



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101470321 B

(45) 授权公告日 2011. 03. 23

(21) 申请号 200810179306. 2

(22) 申请日 2008. 11. 28

(30) 优先权数据

2007-341263 2007. 12. 28 JP

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子 3 丁目 30-2

(72) 发明人 入江良昭

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 陈立航

(51) Int. Cl.

G03B 11/04(2006. 01)

G03B 17/02(2006. 01)

G02B 7/00(2006. 01)

G02B 27/46(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1841100 A, 2006. 10. 04, 全文.

CN 1497294 A, 2004. 05. 19, 全文.

JP 10-186284 A, 1998. 07. 14, 全文.

JP 08-122708 A, 1996. 05. 17, 全文.

JP 2004301891 A, 2004. 10. 28, 全文.

CN 1542501 A, 2004. 11. 03, 全文.

审查员 徐乐乐

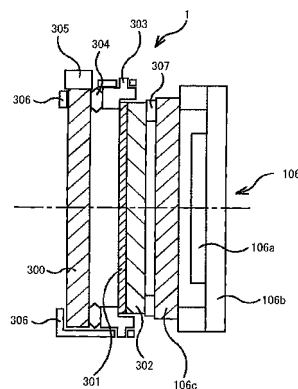
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 7 页

(54) 发明名称

摄像设备及光学滤波器

(57) 摘要

本发明提供一种摄像设备及光学滤波器。摄像设备包括图像传感器,布置在所述图像传感器的前方的第一光学部件,布置在所述第一光学部件和所述图像传感器之间的第二光学部件以及保持器。所述保持器弹性地保持所述第一光学部件,并且以使所述第二光学部件与被弹性地保持的所述第一光学部件相对的方式保持所述第二光学部件。所述摄像设备还包括膜状树脂滤波器,所述膜状树脂滤波器布置在所述第一光学部件和所述第二光学部件之间,并且接合到所述第一光学部件和所述第二光学部件中的至少一个。



1. 一种摄像设备,包括:

图像传感器;

第一光学部件,其布置在所述图像传感器的前方;

第二光学部件,其布置在所述第一光学部件和所述图像传感器之间;

保持器,用于保持所述第一光学部件和所述第二光学部件,其中,所述第一光学部件经由弹性部件被所述保持器弹性地保持,所述第二光学部件被固定于所述保持器上以使所述第二光学部件的前表面与被弹性地保持的所述第一光学部件相对,并且所述保持器在所述第一光学部件和所述第二光学部件的所述前表面之间提供封闭空间;

振动元件,用于向所述第一光学部件提供振动;以及

膜状树脂滤波器,其布置在所述第一光学部件和所述第二光学部件之间,其中,所述膜状树脂滤波器接合到所述第二光学部件的所述前表面。

2. 根据权利要求1所述的摄像设备,其特征在于,

所述第一光学部件和所述第二光学部件由晶体材料、具有双折射效应的透明部件以及用于消除红外光波长成分的红外光消除滤波器中的任意一个构成,以及

所述膜状树脂滤波器具有相差偏移效应、双折射效应以及红外光吸收效应。

3. 根据权利要求1所述的摄像设备,其特征在于,所述膜状树脂滤波器在尺寸上小于所述第二光学部件。

4. 一种光学滤波器,用于衰减穿过所述光学滤波器的光通量的高频成分并且消除所述光通量的红外光波长成分,所述光学滤波器包括:

第一光学部件;

第二光学部件;

保持器,用于保持所述第一光学部件和所述第二光学部件,

其中,所述第一光学部件经由弹性部件被所述保持器弹性地保持,

其中,所述第二光学部件被固定于所述保持器上以使所述第二光学部件的前表面与被弹性地保持的所述第一光学部件相对,并且所述保持器在所述第一光学部件和所述第二光学部件的所述前表面之间提供封闭空间;以及

膜状树脂滤波器,其布置在所述第一光学部件和所述第二光学部件之间,其中,所述膜状树脂滤波器接合到所述第二光学部件的所述前表面。

摄像设备及光学滤波器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摄像设备和光学滤波器。更具体地,本发明涉及一种包括布置在图像传感器和照相镜头 (photographic lens) 之间以抑制可能由于图像传感器上的被摄体图像的假 (pseudo) 信号而产生的伪色现象的光学低通滤波器的摄像设备并且涉及一种光学滤波器。

背景技术

[0002] 在用于在电荷耦合器件 (CCD) 或互补金属氧化物半导体传感器 (CMOS) 等图像传感器上形成被摄体图像的传统的摄像光学系统中,通常使用光学低通滤波器来限制被摄体反射光的高空间频率成分并去除可能由于假信号而出现的不同于被摄体反射光的颜色成分。

[0003] 在这点上,广泛使用了利用多个相互层叠的晶体板的双折射效应 (birefringent effect) 的光学低通滤波器。然而,晶体板折射率的各向异性并不那么高。因此,为了获得要被限制的预定空间频率,通常需要使用厚度约为 1mm 的晶体板。

[0004] 在传统的方法中,总共由三个晶体板,即,两个双折射晶体板和布置在该两个双折射晶体板之间的 $\lambda/4$ 波板,构成光学低通滤波器。另外,将红外光消除 (infrared-light cut) 滤波器接合至具有上述结构的光学低通滤波器。将这样的光学低通滤波器固定在保持架中。结果,在传统方法中,光学低通滤波器的总厚度可能变大。因此,变得难以减小设备的尺寸和重量。另外,由于增加的象差 (aberration) 或重影 (ghosts) 等有害现象,光学性能可能劣化。

[0005] 另一方面,已知有铌酸锂 (lithium niobate) 等具有高水平的折射率的各向异性的材料。当使用该材料时,由于折射率的各向异性高,获得要被限制的预定空间频率所需要的厚度可以远薄于在晶体板的情况下的厚度。

[0006] 然而,在使用铌酸锂的情况下,技术上难以实现适当薄的光学低通滤波器。另外,技术上难以适当地层叠光学低通滤波器的组件。结果,使用铌酸锂的光学低通滤波器的制造成本可能增加。

[0007] 另一方面,日本专利特开平 08-122708 公开了一种涉及聚合物的 (polymeric) 光学低通滤波器的方法。更具体地,日本专利特开平 08-122708 所公开的方法涉及具有与晶体板相同的双折射效应的光学各向异性聚合物膜。

[0008] 另外,日本专利特开平 10-186284 公开了一种用于使用具有消偏振效应 (depolarization effect) 的聚酰亚胺 (polyimide) 膜来替代使用由晶体构成的通常的 $\lambda/4$ 波板的方法。通过这种方法,将从光学低通滤波器的双折射板发出的光束的偏振状态转换成近似圆偏振光束。

[0009] 另外,丙烯酸树脂 (acrylic resin),即,包含红外光吸收物 (absorbent) 的红外光吸收膜已有市售。红外光吸收膜具有与红外光吸收玻璃的光学性能相当的光学性能。

[0010] 上述膜状滤波器和红外光吸收膜是容易制造的。可以容易地减小包括使用上述材

料的红外光吸收滤波器的光学低通滤波器的尺寸和重量。另外,可以减少其制造成本。

[0011] 然而,使用上述树脂膜的光学滤波器对环境抗耐性(尤其对湿度的抗耐性)差。更具体地,与石英等晶体材料相比,树脂基板容易吸收水气。因此,如果树脂基板被暴露到空气中,则树脂基板吸收水气。因此,树脂基板的光学性能可能很容易下降并且这样的光学滤波器的光学性能会很容易劣化。

[0012] 为解决该问题,日本专利特开 2004-301891 公开了一种用于制造具有改善了环境抗耐性的光学低通滤波器的方法。在上面的日本专利中公开的光学低通滤波器包括夹在具有高的湿度抗耐性的透明玻璃或红外光吸收玻璃等光学部件之间的光学各向异性聚合物膜(树脂基板)。

[0013] 另外,在将防反射蒸发膜(anti-reflection evaporated film)涂覆在构成光学滤波器的光学树脂膜的表面上的情况下,蒸发膜的粘附力可能比玻璃板或晶体板的粘附力小。因此,涂覆在光学树脂膜的表面上的蒸发膜可能容易剥离(delaminate)。

[0014] 关于通过在日本专利特开 2004-301891 中公开的方法所生成的光学低通滤波器,膜表面不暴露到外部,因此,不需要对膜面提供防反射涂层。因此,日本专利特开 2004-301891 所公开的方法在解决上述问题上是有有效的。

[0015] 通常,与图像传感器的像素相对应的传统颜色滤波器阵列是基于由 RGBG 四像素构成的拜尔(Bayer)阵列。在这种情况下,可以通过采用光学低通滤波器进行四点图像分割来抑制在所拍摄的图像中的伪色现象。在四点图像分割中,将入射到光学低通滤波器上的单点光束分割成四点光束。

