(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102192791 B
(45)授权公告日 2015.02.11

(21)申请号 201110023340.2
(22)申请日 2011.01.20
(30)优先权数据
2010-016001 2010.01.27 JP
2010-259709 2010.11.22 JP
(73)专利权人 索尼公司
地址 日本东京
(72)发明人 椛泽秀年 若林稔 矶部裕史
(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋
(51)Int.Cl.
G01J 5/62(2006.01)
G01J 5/08(2006.01)
(56)对比文件
US 5712685 A,1998.01.27, 附图1-3,说明书第5栏第63行到第9栏第15行.
US 2009/0021612 A1,2009.01.22, 全文.
US 6525303 B1,2003.02.25, 全文.
CN 1178374 A,1998.04.08, 全文.
审查员 何理

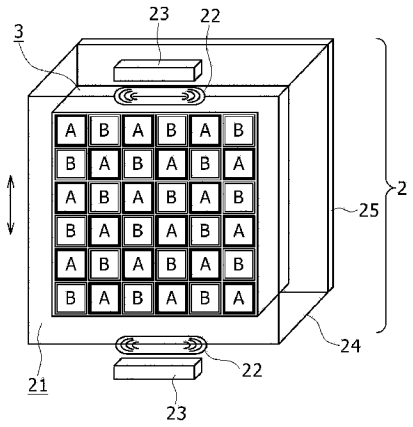
权利要求书2页 说明书26页 附图24页

(54)发明名称

图像拾取装置

(57)摘要

本申请公开了一种图像拾取装置,包括:图像拾取元件,具有多个像素;以及照射/遮蔽部,被配置为,以如下方式来对图像拾取元件照射/遮蔽电磁波,其中,以时分方式获得对图像拾取元件中的一部分像素照射电磁波并对这部分像素之外的像素遮蔽电磁波的部分像素选择照射状态,同时顺序改变被照射电磁波的一部分像素。



CN 102192791 B

1. 一种图像拾取装置，包括：

图像拾取元件，具有多个像素；以及

照射 / 遮蔽部，被配置为，以如下方式来对所述图像拾取元件照射 / 遮蔽电磁波：以时分方式获得对所述图像拾取元件中的一部分像素照射电磁波并对所述一部分像素之外的像素遮蔽所述电磁波的部分像素选择照射状态，同时顺序改变所述电磁波被照射至其中每一个的所述一部分像素，

所述图像拾取装置还包括：图像信号获取部，被配置为，以时分方式获取从均通过所述照射 / 遮蔽部保持为所述电磁波的照射状态的像素获得的亮度值，并且基于由此获取的所述值来获得一帧的拍摄图像信号，

其中，所述图像拾取元件中的所述多个像素至少被分为第一像素和第二像素这两种；并且

所述图像信号获取部计算当通过所述照射 / 遮蔽部将每个所述第一像素设定为照射状态且将每个所述第二像素设定为遮蔽状态时，来自所述第一像素的亮度的峰值与来自所述第二像素的亮度的峰值之间的差分作为第一差分值，计算当通过所述照射 / 遮蔽部将每个所述第一像素设定为遮蔽状态且将每个所述第二像素设定为照射状态时，来自所述第一像素的亮度的峰值与来自所述第二像素的亮度的峰值之间的差分作为第二差分值，并基于所述第一差分值和所述第二差分值获得一帧的拍摄图像信号。

2. 根据权利要求 1 所述的图像拾取装置，其中，所述照射 / 遮蔽部通过使其中形成有开口部的遮蔽构件往复运动来对所述图像拾取元件执行所述电磁波的照射 / 遮蔽。

3. 根据权利要求 1 所述的图像拾取装置，其中，所述图像拾取元件中的所述多个像素至少被分为第一像素和第二像素这两种；并且

所述图像信号获取部获取根据各所述第一像素通过所述照射 / 遮蔽部被设定为照射状态所获得的来自所述第一像素的亮度的峰值，以及根据各所述第二像素通过所述照射 / 遮蔽部被设定为照射状态所获得的来自所述第二像素的亮度的峰值，并且基于从所述第一像素和所述第二像素获取的所述峰值来获得一帧的拍摄图像信号。

4. 根据权利要求 1 所述的图像拾取装置，其中，所述图像信号获取部获得彼此邻近设置的每两个像素的所述差分值。

5. 根据权利要求 1 所述的图像拾取装置，其中，所述图像信号获取部从均保持为照射状态并设置在保持为遮蔽状态的像素周围的像素执行中间值补偿，从而获得所述拍摄图像信号。

6. 根据权利要求 2 所述的图像拾取装置，其中，所述开口部形成在所述遮蔽构件中，以适于随着所述往复运动向所述图像拾取元件的一部分行或列选择性地照射所述电磁波；并且

所述照射 / 遮蔽部对所述图像拾取元件执行所述电磁波的照射 / 遮蔽，同时顺序改变所述遮蔽构件的往复范围。

7. 根据权利要求 6 所述的图像拾取装置，其中，所述照射 / 遮蔽部使所述遮蔽构件往复运动，以获得：

第一驱动状态，其中，形成在所述遮蔽构件中的所述开口部的最上部或最右部中的第一开口部的上端或右手侧端位于所述图像拾取元件的有效像素范围的上端或右手侧端；

第二驱动状态，其中，形成在所述开口部的最下部或最左部中的第二开口部的下端或左手侧端位于所述有效像素范围的下端或左手侧端；

第三驱动状态，其中，所述第一开口部的上端或右手侧端相对于所述有效像素范围的上端位于上侧，或者相对于所述有效像素范围的右手侧端位于右手侧；以及

第四驱动状态，其中，所述第二开口部的下端或左手侧端相对于所述有效像素范围的下端位于下侧，或者相对于所述有效像素范围的左手侧端位于左手侧。

8. 根据权利要求 6 所述的图像拾取装置，其中，所述照射 / 遮蔽部使所述遮蔽构件往复运动，以在每个预定时间段在所述遮蔽构件的往复范围上进行一次垂直方向或水平方向上的往复；并且

所述图像拾取装置还包括图像信号获取部，被配置为，在每个所述预定时间段对来自像素的亮度值进行积分或平均，并基于来自像素的、由此积分或平均的亮度值获得一帧的拍摄图像信号。

9. 根据权利要求 2 所述的图像拾取装置，其中，被配置为使所述遮蔽构件往复运动的驱动部由超声波电机、DC 电机、AC 电机、步进电机、线性电机、音圈电机、分子电机、静电电机、压电元件致动器或聚合物致动器构成。

10. 根据权利要求 1 所述的图像拾取装置，其中，所述照射 / 遮蔽部通过使用开口位置可变元件对所述图像拾取元件来执行所述电磁波的照射 / 遮蔽，其中，所述开口位置可变元件被构造为适于任意改变用于所述电磁波的照射的开口的位置。

11. 根据权利要求 10 所述的图像拾取装置，其中，所述开口位置可变元件由液晶元件构成。

12. 根据权利要求 1 所述的图像拾取装置，其中，所述图像拾取元件由焦电元件、铁电元件、微照射热计、超材料、天线元件、电荷耦合器件或互补金属氧化物半导体构成。

13. 根据权利要求 2 所述的图像拾取装置，其中，以棋盘状图案交替设置所述遮蔽构件的所述开口部和不是所述开口部的部分。

14. 根据权利要求 2 所述的图像拾取装置，其中，以每隔两行以上且不超过所有像素行的一半的宽度，或者每隔两列以上且不超过所有像素列的一半的宽度，交替设置所述遮蔽构件的所述开口部和不是所述开口部的部分。

15. 根据权利要求 2 所述的图像拾取装置，其中，检测来自均被所述电磁波照射的像素的亮度平均输出或亮度总输出的微分值的反转位置，以及来自所述电磁波被遮蔽的像素的亮度平均输出或亮度总输出的微分值的反转位置，从而控制对所述遮蔽构件的驱动的反转位置。

16. 根据权利要求 1 所述的图像拾取装置，其中，使输出帧率为 F Hz 且使图像拍摄帧率为 n×F Hz，其中，n 是 2 以上的整数，并且通过执行 n 次图像拍摄所获得的亮度被积分或平均，从而输出一帧的拍摄图像信号。

图像拾取装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像拾取装置，更具体地，涉及适合于由诸如红外线的电磁波获得图像的图像拾取装置。

背景技术

[0002] 迄今为止，已经提出了通过使用由均适于检测红外线的像素构成的红外传感器来拍摄被摄物图像从而测量作为（其图像被拍摄的）对象的物体温度的红外图像拾取装置（诸如温度记录仪，thermography）。例如，在日本专利公开第 2004-317152 中描述了这种红外图像拾取装置。

[0003] 红外图像拾取装置由透镜和图像拾取元件构成。在这种情况下，非常昂贵的装置被分别用作这两种构成元件。需要将具有极好的红外波长区域的透过率的由锗 (Ge)、硫化锌 (ZnS)、硅 (Si) 等构成的非常昂贵的透镜组用作透镜。

[0004] 例如，一片 Ge 透镜的价格为 10,000 至 50,000 日元。此外，2 ～ 5 片 Ge 透镜用作一组。为此，虽然根据所需的分辨率，仅透镜组的价格总共就为 20,000 ～ 250,000 日元。

[0005] 用于现有 Ge 透镜的锗是稀有金属。因此，由于锗在市场中的流通量非常少，所以该材料的单位价格非常昂贵，达到 50,000 ～ 180,000 日元 /kg。

[0006] 预期更加便宜的例如硫化锌 (ZnS) 用作替换材料。然而，尽管 ZnS 的材料单位价格低廉，但由于其加工生产率较差而使得加工成本较高。结果，ZnS 的价格与 Ge 透镜相比没有太大变化。

[0007] 尽管 Si 透镜比 Ge 透镜更廉价，但 Si 透镜不适合于用于温度记录仪，这是因为其在远红外区域 (8 ～ 14μm) 中的透过率较差。

[0008] 因此，目前尚未实现在不使用稀有金属的情况下便宜而且透过率良好的透镜。如所描述的，在由远红外温度记录仪为代表的一般太赫波的图像拾取装置中尚未提出廉价的透镜。

[0009] 另一方面，图像拾取元件具有中空结构（称为微辐射热计），其中，在空中独立地支持均由氧化钒 (VOx) 制成的像素。

[0010] 需要中空结构的原因如下：由于受热的红外传感器以及 VOx 元件的低灵敏度，由电路系统的自发热等引起的信号电平与噪声电平的 S/N 比很差。因此，为了热绝缘，迫使在图像拾取元件中采用中空结构。

[0011] 为此，辐射热计的生产率非常低，因此是非常昂贵的装置。

[0012] VOx 中的钒是稀有金属，用于制造中空结构的制造处理的数量增加，因此制造成本增加。这使得辐射热计是昂贵的。

[0013] 在目前的情况下，由于上述非常昂贵的结构，在红外图像拾取装置方面的价格在低像素产品中约为 600,000 日元，以及在高像素产品中约为 9,000,000 日元。为此，红外图像拾取装置仅用于面向商务的市场是商业现实，因此，红外图像拾取装置尚未扩大到消费品方面的市场。

[0014] 除远红外温度记录仪之外的太赫波图像拾取装置也受到与温度记录仪相同的情况，因此比温度记录仪更加昂贵。

[0015] 目前远红外温度记录仪的使用用途仅限于工业设备温度管理、用于防卫 / 安全的物体温度检测、用于奢侈级汽车所使用的夜间人体检测的夜视仪以及医疗体温检测。此外，远红外温度记录仪的全球出货量最多为 10,000 ～ 20,000 台。

[0016] 此外，事实是难以生产用于太赫波的图像拾取装置。

[0017] 例如，为了与诸如现有红外图像拾取装置（诸如温度记录仪）或现有太赫波图像拾取装置的图像拾取装置相比便宜地构造红外传感器，期望使用焦电元件 (charge collecting element)。给出自动门、空调、用于检测存在于 TV 前方的人体的人体检测传感器等，作为在远红外检测的使用用途中使用焦电元件的实例。

发明内容

[0018] 然而，迄今所提出的使用焦电元件的红外传感器包括单个像素或多达 4 个像素。此外，红外传感器不是对被摄物进行成像的这种传感器，并且仅具有检测人体是否跨过传感器前方的功能。

[0019] 这是因为，焦电元件无法检测静止物体，因为来自焦电元件的输出信号根据温度变化而变化。

[0020] 为此，为了通过使用（使用焦电元件的）成像器拍摄被摄物的图像，需要使用反复进行（作为斩波器功能的）成像器的整个表面的释放和遮光的光学斩波器。

[0021] 例如，如图 27 所示，在使用焦电元件的成像器（图像拾取元件）103 的前方设置具有形成在其中的开口 102 的圆形光学斩波器 101 作为遮光构件。此外，利用作为旋转轴的由虚线表示的中心轴来旋转光学斩波器 101，从而光 L 照射向成像器 103，或者被阻挡以防止光 L 照射向成像器 103。结果，基于入射至成像器 103 上的光 L，从成像器 103 的焦电元件获得输出信号。

[0022] 然而，当采用该构造时，如图 27 所示，由于光学斩波器 101 本身尺寸较大，而且光学斩波器 101 旋转，所以要求用于图像拍摄的入射光 L 的范围的非常大的空间。

[0023] 做出本发明以解决上述问题，因此，期望提供一种图像拾取装置，其中，与可以被减小的现有快门部的尺寸的情况相比，可以大大减小拍摄静止物体的图像所需的快门部的尺寸。

[0024] 为了获得上述期望目的，根据本发明的实施方式，提供了一种图像拾取装置，包括 :图像拾取元件，具有多个像素 ;以及照射 / 遮蔽部，被配置为，以如下方式来对图像拾取元件照射 / 遮蔽电磁波，其中，以时分方式（分时地）获得对图像拾取元件中的一部分像素照射电磁波并对这部分像素之外的像素遮蔽电磁波的部分像素选择照射状态，同时顺序改变电磁波被照射至其中每一个的一部分像素。

[0025] 如上所述，在本发明的实施方式中，没有采用与现有光学斩波器 101 相同的将所有像素作为对象来选择照射 / 遮蔽的结构。但是，以时分方式获得部分像素选择照射状态的这种方式来执行图像拾取元件的电磁波的照射 / 遮蔽，在部分像素选择照射状态中，电磁波仅照射到图像拾取元件中一部分像素，同时顺序改变该部分像素。

[0026] 通过采用这种结构，用于遮蔽电磁波的结构是足够的，只要可以随时间改变（对

其中的每个像素遮蔽电磁波的）像素。因此，例如，可以使用快门部，诸如遮蔽构件（快门构件）或与上述图像拾取元件的尺寸接近的液晶快门，其与现有的光学斩波器 101 相比非常小。

[0027] 如上所述，根据本发明，与现有技术相比可以大大减小拍摄静止物体的图像所需的快门部。

[0028] 结果，可以使图像拾取装置小型化。

附图说明

[0029] 图 1 是示出作为本发明图像拾取装置的第一实施方式的第一实施例的图像拾取装置的示意性结构的透视图；

[0030] 图 2A 和图 2B 是分别示出作为图 1 所示图像拾取装置的第一实施方式的第一实施例的图像拾取装置的成像器和遮蔽构件的示意性结构的俯视平面图；

[0031] 图 3A 和图 3B 是分别示出当垂直驱动图 1 以及图 2A 和图 2B 所示遮蔽构件时的两种状态的俯视平面图；

[0032] 图 4 是示出从图 1 所示成像器的像素输出的信号的波形的时序图；

[0033] 图 5A 和图 5B 是分别示出在焦电元件中完成电荷 - 电压转换之后斩波器频率和输出电压之间的关系的曲线图；

[0034] 图 6 是示出根据本发明第一实施方式的图像拾取装置的一般内部结构的框图；

[0035] 图 7 是示出作为本发明图像拾取装置的第一实施方式的第二实施例的示意性结构的透视图；

[0036] 图 8A 和图 8B 是分别示出作为图 7 所示图像拾取装置的第一实施方式的第二实施例的图像拾取装置的成像器和遮蔽构件的示意性结构的俯视平面图；

[0037] 图 9A 和图 9B 是分别示出当垂直驱动图 7 以及图 8A 和图 8B 所示遮蔽构件时的两种状态的俯视平面图；

[0038] 图 10A 和图 10B 是分别示出作为本发明第一实施方式的第三实施例的图像拾取装置的成像器和遮蔽构件的示意性结构的俯视平面图；

[0039] 图 11A 和图 11B 是分别示出作为本发明第一实施方式的第四实施例的图像拾取装置的成像器和遮蔽构件的示意性结构的俯视平面图；

[0040] 图 12A、图 12B 和图 12C 是分别解释为了使被摄物在设置在相邻部分处的像素中彼此相同，图像拾取透镜的最小光斑直径与像素大小之间的关系的示图；

[0041] 图 13 是示出根据本发明第二实施方式的图像拾取装置的一般内部结构的框图；

[0042] 图 14 是解释用于补偿来自保持在电磁波被遮蔽的状态下的像素的值的技术的示图；

[0043] 图 15A 和图 15B 是分别解释图像拾取元件和遮蔽构件之间限定的间隙与图像模糊区域之间的关系的示图；

[0044] 图 16A 和图 16B 是分别示出根据本发明第三实施方式的图像拾取装置所包括的成像器和遮蔽构件的示意性结构的俯视平面图；

[0045] 图 17 是解释用于驱动根据本发明第三实施方式的图像拾取装置中的遮蔽构件的技术的示图；

[0046] 图 18 是解释用于本发明第三实施方式的图像拾取装置中的成像器的读取技术的时序图；

[0047] 图 19 是示出根据本发明第三实施方式的图像拾取装置的一般内部结构的框图；

[0048] 图 20A 和图 20B 是分别示出根据本发明第四实施方式的图像拾取装置所包括的成像器和遮蔽构件的示意性结构的俯视平面图；

[0049] 图 21A 和图 21B 是分别解释当遮蔽构件的驱动方向反转时，分别位于开口部中的像素与除这些像素之外的像素之间产生输出差的曲线图和示图；

[0050] 图 22 是解释第四实施方式的图像拾取装置中的遮蔽构件的驱动技术的示图；

[0051] 图 23 是示意性示出当根据该驱动技术驱动第四实施方式的图像拾取装置中的遮蔽构件时，每个像素的亮度随时间的经过而变化的示图；

[0052] 图 24 是示出根据本发明第四实施方式的图像拾取装置的一般内部结构的框图；

[0053] 图 25 是示出使用压电元件致动器的快门部的结构的示图；

[0054] 图 26A 和图 26B 是分别示出由压电元件致动器作为的遮蔽构件的驱动形式的示图；以及

[0055] 图 27 是示出在由焦电元件构成的成像器中设置现有光学斩波器的结构的示图。

具体实施方式

[0056] 下面将参照附图详细描述本发明的优选实施方式。

[0057] 注意，将按照以下顺序进行描述。

[0058] 1. 第一实施方式（简单往复运动 & 简单输出）

[0059] 1-1. 第一实施例（棋盘状设置）

[0060] 1-2. 第二实施例（条纹状设置）

[0061] 1-3. 第三实施例 (ClearVID 设置）

[0062] 1-4. 第四实施例（以多行作为单位的设置）

[0063] 2. 第二实施方式（简单往复运动 & 差分输出）

[0064] 3. 第三实施方式（可变往复范围：在开口部边界附近抑制图像模糊）

[0065] 4. 第四实施方式（可变往复运动 & 在驱动方向反转的阶段中抑制输出差）

[0066] 5. 变形例

[0067] 1. 第一实施方式（简单往复运动 & 简单输出）

[0068] 1-1. 第一实施例（棋盘状设置）

[0069] 图 1 是示出作为本发明图像拾取装置的第一实施方式的第一实施例的图像拾取装置的示意性结构的透视图。

[0070] 这里，在以下描述中，举例说明了将本发明应用于图像拾取装置的情况，其中，作为电磁波的红外线被看作图像拍摄的被摄物。

[0071] 如图 1 所示，作为第一实施方式的第一实施例的图像拾取装置设置有成像器 3 以及作为用于成像器 3 的照射 / 遮蔽电磁波的构成元件的快门部 2。快门部 2 包括遮蔽构件 21 和构成元件（诸如后述的线圈 22 和磁体 23）。在这种情况下，在遮蔽构件 21 中形成后述的开口部 21A，并且通过开口部 21A 向成像器 3 照射红外线。此外，该构成元件用于使遮蔽构件 21 进行往复运动。

[0072] 图 2A 和图 2B 是示出图 1 所示图像拾取装置的成像器 3 和遮蔽构件 21 的示意性结构的俯视平面图。

[0073] 成像器 3 由使用焦电元件的图像拾取元件构成。因此，在平面内以栅格和矩阵形式设置矩形像素。在这种情况下，像素被分为属于 A 组的像素 12 和属于 B 组的像素 13。此外，以棋盘状图案交替设置属于 A 组的像素 12（以下称为“A 像素 12”）和属于 B 组的像素 13（以下称为“B 像素 13”）。

[0074] 具有固有偏振 (intrinsic polarization) 的材料（诸如锆钛酸铅 (PZT)）可以用作焦电元件的材料。

[0075] 由于在焦电元件中获得与通过光入射改变固有偏振相对应的电荷，所以这些电荷被转换为电压，从而获得电压信号（亮度值）。

[0076] 遮蔽构件 21 具有每个均使电磁波通过的开口部 21A 以及不是开口部 21A 的其他部分（遮蔽电磁波的部分）。

[0077] 在第一实施例中，开口部 21A 的大小与成像器 3 的像素的大小大致相同，或者略小于成像器 3 的像素的大小。

[0078] 在遮蔽构件 21 中，以棋盘状图案交替设置开口部 21A 和不是开口部 21A 的部分。

[0079] 再次参照图 1，在快门部 2 中，设置线圈 22 以分别连接至遮蔽构件 21 的上部和下部。此外，将磁体 23 设置为分别面向线圈 22 的外侧。

[0080] 结果，通过利用使电流分别流过线圈 22 而产生的磁场，通过与来自磁体 23 的磁场的相互作用，如左手侧双向箭头所示，遮蔽构件 21 可以被垂直驱动。即，音圈电机 (VCM) 由线圈 22 和磁体 23 构成。

