



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104347644 B

(45)授权公告日 2018.06.19

(21)申请号 201310323388.4

(22)申请日 2013.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104347644 A

(43)申请公布日 2015.02.11

(73)专利权人 意法半导体研发(深圳)有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区科技园
高新区南区南一道创维大厦

(72)发明人 栾竟恩

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华

(51)Int.Cl.

H01L 27/146(2006.01)

(56)对比文件

CN 102403325 A, 2012.04.04,
CN 102263113 A, 2011.11.30,
CN 203423183 U, 2014.02.05,
CN 102403325 A, 2012.04.04,
US 2009/0068798 A1, 2009.03.12,

审查员 张斌

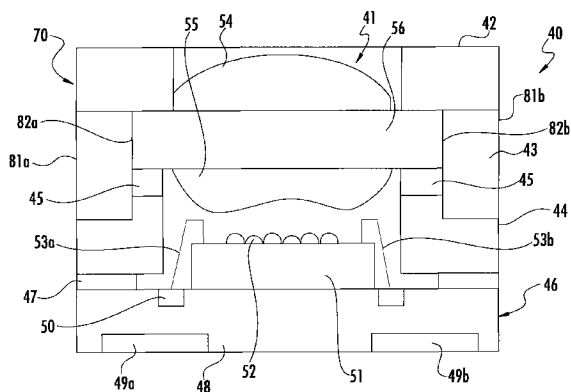
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

具有透镜组件的图像检测器及相关方法

(57)摘要

本发明公开了一种具有透镜组件的图像检测器及相关方法。图像检测器可以包括衬底、在衬底之上的图像传感器IC、以及在衬底上方的透镜组件。透镜组件可以包括在衬底上方的间隔物、在间隔物之上的第一粘结层、与图像传感器IC对准并且在第一粘结层之上的透镜、围绕透镜和第一粘结层的外围表面的第二粘结层、以及在透镜和第二粘结层之上的遮光件。



1. 一种电子设备,包括:
衬底,包括介电层以及在所述介电层之上的多个导电迹线;
在所述衬底之上的图像传感器集成电路(IC);以及
在所述衬底上方的透镜组件,包括:
在所述衬底上方的间隔物,
在所述间隔物之上的第一粘结层,
与所述图像传感器集成电路对准并且在所述第一粘结层之上的至少一个透镜,
围绕所述至少一个透镜和所述第一粘结层的外围表面的第二粘结层,以及
在所述至少一个透镜和所述第二粘结层之上的遮光件。
2. 根据权利要求1所述的电子设备,其中所述间隔物、所述第二粘结层以及所述遮光件具有对准的外围表面。
3. 根据权利要求1所述的电子设备,其中所述第二粘结层包括不透明材料。
4. 根据权利要求1所述的电子设备,还包括邻近所述衬底的另一集成电路;并且其中所述至少一个透镜包括与所述图像传感器集成电路对准的第一透镜以及与所述另一集成电路对准的第二透镜。
5. 根据权利要求4所述的电子设备,其中所述另一集成电路包括光源集成电路和附加的图像传感器集成电路中的至少一种。
6. 根据权利要求1所述的电子设备,其中所述至少一个透镜包括具有第一相对侧和第二相对侧的基部层,在所述第一相对侧上的凸透镜层,以及在所述第二相对侧上的凹透镜层。
7. 根据权利要求1所述的电子设备,还包括在所述衬底与所述透镜组件之间的第三粘结层。
8. 根据权利要求1所述的电子设备,其中所述衬底包括在所述介电层之上并且耦合至所述多个导电迹线的多个导电接触。
9. 根据权利要求1所述的电子设备,其中所述至少一个透镜包括滤光透镜。
10. 一种用于电子设备的透镜组件,所述电子设备具有包括介电层和在所述介电层之上的多个导电迹线的衬底、以及在所述衬底之上的图像传感器集成电路(IC),所述透镜组件包括:
在所述衬底上方的间隔物;
在所述间隔物之上的第一粘结层;
与所述图像传感器集成电路对准并且在所述第一粘结层之上的至少一个透镜;
围绕所述至少一个透镜和所述第一粘结层的外围表面的第二粘结层;以及
在所述至少一个透镜和所述第二粘结层之上的遮光件。
11. 根据权利要求10所述的透镜组件,其中所述间隔物、所述第二粘结层以及所述遮光件具有对准的外围表面。
12. 根据权利要求10所述的透镜组件,其中所述第二粘结层包括不透明材料。
13. 根据权利要求10所述的透镜组件,其中所述至少一个透镜包括具有第一相对侧和第二相对侧的基部层,在所述第一相对侧上的凸透镜层,以及在所述第二相对侧上的凹透镜层。

14. 一种制作多个透镜组件的方法,包括:
利用第一粘结层将透镜晶片粘性接合到间隔物晶片,所述透镜晶片包括多个透镜;
形成穿过所述透镜晶片和所述第一粘结层延伸并且进入所述间隔物晶片的多个凹陷,
每个凹陷在相邻透镜之间;
利用第二粘结层填充所述凹陷;
将遮光件晶片粘性接合到所述第二粘结层上;并且
对接合在一起的间隔物晶片、透镜晶片以及遮光件晶片进行划切以限定所述多个透镜组件。
15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述间隔物晶片包括多个开口;并且其中将所述透镜晶片粘性接合到所述间隔物晶片包括将所述多个开口与所述多个透镜对准。
16. 根据权利要求14所述的方法,还包括对接合在一起的透镜晶片和间隔物晶片进行固化。
17. 根据权利要求14所述的方法,其中所述遮光件晶片包括多个开口;并且其中将所述遮光件晶片粘性接合到所述透镜晶片和所述间隔物晶片包括将所述多个开口与所述多个透镜对准。
18. 根据权利要求14所述的方法,还包括在载体层上形成所述间隔物晶片,并且在所述划切之后释放所述载体层。
19. 一种制作电子设备的方法,包括:
形成包括介电层以及在所述介电层之上的多个导电迹线的衬底;
形成在所述衬底之上的图像传感器集成电路(IC);并且
形成在所述衬底上方的透镜组件,所述透镜组件包括
在所述衬底上方的间隔物,
在所述间隔物之上的第一粘结层,
与所述图像传感器集成电路对准并且在所述第一粘结层之上的至少一个透镜,
围绕所述至少一个透镜和所述第一粘结层的外围表面的第二粘结层,以及
在所述至少一个透镜和所述第二粘结层之上的遮光件。
20. 根据权利要求19所述的方法,还包括对准所述间隔物、所述第二粘结层以及所述遮光件的外围表面。
21. 根据权利要求19所述的方法,其中所述第二粘结层包括不透明材料。
22. 根据权利要求19所述的方法,还包括将另一集成电路定位成邻近所述衬底;并且其中所述至少一个透镜包括与所述图像传感器集成电路对准的第一透镜,以及与所述另一集成电路对准的第二透镜。
23. 根据权利要求19所述的方法,其中所述至少一个透镜包括具有第一相对侧和第二相对侧的基部层,在所述第一相对侧上的凸透镜层,以及在所述第二相对侧上的凹透镜层。
24. 根据权利要求19所述的方法,还包括在所述衬底与所述透镜组件之间形成第三粘结层。
25. 根据权利要求19所述的方法,其中所述衬底包括在所述介电层之上并且耦合至所述多个导电迹线的多个导电接触。

