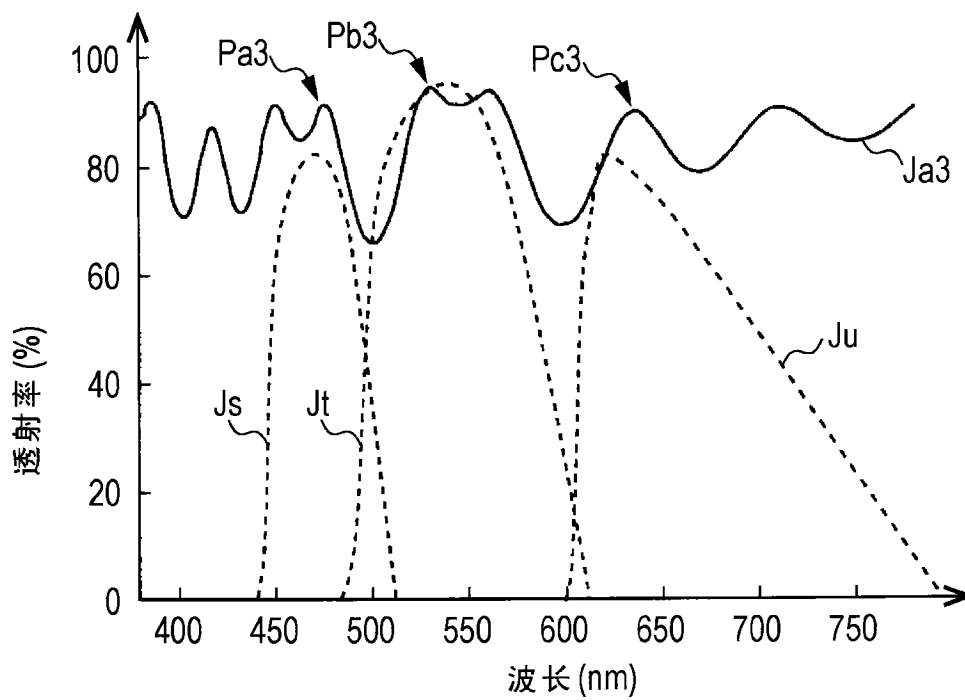


图 13

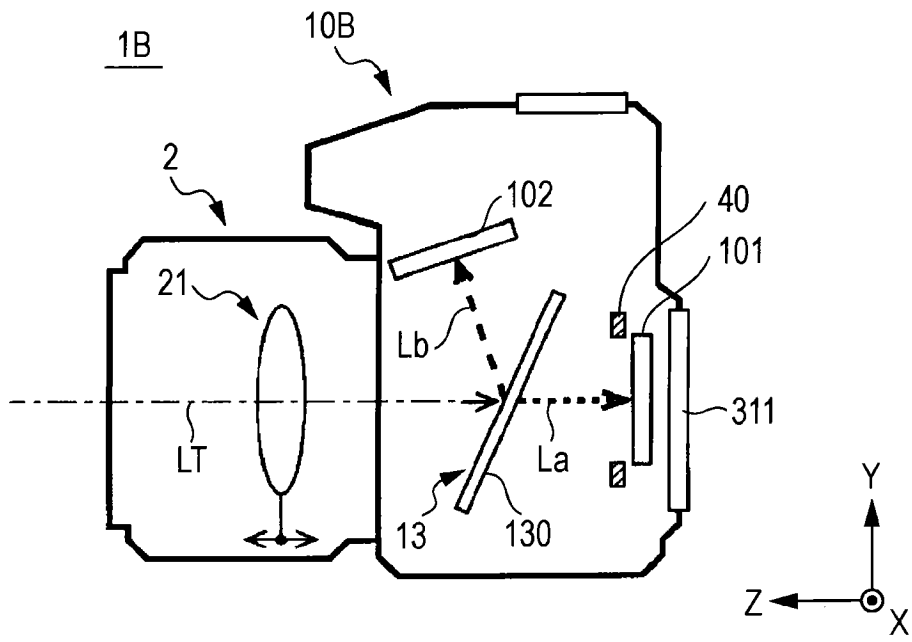


