



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103037174 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201210394766.3

(22)申请日 2012.09.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103037174 A

(43)申请公布日 2013.04.10

(30)优先权数据

2011-222743 2011.10.07 JP

(73)专利权人 索尼半导体解决方案公司

地址 日本神奈川县

(72)发明人 北野良昭

(74)专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 陈桂香 褚海英

(51)Int.Cl.

H01L 27/146(2006.01)

H01L 27/148(2006.01)

(56)对比文件

CN 101752398 A, 2010.06.23,

CN 101729797 A, 2010.06.09,

CN 101446720 A, 2009.06.03,

US 2009085070 A1, 2009.04.02,

审查员 王赞

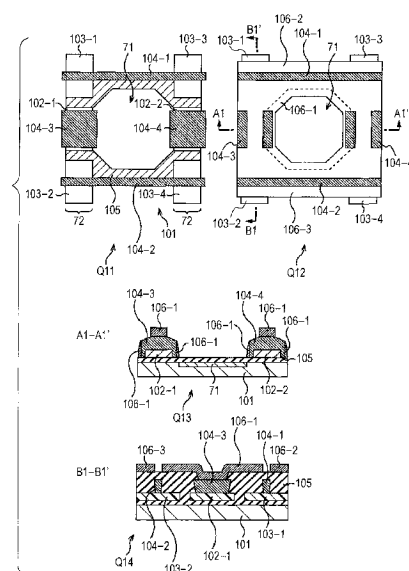
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

固态成像装置和其制造方法以及成像单元

(57)摘要

本发明公开一种固态成像装置和其制造方法以及成像单元。固态成像装置包括：感光单元，其通过执行入射光的光电转换而产生信号电荷；在感光单元附近的导电材料；第一遮光膜，其形成以覆盖导电材料的至少一部分；以及第二遮光膜，其形成在第一遮光膜的表面的一部分或者全部上。



1. 一种固态成像装置,包括:
感光单元,其通过执行入射光的光电转换而产生信号电荷;
在所述感光单元附近的导电材料;
第一遮光膜,其形成以覆盖所述导电材料的至少一部分;以及
第二遮光膜,其形成在所述第一遮光膜的表面的一部分或者全部上,并且所述第二遮光膜与所述第一遮光膜电接触,
其中,所述第一遮光膜直接形成在所述导电材料的表面上,
其中,所述第一遮光膜和所述第二遮光膜由具有导电性的构件形成,以及
当驱动所述固态成像装置时,电压经由所述第一遮光膜和所述第二遮光膜而施加到所述导电材料。
2. 根据权利要求1所述的固态成像装置,
其中,所述导电材料是转移电极,当读出蓄积在所述感光单元中的所述信号电荷时,所述电压施加到所述转移电极。
3. 根据权利要求2所述的固态成像装置,
其中,所述第二遮光膜形成为使得所述第二遮光膜在所述导电材料和所述导电材料附近的所述感光单元之间排列方向上的宽度比所述第一遮光膜在所述方向上的宽度窄。
4. 根据权利要求3所述的固态成像装置,
其中,在所述第一遮光膜的所述感光单元侧的侧面,以侧壁形状形成所述第二遮光膜。
5. 根据权利要求1所述的固态成像装置,
其中,所述导电材料由多晶硅形成,并且所述第一遮光膜和所述第二遮光膜由钨形成。
6. 一种固态成像装置的制造方法,包括以下步骤:
形成第一遮光膜,所述第一遮光膜覆盖布置在感光单元附近的导电材料的至少一部分,所述感光单元通过对入射光执行光电转换而产生信号电荷;并且
在所述第一遮光膜的表面的一部分或者全部上形成第二遮光膜,并且所述第二遮光膜与所述第一遮光膜电接触,
其中,所述第一遮光膜直接形成在所述导电材料的表面上,
其中,所述第一遮光膜和所述第二遮光膜由具有导电性的构件形成,以及
当驱动所述固态成像装置时,电压经由所述第一遮光膜和所述第二遮光膜而施加到所述导电材料。
7. 一种成像单元,其包括:
感光单元,其通过对来自物体的入射光执行光电转换而产生信号电荷;
光学系统,其将来自所述物体的光引导到所述感光单元;
所述感光单元附近的导电材料;
第一遮光膜,其形成以覆盖所述导电材料的至少一部分;以及
第二遮光膜,其形成在所述第一遮光膜的表面的一部分或者全部上,并且所述第二遮光膜与所述第一遮光膜电接触,
其中,所述第一遮光膜直接形成在所述导电材料的表面上,
其中,所述第一遮光膜和所述第二遮光膜由具有导电性的构件形成,以及
当驱动所述成像单元时,电压经由所述第一遮光膜和所述第二遮光膜而施加到所述导

电材料。

固态成像装置和其制造方法以及成像单元

技术领域

[0001] 本发明涉及固态成像装置和其制造方法以及成像单元,更具体地,涉及其中像素的开口能进一步加宽的固态成像装置和其制造方法以及成像单元。

背景技术

[0002] 近年来,正在进行诸如电荷耦合器件(CCD)的成像装置的小型化。与此同时,成像装置的诸如污点(smear)噪音或者感光性的集光特性已经变成高度依赖于由每个像素附近的遮光膜的形状等确定的像素开口尺寸。

[0003] 因而,通过设定配线结构以将用来转移蓄积在每个像素中的电荷的遮光膜和转移电极通用化,已经提出了用于加宽每个像素的开口尺寸的技术(例如,参照日本未审查专利申请公报No.2009-252840)。

[0004] 在此技术中,为了覆盖设置在成像装置的衬底上的转移电极,沉积绝缘膜,形成在转移电极的上表面部分上的绝缘膜被移除,并且触点形成在转移电极上。此外,为了覆盖触点和绝缘膜,沉积遮光膜,遮光膜还用作向转移电极施加电压的信号线,并遮蔽朝着衬底的内部入射的不需要的光。即,由于遮光膜和转移电极通过触点连接到彼此,电压可以施加到转移电极。

发明内容

[0005] 然而,在以上所述的技术中,已经不能使成像装置的每个像素的开口足够地宽。

[0006] 例如,在使转移电极和遮光膜的通用化的技术中,由于对转移电极设置的绝缘膜的厚度或者触点尺寸的限制,已经难以使每个像素的开口宽度足够宽。此外,由于触点要设置在转移电极和遮光膜之间,转移电极中的一部分的与衬底的遮光表面垂直的方向的高度变高,因而,像素的开口变窄。

[0007] 期望考虑使像素的开口更宽的技术。

[0008] 根据本技术的第一实施例的固态成像装置包括:感光单元,其通过执行入射光的光电转换而产生信号电荷;在所述感光单元附近的导电材料;第一遮光膜,其形成以覆盖所述导电材料的至少一部分;以及第二遮光膜,其形成在所述第一遮光膜的表面的一部分或者全部上。