具有透镜组件的图像检测器及相关方法

技术领域

[0001] 本公开涉及传感器设备的领域,并且更具体地涉及接近检测器设备及相关方法。

背景技术

[0002] 通常,电子设备包括一个或多个图像传感器模块以用于提供增强的媒体功能。例如,典型的电子设备可以利用图像传感器模块来用于相片捕捉和视频电话会议。某些电子设备包括诸如接近检测器之类为其它目的使用的另外的图像传感器设备。

[0003] 例如,电子设备可以使用接近检测器以提供物体距离来向用于相机目的的图像传感器模块提供调焦调节。在移动设备应用中,接近检测器可以被用于检测何时用户的手在附近,藉此快速并且准确地将该设备从节能睡眠模式中唤醒。通常,接近检测器包括光源以及图像传感器,光源将辐射指向潜在的附近物体,图像传感器接收该附近物体反射的辐射。

[0004] 例如,Brodie等人的第2009/0057544号美国专利申请被转让给本申请的受让人,其公开了一种用于移动设备的图像传感器模块。该图像传感器模块包括透镜、承载透镜的外壳、以及在透镜和外壳之上的透镜盖。图像传感器模块包括用于调节透镜的镜筒(barrel)机构。在包括一个或多个图像传感器模块的电子设备的制造期间,尤其是在大批量生产运行中,存在尽可能快地制造电子设备的愿望。

[0005] 典型的图像传感器模块按照多步骤工艺制造。第一步骤包括半导体处理,以提供图像传感器集成电路(IC)。接下来的步骤包括对图像传感器IC进行某种形式的测试并且封装。图像传感器IC可以与透镜和可移动镜筒(如果需要)一起被组装成图像传感器模块。图像传感器模块的这一组装可以手动或经由机器操作。例如,在使用表面装配部件的电子设备中,拾取与放置(P&P)机器可以将部件组装到印刷电路板(PCB)上。这种单一封装的缺陷在于其可能相对低效并且还可能需单独测试每个设备,从而增加了制造时间。

[0006] 在Coffy等人的第2012/0248625号美国专利申请公开(其被转让给本申请的受让人)中,公开了一种图像传感器的方案。这种图像传感器包括透明支撑、透明支撑上的一对IC、以及在透明支撑上并且围绕该对IC的封装(encapsulation)材料。

[0007] 现参照图1,示出了作为现有技术的用于接近检测器的透镜组件20。透镜组件20包括框架27、框架上的第一粘结层25、第一粘结层上的间隔物26、以及由间隔物承载的第一和第二透镜23a-23b。透镜组件20包括遮光件22以及在遮光件与第一和第二透镜23a-23b之间的第二粘结层24。透镜组件20包括在第一和第二透镜23a-23b外围的第一和第二树脂部分21、28。

发明内容

[0008] 一般而言,一种电子设备可以包括包含介电层和在介电层之上的多个导电迹线的衬底、在衬底之上的图像传感器IC,以及在衬底上方的透镜组件。透镜组件可以包括在衬底上方的间隔物、在间隔物之上的第一粘结层、与图像传感器IC对准并且在第一粘结层之上的至少一个透镜、围绕至少一个透镜和第一粘结层的外围表面的第二粘结层、以及在至少

一个透镜和第二粘结层之上的遮光件。有利地,透镜组件可以是机械上稳固并且易于制造的。

附图说明

- [0009] 图1是根据现有技术的透镜组件的示意性侧视图。
- [0010] 图2是根据本公开的电子设备的示意性侧视图。
- [0011] 图3是根据本公开的电子设备的另一实施例的示意性侧视图。
- [0012] 图4是根据本公开的电子设备的又一实施例的示意性侧视图。
- [0013] 图5-13是制作图2-3的电子设备的步骤的示意性侧视图。

具体实施方式

[0014] 现将参照附图在下文更充分地描述本公开,在这些附图中示出了本公开的实施例。然而本公开可以以许多不同的形式来体现,并且不应当被解释为限于本文所陈述的实施例。相反,提供了这些实施例,使得本公开将是彻底并且完整的;并且将向那些本领域技术人员充分传达本公开的范围。相同的标号通篇代表相同的元件,并且撇符号被用以指示可替换实施例中相似的元件。

[0015] 一般而言,电子设备可以包括包含介电层和由介电层承载的多个导电迹线的衬底、由衬底承载的图像传感器IC,以及在衬底上方的透镜组件。透镜组件可以包括在衬底上方的间隔物、由间隔物承载的第一粘结层、与图像传感器IC对准并且由第一粘结层承载的至少一个透镜、围绕至少一个透镜和第一粘结层的外围表面的第二粘结层,以及由至少一个透镜和第二粘结层承载的遮光件。有利地,透镜组件可以是机械上稳固并且易于制造的。

[0016] 具体而言,间隔物、第二粘结层以及遮光件具有对准的外围表面。第二粘结层可以包括不透明材料。

[0017] 在某些实施例中,电子设备还可以包括由衬底承载的另一IC,并且至少一个透镜可以包括与图像传感器IC对准的第一透镜、以及与另一IC对准的第二透镜。另一IC可以包括光源IC和附加图像传感器IC中的至少一种。

