(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2023 年 6 月 29 日 (29.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/115404 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/12 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/140579

(22) 国际申请日: 2021 年 12 月 22 日 (22.12.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111566801.0 2021年12月20日 (20.12.2021) CN

(71) 申请人: 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 罗传宝 (LUO, Chuanbao); 中国广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY (SHENZHEN) CO., LTD.); 中国广东省深圳市南山区粤海街道大冲社区华润置地大厦C座2901, Guangdong 518052 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,

(54) **Title:** DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 显示面板

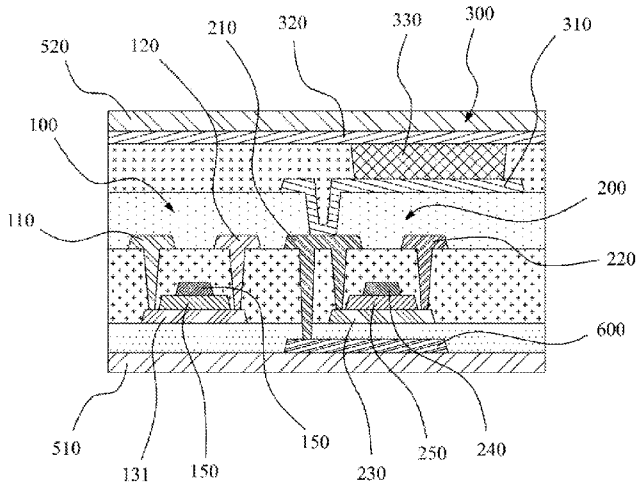


图 2

(57) **Abstract:** A display panel, comprising a first thin film transistor (100) and a second thin film transistor (200). The first thin film transistor (100) comprises a first source (110), a first drain (120), a first active layer (131), and a first gate (140). The second thin film transistor (200) comprises a second source (210), a second drain (220), a second active layer (230), and a second gate (240). The first drain (120) of the first thin film transistor (100) is electrically connected to the second gate (240) of the second thin film transistor (200). The electron mobility of the first active layer (131) of the first thin film transistor (100) is greater than or equal to the electron mobility of the second active layer (230) of the second thin film transistor (200). The threshold voltage offset of the second active layer (230) of the second thin film transistor (200) is less than or equal to the threshold voltage offset of the first active layer (131) of the first thin film transistor (100).

WO 2023/115404 A1

[见续页]

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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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：一种显示面板包括第一薄膜晶体管（100）以及第二薄膜晶体管（200）。第一薄膜晶体管（100）包括第一源极（110）、第一漏极（120）、第一有源层（131）、以及第一栅极（140）。第二薄膜晶体管（200）包括第二源极（210）、第二漏极（220）、第二有源层（230）、以及第二栅极（240）。第一薄膜晶体管（100）的第一漏极（120）电性连接第二薄膜晶体管（200）的第二栅极（240）。第一薄膜晶体管（100）的第一有源层（131）的电子迁移率大于或等于第二薄膜晶体管（200）的第二有源层（230）的电子迁移率。第二薄膜晶体管（200）的第二有源层（230）的阈值电压偏移量小于或等于第一薄膜晶体管（100）的第一有源层（131）的阈值电压偏移量。

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种能应用于大尺寸显示装置并且具有双薄膜晶体管的显示面板。

背景技术

[0002] 低温多晶硅（low-temperature polycrystalline silicon，LTPS）薄膜晶体管因为其高电子迁移率以及短响应时间的驱动特性而被广泛应用于智慧型手机以及平板电脑等小尺寸显示装置的显示面板中。然而，因为所述低温多晶硅薄膜晶体管的漏电流较大，为避免所述显示面板出现图像延时而影响显示画面的切换，而被设定为高刷新率，造成所述低温多晶硅薄膜晶体管充电时间较短。

[0003] 另外，采用诸如铟镓锌氧化物（indium gallium zinc oxide，IGZO）等金属氧化物的薄膜晶体管的漏电流较小以及稳定度较高，因此可以用于降低所述显示面板刷新率。然而，所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管的电子迁移率相对于所述低温多晶硅薄膜晶体管的所述电子迁移率较低，因此所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管需要较高的驱动电压。

[0004] 为了充分利用所述低温多晶硅薄膜晶体管的高电子迁移率、以及所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管的低漏电流的特点，现有技术设计出一种结合所述低温多晶硅薄膜晶体管以及所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管的显示面板，即低温多晶硅氧化物（low-temperature polycrystalline oxide，LTPO）显示面板。

发明概述

技术问题

[0005] 所述低温多晶硅薄膜晶体管需要一定比例的氢（H）原子以钝化P型硅（P-Si）半导体以及其与N型硅（N-Si）半导体的界面的悬空键，以减少所述P型硅半导体以及其与所述N型硅半导体的所述界面的缺陷。而对于所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管，高比例的氢原子会破坏所述铟镓锌氧化物中的氧（O）原子空位以及金属原子与氧原子的化学键（Metal-O）的平衡，进而导致所述铟镓锌氧化物薄膜

晶体管阈值电压偏移量（Vth）负向漂移。因此，所述低温多晶硅薄膜晶体管以及所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管彼此的兼容性较低、制造难度高。

