



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102914372 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201210273610. X

(22) 申请日 2012. 08. 02

(30) 优先权数据

2011-170778 2011. 08. 04 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 齐藤秀隆

(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 5/10(2006. 01)

G01J 5/02(2006. 01)

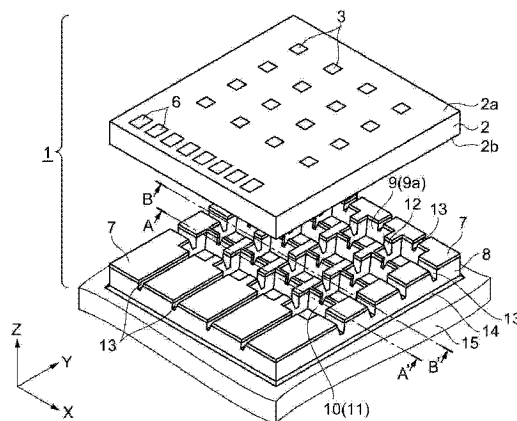
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 10 页

(54) 发明名称

红外线检测元件以及电子设备

(57) 摘要

本发明提供了即使使用粘接剂粘合在基板上,粘接膜也难以形成于中空结构的空间的红外线检测元件及电子设备。该红外线检测元件具有:第一基板(2),具有第一表面(2a)和第一表面的相反侧的第一背面(2b),在第一背面上具有第一凹部(4),在第一表面的与第一凹部(4)相对的地方具有检测红外线的红外线检测部(3);第二基板(8),具有第二表面(8a)和第二表面的相反侧的第二背面(8b),在第二背面的与第一凹部(4)相对的地方具有第二凹部(9);以及粘接膜(7),粘接第一背面和第二背面,使粘接剂附着在第二表面上使用,第二凹部(9)与第二背面交叉而成的第二外周部(9b)包围第一凹部与第一背面交叉而成的第一外周部(4b)。



1. 一种红外线检测元件,其特征在于,具有:

第一基板,具有第一面以及所述第一面的相反侧的第二面,所述第一基板在所述第二面上具有第一凹部,且所述第一基板在所述第一面的与所述第一凹部相对的地方具有检测红外线的红外线检测部;

第二基板,具有第三面以及第三面的相反侧的第四面,所述第二基板在所述第四面的与所述第一凹部相对的地方具有第二凹部;以及

粘接口,粘接所述第二面与所述第四面,

其中,所述第二凹部与所述第四面交叉而成的第二外周部包围所述第一凹部与所述第二面交叉而成的第一外周部。

2. 根据权利要求1所述的红外线检测元件,其特征在于,

所述第二凹部的侧壁为相对于所述第四面倾斜的斜面。

3. 根据权利要求1或2所述的红外线检测元件,其特征在于,

在所述第一基板上设置有多个所述第一凹部和所述红外线检测部,多个所述第一凹部位于与一个所述第二凹部相对的地方。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的红外线检测元件,其特征在于,

所述第二基板具有侧面,在所述第二凹部与所述侧面之间具有槽部。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的红外线检测元件,其特征在于,

所述第二基板具有多个所述第二凹部,在多个所述第二凹部之间具有槽部。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的红外线检测元件,其特征在于,

所述第二凹部的底部从所述第三面遮蔽被所述第一凹部和所述第二凹部包围的空腔部。

7. 一种电子设备,其特征在于,具备检测红外线的光检测部,

在所述光检测部具备权利要求1至6中任一项所述的红外线检测元件。

红外线检测元件以及电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及红外线检测元件及电子设备,尤其涉及检测红外线的照射量的元件。

背景技术

[0002] 在专利文献 1 中公开有将检测部设计在支撑基板上,再将支撑基板形成为中空结构的测辐射热计型红外线检测元件。依照该元件,在相当于检测部的测辐射热计的上部设有吸收部。由吸收部将红外线转换为热量,利用该热量而对检测部进行加热。然后,通过读取检测部的电阻温度变化,作为红外线检测元件而发挥作用。

[0003] 在专利文献 2 中公开有通过芯片焊接(die bonding)将具有中空结构的传感器芯片封装于基板的方法。依照该方法,在接合传感器芯片的基台上设置有通气单元。并且,中空结构的空间与外部气体由通气单元连通。由此,在加热时和冷却时,使气压的变化变小。

[0004] 在专利文献 3 中公开有使具有中空结构的热电偶的传感器芯片的灵敏度提高的方法。依照该方法,在安装传感器芯片的基部集管(base portion header)设置有用使中空结构的空腔变宽广的空腔。由此,可以抑制从传感器芯片的放热。以下,将传感器芯片称为红外线检测元件。

[0005] 【现有技术文献】

[0006] 【专利文献】

[0007] 专利文献 1:日本专利特开 2006-226890 号公报

[0008] 专利文献 2:日本专利特开平 6-77504 号公报

[0009] 专利文献 3:日本专利特开 2004-361386 号公报

[0010] 在将具有中空结构的红外线检测元件固定在基板上时,将粘接剂涂覆在红外线检测元件或者基板上后粘接。此时,在粘接剂固化后的粘接膜位于中空结构的空腔时,由于空腔变窄,因而传感器会被绝热。因此,一直希望如下结构的红外线检测元件:即使使用粘接剂粘接在基板上,粘接膜也难以形成在中空结构的空腔中。

发明内容

[0011] 本发明为了解决上述问题的至少一部分而提出的,其能够作为以下的方式或者适用例来实现。

[0012] [适用例 1]

[0013] 本适用例涉及的红外线检测元件具有:第一基板,具有第一面以及所述第一面的相反侧的第二面,所述第一基板在所述第二面上具有第一凹部,且所述第一基板在所述第一面的与所述第一凹部相对的地方具有检测红外线的红外线检测部;第二基板,具有第三面以及第三面的相反侧的第四面,所述第二基板在所述第四面的与所述第一凹部相对的地方具有第二凹部;以及粘接膜,粘接所述第二面与所述第四面,其中,所述第二凹部与所述第四面交叉而成的第二外周部包围所述第一凹部与所述第二面交叉而成的第一外周部。

[0014] 依照本适用例,红外线检测元件的第一基板与第二基板通过粘接膜粘合。而且,第

一基板在第二面上具有第一凹部。此外,第二基板在与第一凹部相对的地方具有第二凹部。因此,由第一凹部与第二凹部所夹的地方成为空腔。而且,红外线检测元件在第一面的与第一凹部相对的地方具有红外线检测部。

[0015] 红外线检测元件通过检测由所照射的红外线加热而上升的温度来检测红外线的照射量。因此,必须将从红外线检测部放出热量的速度变为规定的速度。在第一基板上,与红外线检测部相对的地方成为空腔。由于热量在空腔中的传导比第一基板慢,因而能够将热量从红外线检测部放出的速度变慢。

[0016] 粘接膜是液状的粘接剂固化而成的膜。在粘接剂固化的过程中粘接剂流入第一凹部时,粘接膜会位于第一凹部内。此时,由于空腔变小,因而热量会易于从由红外线加热后的红外线检测部流出。于是,红外线检测部的灵敏度下降。在本实施方式中,在与第一凹部相对的地方配置有第二凹部。因此,在粘接剂向第一凹部行进时,也向第二凹部行进。而且,作为第二凹部的外周的第二外周部包围作为第一凹部的外周的第一外周部,因而在粘接剂流入第一凹部之前,粘接剂将流入第二凹部。因此,能够使粘接膜难以形成于第一凹部。并且,在粘接剂附着于第三面时,在第一凹部与第三面之间配置有第二基板。因此,与不使用第二基板而粘接剂直接被附着于第一基板时相比,能够使附着于红外线检测元件的粘接剂难以流入第一凹部。

[0017] [适用例 2]

[0018] 在上述适用例涉及的红外线检测元件中,所述第二凹部的侧壁为相对于所述第四面倾斜的斜面。

[0019] 依照本适用例,第二凹部的侧壁为相对于第四面倾斜的斜面。形成粘接膜的粘接剂沿第四面流动。于是,由于侧壁为相对于第四面倾斜的斜面,因而粘接剂在流动时,会易于从第四面沿侧壁流动。因此,粘接剂会易于向第二凹部流动,因而能够使粘接膜难以形成于第一凹部。

[0020] [适用例 3]

[0021] 在上述适用例涉及的红外线检测元件中,在所述第一基板上设置有多个所述第一凹部和所述红外线检测部,多个所述第一凹部位于与一个所述第二凹部相对的地方。

[0022] 依照本适用例,多个第一凹部位于与一个第二凹部相对的地方。因此,能够使第二凹部的宽度形成得比第一凹部宽。因此,能够使可以流入第二凹部的粘接剂的量增多,因而能够抑制粘接剂从第二凹部溢出而进入第一凹部。其结果,能够使粘接膜难以形成于第一凹部。

[0023] [适用例 4]

[0024] 在上述适用例涉及的红外线检测元件中,所述第二基板具有侧面,在所述第二凹部与所述侧面之间具有槽部。

[0025] 依照本适用例,红外线检测元件在第二凹部与第二基板的侧面之间具有槽部。因此,流入第二凹部的粘接剂能够通过槽部流动至第二基板的侧面。其结果,第二凹部会难以由粘接剂充满,因而能够使粘接膜难以形成于第一凹部。

[0026] [适用例 5]

[0027] 在上述适用例涉及的红外线检测元件中,所述第二基板具有多个所述第二凹部,在多个所述第二凹部之间具有槽部。

[0028] 依照本适用例,红外线检测元件在多个第二凹部之间具有槽部。由此,流入第二凹部的粘接剂能够通过槽部而流动至其他的第二凹部。因此,在大量的粘接剂流入到一个第二凹部且流入到其他的第二凹部的粘接剂的量较少时,粘接剂会通过槽部流动到粘接剂量少的第二凹部。其结果,第二凹部会难以由粘接剂充满,因而能够使粘接膜难以形成于第一凹部。

[0029] [适用例 6]

[0030] 在上述适用例涉及的红外线检测元件中,所述第二凹部的底部从所述第三面遮蔽被所述第一凹部和所述第二凹部包围的空腔部。

[0031] 依照本适用例,被第一凹部和第二凹部包围的空腔部由底部从第三面遮蔽。因此,在粘接剂附着于第三面时,粘接剂也不会从第三面流入到第一凹部。其结果,能够使粘接膜难以形成于第一凹部。

[0032] [适用例 7]

[0033] 本适用例涉及的电子设备具备检测红外线的光检测部,其中,所述光检测部具备上述适用例中记载的红外线检测元件。

[0034] 依照本适用例,电子设备具备检测红外线的光检测部。而且,光检测部具备上述适用例中记载的红外线检测元件。上述适用例中记载的红外线检测元件是粘接膜难以形成于第一凹部且灵敏度高的元件。因此,本适用例的电子设备能够设定为在光检测部具备高灵敏度的红外线检测元件的电子设备。

附图说明

[0035] 图 1 涉及第一实施方式,(a) 是表示红外线检测元件的结构概略分解立体图,(b) 和 (c) 是第一实施方式涉及的表示红外线检测元件的结构截面示意图。

