

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710006738.9

[51] Int. Cl.

H01L 27/14 (2006.01)

H01L 27/146 (2006.01)

H01L 21/50 (2006.01)

H04N 5/335 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 5 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 100485946C

[22] 申请日 2007.2.2

[21] 申请号 200710006738.9

[30] 优先权

[32] 2006.2.2 [33] JP [31] 2006-025779

[73] 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 野村匠 涩谷仁

[56] 参考文献

US2005/0012026A1 2005.1.20

JP2005-101306A 2005.4.14

CN1577872A 2005.2.9

CN1713393A 2005.12.28

审查员 蒋显辉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 刘宗杰

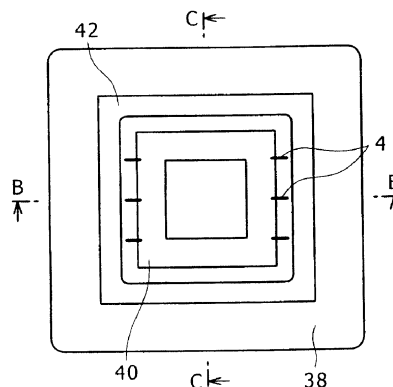
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

图像拾取设备及其制造方法、相机模块和电子设备

[57] 摘要

一种图像拾取设备包括：接线板；具有框架形状并设置在接线板上的构件；设置在接线板上构件的内侧的图像拾取元件；设置在构件上的透明盖。接线板和构件通过热固性粘合剂而彼此附着。构件由热膨胀系数比接线板低并且硬度比接线板高的材料形成。



1. 一种图像拾取设备，包括：

接线板；

构件，具有框架形状并设置在所述接线板上；

图像拾取元件，设置在所述接线板上所述构件的内侧；和

透明盖，设置在所述构件上，其中

所述接线板和所述构件通过热固性粘合剂而彼此附着，并且

所述构件由热膨胀系数比所述接线板低并且硬度比所述接线板高的材料形成。

2. 根据权利要求1的图像拾取设备，其中所述接线板和所述图像拾取元件，以及所述构件和所述透明盖分别通过热固性粘合剂而彼此附着。

3. 根据权利要求1的图像拾取设备，其中焊区部分设置在所述接线板的一面上，这一面与所述图像拾取元件和所述构件附着到的面相对，并且焊区部分位于所述构件轮廓范围内。

4. 一种相机模块，包括：

镜筒，被配置为固定图像拾取光学系统；

底板，附着到镜筒；

图像拾取设备，合并在所述镜筒中，并被配置为拾取由所述图像拾取光学系统形成的图形拾取对象的图像并输出图像拾取信号；和

信号处理部分，设置在所述底板上，并被配置为接收由所述图像拾取设备输出的图像拾取信号作为输入并对所接收的图像拾取信号执行预定的信号处理；

所述图像拾取设备包括

接线板；

构件，具有框架形状并设置在所述接线板上；

图像拾取元件，设置在所述接线板上所述构件的内侧；和

透明盖，设置在所述构件上，其中

所述接线板和所述构件通过热固性粘合剂而彼此附着，并且

所述构件由热膨胀系数比所述接线板低并且硬度比所述接线板高的材料形成。

5. 一种电子设备，包括：

外壳；和

合并 in 所述外壳中的相机模块；

所述相机模块包括：

镜筒，被配置为固定图像拾取光学系统；

底板，附着到镜筒；

图像拾取设备，合并 in 镜筒中，并被配置为拾取由所述图像拾取光学系统形成的图形拾取对象的图像并输出图像拾取信号；和

信号处理部分，设置在所述底板上，并被配置为接收由所述图像拾取设备输出的图像拾取信号作为输入并对所接收的图像拾取信号执行预定的信号处理；

所述图像拾取设备包括

接线板；

构件，具有框架形状并设置在所述接线板上；

图像拾取元件，设置在所述接线板上所述构件的内侧；和

透明盖，设置在所述构件上，其中

所述接线板和所述构件通过热固性粘合剂而彼此附着，并且

所述构件由热膨胀系数比所述接线板低并且硬度比所述接线板高的材料形成。

6. 一种图像拾取设备的制造方法，该图像拾取设备包括：

接线板；

构件，具有框架形状并设置在所述接线板上；

图像拾取元件，设置在所述接线板上所述构件的内侧；和

透明盖，设置在所述构件上，其中

所述接线板和所述构件通过热固性粘合剂而彼此附着，该制造方法包括步骤：

用热膨胀系数比所述接线板低并且硬度比所述接线板高的材料形成的所述构件；并且

将所述构件放置在插入有所述热固性粘合剂的接线板上，并且将所述构件加热以便硬化所述热固性粘合剂。

7. 根据权利要求6的图像拾取设备的制造方法，其中，当通过硬化所述热固性粘合剂而将所述构件附着到所述接线板时，同时通过所述热固性粘合剂而将所述图像拾取元件附着到所述接线板，并接着通过引线

接合将所述图像拾取元件与所述接线板上的电极彼此连接，此后所述透明盖放置在插入有所述热固性粘合剂的所述构件上，接着将放置在所述构件上的所述透明盖加热以便硬化所述热固性粘合剂，从而将所述透明盖附着到所述构件。

8. 根据权利要求6的图像拾取设备的制造方法，其中，在通过硬化所述热固性粘合剂而将所述构件附着到所述接线板之前，通过所述热固性粘合剂而将所述图像拾取元件附着到所述接线板，并接着通过引线接合将所述图像拾取元件与所述接线板上的电极彼此连接，此后附着所述构架并同时所述透明盖放置在插入有所述热固性粘合剂的构件上并加热以便硬化热固性粘合剂，从而将所述透明盖附着到所述构件。

图像拾取设备及其制造方法、相机模块和电子设备

相关发明的交叉引用

本发明包含涉及于2006年2月2日向日本专利局提交的日本专利申请JP 2006-025779的主题，其全部内容合并在此作为引用。

技术领域

本发明涉及一种图像拾取设备、相机模块、电子设备和图像拾取设备的制造方法。

背景技术

近年来，已经提供了合并有图像拾取设备的电子设备，比如便携式电话机和PDA（个人数字助理）。

例如在日本专利公开No.2005-101306（之后称为专利文献1）中公开了一种供这种电子设备使用的图像拾取设备。在专利文献1中公开的图像拾取设备包括接线板和具有框架形状并设置在接线板上的构件。该图像拾取设备还包括设置在接线板上的构件内侧的图像拾取元件，和放置在构件上的透明盖。该构件通过利用热固性粘合剂而粘合到接线板上而被固定。

