



BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种显示屏和电子设备。显示屏包括上叠层、显示面板和下叠层, 显示面板包括依次连接的第一非弯折区、弯折区和第二非弯折区, 第一、第二非弯折区贴合于下叠层相背两面, 上叠层位于第一非弯折区一侧; 显示面板包括层叠的衬底、第一金属层和封装调节层, 封装调节层的材料模量介于0.25GPa-118GPa之间, 在弯折区内, 封装调节层用于调节显示面板的中性层位置, 以使中性层位于第一金属层内或接近第一金属层。本申请显示屏通过将弯折区的中性层调整至第一金属层内或接近于第一金属层, 以降低弯折区内第一金属层的断裂的风险并缩减显示屏的体积。

显示屏和电子设备

本申请要求在2023年3月7日提交中国国家知识产权局、申请号为202310246927.2的中国专利申请的优先权，发明名称为“显示屏和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种显示屏，以及一种包括所述显示屏的电子设备。

背景技术

为了提升电子设备的屏占比，显示面板的扇出区通常设为柔性，以将部分扇出区弯折至显示面板的背部。位于显示面板背部的扇出区与驱动芯片连接，并将驱动芯片提供的显示信号传输至显示面板的正面实现显示功能。

扇出区内设有金属线，金属线弯折后产生应力集中，存在断裂风险。在现有技术中通常在弯折区的金属层上制作微涂层（micro coating layer, MCL）结构，以提升金属层的结构刚度。但微涂层的材料模量较小，其厚度相应较大，占用了电子设备的内部空间。

发明内容

本申请提供了一种显示屏，能够提升弯折区内金属层的结构刚度，并缩减显示屏的体积；本申请还提供了一种包括所述显示屏的电子设备。

第一方面，本申请提供了一种显示屏，包括上叠层、显示面板和下叠层，显示面板包括依次连接的第一非弯折区、弯折区和第二非弯折区，第一非弯折区和第二非弯折区分别贴合于下叠层的相背两面，上叠层位于第一非弯折区背离下叠层一侧；

显示面板包括依次层叠的衬底、第一金属层和封装调节层，封装调节层的材料模量介于0.25GPa-118GPa之间，在弯折区内，封装调节层用于调节显示面板的中性层位置，以使中性层位于第一金属层之内，或中性层接近第一金属层。

本申请显示屏通过下叠层承载显示面板，并通过上叠层保护显示面板，使得显示面板可绕下叠层弯折并贴合于下叠层的相背两面上。其中，显示面板包括依次层叠的衬底、第一金属层和封装调节层。第二非弯折区内的第一金属层可用于接收外部信号，第一金属层经弯折区将信号传递至第一非弯折区内，以实现显示面板的显示功能。

衬底则用于承载第一金属层，封装调节层可用于封装并保护第一金属层。在弯折区内，封装调节层还可以用于调节显示面板的中性层位置。本申请显示屏通过设置封装调节层的材料模量介于0.25GPa-118GPa之间，可以将中性层调节至第一金属层内，或中性层靠近第一金属层，从而降低或消除第一金属层所受到的拉应力。本申请显示屏可以避免因第一金属层所受到的拉应力过大，导致第一金属层断裂的现象，进而保证第一金属层在弯折区内的信号传输功能。且封装调节层的材料模量较大，可以控制到封装调节层的厚度，有利于显示屏的小型化。本申请显示屏通过将衬底和第一金属层连续铺设于第一非弯折区、弯折区和第二非弯折区，以保证第一金属层的信号传输功能，以及衬底对第一金属层的支撑保护功能。另一方面，本申请显示屏通过设置相互间隔的第一背膜和第二背膜，减去了弯折区的背膜结构，以便于调整弯折区的中性层位置。

在一种实施例中，弯折区的中性层位于第一金属层或封装调节层内。

在本实施例中，通过将弯折区的中性层设于第一金属层内，以减小或消除第一金属层在弯折区内所承受的拉应力，从而降低了弯折区的第一金属层的断裂的风险。通过将弯折区的中性层设于封装调节层内，以使得弯折区的第一金属层承受压应力。也即，弯折区的第一金属层不承受拉应力，也可以降低了弯折区的第一金属层的断裂的风险。

在一种实施例中，弯折区内的封装调节层包括封装层和调节层，封装层位于第一金属层与调节层之间，封装层用于覆盖并保护第一金属层，封装层与调节层共同作用以调节中性层的位置。在一种实施例中，封装调节层的厚度介于5-25 μm之间。

在本实施例中，通过设置厚度介于5-25 μm 的封装调节层，以避免封装调节层与上叠层的发生干涉的情况，从而保证了上叠层的厚度。避免了因封装调节层过厚，挤占上叠层空间的情况，从而保证上叠层的强度。

在一种实施例中，显示面板和下叠层在上叠层的投影分别收容于上叠层内。

在本实施例中，通过设置显示面板和下叠层在上叠层的投影能够分别被上叠层收容的上叠层，以使得上叠层能够覆盖并保护显示面板和下叠层。

在一种实施例中，第一非弯折区内设有显示区域，显示区域包括功能层，功能层位于封装调节层背离第一金属层一侧；功能层为复合层结构，调节层的材料与功能层中至少部分材料相同，且调节层与功能层同步制作。

在本实施例中，复合层结构的功能层用于实现显示区域的特定功能，调节层的材料与功能层中至少部分材料相同且同步制作，可以缩减显示屏的制造成本、提升加工效率。

在一种实施例中，调节层包括层叠的多个子调节层，子调节层中的材料与功能层中的至少一种材料相同。

在本实施例中，调节层可以为复合层结构，包括多个子调节层。子调节层与功能层中的至少一种材料相同，由此子调节层可以与功能层中的部分结构同步制作，简化显示面板的制作工艺。

在一种实施例中，子调节层的层叠顺序与功能层中对应材料的制作顺序相同。

在本实施例中，当子调节层与功能层中的部分结构同步制作时，子调节层的层叠顺序与功能层中对应材料的制作顺序相同。

在一种实施例中，功能层的材料包括有机材料，调节层的材料均为有机材料，且调节层的厚度介于15-25 μm 之间，调节层中材料的模量介于0.25GPa-12GPa之间。

在一种实施例中，功能层包括滤光层、触控层、薄膜封装层和微透镜阵列中的至少一者。

在本实施例中，滤光层用于降低外界环境的反射光，触控层用于实现用户的触摸控制，薄膜封装层用于防止外界环境的污染，微透镜阵列用于提高显示屏的显示效果。上述功能层的材料多为有机材料，且上述功能层中部分材料的模量较高，采用上述功能层中的部分材料同步制作调节层，可以提升调节层的模量并减低厚度。

在一种实施例中，功能层包括滤光层，滤光层包括遮光层、彩色滤光单元、和滤光保护层；调节层包括与遮光层材料相同的第一子调节层、与彩色滤光单元材料相同的第二子调节层、以及与滤光保护层材料相同的第三子调节层中的至少一者。

在本实施例中，遮光层、彩色滤光单元、和滤光保护层的材料分别可以用于同步制作第一子调节层、第二子调节层、和第三子调节层。

在一种实施例中，第一子调节层自弯折区部分伸入第一非弯折区，第一非弯折区内的第一子调节层形成显示区域的边界。

在本实施例中，基于第一子调节层的材料与遮光层的材料相同，且遮光层具有遮光效果，第一子调节层可用于形成显示区域的边界。同时，遮光层采用涂胶曝光显影等工艺制作，且遮光层的制作精度较高，使得显示区域的边界制造精度也同步提升。

在一种实施例中，滤光层的材料模量介于1.5GPa-12GPa之间。

在一种实施例中，彩色滤光单元包括红色滤光单元、绿色滤光单元和蓝色滤光单元。

在一种实施例中，滤光保护层的材料模量为4.6GPa；彩色滤光单元的材料模量介于1.5GPa-3.54GPa之间；遮光层的材料模量为12GPa。

在一种实施例中，功能层包括触控层，触控层包括层叠的触控缓冲层、触控绝缘层和触控保护层；调节层包括与触控缓冲层材料相同的第四子调节层、与触控绝缘层材料相同的第五子调节层、以及与触控保护层材料相同的第六子调节层中的至少一者。

在本实施例中，触控缓冲层、触控绝缘层和触控保护层的材料分别可以用于同步制作第四子调节层、第五子调节层、第六子调节层。

在一种实施例中，触控层的材料模量大于或等于4.6GPa。

在一种实施例中，触控缓冲层、触控绝缘层和触控保护层的材料模量均为4.6GPa。

在一种实施例中，功能层包括微透镜阵列，微透镜阵列包括折射率不同的第一透镜层和第二透镜层；调节层包括与第一透镜层材料相同的第七子调节层，和/或，包括与第二透镜层材料相同的第八子调节层。

在本实施例中，折射率不同的第一透镜层和第二透镜层的材料分别可以用于同步制作第七子调节层和

第八子调节层。

在一种实施例中，微透镜阵列的材料模量介于0.25GPa-5.4GPa之间。

在一种实施例中，第一透镜层的材料模量为0.25GPa；第二透镜层的材料模量为5.4GPa。

在一种实施例中，功能层包括薄膜封装层，薄膜封装层包括喷墨打印层，调节层包括与喷墨打印层材料相同的第九子调节层。

在本实施例中，喷墨打印层的薄膜封装层的材料可以用于同步制作第九子调节层。

在一种实施例中，薄膜封装层的材料模量大于或等于3.4GPa。

在一种实施例中，喷墨打印层的材料模量为3.4GPa。

在一种实施例中，衬底、第一金属层和封装调节层均连续铺设于第一非弯折区、弯折区和第二非弯折区内。

在一种实施例中，第一非弯折区和第二非弯折区内的封装调节层包括封装层，且封装层包括层叠的第一像素定义层和第一平坦层，第一平坦层位于第一像素定义层与第一金属层之间。

在本实施例中，第一金属层的表面相对粗糙，第一平坦层用于提供相对平整的表面。位于显示区域内的第一像素定义层，用于实现发光单元的定位。位于弯折区内的第一像素定义层，用于与衬底、第一金属层、和第一平坦层的厚度和模量相互配合，得以将中性层调整至第一金属层内，或中性层靠近于第一金属层。

在一种实施例中，第一非弯折区和第二非弯折区内的封装调节层包括封装层，封装层包括第二平坦层，功能层包括第二金属层，第二金属层自第一非弯折区延伸至弯折区内并构造为调节层的一部分。

在本实施例中，第二平坦层用于实现第一金属层与第二金属层之间的绝缘，第二金属层可以在显示区域内经图案化构造为电极或传输线等结构。且第二金属层的材料模量相对较高，利用第二金属层的材料同步制作调节层，可以减小调节层的厚度。

在一种实施例中，第二平坦层的材料模量介于10GPa-15GPa之间；和/或第二金属层的材料模量范围介于72GPa-118GPa之间。

在一种实施例中，弯折区内的第二金属层开设有至少一处减压槽，减压槽的长度方向平行于弯折区的弯折轴线，减压槽用于减小第二金属层的弯折应力。

在本实施例中，第二金属层也为金属材料制作，在第二金属层上设置减压槽能够减小弯折区内的第二金属层的弯折应力，避免因第二金属层弯折应力过大导致断裂。

在一种实施例中，调节层还包括层叠的第二像素定义层和第三平坦层，第三平坦层覆盖第二金属层，第三平坦层位于第二金属层背离第二平坦层一侧，第三平坦层还位于第二像素定义层与第二金属层之间。

在一种实施例中，弯折区内的封装调节层包括调节区，调节区的厚度介于15 μm -25 μm 之间，调节区的材料模量介于0.25GPa-12GPa之间。

在一种实施例中，第一非弯折区内的封装调节层包括第一封装区，第二非弯折区内的封装调节层包括第二封装区，第一封装区、调节区和第二封装区沿显示面板的平面方向依次连接。

在本实施例中，可以通过第一封装区和第二封装区分别封装第一非弯折区和第二非弯折区，进而通过在弯折区制作独立的调节区以实现中性层的调节。结合调节区的厚度和模量限定，在保证弯折区整体厚度的前提下调节中性层的位置。

在一种实施例中，第一非弯折区内的显示面板包括第一背膜，第二非弯折区内的显示面板包括第二背膜，第一背膜和第二背膜分别贴合于下叠层的相背两面。

在本实施例中，第一背膜和第二背膜用于分别承载衬底，以提升显示面板在第一非弯折区和第二非弯折区内的结构稳定性。在一种实施例中，上叠层包括依次层叠的支撑层和盖板，支撑层位于盖板与显示面板之间，显示面板和下叠层在上叠层的投影收容于支撑层内。

在本实施例中，通过在上叠层内设置盖板，以使得盖板能够与外界接触，并承接外部压力。再通过在在上叠层设置支撑层，并使得支撑层位于盖板和显示面板之间，以用于对盖板起到支撑作用。另一方面，通过将在上叠层的投影收容于支撑层内的显示面板和下叠层，以使得支撑层对显示面板和下叠层起到保护作用。

在一种实施例中，上叠层和显示面板之间设有粘接层，粘接层收容于第一非弯折区内，粘接层的厚度大于或等于调节层的厚度。

在本实施例中，通过设置厚度大于或等于调节层厚度的粘接层，并使得粘接层收容于第一非弯折区内，以避免调节层与上叠层之间出现干涉的情况，从而保证了上叠层的厚度，避免了因上叠层过薄，而导致的

上叠层抗压强度降低。

在一种实施例中，上叠层包括遮蔽层，遮蔽层位于支撑层和盖板之间，遮蔽层位于靠近显示面板的弯折区一侧，遮蔽层还部分伸入第一非弯折区，遮蔽层在粘接层上的投影与粘接层部分重合。

在本实施例中，遮蔽层在粘接层上的投影与粘接层部分重合以遮挡粘接层的边界。

在一种实施例中，下叠层包括层叠的衬板和支撑板，支撑板位于衬板与上叠层之间，衬板在第二非弯折区内的投影收容于第二非弯折区内。

在本实施例中，通过在下叠层内设置支撑板，以用于支撑显示面板、粘接层和上叠层。同时，再通过在下叠层设置与支撑板相互层叠的衬板，并使得衬板位于支撑板和第二背膜之间，且使得衬板在第二非弯折区内的投影收容于第二非弯折区，以用于搭载与第二非弯折区内的第一金属层电性连接的驱动芯片。

第二方面，本申请实施例提供了一种电子设备，包括壳体和本申请第一方面所提供的显示屏，显示屏嵌设于壳体，显示屏用于实现电子设备的显示功能。

可以理解的，由于本申请第二方面所提供的电子设备，采用了本申请第一方面所提供的显示屏，同样具有能够提升弯折区内金属层的结构刚度，并缩减显示屏的体积的有益效果。

附图说明

图1是本申请一种实施例中所提供的电子设备的结构示意图；

图2是本申请一种实施例中所提供的电子设备的平面结构示意图；

图3是本申请一种实施例中所提供的电子设备的A-A截面结构示意图；

图4是本申请一种实施例中所提供的显示屏的结构示意图；

图5是本申请一种实施例中所提供的显示屏的显示面板的结构示意图；

图6是本申请一种实施例中所提供的显示面板的弯折区的B截面的结构示意图；

图7是本申请一种实施例中所提供的B截面的应力分布示意图；

图8是本申请一种实施例中所提供的显示屏制作过程中的一种展开结构示意图；

图9是本申请一种实施例中所提供的显示屏制作过程中的另一展开结构示意图；

图10是本申请一种实施例中所提供的显示屏的第一金属层的结构示意图；

图11是本申请一种实施例中所提供的显示屏的衬底的结构示意图；

图12是本申请一种实施例中所提供的显示屏的上叠层的结构示意图；

图13是本申请一种实施例中所提供的显示屏的下叠层的结构示意图；

图14是本申请一种实施例中所提供的显示屏的粘接层的结构示意图；

图15是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图16是现有技术中的显示屏的结构示意图；

图17是现有技术中的显示屏的另一结构示意图；

图18是现有技术中的弯折区的B'截面的结构示意图；

图19是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图20是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图21是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图22是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图23是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图24是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图25是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图26是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图；

图27是本申请一种实施例中所提供的显示屏的另一结构示意图。

具体实施方式

本申请以下实施例提供了一种显示屏，该显示屏包括上叠层、显示面板、下叠层、以及粘接层，粘接层粘接于上叠层和显示面板之间，下叠层用于承载显示面板。

本申请以下实施例还提供了一种包括所述显示屏的电子设备，该电子设备包括但不限于平板、电脑、手机、可穿戴设备等。该电子设备可以包括壳体和显示屏，显示屏嵌设于壳体内，以用于实现电子设备的

