(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110515500 B
(45)授权公告日 2023.03.03

(21)申请号 201910822454.X

(22)申请日 2019.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110515500 A

(43)申请公布日 2019.11.29

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
专利权人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 高洋 杨恕权

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274
专利代理师 申健

(51)Int.Cl.
G06F 3/041(2006.01)
G06F 3/044(2006.01)

(56)对比文件
CN 106681564 A,2017.05.17
CN 105955550 A,2016.09.21
CN 106775055 A,2017.05.31
JP 2006146087 A,2006.06.08

审查员 刘曼

权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种力感应器及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种力感应器及显示装置，涉及力感应器技术领域，为解决相关技术中显示装置的厚度较大、组装效率较低的问题而发明。该力感应器，包括依次层叠设置的散热层、电磁屏蔽层、第一绝缘层、第一电极、弹性材料层以及第二电极，其中，所述弹性材料层被配置为受压时产生弹性形变以改变所述第一电极与所述第二电极之间的电容值。本发明可用于显示装置中的触控压力感应。



CN 110515500 B

1.一种力感应器，其特征在于，包括依次层叠设置的散热层、电磁屏蔽层、第一绝缘层、第一电极、弹性材料层以及第二电极，其中，所述弹性材料层被配置为受压时产生弹性形变以改变所述第一电极与所述第二电极之间的电容值。

2.根据权利要求1所述的力感应器，其特征在于，所述散热层为石墨层，并且所述力感应器还包括第二绝缘层，所述第二绝缘层设置于所述石墨层与所述电磁屏蔽层之间。

3.根据权利要求1所述的力感应器，其特征在于，所述电磁屏蔽层为导电金属层，所述导电金属层用于接地。

4.根据权利要求1所述的力感应器，其特征在于，所述力感应器还包括第三绝缘层，所述第三绝缘层设置于所述第一电极与所述第二电极之间，且与所述弹性材料层层叠设置。

5.根据权利要求4所述的力感应器，其特征在于，所述第三绝缘层包括第一子绝缘层和第二子绝缘层，所述第一子绝缘层和所述第二子绝缘层均与所述弹性材料层层叠设置，且分别位于所述弹性材料层的两侧。

6.根据权利要求5所述的力感应器，其特征在于，所述第二子绝缘层位于所述弹性材料层与所述第二电极之间，且所述第二子绝缘层为PET材料层。

7.根据权利要求1～6中任一项所述的力感应器，其特征在于，所述第一绝缘层为PET材料层。

8.根据权利要求1～6中任一项所述的力感应器，其特征在于，所述弹性材料层为泡棉层。

9.根据权利要求1～6中任一项所述的力感应器，其特征在于，所述力感应器还包括粘接层，所述粘接层与所述散热层层叠设置，且位于所述散热层远离所述电磁屏蔽层的一侧。

10.根据权利要求9所述的力感应器，其特征在于，所述粘接层为网格胶层。

11.根据权利要求1～6中任一项所述的力感应器，其特征在于，所述力感应器还包括第四绝缘层，所述第四绝缘层与所述第二电极层叠设置，且位于所述第二电极远离所述弹性材料层的一侧。

12.一种显示装置，其特征在于，包括显示面板组件、支撑基底和权利要求1～11中任一项所述的力感应器，所述支撑基底位于所述显示面板组件的背侧，所述力感应器设置于所述显示面板组件与所述支撑基底之间，并且所述力感应器的散热层靠近所述显示面板组件设置，所述力感应器用于感应触控压力。

13.根据权利要求12所述的显示装置，其特征在于，所述显示面板组件包括柔性显示面板，所述力感应器设置于所述柔性显示面板与所述支撑基底之间；

或者，所述显示面板组件包括液晶显示面板和位于所述液晶显示面板背侧的背光模组，所述力感应器设置于所述背光模组与所述支撑基底之间。

一种力感应器及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及力感应器技术领域，尤其涉及一种力感应器及显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的发展，压力触控技术(Force Touch)被引入平面式触控技术中来，压力触控技术就是显示屏配置了力感应器，可以对用户的按压力度进行感知，从而可以对用户轻点、轻按、重按三层维度的动作回馈，相当于在平面式触控技术的基础上增加了一个Z轴的功能，类似于3D触控效果，这样可以让触控交互从长按的“时间”维度延伸至重压的“力度”维度，为人机交互开拓出了全新的空间。

