(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
2021 年 2 月 11 日 (11.02.2021)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2021/022583 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 27/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/101481

(22) 国际申请日: 2019 年 8 月 20 日 (20.08.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910722801.1 2019年8月6日 (06.08.2019) CN

(71) 申请人: 武汉华星光电半导体显示技术有限公司(**WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430079 (CN)。

(72) 发明人: **文松贤(WEN, Songxian)**; 中国湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室, Hubei 430079 (CN)。

(74) 代理人: **深圳市德力知识产权代理事务所(COMIPS INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE)**; 中国广东省深圳市福田区上步中路深勘大厦15E, Guangdong 518028 (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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** FLEXIBLE DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 柔性显示面板

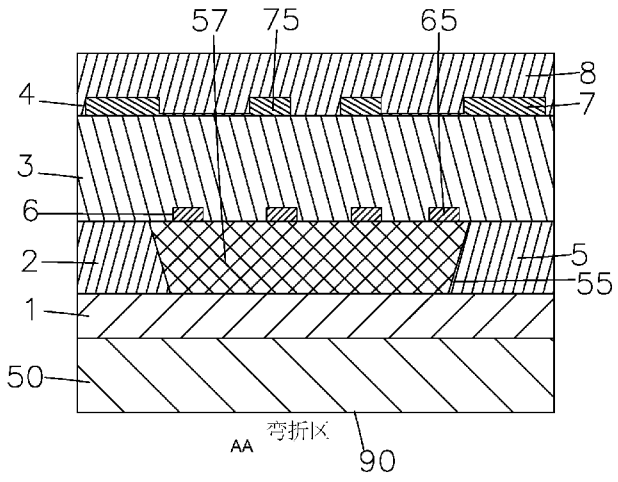


图3

AA Bending area

(57) **Abstract:** A flexible display panel, comprising a flexible substrate (1), a TFT layer (2), a flat layer (3), and an OLED layer (4). An anode layer (7) of the OLED layer (4) is provided with a stress adjustment pattern (75) in a bending area (90). Compared to removing the entire anode layer in the bending area by etching in the prior art, in the present flexible display panel, the neutral axis is adjusted by means of the stress adjustment pattern (75), so that when the flexible display panel is bent, the neutral plane falls into the layer where metal wring (65) is located or is close to the metal wiring (65); in addition, the supporting effect of the stress adjustment pattern (75)

WO 2021/022583 A1

[见续页]

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, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))。

enables the tensile stress in the bending area (90) to be dispersed and homogenized to reduce the tensile stress on the metal wiring (65), such that the breaking risk of the metal wiring (65) is reduced, thereby improving the bending resistance and reliability of products.

(57) 摘要：一种柔性显示面板，包括柔性基板（1）、TFT层（2）、平坦层（3）及OLED层（4），OLED层（4）的阳极层（7）在弯折区（90）内设有应力调节图案（75）；相对于现有技术将弯折区内的阳极层全部蚀刻掉，本柔性显示面板通过应力调节图案（75）来进行中性轴调整，使得柔性显示面板在弯折时，中性面落入金属走线（65）所在层中或接近金属走线（65），同时通过应力调节图案（75）的支撑作用，使得弯折区（90）内的拉伸应力被分散及均匀化，降低金属走线（65）所受的拉伸应力，从而降低金属走线（65）断裂的风险，提升产品的耐弯折性和可靠性。

柔性显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种柔性显示面板。

背景技术

[0002] 在平板显示技术中，有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode，OLED）显示器具有轻薄、主动发光、响应速度快、可视角大、色域宽、亮度高、功耗低及可制备柔性屏等诸多优异特性，引起了科研界和产业界极大的兴趣。近来，通过在诸如塑料的柔性材料的柔性基板上形成显示面板的柔性显示装置（Flexible Display）已经成为下一代显示装置的焦点。

[0003] 显示装置的窄边框（Narrow border）甚至无边框是当下显示技术的主流发展趋势，对于柔性显示产品而言，由于柔性显示产品制作在可弯折的柔性载体上，在制作窄边框器件时，需要在器件的边缘进行弯折来实现绑定区域的窄边框设计，且弯折半径非常小。当将绑定区域向显示面后侧进行弯曲时，绑定区域与显示区域之间即出现一段弯折区域（Bending Area，BA），绑定区域与显示区域之间通过设置多条贯穿弯折区域的用于传输信号的金属引出线进行连接。