[0006] 所述低温多晶硅氧化物显示面板的制程复杂，所述低温多晶硅薄膜晶体管的制程必须与所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管的制程分别进行。虽然现有技术能够通过工艺制程调试，使得所述低温多晶硅薄膜晶体管以及所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管顺利结合，但是所述低温多晶硅薄膜晶体管在大尺寸显示装置的制程中，所述低温多晶硅的结晶均一性较差，这将会影响所述低温多晶硅薄膜晶体管的所述电子迁移率以及阈值电压偏移量。并且，为了所述低温多晶硅薄膜晶体管以及所述铟镓锌氧化物薄膜晶体管彼此的兼容性，使得所述低温多晶硅氧化物显示面板很难应用于所述大尺寸显示装置。因此，目前所述低温多晶硅氧化物显示面板仅能应用于智慧型手表、智慧型手环等小尺寸显示装置。

[0007] 由于现有技术的所述低温多晶硅氧化物显示面板具有无法应用于所述大尺寸显示装置的技术问题，因此需要一种能应用于大尺寸显示装置并且具有双薄膜晶体管的显示面板，来解决上述的技术问题。

问题的解决方案

技术解决方案

[0008] 本发明提供一种能应用于大尺寸显示装置并且具有双薄膜晶体管的显示面板。所述显示面板包括第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管。所述第一薄膜晶体管包括第一源极、第一漏极、第一有源层、以及第一栅极。所述第二薄膜晶体管包括第二源极、第二漏极、第二有源层、以及第二栅极。所述第一薄膜晶体管的所述第一漏极电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二栅极。所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的电子迁移率。所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的阈值电压偏移量小于或等于所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的阈值电压偏移量。

[0009] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的所述电子迁移率为所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的电子迁移率的1.5倍以上。

[0010] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的所述电子迁移率大于或等于20平方厘米/（伏特　秒）。

[0011] 在本实施例中，所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述阈值电压偏移量小于或等于1伏特。

[0012] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的材料包括铟氧化物、镓氧化物、锌氧化物、锡氧化物、以及其组合。

[0013] 在本实施例中，所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的材料包括参杂稀土金属元素或是氟系化合物的金属氧化物。

[0014] 在另一实施例中，所述第一薄膜晶体管还包括第三有源层。所述第三有源层与所述第一有源层叠层设置。所述第三有源层两端的非沟道区分别电性连接所述第一有源层两端的非沟道区。

[0015] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层以及所述第三有源层的平均电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述电子迁移率。

[0016] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层以及所述第三有源层的平均电子迁移率为所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述电子迁移率的1.5倍以上。

[0017] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层以及所述第三有源层的所述平均电子迁移率大于或等于20平方厘米/（伏 秒）。

[0018] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的材料与所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的材料相同。

[0019] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层与所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层通过同一道制程设置。

[0020] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管的所述第三有源层的材料包括铟氧化物、镓氧化物、锌氧化物、锡氧化物、以及其组合。

[0021] 在本实施例中，在所述第一薄膜晶体管中，所述第一有源层的材料与所述第三有源层的所述材料不同。

[0022] 在另一实施例中，所述显示面板还包括数据线、扫描线、以及发光单元。所述数据线电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一源极。所述扫描线电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一栅极。所述发光单元包括第一电极以及与第一电

极相对的第二电极。所述第一电极电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二源极。

[0023] 在本实施例中，所述显示面板还包括电容。所述电容包括第一板以及相对所述第一板的第二板。所述第一板电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一漏极以及所述第二薄膜晶体管的所述第二栅极。所述第二板电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二源极以及所述发光单元。

[0024] 在另一实施例中，所述显示面板还包括遮光层。所述遮光层设置在所述第二薄膜晶体管之下。

发明的有益效果

有益效果

[0025] 本发明提供的一种能应用于大尺寸显示装置的所述显示面板包括第一薄膜晶体管以及第二薄膜晶体管。所述第一薄膜晶体管包括所述第一源极、所述第一漏极、所述第一有源层、以及所述第一栅极。所述第二薄膜晶体管包括所述第二源极、所述第二漏极、所述第二有源层、以及所述第二栅极。所述第一薄膜晶体管的所述第一漏极电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二栅极。所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的所述电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述电子迁移率。所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述阈值电压偏移量小于或等于所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的所述阈值电压偏移量。更进一步地，所述第一薄膜晶体管还包括第三有源层。所述第三有源层与所述第一有源层叠层设置，使得所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层以及所述第三有源层的所述平均电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述电子迁移率。通过所述显示面的双薄膜晶体管的结构设计、以及所述第一薄膜晶体管的双有源层的结构设计，本发明得以将所述第一薄膜晶体管得用作短响应时间的开关薄膜晶体管，并且将所述第二薄膜晶体管用作高稳定性的驱动晶体管。并且，双有源层的所述第一薄膜晶体管，能够提高制造良率，进而解决现有技术中的低温多晶硅氧化物显示面板无法应用在大尺寸显示装置的问题。

对附图的简要说明

附图说明

[0026] 图1为本发明的显示面板的电路结构图。

[0027] 图2为本发明的所述显示面板的第一实施例的结构示意图。

[0028] 图3为本发明的所述显示面板的第二实施例的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0029] 为了让本发明之上述及其他目的、特征、优点能更明显易懂，下文将特举本发明优选实施例，并配合附图，作详细说明如下。

