



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103802441 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310559591. 1

(22) 申请日 2013. 11. 12

(30) 优先权数据

102138643 2013. 10. 25 TW

61/726, 516 2012. 11. 14 US

(71) 申请人 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)

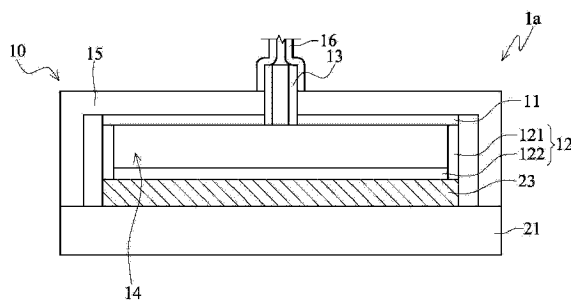
权利要求书4页 说明书10页 附图18页

(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—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些次容积,用以分别将该些次容积与外部连通。

4. 根据权利要求3所述的可挠薄膜的剥离装置,其特征在于,该些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。

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

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,该些次容积间具有腔室壁。

7. 根据权利要求6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。

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

9. 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,以使该吸附板与该支撑元件间的距离缩小。

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,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。

11. 根据权利要求10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。

12. 根据权利要求10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。

13. 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。

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,该吸附板以静电感应原理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。

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,吸附组件另包含一多孔性材料,位于该可变动容积内。

17. 一种可挠薄膜的剥离方法,适于—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。

18. 根据权利要求 17 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可挠薄膜与该基板分离。

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，被缩小距离的该部分吸附板对应于该可挠薄膜的一边缘。

20. 根据权利要求 17 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。

21. 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。

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，另包含以激光、撬刀、镊子、超声波、加压流体、风刀、加热或照光预处理。

23. 根据权利要求 17 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。

24. 根据权利要求 23 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此次容积的容量，使该吸附板所贴附的可挠薄膜完全与该基板分离。

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该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。

26. 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。

27. 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：

吸附膜，用以附着于该可挠薄膜或该基板之上；

模具，具有弧型表面；以及

弹性膜，用以固定并施力于该吸附膜以使该可挠薄膜或该基板被挠曲而使该可挠薄膜与该基板分离。

28. 一种可挠薄膜的剥离装置，适于一基板，该基板表面具有一可挠薄膜，其特征在于，该装置包含：

吸附膜，用以附着于该可挠薄膜或该基板之上；

第一挠曲板，附着于该吸附膜之上，具有第一热膨胀系数；以及

第二挠曲板，附着于该第一挠曲板之上，具有第二热膨胀系数；

其中该第一热膨胀系数与该第二热膨胀系数不同。

29. 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:

吸附膜,用以附着于该可挠薄膜或该基板之上;

推进装置,用以对该可挠薄膜或该基板的一边缘施加侧向力,使该可挠薄膜在该边缘与该基板部分分离而产生空隙;以及

滚动装置,用以推挤该吸附膜,使该空隙移动而使该可挠薄膜与该基板分离。

30. 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:

吸附膜,用以附着于该可挠薄膜或该基板之上;

支撑装置;以及

至少一个滚动装置,与该支撑装置相连接,用以吸附该吸附膜并施力于该吸附膜,使该可挠薄膜与该基板分离。

31. 根据权利要求 30 所述的可挠薄膜的剥离装置,其特征在于,该吸附膜包含铁磁性材料,且每一该滚动装置包含磁性元件。

32. 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:

吸附膜,用以附着于该可挠薄膜或该基板之上;

至少一个固定装置,附着于该吸附膜上;

至少一个滚动装置,每一该滚动装置连接于该至少一个固定装置其中之一;以及

挠曲轨道;

其中该滚动装置于该挠曲轨道上滚动,该挠曲轨道施加正向力于该滚动装置,从而提起该固定装置,使附着于该固定装置的该吸附膜受力而使该可挠薄膜与该基板分离。

33. 根据权利要求 32 所述的可挠薄膜的剥离装置,其特征在于,该吸附膜包含铁磁性材料,且每一该固定装置包含磁性元件。

34. 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:

吸附膜,用以附着于该可挠薄膜或该基板之上;

二滚动装置;

进气装置,用以对该可挠薄膜与该基板之间注入流体以于该些滚动装置间形成一剥离空腔;以及

其中该些滚动装置被设计于吸附膜上滚动,使该剥离空腔移动,而使该可挠薄膜与该基板分离。

35. 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:

吸附膜,用以附着于该可挠薄膜或该基板之上;以及

吸附组件,用以施力于该吸附膜,从而使该可挠薄膜或该基板产生形变而使该可挠薄膜与该基板分离。

36. 根据权利要求 35 所述的可挠薄膜的剥离装置,其特征在于,该吸附组件具有弧状

表面,该吸附组件的材料为弹性材料,且该吸附组件的弯曲刚性大于该可挠薄膜的弯曲刚性。

37. 根据权利要求 35 所述的可挠薄膜的剥离装置,其特征在于,该吸附组件包含:
基座;以及
多个弹簧,连接于该基座与该吸附膜;
其中该基座的弯曲刚性大于该可挠薄膜的弯曲刚性。