[0016] 图 7 示出由四个层叠的光学部件制成的普通光学低通滤波器进行四点图像分割的例子。

[0017] 参照图 7,晶体等双折射材料构成具有 0° 旋转角的双折射晶体板 700,并且双折射晶体板 700 在水平方向上进行两点分割。红外光吸收滤波器 702 用于使 CCD 等图像传感器的光谱敏感度与人的可见度近似地相匹配。

[0018] $\lambda/4$ 波板 710 由晶体制成。 $\lambda/4$ 波板 710 用于对已经被双折射晶体板 700 线性偏振化的被摄体反射光进行消偏振。

[0019] 然后被摄体反射光穿过具有 90° 旋转角的双折射晶体板 706c。如上所述,在垂直方向上进行点图像分割。

[0020] 被四点分割的被摄体反射光最终入射到图像传感器 706。因此,可以抑制由于低通滤波效应,可能在所拍摄的图像中出现的伪色。

[0021] 另外,盖玻璃 711 用于密封陶瓷封装 706b 中的图像传感器 706 的芯片部 706a。

[0022] 在上述结构的情况下,如果对双折射晶体板 700 的表面使用上述具有双折射效应的光学各向异性聚合物膜、具有消偏振效应的聚酰亚胺膜以及具有红外光吸收效应的红外光吸收膜,则不能实现足够的环境抗耐性。更具体地,环境抗耐性差的树脂膜的表面被暴露到空气中。因此,在这种情况下,对于实际使用,如上述配置出的光学低通滤波器可能具有低的可靠性。

[0023] 另外,由于与晶体相比,膜材料本身是柔软的,所以对于具有上述结构的光学低通滤波器,可能容易出现擦伤或缺陷。因此,这样的光学低通滤波器需要精心对待。

发明内容

[0024] 本发明涉及一种摄像设备,包括用于减小摄像设备的尺寸、重量和成本的光学低通滤波器。

[0025] 根据本发明的一个方面,一种摄像设备包括:图像传感器;第一光学部件,其布置在所述图像传感器的前方;第二光学部件,其布置在所述第一光学部件和所述图像传感器之间;保持器,用于保持所述第一光学部件和所述第二光学部件,其中,所述保持器弹性地保持所述第一光学部件,所述保持器以使所述第二光学部件与被弹性地保持的所述第一光学部件相对的方式保持所述第二光学部件,并且所述保持器在所述第一光学部件和所述第二光学部件之间提供封闭空间;以及膜状树脂滤波器,其布置在所述第一光学部件和所述第二光学部件之间,其中,所述膜状树脂滤波器接合到所述第一光学部件和所述第二光学部件中的至少一个。

[0026] 根据本发明的另一个方面,提供一种光学滤波器,用于衰减穿过所述光学滤波器的光通量的高频成分并且消除所述光通量的红外光波长成分,所述光学滤波器包括:第一光学部件;第二光学部件;保持器,用于保持所述第一光学部件和所述第二光学部件,其中,所述保持器弹性地保持所述第一光学部件,其中,所述保持器以使所述第二光学部件与被弹性地保持的所述第一光学部件相对的方式保持所述第二光学部件,并且所述保持器在所述第一光学部件和所述第二光学部件之间提供封闭空间;以及膜状树脂滤波器,其布置在所述第一光学部件和所述第二光学部件之间,其中,所述膜状树脂滤波器接合到所述第一光学部件和所述第二光学部件中的至少一个。

[0027] 通过如下参照附图对典型实施例的详细说明,本发明的其它特征和方面将变得显而易见。

附图说明

[0028] 包括在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出本发明的典型实施例、特征和方面,并与说明书一起用来说明本发明的原理。

[0029] 图1示出根据本发明的典型实施例的摄像设备的数字照相机的结构的例子。

[0030] 图2示出根据本发明的第一典型实施例的数字照相机的电结构。

[0031] 图3是根据本发明的第一典型实施例的数字照相机的光学滤波器和图像传感器周围的部分的放大图。

[0032] 图4是示出根据本发明的第一典型实施例的数字照相机的操作的例子的流程图。

[0033] 图5是根据本发明的第二典型实施例的数字照相机的光学滤波器和图像传感器周围的部分的放大图。

[0034] 图6是根据本发明的第三典型实施例的数字照相机的光学滤波器和图像传感器周围的部分的放大图。

[0035] 图7示出传统的光学低通滤波器的结构的例子。

具体实施方式

[0036] 以下将参照附图详细说明本发明的各种典型实施例、特征和方面。应当注意,这些实施例中说明的组件的相对配置、数值表达式和数值并不意图限制本发明的范围。

[0037] 第一典型实施例

[0038] 下面将说明本发明的第一典型实施例。图 1 示出作为根据本发明的典型实施例的摄像设备的数字照相机（数字单镜头反射照相机）的结构例子。参照图 1，数字照相机包括中央处理单元（CPU）101。CPU 101 控制整个数字照相机的操作。

[0039] 数字照相机的照相镜头系统包括照相镜头 105。照相镜头 105 在图像传感器 106 上形成从被摄体反射的光的图像，作为被摄体光学图像。CCD 等图像传感器 106 光电转换被摄体光学图像。

[0040] 焦平面快门（下文简称为“快门”）133 控制从被摄体反射的、从照相镜头 105 入射到图像传感器 106 上的光的光量。

[0041] 另外，数字照相机包括半透明主镜 121 和副镜 122。然后将从已经由照相镜头 105 成像的被摄体所反射的光的一部分经由半透明主镜 121 和副镜 122 导入到公知的相位差型焦点检测单元。因此，可以检测出表示相对于图像传感器 106 的光接收表面、由照相镜头 105 成像的被摄体图像的离焦的量和方向。

[0042] 下面，说明相位差型焦点检测单元。相位差型焦点检测单元包括场透镜 123、二次成像透镜 124 和焦点检测 CCD 行传感器 119。相位差型焦点检测单元可以检测出关于取景器画面的 15 个区域的焦点（垂直 3 个区域 × 水平 5 个区域）。

[0043] 基于上述的离焦量，考虑到照相镜头 105 的透镜驱动的敏感性（每个透镜唯一的控制细度（fineness）），CPU 101 将用于驱动照相镜头 105 的驱动量脉冲发送到照相镜头驱动单元 125。

[0044] 然后，根据从 CPU 101 发送来的脉冲，照相镜头驱动单元 125 驱动脉冲电动机以将照相镜头 105 驱动到聚焦位置。因此，照相镜头驱动单元 125 可以进行自动聚焦。

[0045] 聚焦画面 128 布置在照相镜头 105 的与图像传感器 106 的成像面相等的成像面上。然后将从被摄体反射的、已经穿过照相镜头 105 的光反射到半透明主镜 121 上。将来自半透明主镜 121 的反射光成像在聚焦画面 128 上。

[0046] 另外，数字照相机包括五棱镜 127。五棱镜 127 是用于反转图像的光学反转单元。

[0047] 另外，数字照相机包括目镜透镜 126。摄像者可以经由目镜透镜 126 看到形成在聚焦画面 128 上的被摄体图像。目镜透镜 126 具有通过透镜（TTL，through-the-lens）型光学取景器的结构。

[0048] 另外，数字照相机包括摄像透镜 130 和测光传感器 131。测光传感器 131 是用于测定从被照相的被摄体反射的可见光的亮度的传感器。

[0049] 将由摄像透镜 130 在聚焦画面 128 上形成的被摄体图像形成在测光传感器 131 上作为二次图像。

[0050] 测光传感器 131 包括分成 3×5 个（垂直的和水平的）区域的光接收区域。测光传感器 131 可以通过将数字照相机的取景器视野的主区域（被摄体区域）分割成 3×5 个区域来测量光。

[0051] 另外，数字照相机包括显示单元 132。显示单元 132 包括薄膜晶体管（TFT）彩色液晶显示器。

[0052] 光学滤波器 1 作为一个单元布置在图像传感器 106 的前方部分。光学滤波器 1 减弱穿过光学滤波器 1 的光通量的高频成分。因此，光学滤波器 1 消除光通量的红外光波长

成分。

[0053] 布置在最靠近照相镜头 105 的表面的双折射晶体板 300 具有用于去除灰尘等异物的振动功能。下面将详细描述光学滤波器 1。

[0054] 在具有上述结构的数字照相机中,当摄像者按下释放 (release) 开关 (SW) 114 (图 2) 时,半透明主镜 121 缩回到照相镜头 105 的光学路径的外部。此时,另外,由快门 133 控制从被摄体反射的、已经被照相镜头 105 聚光的光的光量。对从被摄体反射的光进行光电转换处理以作为被摄体图像。