[0030] 请参照图1，其为本发明的显示面板的电路结构图。本发明的所述显示面板包括第一薄膜晶体管100以及第二薄膜晶体管200。所述第一薄膜晶体管100包括第一源极110、第一漏极120、第一有源层（未示出）、以及第一栅极140。所述第二薄膜晶体管200包括第二源极210、第二漏极220、第二有源层（未示出）、以及第二栅极240。

[0031] 如图1所示，所述显示面板还包括数据线D、扫描线S、以及发光单元300。所述数据线D电性连接所述第一薄膜晶体管100的所述第一源极110。所述扫描线S电性连接所述第一薄膜晶体管100的所述第一栅极140。所述第一薄膜晶体管100用以接收所述显示面板的所述数据线D以及所述扫描线S传输的显示信号，通过控制所述第一栅极140的输入电压，所述第一薄膜晶体管100便能够控制所述第一源极110以及所述第一漏极120两端电流的通断。

[0032] 另外，如图1所示，所述显示面板还包括公共阳极Vdd以及公共阴极Vss。所述公共阳极Vdd电性连接所述第二薄膜晶体管200的所述第二漏极220。所述第一薄膜晶体管100的所述第一漏极120电性连接所述第二薄膜晶体管200的所述第二栅极240。所述发光单元300的两端电性连接所述第二薄膜晶体管200的所述第二源极210以及所述公共阴极Vss。所述第二薄膜晶体管200用以接收所述第一薄膜晶体管100的所述第一漏极120的开关信号，通过控制所述第二栅极240的输入电压，所述第二薄膜晶体管200便能够控制所述第二源极210以及所述第二漏极220两端电流的通断。当所述公共阳极Vdd的电流通过所述第二薄膜晶体管200输入至所述发光单元300，所述发光单元300则可以发光，使得所述显示面板得以显示

图像。

[0033] 由此可知，在所述第一薄膜晶体管100以及所述第二薄膜晶体管200之中，所述第一薄膜晶体管100被用作开启或关闭所述第二薄膜晶体管的开关薄膜晶体管，并且所述第二薄膜晶体管200被用作驱动所述发光单元300的驱动薄膜晶体管。

[0034] 在一实施例中，如图1所示，所述显示面板还包括电容400。所述电容400包括第一板410以及相对所述第一板410的第二板420。所述第一板410电性连接所述第一薄膜晶体管100的所述第一漏极120以及所述第二薄膜晶体管200的所述第二栅极240。所述第二板420电性连接所述第二薄膜晶体管200的所述第二源极210以及所述发光单元300。所述電容用以储存所述第一薄膜晶体管100输入的开关信号，并且將所述开关信号转换成所述发光单元300发光所需要的电流信号，借以显示不同的灰阶值。

[0035] 在实际实施中，所述发光单元300包括有机发光二极管（organic light-emitting diode，OLED）、迷你发光二极管（mini-light-emitting diode，mini-LED）、微发光二极管（micro-light-emitting diode，micro-LED）、或是电致发光量子点（electroluminescent quantum dots，ELQDs）等。

[0036] 第一实施例

[0037] 请参照图2，其为本发明的所述显示面板的第一实施例的结构示意图。

[0038] 在本实施例中，所述显示面板包括下基板510以及上基板520，用以保护所述显示面板内的所有元件，所述下基板510以及所述上基板520包括但不限于玻璃基板或是聚酰亚胺基板等，其可以为刚性基板或是柔性基板。

[0039] 本实施的所述显示面板包括所述第一薄膜晶体管100以及所述第二薄膜晶体管200。所述第一薄膜晶体管100包括依序叠层的所述第一有源层131、第一栅极绝缘层150、以及所述第一栅极140，并且还包括电性连接所述第一有源层131两端的所述第一源极110以及所述第一漏极120。所述第二薄膜晶体管200包括依序叠层的所述第二有源层230、第二栅极绝缘层250、以及所述第二栅极240，并且还包括电性连接所述第二有源层230两端的所述第二源极210以及所述第二漏极220。

[0040] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管100以及所述第二薄膜晶体管200包括顶栅极型薄膜晶体管。在制造工艺的进步下，所述顶栅极型薄膜晶体管能够减少所述显示面板的制造工序，进而降低所述显示面板的制造成本。

[0041] 本实施例的所述显示面板还包括所述发光单元300。本实施例以所述发光单元300为有机发光二极管作为范例说明，所述发光单元300包括第一电极310、与第一电极310相对的第二电极320、以及发光层330。所述第一电极310电性连接所述第二薄膜晶体管200的所述第二源极210。当所述第二薄膜晶体管200控制电流导通至所述发光单元300时，所述电流流经作为阳极的所述第一电极310与作为阴极的所述第二电极320之间。在所述电流的作用下，所述发光单元300中的电子与空穴将会在所述发光层330中结合并且激发出光线，从而达成所述显示面板的图像显示。

[0042] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管100被用作短响应时间的所述开关薄膜晶体管，并且所述第二薄膜晶体管200被用作高稳定性的所述驱动晶体管。因此，所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131选用高电子迁移率的材料，并且所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的材料选用低漏电流的材料。换句话说，本实施例的所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的电子迁移率，并且所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的阈值电压偏移量小于或等于所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的阈值电压偏移量。

