

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510004626.0

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100553007C

[22] 申请日 2005.1.14

[21] 申请号 200510004626.0

[30] 优先权

[32] 2004. 5. 5 [33] US [31] 10/839,624

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 黄维邦 施立伟

[56] 参考文献

US6642665B2 2003.11.4

CN1098818A 1995.2.15

审查员 陈 彬

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

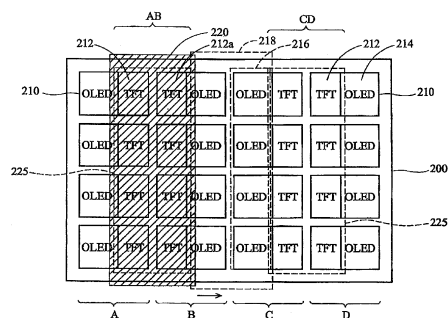
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 7 页

[54] 发明名称

电致发光元件像素矩阵

[57] 摘要

一种电致发光像素矩阵，其位于一薄膜晶体管背板上，具有改善的布局。通过排列电致发光像素矩阵中电致发光聚集区域以及薄膜晶体管电路聚集区域的位置，使得薄膜晶体管电路为一聚集的区域，因此，在激光退火工序中，每一激光脉冲都可照射到大量的薄膜晶体管电路的非晶硅层，以提高激光退火工序的效率。



1. 一种电致发光元件像素矩阵, 包括:

一基板;

至少一电致发光元件聚集区域, 其由多个像素的电致发光元件形成于所述基板上; 以及

至少一薄膜晶体管电路聚集区域, 其由所述多个像素的薄膜晶体管电路形成于所述基板上;

其中, 每一电致发光元件对应并连接至所述薄膜晶体管电路聚集区域中的至少二个薄膜晶体管;

其中, 所述电致发光元件聚集区域由两行相邻像素的电致发光元件阵列聚集而成, 且其中所述薄膜晶体管电路聚集区域由两行相邻像素的薄膜晶体管电路阵列聚集而成, 并且所述薄膜晶体管电路聚集区域内的沟道区的多晶硅层通过同时被激光照射而制备。

2. 如权利要求 1 所述的电致发光元件像素矩阵, 其中所述薄膜晶体管电路聚集区域以二维阵列排列。

3. 如权利要求 1 所述的电致发光元件像素矩阵, 其中所述薄膜晶体管为低温多晶硅薄膜晶体管。

4. 如权利要求 1 所述的电致发光元件像素矩阵, 其中所述电致发光元件可为一有机发光二极管。

电致发光元件像素矩阵

技术领域

本发明涉及一种电致发光(electroluminescence, EL)显示面板,特别是涉及一种薄膜晶体管背板(TFT back panel)上的 TFT 电路布局改善,可适用于有源矩阵有机电致发光(Active Matrix Organic Electroluminescence)元件的显示面板设计上。本发明尤其涉及电致发光元件像素矩阵。

背景技术

在一般的有源矩阵有机电致发光(Active Matrix Organic Electroluminescence; 以下简称 AMEL)显示面板中,薄膜晶体管(Thin Film Transistor; 以下简称 TFT)电路形成于显示面板的 TFT 背板上。TFT 通常具有一多晶硅层作为半导体层,并可能为一下栅极型(bottom gate type)或是一上栅极型(top gate type),例如低温多晶硅(low temperature poly-silicon)薄膜晶体管。为了使 TFT 处于最理想的工作状态,多晶硅层需要高的电子迁移率。一般多晶硅层是由一非晶硅层(amorphous silicon film)形成的。利用激光(例如高能准分子激光)照射非晶硅层,便可使非晶硅层结晶,以形成多晶硅层。通过激光多次以直线形状照射非晶硅层,可使得非晶硅层的整个表面被结晶化。该直线形状的激光横跨部分或是整个 TFT 背板,并且,激光以横向方式扫描非晶硅层。

图 1 显示一周知的 4X4 像素阵列的 TFT 背板。如图所示,像素区 110 具有一 TFT 电路部分 112,以及一有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode; 以下简称 OLED)电路部分 114。非晶硅层原本淀积于整个 TFT 背板 100,并利用准分子激光退火工序,使得非晶硅层结晶成多晶硅层。由于激光的宽度有限,因此,需要利用多次的激光脉冲,方能扫描整个的 TFT 背板 100。

当非晶硅层由激光退火工序而形成多晶硅层后,接着利用光刻工序,除了 TFT 电路部分 112 的 TFT 装置的源极区、漏极区、以及沟道区之外,移除多晶硅层上不需要的部分。但是,如图所示,激光 120 的宽度 W_L 比 TFT