[0081] 吊索 (wire suspension) 24 的一端分别连接至遮蔽构件 21 的四个角，并且板状悬挂保持器连至吊索 24 的另一端。

[0082] 在四个吊索 24 中，至少一个吊索 24 是正电极，以及至少不同的一个吊索 24 是负电极。因此，可以使电流通过正电极和负电极流过线圈 22。结果，可以根据分别面向线圈 22 的磁体 23 的磁场的电磁感应来驱动遮蔽构件 21。

[0083] 图 3A 和图 3B 是分别示出当遮蔽构件 21 被垂直驱动时的两种状态的俯视平面图。

[0084] 在第一实施例中，遮蔽构件 21 垂直往复运动。结果，重复获得第一状态（参照图 3A）和第二状态。在这种情况下，在第一状态中，A 像素 12 分别面向开口部 21A。此外，在第二状态中，B 像素 13 分别面向开口部 21A。

[0085] 由于在第一状态中，使电磁波入射至每个 A 像素 12，并且所以未使电磁波入射至 B 像素 13。另一方面，由于在第二状态中，使电磁波入射至每个 B 像素 13，并且所以未使电磁波不射至 A 像素 12。

[0086] 此时，从图 3B 可以看出，遮蔽构件 12 在第一状态和第二状态之间转变的移动量对应于约一个像素的大小。

[0087] 如已经描述的，由于遮蔽构件 21 的移动量对应于约一个像素的大小，所以遮蔽构件 21 在驱动方向上的大小仅需要至少为“成像器 3 的大小 + 一个像素的大小”，因此，可以使图像拾取装置小型化。

[0088] 给出用于确认的描述，在这种情况下，驱动遮蔽构件 21 所需的空间也仅需要为“遮蔽构件 21 的大小 + 一个像素的大小（＝成像器 3 的大小 + 两个像素的大小）”。因此，

在这个方面，也可以节省空间。

[0089] 接下来，图 4 是示出分别从成像器 3 的像素 12 和 13 输出的电压信号的波形的时序图。

[0090] 图 4 的上部示出了来自 A 像素 12 的实际输出电压信号，并且图 4 的下部示出了来自 B 像素 13 的实际输出电压信号。注意，在图 4 中，0V 为基准电压。

[0091] 以下，将描述状态的转变。

[0092] 首先，时间段 P1 是开口部 21A 位于 B 像素 13 上（简而言之，将 B 像素 13 保持在电磁波的照射状态下）且遮蔽构件 21 静止的时间段。在作为时间段 P1 的静止状态下，除非被摄物移动，否则不产生电荷，并且在完成电荷 - 电压转换之后保持 0V。

[0093] 对于时间段 P2，遮蔽构件 21 的操作从向 B 像素 13 照射电磁波的状态转变为向 A 像素 12 照射电磁波的状态。结果，向 A 像素 12 照射其强度逐渐增加的电磁波。因此，来自 A 像素 12 的输出电压在正方向上从 0V 逐渐增加，并且在开口部 21A 完全位于 A 像素 12 处的时刻（在完全获得照射状态的时刻）变为峰值（正峰值）。

[0094] 另一方面，向 B 像素 13 照射其强度逐渐减小的电磁波。因此，来自 B 像素 13 的输出电压在负方向上逐渐减小，并且在向 B 像素 13 照射的电磁波完全被遮蔽构件 21 遮蔽的时刻变为峰值（负峰值）。

[0095] 此时，A 像素 12 的入射光的亮度对应于“来自被摄物的温度的电磁波 - 来自遮蔽构件 21 的温度的电磁波”。此外，B 像素 13 的电磁波的遮蔽阶段中的入射光的亮度对应于“来自遮蔽构件 21 的温度的电磁波 - 来自被摄物的温度的电磁波”。

[0096] 应该注意，对于上述来自 A 像素 12 或 B 像素 13 的正方向上的输出电压，以及来自 A 像素 12 或 B 像素 13 的负方向上的输出电压，在某些情况下，根据图像拾取装置的结构和配置（焦电元件的固有偏振的方向、电路结构等），正和负彼此反转。

[0097] 此外，通过执行用于上述一个像素的大小的往复运动，对于下一时间段 P3，遮蔽构件 21 的操作从向 A 像素 12 照射电磁波的状态转变为向 B 像素 13 照射电磁波的状态。

[0098] 结果，与时间段 P2 的情况相反，来自 A 像素 13 的输出电压逐渐减小，并且在向 A 像素 12 照射的电磁波被遮蔽构件 21 完全遮蔽的时刻变为峰值（负峰值）。另一方面，来自 B 像素 13 的输出电压逐渐增加，并且在通过开口部 21A 将 B 像素 13 完全保持在电磁波照射状态下的时刻变为峰值（正峰值）。

[0099] 类似地，同样在以下操作中，对于 A 像素 12 被完全保持在电磁波照射状态下的时间段 P4、P6 和 P8，来自 A 像素 12 的输出电压逐渐增加并变为正峰值。此外，来自 B 像素 13 的输出电压逐渐减小并变为负峰值。

[0100] 另一方面，对于 B 像素 13 被完全保持在电磁波照射状态下的时间段 P5 和 P7，来自 B 像素 13 的输出电压逐渐增加并变为正峰值。此外，来自 A 像素 13 的输出电压逐渐减小并变为负峰值。

[0101] 注意，图 4 示出了遮蔽构件 21 的往复运动的时间段达到时间段 P8 的情况，并且对于时间段 P9，来自 A 像素 12 的输出电压和来自 B 像素 13 的输出电压均变为 0V。

[0102] 在图像拾取装置的第一实施方式的第一实施例中，基于遮蔽构件 21 的往复运动，通过使用 A 像素 12 和 B 像素 13 的峰值（在获得完全照射状态的时刻获得的峰值）来获得成像器 3 的一帧的拍摄图像信号（所有有效像素的拍摄图像信号）。

[0103] 具体地，对于所获得的如图 4 所示的跟随遮蔽构件 21 的往复运动的来自 A 像素 12 和 B 像素 13 的输出电压，检测各正峰值，并且通过使用 A 像素 12 和 B 像素 13 的正峰值来获得拍摄图像信号。

[0104] 此时，每当获得来自 A 像素 12 的正峰值以及来自 B 像素 13 的负峰值，简单地，按顺序输出这些正峰值，从而使得还可以获得一帧的拍摄图像信号。即，使图像拍摄帧率（遮蔽构件 21 往复一次的周期：特定像素从完全照射状态转变为下一完全照射状态的周期）和输出帧率（输出一帧的拍摄图像信号的周期）彼此一致。

[0105] 然而，图像拍摄帧率对作为焦电传感器的成像器 3 的检测灵敏度产生较大影响。因此，在某些情况下，难以根据与实际设定的输出帧率的关系来获得“图像拍摄帧率＝输出帧率”的关系。

[0106] 图 5A 和图 5B 示出了在完成电荷－电压转换之后斩波器 (chopper) 频率（遮蔽构件 21 进行一次往复运动的周期：图像拍摄帧率）与来自焦电元件的输出电压之间的关系。

[0107] 如图 5A 所示，当斩波器频率变高时，来自焦电元件的输出电压也根据焦电元件的特性而增加。结果，由于成像器 3 的灵敏度也提高了，所以实现了进一步的灵敏度。

[0108] 注意，图 5B 示出了在完成电荷－电压转换之后，在与图 5A 的情况相比更宽范围内，斩波器频率与来自焦电元件的输出电压之间的关系。然而，参照图 5B 可以看出，存在输出电压由于斩波器频率的增加而增大的限制。因此，当经过斩波器频率的峰值时，输出电压减小，并且在 10^8Hz（＝ 100MHz）的斩波器频率以上时几乎不获得输出电压。在这种情况下，在达到约 10^4Hz（＝ 10kHz）的斩波器频率处获得 25μV 以上的较大输出电压。

[0109] 这里，例如，可以给出 30Hz 或 60Hz 作为一般的输出帧率。

[0110] 参照图 5A，如果输出帧率应该被设定为 30Hz 或 60Hz，则当如上所述地设定“图像拍摄帧率＝输出帧率”时，在灵敏度比较低的区域中需要使用成像器 3。

[0111] 考虑到该方面，例如，图像拍摄帧率被设定为比较高的频率，诸如 120Hz 以上。此外，为了使图像拍摄帧率对应于用于一般的输出帧率（诸如 30Hz 或 60Hz），进行某种测量是有效的。

[0112] 根据该方面，在图像拾取装置的第一实施方式的第一实施例中，采用一种技术使得输出帧率为 FHz，并且图像拍摄帧率为 (n×F)Hz(n：2 以上的整数)，并且在这种状态下，通过 n 次图像拍摄处理所获得的亮度被积分或平均，从而获得一帧的拍摄图像信号。

[0113] 例如，在“输出帧率 F ＝ 30Hz”的条件下，图像拍摄帧率被设定为 120(4×F)Hz，并且针对 4 次图像拍摄处理获得的来自 A 像素 12 的输出电压和来自 B 像素 13 的输出电压被积分或平均。此外，由通过积分或平均获得的各像素的值所构成的拍摄图像信号被输出为一帧的图像信号。

[0114] 根据这种技术，可以高度维持成像器 3 的灵敏度。除此之外，可以通过积分或平均来减小任何信号噪声，因此，可以提高拍摄图像信号的 S/N 比。

[0115] 根据上述第一实施方式的第一实施例的图像拍摄技术，使 A 像素 12 和 B 像素 13 交替转变为照射状态，从而使得可以有意识地产生温度差。因此，即使当被摄物不移动时，仍可以拍摄被摄物的温度分布以获得被摄物的图像。换句话说，不仅可以检测被摄物的通过 (pass)，而且可以拍摄被摄物的图像。

[0116] 此外，根据第一实施方式的第一实施例的图像拍摄技术，由焦电元件构成的构成

元件可以用作成像器 3。

[0117] 结果，由于可以与使用现有微辐射热计 (micro-bolometer) 相比更便宜地构造成像器 3，所以可以大大降低整个图像拾取装置的价格。

[0118] 以这种方式可以大大降低整个图像拾取装置的价格，从而图像拾取装置可以从现有有限的研究和产业用途普及到各种民生使用用途。此外，可以在各种民生使用用途中实现迄今尚未出现的用途。

[0119] 此外，在第一实施方式的第一实施例中，以棋盘状图案设置遮蔽构件 21 中的开口部 21A 以及除开口部 21A 之外的部分。因此，以时分方式获得向 A 像素 12 照射电磁波的第一状态以及向 B 像素 13 照射电磁波的第二状态的这种方式来执行用于成像器 13 的电磁波的照射 / 遮蔽。

[0120] 结果，遮蔽构件 21 可以接近于成像器 3 的大小，并且与使用现有光学斩波器 101 的情况相比，可以使图像拾取装置小型化。

[0121] 这里，根据上述第一实施方式的第一实施例中的技术，即使当被摄物静止时，仍可以通过拍摄被摄物的温度分布来获得图像。然而，此时检测到的被摄物的温度不是绝对温度，因此完全是以遮蔽构件 21 的温度作为基准的相对温度。

[0122] 在第一实施方式的第一实施例中，采用以下技术以使得绝对温度分布被检测作为被摄物的温度分布。

[0123] 即，所关心的技术是在遮蔽构件 21 的附近设置用于检测遮蔽构件 21 的温度的温度传感器或热敏电阻，并且基于关于温度的数据来校准由成像器 3 检测到的上述相对温度。

[0124] 图 6 是示出用于在上述第一实施方式中实现图像拍摄技术的图像拾取装置的一般内部结构的框图。

[0125] 首先，在图像拾取装置中设置图像拍摄透镜 1。

[0126] 绝不特别限制图像拍摄透镜 1 的材料，只要该材料使作为对象的电磁波透过即可。

[0127] 在与第一实施方式相同的作为对象的电磁波是红外线的情况下，除 Ge 透镜和 Si 透镜之外，可以使用由比现有技术提出的 Ge 透镜和 Si 透镜相比更加廉价的材料制成的且可以使红外线透过的透镜。

[0128] 在来自被摄物的电磁波透过图像拍摄透镜 1 之后，电磁波通过快门部 2(开口部 21A) 向成像器 3 照射。

[0129] 尽管如图 1 所示，快门部 2 设置有遮蔽构件 21，但由遮蔽作为图像拍摄对象的电磁波的材料制成的构件也可以用作遮蔽构件 21。

[0130] 通过控制部 8 执行快门部 2 中遮蔽构件 21 的驱动控制。具体地，在第一实施方式的情况下，快门部 2 被构造为通过 VCM 驱动遮蔽构件 21。此外，控制部 8 使得遮蔽构件 21 根据分别提供给快门部 2 中的线圈 22(参照图 1) 的驱动信号来执行往复运动。

[0131] 具体地，在第一实施方式的情况下，遮蔽构件 21 的往复范围对应于一个像素的大小，并且往复周期为“n×F(如上所述 F 为输出帧率) = 120Hz”。控制部 8 将被设定以基于往复范围和往复周期实现遮蔽构件 21 的驱动的上述驱动信号提供给快门部 2。

[0132] 从成像器 3 的像素中获得的以跟随遮蔽构件 21 的往复运动的电荷通过电荷 - 电

压转换而转换为电压信号，并且所得到的电压信号被提供给采样部 5。

[0133] 采样部 5 对于来自各像素的电压信号执行峰值检测（第一实施方式中正的峰值的检测），并将检测到的峰值输出至平均部 6。

[0134] 平均部 6 对从采样部 5 每 (n×F)Hz 周期 n 次输入至其的来自每个像素的峰值取平均。总之，在第一实施方式的情况下，平均部 6 对通过在 n×F ＝ 4×30 ＝ 120Hz 的周期内 4 次输入的来自每个像素的峰值取平均。

[0135] 此外，通过这种平均操作从各像素获得的值被作为一帧的拍摄图像信号输出至信号处理部 7。

[0136] 例如，信号处理部 7 包括地示出了用于执行黑电平校正、像素缺陷补偿、像差校正、光学阴影校正、透镜畸变校正、温度调整、距离变化量计算、编码等的电路。

[0137] 来自信号处理部 7 的输出信号通过接口（未示出）被发送至图像拾取装置的外部显示装置（图像显示装置）等。

[0138] 此外，在第一实施方式的情况下，图像拾取装置设置有温度传感器 4。温度传感器 4 被设置在快门部 2 的遮蔽构件 21 的附近，以检测遮蔽构件 21 的温度。

[0139] 如图 6 所示，由温度传感器 4 检测到的温度值被提供给控制部 8。

[0140] 控制部 8 基于由温度传感器 4 检测到的遮蔽构件 21 的温度值，还执行如下控制，即，使表示绝对温度分布的图像信号被作为拍摄图像信号而获得。

[0141] 具体地，从温度传感器 4 提供的温度值被供给至信号处理部 7，从而使信号处理部 7 将来自各像素的值调整为表示各绝对温度的值。

[0142] 应该注意，尽管在图 6 中例示了通过 n 次图像拍摄操作获得的来自各像素的值被平均的结构，但当然还可以采用通过 n 次图像拍摄操作获得的来自各像素的值被积分的结构。当采用积分结构时，可以使用使信号和噪声彼此分离的列 ADC 等有效地实现噪声去除。

[0143] 1-2. 第二实施例（条纹状设置）

[0144] 这里，在上述第一实施例中，为了获得以棋盘状图案设置的 A 像素 12 和 B 像素 13 的结构，对于遮蔽构件 21 中开口部 21A 的设置形式，以棋盘状图案进行设置来形成开口部 21A 和除开口部 21A 之外的部分。然而，对于 A 像素 12 和 B 像素 13 的设置形式，还可以以条纹状图案来设置 A 像素 12 和 B 像素 13。

[0145] 图 7 是示出本发明的图像拾取装置的第一实施方式的第二实施例的示意性结构的透视图。

[0146] 注意，在以下描述中，分别通过相同的参考标号表示已经描述的部分，并且为了简化而省略其重复描述。

[0147] 如图 7 所示，第一实施方式的第二实施例中的快门部 2 设置有遮蔽构件 31，而不是设置有第一实施例情况下的快门部 2 所包括的遮蔽构件 21。

[0148] 图 8A 和图 8B 示出了图 7 所示的图像拾取装置的成像器 3 和遮蔽构件 31 的示意性结构的俯视平面图。

[0149] 如图 8B 所示，遮蔽构件 31 具有（电磁波穿过其每条缝的）缝状开口部 31A 以及除开口部 31A 之外的部分。

[0150] 开口部 31A 的大小被设置为等于成像器 3 的一行像素的大小，或者略小于成像器 3 的一行像素的大小。此外，在遮蔽构件 31 中，如图 8B 所示，每隔一行以条纹状图案交替设

置开口部 31A 和除开口部 31A 之外的部分。

[0151] 在成像器 3 中，每隔一行以条纹状图案交替 A 像素 12 和 B 像素 13，以对应于遮蔽构件 31。

[0152] 图 9A 和图 9B 是分别示出当垂直驱动遮蔽构件 31 时的两种状态的俯视平面图。

[0153] 在这种情况下，也是垂直往复地驱动遮蔽构件 31，从而每个 A 像素 12 均变为通过开口部 31A 被电磁波照射的第一状态（参照图 9A）和每个 B 像素 13 均变为通过开口部 31A 被电磁波照射的第二状态（参照图 9B）重复。

[0154] 在这种情况下，如图 9A 和图 9B 所示，遮蔽构件 31 在第一状态和第二状态之间的转变中的移动量也对应于约一个像素的大小。此外，驱动遮蔽构件 31 所需的空间也仅需要为“遮蔽构件 31 的大小 + 一个像素的大小（＝成像器 3 的大小 + 两个像素的大小）”。因此，在这该实施例中，也可以使图像拾取装置小型化。

[0155] 注意，由于在第一实施方式的第二实施例中电路部、输出部等的结构也与图像拾取装置的第一实施方式的第一实施例相同，所以为了简化这里省略了基于图示的重复描述。

[0156] 1-3. 第三实施例 (ClearVID 设置）

[0157] 图 10A 和图 10B 是示出作为本发明第一实施方式的第三实施例的图像拾取装置的成像器和快门的示意性结构的俯视平面图。

[0158] 图 10A 示出了第一实施方式的第三实施例所包括的图像拾取装置的成像器 33 的俯视平面图，以及图 10B 示出了快门 2 所具有的遮蔽构件 34 的俯视平面图。

[0159] 成像器 33 由使用类似于成像器 3 的情况的焦电元件的图像拾取元件构成。

[0160] 如图 10A 所示，在成像器 33 中，设置矩形像素以在倾斜方向上排成直线。这种分布是所谓的 clearVID 设置。

[0161] 在图 10B 所示的遮蔽构件 34 中，开口部 34A 的大小设定为等于成像器 33 的像素大小，或者略小于成像器 33 的像素大小。此外，以棋盘状图案交替设置开口部 34 和除开口部 34 之外的部分。

[0162] 因此，在这种情况下，也以棋盘状图案交替设置 A 像素 12 和 B 像素 13。

[0163] 在这种情况下，如图 10B 的双向箭头所示，以对应于约一个像素大小的移动量来在倾斜方向上驱动遮蔽构件 34。

[0164] 其他结构和配置与第一实施方式的第一实施例的图像拾取装置相同。1-4. 第四实施例（以多行作为单位的设置）

[0165] 此外，可以使遮蔽构件中的开口部不仅（与先前提到的第一实施方式的第二实施方式相同）对应于像素的一行，而且还可以对应于多行。

[0166] 图 11A 和图 11B 示出了作为第一实施方式的第四实施例的图像拾取装置的示意性结构图，其中，遮蔽构件的相同开口部连续设置在两行或两行以上上方。

[0167] 图 11A 示出了成像器 3 的俯视平面图，以及图 11B 示出了第一实施方式的第四实施例包括的图像拾取装置的俯视平面图。

[0168] 尽管图 11A 所示的成像器 3 与第一实施例或第二实施例情况下的成像器 3 相同，但在这种情况下，以（以预定的多行作为一个单位的）条纹状图案交替设置 A 像素 12 和 B 像素 13。具体地，在第四实施例中，在 A 像素 12 和 B 像素 13 的设置中获得两行像素的条纹

状图案。

[0169] 总之，在这种情况的遮蔽构件 35 中，形成开口部 35A，每个开口部 35A 都具有等于成像器 3 的两行像素的大小或者略小于成像器 3 的两行像素的大小。因此，以两行像素作为一个单位交替设置开口部 35A 和除开口部 35A 之外的部分。

[0170] 在这种情况下，以对应于约两个像素的大小的移动量来垂直地驱动遮蔽构件 35。

[0171] 其他结构与第一实施方式的第一实施例的图像拾取装置相同。

[0172] 注意，遮蔽构件 35 的开口部 35A 还可以形成为达到成像器 3 的所有像素行的一半。总之，只需以（最多达到所有像素行的一半的）两行或多行的间隔交替设置开口部 35A 和除开口部 35A 的部分。

[0173] 2. 第二实施方式（简单往复运动 & 差分输出）

[0174] 随后，将描述本发明的第二实施方式。

[0175] 在本发明的第二实施方式中，实现了由于跟随图像拾取装置自发热的成像器 3 的周围温度的变化和环境温度变化对图像拾取装置所产生的影响的减小，并且提高了 S/N 比。

[0176] 应该注意，本发明的第二实施方式适合于（与第一实施方式的第一实施例、第二实施例、第三实施例中的每个相同的）在遮蔽构件中每隔一行交替设置开口部和除开口部之外的部分的情况。以下，将通过例示使用第一实施方式的第一实施例的遮蔽构件 21 的情况来给出描述。

[0177] 以下将参照图 4 描述本发明第二实施方式中的图像拍摄技术。

[0178] 在这种情况下，用于遮蔽构件 21 的驱动也是类似于第一实施方式的第一实施例的一个像素大小的往复运动。据此，（跟随遮蔽构件 21 的驱动的）来自 A 像素 12 的输出电压的波形以及来自 B 像素 13 的输出电压的波形变得分别与图 4 所示相同。

[0179] 在先前提到的第一实施方式中，基于对在第一状态下获得的来自 A 像素 12 的输出电压的峰值（正峰值）以及在第二状态下获得的来自 B 像素 13 的输出电压的峰值（正峰值）的采样结果来获得一帧的拍摄图像信号。这里，获得第一状态（其中，A 像素 12 侧保持为照射状态，以及 B 像素 13 侧保持为遮蔽状态 :时间段 P2、P4、P6、P8）和第二状态（其中，B 像素 13 侧保持为照射状态，以及 A 像素 12 侧保持为遮蔽状态 :时间段 P3、P5、P7），以跟随遮蔽构件 21 的往复运动。

