



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103802441 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201310559591. 1

US 2009/294042 A1, 2009. 12. 03,

(22) 申请日 2013. 11. 12

审查员 孔菲

(30) 优先权数据

102138643 2013. 10. 25 TW

61/726, 516 2012. 11. 14 US

(73) 专利权人 财团法人工业技术研究院

地址 中国台湾新竹县竹东镇中兴路四段
195 号

(72) 发明人 蔡镇竹 龚志伟 吴政哲 吕嘉华

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006

代理人 梁挥 常大军

(51) Int. Cl.

B32B 38/10(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开平 7-256587 A, 1995. 10. 09,

CN 1119404 A, 1996. 03. 27,

CN 101041282 A, 2007. 09. 26,

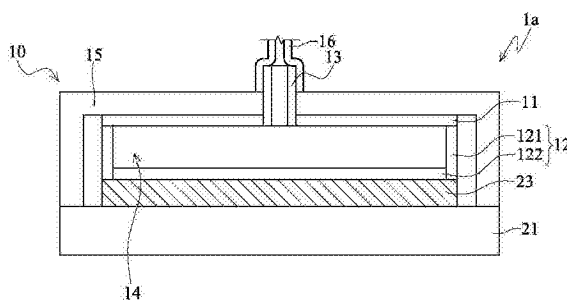
权利要求书2页 说明书10页 附图18页

(54) 发明名称

薄膜剥离装置及其方法

(57) 摘要

本发明提出一种薄膜剥离装置及其方法。可挠薄膜的剥离装置包含吸附组件,此吸附组件包含支撑元件、吸附板以及连通器。前述吸附板相对于支撑元件并与支撑元件间定义一个可变动容积,前述吸附板用以附着可挠薄膜。连通器用以将前述可变动容积与外部连通。可挠薄膜的剥离方法包含贴附一个吸附组件于前述可挠薄膜的一个表面,接着,缩小前述可变动容积的容量,以缩小支撑元件与至少部分吸附板间的距离。



1. 一种可挠薄膜的剥离装置, 适于一基板, 该基板表面具有可挠薄膜, 其特征在于, 该装置包含:

吸附组件, 包含:

支撑元件;

吸附板, 相对于该支撑元件并与该支撑元件间定义一可变动容积, 该吸附板用以附着该可挠薄膜或该基板; 以及

连通器, 用以将该可变动容积与外部连通。

2. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 另包含预剥元件, 用以预先分离该可挠薄膜的部分外缘。

3. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该可变动容积包含多个次容积, 而该连通器包含多个连通元件, 每一该连通元件以一对一对应该多个次容积, 用以分别将该多个次容积与外部连通。

4. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该可变动容积包含多个次容积, 且部分该多个次容积间相通。

5. 根据权利要求3或4所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该多个次容积以二维阵列方式排列于该支撑元件与该吸附板之间。

6. 根据权利要求3所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 部分该多个次容积间相通。

7. 根据权利要求3或4所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该多个次容积间具有腔室壁。

8. 根据权利要求7所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该腔室壁为波浪状或折线状。

9. 根据权利要求3所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该多个连通元件为流体通道。

10. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 另包含抽气装置, 用以通过该连通器对该可变动容积抽气, 或抽出该可变动容积中的流体, 以使该吸附板与该支撑元件间的距离缩小。

11. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该支撑元件包含:

平板; 以及

支撑部, 连接于该平板, 用以维持该基板与该平板间的距离。

12. 根据权利要求11所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该支撑部为一垫高块。

13. 根据权利要求11所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该支撑部为一悬臂, 用以悬吊该平板以维持该平板与该基板间的该距离。

14. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该吸附组件另包含一暂时固定胶, 配置于该吸附板朝向该可挠薄膜或该基板的面上, 用以吸附该可挠薄膜或该基板。

15. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该吸附板以静电感应原理吸附该可挠薄膜或该基板。

16. 根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置, 其特征在于, 该吸附组件另包含至少

一吸孔,配置于该吸附板朝向该可挠薄膜或该基板的面上,用以吸附该可挠薄膜或该基板。

17.根据权利要求1所述的可挠薄膜的剥离装置,其特征在于,吸附组件另包含一多孔性材料,位于该可变动容积内。

18.一种可挠薄膜的剥离方法,适于一基板,该基板表面具有一可挠薄膜,其特征在于,该方法包含:

贴附一吸附组件于该可挠薄膜或该基板其中之一的表面,该吸附组件包含一支撑元件与一吸附板,该支撑元件与该吸附板间定义一可变动容积;

缩小该可变动容积的容量,致使缩小该支撑元件与至少部分该吸附板间的距离;以及分离该可挠薄膜与该基板。

19.根据权利要求18所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,在前述缩小该可变动容积的容量之后,另包含持续缩小该可变动容积的容量,使该吸附板所贴附的该可挠薄膜与该基板分离。

20.根据权利要求19所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,被缩小距离的部分该吸附板对应于该可挠薄膜的一边缘。

21.根据权利要求18所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,前述缩小该可变动容积的容量包括对该可变动容积抽气。

22.根据权利要求20所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,在前述缩小该可变动容积的容量之前,另包含侧向施力于该边缘,以使该边缘与该基板分离。

23.根据权利要求21所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,在前述缩小该可变动容积的容量之前,另包含以激光、撬刀、镊子、超声波、加压流体、风刀、加热或照光预处理。

24.根据权利要求19所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,该可变动容积包含多个次容积,其中前述缩小该可变动容积的容量包括:

缩小对应该可挠薄膜的一边缘的该次容积的容量,以使对应该边缘的该吸附板与该支撑元件的距离缩小。

25.根据权利要求24所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,在前述缩小对应该可挠薄膜的一边缘的该次容积的容量之后,另包含缩小对应该边缘的该次容积以外的其他该次容积的容量,使该吸附板所贴附的该可挠薄膜完全与该基板分离。

26.根据权利要求25所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,在前述缩小对应该可挠薄膜的一边缘的该次容积的容量之前,另包含侧向施力于该边缘,以使该边缘与该基板分离。

27.根据权利要求25所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,在前述缩小该可变动容积的容量之前,另包含以激光、撬刀、镊子、超声波、加压流体、风刀、加热或照光预处理。

28.根据权利要求21所述的可挠薄膜的剥离方法,其特征在于,对该可变动容积抽气包含,分别对不同次容积抽出流体与灌入流体。

薄膜剥离装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种处理薄膜的装置及其方法,尤其涉及一种薄膜剥离装置以及应用于此装置的薄膜剥离方法。

背景技术

[0002] 软性或薄化的元件从载板上取下的方法有机械剥离、化学处理、激光或紫外光处理等,针对高温基板的取下技术,以机械剥离与激光处理(Laser lift off, LLO)为主,机械剥离相较于激光处理较不伤基板表面、设备成本低、速度快,但剥离时对被取下元件施加应力,若取下控制不佳,将导致元件受应力破坏,尤其针对结构或材料较脆弱的元件,如主动矩阵有机发光二极管(Active-matrix organic light-emitting diode, AMOLED)更是如此。

发明内容

[0003] 本发明实施例提出一种可挠薄膜的剥离装置以及应用此装置以剥离可挠薄膜的方法。以分散力的方式将薄膜剥离基板,如此可以降低控制剥离装置的复杂度,同时可以大幅提高将薄膜剥离基板的成功率。

[0004] 依据本发明一实施例的一种可挠薄膜的剥离装置,适于表面具有可挠薄膜的基板,此装置包含吸附组件,此吸附组件包含支撑元件、吸附板以及连通器。前述吸附板相对于支撑元件并与支撑元件间定义一个可变动容积,并且,前述吸附板用以附着可挠薄膜或基板。连通器用以将前述可变动容积与外部连通。

[0005] 依据本发明一实施例的一种可挠薄膜的剥离方法,适于表面具有可挠薄膜的基板,此方法包含贴附一个吸附组件于前述可挠薄膜或基板的一个表面。前述吸附组件包含支撑元件与吸附板,并且支撑元件与吸附板间定义一个可变动容积。并且,缩小前述可变动容积的容量,致使缩小支撑元件与至少部分吸附板间的距离。

[0006] 藉由本发明实施例的剥离装置以及方法,由于将薄膜剥离基板的力量并非集中于特定的区块,而是分散于薄膜上,因此不易对薄膜或基板造成损伤,而得以更完整更安全的将薄膜剥离基板。应用本发明的装置及方法可以用较简单的控制剥离装置,同时具有较高的成功率。

[0007] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

附图说明

[0008] 图1A至图1F,依据本发明一实施例的一薄膜剥离装置的示意图;

[0009] 图2A至图2D,依据本发明一实施例的一薄膜剥离方法各步骤的示意图;

[0010] 图3,依据本发明另一实施例的剥离装置示意图;

[0011] 图4A,依据本发明再一实施例的剥离装置示意图;

[0012] 图4B,依据本发明另一实施例的剥离装置示意图;

- [0013] 图5A至图5G,依据本发明一实施例的一薄膜剥离方法各步骤的示意图;
- [0014] 图6A至图6F,用以俯视图的方式说明依据本发明实施例的剥离装置的吸附组件的次容积的配置示意图;
- [0015] 图7,依据本发明一实施例的一剥离方法示意图;
- [0016] 图8,依据本发明一实施例的一种薄膜剥离装置示意图;
- [0017] 图9,为图8的剥离装置的操作示意图;
- [0018] 图10,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图;
- [0019] 图11,依据本发明一实施例的剥离装置示意图;
- [0020] 图12及图13,为图11的剥离装置的操作示意图;
- [0021] 图14,依据本发明一实施例的剥离装置示意图;
- [0022] 图15及图16,为图14的剥离装置的操作示意图;
- [0023] 图17,依据本发明一实施例的剥离装置示意图;
- [0024] 图18及图19,为图17的剥离装置的操作示意图;
- [0025] 图20,依据本发明一实施例的剥离装置俯视示意图;
- [0026] 图21,相对于图20的侧视暨操作示意图;
- [0027] 图22依据本发明一实施例的剥离装置示意图;
- [0028] 图23,依据本发明一实施例的剥离装置示意图;
- [0029] 图24,依据本发明一实施例的剥离装置示意图。
- [0030] 其中,附图标记
- | | | |
|--------|---------------------------------|-------|
| [0031] | 1a~1j | 剥离装置 |
| [0032] | 10、20g、20i、30、40、50、60、70、80、90 | 吸附组件 |
| [0033] | 11 | 平板 |
| [0034] | 12 | 吸附板 |
| [0035] | 121 | 侧壁 |
| [0036] | 122 | 吸附膜 |
| [0037] | 13 | 连通器 |
| [0038] | 13a~13g | 连通元件 |
| [0039] | 14 | 可变动容积 |
| [0040] | 143 | 次容积 |
| [0041] | 143a~143g | 次容积 |
| [0042] | 15 | 支撑部 |
| [0043] | 151 | 固定基座 |
| [0044] | 153 | 悬臂 |
| [0045] | 16、16a~16g | 抽气装置 |
| [0046] | 17 | 预剥元件 |
| [0047] | 21 | 基板 |
| [0048] | 23 | 可挠薄膜 |
| [0049] | 24 | 模具 |
| [0050] | 25 | 弹性膜 |

[0051]	26	第一挠曲板
[0052]	27	第二挠曲板
[0053]	222、224	吸附膜
[0054]	223	覆盖膜
[0055]	31、63	固定机台
[0056]	32	阻挡壁
[0057]	33	推进装置
[0058]	34、41、51	滚动装置
[0059]	61、71	滚动装置
[0060]	42	支撑装置
[0061]	421	倾斜部
[0062]	422	平坦部
[0063]	52	固定装置
[0064]	53	挠曲轨道
[0065]	62	密封装置
[0066]	91	基座
[0067]	92	弹簧
[0068]	F10	弱附着区
[0069]	F11	进气装置
[0070]	F12	剥离空腔
[0071]	F13	突起部

具体实施方式

[0072] 以下在实施方式中详细叙述本发明的内容,其内容足以使任何熟习相关技艺者了解本发明的技术内容并据以实施,且根据本说明书所发明的内容、权利要求范围及附图,任何熟习相关技艺者可轻易地理解本发明。以下的实施例进一步详细说明本发明的观点,但非以任何观点限制本发明的范畴。

[0073] 本发明的实施例提出一种薄膜剥离装置,用以将基板上的可挠薄膜剥离。请参考图1A,其依据本发明一实施例的一薄膜剥离装置的示意图。如图1A所示,薄膜剥离装置1a包含了吸附组件10,而吸附组件10包含了平板11、吸附板12以及连通器13。吸附板12相对连接于平板11,并与平板11间定义一个可变动容积14。可变动容积14是指该容积的容量为可变动,可变动容积14内可以盛装有流体,流体可以是气体或液体。此外,可变动容积14内可以包含多孔性材料,例如海绵、泡绵或乳胶。

