

(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
2015 年 2 月 5 日 (05.02.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/014080 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01L 23/532 (2006.01) H01L 27/02 (2006.01)
H01L 23/525 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/089626
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 17 日 (17.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310331981.3 2013 年 8 月 1 日 (01.08.2013) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司 (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号, Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 刘翔 (LIU, Xiang); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。
- (74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司 (DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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))。

(54) Title: ARRAY SUBSTRATE AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 阵列基板及显示装置

(57) Abstract: Provided are an array substrate and a display device. The array substrate comprises a substrate and a metal pattern on the substrate. The metal pattern comprises a metal layer formed by a compound of aluminium and a second metal, wherein the molar ratio of the second metal to the aluminium in the metal layer is below 1/99. By controlling the content of the second metal in the metal layer below 1% and applying the metal layer onto a gate electrode scanning line and a data scanning line, the phenomenon of producing bumps when the gate electrode scanning line and the data scanning line are heated can be suppressed.

(57) 摘要: 提供了一种阵列基板及显示装置。阵列基板包括基板和基板上的金属图案, 金属图案包括由铝和第二金属的混合物形成的金属层, 金属层中第二金属与铝的摩尔比低于 1/99。通过将金属层中第二金属的含量控制在低于 1%, 并将金属层应用在栅极扫描线和数据扫描线中, 能够抑制栅极扫描线和数据扫描线由于受热而产生小丘的现象。



WO 2015/014080 A1

阵列基板及显示装置

技术领域

本发明实施例涉及一种阵列基板及显示装置。

背景技术

薄膜晶体管液晶显示器 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display, 简称 TFT-LCD) 具有体积小、功耗低、无辐射等特点, 在当前的平板显示器市场中占据了主导地位。对于 TFT-LCD 来说, 阵列基板以及制造工艺决定了其产品性能、成品率和价格。

一般而言, 阵列基板主要包括基板以及基板上的像素单元, 像素单元主要由栅极扫描线、数据扫描线、薄膜晶体管组成。栅极扫描线和数据扫描线分别用来传输扫描信号和数据信号, 为了防止信号在传输过程中产生信号失真, 一般用导电性能好的金属或金属合金用来做栅极扫描线和数据扫描线的材料。栅极扫描线和数据扫描线的材料由原来高电阻材料铬 (Cr)、钼 (Mo)、铝钕 (AlNd) 逐步转化成低电阻纯铝 (Al) 材料。但是, 低电阻纯 Al 薄膜的缺点是热稳定性差, 加热到一定程度之后, 会出现小丘 (hillock), 该小丘会刺穿栅极绝缘层, 从而导致栅极扫描线和源电极、漏电极之间, 或者栅极扫描线与数据扫描线之间发生短路。小丘产生的机理是: 由于玻璃和 Al 薄膜之间的热膨胀系数不同, 受热时 Al 薄膜发生膨胀形变, 而 Al 薄膜在靠玻璃的一侧由于受到限制, 当温度达到一定程度时 (一般为 130 摄氏度), Al 薄膜达到内部最大的承受压缩应力的极限, Al 薄膜内的原子发生移动, 释放内部的应力, 一般沿着晶界的方向释放, 就形成小丘。

因此, 如何更好的抑制小丘的形成成为本领域亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明提供一种阵列基板及显示装置, 能够抑制阵列基板的金属图案由于受热而产生小丘。

一种阵列基板, 包括基板和所述基板上的金属图案, 所述金属图案包括

由铝和第二金属的混合物形成的金属层，所述金属层中第二金属与铝的摩尔比低于 1/99。

所述第二金属与铝的摩尔比在 1/999-1/199 之间。

所述第二金属在金属铝薄膜内起到定扎的作用，防止铝原子受热之后发生移动，从而避免了小丘的形成。

所述第二金属形成在由铝形成薄膜的晶界处。

所述金属图案为双层结构，其中，靠近所述基板的第一层为所述金属层；位于所述第一层上面的第二层为由钼材料形成的膜层。

所述金属图案为依次叠加的三层结构，其中，靠近所述基板的第一层为由钼材料形成的膜层；位于所述第一层上面的第二层为所述金属层；位于所述第二层上面的第三层为由钼、钛或钽材料组成的膜层。