显示功能。当显示屏嵌设于壳体内时，为了提升电子设备的屏占比，本申请显示屏的显示面板可绕下叠层弯折并贴合于下叠层的相背两面。以下将具体描述。

请参阅图1所示的本申请一种实施例中所提供的电子设备200的结构示意图。

如图1所示，本申请所提供的电子设备200为手机，在另一些实施例中，电子设备200还可以为其它具有显示功能的设备。

在本实施例中，电子设备200包括显示屏100和壳体201，显示屏100承载于壳体201内。可以理解的，显示屏100具有与驱动芯片（图中未示出）电性连接的结构，当显示屏100与驱动芯片电性连接时，驱动芯片发出信号，以控制显示屏100向外发出光线，从而实现显示屏100的显示功能，进而实现本申请电子设备200的显示功能。

请参阅图2所示的本申请一种实施例中所提供的电子设备200的平面结构示意图。

如图2所示，显示屏100包括显示功能区域101和边框区域102。其中，显示功能区域101位于显示屏100的中心区域，以用于向外发出光线，实现本申请电子设备200的显示功能。边框区域102位于显示屏100的外围，边框区域102不具有显示功能。

显示屏100还包括扇出区103。其中，扇出区103用于与电子设备200中的驱动芯片（图中未示出）电性连接，驱动芯片发出的信号经扇出区103传输至显示功能区域101内，使驱动显示功能区域101发光显示。

为了便于描述扇出区103的位置，图2扩大了扇出区103的边界。在实际的电子设备200中，扇出区103在边框区域102上的投影应当收容于边框区域102内。

边框区域102用于保护扇出区103，以避免外部冲击破坏扇出区103，进而保证信号的有效传输。

基于扇出区103不具有显示功能。可以理解的，扇出区103在边框区域102上的投影面积越大，边框区域102在显示屏100的表面所占据的面积越大。相对应的，显示功能区域101的屏占比越小，不利于提升用户体验。

请参阅图3所示的本申请一种实施例中所提供的电子设备200的A-A截面结构示意图。

如图3所示，扇出区103可以采用柔性材料制备，柔性的扇出区103可弯折。本申请电子设备200通过将扇出区103弯折设置于显示屏100内，以减小扇出区103在边框区域102上的投影面积，进而增大了本申请显示屏100的显示功能区域101的屏占比，从而提升了本申请显示屏100的显示效果。

具体的，关于扇出区103的弯折情况，以及与对应显示功能区域101的连接情况。请参阅图4所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的结构示意图。

如图4所示，本申请所提供的显示屏100包括上叠层10、显示面板20、以及下叠层30。其中，下叠层30具有相互背离的第一表面30a和第二表面30b，下叠层30用于承载显示面板20，并使得显示面板20可绕下叠层30弯折并分别贴合于下叠层30的第一表面30a和第二表面30b上。上叠层10位于显示面板20背离下叠层30的一侧，以用于保护显示面板20。

显示面板20包括依次连接的第一非弯折区20a、弯折区20b、以及第二非弯折区20c。第一非弯折区20a位于下叠层30的第一表面30a上，第二非弯折区20c位于下叠层30的第二表面30b上。第一非弯折区20a相较于第二非弯折区20c更靠近于上叠层10，也即上叠层10位于第一非弯折区20a背离下叠层30的一侧。弯折区20b连接于第一非弯折区20a和第二非弯折区20c之间。

其中，第二非弯折区20c可以与驱动芯片（图中未示出）电性连接，当驱动芯片将信号输入第二非弯折区20c时，信号能经由弯折区20b传输至第一非弯折区20a内。基于第一非弯折区20a具有实现显示功能的结构。当驱动芯片所发出的信号传输至第一非弯折区20a内时，能够驱动第一非弯折区20a实现显示功能，从而实现显示面板20的显示功能。

可以理解的，在本实施例中，第二非弯折区20c、弯折区20b、以及靠近弯折区20b的部分第一非弯折区20a对应到显示屏100的扇出区103的结构。而第一非弯折区20a远离弯折区20b的部分则对应到显示屏100的显示功能区域101的结构。

请参阅图5所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的显示面板20的结构示意图。

如图5所示，显示面板20包括依次层叠的衬底25、第一金属层22、以及封装调节层21。其中，衬底25相较于第一金属层22更靠近于下叠层30，封装调节层21位于远离下叠层30的一侧。衬底25、第一金属层22和封装调节层21均连续铺设于第一非弯折区20a、弯折区20b和第二非弯折区20c。

在本申请显示屏100中，设置封装调节层21的材料模量介于0.25GPa-118GPa之间，以使封装调节层21具有较高的模量。在弯折区20b内，封装调节层21用于调节显示面板20的中性层的位置。其中涉及到材料力学的相关原理，以下将详细描述。

请参阅图6所示的本申请一种实施例中所提供的显示面板20的弯折区20b的B截面的结构示意图。

为了便于表述,图6呈现的弯折区20b展开的状态。如图6所示,弯折区20b在弯折时会受到弯矩,该弯矩使用弧线箭头标识,该弧线箭头表示在弯矩的作用下,弯折区20b具有的弯曲趋势。在本实施例中,弯折区20b具有向上凸的弯折趋势。弯折区20b具有中性层L。中性层L为力学概念层,弯折区20b在中性层L位置既不受拉应力,也不受压应力。也可以理解为弯折区20b在中性层L处不会因弯曲而伸长或缩短。如图6所示,弯折区20b的中性层L的两侧结构分别为承拉应力区S1和承压应力区S2。其中,承拉应力区S1在弯折后内部应力表现为拉应力,该部分区域会因弯曲而被拉伸;承压应力区S2在弯折后内部应力表现为压应力,该部分区域会因弯曲而被压缩。距离中性层L越远的结构,其内部应力相应增大,被拉伸或被压缩的程度也随之增大。

请参阅图7所示的本申请一种实施例中所提供的B截面的应力分布示意图。

根据材料力学的相关原理,位于中性层L一侧的承拉应力区S1区域被拉伸,因而受到拉应力;位于中性层L的另一侧的承压应力区S2区域被压缩,因而受到压应力。压应力与拉应力均使用箭头表示,箭头的起点在截面M上,箭头的长度代表压应力或拉应力的大小,箭头指向该区域内部表示压应力,箭头指向该区域外部表示拉应力。如图7所示,越远离中性层L的位置,压应力或拉应力越大,这体现在越远离中性层L的位置,箭头的长度越长。表示压应力的箭头的末端与表示拉应力的箭头的末端的连线与截面M相交,交点处表示中性层L的位置。

如图7所示,对于被拉伸的结构承拉应力区S1,在距离中性层L相同距离的结构,其因拉伸而产生的形变量相同。但若将该结构的模量增大,则具有较高模量的结构的刚度也就越大,其抵抗弹性形变的能力也就越强。基于该结构所需承受的形变量不变,具有较高模量的结构发生相同的形变量,易于出现拉伸断裂。

而对于被压缩的结构承压应力区S2,在距离中性层L相同距离的结构,其因压缩而产生的形变量相同。但若将该结构的模量增大,则其具有较高模量的结构的刚度也就越大,其抵抗弹性形变的能力也就越强。基于该结构所需承受的形变量不变,具有较高模量的结构发生相同的形变量,从而会因压缩而破坏。

中性层L的位置可以基于材料力学的相关理论计算得出,在实际应用中可以借助仿真平台进行计算。在利用仿真平台对显示屏100的弯折区20b进行仿真计算时,必要的输入可以包括:弯折区20b的三维模型、封装调节层21的材料模量和厚度、第一金属层22的材料模量和厚度、衬底25的材料模量和厚度、弯折区20b的弯折半径以及弯折弧长。

申请人经过大量仿真计算后发现,使用弹性模量较大的封装调节层21,能够使得弯折区20b的中性层L位于第一金属层22内,或中性层L靠近于第一金属层22。基于位于弯折区20b的第一金属层22,其主要作用为传输信号。可以理解的,当第一金属层22承受拉应力时,第一金属层22可能会因拉应力过大而发生断裂,从而使得从第二非弯折区20c内传输的信号难以或无法传输至第一非弯折区20a内。而当第一金属层22承受压应力时,即使弯折区20b内的第一金属层22因压缩而被破坏,其材料本身的性能不会发生变化,其依旧能够用于传输信号。

根据上述理论可知。本申请显示屏100通过设置封装调节层21的材料模量介于0.25GPa-118GPa之间,提升了弯折区内20b的封装调节层21的材料模量。在弯折区20b内,具有较大模量的封装调节层21与衬底25相互配合,以使得弯折区20b的中性层L能够调节至第一金属层22内,或中性层L靠近于第一金属层22。

当中性层L位于第一金属层22内时,第一金属层22内整体的应力数值相对较小,且部分第一金属层22内部分位置(靠近衬底25的部分)内部承压应力,这样的结构能有效降低弯折区20b内的第一金属层22的断裂风险;

当中性层L位于封装调节层21内时,第一金属层22内整体的应力均为压应力,同样可以有效降低弯折区20b内的第一金属层22的断裂风险。同时,若中性层L在封装调节层21内靠近第一金属层22时,第一金属层22内整体的应力数值也相对较小,可以进一步改善第一金属层22的受力情况,保证第一金属层22可靠工作;

当中性层L位于衬底25内、且中性层L靠近第一金属层22时,第一金属层22内整体的应力均为拉应力,但拉应力的数值相对较小,也能控制到弯折区20b内的第一金属层22的断裂风险降低。

由此,本申请显示屏100通过对弯折区20b内的层结构优化,能够控制到中性层L位于第一金属层22内,或控制到中性层L靠近第一金属层,都能使得第一金属层22承受较小的拉应力或者不会受到拉应力,以降低弯折区20b内的第一金属层22的断裂风险。

如图5所示,封装调节层21连续铺设于第一非弯折区20a、弯折区20b和第二非弯折区20c内。衬底25、第一金属层22也均连续铺设于第一非弯折区20a、弯折区20b和第二非弯折区20c内。其中,在第一非弯折区

20a和第二非弯折区20c内，封装调节层21均用于封装并保护第一金属层22。

在一种实施例中，显示面板20还包括背膜23。背膜23包括第一背膜231和第二背膜232。第一背膜231和第二背膜232相互间隔。其中，第一背膜231设置于第一非弯折区20a内，第一背膜231位于衬底25与下叠层30的第一表面30a之间，且第一背膜231贴合于下叠层30的第一表面30a；第二背膜232设置于第二非弯折区20c内，第二背膜232位于衬底25与下叠层30的第二表面30b之间，且第二背膜232贴合于下叠层30的第二表面30b。也即，第一背膜231和第二背膜232分别贴合于下叠层30的相背两面。

第一背膜231和第二背膜232的间隔设置，且位于弯折区20b内的显示面板20不具有背膜23结构。可以理解的，背膜23具有一定的材料模量和厚度。当弯折区20b内的显示面板20设有背膜23的结构时，背膜23会影响弯折区20b的中性层L位置，使得中性层L朝向靠近衬底25的方向移动。相应的，当中性层L位于靠近衬底25一侧时，第一金属层22中的大部分区域处于承拉的状态。而本实施例中显示屏100通过在弯折区20b内不设置背膜23结构，可以使得中性层L朝向封装调节层21的方向移动，进而使得第一金属层22中的大部分区域处于承压的状态，减低了第一金属层22断裂的风险。

在本申请显示屏100的制作过程中，第一背膜231和第二背膜232的间隔制作可采用BF Hatching工艺。其中，在该工艺中，在制作显示面板20时，直接在显示面板20背离上叠层10的一侧形成完整的背膜23（如图8所示），再利用激光剥离技术，将位于弯折区20b的背膜23切割剥离，从而形成具有间隔排布的第一背膜231和第二背膜232的背膜23（如图9所示）。

在另一种实施例中，第一背膜231和第二背膜232的间隔制作也可采用U-Film工艺。其中，在该工艺中，在将背膜23制作于显示面板20之前，先对背膜23进行切割开孔，而后再贴合于显示面板20背离上叠层10的一侧，从而直接形成具有间隔排布的第一背膜231和第二背膜232的背膜23（如图9所示）。

在调整弯折区20b内中性层L位置时，封装调节层21的材料模量越大，对应设置的封装调节层21厚度越薄。可以理解的，本申请显示屏100通过设置具有较高模量的封装调节层21，能够减薄封装调节层21的厚度，从而降低封装调节层21所占据的电子设备200内的空间。

由此，本申请显示屏100通过在第一金属层22背离衬底25的一侧设置模量较大的封装调节层21，并去除衬底25一侧具有较高模量和较厚厚度的背膜23，以便于将弯折区20b的中性层L调整至第一金属层22内，或中性层L靠近于第一金属层22，从而减小或消除弯折区20b内的第一金属层22所承受的拉应力，降低第一金属层22的断裂风险。

在一种实施例中，封装调节层21的厚度介于 $5\mu\text{m}$ - $25\mu\text{m}$ 之间。

封装调节层21的厚度相对较薄，可以避免封装调节层21与上叠层10的发生干涉的情况，从而保证了上叠层10的厚度。避免了因封装调节层21过厚，挤占上叠层10的空间进而破坏上叠层10强度的现象。可以理解的，上叠层10的强度过小，可能导致显示屏100的扇出区103受损，出现亮线、花屏等故障。

请参阅图10所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的第一金属层22的结构示意图。

如图10所示，在一种实施例中，显示面板20的第一金属层22可以包括层叠的第一钛金属层221、铝金属层222、以及第二钛金属层223。其中，第二钛金属层223更靠近于衬底25。在本实施例中，第一金属层22的材料模量介于范围介于 72GPa - 118GPa 之间。

请参阅图11所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的衬底25的结构示意图。

如图11所示，显示面板20的衬底25包括依次层叠的第一基板251、阻挡层252、以及第二基板253。其中，第一基板251贴合于第一金属层22，第二基板253靠近于背膜23，且背膜23与第二基板253部分贴合，第一基板251和第二基板253相互配合，以用于承载其余各层结构和部件。阻挡层252位于第一基板251和第二基板253之间，以用于防止第一基板251和第二基板253之间的杂质扩散而带来的污染。

在本实施例中，第一基板251和第二基板253可采用聚酰亚胺（polyimide, PI）制造，对应的，第一基板251和第二基板253的材料模量为 5.7GPa 。在另一些实施例中，第一基板251和第二基板253也可采用玻璃、石英、蓝宝石、透明树脂材料中的至少一者制造。在本实施例中，阻挡层252可采用氧化硅制造，对应的，阻挡层252的材料模量为 78GPa 。在另一些实施例中，阻挡层252也可采用其它可以用来防止第一基板251和第二基板253之间的杂质扩散的材料。申请人对此不做特别限定。

请参阅图12所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的上叠层10的结构示意图。

如图12所示，上叠层10包括盖板11和支撑层12。其中，支撑层12相较于盖板11更靠近于显示面板20。

盖板11用于与外界接触，并承载外部压力。支撑层12设置于盖板11和显示面板20之间，以用于对盖板11起支撑作用。同时，支撑层12和盖板11的相互配合，还可以增加上叠层10的抗压强度，避免因上叠层10的抗压强度太低，使得本申请显示屏100可能出现亮线、花屏等故障。

另一方面，支撑层12能够收容显示面板20和下叠层30在支撑层12上的投影，以使得支撑层12能够用于保护显示面板20和下叠层30。可以理解的，当本申请显示屏100具有触控功能时，支撑层12还具有将盖板11所承载的外部压力传输至显示屏100内的作用，以实现显示屏100的触控功能的作用。

在本实施例中，支撑层12包括偏光片、超薄玻璃和缓冲层中的至少一者。在另一些实施例中，支撑层12也可以由其它结构构成。申请人对此不做特别限定。

请参阅图13所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的下叠层30的结构示意图。

如图13所示，下叠层30包括衬板31和支撑板32。其中，支撑板32相较于衬板31更靠近于第一非弯折区20a。支撑板32用于支撑位于支撑板32背离衬板31一侧的显示面板20和上叠层10。衬板31位于支撑板32和第二非弯折区20c之间，并与支撑板32相互层叠，且衬板31在第二非弯折区20c上的投影收容于第二非弯折区20c内。基于第二非弯折区20c与驱动芯片电性连接。衬板31还可以用于搭载与第二非弯折区20c电性连接的驱动芯片。

请参阅图14所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的粘接层40的结构示意图。

如图14所示，本申请显示屏100还包括粘接层40，粘接层40位于上叠层10和显示面板20之间，以用于粘接上叠层10和显示面板20。其中，粘接层40收容于第一非弯折区20a内，以在保证显示面板20和上叠层10的粘接效果的同时，避免占据弯折区20b所需的空間，从而影响弯折区20b的中性层L的位置调整。

