



(12) 发明专利

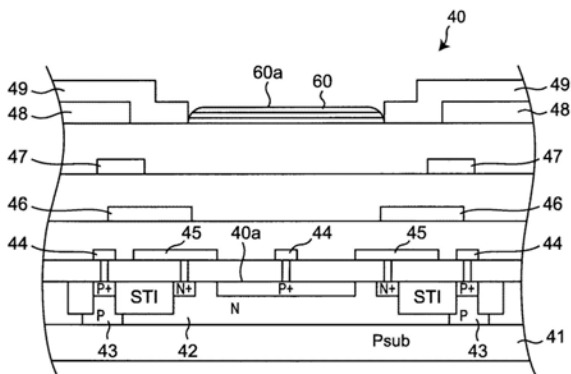
(10) 授权公告号 CN 109196663 B
(45) 授权公告日 2022. 03. 22

(21) 申请号 201780032650.6	(73) 专利权人 夏普株式会社
(22) 申请日 2017.05.26	地址 日本国大阪府堺市堺区匠町1番地
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 109196663 A	(72) 发明人 夏秋和弘 泷本贵博 内田雅代
(43) 申请公布日 2019.01.11	(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334
(30) 优先权数据 2016-104944 2016.05.26 JP	代理人 汪飞亚 刁冬梅
(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2018.11.26	(51) Int.Cl. H01L 31/12 (2006.01)
(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/JP2017/019698 2017.05.26	(56) 对比文件 US 2012235269 A1, 2012.09.20
(87) PCT国际申请的公布数据 W02017/204331 JA 2017.11.30	审查员 廖艳闺

权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称
光传感器

(57) 摘要
本发明提供的光传感器(1)包括:向被检测物照射光的发光元件(20);以及具有接受从发光元件(20)照射的光的受光面(40a)的受光元件(40)。在从发光元件(40)照射的光朝向受光面(40a)的路径上设置覆盖受光面(40a)的入射光限制部(60),该入射光限制部(60)使向受光元件(40)入射的光中的入射角度低于规定值的光透射,而遮挡入射角度为规定值以上的光。



1. 一种光传感器,其特征在于,包括:
发光元件,其向被检测物照射光;以及
受光元件,其具有接受从所述发光元件照射的光的受光面,
在从所述发光元件照射的光朝向所述受光面的路径上设置有覆盖所述受光面的多个入射光限制部,

所述多个入射光限制部是使向所述受光元件入射的光中的入射角度低于规定值的光透射,而遮挡所述入射角度为规定值以上的光,且将多个电介质膜层叠而成的电介质多层膜,

所述受光元件具有:

具有所述受光面的传感器部;以及

由所述传感器部和一个芯片形成的、在所述传感器部的周围配置的电路部,

所述多个入射光限制部被配置成彼此隔开间隔并覆盖所述传感器部及所述电路部。

2. 根据权利要求1所述的光传感器,其特征在于,

所述受光元件通过热处理而被安装。

3. 根据权利要求2所述的光传感器,其特征在于,

所述多个入射光限制部中的任一个入射光限制部覆盖所述传感器部,其余入射光限制部覆盖所述电路部,隔开间隔所述多个入射光限制部的区域不设置在覆盖所述传感器部的区域,而设置在覆盖所述电路部的区域。

4. 根据权利要求2所述的光传感器,其特征在于,

所述多个入射光限制部为标准具滤波器。

5. 根据权利要求2所述的光传感器,其特征在于,

所述多个入射光限制部由以彼此不重叠的方式配置的多个滤波器构成。

6. 根据权利要求2所述的光传感器,其特征在于,所述发光元件为激光。

光传感器

技术领域

[0001] 本申请针对2016年5月26日提出的日本申请特愿2016-104944主张优先权利益,并援用该日本申请记载的全部记载内容。

[0002] 本发明涉及光传感器。

背景技术

[0003] 近年来,在智能手机或平板电脑等电子设备上设置有例如检测使用者的脸接近并自动关闭显示器电源所使用的接近传感器。另外,在照相机的自动对焦或清扫机器人机等自动机器人上设置有用进行距离或位置检测的测距传感器。

[0004] 接近传感器是用于检测近距离被检测物的光传感器,通常,以接受光而产生的光电流进行检测判断的光电二极管作为受光元件使用。另外,测距传感器为用于检测距离比接近传感器远的被检测物的光传感器,通常使用SPAD。SPAD是施加耐压以上的电压并在发生雪崩降伏的状态下使用的一种光电二极管,其特征在于,针对入射的光载流子具有10,000至1,000,000倍的高放大率,是能够检测单一光子程度的高灵敏度。因此,能够实现发光元件的光由远距离的被检测物反射而返回的微小光检测,能够实现距离1m以上的被检测物的检测。上述设备共通的方面在于具有发光元件及受光元件,检测来自被检测物的反射光,以检测被检测物的有无或距离。

[0005] 作为这种光传感器,存在专利文献1记载的技术。该专利文献1的光传感器具有发光元件和受光元件,在从发光元件照射并由透光板反射后朝向受光元件的光路径上设置衍射光栅,减小从发光元件照射的光中的未由被检测物反射而朝向受光元件的光的强度。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文件

[0008] 专利文献1:日本特开2011-49473号公报

发明内容

[0009] 本发明所要解决的技术问题

[0010] 但是,在上述光传感器中,由于衍射光栅的设计针对特定波长的光进行,因此,例如在发光元件照射规定频带波长的光的情况下,存在针对波长与所设计的特定波长不同的光无法适当地降低其强度的情况。因此,存在无法减小从发光元件照射但未由被检测物反射而朝向受光元件的光的强度,无法充分地提高检测精度的情况。

[0011] 因此,本发明的课题在于,提供一种在使用照射具有规定频带波长的光的发光元件的情况下,也能够高精度检测与被检测物相关的信息的光传感器。

[0012] 解决问题的方案

[0013] 本发明的一个方式的光传感器包括:向被检测物照射光的发光元件;以及具有接受从上述发光元件照射的光的受光面的受光元件,在从上述发光元件照射的光朝向上述受光面的路径上设置有覆盖上述受光面的入射光限制部,上述入射光限制部使向上述受光元