[0003] 图1示出了相关技术中的一种显示装置，该显示装置包括依次层叠设置的触摸面板060、显示面板030、屏蔽缓冲膜020(英文简称:SCF;英文全称:shield cushion film)、力感应器010以及支撑基底040。其中，力感应器010包括依次层叠设置的第一电极011、第一弹性材料层012和第二电极013，该力感应器010用于感应用户对触摸面板060的触控压力的大小。屏蔽缓冲膜020包括依次层叠设置粘接层024、散热层021、电磁屏蔽层022和第二弹性材料层023，屏蔽缓冲膜020通过粘接层050粘接于显示面板030的背侧，第二弹性材料层023是作为缓冲层来吸收冲击，散热层021用于显示面板030的散热，电磁屏蔽层022用于屏蔽电磁信号，防止力感应器010与显示面板030相互电磁干扰。

[0004] 发明人发现，上述力感应器010是设置于屏蔽缓冲膜020上的，这样力感应器010的厚度与屏蔽缓冲膜020的厚度相叠加，从而造成显示装置的厚度较大，不利于显示装置的厚度减小;同时，在显示装置组装时，需要先贴附屏蔽缓冲膜020，然后再设置力感应器010，组装工序繁琐，不利于组装效率的提高。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种力感应器及显示装置，用于解决相关技术中显示装置的厚度较大、组装效率较低的问题。

[0006] 为达到上述目的，第一方面，本发明实施例提供了一种力感应器，包括依次层叠设置的散热层、电磁屏蔽层、第一绝缘层、第一电极、弹性材料层以及第二电极，其中，所述弹性材料层被配置为受压时产生弹性形变以改变所述第一电极与所述第二电极之间的电容值。

[0007] 进一步地，所述散热层为石墨层，并且所述力感应器还包括第二绝缘层，所述第二绝缘层设置于所述石墨层与所述电磁屏蔽层之间。

[0008] 进一步地，所述电磁屏蔽层为导电金属层，所述导电金属层用于接地。

[0009] 进一步地，所述力感应器还包括第三绝缘层，所述第三绝缘层设置于所述第一电极与所述第二电极之间，且与所述弹性材料层层叠设置。

[0010] 更进一步地，所述第三绝缘层包括第一子绝缘层和第二子绝缘层，所述第一子绝缘层和所述第二子绝缘层均与所述弹性材料层层叠设置，且分别位于所述弹性材料层的两

侧。

[0011] 更进一步地，所述第二子绝缘层位于所述弹性材料层与所述第二电极之间，且所述第二子绝缘层为PET材料层。

[0012] 进一步地，所述第一绝缘层为PET材料层。

[0013] 进一步地，所述弹性材料层为泡棉层。

[0014] 进一步地，所述力感应器还包括粘接层，所述粘接层与所述散热层层叠设置，且位于所述散热层远离所述电磁屏蔽层的一侧。

[0015] 更进一步地，所述粘接层为网格胶层。

[0016] 进一步地，所述力感应器还包括第四绝缘层，所述第四绝缘层与所述第二电极层叠设置，且位于所述第二电极远离所述弹性材料层的一侧。

[0017] 第二方面，本发明实施例提供了一种显示装置，包括显示面板组件、支撑基底和第一方面中所述的力感应器，所述支撑基底位于所述显示面板组件的背侧，所述力感应器设置于所述显示面板组件与所述支撑基底之间，并且所述力感应器的散热层靠近所述显示面板组件设置，所述力感应器用于感应触控压力。

[0018] 进一步地，所述显示面板组件包括柔性显示面板，所述力感应器设置于所述柔性显示面板与所述支撑基底之间；或者，所述显示面板组件包括液晶显示面板和位于所述液晶显示面板背侧的背光模组，所述力感应器设置于所述背光模组与所述支撑基底之间。