[0043] 在本实施例中，所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的所述材料包括但不限于铟氧化物、镓氧化物、锌氧化物、锡氧化物、以及其组合。优选地，所述第一有源层131的所述材料可以为铟镓锡氧化物（indium gallium zinc oxide，IGZO）、铟镓锌锡氧化物（indium gallium zinc tin oxide，IGZTO）、或是铟锌锡氧化物（indium zinc tin oxide，IZTO）等具有高电子迁移率的所述材料。经过发明人的实验，所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的所述电子迁移率至少大于或等于20平方厘米/（伏特 秒）。在本实施例中，所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的所述电子迁移率可以达到所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述电子迁移率的1.5倍甚至更高。

[0044] 当所述电子迁移率越大，所述第一薄膜晶体管100的所述响应时间就越短，使得作为所述开关薄膜晶体管的所述第一薄膜晶体管100具有绝佳的技术优势。

[0045] 在本实施例中，所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述材料包括但不限于参杂稀土金属元素或是氟系化合物的金属氧化物。优选地，所述第二有源层230的所述材料可以为参杂镧系元素如镨（Pr）、铈（Ce）、或是镧（La）的金属氧化物，也可以为参杂氟系化合物如三氟化氮（NF3）、四氟化碳（CF4）、或是六氟化硫（SF6）的金属氧化物等具有低漏电流的所述材料，并且所述金属氧化物可以为低铟含量的金属氧化物。经过发明人的实验，所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述阈值电压偏移量小于或等于1伏特。当所述阈值电压偏移量越小，所述第二薄膜晶体管200的稳定性就越高，使得作为所述驱动薄膜晶体管的所述第二薄膜晶体管200具有绝佳的技术优势。

[0046] 并且，本实施例为了进一步增加所述第二薄膜晶体管200的稳定性，所述显示面板还包括遮光层600。由于所述第二有源层230的材料特性容易受到所述光线的影响，因此本实施例在所述第二薄膜晶体管200下设置所述遮光层600，用以遮挡可能照射所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的光线，并且维持所述第二薄膜晶体管200应有的高稳定性。同时，所述遮光层600还能用作所述第二薄膜晶体管200的所述第二源极210的走线，使得所述显示面板的结构简化。

[0047] 第二实施例

[0048] 请参照图3，其为本发明的所述显示面板的第二实施例的结构示意图。

[0049] 在本实施例中，所述显示面板中的主要结构，例如所述下基板510、所述上基板520、所述第一薄膜晶体管100的所述第一源极110以及所述第一漏极120、所述第二薄膜晶体管200的所述第二源极210以及所述第二漏极220、所述遮光层600、以及所述发光单元300等的材料性质、相对位置、以及连接关系都相同。另外，优选地，所述第一薄膜晶体管100以及所述第二薄膜晶体管200同样为所述顶栅极型薄膜晶体管以减少所述显示面板的制造工序，进而降低所述显示面板的制造成本。

[0050] 然而，本实施例相对于第一实施例不同之处在于，所述第一薄膜晶体管100还

包括第三有源层。所述第三有源层与所述第一有源层131叠层设置，并且设置在所述第一有源层131上。所述第三有源层两端的非沟道区132a以及132b分别电性连接所述第一有源层131两端的非沟道区131a以及131b。本实施例将所述第三有源层的所述非沟道区132a以及所述第一有源层131的所述非沟道区131a导体化，并且将所述第三有源层的所述非沟道区132b以及所述第一有源层131的所述非沟道区131b导体化。因此，在所述第一薄膜晶体管100中，所述第一源极110得以通过导体化的所述第三有源层的所述非沟道区132a以及所述第一有源层131的所述非沟道区131a同时电性连接所述第三有源层以及所述第一有源层131，并且所述第一漏极120得以通过导体化的所述第三有源层的所述非沟道区132b以及所述第一有源层131的所述非沟道区131b同时电性连接所述第三有源层以及所述第一有源层131。

[0051] 如同本发明的第一实施例，本实施例将所述第一薄膜晶体管100用作短响应时间的所述开关薄膜晶体管，并且将所述第二薄膜晶体管200用作高稳定性的所述驱动晶体管。因此，所述第一薄膜晶体管100的所述第三有源层选用高电子迁移率的材料，并且所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的材料选用低漏电流的材料。换句话说，本实施例的所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131以及所述第三有源层的平均电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述电子迁移率，并且所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述阈值电压偏移量小于或等于所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131以及所述第三有源层的平均阈值电压偏移量。

[0052] 本实施例为了更进一步提高所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131以及所述第三有源层的所述平均电子迁移率，所述第一薄膜晶体管100的所述第三有源层的所述材料包括但不限于铟氧化物、镓氧化物、锌氧化物、锡氧化物、以及其组合。优选地，所述第一有源层131的所述材料以及所述第三有源层的所述材料可以分别为所述铟镓锌氧化物以及所述铟锡氧化物，或是可以分别为所述铟镓锌氧化物以及铟镓锡氧化物等皆为具有高电子迁移率的所述材料。经过发明人的实验，所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131以及所述第三有源层的所述平均电子迁移率至少大于或等于20平方厘米/（伏特 秒），甚至是能

