



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101834189 B

(45) 授权公告日 2015.07.08

(21) 申请号 200910118988.0

CN 1885563 A, 2006.12.27, 说明书第9页第

(22) 申请日 2009.03.11

21行-第10页第7行、及其附图7.

(73) 专利权人 统宝光电股份有限公司

CN 101170076 A, 2008.04.30, 说明书第3页第6行-第9页第1行、及其附图1-6.

地址 中国台湾新竹科学工业区

CN 1691353 A, 2005.11.02, 说明书第5页第

(72) 发明人 刘侑宗 李得裕 万德昌 陈国照

26行-第8页第23行、及其附图1-2F.

张美玲

CN 101043047 A, 2007.09.26, 全文.

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

审查员 周江

11105

代理人 屈玉华

(51) Int. Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 29/04(2006.01)

H01L 29/423(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101127359 A, 2008.02.20, 说明书第3页

第3行-第6页第5行、及其附图1F-3.

CN 101127359 A, 2008.02.20, 全文.

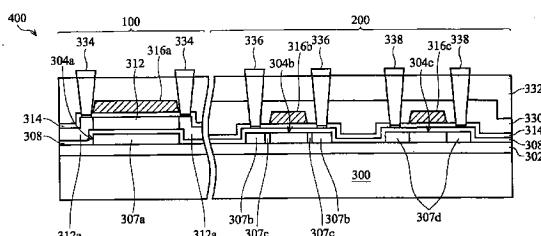
权利要求书2页 说明书7页 附图21页

(54) 发明名称

图像显示系统

(57) 摘要

本发明揭示一种图像显示系统。此系统包括一薄膜晶体管装置，其包括第一栅极层，设置于基板的第一区且被第一绝缘层所覆盖。第一多晶硅有源层设置于第一绝缘层上，且第二多晶硅有源层设置于基板的第二区上，其中第二多晶硅有源层的晶粒尺寸大于第一多晶硅有源层。第二绝缘层覆盖第一及第二多晶硅有源层。第二及第三栅极层分别设置于第一及第二多晶硅有源层上方的第二绝缘层上。



1. 一种图像显示系统，包括：

薄膜晶体管装置，包括：

基板，具有第一区及第二区；

第一栅极层，设置于该第一区的该基板上；

第一绝缘层，覆盖该第一栅极层；

第一多晶硅有源层，设置于该第一绝缘层上；

第二多晶硅有源层，设置于该第二区的该基板上；

第二绝缘层，覆盖该第一多晶硅有源层及该第二多晶硅有源层；

第二栅极层，设置于该第一多晶硅有源层上方的该第二绝缘层上；以及

第三栅极层，设置于该第二多晶硅有源层上方的该第二绝缘层上；

其中该第一区的该第一多晶硅有源层、该第一栅极层及该第二栅极层、及该第一绝缘层及该第二绝缘层构成第一薄膜晶体管，且该第一薄膜晶体管包括驱动薄膜晶体管，而该第二区的该第二多晶硅有源层、该第三栅极层、及该第一绝缘层及该第二绝缘层构成第二薄膜晶体管，且该第二薄膜晶体管包括周边电路薄膜晶体管或像素区的开关薄膜晶体管，

其中该第二多晶硅有源层的晶粒尺寸大于该第一多晶硅有源层的晶粒尺寸。

2. 如权利要求 1 所述的图像显示系统，其中该第一栅极层与该第二多晶硅有源层由同一多晶硅层所构成。

3. 如权利要求 2 所述的图像显示系统，其中该第一绝缘层延伸至该第二区且覆盖该第二多晶硅有源层。

4. 如权利要求 1 所述的图像显示系统，其中该第一绝缘层延伸至该第二区且位于该第二多晶硅有源层下方。

5. 如权利要求 4 所述的图像显示系统，还包括第四栅极层位于该第二区的该基板与该第二多晶硅有源层下方的该第一绝缘层之间，且该第四栅极层与该第一栅极层由同一金属层所构成。

6. 如权利要求 4 所述的图像显示系统，还包括第三绝缘层位于该第一区的该第一多晶硅有源层与该第二绝缘层之间以及该第二区的该第一绝缘层与该第二多晶硅有源层之间。

7. 如权利要求 1 所述的图像显示系统，其中该第二栅极层与该第三栅极层由同一多晶硅层所构成。

8. 如权利要求 1 所述的图像显示系统，其中该第二栅极层与该第三栅极层由同一金属层所构成。

9. 如权利要求 1 所述的图像显示系统，还包括：

平面显示装置，包括该薄膜晶体管装置；以及

输入单元，耦接至该平面显示装置，用以提供输入至该平面显示装置，使该平面显示装置显示图像。

10. 如权利要求 9 所述的图像显示系统，其中该平面显示装置为有机发光二极管显示器，该第一薄膜晶体管的驱动薄膜晶体管用于该有机发光二极管显示器的发光元件，而该第二薄膜晶体管的周边电路薄膜晶体管或像素区的开关薄膜晶体管用于该有机发光二极管显示器。

11. 如权利要求 9 所述的图像显示系统，其中该系统包括具有该平面显示装置的电子

装置，且该电子装置包括笔记型电脑、手机、数位相机、个人数位助理、桌上型电脑、电视机、车用显示器、或携带型 DVD 播放器。

## 图像显示系统

### 技术领域

[0001] 本发明有关于一种平面显示器技术,特别是有关于一种有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示器中OLED驱动区具有双重栅极结构的薄膜晶体管(TFT)装置以及具有上述TFT装置的图像显示系统。

### 背景技术

[0002] 近年来,有源式阵列平面显示器的需求快速的增加,例如有源式阵列有机发光二极管(active matrix OLED, AMOLED)显示器。AMOLED显示器通常利用薄膜晶体管(thin film transistor, TFT)作为像素区的开关元件以及发光元件的驱动元件。另外,AMOLED显示器的周边电路区(即,驱动电路区)也需要使用由TFT所构成的CMOS电路。

[0003] 依据有源层所使用的材料分为非晶硅(a-Si)及多晶硅TFT。相较于非晶硅TFT,多晶硅TFT具有高载子迁移率及高驱动电路集成度及低漏电流的优势而常用于高速操作的产品。因此,低温多晶硅(low temperaturepolysilicon, LTPS)成为平面显示器技术的一种新的应用。LTPS可藉由简单的IC工艺形成,并将驱动电路整合于具有像素的基板上,降低了制造成本。

[0004] 在LTPS薄膜晶体管制造中,周边电路区及像素区的TFT具有实质上相同的电特性。然而,AMOLED显示器中,周边电路区的TFT及像素区的开关TFT的电特性需不同于像素区的驱动TFT。举例而言,需将前者设计成具有高载子迁移率及低次临界摆荡(sub-threshold swing)等特性,藉以提供快速响应。另外,需将后者设计成具有高次临界摆荡及低起始电压(threshold voltage)等特性,藉以增加显示灰阶(gray level)及延长OLED寿命。然而,若依照上述LTPS工艺,要制作不同电特性的TFT是相当困难的。

[0005] 因此,有必要寻求一种用于OLED显示器的薄膜晶体管装置,其可具有不同电特性的TFT。

### 发明内容

[0006] 本发明提供一种图像显示系统,此系统包括一薄膜晶体管装置,其包括具有第一区及第二区的基板。第一栅极层设置于基板的第一区且被第一绝缘层所覆盖。第一多晶硅有源层设置于第一绝缘层上,且第二多晶硅有源层设置于第二区的基板上,其中第二多晶硅有源层的晶粒尺寸大于第一多晶硅有源层。第二绝缘层覆盖第一及第二多晶硅有源层。第二及第三栅极层分别设置于第一及第二多晶硅有源层上方的第二绝缘层上。其中,第一区的第一多晶硅有源层、第一及第二栅极层、及第一及第二绝缘层系构成第一薄膜晶体管,而第二区的第二多晶硅有源层、第三栅极层、及第一及第二绝缘层系构成第二薄膜晶体管。

[0007] 本发明亦提供一种图像显示系统的制造方法,其中此系统具有一薄膜晶体管装置,而此方法包括:提供基板,其具有第一区及第二区。在第一区的基板上形成第一栅极层。在第一区的基板及第一栅极层上覆盖第一绝缘层。藉由第一结晶化工艺在第一绝缘层上形成第一多晶硅有源层。藉由第二结晶化工艺在第二区的基板上形成第二多晶硅有源层,使

第二多晶硅有源层的晶粒尺寸大于第一多晶硅有源层的晶粒尺寸。在第一多晶硅有源层及第二多晶硅有源层上覆盖第二绝缘层。在第一多晶硅有源层上方的第二绝缘层上形成第二栅极层，且同时于第二多晶硅有源层上方的第二绝缘层上形成第三栅极层。

## 附图说明

- [0008] 图 1 绘示出一有源式阵列有机发光二极管显示器平面示意图；  
[0009] 图 2 绘示出图 1 中像素单元的电路示意图；  
[0010] 图 3A 至 3H 绘示出根据本发明实施例的具有薄膜晶体管的图像显示系统的制造方法剖面示意图；  
[0011] 图 4A 至 4J 绘示出根据本发明另一实施例的具有薄膜晶体管的图像显示系统的制造方法剖面示意图；以及  
[0012] 图 5 绘示出根据本发明另一实施例的图像显示系统方块示意图。  
[0013] 主要元件符号说明  
[0014] 10 ~ 显示面板；10a ~ 像素单元；12 ~ 数据线驱动电路；14 ~ 扫描线驱动电路；16 ~ 开关薄膜晶体管；18 ~ 驱动薄膜晶体管；20 ~ 储存电容器；22 ~ 发光元件；100 ~ 第一区；200 ~ 第二区；300 ~ 基板；302 ~ 缓冲层；304、310、404 ~ 多晶硅层；304a、316a、316b、316c、401a、401b、401c ~ 栅极层；304b、304c、312、404a、404b ~ 多晶硅有源层；305、321、405 ~ 光阻图案层；306、319、406 ~ 重离子注入；307a、307b、407a ~ N型掺杂区；307c、407b ~ N型轻掺杂漏极区；307d、312a、407c ~ P型掺杂区；308、314、330、332、402 ~ 绝缘层；316 ~ 导电层；317 ~ 轻离子注入；334、336、338 ~ 电极；400 ~ 薄膜晶体管装置；500 ~ 平面显示器装置；600 ~ 输入单元；700 ~ 电子装置；D1-Dn ~ 数据线；S1-Sn ~ 扫描线；Vdd ~ 电压源。

## 具体实施方式

[0015] 以下说明本发明实施例的制作与使用。然而，可轻易了解本发明所提供的实施例仅用于说明以特定方法制作及使用本发明，并非用以局限本发明的范围。

[0016] 请参照图 1，其绘示出一有源式阵列有机发光二极管 (AMOLED) 显示器平面示意图。AMOLED 显示器包括：显示面板 10、数据线驱动电路 12、以及扫描线驱动电路 14。显示面板 10 具有两个像素单元，为了简化图式，此处仅绘示出单一像素单元 10a。数据线驱动电路 12 具有两个数据线 D1 至 Dn，而扫描线驱动电路 14 具有两个扫描线 S1 至 Sn。每一像素单元 10a 与一条数据线以及一条扫描线连接（例如，数据线 D3 及扫描线 S3）而排列成一矩阵。