[0019] 本发明实施例提供的力感应器及显示装置，集成了散热层和电磁屏蔽层，这样该力感应器不但可以用于感应触控压力，而且还可以对显示面板组件的散热以及屏蔽显示面板组件、力感应器间的电磁信号，这样，在组装时，就无需在显示面板组件的背侧设置屏蔽缓冲膜，直接在显示面板组件的背侧设置力感应器即可，这样不但简化了组装工艺，提高了组装效率，而且该力感应器中的弹性材料层既可以作为第一电极、第二电极之间的应力层，又可以作为吸收冲击的缓冲层，无需另外单独设置弹性材料层作为缓冲层，因此相较于相关技术中的力感应器与屏蔽缓冲膜的叠加结构，本发明实施例中的力感应器的厚度至少减少了一个弹性材料层的厚度，从而使得显示装置的厚度较薄，减少了该显示装置的占用空间，提高了用户的使用体验。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为相关技术中的一种显示装置的结构示意图；

[0022] 图2为本发明一些实施例中的显示装置的结构示意图(具有柔性显示面板)；

[0023] 图3为本发明另一些实施例中的显示装置的结构示意图(具有液晶显示面板和背光模组)；

[0024] 图4为本发明一些实施例中的力感应器的结构示意图；

[0025] 图5为本发明另一些实施例中的力感应器与显示面板组件、支撑基底设置的结构示意图；

[0026] 图6为本发明另一些实施例中的力感应器的结构示意图；

[0027] 图7为本发明实施例中的力感应器的电磁屏蔽层与第一电路板的连接示意图；

[0028] 图8为本发明实施例中的力感应器的第一电极与第一电路板的连接示意图；

[0029] 图9为本发明实施例中的力感应器的电磁屏蔽层、第一电极与第一电路板的连接示意图；

[0030] 图10为本发明实施例中的力感应器的第二电极与第二电路板的连接示意图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0032] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0034] 在发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 第一方面，本发明实施例提供了一种力感应器，如图4所示，包括依次层叠设置的散热层1、电磁屏蔽层2、第一绝缘层3、第一电极4a、弹性材料层5以及第二电极4b，其中，弹性材料层5被配置为受压时产生弹性形变以改变第一电极4a与第二电极4b之间的电容值。

[0036] 如图2所示，当用户触摸位于柔性显示面板220的显示侧的触摸面板210时，对触摸面板210的触控压力就会通过柔性显示面板220传递至力感应器100，如图4所示，使弹性材料层5发生弹性变形，从而改变第一电极4a与第二电极4b之间的距离，进而改变第一电极4a与第二电极4b之间的电容值，通过检测该电容值的变化，就可以感应到触控压力的大小，从而可以对用户轻点、轻按、重按三层维度的动作进行回馈。

[0037] 如图2和图4所示，本发明实施例提供的力感应器，集成了散热层1和电磁屏蔽层2，这样该力感应器100不但可以用于感应触控压力，而且还可以对显示面板组件200的散热以及屏蔽显示面板组件200、力感应器100间的电磁信号，这样，在组装时，就无需在显示面板组件200的背侧设置屏蔽缓冲膜，直接在显示面板组件200的背侧设置力感应器100即可，这样不但简化了组装工艺，提高了组装效率，而且该力感应器100中的弹性材料层5既可以作为第一电极4a、第二电极4b之间的应力层，又可以作为吸收冲击的缓冲层，无需另外单独设置弹性材料层5作为缓冲层，因此相较于相关技术中的力感应器100与屏蔽缓冲膜的叠加结

构，本发明实施例中的力感应器100的厚度至少减少了一个弹性材料层的厚度，从而使得显示装置的厚度较薄，减少了该显示装置的占用空间，提高了用户的使用体验。

[0038] 另外，本发明实施例提供的力感应器中的第一电极4a、第二电极4b也可以对显示面板组件200进行散热，与散热层1相配合，这样大大提高了对显示面板组件200的散热效果。

[0039] 在上述实施例中，散热层1的材质并不唯一，比如，如图5所示，散热层1可以为石墨层，并且力感应器100还包括第二绝缘层6，第二绝缘层6设置于石墨层与电磁屏蔽层2之间。由于石墨层导电，设置第二绝缘层6时为了防止石墨层与电磁屏蔽层2之间导电，以影响电磁屏蔽层2屏蔽电磁信号。另外，如图4所示，散热层1也可以为散热硅胶层(散热硅胶层本身绝缘，无需在散热层1与电磁屏蔽层2之间设置绝缘层)。相比散热硅胶层，石墨层的熔点更高，能经受住温度的剧烈变化而不致破坏，从而保证了该力感应器100结构的完整性。