件入射的光中的上述入射角度低于规定值的光透射,遮挡上述入射角度为规定值以上的光。

[0014] 发明效果

[0015] 根据上述方式的光传感器,从发光元件照射且入射到受光元件的光中的入射角度低于规定值的光,透射入射光限制部并向受光元件的受光面入射,入射角度为规定值以上的光由入射光限制部遮挡。因此,例如,即使在使用照射具有规定频带波长的光的发光元件的情况下,也能够减小从发光元件照射的未被检测物反射而朝向受光元件的全部频带波长的光的强度。其结果,能够高精度地检测与被检测物相关的信息。

附图说明

[0016] 图1是本发明第一实施方式的光传感器的俯视图。

[0017] 图2是沿着图1的A-A线的剖视图。

[0018] 图3是图2的受光元件部分的放大图。

[0019] 图4是用于说明光向图1的光传感器的标准具滤波器的入射角度与其透射率间的关系的图。

[0020] 图5是表示具有图1的光传感器的电子设备的一例的截面示意图。

[0021] 图6是表示具有图1的光传感器的电子设备的其他例的截面示意图。

[0022] 图7是本发明第二实施方式的光传感器的受光元件部分的放大图。

[0023] 图8是用于说明光向图7的光传感器的电介质多层膜的入射角度与其透射率间的关系的图。

[0024] 图9是本发明第四实施方式的光传感器的受光元件部分的剖视图。

[0025] 图10是本发明第六实施方式的光传感器的受光元件部分的俯视图。

[0026] 图11是本发明第七实施方式的光传感器的受光元件部分的俯视图。

[0027] 图12是表示图10的光传感器的对比例的俯视图。

具体实施方式

[0028] 以下按照附图对本发明的一实施方式进行说明。并且,在以下说明中,根据需要表示特定方向或位置的用语(例如包含“上”、“下”、“右”、“左”、“侧”、“端”的用语),但这些用语的使用是为了参照附图使发明容易理解,并非利用这些用语的含义对本发明的技术范围作出限定。另外,以下说明本质上不过是例示,本发明并非意在对其应用物或其用途作出限制。并且,附图是示意性的,各尺寸的比率等未必与实际一致。

[0029] (第一实施方式)

[0030] 本发明第一实施方式的光传感器1如图1及图2所示,包括传感器基板10、和在该传感器基板10上彼此隔开间隔配置的发光元件20和受光单元30。在该光传感器1中,发光元件20及受光元件40由透光树脂51封固。另外,发光元件20及受光元件40周围的区域由遮光树脂52封固。

[0031] 传感器基板10是例如陶瓷,在其底面设置有端子11。陶瓷具有与树脂基板相比热膨胀系数小且不易翘曲的性质。后述的受光元件40的标准具滤波器60存在在施加很大应力时由于翘曲破裂的情况。因此,通过使传感器基板10使用热膨胀系数小且不易翘曲的陶瓷,

防止标准具滤波器60破裂。

[0032] 发光元件20是例如具有以850nm为峰值的波长域WR的LED或激光,通过引线结合法与传感器基板10连接。

[0033] 受光单元30是内置有受光元件40的LSI芯片,利用引线结合法与传感器基板10连接。

[0034] 受光元件40如图3所示,包括半导体基板41、在半导体基板41上设置的N型半导体层42及P型半导体层43、在N型半导体层42及P型半导体层43上设置的成为负极扩散的P+扩散层44及成为阳极扩散的N+扩散层45、在P+扩散层44及N+扩散层45上设置的第一至第三导电膜46至48以及在第三导电膜48上设置的钝化膜49。

[0035] 半导体基板41是例如电阻率为 $10\ \Omega \cdot \text{cm}$ 的P型(100)硅基板。

[0036] N型半导体层42通过以150keV将 $1.0\text{E}+13\text{cm}^{-3}$ 左右的31P+(磷)进行离子注入并以900℃的退火等进行热处理而形成。另外,P型半导体层43以250keV将 $1.0\text{E}+13\text{cm}^{-3}$ 左右的11B+(硼)进行离子注入,同样地,通过以900℃的退火等进行热处理而形成。并且,P型半导体层43以夹着N型半导体层42的方式配置。

[0037] P+扩散层44以30keV将 $2.0\text{E}+15\text{cm}^{-3}$ 左右的11B+(硼)进行离子注入,通过在1000℃下进行30秒RTA(Rapid Thermal Anneal:快速退火)而形成。另外,N+扩散层45以50keV将 $1.0\text{E}+15\text{cm}^{-3}$ 左右的31P+(磷)进行离子注入,同样地,通过在1000℃下进行30秒RTA而形成。由此,在P+扩散层44与N型半导体层42之间形成PN接,作为光电二极管发挥作用。作为该光电二极管发挥作用的区域成为受光面40a。

[0038] 并且,在P+扩散层44及N+扩散层45与N型半导体层42及P型半导体层43之间,设置有以热氧化等方法形成的硅氧化膜(未图示)。另外,在P+扩散层44及N+扩散层45上通过CVD(chemical vapor deposition:化学气相成长法)及CMP(chemical mechanical polishing:化学机械研磨)等形成有作为场膜的硅氧化膜。

[0039] 第一导电膜46由厚度50nm的AlCu构成,设置在P+扩散层44及N+扩散层45上的硅氧化膜上,成为负极配线及阳极配线。在该第一导电膜46上通过CVD及CMP等形成有厚度1000nm左右的作为绝缘膜的硅氧化膜。

[0040] 第二导电膜47由厚度500nm左右的AlCu构成,设置在第一导电膜46上的硅氧化膜上。在该第二导电膜47上通过CVD及CMP等形成有厚度1000nm左右的作为绝缘膜的硅氧化膜。

[0041] 第三导电膜48由厚度2μm左右的AlCu构成,设置在第二导电膜47上的硅氧化膜上。该第三导电膜48作为遮光膜发挥作用,以使光不入射到受光元件40的除了与受光面40a相对的区域以外的区域的方式配置。

[0042] 钝化膜49由例如 Si_3N_4 构成,设置在第二导电膜47上的硅氧化膜上及第三导电膜48上。在该钝化膜49的与受光面40a相对的区域设置有开口。 Si_3N_4 的折射率(2)高于 SiO_2 (1.46),因此通过在与受光面40a相对的区域设置开口,能够减小反射率不均。

[0043] 另外,受光元件40具有入射光限制部一例的标准具滤波器60。该标准具滤波器60设置在第二导电膜47上的与硅氧化膜上的受光面40a相对的区域,以其上表面60a与受光面40a平行且覆盖受光面40a的方式配置。