同时，请配合参阅图5，粘接层40的厚度应大于或等于封装调节层21的厚度，以避免封装调节层21与上叠层10之间出现干涉的情况。粘接层40的厚度可以保证上叠层10的厚度，避免了因上叠层10过薄，而导致的上叠层10的抗压强度降低。由于粘接层40的材料应当为具有粘接功能的胶材。可以理解的，为了保证粘接层40的粘接效果，粘接层40的厚度不应设置过厚。基于封装调节层21的厚度相对较薄，粘接层40的厚度也应偏薄设置，以降低本申请显示屏100的厚度。示例性的，粘接层40的厚度可以是25 μm。

请参阅图15所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图15所示，本申请显示屏100的上叠层10还包括遮蔽层13。其中，遮蔽层13位于支撑层12和盖板11之间，并位于靠近显示面板20的弯折区20b的一侧。遮蔽层13部分伸入第一非弯折区20a，且使得遮蔽层13在粘接层40上的投影，与粘接层40部分重合。可以理解的，遮蔽层13具有遮挡效果，以用于遮挡粘接层40的边界。在一种可能的实施例中，遮蔽层13可以采用光阻材料制作。

请参阅图16所示的现有技术中的显示屏100'的结构示意图，以及图17所示的现有技术中的显示屏100'的另一结构示意图。

请配合参阅图5，可以理解的，现有技术中的显示屏100'与本申请显示屏100的结构基本相同。在现有技术中，显示屏100'包括上叠层10'、显示面板20'、下叠层30'、微涂层40'（micro coating layer, MCL）、以及粘接层50'。显示面板20'包括依次连接的第一非弯折区20a'、弯折区20b'和第二非弯折区20c'，第一非弯折区20a'和第二非弯折区20c'分别贴合于下叠层30'的相背两面，上叠层10'位于第一非弯折区20a'背离所述下叠层30'一侧。粘接层50'粘接于上叠层10'与显示面板20'之间，且粘接层50'收容于第一非弯折区20a'内，以用于粘接上叠层10'和显示面板20'。

显示面板20'包括依次层叠的背膜23'、衬底24'、金属层22'和封装层21'，背膜23'包括相互间隔的第一背膜231'和第二背膜232'，第一背膜231'位于第一非弯折区20a'与下叠层30'之间，第二背膜232'位于第二非弯折区20c'与下叠层30'之间。衬底24'与封装层21'分列金属层22'的两侧。

基于微涂层40'（micro coating layer, MCL）一般采用光敏胶（UV胶）制作，且该材料所对应的微涂层的材料模量为0.2GPa。

微涂层40'与弯折区20b'的显示面板20'贴合，并位于封装层21'背离金属层22'的一侧，且微涂层40'的相对两端分别朝向第一非弯折区20a'和第二非弯折区20c'延伸。基于微涂层40'一般采用光敏胶制作，且光敏胶具有流动性。可以理解的，微涂层40'的相对两端分别朝向第一非弯折区20a'和第二非弯折区20c'延伸，有利于保证位于弯折区20b'的微涂层40'的厚度。

在现有技术中，模量相对较低的微涂层40'的厚度较厚，从而会占据显示屏100'内的较多空间。可以理解的，如图16所示，当保证弯折区20b'的中性层L'的位置位于金属层22'时，微涂层40'的厚度过厚，从而会占据上叠层10'的设置空间，从而使得上叠层10'减薄，进而降低了上叠层10'的抗压强度。

请参阅图18所示的现有技术中的弯折区20b'的B'截面的结构示意图，其中，图18所示为图17所示的弯折区20b'的B'截面。

为了保证微涂层40'的设计不会占据上叠层10'空间。如图17和图18所示，微涂层40'的厚度低于图16所示的微涂层40'的厚度，从而使得弯折区20b'的中性层L'位于衬底24'上，使得金属层22'承受拉应力。基于

金属层22'的弹性模量相对较大,对应的材料刚度越大。当金属层22'随着显示面板20'的弯折而逐渐形成弯折区20b'时,位于承拉应力区S1区域的金属层22'会在拉应力的作用下,在弯曲时伸长。可以理解的,在弯折区20b'的弯曲弧度不变的情况下,金属层22'的刚度越大,所承受的拉应力就越大,对应的,发生断裂的可能性就越大。

可以理解的,金属层22'发生断裂,会导致从第二非弯折区20c'所传输的信号,难以或无法传输至第一非弯折区20a'中,从而影响第一非弯折区20a'的显示功能,进而影响显示屏100'的显示功能。

由此,本申请显示屏100通过设置与第一金属层22层叠的封装调节层21,以使得位于第一非弯折区20a内的封装调节层21,和位于弯折区20b内的封装调节层21具有相同的材料。可以理解的,封装调节层21将模量设计为0.25GPa-118GPa之间,能够使得封装调节层21的材料模量大于微涂层40'的材料模量,并使得封装调节层21的厚度相对减薄。

基于第一非弯折区20a内的封装调节层21所采用的材料的模量相对较大,在弯折区20b内的封装调节层21的材料模量也相对较大,并在封装调节层21的厚度的配合下,使得弯折区20b的中性层L的位置发生变化,从而降低第一金属层22断裂的风险。

请参阅图19所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图19所示,在一种实施例中,封装调节层21包括封装层211和调节层212。其中,封装层211连续铺设于第一非弯折区20a、弯折区20b和第二非弯折区20c,并使得封装层211覆盖于第一金属层22的表面,以使得封装层211能够保护第一金属层22。也即,弯折区20b内的封装调节层21包括封装层211和调节层212,第一非弯折区20a和第二非弯折区20c内的封装调节层21包括封装层211。

调节层212在弯折区20b内位于封装层211背离第一金属层22的一侧。调节层212具有相对的两端,两端分别朝向第一非弯折区20a和第二非弯折区20c延伸,以确保调节层212对弯折区20b的覆盖。

可以理解的,覆盖弯折区20b的调节层212的材料模量和厚度,与位于弯折区20b的封装层211的材料模量和厚度相互配合,以共同作用以实现对弯折区20b的中性层L的调节。

在一种实施例中,如图19所示,第一非弯折区20a内设有显示区域20d。当信号从弯折区20b内的第一金属层22传输至第一非弯折区20a内时,显示区域20d接收该信号,并在该信号的作用下向外发出光线,以实现显示区域20d的显示功能,从而实现本申请显示屏100的显示功能。

显示区域20d包括功能层24,功能层24位于封装调节层21背离第一金属层22的一侧。功能层24可以为复合层结构,具有多个层结构,以用于实现显示区域20d的特定功能。示例性的,该特定功能可以包括滤光、增加光线强度、调整光型、触控功能、保护功能。

可以理解的,调节层212的材料与功能层24中的至少部分材料相同,使得在本申请显示屏100的制作过程中,能够实现调节层212和功能层24的同步制作,从而缩减了本申请显示屏100的制作成本,提升了加工效率。

封装调节层21的材料模量介于0.25GPa-118GPa之间,封装调节层21的材料可以为有机材料,也可以为金属。

在一种实施例中,功能层24的材料包括有机材料,调节层212的材料对应为有机材料,且调节层212的厚度介于15 μ m-25 μ m之间,调节层212中材料的模量介于0.25GPa-12GPa之间。

请参阅图20所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图20所示,功能层24包括依次层叠的滤光层241、触控层242、薄膜封装层244和微透镜阵列243。可以理解的,在另一些实施例中,功能层24可以包括滤光层241、触控层242、薄膜封装层244和微透镜阵列243中的任意一者、两者或三者。其中,滤光层241用于降低外界环境的反射光,触控层242用于实现用户的触摸控制,薄膜封装层244用于防止外界环境的污染,微透镜阵列243用于提高显示屏的显示效果。

在本实施例中,当功能层24采用滤光层241、触控层242、薄膜封装层244和微透镜阵列243时,对应的功能层24的材料多为有机材料,且对应的功能层24中部分材料的模量较高,可以理解的,当采用上述具有较高模量的功能层24中的部分材料同步制作调节层212时,对应的弯折区20b的调节层212的材料也具有较高的模量,且对应的调节层212的厚度减低。

在一种实施例中,调节层212可以为复合层结构,且包括多个子调节层212a。请配合参阅图20,子调节层212a与功能层24中的至少一种材料相同。由此各个子调节层212a可以分别与功能层中的一种结构同步制作,无需单独在弯折区20b中制作调节层212的结构,简化了显示面板20的制作工艺。可以理解的,当各个子调节层212a与对应的功能层24中材料同步制作时,调节层212中各个子调节层212a层叠的顺序与功能层24中对应材料的制作顺序相同。

请参阅图21所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图21所示。显示区域20d的功能层24包括滤光层241。滤光层241包括遮光层2411、彩色滤光单元2412、以及滤光保护层2413。其中，遮光层2411设置于封装层211背离第一金属层22的一侧，以用于遮挡射向遮光层2411表面的光线。彩色滤光单元2412设有多个，且间隔嵌设于遮光层2411内，以用于过滤与彩色滤光单元2412的颜色相异的光线。滤光保护层2413位于遮光层2411背离封装层211的一侧，以用于保护遮光层2411和彩色滤光单元2412。

在本实施例中，调节层212对应滤光层241的遮光层2411、彩色滤光单元2412、以及滤光保护层2413，分别同步制作第一子调节层2121、第二子调节层2122、以及第三子调节层2123。可以理解的，第一子调节层2121与遮光层2411采用相同的材料，第二子调节层2122与彩色滤光单元2412采用相同的材料，第三子调节层2123与滤光保护层2413采用相同的材料，以利用功能层24中具有较高模量的材料，实现弯折区20b中性层L的位置调节。

如图21所示，由于遮光层2411能够遮挡射向遮光层2411表面的光线，且第一子调节层2121的材料与遮光层2411的材料相同。因此，第一子调节层2121可以朝向第一非弯折区20a，并用于形成显示区域20d的边界，从而依靠遮光层2411的材料的遮光效果，避免显示区域20d所发出的光线穿过显示区域20d边界向外射出，从而影响本申请显示屏100的显示效果。

另一方面，本申请显示屏100的遮光层2411采用涂胶曝光显影等工艺制作，且在本申请显示屏100的制作过程中，对于遮光层2411的制作精度较高，从而使得显示区域20d的边界的制造精度也同步提升。可以理解的，在另一些实施例中，遮光层2411也可采用其它具有较高制作精度的工艺方法制作。

在现有技术中，可能采用类似图15所示的遮蔽层13的结构作为显示区域20d的边界。遮蔽层13通常采用油印等方式制备，其制造精度相对较低。而本实施例中采用第一子调节层2121形成显示区域20d的边界，可以提升显示区域20d的边界尺寸精度。

在现有技术中，为了保证微涂层40'的厚度，需要将微涂层40'较多的延伸至第一非弯折区20a'内，从而使得粘接层50'的边界相对远离弯折区20b'。示例性的，粘接层50'的边界距离微涂层40'的距离为0.18mm。此时，若采用类似图15所示的遮蔽层13的结构作为显示区域20d的边界，遮蔽层13的制作公差（采用油印的方式，公差0.03mm）和装配公差（上叠层10'的装配，需要预留0.1mm的宽度以保证遮挡效果）相积累，可能造成遮蔽层13的结构朝向显示区域20d的方向偏移0.31mm（0.18mm+0.03mm+0.1mm）。

而本实施例采用第一子调节层2121形成显示区域20d的边界，第一子调节层2121可以随遮光层2411通过沉积或蒸镀的方式制作。沉积或蒸镀的精度相对较高，配合调节层212的厚度减小，粘接层40的边界位置可以朝向远离显示区域20d的方向延展，从而使得本申请显示屏100的边框相对收窄。也即，采用第一子调节层2121作为显示区域20d的边界，省去了上述遮蔽层13与微涂层40'的距离、遮蔽层13的制造公差和装配公差等影响，本申请显示屏100的边框宽度得以减小约0.31mm。

在一种实施例中，滤光层241的材料模量介于1.5GPa-12GPa之间。

在一种实施例中，第二子调节层2122也可以为多层结构，其中各层结构分别对应到彩色滤光单元2412中的一种颜色滤光单元的材料制作。示例性的，彩色滤光单元2412包括红色滤光单元、绿色滤光单元和蓝色滤光单元。第二子调节层2122则由红色滤光材料、绿色滤光材料、以及蓝色滤光材料中的一者、两者或三者形成。其中，当第二子调节层2122为两种或三种滤光材料形成的多层结构时，各层滤光材料的层叠顺序也与显示区域20d中滤光材料的制作顺序相同。可以理解的，在另一些实施例中，彩色滤光单元2412还可以包括其它颜色的滤光单元。相对应的，第二子调节层2122也可以包括由其它颜色的滤光材料形成的层结构。

在一种实施例中，遮光层2411采用丙烯酸制备；彩色滤光单元2412采用丙烯酸制备；滤光保护层2413采用丙烯酸或硅氧烷制备。

在一种实施例中，遮光层2411的材料模量为12GPa；彩色滤光单元2412的材料模量介于1.5GPa-3.54GPa之间；滤光保护层2413的材料模量为4.6GPa。

请参阅图22所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图22所示，功能层24包括触控层242，触控层242包括层叠的触控缓冲层2421、触控绝缘层2422、以及触控保护层2423。其中，触控缓冲层2421相较于触控绝缘层2422和触控保护层2423，更靠近于封装层211。

在本实施例中，调节层212对应触控层242的触控缓冲层2421、触控绝缘层2422、以及触控保护层2423，分别同步制作第四子调节层2124、第五子调节层2125、以及第六子调节层2126。可以理解的，第四子调节层2124与触控缓冲层2421采用相同的材料，第五子调节层2125与触控绝缘层2422采用相同的材料，第六子

调节层2126与触控保护层2423采用相同的材料,以利用功能层24中具有较高模量的材料,实现弯折区20b中性层L的位置调节。

在一种实施例中,触控层242的材料模量大于或等于4.6GPa。

在一种实施例中,触控缓冲层2421、触控绝缘层2422和触控保护层2423均采用丙烯酸或硅氧烷制备。

在一种实施例中,触控缓冲层2421、触控绝缘层2422和触控保护层2423的材料模量均为4.6GPa。

请参阅图23所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图23所示,功能层24包括微透镜阵列243,微透镜阵列243包括折射率不同的第一透镜层2431和第二透镜层2432。在本实施例中,第一透镜层2431的折射率小于第二透镜层2432的折射率,且第一透镜层2431相较于第二透镜层2432更靠近于封装层211。可以理解的,在另一种实施例中,第二透镜层2432的折射率小于第一透镜层2431的折射率,且第二透镜层2432相较于第一透镜层2431更靠近于封装层211。

在本实施例中,调节层212对应微透镜阵列243的第一透镜层2431和第二透镜层2432,分别同步制作第七子调节层2127和第八子调节层2128。可以理解的,第七子调节层2127与第一透镜层2431采用相同的材料,第八子调节层2128与第二透镜层2432采用相同的材料,以利用功能层24中具有较高模量的材料,实现弯折区20b中性层L的位置调节。

在一种实施例中,微透镜阵列243的材料模量介于0.25GPa-5.4GPa之间。

在一种实施例中,第一透镜层2431和第二透镜层2432均采用丙烯酸或硅氧烷制备。

在一种实施例中,第一透镜层2431的材料模量为0.25GPa;第二透镜层2432的材料模量为5.4GPa。

请参阅图24所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图24所示,功能层24包括薄膜封装层244,薄膜封装层244包括喷墨打印层2441。在本实施例中,调节层212对应薄膜封装层244的喷墨打印层2441,同步制作第九子调节层2129。可以理解的,第九子调节层2129与喷墨打印层2441采用相同的材料,以利用功能层24中具有较高模量的材料,实现弯折区20b中性层L的位置调节。

在一种实施例中,薄膜封装层244的材料模量大于或等于3.4GPa。

在一种实施例中,喷墨打印层2441采用丙烯酸、酚醛环氧树脂、硅氧烷中的一者制备。

在一种实施例中,喷墨打印层2441的材料模量为3.4GPa。

请参阅图25所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图25所示,封装层211包括层叠的第一像素定义层2111和第一平坦层2112。其中,第一平坦层2112涂覆于相对粗糙的第一金属层22表面,从而提供相对平整的表面。第一像素定义层2111位于第一平坦层2112背离第一金属层22的表面。其中,位于显示区域20d的第一像素定义层2111,用于实现发光单元(图中未示出)的定位。