图 14

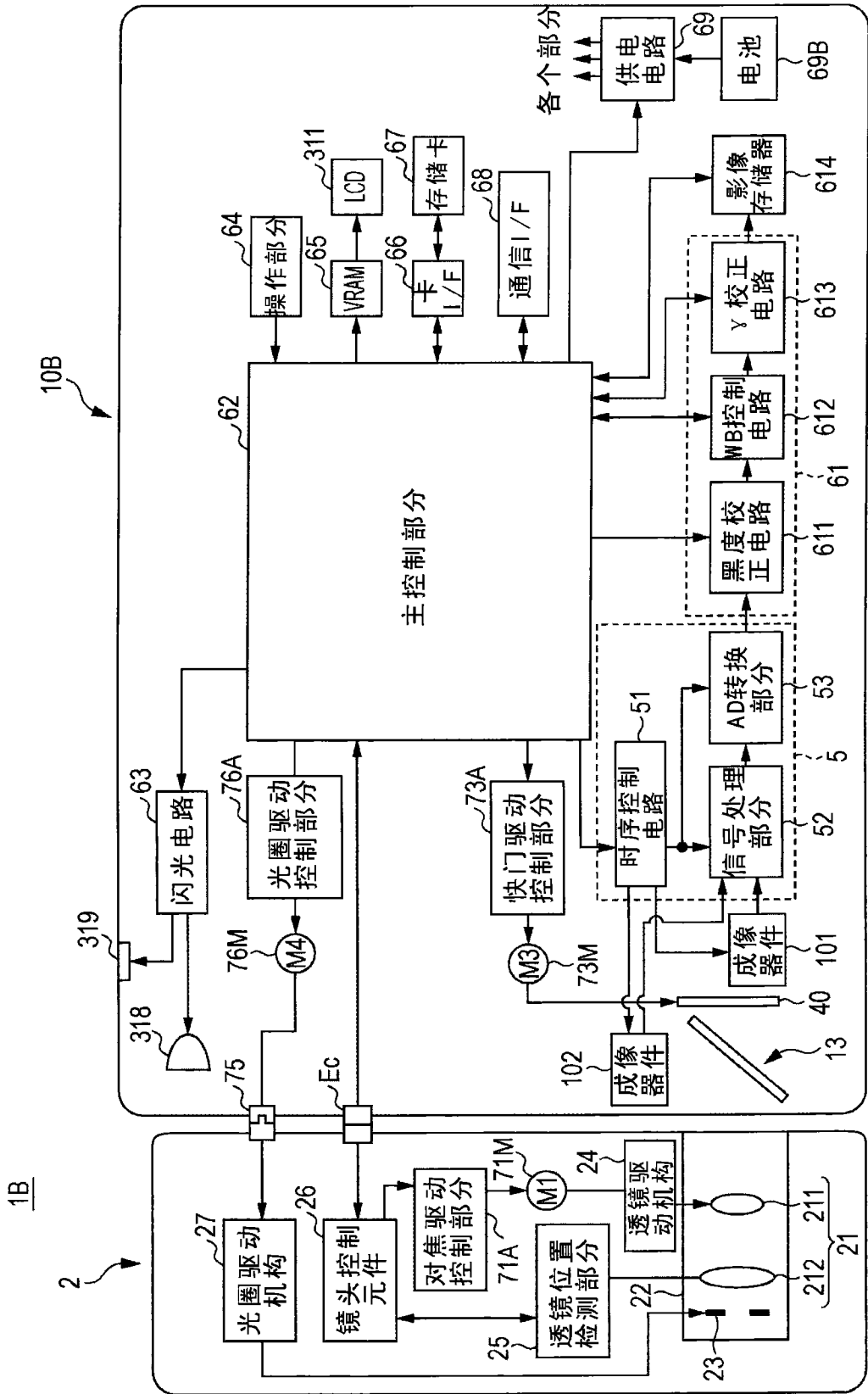


图 15