[0074] 平板11大小是对应于所欲剥离的基板上的薄膜的大小。于一实施例中,平板11为一刚性材料,更明确的说,平板11的弯曲刚性大于吸附板12的弯曲刚性,弯曲刚性是由材料的杨氏系数E与其惯性矩I乘积所决定。藉此,当平板11与吸附板12之间的可变动容积14中的流体的量有变化时,则吸附板12先于平板11产生形变。更明确地说,可以藉由调整可变容积14中的流体的量来改变平板11与吸附板12的距离。于一实施例中,由于吸附板12的弯曲刚性较低,因此吸附板12相对平板11是较可挠的,而使得在改变可变动容积14中的流体的

量时,吸附板12与平板11之间的距离会逐渐缩小。实际运作时,当可变动容积14中的流体的量减少时,吸附板12刚性较低的或是反向抵抗力较弱的部分与平板11间的距离会先缩小。进一步来说,若吸附板12下方附着有一薄膜时,且薄膜边缘的阻力(反向抵抗力)较小时,当流体被抽走致使可变动容积14的容量变小时,对应该边缘处的吸附板12即会先上移,也就是说对应该边缘处的吸附板12与平板间的距离会先缩小。

[0075] 平板11的材质,举例来说,可以是玻璃、金属、ABS树脂(acrylonitrile butadiene styrene)、聚酰胺(polyamide,PA)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate,PMMA)或其他具有高杨氏系数的硬质材料,本发明不以此为限。

[0076] 吸附板12连接于平板11,与平板间定义一个可变动容积14,并用以附着可挠薄膜或基板,本发明中的多个实施例均以附着于可挠薄膜举例,但并非表示本发明仅限于此。其中吸附板12可以更区分为侧壁121以及吸附膜122,而本发明中所述「吸附板12与平板11的距离」是吸附膜122与平板11的距离。侧壁121于吸附膜122的材料可以相同也可以不同,侧壁121与吸附膜122材料相同时,可以是单一元件。侧壁121的形状除了可以是图式的平面方式外,亦可以是呈弯曲、连续反折状或蛇腹管结构,以便当吸附膜122与平板11间距缩小时,能适当地被弯折或挤压。若侧壁121与吸附膜122的材质不同时,侧壁121的弯曲刚性可以低于平板11的弯曲刚性。

[0077] 于一实施例中,吸附板12中的吸附膜122用以附着可挠薄膜的表面可配置有暂时固定胶,以粘着可挠薄膜。于另一实施例中,吸附板12中的吸附膜122用以附着可挠薄膜的表面可以包含一个或多个吸孔,用以吸附可挠薄膜。于再一种实施例中,吸附板12与可挠薄膜其中之一可为绝缘体或者两者均为绝缘体,并且吸附板12是以静电感应的方式吸附可挠薄膜。

[0078] 如上所述,吸附板12的弯曲刚性必须小于平板11的弯曲刚性,弯曲刚性是由平板11或吸附板12的材料的杨氏系数E与惯性矩I乘积所决定。其中杨氏系数E与平板11或吸附板12的材料有关而与几何形状无关,而惯性矩I则与平板11或吸附板12的几何形状有关,举例来说可以藉由调整厚度来增加或减少平板11或吸附板12的惯性矩。因此吸附板12的材料,举例来说,可以是聚酯(polyester,PE)、聚苯乙烯(polystyrene,PS)、聚乙烯(polyethylene,PE)、橡胶、硅胶、海绵、泡棉、乳胶或其他低杨氏系数的可挠性材料,本发明不以此为限,或是使吸附板12的厚度小于平板11的厚度。

[0079] 连通器13是用以将可变动容积14与外部连通。由于可变动容积14是由平板11与吸附板12所界定,因此可变动容积14可以被视为位于由平板11与吸附板12所构成的吸附组件10的「内部」。而连通器13是用以形成一个通道,使吸附组件10的内部,也就是可变动容积14,可以与吸附组件10的外部连通。藉此,可以通过连通器13来增加或减少可变动容积14中的流体,来改变平板11与吸附板12至少一部分的距离。举例来说,连通器13可以是一个或多个流体通道、一个或多个穿透平板11或吸附板12的穿孔或是其他可以使吸附组件10的内部与外部相连通的装置或结构,本发明不以此为限。此外,由于连通器13的功能是使吸附组件10的内部与外部相连通,因此连通器13可以位于平板11或吸附板12,并非如图1A所示必须位于平板11上。此外,于某些实施态样中,连通器13的数目可以不限于一个,如图1B所示,剥离装置1a可以包含连通元件13a至13e。因可变动容积14侧向(横向)流阻较大,所以当不同

位置的连通元件及抽气装置进行抽气时,仍只有部分区域会改变平板11与吸附板12间的距离,藉此,可以更好地控制剥离装置1a中可变动容积14中局部的流体压力。

[0080] 再者,于某些实施例中,剥离装置1a可以不包含前述的吸附膜122。如图1C所示,当可变动容积14中是多孔性材料时,可变动容积14结合侧壁121形成类似于吸盘的装置。因此,当连通器13将可变动容积14中的流体吸出时,附着于可变动容积14以及侧壁121下的物体会被吸起。

[0081] 此外,于另一实施例中,剥离装置1a可以更包含一个支撑部15,用以维持基板与平板11间的距离。举例来说,支撑部15与平板11可以不是一体成形,并且支撑部15与平板11可以被视为一个支撑元件。因此前述的平板11与吸附板12之间的互动可以被描述为支撑元件与吸附板之间的互动。于一实施例中,支撑部15是吸附组件10的垫高块,如图1A至图1C所示。在这种实作方式中,支撑部15的弯曲刚性必须大于吸附板12的弯曲刚性。因此,在这种实作方式中支撑部15的材料,举例来说,可以是玻璃、金属、ABS树脂(acrylonitrile butadiene styrene)、聚酰胺(polyamide,PA)、聚碳酸酯(polycarbonate,PC)、聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate,PMMA)、木材或其他具有高杨氏系数的硬质材料,本发明不以此为限,或是使吸附板12的厚度小于支撑部15。然而,在另一实施例中,如图1D所示,支撑部15'并非吸附组件10的一部分,而是一个机台,此机台的底部有固定基座151来固定基板,且此机台可以控制附着于欲剥离的薄膜的吸附组件10的位置。藉此可以更好地控制剥离的程序。在又一种实作方式中,如图1E所示,支撑部15''是一个操作平台,此操作平台包含一个位于底部的固定基座151用来固定基板,同时包含一个上端的悬臂153用来固定平板11,藉此,平板11与基板的相对位置(包含距离)可以维持不变,也可以被控制在一定的范围内移动,以利于本发明实施例中的薄膜剥离方法实施。于另一实施例中,支撑部15''与平板11可以是一体成形的支撑元件的两个部分,如图1F所示。本发明后述的范例均以支撑部15与平板11并非一体成形的实施例举例说明。

[0082] 于又一实施例中,剥离装置1a可以更包含一个抽气装置16,以通过连通器13对可变动容积14抽气或抽出可变动容积14中的流体,以使吸附板12与平板11间的距离缩小。抽气装置16的数目并不限定于一个,也可以如图1B所示,剥离装置1a可以包含多个抽气装置16a至16e,每个抽气装置连接于连通元件13a至13e其中之一,便可在不同的位置抽出可变动容积14中的流体。在一实施例中,抽气装置16是直接将可变动容积14中的流体(例如为空气)直接抽离。在另一实施例中,吸附组件10以及基板被置于一个密闭空间中,而抽气装置16将可变动容积14中的流体(例如为空气)抽至密闭空间,使密闭空间的气压增加,也就是使吸附组件10的外在环境气压增加。抽气装置16,举例来说,可以是机械泵、涡卷泵、分子涡轮泵、扩散泵、吸附泵、冷冻泵、离子泵、钛升华泵或其他可用以将可变动容积14中的流体抽离的装置,本发明不以此为限。此外,密闭空间可以更具有一个泵(未绘示),当抽气装置16将可变动容积14中的流体抽出的同时,泵对密闭空间注入流体,也就是说并不一定是将可变动容积中的流体注入密闭空间中。

[0083] 于再一实施例中,剥离装置1a可以更包含一个预剥元件17,如图2A所示,以预先分离欲剥起的可挠薄膜的部分外缘。在一实施例中,预剥元件17对欲剥起的可挠薄膜的部分外缘施加一个侧向力以造成形变,例如分离部分外缘,或是由外缘向可挠薄膜的中心施力。所谓的侧向力的方向不限于平行于基板21,也可以是与该平行方向具有一夹角的方向。藉

此,可挠薄膜的边缘有一部分被剥离基板,从而使本发明后述的流程便于实施。预剥元件17,举例来说,可以是撬刀、镊子、超声波、加压流体、风刀、激光、加热、照光或其他可以使可挠薄膜的部分外缘分离的装置,本发明不以此为限。

[0084] 于一实施例中,欲以前述剥离装置将可挠薄膜剥离基板的流程,请参考图2A至图2D,其依据本发明的一薄膜剥离方法各步骤的示意图。如图2A所示,以预剥元件17对欲剥离的可挠薄膜23的一部分边缘侧向施力,以使可挠薄膜23与基板21有形变而在边缘的部分分离。如图2B所示,将前述的吸附组件10贴附于可挠薄膜23的表面。吸附组件10的大小可以等于或略大于欲剥离的可挠薄膜23的大小。如图2C所示,以抽气装置16通过连通器13将可变动容积14中的流体抽出,从而缩小可变动容积14的容量,致使平板11于至少部分吸附板12间的距离被缩小。此时,由于吸附板12的弯曲刚性小于平板11,因此平板11不产生形变,而是吸附板12产生形变,且由于可挠薄膜23的一侧已经被预先剥离基板21,因此,吸附板12将由对应于被预先剥离的一侧开始产生形变,而与平板11之间的距离缩小。如图2D所示,持续缩小可变动容积14的容量,则会使吸附板12所贴附的可挠薄膜23与基板21分离。于上述实施流程中,用于将可挠薄膜23剥离基板21的力量是由可变动容积14内的流体以及基板21所在的环境的压力差所形成,因此这个力量均匀的分布于正被剥离的薄膜。相对于一般机械式的剥离方式,上述方法的力量分布更均匀而不易造成可挠薄膜23的损伤。

[0085] 于一实施例中,上述图2A所对应的步骤不一定需要被实施,盖因一般而言,可挠薄膜23与基板21之间的粘着被均匀施力以剥离时,将首先由边缘开始剥离。于另一实施例中,图2A中的流程也可以在图2B的步骤同时或之后、在图2C的步骤前实施即可。此外,在实施上述方法时,维持平板11与基板21的距离则可以得到更好的实施结果。

[0086] 实施上述方法时,若吸附板12与可挠薄膜23间的吸附力小于可挠薄膜23与基板21间的附着力,则可能造成吸附板12与可挠薄膜23剥离,而无法将可挠薄膜23与基板21剥离。因此,吸附板12上配置的吸孔或暂时固定胶对可挠薄膜23的吸附力(粘着力)需大于可挠薄膜23与基板21之间的附着力。

[0087] 于本发明的另一实施例中,请参照图3,其依据本发明另一实施例的剥离装置示意图。如图3所示,相较于图1A,剥离装置的吸附组件10中,可变动容积14更包含多个次容积143,且每一个次容积143之间具有腔室壁145,而每个腔室壁145具有孔洞147,因此次容积143彼此之间相通。因此当抽气装置16通过连通器13将可变动容积14中的流体抽出时,可以将每个次容积143中的流体抽出。

[0088] 于本发明的再一实施例中,请参照图4A,其依据本发明再一实施例的剥离装置示意图。如图4A所示,相较于图3,腔室壁145不具有孔洞,且连通器13包含多个连通元件13a至13f,分别连接至抽气装置16a至16f,连通元件13a至13f亦分别连接至次容积143a至143f。然而,于其他实施例中,连通元件可以指连接至多个次容积中的其中几个,其余未直接连接至连通元件的次容积则与有直接连接至连通元件的次容积间以孔洞相通。

[0089] 此外,请参照图4B,其依据本发明另一实施例的剥离装置示意图。如同图1C的实施例,当每个次容积143a至143f中被多孔性材料所填充时,次容积143a至143f可以与侧壁121以及多个腔室壁145形成类似于吸盘的结构,因此当抽气装置16a至16f通过连通元件13a至13f将次容积143a至143f中任一次容积中的流体抽出时,该次容积会将其下方的薄膜吸附起来。