[0017] 请参照图 2，其绘示出图 1 中像素单元 10a 的电路示意图。典型的像素单元中具有一驱动薄膜晶体管 (driving TFT) 用于驱动发光元件、一开关薄膜晶体管 (switching TFT) 用于切换像素单元的状态、以及一储存电容用于储存图像资料。在本实施例中。像素单元 10a 包括：一发光元件 22，例如有机发光二极管 (OLED)，以及用以驱动该发光元件 22 的驱动薄膜晶体管 18，其一般为 P 型薄膜晶体管 (PTFT)。像素单元 10a 又包含一开关薄膜晶体管 16，其一般为 N 型薄膜晶体管 (NTFT)，以及一储存电容器 20。开关薄膜晶体管 16 的栅极连接至对应的扫描线 S3，漏极连接至对应的数据线 D3，源极则与储存电容器 20 的一端以及

驱动薄膜晶体管 18 的栅极连接。储存电容器 20 的另一端系与驱动薄膜晶体管 18 的源极连接,且连接至电压源 Vdd。驱动薄膜晶体管 18 的漏极系与发光元件 22 连接。

[0018] 如之前所述,驱动薄膜晶体管 18 的需求与开关薄膜晶体管 16 及周边电路薄膜晶体管的电特性需求不同。因此,本发明的实施例提供一种图像显示系统及其制造方法。该系统具有用于 AMOLED 显示器的薄膜晶体管装置,可具有不同电特性需求的薄膜晶体管且可进一步改善驱动薄膜晶体管 18 的电特性。

[0019] 以下说明根据本发明一实施例的图像显示系统及其制造方法。图 3H 及 4J 绘示出根据本发明不同实施例的图像显示系统,特别是一种具有薄膜晶体管装置 400 的图像显示系统。本发明的实施例系于同一透明基板上的一区域制造用于周边电路的 NTFT/PTFT 与用于像素单元的开关薄膜晶体管(如, NTFT),且在另一区域制造用于像素单元的驱动薄膜晶体管(如, PTFT)。在以下的叙述中,用于周边电路的薄膜晶体管与用于像素单元的开关晶体管系称作“非驱动用薄膜晶体管”。

[0020] 请参照图 3H,薄膜晶体管装置 400 包括具有一第一区 100 及一第二区 200 的一基板 300。一缓冲层 302,可任意地覆盖于基板 300 上,以作为基板 300 与后续所形成的有源层之间的粘着层或是污染阻障层,其可由一氧化硅层、一氮化硅层、或其组合所构成。

[0021] 一栅极层 304a,例如具有一掺杂区 307a 形成于内的多晶硅层,设置于第一区 100 的缓冲层 302 上,而多晶硅有源层 304b 及 304c 则设置于第二区 200 的缓冲层 302 上。在本实施例中,栅极层 304a 与多晶硅有源层 304b 及 304c 由同一多晶硅层所构成。换言之,栅极层 304a 与多晶硅有源层 304b 及 304c 系藉由图案化一多晶硅层所形成的。

[0022] 一绝缘层 308 覆盖基板 300、栅极层 304a、及多晶硅有源层 304b 及 304c 以作为一栅极介电层。

[0023] 一多晶硅有源层 312 设置于第一区 100 的绝缘层 308 上,在本实施例中,多晶硅有源层 312 的晶粒尺寸不同于多晶硅有源层 304b 及 304c 的晶粒尺寸。举例而言,后者的晶粒尺寸大于前者的晶粒尺寸。多晶硅有源层 312 包括一通道区以及一对被通道区所隔开的源极 / 漏极区 312a。同样地,多晶硅有源层 304b 包括一通道区以及一对源极 / 漏极区 307b,而多晶硅有源层 304c 包括一通道区以及一对源极 / 漏极区 307d。

[0024] 一绝缘层 314 覆盖第一区 100 的多晶硅有源层 312 与第二区 200 的多晶硅有源层 304b 及 304c 上方的绝缘层 308,且作为一栅极介电层。栅极层 316a、316b 及 316c 分别对应设置于多晶硅有源层 312、304b 及 304c 的绝缘层 314 上方。在本实施例中,栅极层 316a、316b 及 316c 可由同一材料层所构成,例如金属或多晶硅层。

[0025] 在本实施例中,位于第一区 100 的多晶硅有源层 312、绝缘层 308 及 314、及栅极层 304a 及 316a 系构成一薄膜晶体管,其包括用于 AMOLED 的发光元件的驱动薄膜晶体管。再者,位于第二区 200 的多晶硅有源层 304b 及 304c、绝缘层 308 及 314、及栅极层 316b 及 316c 系构成二薄膜晶体管,其包括用于 AMOLED 的非驱动用薄膜晶体管(即,开关薄膜晶体管以及周边电路薄膜晶体管)。需注意的是在第一区 100 及第二区 200 中薄膜晶体管的实际数量系取决于电路设计,并未局限于图 3H 所绘示的三个薄膜晶体管。

[0026] 请参照图 4J,在本实施例中,除了第一区 100 的多晶硅有源层 312 下方具有一栅极层 401a 之外,第二区 200 的多晶硅有源层 404a 及 404b 下方也分别具有栅极层 401b 及 401c。亦即,第一区 100 及第二区 200 的薄膜晶体管都具有双重栅极结构。再者,栅极层

401a、401b 及 401c 可由同一材料层所构成,例如金属或多晶硅层所构成。不同于图 3H 的实施例,绝缘层 308 自第一区 100 延伸至第二区 200 的多晶硅有源层 404a 及 404b 下方而覆盖栅极层 401b 及 401c。再者,一绝缘层 402 设置于第一区 100 的多晶硅有源层 312 与绝缘层 314 之间,并延伸至第二区 200 的绝缘层 308 与多晶硅有源层 404a 及 404b 之间。

[0027] 接下来,图 3A 至 3H 系绘示出根据本发明实施例的具有薄膜晶体管 400 的图像显示系统的制造方法剖面示意图。请参照图 3A,提供一基板 300,其具有一第一区 100 及一第二区 200。在本实施例中,第一区 100 用于制作驱动 TFT。第二区 200 的左侧的部分用于制作非驱动用的 NTFT,而右侧的部分用于制作非驱动用的 PTFT。基板 300 可由玻璃、石英、或其他透明材料所构成。

[0028] 接着,可任意地于基板 300 上形成一缓冲层 302,作为基板 300 与后续形成的膜层之间的粘着层或污染阻障层。缓冲层 302 可为一单层或多层结构。举例而言,缓冲层 302 可由一氧化硅、一氮化硅、或其组合所构成。之后,在缓冲层 302 上形成一非晶硅 (amorphous silicon) 层 (未绘示) 并对其进行一结晶化工艺,以将非晶硅层转化成一多晶硅层 304。在本实施例中,多晶硅层 304 可藉由高功率激光结晶化工艺 (标准激光结晶化法) 而形成。例如,准分子激光退火 (excimer laser annealing, ELA) 法。之后,在多晶硅层 304 上形成一光阻图案层 305 作为注入掩模 (implant mask),对多晶硅层 304 实施重离子注入 (heavy ion implantation) 306,而在第一区 100 及第二区 200 的多晶硅层 304 内分别形成,例如,N 型掺杂区 307a 及 307b。

[0029] 请参照图 3B,图案化多晶硅层 304,以在第一区 100 形成包含掺杂区 307a 的栅极层 304a,且在第二区 200 形成二个多晶硅有源层 304b 及 304c,其中多晶硅有源层 304b 包含作为源极 / 漏极区的 N 型掺杂区 307b。

[0030] 请参照图 3C,在第一区 100 及第二区 200 的基板 300 上方形成一绝缘层 308 并覆盖栅极层 304a 及多晶硅有源层 304b 及 304c。绝缘层 308 可由氧化硅、氮化硅、或其他习知栅极介电材料所构成。接着,在绝缘层 308 上形成一非晶硅层 (未绘示) 并对其进行一结晶化工艺,以将非晶硅层转化成一多晶硅层 310。特别的是,不同于多晶硅层 304,多晶硅层 310 系利用绝缘层 308 作为一隔离层并以非激光结晶技术进行结晶化工艺。举例而言,非激光结晶技术包括:固相结晶化法 (solid phase crystallization, SPC)、金属诱发结晶化法 (metal induced crystallization, MIC)、金属诱发侧向结晶化法 (metalinduced lateral crystallization, MILC)、电场增强金属诱发侧向结晶化法 (fieldenhanced metal induced lateral crystallization, FE-MILC)、或电场增强快速热退火法 (field enhanced rapid thermal annealing) 等等。在此列举的各种结晶化法仅为例示,本发明并不受限于此。

[0031] 请参照图 3D,图案化多晶硅层 310,以在第一区 100 的绝缘层 308 上形成对应于栅极层 304a 的一多晶硅有源层 312 并去除第二区 200 的多晶硅层 310。由于第一区 100 的多晶硅有源层 312 与第二区 200 的多晶硅有源层 304b 及 304c 系利用不同的结晶化工艺而形成的,故多晶硅有源层 312 的晶粒尺寸不同于多晶硅有源层 304b 及 304c 的晶粒尺寸。举例而言,藉由 ELA 所形成的多晶硅有源层 304b 及 304c 的晶粒尺寸大于藉由非激光结晶技术所形成的多晶硅有源层 312 的晶粒尺寸。

[0032] 请参照图 3E,在绝缘层 308 上依序形成一绝缘层 314 及一导电层 316 并覆盖多晶

硅有源层 312。同样地，绝缘层 314 可由氧化硅、氮化硅、或其他习知栅极介电材料所构成。再者，导电层 316 可由多晶硅、钼 (Mo)、铝合金、或其他习知金属栅极材料所构成。

[0033] 请参照图 3F，图案化导电层 316，以在多晶硅有源层 312、304b 及 304c 上方的绝缘层 314 上分别对应形成栅极层 316a、316b 及 316c。接着，利用栅极层 316b 作为注入掩模，对多晶硅有源层 304b 实施轻离子注入 (light ionimplantation) 317，以在多晶硅有源层 304b 内形成 N 型轻掺杂漏极 (lightlydoped drain, LDD) 区 307c。同时，多晶硅有源层 312 及 304c 内也会形成 N 型轻掺杂区 (未绘示)。此处，第二区 200 的多晶硅有源层 304b、位于上方的绝缘层 308 及 314、及栅极层 316b 系构成非驱动用的 NTFT。在本实施例中，非驱动用的 NTFT 可为开关 TFT。

[0034] 请参照图 3G，在非驱动用的 NTFT 上覆盖一光阻图案层 321。接着，以光阻图案层 321 及栅极层 316a 及 316c 作为注入掩模，对多晶硅有源层 312 及 304c 实施重离子注入 319，以在多晶硅有源层 312 及 304c 内对应形成作为源极 / 漏极区的 P 型掺杂区 312a 及 307d。此处，第一区 100 的多晶硅有源层 312、绝缘层 308 及 314、及栅极层 304a 及 316a 系构成驱动 PTFT。再者，第二区 200 的多晶硅有源层 304c、绝缘层 308 及 314 及栅极层 316c 系构成非驱动用的 PTFT。在本实施例中，非驱动用的 PTFT 可为周边电路 TFT。