发明内容

但是，在有关领域的图像拾取设备中，如果厚度小的接线板是由低硬度材料形成以便实现小型化、厚度减小和重量减小，则在粘合时接线板很可能出现翘曲或扭曲。这种翘曲或扭曲引起诸如图像拾取元件变形、引线接合性能失真和接线板的焊接性能失真的缺点。

因此，需要通过提供一种图像拾取设备、相机模块、电子设备和图像拾取设备的制造方法，由此来有益地实现可靠性增强、小型化、厚度减小和重量减小。

根据本发明的一个实施例，提供了一种图像拾取设备，包括接线板、构件、图像拾取元件和透明盖。构件具有框架形状并设置在接线板上。图像拾取元件设置在接线板上构件的内侧。透明盖设置在构件上。接线

板和构件通过热固性粘合剂而彼此附着。构件由热膨胀系数比接线板低并且硬度比接线板高的材料形成。

根据本发明的另一个实施例，提供了一种相机模块，包括镜筒、底板、图像拾取设备和信号处理部分。镜筒被配置为固定图像拾取光学系统。底板附着到镜筒。图像拾取设备合并并在镜筒中并被配置为拾取由图像拾取光学系统形成的图形拾取对象的图像并输出图像拾取信号。信号处理部分设置在底板上并被配置为接收由图像拾取设备输出的图像拾取信号作为输入并对所接收的图像拾取信号执行预定的信号处理。图像拾取设备包括接线板、构件、图像拾取元件和透明盖。构件具有框架形状并设置在接线板上。图像拾取元件设置在接线板上构件的内侧。透明盖设置在构件上。接线板和构件通过热固性粘合剂而彼此附着。构件由热膨胀系数比接线板低并且硬度比接线板高的材料形成。

根据本发明的又一个实施例，提供了一种电子设备，包括外壳、合并并在外壳中的相机模块。该相机模块包括镜筒、底板、图像拾取设备和信号处理部分。镜筒被配置为固定图像拾取光学系统。底板附着到镜筒。图像拾取设备合并并在镜筒中并被配置为拾取由图像拾取光学系统形成的图形拾取对象的图像并输出图像拾取信号。信号处理部分设置在底板上并被配置为接收由图像拾取设备输出的图像拾取信号作为输入并对所接收的图像拾取信号执行预定的信号处理。图像拾取设备包括接线板、构件、图像拾取元件和透明盖。构件具有框架形状并设置在接线板上。图像拾取元件设置在接线板上构件的内侧。透明盖设置在构件上。接线板和构件通过热固性粘合剂而彼此附着。构件由热膨胀系数比接线板低并且硬度比接线板高的材料形成。

根据本发明的又一个实施例，提供了一种图像拾取设备的制造方法，该图像拾取设备包括接线板、构件、图像拾取元件和透明盖。构件具有框架形状并设置在接线板上。图像拾取元件设置在接线板上构件的内侧。透明盖设置在构件上。接线板和构件通过热固性粘合剂而彼此附着。该制造方法包括步骤：用热膨胀系数比接线板低并且硬度比接线板高的材料形成构件，并将构件放置在插入有热固性粘合剂的接线板上，以及将构件加热到这种状态以便硬化热固性粘合剂。

利用所述图像拾取设备、相机模块、电子设备和图像拾取设备的制造方法，即使将厚度较小且硬度较低的材料用于图像拾取设备的接线

板,也能获得平坦的接线板而不会有翘曲或扭曲。这对实现图像拾取元件变形的减低、确保引线接合性能的增强和焊接耦合性能的增强、以及在增强图像拾取设备的可靠性、小型化、厚度减小和重量减小中是有益的。

附图说明

图1A是前视图并且图1B是透视图,示出了合并有相机模块的便携式电话机的例子;

图2和3是相机模块的分解图;

图4是相机模块的截面图;

图5A是图像拾取设备的平面图,图5B是沿着图5A的B-B线得到的截面图,图5C是沿着图5A的C-C线得到的截面图,并且图5D是在图5A中D表示的方向上看到的透视图;

图6A到6I是说明一种图像拾取设备的制造方法不同步骤的视图;

图7是说明当构件和图像拾取设备通过利用热固性粘合剂而粘合到接线板而被固定的原理。

图8A到8J是说明另一种图像拾取设备的制造方法不同步骤的视图。

具体实施方式

参考附图描述本发明的优选实施例。

图1A和1B示出了便携式电话机10的外观,其是合并有相机模块的电子设备。

参考图1A和1B,所示的便携式电话机10包括第一和第二外壳14和16,其相连以便通过铰链组件12相对于彼此作摇摆运动。

在第一外壳14的里面提供液晶显示面板1402,而在第二外壳16的里面提供诸如数字键和功能键的操作开关1602。

相机模块20合并在第一外壳14的底部末端部分,并且由相机模块20拾取的图像显示在液晶显示面板1402上。

图2和3以分解的透视图示出了相机模块20,并且图4示出了相机模块20的截面图。

参考图2到4,相机模块20包括镜筒22、图像拾取设备24、和底板26。镜筒22将图像拾取光学系统23固定在其上并沿着图像拾取光学系

统23的光轴在相对的位置处具有前端和后端。组成图像拾取光学系统23的光学组件28如此地布置在前方以便其暴露给镜筒22的前端。本发明中的光学组件28是透镜盖。

镜筒22具有矩形板的形式并具有在其中心部分提供的容纳空间。容纳空间通过镜筒22在向前和向后的方向上伸展，或换句话说，沿着图像拾取光学系统23的光轴伸展。

镜筒22包括快门支持外壳30、前镜筒32和后镜筒34，它们沿着图像拾取光学系统23的光轴方向以彼此重叠关系装配。

用于打开和关闭图像拾取光学系统23的光程的孔径的未示出快门和快门驱动机构设置在快门支持外壳30的中心部分。快门支持外壳30借助螺丝3002耦合到前镜筒32的轮毂3202。

柔性板3004被提供用来控制上述的快门驱动机构。

图像拾取设备24拾取由图像拾取光学系统23形成的图像拾取对象的图像并输出图像拾取信号。图像拾取设备24设置在底板26上并与底板26一起被附着到后镜筒34的后端，如图2和图3所示。

底板26具有信号处理部分，其接收从图像拾取设备24输出的图像拾取信号作为其输入并且对所接收的图像拾取信号执行预定的信号处理。

图5A是图像拾取设备24的平面图，图5B是沿着图5A的B-B线得到的截面图，图5C是沿着图5A的C-C线得到的截面图，并且图5D是在图5A中D表示的方向上看到的透视图。现在参考图5A到5D，图像拾取设备24包括接线板36、构件38、图像拾取元件40和透明盖42。构件38设置在接线板36上，并且图像拾取元件40设置在构件38内侧的接线板36上。透明盖42设置在构件38上。