够进一步地高出所述第一实施例的所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的所述电子迁移率的二到三倍。当所述电子迁移率越大，所述第一薄膜晶体管100的所述响应时间就越短，使得作为所述开关薄膜晶体管的所述第一薄膜晶体管100具有绝佳的技术优势。

[0053] 需要说明的是，在所述第一薄膜晶体管100中，上述实施方式所描述所述第一有源层131的所述材料与所述第三有源层的所述材料不同。然而，本实施例所称的不同意旨不同材料组成，所述第一有源层131的基础材料与所述第三有源层的基础材料可以相同，两者可以通过参杂不同比例的金属元素而形成不同的所述第一有源层131的所述材料以及所述第三有源层的所述材料。

[0054] 在本实施例中，为了所述显示面板制造流程的简化，所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的材料可以配置为与所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的材料相同。因此，所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131可以在同一道制程中与所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230同时形成，借以简化所述显示面板的制造流程并且提升生产效率。

[0055] 在本实施例中，由于的所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述材料以及其特性如同第一实施例所描述，因此不再赘述。

[0056] 本发明提供的一种能应用于大尺寸显示装置的所述显示面板包括第一薄膜晶体管100以及第二薄膜晶体管200。所述第一薄膜晶体管100包括所述第一源极110、所述第一漏极120、所述第一有源层131、以及所述第一栅极140。所述第二薄膜晶体管200包括所述第二源极210、所述第二漏极220、所述第二有源层230、以及所述第二栅极240。所述第一薄膜晶体管100的所述第一漏极120电性连接所述第二薄膜晶体管200的所述第二栅极240。所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的所述电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述电子迁移率。所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述阈值电压偏移量小于或等于所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131的所述阈值电压偏移量。更进一步地，所述第一薄膜晶体管100还包括第三有源层。所述第三有源层与所述第一有源层131叠层设置，使得所述第一薄膜晶体管100的所述第一有源层131以及所述第三有源层的所述平均电子迁移率大于或等于

所述第二薄膜晶体管200的所述第二有源层230的所述电子迁移率。通过所述显示面的双薄膜晶体管的结构设计、以及所述第一薄膜晶体管100的双有源层的结构设计，本发明得以将所述第一薄膜晶体管100得用作短响应时间的所述开关薄膜晶体管，并且将所述第二薄膜晶体管200用作高稳定性的所述驱动晶体管。并且，双有源层的所述第一薄膜晶体管100，能够提高制造良率，进而解决现有技术中的低温多晶硅氧化物显示面板无法应用在大尺寸显示装置的问题。

[0057] 以上仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于所属领域技术人员，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权利要求书

[权利要求 1] 一种显示面板，包括：

第一薄膜晶体管，包括第一源极、第一漏极、第一有源层、以及第一栅极；以及

第二薄膜晶体管，包括第二源极、第二漏极、第二有源层、以及第二栅极；

其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一漏极电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二栅极，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的电子迁移率，所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的阈值电压偏移量小于或等于所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的阈值电压偏移量。

[权利要求 2] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的所述电子迁移率为所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的电子迁移率的1.5倍以上。

[权利要求 3] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的所述电子迁移率大于或等于20平方厘米/（伏特 秒）。

[权利要求 4] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述阈值电压偏移量小于或等于1伏特。

[权利要求 5] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的材料包括铟氧化物、镓氧化物、锌氧化物、锡氧化物、以及其组合。

[权利要求 6] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的材料包括参杂稀土金属元素或是氟系化合物的金属氧化物。

[权利要求 7] 如权利要求1所述的显示面板，还包括：

数据线，电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一源极；

扫描线，电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一栅极；以及

发光单元，包括第一电极以及与第一电极相对的第二电极，所述第一

电极电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二源极。

[权利要求 8] 如权利要求7所述的显示面板，还包括：

电容，包括第一板以及相对所述第一板的第二板，所述第一板电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一漏极以及所述第二薄膜晶体管的所述第二栅极，所述第二板电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二源极以及所述发光单元。

[权利要求 9] 如权利要求1所述的显示面板，还包括：

遮光层，设置在所述第二薄膜晶体管之下。

[权利要求 10] 如权利要求1所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管还包括第三有源层，所述第三有源层与所述第一有源层叠层设置，所述第三有源层两端的非沟道区分别电性连接所述第一有源层两端的非沟道区。

[权利要求 11] 如权利要求10所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层以及所述第三有源层的平均电子迁移率大于或等于所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述电子迁移率。

[权利要求 12] 如权利要求11所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层以及所述第三有源层的平均电子迁移率为所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的所述电子迁移率的1.5倍以上。

[权利要求 13] 如权利要求11所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层以及所述第三有源层的所述平均电子迁移率大于或等于20平方厘米/（伏 秒）。

[权利要求 14] 如权利要求10所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层的材料与所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层的材料相同。

[权利要求 15] 如权利要求10所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第一有源层与所述第二薄膜晶体管的所述第二有源层通过同一道制程设置。

[权利要求 16] 如权利要求10所述的显示面板，其中，所述第一薄膜晶体管的所述第三有源层的材料包括铟氧化物、镓氧化物、锌氧化物、锡氧化物、以

及其组合。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的显示面板，其中，在所述第一薄膜晶体管中，所述第一有源层的材料与所述第三有源层的所述材料不同。