[0044] 标准具滤波器60由30nm的金属膜(Ag)和夹在该金属膜之间的厚度160nm的电介质

膜(Si_3N_4)构成。该标准具滤波器60在除了与受光面40a相对的区域以外的区域形成光刻胶剥离部,在通过溅射法或蒸镀法形成 $\text{Ag}/\text{Si}_3\text{N}_4/\text{Ag}$ 膜后,将膜浸渍在光刻胶剥离液中将光刻胶去除而形成。

[0045] 即,标准具滤波器60是利用了两个相对的反射面多重干涉的滤波器。入射到标准具滤波器的光由于入射角度 θ (如图5所示)而使得电介质中的光路长不同,因此透射率对应于入射角度 θ 而变动。

[0046] 例如,如图4所示,在作为发光元件使用具有以850nm为峰值的波长域WR的激光的情况下,在入射角 θ 为0度(与标准具滤波器60的上表面60a垂直的方向)的情况下,在850nm波长的光入射时透射率最高,其透射率约为40%。在入射角度 θ 为15度的情况下,在约为875nm波长的光入射时透射率最高,850nm波长的光的透射率约为16%。在入射角度 θ 为30度的情况下,约为950nm波长的光入射时透射率最高,850nm波长的光的透射率约为2%。另外,在入射角度 θ 为45度的情况下,约为1150nm波长的光入射时透射率最高,850nm波长的光的透射率大致为0%。

[0047] 并且,只要标准具滤波器60的透射率为2%以下,就能够充分地减小透射标准具滤波器60的光的强度,即使入射到受光面40a,也几乎不存在受光元件误动作的可能性。即,在第一实施方式的光传感器1中,能够遮挡入射到受光元件40的光的入射角度 θ (以下记为限制角度 θ_0)为45度($\theta < \theta_0 \cdots$ 光透射、 $\theta \geq \theta_0 \cdots$ 光遮挡)。

[0048] 另外,若以第三导电膜48从与受光面40a相对的区域离开一定以上距离的状态设置标准具滤波器60,则标准具滤波器60会产生歪斜。因此,优选第三导电膜48从与受光面40a相对的区域边界离开至少与干涉膜的厚度对应的距离而配置。

[0049] 但是,如图5所示,在智能手机等电子设备中,光传感器1以在电子设备的壳体70的内侧使发光元件20和受光元件40与透明壳体窗口71相对的方式配置。

[0050] 从光传感器1的发光元件20照射并由被检测物反射的光,与受光元件40的受光面40a呈大致90度的角度($\theta \approx 90^\circ$),并向受光元件40入射。但是,从发光元件20的侧方发射的光,其一部分不与被检测物碰撞而与壳体70碰撞反射,朝向受光元件40行进。

[0051] 为了防止光向受光元件40的这种入射,例如,如图6所示,考虑在发光元件20与受光元件40之间设置用于堵塞光传感器1的上表面与壳体70间的间隙的橡胶盖80的方法。

[0052] 但是,在该情况下,由于光传感器1与壳体70间的距离对应于电子设备的种类而不同,因此必须按搭载机型设置橡胶盖80,另外,由于需要用于设置橡胶盖80的设备及工序,因此制造成本升高。

[0053] 另外,如图6所示,从发光元件20的照射的光中的一部分在进入壳体窗口71的内部并多重反射后朝向受光元件40,因此无法避免由未被检测物反射而朝向受光元件的光引起的误检测。

[0054] 在第一实施方式的光传感器1中,从入射至受光元件40的发光元件20所照射的光中,入射角度 θ 为低于限制角度 θ_0 的光透射标准具滤波器60,限制角度 θ_0 以上的光由标准具滤波器60遮挡。

[0055] 例如,由被检测物反射的光以入射角度 θ 为大致零度入射到受光元件40。在该情况下,如图4所示,在激光的作为峰值波长的850nm下,透射率约为40%,由被检测物反射的光透射标准具滤波器60而入射到受光面40a。另外,由与被检测物相比距离较近的壳体70反射

的光以入射角度 θ 约为45度入射到受光元件40。在该情况下,如图4所示,在激光的全部频带波长(约为820至880nm)下透射率远低于5%,特别是在激光的作为峰值波长的850nm时,透射率大致为零。因此,由壳体70反射的全部频带波长的光由标准具滤波器60遮挡,其强度降低。

[0056] 即,在上述光传感器1中,即使在使用照射激光等具有规定频带波长的光的发光元件20的情况下,也能够减小从发光元件20照射且未被检测物反射而朝向受光元件40的全部频带波长的光的强度。其结果,能够高精度检测与被检测物相关的信息。

[0057] 另外,作为入射光限制部使用标准具滤波器60。由此,能够使入射光限制部减薄,消除翘曲等问题,并能够抑制成本。

[0058] 另外,作为发光元件20使用激光。激光由于一次反射光强度最高,因此通过以能够遮挡未被检测物反射而朝向受光元件的一次反射光的方式进行标准具滤波器60的设计,能够高效地提高检测精度。

[0059] 并且,在具有图5所示的上述光传感器1的电子设备中,限制角度 θ_0 以下式计算。其中,A为受光元件40与壳体70的表面间距离,B为发光元件20与受光元件40的中心间距离。 $\theta_0 = \tan^{-1}(B/A)$

[0060] (第二实施方式)

[0061] 本发明第二实施方式的光传感器1如图7所示,作为入射光限制部设置将多个电介质膜层叠而成的电介质多层膜61,这一点与第一实施方式的光传感器1不同。

[0062] 电介质多层膜61由40层电介质膜($\text{Nb}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$)构成。该电介质多层膜61在除了与受光面40a相对的区域以外的区域形成光刻胶剥离部,并利用溅射法或蒸镀法形成电介质膜后,将膜浸渍到光刻胶剥离液中将光刻胶去除而形成。40层电介质膜的膜厚各不相同,按照在850nm具有透射域的方式设计。

[0063] 即,电介质多层膜61是通过该将多个金属氧化膜等电介质膜层叠,而仅使特定频带的光透射的带通滤波器。入射到电介质多层膜61的光,由于入射角度 θ 而各电介质中的光路长不同,因此透射率对应于入射角度 θ 而变动。