[0004] 如图1-2所示，现有柔性显示面板的弯折区包括聚酰亚胺（PI）的柔性基板10、设于柔性基板10上的层间绝缘层（ILD）20、设于层间绝缘层20上与源漏极（SD）同层设置的金属走线30、设于层间绝缘层20及金属走线30上的平坦层（PLN）40及设于平坦层40上的像素定义层（PDL）50，在Bending制程中，中性层通常落在柔性基板10内，而分布在该弯折区的金属走线30会因为弯折反生应力应变的问题，当金属走线30经过多次弯折或者金属走线30所受的应力过大，可能出现断裂、裂纹等不良现象，从而影响信号的传送，显示屏的性能表现效果，甚至会导致显示屏显示失效。

[0005] 目前，业界通常采用在弯折区涂布UV胶水的方式来对金属走线进行保护，该方法有助于降低弯折区内金属走线的拉伸应力但效果有限，现行结构中金属走线所受到的拉伸应力仍处于较高水平。

发明概述

技术问题

[0006] 本发明的目的在于提供一种柔性显示面板，利用阳极层在弯折区内形成应力调节图案，来进行中性轴调整和分散应力，使得柔性显示面板在弯折时，中性面落入金属走线所在层中或接近金属走线，降低金属走线的拉伸应力，从而降低金属走线断裂的风险，提升产品的耐弯折性和可靠性。

问题的解决方案

技术解决方案

[0007] 为实现上述目的，本发明提供一种柔性显示面板，包括柔性基板以及由下至上依次设于所述柔性基板上的TFT层、平坦层及OLED层；

[0008] 所述TFT层包括设于所述柔性基板上的层间绝缘层及设于所述层间绝缘层上的源漏极金属层；

[0009] 所述OLED层包括设于所述平坦层上的阳极层；

[0010] 所述柔性显示面板具有显示区及位于显示区一侧的弯折区；

[0011] 所述源漏极金属层包括贯穿所述弯折区的金属走线；

[0012] 所述阳极层在所述弯折区内设有应力调节图案。

[0013] 所述应力调节图案在所述弯折区内为整面结构。

[0014] 所述应力调节图案为网格状结构。

[0015] 所述应力调节图案为与所述金属走线平行的条形状。

[0016] 所述应力调节图案为与所述金属走线垂直的条形状。

[0017] 所述层间绝缘层在所述弯折区内设有深孔；

[0018] 所述深孔内填充有有机光阻块。

[0019] 所述OLED层还包括设于所述平坦层及阳极层上的像素定义层、设于所述阳极层上且被所述像素定义层包围的有机发光层以及设于像素定义层及有机发光层上的阴极层。

[0020] 所述TFT层还包括与所述源漏极金属层层叠设置的栅极金属层及有源层。

[0021] 所述阳极层在所述显示区内设有与应力调节图案相间隔的阳极。

[0022] 所述柔性基板为聚酰亚胺柔性基板。

发明的有益效果

有益效果

[0023] 本发明的有益效果：本发明的柔性显示面板，包括柔性基板、TFT层、平坦层及OLED层，所述OLED层的阳极层在弯折区内设有应力调节图案；相对于现有技术将弯折区内的阳极层全部蚀刻掉，本发明利用阳极层在弯折区内形成应力调节图案，通过该应力调节图案来进行中性轴调整，使得柔性显示面板在弯折时，中性面落入金属走线所在层中或接近金属走线，同时通过该应力调节图案的支撑作用，使得弯折区内的拉伸应力被分散及均匀化，降低金属走线所受的拉伸应力，从而降低金属走线断裂的风险，提升产品的耐弯折性和可靠性。

对附图的简要说明

附图说明

[0024] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

[0025] 附图中，

[0026] 图1为现有一种柔性显示面板在弯折区沿弯折方向即金属走线延伸方向的剖面结构示意图；

[0027] 图2为图1中柔性显示面板在弯折区沿垂直于金属走线延伸方向的剖面结构示意图；

[0028] 图3为本发明的柔性显示面板在弯折区的剖面结构示意图；

[0029] 图4为本发明的柔性显示面板在显示区的剖面结构示意图；

[0030] 图5为本发明的柔性显示面板的金属走线与应力调节图案的俯视示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