[权利要求 18] 如权利要求10所述的显示面板，还包括：

数据线，电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一源极；

扫描线，电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一栅极；以及

发光单元，包括第一电极以及与第一电极相对的第二电极，所述第一电极电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二源极。

[权利要求 19] 如权利要求18所述的显示面板，还包括：

电容，包括第一板以及相对所述第一板的第二板，所述第一板电性连接所述第一薄膜晶体管的所述第一漏极以及所述第二薄膜晶体管的所述第二栅极，所述第二板电性连接所述第二薄膜晶体管的所述第二源极以及所述发光单元。

[权利要求 20] 如权利要求10所述的显示面板，还包括：

遮光层，设置在所述第二薄膜晶体管之下。

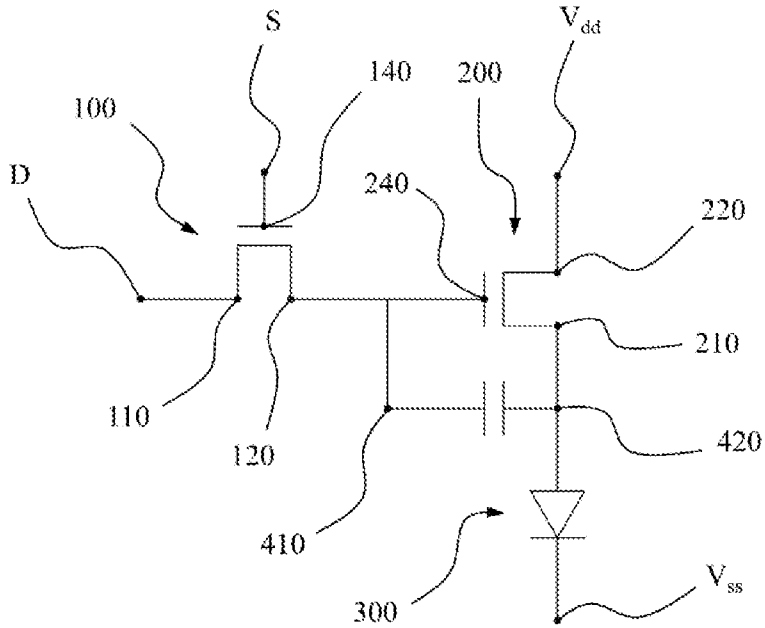

S
V_{dd}
140
200
100
D
240
220
210
110
120
420
410
300
V_{ss}

图 1

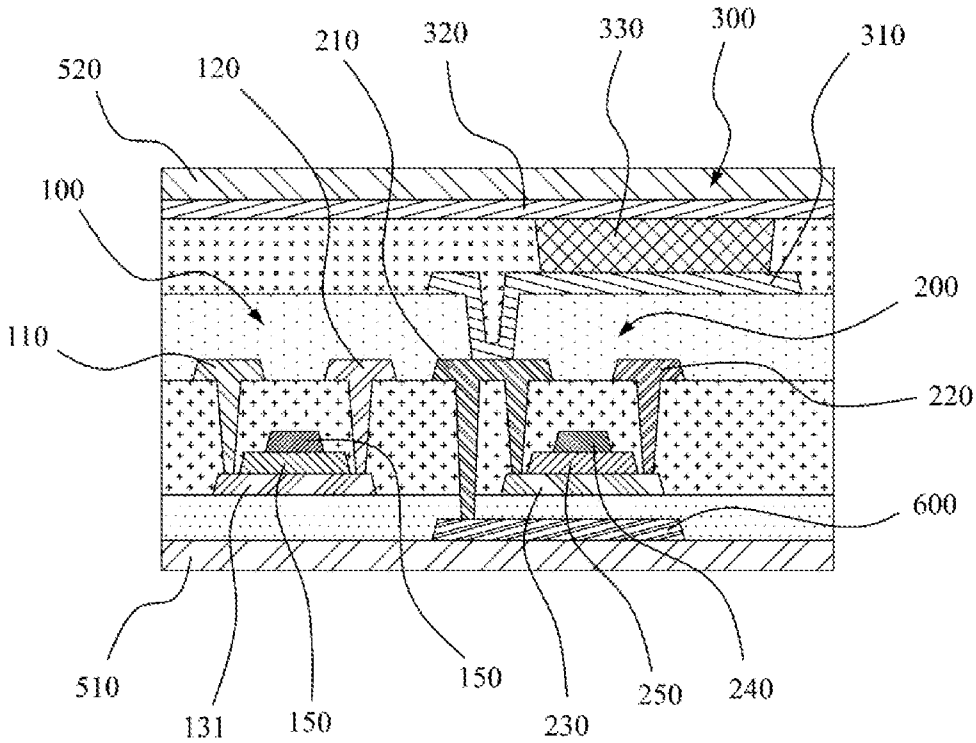

520
120
210
320
330
300
310
100
200
110
220
600
510
131
150
150
230
250
240

图 2

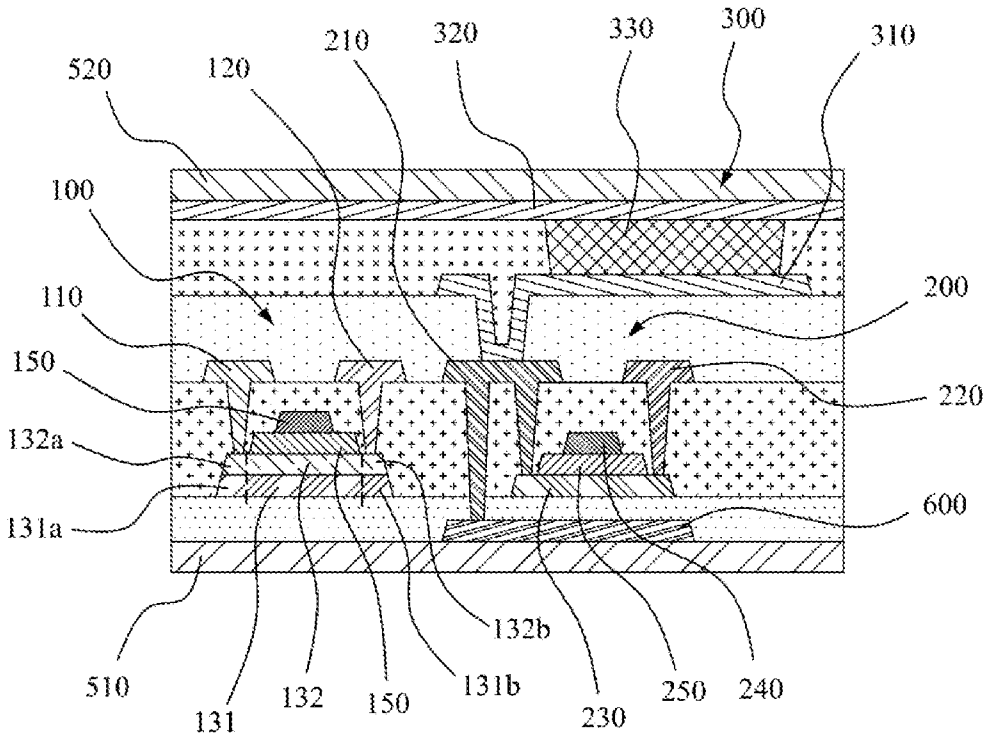

520
120
210
320
330
300
310
100
110
200
150
220
132a
131a
600
510
131
132
150
131b
132b
230
250
240

图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/140579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 27/12(2006.01)i; H01L 27/32(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)

H01L27/-

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)

CNPAT; EPODOC; WPI; CNKI: 显示面板, 发光二极管, 电致发光, 薄膜晶体管, 电子迁移率, 载流子迁移率, 阈值电压, 偏置电压, 漏电流, display, panel, LED, OLED, electrofluorescence, TFT, electron, carrier, mobility, threshold, offset, voltage, leakage, current

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105408813 A (APPLE INC.) 16 March 2016 (2016-03-16) description, paragraphs [0029]-[0044], and figures 1-3	1-20
X	CN 111384070 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 07 July 2020 (2020-07-07) description, paragraphs [0003]-[0086], and figures 1-5	1-20
X	CN 102013432 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD. et al.) 13 April 2011 (2011-04-13) description, paragraphs [0029]-[0044], and figures 1-3	1-20
A	CN 110752219 A (KUNSHAN GOVISIONOX OPTOELECTRONICS CO., LTD.) 04 February 2020 (2020-02-04) entire document	1-20
A	CN 111403419 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 10 July 2020 (2020-07-10) entire document	1-20
A	CN 108231795 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) entire document	1-20

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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
"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
29 August 2022	**14 September 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 111244124 A (HKC CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) entire document	1-20