[0009] 所述第一遮光膜和所述第二遮光膜由具有导电性的构件形成,当驱动所述固态成像装置时,电压可以经由所述第一遮光膜和所述第二遮光膜而施加到所述导电材料。

[0010] 所述导电材料可以是转移电极,当读出蓄积在所述感光单元中的所述信号电荷时,所述电压施加到所述转移电极。

[0011] 所述第二遮光膜形成为使得所述第二遮光膜在所述导电材料和所述导电材料附近的所述感光单元之间排列方向上的宽度比所述第一遮光膜在所述方向上的宽度窄。

[0012] 在所述第一遮光膜的所述感光单元侧的侧面,可以以侧壁形状形成所述第二遮光膜。

[0013] 所述导电材料可以由多晶硅形成,并且所述第一遮光膜和所述第二遮光膜可以由钨形成。

[0014] 根据本技术的第一实施例的制造方法,包括以下步骤:形成第一遮光膜,所述第一遮光膜覆盖布置在感光单元附近的导电材料的至少一部分,所述感光单元通过对入射光执行光电转换而产生信号电荷;并且在所述第一遮光膜的表面的一部分或者全部上形成第二遮光膜。

[0015] 第一遮光膜可以形成以覆盖导电材料的至少一部分,导电材料布置在感光单元附近,感光单元通过执行入射光的光电转换而产生信号电荷,并且第二遮光膜可以形成在第一遮光膜的表面的一部分或者全部上。

[0016] 根据本技术的第一实施例的成像单元,其包括:感光单元,其通过对来自物体的入射光执行光电转换而产生信号电荷;光学系统,其将来自所述物体的光引导到所述感光单元;所述感光单元附近的导电材料;第一遮光膜,其形成以覆盖所述导电材料的至少一部分;以及第二遮光膜,其形成在所述第一遮光膜的表面的一部分或者全部上。

[0017] 第一遮光膜可以形成以覆盖导电材料的至少一部分,导电材料布置在感光单元附近,感光单元通过执行入射光的光电转换而产生信号电荷,并且第二遮光膜可以形成在第一遮光膜的表面的一部分或者全部上。

[0018] 根据本技术的第一实施例和第二实施例,可以使像素的开口更宽。

附图说明

[0019] 图1是图示本技术应用到的成像设备的构造示例的图。

[0020] 图2是图示固态成像装置的构造示例的图。

[0021] 图3是图示固态成像装置的每个像素的更具体的构造示例的图。

[0022] 图4是描述制造处理的流程图。

[0023] 图5是图示固态成像装置的制造处理的图。

[0024] 图6是图示固态成像装置的制造处理的图。

具体实施方式

[0025] 以下,将参照附图图示本技术的实施例。

[0026] 第一实施例

[0027] 成像设备的构造示例

[0028] 图1是图示本技术应用到的成像设备的实施例的构造示例的图。

[0029] 成像设备11包括成像单元21、操作单元22、控制单元23、成像处理单元24、显示单元25、编码解码处理单元26和记录单元27。

[0030] 成像单元21是通过捕获物体的图像而产生图像的单元,包括透镜单元31、固态成像装置32和A/D(模拟/数字)转换器33。

[0031] 由诸如透镜的光学成像系统形成的透镜单元31根据控制单元23的控制而被驱动,执行焦点调整并将来自物体的光引导到固态成像装置32。例如由CCD传感器等形成的固态成像装置32执行来自透镜单元31的光的光电转换,并将与所接收到的光的强度对应的电压信号供应A/D转换器33,针对构造成固态成像装置32的每个像素获得电压信号。

[0032] A/D转换器33将从固态成像装置32供应的像素的电压信号转换成数字图像信号(以下,还称为像素信号),随后供应到图像处理单元24。

[0033] 例如由按钮或者触摸面板等形成的操作单元22接收用户的操作输入并将与其操作输入对应的信号供应控制单元23。控制单元23基于与从操作单元22供应的用户操作输入对应的信号而控制透镜单元31、固态成像装置32、A/D转换器33、图像处理单元24、显示单元25、编码解码处理单元26和记录单元27。

[0034] 对于从A/D转换器33供应的图像信号,图像处理单元24执行诸如白平衡调节或者去马赛克的各种图像处理,并在此后将其结果供应到显示单元25和编码解码处理单元26。

[0035] 例如由液晶显示器形成的显示单元25基于从图像处理单元24供应的图像信号显示物体的图像。编码解码处理单元26对来自图像处理单元24的图像信号执行编码处理,并将作为结果而获得的图像数据供应图像数据记录单元27。

[0036] 记录单元27记录从编码解码处理单元26供应的图像数据。在记录单元27中记录的图像数据根据需要读出到图像处理单元24,并供应到上面显示相应图像的显示单元25。

[0037] 固态成像装置的构造示例

[0038] 此外,图1的固态成像装置32例如如图2图示进行构造。

[0039] 即,固态成像装置32由来自物体的光入射在上面的成像单元61、设置成包围成像单元61的光学黑色区域62、水平转移单元63和输出单元64构成。

[0040] 以矩阵形状布置的成像单元61包括构成像素的感光单元71,以及将来自感光单元71的电荷沿竖直方向进行转移的竖直转移单元72,竖直转移单元72在附图中沿着纵向方向(以下还称为竖直方向)排列。

[0041] 此外,在图2中,一个矩形表示一个感光单元71,为了图示的目的,信号仅仅给了感光单元71的一部分。感光单元71蓄积作为其结果而获得的电荷,并对入射光执行光电转换,并将电荷转移到竖直转移单元72。

[0042] 此外,在附图中,许多竖直转移单元72在横向方向(以下还称为水平方向)上并排设置在成像单元61中,竖直转移单元72沿着竖直方向转移来自感光单元71的电荷,并将电荷供应到水平转移单元63。

[0043] 更具体地,竖直转移单元72由转移电荷的电荷转移通道区域和从竖直转移时钟 $V\phi$ 由时机发生器电路81施加开始向电荷转移通道区域施加电压的转移电极构造而成。当具有预定大小的竖直转移时钟 $V\phi$ 施加到转移电极时执行在电荷转移通道区域中电荷竖直方向的转移。

[0044] 此外,当水平转移时钟 $H\phi$ 施加到水平转移单元63时,使用时机产生器电路81,水平转移单元63沿着水平方向转移已经从竖直转移单元72转移的电荷。并且,已经转移到水平转移单元63的电荷在未图示的浮动扩散单元处转换成电压,并且已经通过转换而获得的电压信号从输出单元64输出到图1中的A/D转换器33。

[0045] 每个像素的构造示例

[0046] 此外,构成固态成像装置32的每个像素的感光单元71的附近例如如图3图示构造。

[0047] 即,如箭头Q11所示,感光单元71形成在构成固态成像装置32的衬底101内。例如,衬底101由Si衬底等形成。此外,在箭头Q11所示的固态成像装置32中,纵向方向是附图中的竖直方向,并且横向方向是水平方向。

[0048] 此外,在感光单元71的附图中,在左侧,第一转移电极102-1设置在衬底101上。在第一转移电极102-1的附图中,分别上下设置第二转移电极103-1和第二转移电极103-2。

[0049] 以相同的方式,在感光单元71的附图中,在右侧,第一转移电极102-2设置在衬底101上。在第一转移电极102-2的附图中,分别上下设置第二转移电极103-3和第二转移电极103-4。

[0050] 在图3的示例中,竖直转移单元72由沿着纵向方向排列的第二转移电极103-1、第一转移电极102-1和第二转移电极103-2构成,所布置的方向是附图中的竖直方向。此外,竖直转移单元72也由沿着纵向方向排列的竖直转移电极103-3、第一转移电极102-2和第二转移电极103-4组成,所排列的方向是附图中的竖直方向。