图像拾取元件40拾取由图像拾取光学系统23形成的图像拾取对象的图像以便产生图像拾取信号。图像拾取元件40可由CCD单元、CMOS传感器或一些其它的传感器组成。

图像拾取元件40具有矩形板的形式并在其厚度方向上的相对侧具有上面和下面。在图像拾取元件40上面的中心部分上形成尺寸比图像拾取元件40上面的轮廓小的矩形图像拾取面。在图像拾取元件40的上面形成用于提取图像拾取信号等的引线的多个电极，图像拾取元件40的上面具有围绕图像拾取面的框架形状。

接线板36的面积大于图像拾取元件40下面轮廓的面积。在图像拾取

元件40将其下面设置在接线板36上面之上并通过热固性粘合剂2来粘合。

在接线板36的上面形成未示出的由导电材料构成的多个电极和未示出的连接到电极的布线图。

此外,如图5D所示,在接线板36的下面形成多个焊区3604。焊区3604连接到接线板36的布线图并通过焊接到底板26而被连接。

对于接线板36,可使用由聚酰亚胺作为原材料形成的柔性接线板或由玻璃布形成的薄有机衬底。

如图5A到5C所示,图像拾取元件40的电极和接线板36的电极通过焊接到其上的引线4而彼此电连接。

在与图像拾取元件40下面相对的接线板36的一个或多个适当位置处形成一个或多个透孔3602。

注意到,铜线路图形等的硬层相对于接线板36上面上设置的电极而设置在图像拾取元件40的下面,使得有利地达到之后描述的对电极增强引线接合性能。

构件38具有矩形框架形状,其具有容纳空间S,容纳空间S的轮廓大于图像拾取元件40,使得图像拾取元件40可容纳在构件38中。在本实施例中,接线板36和构件38具有彼此相同的轮廓。

构件38具有在其厚度方向上相对侧上的上面和下面。构件38将其下面设置在接线板36上面之上并通过热固性粘合剂2来粘合,使得构件38覆盖了图像拾取元件40的外侧。

注意到,以如此形状和量来提供热固性粘合剂2,使得透孔3602和容纳空间S彼此连通。

此外,在本发明中,接线板36的焊区3604设置在接线板36的一面上,如图5D,这一面位于接线板36与图像拾取元件40和构件38所附着的那一面的相对侧。焊区3604位于构件38的轮廓3610的范围内。

构件38由热膨胀系数比所述接线板36低并且硬度比所述接线板36高的材料形成。

例如,构件38的热膨胀系数比接线板36的热膨胀系数的二分之一低。

构件38的硬度与接线板36相差这样的程度,使得在构件38和接线板36通过热固性粘合剂2彼此耦合的情况下,即使接线板36趋于发生翘曲

或扭曲，构件38也能抵抗以防止这种诸如翘曲或扭曲的变形。

作为构件38的材料，例如可使用陶瓷材料或金属材料。作为金属材料，可采用42-合金或科瓦铁镍钴合金。

透明盖42形成为矩形板，其可关闭容纳空间S并且设置在构件38的上面之上或通过热固性粘合剂2而与构件38的上面粘合，使得图像拾取元件40包括在容纳空间S中。

透明盖42可由经过其本身将光透射到图像拾取元件40的图像拾取面的材料组成并特别地，由透明玻璃材料或透明合成树脂材料组成。

现在，描述制造方法的两个例子。

图6A到6I说明了图像拾取设备24的第一制造方法。

首先如图6A所示，将热固性粘合剂2施加到接线板36的上面与图像拾取元件40和构件38对应的位置（树脂施加）。

接着如图6B所示，将图像拾取元件40设置并布置在接线板36的上面（小片接合）。

之后如图6C所示，将构件38设置并布置在接线板36的上面（框架布置）。

接着如图6D所示，在加热室H（或加热炉或烤炉）中将设置在接线板36上面的图像拾取元件40和构件38加热到这样的状态，以热硬化热固性粘合剂2，从而将图像拾取元件40和构件38安全地粘合到接线板36的上面（树脂硬化）。

之后如图6E所示，从加热室H中取出固定在接线板36上面的图像拾取元件40和构件38，并且利用引线4将接线板36上面的电极与图像拾取元件40上面的电极彼此连接（引线接合）。

接着如图6F所示，将热固性粘合剂2施加到构件38的上面（树脂施加）。

接着如图6G所示，透明盖42被放置在构件38的上面（透明盖组件布置）。

之后如图6H所示，在加热室H中将放置在构件38上面的透明盖42加热到这样的状态，以热硬化热固性粘合剂2，从而将构件38和透明盖42彼此粘合和固定（树脂硬化）。

最后如图6I所示，，从加热室H中取出固定在构件38上的透镜盖42，并且结果，完成了图像拾取设备24（完成）。

现在参考图7A到7D描述本发明的动作和效果。

图7说明当通过热固性粘合剂2将构件38和图像拾取元件40粘合并固定到接线板36时的原理，并且说明图6D的树脂硬化步骤和树脂硬化步骤有关情况。

如图7的A所示，在通过加热来硬化树脂之前，构件38和图像拾取元件40放置在引线板36的上面，并将热固性粘合剂2插在其之间。

接着，如图7B-1所示，在加热的前半段，热固性粘合剂2还没有被充分加热并因此不处于硬化状态。

同时，通过加热，接线板36和构件38按照其各自的热膨胀系数成比例地膨胀。但是，由于构件38的热膨胀系数低于接线板36的热膨胀系数，因此接线板36的膨胀量大于构件38的膨胀量。

接着，如图7B-2所示，在加热的后半段，热固性粘合剂2被加热和硬化，同时接线板36和构件38处于各自的膨胀状态，使得构件38和图像拾取元件40固定到引线板36的上面。

接着，如图7的C所示，在通过加热来硬化树脂之后温度降低时，接线板36和构件38趋于按照其各自的热膨胀系数成比例地收缩。但是，由于构件38的热膨胀系数低于接线板36的热膨胀系数并且硬度高于接线板36的硬度，因此接线板36不响应于其热膨胀系数而收缩，但是构件38通过热固性粘合剂2来拉动接线板36的外围部分。因此，接线板36处于在其上施加了张应力的状态。

由此，即使张应力趋于在接线板36上产生翘曲或扭曲，而构件38能抵抗以防止这种诸如翘曲或扭曲的变形。因此，接线板36维持在扁平的状态。

由此，根据本实施例，即使厚度较小和硬度较小的材料用于图像拾取设备24的接线板36，接线板36不会受到翘曲或扭曲，并且可实现接线板36的平坦。

这有利于在实现降低图像拾取元件40的变形、保证增强引线接合性能、和增强焊接耦合性能，并且有利于增强可靠性、小型化、图像拾取设备24的厚度和重量的降低。

此外，在本实施例中，由于使用热固性粘合剂2来将构件38和图像拾取元件40粘合到接线板36，构件38和图像拾取元件40可通过一个加热循环同时耦合到接线板36。因此，对它们的硬化步骤可通过普通的硬化