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。

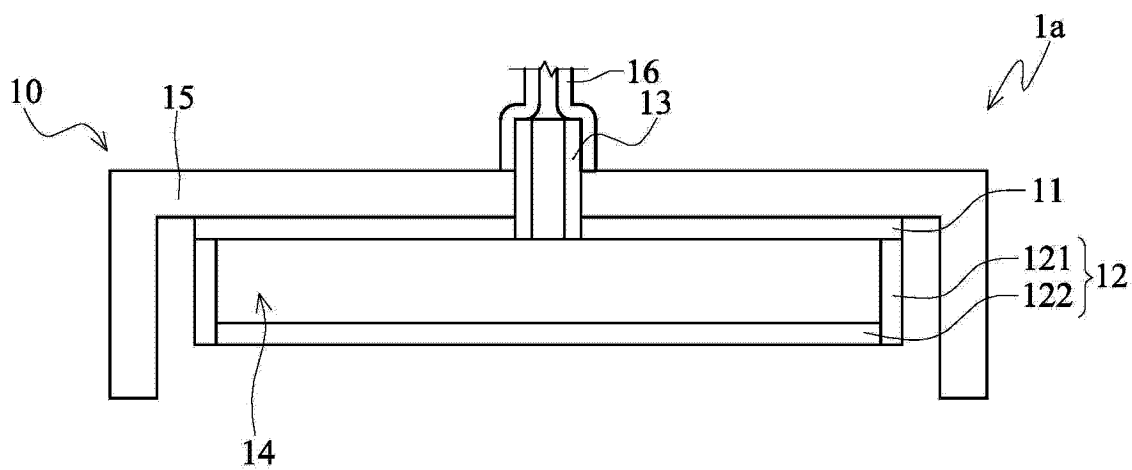


图 1A

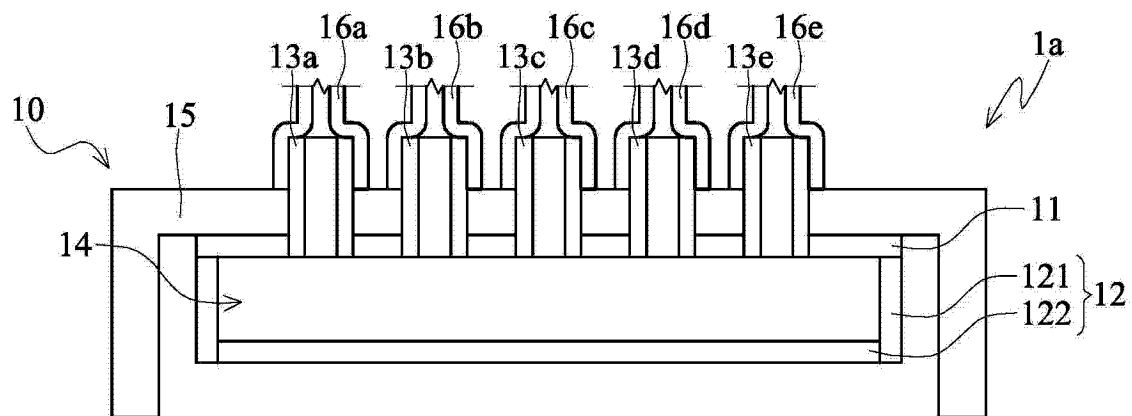


图 1B

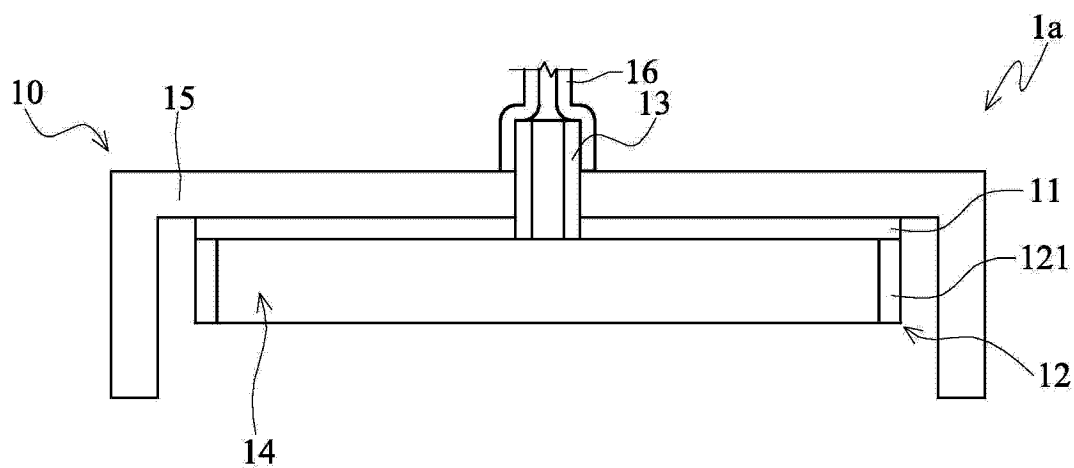


图 1C

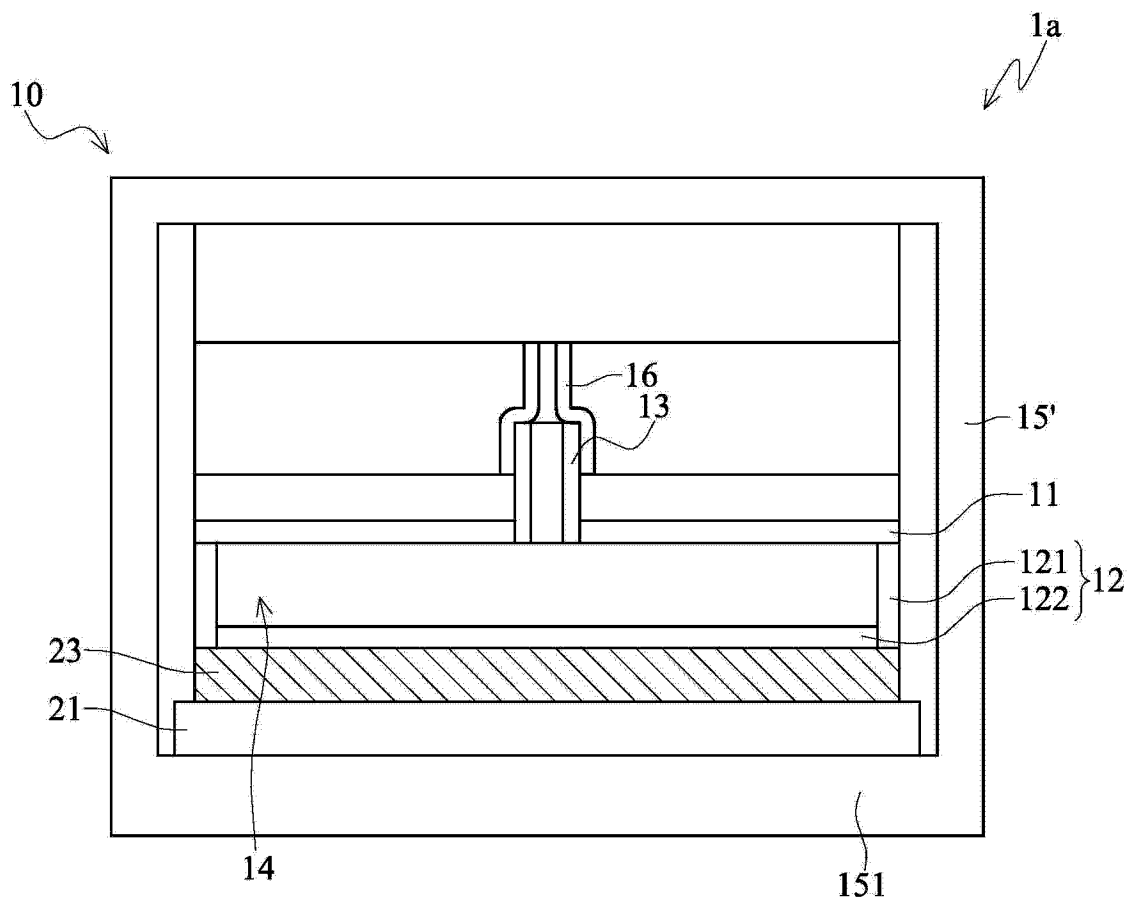


图 1D

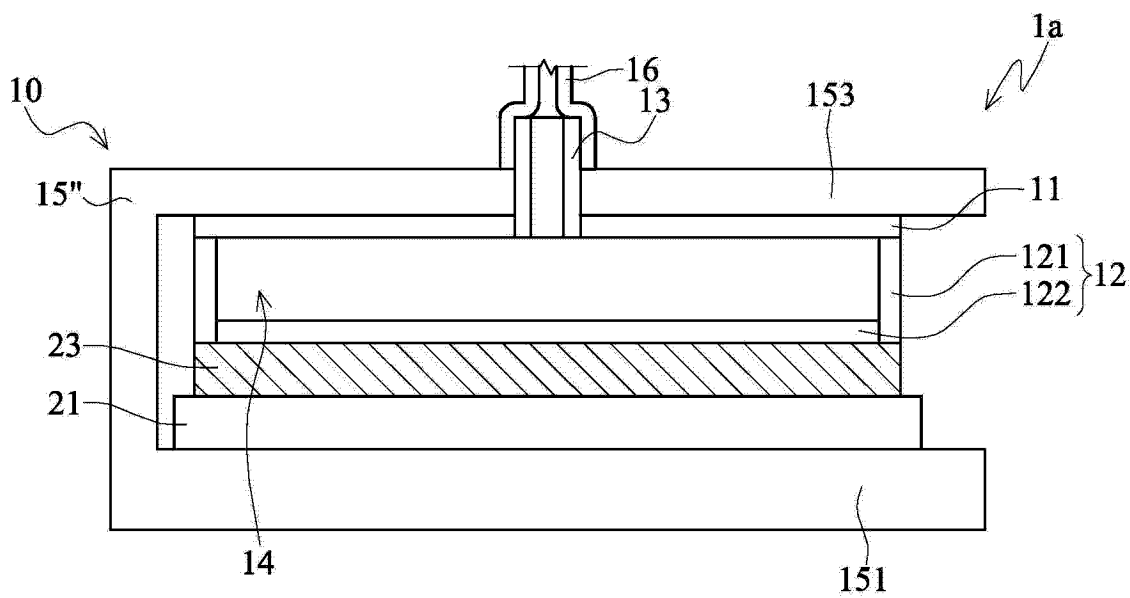


图 1E