[0036] 图 2 的 (a) 是表示红外线检测部的结构的主要部分侧截面示意图,图 2 的 (b) 是表示电极和布线的结构的主要部分侧截面示意图。

[0037] 图 3 是用于说明红外线检测元件的组装方法的示意图。

[0038] 图 4 是用于说明红外线检测元件的组装方法的示意图。

[0039] 图 5 是表示第二实施方式涉及的红外线检测元件的结构的主要部分侧截面示意图。

[0040] 图 6 是表示第三实施方式涉及的红外线摄像机的结构的框图。

[0041] 图 7 是表示第四实施方式涉及的驾驶辅助装置的结构框图。

[0042] 图 8 是表示安装有驾驶辅助装置的汽车的立体示意图。

[0043] 图 9 是表示第五实施方式涉及的安全设备的结构的框图。

[0044] 图 10 是表示设置有安全设备的房屋的示意图。

[0045] 图 11 是表示第六实施方式涉及的游戏设备的控制器的结构的框图。

[0046] 图 12 是用于说明控制器的使用方法的示意图。

[0047] 图 13 是表示第七实施方式涉及的体温测定装置的结构框图。

[0048] 图 14 是表示第八实施方式涉及的指定物质探测装置的结构框图。

[0049] 图 15 是表示变形例涉及的红外线检测元件的结构的主要部分侧截面示意图。

具体实施方式

[0050] 下面,将按照附图来说明在构造上具有特征的红外线检测元件的实施方式。此外,为了使各附图中的各部件变为在各图面中可识别程度的大小,使每个各部件比例尺不同地进行图示。

[0051] (第一实施方式)

[0052] 在本实施方式中,将根据图 1~图 4 来说明红外线检测元件和红外线检测元件的组装方法的特征例。

[0053] (红外线检测元件)

[0054] 图 1 的(a)是表示红外线检测元件的结构的分解立体示意图,图 1 的(b)和图 1 的(c)是表示红外线检测元件的结构的截面示意图。图 1 的(b)是沿图 1 的(a)的 A-A' 线的截面图,图 1 的(c)沿图 1 的(a)的 B-B' 线的截面图。如图 1 所示,红外线检测元件 1 的俯视图具备矩形的第一基板 2。将在第一基板 2 的矩形中的正交的两边的方向设为 X 方向和 Y 方向。并且,将垂直方向设为 -Z 方向。将第一基板 2 的 Z 方向的面设为作为第一面的第一表面 2a,将第一基板 2 的 -Z 方向的面设为作为第二面的第一背面 2b。也就是说,第一表面 2a 与第一背面 2b 成为朝向相反侧的面。

[0055] 第一基板 2 的材料只要是具有刚性且具有绝缘性的材料就可以,能够使用硅、玻璃、陶瓷、强化塑料等。在第一基板 2 上形成半导体的电路时,使用由硅等构成的半导体基板。在本实施方式中,在例如第一基板 2 使用半导体基板。

[0056] 在第一基板 2 的第一表面 2a 上,16 个红外线检测部 3 被配置为纵横各四列的矩阵状。红外线检测部 3 是接收红外线并输出对应于受光量的电信号的元件。在第一背面 2b 上,在与各红外线检测部 3 相对的地方,形成有第一凹部 4。对应一个红外线检测部 3,形成一个第一凹部 4。由此,在设置有红外线检测部 3 的地方,第一基板 2 的厚度变薄。

[0057] 在照射红外线时,红外线检测部 3 检测温度的上升量。因此,热难以从红外线检测部 3 传导的红外线检测部 3 更能够高灵敏度地检测红外线的照射量。在红外线检测部 3 所处的地方,由于第一基板 2 已经变薄,因而热就难以从红外线检测部 3 传导至第一基板 2。另外,将由第一凹部 4 包围的空间作为第一空腔部 5。在第一空腔部 5 中填充有空气。于是,由于第一空腔部 5 的空气难以流动,因而红外线检测元件 1 就难以将红外线检测部 3 的热放出至第一空腔部 5。

[0058] 在第一表面 2a 上,电极 6 配置为一列。电极 6 是用于输出对应于红外线检测部 3 所检测的红外线的照射量的电信号的端子。

[0059] 在第一基板 2 的 -Z 方向上,粘接膜 7 与第二基板 8 重叠配置。将第二基板 8 的 Z 方向的面设为作为第四面的第二背面 8b,将第二基板 8 的 -Z 方向的面设为作为第三面的第二表面 8a。也就是说,第二表面 8a 与第二背面 8b 成为朝向相反侧的面。于是,粘接膜 7 被配置在第一背面 2b 与第二背面 8b 之间,成为粘合第一背面 2b 与第二背面 8b 的膜。

[0060] 粘接膜 7 是将粘接剂固化而形成的膜。作为用于本实施方式的粘接剂,能够使用环氧类、聚氨酯类、丙烯酸类、硅类、聚酯类、酰亚胺类、聚酰胺酰亚胺类等。并且,也可以添加加热固化引发剂等添加剂。

[0061] 第二基板 8 在第二背面 8b 的与第一凹部 4 相对的地方形成有第二凹部 9。另外,如果将由第二凹部 9 包围的空间设为第二空腔部 10,则在第二空腔部 10 中填充空气。于

是,由于第二空腔部 10 的空气难以流动,因而就能够抑制红外线检测元件 1 将红外线检测部 3 的热量放出至第二基板 8。

[0062] 第二空腔部 10 与第一空腔部 5 形成一个空腔部 11。而且,以第二空腔部 10 的体积比第一空腔部 5 的体积大的方式形成第二空腔部 10。第一凹部 4 的侧壁 4a 为相对于第一背面 2b 倾斜的斜面,第二凹部 9 的侧壁 9a 为相对于第二背面 8b 倾斜的斜面。而且,将第一凹部 4 的侧壁 4a 与第一背面 2b 交叉的地方作为第一外周部 4b,将第二凹部 9 的侧壁 9a 与第二背面 8b 交叉的地方作为第二外周部 9b。此时,第一外周部 4b 位于第二外周部 9b 的内侧,第一外周部 4b 以被第二外周部 9b 包围的方式配置。

[0063] 在粘接膜 7 固化之前,粘接膜 7 是具有粘性的液状的粘接剂,当向粘接剂施加压力时,粘接剂就会向空腔部 11 流动。此时,粘接剂在与第一外周部 4b 接触之前与第二外周部 9b 接触。然后,沿侧壁 9a 向第二凹部 9 流动。因此,通过使粘接剂向第二凹部 9 流动,从而能够使粘接膜 7 难以形成在第一凹部 4 上。

[0064] 侧壁 9a 为相对于第二背面 8b 倾斜的斜面。因此,向空腔部 11 流动的粘接膜 7 易于沿侧壁 9a 流动。其结果,粘接膜 7 向第二凹部 9 流动,能够使其难以附着于第一凹部 4。另外,由于第二空腔部 10 的体积是比第一空腔部 5 的体积大的体积,因而粘接剂就难以填满第二凹部 9。因此,能够使粘接膜 7 难以形成于第一凹部 4。

[0065] 在第二基板 8 上互相邻接的第二凹部 9 之间,形成有作为槽部的凹部间槽部 12。凹部间槽部 12 使各第二凹部 9 中的第二空腔部 10 连通。于是,在作为粘接膜 7 的材料的粘接剂积存在一个第二空腔部 10 中时,粘接剂通过在凹部间槽部 12 中流动,能够移动至相邻的第二空腔部 10。因此,粘接剂就难以填满第二空腔部 10,能够使粘接膜 7 难以形成于第一凹部 4。

[0066] 在接近于第二基板 8 的侧面 8c 处的第二凹部 9 上,在第二凹部 9 与侧面 8c 之间形成有作为槽部的外部连通槽部 13。外部连通槽部 13 使第二凹部 9 中的第二空腔部 10 和与侧面 8c 接触的外部气体连通。于是,在作为粘接膜 7 的材料的粘接剂积存在第二空腔部 10 中时,粘接剂能够在外部连通槽部 13 中流动并从侧面 8c 移动至红外线检测元件 1 的外部。因此,粘接剂就难以填满第二空腔部 10,能够使粘接膜 7 难以形成于第一凹部 4。

[0067] 在第二基板 8 的第二表面 8a 上,经由粘接膜 14 设置有封装基板 15。而且,在封装基板 15 上形成有各种电路,封装基板 15 的电路与电极 6 被电连接。由此,能够输出红外线检测部 3 检测的红外线照射量的信号。

[0068] 图 2 的(a)是表示红外线检测部的结构的主要部分侧截面示意图,图 2 的(b)是表示电极和布线的结构的主要部分侧截面示意图。如图 2 的(a)所示,在第一基板 2 的第一表面 2a 上形成有第一绝缘膜 18。第一绝缘膜 18 是由硅构成的第一基板 2 氧化而得的氧化膜,且具有电绝缘性的特性。

[0069] 在第一绝缘膜 18 的与第一凹部 4 相对的地方设置下部电极 19,并与下部电极 19 重叠地设置有热电体 20。并且,在热电体 20 上设置有上部电极 21。由下部电极 19、热电体 20、上部电极 21 等构成电容器 22,电容器 22 的极化量根据温度不同而变化。

[0070] 以覆盖电容器 22 的方式设置有第二绝缘膜 23。在第二绝缘膜 23 上形成有通到下部电极 19 的第一接触孔 23a、和通到上部电极 21 的第二接触孔 23b。在第一绝缘膜 18 和第二绝缘膜 23 上设置有第一布线 24 和第二布线 25。第一布线 24 通过第一接触孔 23a 与

下部电极 19 连接。同样,第二布线 25 通过第二接触孔 23b 与上部电极 21 连接。于是,红外线检测部 3 由第一绝缘膜 18、电容器 22、第二绝缘膜 23、第一布线 24 以及第二布线 25 等构成。此外,可以与电容器 22 重叠地设置红外线吸收部件。由此,能够进一步改良红外线检测元件 1 的灵敏度。

[0071] 在第一基板 2 上形成有导通孔 2c,在导通孔 2c 内的侧壁上形成有第三绝缘膜 26。在第一背面 2b 和第一凹部 4 上还形成有第四绝缘膜 27。第三绝缘膜 26 和第四绝缘膜 27 通过加热氧化而形成。在导通孔 2c 内设置有导电体 28,由导通孔 2c 和导电体 28 构成贯通电极。在一个红外线检测部 3 中设置有两个贯通电极。贯通电极中的一个是与第一布线 24 连接的第一贯通电极 29,贯通电极中的另一个是与第二布线 25 连接的第二贯通电极 30。

[0072] 在第一背面 2b 上,与第一贯通电极 29 连接地设置有背面第一布线 33,与第二贯通电极 30 连接地设置有背面第二布线 34。背面第一布线 33 经由第一贯通电极 29、第一布线 24 与下部电极 19 连接。而且,背面第二布线 34 经由第二贯通电极 30、第二布线 25 与上部电极 21 连接。因此,能够通过背面第一布线 33 和背面第二布线 34 来检测电容器 22 的极化量。

[0073] 如图 2 的(b)所示,在第一基板 2 的第一背面 2b 上形成有集成电路 35。在集成电路 35 上包括:驱动红外线检测部 3 的驱动电路、切换多个红外线检测部 3 的输出的控制电路等。集成电路 35 具备多个输入端子 35a 和输出端子 35b。在输入端子 35a 上连接有背面第一布线 33 和背面第二布线 34。而且,与输出端子 35b 连接地设置有背面第三布线 36。