[0040] 电磁屏蔽层2的材质也不唯一，比如电磁屏蔽层2可以为导电金属层，比如铜层(如图5所示)、铝层、铜铝合金层等，该导电金属层用于接地。另外，电磁屏蔽层2还可以为石墨层，石墨层用于接地。相比石墨层，导电金属层对电磁波的反射和吸收效果更好，能够更好地对电磁波进行屏蔽。

[0041] 在该力感应器中，为了防止第一电极4a和第二电极4b间发生短路，如图5所示，力感应器100还包括第三绝缘层7，第三绝缘层7设置于第一电极4a与第二电极4b之间，且与弹性材料层5层叠设置。通过在第一电极4a与第二电极4b之间设置第三绝缘层7，在弹性材料层5受压压缩时，能够阻挡第一电极4a与第二电极4b之间电导通，防止第一电极4a和第二电极4b间发生短路，从而保证该力感应器100的正常工作。

[0042] 其中，第三绝缘层7与弹性材料层5的位置关系也不唯一，比如第三绝缘层7可以位于弹性材料层5的两侧，具体如下：如图5所示，第三绝缘层7包括第一子绝缘层71和第二子绝缘层72，第一子绝缘层71和第二子绝缘层72均与弹性材料层5层叠设置，且分别位于弹性材料层5的两侧。另外，第三绝缘层7也可以只位于弹性材料层5的一侧，如图6所示，第三绝缘层7位于弹性材料层5与第一电极4a之间。相比第三绝缘层7位于弹性材料层5的一侧，当第三绝缘层7位于弹性材料层5的两侧时，能够更好地防止第一电极4a与第二电极4b之间发生短路，从而更好地保证了该力感应器100的正常工作。

[0043] 如图5所示，第一子绝缘层71位于弹性材料层5与第一电极4a之间，第二子绝缘层72位于弹性材料层5与第二电极4b之间。

[0044] 其中，第二子绝缘层72的材质也不唯一，比如，如图5所示，第二子绝缘层72可以PET(polyethylene terephthalate;聚对苯二甲酸乙二醇酯)材料层。另外，第二子绝缘层72也可以由硅氧化物制成的绝缘层。相比硅氧化物制成的绝缘层，PET材料层的尺寸稳定性好，硬度高，这样PET材料层可以对第二电极4b、弹性材料层5等起到很好的支撑承载作用；此外，PET材料层的电绝缘性能好，受温度影响小，这样在温度较高时，能够同样保证第一电极4a和第二电极4b之间的绝缘性。

[0045] 第一子绝缘层71可以为PET材料层，也可以为由硅氧化物制成的绝缘层等，在此不做具体限定。

[0046] 在该力感应器中，第一绝缘层3的材质也不唯一，比如，如图5所示，第一绝缘层3可以PET材料层；另外，第一绝缘层3也可以为由硅氧化物制成的绝缘层。相比硅氧化物制成的

绝缘层，PET材料层的尺寸稳定性好，硬度高，这样PET材料层可以对散热层1、电磁屏蔽层2等起到很好的支撑承载作用；此外，PET材料层的电绝缘性能好，受温度影响小，这样在温度较高时，能够同样保证电磁屏蔽层2和第一电极4a之间的绝缘性。

[0047] 弹性材料层5的材质也不唯一，比如，如图5所示，弹性材料层5可以为泡棉层。另外，弹性材料层5还可以为硅胶层。相比硅胶层，泡棉层具有重量轻、弹性好并且弹性具有持久性，这样，不但可以减少该力感应器100的重量，而且还可以延长弹性材料层5的使用寿命。

[0048] 为了便于该力感应器100与显示面板组件200粘接，如图5所示，力感应器100还包括粘接层8a，粘接层8a与散热层1层叠设置，且位于散热层1远离电磁屏蔽层2的一侧。在组装时，力感应器100直接通过粘接层8a就可以与显示面板组件200相粘接，无需额外在力感应器100或者显示面板组件200上涂覆粘接层，从而可以简化组装工艺，提高组装效率。