[0051] 此外,以下,在没有将第一转移电极102-1和第一转移电极102-2区分的具体原因的情况下,它们还可以简称为第一转移电极102,并且,在没有将第二转移电极103-1和第二转移电极103-2区分的具体原因的情况下,它们还可以简称为第二转移电极103。

[0052] 此外,沿着水平方向布置的每个第二转移电极103通过第一遮光膜而电连接。即,沿着横向方向布置的第二转移电极103-1和第二转移电极103-3通过第一遮光膜104-1而连接,在图中沿着水平方向布置的第二转移电极103-2和第二转移电极103-4在图中通过第一遮光膜104-2连接。

[0053] 此外,第一遮光膜104-3设置在第一转移电极102-1的上表面上,而第一遮光膜104-4设置在第一转移电极102-2的上表面上。此外,以下,在没有区分第一遮光膜104-1和第一遮光膜104-4的具体原因的情况下,它们还可以简称为第一遮光膜104。

[0054] 由诸如具有导电性的金属的材料形成的每个第一遮光膜104在遮住入射在衬底101上的不必要的光的同时还用作向第一转移电极102或者第二转移电极103施加电压的信号线。这些第一遮光膜104设置在第一转移电极102或者第二转移电极103的附图中的前侧,即,设置在第一转移电极102或者第二转移电极103中与衬底101一侧相反的一侧的一部分的表面上。

[0055] 此外,在衬底101上,设置诸如SiO₂的绝缘膜,以为了第一转移电极102、第二转移电极103或者第一遮光膜104的绝缘。

[0056] 此外,更具体地,在衬底101上的第一遮光膜104或者绝缘膜105的上部,如箭头Q12所示,设置第二遮光膜106-1至第二遮光膜106-3。此外,在箭头Q12所示的固态成像装置32中,纵向方向是附图中的竖直方向,而横向方向是附图中的水平方向。

[0057] 在此示例中,第二遮光膜106-1设置在第一遮光膜104-1和第一遮光膜104-2之间,并且在第二遮光膜106-1中,感光单元71附近的区域开口。此外,在第一遮光膜104-1的附图中,第二遮光膜106-2设置在上侧,并且在第一遮光膜104-2的附图中,第二遮光膜106-3设置在下侧。

[0058] 第二遮光膜106-1至第二遮光膜106-3处于电隔离状态,即,处于电非连接状态。此外,以下,在不特别需要区分第二遮光膜106-1至第二遮光膜106-3的情况下,它们也简称为第二遮光膜106。

[0059] 由诸如具有导电性的金属的材料形成的每个第二遮光膜106遮住入射在衬底101上的不必要的光。此外,每个第二遮光膜106-1在经由第一遮光膜104电连接到第一转移电极102的同时还用作将电压施加到第一转移电极102的信号线。

[0060] 由于第一遮光膜104和第二遮光膜106还用作遮光构件和信号线,优选地,其材料可以是具有屏蔽能力的导电金属,例如,钨等。此外,在第一转移电极102和第一遮光膜104之间,或者在第二转移电极103和第一遮光膜104之间,优选地,可以根据需要设置诸如钛(Ti)、氮化钛(TiN)的阻挡金属。

[0061] 此外,在如箭头Q12所示的固态成像装置32中,中央部分的横截面,即,横截面A1-A1'例如由箭头Q13所示。在箭头Q13所示的横截面中,横向方向设定为附图中的水平方向,而深度方向是附图中的竖直方向。

[0062] 在箭头Q13所示的示例中,感光单元71设置在衬底101的中央部分的表面附近,在衬底101的附图中,在上侧,即在表面上,形成绝缘膜105。此外,在绝缘膜105的附图中,在上侧,设置第一转移电极102,并且设置第一遮光膜104以覆盖第一转移电极102,此外,设置第二遮光膜106以覆盖第一遮光膜104的表面的一部分。

[0063] 具体地,在感光单元71的附图中,第一转移电极102-1和第一转移电极102-2设置在左右侧上。从第一转移电极102-1到第一转移电极102-2的部分是包括感光单元71的像素的开口部分。

[0064] 在像素部分在水平方向的横截面(A1-A1'横截面)中,第一遮光膜104直接形成在第一转移电极102的表面上,第一遮光膜104在纵向方向(竖直方向)上的宽度相对于第一转移电极102在一侧仅更宽10至100nm。

[0065] 此外,在第一遮光膜104的附图中,第二遮光膜106设置在上侧,并且其横向方向(水平方向)的宽度形成在附图中比第一遮光膜104窄。在附图中第一遮光膜104的上表面在没有被第二遮光膜16覆盖的情况下露出该宽度的量。

[0066] 在第一遮光膜104的附图中,在左右侧上,第二遮光膜106设置成覆盖其侧面。即,第二遮光膜106形成为在第一遮光膜104的侧面保留侧壁形状。

[0067] 此外,在箭头Q12所示的固态成像装置32中,竖直转移单元72的中央部分的横截面,即,横截面B1-B1'例如由箭头Q14所示。在由箭头Q14所示的横截面中,横向方向在附图中是水平方向,而深度方向在附图中是竖直方向。

[0068] 在箭头Q14所示的示例中,在附图的衬底101上,从左侧到右侧的方向,第二转移电极103-2、第一转移电极102-1和第二转移电极103-1被绝缘膜105绝缘,并依次排列。

[0069] 在衬底101中与第一转移电极102和第二转移电极103相对的部分中,设置电荷转移通道区域(未图示),以为了读出蓄积在光接收单元71中的信号电荷,并将信号电荷沿着竖直方向转移到水平转移单元63。

[0070] 第一遮光膜104-3直接形成在第一转移电极102-1的附图中的上表面上。对于第一遮光膜104-3,宽度相对于第一转移电极102-1在横向方向(竖直方向)仅仅短10至100nm。此外,第二遮光膜106-1设置成电连接在第一遮光膜104-3在附图中的上表面上。

[0071] 此外,在第一遮光膜103的附图中,第一遮光膜104设置在上侧上,在第一遮光膜104的附图中,在上侧部分上,槽设置第二遮光膜106中,使得露出绝缘膜105。换言之,设置在第二遮光膜106-1和第二遮光膜106-3之间和在第二遮光膜106-1和第二遮光膜106-2之间的槽设置在绝缘膜105上。由于这些槽,第二遮光膜106-1至第二遮光膜106-3电隔离。

[0072] 在图3中图示的固态成像装置32中,遮光膜(第一遮光膜104和第二遮光膜106)通过第一转移电极102处分成两层而形成,其中第一转移电极102设置在构成每个像素的感

光单元71的附近。其遮光膜不仅用作遮光构件,而且用作用于施加电压的信号线。

[0073] 通过这种构造,在第一转移电极102和遮光膜之间,设置绝缘膜和触点变得不需要,并且由竖直转移单元72的第一转移电极102、第一遮光膜104和第二遮光膜106形成的位置可以更小。因而,每个像素,即,感光单元71的开口可以更宽,并且可以增强固态成像装置32的光收集特性。

[0074] 具体地,在固态成像装置32中,由于不必设置触点,竖直转移单元72的感光单元71的附近的部分(第一转移电极102的一部分)到衬底101的竖直方向的高度可以降低,并且感光单元71的开口可以更宽。