[0074] 并且,与背面第三布线 36 连接地形成有贯通第一基板 2 的第三贯通电极 37。第三贯通电极 37 是与第一贯通电极 29 同样的结构。在第一表面 2a 上,与第三贯通电极 37 连接地设置有电极 6。

[0075] 在封装基板 15 中的设置有红外线检测元件 1 的面上设置有布线 39,电极 6 与布线 39 用接合线 40 连接。由此,集成电路 35 输出至输出端子 35b 的电信号经由背面第三布线 36、第三贯通电极 37、电极 6、接合线 40 被输出至布线 39。

[0076] (红外线检测元件的组装方法)

[0077] 接下来,将使用图 3 和图 4 来说明红外线检测元件的组装方法。图 3 和图 4 是用于说明红外线检测元件的组装方法的示意图。如图 3 的(a)所示,准备第二基板 8。在第二基板 8 上形成有第二凹部 9。第二凹部 9 能够采用光刻法和蚀刻法来形成。其形成方法是众所周知的,将省略说明。

[0078] 接着,在第二背面 8b 上涂覆粘接剂 41。粘接剂 41 是固化时成为粘接膜 7 的材料。粘接剂 41 优选涂覆性良好、低粘度的材料。通过使粘接剂 41 扩展,能够在想要粘合的全部地方上形成粘接膜 7。粘接剂 41 的涂覆方法能够采用网板印刷、凸版印刷、胶版印刷、喷墨法等印刷方法或者使用注射器进行涂覆的方法等。在本实施方式中,利用例如喷墨法来涂覆粘接剂 41。

[0079] 接着,如图 3 的(b)所示,准备第一基板 2。在第一基板 2 上形成有第一空腔部 5、第一贯通电极 29、第二贯通电极 30、红外线检测部 3 和各种布线。另外,在图中未显示的地方的第一基板 2 上形成有第三贯通电极 37。这些构成要素能够采用溅射法或者蒸镀法等涂膜法、光刻法以及蚀刻法来形成。其形成方法是众所周知的,省略说明。

[0080] 然后,通过使涂覆有粘接剂 41 的第二背面 8b 与第一背面 2b 重合而在第二基板 8

上重叠设置第一基板 2。此时,粘接剂 41 被第二基板 8 与第一基板 2 夹着加压。于是,粘接剂 41 向空腔部 11 流动。此时,由于第二外周部 9b 位于包围第一外周部 4b 的地方,因而与第一外周部 4b 相比,粘接剂 41 会先到达第二外周部 9b。侧壁 9a 与第二外周部 9b 连接,侧壁 9a 为相对于第二背面 8b 倾斜的斜面。于是,由于重力和表面张力作用于粘接剂 41,因而粘接剂 41 就会沿侧壁 9a 而向第二凹部 9 流动。其结果,粘接剂 41 会难以附着于第一凹部 4。

[0081] 接着,通过加热干燥第二基板 8 和第一基板 2 而使粘接剂 41 固化。由此,粘接剂 41 变为粘接膜 7,第二基板 8 与第一基板 2 粘合。由此,红外线检测元件 1 完成。

[0082] 然后,如图 3 的(c)所示,准备封装基板 15,在封装基板 15 的、设置有红外线检测元件 1 的预定的地方涂覆粘接剂 42。粘接剂 42 是固化时变为粘接膜 14 的材料。涂覆粘接剂 42 的方法没有特别限定,能够采用与涂覆粘接剂 41 的方法同样的方法。

[0083] 接着,如图 4 的(a)所示,以重叠于粘接剂 42 的方式设置红外线检测元件 1。然后,通过加热干燥设置有红外线检测元件 1 的封装基板 15 而将粘接剂 42 固化。由此,粘接剂 42 变为粘接膜 14,红外线检测元件 1 被固定在封装基板 15 上。

[0084] 在第二基板 8 中作为第二凹部 9 的底的底部 9c 将空腔部 11 遮蔽。因此,在粘接剂 42 被涂覆到第二表面 8a 上时,粘接剂 42 不会从第二表面 8a 流入第一凹部 4。其结果,能够使粘接膜 14 难以形成于第一凹部 4。

[0085] 然后,如图 4 的(b)所示,用接合线 40 连接红外线检测元件 1 上的电极 6 与封装基板 15 上的布线 39 之间。使用接合线 40 的接合方法是众所周知的,将省略详细的说明。通过以上的工序,红外线检测元件 1 被组装,并被封装于封装基板 15。

[0086] 如上所述,依照本实施方式,具有以下的效果:

[0087] (1)依照本实施方式,第二外周部 9b 包围第一外周部 4b。由此,在粘接剂 41 流入第一凹部 4 之前,粘接剂 41 将流入第二凹部 9。因此,能够使粘接膜 7 难以形成于第一凹部 4。

[0088] (2)依照本实施方式,第二基板 8 位于第一凹部 4 与第二表面 8a 之间。于是,底部 9c 将空腔部 11 遮蔽。因此,在为了封装红外线检测元件 1 而将粘接剂 42 附着于第二表面 8a 时,粘接剂 42 不会从第二表面 8a 流入空腔部 11。其结果,能够防止粘接剂 42 附着于第一凹部 4。

[0089] (3)依照本实施方式,第二凹部 9 的侧壁 9a 为相对于第二背面 8b 倾斜的斜面。通过使粘接剂 41 流动时沿着斜面,则就会易于流动。因此,与第一凹部 4 相比,粘接剂 41 将流动至第二凹部 9,因而能够使粘接膜难以形成于第一凹部 4。

[0090] (4)依照本实施方式,在第二凹部 9 与第二基板 8 的侧面 8c 之间具有外部连通槽部 13。因此,流入第二凹部 9 的粘接剂 41 能够通过外部连通槽部 13 向第二基板 8 的侧面 8c 流动。其结果,第二凹部 9 会难以由粘接剂 41 充满,因而就能够使粘接膜难以形成于第一凹部 4。

[0091] (5)依照本实施方式,以连接多个第二凹部 9 之间的方式设置有凹部间槽部 12。因此,流入第二凹部 9 的粘接剂 41 能够通过槽部而流动至其他的第二凹部 9。其结果,第二凹部 9 会难以由粘接剂 41 充满,因而就能够使粘接膜难以形成于第一凹部 4。

[0092] (6)依照本实施方式,凹部间槽部 12 以及外部连通槽部 13 使各空腔部 11 与外部

气体连通。由此,在粘接剂 41 固化而成为粘接膜 7 的过程中产生气体时,也能够防止空腔部 11 的压力上升。由此,能够使粘接膜 7 的厚度均匀化。通过使粘接膜 7 的厚度均匀化,能够使热量从第一基板 2 向第二基板 8 传导的速度变为相同。其结果,能够使红外线检测部 3 检测红外线的灵敏度的分散性缩小。

[0093] (第二实施方式)

[0094] 接下来,将使用图 5 的表示红外线检测元件的结构的主要部分侧截面示意图来说明红外线检测元件的一个实施方式。

[0095] 本实施方式与第一实施方式不同之处在于,图 1 的(b)所示的第二凹部 9 的形状不同这点。此外,关于与第一实施方式相同的方面,将省略说明。

[0096] 即,在本实施方式中,如图 5 所示,红外线检测元件 45 具备第一基板 2,在第一基板 2 上设置有多个红外线检测部 3。而且,第一基板 2 与第二基板 8 通过粘接膜 7 粘合。对应一个红外线检测部 3,在第一基板 2 上形成有一个第一凹部 4。在第二基板 8 上,相对于两个第一凹部 4,形成有一个第二凹部 46。而且,由被第一凹部 4 包围的第一空腔部 5 和被第二凹部 46 包围的第二空腔部 47 形成一个空腔部 48。因此,红外线检测部 3 与第一凹部 4 是相同的个数,而第二凹部 46 是比红外线检测部 3 少的个数。此外,在第二基板 8 上,可以对应三个以上的第一凹部 4 而形成有一个第二凹部 46。由于能够简单地形成第二基板 8 的图案,因而能够易于检查第二基板 8 的形状。

[0097] 如上所述,依照本实施方式,具有以下的效果:

[0098] (1)依照本实施方式,多个第一凹部 4 位于与一个第二凹部 46 相对的地方。因此,能够使第二凹部 46 的宽度变得比第一凹部 4 宽。因此,即使粘接剂 41 流入第二凹部 46,第二凹部 46 也难以被粘接剂 41 充满,因而能够使粘接剂 41 难以附着在第一凹部 4 中。

[0099] (2)依照本实施方式,第二凹部 46 的个数是比第一实施方式中的第二凹部 9 的个数少的个数。因此,能够使蚀刻第二基板 8 的图案的形状简单化,因而能够使第二基板 8 的成品率得以提高。其结果,能够高生产性地制造第二基板 8。

[0100] (第三实施方式)

[0101] 接下来,将使用图 6 的表示红外线摄像机的结构的框图来说明作为在红外线检测部中具备红外线检测元件的电子设备之一的红外线摄像机的一个实施方式。如图 6 所示,作为电子设备的红外线摄像机 55 包括光学系统 56、光检测部 57、图像处理部 58、处理部 59、存储部 60、操作部 61 以及显示部 62。

[0102] 光学系统 56 包括例如一个或者多个透镜和驱动透镜的驱动部等。而且,向光检测部 57 进行物像的成像。另外,如果必要,也进行聚焦调整等。

[0103] 在光检测部 57 中,使用上述实施方式的红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。光检测部 57 除了被二维排列的检测器以外,还能够包括行选择电路(行驱动器)、经由列线读出来自检测器的数据的读取电路以及 A/D 转换部等。通过依次读取来自被二维排列的各检测器的数据,从而能够形成拍摄对象的图像数据。

[0104] 图像处理部 58 根据来自光检测部 57 的数字图像数据(像素数据),进行图像补正处理等各种图像处理。

[0105] 处理部 59 进行红外线摄像机 55 的整体控制,进行红外线摄像机 55 内的各模块的控制。该处理部 59 由例如 CPU 等实现。存储部 60 用于存储各种信息,存储部 60 作为例如

处理部 59、图像处理部 58 的工作区域而起作用。操作部 61 成为用于用户操作红外线摄像机 55 的界面,操作部 61 由例如各种按钮或者 GUI (Graphical User Interface,图形用户接口)画面等实现。显示部 62 用于显示例如由光检测部 57 取得的图像或者 GUI 画面等,显示部 62 由液晶显示器、有机 EL 显示器等各种显示器实现。

[0106] 这样,使用沿正交两轴方向二维配置红外线检测部 3 的光检测部 57,能够提供热(光)分布图像。使用该光检测部 57,能够构成红外线热像仪、车载用夜视仪或者监控摄像机等电子设备。

[0107] 当然,通过将一组(cell)或者多组的红外线检测部 3 用作传感器,也能够构成进行物体的物理信息分析(测定)的分析设备(测定设备)、检测火或者发热的安全设备、设置在工厂等中的 FA (FactoryAutomation,工厂自动化) 设备等各种电子设备。

[0108] 如上所述,依照本实施方式,具有以下的效果:

[0109] (1)依照本实施方式,红外线摄像机 55 具备光检测部 57,在光检测部 57 中使用红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。由于光检测部 57 的红外线元件 1 或者红外线检测元件 45 高灵敏度地检测红外线,因而红外线摄像机 55 能够作为具备高灵敏度地检测红外线的红外线检测元件的电子设备。