可以理解的,位于弯折区20b的第一像素定义层2111具有较高的材料模量和一定的厚度,第一像素定义层2111的材料模量和厚度,用于与衬底25、第一金属层22、和第一平坦层2112的厚度和模量相互配合,得以将弯折区20b的中性层L调整至第一金属层22内,或中性层L靠近于第一金属层22。

前述中提到,封装调节层21的材料还可以为金属。请参阅图26所示的本申请一种实施例中所提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图26所示,封装层211包括第二平坦层2113,功能层24包括第二金属层245。其中,在显示区域20d内,第二平坦层2113位于第一金属层22和第二金属层245之间,以用于实现第一金属层22和第二金属层245之间的绝缘。

同时,在显示区域20d内,第二金属层245经图案化后,可以构造为显示面板20的电极或焊盘等结构。第二金属层245可以与第一金属层22相互配合,在显示区域20d内分别传输电信号以形成电压差,进而驱动显示区域20d内的器件发光显示。

而第二金属层245自第一非弯折区20a延伸至弯折区20b内后,可以构造为调节层212的一部分。由于第二金属层245的材料模量相对较高。在本实施例中,利用第二金属层245的材料同步制作调节层212,可以进一步提升调节层212的材料模量,从而减小本申请显示屏100所需的调节层212的厚度。

在一种实施例中,第二平坦层2113的材料模量介于10GPa-15GPa之间;和/或第二金属层245的材料模量范围介于72GPa-118GPa之间。

在一种实施例中,如图26所示,弯折区20b内的第二金属层245开设有至少一处减压槽2451。其中减压槽2451分布于第二金属层245靠近衬底25的一侧,且减压槽2451的长度方向与弯折区20b的弯折轴线相平行。

在本实施例中,由于第二金属层245采用了金属材料。当弯折区20b的中性层L位于第二金属层245靠近

背膜23的一侧时，第二金属层245会承受较大的弯折应力，该弯折应力使得第二金属层245的相对两侧受拉伸长。可以理解的，当弯折应力过大时，可能会导致第二金属层245断裂。由此，在弯折区20b内的第二金属层245设置减压槽，能够减小弯折区20b内的第二金属层245的弯折应力，从而避免因第二金属层245的弯折应力过大，而导致断裂。

为了便于描述，图26适当增大了减压槽2451的深度，以及扩大了减压槽2451的宽度和间隔距离。对于实际的显示屏100结构，减压槽2451的深度可能相对较小，减压槽2451的宽度和间隔距离也相对较小，减压槽2451在第二金属层245靠近衬底25的表面上形成类似微纹理的结构，以降低第二金属层245在弯折区20b内所承受的弯折应力。

在一种实施例中，如图26所示，调节层212还包括层叠的第二像素定义层212b和第三平坦层212c。其中，第三平坦层212c位于第二金属层245背离第二平坦层2113的一侧，并覆盖第二金属层245。第二像素定义层212b位于第三平坦层212c背离第二金属层245的一侧。

基于第二金属层245具有相对粗糙的表面。第三平坦层212c涂覆于第二金属层245背离第二平坦层2113的表面，以提供相对平整的表面。

可以理解的，第二像素定义层212b位于弯折区20b内，且具有一定的材料模量和厚度，以便于与衬底25、第一金属层22、第二平坦层2113、第二金属层245、和第三平坦层212c的厚度和模量相互配合，得以将弯折区20b的中性层L调整至第一金属层22内，或中性层L靠近于第一金属层22。

请参阅图27所示的本申请一种实施例中提供的显示屏100的另一结构示意图。

如图27所示，封装调节层21包括依次连接的第一封装区21a、调节区21b、以及第二封装区21c。其中，第一封装区21a位于第一非弯折区20a内，以用于封装第一非弯折区20a，并保护位于第一非弯折区20a的第一金属层22。第二封装区21c位于第二非弯折区20c内，以用于封装第二非弯折区20c，并保护位于第二非弯折区20c的第一金属层22。

在本实施例中，弯折区20b内的封装调节层21构造为调节区21b。调节区21b独立制作于弯折区20b内，调节区21b连接于第一封装区21a和第二封装区21c之间，调节区21b用于调节弯折区20b的中性层L位置。

在一种实施例中，调节区21b可采用喷墨打印制作，且喷墨打印的材料为丙烯酸、酚醛环氧树脂、或硅氧烷。在另一种实施例中，调节区21b也可以采用气相沉积制作，且气相沉积的材料为氧化硅或氮化硅。

在一种实施例中，调节区21b的厚度介于 $15\ \mu\text{m}$ - $25\ \mu\text{m}$ 之间，调节区21b的材料模量介于 0.25GPa - 12GPa 之间。可以理解的，在保证弯折区20b的整体厚度的基础上，本申请结合调节区21b的厚度和模量，能够用于调节弯折区20b的中性层L的位置。

基于本申请显示屏100具备的能够降低弯折区20b内的第一金属层22的断裂风险的有益效果，本申请电子设备200因采用了本申请所提供的显示屏100，其同样也具有能够提升弯折区20b内的第一金属层22的结构刚度，并缩减显示屏100的体积的有益效果。由此保证了电子设备200的信号传输可靠性，并缩窄了边框，提示用户体验。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1. 一种显示屏，其特征在于，包括上叠层、显示面板和下叠层，所述显示面板包括依次连接的第一非弯折区、弯折区和第二非弯折区，所述第一非弯折区和所述第二非弯折区分别贴合于所述下叠层的相背两面，所述上叠层位于所述第一非弯折区背离所述下叠层一侧；

所述显示面板包括依次层叠的衬底、第一金属层和封装调节层，所述封装调节层的材料模量介于0.25GPa-118GPa之间，在所述弯折区内，所述封装调节层用于调节所述显示面板的中性层位置，以使所述中性层位于所述第一金属层之内，或所述中性层接近所述第一金属层。

2. 根据权利要求1所述的显示屏，其特征在于，所述弯折区内的所述封装调节层包括封装层和调节层，所述封装层位于所述第一金属层与所述调节层之间，所述封装层用于覆盖并保护所述第一金属层，所述封装层与所述调节层共同作用以调节所述中性层的位置。

3. 根据权利要求2所述的显示屏，其特征在于，所述第一非弯折区内设有显示区域，所述显示区域包括功能层，所述功能层位于所述封装调节层背离所述第一金属层一侧；

所述功能层为复合层结构，所述调节层的材料与所述功能层中至少部分材料相同，且所述调节层与所述功能层同步制作。

4. 根据权利要求3所述的显示屏，其特征在于，所述调节层包括层叠的多个子调节层，所述子调节层中的材料与所述功能层中的至少一种材料相同。

5. 根据权利要求3或4所述的显示屏，其特征在于，所述功能层的材料包括有机材料，所述调节层的材料均为有机材料，且所述调节层的厚度介于 $15\ \mu\text{m}$ - $25\ \mu\text{m}$ 之间，所述调节层中材料的模量介于0.25GPa-12GPa之间。

6. 根据权利要求3-5任一项所述的显示屏，其特征在于，所述功能层包括滤光层、触控层、薄膜封装层和微透镜阵列中的至少一者。

7. 根据权利要求6所述的显示屏，其特征在于，所述功能层包括所述滤光层，所述滤光层包括遮光层、彩色滤光单元、和滤光保护层；

所述调节层包括与所述遮光层材料相同的第一子调节层、与所述彩色滤光单元材料相同的第二子调节层、以及与所述滤光保护层材料相同的第三子调节层中的至少一者。

8. 根据权利要求7所述的显示屏，其特征在于，所述第一子调节层自所述弯折区部分伸入所述第一非弯折区，所述第一非弯折区内的所述第一子调节层形成为所述显示区域的边界。

9. 根据权利要求6-8任一项所述的显示屏，其特征在于，所述功能层包括所述触控层，所述触控层包括层叠的触控缓冲层、触控绝缘层和触控保护层；

所述调节层包括与所述触控缓冲层材料相同的第四子调节层、与所述触控绝缘层材料相同的第五子调节层、以及与所述触控保护层材料相同的第六子调节层中的至少一者。

10. 根据权利要求6-9任一项所述的显示屏，其特征在于，所述功能层包括所述微透镜阵列，所述微透镜阵列包括折射率不同的第一透镜层和第二透镜层；

所述调节层包括与所述第一透镜层材料相同的第七子调节层，和/或，包括与所述第二透镜层材料相同的第八子调节层。

11. 根据权利要求6-10任一项所述的显示屏，其特征在于，所述功能层包括薄膜封装层，所述薄膜封装层包括喷墨打印层，所述调节层包括与所述喷墨打印层材料相同的第九子调节层。

12. 根据权利要求2-11任一项所述的显示屏，其特征在于，所述第一非弯折区和所述第二非弯折区内的所述封装调节层包括所述封装层，且所述封装层包括层叠的第一像素定义层和第一平坦层，所述第一平坦层位于所述第一像素定义层与所述第一金属层之间。

13. 根据权利要求2-4任一项所述的显示屏，其特征在于，所述第一非弯折区和所述第二非弯折区内的所述封装调节层包括所述封装层，且所述封装层包括第二平坦层，所述功能层包括第二金属层，所述第二金属层自所述第一非弯折区延伸至所述弯折区内并构造为所述调节层的一部分。

14. 根据权利要求13所述的显示屏，其特征在于，所述第二平坦层的材料模量介于10GPa-15GPa之间；和/或

所述第二金属层的材料模量范围介于72GPa-118GPa之间。

15. 根据权利要求13或14所述的显示屏，其特征在于，所述弯折区内的所述第二金属层开设有至少一处减压槽，所述减压槽的长度方向平行于所述弯折区的弯折轴线，所述减压槽用于减小所述第二金属层的弯折应力。

16. 根据权利要求13-15任一项所述的显示屏, 其特征在于, 所述调节层还包括层叠的第二像素定义层和第三平坦层, 所述第三平坦层覆盖所述第二金属层, 所述第三平坦层位于所述第二金属层背离所述第二平坦层一侧, 所述第三平坦层还位于所述第二像素定义层与所述第二金属层之间。

17. 根据权利要求1所述的显示屏, 其特征在于, 所述弯折区内的所述封装调节层包括调节区, 所述调节区的厚度介于 $15\mu\text{m}$ - $25\mu\text{m}$ 之间, 所述调节区的材料模量介于 0.25GPa - 12GPa 之间。

18. 根据权利要求1-17任一项所述的显示屏, 其特征在于, 所述第一非弯折区内的所述显示面板包括第一背膜, 所述第二非弯折区内的所述显示面板包括第二背膜, 所述第一背膜和所述第二背膜分别贴合于所述下叠层的相背两面。

19. 根据权利要求1-18任一项所述的显示屏, 其特征在于, 所述上叠层包括依次层叠的支撑层和盖板, 所述支撑层位于所述盖板与所述显示面板之间, 所述显示面板和所述下叠层在所述上叠层的投影收容于所述支撑层内。

20. 根据权利要求19所述的显示屏, 其特征在于, 所述上叠层和所述显示面板之间设有粘接层, 所述粘接层收容于所述第一非弯折区内, 所述粘接层的厚度大于或等于所述调节层的厚度。

21. 根据权利要求20所述的显示屏, 其特征在于, 所述上叠层包括遮蔽层, 所述遮蔽层位于所述支撑层和所述盖板之间, 所述遮蔽层位于靠近所述显示面板的所述弯折区一侧, 所述遮蔽层还部分伸入所述第一非弯折区, 所述遮蔽层在所述粘接层上的投影与所述粘接层部分重合。

22. 根据权利要求1-21任一项所述的显示屏, 其特征在于, 所述下叠层包括层叠的衬板和支撑板, 所述支撑板位于所述衬板与所述上叠层之间, 所述衬板在所述第二非弯折区内的投影收容于所述第二非弯折区内。