A	CN 113471250 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 October 2021 (2021-10-01) entire document	1-20
A	US 2015108454 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 23 April 2015 (2015-04-23) entire document	1-20
A	JP 2021108366 A (TIANMA JAPAN, LTD. et al.) 29 July 2021 (2021-07-29) entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family mem

International application No.
PCT/CN2021/140579

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105408813	A	16 March 2016	TW	201511256	A	16 March 2015
				JP	2018117154	A	26 July 2018
				US	2021225890	A1	22 July 2021
				TW	201834238	A	16 September 2018
				GB	201601681	D0	16 March 2016
				JP	2022023876	A	08 February 2022
				TW	201630180	A	16 August 2016
				DE	112014003894	T5	09 June 2016
				US	2015055051	A1	26 February 2015
				KR	20180015290	A	12 February 2018
				JP	2020064314	A	23 April 2020
				KR	20180097782	A	31 August 2018
				US	2020075636	A1	05 March 2020
				TW	202143480	A	16 November 2021
				US	2019006394	A1	03 January 2019
				US	2020335528	A1	22 October 2020
				US	2018033805	A1	01 February 2018
				US	2022037374	A1	03 February 2022
				KR	20190085175	A	17 July 2019
				TW	202005080	A	16 January 2020
				WO	2015031037	A1	05 March 2015
				CN	108803181	A	13 November 2018
				JP	2016534390	A	04 November 2016
				KR	20170125133	A	13 November 2017
				KR	20170012583	A	02 February 2017
				KR	20160018825	A	17 February 2016
				TW	201731095	A	01 September 2017
CN	111384070	A	07 July 2020		None		
CN	102013432	A	13 April 2011	JP	2011054936	A	17 March 2011
				TW	201110343	A	16 March 2011
				KR	20110024935	A	09 March 2011
				US	2011049507	A1	03 March 2011
CN	110752219	A	04 February 2020		None		
CN	111403419	A	10 July 2020	US	2020212077	A1	02 July 2020
				US	2021193699	A1	24 June 2021
				DE	102019135043	A1	02 July 2020
				KR	20200079894	A	06 July 2020
CN	108231795	A	29 June 2018	US	2019204668	A1	04 July 2019
CN	111244124	A	05 June 2020	WO	2020098048	A1	22 May 2020
CN	113471250	A	01 October 2021		None		
US	2015108454	A1	23 April 2015	US	2019386152	A1	19 December 2019
				US	2021328075	A1	21 October 2021
				US	2017278980	A1	28 September 2017
				KR	20150044724	A	27 April 2015
				US	2018331234	A1	15 November 2018
JP	2021108366	A	29 July 2021		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/140579