步骤来执行，因而可实现生产节拍的降低和工时的降低。

此外，在本实施例中，透孔3602可设置在接线板36中以便建立布置有图像拾取元件40的容纳空间S和构件38外侧之间的连通。因此，在容纳空间S和构件38外侧之间不存在环境差异，这对于实现高可靠性是有利的。应当注意，如果用于建立容纳空间S和构件38外侧之间连通的透孔要是在构件38中形成的，则构件38的硬度下降。但是在本实施例中，由于不需要在构件38中提供透孔，因此对确保构件38的硬度是有利的。

此外，由于在接线板36中提供透孔3602，否则在通过加热硬化热固性粘合剂2时内部压力的上升可能被抑制。这对在将透镜盖42通过粘合而固定到构件38的步骤中使用热固性粘合剂2来说是有利的。

进而，在本实施例中，接线板36的焊区3604布置在接线板36下面的构件38的轮廓3810的范围内，或换句话说，接线板36的焊区3604以集中的方式布置在构件38的下面。因此，沿着构件38来定位焊区3604，并因此，可容易地保证焊区3604的平坦度。结果，可期待稳定的焊接，这有利于实现焊接性能的增强。

此外，由于焊区3604具有高硬度以及平坦度，因此可以有利地执行借助电子检验器的检查，而与电子检验器是否属于接触类型或不接触类型无关。

现在，描述了图像拾取设备24的第二制造方法。

图8A到8I说明了图像拾取设备24的第二制造方法。

首先如图8A所示，将热固性粘合剂2施加到接线板36的上面与图像拾取元件40和构件38对应的位置（树脂施加）。

接着如图8B所示，将图像拾取元件40设置并布置在接线板36的上面（小片接合）。

接着如图8C所示，在加热室H中将设置在接线板36上面的图像拾取元件40加热到这样的状态（参考图7A），以热硬化热固性粘合剂2，从而将图像拾取元件40安全地粘合到接线板36的上面（树脂硬化）。

之后如图8D所示，从加热室H中取出固定在接线板36上面的图像拾取元件40，并且利用引线4将接线板36上面的电极与图像拾取元件40上面的电极彼此电连接（引线接合）。

接着如图8E所示，将热固性粘合剂2施加到接线板36的上面与构件38对应的位置（树脂施加）。

之后如图8F所示，将构件38设置并布置在接线板36的上面（框架布置）。

接着如图8G所示，将热固性粘合剂2施加到构件38的上面（树脂施加）。

之后如图8H所示，透明盖42被放置在构件38的上面（透明盖组件布置）。

之后如图8I所示，在加热室H中将透明盖42放置在构件38上面并加热到这样的状态，以热硬化热固性粘合剂2，从而将构件38将粘合和固定到接线板36的上面（树脂硬化）。

最后如图8J所示，从加热室H中取出固定在构件38上的透镜盖42，并且结果，完成了图像拾取设备24（完成）。

并且，由上述第二制造过程制造的图像拾取设备24展示了由上述第一制造过程制造的图像拾取设备24所展示的优点。

注意到，在上述第一制造过程中，由于在通过粘合将构件38固定到接线板36之后，在构件38的内侧执行引线接合，因此需要确保图像拾取元件40和构件38中间的空间。

相反，在第二制造过程中，由于在引线接合（图8D）之后通过粘合（图8I）来将构件38固定到接线板36，因此相对于第一制造过程可降低图像拾取元件40和构件38中间的空间。换句话说，可降低接线板的第二接合点（图像拾取元件40的电极）和构件38的内壁之间的距离。这有利于构件38的小型化并因此有利于图像拾取设备24的小型化。

此外，在第二制造过程中，与热固性粘合剂2一样的、用于通过粘合而将构件38固定到接线板36的粘合剂被用作为通过粘合将透明盖42固定到构件38的粘合剂。因此，在图8I中时可硬化热固性粘合剂2。由此，可能将施加到构件38或透明盖42上的应力缓和，这有利于保证可靠性。

应当注意，虽然在上述的实施例中，接线板36和构件38具有相同的轮廓，否则接线板36的尺寸大于构件38的尺寸。在该实例中，在附着了构件38的范围内可确保接线板36的平坦度。

此外，在上述的实施例中，焊区3604设置在接线板36上并焊接到接线板36，使得由图像拾取设备24的图像拾取元件40产生的图像拾取信号等可被提供给底板26。但是，根据本发明，如上所述用于提供这种图像拾取信号等的对策不限制于此。例如，代替提供焊区3604，可从接线板

36如带子延伸的引线端提供连接器，使得将图像信号等从接线板36通过连接器而提供到底板26。

此外，在上述的实施例中，电子设备是便携式电话机10。但是，本发明可广泛应用于例如便携式信息终端，比如PDA或笔记本型计算机以及各种相机设备，比如数字静照相机和摄像机。