[0090] 以图4A的剥离装置为例,于本发明的剥离方法的另一实施例中,请参考图5A至图5E,其依据本发明的一薄膜剥离方法各步骤的示意图。如图5A所示,以预剥元件17对欲剥离的可挠薄膜23的一部分边缘侧向施力,以使可挠薄膜23与基板21有形变而有一开口或使可挠薄膜23局部剥离基板21。如图5B所示,将如图4A所示的吸附组件10贴附于可挠薄膜23的表面。吸附组件10的大小可以等于或略大于欲剥离的可挠薄膜23的大小。如图5C所示,以抽气装置16e及抽气装置16f通过连通元件13e及连通元件13f将次容积143e以及次容积143f中的流体抽出,从而缩小次容积143e及次容积143f的容量,致使平板11于对应于次容积143e及次容积143f的部分与吸附板12间的距离被缩小。此时,由于吸附板12的弯曲刚性小于平板11,因此平板11不产生形变,而是吸附板12产生形变。如图5D所示,以抽气装置16c及抽气装置16d通过连通元件13c及连通元件13d将次容积143c以及次容积143d中的流体抽出,从而缩小次容积143c及次容积143d的容量,致使平板11于对应于次容积143c及次容积143d的部分与吸附板12间的距离被缩小。如图5E所示,持续缩小可变动容积14中的次容积143a至次容积143f的容量,则会使吸附板12所贴附的可挠薄膜23与基板21分离。

[0091] 此外,也可以如同图5A至图5C以及图5F与图5G所示,从次容积143f至次容积143a依序每次将其中一个或多个次容积中的流体抽出(图式为每次将两个次容积的流体抽出)。则仅有流体被抽出的次容积对应的可挠薄膜23部分会有形变而与基板21分离。当每个次容积对应的可挠薄膜23部分都经过上述程序后,则整个可挠薄膜23被剥离于基板21。

[0092] 关于图3、图4A及图4B中次容积以及腔室壁的配置,请参照图6A至图6F,其用以俯视图的方式说明依据本发明的剥离装置的吸附组件的次容积的配置示意图。如图6A所示,每个容积143间的腔室壁145可以平行于吸附组件的一边缘。如图6B所示,每个容积143的大小可以不同,例如靠近边缘的次容积的大小较小,而靠近中心的次容积的大小较大。或如图6C所示,每个容积143间的腔室壁145可以互相平行,但是不平行于吸附组件的边缘。或如图6D所示,每个容积143之间的腔室壁145是波浪状的排列。或如图6E所示,每个容积143之间的腔室壁145是折线状的排列。也可如图6F所示,容积143以环状排列。

[0093] 于本发明的再一实施例中,以具多个次容积的剥离装置来剥离可挠薄膜时,请参照图7,其依据本发明一剥离方法示意图。如图7所示,在对应前述图5C至图5E的步骤中,可以将次容积143a、次容积143b、次容积143f以及次容积143g中的流体抽出,而对次容积143c至次容积143e灌入流体,则吸附膜122以及吸附于其上的可挠薄膜23将会如图7般的挠曲,而使可挠薄膜23的周缘被剥离于基板21。

[0094] 除上述的方法以外,于本发明中另揭示一种薄膜的剥离方法以及应用于此方法的剥离装置。请参照图8及图9,其依据本发明另一实施例的一种薄膜剥离装置示意图以及此剥离装置的操作示意图。如图所示,剥离装置1b中的吸附组件20g包含具有弧型表面的模具24以及弹性膜25。弹性膜25为一个管状结构,并且连结于模具24的边缘以及吸附膜222。如图8所示,吸附组件20g的一开始与吸附膜222相联结时,在吸附膜222、弹性膜25以及模具24支间形成一个空腔,且此空腔具有正常的压力(气压)。当此空腔中的流体被抽出时,此空腔的容积变小,从而施加应力于吸附膜222上,使吸附膜222以及附着于其上的可挠薄膜23被挠曲而被剥离于基板21,如第9图所示。在此实施例中,吸附膜222的弯曲刚性必须大于可挠薄膜23的弯曲刚性,更可以选择性的包含一弯曲刚性较大的膜层配置于吸附膜222之上,可更有效地控制可挠薄膜23被剥离于基板21时的角度。

[0095] 于本发明的另一实施例中,请参照图10,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图。如图10所示,吸附组件20h中包含了第一挠曲板26以及第二挠曲板27,其中第一挠曲板26附着于吸附膜222之上,而吸附膜222附着于可挠薄膜23之上。第一挠曲板26具有第一热膨胀系数,第二挠曲板27具有第二热膨胀系数,且第一热膨胀系数与第二热膨胀系数不同。于一实施例中,第一热膨胀系数大于第二热膨胀系数。因此,当吸附组件20h被加热时,吸附组件20h会如同第10图所示变形,而对吸附膜222施力,使可挠薄膜23被剥离于基板21。于另一实施例中,若可挠薄膜23被设计于低温环境使用,为避免破坏可挠薄膜23,可以选择第一热膨胀系数小于第二热膨胀系数。因此,当吸附组件20h被置于低温环境冷却时,吸附组件20h会如同第10图所示变形,而对吸附膜222施力,使可挠薄膜23被剥离于基板21。第一挠曲板26与第二挠曲板27的材质可以是金属、塑胶、或其他具有明显热膨胀特性的固态材料。

[0096] 于本发明另一个实施例,请参照图11至图13,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图以及操作示意图。如图11所示,剥离装置30包含用以固定基板21的固定机台31、阻挡壁32、推进装置33以及滚动装置34。而剥离装置1d包含吸附膜222用以附着于可挠薄膜23之上。剥离装置1d更可以选择性的包含覆盖膜223配置于吸附膜222之上。

[0097] 如图11所示,固定机台31用来固定基板21,而阻挡壁32与基板21以及可挠薄膜23的一侧相接触。推进装置33与阻挡壁32之间的距离比吸附膜222的长度更长。而吸附膜222与可挠薄膜23的长度比基板21的长度更长。接着如图12所示,当推进装置33沿着D1方向前进时,推进装置33会对吸附膜222以及可挠薄膜23施加一个侧向力,而使吸附膜222以及可挠薄膜23变形。最终与基板21之间在此一侧边缘有部分分离,在可挠薄膜23与基板21之间形成一个空隙。而后如图13所示,滚动装置34沿着D1方向滚动,使前述空隙沿着D1方向被推动,从而使可挠薄膜23剥离于基板21。

[0098] 于本发明又一个实施例,请参照图14至图16,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图以及操作示意图。剥离装置1e中的吸附组件40包含多个滚动装置41以及用来固定前述滚动装置41的支撑装置42。前述滚动装置41用以吸附吸附膜222并施力于吸附膜222,使可挠薄膜23与基板21分离。当吸附膜222中具有铁磁性材料(例如铁、钴、镍或其组合)时,前述滚动装置41的材质可以是磁性装置,举例来说滚动装置41可以是磁铁,也可以包含电磁线圈。于其他实施例中,滚动装置41的表面可以配置有粘性材料,以附着并施力于吸附膜222。

[0099] 支撑装置42有一倾斜部421以及一平坦部422。当吸附组件40与基板21如图14至图16所示的方式互动时。滚动装置41会施力于吸附膜222上,使吸附膜222与附着于其上的可挠薄膜23被拉起并卷曲,如图14所示。而后如图15至图16所示,吸附膜222与附着于其上的可挠薄膜23被剥离于基板21。

[0100] 于再一实施例中,请参照图17至图19,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图以及操作示意图。如图17所示,剥离装置1f中的吸附组件50包含多个滚动装置51、固定装置52以及挠曲轨道53。每个滚动装置51连接于一个固定装置52上,而固定装置52附着于吸附膜222之上。挠曲轨道53至少具有一个第一平坦部以及一个倾斜部,可以更具有一个第二平坦部。当如图17至图19所示,基板21连同其上的可挠薄膜23、吸附膜222、固定装置52以及滚动装置51朝向挠曲轨道53移动(以图中的例子为向右移动)时。由于滚动装置51会被挠曲轨道53向上提起,因此会带着固定装置52、吸附膜222以及可挠薄膜23向上,若基板21的铅直

位置被固定时,可挠薄膜23就会如同图示被剥离于基板21。

[0101] 于再一实施例中,请参照图20与图21,图20依据本发明一实施例的剥离装置俯视示意图,图21是相对于图20的侧视暨操作示意图。如图20以及图21所示,剥离装置1g中的吸附组件60包含两个滚动装置61、一个进气装置F11、一个密封装置62、一个固定机台63以及吸附膜222。

[0102] 吸附膜222附着于可挠薄膜23上,并且在可挠薄膜23与基板21之间有一个弱附着区F10。而后以任意方法使可挠薄膜23部分分离于基板21。接着以进气装置F11将流体(气体)注入可挠薄膜23与基板21之间,而形成一个剥离空腔F12,且剥离空腔F12的水平位置位于两个滚动装置61之间。剥离空腔F12之上的可挠薄膜23与吸附膜222会形成一个突起部F13,且此突起部F13位于两个滚动装置61之间。而后如图21中箭头的方向D2使两个滚动装置61滚动。则突起部F13会被推动而使得剥离空腔F12会跟着移动,藉此将可挠薄膜23与基板21分离。于本实施例中,虽以进气装置F11来形成剥离空腔F12,然而剥离空腔F12也可以由激光处理、照光处理或其他可使可挠薄膜23与基板21部分分离的处理方式而产生,本发明不以此为限。

[0103] 于另一实施例中,请参照图22,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图。如图22所示,剥离装置1h中的吸附组件70包含多个滚动装置71以及套于其上的吸附膜224。多个滚动装置71与套于其上的吸附膜224定义了一个平坦部以及两个倾斜部。一开始将平坦部的吸附膜224附着于可挠薄膜23上,而后将基板21水平移动,则如图22所示,当基板21的位置移动到平坦部的边缘时,吸附膜224将可挠薄膜23剥离于基板21。

[0104] 于再一实施例中,请参照图23,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图。如图23所示,剥离装置1i中的吸附组件80具有一个弧状表面,且其材料可以是橡胶、海绵或任意可挠曲的材料。

[0105] 在操作的一开始,将吸附膜222的一面附着于吸附组件80的弧状表面。施力使吸附组件80变形而使其弧状表面平整,并将吸附膜222的另一面附着于可挠薄膜23之上。而后,固定基板21,并释放吸附组件80,使吸附组件80恢复其自然状态(或是施力使吸附组件80恢复其自然状态),则附着于吸附组件80上的吸附膜222以及可挠薄膜23就会被剥离于基板21。

[0106] 于又一实施例中,请参照图24,其依据本发明一实施例的剥离装置示意图。如图24所示,此实施例相较于图23的实施例的差异点在于,相较于吸附组件80,吸附组件90以基座91以及多个弹簧92来取代本身是弹性材料的吸附组件80。每个弹簧92的自然长度均不相同,因此以类似于图23的操作方式,可以使可挠薄膜23被剥离于基板21。

[0107] 藉由本发明实施例的剥离装置以及方法,由于将薄膜剥离基板的力量并非集中于特定的区块,而是分散于薄膜上,因此不易对薄膜或基板造成损伤,而得以更完整更安全的将薄膜剥离基板。应用本发明实施例的装置及方法可以用较简单的控制剥离装置,同时具有较高的成功率。

[0108] 于本发明的多个实施例中,虽然于附图中是以固定基板而取下薄膜的方式呈现,然而依据本发明的精神,亦可以固定薄膜而取下基板。更明确的说,虽然吸附膜于前述多个实施例中是附着于薄膜上而基台是用以固定基板,然而于一些变化的实施例中,亦可用基台固定薄膜而将吸附膜附着于基板。此外,依据本发明的精神,薄膜与基板的大小并不被特