23. 一种电子设备, 其特征在于, 包括壳体和权利要求1-22任一项所述的显示屏, 所述显示屏嵌设于所述壳体, 所述显示屏用于实现所述电子设备的显示功能。

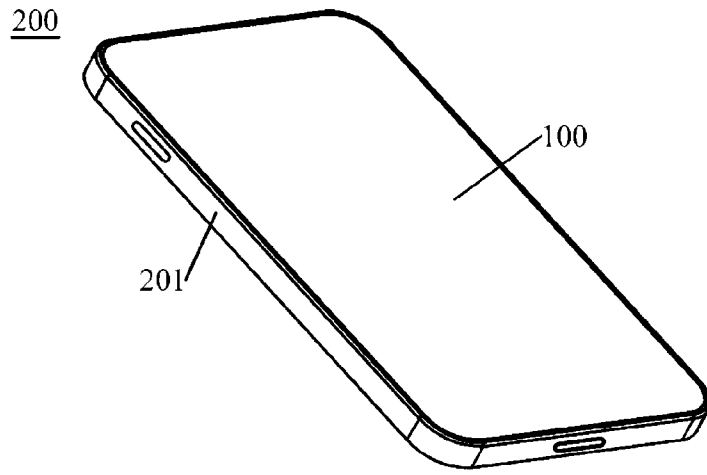


图1

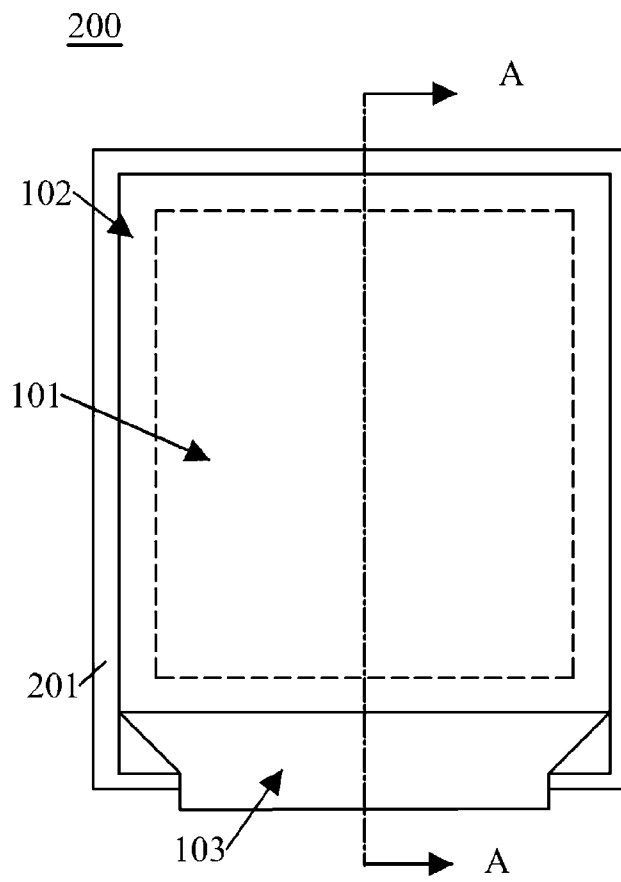


图2

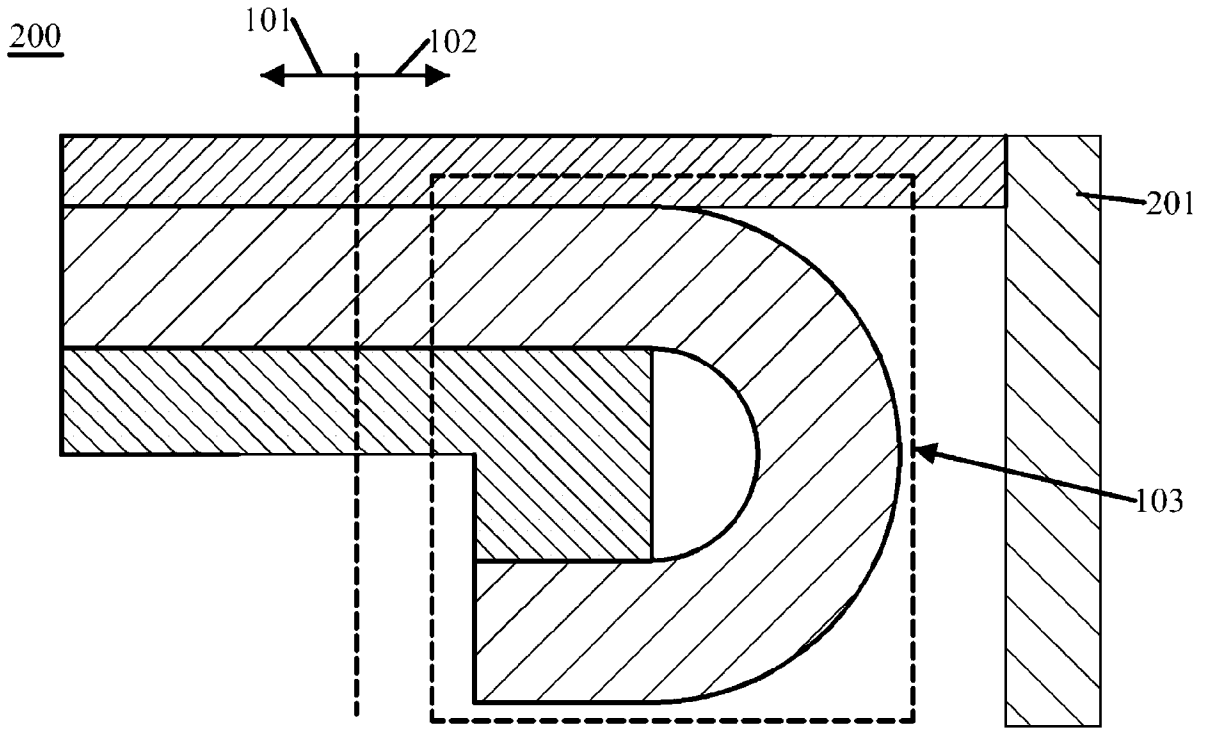


图3

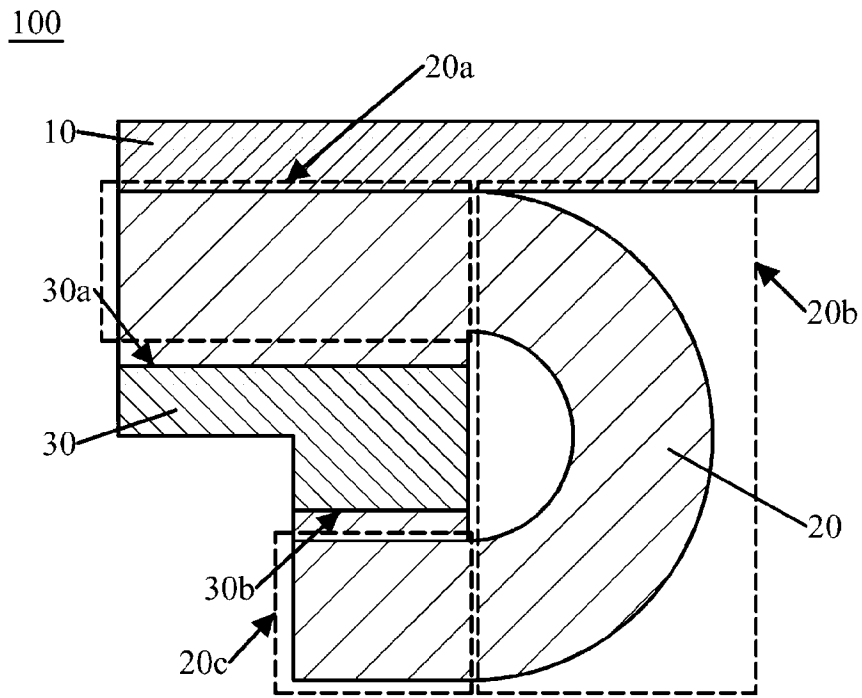


图4

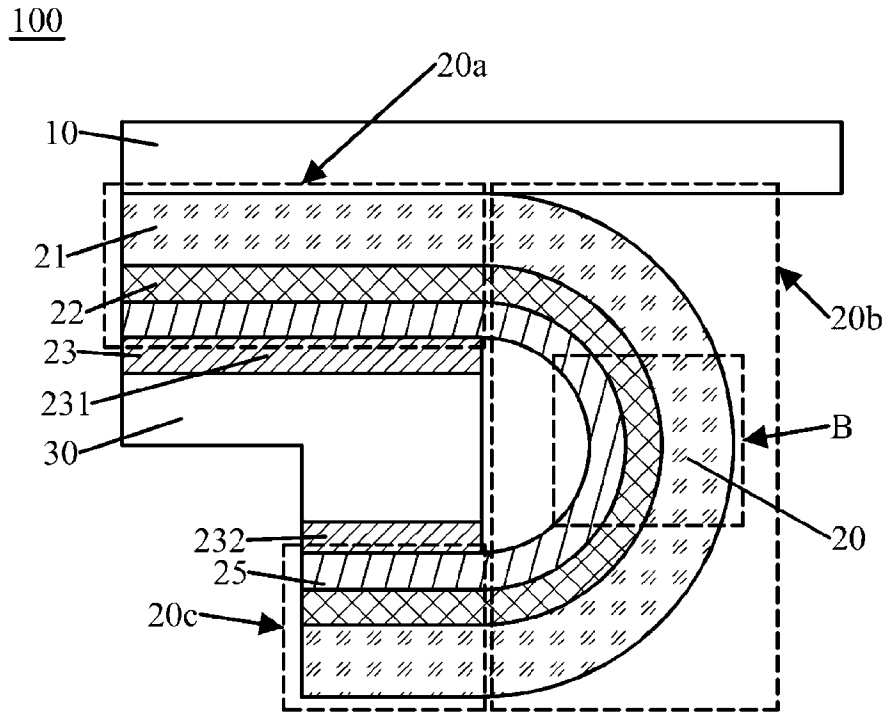


图5

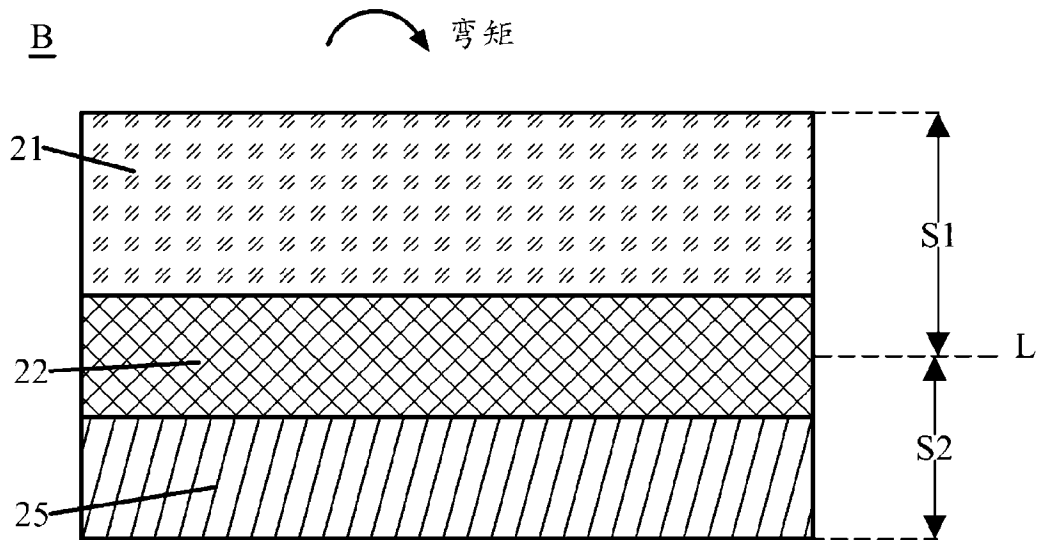


图6

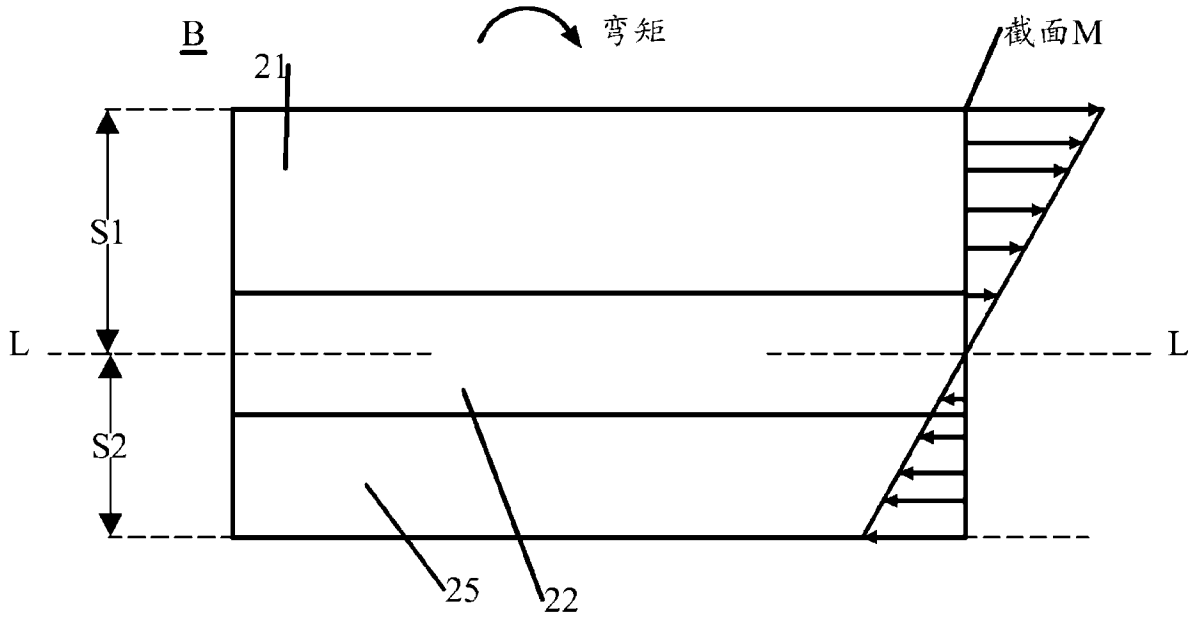


图7

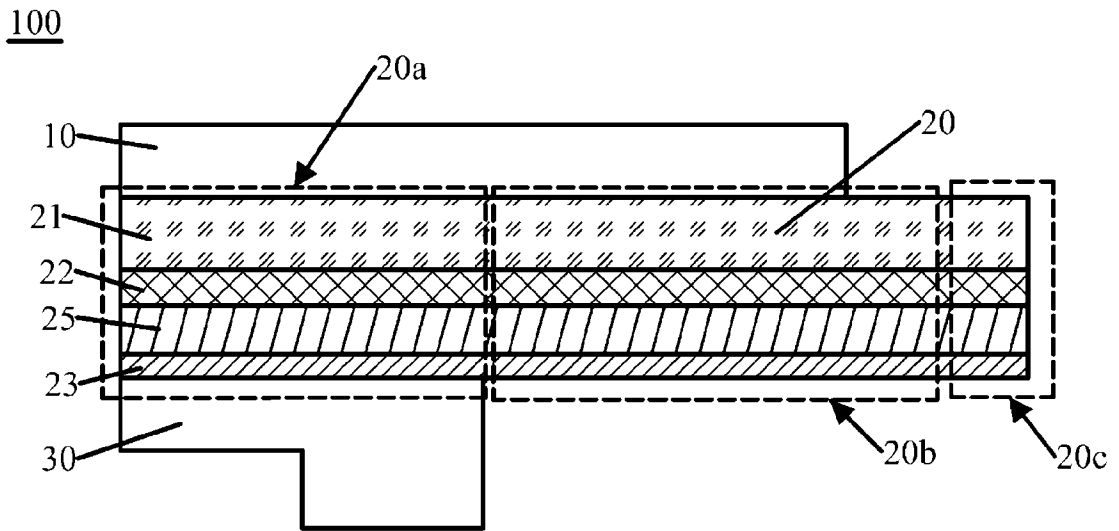


图8

100

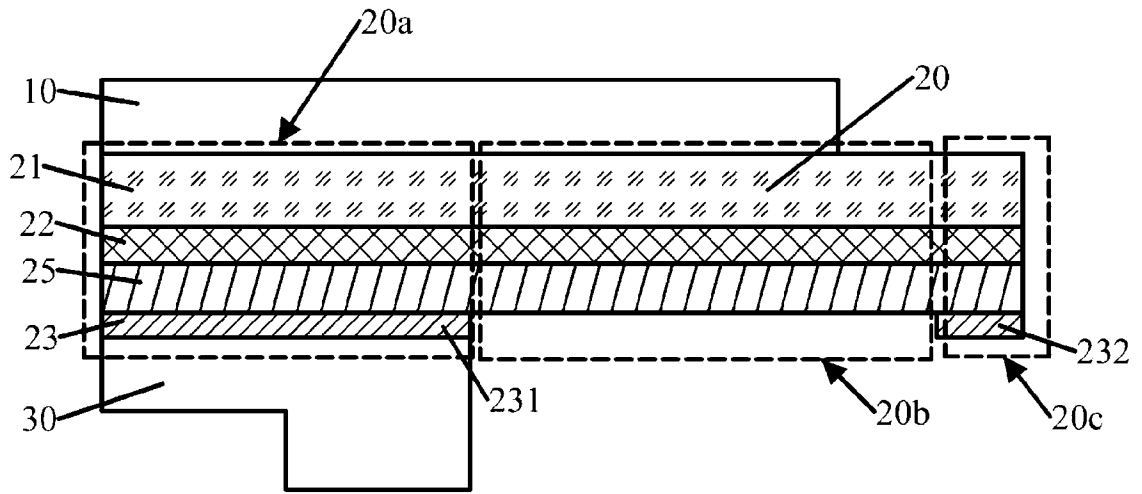


图9

100

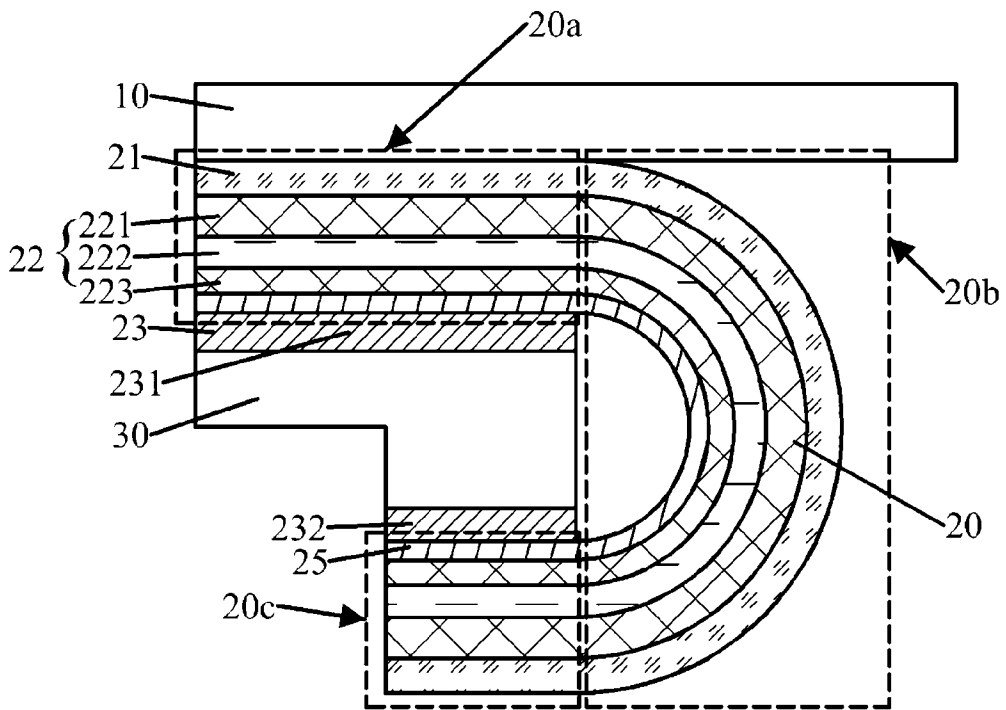


图10

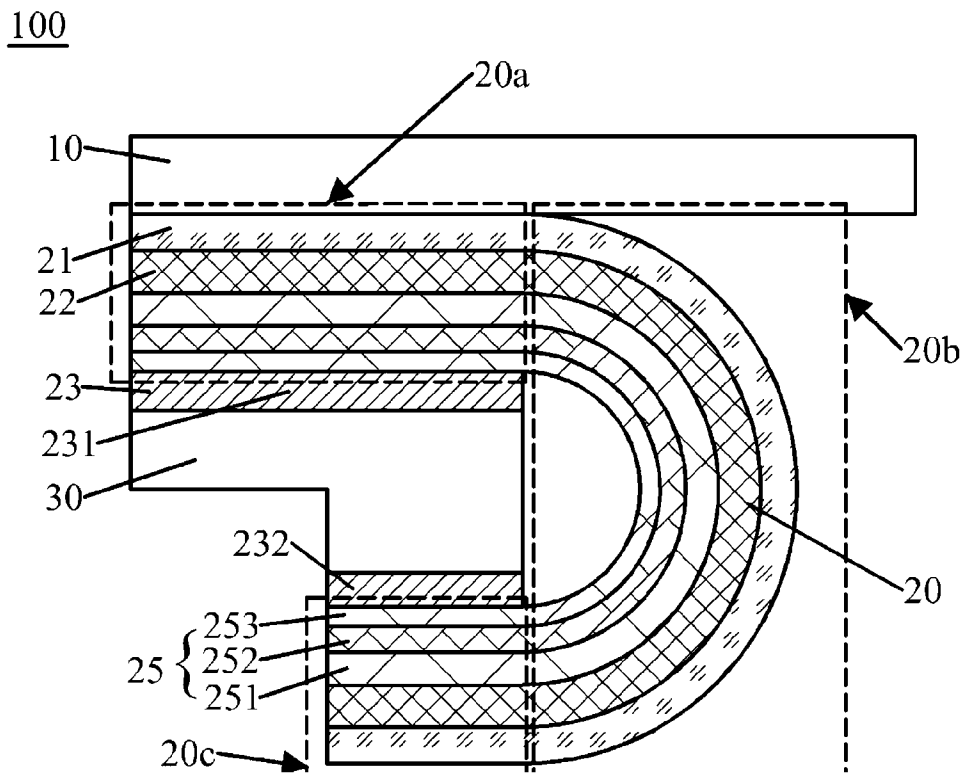


图11

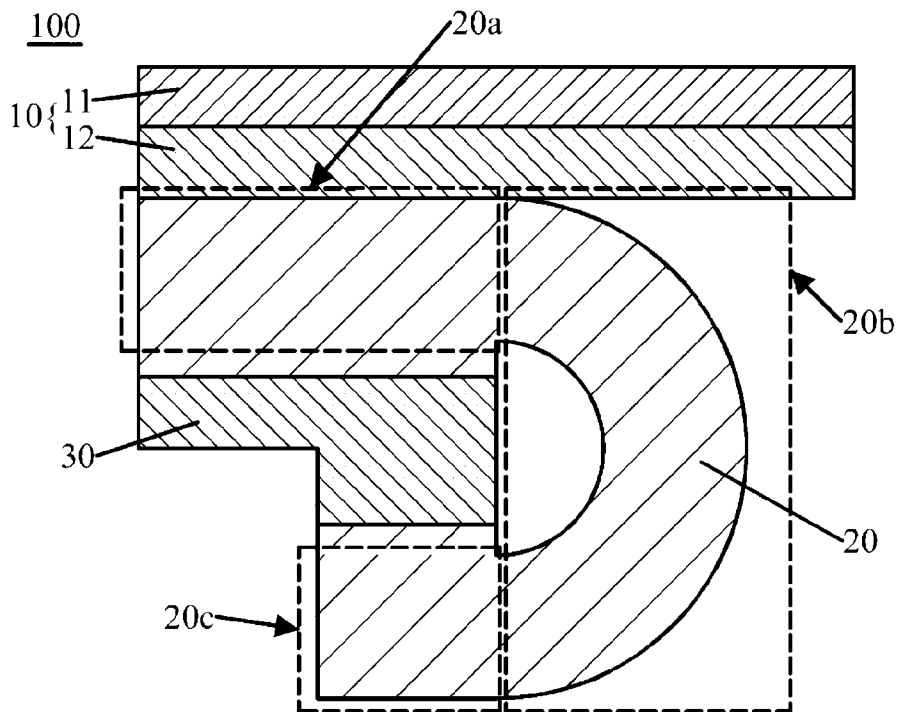


图12

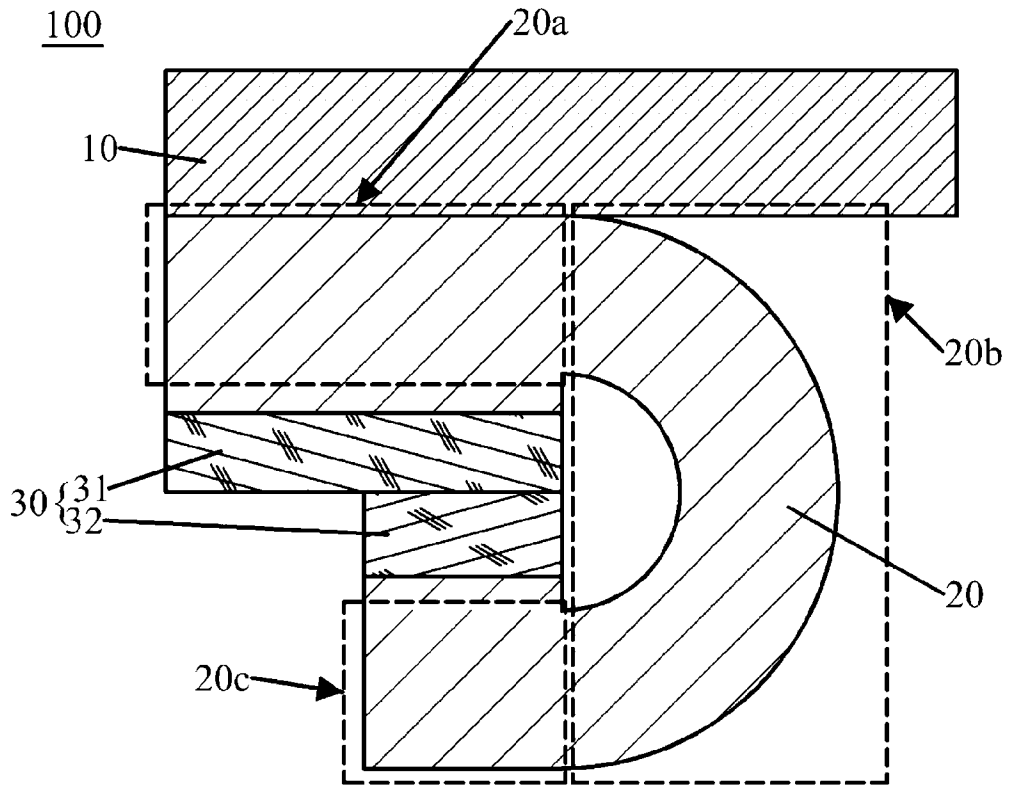


图13

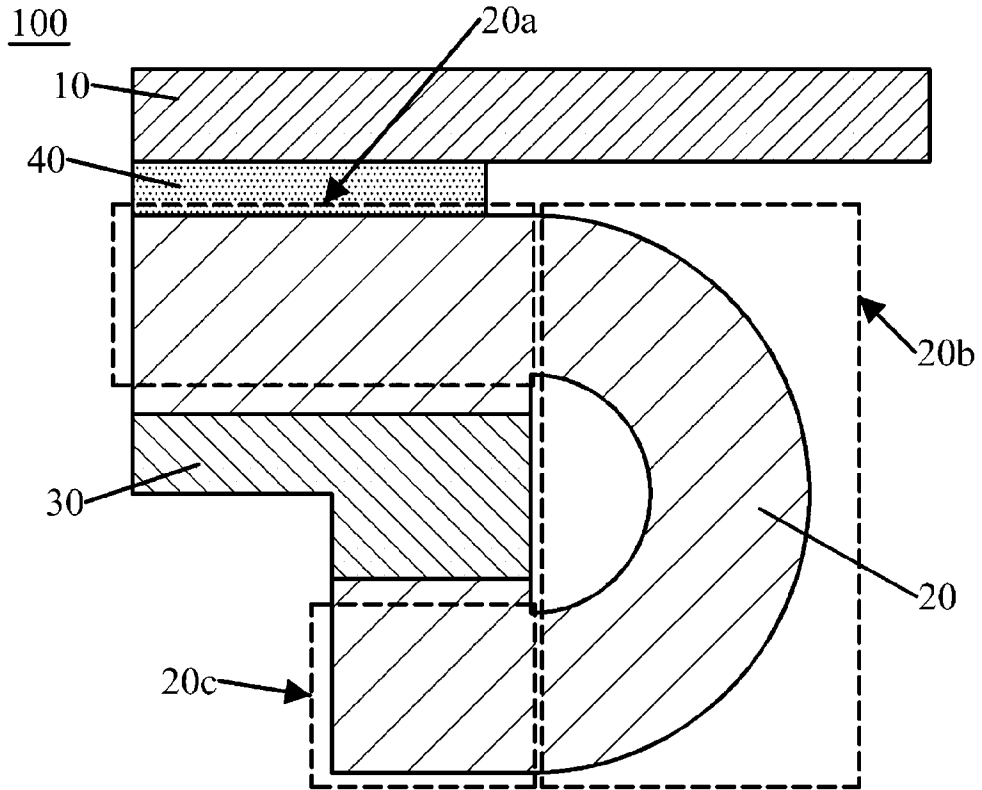


图14

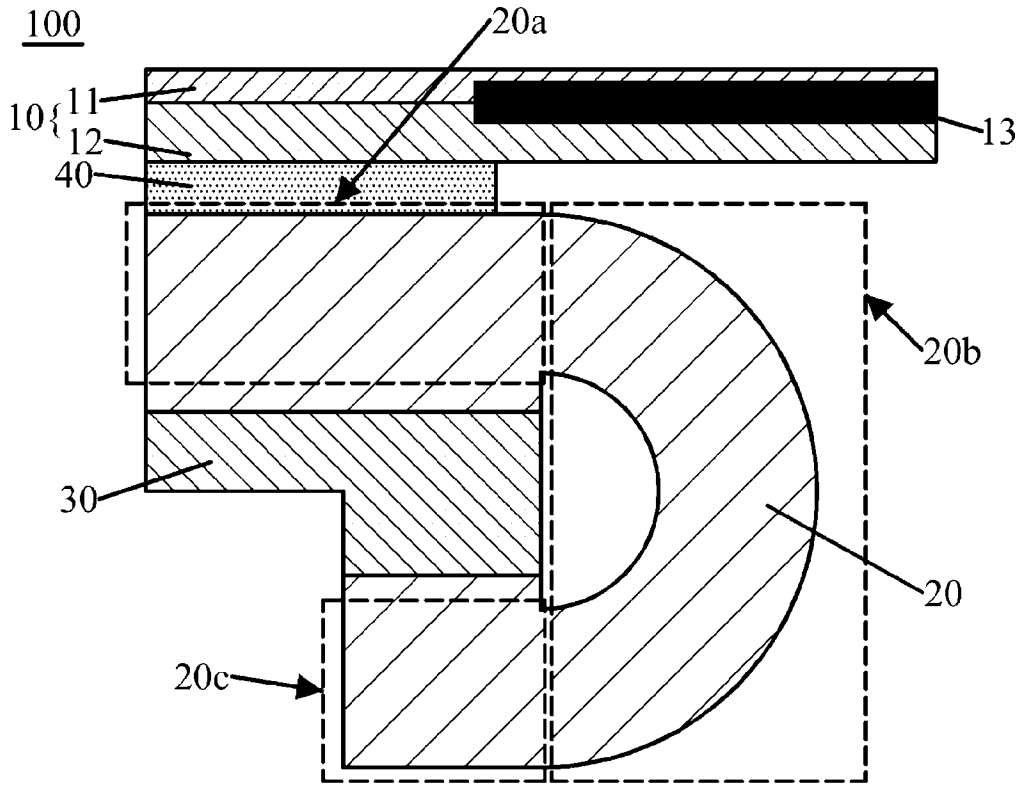


图15

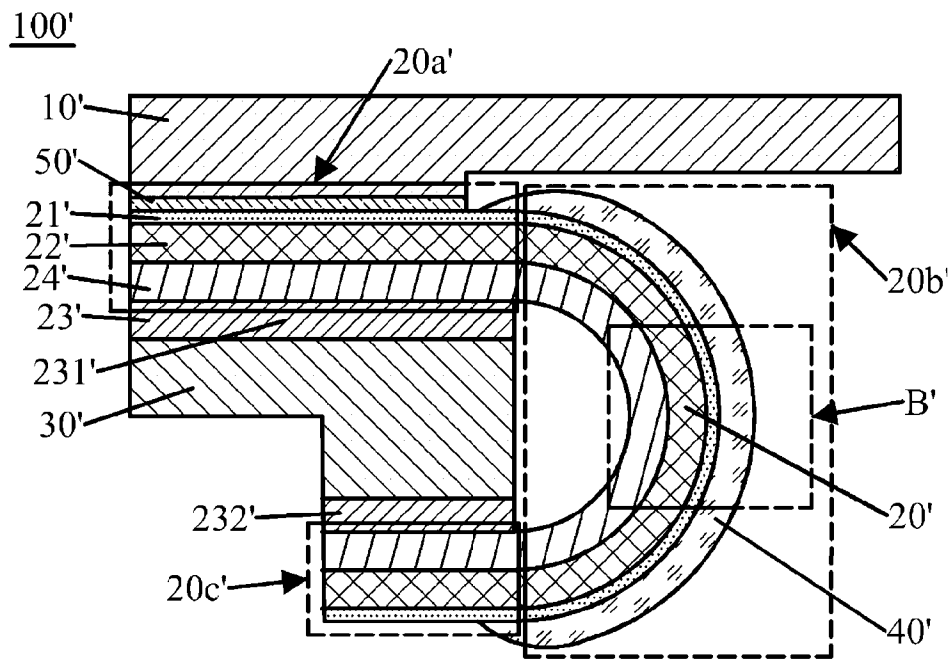


图16

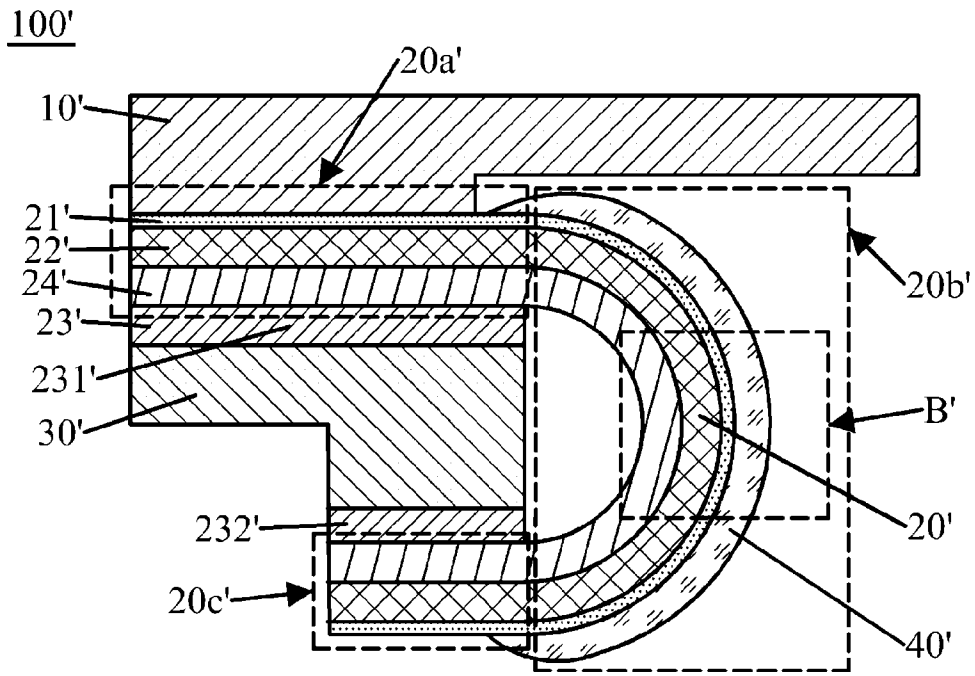


图17

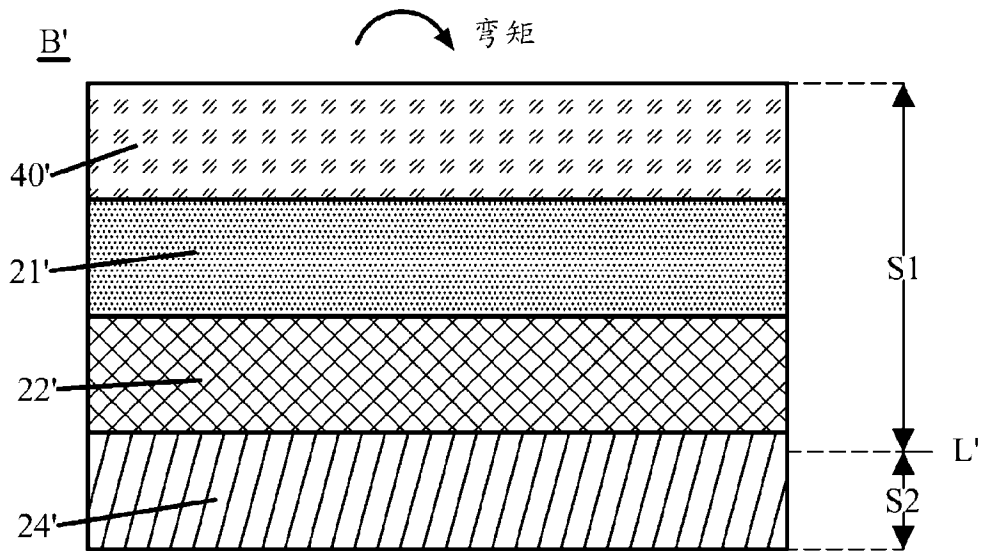


图18

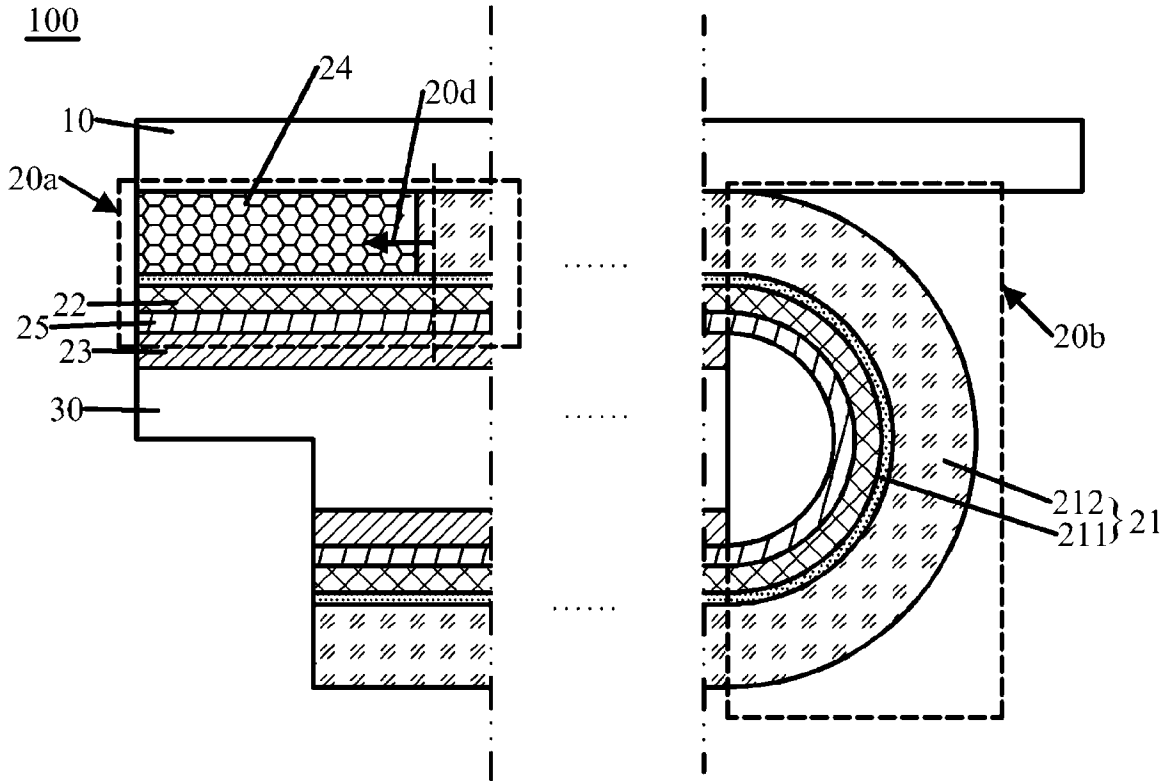


图19

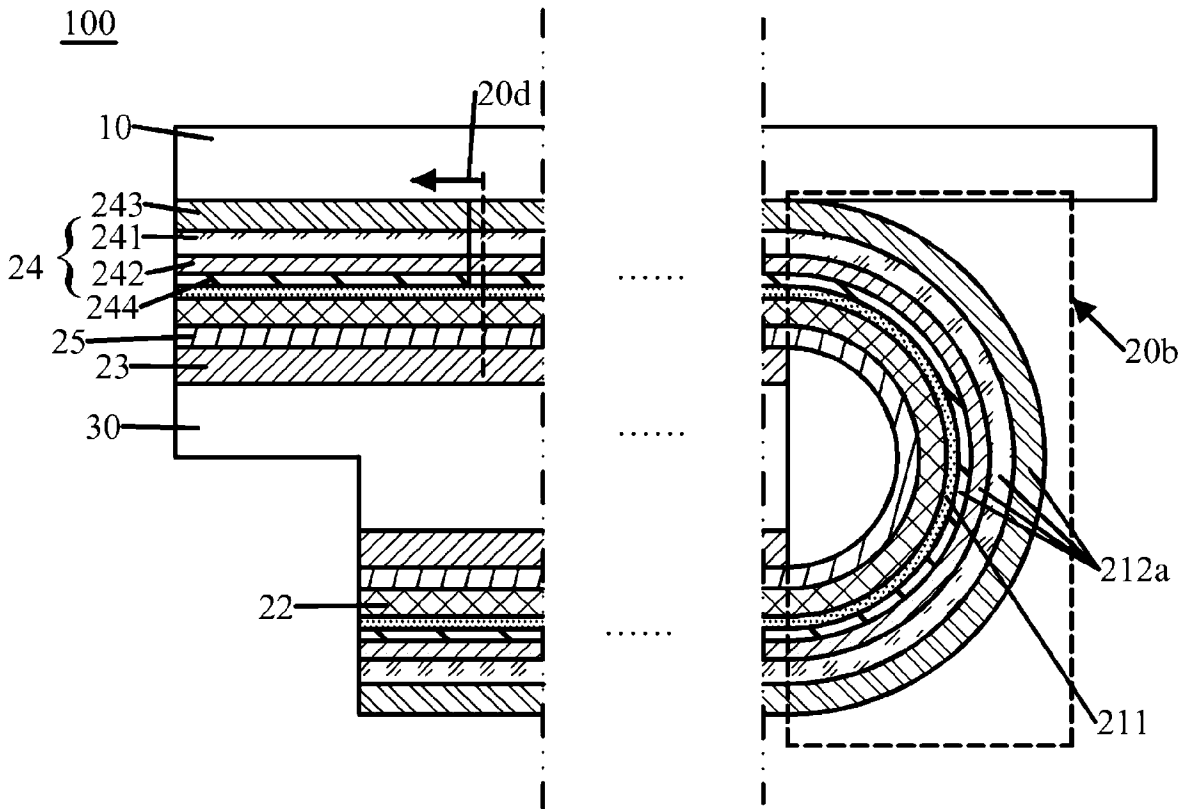


图20

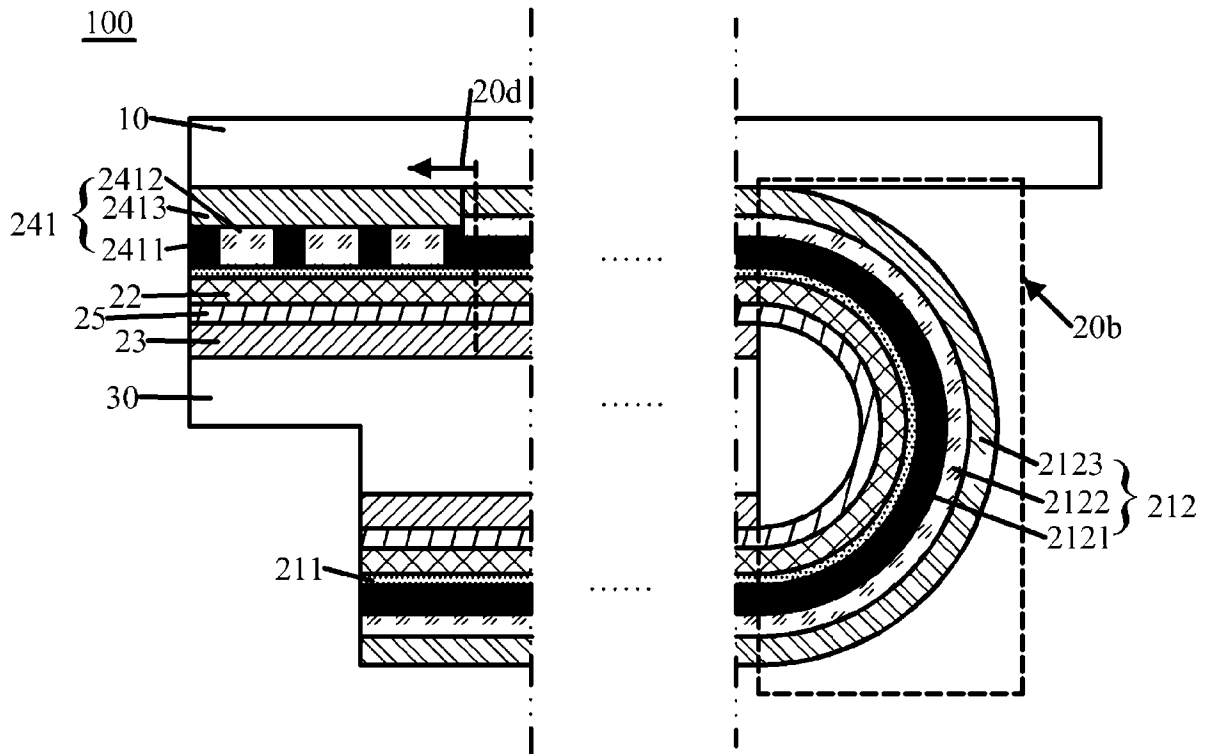


图21

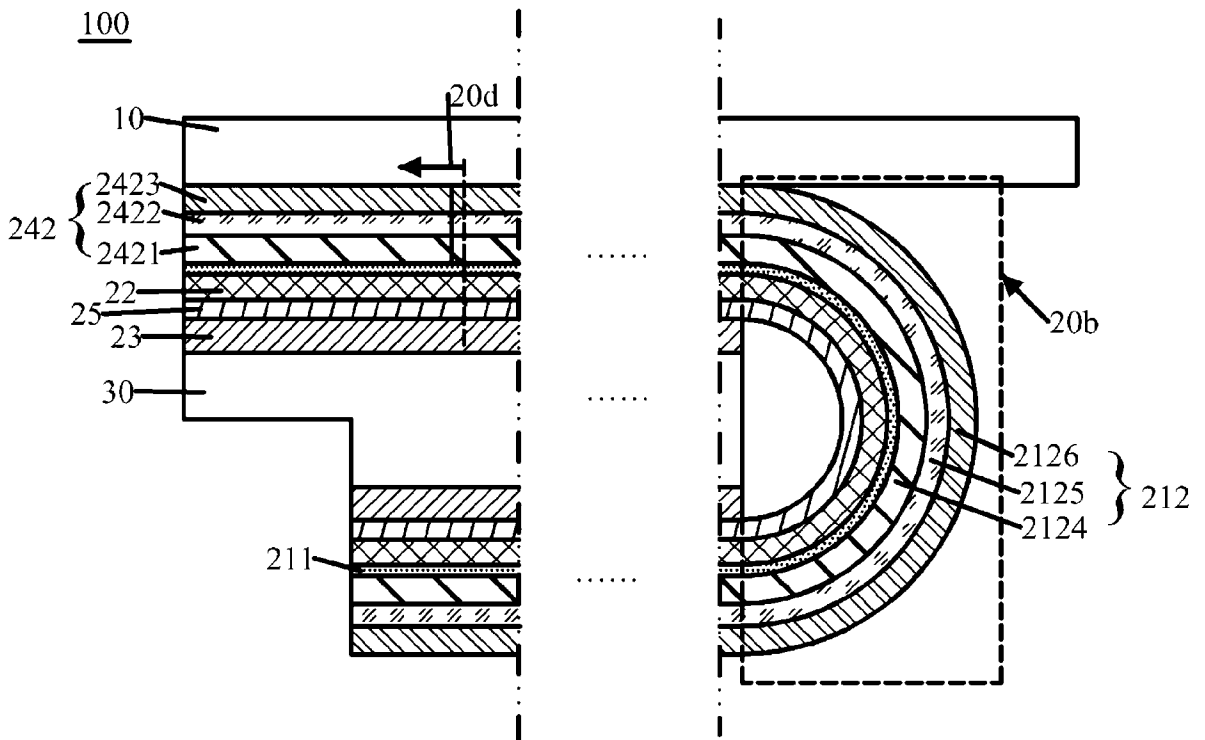


图22

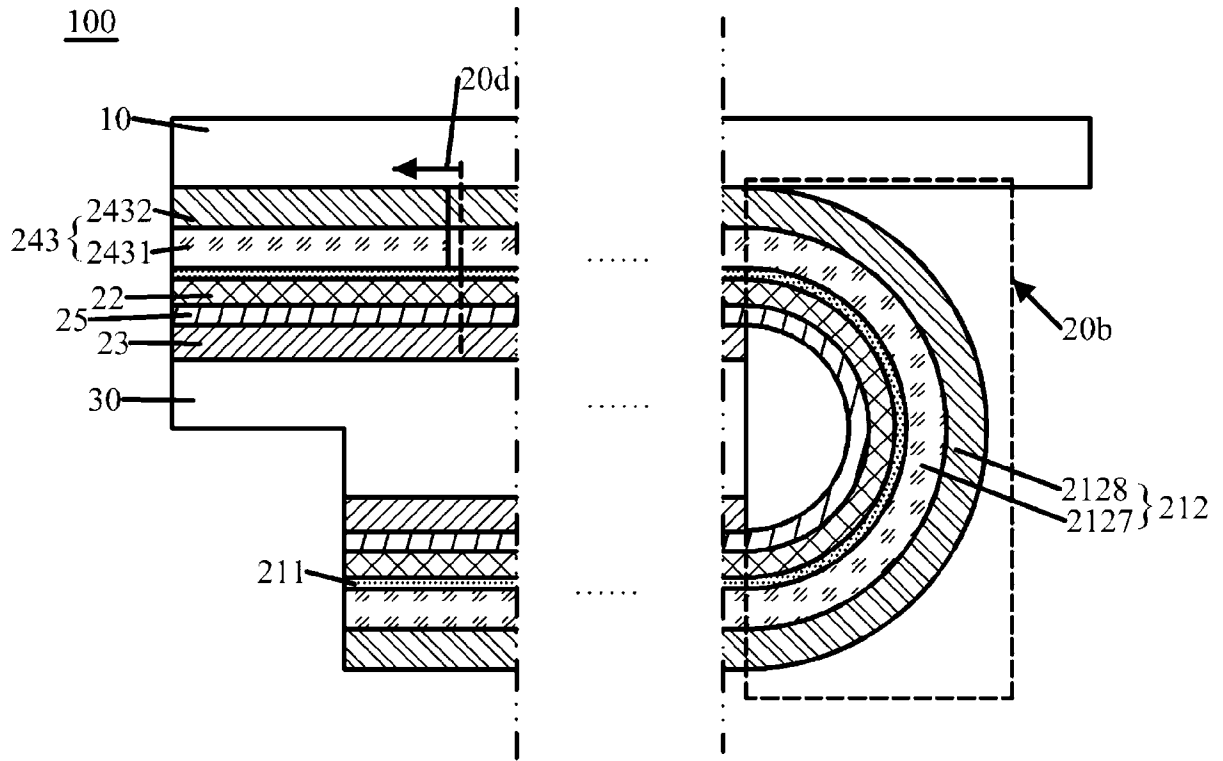


图23

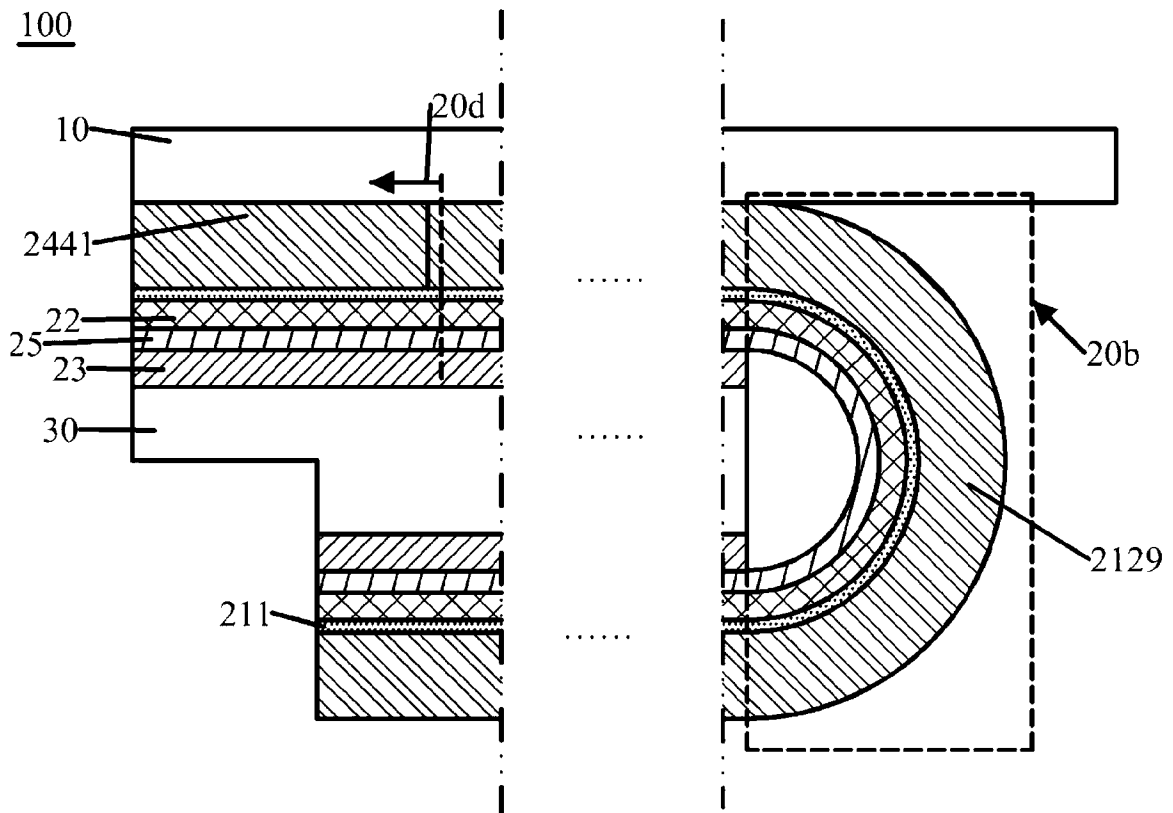


图24

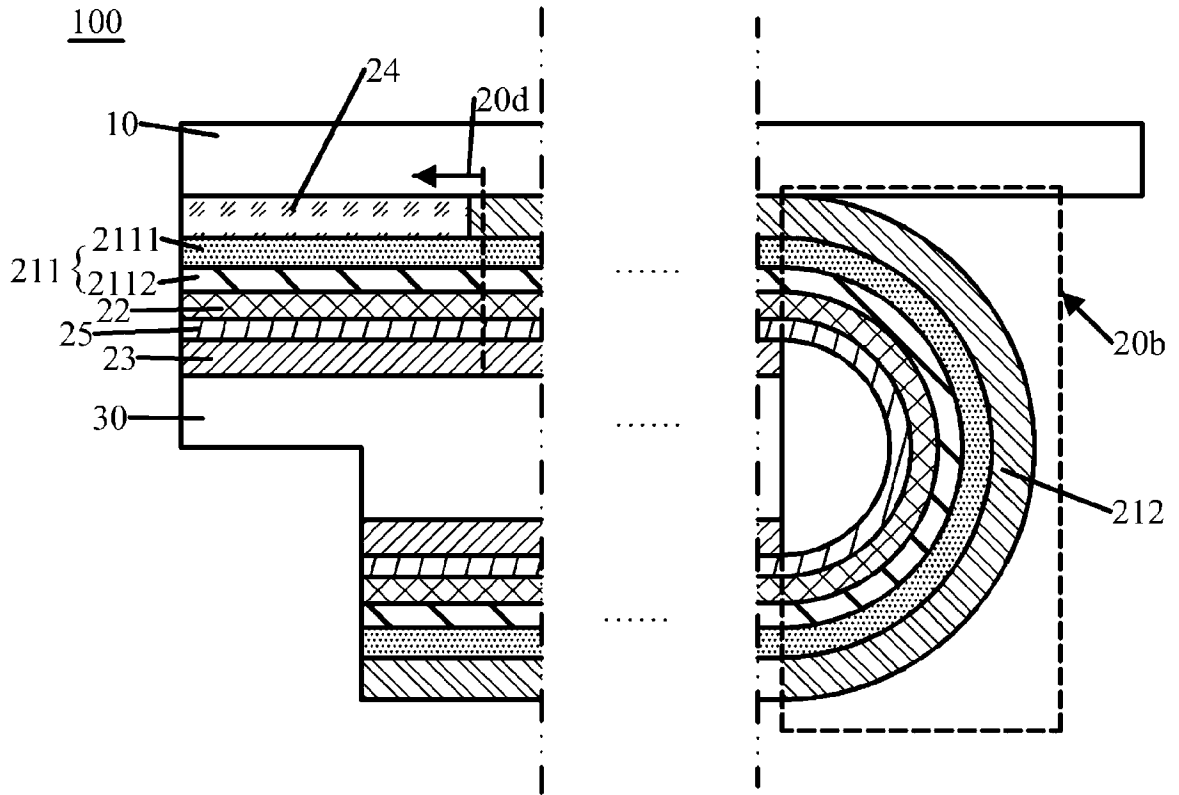


图25

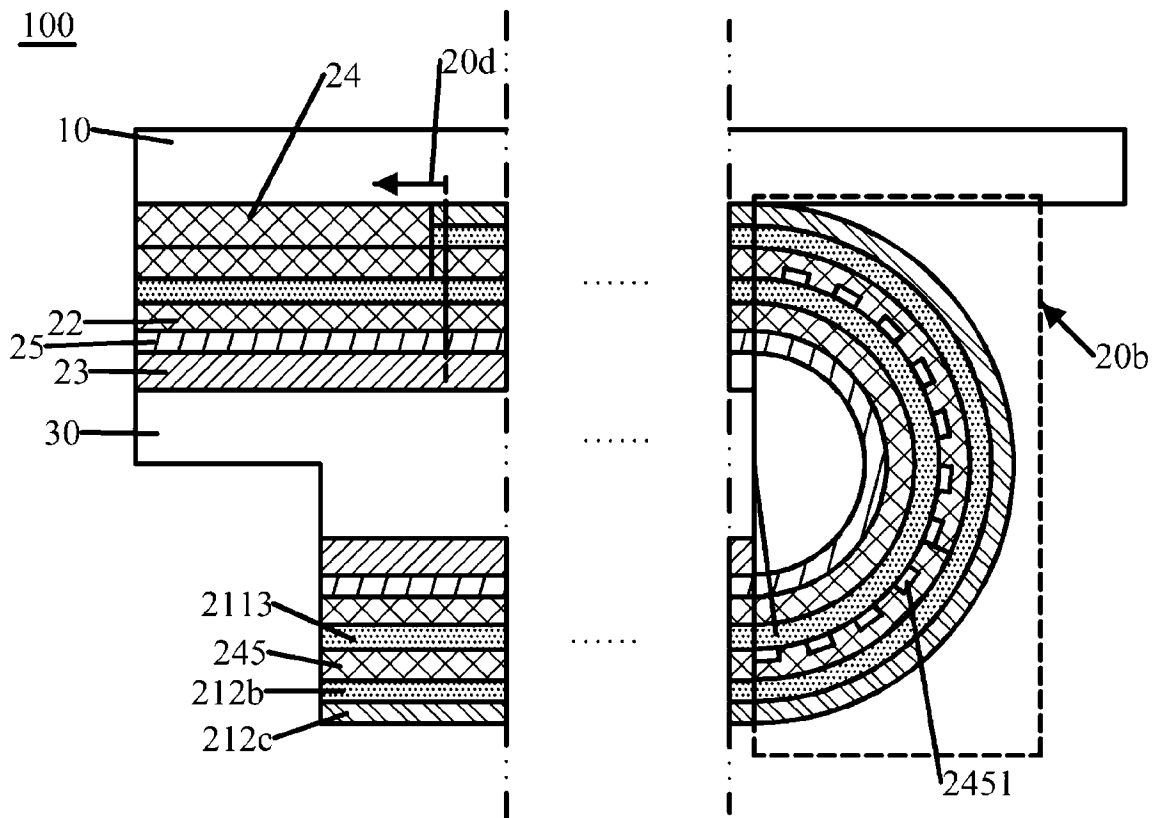


图26

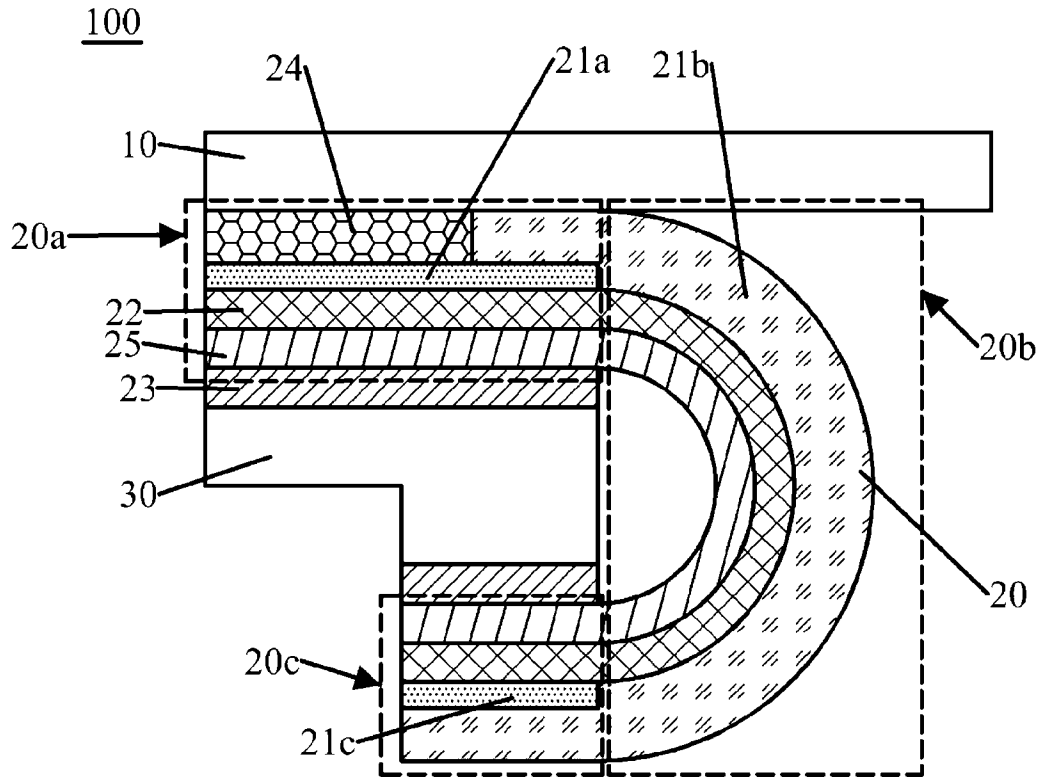


图27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/080082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G09F9/30(2006.01)i; H01L27/12(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: G09F H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS; CNTXT; WPABS; ENTXTC; CNKI; VEN: 金属层, 布线层, 金属线层, 导电层, 金属迹线, 导电迹线, 中性, 应力中和, 应力平衡, 