[0055] 然后图像传感器 106 对从被摄体反射的光进行光电转换处理。因此,形成了被摄体图像。然后,将已经被图像传感器 106 光电转换的从被摄体反射的光作为图像数据记录在闪速存储器等记录介质上。同时,将所记录的图像数据作为被拍摄的图像显示在显示单元 132 上。

[0056] 图 2 是示出根据本发明的第一典型实施例的数字照相机的结构的例子的电框图。利用相同的附图标记表示与在图 1 中示出的相同的组件和单元。因此,这里不再重复其详细的描述。

[0057] 在图 2 中,只读存储器 (ROM) 102 和随机存取存储器 (RAM) 103 连接到 CPU 101,其中 ROM 102 存储控制程序。

[0058] 另外,数据存储单元 104、图像处理单元 108、液晶显示 (LCD) 控制单元 111、释放开关 114 和振动电路单元 109 连接到 CPU 101。

[0059] 此外,向数字照相机供电的直流 (DC)/DC 转换器 117 连接到 CPU 101。另外,测光传感器 131、焦点检测和控制单元 120 和照相镜头驱动单元 125 连接到 CPU 101。

[0060] 图像传感器控制单元 107 和图像传感器 106 连接到图像处理单元 108。例如,图像传感器 106 具有大约 500 万有效像素 (2560×1920 像素)。

[0061] 显示驱动单元 112 和显示单元 132 连接到 LCD 控制单元 111。显示单元 132 显示通过将已经被图像传感器 106 拍摄的原始图像水平和垂直地稀疏 (thinning out) 为图像原始尺寸的八分之一所获得的 320×240 图像。

[0062] 此外,数字照相机包括电池 116。电池 116 向 DC/DC 转换器 117 供电。

[0063] 振动元件 305 连接到振动电路单元 109。例如,振动元件 305 包括压电元件。振动元件 305 接合并固定在双折射晶体板 300 上,其中双折射晶体板 300 布置在最靠近照相镜头 105 的,光学滤波器 1 的表面上。振动元件 305 振动以去除灰尘等异物。CPU 101 向振动电路单元 109 发送指示,以控制振动电路单元 109 的振动。

[0064] CPU 101 基于存储在 ROM 102 中的控制程序来进行各种类型的控制。控制包括用于读取从图像处理单元 108 输出的所拍摄的图像的信号、并将所读取的图像信号以存储器直接访问 (direct memory access, DMA) 的方式传送到 RAM 103 的处理,以及用于将数据从 RAM 103 以 DMA 的方式传送到 LCD 控制单元 111 的处理。

[0065] 另外, CPU 101 进行用于以联合图像专家组 (JPEG) 的方式对图像数据进行压缩、并将 JPEG 图像作为图像文件存储在数据存储单元 104 中的处理。此外, CPU 101 向图像传感器 106、图像传感器控制单元 107、图像处理单元 108 和 LCD 控制单元 111 发出用于改变要被拍摄的数据的像素的数量以及进行数字图像处理的指示。

[0066] 将一对上述用于检测焦点的焦点检测 CCD 传感器 (CCD 行传感器 119) 连接到焦点

检测和控制单元 120。焦点检测和控制单元 120 对从 CCD 行传感器 119 发送过来的电压信号进行模拟到数字 (A/D) 转换处理,并将 A/D 转换后的电压信号发送到 CPU 101。

[0067] 根据来自 CPU 101 的指示,焦点检测和控制单元 120 控制 CCD 行传感器 119 的积累时间并进行自动增益控制 (AGC)。

[0068] CPU 101 处理来自焦点检测和控制单元 120 的信号。因此,CPU 101 计算用于驱动每个透镜的透镜驱动量,从而将主被摄体的聚焦从所检测出的主被摄体的当前调焦状态改变为聚焦状态。然后,CPU 101 向照相镜头驱动单元 125 发出指示。

[0069] 照相镜头驱动单元 125 根据指示来移动照相镜头中的调焦透镜。因此,可以聚焦主被摄体。

[0070] 上述测光传感器 131 检测被摄体的亮度。然后,测光传感器 131 将亮度信号发送到 CPU 101。在从测光传感器 131 接收到亮度信号之后,CPU 101 基于亮度信息计算照相机的曝光量。CPU101 确定快门速度和照相镜头 105 的光圈值两者或两者之一。

[0071] 此外,CPU 101 发出用于在摄像者已经按下释放开关 114 时开始拍摄操作的指示。另外,CPU 101 控制用于向 DC/DC 转换器 117 输出用于控制向每个元件的供电的控制信号的处理。

[0072] RAM 103 包括图像光栅化区域 103a、工作区域 103b、视频随机存取存储器 (VRAM) 103c 和临时保存区域 103d。

[0073] 图像光栅化区域 103a 用作临时存储从图像处理单元 108 发送过来的所拍摄的图像 (YUV 数字信号) 和从数据存储单元 104 读取出的 JPEG 压缩图像数据的临时缓冲器。另外,图像光栅化区域 103a 用作用于在其上进行图像压缩以及压缩图像解压缩的处理的图像处理专用工作区域。

[0074] 工作区域 103b 是用于临时存储各种类型的程序的工作区域。VRAM 103c 用作用于存储要显示在显示单元 132 上的显示数据的 VRAM。临时保存区域 103d 是用于临时保存各种类型的数据的区域。

[0075] 数据存储单元 104 是用于将已经被 CPU 101 进行 JPEG 压缩的所拍摄的图像的图像数据或被应用程序引用的各种类型的附属数据存储为文件的闪速存储器。

[0076] 图像传感器控制单元 107 包括用于向图像传感器 106 提供传送时钟信号或快门信号的定时发生器,以及用于去除从图像传感器 106 输出的信号中的噪声并且在进行增益校正处理的电路。此外,图像传感器控制单元 107 包括将模拟信号转换成 10 位数字信号的 A/D 转换电路。

[0077] 图像处理单元 108 对从图像传感器控制单元 107 输出的 10 位数字信号进行伽玛转换处理、颜色空间转换处理、白平衡调整处理、自动曝光 (AE) 处理或闪光校正处理等各种图像处理,并且输出 YUV (4:2:2) 格式的 8 位数字信号。

[0078] LCD 控制单元 111 接收从图像处理单元 108 传送过来的 YUV 数字图像数据,或者通过对存储在数据存储单元 104 中的 JPEG 压缩图像文件进行解压缩而获得的 YUV 数字图像数据。然后,LCD 控制单元 111 将 YUV 数字图像数据转换成 RGB 数字图像信号,并且将转换后的 RGB 数字图像信号输出到显示驱动单元 112。显示驱动单元 112 进行用于驱动显示单元 132 的控制。

[0079] 释放开关 114 是可以被摄像者 (用户) 操作以发出开始拍摄操作的指示的开关。

释放开关 114 具有用于根据施加到释放按钮（未示出）的压力的水平而区分的不同程度的两个开关位置。

[0080] 更具体地，当检测到用户已经按下释放开关到释放开关的第一位置（“SW1-ON”）时，CPU 101 进行用于锁定数字照相机的关于白平衡调整和 AE 等的设置的操作。当检测到用户已经按下释放开关到释放开关的第二位置（“SW2-ON”）时，CPU 101 进行用于拍摄被摄体的图像信号的操作。

[0081] 电池 116 是可再充电的二次电池或干电池。另外，DC/DC 转换器 117 接收来自电池 116 的电力，通过逐步升压和调节电压来生成多个不同电压水平的电力，并且以适当的电压水平将电力提供给每个元件。DC/DC 转换器 117 可以根据来自 CPU 101 的控制信号来控制所提供的每个电压的开始和停止。

[0082] 现在，参照图 3 详细说明图 1 中示出的光学滤波器 1。图 3 是根据本典型实施例的光学滤波器 1 以及图像传感器 106 的外围部分的放大图。

[0083] 本典型实施例采用具有用于进行四点图像分割处理的结构的光学低通滤波器来抑制图像传感器的颜色滤波器阵列（拜尔阵列）中的所拍摄的图像的伪色。利用上述的结构，可以衰减已经穿过照相镜头 105 的光通量的高频成分并且可以消除光通量的红外光波长成分。

[0084] 具有 0° 旋转角的双折射晶体板 300 将被摄体图像在水平方向分割成两部分（水平两点分割）。这里，由晶体的双折射效应造成的点图像分割宽度大约为 $5.87\ \mu\text{m}$ 每毫米晶体。因此，可以通过使晶体材料的厚度与点图像分割宽度值相乘（相对于点图像分割宽度值成比例倍增）来容易地计算出需要的分割宽度。