[0031] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0032] 请参阅图3-4，本发明提供一种柔性显示面板，包括柔性基板1以及由下至上依次设于所述柔性基板1上的TFT层2、平坦层3及OLED层4。

[0033] 具体地，所述TFT层2包括设于所述柔性基板1上的层间绝缘层5、设于所述层间绝缘层5上的源漏极金属层6以及与源漏极金属层6层叠设置且通过所述层间绝缘层5与所述源漏极金属层6相间隔的栅极金属层21及有源层22。

[0034] 具体地，所述OLED层4包括设于所述平坦层3上的阳极层7、设于所述平坦层3及阳极层7上的像素定义层8、设于所述阳极层7上且被所述像素定义层8包围的有机发光层85以及设于像素定义层8及有机发光层85上的阴极层9。

[0035] 具体地，所述柔性显示面板具有显示区80、位于所述显示区80外侧的绑定区及位于所述显示区80和绑定区之间的弯折区90。

[0036] 具体地，所述柔性基板1背面还设有用于对柔性基板10进行支撑和保护的支撑板50，所述支撑板50的材料为聚对苯二甲酸乙二酯（PET）。所述支撑板50对应所述弯折区90设有凹槽以方便柔性显示面板在弯折区90进行弯折。

[0037] 具体地，所述源漏极金属层6包括位于显示区80的源漏极66及贯穿所述弯折区90的金属走线65。

[0038] 具体地，所述阳极层7包括位于显示区80的阳极76及设置在所述弯折区90内的与阳极76相间隔的应力调节图案75，从而通过该应力调节图案75来起到中性轴调整和支撑的作用，使得柔性显示面板在弯折时，中性面落入金属走线所在层中或接近金属走线，降低金属走线的拉伸应力，从而降低金属走线断裂的风险，提升产品的耐弯折性和可靠性。

[0039] 具体地，所述应力调节图案75在弯折区90内可以为整面结构，也可以为如图5所示的网格状结构，还可以为与所述金属走线65平行或垂直的条形状。

[0040] 具体地，在制作过程中，当所述阳极层7沉积完成后，通过曝光显影制程将位于弯折区90内的阳极层7蚀刻成应力调节图案75。

[0041] 具体地，所述层间绝缘层5在所述弯折区90内设有深孔55；所述深孔55内填充有有机光阻块57，从而可以起到应力缓冲的作用，进一步降低金属走线断裂的风险。

[0042] 具体地，所述柔性基板1为聚酰亚胺柔性基板。

[0043] 本发明的柔性显示面板，利用阳极层7在弯折区90内形成应力调节图案75，通过该应力调节图案75来进行中性轴调整，使得柔性显示面板在弯折时，中性面

落入金属走线65所在层中或接近金属走线65，同时通过该应力调节图案75的支撑作用，使得弯折区90内的拉伸应力被分散及均匀化，降低金属走线65所受的拉伸应力，从而降低金属走线65断裂的风险，提升产品的耐弯折性和可靠性。

[0044] 综上所述，本发明的柔性显示面板，包括柔性基板、TFT层、平坦层及OLED层，所述OLED层的阳极层在弯折区内设有应力调节图案；相对于现有技术将弯折区内的阳极层全部蚀刻掉，本发明利用阳极层在弯折区内形成应力调节图案，通过该应力调节图案来进行中性轴调整，使得柔性显示面板在弯折时，中性面落入金属走线所在层中或接近金属走线，同时通过该应力调节图案的支撑作用，使得弯折区内的拉伸应力被分散及均匀化，降低金属走线所受的拉伸应力，从而降低金属走线断裂的风险，提升产品的耐弯折性和可靠性。

[0045] 以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明后附的权利要求的保护范围。

权利要求书

[权利要求 1] 一种柔性显示面板，包括柔性基板以及由下至上依次设于所述柔性基板上的TFT层、平坦层及OLED层；

所述TFT层包括设于所述柔性基板上的层间绝缘层及设于所述层间绝缘层上的源漏极金属层；

所述OLED层包括设于所述平坦层上的阳极层；

所述柔性显示面板具有显示区及位于显示区一侧的弯折区；

所述源漏极金属层包括贯穿所述弯折区的金属走线；

所述阳极层在所述弯折区内设有应力调节图案。

[权利要求 2] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述应力调节图案在所述弯折区内为整面结构。