别限制,薄膜可以大于、等于或小于基板。

[0109] 当然,本发明还可有其他多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

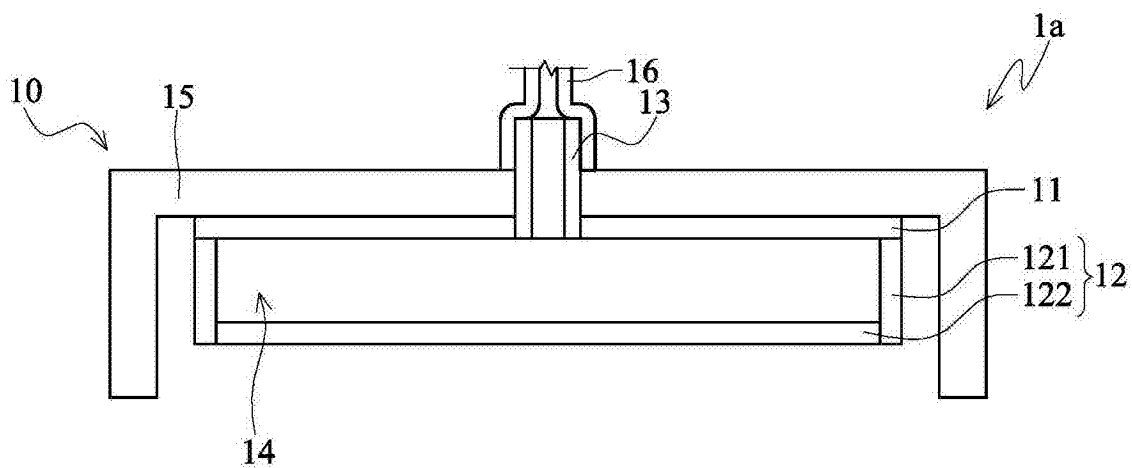


图1A

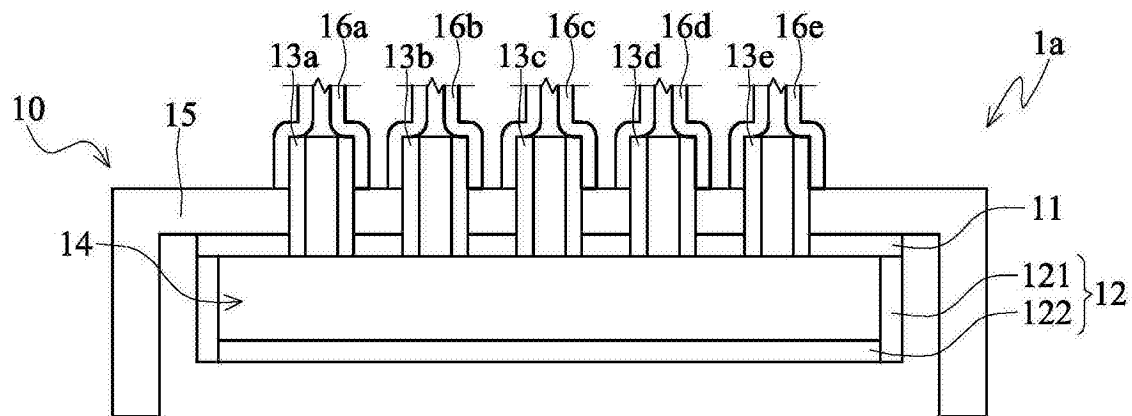


图1B

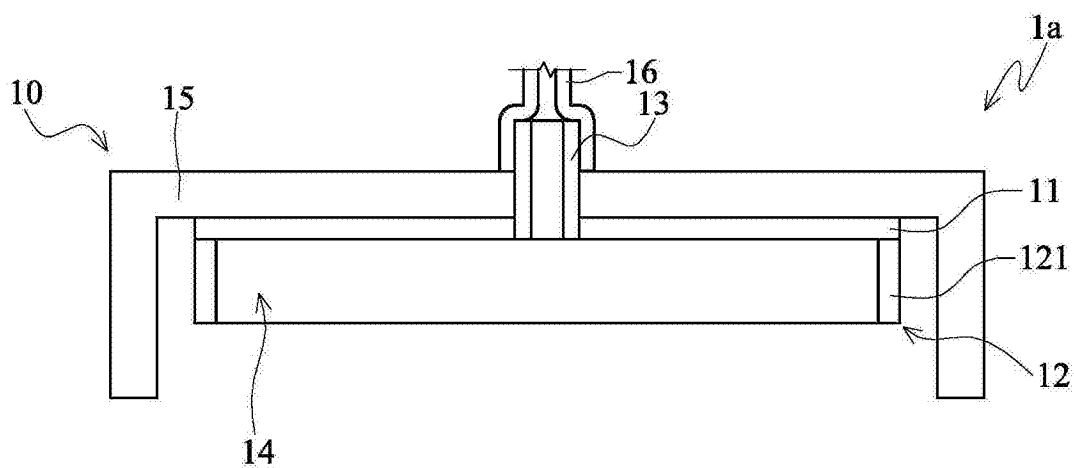


图1C

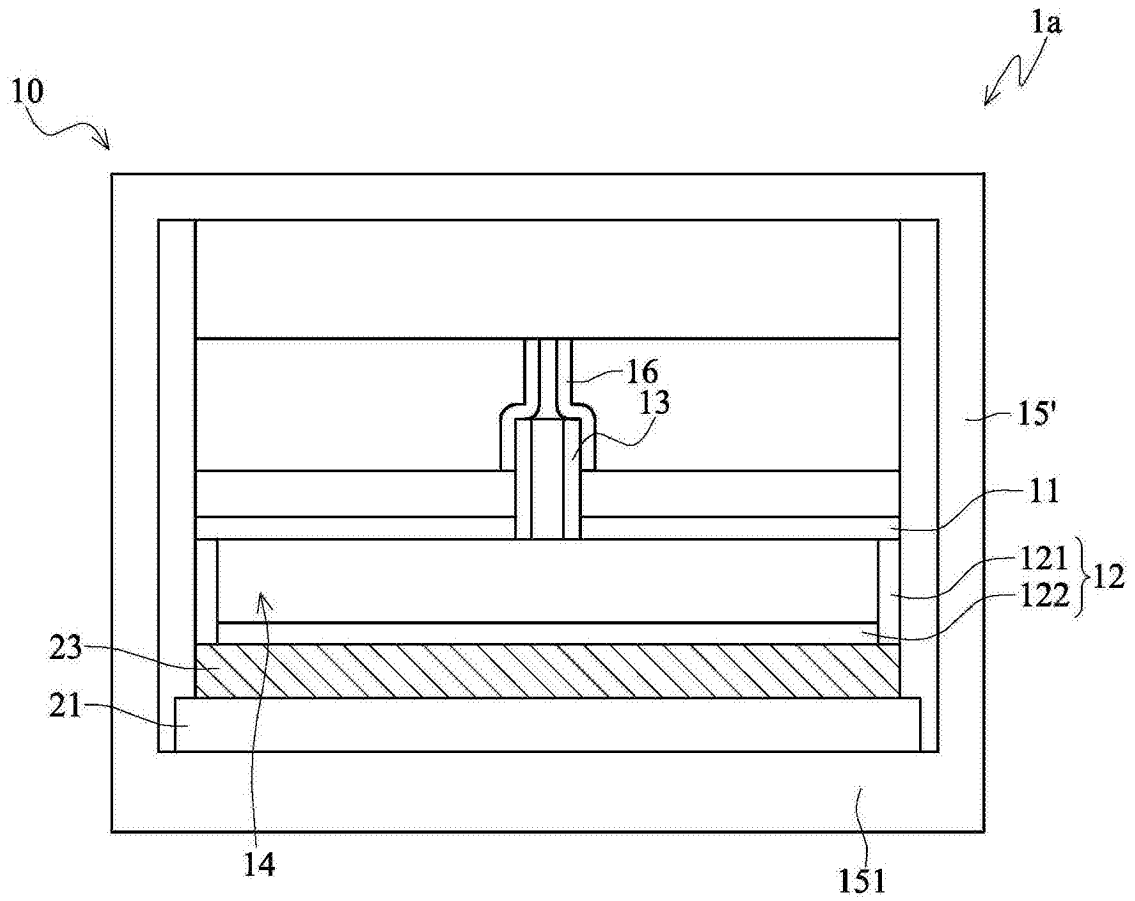


图1D

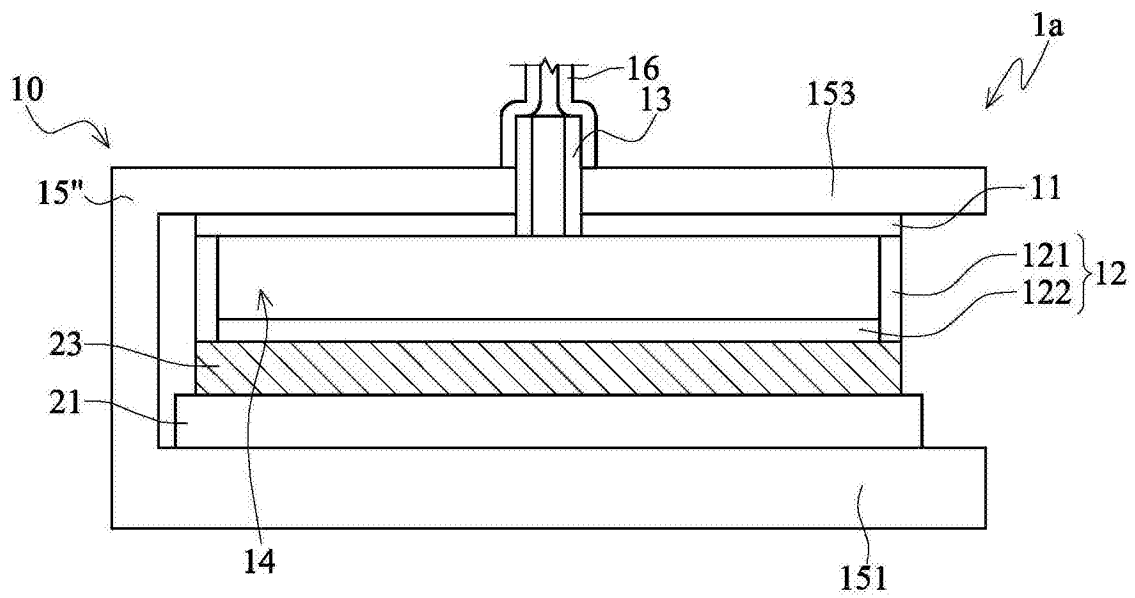


图1E

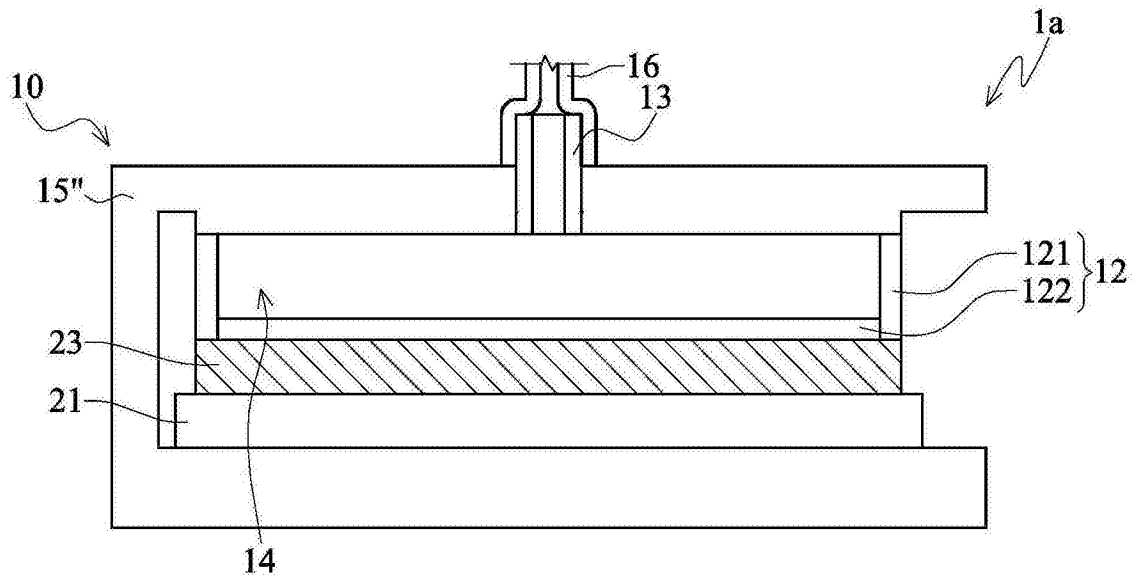


图1F