[0035] 请参照图 3H，在去除光阻图案层 321 之后，在图 3G 的结构上依序形成绝缘层 330 及 332，以作为保护层、平坦层、中间层、或其组合。绝缘层 330 及 332 可为氧化硅、氮化硅、或其组合。之后，藉由习知微影及蚀刻工艺，在绝缘层 330 及 332 内形成露出源极 / 漏极区 312a、307b 及 307d 的接触孔并于其内填入导电材料而形成对应于源极 / 漏极区 312a、307b 及 307d 的电极 334、336、及 338，其材质包括：铝 (Al)、钼 (Mo)、钛 (Ti)、或其组合。如此一来，便完成本发明实施例的 TFT 装置制作。

[0036] 接下来，图 4A 至 4J 系绘示出根据本发明另一实施例的具有薄膜晶体管 400 的图像显示系统的制造方法剖面示意图，其中相同于图 3A 至 3H 的部件系使用相同的标号并省略其说明。请参照图 4A，在缓冲层 302 上形成一导电层 (未绘示)，例如多晶硅或金属层。之后，图案化导电层，以在第一区 100 形成栅极层 401a 且在第二区 200 形成栅极层 401b 及 401c。

[0037] 请参照图 4B，在缓冲层 302 上依序形成一绝缘层 308 及一非晶硅层 (未绘示) 并覆盖栅极层 401a、401b 及 401c。接着，对非晶硅层进行一结晶化工艺，以将非晶硅层转化成一多晶硅层 310。在本实施例中，多晶硅层 310 可藉由非激光结晶技术进行结晶化工艺。举例而言，非激光结晶技术包括：固相结晶化法、金属诱发结晶化法、金属诱发侧向结晶化法、电场增强金属诱发侧向结晶化法、或电场增强快速热退火法等等。在此列举的各种结晶化法仅为示意，本发明并不受限于此。

[0038] 请参照图 4C，图案化多晶硅层 310，以在第一区 100 的绝缘层 308 上形成对应于栅极层 401a 的一多晶硅有源层 312 并去除第二区 200 的多晶硅层 310。

[0039] 请参照图 4D，在绝缘层 308 上依序形成一绝缘层 402 及一非晶硅层 (未绘示) 并覆盖第一区 100 的多晶硅有源层 312。接着，对非晶硅层进行一结晶化工艺，以将非晶硅层转化成一多晶硅层 404。特别的是，不同于多晶硅层 310，多晶硅层 404 系利用绝缘层 402 作为一隔离层并藉由高功率激光结晶化工艺而形成。例如，准分子激光退火法。因此，多晶硅有源层 312 的晶粒尺寸小于多晶硅有源层 404a 及 404b 的晶粒尺寸。

[0040] 请参照图 4E, 图案化多晶硅层 404, 以去除第一区 100 的多晶硅层 404, 且在第二区 200 形成对应于栅极层 401b 及 401c 的多晶硅有源层 404a 及 404b。

[0041] 请参照图 4F, 在图 4E 的结构上形成一光阻图案层 405 以完全覆盖第一区 100 及第二区 200 的多晶硅有源层 312 与 404b 并局部覆盖第二区 200 的多晶硅有源层 404a。以光阻图案层 405 作为注入掩模, 对未被覆盖的多晶硅有源层 404a 实施重离子注入 406, 而在多晶硅有源层 404a 内形成作为源极 / 漏极区的掺杂区 407a, 例如, N 型掺杂区。

[0042] 请参照图 4G, 在去除光阻图案层 405 之后, 在绝缘层 402 上依序形成一绝缘层 314 及一导电层 316 并覆盖第二区 200 的多晶硅有源层 404a 及 404b。同样地, 绝缘层 314 可由氧化硅、氮化硅、或其他习知栅极介电材料所构成。再者, 导电层 316 可由多晶硅、钼 (Mo)、钼合金、或其他习知金属栅极材料所构成。

[0043] 请参照图 4H, 图案化导电层 316, 以在多晶硅有源层 312、404a 及 404b 上方的绝缘层 314 上分别对应形成栅极层 316a、316b 及 316c。接着, 利用栅极层 316b 作为注入掩模, 对多晶硅有源层 404a 实施轻离子注入 317, 以在多晶硅有源层 404a 内形成 N 型轻掺杂漏极区 407b。同时, 多晶硅有源层 312 及 404b 内也会形成 N 型轻掺杂区 (未绘示)。此处, 第二区 200 的多晶硅有源层 404a、绝缘层 308、402 及 314、及栅极层 401b 及 316b 系构成非驱动用的 NTFT, 例如开关 TFT。

[0044] 请参照图 4I, 在非驱动用的 NTFT 上覆盖一光阻图案层 321。接着, 以光阻图案层 321 及栅极层 316a 及 316c 作为注入掩模, 对多晶硅有源层 312 及 404b 实施重离子注入 319, 以在多晶硅有源层 312 及 404b 内对应形成作为源极 / 漏极区的 P 型掺杂区 312a 及 407c。此处, 第一区 100 的多晶硅有源层 312、绝缘层 308、402 及 314、及栅极层 401a 及 316a 系构成驱动 PTFT。再者, 第二区 200 的多晶硅有源层 404b、绝缘层 308、402 及 314、及栅极层 401c 及 316c 系构成非驱动用的 PTFT, 例如, 周边电路 TFT。

[0045] 请参照图 4J, 在去除光阻图案层 321 之后, 在图 4I 的结构上依序形成绝缘层 330 及 332。之后, 在绝缘层 330 及 332 内形成接触孔并于其内填入导电材料而形成对应于源极 / 漏极区 312a、407a 及 407c 的电极 334、336、及 338。如此一来, 便完成本发明实施例的 TFT 装置制作。

[0046] 根据上述实施例, 由于驱动 TFT 的有源层与周边电路 TFT 及开关 TFT 的有源层是采用不同结晶化工艺制造而成, 故可制作出具有不同的晶粒尺寸的有源层, 使驱动 TFT 的电特性可不同于周边电路 TFT 及开关 TFT 的电特性。另外, 双重栅极结构对于驱动 TFT、周边电路 TFT 及开关 TFT 而言具有良好控制性, 因而可进一步改善驱动 TFT 的电特性。

[0047] 图 5 是绘示出根据本发明另一实施例的具有图像显示系统方块示意图, 其可实施于一平面显示 (FPD) 装置 500 或电子装置 700, 例如一笔记型电脑、一手机、一数位相机、一个人数位助理 (personal digital assistant, PDA)、一桌上型电脑、一电视机、一车用显示器、或一携带型 DVD 播放器。之前所述的 TFT 装置可并入于平面显示装置 500, 而平面显示装置 500 可为 OLED 显示器。如图 5 所示, 平面显示装置 500 包括一薄膜晶体管装置, 如图 3H 或 4J 中的薄膜晶体管装置 400 所示。在其他实施例中, 薄膜晶体管装置 400 可并入于电子装置 700。如图 5 所示, 电子装置 700 包括: 一平面显示装置 500 及一输入单元 600。再者, 输入单元 600 耦接至平面显示器装置 500, 用以提供输入信号 (例如, 图像信号) 至平面显示装置 500 以产生图像。

[0048] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然其并非用以限定本发明，任何所属技术领域中具有通常知识者，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作更动与润饰，因此本发明的保护范围当视权利要求所界定者为准。