[0075] 此外,如附图3的箭头Q13所示,由于第二遮光膜106在水平方向的宽度,即,由于彼此相邻的感光单元71和第一转移电极102在平行方向上的宽度比第一遮光膜104的水平方向的宽度要窄,感光单元71的水平方向的开口可以进一步加宽。换言之,由于设置在第一遮光膜104的上表面上的第二遮光膜106的感光单元71的附近一侧的侧面的位置可以远离感光单元71,感光单元71的开口可以更宽。

[0076] 此外,通过在第一感光膜104的感光单元71的侧面形成侧壁形状的第二遮光膜106,甚至对于具有更高入射角的光,可以确保灵敏度特性。

[0077] 此外,在以上,已经描述通过将遮光膜形成为分成两层而使开口更宽的示例,而该两层形成在第一转移电极102的设置在感光单元71的附近的部分上。然而,这两层遮光膜可以在不限于第一转移电极102的情况下对其他电气构件形成。例如,可以优选驱动固态成像装置32所需的电气构件,并且可以优选具有施加以驱动固态成像装置32的电压的电气部件等。

[0078] 接着,将描述图3图示的固态成像装置32的操作。

[0079] 在图像的成像开始,感光单元71光电转换从物体入射的光,结果,蓄积所获得的信号。此外,当施加电压时,时机产生器电路81将竖直转移时钟经由第二遮光膜106和第一遮光膜104供应第一转移电极102。蓄积在感光单元71中的信号电荷读出到电荷转移通道区域。

[0080] 此外,此后,时机产生器电路81当施加电压时将竖直转移时钟经由第二遮光膜106和第一遮光膜104供应第一转移电极102,将竖直转移时钟经由第一遮光膜104供应第二转移电极103,并且当施加电压时执行信号电荷的转移。换言之,读出到电荷转移通道区域的信号电荷沿着竖直方向转移到水平转移单元63。

[0081] 并且,当时机产生器电路81施加水平转移时钟到水平转移单元63时,水平转移单元63沿着水平方向转移从竖直转移单元72的电荷转移通道区域转移的电荷。并且,转移到水平转移单元63的电荷转换成电压,作为结果而获得的电压信号从输出单元64输出。

[0082] 制造处理的描述

[0083] 以上所述的固态成像装置32由两次形成在衬底101上的遮光膜制造。以下,将参照图4至图6描述制造固态成像装置32的制造处理。此外,图4是用于描述制造处理的流程图,图5和图6是图示固态成像装置32的制造处理的图。在图5和图6中,与图3中的情况对应的部分赋予相同的符号,并且其描述将适合地省略。

[0084] 在步骤S11,执行沉积以在衬底101上的绝缘膜105上形成膜,并且第一转移电极102和第二转移电极103形成在衬底101上。例如,第一转移电极102和第二转移电极103由多

晶硅形成。并且绝缘膜105还形成在设置第一转移电极102和第二转移电极103的衬底101上。

[0085] 在步骤12,第一遮光膜104形成在第一转移电极102和第二转移电极103上。

[0086] 具体地,首先,绝缘膜105置于已经布置在衬底101上的第一转移电极102和第二转移电极103上。并且,绝缘膜105通过干法蚀刻根据期望的电极的形状而移除。换言之,第一转移电极102和第二转移电极103的附近的部分的绝缘层105被移除,使得第一遮光膜104-3和第一遮光膜104-2可以嵌在其部分中。

[0087] 然后,沉积诸如第一遮光膜104的遮光材料以形成膜,然后在所获得的遮光膜上执行干法蚀刻或者CMP(化学机械研磨),使得第一遮光膜104形成为嵌在处于绝缘膜105的第一转移电极102或者第二转移电极103附近的部分中。

[0088] 因而,如图5中的箭头Q31所示,第一遮光膜104-3和第一遮光膜104-4分别形成在设置在衬底101上的第一转移电极102-1和第一转移电极102-2上。此外,第一遮光膜104-1形成在第二转移电极103-1和第二转移电极103-3上,并且第一遮光膜104-2还形成在第二转移电极103-2和第二转移电极103-4上。

[0089] 此外,在箭头Q31所示的固态成像装置32中,纵向方向和横向方向分别表示附图中的竖直方向和水平方向。

[0090] 在此示例中,绝缘膜105处于还要设置在置于衬底101的中心上的感光单元71的开口部分中的状态下。此外,在箭头Q31所示的固态成像装置32中,在中央部分的横截面,即,A2-A2'的横截面中,例如,为了覆盖第一转移电极102,如箭头Q32所示,第一遮光膜104嵌在绝缘膜105中。

[0091] 此外,在箭头Q32所示的横截面视图中,横向方向是附图中的水平方向,而深度方向是附图中的竖直方向。此处,第一转移电极102的与衬底101相对的表面定位在与第一遮光膜104的与衬底101相对的表面相同的平面上,并且其表面与衬底101的表面平行,即,执行处理以使得从其表面到衬底101的表面的距离一致。

[0092] 此外,第一遮光膜104形成在其水平方向上的宽度相对于第一转移电极102在一侧处仅仅更宽10至100nm,因而,确保对竖直转移单元72的遮光效果。此外,为了还在形成第一遮光膜104时确保第一遮光膜104和第一转移电极102之间的接触性能,诸如Ti、TiN的阻挡层可以沉积以在第一遮光膜104和第一转移电极102之间形成膜。

[0093] 此外,在箭头Q32所示的固态成像装置32的竖直转移单元72的横截面中,即,B2-B2'的横截面中,如箭头Q33所示,第一遮光膜104形成在附图中第一转移电极102和第二转移电极103的上侧。还在B2-B2'中,第一遮光膜104处于嵌在绝缘膜105中的状态下。

[0094] 返回到图4中的流程图的描述,在步骤S13,为了覆盖在步骤S12的处理中形成的第一遮光膜104,绝缘膜105还通过诸如SiO₂沉积以形成膜。

[0095] 并且,在步骤S14,处于衬底101上的感光单元71附近的区域,即,像素(感光单元71)的开口部分和第一遮光膜104的绝缘膜105的部分通过光刻和干法蚀刻而被移除。

[0096] 因而,例如,在图5中的箭头Q34所示的固态成像装置32中,由虚线包围的区域中的绝缘膜105被移除。此外,在箭头Q34所示的固态成像装置32中,纵向方向和横向方向分别表示竖直方向和水平方向。

[0097] 在此示例中,在沉积以形成膜以为了覆盖第一遮光膜104的绝缘膜105当中,遮光

膜71正上方的部分、和第一遮光膜104-3和第一遮光膜104-4的顶部(与衬底101的表面相反的表面)被移除。

[0098] 因而,固态成像装置32的中央部分的横截面,即A3-A3'的横截面,如箭头Q35所示处于绝缘膜105不在第一遮光膜104的表面上,并且不在第一遮光膜104-3和第一遮光膜104-4之间的状态下,其在感光单元71的附近。

[0099] 此外,在如箭头Q34所示的固态成像装置32中的竖直转移单元72的横截面,即,B3-B3'的横截面中,在箭头Q36所示的第一遮光膜104-3的附图中,上表面的一部分处于没有绝缘膜105的状态下。另一方面,在第一遮光膜104-1和第一遮光膜104-2的附图中,其上表面处于被绝缘膜105覆盖的状态下。