[0180] 另一方面，在本发明的第二实施方式中，在第一状态和第二状态下检测来自 A 像素 12 的输出电压的峰值，以及来自 B 像素 13 的输出电压的峰值。此外，计算来自 A 像素 12 的输出电压的峰值与来自 B 像素 13 的输出电压的峰值之间的差分。具体地，在第一状态下，分别检测来自 A 像素 12 的输出电压的峰值（正峰值），以及来自 B 像素 13 的输出电压的峰值（负峰值），并且计算由此检测的这些峰值之间的差分。此外，在第二状态下，分别检测来自 A 像素 12 的输出电压的峰值（负峰值），以及来自 B 像素 13 的输出电压的峰值（正峰值），并且计算由此检测的这些峰值之间的差分。

[0181] 此外，基于在第一状态和第二状态下计算的差分值（即，在第一状态下计算的 A 像素 12 和 B 像素 13 之间的差分输出电压，以及在第二状态下计算的 A 像素 12 和 B 像素 13 之间的差分输出电压）获得一帧的拍摄图像信号。

[0182] 此时，对位于彼此相邻的位置处的每个像素执行差分计算。即，计算在彼此相邻的

A 像素 12 和 B 像素 13 之间的输出电压的峰值之间的差分。

[0183] 这里，也如先前提到的，来自保持为照射状态以跟随遮蔽构件 21 的往复运动的像素的输出电压（入射光的亮度）对应于“来自被摄物的温度的电磁波 - 来自遮蔽构件 21 的温度的电磁波”。此外，来自保持为遮蔽状态的像素侧的输出电压（遮蔽阶段中的亮度）对应于“来自遮蔽构件 21 的温度的电磁波 - 来自被摄物的温度的电磁波”。

[0184] 此时，遮蔽构件 21 的温度对应于包括环境温度和自发热的成像器 3 的周围温度。

[0185] 通过考虑这些方面可以看出，在以上述方式计算来自 A 像素 12 的输出电压的峰值和来自 B 像素 13 的输出电压的峰值之间的差分的第二实施方式中，通常校正成像器 3 的周围温度。

[0186] 此外，以上述方式计算来自 A 像素 12 的输出电压的峰值和来自 B 像素 13 的输出电压的峰值之间的差分，从而可以使信号电平几乎加倍，并且可以提高 S/N 比。总之，结果，还可以改善 S/N 比。

[0187] 如已经描述的，根据第二实施方式中的图像拍摄技术，可以校正跟随环境温度变化和自发热的成像器 3 的周围温度。此外，可以抑制通过环境温度变化对拍摄图像所产生的影响（输出电压的波动）。此外，可以提高 S/N 比。

[0188] 注意，在图 4 中，例示了正峰值（最大值）在保持为照射状态的像素中到来的时刻以及负峰值（最小值）在保持为遮蔽状态的像素中到来的时刻彼此相同的情况。然而，当对于焦电元件的时间常数时，“照射状态→遮蔽状态”侧的时间常数（正方向上的时间长度）与“遮蔽状态→照射状态”侧的时间常数（负方向上的时间长度）彼此不同，正方向上的峰值和负方向的峰值在某些情况下彼此偏离。在这种情况下，针对获得不同时刻峰值之间的差分输出的情况或者针对获得相同时刻的差分输出的情况（当一个输出电压位于峰值或者在两个峰值之间的时刻，这种情况都更好）进行设置。

[0189] 这里，当通过彼此相邻位置处的两个像素拍摄其图像的被摄物彼此相同时，通过温度差对上述第二实施方式中的差分输出产生的影响更加小，因为被摄物之间的温度差较小。因此，可以更精确地执行校正。

[0190] 此时，被摄物在彼此相邻位置上的像素中是否相同与图像拍摄透镜系统的分辨率相关联。

[0191] 图 12A、图 12B 和图 12C 是解释由图像拍摄透镜 1 获得的最小光斑直径与用于使被摄物在位于彼此相邻位置处的像素中彼此相等的像素大小之间的关系的示图。

[0192] 图 12A 是示出由图像拍摄透镜 1 获得的最小光斑直径与成像器 3 中的像素大小之间的关系的俯视平面图，以及图 12B 是由图像拍摄透镜 1 获得的最小光斑直径与成像器 3 中的像素大小之间的关系的截面图。此外，图 12C 是示出由图像拍摄透镜 1 获得的最小光斑直径与遮蔽构件 21 的开口部 21A 的大小之间的关系的俯视平面图。

[0193] 这里，通过等式 (1) 来表示由图像拍摄透镜 1 获得的最小光斑直径φ：

[0194] $$\Phi = 1.22\lambda / NA \qquad (1)$$

[0195] 其中，λ 是作为对象的电磁波的波长，以及 NA 是图像拍摄透镜 1 的数值孔径。

[0196] 在第二实施方式中，以彼此相邻的 4 个像素（在这种情况下位 2 个 A 像素 12 和 2 个 B 像素 13）落入这种最小光斑直径的方式来执行成像器 3 的像素大小的设定以及图像拍摄光学系统的设计。

[0197] 当由图像拍摄透镜 1 获得的分辨率为跨越彼此相邻的 4 个像素的分辨率时，对于这种情况，优选基于上述差分输出来执行温度校正，因为具有相同亮度的电磁波是从大致相同的被摄物照射到这 4 个像素。

[0198] 由于互相远离地设置的像素自然拾取不同被摄物的温度，所以当利用来自被遮蔽的不同被摄物的电磁波检测遮蔽构架 21 时产生轻微的误差。

[0199] 注意，尽管在第二实施方式中，要拍摄的电磁波是红外线，但即使当要拍摄的电磁波为除红外线之外的电磁波时，优选地，在已经执行对上述图像拍摄透镜 1 的分辨率的设定之后，对每两个彼此相邻的像素（以差分输出的形式）执行校正。这样做的原因在于，通过彼此相邻位置处的两个像素拍摄其图像的被摄物的状态（诸如温度、亮度和颜色）的差不存在（或者非常小），因此可以更加精确地执行校正。

[0200] 现在，根据上述第二实施方式中的图像拍摄技术，对于表示被摄物的温度分布的图像，交替获得仅通过 A 像素 12 侧获得的图像和仅通过 B 像素 13 获得的图像。

[0201] 此时，保持为照射状态的像素（从中获得表示被摄物温度的输出电压）还可以称为“选择像素”。此外，保持为遮蔽状态的像素还可以称为“用于校正的像素”，用于校正来自选择像素的输出电压。

[0202] 根据该第二实施方式，类似于第一实施方式的情况，可以获得图像拍摄帧率（斩波器频率）的一个周期的 A 像素 12 侧的图像和 B 像素 13 侧的图像。因此，可以建立关系“图像拍摄帧率＝输出帧率”。

[0203] 然而，在这种情况下，为了增加成像器 3 的灵敏度，与第一实施方式的情况类似，对于“输出帧率＝ F”也设定“图像拍摄帧率＝ n×F”是有效的。

[0204] 根据该方面，在第二实施方式中，也采用使输出帧率为 F 且图像拍摄帧率为 n×F 的技术，并且在该条件下，对每个像素的通过 n 次获得的 A 像素 12 侧的图像和 B 像素 13 侧的图像进行积分或平均，通过平均或积分获得的结果被输出为一帧图像。

[0205] 注意，给出用于确认的描述，在这种情况下，A 像素 12 侧的图像变为当 A 像素 12 侧保持为照射状态（选择像素）时通过计算来自彼此相邻的 A 像素 12 和 B 像素 13 的输出电压的峰值之间的差分所获得的图像。此外，B 像素 13 侧的图像变为当 B 像素 13 侧保持为照射状态（选择像素）时通过计算来自彼此相邻的 B 像素 13 和 A 像素 12 的输出电压的峰值之间的差分所获得的图像。

[0206] 应该注意，根据第二实施方式，为了允许获得被摄物的绝对温度分布的目的，与第一实施方式的情况类似，在快门部 2 的附近设置热敏电阻或温度传感器，并且基于温度检测的结果执行对所拍摄图像的温度调整（校准）。

[0207] 图 13 示出了作为用于实现上述第二实施方式中的图像拍摄技术的第二实施方式的图像拾取装置的一般内部结构。

[0208] 与图 6 所示第一实施方式的图像拾取装置进行比较，第二实施方式的图像拾取装置与上述第一实施方式的图像拾取装置的不同之处在于，设置采样部 5′ 而不是设置采样部 5，并且在采样部 5′ 和平均部 6 之间插入差分输出部 9。

[0209] 采样部 5′ 被配置为不仅（与第一实施方式的情况相同地）检测来自 A 像素 12 和 B 像素 13 的输出电压的正峰值，而且还检测来自 A 像素 12 和 B 像素 13 的输出电压的正峰值和负峰值。

[0210] 对于每组位于彼此相邻位置处的A像素12和B像素13，差分输出部9计算从采样部5′顺序提供至其的来自A像素12和B像素13的输出电压的峰值之间的差分。

[0211] 具体地，在第二实施方式的情况下，以对应于图像拍摄帧率的1/2的周期，将一组“来自A像素12的输出电压的正峰值和来自B像素13的输出电压的负峰值”与一组“来自B像素13的输出电压的正峰值和来自A像素12的输出电压的负峰值”交替提供给差分输出部9。

[0212] 对于“来自A像素12的输出电压的正峰值和来自B像素13的输出电压的负峰值”被提供给差分输出部9的时间段，差分输出部9计算每组位于彼此相邻位置上的A像素12和B像素13的“来自A像素12的输出电压的正峰值－来自B像素13的输出电压的负峰值”的差分，并输出计算结果作为A像素12侧的图像信号。

[0213] 此外，对于“来自B像素13的输出电压的正峰值和来自A像素12的输出电压的负峰值”被提供给差分输出部9的时间段，差分输出部9计算每组位于彼此相邻位置处的A像素12和B像素13的“来自B像素13的输出电压的正峰值－来自A像素11的输出电压的负峰值”的差分，并输出计算结果作为B像素13侧的图像信号。

[0214] 在这种情况下，A像素12侧的图像信号以及B像素13侧的图像信号从差分输出部9在输出侧的每帧期间内n次输入至平均部6。

[0215] 平均部6以每个像素的这种方式，对在一帧的时间段内n次输入至其的A像素12侧的图像信号的值以及B像素13侧的图像信号的值取平均。此外，平均部6将A像素12侧的平均图像信号和B像素13侧的平均图像信号相加，并将所得到的信号输出为一帧的图像信号。

[0216] 注意，由于已经描述了控制部8、温度传感器4等的其他结构，所以为了简化省略了其重复描述。

[0217] 现在，在至此已经描述的第一和第二实施方式的每个中，以图像拍摄帧率（遮蔽构件的往复周期的一半）仅获得A像素12侧的图像或B像素13侧的图像中的一个。

[0218] 这里，如果期望利用以图像拍摄帧率的1/2的周期获得A像素12侧的图像或B像素13的图像，则执行内插是有效的。

[0219] 图14是解释用于内插来自保持为遮蔽状态的像素的值的技术的示图。

[0220] 注意，在图14中，假设遮蔽构件21用作快门部2的遮蔽构件的情况。

[0221] 例如，如图14的4个箭头所表示的，通过基于从四个像素41、42、43和44（每个均保持为照射状态，分别在左、右、上下侧彼此邻近设置）获得的信息对保持为遮蔽状态的像素（在第二实施方式的情况下变为用于校正的像素）40执行中间值内插所获得的值，被输出为像素40的亮度。

[0222] 结果，例如，即使在仅A像素12保持为照射状态的第一状态下也可以获得B像素13侧的图像。

[0223] 注意，由于在图14中假设遮蔽构件21具有第一实施方式的第一实施例的棋盘状图案，所以设置在用于校正的像素的左、右、上下的四个像素用作选择像素。根据遮蔽构件的开口部形成图案，保持为遮蔽状态的像素40与分别保持为照射状态且用于内插的周围像素之间的位置关系与图14所示的不同。

[0224] 例如，在遮蔽构件31具有第一实施方式的第二实施例的条纹状图案的情况下，设

置在像素 40 上方的像素 42、设置为斜上方的两个像素、设置在像素 40 下方的像素 44 以及设置在斜下方的两个像素的总共 6 个像素可以用作中间值内插。

[0225] 3. 第三实施方式（可变往复范围：在开口部边界的附近抑制图像模糊）

[0226] 在本发明的第三实施方式中，抑制由于图像拾取元件和遮蔽部之间的间隙而在遮蔽构件的开口部和除开口部之外的部分之间的边界附近产生的图像模糊。

[0227] 图 15A 和图 15B 是解释图像拾取元件和遮蔽构件之间的间隙 Gap 与图像模糊区域之间的关系的示图。

[0228] 图 15A 示出了当作为图像拾取元件的成像器 3 与遮蔽构件 21 或 35 之间限定的间隙较小时所产生的图像模糊区域。此外，图 15B 示出了当成像器 3 与遮蔽构件 21 或 35 之间限定的间隙较大时所产生的图像模糊区域。

[0229] 应该注意，从图 15A 和图 15B 明显看出，间隙 Gap 指的是，在平行于电磁波的入射轴的方向上，遮蔽构件 21 或 35 与成像器 3 之间的间隔。

[0230] 如至此已经描述的，当采用通过使具有开口部的遮蔽构件往复运动来获得拍摄图像的技术时，在遮蔽构件达到其上限位置或其下限位置的时刻（遮蔽构件的驱动方向反转的时刻），在最接近成像器 3 的区域中的与开口部和除开口部之外的部分之间的边界部分（下文也称为“开口部的边缘部”）的每个区域中形成，（如果遮蔽构件本来就不存在）电磁波应该照射的区域，或者（如果开口部本来就不存在）电磁波不应该照射的区域。这种区域成为图像模糊区域。

[0231] 注意，换句话说，图像模糊区域是光量的对比度较低的区域。

[0232] 参照图 15A 和图 15B 可以看出，成像器 3 上的这种模糊区域随着遮蔽构件 21 或 35 与成像器 3 之间的间隙的减小而减小。反之，成像器 3 上的这种模糊区域随着遮蔽构件 21 或 35 与成像器 3 之间的间隙的增大而增大。

[0233] 例如，在某些情况下，当间隙较大时，在设置在最接近开口部的边缘部的两个像素（最接近上侧的像素和最接近下侧的像素的总共两个像素）的区域上产生图像模糊。

[0234] 注意，与第一实施方式的第一实施例～第三实施例中的每个相同，在以一个像素的间隔在遮蔽构件中形成开口部的情况下，当间隙较大时，存在所有像素分别对应于图像模糊区域的可能性。

[0235] 从这个方面也可以看出，当使用第一实施方式的第一实施例～第三实施例中的任意一个时（当以一个像素的大小使遮蔽构件往复运动时），优选地，使间隙尽可能小。

[0236] 然而，由于遮蔽构件是可移动部，所以为了使间隙较小，需要机械上的高精度，这会增加图像拾取装置的制造成本。

[0237] 为了应付这种情况，在本发明的第三实施方式中，设计了遮蔽构件的驱动形式以及像素的读出时序，从而使得可以获得（即使间隙较大也可以抑制图像模糊的）拍摄图像信号。

[0238] 图 16A 和图 16B 是分别示出第三实施方式的图像拾取装置所包括的成像器 3 和遮蔽构件 51 的俯视平面图。

[0239] 首先，如图 16A 所示，在这种情况下，为了方便，假设在成像器 3 中形成 144(12×12) 个像素。

[0240] 此外，对于这种情况的快门 2 所包括的遮蔽构件 51，分别在两个部分中形成每个

均具有三行像素宽度的开口部 51A，不是开口部 51A 的部分也具有三行像素的宽度。如图 16B 所示，形成在上侧的开口部 51A 被视为开口部 51A-1，以及形成在下侧的开口部 51A 被视为开口部 51A-2。

[0241] 这里，图 16A 示出了与遮蔽构件 51 简单进行三个像素的往复运动的情况相对应的 A 像素 12 和 B 像素 13。如图 16A 所示，这种情况下的 A 像素 12 和 B 像素 13 可以随着以每三行的条纹状图案交替而被抓住 (grasp)。

[0242] 注意，给出用于确认的描述，当遮蔽构件 51 被形成以对应于上述用于三个像素的往复运动时，对于遮蔽构件 51 中的遮蔽区域，开口部 51A-1 上侧的遮蔽区域需要被形成为具有至少 3 个像素以上的宽度，并且开口部 51A-2 下侧的遮蔽区域需要被形成为具有至少 3 个像素以上的宽度。

[0243] 然而，如后所述，由于在第三实施方式中，对于上方向和下方向上多达 4 个像素而驱动遮蔽构件 51，所以开口部 51A-1 上侧的遮蔽区域以及开口部 51A-2 下侧的遮蔽区域的每个都被设置为具有 4 个像素以上的宽度，以跟随往复运动的驱动。

[0244] 注意，从这方面也可以看出，可以使遮蔽构件的大小显著小于现有光学斩波器 101 的大小，并且驱动范围小到具有达到 4 个像素的范围。因此，在第三实施方式中，与上述第一和第二实施方式的中每个的情况相类似，也可以使图像拾取装置小型化。

[0245] 图 17 是解释用于驱动本发明的第三实施方式中的遮蔽构件的技术的示图。

[0246] 首先，在图 17 所示的状态 <1> 中，遮蔽构件 51 被设定为上侧开口部 51A-1 的上端与成像器 3 的上端（有效像素范围的上端）一致的状态。

[0247] 首先，以三个像素的量将遮蔽构件 51 从状态 <1> 向下驱动，以成为（设定为图 17 所示的）状态 <2>。在状态 <2> 中，遮蔽构件 51 的下侧开口部 51A-2 的下端与成像器 3 的下端（有效像素范围的下端）一致。

[0248] 此外，在第三实施方式中，当驱动方向从状态 <2> 反转为向上驱动遮蔽构件 51 时，设定四个像素的移动量以获得图 17 中的状态 <3>。在状态 <3> 中，上侧开口部 51A-1 的上端以一个像素的量位于成像器 3 的上端上方。

[0249] 此外，即使当驱动方向从状态 <3> 反转为向下驱动遮蔽构件 51 时，仍设定四个像素的移动量以获得图 17 中的状态 <4>。在状态 <4> 中，下侧开口部 51A-2 的下端以一个像素的量位于成像器 3 的下端下方。

[0250] 在获得状态 <4> 之后，状态返回到图 17 所示的状态 <1>。即，以 4 个像素的量向上驱动遮蔽构件 51。

[0251] 此后，以重复获得 <1> → <2> → <3> → <4> → <1>... 的这种方式驱动遮蔽构件 51。

[0252] 图 18 是解释用于本发明第三实施方式中的成像器 3 的读出技术的时序图。

[0253] 在图 18 中，从上侧按分别按顺序由 A1、A2、A3、A4、A5、A6、B1、B2、B3、B4、B5 和 B6 表示设置在成像器 3 中的 A 像素 12 和 B 像素 13。因此，图 18 示意性示出了所获得的输出电压以跟随在 A1、A2、A3、A4、A5、A6 像素以及 B1、B2、B3、B4、B5、B6 像素中执行图 17 所示的驱动操作。这里，图 18 中的上凸部分指的是正峰值，并且下凸部分指的是负峰值。

[0254] 此外，凸部图案（阴影）指的是产生图像模糊的部分，并且标有圆圈的凸部指的是图像模糊被根据第三实施方式的技术抑制了的部分。

[0255] 首先，由于<1>→<2>转变时间段是用于三个像素的简单驱动时间段，所以在变为（在该时间段内转换为照射状态侧上的）像素的 B 像素 13 的 B1、B3 和 B4、B6 中的每个中产生图像模糊。

[0256] 注意，给出用于确认的描述，产生图像模糊的区域是在遮蔽构件 51 达到其上限位置或其下限位置的时刻（在遮蔽构件的驱动方向反转的时刻）最接近开口部 51A 的边缘部的区域。因此，在与<1>→<2>转变的时间段相同的、遮蔽构件 51 被向下驱动的时间段（B 像素 13 侧转变为照射状态的时间段）内，可能在多个像素的每个中产生图像模糊的像素为 4 个像素，即，B1、B3、B4 和 B6 像素。与此相反，在遮蔽构件 51 向上驱动的时间段（A 像素 12 侧转变为照射状态的时间段）内，可能在多个像素的每个中产生图像模糊的像素为四个像素，即，A1、A3、A4 和 A6 像素。

[0257] 这里，对于<1>→<2>转变的时间段，在 B 像素 13 中，不是与开口部 51A 的边缘部最接近的 B2 和 B5 像素中获得未产生图像模糊的输出电压。因此，对于对应于 B2 和 B5 像素的像素（即，属于 B2 行的像素以及属于 B5 行的像素），在<1>→<2>转变的时间段内检测到的峰值（正峰值）被采样为有效亮度值。

[0258] 随后，<2>→<3>转变的时间段是遮蔽构件 51 向上超出一个像素的时间段。为此，在该时间段内可能产生图像模糊的 A1、A3、A4 和 A6 像素中的位于开口部 51A 的超出侧的 A1 和 A4 像素中抑制了图像模糊。

[0259] 因此，在<2>→<3>转变的时间段内检测到的来自 A1 和 A4 像素的输出电压的峰值被采样为 A1 和 A4 像素的有效亮度值。

[0260] 此外，由于在该时间段内检测到来自 A2 和 A5 像素的输出电压的峰值，所以这些峰值也被采样。

[0261] 此外，<3>→<4>转变的时间段是遮蔽构件 51 向下超出一个像素的量的时间段。

[0262] 这里，在状态<3>中，遮蔽构件 51 的上侧开口部 51A-1 的上端以一个像素的量位于 A1 像素的上端上方，并且下侧开口部 51A-2 的上端位于 B3 像素的上端。因此，在每个均可能在<3>→<4>转变的时间段内产生图像模糊的 B1 像素和 B4 像素中抑制了图像模糊。此外，由于对于该时间段，如上所述，遮蔽构件向下超出，所以在 B3 像素和 B6 像素中也抑制了图像模糊。