[0018] 除此以外,至少一个透镜可以包括具有第一和第二相对侧的基部层、在第一相对侧上的凸透镜层,以及在第二相对侧上的凹透镜层。电子设备还可以包括在衬底与透镜组件之间的第三粘结层。衬底可以包括由介电层承载并且耦合至多个导电迹线的多个导电接触。例如,至少一个透镜可以包括滤光透镜。

[0019] 另一方面涉及制作多个透镜组件的方法。该方法可以包括利用第一粘结层将透镜晶片(lens wafer)粘性接合到间隔物晶片,其中透镜晶片包括多个透镜,以及形成穿过透镜晶片和第一粘结层延伸并且进入间隔物晶片的多个凹陷(recess),每个凹陷在相邻透镜之间。该方法可以包括利用第二粘结层填充凹陷、将遮光件晶片粘性接合到第二粘结层上,以及对接合在一起的间隔物晶片、透镜晶片以及遮光件晶片进行划切以限定多个透镜组件。

[0020] 除此之外,间隔物晶片可以包括多个开口,并且将透镜晶片粘性接合到间隔物晶片可以包括将多个开口与多个透镜对准。该方法还包括对接合在一起的透镜晶片和间隔物晶片进行固化。遮光件晶片可以包括多个开口,并且将遮光件晶片粘性接合到透镜晶片和

间隔物晶片可以包括将多个开口与多个透镜对准。该方法还可以包括在载体层上形成间隔物晶片,并且在划切之后释放载体层。

[0021] 另一方面涉及制作电子设备的方法,该方法包括形成包含介电层和由介电层承载的多个导电迹线的衬底。该方法可以包括形成由衬底承载的图像传感器IC,并且形成在衬底上方的透镜组件。透镜组件可以包括在衬底上方的间隔物、由间隔物承载的第一粘结层、与图像传感器IC对准并且由第一粘结层承载的至少一个透镜、围绕至少一个透镜和第一粘结层的外围表面的第二粘结层,以及由至少一个透镜和第二粘结层承载的遮光件。

[0022] 现参照图2,现在描述根据本公开的电子设备40。在某些实施例中电子设备40可以包括接近检测器设备。

[0023] 电子设备40说明性地包括衬底46,该衬底包括(例如包括硅、GaAs的)介电层48,以及由介电层承载(在介电层之上)的(例如包括铜或铝的)多个导电迹线50。衬底46说明性地包括由介电层承载(在介电层之上)并且耦合至多个导电迹线50的(例如包括铜或铝的)多个导电接触49a-49b。例如,多个导电接触49a-49b可以包括球栅阵列(BGA)或图示的栅格阵列(LGA)导电接触。

[0024] 电子设备40说明性地包括由衬底46承载(在其之上)的图像传感器IC51。图像传感器IC51包括图像感测表面52,图像感测表面包括多个感测像素。衬底46包括(包括铜或铝的)多个引线键合53a-53b,该键合将图像传感器IC51耦合至多个导电迹线50。换言之,图示实施例中的图像传感器IC51是正面感光型图像传感器。在其它实施例中,图像传感器IC51可以包括背面感光型图像传感器。

[0025] 电子设备40说明性地包括衬底46上方的透镜组件70,以及在衬底与透镜组件之间的第三粘结层47。透镜组件70说明性地包括在衬底46上方的间隔物44、由间隔物承载(在其之上)的第一粘结层45,以及与图像传感器IC51对准并且由第一粘结层承载(在其之上)的透镜41。第一粘结层45将间隔物44与透镜41接合在一起。

[0026] 除此之外,透镜41说明性地包括具有第一和第二相对侧的基部层(base layer)56、在第一相对侧上的凸透镜层54,以及在第二相对侧上的凹透镜层55。例如,透镜41可以包括(例如滤除红外辐射的)滤光透镜。

[0027] 透镜组件70说明性地包括围绕透镜41和第一粘结层45的外围表面82a-82b的第二粘结层43。第二粘结层43还将透镜41物理上稳固至间隔物44。在某些实施例中,第二粘结层43可以包括不透明材料,这可以提供侧向的光隔离,即防止相邻检测器之间的串扰(图3-4)。具体而言,第二粘结层43对可见电磁辐射不传导,藉此提供了电子设备40的更好的准确度。

[0028] 透镜组件70说明性地包括由透镜41和第二粘结层43承载(在其上)的遮光件42。第二粘结层43物理上稳固遮光件42并且为透镜41提供向下遮挡(retaining)的方式。具体而言,间隔物44、第二粘结层43以及遮光件42说明性地具有对准的外围表面81a-81b,藉此有利地提供细小(slim)的侧面轮廓。第二粘结层43可以为透镜组件70提供有机弹性的侧向边缘。另外,遮光件42和间隔物44还对可见电磁辐射不传导,并且可以包括同样的材料。

[0029] 电子设备40可以包括耦合至图像传感器IC51的控制器。在接近检测器设备的实施例中,控制器可以执行用于对附近物体的接近检测操作。

[0030] 现另参照图3,现在描述电子设备40'的另一实施例。在电子设备40'的这一实施例

中,之上结合图2已经讨论的那些元件被给予撇符号并且大部分无需在此进一步讨论。此实施例与上一实施例的区别在于此电子设备40' 说明性地包括第一和第二透镜组件70a'-70b'。电子设备40' 还说明性地包括由衬底46' 承载(在其之上)的第一和第二IC51a',-51b'。在某些实施例中,第一IC51a' 可以包括图像传感器IC,并且第二IC51b' 可以包括另一种IC。

[0031] 第一透镜组件70a' 说明性地包括与第一IC51a' 的对准第一透镜41a', 并且第二透镜组件70b' 说明性地包括与第二IC51b' 对准的第二透镜41b'。第二IC51b' 可以包括光源IC(例如发光二极管(LED)光源IC)和附加的图像传感器IC中的至少一种。

[0032] 在图示的实施例中,第一透镜组件70a' 与第二透镜组件70b' 被集成为一体。具体而言,遮光件42'、第二粘结层43a'-43b' 以及间隔物44a'-44b' 的邻近部分是集成的。