电路部分 112 的宽度还宽，因此，激光 120 的照射区域大于 TFT 电路部分 112。举例而言，一般激光 120 的宽度为 400 μm (micrometers)，而 TFT 电路部分 112 的宽度约 100 μm ，因此，激光退火工序也会结晶 TFT 背板 100 的 OLED 电路部分 114 的非晶硅层。虽然，接着会移除 OLED 电路部分 114，但易在最后所形成的 AMOLED 显示面板上形成线水波纹(line mura)现象。

水波纹现象会使得 OLED 显示面板显示画面时产生不均匀的对比，并且水波纹现象源自于用以结晶化非晶硅层的激光脉冲间的能量变化。当显示器需显示固定的灰度级的影像或图案时，则水波纹的现象就更明显了。在 OLED 显示面板中，当激光照射到非 TFT 区域(如 OLED 电路 110)时，TFT 背板会发生线水波纹缺点。由于激光脉冲间的变化，会造成不均匀的激光能量，使得多晶硅产生不均匀的效能。并且，由于 TFT 元件是用以驱动 OLED 装置的，而 TFT 元件又易受多晶体的效能影响，因此，具有不均匀特性的 TFT 会造成 OLED 的亮度不一致，进而造成线水波纹现象。

为了消除线水波纹现象，周知的用以结晶化非晶硅层的激光退火工序需将每次激光的脉冲部分重迭，以将激光脉冲间的变化降到最小。而且，非晶硅层被激光扫描两次时，会将激光脉冲间的变化降到最小。但周知的这种方式会增加激光退火工序的时间，并且，由于激光脉冲之间的占空比(duty cycle)也被增加，使得激光的使用寿命缩短。

由于激光的能量大多照射到非晶硅层中所不需要的区域，因此，周知的 AMOLED 布局方式会导致效能差的工艺。并且，当准分子激光工具的使用寿命变短时，会造成激光能量多余的花费。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的在于改善电致发光像素矩阵中 TFT 电路的布局。其中的电致发光元件可为有机发光二极管(OLED)，其可应用到 AMOLED 显示面板上的设计。

为达到上述目的，本发明提出一种有源矩阵电致发光像素矩阵，包括，一薄膜晶体管背板、至少一电致发光元件像素聚集区域以及至少一薄膜晶体管电路聚集区域。电致发光元件像素聚集区域设置于薄膜晶体管背板上，且电致发光元件像素聚集区域中每一电致发光元件都连接到一薄膜晶体管电路中至少两个薄膜晶体管。该电致发光元件像素聚集区域又包含至少两行相

邻的电致发光元件阵列，每一行电致发光元件阵列含有至少两个对齐排列(水平、垂直或以某特定角度)的电致发光元件。该薄膜晶体管电路聚集区域也由至少两行相邻的薄膜晶体管电路阵列组成。每一行薄膜晶体管电路阵列含有至少两个对齐排列(水平、垂直或是以某特定角度)的薄膜晶体管，换句话说，该薄膜晶体管电路聚集区域以至少二维阵列排列。

薄膜晶体管电路具有至少一薄膜晶体管，并且该薄膜晶体管的源极区、漏极区、以及沟道区形成于一多晶硅层。该薄膜晶体管可为低温多晶硅薄膜晶体管，而该多晶硅层可为通过激光照射一非晶硅层所形成。

本发明还提出一种电致发光元件像素矩阵的制造方法。电致发光元件像素矩阵包含以阵列方式排列的电致发光元件像素聚集区域及薄膜晶体管电路聚集区域。该电致发光元件像素聚集区域又包含至少两行相邻的电致发光元件阵列，每一行电致发光元件阵列含有至少两个对齐排列(水平、垂直或以某特定角度)的电致发光元件。该薄膜晶体管电路聚集区域也由至少两行相邻的薄膜晶体管电路阵列组成。每一行薄膜晶体管电路阵列含有至少两个对齐排列(水平、垂直或是以某特定角度)的薄膜晶体管，换句话说，该薄膜晶体管电路聚集区域以至少二维阵列排列。

首先，在一背板上形成一非晶硅层(amorphous silicon film)。接着，以一激光脉冲照射非晶硅层，使转化为一多晶硅层(polycrystalline silicon film)，其中，至少二行的薄膜晶体管电路阵列会同时被激光脉冲所照射。