A. 主题的分类

H01L 27/12(2006.01)i; H01L 27/32(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)

H01L27/-

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））

CNPAT;EPODOC;WPI;CNKI:显示面板，发光二极管，电致发光，薄膜晶体管，电子迁移率，载流子迁移率，阈值电压，偏置电压，漏电流，display, panel, LED, OLED, electrofluorescence, TFT, electron, carrier, mobility, threshold, offset, voltage, leakage, current

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
X	CN 105408813 A (苹果公司) 2016年3月16日 (2016 - 03 - 16) 说明书第[0029]-[0044]段、附图1-3	1-20
X	CN 111384070 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2020年7月7日 (2020 - 07 - 07) 说明书第[0003]-[0086]段、附图1-5	1-20
X	CN 102013432 A (三星移动显示器株式会社 等) 2011年4月13日 (2011 - 04 - 13) 说明书第[0029]-[0044]段、附图1-3	1-20
A	CN 110752219 A (昆山国显光电有限公司) 2020年2月4日 (2020 - 02 - 04) 全文	1-20
A	CN 111403419 A (乐金显示有限公司) 2020年7月10日 (2020 - 07 - 10) 全文	1-20
A	CN 108231795 A (京东方科技集团股份有限公司) 2018年6月29日 (2018 - 06 - 29) 全文	1-20
A	CN 111244124 A (惠科股份有限公司) 2020年6月5日 (2020 - 06 - 05) 全文	1-20

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。　　☑ 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

“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	国际检索报告邮寄日期
2022年8月29日	2022年9月14日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 陈喜杰 电话号码 86-(10)-53962544

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 113471250 A (华为技术有限公司) 2021年10月1日 (2021-10-01) 全文	1-20
A	US 2015108454 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2015年4月23日 (2015-04-23) 全文	1-20
A	JP 2021108366 A (TIANMA JAPAN LTD. 等) 2021年7月29日 (2021-07-29) 全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/140579

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	105408813	A	2016年3月16日	TW	201511256	A	2015年3月16日
				JP	2018117154	A	2018年7月26日
				US	2021225890	A1	2021年7月22日
				TW	201834238	A	2018年9月16日
				GB	201601681	D0	2016年3月16日
				JP	2022023876	A	2022年2月8日
				TW	201630180	A	2016年8月16日
				DE	112014003894	T5	2016年6月9日
				US	2015055051	A1	2015年2月26日
				KR	20180015290	A	2018年2月12日
				JP	2020064314	A	2020年4月23日
				KR	20180097782	A	2018年8月31日
				US	2020075636	A1	2020年3月5日
				TW	202143480	A	2021年11月16日
				US	2019006394	A1	2019年1月3日
				US	2020335528	A1	2020年10月22日
				US	2018033805	A1	2018年2月1日
				US	2022037374	A1	2022年2月3日
				KR	20190085175	A	2019年7月17日
				TW	202005080	A	2020年1月16日
				WO	2015031037	A1	2015年3月5日
				CN	108803181	A	2018年11月13日
				JP	2016534390	A	2016年11月4日
				KR	20170125133	A	2017年11月13日
				KR	20170012583	A	2017年2月2日
				KR	20160018825	A	2016年2月17日
				TW	201731095	A	2017年9月1日
CN	111384070	A	2020年7月7日		无		
CN	102013432	A	2011年4月13日	JP	2011054936	A	2011年3月17日
				TW	201110343	A	2011年3月16日
				KR	20110024935	A	2011年3月9日
				US	2011049507	A1	2011年3月3日
CN	110752219	A	2020年2月4日		无		
CN	111403419	A	2020年7月10日	US	2020212077	A1	2020年7月2日
				US	2021193699	A1	2021年6月24日
				DE	102019135043	A1	2020年7月2日
				KR	20200079894	A	2020年7月6日
CN	108231795	A	2018年6月29日	US	2019204668	A1	2019年7月4日
CN	111244124	A	2020年6月5日	WO	2020098048	A1	2020年5月22日
CN	113471250	A	2021年10月1日		无		
US	2015108454	A1	2015年4月23日	US	2019386152	A1	2019年12月19日
				US	2021328075	A1	2021年10月21日
				US	2017278980	A1	2017年9月28日
				KR	20150044724	A	2015年4月27日
				US	2018331234	A1	2018年11月15日
JP	2021108366	A	2021年7月29日		无		