[0100] 返回到图4的流程图的描述,在步骤S15,为了覆盖衬底101上的绝缘膜105的部分和第一遮光膜104的移除了绝缘膜105的部分,沉积第二遮光膜106以形成膜。

[0101] 因而,例如,如图6中的箭头Q37所示,设置在衬底101上的第一遮光膜104和绝缘膜105被第二遮光膜106全部覆盖。此外,在箭头Q37所示的固态成像装置32中,附图中的纵向方向和横向方向分别表示竖直方向和水平方向。

[0102] 在箭头Q37所示的固态成像装置32中的中央部分的横截面中,即,在A4-A4'的横截面中,如箭头Q38所示,第一遮光膜104的表面和在衬底101上沉积以形成膜的绝缘膜105的感光单元71的附近的部分覆盖有第二遮光膜106。

[0103] 此外,在箭头Q37所示的固态成像装置32的竖直转移单元72的横截面,即,B4-B4'横截面中,如箭头Q39所示,附图中第一遮光膜104-3的上侧露出的部分和绝缘膜105的部分覆盖有第二遮光膜106。

[0104] 通过以此方式沉积第二遮光膜106以形成膜,第一遮光膜104和第二遮光膜106在第一转移电极102上连接到彼此。即,如果电压施加到第二遮光膜106,则电压还经由第二遮光膜106和第一遮光膜104施加到第一转移电极102。

[0105] 此外,如箭头Q39所示,即使膜通过沉积形成在第二遮光膜106上,绝缘处于被第一遮光膜104-1、第一遮光膜104-2、第二遮光膜106和设置在之间的绝缘膜105而绝缘的状态下。

[0106] 返回到图4中的流程图的描述,在步骤S16,在步骤S15中被沉积以形成膜的第二遮光膜106的部分通过光刻和干法蚀刻而被移除,并且最终成为固态成像装置32。

[0107] 例如,如图6的箭头Q40所示,置于由固态成像装置32的虚线包围的区域中的第二遮光膜106被移除。此外,在由箭头Q40所示的固态成像装置32中,在附图中,纵向方向和横向方向分别表示竖直方向和水平方向。

[0108] 在此示例中,在第二遮光膜106中,感光单元71的正上方的部分、第一遮光膜104-1和第一遮光膜104-2的正上方的部分和第一遮光膜104-3和第一遮光膜104-4的上侧的端部被移除。

[0109] 因而,在箭头Q40所示的固态成像装置32中所示的中央部分的横截面中,即,在箭头Q41所示的横截面A5-A5'中,形成在覆盖第一转移电极102的第一遮光膜104的表面上第二遮光膜106的一部分和感光单元71附近的第二遮光膜106被移除。

[0110] 在此示例中,由于第二遮光膜106形成有比第一遮光膜104在水平方向上窄的线宽,感光单元71的开口变得更宽。此外,第二遮光膜106在第一遮光膜104的一侧上以侧壁形

状形成,遮蔽性能处于增强的状态下。

[0111] 此外,在箭头Q40所示的固态成像装置32的竖直转移部分72的中央部分的横截面中,即,在横截面B5-B5'中,如箭头Q42所示,第一转移电极102和第二转移电极103之间的部分(间隙)或者第一遮光膜104-3被第二遮光膜106-1覆盖。因而,不会有不必要的光入射在间隙上的情况。

[0112] 类似地,在箭头Q40所示的固态成像装置32的竖直转移部分72的中央部分的横截面中,即,在横截面C1-C1'中,第一转移电极102和第二转移电极103之间的间隙和第一遮光膜104-3的一部分如箭头Q43所示被第二遮光膜106-1覆盖。因而,同样在箭头Q43所示的情况下,不会有不必要的光入射在间隙上的情况,使得可以提高光遮蔽效果。

[0113] 如上所述,当第二遮光膜106的一部分被移除并且获得最终的固态成像装置32时,将完成制造处理。

[0114] 当制造固态成像装置32时,对第一转移电极102和第二转移电极103形成第一遮光膜104,第二遮光膜106形成在第一遮光膜104等上,并且适合地处理第二遮光膜106以制成最终固态成像装置32。

[0115] 因而,由于形成在第一电极102上的遮光膜还用作信号线并分成第一遮光膜104和第二遮光膜106,即,通过两次分成来形成,可以更容易地获得具有高开口像素的固态成像装置32。

[0116] 此外,固态成像装置32不限于CCD传感器,并且可以是任何其他形式的传感器,诸如CMOS(互补金属氧化物半导体)传感器。

[0117] 此外,本技术的实施例不限于以上所述的实施例,并且可以在不脱离本技术的精神和范围的情况下进行各种修改。

[0118] 此外,本技术还可以以下列构造而形成。

[0119] (1) 提供一种固态成像装置,包括:感光单元,其通过执行入射光的光电转换而产生信号电荷;在所述感光单元附近的导电材料;第一遮光膜,其形成以覆盖所述导电材料的至少一部分;以及第二遮光膜,其形成在所述第一遮光膜的表面的一部分或者全部上。

[0120] (2) 根据(1)所述的固态成像装置,所述第一遮光膜和所述第二遮光膜由具有导电性的构件形成,以及当驱动所述固态成像装置时,电压经由所述第一遮光膜和所述第二遮光膜而施加到所述导电材料。

[0121] (3) 根据(2)所述的固态成像装置,所述导电材料是转移电极,当读出蓄积在所述感光单元中的所述信号电荷时,所述电压施加到所述转移电极。

[0122] (4) 根据(1)至(3)中任一者所述的固态成像装置,所述第二遮光膜形成为使得所述第二遮光膜在所述导电材料和所述导电材料附近的所述感光单元之间排列方向上的宽度比所述第一遮光膜在所述方向上的宽度窄。

[0123] (5) 根据(1)至(4)中任一者所述的固态成像装置,在所述第一遮光膜的所述感光单元侧的侧面,以侧壁形状形成所述第二遮光膜。

[0124] (6) 根据(1)至(5)中任一者所述的固态成像装置,所述导电材料由多晶硅形成,并且所述第一遮光膜和所述第二遮光膜由钨形成。

[0125] 本公开包含与在2011年10月7日在日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2011-222743所公开的主题相关的主题,该申请的全部内容通过引用而结合于此。