[0064] 例如,如图8所示,作为发光元件,在使用具有以850nm为峰值的波长域WR的激光的情况下,在入射角 θ 为0度(与电介质多层膜61的上表面61a(图7所示的)垂直的方向)的情况下,在约为880nm波长的光入射时透射率最高,850nm波长的光的透射率约为95%。在入射角度 θ 为15度的情况下,在约为870nm波长的光入射时透射率最高,850nm波长的光的透射率约为97%。在入射角度 θ 为30度的情况下,在约为820nm波长的光入射时透射率最高,850nm波长的光的透射率约为95%。另外,在入射角度 θ 为45度的情况下,在约为780nm波长的光入射时透射率最高,850nm波长的光的透射率约为10%。

[0065] 并且,只要电介质多层膜61的透射率为2%以下,就能够充分减小透射电介质多层膜61的光的强度,即使入射到受光面40a,也基本上不存在受光元件误动作的可能性。即,在第二实施方式的光传感器1中,限制角度 θ_0 为45度($\theta < \theta_0 \cdots$ 光透射、 $\theta \geq \theta_0 \cdots$ 光遮挡)。

[0066] 通过按照这种方式作为入射光限制部使用电介质多层膜61,能够将遮挡波形设计得陡峭,能够明显地区分遮挡波长和透射波长,因此能够提高传感器的S/N比。

[0067] 并且,电介质多层膜61的电介质膜不限于 $\text{Nb}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$,能够对应于透射域的设计,适当地选择 TiO_2 或 Si_3N_4 等。

[0068] (第三实施方式)

[0069] 作为受光元件40也可以使用雪崩光电二极管。作为受光元件40能够使用受光灵敏度高的雪崩光电二极管,从而提高检测精度。

[0070] (第四实施方式)

[0071] 上述光传感器1在“具有使入射角度 θ 小的光透射而遮挡入射角度 θ 大的光的入射光限制部”这一点上具有特征,只要是包含本技术思想的构造即可。

[0072] 例如,如图9所示,作为入射光限制部,可以使用由电介质膜90和覆盖电介质膜90上下表面的金属膜91构成的滤波器,其中的电介质膜90设置有将规定入射角度 θ 以上的光向侧面引导的光槽(pocket)。该滤波器构成为,使以规定入射角度 θ 入射的光进入金属膜91之间而不返回。由此,能够使光传感器1成为将比规定入射角度 θ 大的光遮挡而作为光灵敏度不考虑的构造。

[0073] (第五实施方式)

[0074] 上述第一至第四实施方式的光传感器1能够应用于使用激光的TOF传感器、使用LED的接近传感器/光斩波器/原稿尺寸传感器等的在传感器与对象物之间配置玻璃或膜的反射型光传感器,这是不言而喻的。

[0075] (第六实施方式)

[0076] 本发明第六实施方式的光传感器1如图10所示,受光元件40包括传感器部401、第一电路部402及第二电路部403,作为入射光限制部的无机膜滤波器62以覆盖传感器部401、第一电路部402及第二电路部403的方式配置这一点,与第一实施方式的光传感器1不同。

[0077] 传感器部401由半导体基板41、在半导体基板41上设置的N型半导体层42及P型半导体层43、在N型半导体层42及P型半导体层43上设置的作为负极扩散的P+扩散层44及作为阳极扩散的N+扩散层45、在P+扩散层44及N+扩散层45上设置的第一至第三导电膜46至48和在第三导电膜48上设置的钝化膜49构成,具有受光面40a。

[0078] 第一电路部402及第二电路部403分别由使用硅的半导体工艺形成。第一电路部402绕与传感器部401的受光面40a正交的虚拟直线且在传感器部401的外周与传感器部401隔开间隔配置。另外,第二电路部403绕与传感器部401的受光面40a正交的虚拟直线且在第一电路部402的外周与第一电路部402隔开间隔配置。

[0079] 无机膜滤波器62例如由 $\text{SiO}_2/\text{Nb}_2\text{O}_5$ 或 SiO_2/Ag 构成,在沿着与传感器部401的受光面40a正交的方向的俯视观察时,具有大致矩形状。该无机膜滤波器62以覆盖除了被称为PAD部的电极部(未图示)的受光元件40的大致全面、即覆盖传感器部401、第一电路部402及第二电路部403的全面的方式设置。

[0080] 但是,由 $\text{SiO}_2/\text{Nb}_2\text{O}_5$ 或 SiO_2/Ag 构成的无机膜滤波器62和由硅构成的第一电路部402及第二电路部403的热膨胀系数不同,因此如图12所示,在由无机膜滤波器62仅覆盖传感器部401及其附近而不覆盖受光元件40的第一电路部402及第二电路部403的情况下,可能会发生以下问题。

[0081] (1) 由于在传感器部401周围的第一电路部402及第二电路部403施加由“无机膜”引起的应力,因此存在在受光元件40中的由无机膜滤波器62覆盖的区域的特性与未由无机膜滤波器62覆盖的区域的特性之间产生差的情况。

[0082] (2) 在利用剥离技术进行受光元件40制造的情况下,由于要剥离的部分很大,因此

存在剥离不彻底的情况。

[0083] (3)在上述(2)的基础上,若要剥离的部分很大(即,要剥离的部分的面积很大),则光刻胶剥离部区域增大,因此存在由于从光刻胶排出的排气而使得角关系偏移的情况。

[0084] 在第六实施方式的光传感器1中,在传感器部401的基础上,由于第一电路部402及第二电路部403也由无机膜滤波器62覆盖,因此能够减小由针对第一电路部402及第二电路部403的无机膜滤波器62引起的应力的影响,减小受光元件40中由无机膜滤波器62覆盖的区域特性与未由无机膜滤波器62覆盖的区域特性间的差。

[0085] 另外,由于能够减小光刻胶剥离部面积,因此能够将来自光刻胶的排气抑制为最小限,获得稳定的膜质。其结果,能够维持最重要的角关系。

[0086] 并且,在第六实施方式的光传感器1中,作为电路部设置有第一电路部402及第二电路部403,但不限于此。电路部能够对应于光传感器1的设计等,适当地变更材料、大小、范围、数量等构成。

[0087] (第七实施方式)

[0088] 本发明第七实施方式的光传感器1如图11所示,在入射光限制部由多个滤波器的一例的多个无机膜滤波器63构成这一点,与第六实施方式的光传感器1不同。

[0089] 在第七实施方式的光传感器中,如图11所示,由大小彼此相同的21片无机膜滤波器63构成入射光限制部。各无机膜滤波器63例如由Ag/Nb₂O₃构成,在沿着与传感器部401的受光面40a正交的方向的俯视观察时,具有大致矩形状。各无机膜滤波器63的尺寸比第六实施方式的无机膜滤波器62小。另外,各无机膜滤波器63以彼此不重叠的方式隔开间隔,以覆盖传感器部401、第一电路部402及第二电路部403的大致全面的方式配置。