[0110] (第四实施方式)

[0111] 接下来,将使用图 7 和图 8 来说明作为使用了在红外线检测部中具备红外线检测元件的红外线摄像机的电子设备之一的驾驶辅助装置的一个实施方式。图 7 是表示驾驶辅助装置的结构框图,图 8 是安装有驾驶辅助装置的汽车的立体示意图。

[0112] 如图 7 所示,作为电子设备的驾驶辅助装置 65 构成为包括:处理单元 66,具备控制驾驶辅助装置 65 的 CPU;红外线摄像机 55,可以对车辆外部的规定摄像区域检测红外线;偏航速率传感器 68,检测车辆的偏航速率;车速传感器 69,检测车辆的行驶速度;制动传感器 70,检测有无驾驶员的制动操作;扬声器 71 以及显示装置 72。而且,本实施方式的红外线摄像机 55 使用与上述实施方式中的红外线摄像机 55 相同的照相机。

[0113] 该驾驶辅助装置 65 的处理单元 66 根据例如通过红外线摄像机 55 的拍摄得到的本汽车周边的红外线图像、和由各传感器 68~70 检测的有关本汽车的行驶状态的检测信号,检测存在于本汽车的行进方向前方的物体和行人等对象物,在判断为具有检测到的对象物与汽车接触的可能性时,由扬声器 71 或者显示装置 72 输出警报。

[0114] 如图 8 所示,红外线摄像机 55 在汽车的前部被配置在车辆宽度方向的中心附近。显示装置 72 在前窗不妨碍驾驶员的前方视野的位置上具备显示各种信息的 HUD (Head Up Display,平视显示器) 73 等而构成。

[0115] (1)依照本实施方式,驾驶辅助装置 65 具备红外线摄像机 55。红外线摄像机 55 具备光检测部 57,在光检测部 57 中使用红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。因此,驾驶辅助装置 65 能够作为具备红外线摄像机 55 的电子设备,该红外线摄像机 55 具备高灵敏度地检测红外线的红外线检测元件。

[0116] (第五实施方式)

[0117] 接下来,将使用图 9 和图 10 来说明作为使用了在红外线检测部中具备红外线检测元件的红外线摄像机的电子设备之一的安全设备的一个实施方式。图 9 是表示安全设备的结构框图,图 10 是表示设置有安全设备的房屋的示意图。

[0118] 如图 9 所示,作为电子设备的安全设备 76 至少具备:拍摄监控区域的红外线摄像机 55 和检测侵入监控区域的侵入者的人感传感器 77。并且,安全设备 76 还具备:移动检测处理部 78,通过处理从红外线摄像机 55 输出的图像数据来检测侵入监控区域的移动体;以及人感传感器检测处理部 79,进行人感传感器 77 的检测处理。并且,安全设备 76 还具备:图像压缩部 80,以规定的方式压缩从红外线摄像机 55 输出的图像数据;以及通信处理部 81,发送被压缩的图像数据、侵入者检测信息或者接收从外部装置对安全设备 76 进行的各种设定信息等。并且,安全设备 76 构成为具备控制部 82,该控制部 82 通过 CPU 对安全设备 76 的各处理部进行条件设定、处理指令发送、响应处理。而且,本实施方式的红外线摄像机 55 使用与上述实施方式中的红外线摄像机 55 相同的照相机。

[0119] 移动检测处理部 78 具备:图中未显示的缓冲存储器、输入缓冲存储器的输出的数据块(block data)平滑部以及输入数据块平滑部的输出的状态变化检测部。而且,移动检测处理部 78 的状态变化检测部利用如下原理来检测状态变化:如果监控区域为静止状态,则即使动态拍摄到的不同的帧也为相同的图像数据,而如果具有状态变化(移动体的侵入),则帧间的图像数据就会产生差异。

[0120] 如图 10 所示,安全设备 76 在屋檐下设置有红外线摄像机 55 和人感传感器 77。而且,红外线摄像机 55 检测摄像区域 83,人感传感器 77 检测检查区域 84。

[0121] (1) 依照本实施方式,安全设备 76 具备红外线摄像机 55。红外线摄像机 55 具备光检测部 57,在光检测部 57 中使用红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。因此,安全设备 76 能够作为具备红外线摄像机 55 的电子设备的,该红外线摄像机 55 具备高灵敏度地检测红外线的红外线检测元件。

[0122] (第六实施方式)

[0123] 接下来,将使用图 11 和图 12 来说明作为使用了在红外线检测部中具备红外线检测元件的红外线摄像机的电子设备之一的游戏设备的一个实施方式。图 11 是表示游戏设备的控制器的结构的框图,图 12 是用于说明控制器的使用方法的示意图。

[0124] 如图 11 所示,作为游戏设备使用的电子设备的控制器 87 构成为具备:摄像信息运算单元 88、操作开关 89、加速度传感器 90、连接器 91、处理器 92 以及无线模块 93。

[0125] 摄像信息运算单元 88 具有摄像单元 94 和用于处理由该摄像单元 94 拍摄到的图像数据的图像处理电路 95。摄像单元 94 包括光检测部 96,在其前方,配置有仅使红外线通过的作为滤波器的红外线滤波器 97 以及透镜等光学系统 98。并且,图像处理电路 95 处理由摄像单元 94 得到的红外线图像数据,检测高亮度部分,检测出其重心位置、面积并输出这些数据。在本实施方式的光检测部 96 中,使用红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。

[0126] 处理器 92 将从操作开关 89 发送的操作数据、从加速度传感器 90 发送的加速度数据以及高亮度部分数据作为一系列的控制数据而输出。无线模块 93 用该控制数据调制规定频率的载波,并从天线 890 输出作为电波信号。

[0127] 此外,通过设置在控制器 87 上的连接器 91 输入的数据也由处理器 92 进行与上述的数据同样的处理,并作为控制数据经由无线模块 93 和天线 890 输出。

[0128] 如图 12 所示,游戏设备 99 具备:控制器 87、游戏设备主体 100、显示器 101、LED 模块 102 以及 LED 模块 103,玩家 104 能够用一只手握持控制器 87 玩游戏。于是,如果使控

制器 87 的摄像单元 94 朝向显示器 101 的画面 105,则由摄像单元 94 检测从设置在显示器 101 的附近的两个 LED 模块 102 和 LED 模块 103 输出的红外线,控制器 87 将两个 LED 模块 102、103 的位置、面积信息取得作为高亮度点的信息。亮点的位置、大小的数据由控制器 87 以无线的方式发送至游戏设备主体 100,由游戏设备主体 100 接收。如果玩家 104 使控制器 87 移动,则亮点的位置、大小的数据就会变化,因而利用这一点,游戏设备主体 100 能够取得对应于控制器 87 的移动的操作信号,因而能够按照该移动而进行游戏。

[0129] 如上所述,依照本实施方式,具有以下的效果:

[0130] (1) 依照本实施方式,游戏设备 99 的控制器 87 具备光检测部 96,在光检测部 96 中使用红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。由于光检测部 96 的红外线元件 1 或者红外线检测元件 45 高灵敏度地检测红外线,因而游戏设备 99 能够作为具有控制器 87 的电子设备,该控制器 87 具备高灵敏度地检测红外线的红外线检测元件。

[0131] (第七实施方式)

[0132] 接下来,将使用图 13 来说明作为使用了在红外线检测部中具备红外线检测元件的红外线摄像机的电子设备之一的体温测定装置的一个实施方式。图 13 是表示体温测定装置的结构框图。

[0133] 如图 13 所示,作为电子设备的体温测定装置 108 构成为具备红外线摄像机 55、体温分析装置 109、信息通信装置 110 以及电缆 111。本实施方式的红外线摄像机 55 使用与第三实施方式的红外线摄像机 55 相同的照相机。

[0134] 红外线摄像机 55 拍摄规定的对象区域,并将拍摄到的对象者 112 的图像信息经由电缆 111 发送至体温分析装置 109。体温分析装置 109 包括:图像读取处理单元,读取由红外线摄像机 55 发送的热分布图像;以及体温分析处理单元,根据由图像读取处理单元发送的数据和图像分析设定表来制作体温分析表,体温分析装置 109 根据体温分析表而将体温信息发送用数据发送给信息通信装置 110。该体温信息发送用数据可以含有对应于体温异常情况的规定的的数据。另外,在判断为摄影区域内含有多个对象者 112 时,可以将对象者 112 的人数和体温异常者的人数的信息包含在体温信息发送用数据中。

[0135] 如上所述,依照本实施方式,具有以下的效果:

[0136] (1) 依照本实施方式,体温测定装置 108 具备红外线摄像机 55。红外线摄像机 55 具备光检测部 57,在光检测部 57 中使用红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。因此,体温测定装置 108 能够作为具备红外线摄像机 55 的电子设备,该红外线摄像机 55 具备高灵敏度地检测红外线的红外线检测元件。

[0137] (第八实施方式)

[0138] 接下来,将使用图 14 的表示指定物质探测装置的结构框图来说明作为在光检测部中具备红外线检测元件的电子设备之一的指定物质探测装置的一个实施方式。

[0139] 如图 14 所示,作为电子设备的指定物质探测装置 115 构成为具备控制单元 116、照射光单元 117、光学滤波器 118、摄像单元 119 以及显示部 120。摄像单元 119 具备图中未显示的透镜等光学系统和光检测部,该光检测部构成为包括红外线检测元件 1,红外线检测元件 1 将第一实施方式的红外线检测元件 1 的红外线检测部 3 所具备的光吸收材料的吸收波长设定为太赫兹区域(terahertz range)。或者,该光检测部构成为包括红外线检测元件 45,红外线检测元件 45 将第二实施方式的红外线检测元件 45 的红外线检测部 3 所具备的

光吸收材料的吸收波长设定为太赫兹区域。

[0140] 控制单元 116 包括控制本装置整体的系统控制器,该系统控制器控制被包括在控制单元中的光源驱动部和图像处理单元。照射光单元 117 包括:射出波长在 $100\ \mu\text{m}$ ~ $1000\ \mu\text{m}$ 范围内的作为电磁波的太赫兹光的激光装置和光学系,将太赫兹光照射至检查对象的人物 121。从人物 121 发出的反射太赫兹光经由仅使作为探测对象的指定物质 122 的分光光谱通过的光学滤波器 118 而被摄像单元 119 所接收。由摄像单元 119 生成的图像信号由控制单元 116 的图像处理单元实施规定的图像处理,其图像信号被输出给显示部 120。于是,接收信号的强度根据在人物 121 的衣服内等是否存在指定物质 122 而不同,因而能够判别指定物质 122 的存在。

[0141] 如上所述,依照本实施方式,具有以下的效果:

[0142] (1) 依照本实施方式,指定物质探测装置 115 在摄像单元 119 中具备光检测部,在光检测部中使用红外线检测元件 1 或者红外线检测元件 45。由于光检测部 57 的红外线元件 1 或者红外线检测元件 45 高灵敏度地检测红外线,因而指定物质探测装置 115 能够作为在摄像单元 119 中具备高灵敏度地检测红外线的红外线检测元件的电子设备。