应力调节, 应力调整, 厚度, 模量, 功能层, 触控, 触感, 滤光, 薄膜封装, 微透镜, 遮蔽层, 断线, metal traces, metal wiring, bend, bent, planarization layer, shielding layer, adjusting layer, modulus, disconnection, stress neutral layer, neutral plane		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 113920873 A (WUHAN TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD.) 11 January 2022 (2022-01-11) description, paragraphs [0044]-[0083], and figures 3-16	1-4, 6, 12, 13, 15, 16, 18-23
Y	CN 217544068 U (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 04 October 2022 (2022-10-04) description, paragraphs [0025]-[0041], and figures 1-5	1-4, 6, 12, 13, 15, 16, 18-23
Y	US 2018374912 A1 (APPLE INC.) 27 December 2018 (2018-12-27) description, paragraphs [0060]-[0076], and figures 12A-15	3,4, 6, 12, 13, 15, 16, 18-23
Y	CN 207624701 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 17 July 2018 (2018-07-17) description, paragraphs [0050]-[0052], and figure 4a	15, 16, 18-23
A	CN 105789252 A (APPLE INC.) 20 July 2016 (2016-07-20) entire document	1-23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
11 June 2024		17 June 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/080082

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109326213 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 12 February 2019 (2019-02-12) entire document	1-23
A	CN 109560109 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 02 April 2019 (2019-04-02) entire document	1-23
A	CN 112164712 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 01 January 2021 (2021-01-01) entire document	1-23
A	CN 114843417 A (WUHAN TCL CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2022 (2022-08-02) entire document	1-23