本领域技术人员应当理解，可根据设计要求和其它目前的因素进行各种修改、组合、子组合和替换，只要它们在所附权利要求或其等效物的范围内。

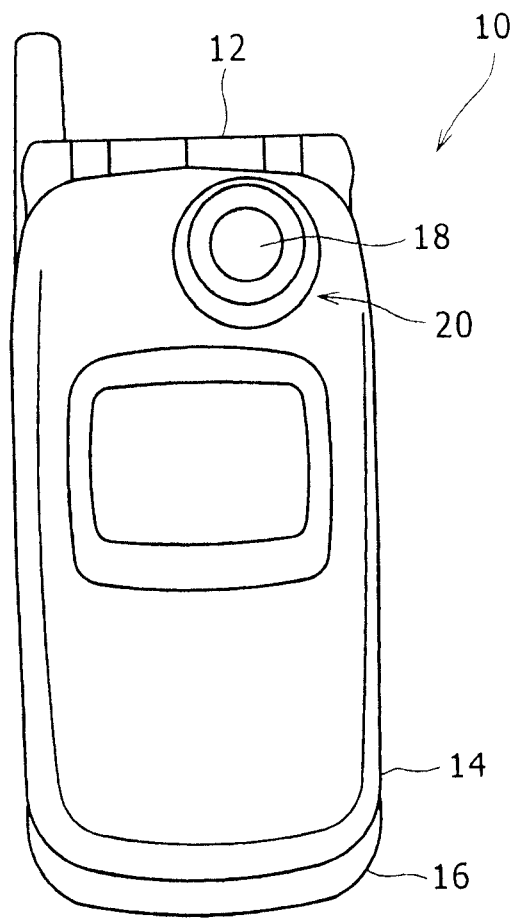


图 1A

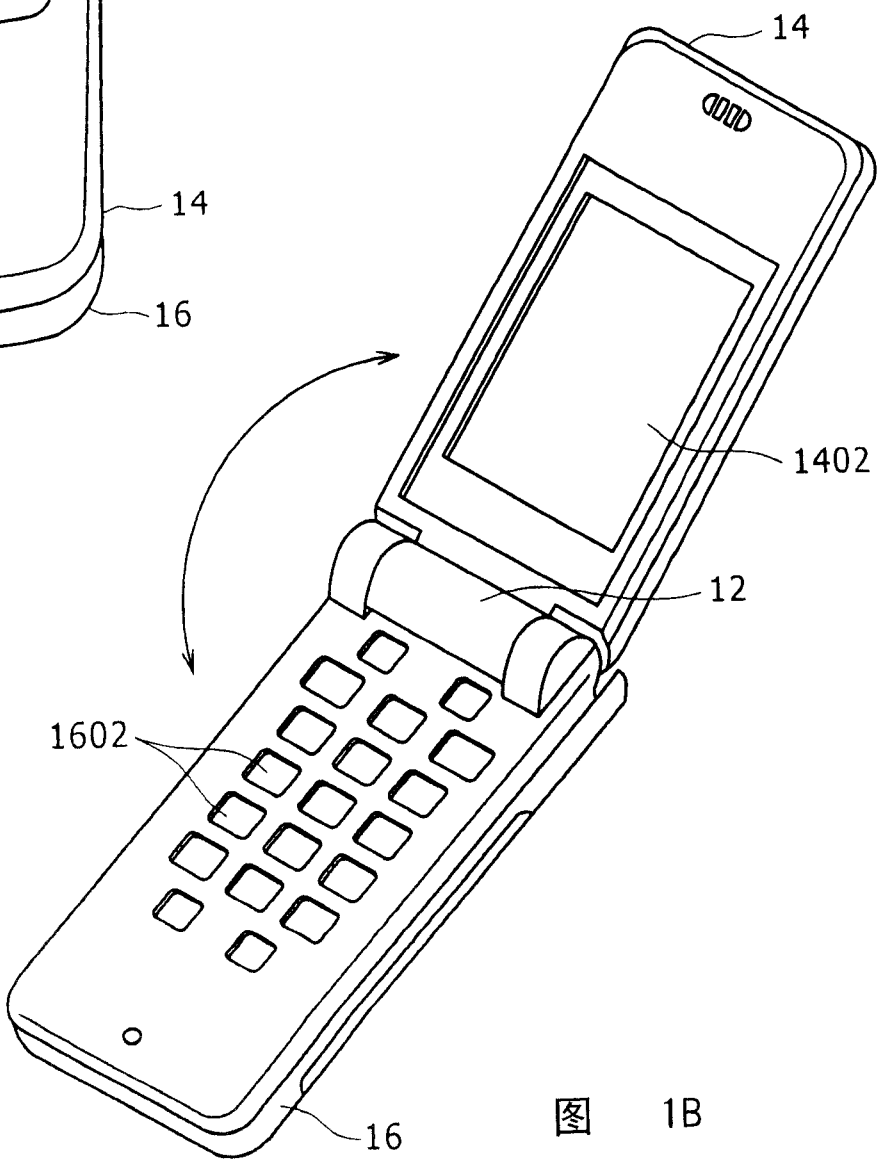