[0049] 为了避免力感应器100与显示面板组件200粘接时产生气泡，如图5所示，粘接层8a为网格胶层。在粘接时，力感应器100与显示面板组件200之间的气泡会从网格胶层的网格中挤出，从而避免力感应器100与显示面板组件200粘接时产生气泡，保证力感应器100与显示面板组件200粘接得更加牢固。

[0050] 为了使第二电极4b与支撑基底300之间绝缘，如图5所示，力感应器还包括第四绝缘层8b，第四绝缘层8b与第二电极4b层叠设置，且位于第二电极4b远离弹性材料层5的一侧。通过设置第四绝缘层8b，可以保证第二电极4b与支撑基底300之间绝缘，避免支撑基底300与第二电极4b之间导电，从而影响第一电极4a与第二电极4b之间电容值的检测。

[0051] 其中，第四绝缘层8b可以为PET材料层，也可以为由硅氧化物制成的绝缘层等，在此不做具体限定。

[0052] 如图9和图10所示，该力感应器还包括电路板9，该电路板9具有接地端911、第一端子912和第二端子921，如图7和图9所示，电磁屏蔽层2与接地端911电连接，如图8和图9所示，第一电极4a与第一端子912电连接，如图10所示，第二电极4b与第二端子电连接。

[0053] 其中，电路板9可以为一体结构，此外，如图9和图10所示，该电路板9还可以包括第一电路板91和第二电路板92，接地端911、第一端子912设置于第一电路板91上，第二端子921设置于第二电路板92上。

[0054] 上述第一电路板91、第二电路板92可以均为柔性电路板(FPC)，也可以为非柔性电路板，在此不做具体限定。

[0055] 需要说明的是：图7、图9和图10中所示的网格状区域为Dummy区(冗余区)，主要用于电路板9邦定时填补断差用，用于更好的邦定。

[0056] 第二方面，本发明实施例提供了一种显示装置，如图2所示，包括显示面板组件200、支撑基底300和第一方面中所述的力感应器100，支撑基底300位于显示面板组件200的背侧，力感应器100设置于显示面板组件200与支撑基底300之间，并且，如图5所示，力感应器100的散热层2靠近显示面板组件200设置，力感应器100用于感应触控压力。

[0057] 该显示装置可以为手机、平板电脑、计算机显示器等，在此不做具体限定；支撑基底300可以为设置于显示装置的外壳内的支撑框，也可以为支撑板等，在此也不做具体限定。如图5所示，力感应器100的散热层1靠近显示面板组件200设置，这样可以使得散热层1离显示面板组件200的距离更近，以对显示面板组件200更好地散热。

[0058] 本发明实施例提供的显示装置所解决的技术问题以及达到的技术效果，与第一方面中的力感应器100所解决的技术问题以及达到的技术效果相同，在此不再赘述。

[0059] 在该显示装置中，显示面板组件200的组成也不唯一，比如，如图2所示，显示面板组件200可以包括柔性显示面板220，比如OLED显示面板，力感应器100设置于柔性显示面板220与支撑基底300之间。当用户触摸位于柔性显示面板220的显示侧的触摸面板210时，对触摸面板210的触控压力就会通过柔性显示面板220传递至力感应器100，力感应器100就可以感应到触控压力的大小，从而可以对用户轻点、轻按、重按三层维度的动作进行回馈。

[0060] 另外，显示面板组件200还可以为以下组成：如图3所示，显示面板组件200包括液晶显示面板230和位于液晶显示面板230背侧的背光模组240，力感应器100设置于背光模组240与支撑基底300之间。当用户触摸位于液晶显示面板230的显示侧的触摸面板210时，用户对触摸面板210的触控压力就会通过液晶显示面板230、背光模组240传递至力感应器100，力感应器100就可以感应到触控压力的大小，从而可以对用户轻点、轻按、重按三层维度的动作进行回馈。

[0061] 在本说明书的描述中，具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0062] 以上，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