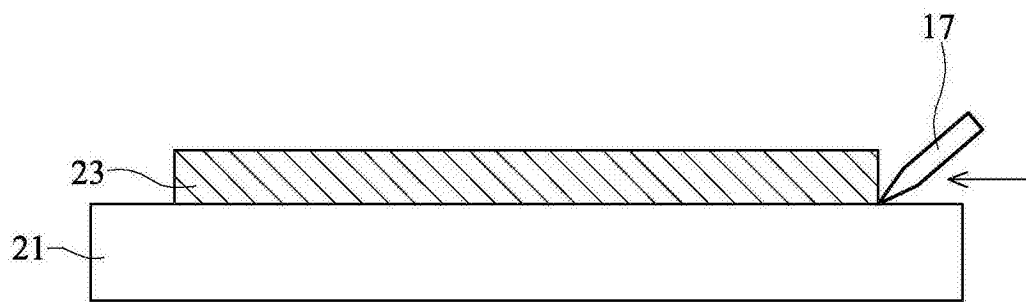


图2A

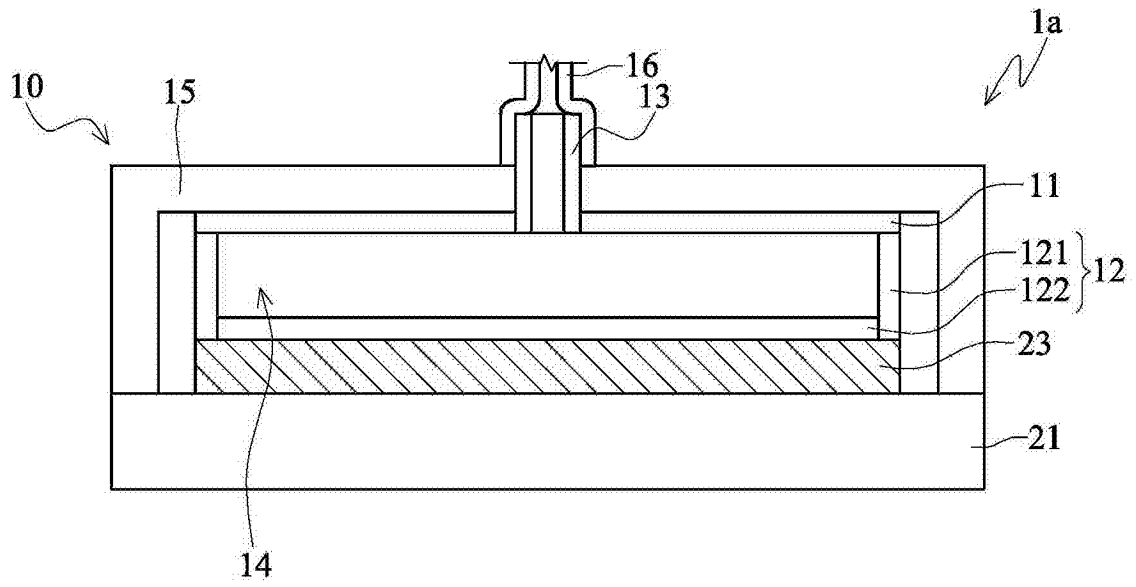


图2B

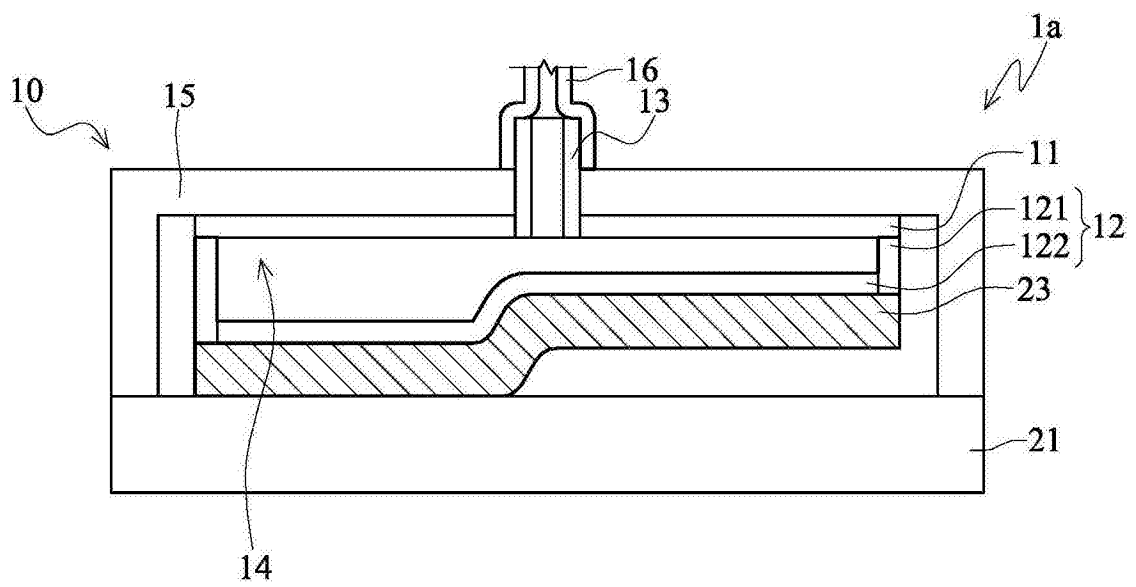


图2C

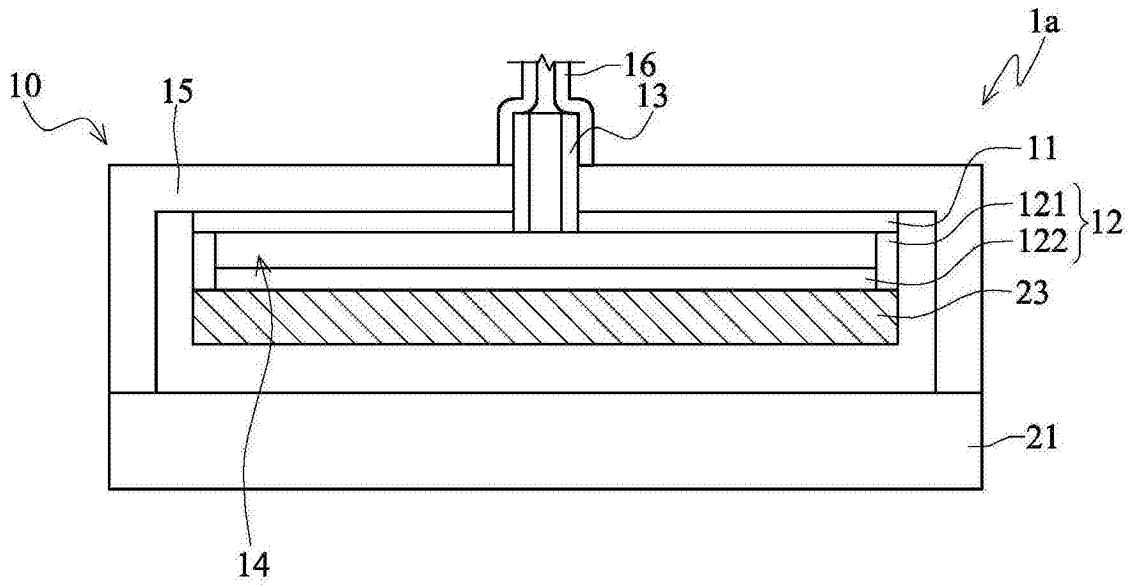


图2D

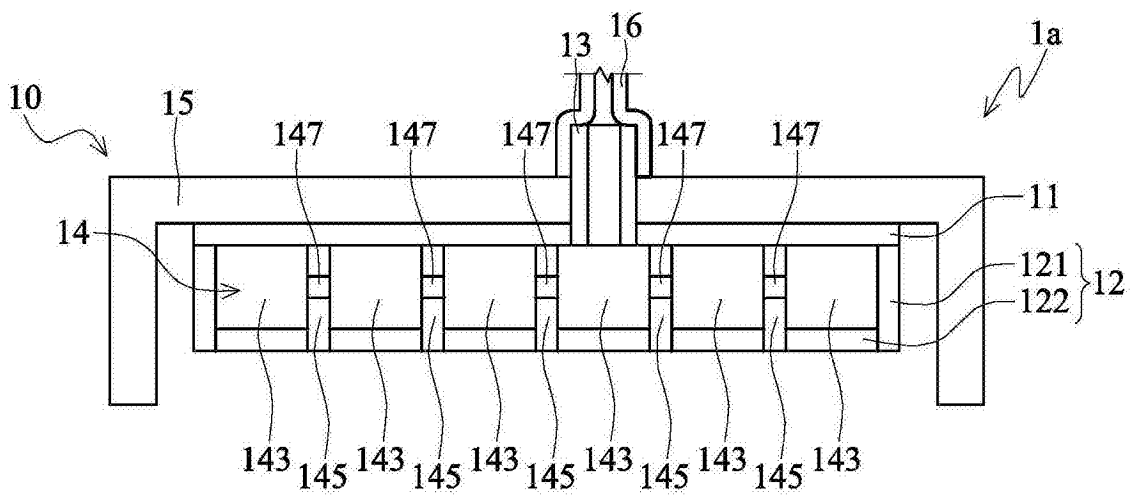


图3

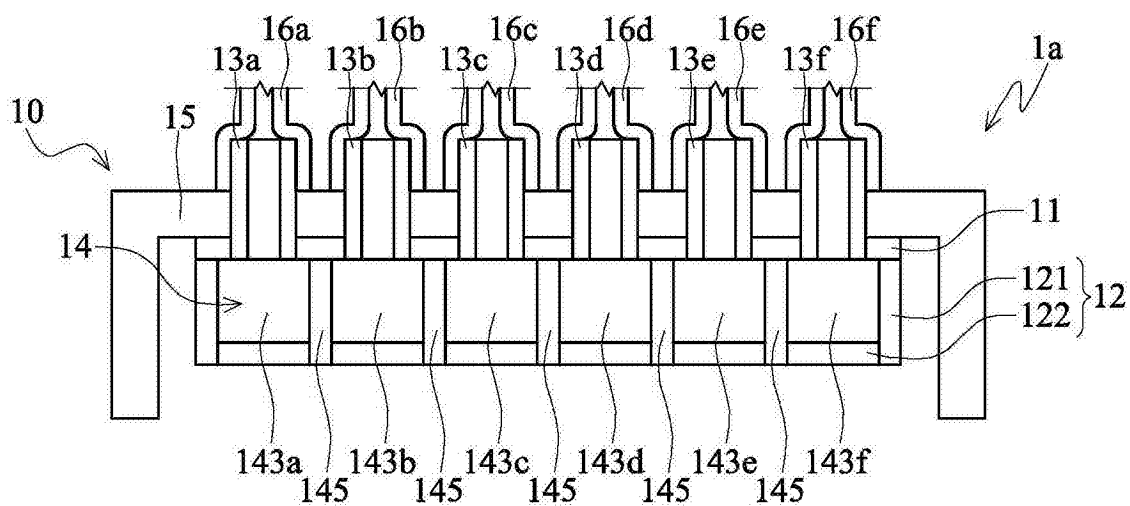


图4A

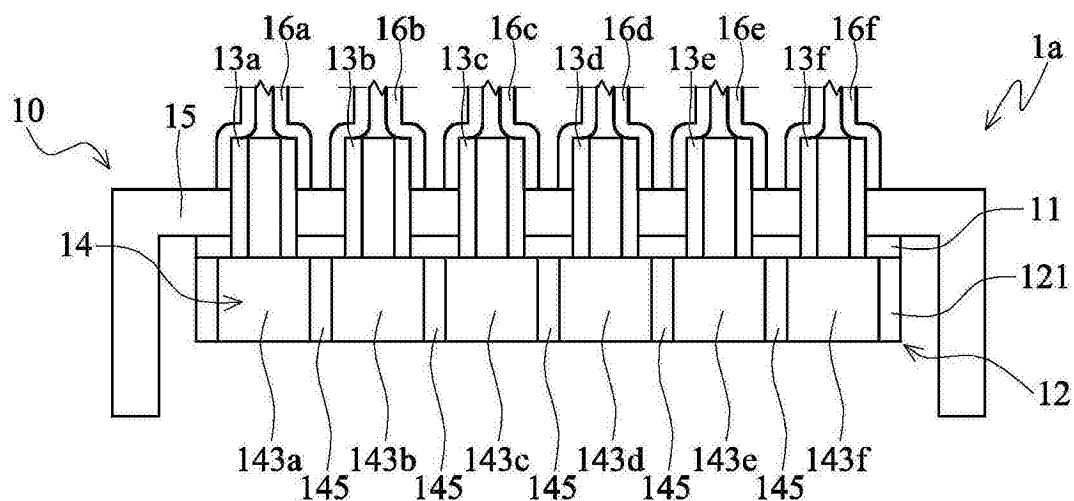


图4B

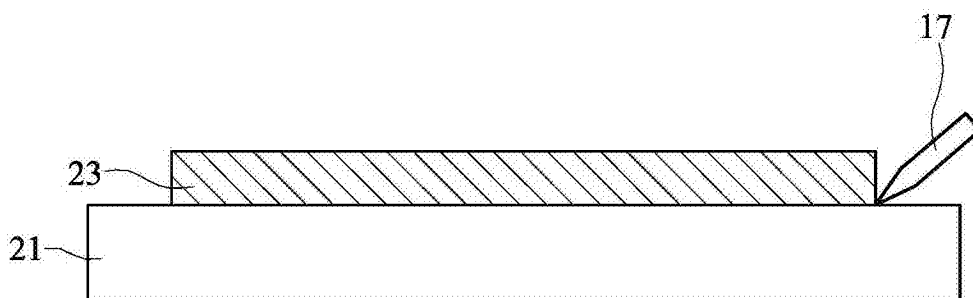


图5A

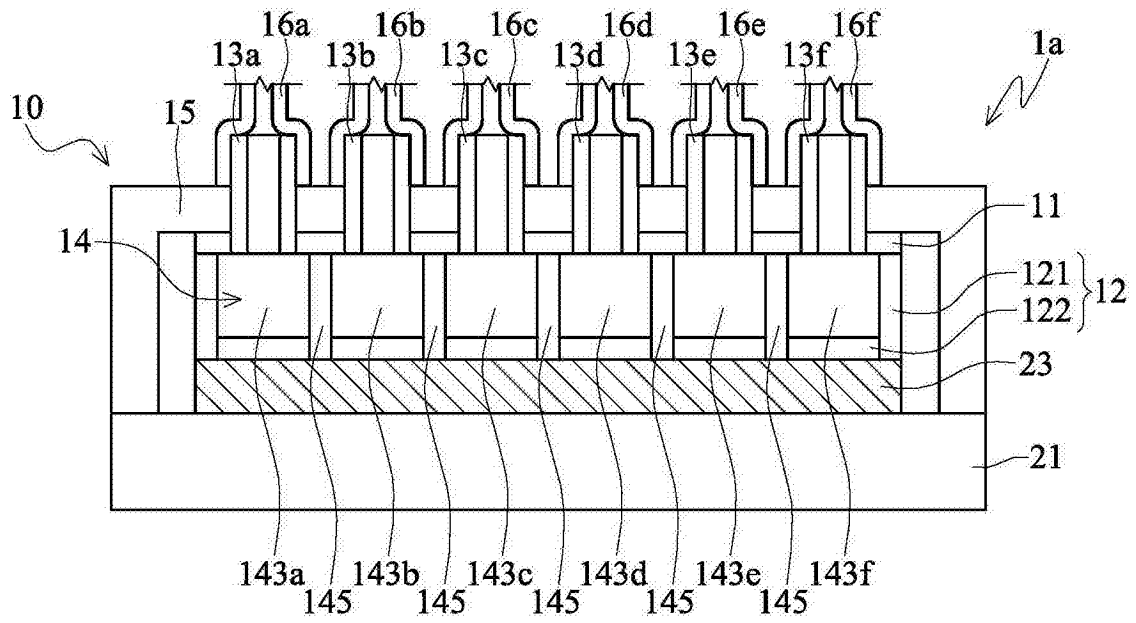