[0090] 但是,若像第六实施方式的光传感器1那样以覆盖受光元件40的传感器部401、第一电路部402及第二电路部403的全面的方式配置无机膜滤波器62,则存在由于安装受光元件40时的回流工序中的热处理而在入射光限制部(即无机膜滤波器62)产生内部应力、产生无机膜滤波器62破裂这样的问题的情况。

[0091] 在第七实施方式的光传感器1中,多个无机膜滤波器63以彼此不重叠方式隔开间隔配置,作为全体覆盖传感器部401、第一电路部402及第二电路部403的大致全面。由此,能够利用多个无机膜滤波器63覆盖受光元件40的传感器部401、第一电路部402及第二电路部403的大致全面,并能够利用安装受光元件40时的回流工序中的热处理而减小在入射光限制部(即各无机膜滤波器63)产生的内部应力。其结果,能够利用安装受光元件40时的回流工序中的热处理,避免发生无机膜滤波器62破裂等问题。

[0092] 并且,各无机膜滤波器63的尺寸能够任意设定,但通过使各无机膜滤波器63全部为相同,能够减小针对第一电路部402及第二电路部403的由无机膜滤波器62引起的应力。

[0093] 将本发明及实施方式总结如下。

[0094] 本发明的光传感器1的特征在于,包括:向被检测物照射光的发光元件20;以及具有接受从上述发光元件20照射的光的受光面40a的受光元件40,在从上述发光元件20照射的光朝向上述受光面40a的路径上,设置有覆盖上述受光面40a的入射光限制部60、61,上述入射光限制部60、61使向上述受光元件40入射的光中的上述入射角度 θ 低于规定值的光透射,而遮挡上述入射角度 θ 为规定值以上的光。

[0095] 根据上述构成,能够对应于从发光元件20照射且向受光元件40入射的光的入射角

度 θ ,限制受光面40a的受光,因此,即使在例如使用照射具有规定频带波长的光的发光元件20的情况下,也能够减小从发光元件20照射且未由被检测物反射而朝向受光面40a的光的强度。其结果,能够高精度检测与被检测物相关的信息。

[0096] 另外,在一实施方式的光传感器1中,上述入射光限制部为标准具滤波器60。

[0097] 根据上述实施方式,能够减薄入射限制部、消除翘曲等问题,并能够抑制成本。

[0098] 另外,在一实施方式的光传感器1中,上述入射光限制部为将多个电介质膜层叠而成的电介质多层膜61。

[0099] 根据上述实施方式,能够将遮挡波形设计为陡峭而明显地区分遮挡波长与透射波长,因此能够提高传感器的S/N比。

[0100] 另外,在一实施方式的光传感器1中,上述受光元件40具有带有上述受光面40a的传感器部401、和在上述传感器部401的周围配置的电路部402、403,上述入射光限制部以覆盖上述传感器部及上述电路部的方式配置。

[0101] 根据上述实施方式,能够减小针对电路部402、403的由入射光限制部62引起的应力的影响,减小受光元件40中由入射光限制部62覆盖的区域的特性与未由入射光限制部62覆盖的区域的特性间的差。

[0102] 另外,在一实施方式的光传感器1中,上述入射光限制部由以彼此不重叠的方式配置的多个滤波器构成。

[0103] 根据上述实施方式,能够利用多个滤波器63覆盖受光元件40的传感器部401及电路部402、403,并能够利用例如安装受光元件40时的回流工序中的热处理减小在各滤波器63产生的内部应力,避免产生无机膜滤波器62破裂等问题。

[0104] 另外,在一实施方式的光传感器1中,上述发光元件20是激光。

[0105] 根据上述实施方式,通过按照能够遮挡未由被检测物反射而朝向受光元件40的一次反射光的方式进行入射光限制部60、61的设计,从而能够高效地提高检测精度。

[0106] 上述第一至第七实施方式中所述的构成要素当然可以适当地组合,另外也可以适当地选择、置换或删除。

[0107] 附图标记说明

- | | | |
|--------|-----|--------|
| [0108] | 1 | 光传感器 |
| [0109] | 10 | 传感器基板 |
| [0110] | 11 | 端子 |
| [0111] | 20 | 发光元件 |
| [0112] | 30 | 受光单元 |
| [0113] | 40 | 受光元件 |
| [0114] | 401 | 传感器部 |
| [0115] | 402 | 第一电路部 |
| [0116] | 403 | 第二电路部 |
| [0117] | 40a | 受光面 |
| [0118] | 41 | 半导体基板 |
| [0119] | 42 | N型半导体层 |
| [0120] | 43 | P型半导体层 |

[0121]	44	P+扩散层
[0122]	45	N+扩散层
[0123]	46	第一导电层
[0124]	47	第二导电层
[0125]	48	第三导电层
[0126]	49	钝化膜
[0127]	51	透光树脂
[0128]	52	遮光树脂
[0129]	60	标准具滤波器(入射光限制部的一例)
[0130]	61	电介质多层膜(入射光限制部的一例)
[0131]	62、63	无机膜滤波器(入射光限制部的一例)
[0132]	70	壳体
[0133]	71	壳体窗口
[0134]	80	橡胶盖
[0135]	90	电介质膜
[0136]	91	金属膜
[0137]	θ	入射角度
[0138]	θ_0	限制角度
[0139]	A	受光元件及壳体的表面间距离
[0140]	B	发光元件及受光元件的中心间距离
[0141]	WR	波长域