为让本发明的上述和其它目的、特征、和优点能更明显易懂，下文特举出优选实施例，并配合附图，作详细说明。

附图说明

图 1 显示一周知的 4X4 像素阵列的 TFT 背板。

图 2 显示本发明一实施例的 AMOLED 电路布局示意图。

图 3a 为具有图 2 的 AMOLED 电路布局的 AMOLED 显示面板的 TFT 背板的示意图。

图 3b 及 3c 显示 AMOLED 显示面板的 TFT 背板的实施例。

图 4 显示 AMOLED 显示面板的像素示意图。

图 5 显示 AMOLED 显示面板的像素的电路图。

图 6 为本发明另一实施例的 AMOLED 电路布局示意图。

符号说明

- 100: TFT 背板;
- 110: 像素区;
- 112、212、212a: TFT 电路部分;
- 114、214: OLED 电路部分;
- 120、220: 激光;
- 200: TFT 背板;
- 210、210a: AMOLED 像素;
- 212、212a: TFT 电路部分;
- 214: OLED 电路部分;
- 216: OLED 阵列;
- 218: OLED 聚集区域;
- 225: TFT 电路聚集区域;
- 226: OLED 聚集区域;
- 228: TFT 电路聚集区域;
- A、B、C、D: 像素行;
- 230、240: TFT;
- 270: 电容器;
- 280: OLED;
- 232、242: 沟道区;
- 250: 栅极线;
- 260: 数据线。

具体实施方式

图 2 和图 3a 为显示本发明一实施例的 AMOLED 电路布局示意图。如图所示, AMOLED 的 TFT 背板 200 具有改善的 AMOLED 电路布局。如图所示, AMOLED 电路设置于 TFT 背板 200 之上, 并且部分 AMOLED 像素 210 的 TFT 电路部分 212 组成薄膜晶体管电路聚集区域 225。薄膜晶体管电路聚集区域 225 大致上为配合线形激光 220 所覆盖的区域。像素行 A 中的 TFT 聚集区域为一行薄膜晶体管电路阵列。像素行 A 中的 OLED 聚集区域为一行 OLED 像素阵列。