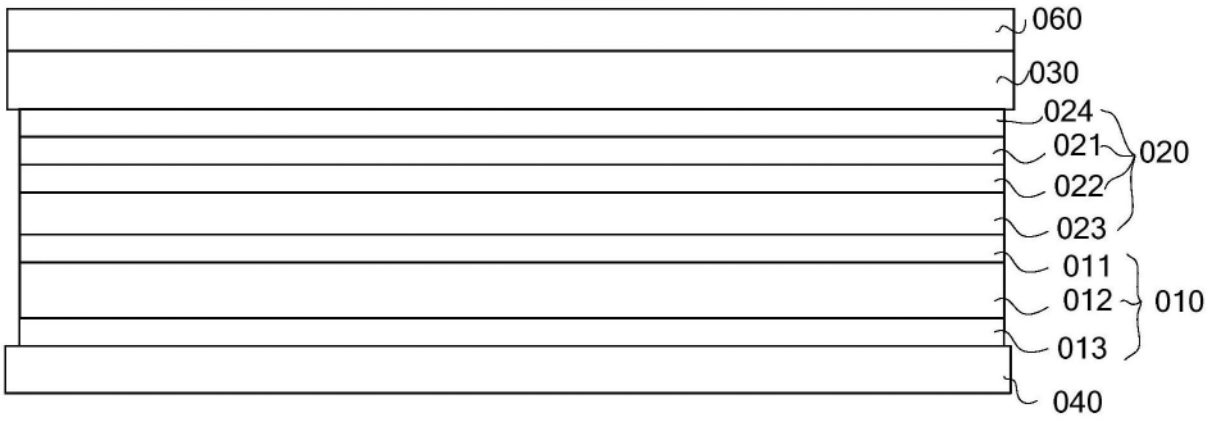

060
030
024
021
020
022
023
011
012
010
013
040

图1

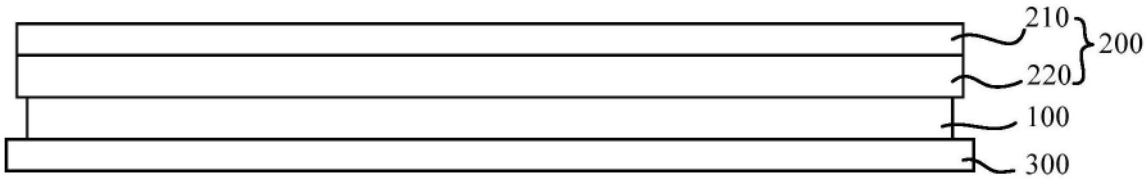

210
200
220
100
300

图2

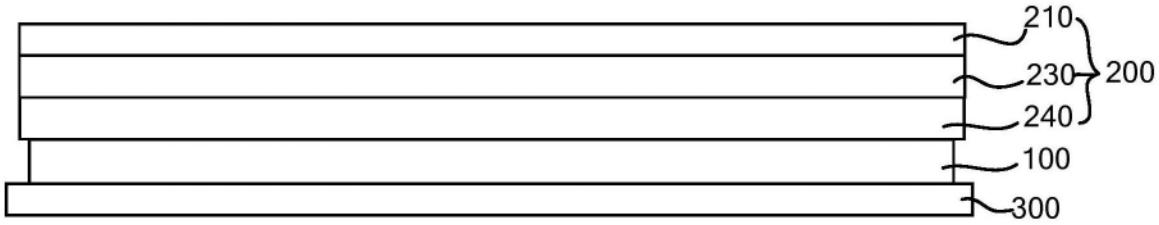