[0263] 因此，对于<3>→<4>转变的时间段，来自 B1、B3、B4 和 B6 像素的输出电压的峰值分别被采样为有效亮度值。

[0264] 此外，<4>→<1>转变的时间段是遮蔽构件 51 被向上驱动四个像素的移动量的时间段。

[0265] 在状态<4>中，遮蔽构件 51 的上侧开口部 51A-1 的下端位于 B1 像素的下端，并且下侧开口部 51A-2 的下端以一个像素的量位于 B3 像素的下端下方。因此，在每个均可能在<4>→<1>转变的时间段内产生图像模糊的 A3 和 A6 像素中抑制了图像模糊。

[0266] 因此，对于<4>→<1>转变的时间段，在 A3 像素和 A6 像素中检测到的输出电压的峰值分别被采样为有效亮度值。

[0267] 如上所述地执行每个时间段的峰值的采样，从而对于状态从状态<1>再次返回到状态<1>的一个周期，可以获得成像器 3 中所有像素的图像，同时在当执行单个往复驱动时在（其中的每个像素中产生图像模糊的）A1、A3、A4、A6、B1、B3 和 B4 像素中抑制图像模糊。

[0268] 这里，从参照图 17 和图 18 给出的描述中可以看出，为了根据第三实施方式获得所期望的，在遮蔽构件 51 中形成分别具有至少 3 个像素以上的宽度的开口部 51A。此外，仅需要使遮蔽构件 51 往复运动，以获得：

[0269] 1) 第一驱动状态，其中，形成在开口部 51A 的最上部中的开口部 51A-1 的上端位于成像器 3 的有效像素范围的上端；

[0270] 2) 第二驱动状态，其中，形成在开口部 51A 的最下部中的开口部 51A-2 的下端位于有效像素范围的下端；

[0271] 3) 第三驱动状态，其中，开口部 51A-1 的上端相对于有效像素范围的上端位于上侧；以及

[0272] 4) 第四驱动状态，其中，开口部 51A-2 的下端相对于有效像素范围的下端位于下侧。

[0273] 通过采用这种处理，可以获得（其中的每个均抑制了模糊的）有效值作为（在图 18 所示的每个时间段内，可能在每个像素中产生图像模糊的）像素的亮度值。结果，在图像模糊降低的每个时刻，来自像素的输出电压的值被采样，从而使得可以获得抑制了图像模糊的拍摄图像信号。

[0274] 注意，如先前参照图 15A 和图 15B 所提到的，产生图像模糊的区域依赖于成像器 3 与遮蔽构件 51 之间限定的间隙的大小。因此，遮蔽构件 51 在第三驱动状态和第四驱动状态方面的超出量必须根据间隙的大小进行适当设定。

[0275] 这里，当采用上述第三实施方式中的技术时，图像拍摄帧率（斩波器频率）被设定为至少为输出帧率的两倍以上（在这种情况下，精确地意味着通过将 <1> → <1> 周期对分所获得的周期被设定为两倍以上），从而使得可以在输出侧获得一帧的时间段内成像器 3 的所有有效像素的图像。

[0276] 此外，在这种情况下，图像拍摄帧率被设定为输出帧率的四倍以上。此外，获得均在 2 以上的值作为输出侧的一帧的时间段的像素亮度，并且这些值被平均或积分，从而使得可以增加灵敏度且提高 S/N 比。

[0277] 图 19 是示出作为用于实现上述第三实施方式的图像拍摄技术的第三实施方式的图像拾取装置的一般内部结构的框图。

[0278] 注意，在这种情况下，作为实例，图像拍摄的的帧率被设定为输出帧率的四倍。

[0279] 从与图 6 情况的比较可以理解，第三实施方式的图像拾取装置与第一实施方式的图像拾取装置的不同之处在于，设置采样部 52 而不是设置采样部 5，并且设置控制部 53 而不是设置控制部 8。

[0280] 此外，这种情况下快门部 2 设置有遮蔽构件 51。

[0281] 控制部 53 将驱动信号提供给快门 2，以获得第一驱动状态、第二驱动状态、第三驱动状态和第四驱动状态作为遮蔽构件 51 的驱动状态。具体地，在这种情况下，控制部 53 将驱动信号提供给快门部 2，以重复获得基于先前参照图 17 提到的 <1> → <2> → <3> → <4> → <1> 的状态的驱动状态。

[0282] 此外，控制部 53 指示采样部 52 设定用于像素的采样时序。具体地，控制部 53 指示采样部 52 设定每行的采样时序。从先前参照图 18 给出的描述可以理解，由于如果决定了驱动遮蔽构件 51 的技术，则自然确定了每行的采样时序，所以可以根据驱动遮蔽构件 51

的技术在控制部 53 中预设关于采样时序的数据。

[0283] 注意，类似于先前提到的控制部 8 的情况，控制部 53 执行用于使信号处理部 7 对与从温度传感器 4 获得的温度值相对应的图像执行温度调整处理的控制。

[0284] 类似于采样部 5 的情况，采样部 52 检测像素的峰值（在这种情况下为正峰值）。然而，采样部 52 与采样部 5 的不同之处在于，以如下方式来配置采样部 52，即，在检测到的峰值中，在每行从控制部 53 指示的时刻输出来自每行的像素的输出电压的峰值。

[0285] 4. 第四实施方式（可变往复范围：在驱动方向反转的阶段中抑制输出差）

[0286] 在第四实施方式中，抑制了当遮蔽构件的驱动方向反转时产生的设置有开口部的像素与其他像素之间的输出电压的差。

[0287] 图 20A 和图 20B 分别是第四实施方式的图像拾取装置所包括的成像器 3 和遮蔽构件 61 的俯视平面图。

[0288] 如图 20A 所示，为了描述的方便，假设在成像器 3 中形成 169（＝ 13×13）个像素。因此，如图 20A 所示，在这种情况下，在成像器 3 中形成 a ～ m 的 13 行。

[0289] 此外，对于这种情况下快门部 2 所包括的遮蔽构件 61，均具有一行像素宽度的三个开口部 61A 中每两个相邻的开口部被形成为，跨越不是开口部 61A 且具有四行像素宽度的部分而彼此相对。因此，以这种方式在遮蔽构件 61 中形成三个开口部 61A。

[0290] 如图 20B 所示，形成在最上侧的开口部 61A 被视为第一开口部 61A-1，形成在第一开口部 61A-1 的下侧的开口部 61A 被视为第二开口部 61A-2，以及形成在最下侧的开口部 61A 被视为第三开口部 61A-3。

[0291] 图 20B 示出了第一开口部 61A-1 位于形成在成像器 3 的最上部的像素上的状态。如下表示在这种情况下分别形成开口部 61A 的位置（均由 [] 表示）与成像器 3 的 a ～ m 行之间的关系：

[0292] [a]bcde[f]ghij[k]lm

[0293] 注意，从该关系中可以看出，这种情况下的开口部 61A 还可以用每五行形成开口部 61A 的方式来表示。

[0294] 这里，当与第四实施方式相同地采用在遮蔽构件中设置均具有一行像素宽度的多个开口部并且在每两个相邻的开口部之间限定具有多行像素宽度的间隔的结构时，由于当遮蔽构件的驱动方向反转时在开口部所位于的像素与除这些像素之外的像素之间遮蔽构件通过之际所需的时间长度不同，所以在当遮蔽构件的驱动方向反转时开口部所位于的像素与除这些像素之外的像素之间产生输出差。

[0295] 图 21A 和图 21B 是解释该方面的示图。

[0296] 图 21A 所示的曲线表示当根据具有正弦波的驱动信号使遮蔽构件 61 往复时开口部 61A 的驱动位置的轨迹。

[0297] 此外，图 21B 表示当用于遮蔽构件 61 的驱动信号的一个周期（斩波器频率）被分割为 18 个区间时在 1 ～ 18 的区间中 a ～ m 的行的像素亮度的转变。注意，以四个等级 (step) 表示这种情况下的亮度。即，黑色表示最低亮度，深灰表示低亮度，浅灰表示中亮度，以及白色表示高亮度。

[0298] 这里，图 21A 和图 21B 示出了当使遮蔽构件 61 针对 6 个像素往复时的实例。

[0299] 注意，没有使遮蔽构件 61 针对 5 个像素往复（总之，遮蔽构件 61 没有在开口部形

成位置之间往复）的原因是基于如下考虑，当遮蔽构件 61 的驱动距离较长时，难以精确地控制遮蔽构件 61 的反转位置的可能性。

[0300] 首先，参照图 21A 可以看出，当使遮蔽构件 61 往复时，开口部 61A 移动一行所需的时间在上下反转位置的附近变得比较长。具体地，在这种情况下，开口部 61A 将每个上下反转位置处的像素设定为照射状态的时间长度达到四个区间的长度（向外的两个区间的时间长度 + 返回的两个区间的时间长度）。另一方面，对于不位于每个反转位置附近的部分，移动一行所需的时间长度较短，并且变为约一个区间的时间长度。

[0301] 开口部 61A 的移动速度的这种差对应于斩波器频率的差。因此，在位于每个上下反转位置附近的像素与除这些像素之外的像素之间产生灵敏度的差（参照图 5A 和图 5B）。具体地，当在这种情况下驱动信号的频率约为 120Hz 时，用于除位于每个上下反转位置附近的像素之外的像素的斩波器频率变成约 120Hz，而用于位于每个上下反转位置附近的像素的斩波器频率变成约 30Hz。这导致了，在图 5A 所示的灵敏度差方面，“反转位置处的像素＝约 18μV”和“除反转位置处的像素之外的像素＝约 27μV”之间的差。

[0302] 此外，引起了如下问题，当为了提高灵敏度和 S/N 比而期望执行积分时，在峰值（正峰值）的累积次数中产生差。

[0303] 例如，当图 21B 中的 f 像素和 i 像素相互比较时，对于与区间 1 ～ 18 相对应的一个周期内峰值的检测的次数，f 像素总共具有 3 个峰值“反转位置处的峰值＝一次（区间 17)+ 非反转位置处的峰值＝两次（区间 7 和区间 12)”。另一方面，i 像素总共具有 2 个峰值“非反转位置处的峰值＝两次（区间 5 和区间 14)”。

[0304] 因此，例如，在 f 像素和 i 像素之间不仅产生由上述斩波器频率引起的输出差，而且产生由于累积次数的差所引起的输出差。

[0305] 注意，由于图 21B 例示了执行针对 6 个像素的驱动的情况，所以在上述峰值的累积次数中产生差。然而，当执行针对 5 个像素的驱动时，对于一个周期内峰值的检测次数，f 像素具有“反转位置处的峰值＝两次”，以及 i 像素也具有“非反转位置处的峰值＝两次”。因此，f 像素中一个周期内峰值的检测次数与 i 像素的相同。

[0306] 然而，在这种情况下，不用说，尽管在累积的次数中不存在差，但产生由上述斩波器频率所引起的输出差。

[0307] 这里，通过在出货 (shipping) 阶段执行温度校正，可以在一定程度上校准每行可能产生的这种输出差。注意，这里所提到的温度校正指的是以均匀亮度照射电磁波以执行图像拍摄，并且对像素执行增益调整（校正系数的给出）使得在这种情况下获得的来自像素的输出电压变得均匀。

[0308] 然而，当原始输出差较大时，无法保证通过在出货阶段执行温度校正可以完全校准输出差。

[0309] 为此，在第四实施方式中，通过设计用于驱动遮蔽构件 61 的技术，采取措施以应对该情况。

[0310] 图 22 是解释用于驱动第四实施方式的遮蔽构件 61 的技术的示图。

[0311] 注意，为了说明的方便，图 22 只示出了形成在遮蔽构件 61 中的三个开口部 61A-1、61A-2 和 61A-3 中的第二开口部 61A-2 的移动轨迹。

[0312] 参照图 22 可以看出，在第四实施方式中，以第二开口部 61A-2 往复的范围（图 22

中由粗框环绕的范围）中的轨迹以某一周期在垂直方向上进行一次往复运动的这种方式来驱动遮蔽构件 61。

[0313] 换句话说，以如下方式来驱动遮蔽构件 61，即，遮蔽构件 61 的上下反转位置以对应于遮蔽构件 61 的一次往复运动的周期逐渐偏移，并且当达到往复运动的预定次数时，遮蔽构件 61 的上下反转位置分别返回至原始位置。

[0314] 具体地，在这种情况下，以如下方式来执行反转位置的偏移，即，如图 22 所示，在执行向上侧的偏移之后，偏移切换为向下侧的偏移，从而开口部 61A 的往复范围的轨迹向上侧凸出。

[0315] 此时，如图 22 所示，一个像素接着一个像素地设定遮蔽构件 61 的一个往复运动周期中反转位置的偏移量。

[0316] 此外，在这种情况下，用于遮蔽构件 61 的初始驱动量（初始向外驱动量：也称为“基准驱动量”）被设定为 6 个像素的驱动量。

[0317] 此外，反转位置的最大偏移量被设定为 4 个像素的量。

[0318] 在这种情况下，通过这些设定获得“遮蔽构件 61 的往复运动的次数＝ 8 次”，因此，上下反转位置分别返回至原始位置。换句话说，以遮蔽构件 61 的 8 次往复运动作为一个周期的周期来执行反转位置的一次垂直往复（开口部 61A 的往复范围中的一次垂直往复）。

[0319] 图 23 示意性示出了在通过使用第四实施方式的驱动技术来驱动遮蔽构件 61 的情况下，跟随时间经过的像素亮度的变化。

[0320] 图 23 中最上部中所示的数值 1 ～ 8 表示遮蔽构件 61 的往复运动的次数。

[0321] 此外，同样在图 23 中，黑色表示最低亮度，深灰表示低亮度，浅灰表示中亮度，以及白色表示高亮度。

[0322] 参照图 23 可以理解，根据第四实施方式的驱动方法，当遮蔽构件 61 进行 8 次往复运动的周期被设定为一个单位周期时，应该理解，亮度分布大致均匀地在一个单位周期的所有像素上扩展。

[0323] 在第四实施方式中，采用了在以下技术，即，在以通过使用上述驱动技术这种方式在一个单位周期内使亮度分布在所有像素上大致均匀地扩展之后，从每个像素检测到的峰值（正峰值）被积分并输出。

[0324] 总之，通过采用该技术抑制了当简单地执行 6 个像素的往复运动（或 5 个像素的往复运动）时产生的每行的输出差。

[0325] 这里，从图 23 中可以理解，在这种情况下，亮度尤其均匀地在 d 像素～ j 像素的范围上扩展。

[0326] 具体地，当通过亮度，即，高亮度（白色）、中亮度（浅灰）和低亮度（深灰）检查一个单位周期内来自这些像素的输出电压的峰值的检测次数时，获得以下结果。

[0327]

	高亮度	中亮度	低亮度	总数
d 像素	16 次	4 次	3 次	23 次
e 像素	16 次	4 次	3 次	23 次

f 像素	16 次	3 次	3 次	22 次
g 像素	16 次	2 次	4 次	22 次
h 像素	16 次	3 次	3 次	22 次
i 像素	16 次	4 次	3 次	23 次
j 像素	16 次	4 次	3 次	22 次

[0328] 另一方面，当简单执行 6 个像素的往复运动时，来自相同像素的输出电压的峰值的检测次数如下。

[0329]

	高亮度	中亮度	低亮度	总数
d 像素	16 次	0 次	0 次	16 次
e 像素	16 次	0 次	8 次	24 次
f 像素	16 次	8 次	0 次	24 次
g 像素	16 次	8 次	0 次	24 次
h 像素	16 次	0 次	8 次	24 次
i 像素	16 次	0 次	0 次	16 次
j 像素	16 次	0 次	8 次	24 次

[0330] 因此，当一个单位周期内来自这些像素的输出电压的峰值的检测次数与当简单执行 6 个像素的往复运动时来自相同像素的输出电压的峰值的检测次数进行比较时，应该理解，在第四实施方式中大大增加了在像素上扩展的亮度分布均匀性。

[0331] 此外，当执行 5 个像素的简单往复运动时，在 f 像素中仅获得基于“中亮度”的峰值。因此，不用说，根据与这种情况的比较，在第四实施方式的情况下增加了亮度的均匀性。

[0332] 这里，与形成在中间位置的 d 像素～ j 像素的像素相比，在形成在上侧的 a 像素～ c 像素的像素以及形成在下侧的 k 像素～ m 像素的像素中进一步减小了亮度分布的均匀性。原实施因为，例如，对于 a 像素～ c 像素的像素，没有相对于第一开口部 61A-1 在上侧设置开口部 61A，以及对于 k 像素～ m 像素的像素，没有相对于第三开口部 61A-3 在下侧设置开口部 61A。

[0333] 此时，需要注意的方面是，实际上成像器 3 被配置为具有大量像素，以获得基于 VGA(640×480) 等的图像分辨率。即，在这种情况下，当采用该结构使得与遮蔽构件 61 相同每五行设置开口部 61A 时，大多数像素如 d 像素～ j 像素的像素一样变为处于中间位置的像素。

[0334] 因此，当假设事先将上侧的 a 像素～ c 像素以及下侧的 k 像素～ m 像素从有效像

素中排除的情况下，不使用来自上侧的 a 像素～ c 像素的像素以及下侧的 k 像素～ m 像素的像素的输出电压时，可以进一步改善用于每个像素的输出差。

[0335] 或者，当在遮蔽构件 61 方面，相对于 a 像素～ c 像素的像素以及 k 像素～ m 像素的像素，分别在第一开口部 61-A 的上侧和第三开口部 61A-3 的下侧进一步设置开口部 61A 时，与 d 像素～ j 像素的像素的情况类似，还可以改善输出差。

[0336] 如上所述，根据本发明的第四实施方式，如图 17 所示的遮蔽构件 61 被驱动，从而以开口部 61A 的往复范围作为一个单位周期在垂直方向上进行一次往复运动，并且每一个单位周期对从每个像素检测的输出电压的峰值进行积分，从而与简单执行预定像素的往复运动的情况相比，可以显著抑制像素的输出差。

[0337] 此时，为了适当地获得用于所有像素（用于所有有效像素）的图像，使对应于一个单位周期的频率至少与输出帧率的频率相一致。在这种情况下，在输出帧率＝ 30Hz 的情况下，如图 17 所示，遮蔽构件 61 的一个往复周期变为约 240Hz（平均 240Hz）。根据图 5A 和图 5B 分别所示的曲线，遮蔽构件 61 的该一个往复周期对应于焦电输出增加的范围，因此，在 S/N 比方面很有利。

[0338] 这里，在上述第四实施方式中，当图 20B 所示的状态“[a]bcde[f]ghij[k]lm”被视为遮蔽构件 61 的基准位置时，遮蔽构件 61 被向下驱动达到 6 个像素的移动量，并且被向上驱动达到 4 个像素的移动量。为此，遮蔽构件 61 中第一开口部 61A-1 的上侧的遮蔽区域必须由至少 6 个像素的宽度来设置，以及遮蔽构件 61 中第三开口部 61A-3 的下侧的遮蔽区域必须由至少 4 个像素的宽度来设置。

[0339] 从这个方面可以理解，在第四实施方式中，与现有光学斩波器 101 的情况相比，可以显著减小遮蔽构件的大小，并且驱动范围也可以小到对应于达到 6 个像素的宽度。因此，在第四实施方式方面，与先前提到的第一实施方式的情况类似，事实仍然是，也可以使图像拾取装置小型化。

[0340] 图 24 示出了作为用于实现上述第四实施方式的图像拾取技术的第四实施方式的图像拾取装置的一般内部结构。

[0341] 从与图 6 所示的结构的情况相比可以理解，第四实施方式的图像拾取装置与第一实施方式的图像拾取装置的不同之处在于，设置积分器 62 而不是设置平均部 6，并且设置控制部 63 而不是设置控制部 8。

[0342] 此外，这种情况下的快门部 2 设置有遮蔽构件 61。

[0343] 以通过使用参照图 17 所描述的技术来驱动遮蔽构件 61 的这种方式，控制部 63 将驱动信号提供给快门部 2。具体地，在第四实施方式的情况下，控制部 63 以如下方式将驱动信号提供给快门部 2，即，遮蔽构件 61 的初始移动量（初始向外驱动量：也称为“基准驱动量”）被视为 6 个像素的向外驱动量，并且在一个像素接着一个像素地执行向上偏移之后，以设定为 4 个像素的量的遮蔽构件 61 的反转位置的最大偏移量，一个像素接着一个像素地执行向下偏移。

[0344] 结果，基于 8 次往复运动＝上述一个单位周期来驱动遮蔽构件 61。

[0345] 注意，与控制部 8 的情况类似，控制部 63 执行用于使信号处理部 7 对对应于来自温度传感器 4 的温度值的图像执行温度调整处理的控制。

[0346] 积分器 62 接收来自（在采样部 5 中被检测以跟随上述遮蔽构件 61 的驱动的）像

素的亮度峰值作为其输入，并对每个像素的这些亮度峰值进行积分。

[0347] 此时，积分器 62 在从控制部 63 指示的每一个单位周期的时刻处执行输出以及对用于相似的积分值的零复位。结果，每一个单位周期都重复执行像素的积分和零复位。换句话说，实现了上述“一个单位周期＝输出帧率”的关系。

[0348] 注意，当如上所述不使用来自形成在成像器 3 的上端部和下端部中的像素（行）的输出电压时，仅需要采用积分器 62 或信号处理部 7 仅相对于有效像素范围内的像素执行输出的结构。

[0349] 注意，还可以执行平均而不是执行积分。在这种情况下，必须以如下方式来配置平均部，即，在一个单位周期内，每个像素的从采样部 5 提供至其的峰值被平均并输出，以对应于峰值的提供次数。

[0350] 5. 变形例

[0351] 尽管至此已经描述了本发明的实施方式，但本发明不应限于至此所描述的具体结构和配置，因此，在不背离本发明的主题的情况下可以采用各种结构和配置。

[0352] 例如，尽管在上面的描述中例示了使得快门部 2 所包括的遮蔽构件进行垂直往复运动的情况，但是当然，还可以使遮蔽构件进行水平往复运动。在使遮蔽构件进行水平往复运动的情况下，不用说，当与第一实施方式的第二实施例或第四实施例一样地设置条纹状开口时，不在行方向上而是在列方向上配置条纹状开口。此外，当遮蔽构件的往复范围与第三实施方式和第四实施方式中的每个一样偏移时，不用说，用偏移的水平方向代替上述偏移的垂直方向。

[0353] 此外，对于第一实施方式的第三实施例，遮蔽构件 34 不是在从左上到右下或者从右下到左上的倾斜方向上被驱动，而是可以在从右上到左下或者从左下到右上的倾斜方向上被驱动。