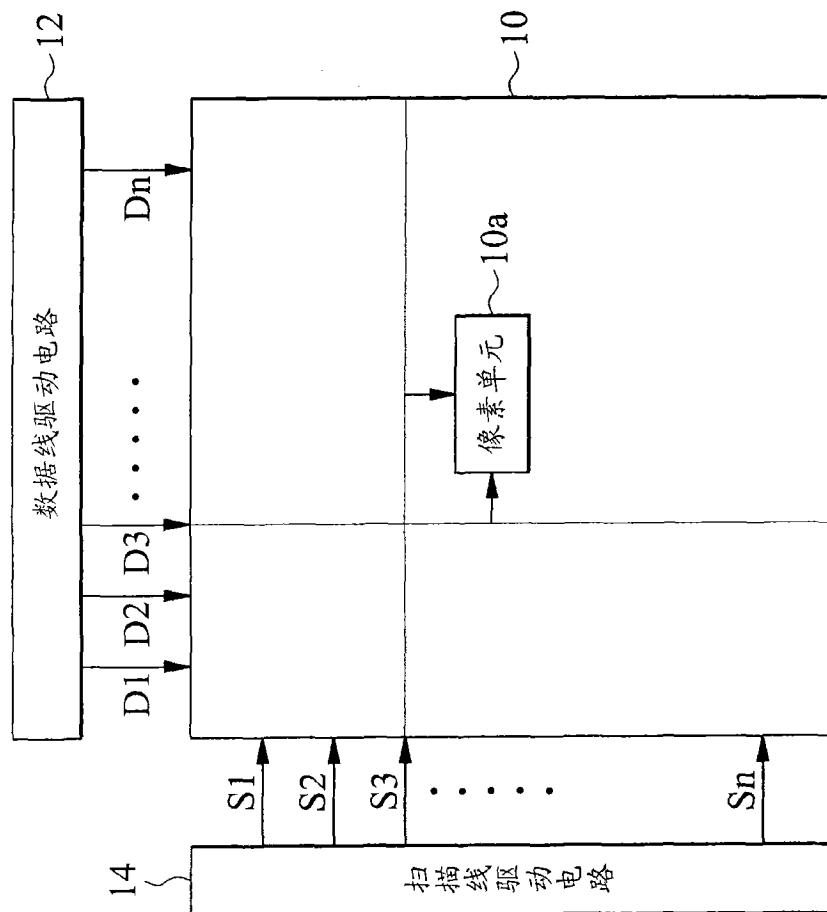


图 1

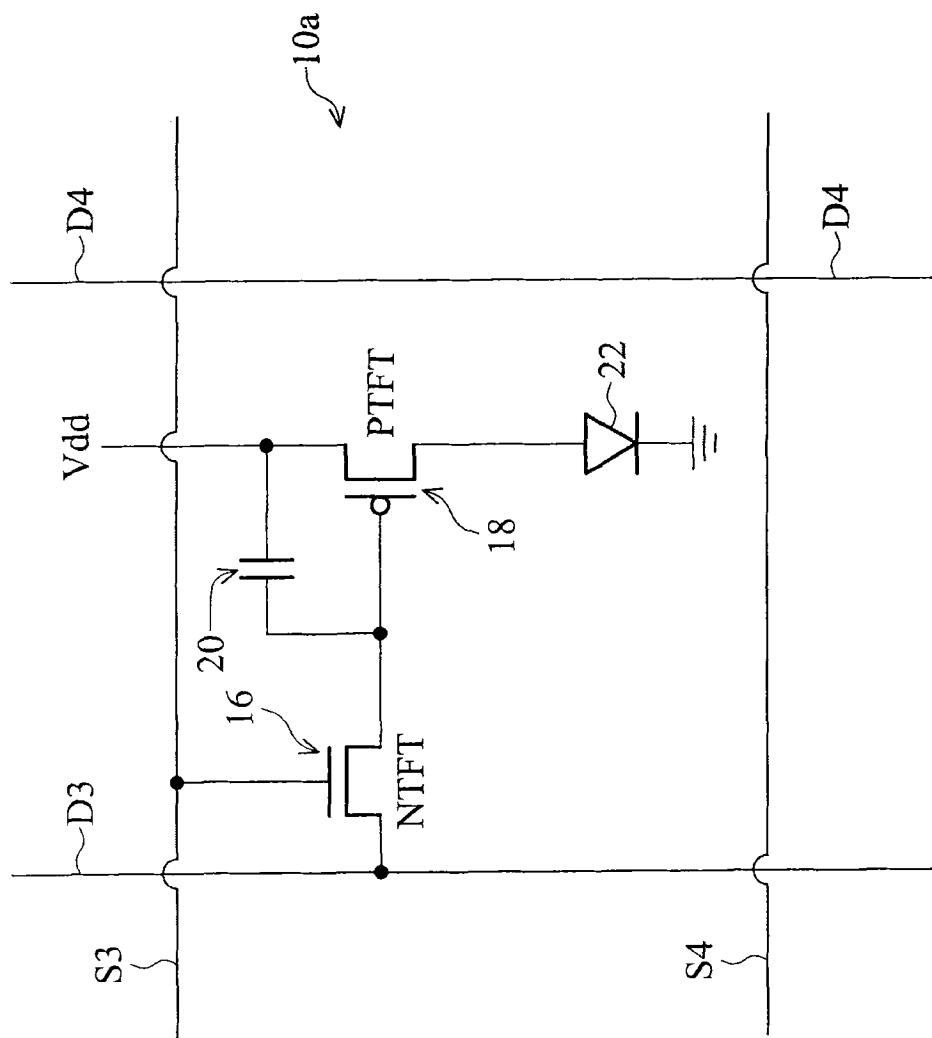


图 2

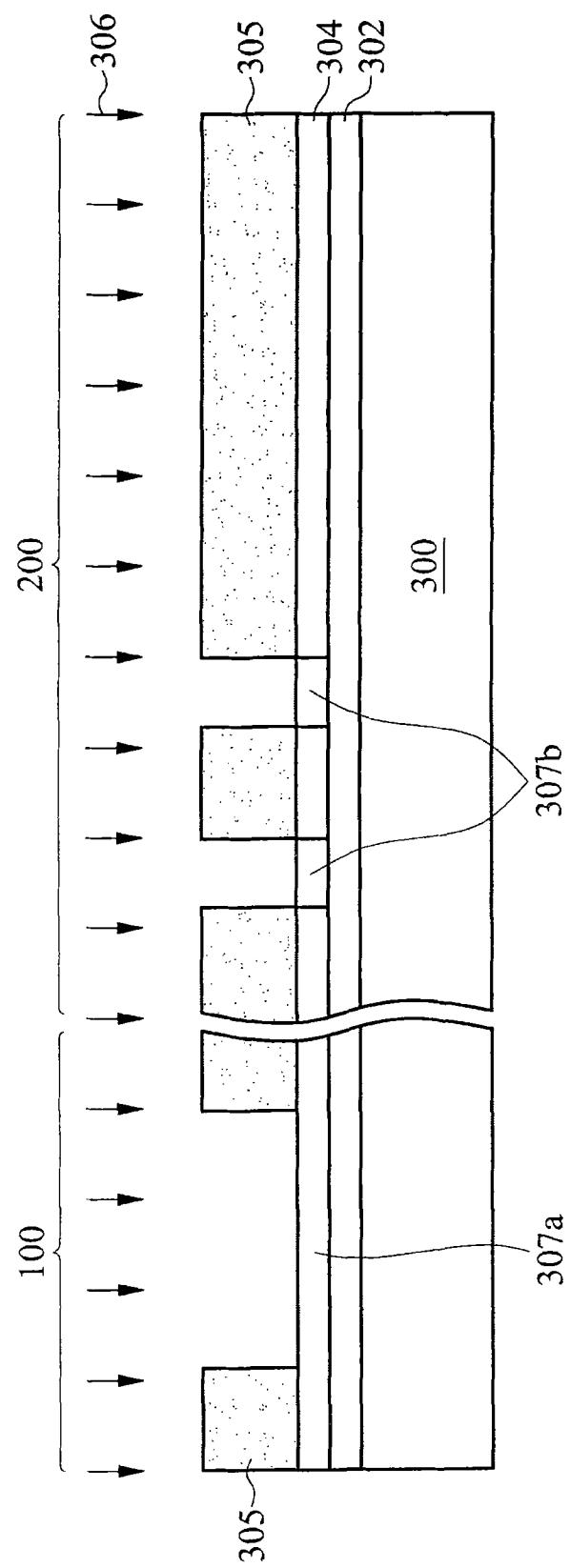


图 3A

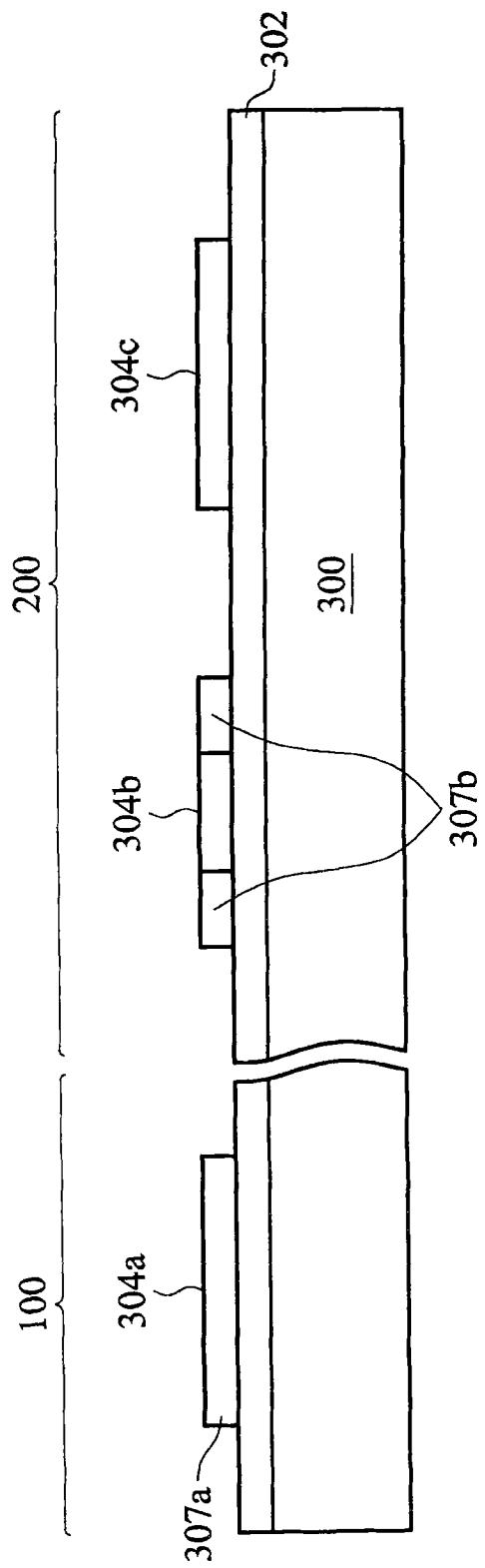


图 3B