所述第二金属为钕、钛、锆、钽、钪或者铜。

所述金属图案为栅电极、栅极扫描线、数据扫描线、源电极、漏电极中的至少一种。

所述金属层的厚度范围为 4000Å 至 8000Å。

一种显示装置，包括所述的阵列基板。

本发明实施例的上述技术方案的有益效果如下：

本发明实施例在铝(Al)中添加微量的其它金属元素形成合金，如钕(Nd)、钛(Ti)、锆(Zr)、钽(Ta)、钪(Sc)或者铜(Cu)等金属，降低成本，同时添加的金属在晶体内起到定扎的作用，防止 Al 原子受热移动形成小丘，与纯 Al 的三层结构一起使用可以提高产品的良品率，大约可以提高 1%-8%。

具体实施方式

为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合具体实施例进行详细描述。

本发明所述的一种阵列基板，包括基板和所述基板上的金属图案，所述金属图案包括由铝和第二金属的混合物形成的金属层，所述金属层中第二金属与铝的摩尔比低于 1/99。

所述第二金属与铝的摩尔比例如在 1/999-1/199 之间。

所述第二金属形成在由铝形成薄膜的晶界处,也就是说由 Al 金属形成的薄膜是有晶粒组成的,相邻的晶粒之间形成晶界(可以理解成晶粒的交界处),所述第二金属形成在该晶界处。所述第二金属在铝薄膜内起到定扎的作用,防止铝原子受热之后发生移动,从而避免了小丘的形成。

所述金属图案为双层结构,其中,靠近所述基板的第一层为所述金属层;位于所述第一层上面的第二层为由 Mo 材料形成的膜层。

所述金属图案为依次叠加的三层结构,其中,靠近所述基板的第一层为由 Mo 材料形成的膜层;位于所述第一层上面的第二层为所述金属层;位于所述第二层上面的第三层为由 Mo、Ti 或 Ta 材料组成的膜层。

所述第二金属为钕、钛、锆、钽、铪或者铜。

所述金属图案为栅电极、栅极扫描线、数据扫描线、源电极、漏电极中的至少一种。

一种阵列基板,至少包括基板和基板上的金属图案,所述金属图案包括本发明实施例所述的金属层,所述金属图案至少用于形成栅极扫描线、数据扫描线和薄膜晶体管,所述薄膜晶体管至少包括栅电极、源电极和漏电极,所述栅电极、栅极扫描线、数据扫描线、源电极、漏电极至少一种包括本发明所述的金属层。

目前解决 Al 薄膜产生的小丘有两种方法:第一个方法就是在 Al 金属层上面,或者上下两面形成一层熔点很高的金属薄膜,该薄膜可以抑制应力的释放,阻止小丘的产生;另外一个方法是在 Al 中添加其它元素形成合金,如 Nd、Ti、Zr、Ta、Sc、Cu 等金属,添加的金属形成在 Al 金属形成薄膜的晶界处,起到定扎的作用,防止小丘的形成。在使用 AlNd 合金时,Nd 的摩尔比较高,一般在 2%-20%之间,通常认为这样的含量可以更好的控制小丘的形成。但是,在现有的 AlNd 合金中添加高含量的 Nd,不仅使 AlNd 合金电阻比较大,同时 Nd 金属比较贵,造成成本的浪费,本发明的实施例中,在 AlNd 合金中添加微量的 Nd,在 AlNd 合金中将 Nd 含量控制在低于 1%时,小丘的问题得到了很好的解决,例如,所述 AlNd 合金中将 Nd 含量控制在 0.1%-0.5%时效果较好。若在 AlNd 合金形成的金属层上下两面形成一层熔点很高的金属薄膜,结合双层结构或三层结构,小丘问题得到了很好的解决,

良品率相比之前提高了 1%-8%。

下面结合本发明所述的金属图案为双层结构及三层结构对本发明进行进一步描述。

实施例 1

本发明提供一种阵列基板，包括基板和所述基板上的金属图案，所述金属图案为双层结构，其中，靠近基板的第一层结构由所述第二金属和 Al 组成；第一层结构上面的第二层结构由 Mo 组成。本发明在 Al 中添加第二金属元素形成合金，如 Nd、Ti、Zr、Ta、Sc、Cu 等金属，添加的金属形成在晶界处，起到定扎的作用，防止小丘的形成。

其中，所述金属层中第二金属与 Al 的摩尔比低于 1/99，例如，所述第二金属与 Al 的摩尔比在 1/999-1/199 之间。在降低成本的同时，可以解决现有技术中少量小丘的产生，从而提高产品的良品率 1%-8%。