[0085] 红外光吸收玻璃（红外光吸收滤波器或红外光消除滤波器）302 与具有人的可见度的图像传感器 106 的光谱敏感度大致相匹配。

[0086] 包括聚酰亚胺的膜状树脂滤波器 301 具有 $\lambda/4$ 波板的作用。膜状树脂滤波器 301 对已经被双折射晶体板 300 线性偏振化的偏振的被摄体反射光进行消偏振。换句话说，膜状树脂滤波器 301 具有相差偏移效应。

[0087] 膜状树脂滤波器 301 接合到红外光吸收玻璃 302 的前表面。布置并固定膜状树脂滤波器 301 的非接合表面（与照相镜头 105 相对的表面），以使其面对双折射晶体板 300。

[0088] 传统地，消偏振板通常使用晶体。然而，在使用聚酰亚胺膜的情况下，可以制造大约 0.1mm 厚的板，这仅为使用晶体的板的厚度的几分之一。因此，可以有效利用数字照相机中的空间。此外，在这种情况下，消偏振处理几乎不依赖于波长。因此，可以有效防止伪色现象。

[0089] 滤波器保持部件 303 保持双折射晶体板 300 和红外光吸收玻璃 302。

[0090] 双折射晶体板 300 经由弹性部件 304 按压并保持在滤波器保持部件 303 上。以使得红外光吸收玻璃 302 的前表面面对双折射晶体板 300 的方式来固定红外光吸收玻璃 302。弹性部件 304 由合成橡胶（elastomer）（高聚合物）制成。

[0091] 具有 90° 旋转角的双折射晶体板 106c 将被摄体图像在垂直方向上分割成两部分（垂直两点分割）。双折射晶体板 106c 粘附地接合到陶瓷封装 106b。因此，适当地保护了图像传感器 106 的芯片部分 106a。

[0092] 粘合薄片 307 在包括双折射晶体板 300、膜状树脂滤波器 301 以及红外光吸收玻

璃 302 的光学滤波器 1 与双折射晶体板 106c 之间提供密封, 以将双折射晶体板 106c 固定到光学滤波器 1 并且由此防止灰尘等异物的进入。

[0093] 振动元件 305 粘附并固定在双折射晶体板 300 的上端部分。振动元件 305 振动双折射晶体板 300, 以去除附着在双折射晶体板 300 的与照相镜头 105 相对的表面上的灰尘等异物。

[0094] 根据本典型实施例的振动元件 305 是压电部件和内部电极交替层叠的叠层型压电元件。振动元件 305 在叠层方向上产生大的振幅 (位移)。因此, 双折射晶体板 300 可以在与摄像光轴正交的方向上大幅地振动并移位。

[0095] 按压部件 306 包括具有弹簧特性 (偏置力) 的金属板。按压部件 306 相对于弹性部件 304 向双折射晶体板 300 施加压力。因此, 双折射晶体板 300 浮动保持 (按压并保持) 在滤波器保持部件 303 上。

[0096] 利用上述的结构, 双折射晶体板 300 可以根据振动元件 305 的拉伸和收缩而振动, 由此防止由于振动而导致的双折射晶体板 300 的损坏和擦伤。

[0097] 另外, 通过弹性部件 304, 利用滤波器保持部件 303, 沿双折射晶体板 300 的四个边缘密封双折射晶体板 300, 以使得其间不留有间隙。

[0098] 因此, 在滤波器保持部件 303 保持双折射晶体板 300 和红外光吸收玻璃 302 的状态下, 将膜状树脂滤波器 301 布置在双折射晶体板 300 和红外光吸收玻璃 302 之间提供的封闭空间中。

[0099] 为了增加所拍摄的图像的颜色再现特性, 将紫外线 (UV) / 红外线 (IR) 消除涂层应用到双折射晶体板 300 的与照相镜头 105 相对的表面上。

[0100] 此外, 将防反射 (AR) 涂层应用到双折射晶体板 300 的后表面、膜状树脂滤波器 301 的与照相镜头 105 相对的表面 (非接合表面)、红外光吸收玻璃 302 的与图像传感器 106 相对的表面以及安装并粘附在图像传感器 106 上的双折射晶体板 106c 的两侧。

[0101] 通过使用具有上述结构的光学滤波器, 可以防止可能由于膜状树脂滤波器 301 吸收水气而发生的光学低通滤波器的光学性能的劣化。此外, 通过使用这样的光学滤波器, 可以有效地抑制可能由于应用到表面上的防反射涂层的剥落而出现的光学低通滤波器的环境抗耐性差的问题。

[0102] 另外, 在光学低通滤波器的装配中, 将容易被擦伤或损坏的膜状树脂滤波器 301 安置在光学滤波器内。因此, 一旦装配好光学滤波器, 在装配数字照相机的过程中可以轻松对待具有上述结构的光学滤波器。

[0103] 此外, 除了作为振动对象的双折射晶体板 300 之外, 将膜状树脂滤波器 301 布置在距照相镜头 105 的芯片部分 106a 最远的位置。因此, 根据本典型实施例, 膜表面上的擦伤或缺陷较少见。

[0104] 应当注意, 在图 3 中示出的例子中, 层叠具有基本相似的外部形状的膜状树脂滤波器 301 和红外光吸收玻璃 302。然而, 本发明不限于该结构。

[0105] 更具体地, 如果膜状树脂滤波器 301 具有相对较小的外部形状以使得红外光吸收玻璃 302 可以直接安装到滤波器保持部件 303, 则这同样是有利的。在这种情况下, 可以进一步增加布置有膜状树脂滤波器 301 的空间的封闭水平 (密封特性)。因此, 可以改善光学低通滤波器的环境抗耐性。

[0106] 下面,参照图 4 说明根据本典型实施例的数字照相机的操作。

[0107] 参照图 4,在数字照相机处在非操作状态的情况下,当用户按下电源开关(未示出)时,在步骤 S200 中 CPU 101 开始数字照相机的操作。

[0108] 在步骤 S201 中,为了去除灰尘等异物,CPU 101 经由振动电路单元 109 控制振动元件 305,通过使用振动元件 305 来振动光学滤波器 1 中布置在最靠近照相镜头 105 的位置处的双折射晶体板 300。

[0109] 在步骤 S202 中,CPU 101 等待直到用户按下释放按钮以将开关 SW1 设置为“ON”状态。如果在步骤 S202 中判断为用户已经按下了开关 SW1(步骤 S202 中为“是”),则处理进入到步骤 S203。

[0110] 在步骤 S203 中,CPU 101 从测光传感器 131 通过将摄像被摄体分割成 3×5 个区域来获取关于被摄体的亮度的信息。然后,CPU 101 将所获取的被摄体亮度信息存储到存储器上。

[0111] 另外,CPU 101 基于在步骤 S203 中所获取的被摄体亮度信息,确定用于数字照相机的曝光值的快门速度和照相镜头 105 的光圈值。根据安装在数字照相机中的程序通过使用预定的测光算法来作出上述的确定。

[0112] 根据所获得的关于从测光传感器 131 发送过来的 3×5 (15) 个区域中的每一个区域的亮度信息,可以通过简单地取平均值来实现用于计算最佳曝光值的算法。可选地,还可以将最大权重分配给与在步骤 S206 中确定的焦点检测区域相对应的测光区域,用作用于计算最佳曝光值的算法。将在下面详细说明在步骤 S206 中的处理。

[0113] 在步骤 S204 中,CPU 101 判断用户是否已经将焦点检测区域选择模式设置为手动选择模式。

[0114] 如果在步骤 S204 中判断为用户已经将焦点检测区域选择模式设置为手动选择模式(步骤 S204 中为“是”),则处理进入到步骤 S206。

[0115] 在步骤 S206 中,摄像者(用户)可以通过操作拨盘状开关(未示出)任意选择焦点检测区域的一个。

[0116] 另一方面,如果在步骤 S204 中判断为用户将焦点检测区域选择模式设置为自动选择模式(步骤 S204 中为“否”),则处理进入到步骤 S205。

[0117] 在步骤 S205 中,CPU 101 根据在焦点检测区域中的离焦量,通过进行焦点检测区域自动选择子程序,从多个焦点检测区域中选择一个。离焦量与公知的相位差型焦点检测单元的 15 个焦点检测区域显示部分相对应。

[0118] 作为用于自动选择焦点检测区域的算法,可以使用多种方法。在这些方法中,用于多点 AF 照相机的公知算法的、将权重分配给中央焦点检测区域的近点优先算法是有用的。