[0354] 此外，尽管在上面的描述中例示了通过 VCM 驱动遮蔽构件的情况，但是本发明不限于此。即，遮蔽构件还可以通过超声波电机、DC 电机、AC 电机、步进电机、线性电极、分子电机、静电电机、压电元件致动器或聚合物致动器来驱动。

[0355] 作为实例，图 25 示出了使用压电元件致动器的快门部的结构。注意，在图 25 中，以截面图的形式示出了使用压电元件致动器的快门部的结构。

[0356] 在图 25 所示的实例中，通过均具有电极功能的板状柔性构件 72 和板状柔性构件 73 来支持遮蔽构件 21、31、34、35、51、61。具体地，板状柔性构件 72 和 73 的一个端部分别固定地粘附至遮蔽构件的一个侧面和另一个侧面，从而支持遮蔽构件。此外，如图 25 所示，板状柔性构件 72 和 73 的另一个端部固定地粘附至基板 71。

[0357] 压电元件 74 和 74 固定地粘附至柔性构件 72 以在它们之间夹置柔性构件 72。此外，压电元件 75 和 75 固定地粘附至柔性构件 73 以在它们之间夹置柔性构件 73。如图 25 所示，电极 76 设置在一个压电元件 74 的表面（与固定地粘附至柔性构件 72 的一个压电元件 74 的表面相对的一个压电元件 74 的表面）上。此外，电极 77 设置在另一个压电元件 74 的表面上。类似地，电极 78 设置在一个压电元件 75 的表面（与固定地粘附至柔性构件 73 的一个压电元件 75 的表面相对的一个压电元件 75 的表面）上。此外，电极 79 设置在另一个压电元件 75 的表面上。

[0358] 这里，偏振状态下的 PZT 等用作压电元件 74 和 75 中的每个。如图 25 所示，以正

方向和负方向在压电元件 74 和 75 中变为公共的这种方式来设置压电元件 74 和 75 中的每个的偏振状态 (+/-)。

[0359] 在这种条件下，例如，如图 25 所示，表面侧上的电极 76、77、78 和 79 中的每个都连接至驱动电压源的正侧，以及均具有电极功能的柔性构件 72 和 73 中的每个连接至驱动电压源的负侧。在这种条件下，压电元件 74 和 75 被驱动。

[0360] 将其正电压和负电压以预定周期重复施加的驱动信号（诸如具有正弦波的驱动信号）提供给以上述方式构造的快门部。

[0361] 根据偏振状态和连接形式，压电元件 74 和 75 的形状随着驱动信号的电平逐渐增加到正侧而改变。结果，如图 26A 所示，柔性构件 72 和 73 在纸面的左手侧方向上逐渐弯曲，因此，遮蔽构件也在纸面的左手侧方向上逐渐移位。

[0362] 与此相反，如图 26B 所示，柔性构件 72 和 73 随着驱动信号的电平逐渐减小而在纸面的右手侧方向上逐渐弯曲。结果，遮蔽构件也在纸面的右手侧方向上逐渐移位。注意，在图 26A 和图 26B 中，为了说明的方便，仅提取和示出了遮蔽构件、柔性构件 72 和 73 以及基板 71。

[0363] 即使当快门部由压电元件致动器构成时，也可以使遮蔽构件往复运动。此外，可以利用驱动信号的电平来调整遮蔽构件的移位量。

[0364] 此外，在上面的描述中，通过机械地移动具有设置在其中的开口部的遮蔽构件执行成像器 3 的电磁波照射 / 遮蔽的部分被例示为快门部 2。然而，还可以使用诸如液晶快门的元件（开口位置可变元件），其中，可以任意设置电磁波通过其照射向一部分像素的开口的位置。

[0365] 例如，当使用液晶快门时，可通过使用程序的数字信号处理器 (DSP)、微型计算机等来设定开口的位置。

[0366] 注意，当液晶快门被应用于检测作为电磁波的红外线的图像拾取装置时，而不是使用不使红外线透过的用于液晶的普通防护玻璃罩，均由使红外线透过的材料制成的防护玻璃罩用作用于在它们之间保持液晶层的防护玻璃罩。例如，每块防护玻璃罩都由诸如 Si 玻璃、Ge 玻璃或 BaF_2 玻璃的材料制成。

[0367] 此外，为了驱动液晶快门，需要分别在玻璃的两个表面上形成电极膜。在这种情况下，在红外区域中具有高透过率的 Cr 膜、Ti 膜（而不是在可见光情况下使用的氧化铟锡 (ITO)）等可以用作红外线情况下的每个电极膜。

[0368] 此外，特别地，在第二实施方式的情况下，当快门部由诸如液晶快门（其中，可以任意设定开口的位置）的元件构成时，可以为多个“选择像素”设定“用于校正的像素”以具有至少比“选择像素”的数量少一个以上的像素数量。

[0369] 结果，与用于校正的像素的数量等于选择像素的数量的情况相比，可以增加选择像素的数量。因此，可以提高分辨率，并且还可以获得接近被摄物的真实状态的图像。

[0370] 注意，在本发明中，遮蔽构件根据其进行往复的驱动信号或者诸如液晶快门的快门部根据其进行往复的驱动信号的波形不应限于正弦波，因此还可以为梯形状或任何其他适当的形状。

[0371] 此外，特别地，对于第一实施方式和第二实施方式，还可以进行以下改变。即，以如下方式制造了一种构造，即，遮蔽构件被驱动，以在通过对亮度平均输出或来自 A 像素 12 的

亮度总输出进行微分而获得的微分值变为零的位置处，以及在通过对亮度平均输出或来自B像素13的亮度总输出进行微分而获得的微分值变为零的位置处都反转。

[0372] 或者，在第二实施方式中，还以如下方式制造了一种构造，即，遮蔽构件被驱动，以在通过对亮度平均输出或来自A像素12的亮度总输出与亮度平均输出或来自B像素13的亮度总输出之间的差分输出进行微分而获得的微分值变为零的位置处反转。

[0373] 因此，遮蔽构件执行斩波器操作，以在预定位置处反转。结果，即使当未添加用于检测遮蔽构件位置的用于伺服的传感器时，也可以廉价地执行遮蔽构件的反转位置控制。

[0374] 注意，在这种情况下，可以针对所有A像素12和所有B像素13分别获得或者针对一部分A像素12和一部分B像素13分别获得亮度平均输出或来自A像素12的亮度总输出，以及亮度平均输出或来自B像素13的亮度总输出。

[0375] 此外，尤其在第二实施方式中，当遮蔽构件的开口部的宽度被设定为三行以上（或三列以上）时，A像素12和B像素13不是必须位于彼此相邻的位置处（因为存在被相同的A像素12环绕的A像素12）。因此，将来自相互最接近的A像素12和B像素13的实际输出电压相互进行比较。

[0376] 此外，在上面的描述中，使用焦电元件的图像拾取元件被例示为成像器3或33。然而，本发明的图像拾取装置所包括的图像拾取元件可以由焦电元件、铁电元件、微辐射热计、超材料(meta-material)、天线元件、电荷耦合器件(CCD)、互补金属氧化物半导体(CMOS)等构成。

[0377] 应该注意，本发明的图像拾取装置可以应用于相机或者均利用相机的各种装置。

[0378] 特别给出使用具有短于10mm的毫米波的波长的短波长侧上的区域的毫米波图像拾取相机、太赫波图像拾取相机、温度记录仪相机、气体检测相机、可见光相机、X光相机等作为相机。

[0379] 此外，给出用户界面输入装置、夜间行进视觉辅助装置（夜视）、安全装置(gizmo)、保健装置、温度差密码传输装置等作为均使用相机的各种装置。

[0380] 本发明包含于2010年11月22日向日本专利局提交的日本优先专利申请JP 2010-259709以及2010年1月27日向日本专利局提交的日本优先专利申请JP 2010-016001的主题，其全部内容结合于此作为参考。

[0381] 本领域的技术人员应该理解，根据设计要求和其他因素，可以进行各种修改、组合、再组合和改变，它们均在所附权利要求或其等效物的范围之内。

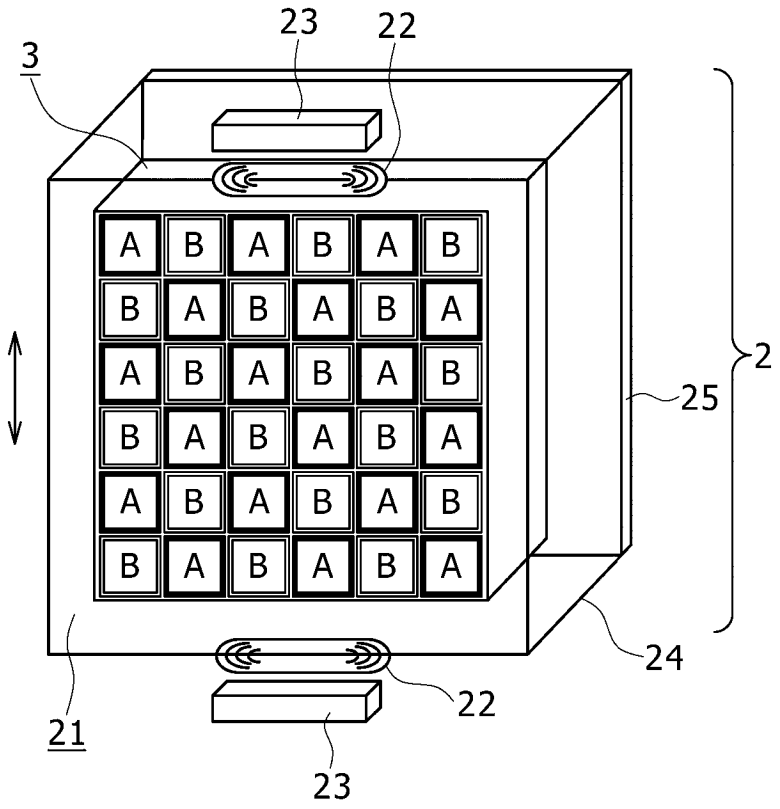

23
22
3
A B A B A B
B A B A B A
A B A B A B
B A B A B A
A B A B A B
B A B A B A
2
25
24
22
21
23

图 1

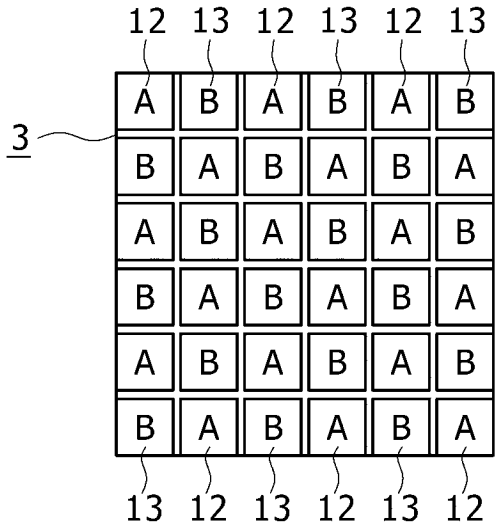

12 13 12 13 12 13
3
A B A B A B
B A B A B A
A B A B A B
B A B A B A
A B A B A B
B A B A B A
13 12 13 12 13 12

图 2A

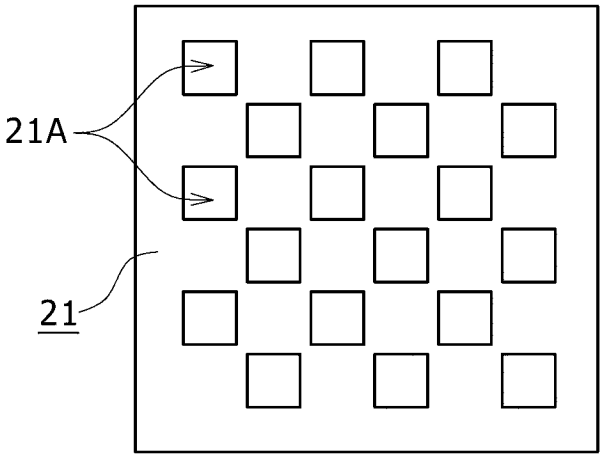

21A
21

图 2B

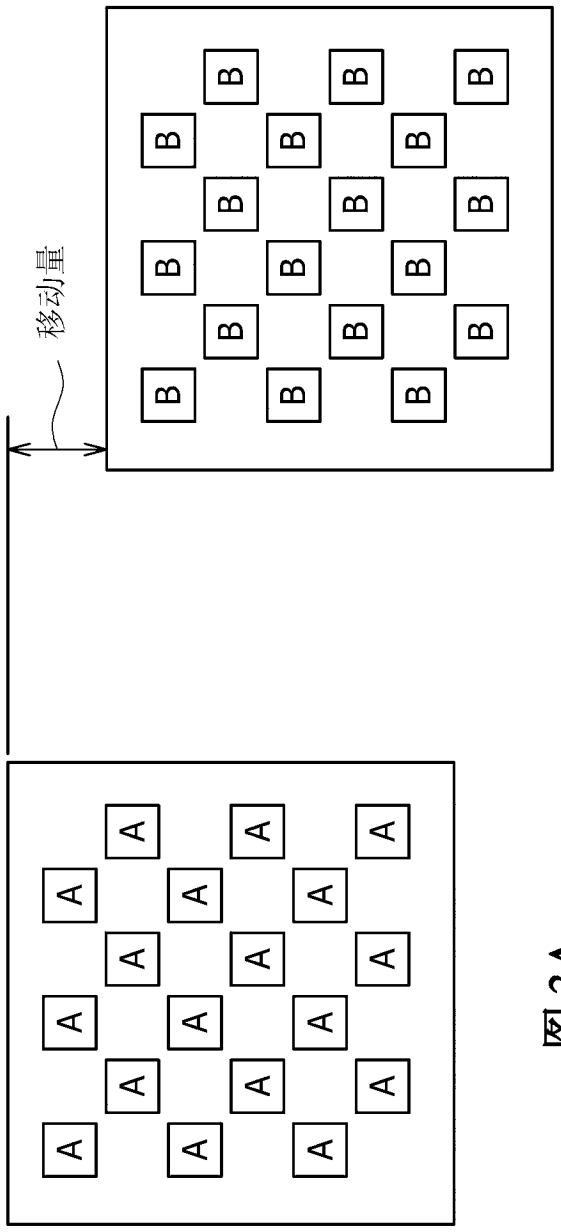


图 3B

图 3A

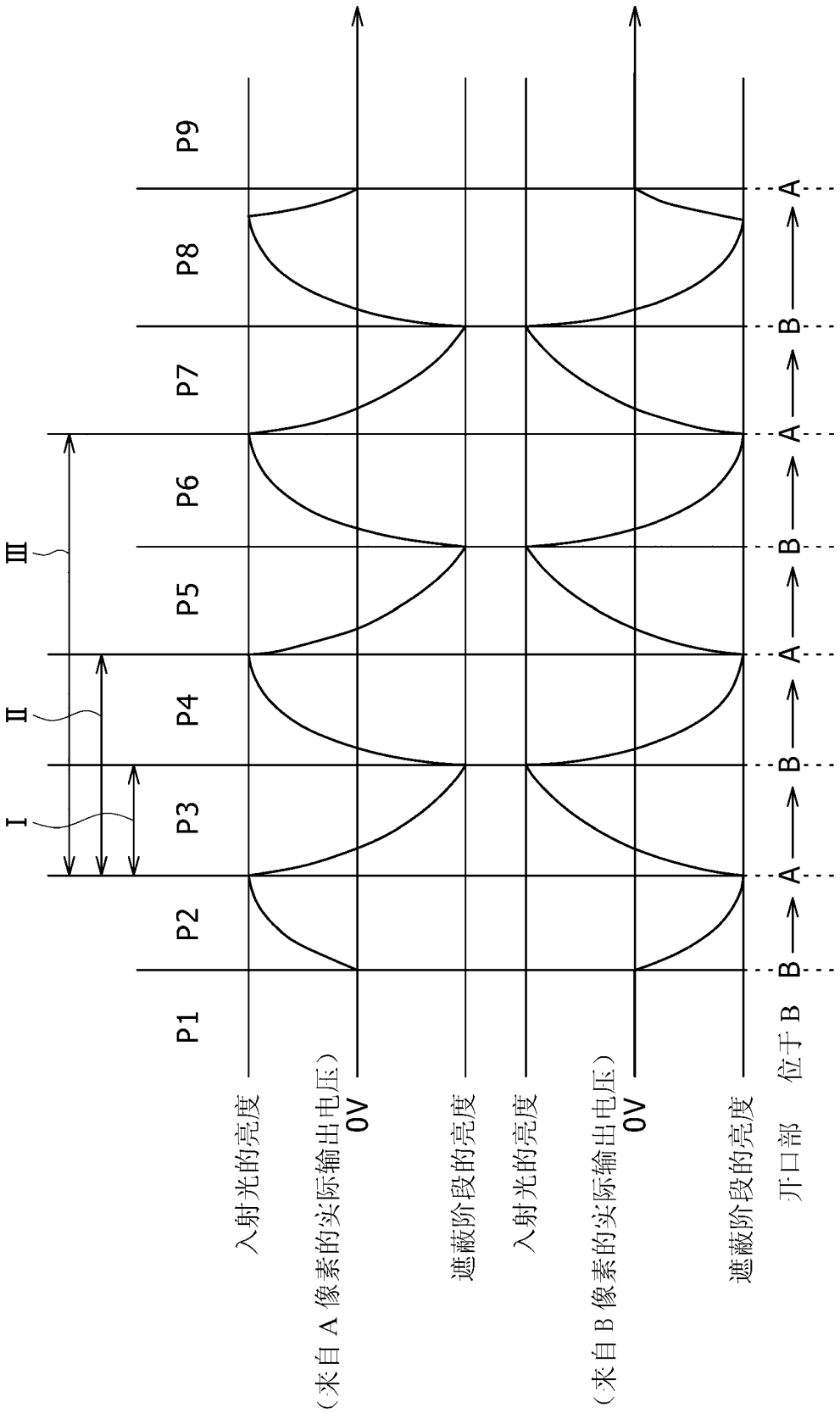

P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
I
II
III
入射光的亮度
（来自 A 像素的实际输出电压）
0V
遮蔽阶段的亮度
入射光的亮度
（来自 B 像素的实际输出电压）
0V
遮蔽阶段的亮度
开口部 位于 B
B → A
B → A
B → A
A → B
A → B
A → B
A → A
A → A
A → A

图 4

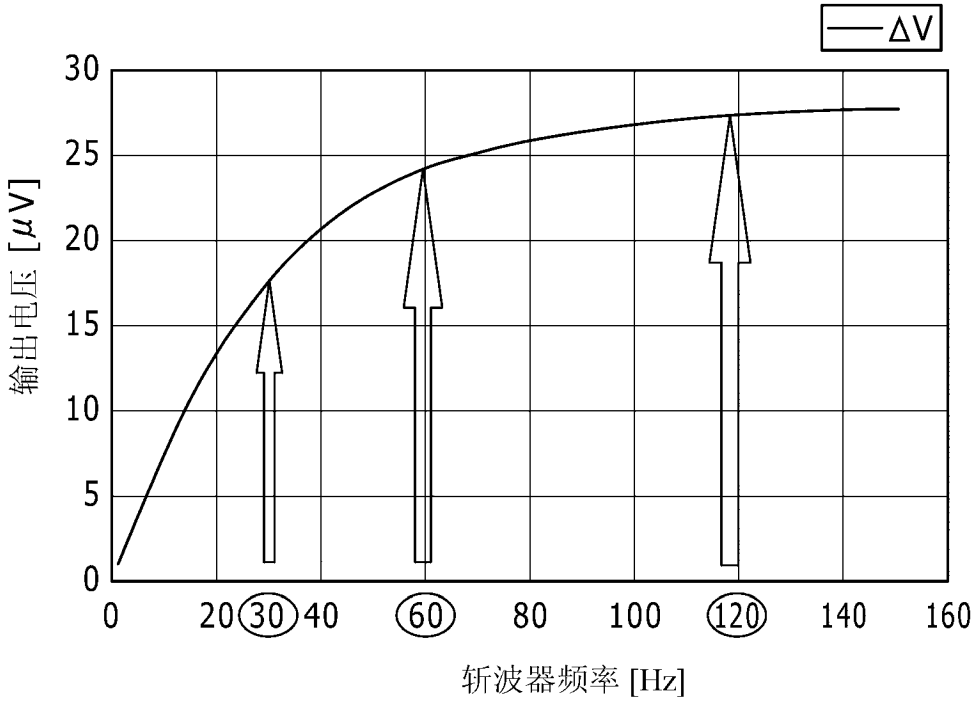

ΔV
输出电压 [μV]
30
25
20
15
10
5
0
0
20
30
40
60
80
100
120
140
160
斩波器频率 [Hz]