[0033] 参照图1的现有技术方式,该方式可能存在若干缺陷,包括:组装程序具有太多处理步骤、复杂的结构、困难的处理(handling)以及需要诸如P&P设备之类的组装设备的高度准确性。有利地,此实施例比诸如在图1公开的现有方式更为固定并且机械上稳固。另外,此实施例在结构上较不复杂,更容易/廉价来制造,并且在尺寸上更小。另外,增加的机械强度允许更快的P&P操作并且具有更小的损坏部件的风险。此外,在此所公开的用于制造的晶片级工艺还可以提供更低的产率损失。

[0034] 现另参照图4,现在描述电子设备40'' 的另一实施例。在电子设备40'' 的这一实施例中,之上结合图2已经讨论的那些元件被给予双撇符号并且大部分无需在此进一步讨论。此实施例与以上实施例的区别在于此电子设备40'' 说明性地包括第一、第二、第三和第四透镜组件70a''-70d''。电子设备40'' 还说明性地包括由衬底46'' 承载(在其之上)的第一、第二、第三和第四IC51a''-51d''。在某些实施例中,第一、第二、第三和第四IC51a''-51d'' 都可以包括图像传感器IC或图像传感器IC与光源(或其它光学IC)的组合。另外第一、第二、第三和第四IC51a''-51d'' 包括其它特殊光学目的IC。在一个有利的实施例中,第一、第二、第三和第四IC51a''-51d'' 中的每个包括图像传感器IC,并且第一、第二、第三和第四透镜组件70a''-70d'' 分别具有变化的对焦距离以用于提供高级的接近检测。在又一实施例中,透镜组件70a''-70d'' 可以在诸如1x3、1x4、2x2、4x4以及NxN之类的矩阵透镜组件应用中使用。

[0035] 现参照图5-13,现在描述制作电子设备40、40' 的透镜组件70、70a'-70b' 的方法。如要领会的,所公开的方法是晶片级别工艺,并且虽然图示实施例提供一个透镜的组件模块和两个透镜的组件模块,但是该工艺可以轻易被修改以提供更大数量的透镜组件。

[0036] 该方法说明性地包括提供载体层61以及在载体层上的粘结释放层62。该方法说明性地包括将载体层61与间隔物晶片44接合在一起,并且在间隔物晶片上形成第一粘接层45。间隔物晶片44说明性地包括多个凹陷/开口67a-67c,这可以在附接至载体层61之前执行或形成(例如(机械或激光)铣削和蚀刻)。

[0037] 该方法说明性地包括利用第一粘结层45将透镜晶片56粘性接合至间隔物晶片44。透镜晶片56可以包括玻璃基部,或者可以包括类似的透明材料。透镜晶片56说明性地包括与间隔物晶片44的多个凹陷67a-67c分别对准的多个透镜41a-41c。换言之,将透镜晶片56粘性接合到间隔物晶片44可以包括将多个开口67a-67c与多个透镜41a-41c对准。在某些实施例中,该方法还可以包括对接合在一起的透镜晶片56和间隔物晶片44进行固化。

[0038] 该方法包括形成穿过透镜晶片56和第一粘结层45延伸并且进入间隔物晶片44的多个凹陷65a-65d,其中每个凹陷在相邻透镜41a-41c之间。在图示的实施例中,多个凹陷

65a-65d是经由划切刀片63形成的。在其它实施例中,例如可以使用蚀刻技术或铣削来形成多个凹陷65a-65d。

[0039] 该方法包括利用第二粘结层43a-43d来填充凹陷65a-65d。在图示的实施例中,第二粘结层43a-43d是经由喷嘴64分配的。如所示,第二粘结层43a-43d延伸超过透镜晶片56的上表面。该方法包括将遮光件晶片42粘性接合到第二粘结层43a-43d上。遮光件晶片42说明性地包括多个开口,并且将遮光件晶片粘性接合到透镜晶片56和间隔物晶片44包括将多个开口与多个透镜41a-41c对准。

[0040] 该方法还包括(使用图示的划切刀片66)单片化或划切接合在一起的间隔物晶片44、透镜晶片56以及遮光件晶片以限定多个透镜组件70a-70c。该方法还说明性地包括在划切之后例如通过溶解粘结释放层62来释放载体层61。在此所公开的晶片级工艺可以提供良好的通用性,这是由于完成的晶片产品包括大量透镜组件70a-70c的二维阵列。取决于倾向的应用,可以自定义单片化步骤来提供想要的配置,即单(图2)、双(图3)或矩阵布置。

[0041] 另一方面涉及制作电子设备40的方法,包括形成包含介电层48以及由介电层承载(在介电层之上)的多个导电迹线50的衬底46。该方法可以包括形成由衬底46承载(在其之上)的图像传感器IC51,并且形成在衬底46上方的透镜组件70。透镜组件70可以包括在衬底46上方的间隔物44、由间隔物承载(在其之上)的第一粘结层45、与图像传感器IC51对准并且由第一粘结层承载(在其之上)的至少一个透镜41、围绕至少一个透镜和第一粘结层的外围表面82a-82b的第二粘结层43、以及由至少一个透镜和第二粘结层承载(在其之上)的遮光件42。

[0042] 得益于在前述说明书和相关附图中呈现的教导,本领域技术人员将想到本公开的许多修改和其它实施例。因此,要理解的是本公开并不限于公开的特定实施例,并且旨在将修改和实施例包括在所附权利要求的范围内。