[0143] 以上,虽然对几个实施方式进行了说明,但是,能够进行在实质上不脱离本发明的新颖事项和效果的多种变型,这一点对于本领域的普通技术人员来说,是能够容易理解的。因此,这些变型实例应当全部被包括在本发明的范围内。例如,在说明书或者附图中,至少一次与更加广义或者同义的不同术语一起记载的术语,在说明书或者附图中的任何地方都能够替换为该不同的术语。

[0144] 本发明能够广泛地适用于各种热电体型检测器。不论要检测的光的波长如何。另外,热电体型检测器、热电体型检测装置、或者具有它们的电子设备也能够适用于例如在所供给的热量与流体吸收的热量均衡的条件下检测流体的流量的流量传感器(flow sensor)等。能够设置本发明的热电体型检测器或者热电体型检测装置来代替设在该流量传感器上的热电偶等,并能够将光以外作为检测对象。

[0145] 此外,本实施方式并不仅限于上述的实施方式,也能够施加各种变更或者改良。以下,将说明变形例。

[0146] (变形例 1)

[0147] 在上述第一实施方式中,形成在第二基板 8 上的第二凹部 9 的深度形成得比第二基板 8 的厚度浅。图 15 是表示红外线检测元件的结构的主要部分侧截面示意图。如图 15 的红外线检测元件 49 所示的那样,形成在第二基板 8 的与第一凹部 4 相对的地方的第二凹部 50 可以贯通第二基板 8。于是,可以将被第二凹部 50 包围的第二空腔部 51 的体积形成得比粘接剂 41 和粘接剂 42 流入第二凹部 50 的体积大的体积。在这种情况下,由于粘接剂 41 和粘接剂 42 也不会流入第一空腔部 5,因而能够使粘接剂 41 和粘接剂 42 难以附着于第一凹部 4。

[0148] (变形例 2)

[0149] 在上述第一实施方式中,第一凹部 4 未贯通第一基板 2,而第二凹部 4 可以贯通第一基板 2。而且,可以用梁支撑红外线检测部 3。此时,由于难以从红外线检测部 3 向第一基板 2 传动而放热,因而能够提高红外线检测部 3 的灵敏度。

[0150] (变形例 3)

[0151] 在上述第一实施方式中,侧壁 9a 为相对于第二背面 8b 倾斜的斜面。在侧壁 9a 相对于粘接剂 41 而表面张力高时,侧壁 9a 可以与第二背面 8b 正交。能够使重力作用于粘接剂 41 而易于移动至底部 9c。

[0152] (变形例 4)

[0153] 在上述第一实施方式中,红外线检测元件 1 纵横各配置四个红外线检测部 3。红外线检测部 3 的个数没有特别限定,可以为 1~15 个,也可以为 17 个以上。即使在这种情况下,通过设置形成有第二凹部 9 的第二基板 8,也能够防止粘接剂 41 附着于第一凹部 4。

[0154] (变形例 5)

[0155] 在上述第一实施方式中,在相互邻接的所有第二凹部 9 之间都设置有凹部间槽部 12。凹部间槽部 12 可以不设置在相互邻接的所有第二凹部 9 之间。可以从一个第二凹部 9 开始设置一个凹部间槽部 12 或者外部连通槽部 13。由于能够减少蚀刻第二基板 8 的量,因而能够高生产性地制造第二基板 8。

[0156] (变形例 6)

[0157] 在所述第一实施方式中,红外线检测元件 1 具备集成电路 35。在红外线检测部 3 的个数较少时,可以不具备集成电路 35。可以从与红外线检测部 3 连接的第一布线 24 和第二布线 25 直接通过接合线 40 与封装基板 15 的布线 39 连接。由于没有集成电路 35,因而高能够生产性地制造红外线检测元件。

[0158] 符号说明

- | | | |
|--------|---------------------|----------------|
| [0159] | 1 红外线检测元件 | 2 第一基板 |
| [0160] | 2a 作为第一面的第一表面 | 2b 作为第二面的第一背面 |
| [0161] | 3 红外线检测部 | 4 第一凹部 |
| [0162] | 4b 第一外周部 | 7 粘接膜 |
| [0163] | 8 第二基板 | 8a 作为第三面的第二表面 |
| [0164] | 8b 作为第四面的第二背面 | 8c 侧面 |
| [0165] | 9、46、50 第二凹部 | 9a 侧壁 |
| [0166] | 9b 第二外周部 | 9c 底部 |
| [0167] | 11、48 空腔部 | 12 作为槽部的凹部间槽部 |
| [0168] | 13 作为槽部的外部连通槽部 | 42 粘接剂 |
| [0169] | 55 作为电子设备的红外线摄像机 | 57、96 光检测部 |
| [0170] | 65 作为电子设备的驾驶辅助装置 | 76 作为电子设备的安全设备 |
| [0171] | 87 作为电子设备的控制器 | |
| [0172] | 108 作为电子设备的体温测定装置 | |
| [0173] | 115 作为电子设备的指定物质探测装置 | |