图 1B

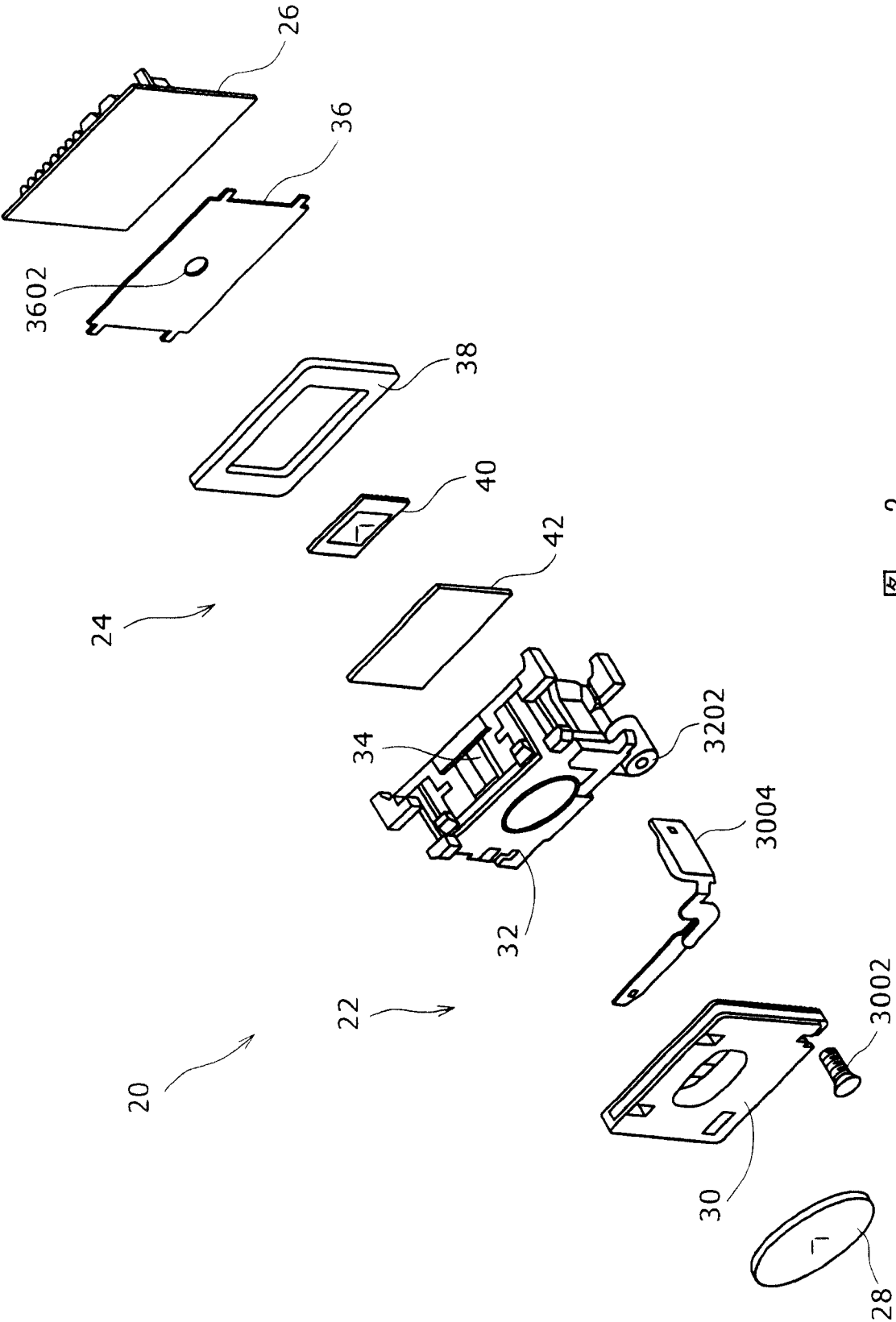


图 2

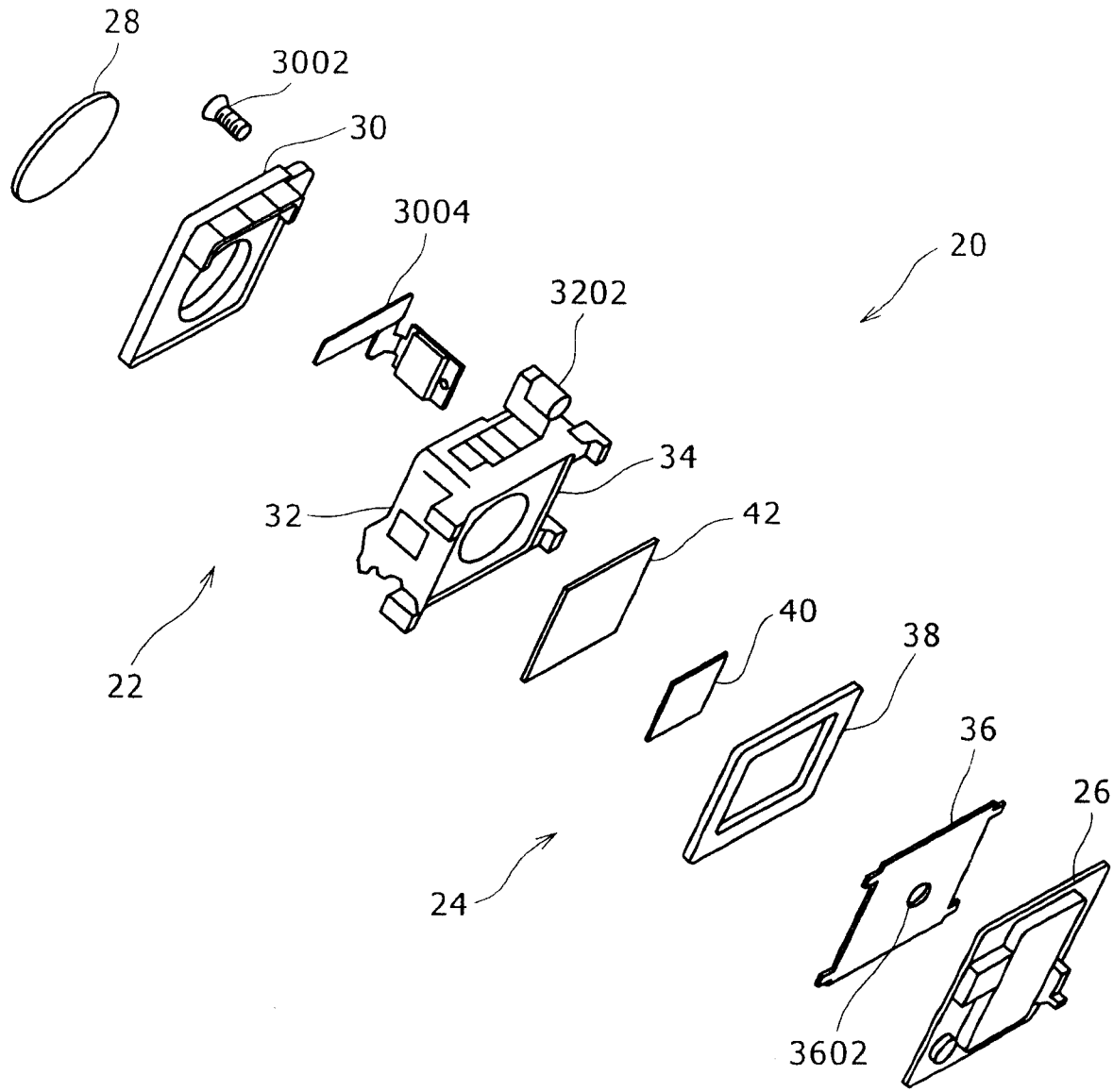


图 3

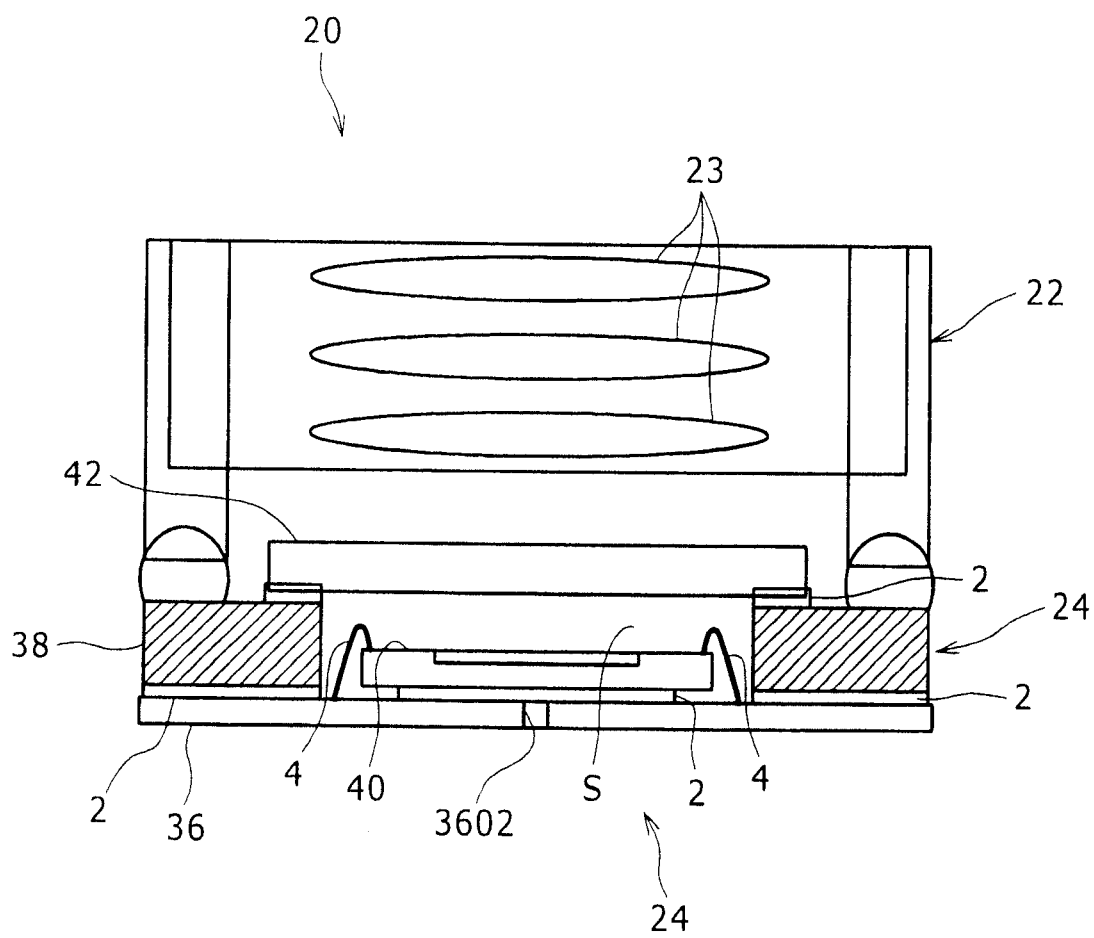