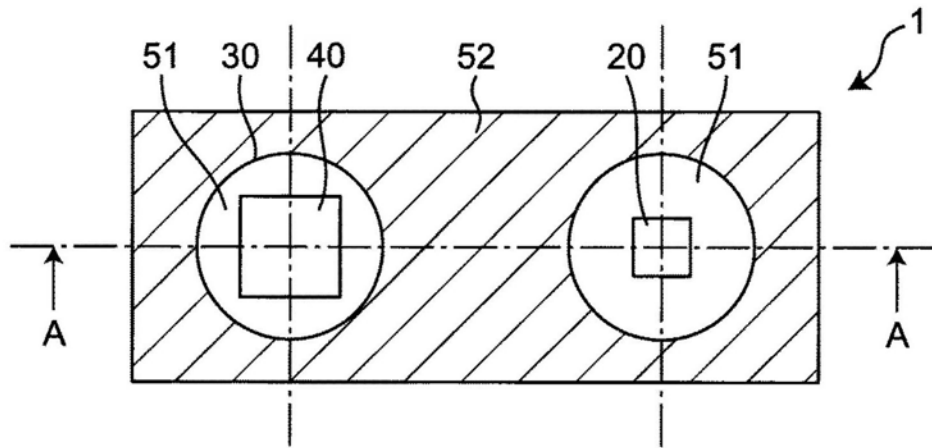


图1

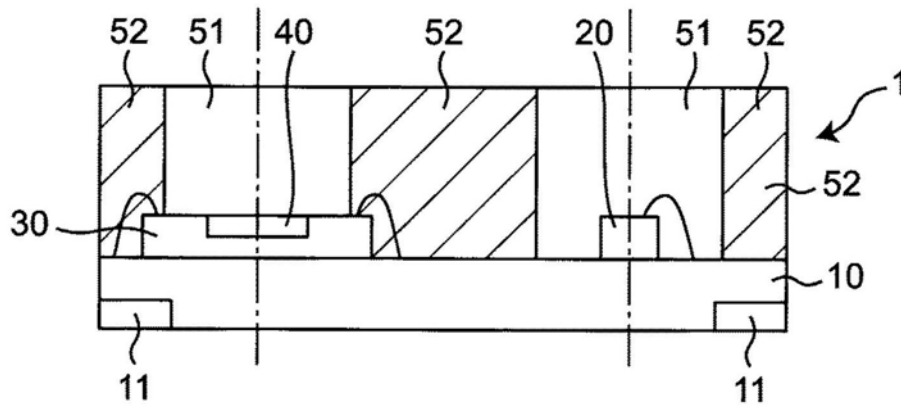


图2

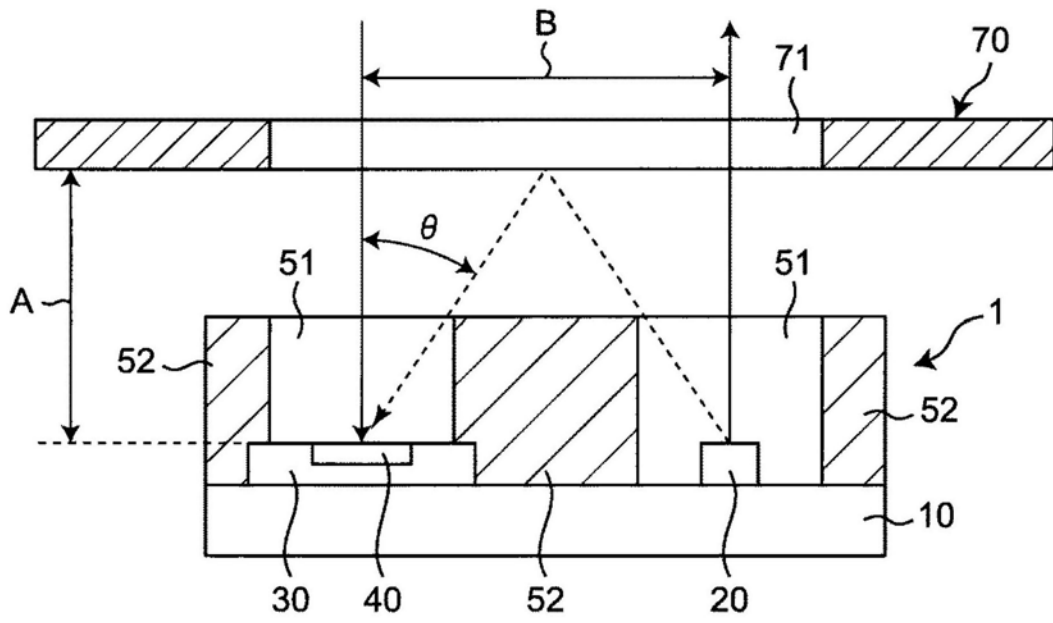


图5