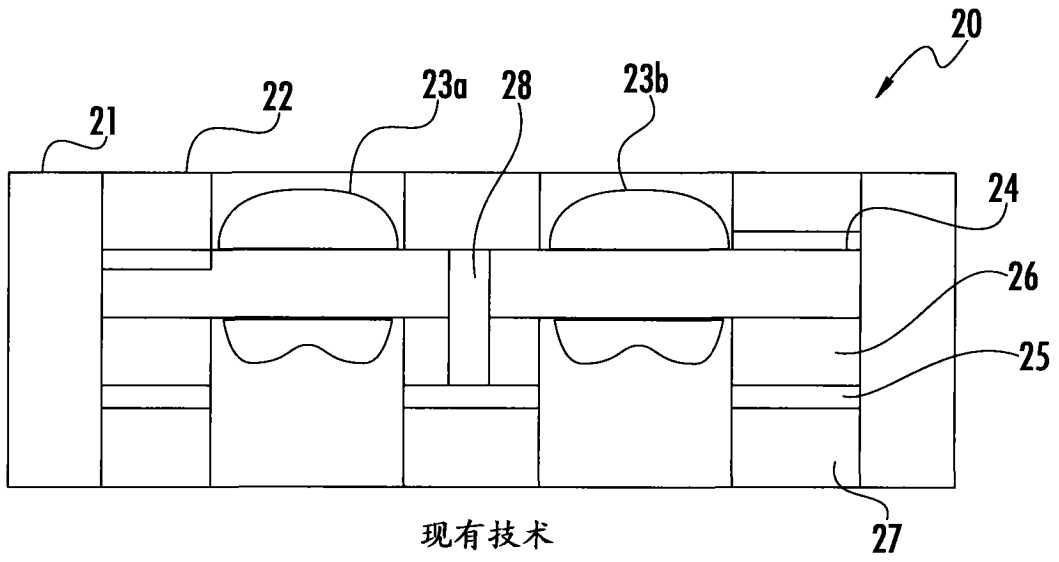


图1

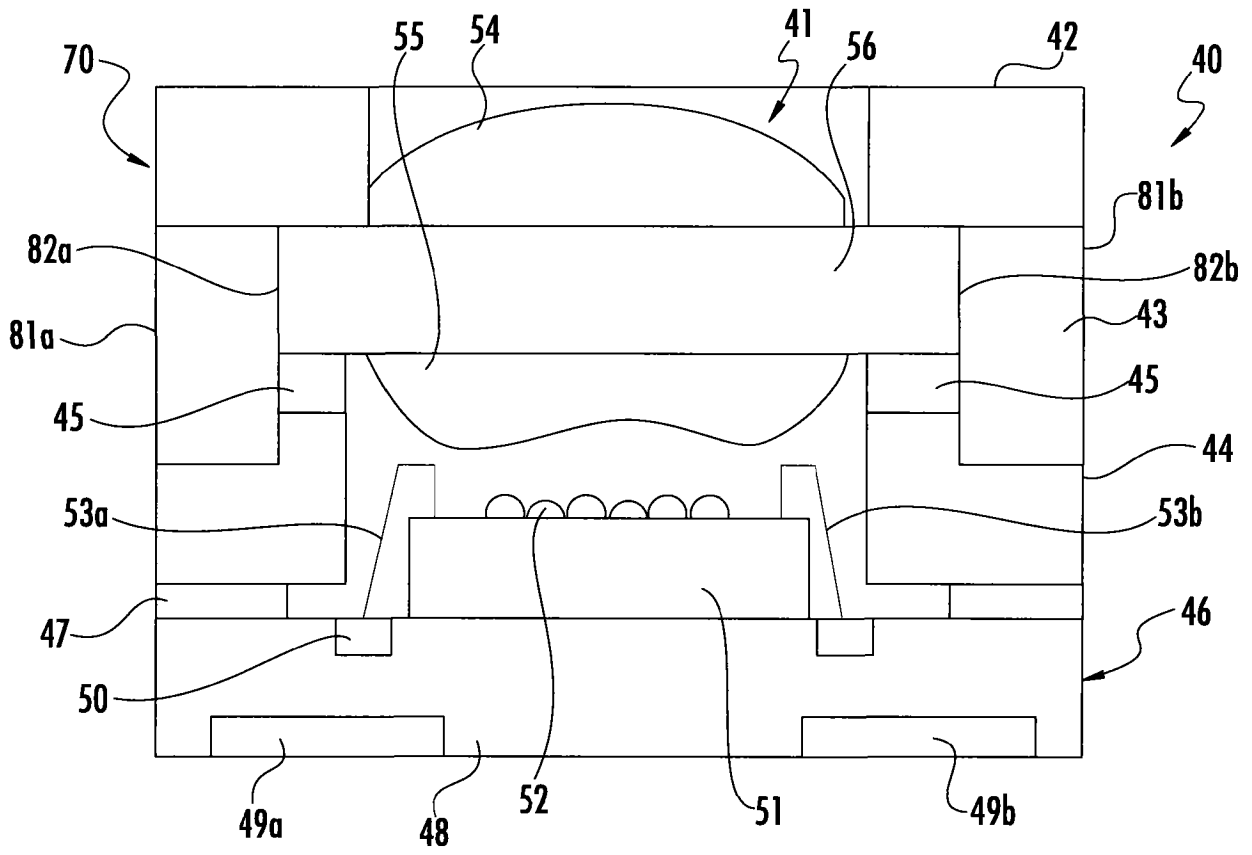


图2

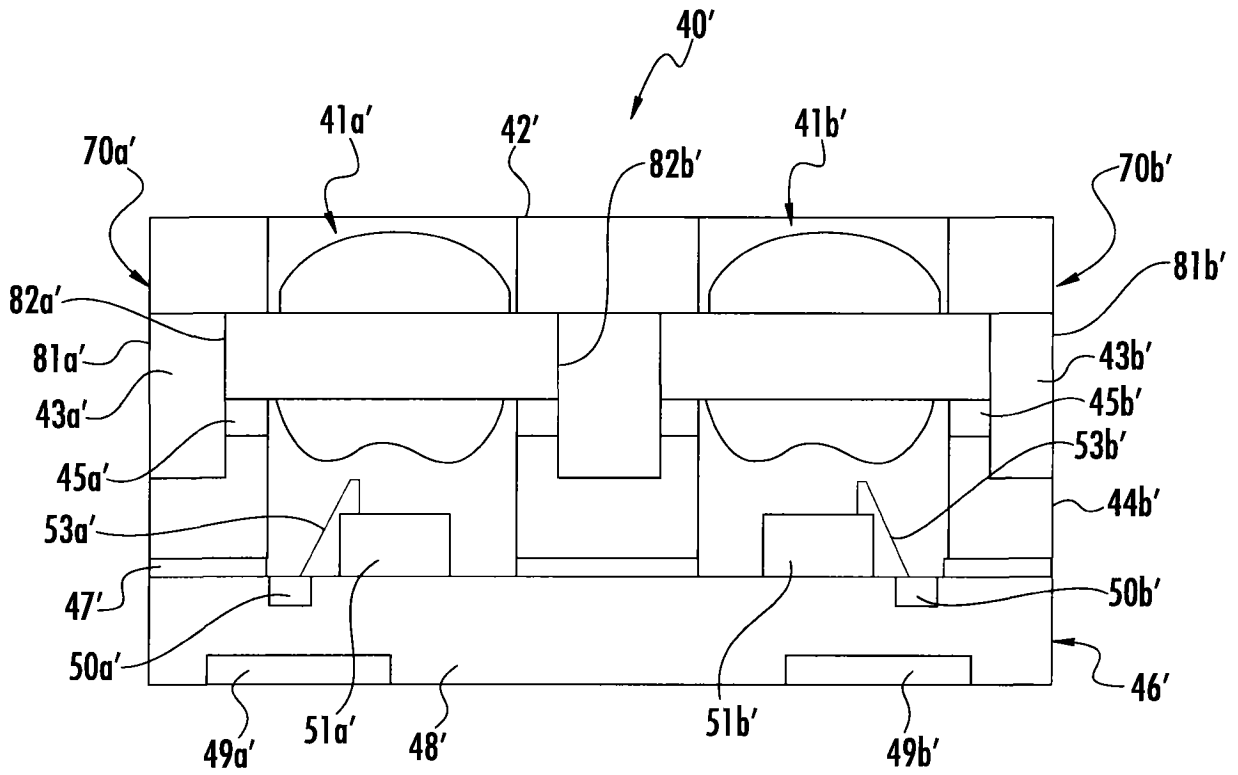


图3