图5B

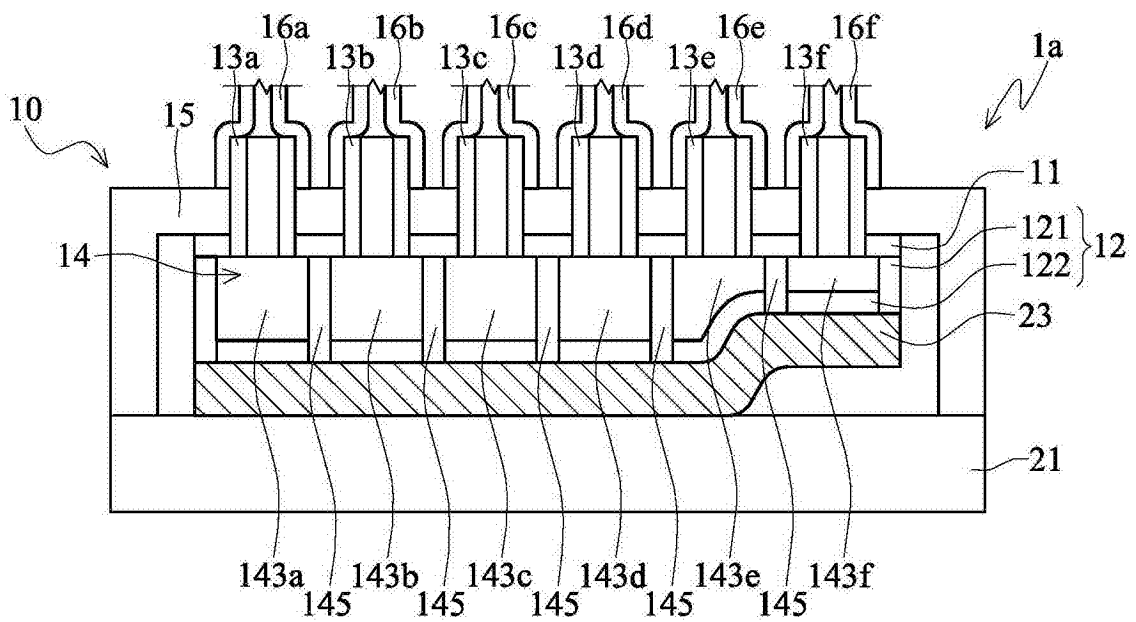


图5C

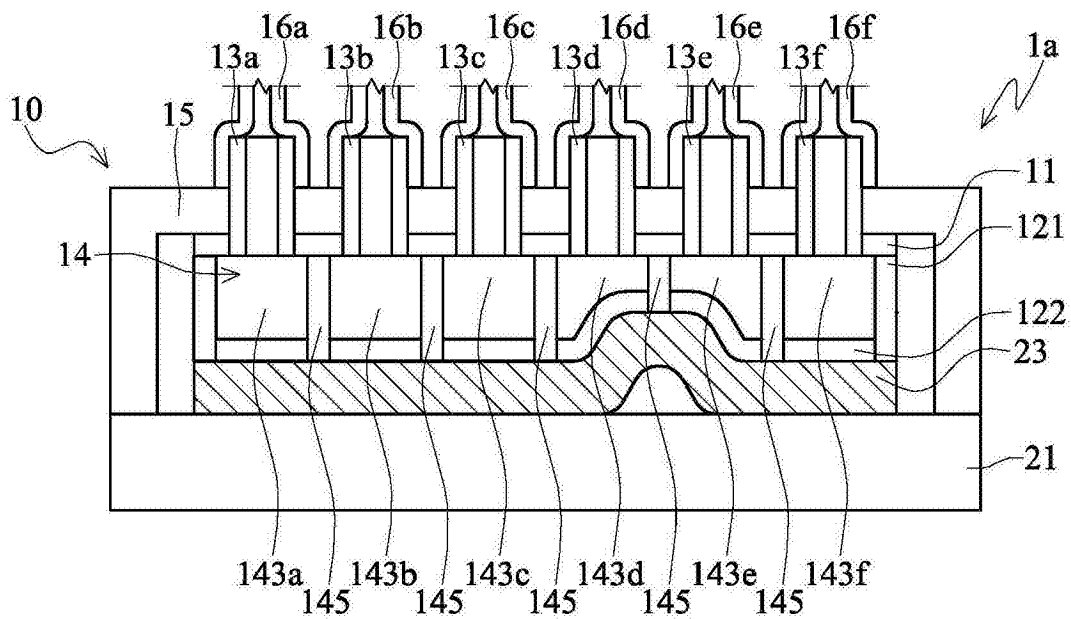


图5F

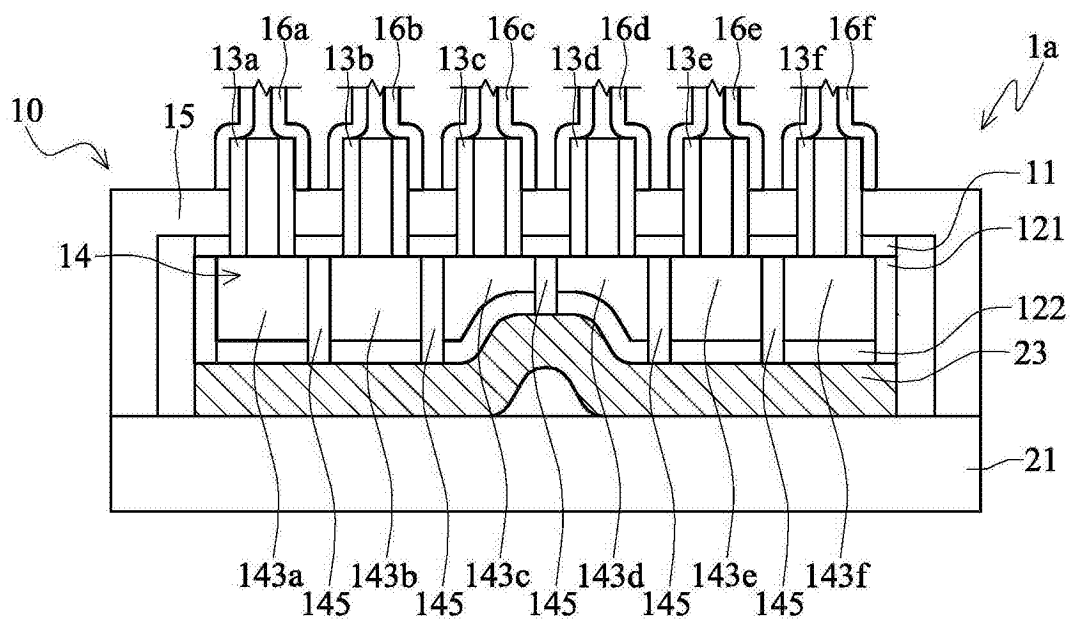


图5G

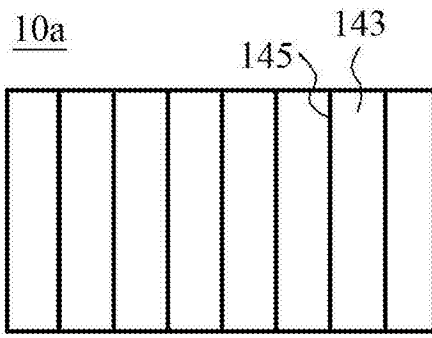


图6A

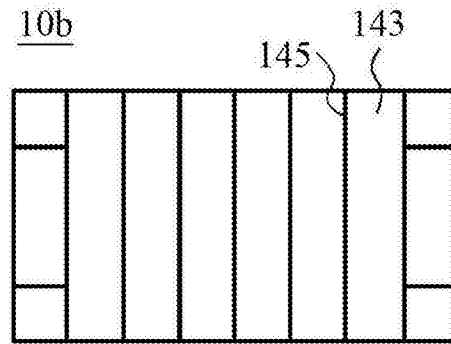


图6B

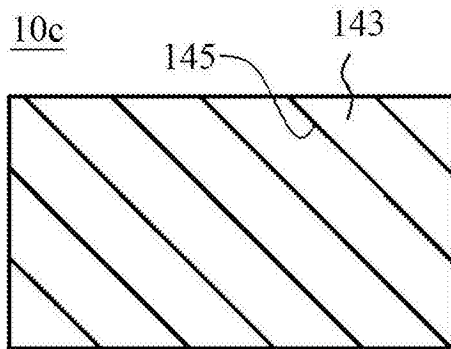


图6C

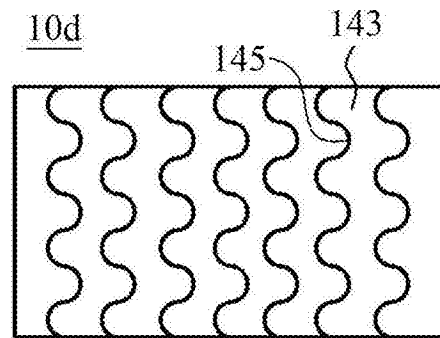


图6D

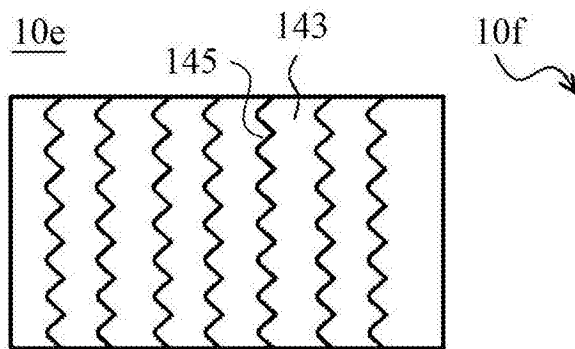


图6E