[0119] 因此,CPU 101 不考虑用户是否已经选择了用于焦点检测区域选择模式的手动模式或自动模式,而确定一个焦点检测区域。然后,CPU 101 根据在步骤 S205 或步骤 S206 中确定的焦点检测区域中所获得的焦点检测偏移量(离焦量)以及安装在数字照相机上的照相镜头 105 的透镜驱动敏感度,来确定最终的透镜驱动量。

[0120] 在步骤 S207 中,CPU 101 在移动透镜之前的状态下,根据来自 CCD 行传感器 119 的信号向照相镜头驱动单元 125 发送信号,并且以预定量驱动照相镜头 105。

[0121] 同时,CPU 101 照亮与在步骤 S205 或步骤 S206 中确定的焦点检测区域相对应的

焦点检测区域显示部分（未示出），以显示出照相镜头 105 已经在被摄体区域的哪个部分上聚焦。

[0122] 在步骤 S208 中，CPU 101 判断用户是否已经按下了开关 SW1（成为“ON”状态）。如上所述，CPU 101 显示关于聚焦状态的信息。摄像者（用户）通过当前显示关于聚焦状态的信息的取景器画面来看到视场，并且继续按下开关 SW1（ON）。

[0123] 如果在步骤 S208 中判断为用户已经按下开关 SW1（ON）（步骤 S208 中为“是”），则处理进入到步骤 S209。在步骤 S209 中，CPU 101 判断用户是否已经进一步按下释放按钮以按下开关 SW2（ON）。

[0124] 如果在步骤 S209 中判断为用户已经进一步按下了释放按钮以按下开关 SW2（ON）（步骤 S209 中为“是”），则处理进入到步骤 S210。在步骤 S210 中，CPU 101 向快门控制单元（未示出）、光圈停止驱动部（未示出）和图像传感器控制单元 107 发送信号以进行公开的摄像操作。

[0125] 另一方面，如果在步骤 S208 中判断为用户还没有按下开关 SW1（OFF）（步骤 S208 中为“否”），则处理返回到步骤 S202。在步骤 S202 中，CPU 101 等待直到用户按下开关 SW1（ON）。另一方面，如果在步骤 S209 中判断为用户还没有按下开关 SW2（OFF）（步骤 S209 中为“否”），则处理返回到步骤 S208。在步骤 S208 中，CPU101 等待直到用户按下开关 SW2（ON）。

[0126] 在步骤 S210 中的摄像操作中，CPU 101 首先经由电动机控制单元（未示出）向电动机（未示出）供电并且提升半透明主镜 121 并且减小照相镜头 105 的光圈值。

[0127] 然后，CPU 101 向快门 133 的磁体 MG-1 供电并且打开快门 133 的第一帘幕（curtain）。此时，CPU 101 开始在图像传感器 106 上积累被摄体反射光。

[0128] 在已经经过了预定的快门速度时间段之后，CPU 101 向磁体 MG-2 供电并且关闭快门 133 的第二帘幕。此时，CPU 101 结束在图像传感器 106 上的被摄体反射光的积累。

[0129] 接着，CPU 101 再次开始向电动机供电、进行镜下降（mirror-down）处理和快门充电处理，并且结束一系列快门释放顺序的操作（摄像操作）。如上所述，CPU 101 积累从被摄体图像反射的光的光量。

[0130] 然后，图像处理单元 108 将在步骤 S210 中通过摄像操作在图像传感器 106 上曝光的被摄体图像光电转换为大约 500 万像素（ 2560×1920 像素）的数字图像数据。然后，将图像数据临时存储在图像光栅化区域 103a 中。

[0131] 在步骤 S211 中，CPU 101 将存储在图像光栅化区域 103a 中的 2560×1920 像素的整个数字图像数据转换为 320×240 像素的整个图像数据。通过将原始的图像数据水平并垂直地稀疏为八分之一而获得转换后的图像数据，以在显示单元 132 上显示最终的图像数据。

[0132] 然后，在将最终的图像数据保存在用于存储显示数据的 VRAM 103c 上之后，CPU 101 在显示单元 132 上显示 320×240 像素的整个图像数据。

[0133] 如上所述，摄像者（用户）可以通过参照在显示单元 132 上显示的图像数据来检验所拍摄的图像的整个部分。

[0134] 另一方面，然后对存储在图像光栅化区域 103a 中的 2560×1920 像素的整个数字图像数据进行 JPEG 压缩并且由数据存储单元 104 将 JPEG 压缩图像数据作为图像数据记录

在CompactFlash[®]等记录介质上。

[0135] 在步骤S212中,CPU 101等待直到用户再次按下开关SW1。直到用户按下开关SW1,在显示单元132上CPU 101继续整个图像数据的显示。

[0136] 当在这样的状态下用户再次按下开关SW1时,CPU 101停止整个图像数据在显示单元132上的显示。然后,处理返回到步骤S209。在步骤S209中,CPU 101等待直到用户再次按下开关SW2。如果在步骤S209中判断为用户还没有按下开关SW2(步骤S209中为“否”),则处理返回到步骤S202以等待用户按下开关SW1。

[0137] 第二典型实施例

[0138] 下面,将参照图5说明本发明的第二典型实施例。

[0139] 整个数字照相机的结构及其操作与在第一典型实施例中的相同。因此,主要说明不同于第一典型实施例的点。还应当注意,与第一典型实施例中的相同的组件和单元具有相同的附图标记。因此,这里不重复其详细的说明。

[0140] 参照图5,红外光吸收玻璃(红外光吸收滤波器或红外光消除滤波器)302基本与具有人的可见度的图像传感器106的光谱敏感度相匹配。在本典型实施例中,振动红外光吸收玻璃302以去除灰尘等异物。

[0141] $\lambda/4$ 波板310对已经被双折射晶体板300线性偏振化的被摄体反射光进行消偏振。

[0142] 光学各向异性聚合物膜状树脂滤波器(双折射膜)309具有双折射效应。膜状树脂滤波器309将被摄体图像在水平方向上分割成两部分(水平两点分割)。

[0143] 膜状树脂滤波器309接合到 $\lambda/4$ 波板310的前表面。布置并固定膜状树脂滤波器309的非接合表面(与照相镜头105相对的表面),以使其面对红外光吸收玻璃302。

[0144] 同样在本典型实施例中,在滤波器保持部件303保持红外光吸收玻璃302和 $\lambda/4$ 波板310的情况下,将膜状树脂滤波器309布置在红外光吸收玻璃302和 $\lambda/4$ 波板310之间提供的封闭空间中。

[0145] 第三典型实施例

[0146] 下面将参照图6说明本发明的第三典型实施例。

[0147] 整个数字照相机的结构及其操作与在第一典型实施例中的相同。因此,主要详细说明不同于第一典型实施例的点。还应当注意,与第一典型实施例中的相同的组件和单元具有相同附图标记。因此,这里不重复其详细的说明。

[0148] 在图6中,具有 0° 旋转角的双折射晶体板300将被摄体图像在水平方向上分割成两部分(水平两点分割)。在本典型实施例中,振动双折射晶体板300以去除灰尘等异物。

[0149] $\lambda/4$ 波板310对已经被双折射晶体板300线性偏振化的被摄体反射光进行消偏振。

[0150] 膜状树脂滤波器(由树脂制成的红外光吸收膜)308包括红外光吸收效应。膜状树脂滤波器308与具有人的可见度的图像传感器106的光谱敏感度基本相匹配。

[0151] 更具体地,KUREHA公司的LUMICLE UCF可以用作膜状树脂滤波器308。

[0152] 膜状树脂滤波器308接合到 $\lambda/4$ 波板310的前表面。布置并固定膜状树脂滤波器308的非接合表面(与照相镜头105相对的表面),以使其面对双折射晶体板300。

[0153] 同样在本典型实施例中,在滤波器保持部件303保持双折射晶体板300和 $\lambda/4$ 波

板 310 的情况下,将膜状树脂滤波器 308 布置在双折射晶体板 300 和 $\lambda/4$ 波板 310 之间提供的封闭空间中。

[0154] 如上所述,在本典型实施例中,通过将膜状树脂滤波器布置在两个光学部件之间,来使滤波器不暴露到空气中。因此,本典型实施例可以解决膜状树脂滤波器的环境抗耐性差的问题。结果,本典型实施例可以提供用于减小摄像设备的尺寸、重量和成本的光学低通滤波器。

[0155] 另外,在光学低通滤波器的装配中,将容易被擦伤或损坏的膜状树脂滤波器安置在光学滤波器内。因此,一旦装配好光学滤波器,在装配数字照相机的过程中可以轻松对待具有上述结构的光学滤波器。