A	CN 114141141 A (HONOR DEVICE CO., LTD.) 04 March 2022 (2022-03-04) entire document	1-23
A	CN 209515666 U (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) CO., LTD.) 18 October 2019 (2019-10-18) entire document	1-23
A	CN 208422962 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 22 January 2019 (2019-01-22) entire document	1-23
A	US 2017179432 A1 (APPLE INC.) 22 June 2017 (2017-06-22) entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/080082

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113920873	A	11 January 2022	None			
CN	217544068	U	04 October 2022	None			
US	2018374912	A1	27 December 2018	US	10608069	B2	31 March 2020
CN	207624701	U	17 July 2018	None			
CN	105789252	A	20 July 2016	None			
CN	109326213	A	12 February 2019	None			
CN	109560109	A	02 April 2019	None			
CN	112164712	A	01 January 2021	None			
CN	114843417	A	02 August 2022	None			
CN	114141141	A	04 March 2022	None			
CN	209515666	U	18 October 2019	None			
CN	208422962	U	22 January 2019	None			
US	2017179432	A1	22 June 2017	US	9716248	B2	25 July 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2024/080082

A. 主题的分类 G09F9/30(2006.01)i; H01L27/12(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) IPC: G09F H01L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS;CNTXT;WPABS;ENTXTC;CNKI;VEN: 金属层, 布线层, 金属线层, 导电层, 金属迹线, 导电迹线, 中性, 应力中和, 应力平衡, 应力调节, 应力调整, 厚度, 模量, 功能层, 触控, 触感, 滤光, 薄膜封装, 微透镜, 遮蔽层, 断线, metal traces, metal wiring, bend, bent, planarization layer, shielding layer, adjusting layer, modulus, disconnection, stress neutral layer, neutral plane		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 113920873 A (武汉天马微电子有限公司) 2022年1月11日 (2022 - 01 - 11) 说明书第[0044]-[0083]段, 图3-16	1-4、6、12、13、 15、16、18-23