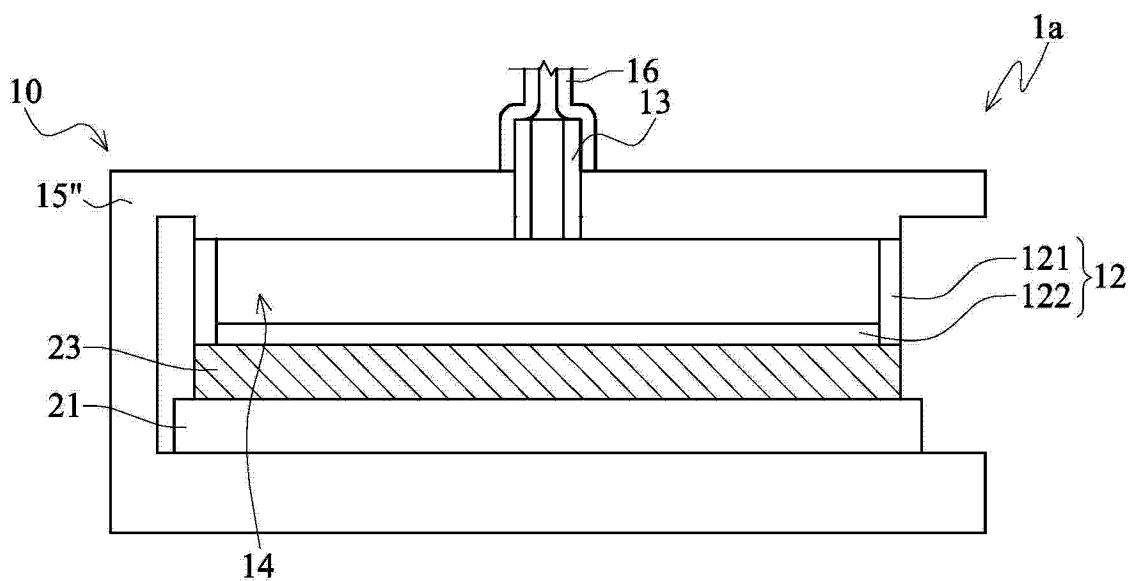


图 1F

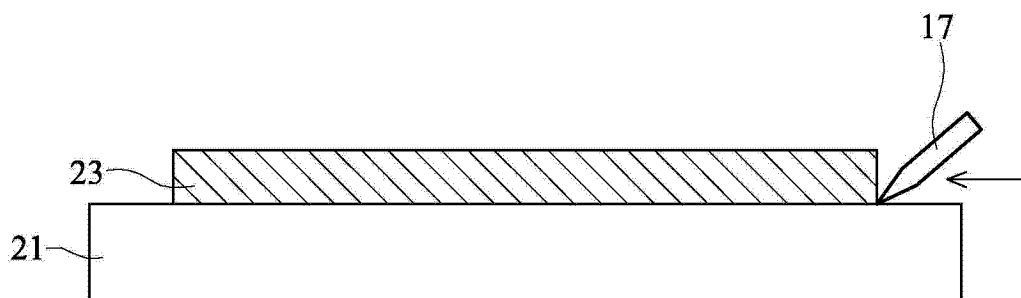


图 2A

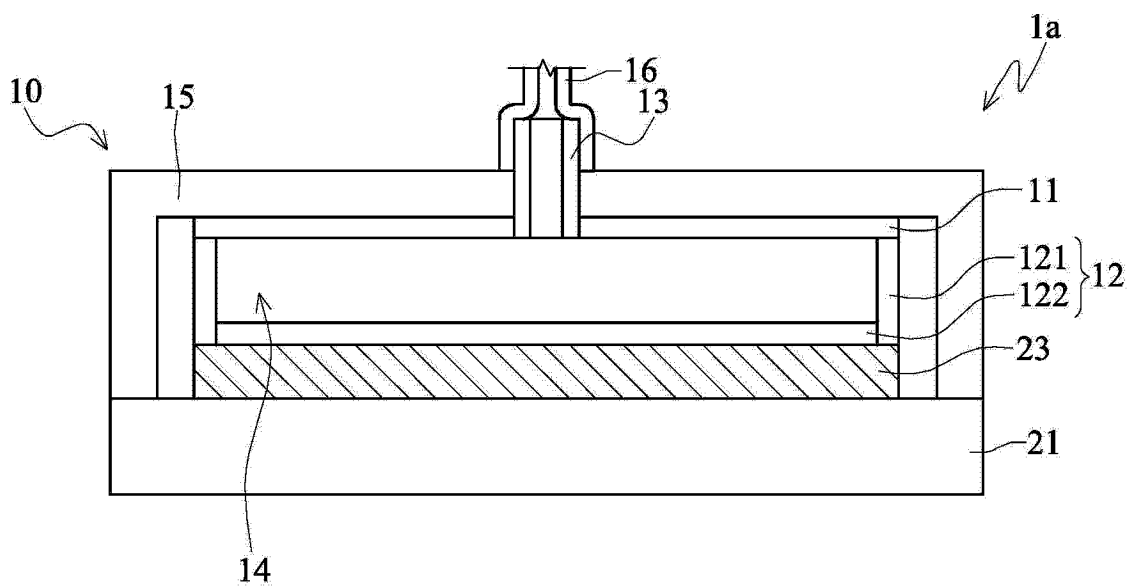


图 2B

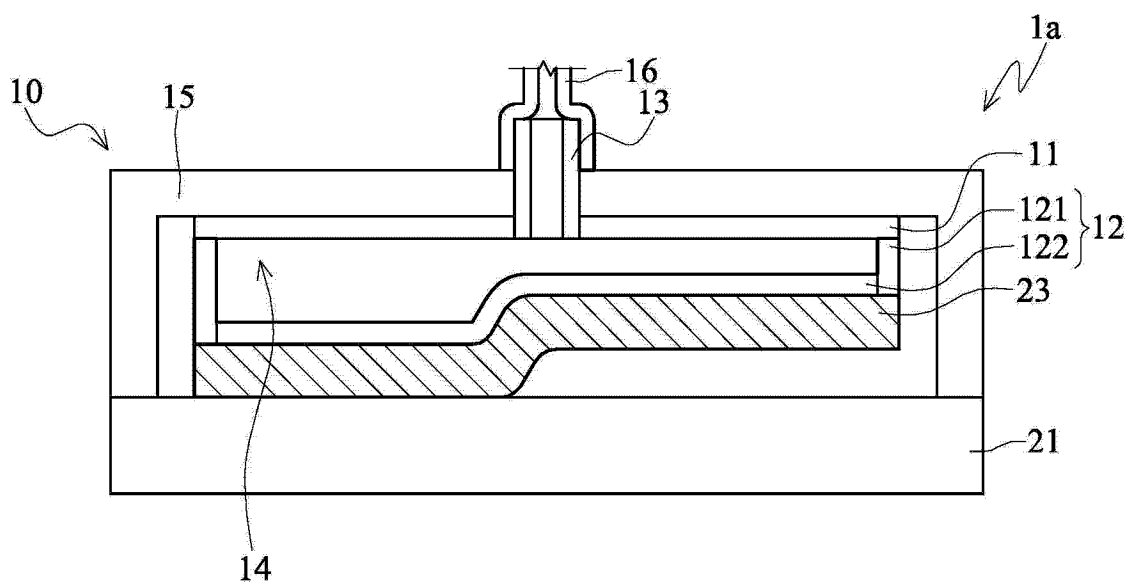


图 2C

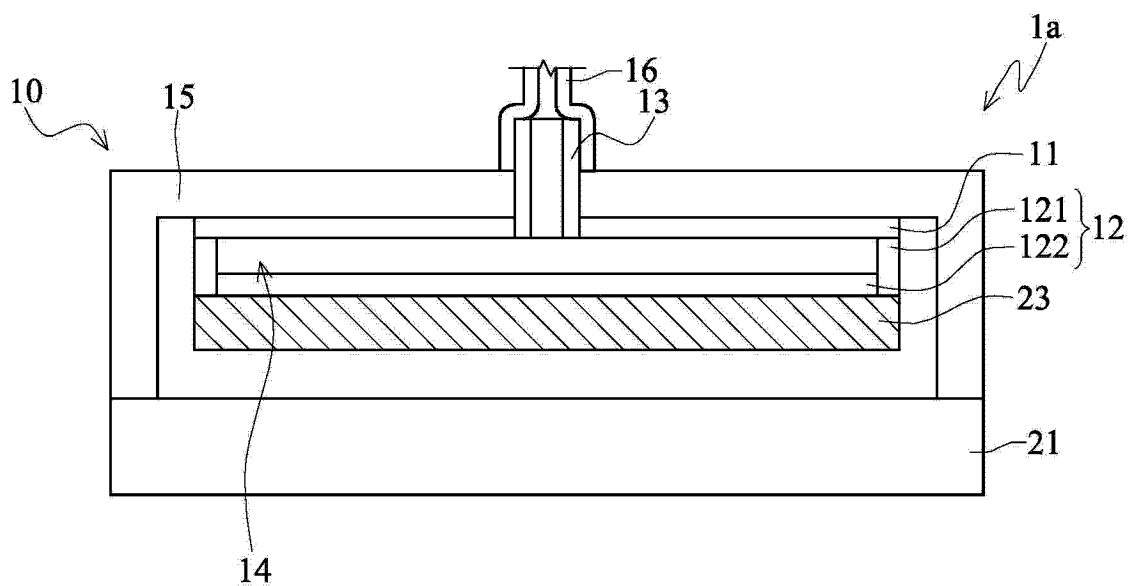


图 2D

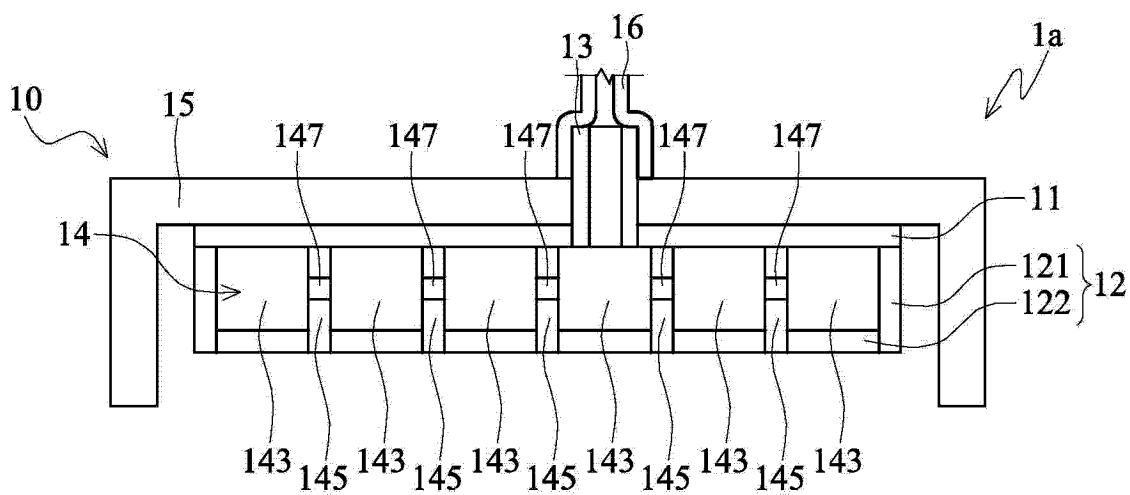


图 3