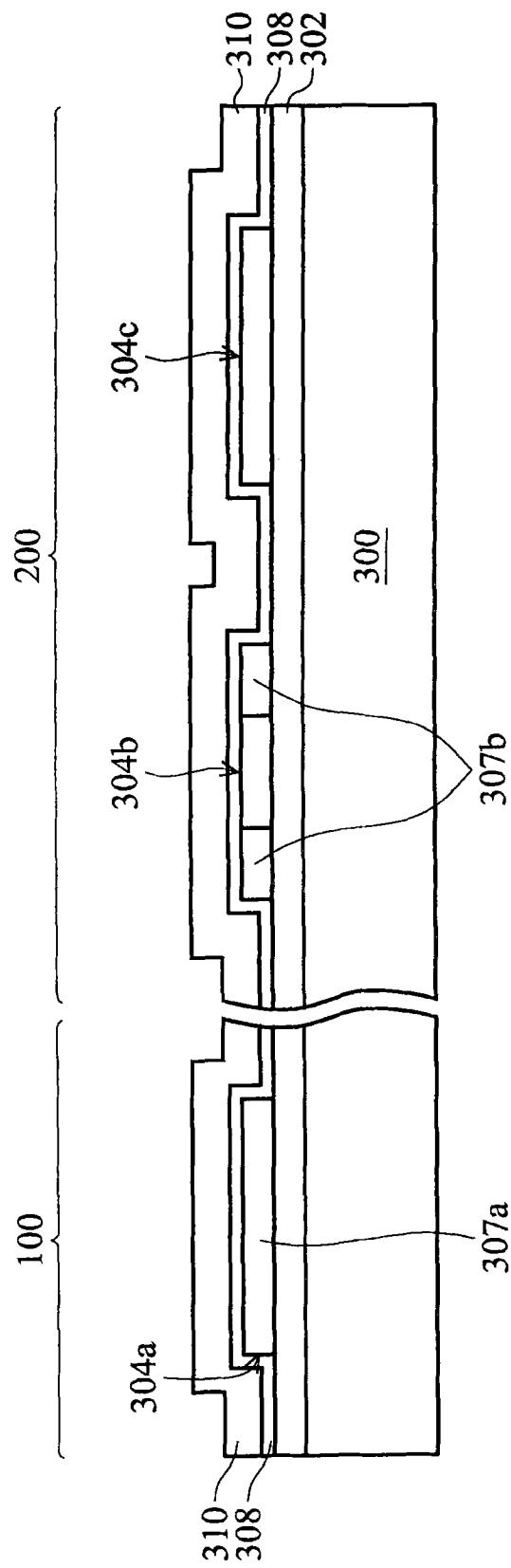


图 3C

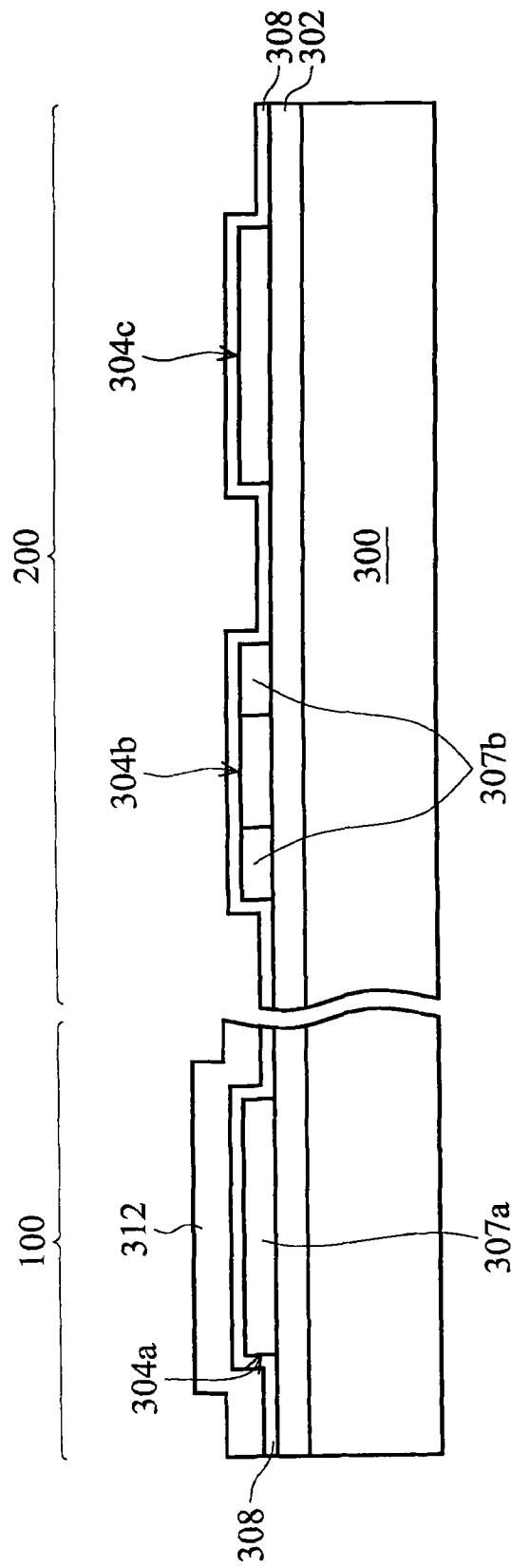


图 3D

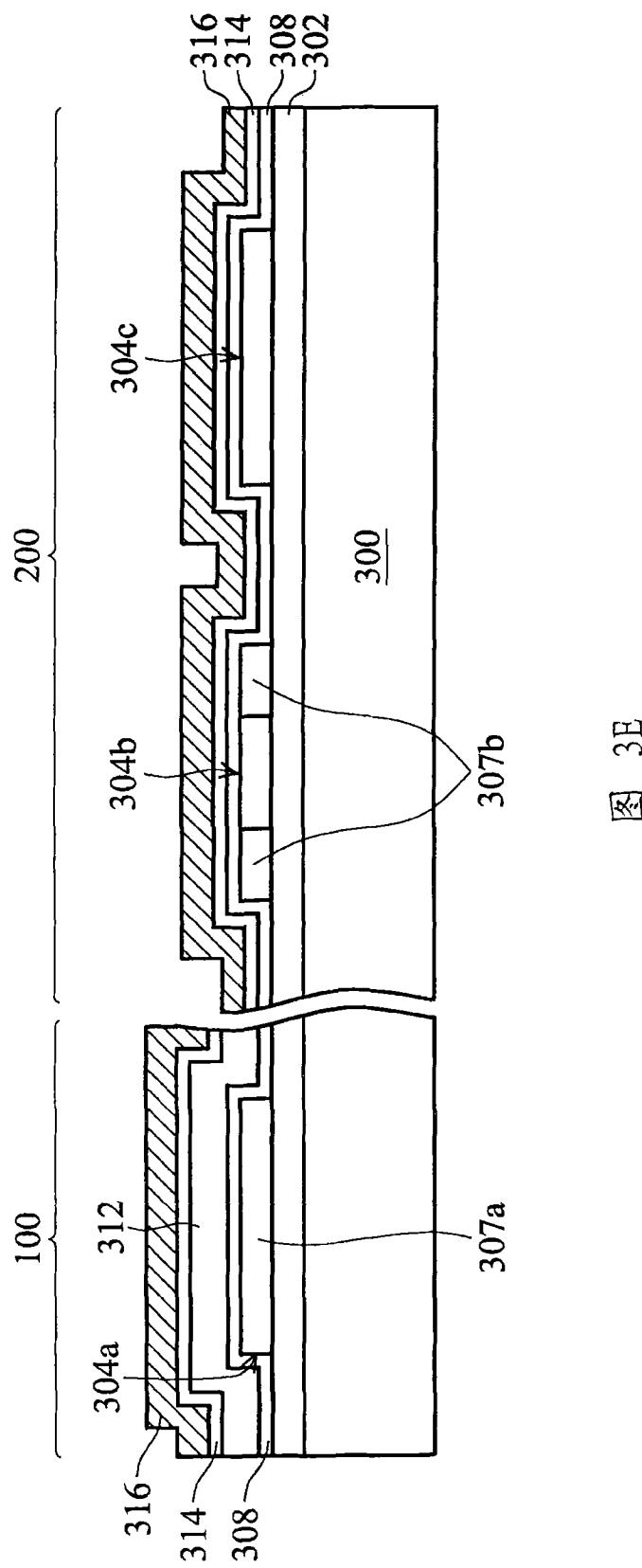


图 3E

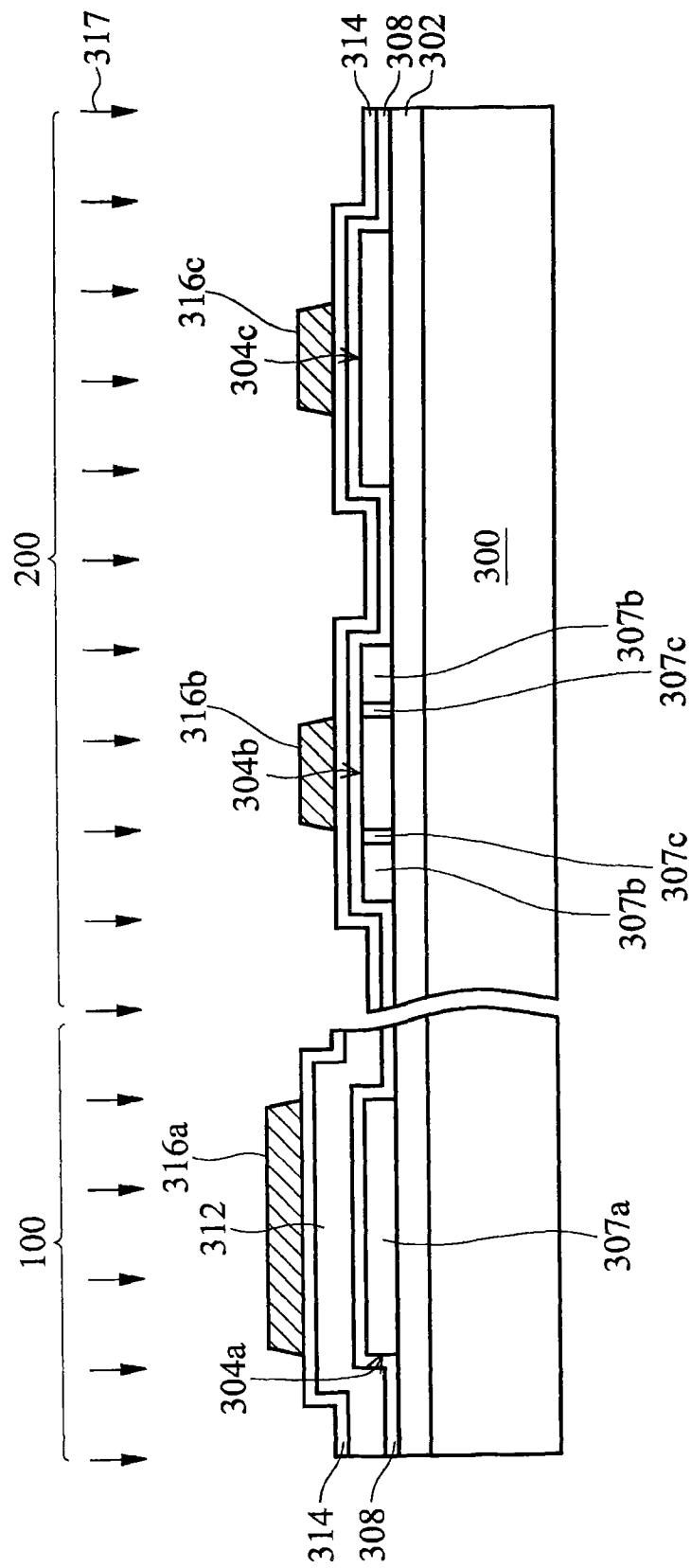


图 3F