这样，采用 Al/Mo 双层结构，在 Al 金属层上面形成一层熔点很高的金属薄膜，该薄膜可以抑制应力的释放阻止小丘的产生，另外，在 Al 中添加其它元素形成合金，如 Nd、Ti、Zr、Ta、Sc、Cu 等金属，且将本发明实施例的金属层中的其他金属的含量控制在 0.1-0.5% 之间，添加的金属形成在晶界处，起到定扎的作用，防止小丘的形成，且添加少量的金属价格相对低，电阻小，同时还可以打破 Al 薄膜的限制，可以使 Al 薄膜的单层厚度从原来的 2000Å-4000Å 之间增加到 8000Å。这种材料与以往的合金材料相比，价格低、电阻小；与纯 Al 薄膜相比，价格和电阻几乎相等，但可以提升产品的良品率。

其中，所述第二金属为 Nd、Ti、Zr、Ta、Sc 或者 Cu，这些金属都为高熔点金属。

其中，所述金属图案可以为栅极、栅极扫描线、数据扫描线、源电极、漏电极中的至少一种。

实施例 2

本发明提供一种阵列基板，包括基板和沉积在所述基板上的金属图案，所述金属图案为依次叠加的三层结构，其中，第一层结构由 Mo 组成；第二层结构由所述第二金属和 Al 组成；第三层结构由 Mo、Ti 或 Ta 组成。第三层结构为阻挡层。本发明实施例在 Al 中添加其它金属元素形成合金，如 Nd、

Ti、Zr、Ta、Sc、Cu 等金属，添加的金属形成在晶界处，起到定扎的作用，防止小丘的形成。

其中，所述金属层中第二金属与 Al 的摩尔比低于 1/99，例如，所述第二金属与 Al 的摩尔比在 1/999-1/199 之间。在降低成本的同时，可以解决现有技术中少量小丘的产生，从而提高产品的良品率 1%-8%。

采用 Mo/Al/Mo 三层结构，在 Al 金属层上下表面各形成一层熔点很高的金属薄膜，该薄膜可以抑制应力的释放阻止小丘的产生，另外，在 Al 中添加其它元素形成合金，如 Nd、Ti、Zr、Ta、Sc、Cu 等金属，且金属层中的其他金属的含量控制在 0.1-0.5%之间，添加的金属形成在晶界处，起到定扎的作用，防止小丘的形成，且添加少量的金属价格相对低，电阻小，同时还可以打破 Al 薄膜的限制，可以使 Al 薄膜的厚度从原来的 2000Å-4000Å 之间增加到 8000Å。这种材料与以往的合金材料相比，价格低、电阻小；与纯 Al 薄膜相比，价格和电阻几乎相等，但可以提升产品的良品率。

其中，所述第二金属为 Nd、Ti、Zr、Ta、Sc 或者 Cu。这些金属都为高熔点金属。

其中，所述金属图案可以为栅极、栅极扫描线、数据扫描线、源电极、漏电极中的至少一种。

本发明还提供一种显示装置，包括上述所述的阵列基板。所述显示装置可以为：液晶面板、电子纸、有机电致发光显示 OLED (Organic Light Emitting Display, 简称 OLED) 面板、液晶电视、液晶显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件。

现有技术中，业界的面板厂商一般使用纯 Al 薄膜，这种方式的电阻低、价格便宜。但对 Al 薄膜的厚度有一定限制，一般在 2000Å-4000Å 之间，随着 Al 薄膜厚度的增加，顶层 Mo 的厚度也在不断的增加，从 500Å 增加到 2000Å。这种方式不能从根本解决小丘的产生，仍然会有少量的小丘产生。

本发明在 Al 中添加其它金属元素形成合金，如 Nd、Ti、Zr、Ta、Sc、Cu 等金属，添加的金属形成在晶体中，起到定扎的作用，防止 Al 原子受热后移动形成小丘。本发明的金属层中的其他金属的含量控制在低于 1%，例如在 0.1-0.5%之间，采用 Al/Mo 双层结构或者 Mo/Al/Mo，这样就可以在原来基

础上进一步减少小丘的数量，甚至可以杜绝小丘的产生，从而提高 1-8% 的产品良品率。这样做不仅可以减少了小丘引起的不良，相对以往的合金材料，价格相对低，电阻小，同时还可以打破 Al 薄膜的限制，可以使 Al 薄膜的厚度增加到 8000Å。其他金属可以是 Ti、Zr、Ta、Sc、Cu 等金属。使得 Al 薄膜中其他金属的含量至少降低为原来的 20 倍。这种材料与以往的合金材料相比，价格低、电阻小；与纯 Al 薄膜相比，价格和电阻几乎相等，但可以提升产品的良品率。本发明可以有效地解决随着 Al 厚度的增加，如大于 3000Å，Mo/Al/Mo 结构不能有效地抑制小丘的问题。本发明使用的材料可以在纯 Al 薄膜中添加少量的 Nd 等金属，含量<1%，这样在采用三层结构如 Mo/Al/Mo，Al 的厚度大于 3000Å 时不再发生小丘现象，可以有效地提升良品率。