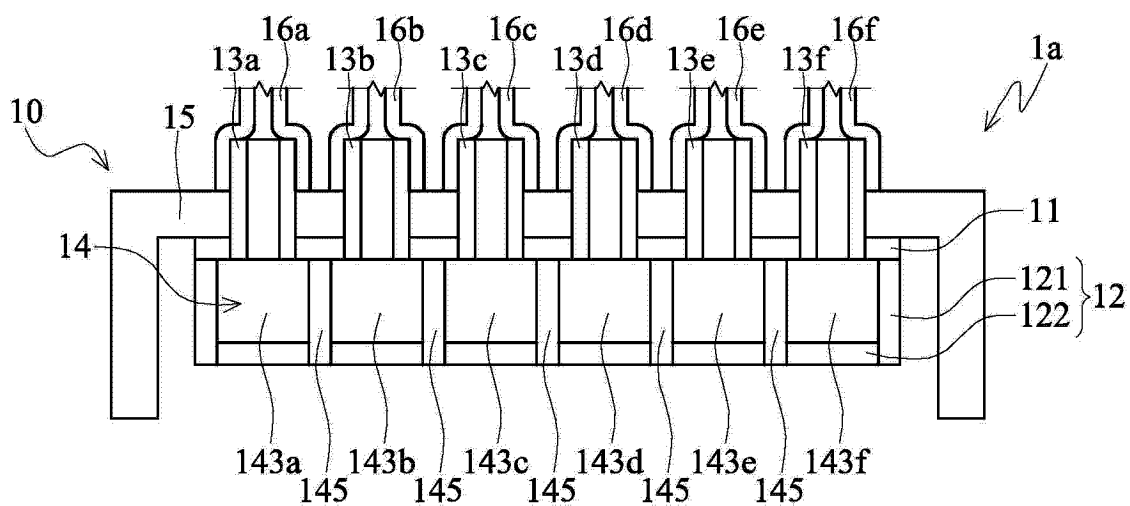


图 4A

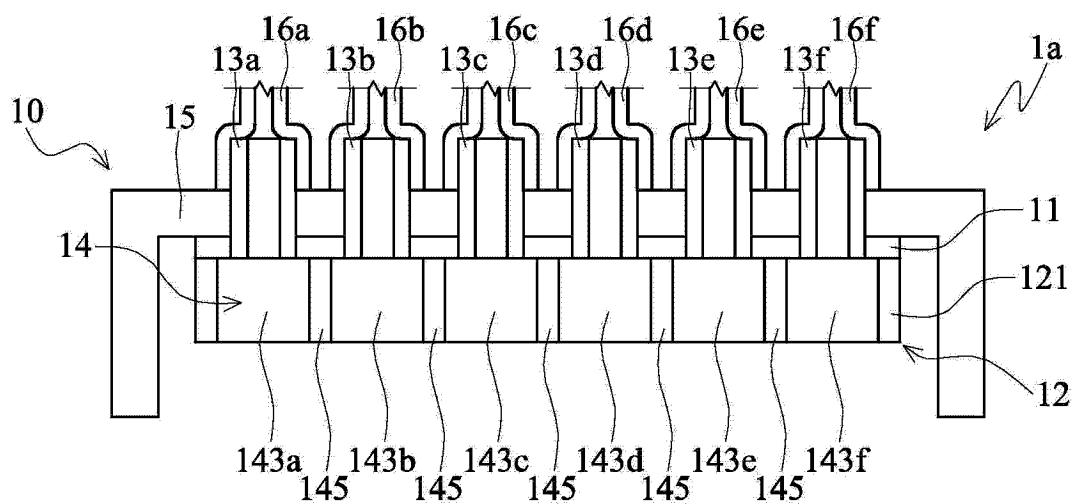


图 4B

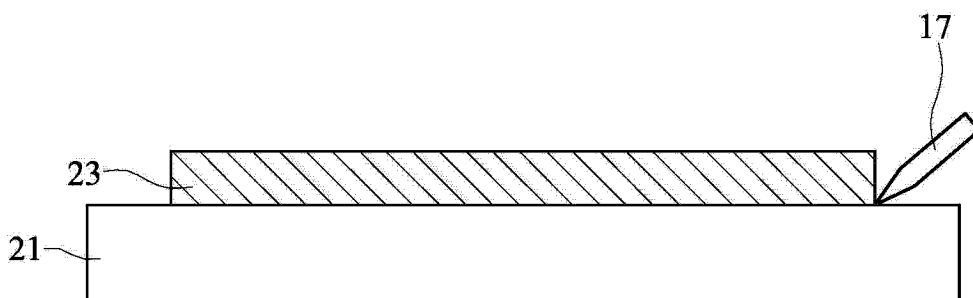


图 5A

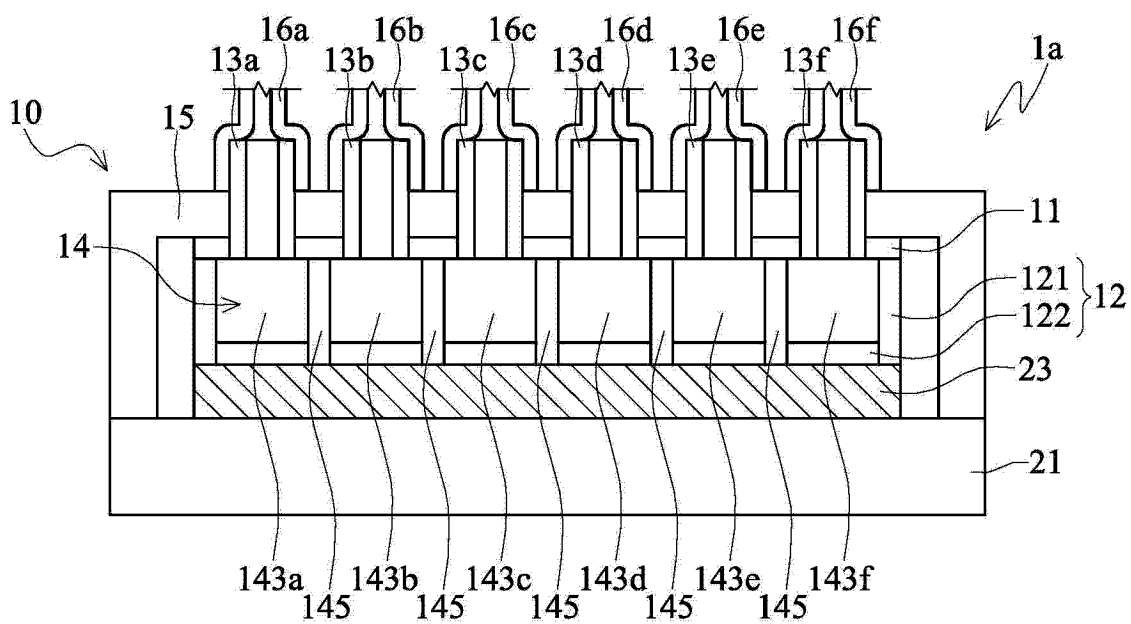


图 5B

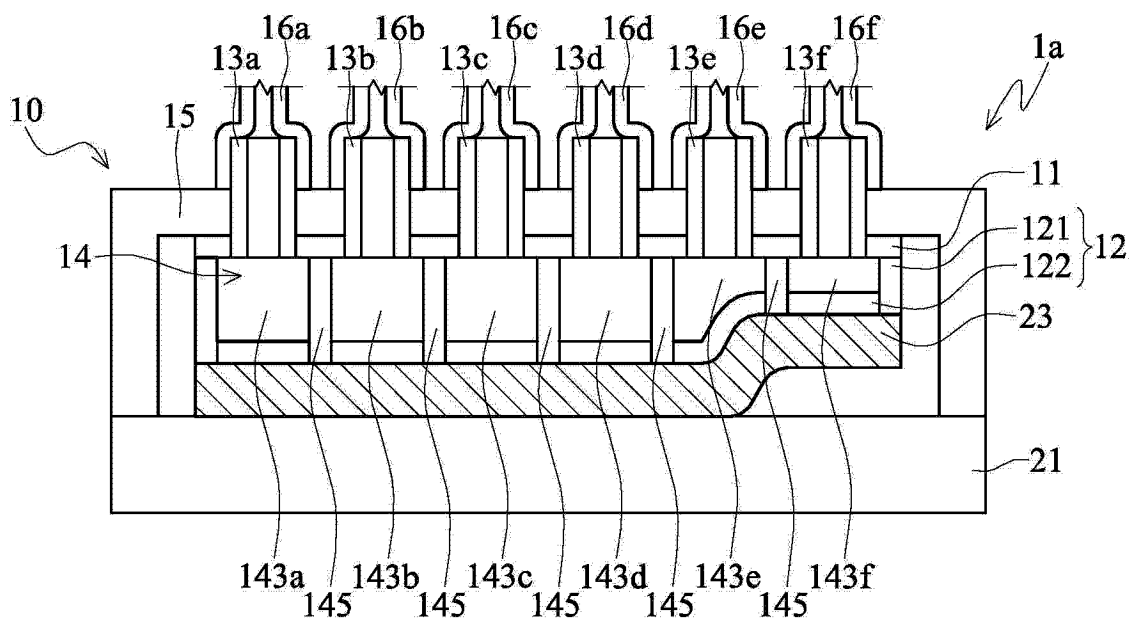


图 5C

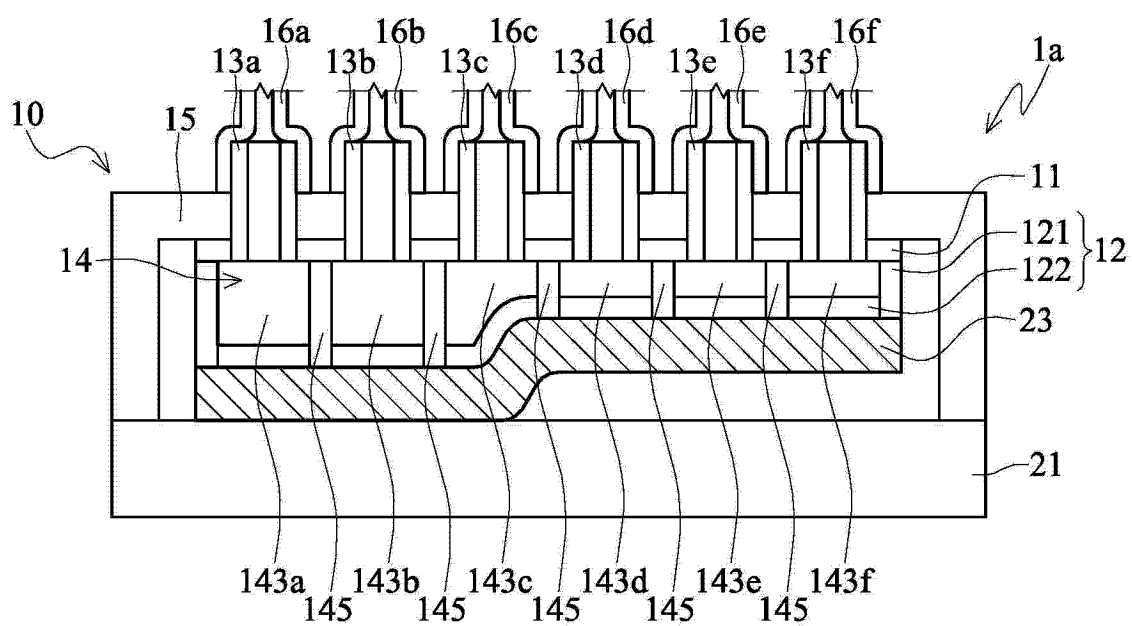


图 5D