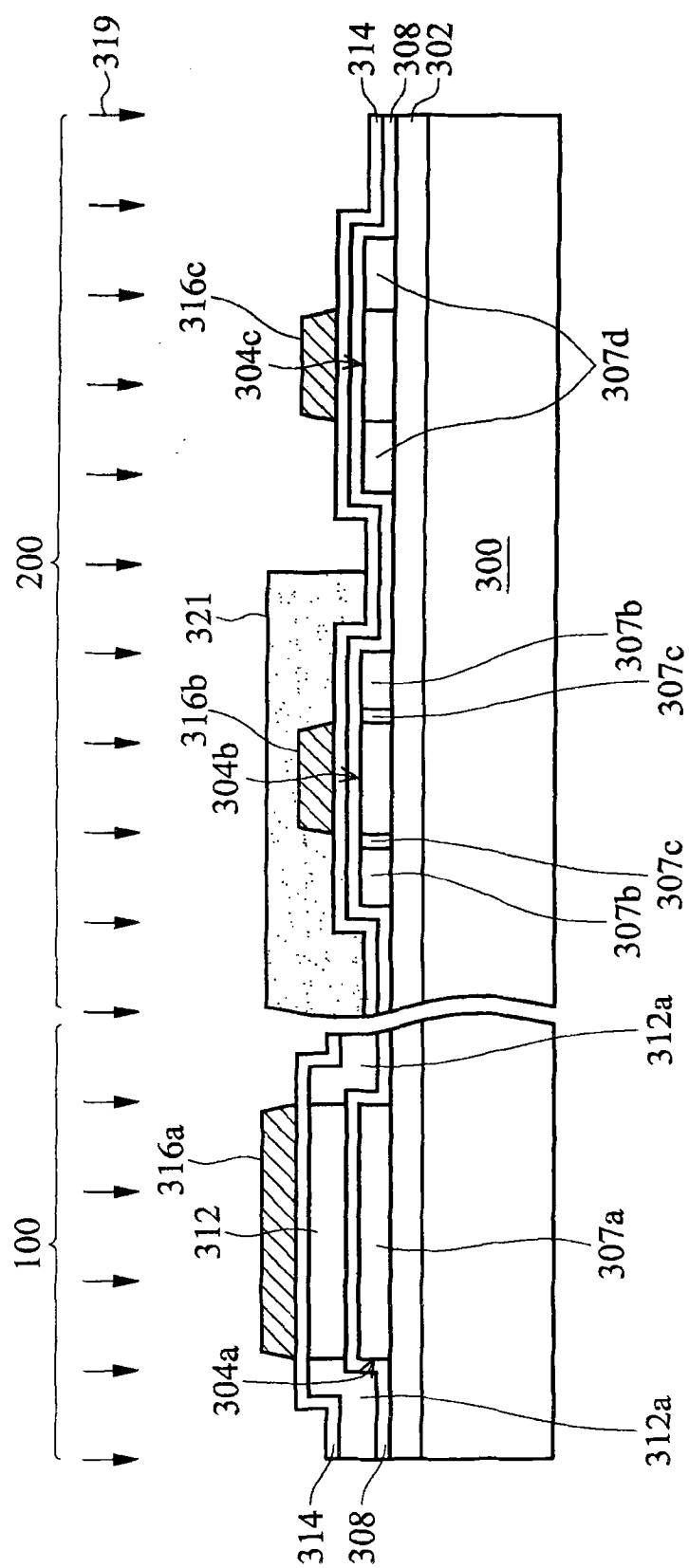


图 3G

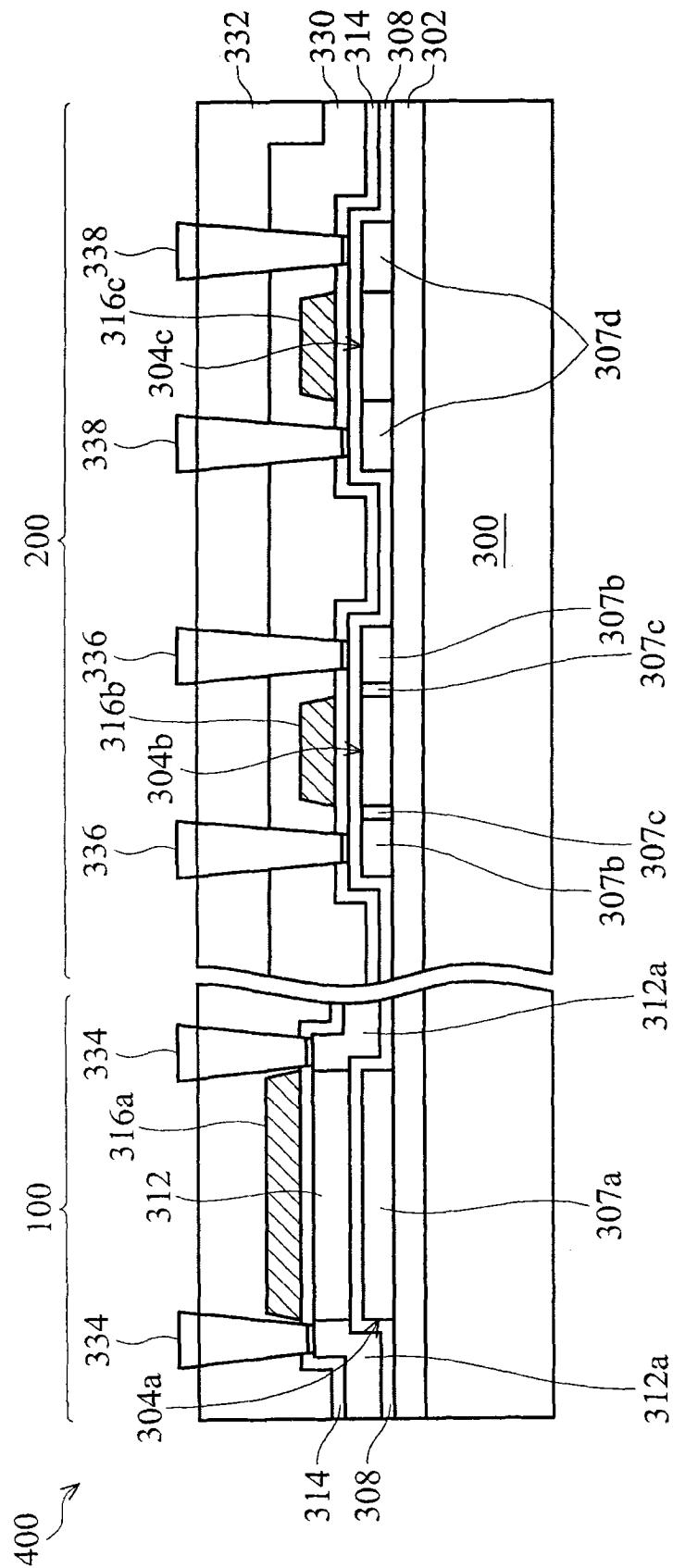


图 3H

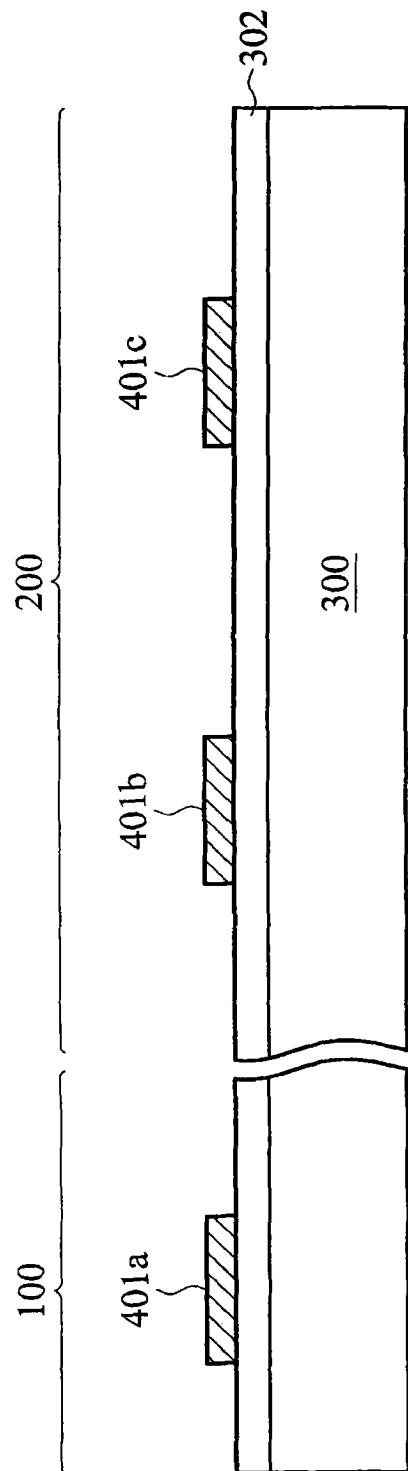


图 4A

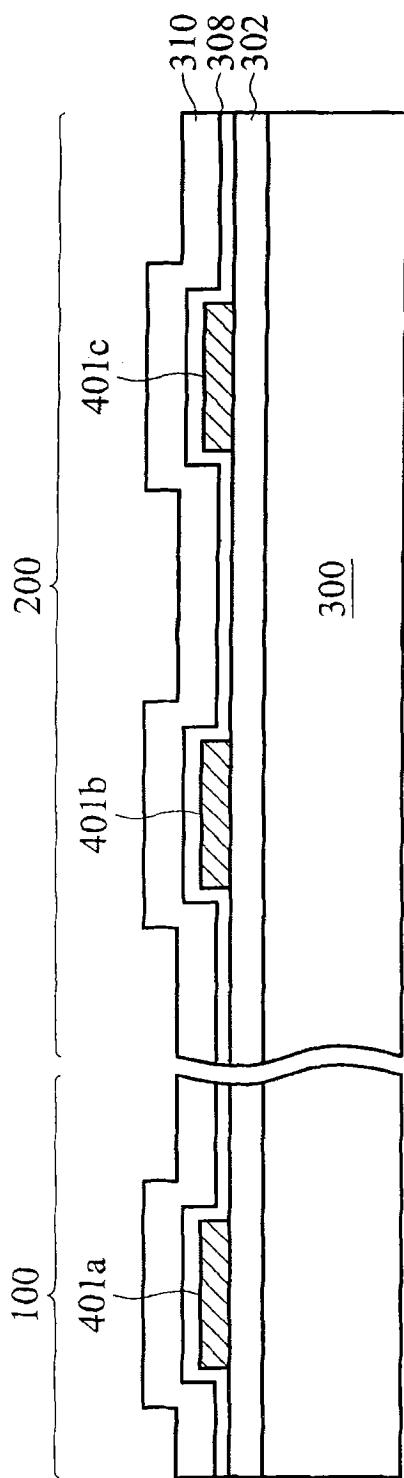


图 4B

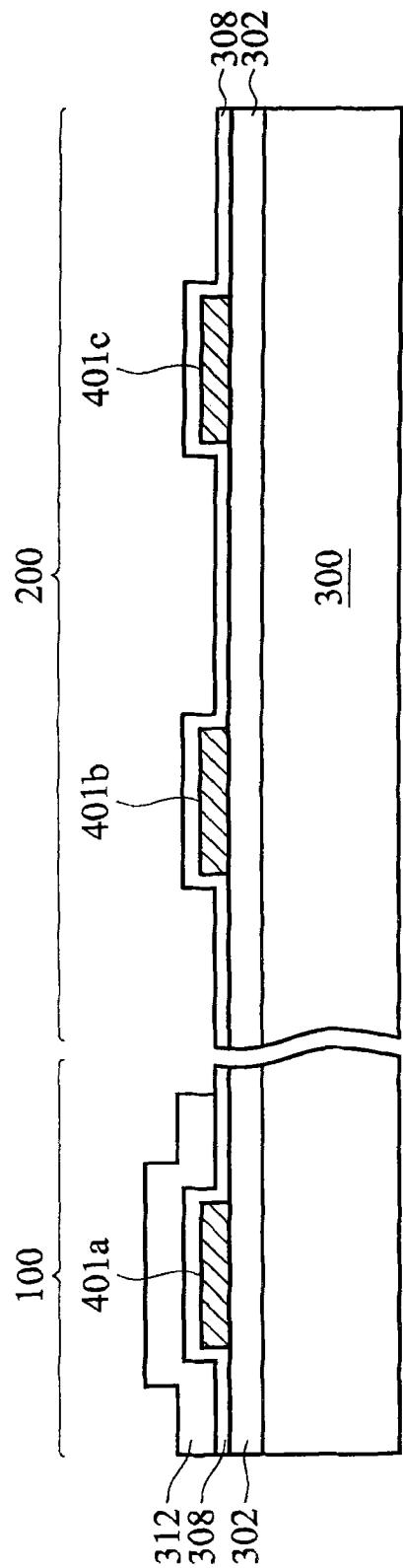