[0126] 本领域技术人员应理解,只要在所附权利要求及其等同的范围内,根据设计需要和其它因素,可以进行各种改进、结合、子结合和替代。

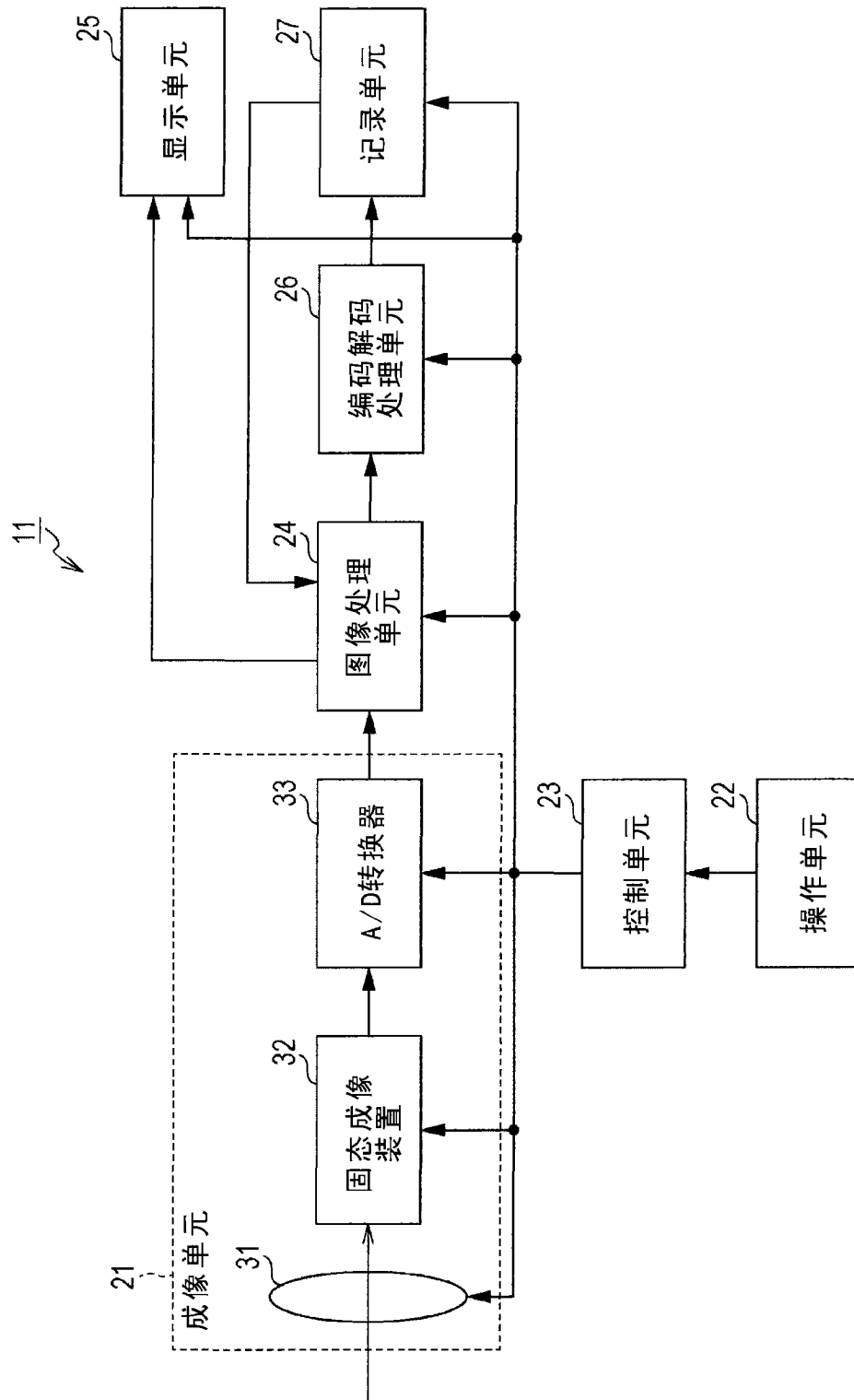


图1