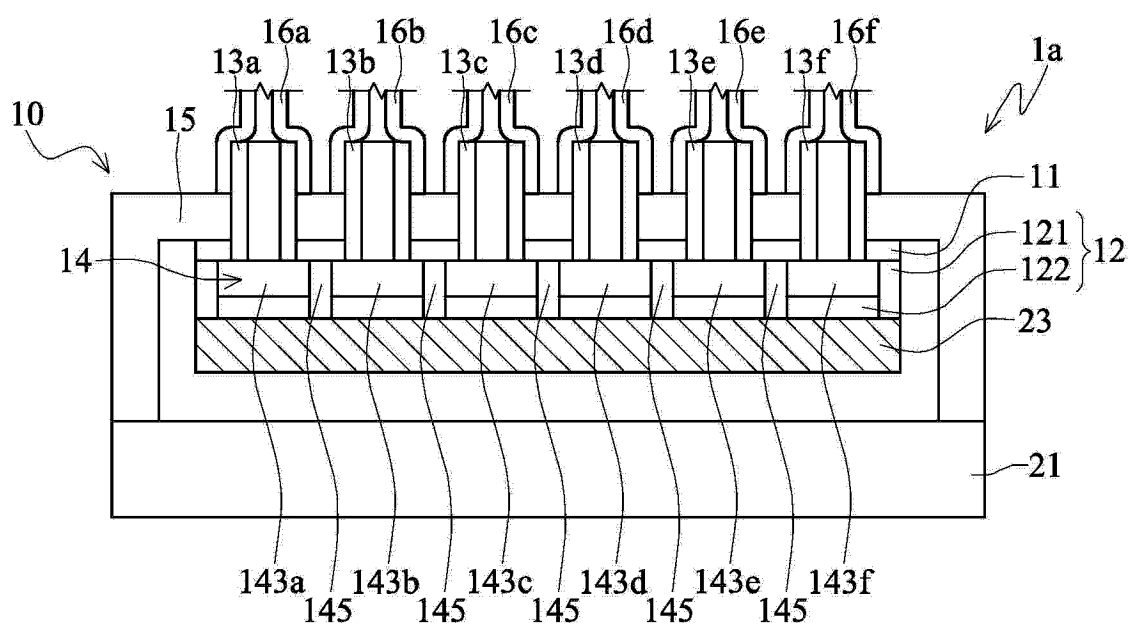


图 5E

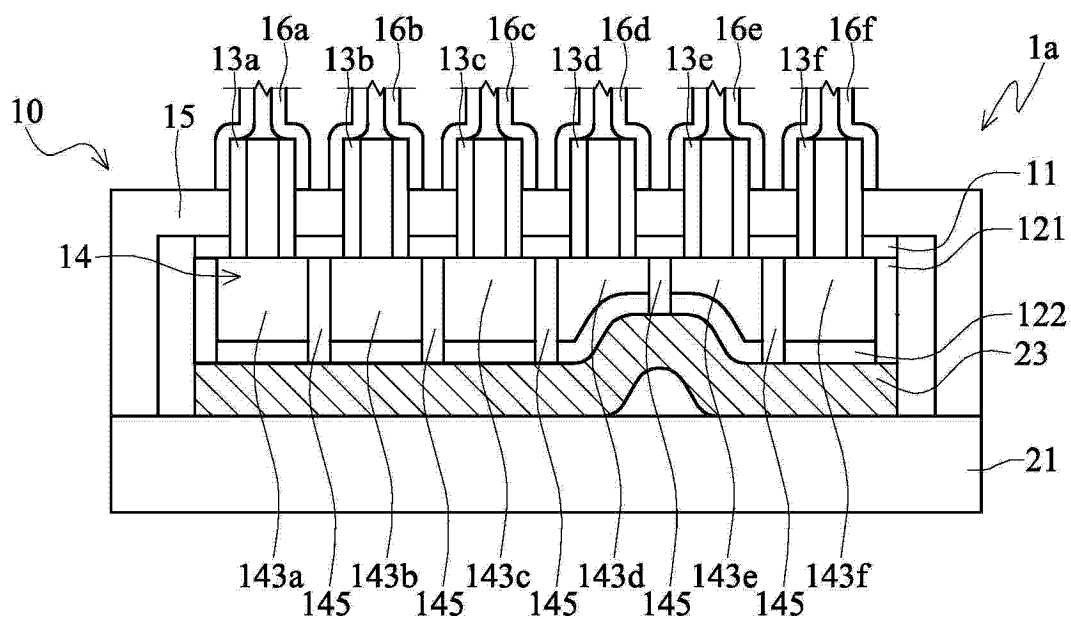


图 5F

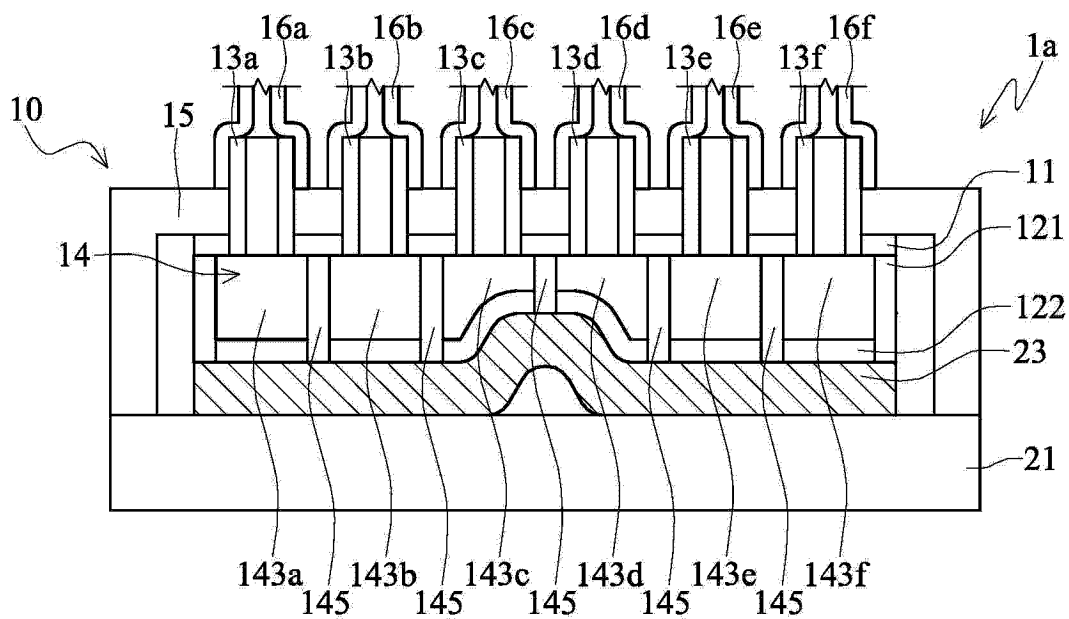


图 5G

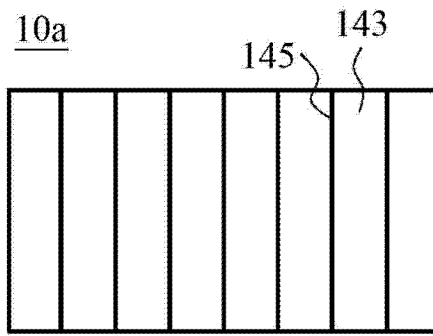


图 6A

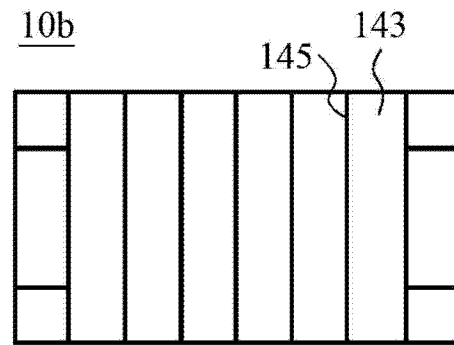


图 6B

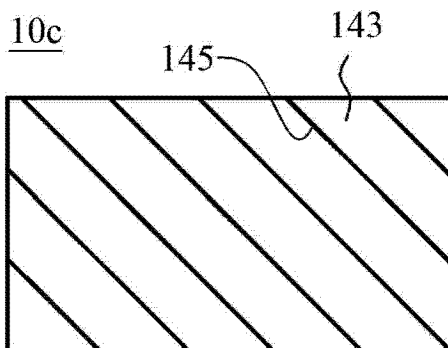


图 6C

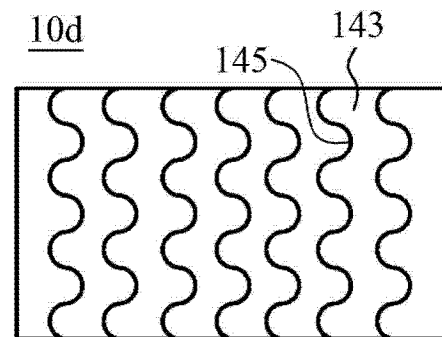