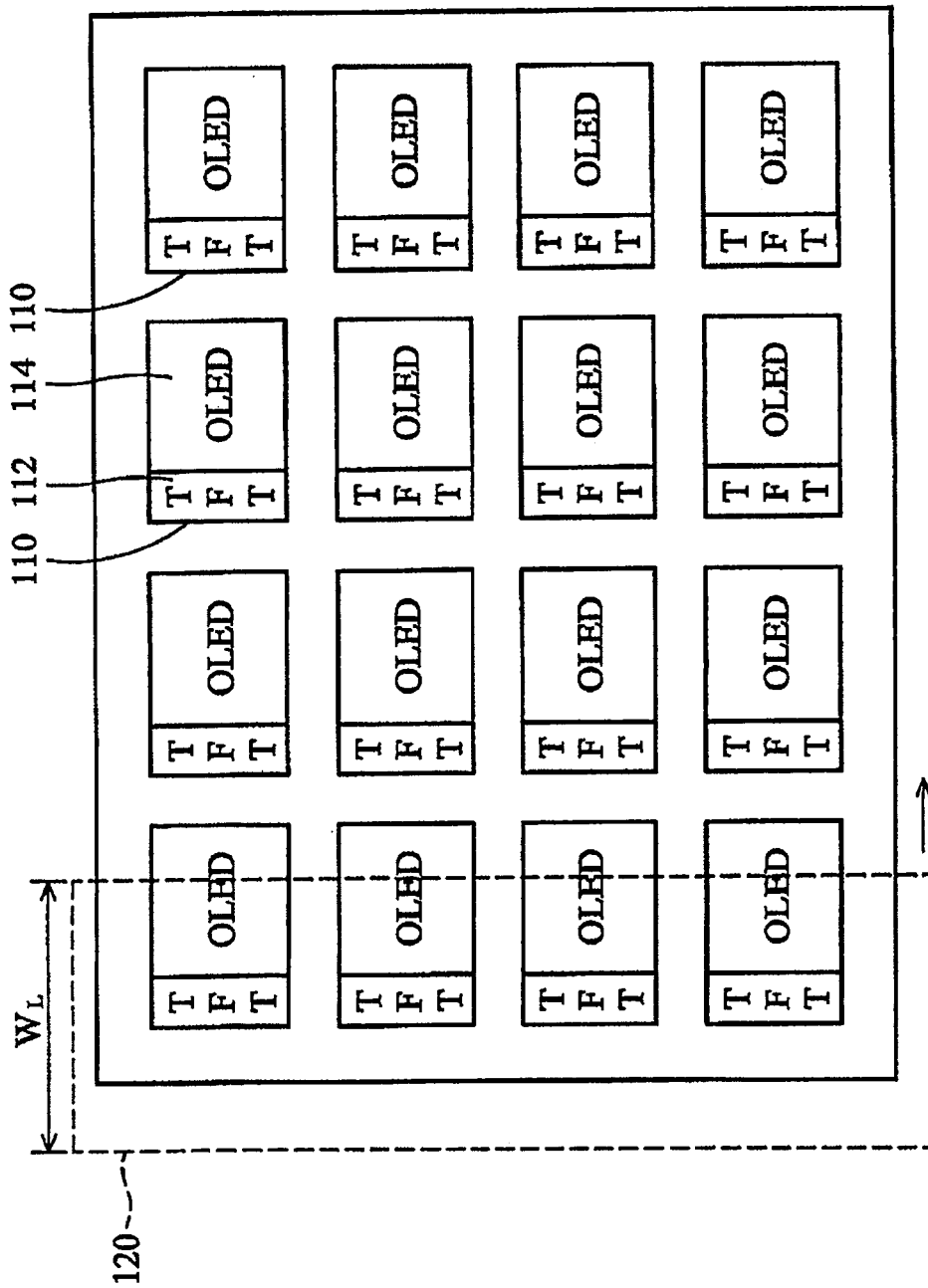


图 1

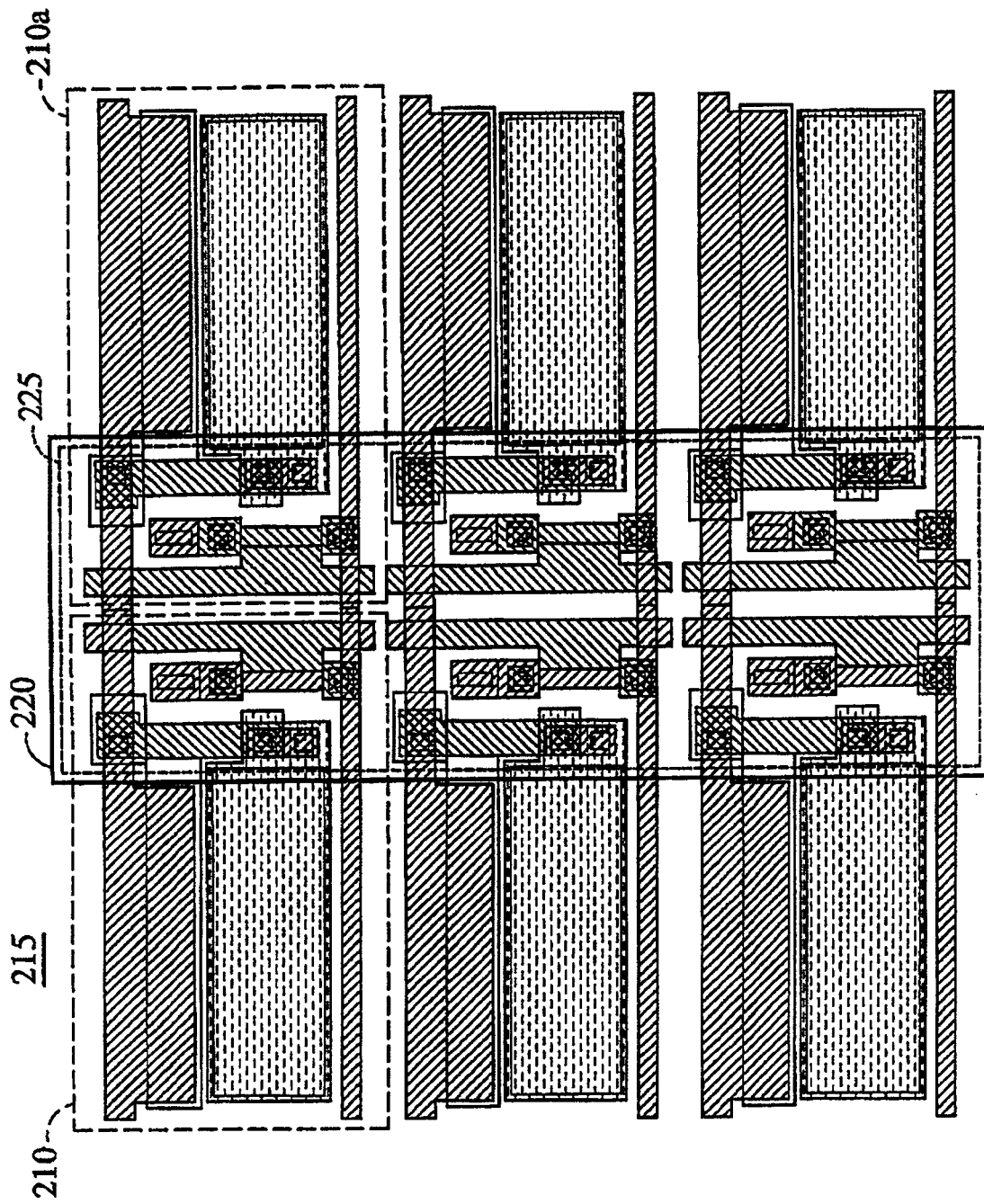


图 2

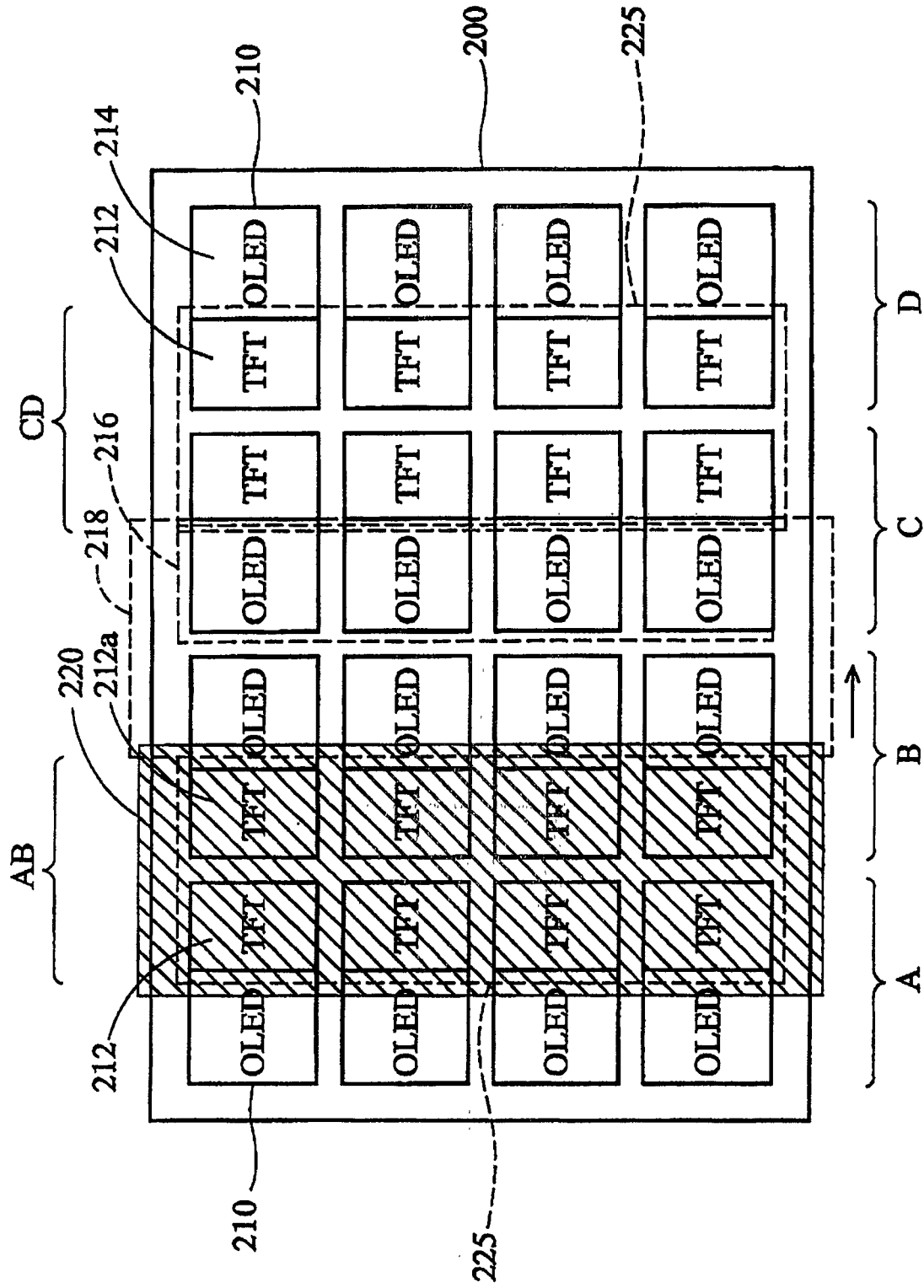


图 3a

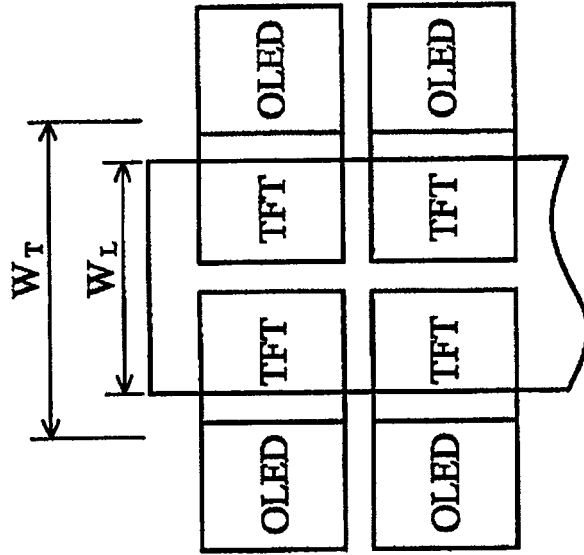


图 3c