图 5A

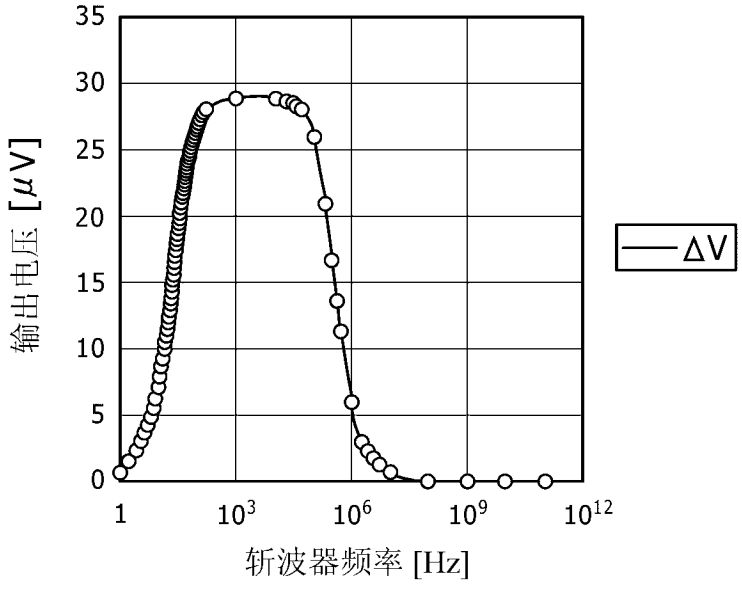

35
30
25
20
15
10
5
0
输出电压 [μV]
1
10^3
10^6
10^9
10^12
斩波器频率 [Hz]
ΔV

图 5B

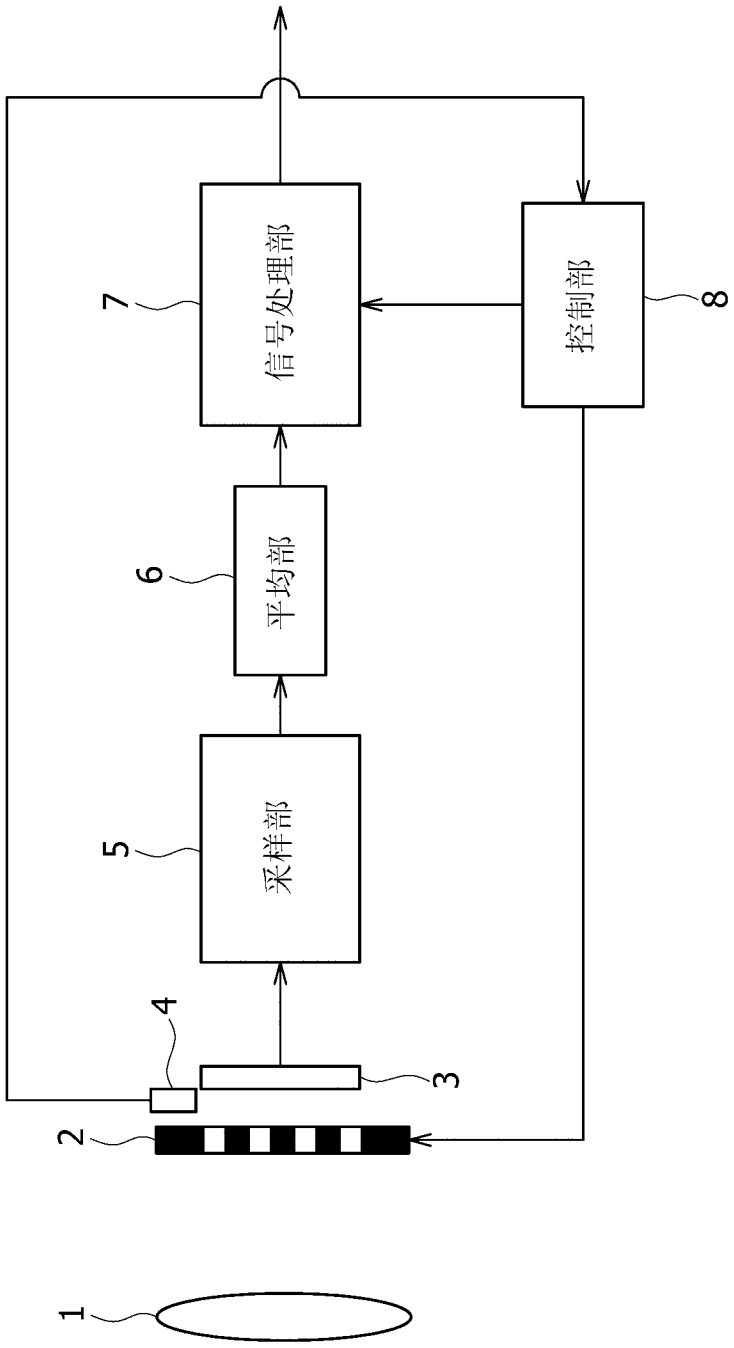


图 6

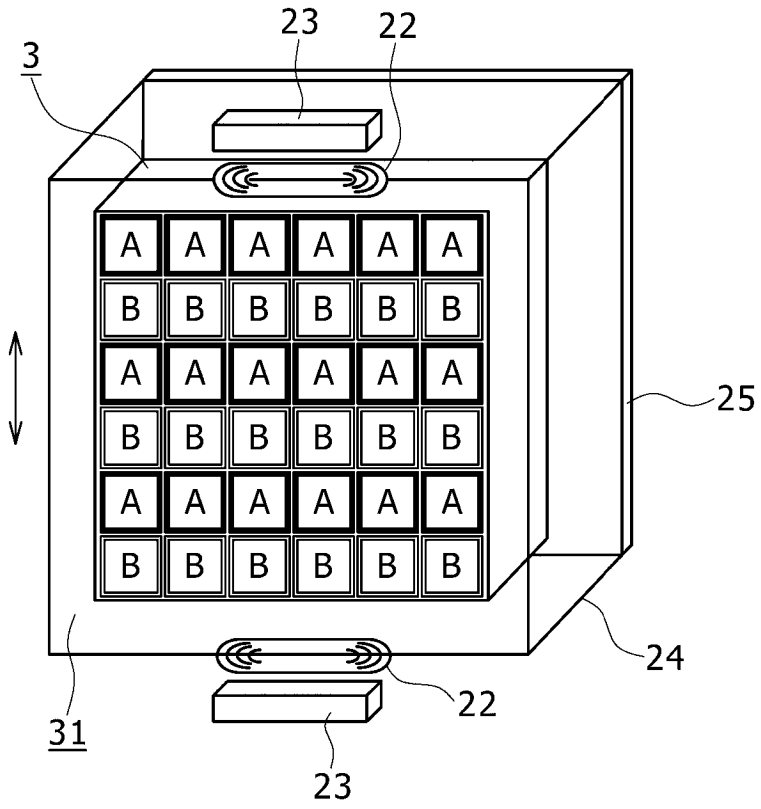

23
22
3
A A A A A A
B B B B B B
A A A A A A
B B B B B B
A A A A A A
B B B B B B
25
24
22
31
23

图 7

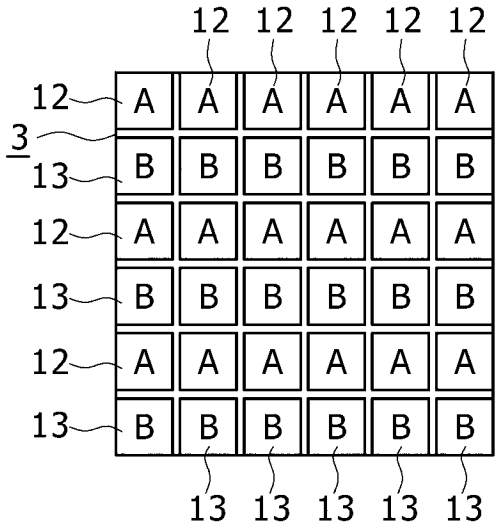

12 12 12 12 12
12
3
13
12
13
12
13
A A A A A A
B B B B B B
13 13 13 13 13

图 8A

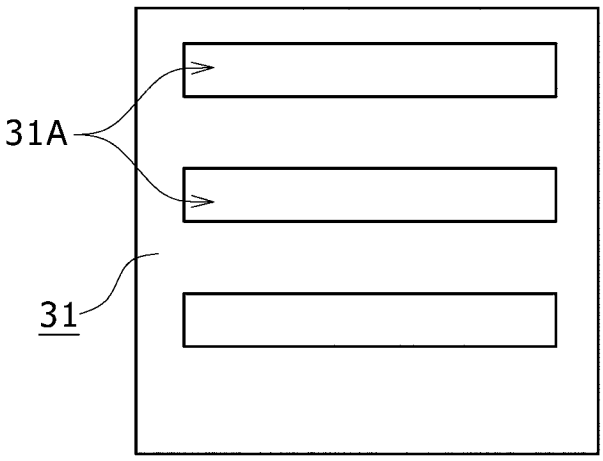

31A
31

图 8B

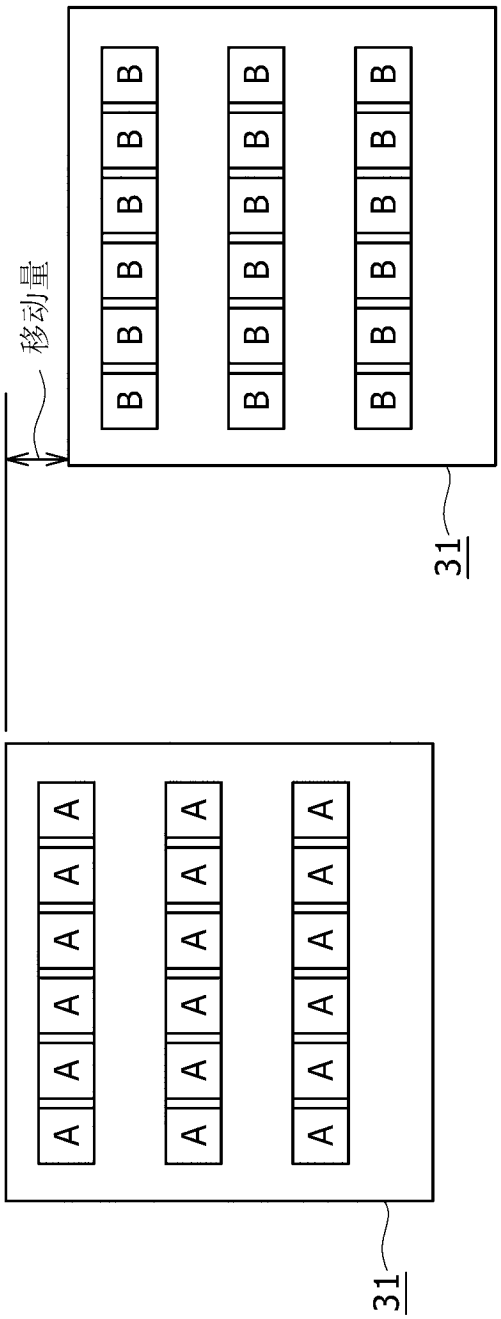


图 9B

图 9A

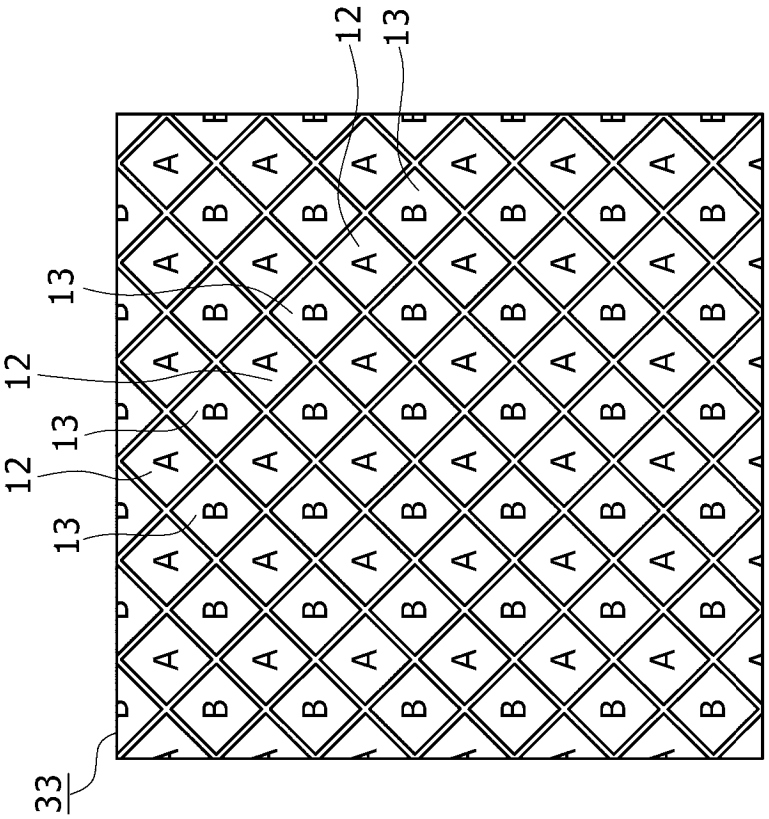


图 10A

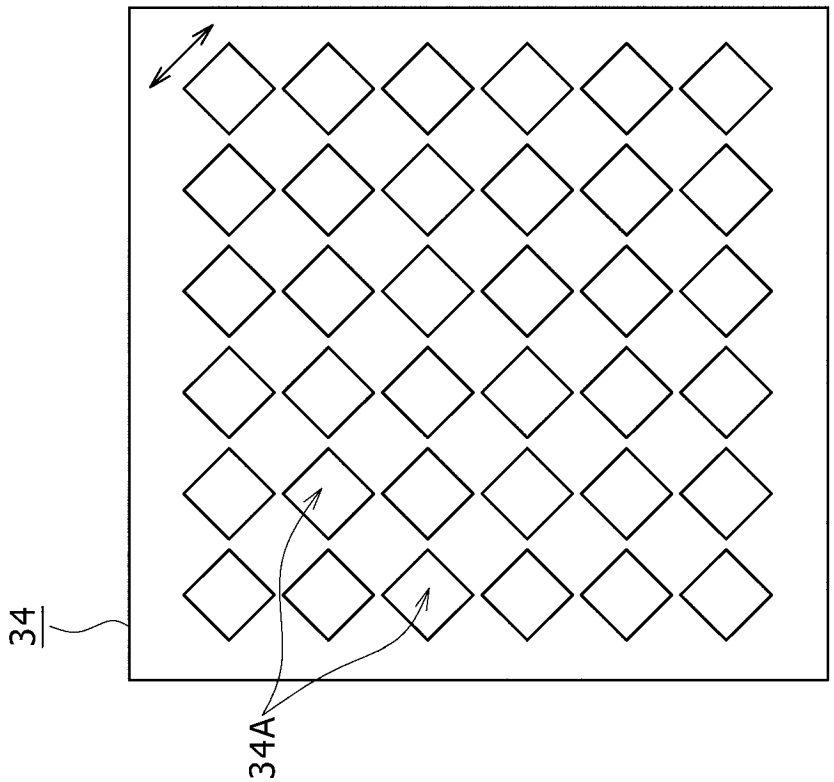


图 10B

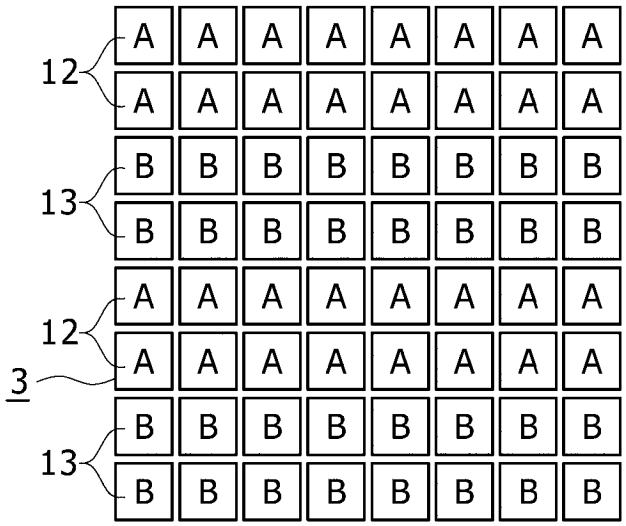


图 11A

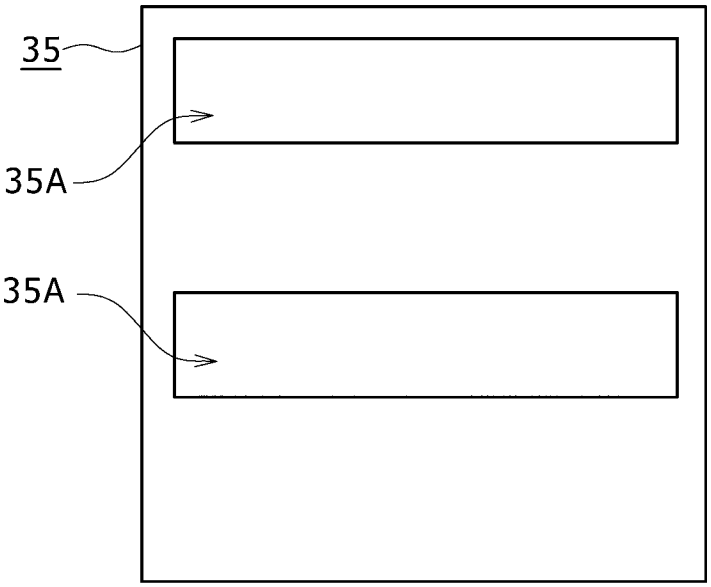


图 11B

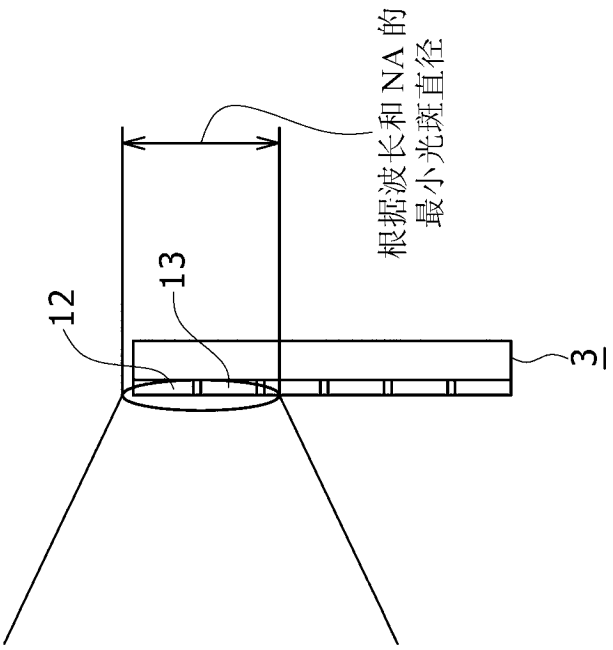


图 12B

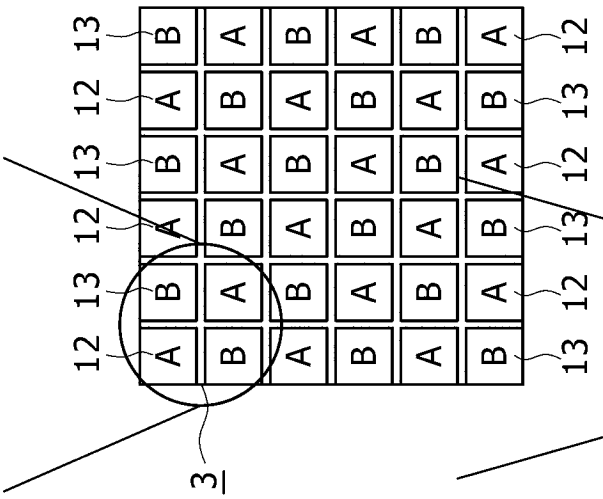


图 12A