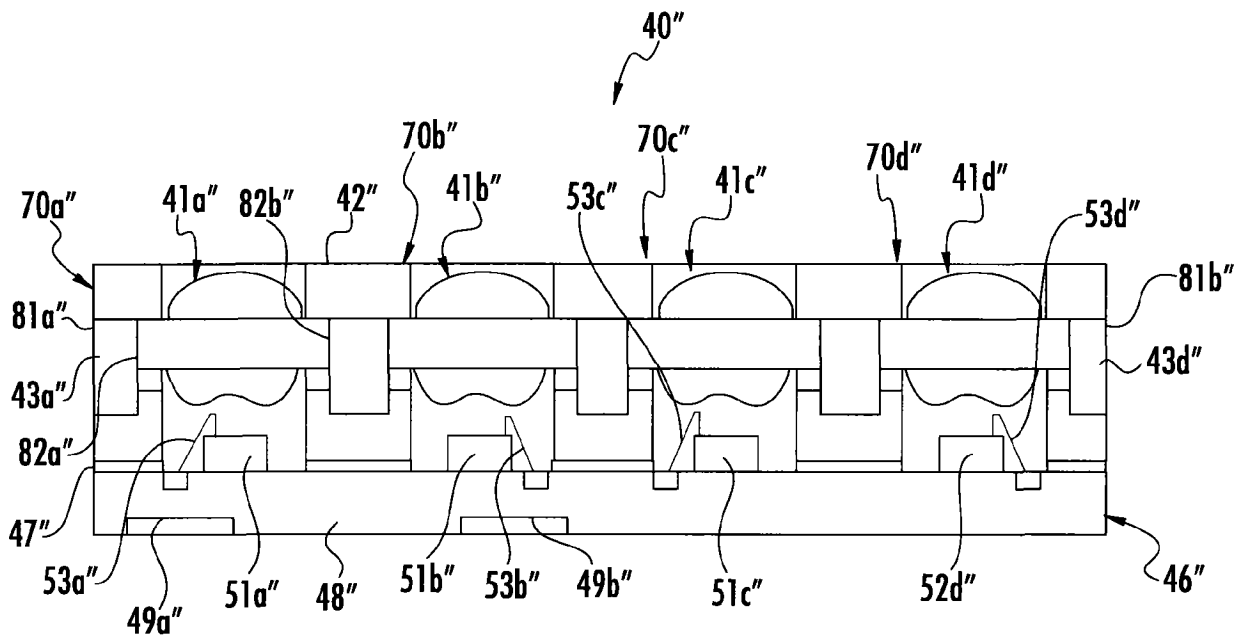


图4

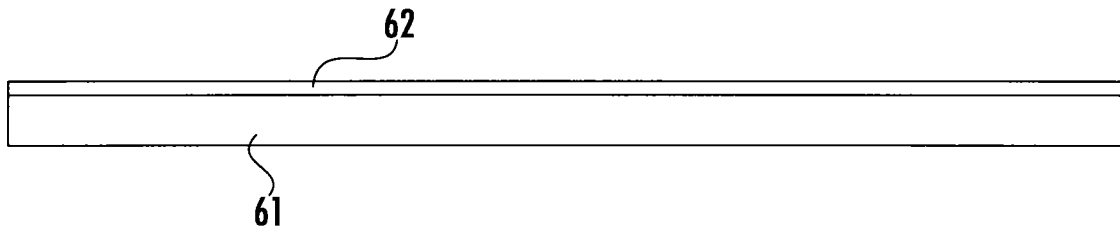


图5

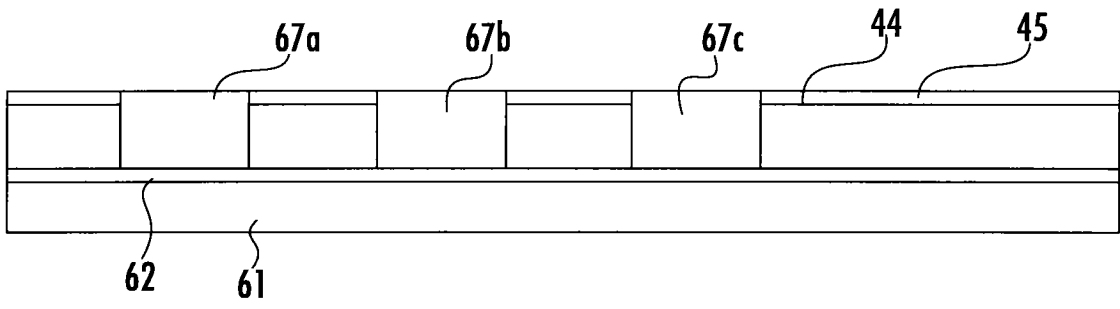


图6

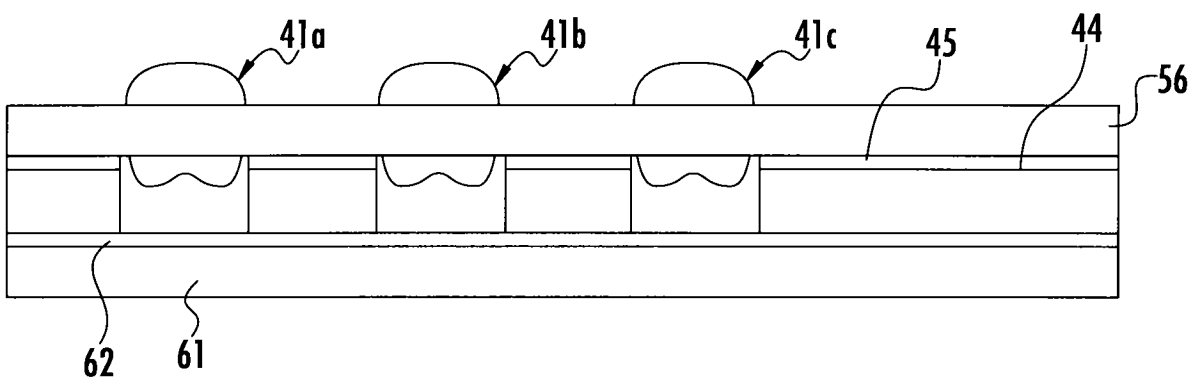