图 6D

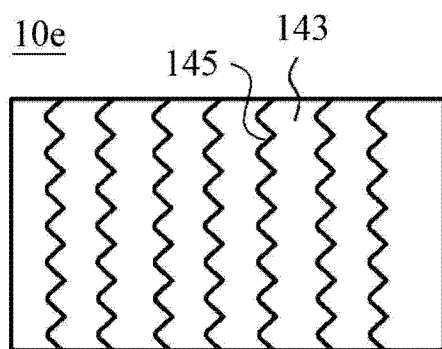


图 6E

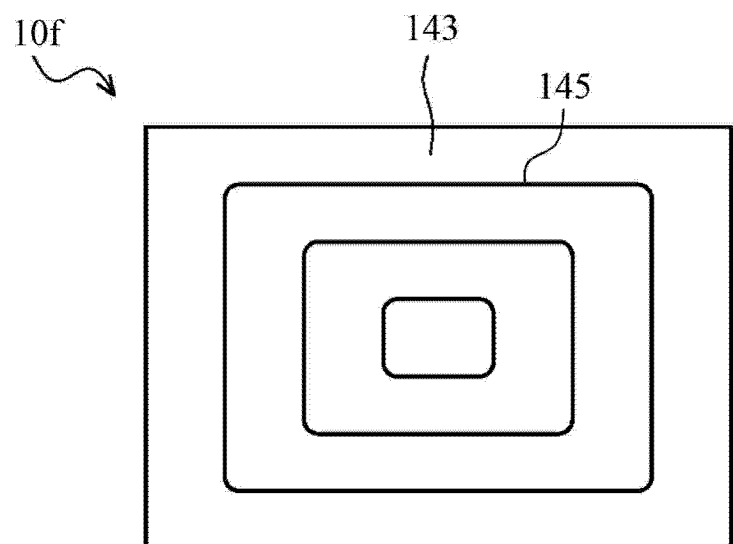


图 6F

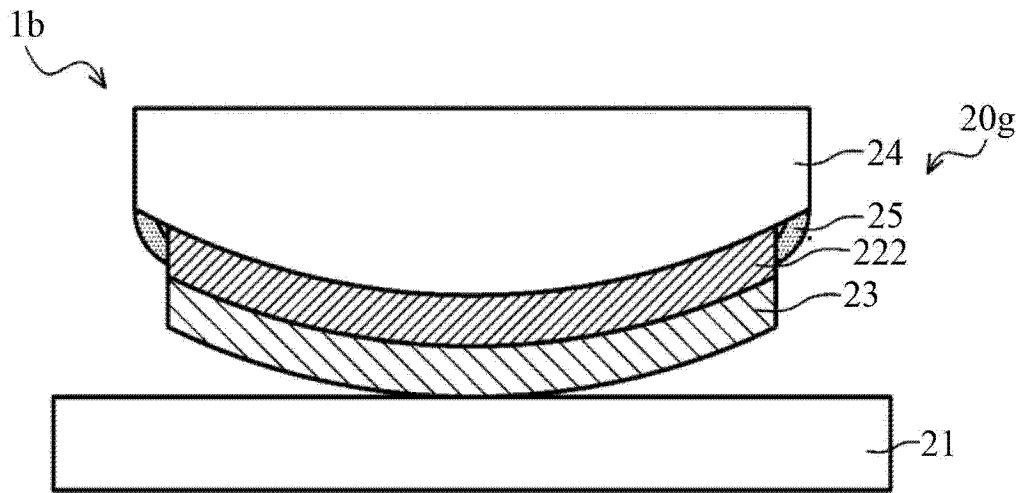


图 9

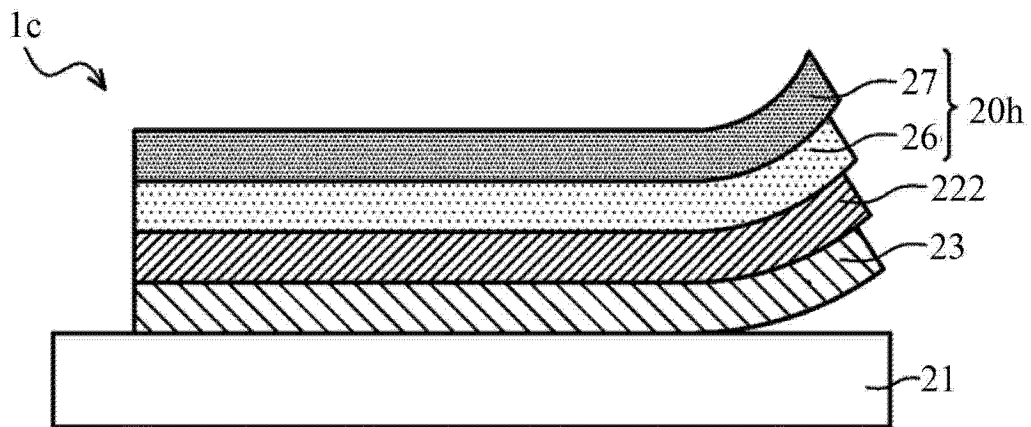


图 10

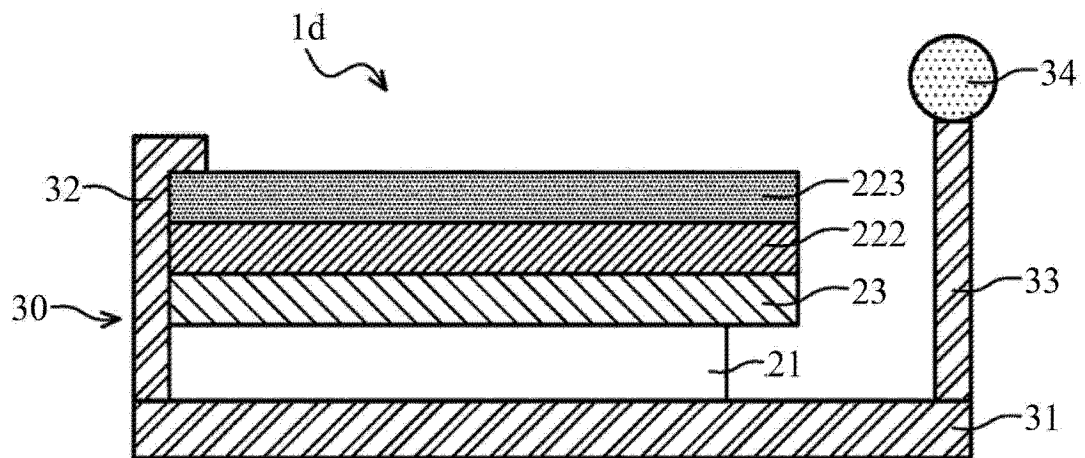


图 11

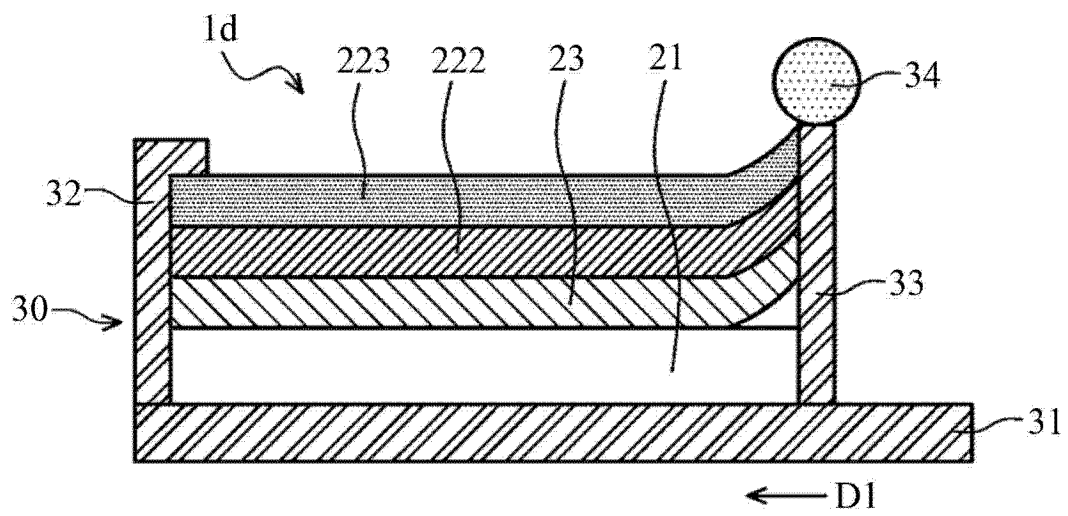