[权利要求 3] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述应力调节图案为网格状结构。

[权利要求 4] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述应力调节图案为与所述金属走线平行的条形状。

[权利要求 5] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述应力调节图案为与所述金属走线垂直的条形状。

[权利要求 6] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述层间绝缘层在所述弯折区内设有深孔；

所述深孔内填充有有机光阻块。

[权利要求 7] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述OLED层还包括设于所述平坦层及阳极层上的像素定义层、设于所述阳极层上且被所述像素定义层包围的有机发光层以及设于像素定义层及有机发光层上的阴极层。

[权利要求 8] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述TFT层还包括与所述源漏极金属层层叠设置的栅极金属层及有源层。

[权利要求 9] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述阳极层在所述显示区内设有与应力调节图案相间隔的阳极。

[权利要求 10] 如权利要求1所示的柔性显示面板，其中，所述柔性基板为聚酰亚胺柔性基板。

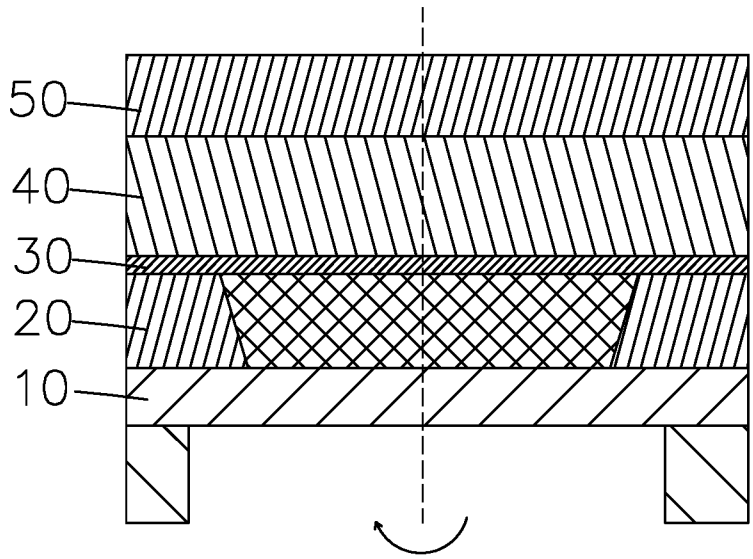


图1

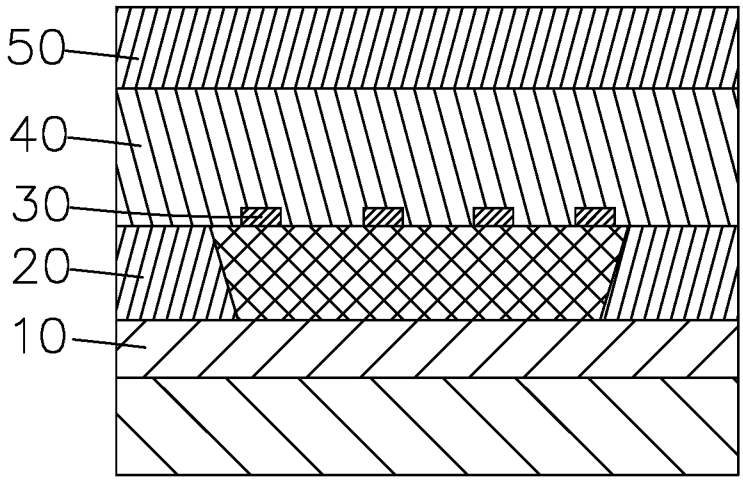


图2

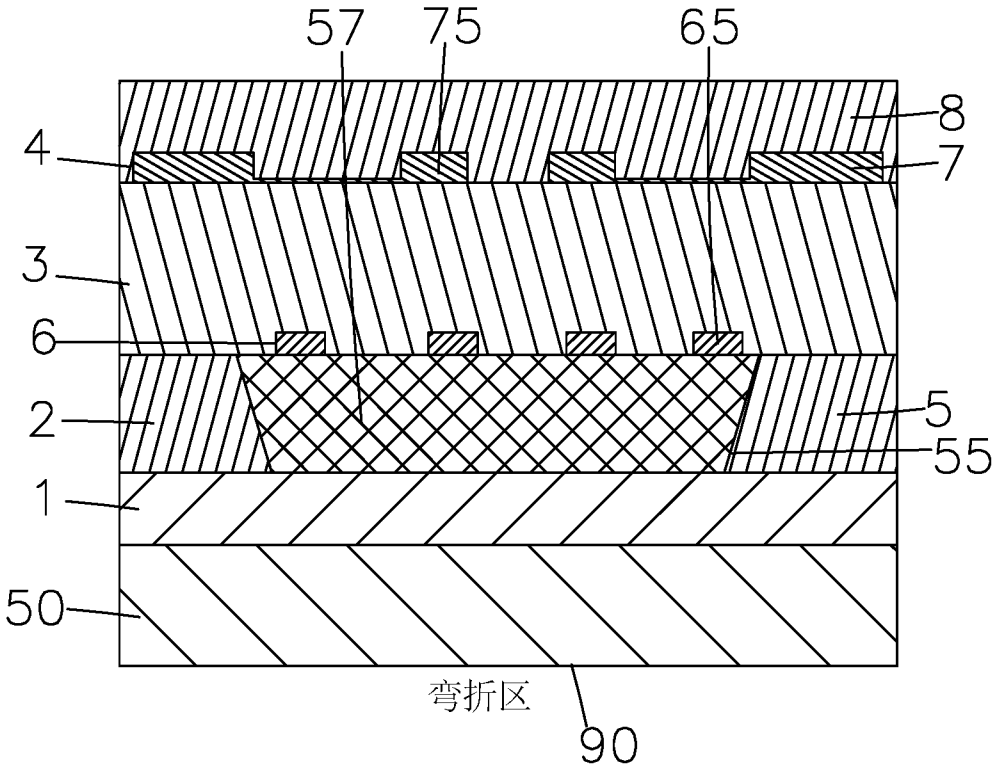


图3

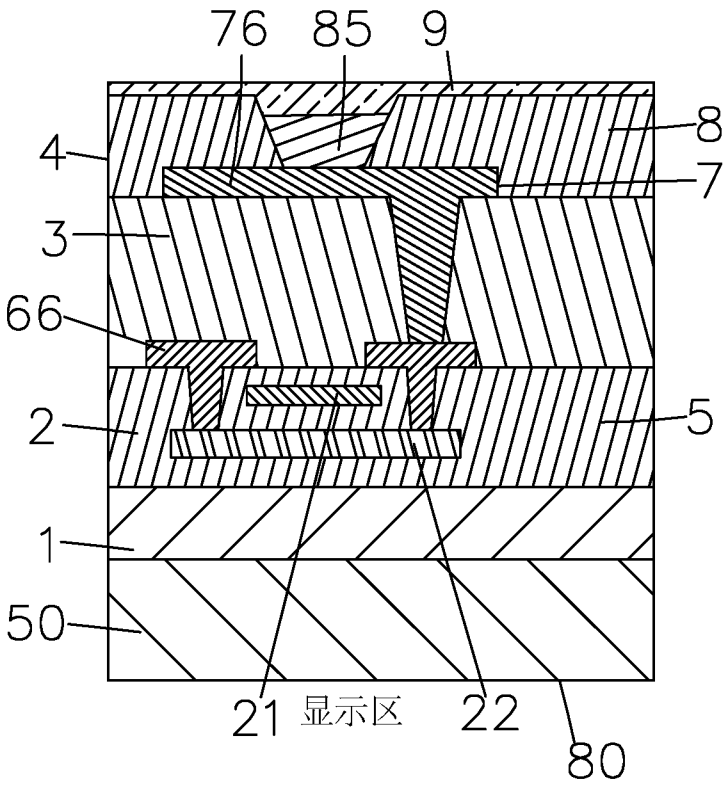


图4

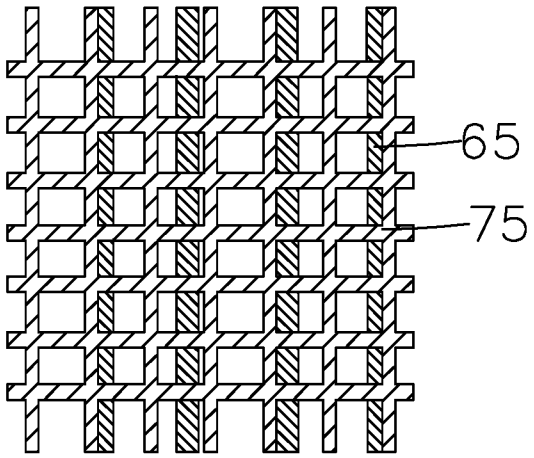


图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2019/101481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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; H01L51; G09F