图7

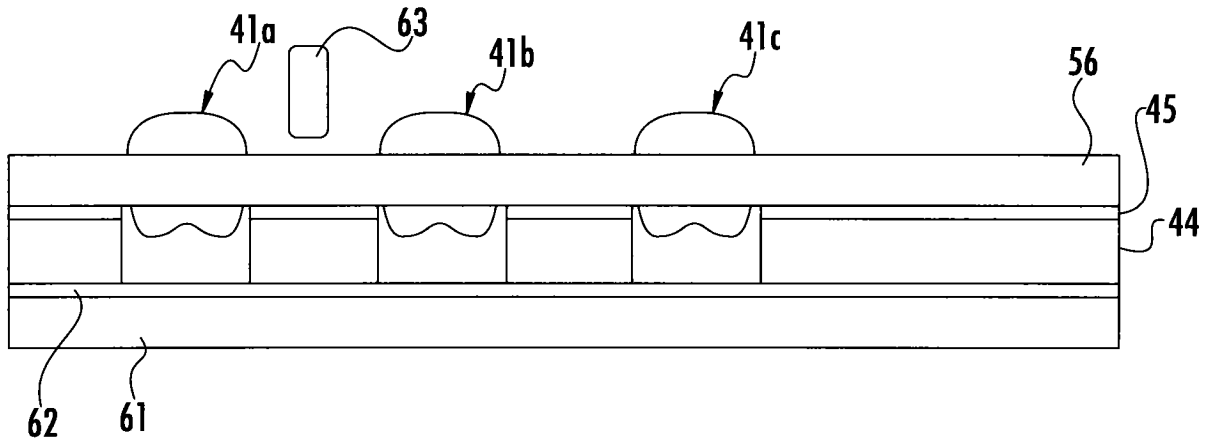


图8

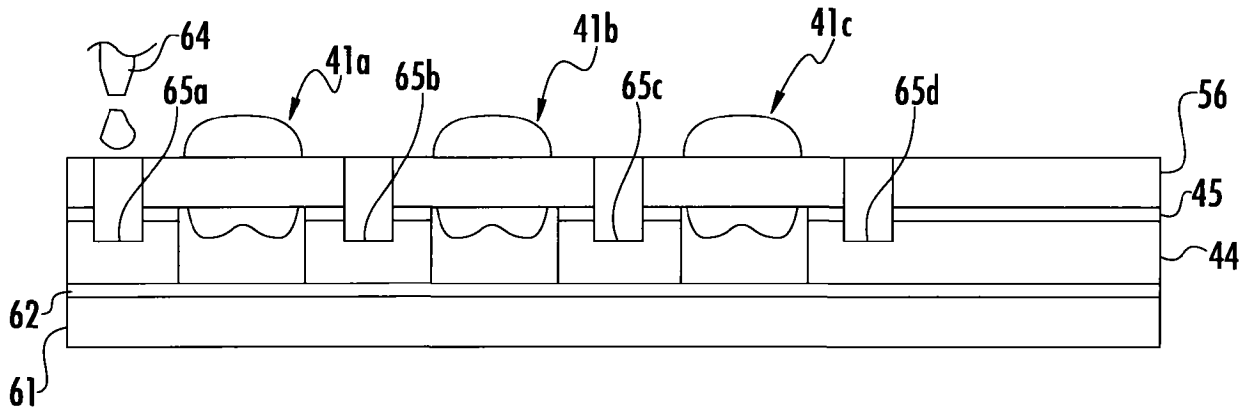


图9

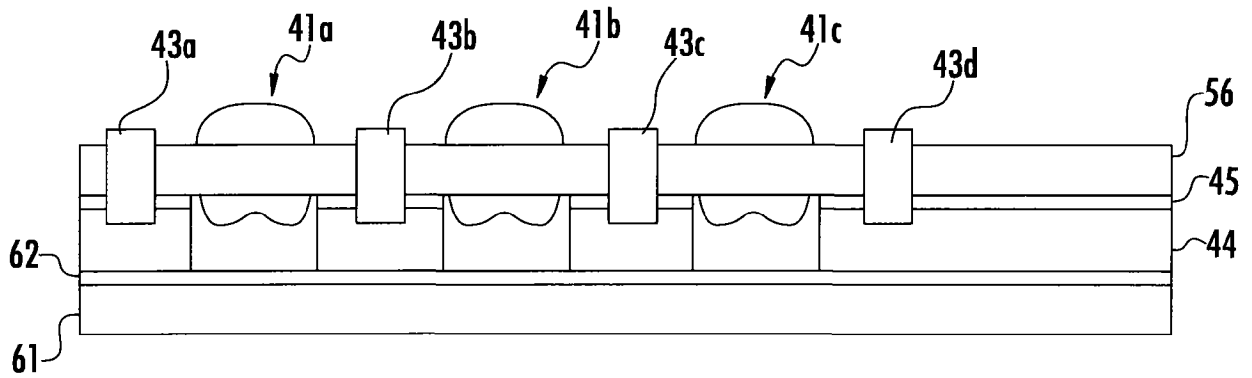