210
230
200
240
100
300

图3

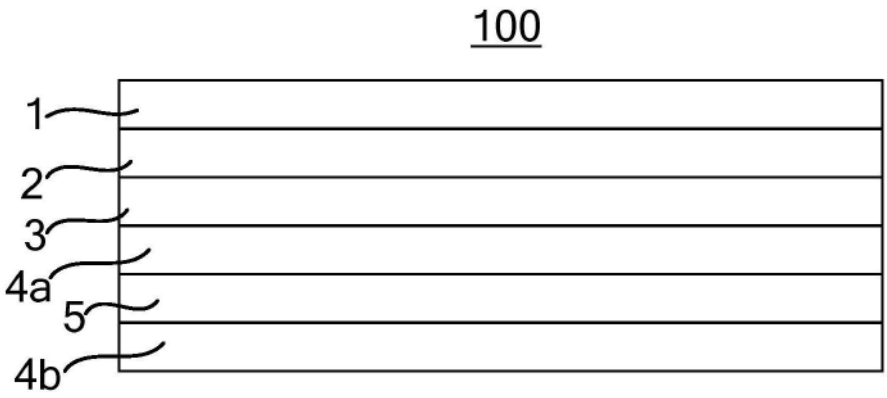

100
1
2
3
4a
5
4b

图4

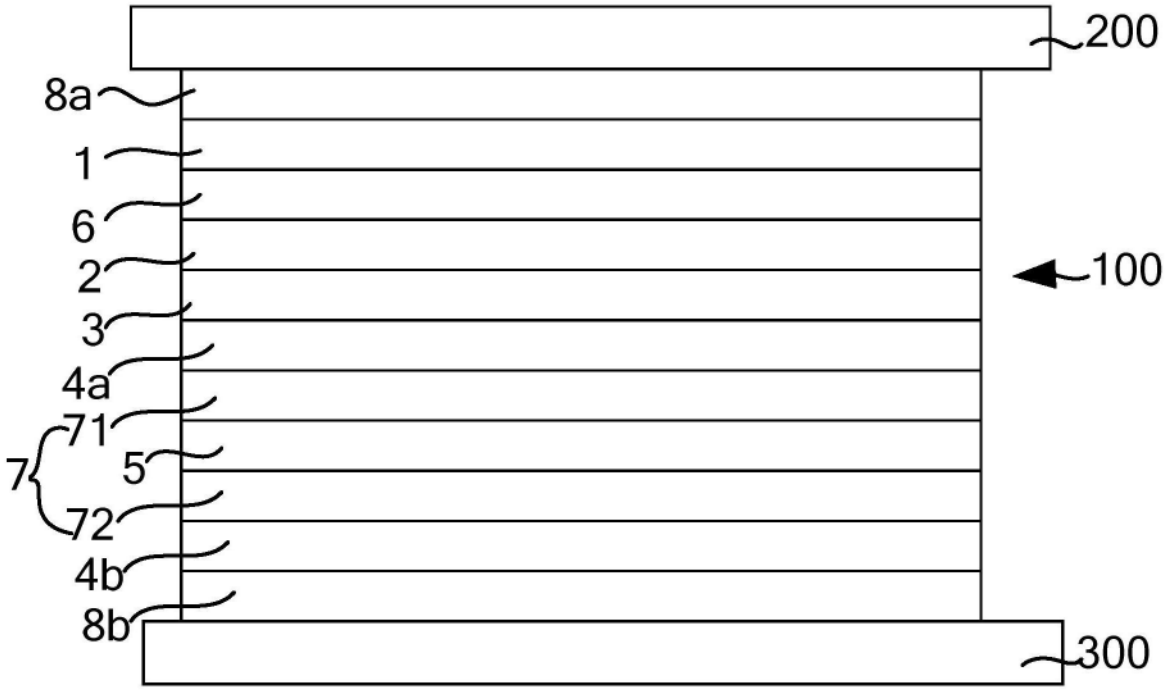


图5

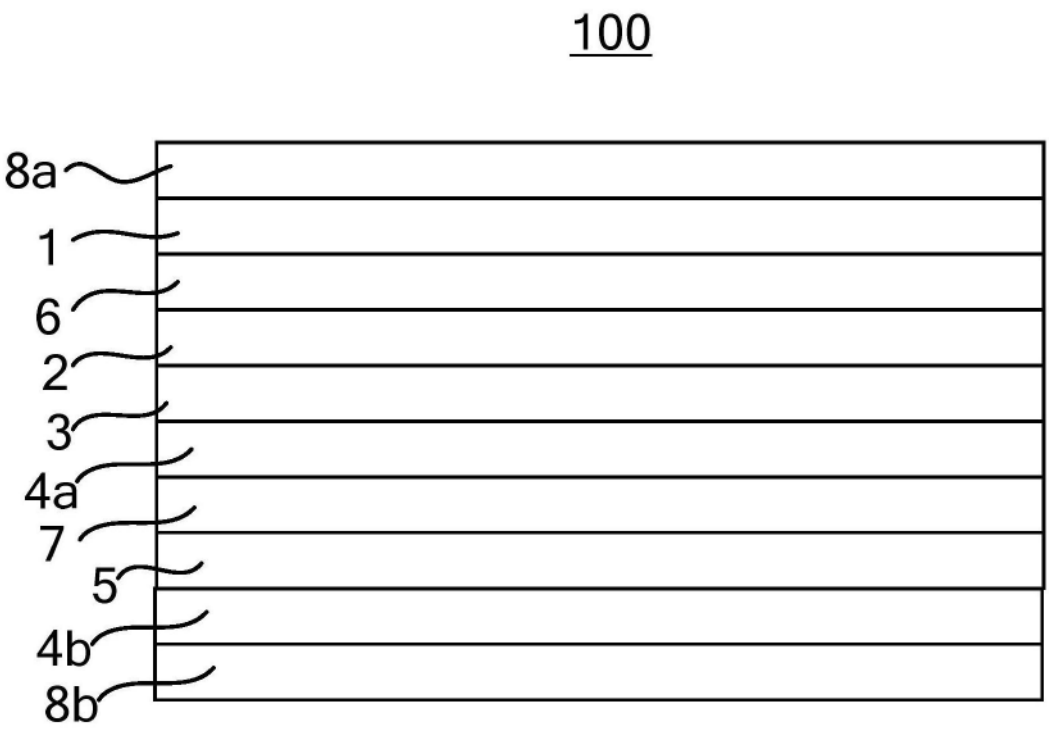