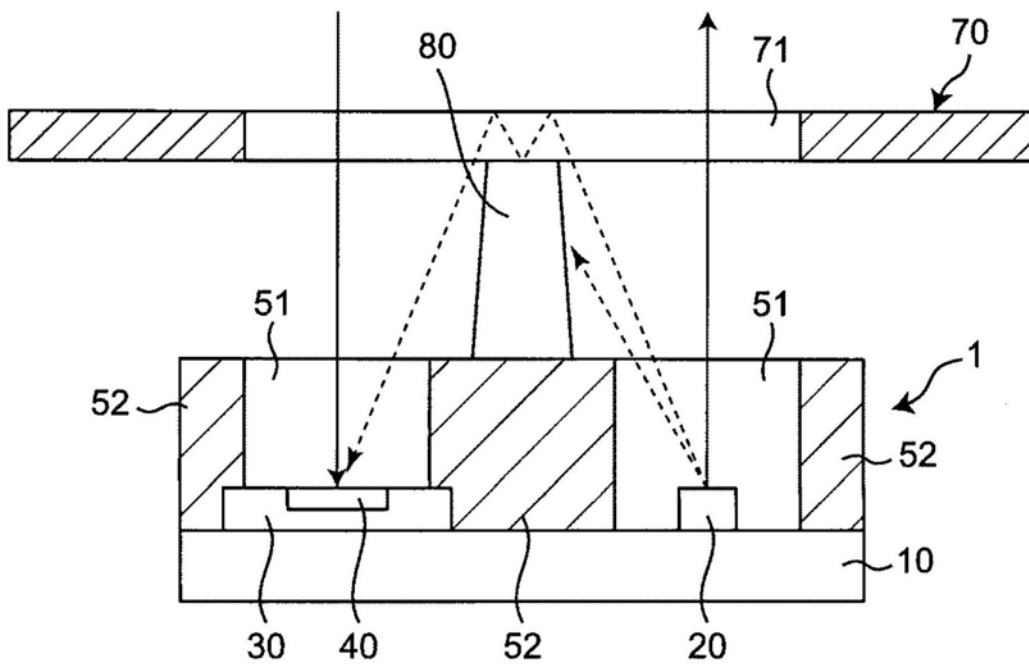


图6

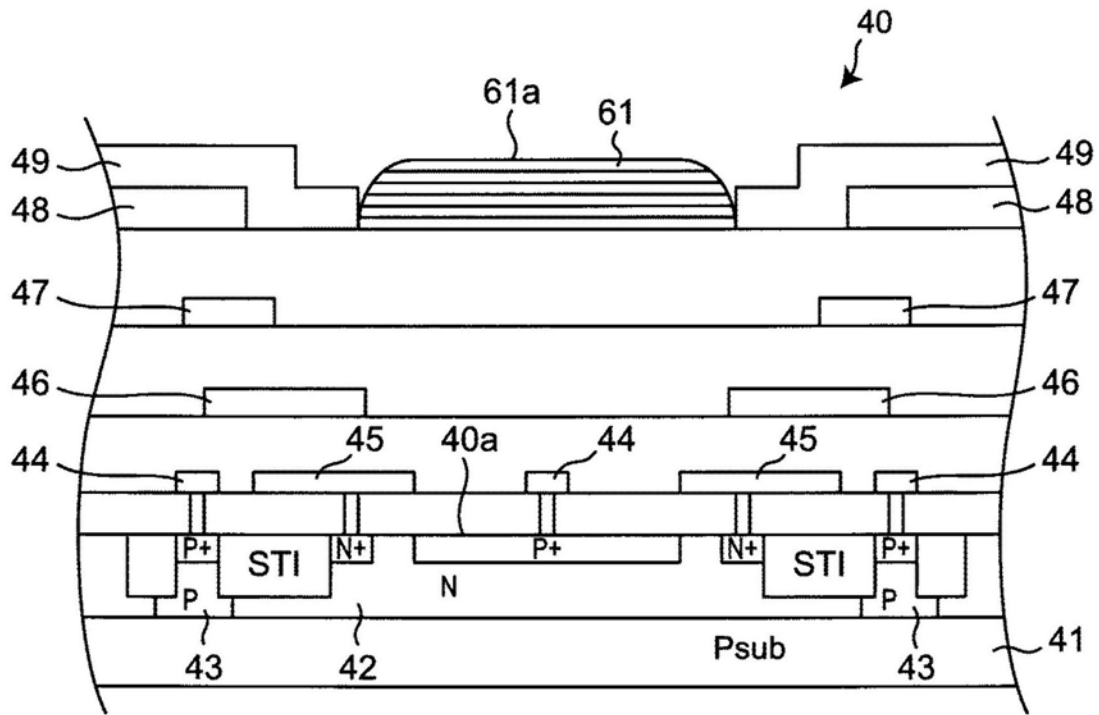


图7

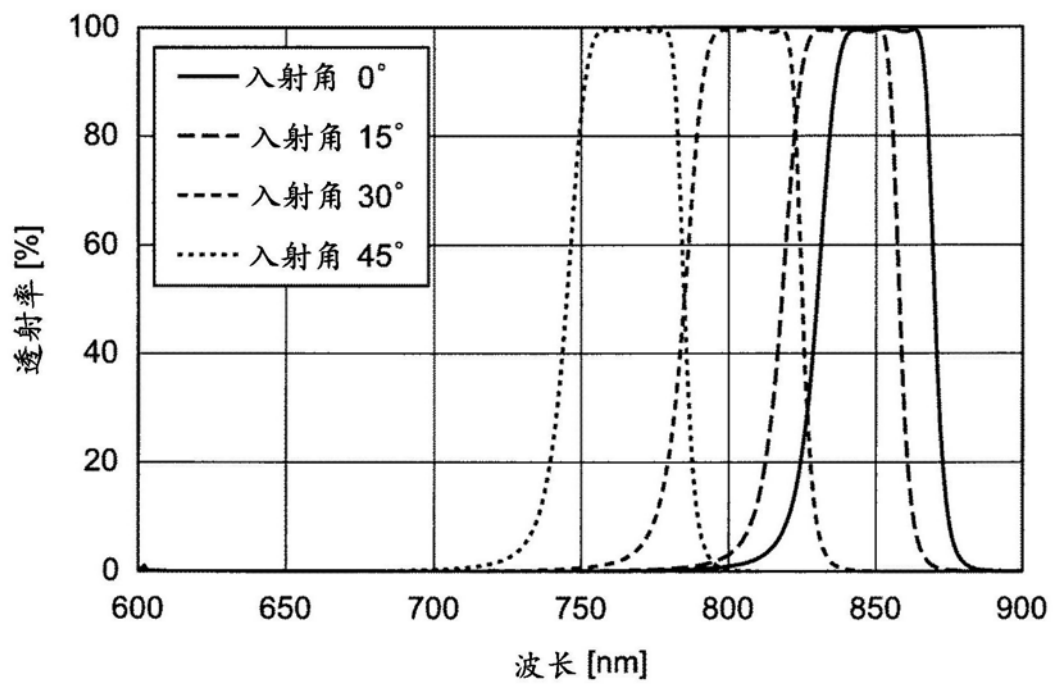


图8

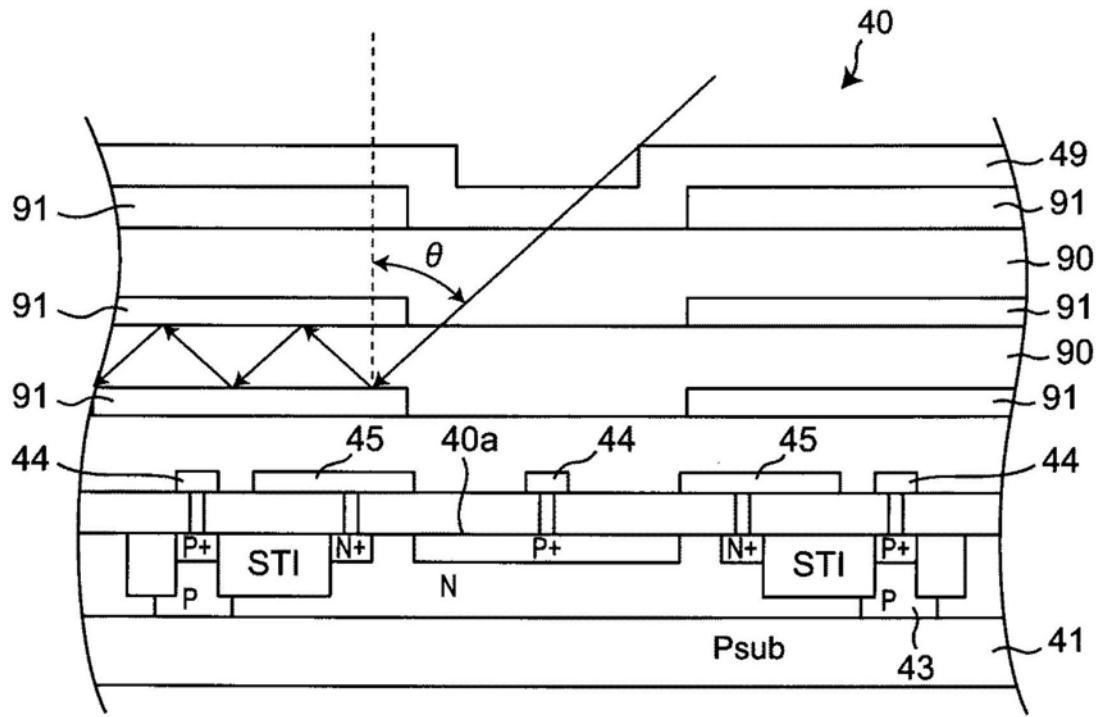