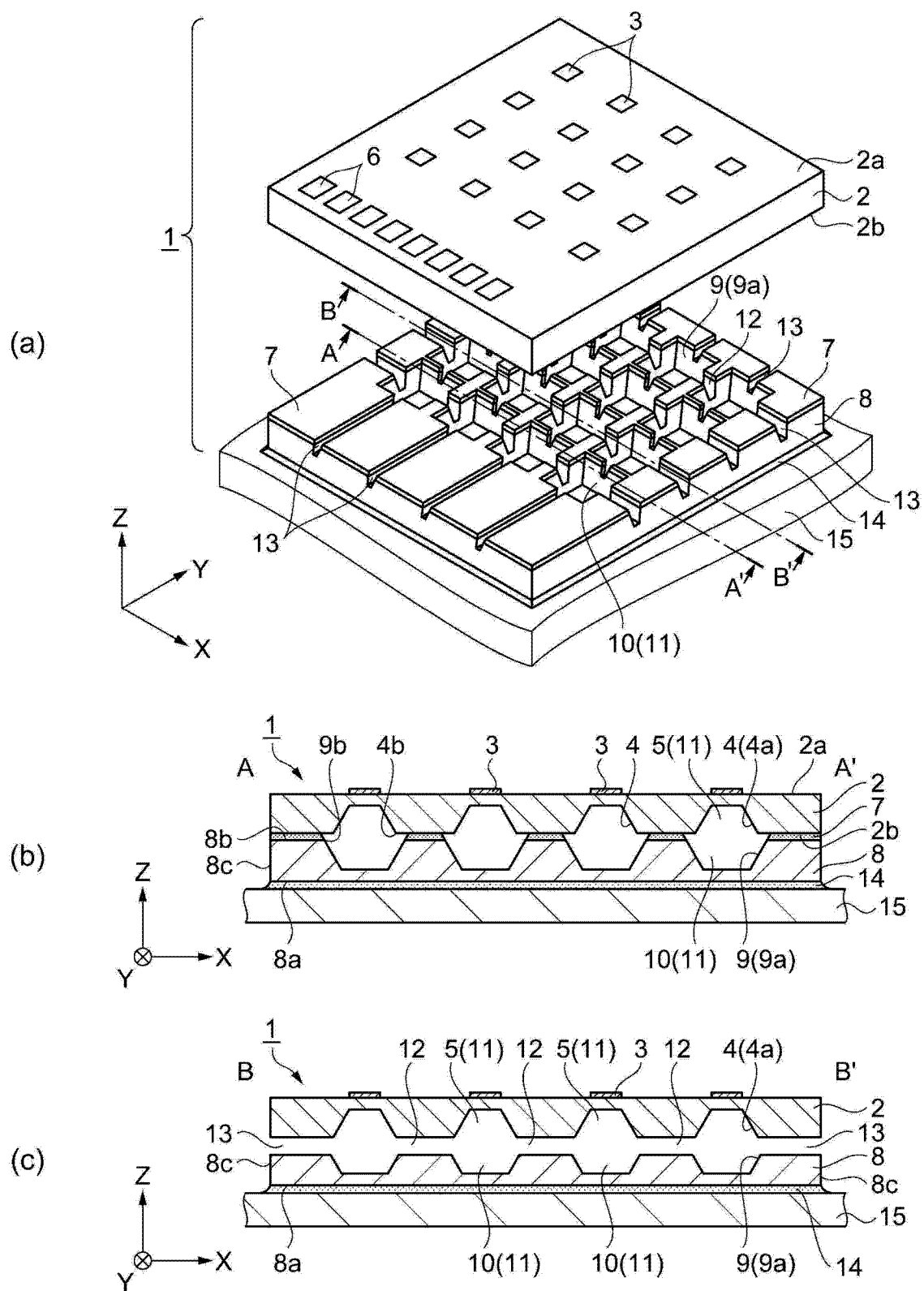


图 1

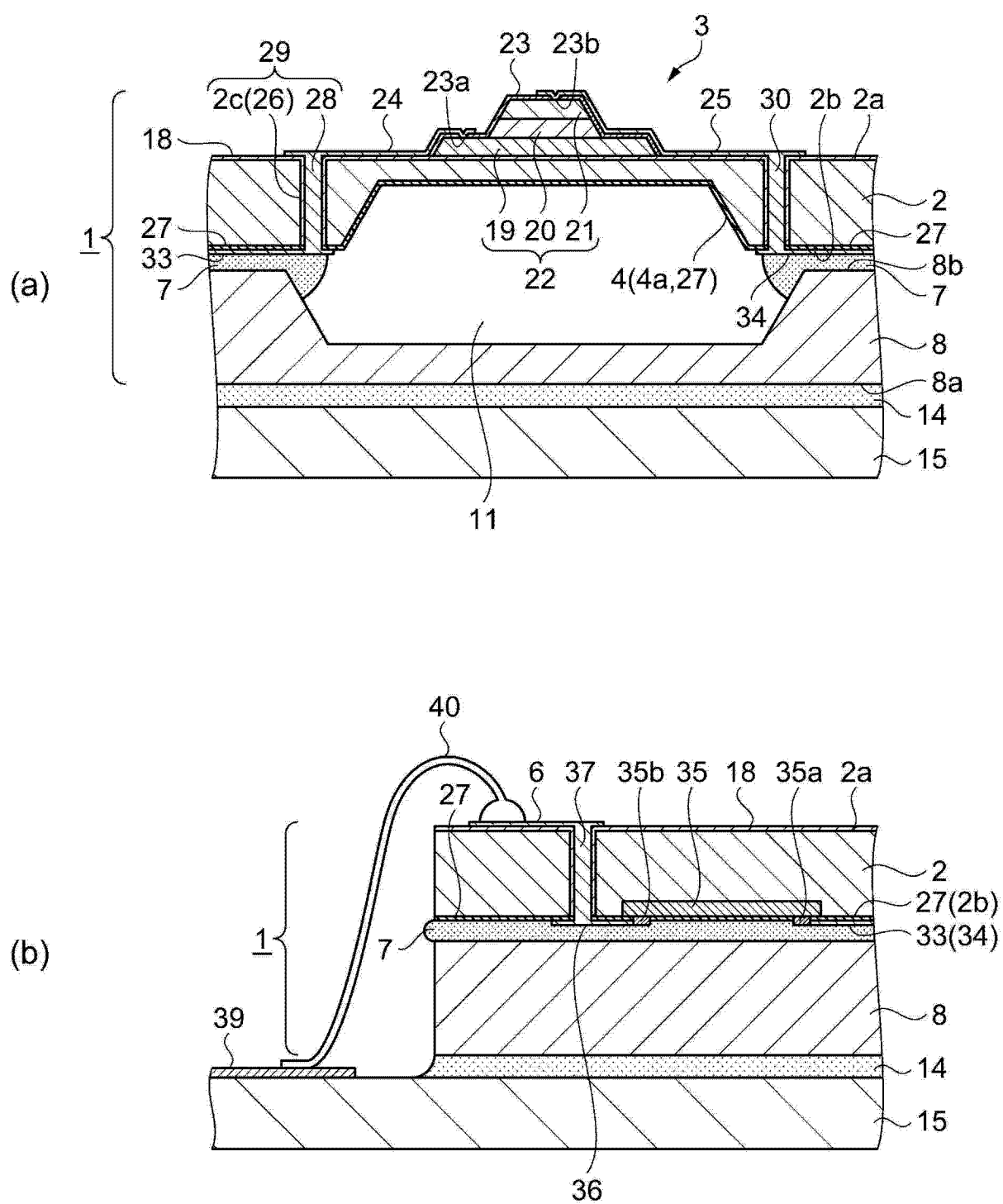


图 2

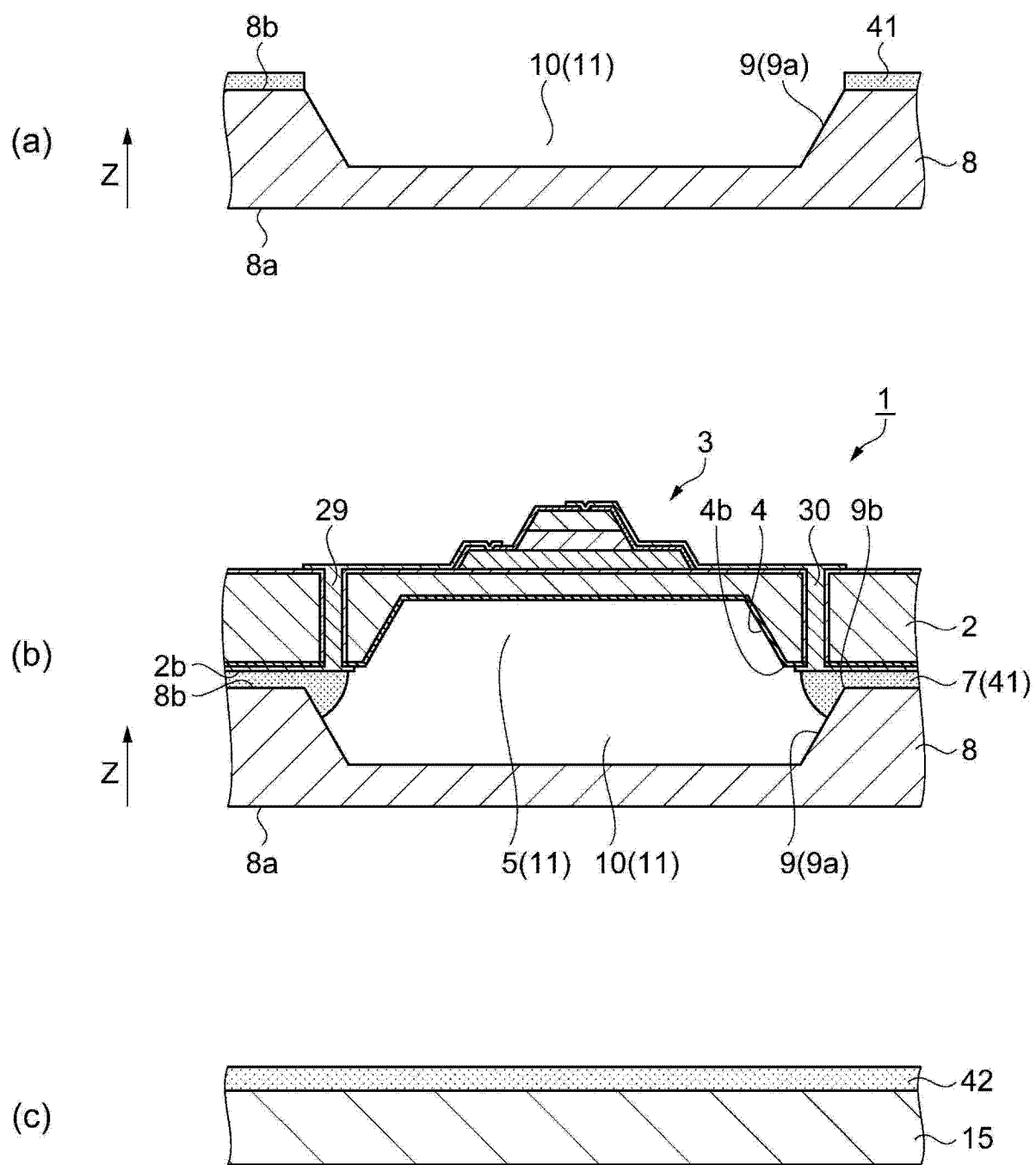


图 3

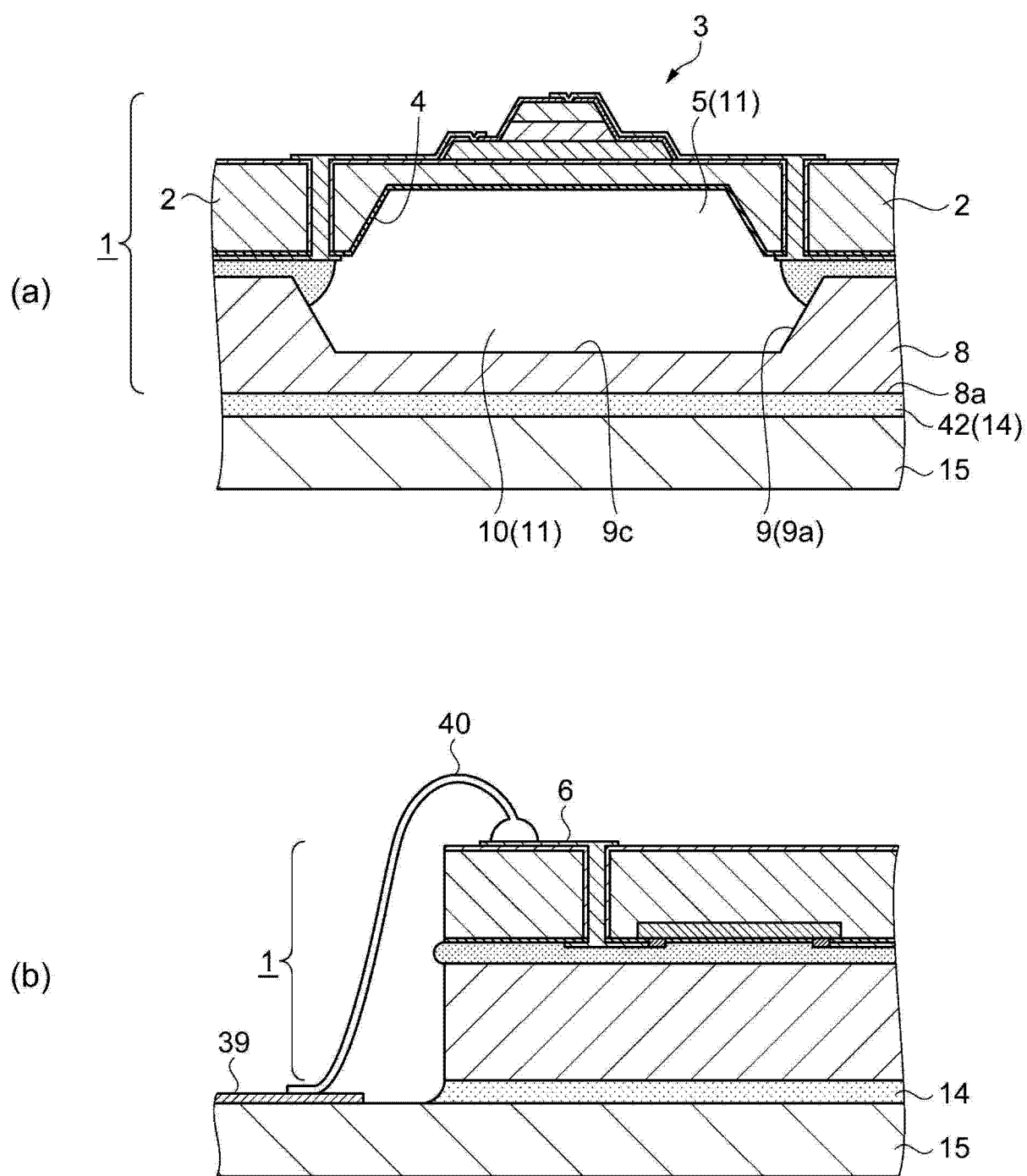


图 4

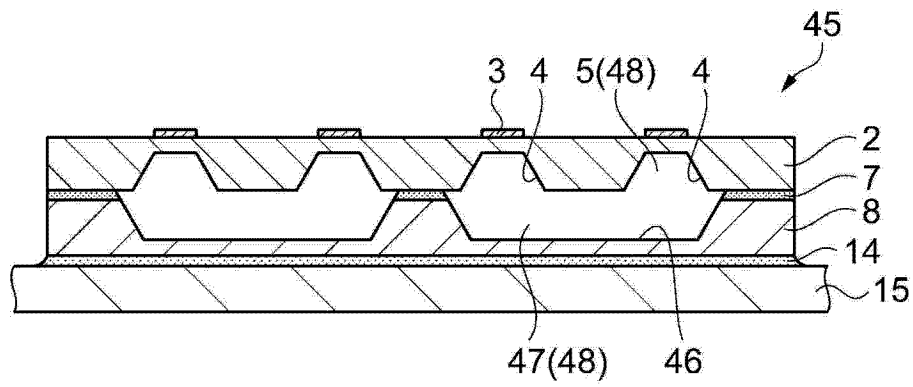


图 5