图6

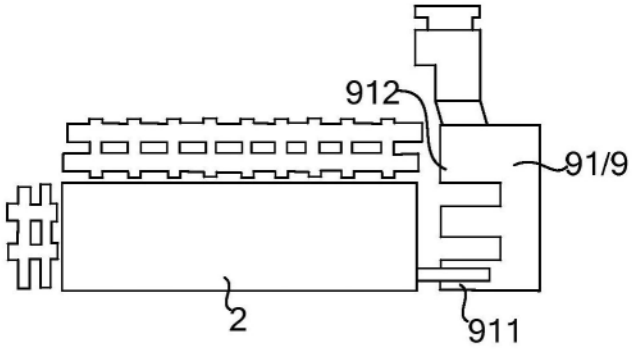


图7

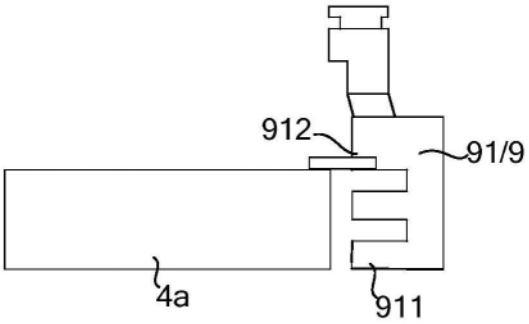


图8

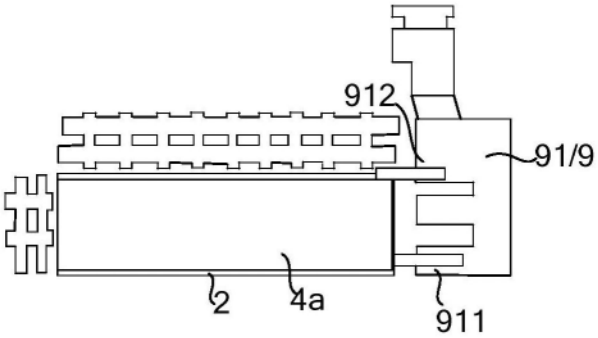


图9

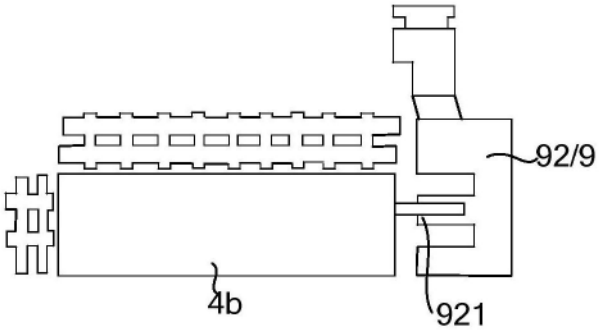


图10