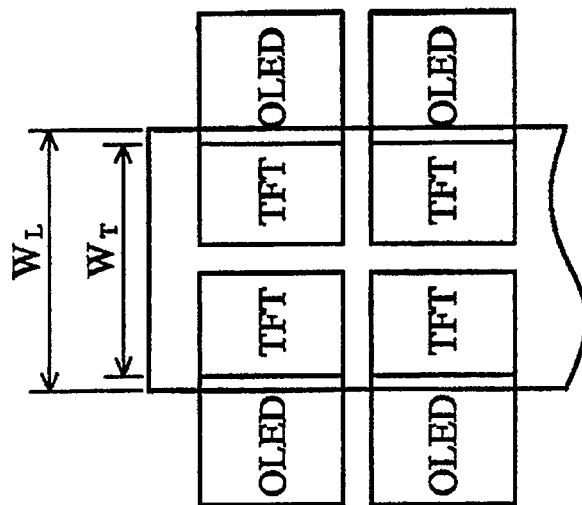


图 3b

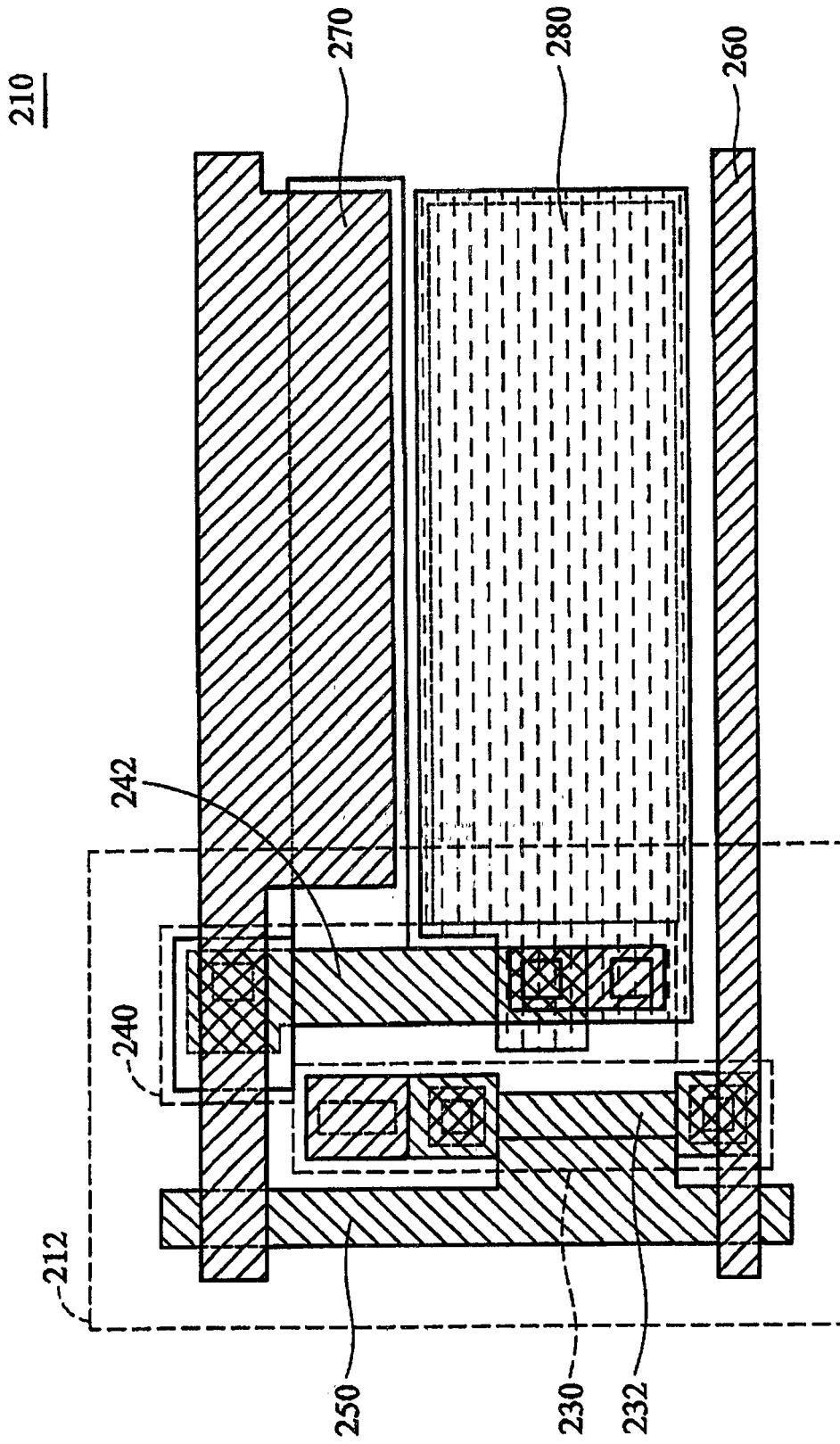


图 4

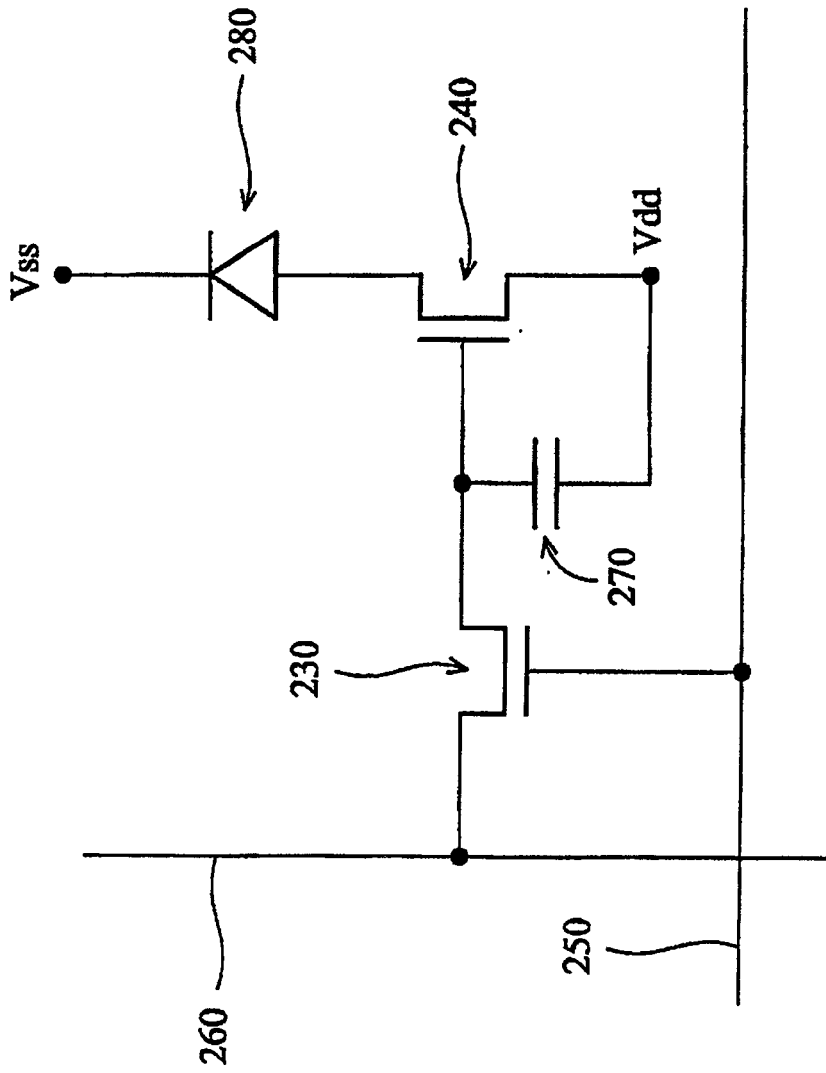


图 5

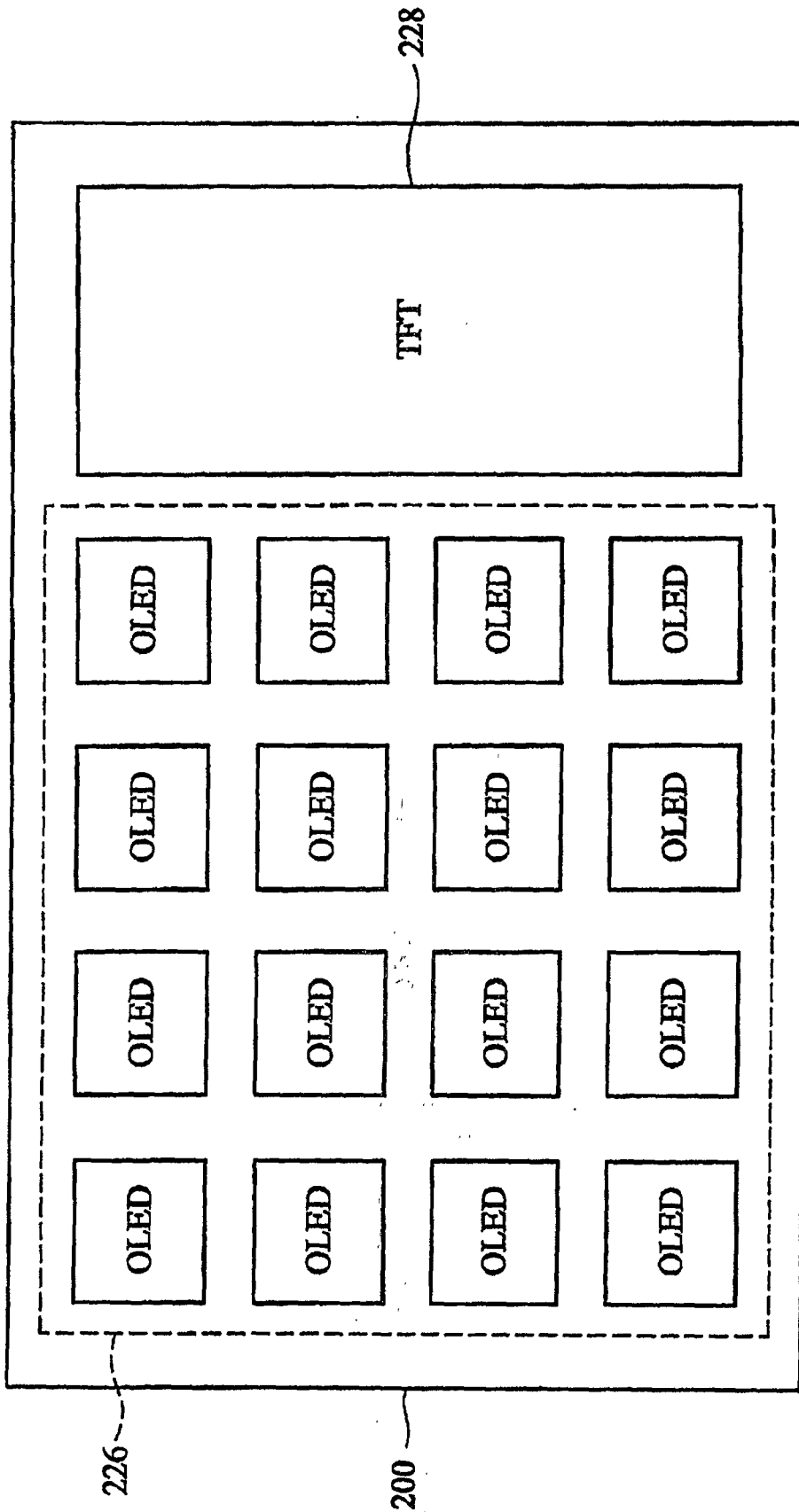


图 6

专利名称(译)	电致发光元件像素矩阵		
公开(公告)号	CN100553007C	公开(公告)日	2009-10-21
申请号	CN200510004626.0	申请日	2005-01-14
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	黄维邦 施立伟		
发明人	黄维邦 施立伟		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 H01L21/268 H01L21/77 H01L27/12 H01L27/32 H01L29/04 H05B33/08		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3244 H01L27/1285 H01L21/268 H01L27/1296		
代理人(译)	侯宇		
审查员(译)	陈彬		
优先权	10/839624 2004-05-05 US		
其他公开文献	CN1627873A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种电致发光像素矩阵，其位于一薄膜晶体管背板上，具有改善的布局。通过排列电致发光像素矩阵中电致发光聚集区域以及薄膜晶体管电路聚集区域的位置，使得薄膜晶体管电路为一聚集的区域，因此，在激光退火工序中，每一激光脉冲都可照射到大量的薄膜晶体管电路的非晶硅层，以提高激光退火工序的效率。