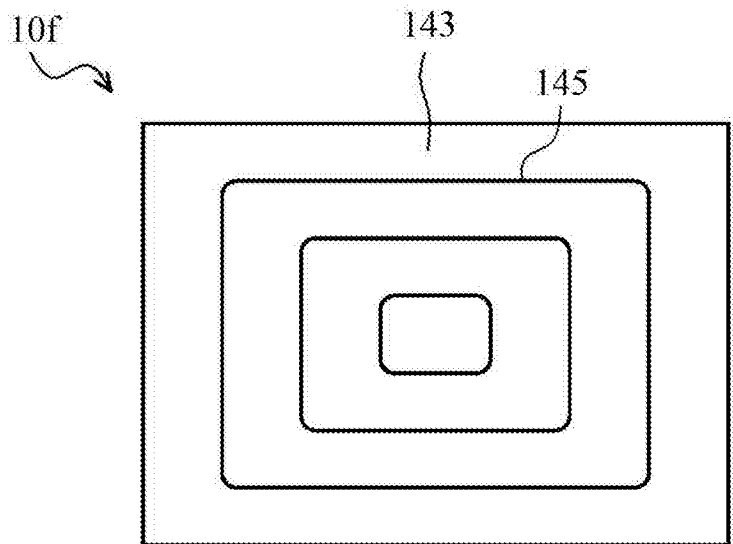


图6F

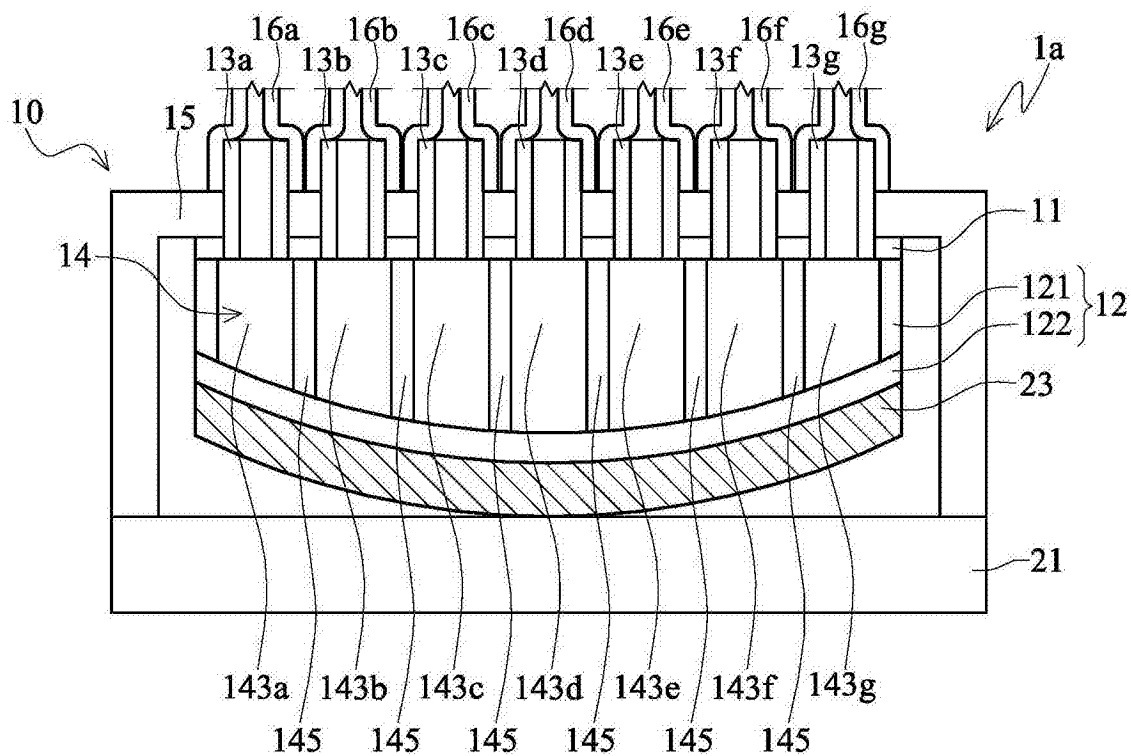


图7

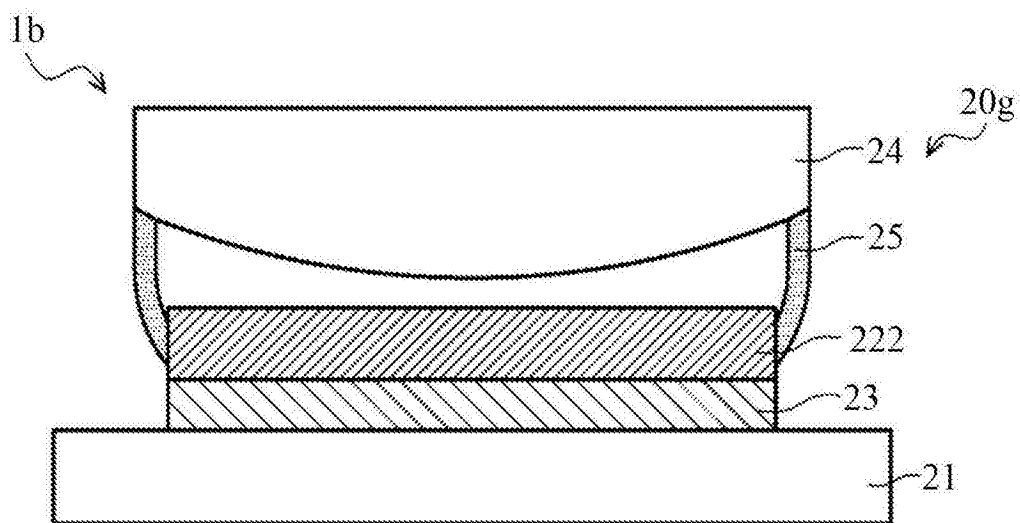


图8

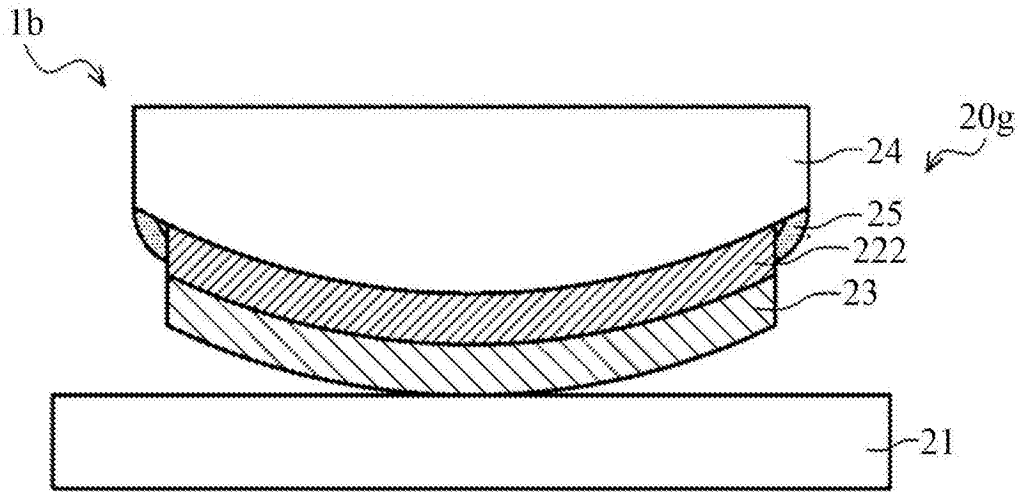


图9

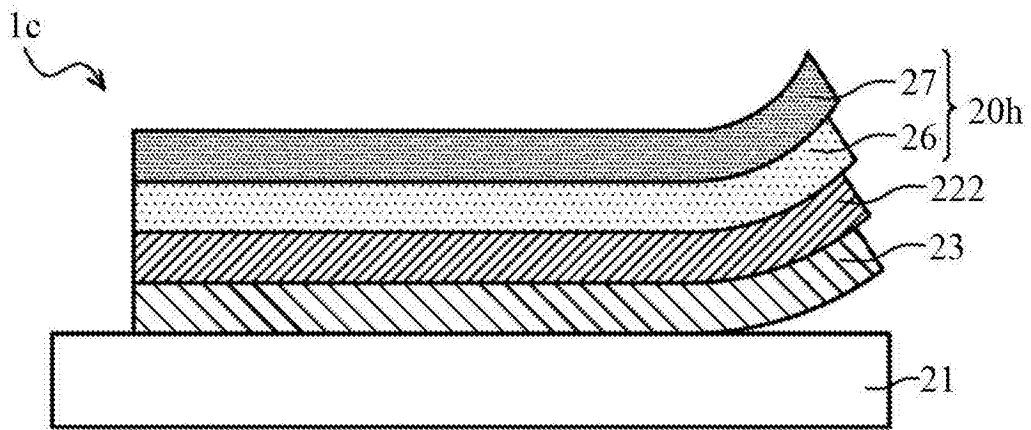


图10

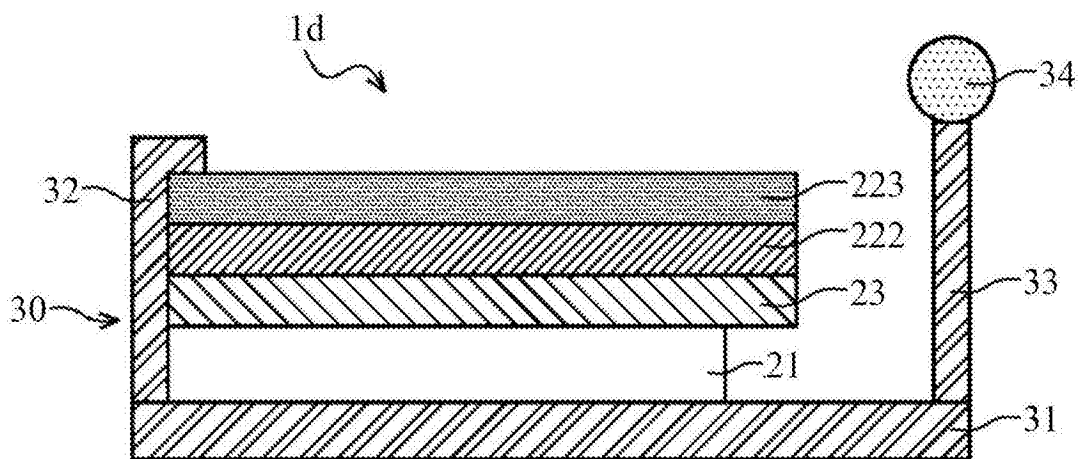


图11

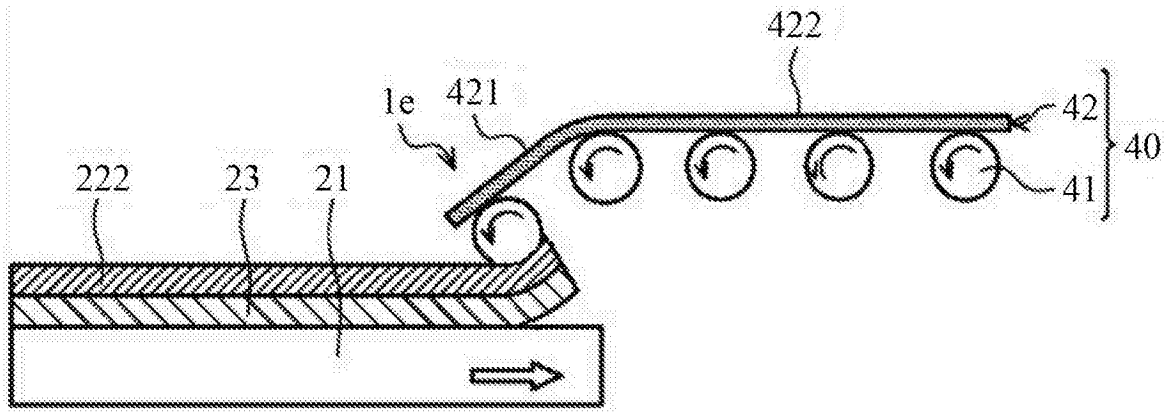


图14

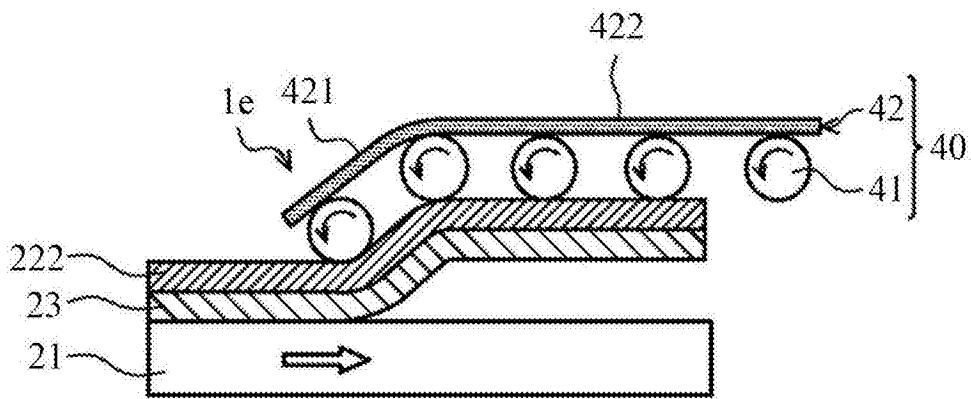


图15

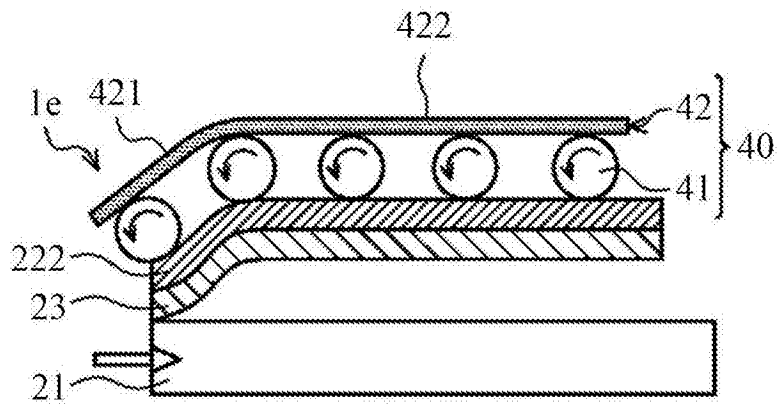