图 12

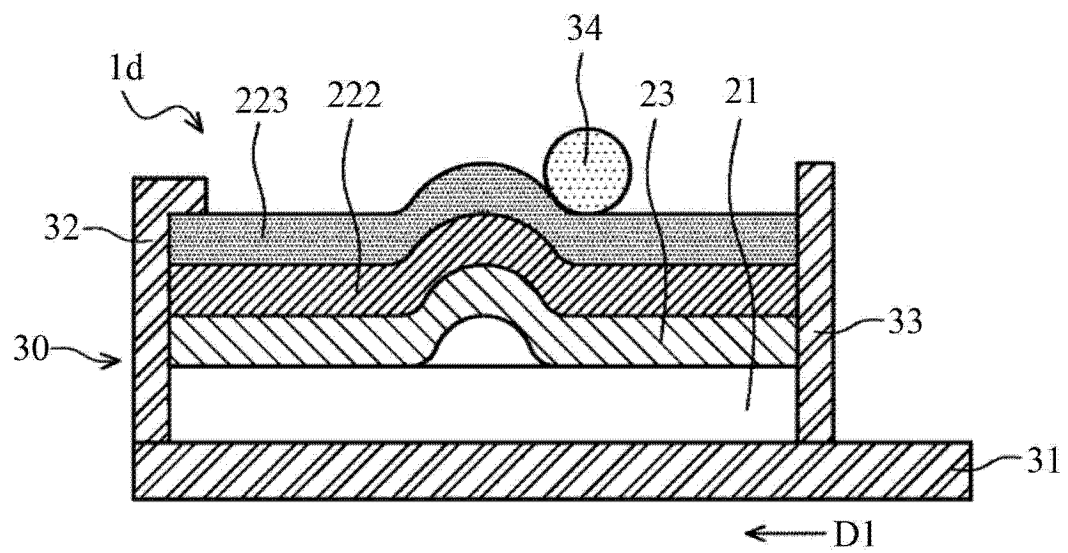


图 13

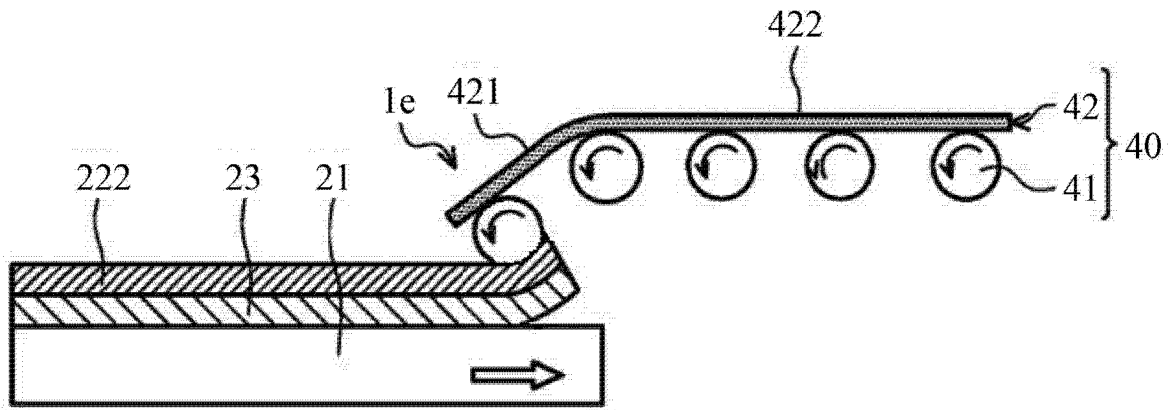


图 14

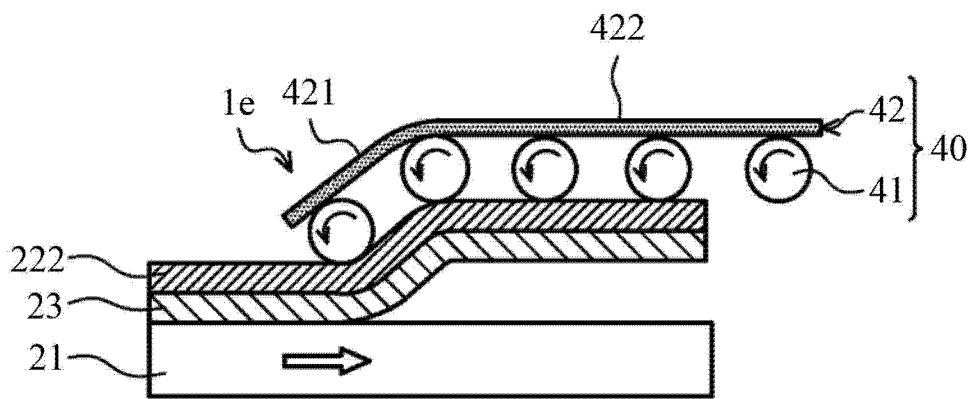


图 15

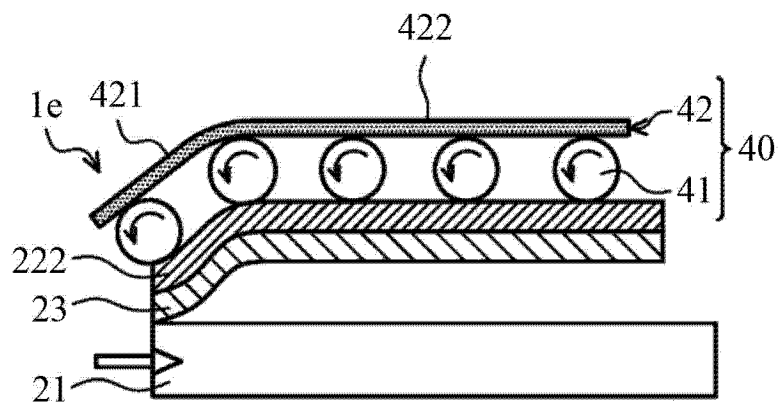


图 16

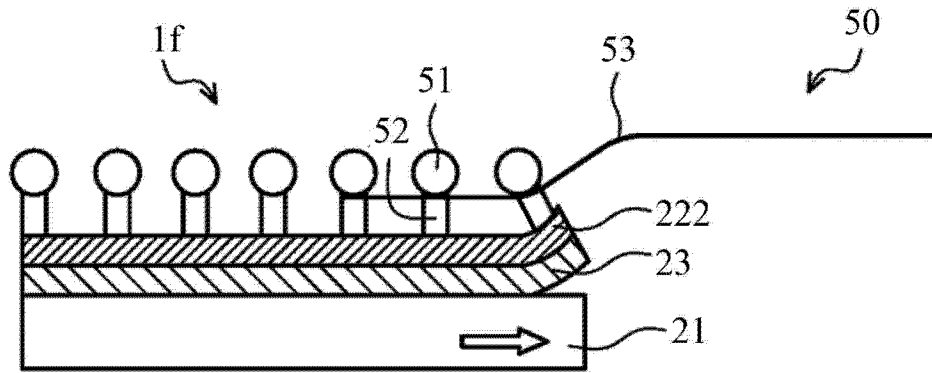


图 17

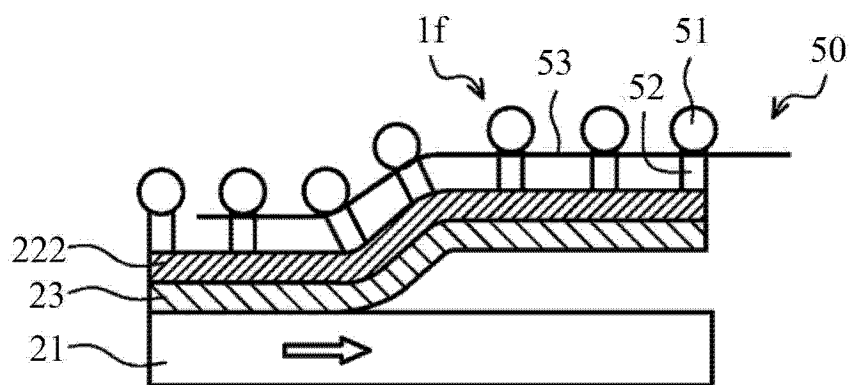