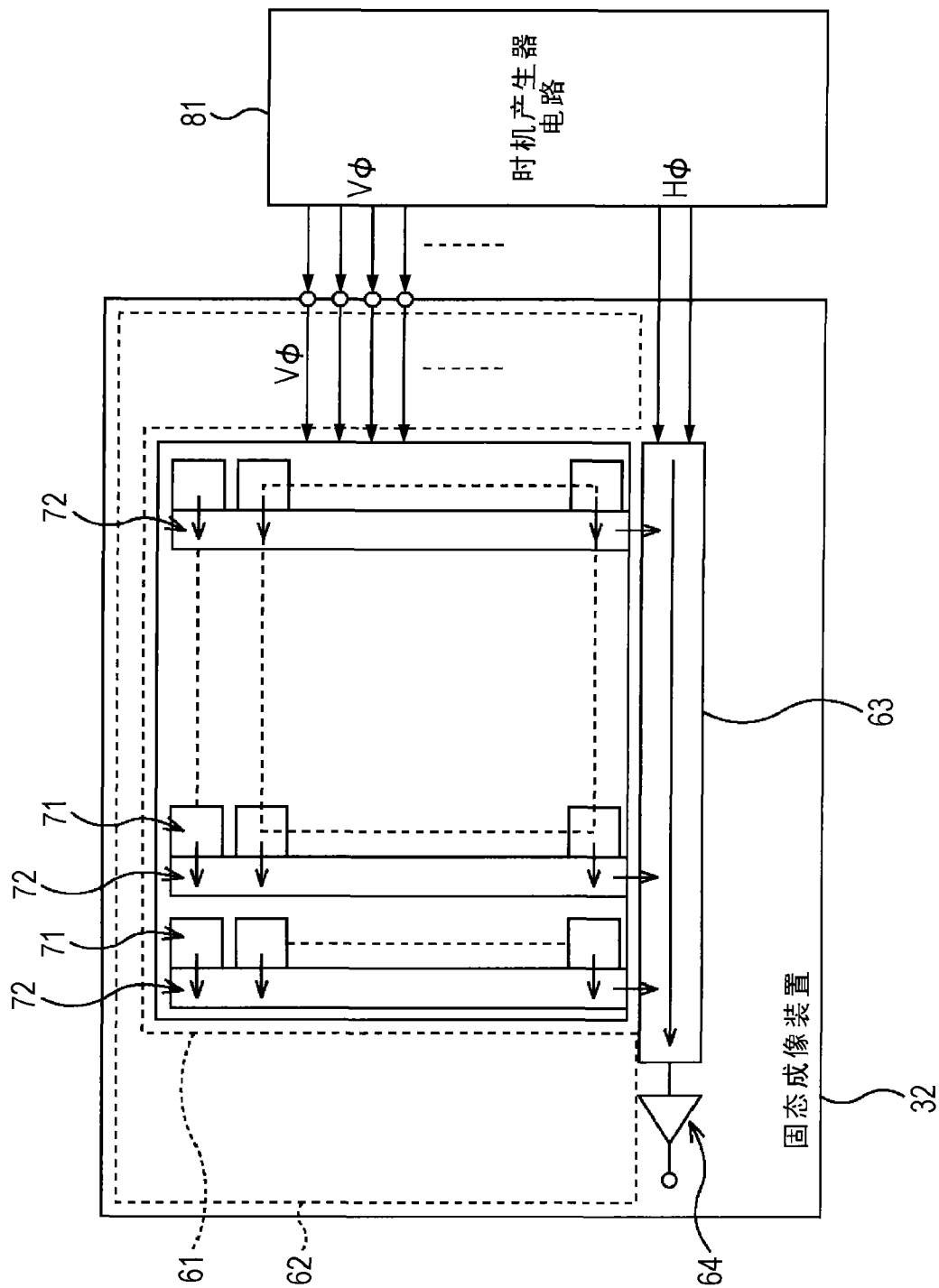


图2

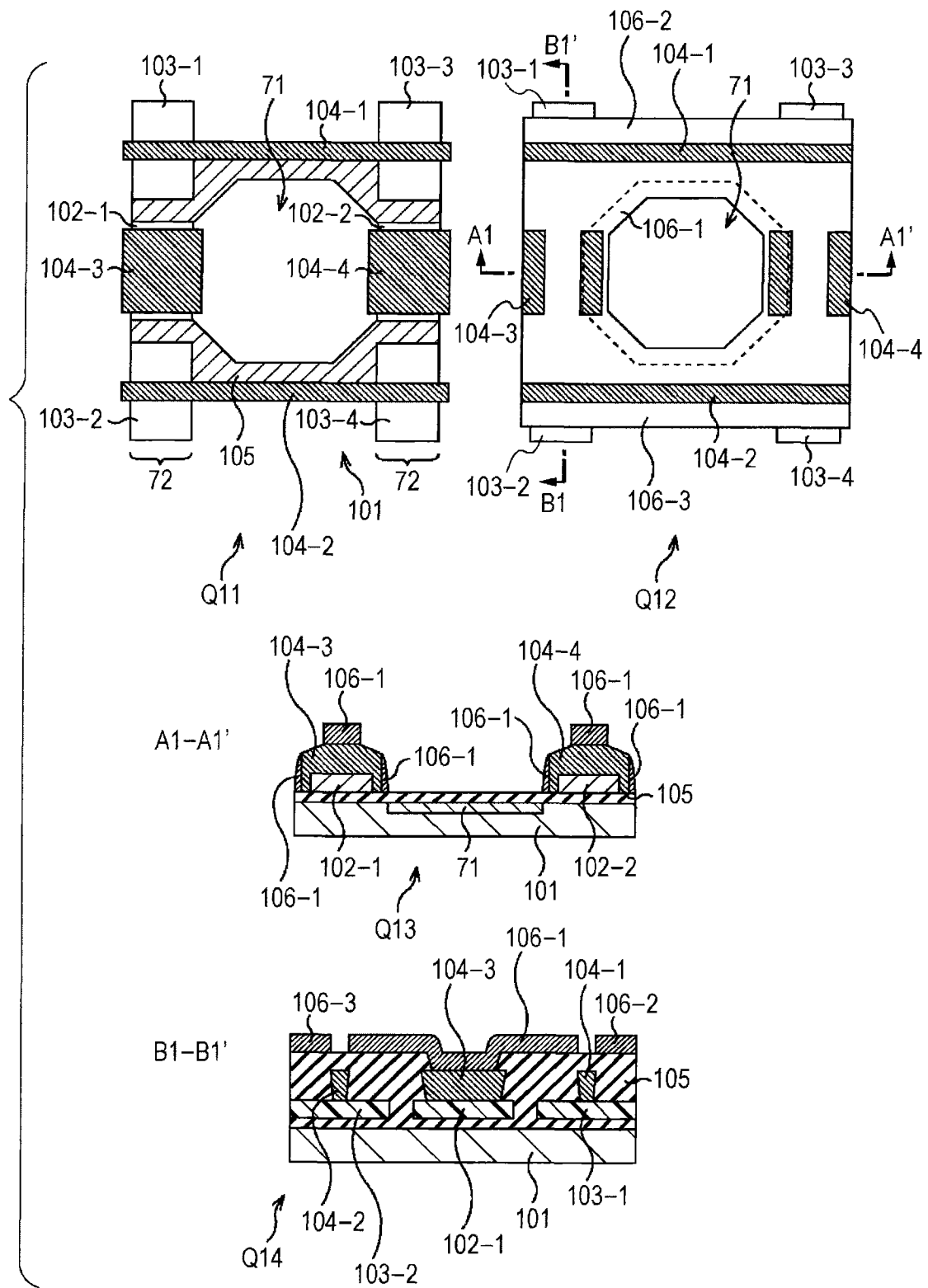


图3

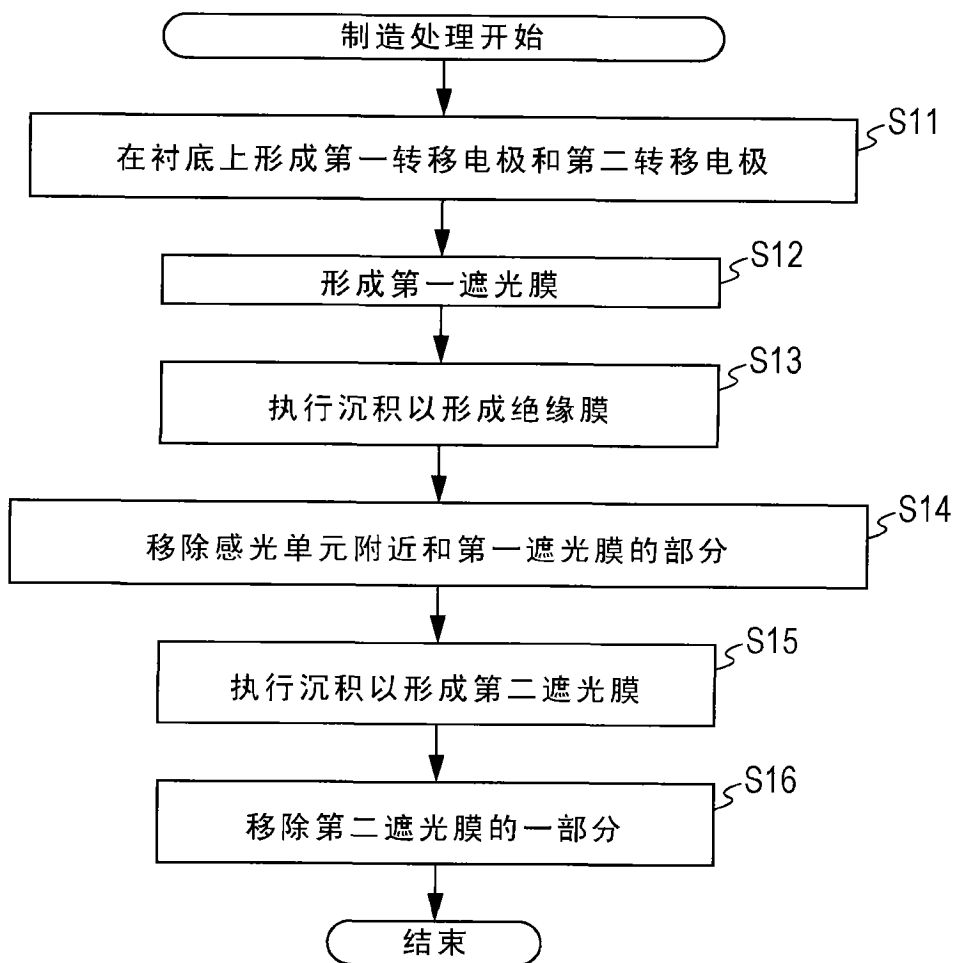