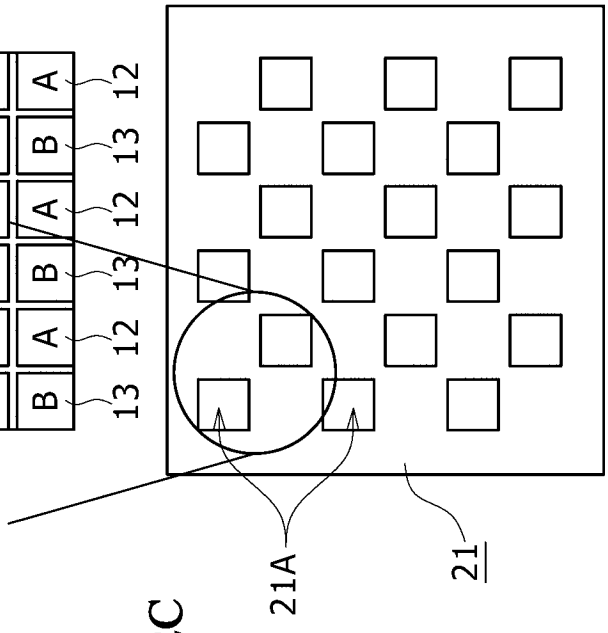


图 12C

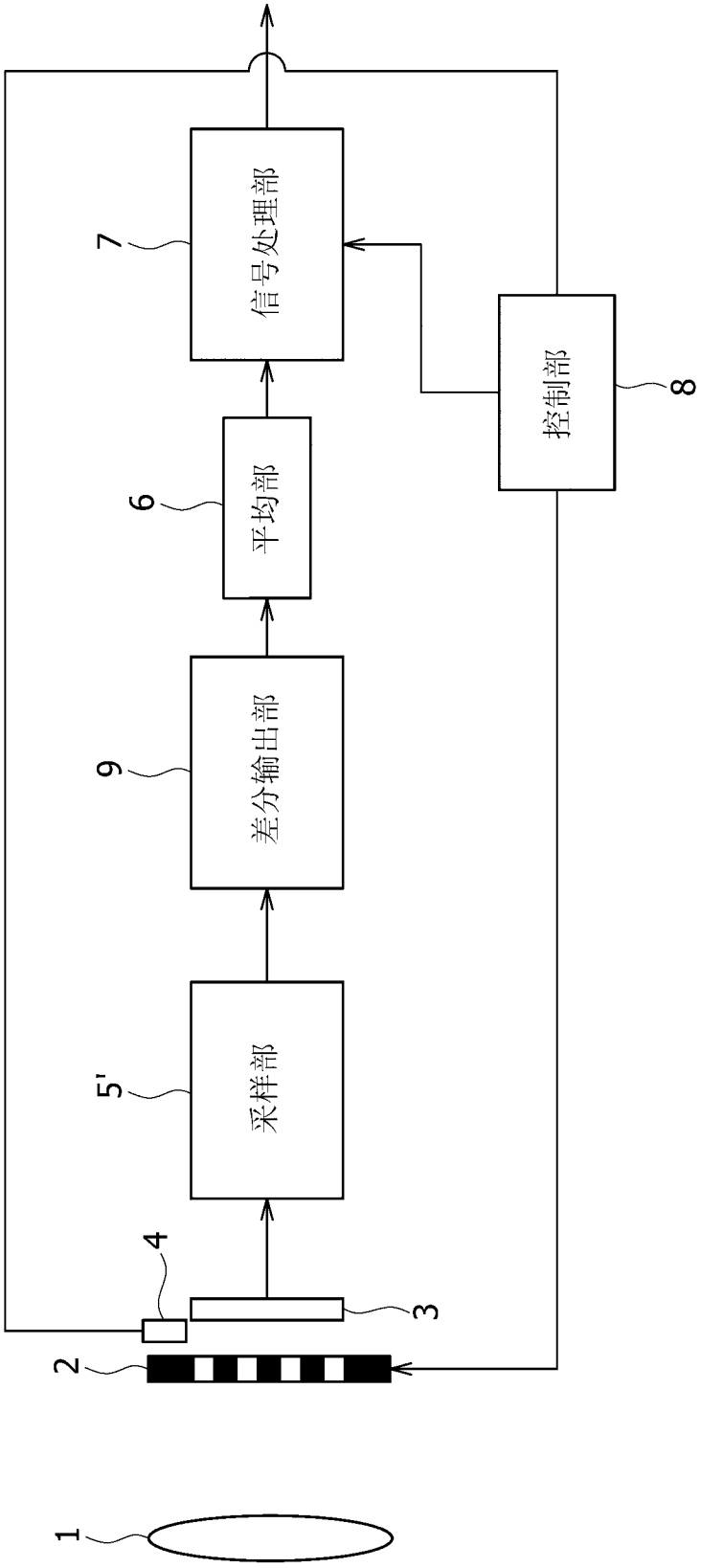


图 13

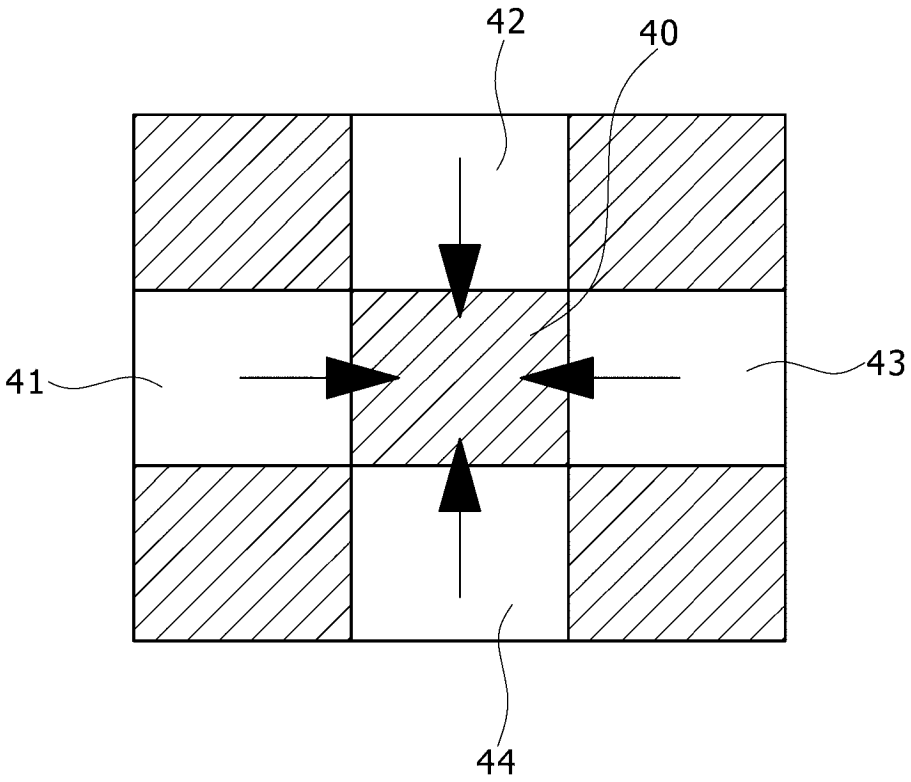


图 14

图 15A

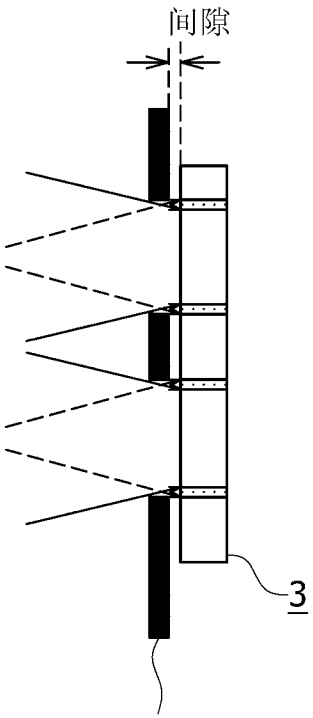
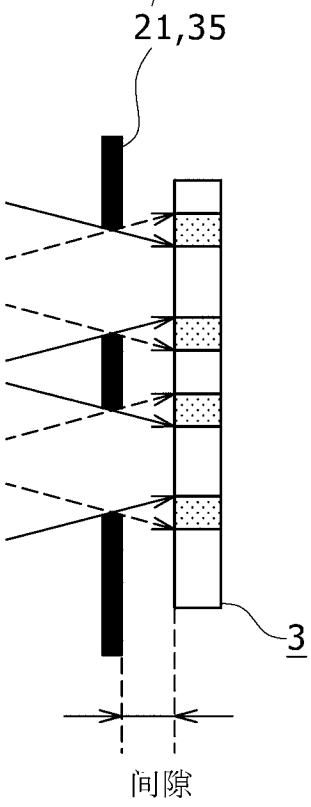


图 15B



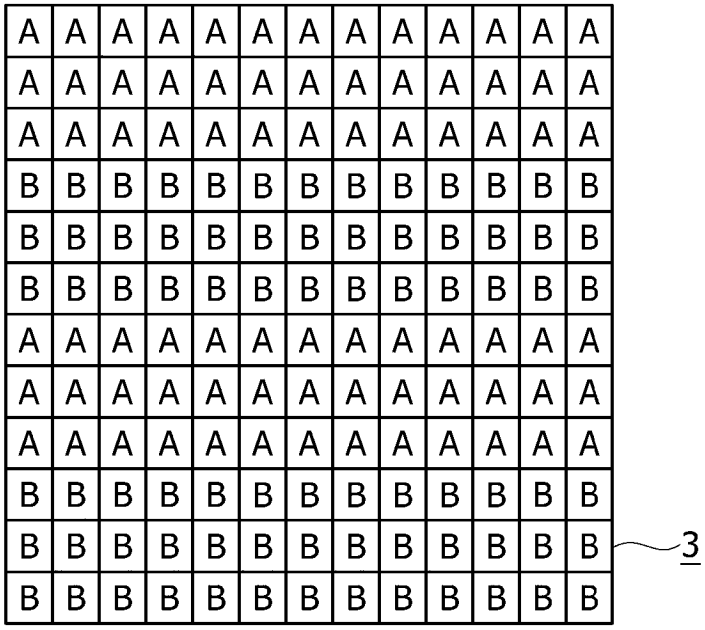

A A A A A A A A A A A A A
A A A A A A A A A A A A A
A A A A A A A A A A A A A
B B B B B B B B B B B B B
B B B B B B B B B B B B B
B B B B B B B B B B B B B
A A A A A A A A A A A A A
A A A A A A A A A A A A A
A A A A A A A A A A A A A
B B B B B B B B B B B B B
B B B B B B B B B B B B B
B B B B B B B B B B B B B
3

图 16A

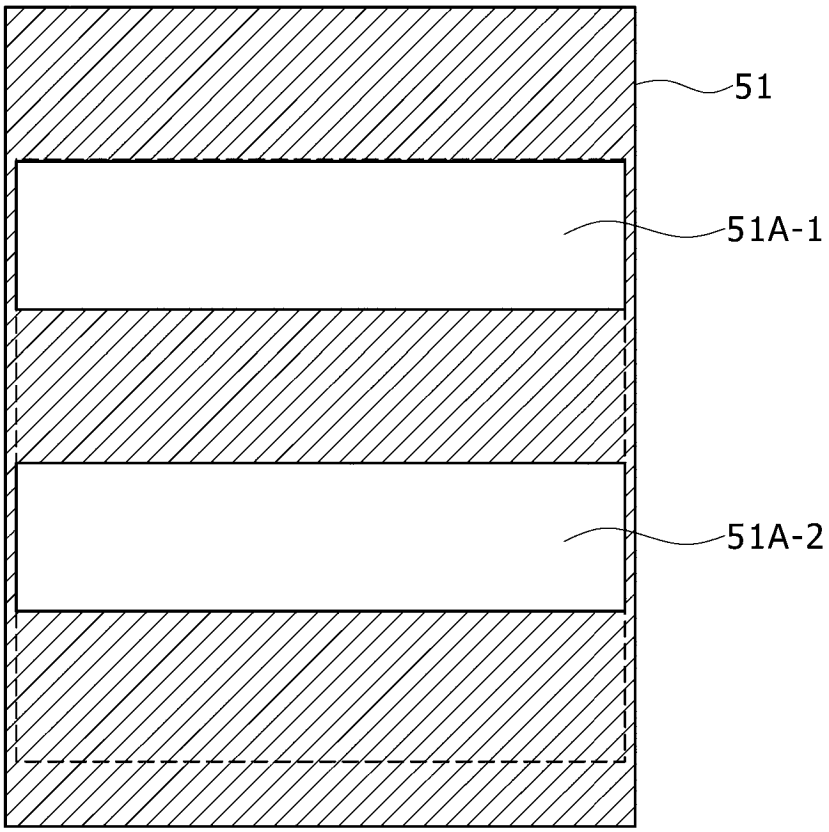

51
51A-1
51A-2

图 16B

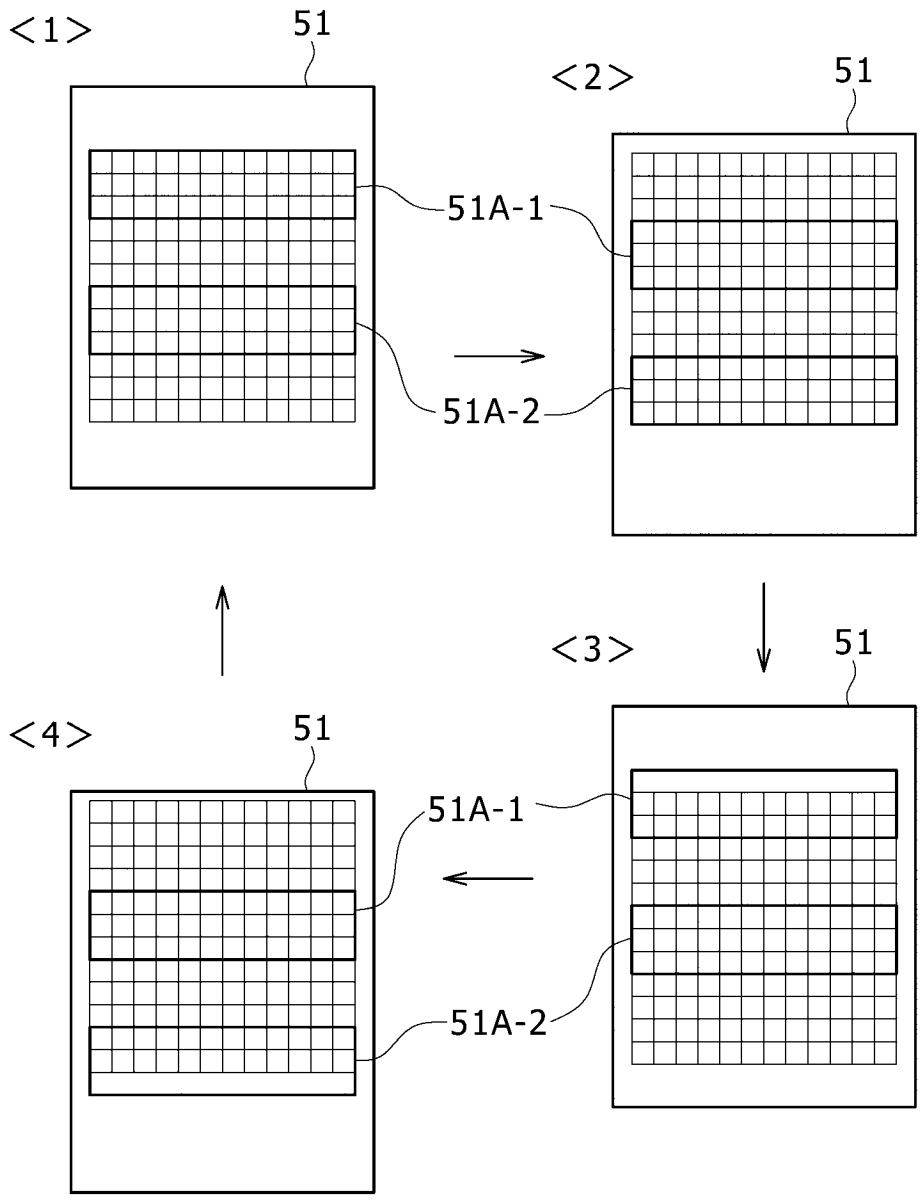


图 17

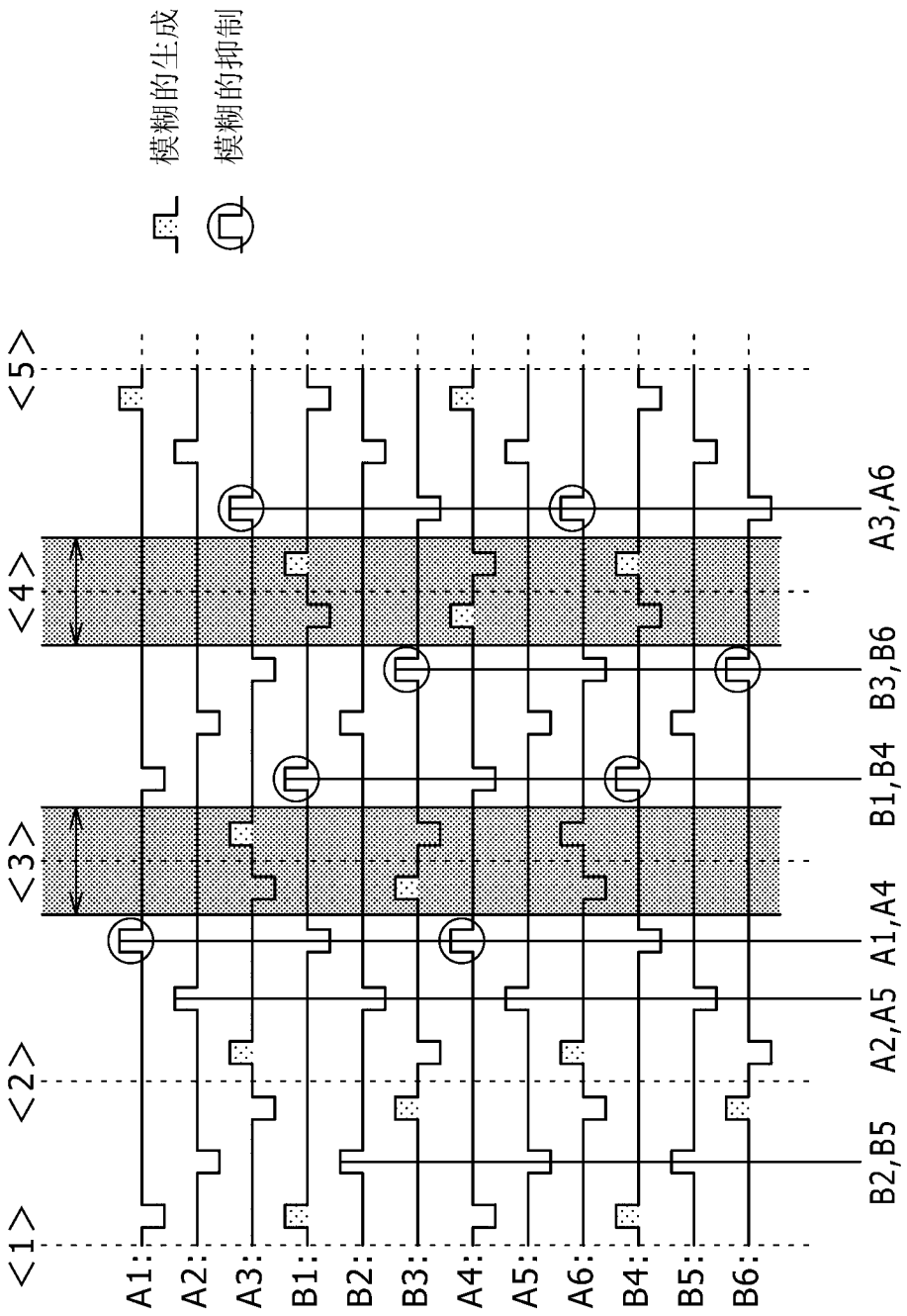

模糊的生成
模糊的抑制
<5>
<4>
<3>
<2>
<1>
A1:
A2:
A3:
B1:
B2:
B3:
A4:
A5:
A6:
B4:
B5:
B6:
A3,A6
B3,B6
B1,B4
A1,A4
A2,A5
B2,B5