图 4

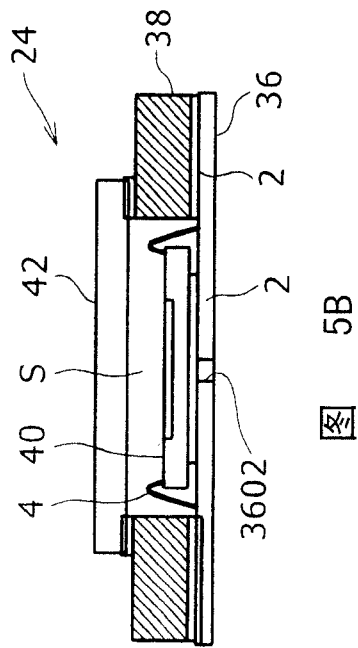


图 5B

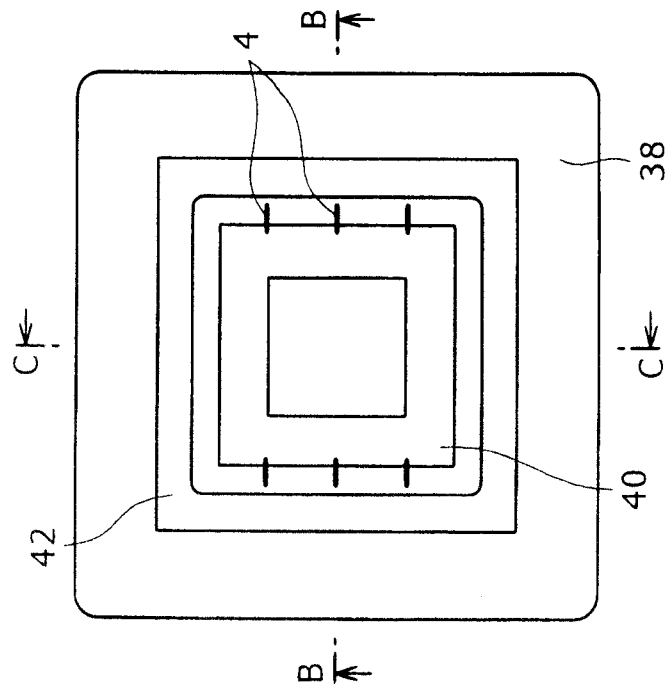


图 5A

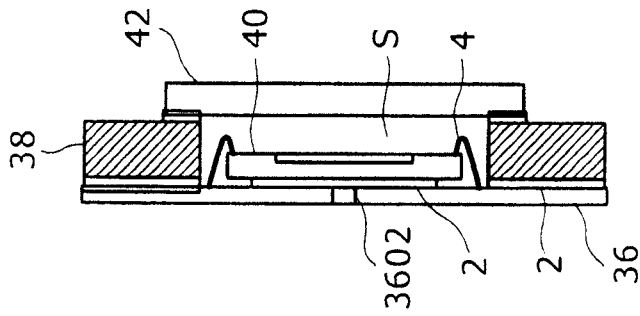