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)

VEN; CNABS; CNTXT: 柔性, OLED, 显示, 弯, 中性面, 中性层, 调整, 阳极, 应力, 刻蚀, 蚀刻, 图形, 图案, 走线, 断裂, flexible, display, bend+, stress, neutral, layer, plane, adjust+, regulate, anode, graphicla, wire, crack

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107706220 A (SHANGHAI TIANMA MICROELECTRONICS CO., LTD.) 16 February 2018 (2018-02-16) description, paragraphs 0002-0003, 0032-0079, figures 4-12	1-10
Y	CN 109712536 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 May 2019 (2019-05-03) description, paragraphs 0024-0039, figures 1-2	1-10
Y	CN 109659320 A (WUHAN CSOT SEMICONDUCTOR DISPLAY TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 April 2019 (2019-04-19) description, paragraphs 0049-0071, figures 1-9	1-10
Y	CN 107068695 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) description, paragraphs 0053-0113, figures 1-8	1-10
Y	US 2017179432 A1 (APPLE INC.) 22 June 2017 (2017-06-22) description, paragraphs 0031-0084, figures 1-11	1-10
A	WO 2017057227 A1 (SHARP KK) 06 April 2017 (2017-04-06) entire document	1-10

☐ 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
20 April 2020	**27 April 2020**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/101481

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107706220	A	16 February 2018	None			
CN	109712536	A	03 May 2019	None			
CN	109659320	A	19 April 2019	None			
CN	107068695	A	18 August 2017	CN	107068695	B	21 February 2020
				WO	2018201760	A1	08 November 2018
				US	2019311657	A1	10 October 2019
US	2017179432	A1	22 June 2017	WO	2017105637	A1	22 June 2017
				US	9716248	B2	25 July 2017
WO	2017057227	A1	06 April 2017	US	2018261787	A1	13 September 2018

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2019/101481

A. 主题的分类

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; H01L51; G09F

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））

VEN;CNABS;CNTXT: 柔性，OLED，显示，弯，中性面，中性层，调整，阳极，应力，刻蚀，蚀刻，图形，图案，走线，断裂，flexible, display, bend+, stress, neutral, layer, plane, adjust+, regulate, anode, graphicla, wire, crack

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 107706220 A (上海天马微电子有限公司) 2018年 2月 16日 (2018-02-16) 说明书第0002-0003、0032-0079段、图4-12	1-10
Y	CN 109712536 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 5月 3日 (2019-05-03) 说明书第0024-0039段、附图1-2	1-10
Y	CN 109659320 A (武汉华星光电半导体显示技术有限公司) 2019年 4月 19日 (2019-04-19) 说明书第0049-0071段、附图1-9	1-10
Y	CN 107068695 A (京东方科技集团股份有限公司) 2017年 8月 18日 (2017-08-18) 说明书第0053-0113段、附图1-8	1-10
Y	US 2017179432 A1 (APPLE INC) 2017年 6月 22日 (2017-06-22) 说明书第0031-0084段、附图1-11	1-10
A	WO 2017057227 A1 (SHARP KK) 2017年 4月 6日 (2017-04-06) 全文	1-10

☐ 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
2020年 4月 20日	2020年 4月 27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 朱雪玉 电话号码 62085806

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/101481

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	107706220	A	2018年 2月 16日	无			
CN	109712536	A	2019年 5月 3日	无			
CN	109659320	A	2019年 4月 19日	无			
CN	107068695	A	2017年 8月 18日	CN	107068695	B	2020年 2月 21日
				WO	2018201760	A1	2018年 11月 8日
				US	2019311657	A1	2019年 10月 10日
US	2017179432	A1	2017年 6月 22日	WO	2017105637	A1	2017年 6月 22日
				US	9716248	B2	2017年 7月 25日
WO	2017057227	A1	2017年 4月 6日	US	2018261787	A1	2018年 9月 13日