Y	CN 217544068 U (OPPO广东移动通信有限公司) 2022年10月4日 (2022 - 10 - 04) 说明书第[0025]-[0041]段, 图1-5	1-4、6、12、13、 15、16、18-23
Y	US 2018374912 A1 (APPLE INC) 2018年12月27日 (2018 - 12 - 27) 说明书第[0060]-[0076]段, 图12A-15	3、4、6、12、13、 15、16、18-23
Y	CN 207624701 U (京东方科技集团股份有限公司等) 2018年7月17日 (2018 - 07 - 17) 说明书第[0050]-[0052]段, 图4a	15、16、18-23
A	CN 105789252 A (苹果公司) 2016年7月20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-23
A	CN 109326213 A (乐金显示有限公司) 2019年2月12日 (2019 - 02 - 12) 全文	1-23
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2024年6月11日	国际检索报告邮寄日期 2024年6月17日	
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员 田卓 电话号码 (+86) 0512-88997344	

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 109560109 A (三星显示有限公司) 2019年4月2日 (2019 - 04 - 02) 全文	1-23
A	CN 112164712 A (京东方科技集团股份有限公司) 2021年1月1日 (2021 - 01 - 01) 全文	1-23
A	CN 114843417 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 全文	1-23
A	CN 114141141 A (荣耀终端有限公司) 2022年3月4日 (2022 - 03 - 04) 全文	1-23
A	CN 209515666 U (上海和辉光电有限公司) 2019年10月18日 (2019 - 10 - 18) 全文	1-23
A	CN 208422962 U (京东方科技集团股份有限公司) 2019年1月22日 (2019 - 01 - 22) 全文	1-23
A	US 2017179432 A1 (APPLE INC) 2017年6月22日 (2017 - 06 - 22) 全文	1-23

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/080082

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	113920873	A	2022年1月11日	无			
CN	217544068	U	2022年10月4日	无			
US	2018374912	A1	2018年12月27日	US	10608069	B2	2020年3月31日
CN	207624701	U	2018年7月17日	无			
CN	105789252	A	2016年7月20日	无			
CN	109326213	A	2019年2月12日	无			
CN	109560109	A	2019年4月2日	无			
CN	112164712	A	2021年1月1日	无			
CN	114843417	A	2022年8月2日	无			
CN	114141141	A	2022年3月4日	无			
CN	209515666	U	2019年10月18日	无			
CN	208422962	U	2019年1月22日	无			
US	2017179432	A1	2017年6月22日	US	9716248	B2	2017年7月25日