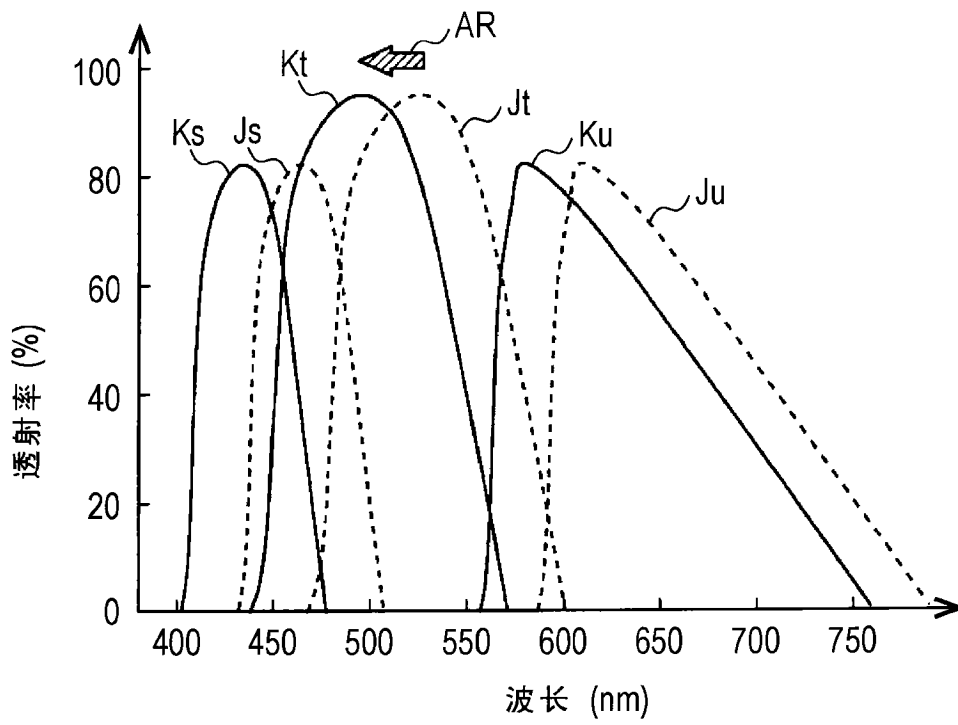


图 16

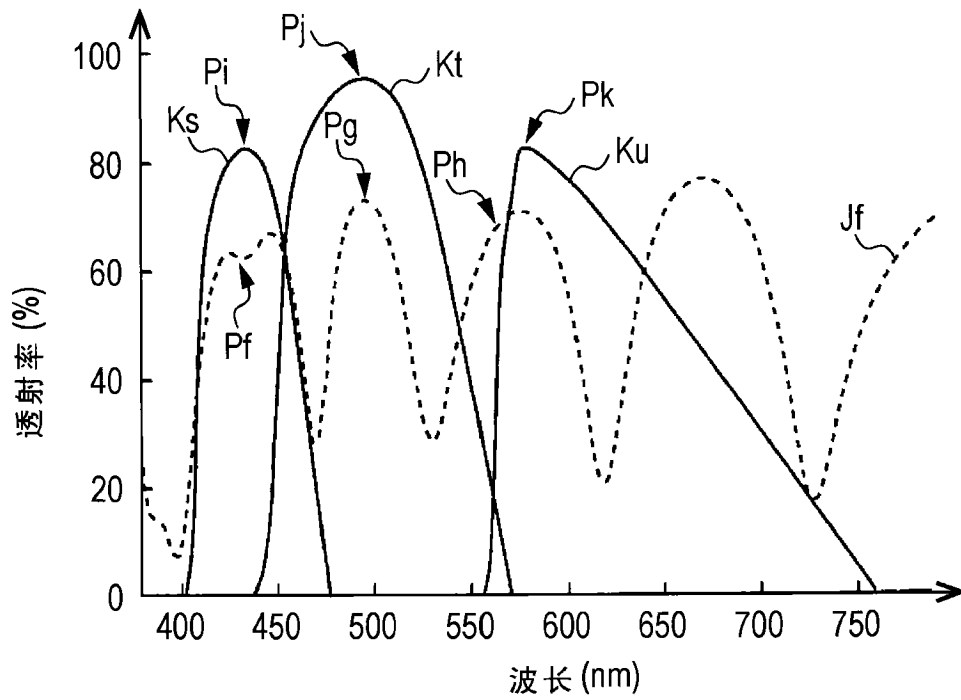


图 17