图 4C

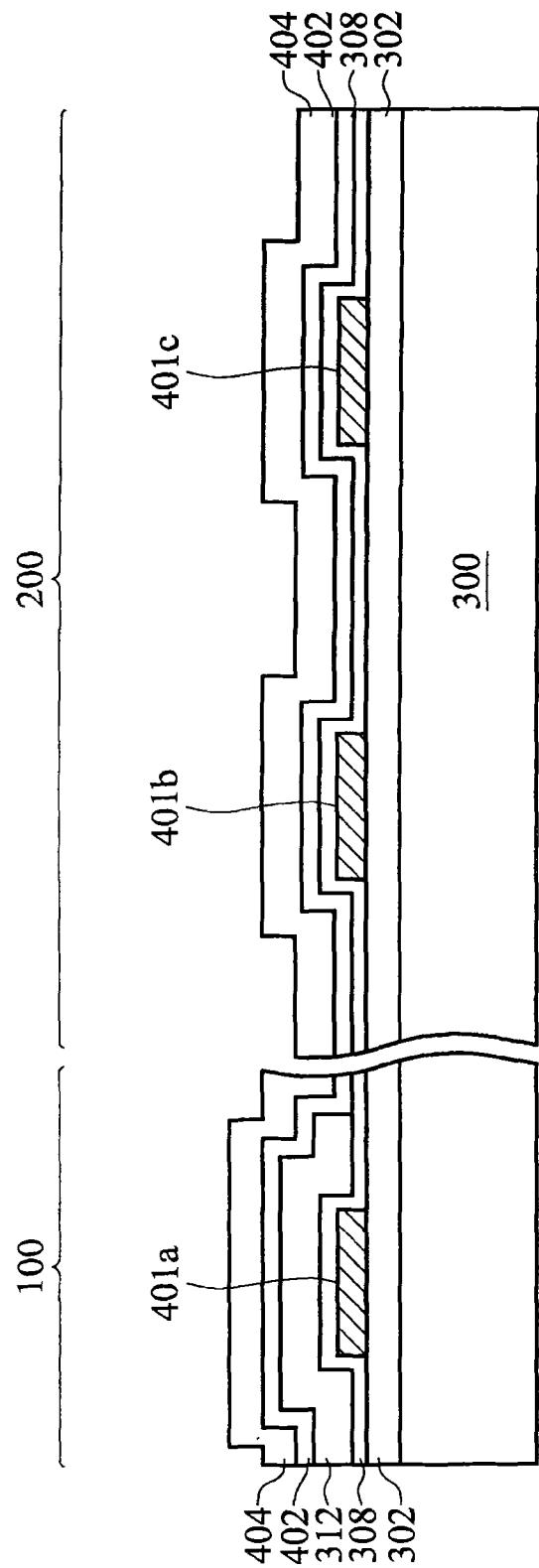


图 4D

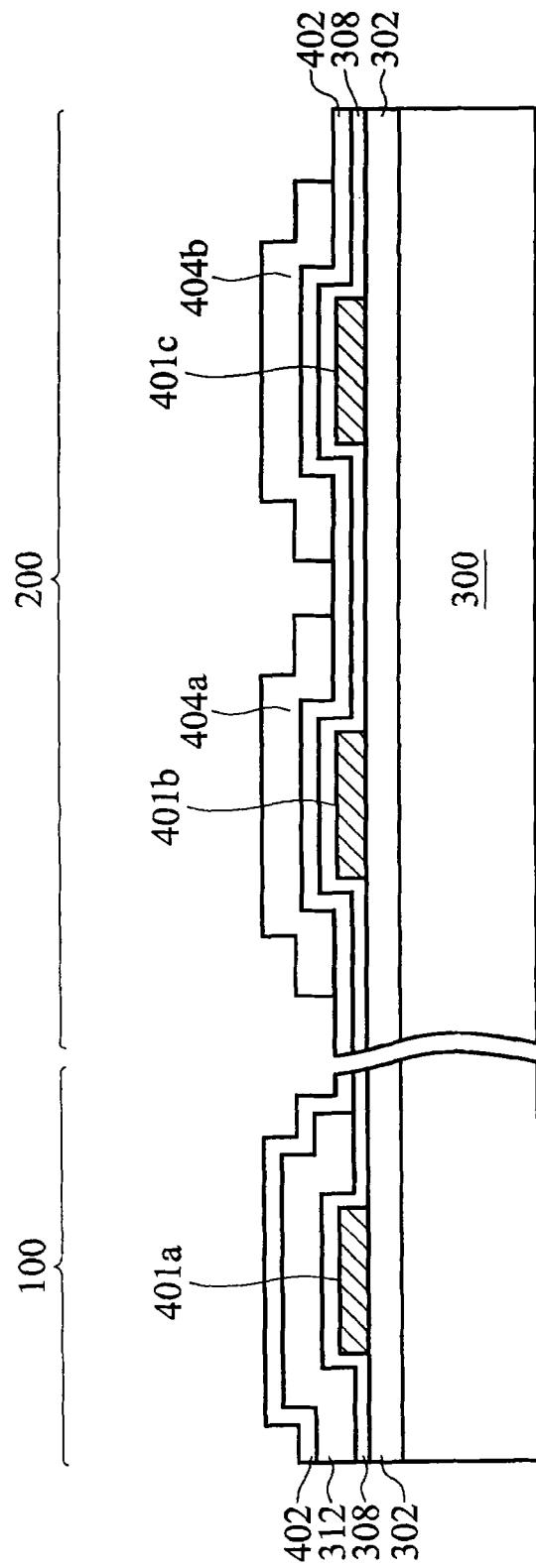


图 4E

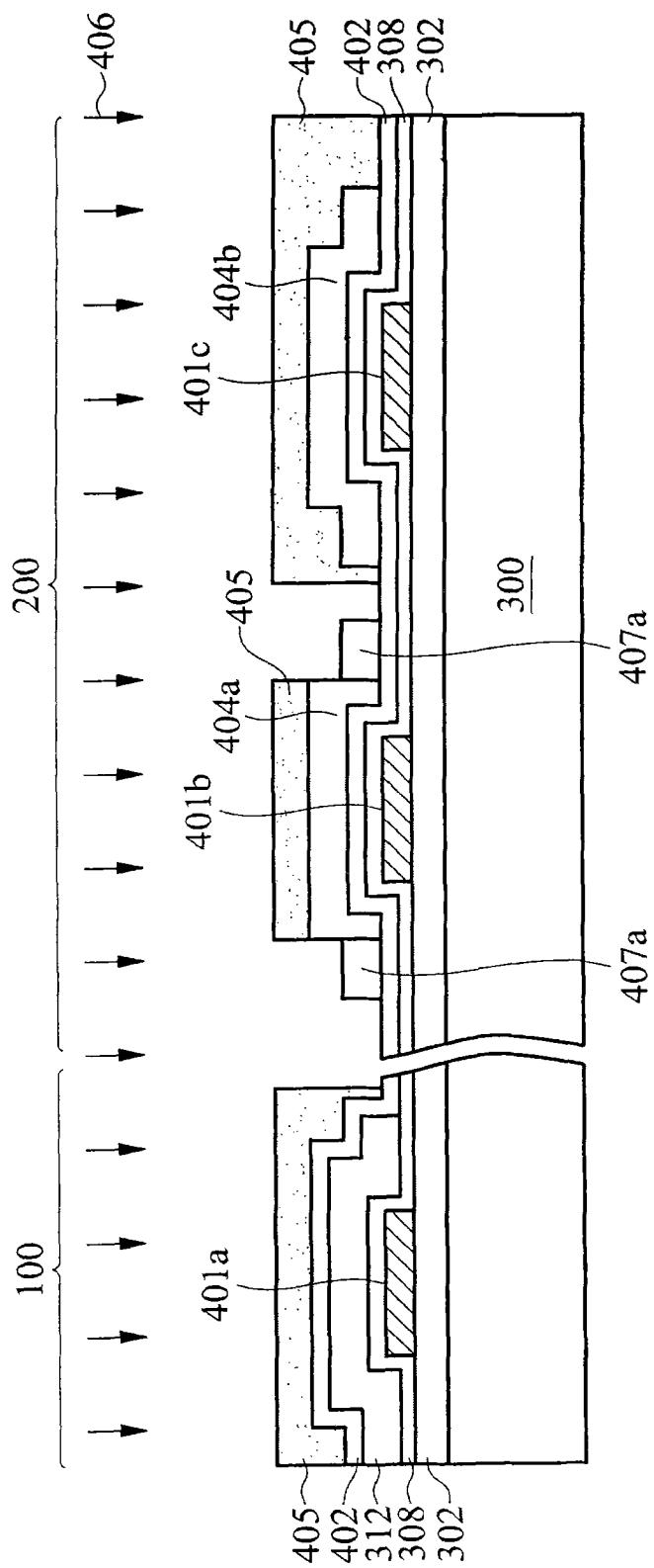


图 4F

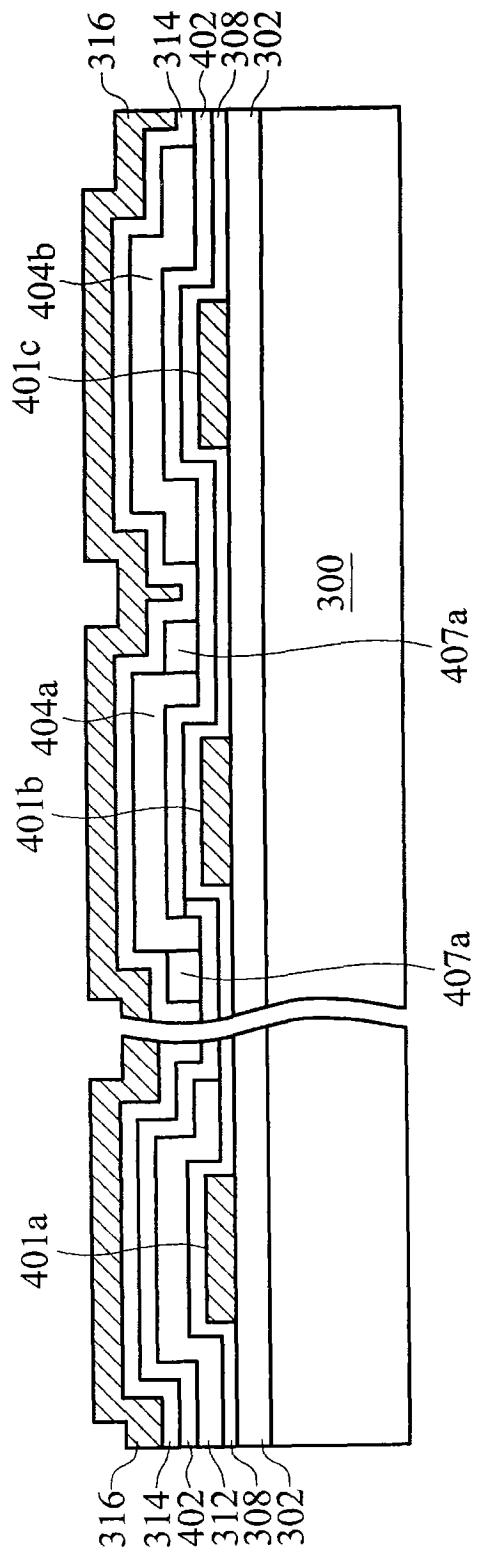