图 18

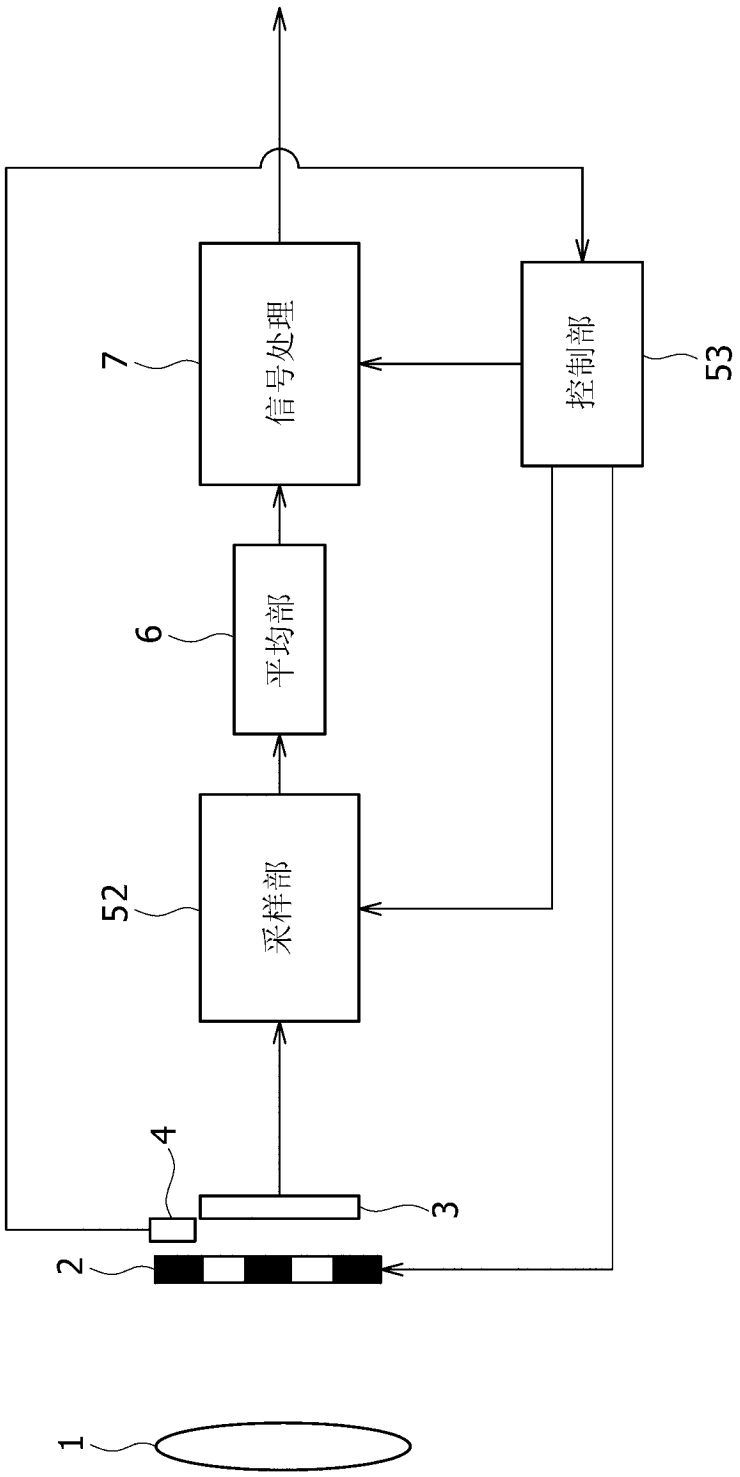


图 19

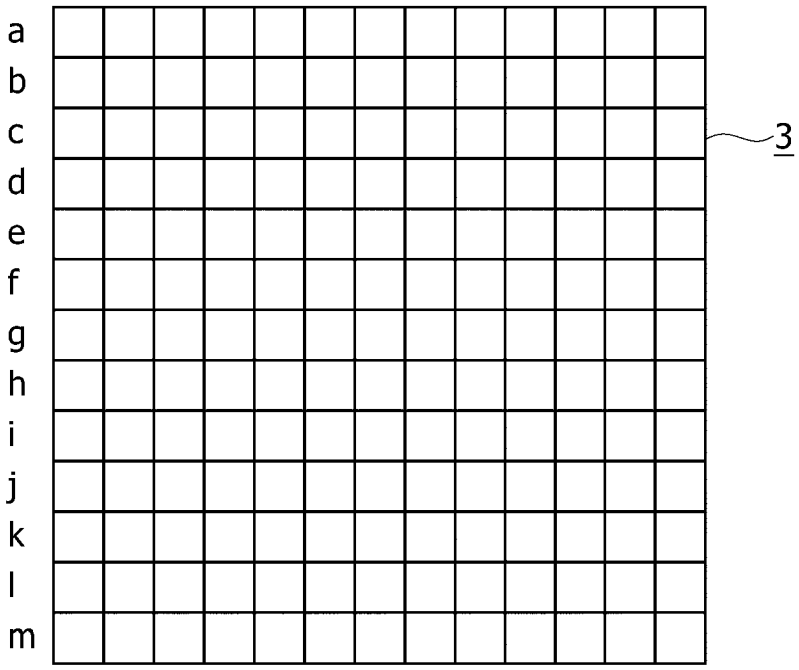


图 20A

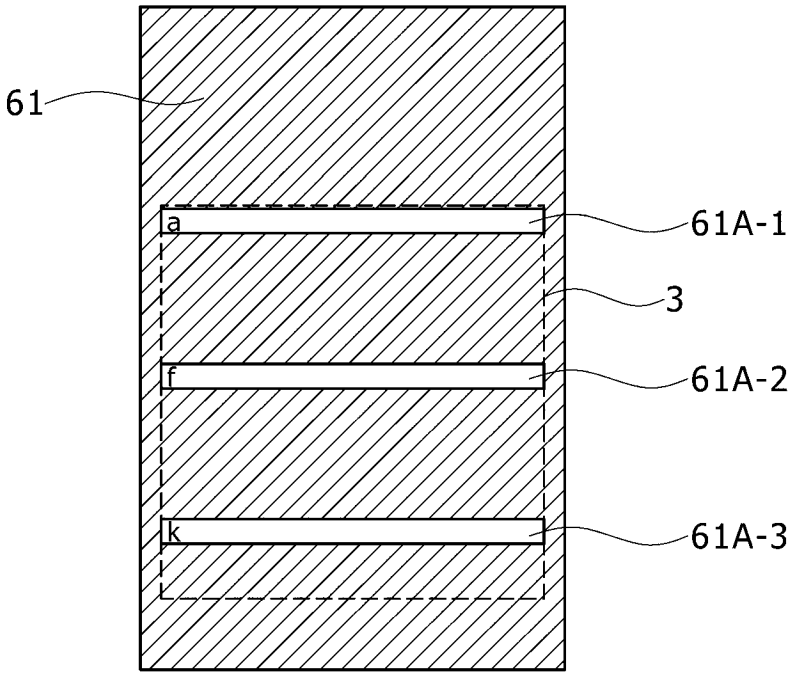


图 20B

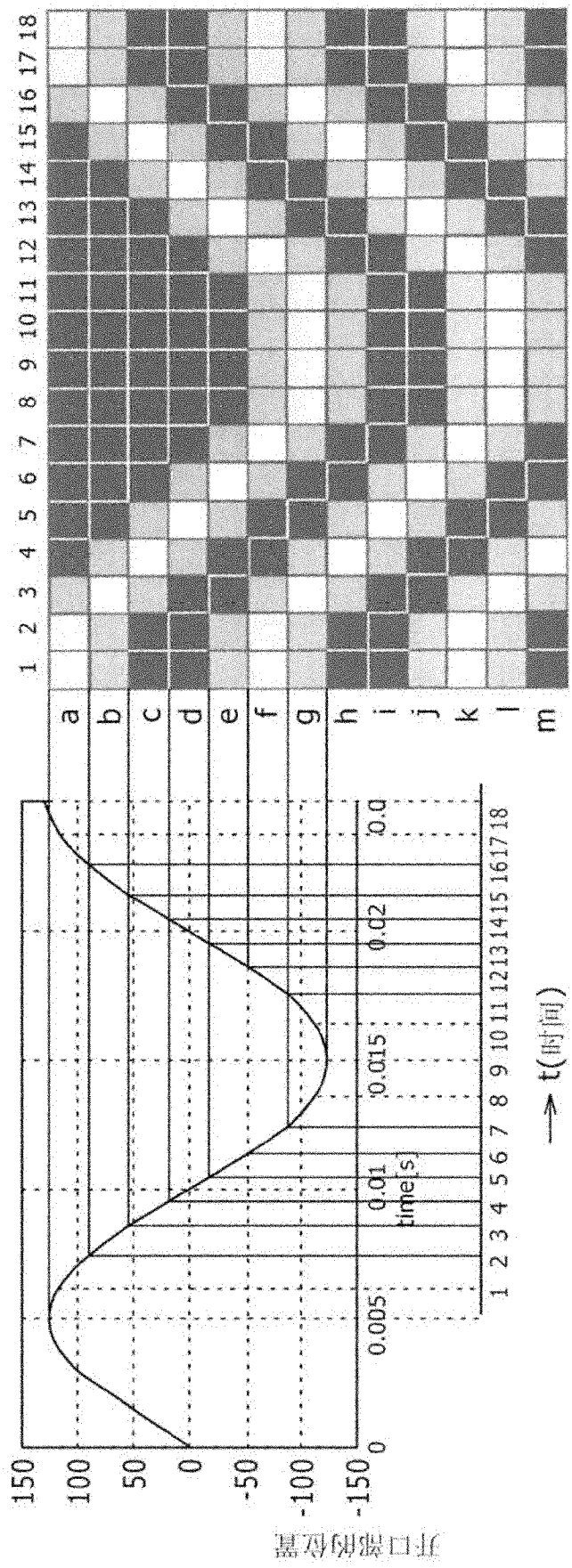

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
a b c d e f g h i j k l m
150 100 50 0 -50 -100 -150
开口部的位置
0 0.005 0.01 0.015 0.02 0.0
time[s]
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
t(时间)

图 21A

图 21B

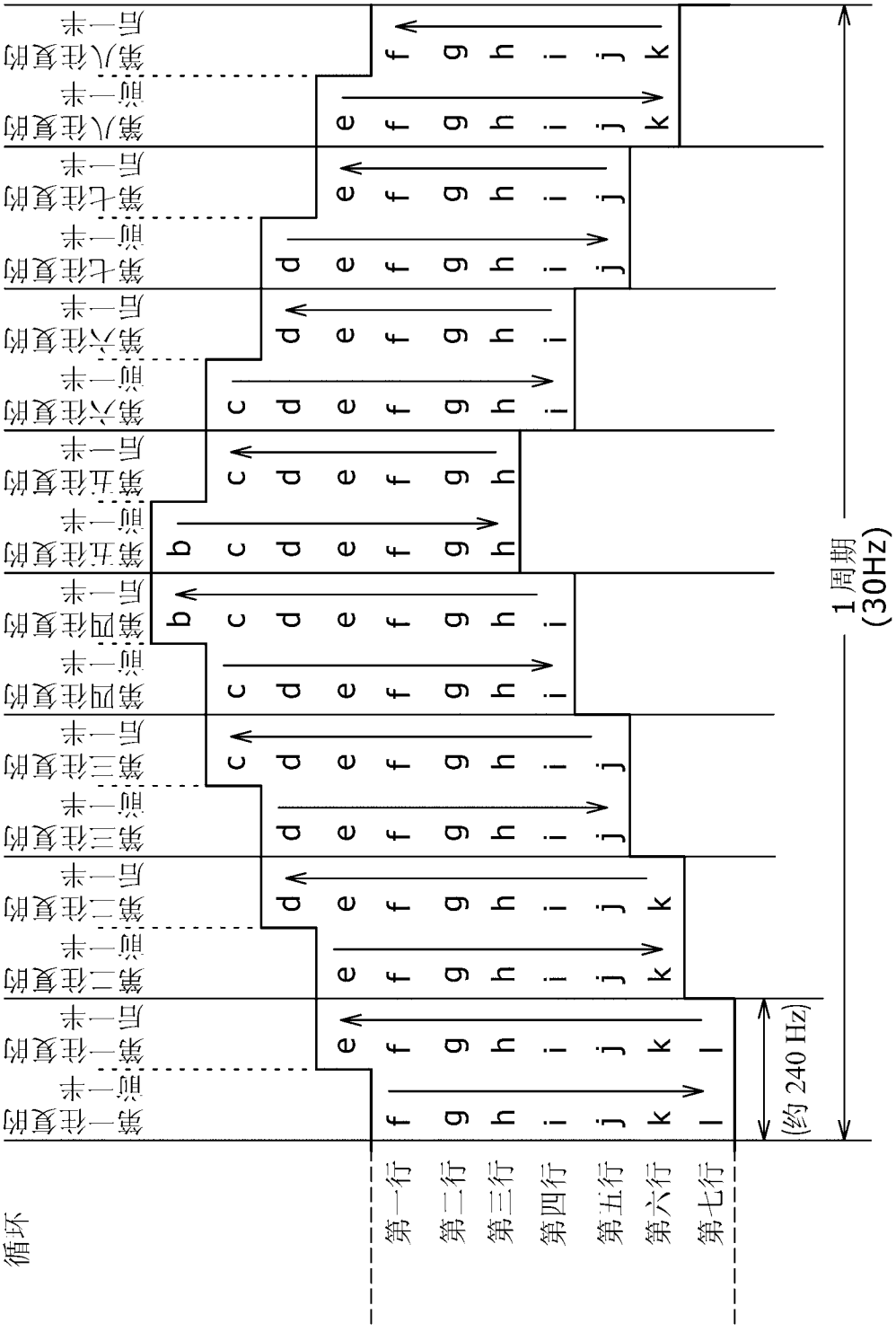

循环
第一行
第二行
第三行
第四行
第五行
第六行
第七行
(约 240 Hz)
1 周期
(30Hz)
第一往复的前一半
第一往复的后一半
第二往复的前一半
第二往复的后一半
第三往复的前一半
第三往复的后一半
第四往复的前一半
第四往复的后一半
第五往复的前一半
第五往复的后一半
第六往复的前一半
第六往复的后一半
第七往复的前一半
第七往复的后一半
第八往复的前一半
第八往复的后一半

图 22

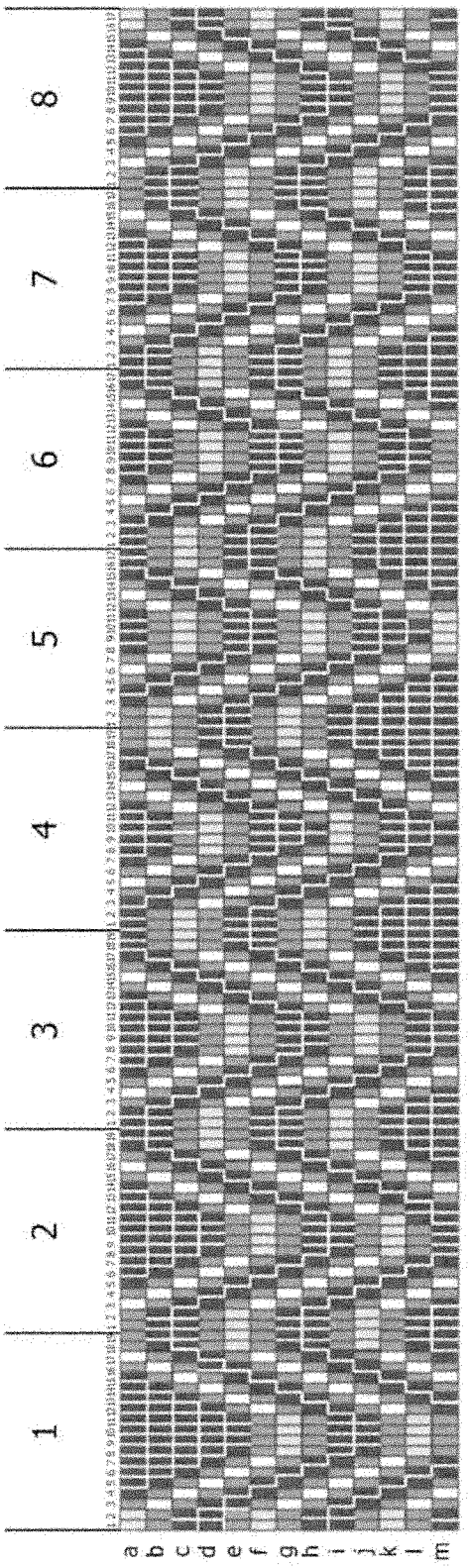


图 23

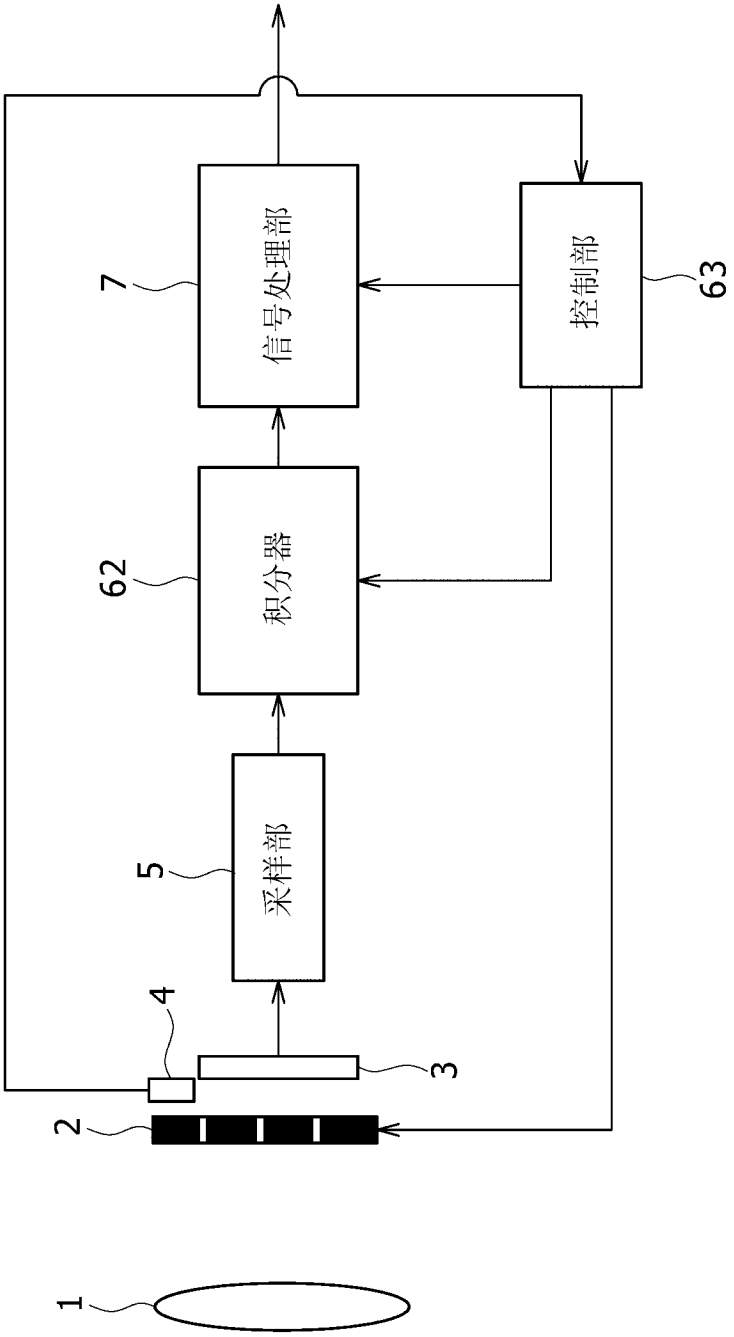


图 24

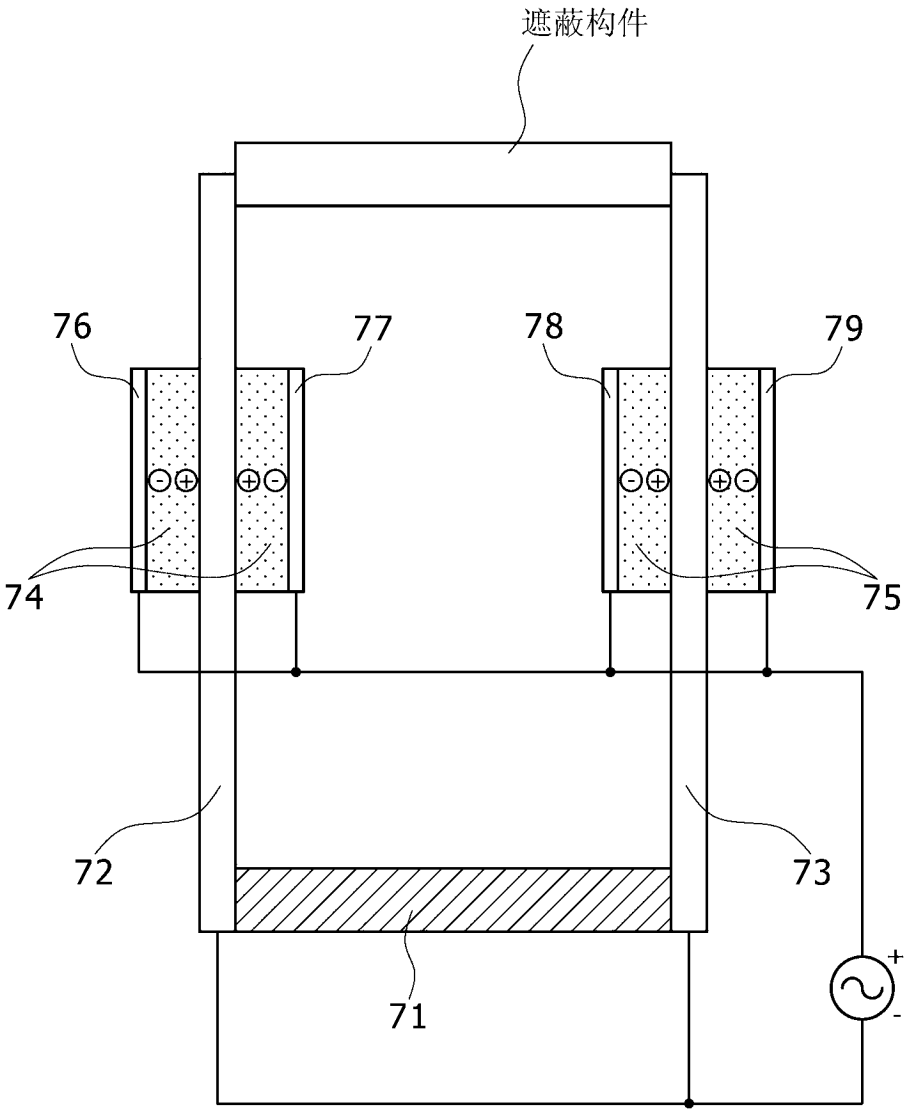


图 25

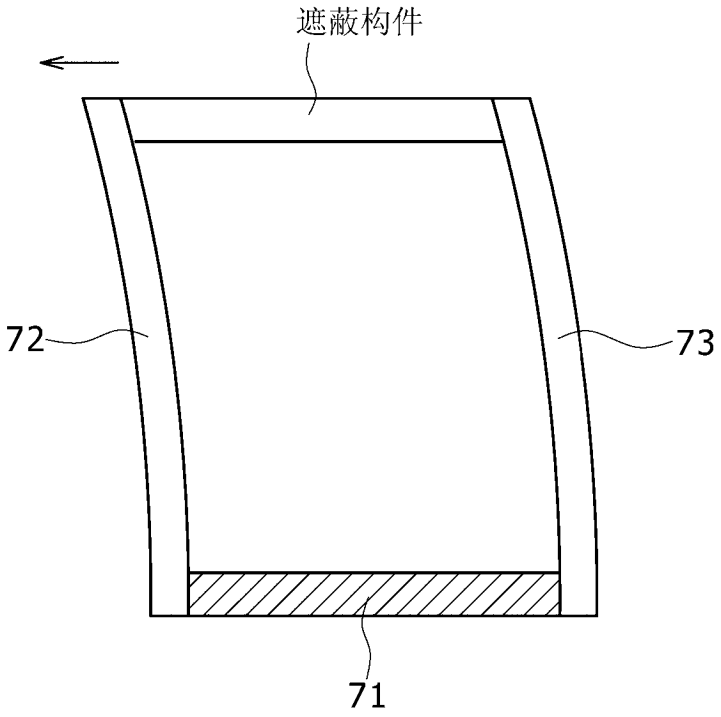


图 26A

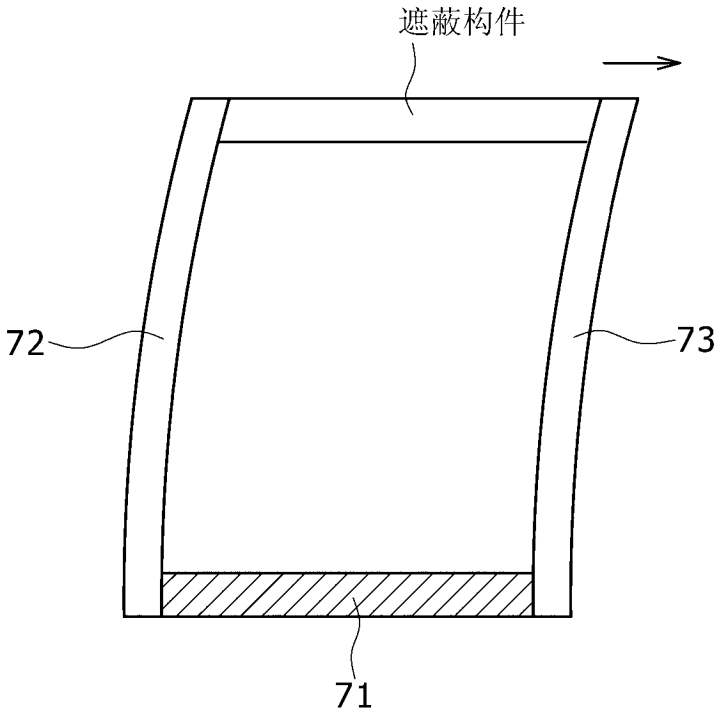


图 26B

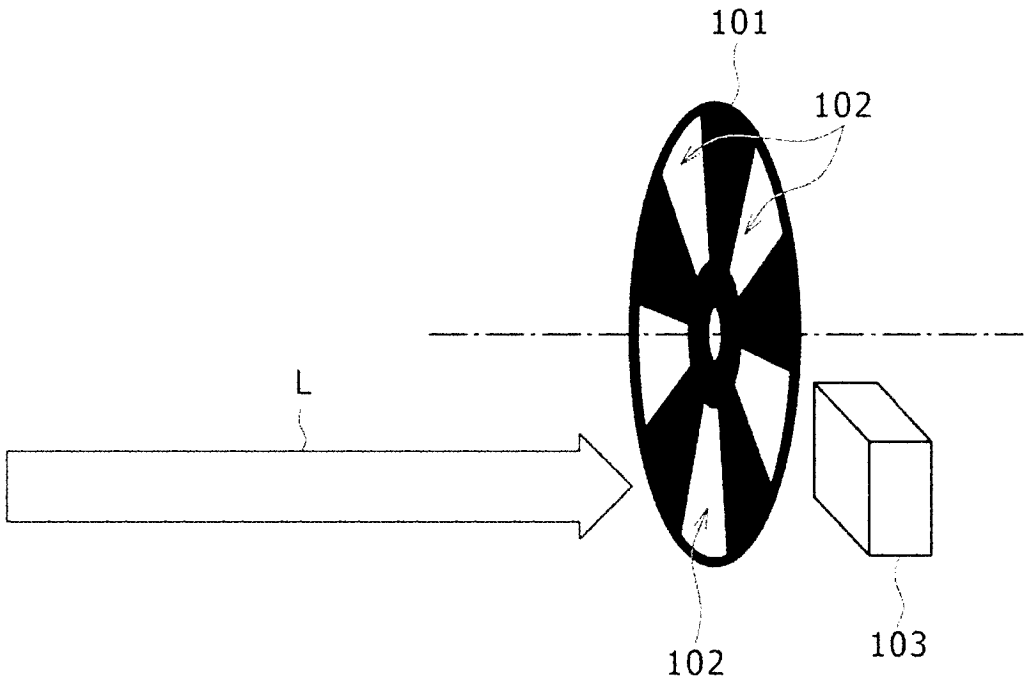


图 27