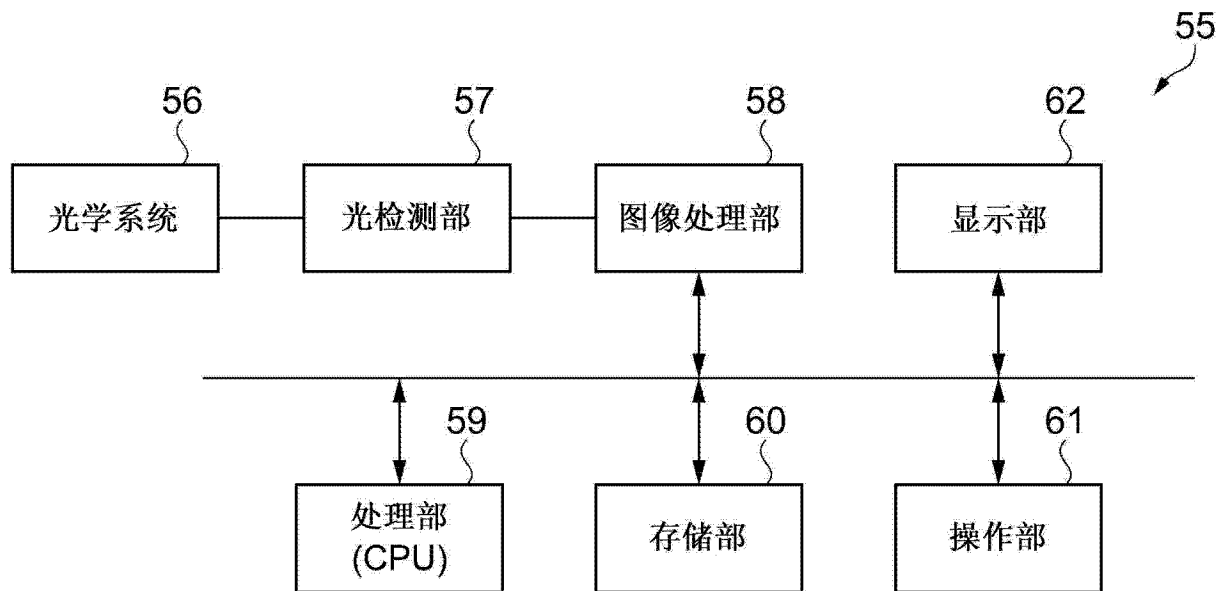


图 6

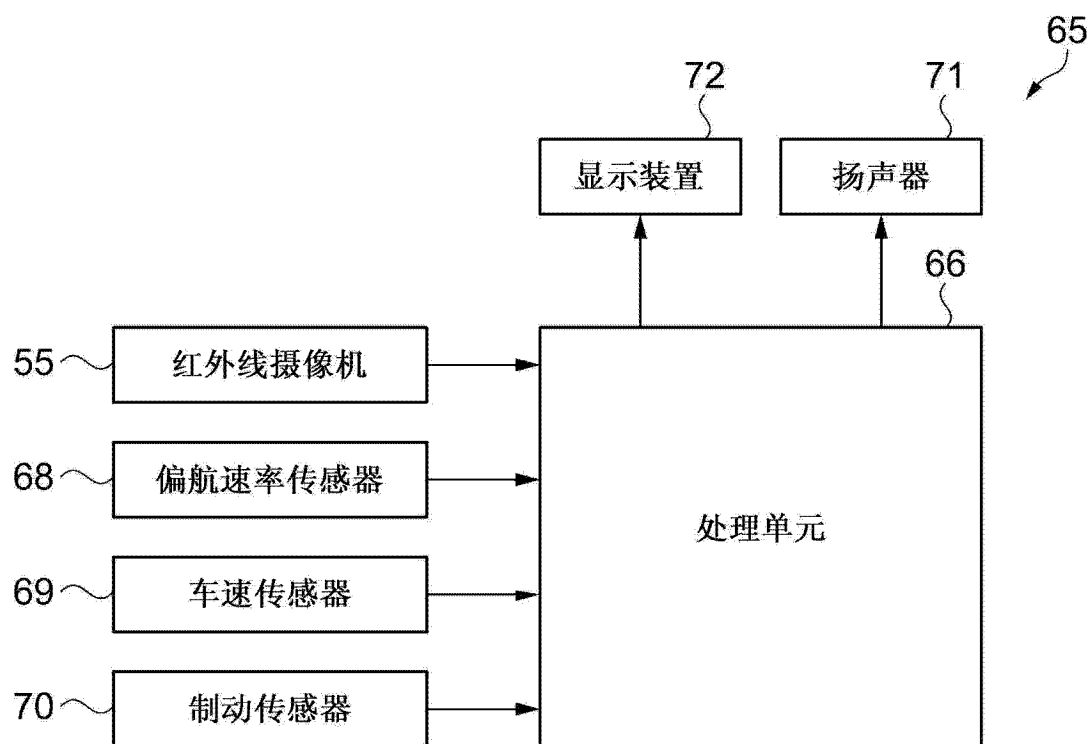


图 7

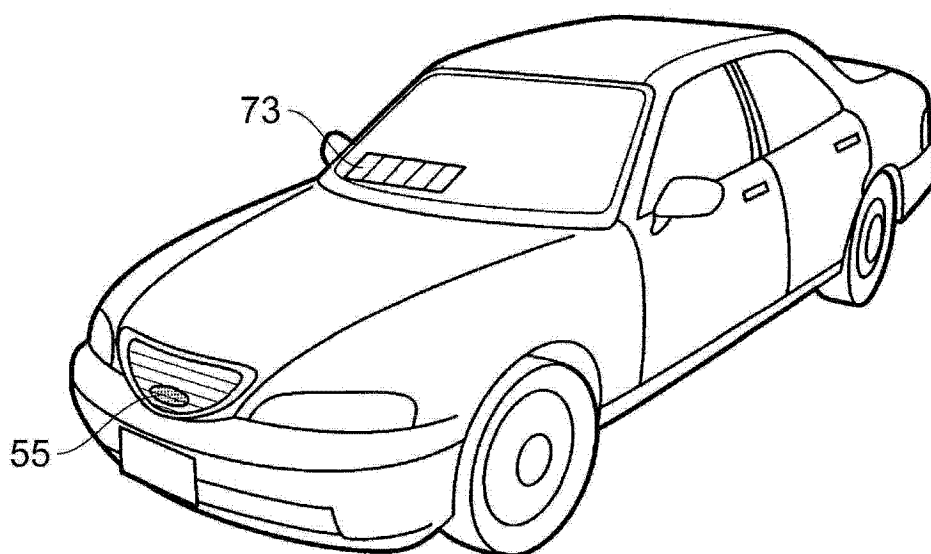


图 8

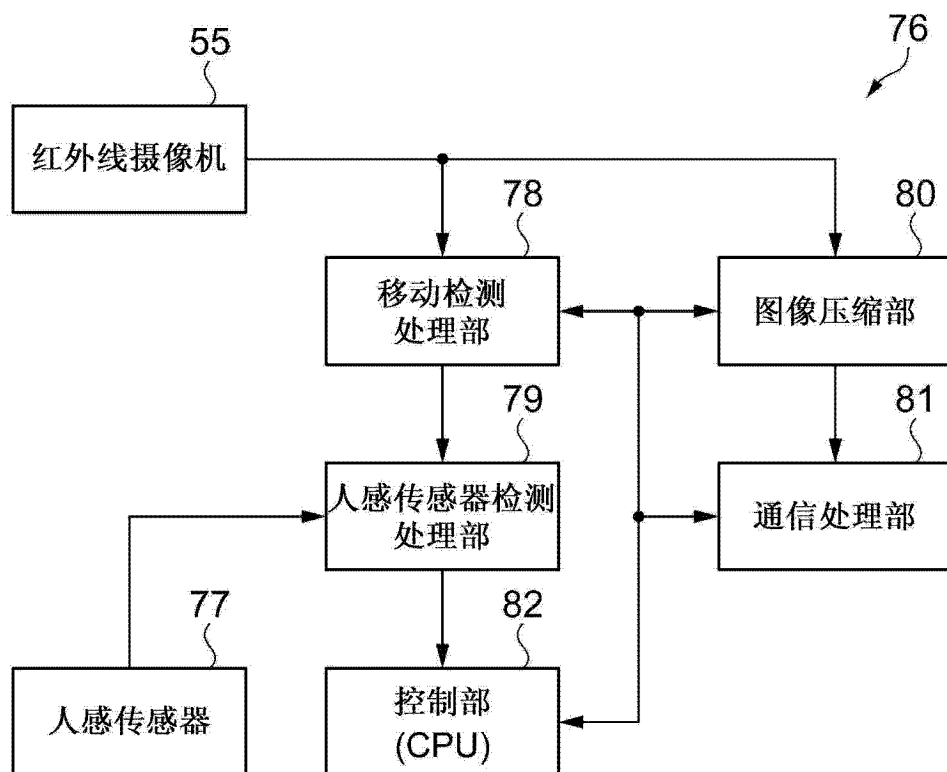


图 9

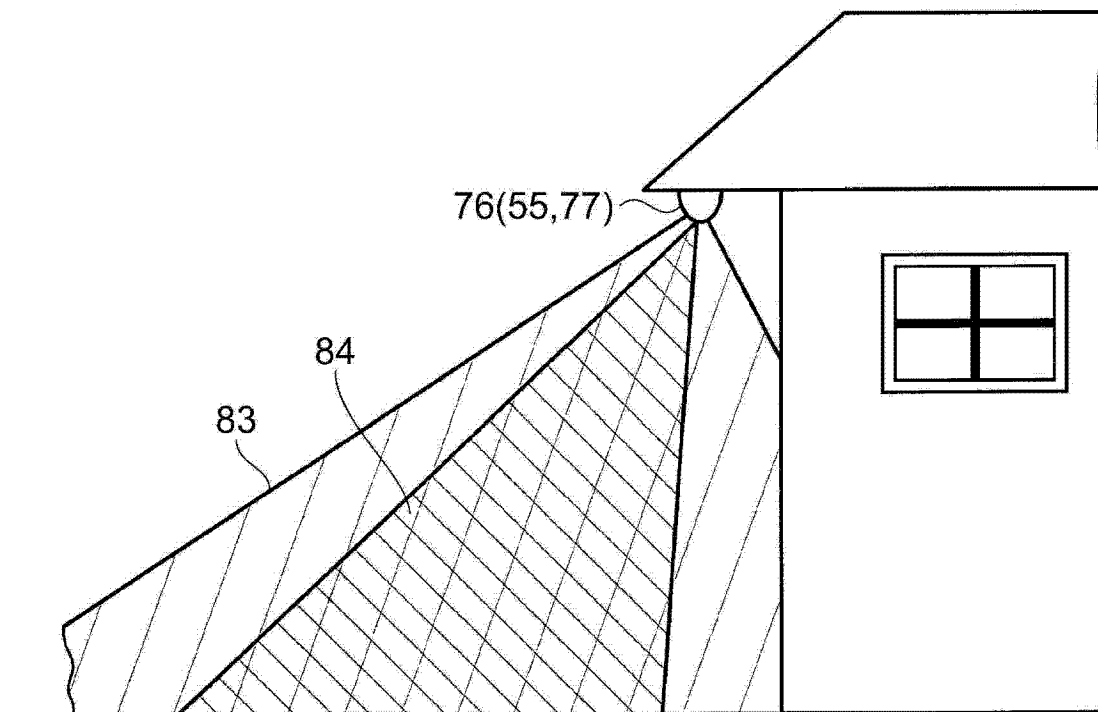


图 10