图4

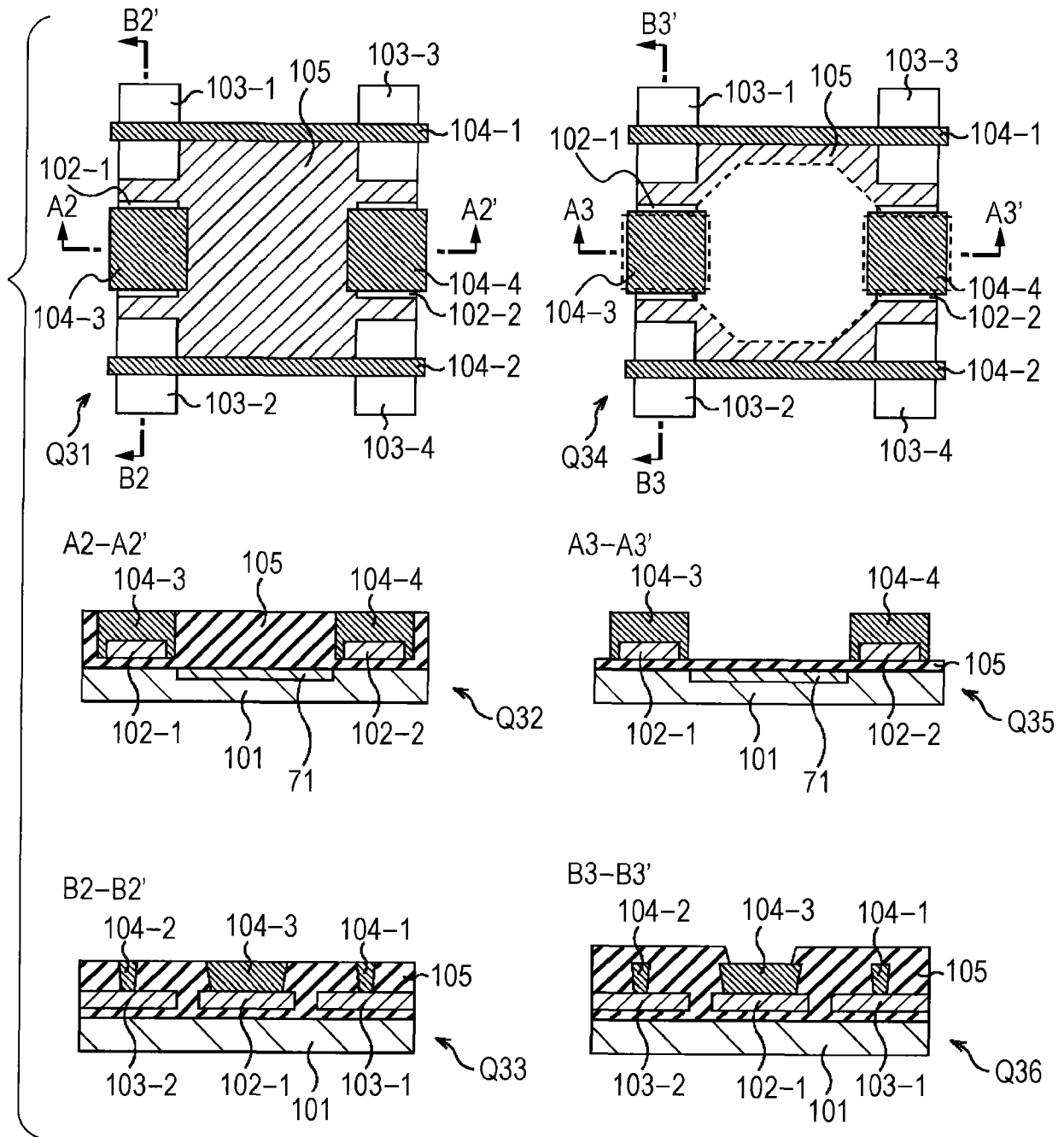


图5

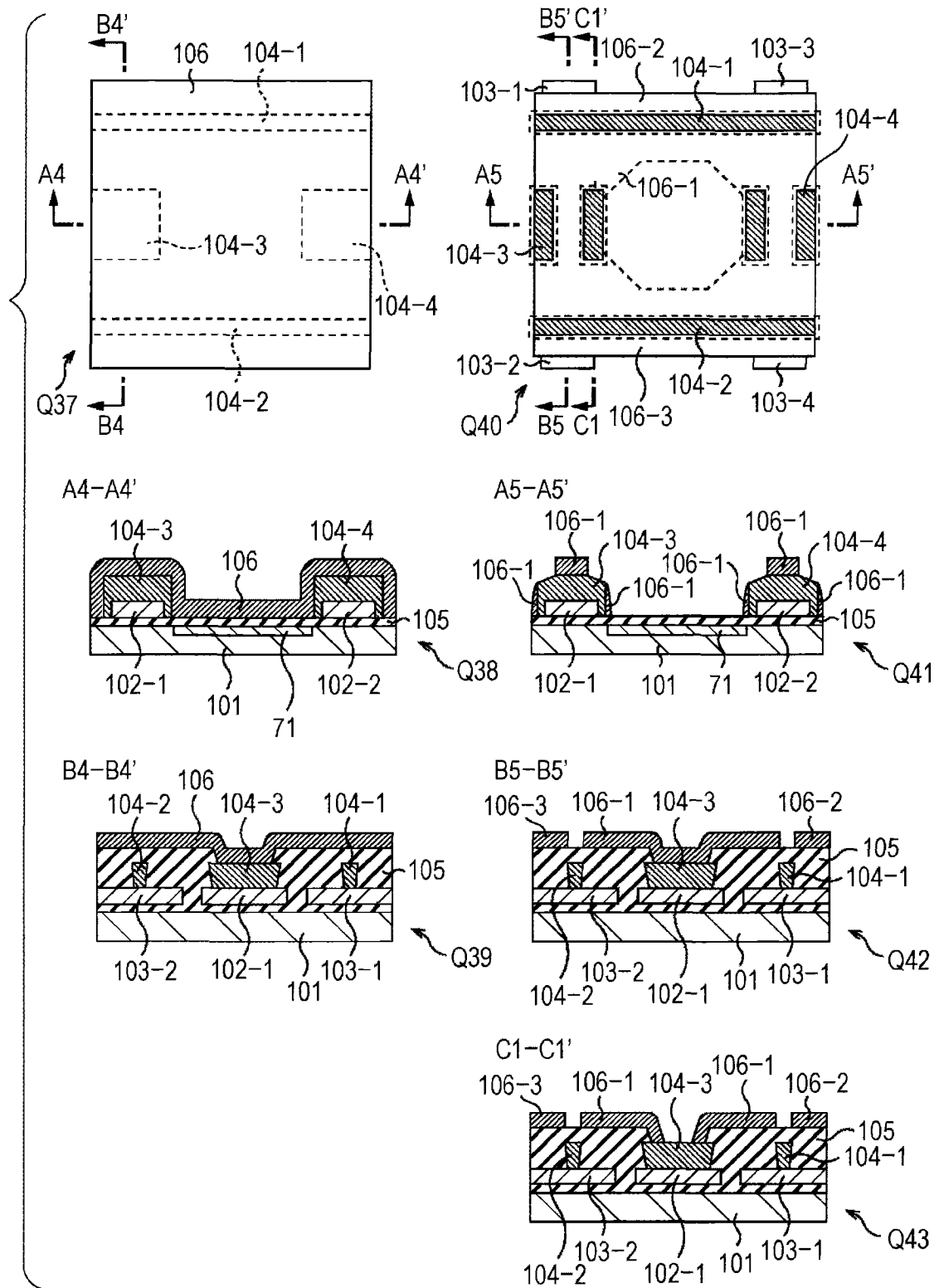


图6