图 5C

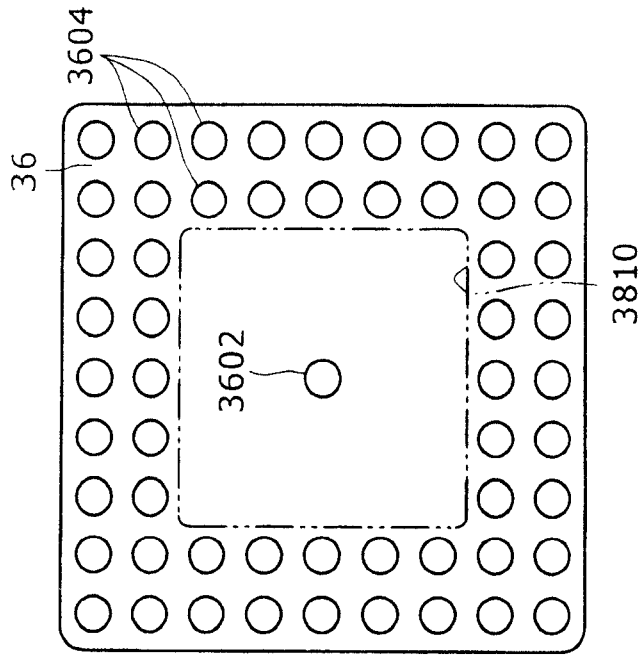
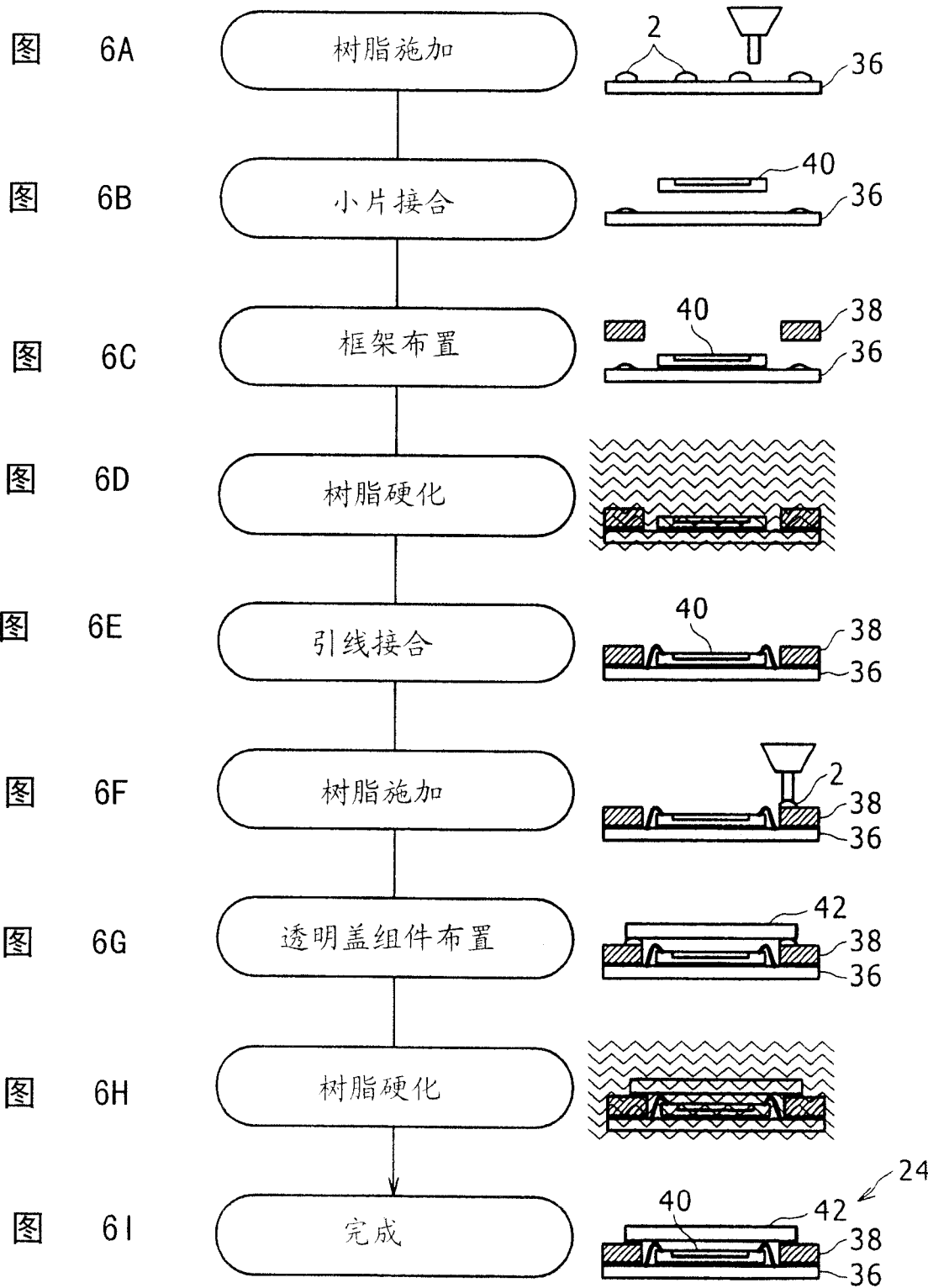


图 5D



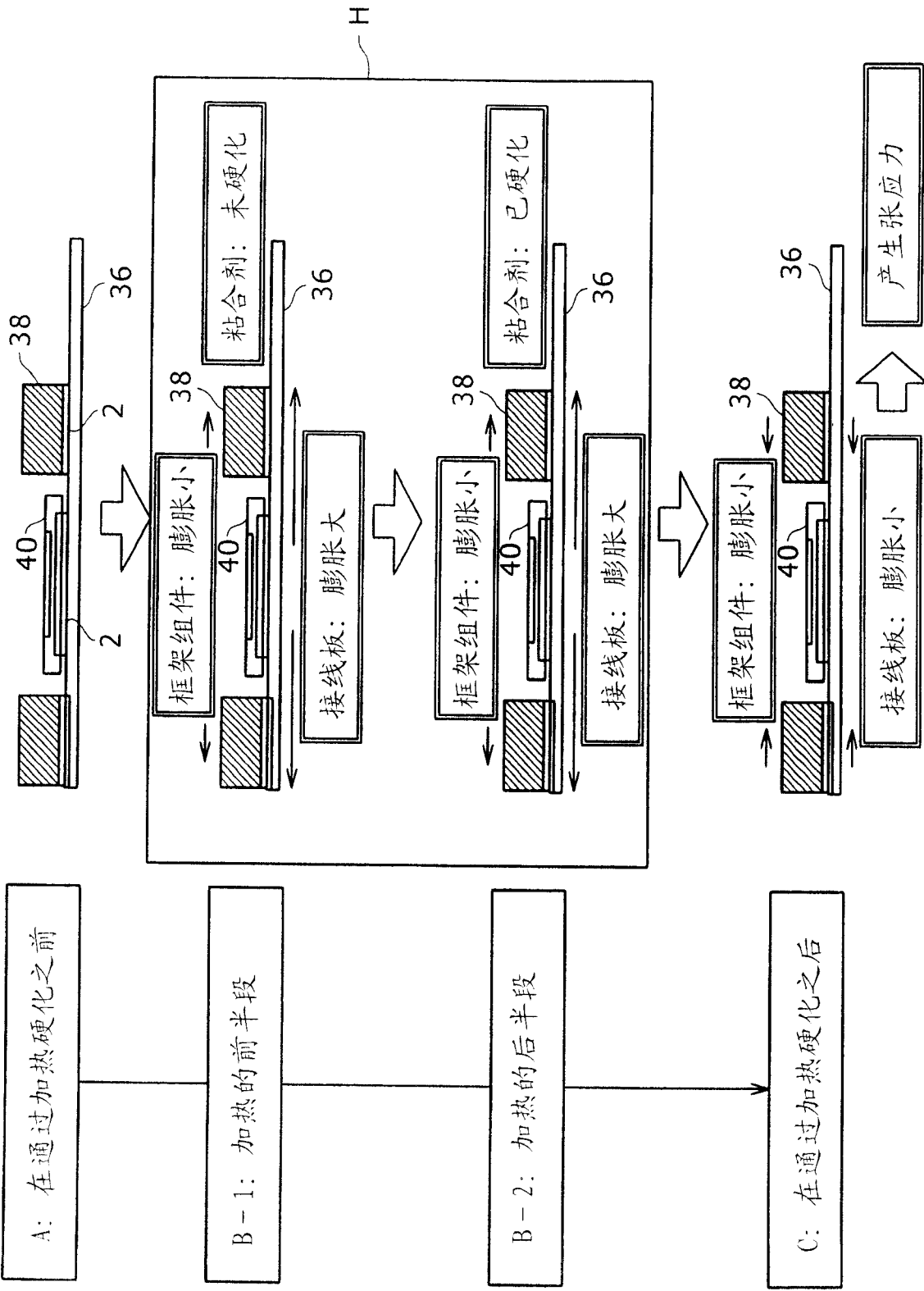


图 7