以上所述是本发明的几种实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种阵列基板，包括基板和所述基板上的金属图案，其特征在于，所述金属图案包括由铝和第二金属的混合物形成的金属层，所述金属层中第二金属与铝的摩尔比低于 1/99。

2. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，所述第二金属与铝的摩尔比在 1/999-1/199 之间。

3. 根据权利要求 1 所述的阵列基板，其特征在于，所述第二金属形成在由铝形成薄膜的晶界处。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的阵列基板，其特征在于，所述金属图案为双层结构，其中，靠近所述基板的第一层为所述金属层；位于所述第一层上面的第二层为由钼材料形成的膜层。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的阵列基板，其特征在于，所述金属图案为依次叠加的三层结构，其中，靠近所述基板的第一层为由钼材料形成的膜层；位于所述第一层上面的第二层为所述金属层；位于所述第二层上面的第三层为由钼、钛或钽材料组成的膜层。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的阵列基板，其特征在于，所述第二金属为钹、钛、锆、钽、钷或者铜。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的阵列基板，其特征在于，所述金属图案为栅电极、栅极扫描线、数据扫描线、源电极、漏电极中的至少一种。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的阵列基板，其特征在于，所述金属层的厚度范围为 4000Å 至 8000Å。

9. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求 1-8 中任一项所述的阵列基板。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/089626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 23/532 (2006.01) i; H01L 23/525 (2006.01) i; H01L 27/02 (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)

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)
CNTXT, CNKI, IEEE, DWPI: atomic ratio, aluminium, hillock, mol, content, concentration, atom, array substrate, thickness

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101335202 A (KOBEL STEEL, LTD.), 31 December 2008 (31.12.2008), description, page 2, paragraph 6 to page 18, the last paragraph, and figures 1-21	1-9
A	JP 2000235961 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 29 August 2000 (29.08.2000), the whole document	1-9
A	JP 06301054 A (TOSHIBA KK), 28 October 1994 (28.10.1994), the whole document	1-9
PX	CN 103400822 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 20 November 2013 (20.11.2013), the whole document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 24 April 2014 (24.04.2014)	Date of mailing of the international search report 08 July 2014 (08.07.2014)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer ZHI, Yue Telephone No.: (86-10) 62089270

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/089626

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101335202 A	31 December 2008	US 2009011261 A1	08 January 2009
		TW 200910459 A	01 March 2009
		KR 20080114573 A	31 December 2008
		JP 2009010052 A	15 January 2009
JP 2000235961 A	29 August 2000	None	
JP 06301054 A	28 October 1994		
CN 103400822 A	20 November 2013	None	

A. 主题的分类		
H01L 23/532(2006.01)i; H01L 23/525(2006.01)i; H01L 27/02(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)		
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))		
CNTXT, CNKI, IEEE, DWPI: 铝, 小丘, 摩尔, 含量, 浓度, 原子比, 阵列基板, 厚度, aluminium, hillock, mol, content, concentration, atom, array substrate, thickness		
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 101335202A (株式会社神户制钢所) 2008年 12月 31日 (2008 - 12 - 31) 说明书第2页第6段-18页最后一段, 图1-21	1-9
A	JP 2000235961A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK) 2000年 8月 29日 (2000 - 08 - 29) 全文	1-9
A	JP 06301054A (TOSHIBA KK) 1994年 10月 28日 (1994 - 10 - 28) 全文	1-9
PX	CN 103400822A (京东方科技集团股份有限公司) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20) 全文	1-9
☐ 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
2014年 4月 24日		2014年 7月 08日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		智月
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62089270

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/089626

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	101335202A	2008年 12月 31日	US	2009011261A1	2009年 1月 08日
			TW	200910459A	2009年 3月 01日
			KR	20080114573A	2008年 12月 31日
			JP	2009010052A	2009年 1月 15日
JP	2000235961A	2000年 8月 29日	无		
JP	06301054A	1994年 10月 28日			
CN	103400822A	2013年 11月 20日	无		