图 4G

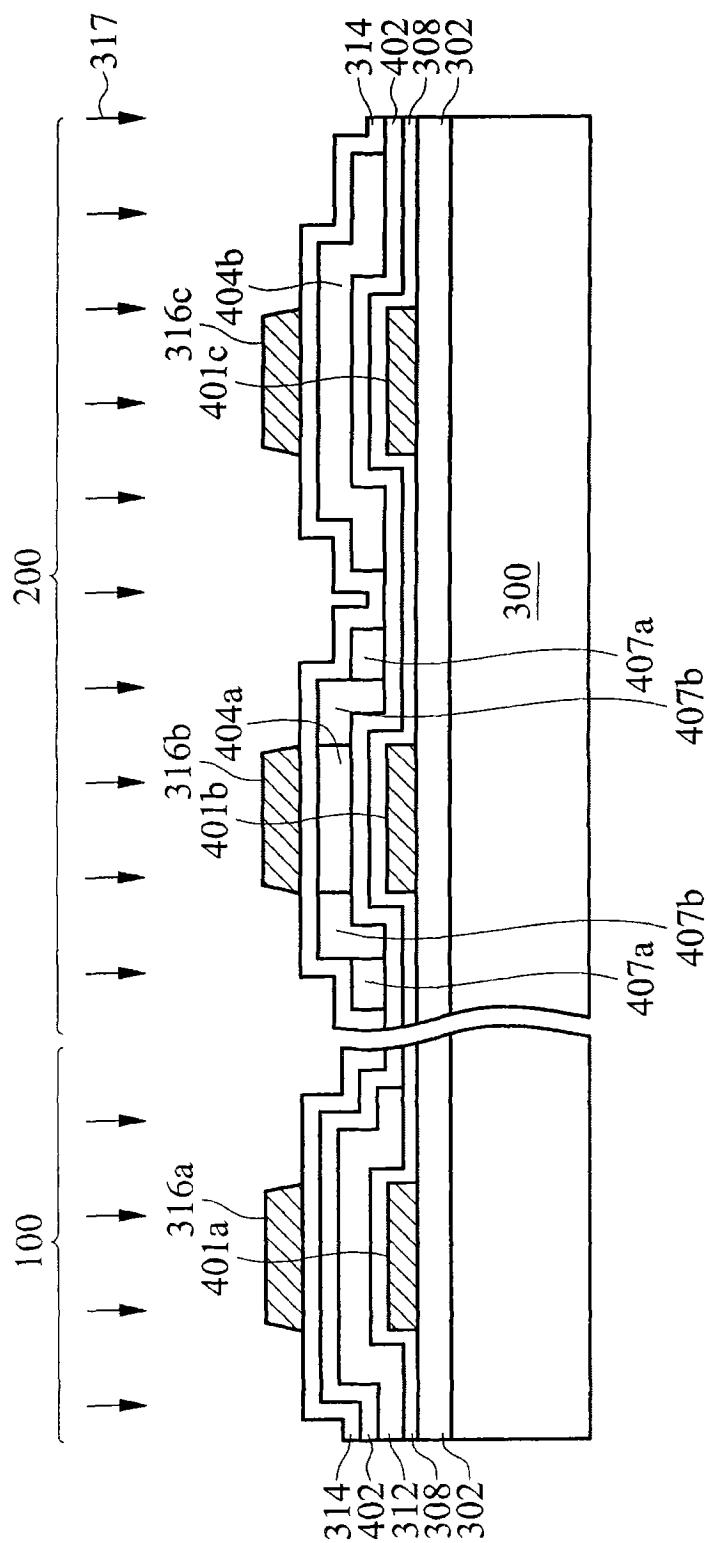


图 4H

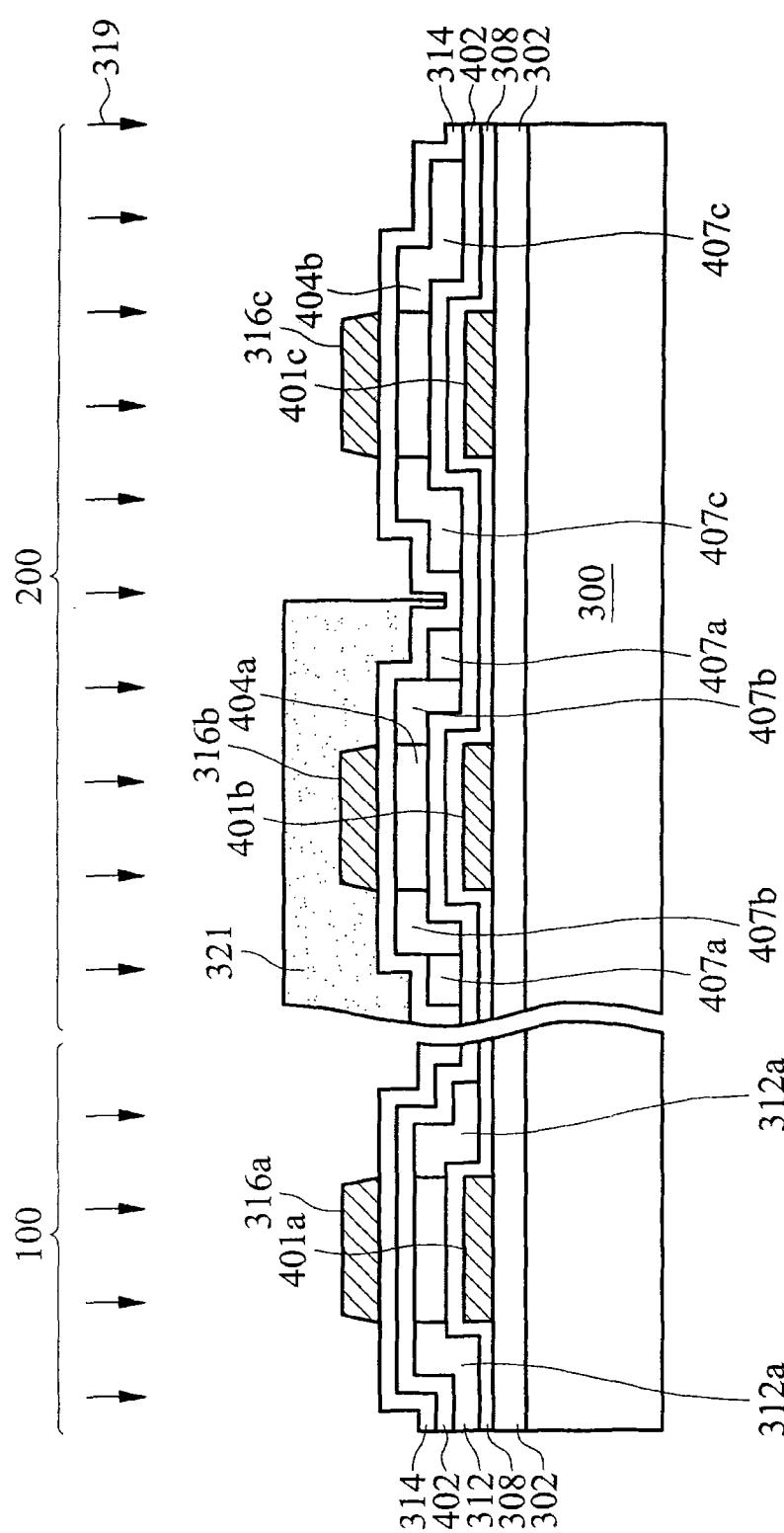


图 4I

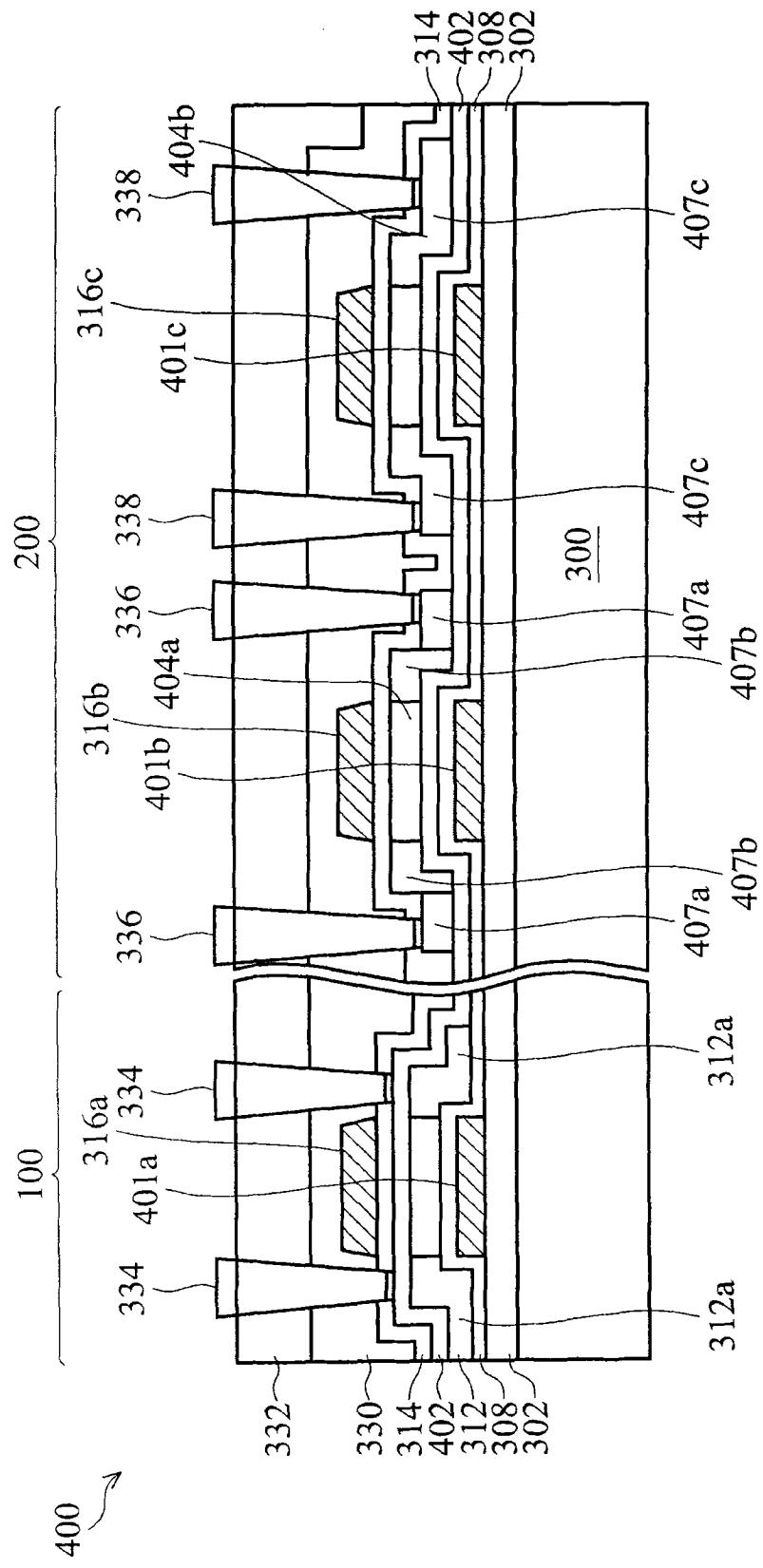


图 4J

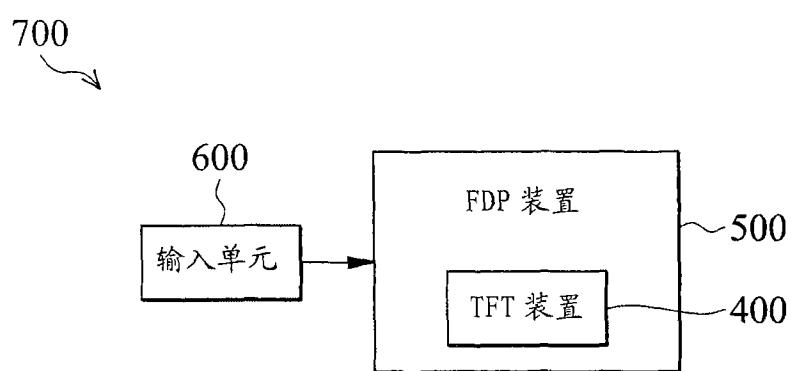


图 5