图9

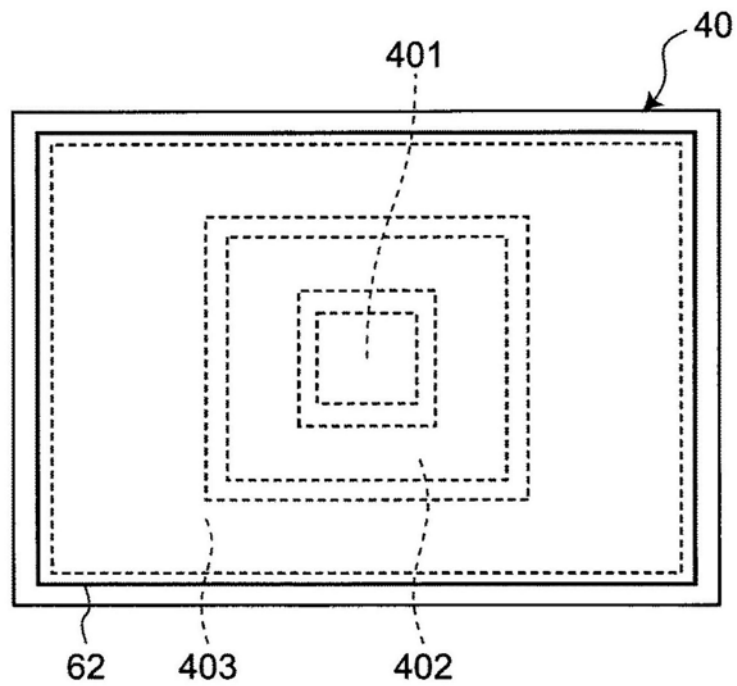


图10

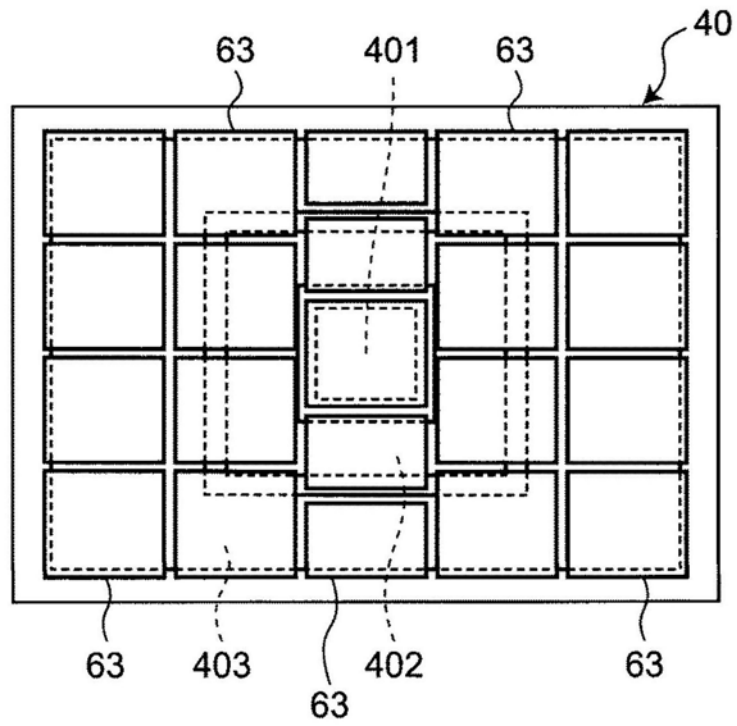


图11

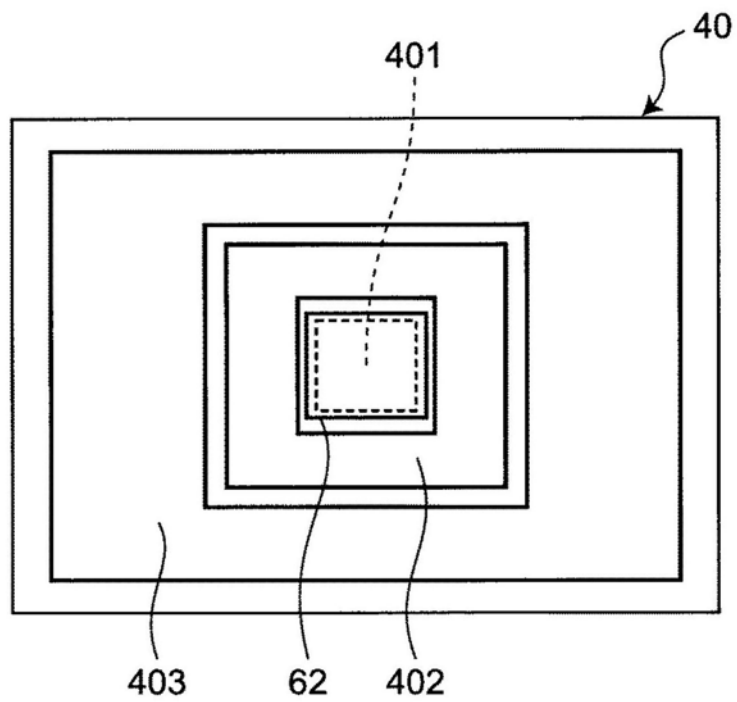


图12