图16

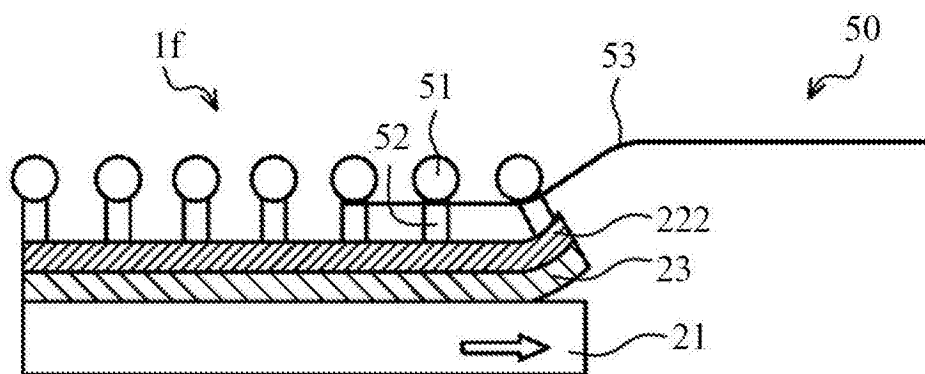


图17

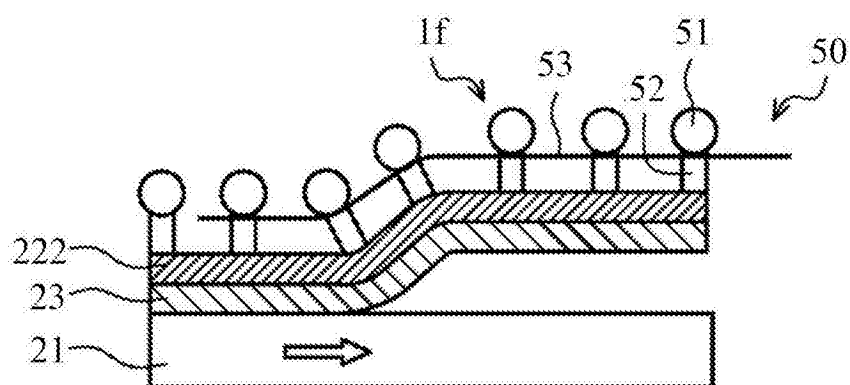


图18

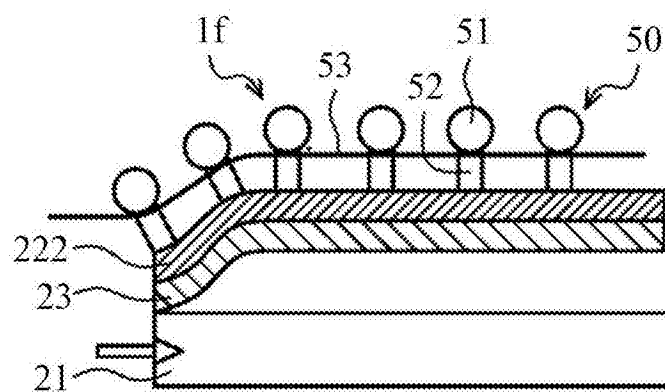


图19

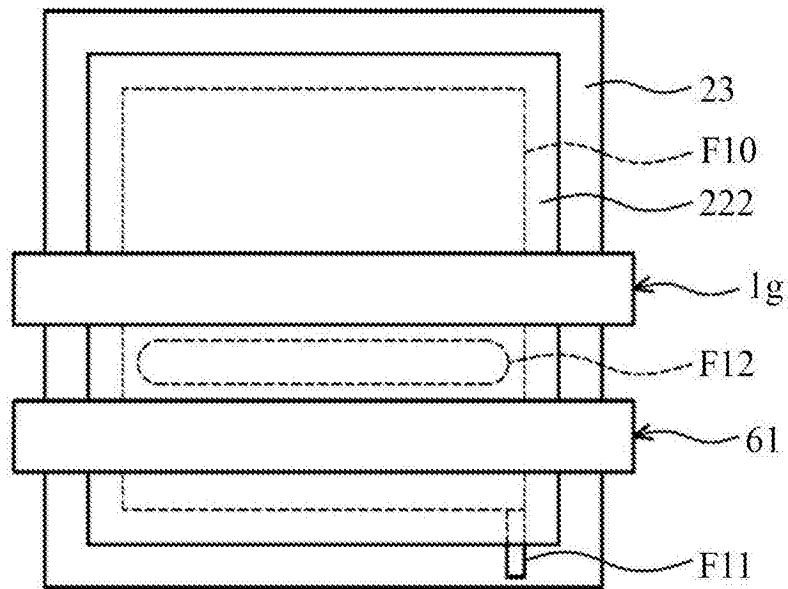


图20

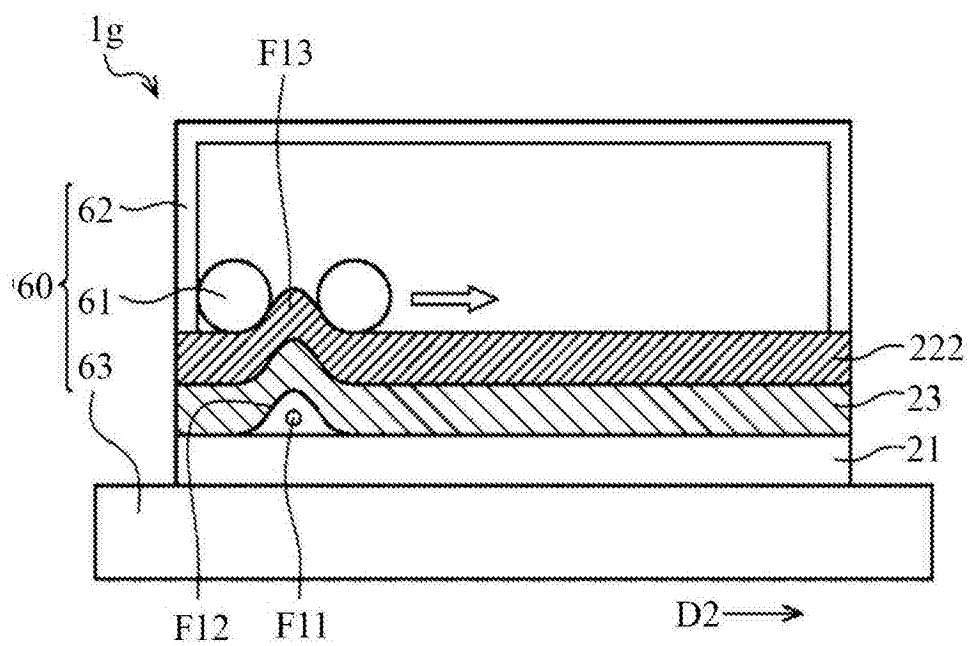


图21

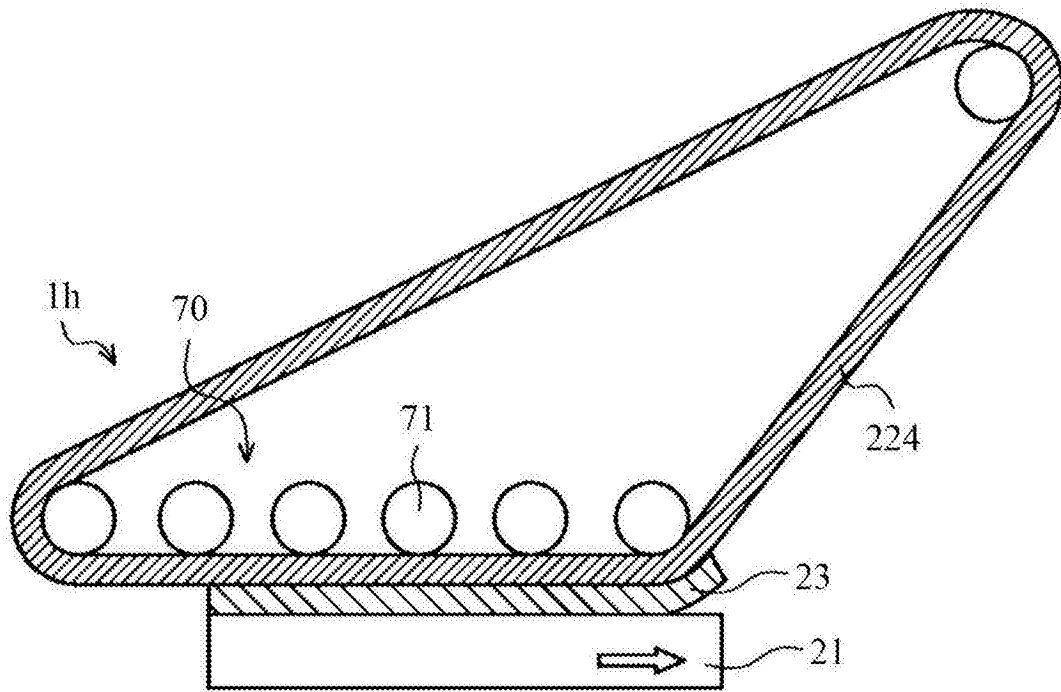


图22

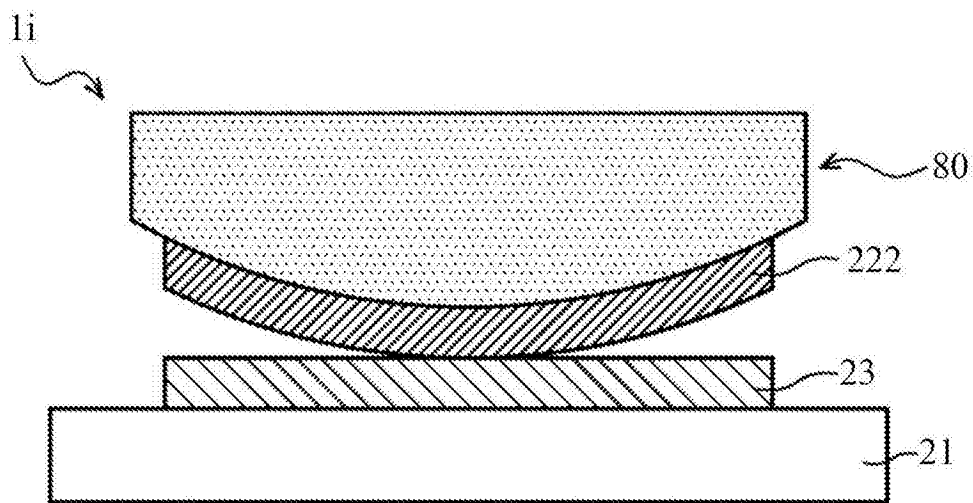


图23

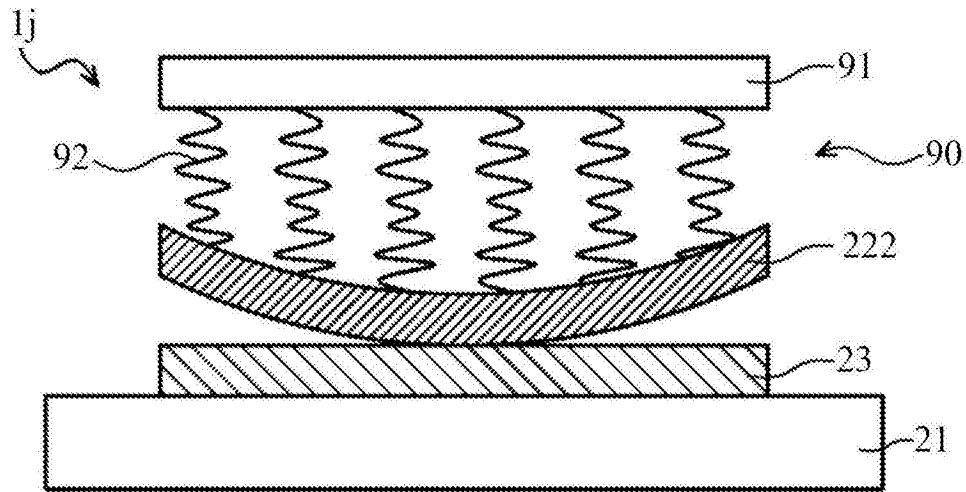


图24