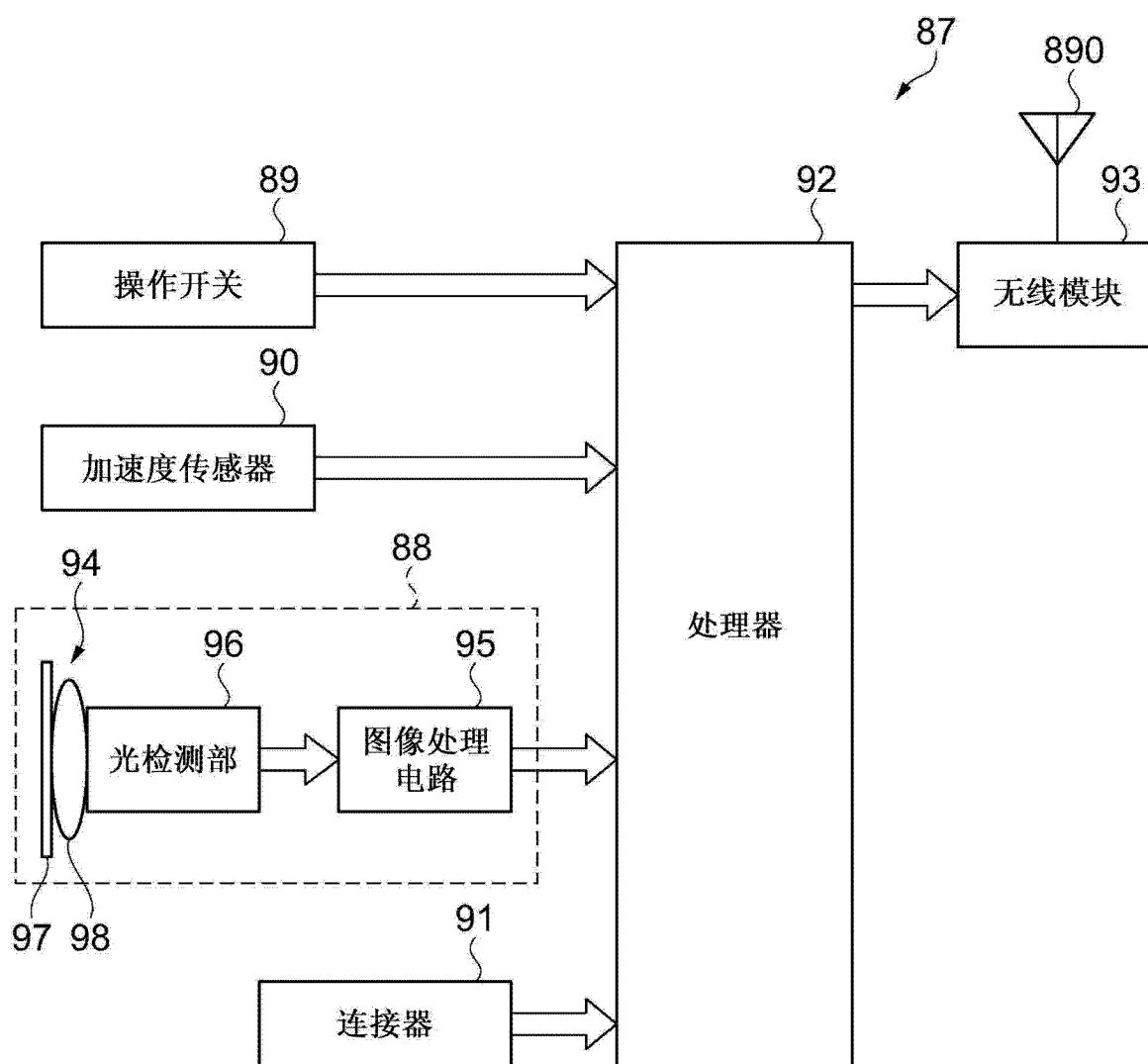


图 11

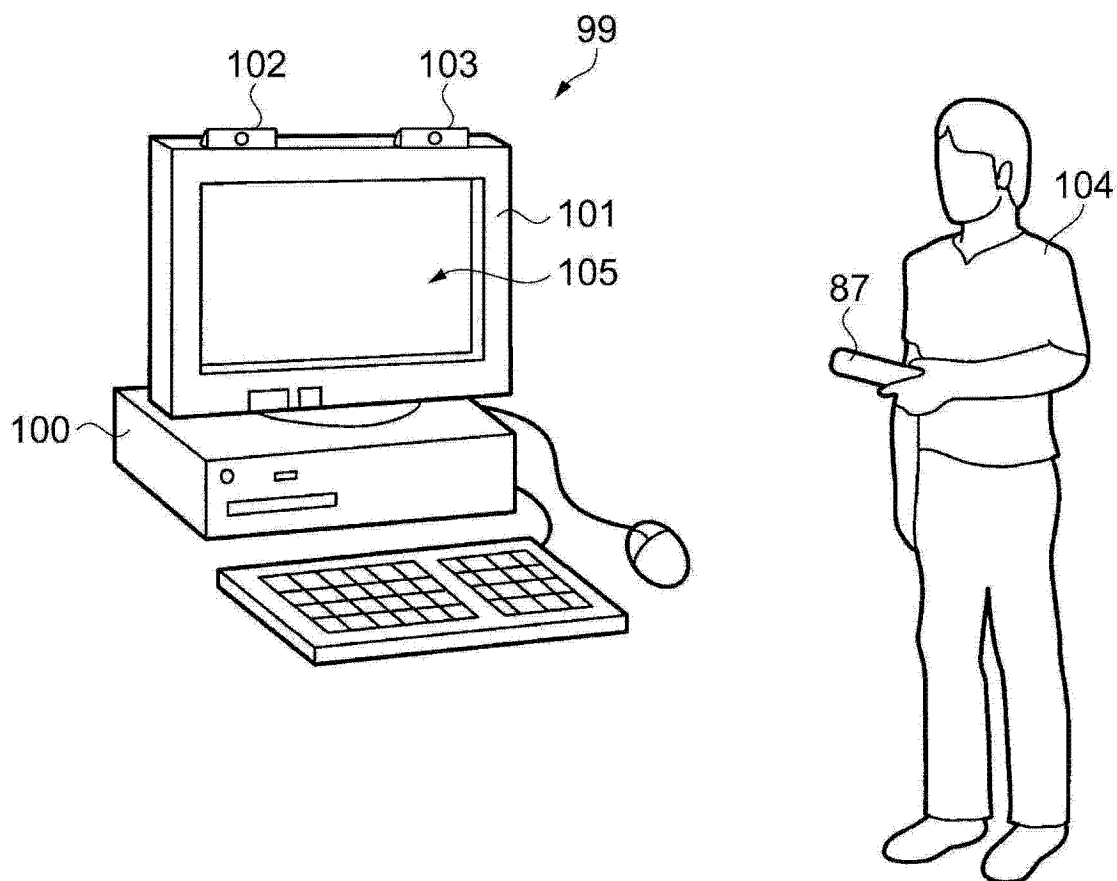


图 12

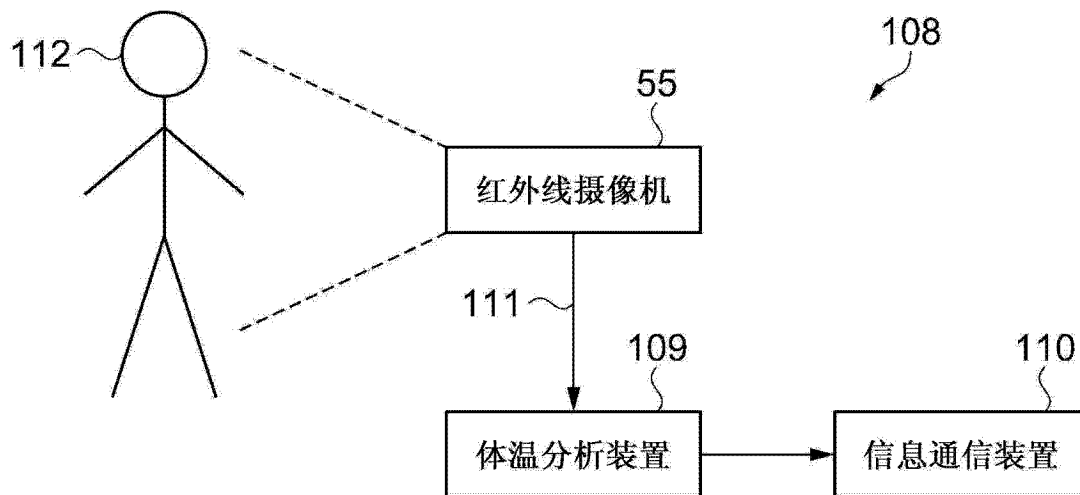


图 13

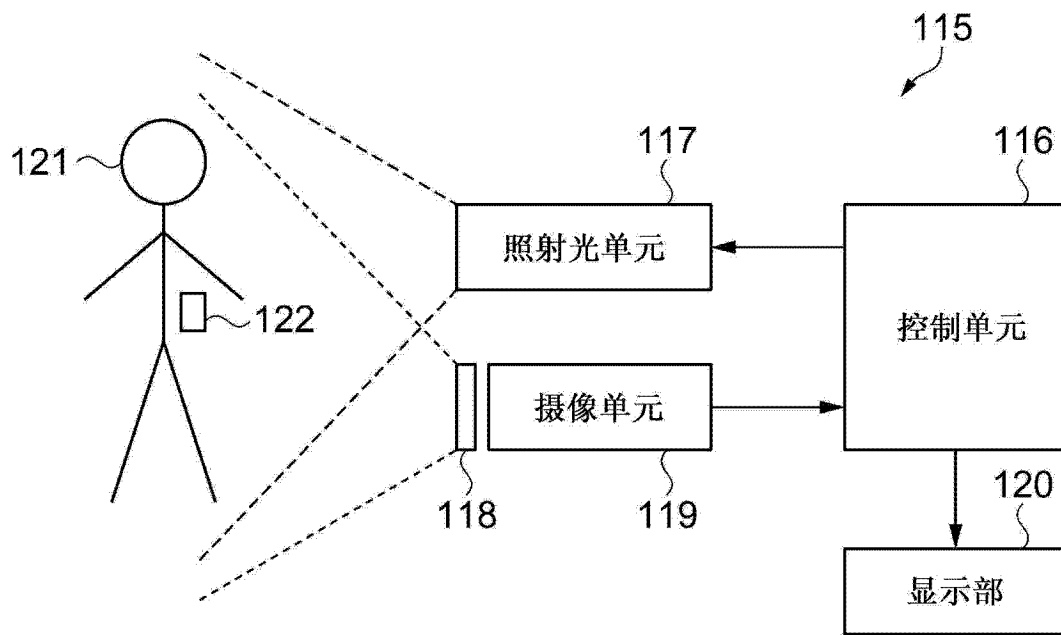


图 14

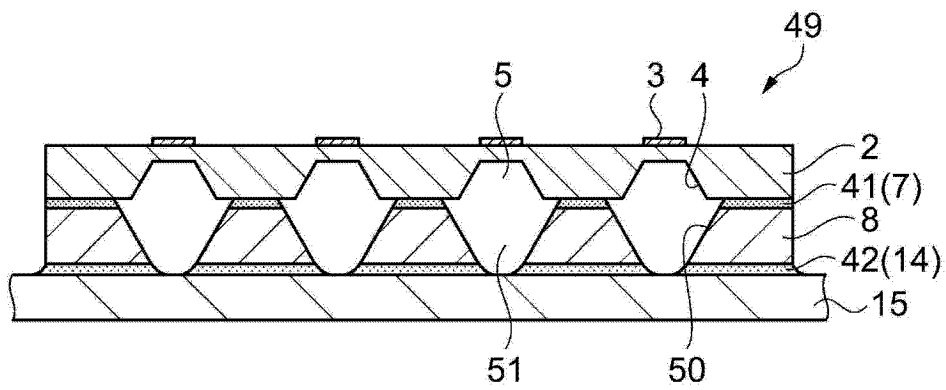


图 15