图 18

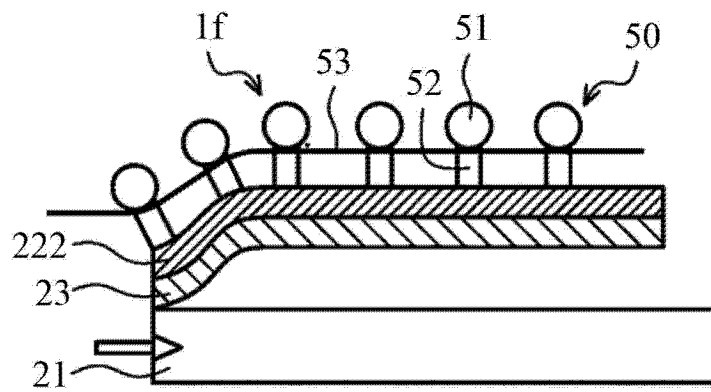


图 19

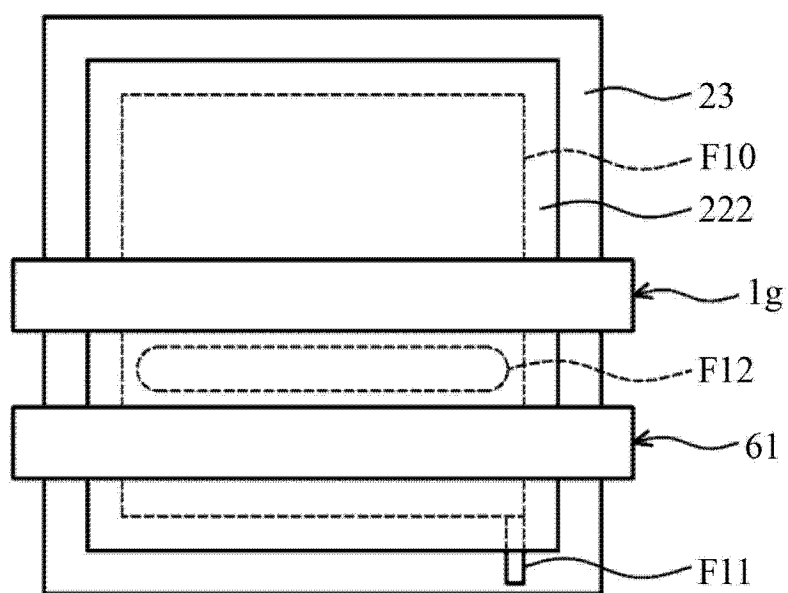


图 20

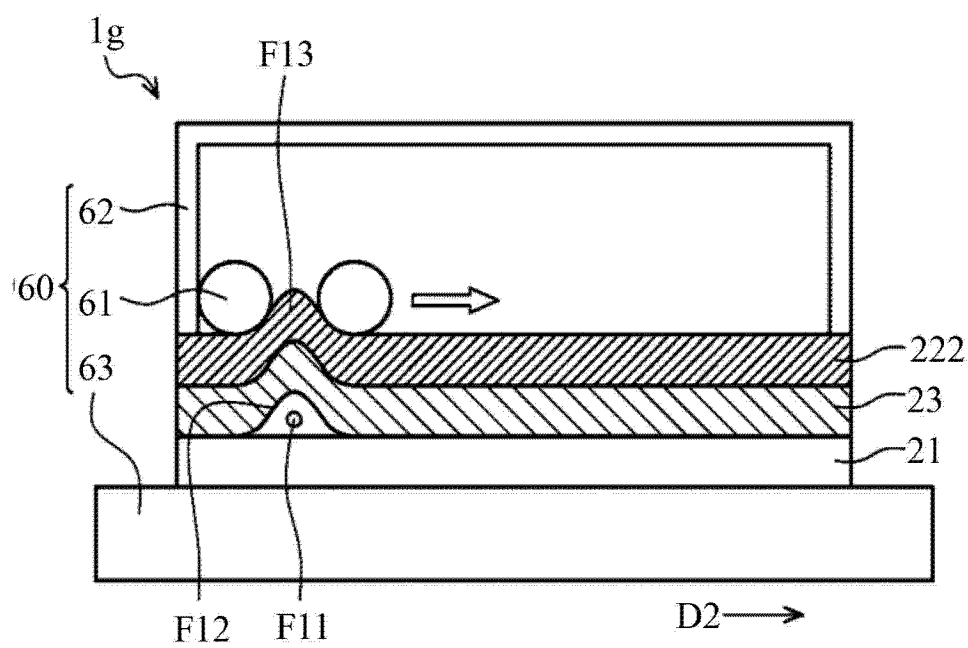


图 21

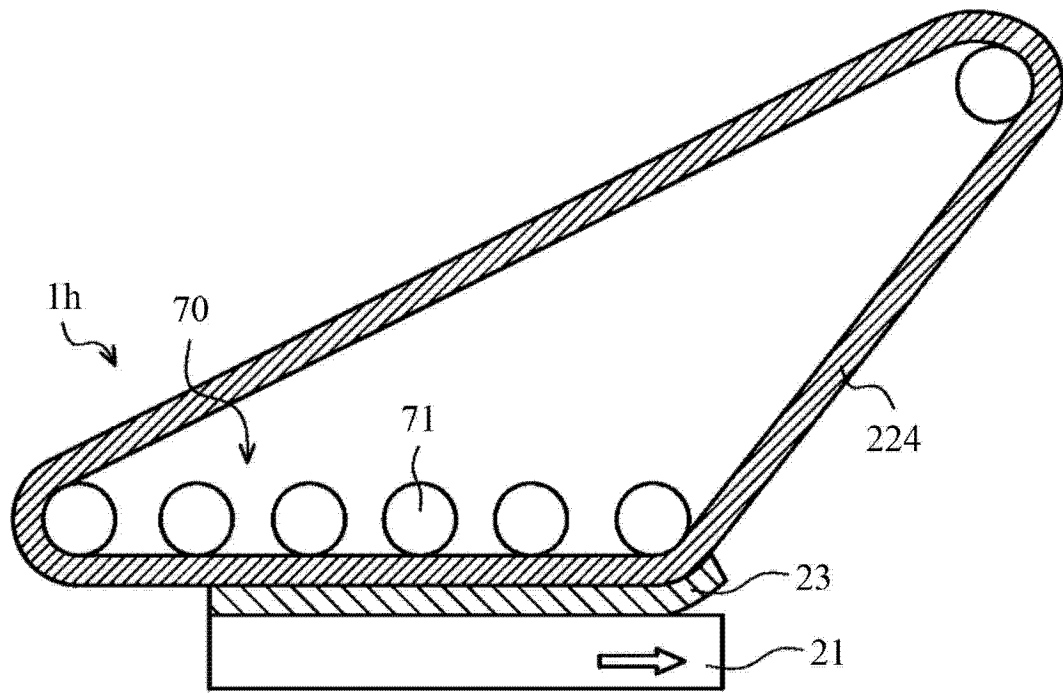


图 22

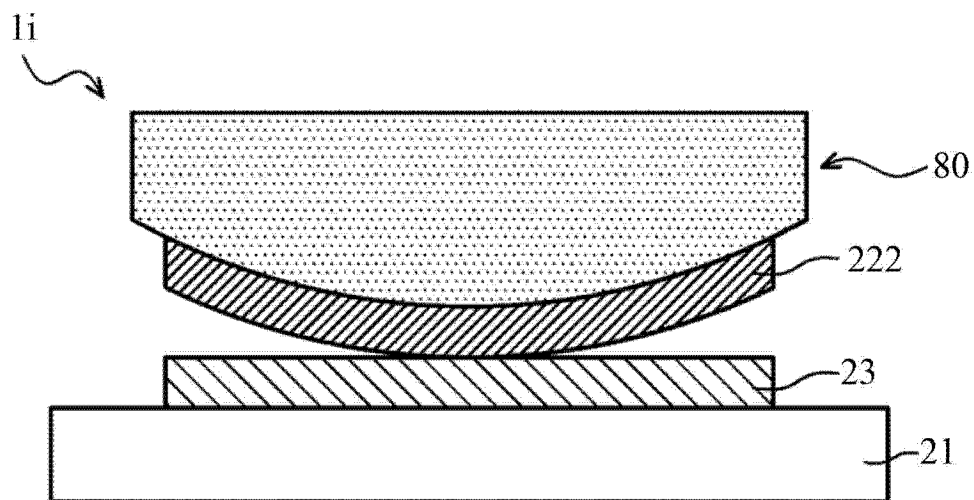


图 23

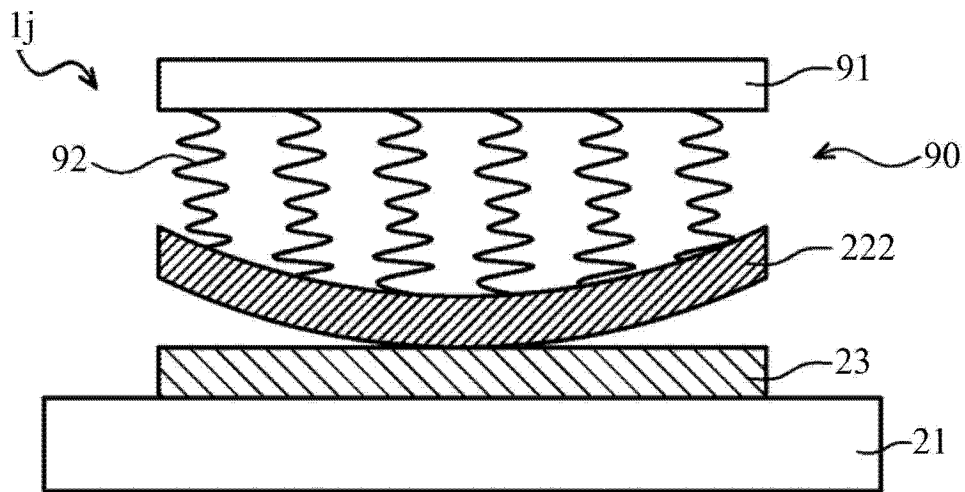


图 24