[0156] 此外,根据本典型实施例,可以将膜状树脂滤波器布置在相对地远离图像传感器的表面的位置。因此,膜表面上的擦伤或缺陷较少见。

[0157] 另外,本典型实施例可以提供还能够执行异物去除功能的小尺寸摄像设备。根据本典型实施例的小尺寸摄像设备振动构成包括红外光吸收滤波器的低通滤波器中的光学部件的一部分,来去除附在光学部件的灰尘等异物。

[0158] 更具体地,振动暴露到空气中的光学部件,并且将具有双折射效应、消偏振效应或红外光吸收效应的光学树脂膜布置在振动单元的封闭空间中。因此,本典型实施例可以实现具有高的环境抗耐性的光学低通滤波器。

[0159] 在本发明的第一和第三典型实施例中,使用双折射晶体板 300 和双折射晶体板 106c 来实现双折射效应。然而,本发明不限于这些典型实施例。更具体地,可以使用由具有双折射效应的铌酸锂制成的透明部件。

[0160] 此外,如果将具有双折射效应的树脂膜和具有红外光吸收效应的膜以层叠的方式布置在透明和无色的玻璃(双折射晶体板 300 和双折射晶体板 106c)之间,则这也是有用的。

[0161] 另外,在上述的典型实施例中,树脂膜已经接合到第二光学部件的前表面,其中第二光学部件布置在与第一光学部件的位置的后面、远离第一光学部件的位置(较靠近图像传感器 106 的位置)。然而,如果第二光学部件接合到第一光学部件的后表面,则这也是有用的。

[0162] 另外,如果树脂膜接合到第一和第二光学部件两者,则这也是有用的。

[0163] 尽管已经参考典型实施例说明了本发明,但应当理解,本发明不限于所公开的典型实施例。所附权利要求书的范围符合最宽的解释,以涵盖所有的修改、等同的结构和功能。