图10

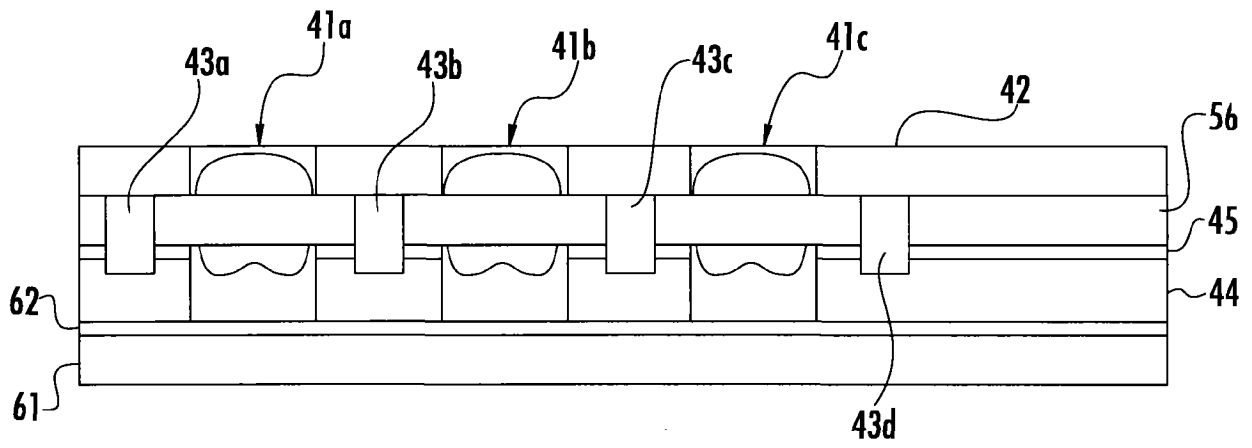


图11

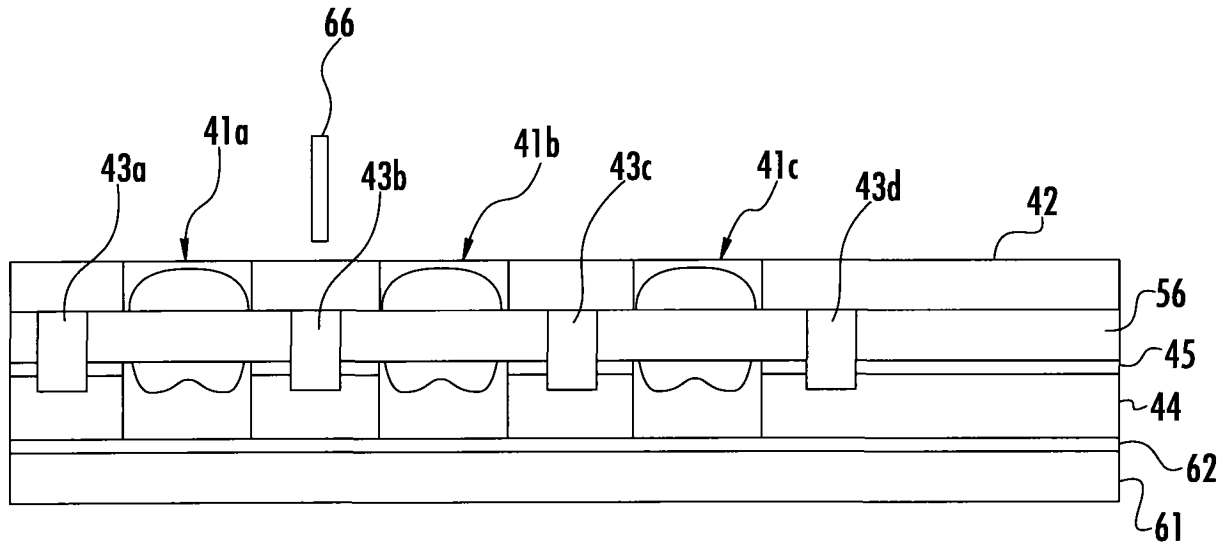


图12

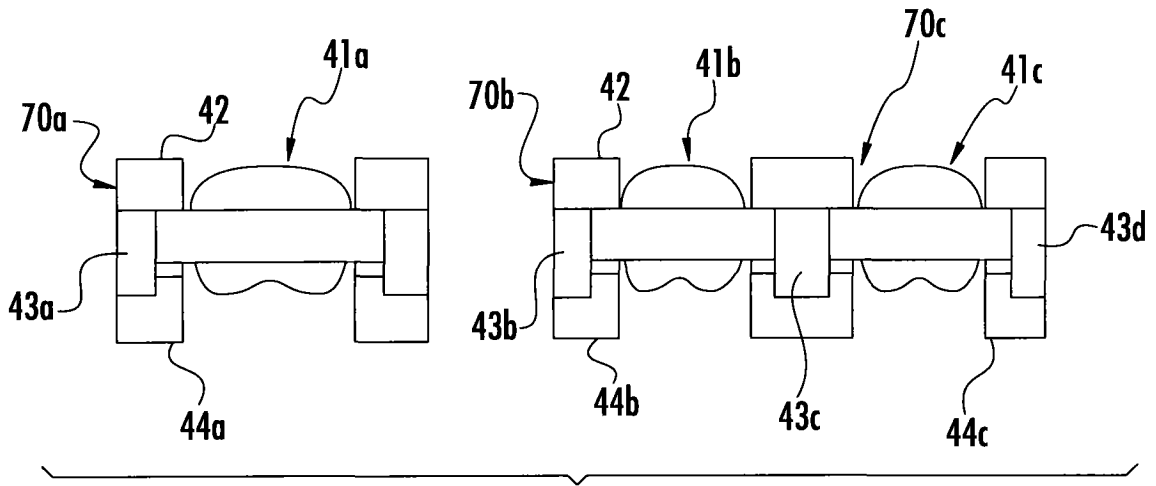


图13