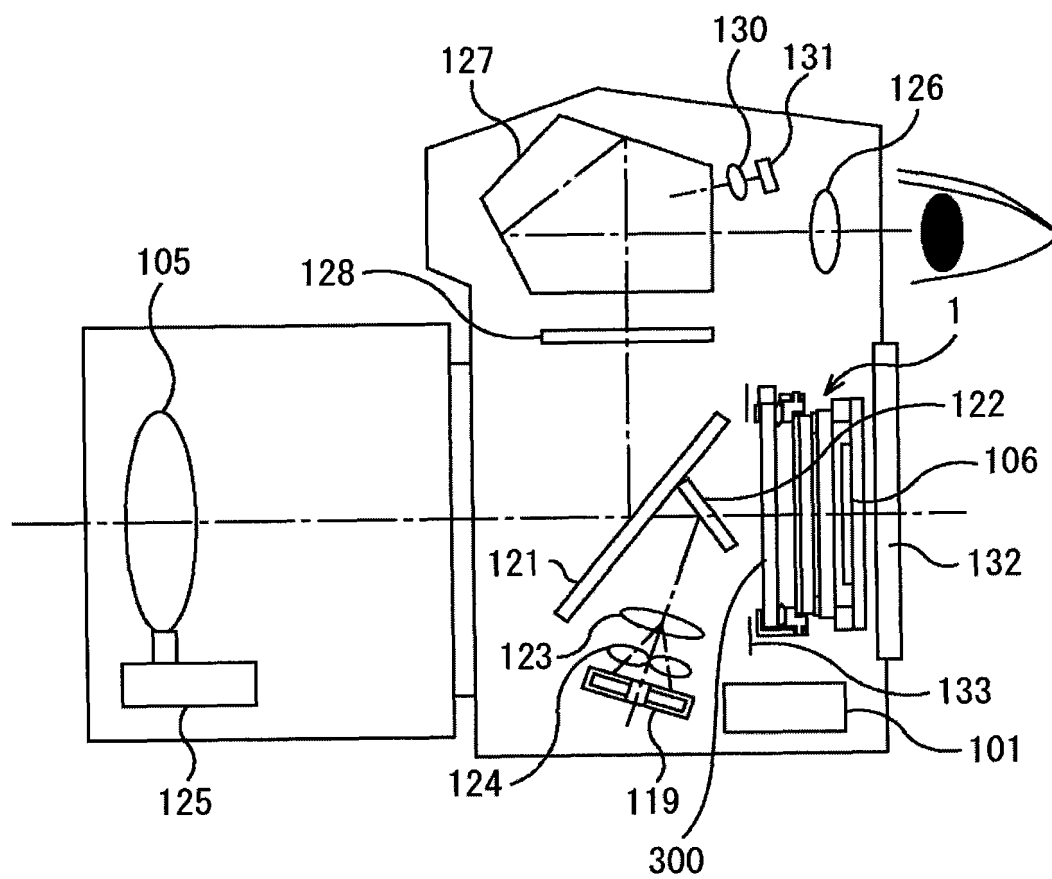


图 1

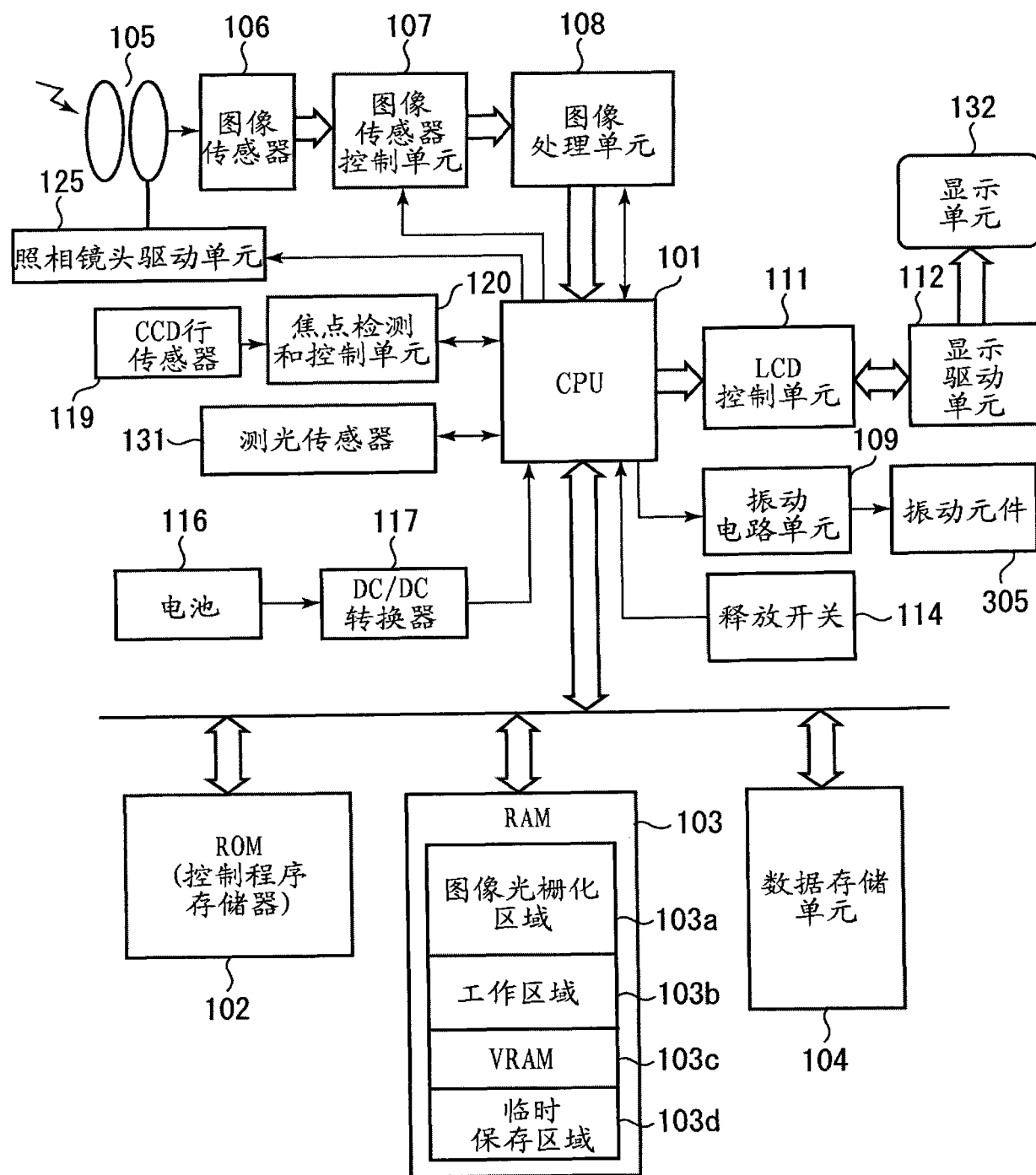


图 2

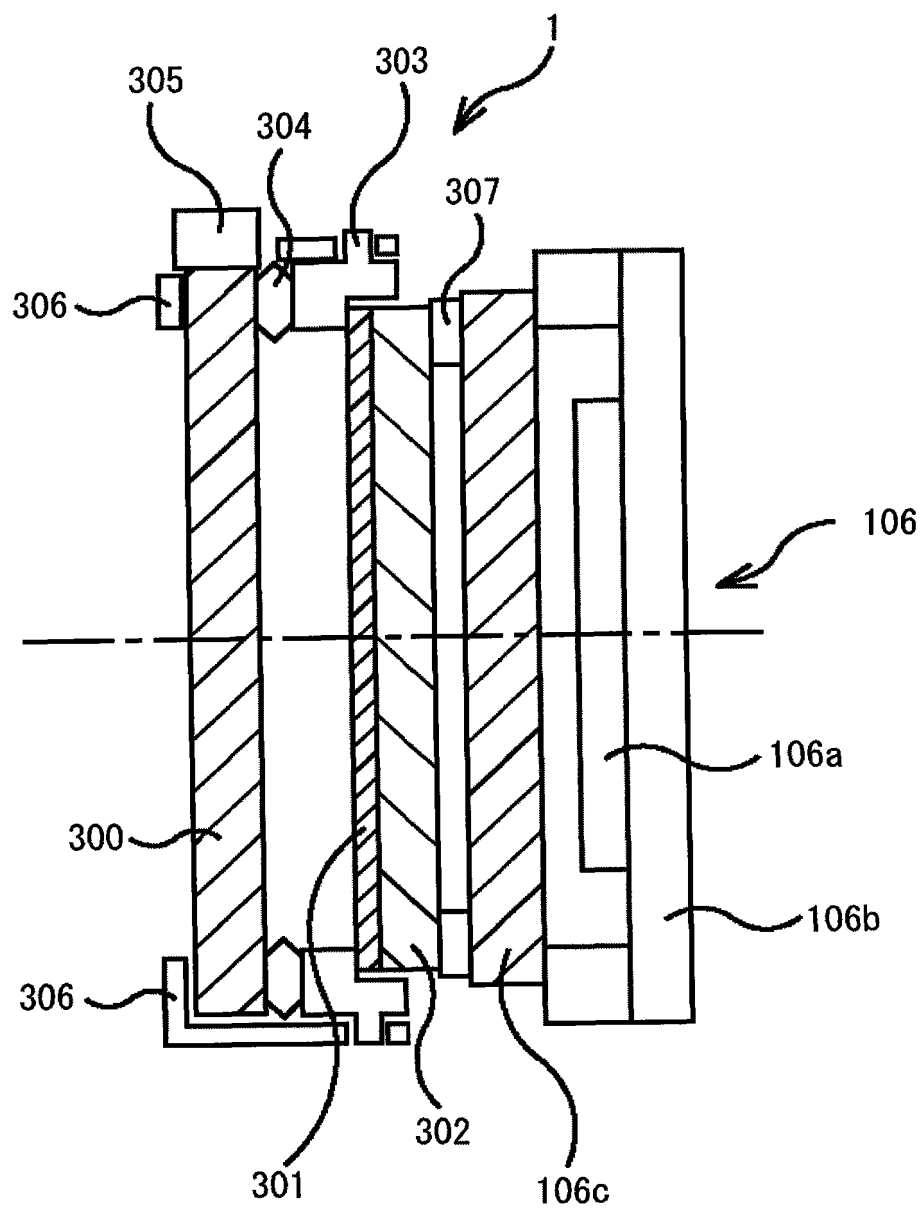


图 3

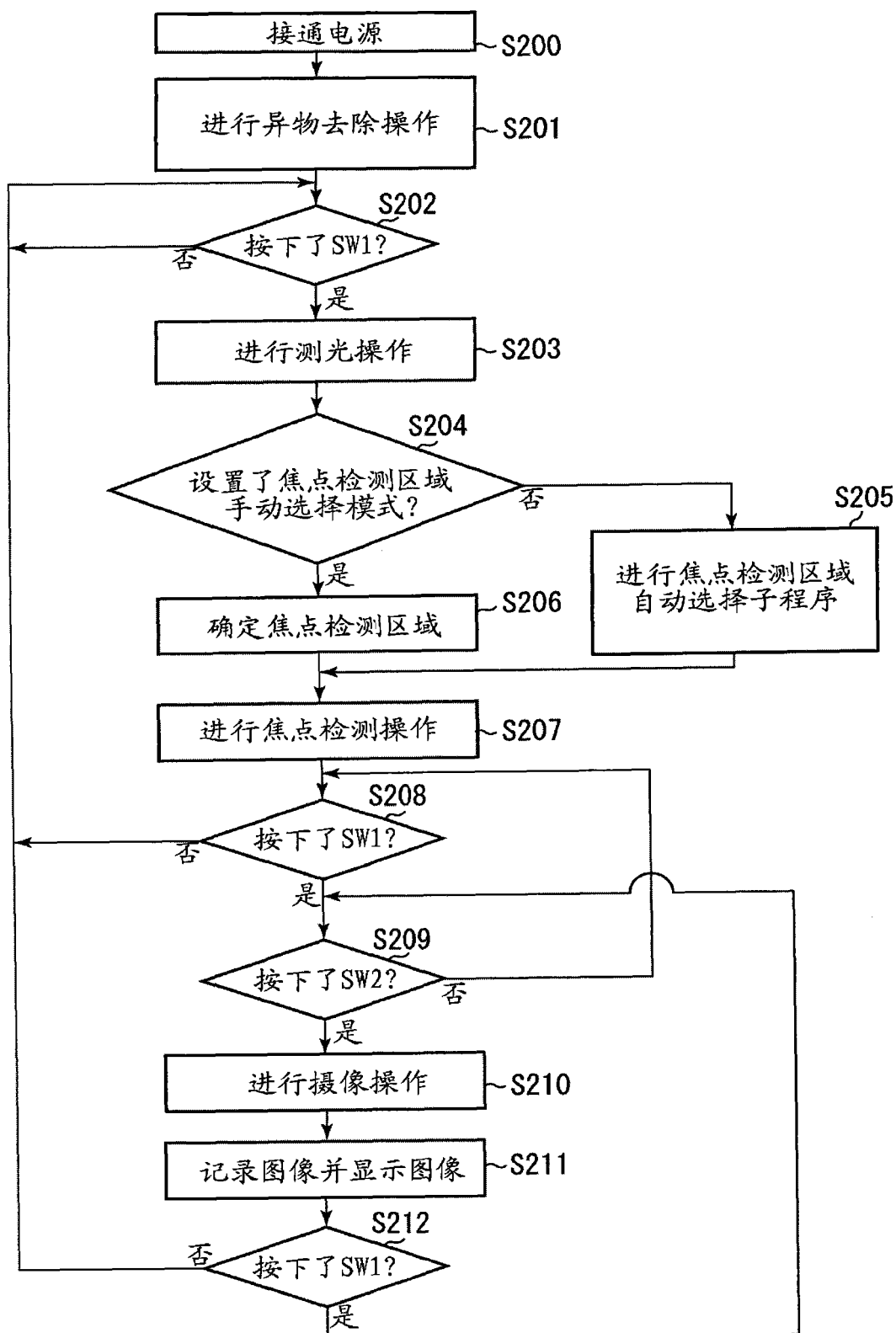


图4

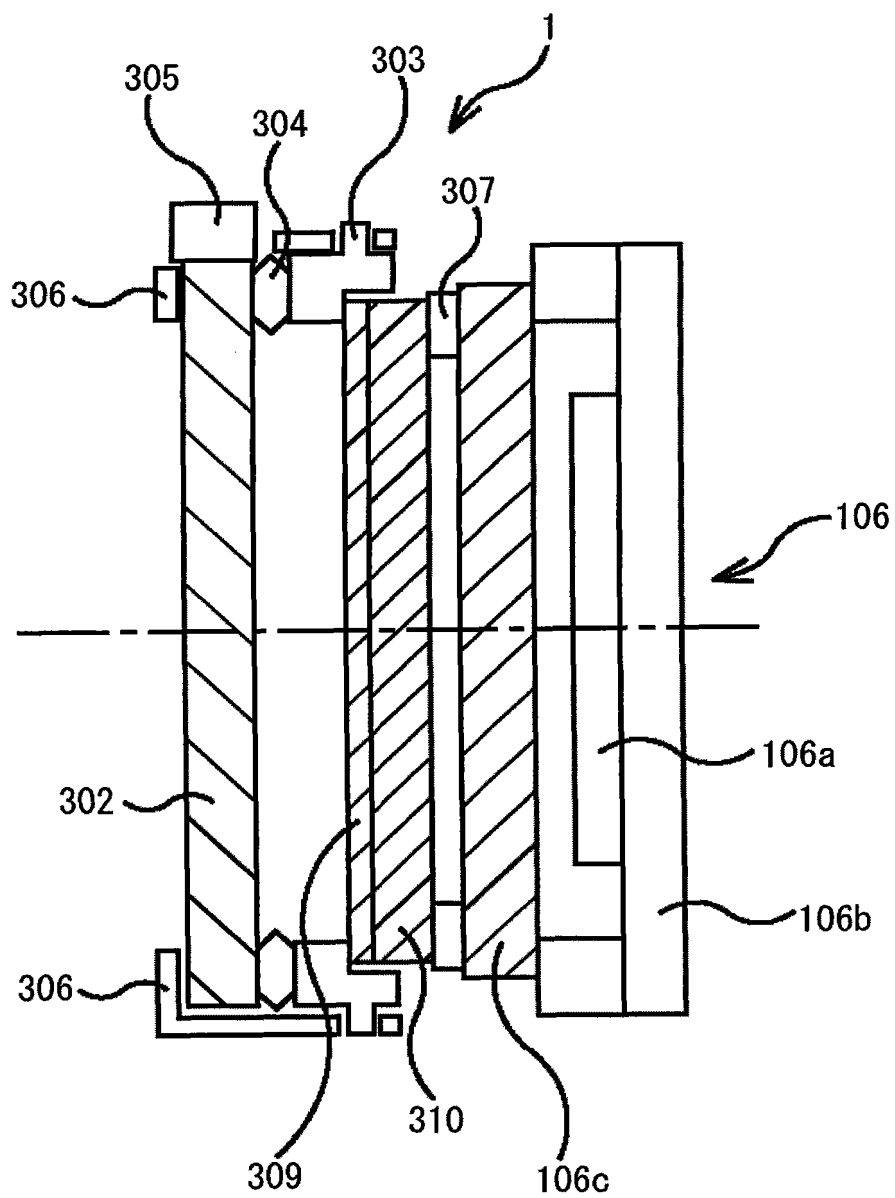


图 5

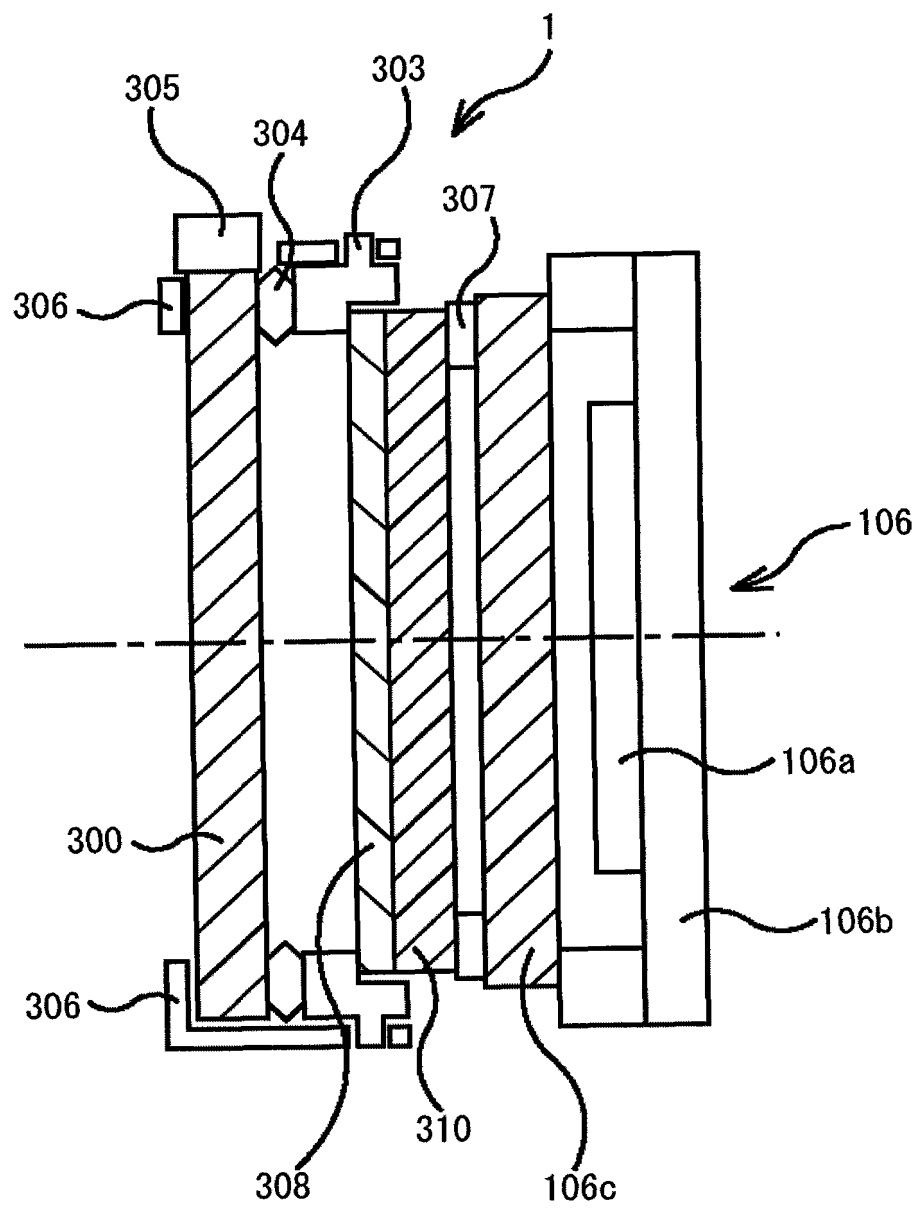


图 6

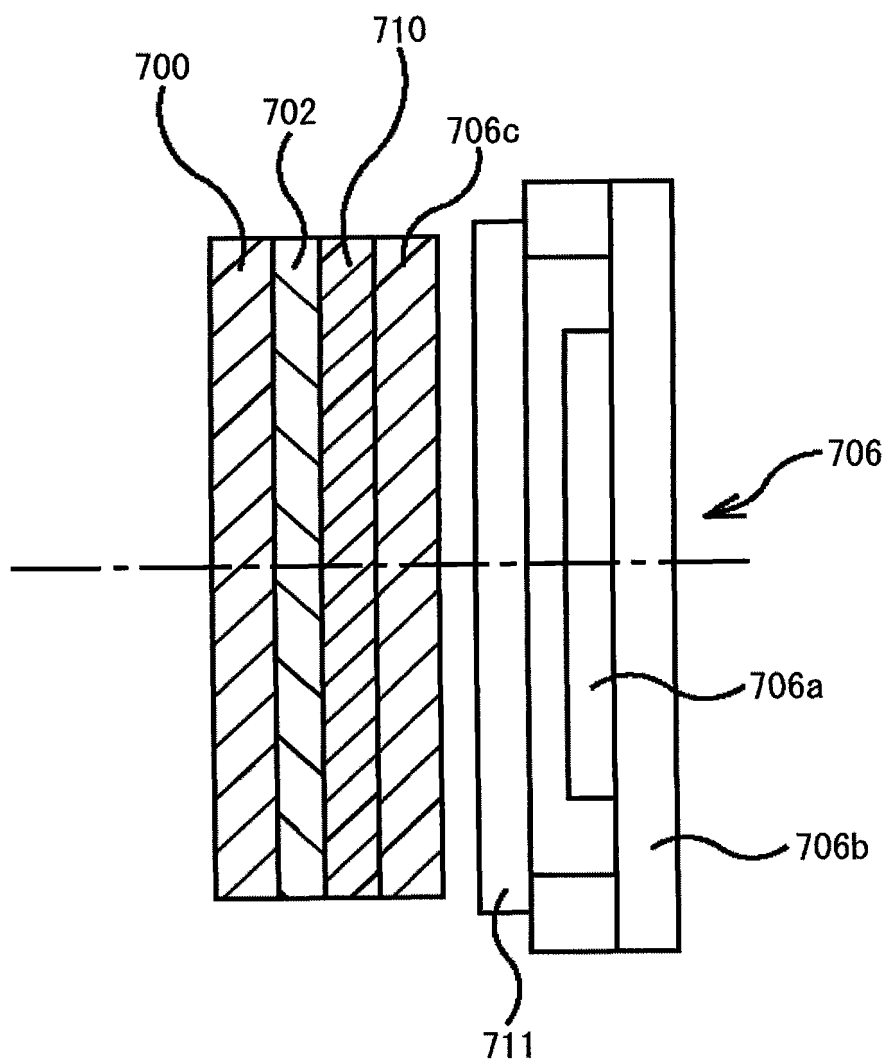


图 7