

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610075872.X

[51] Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 27/00 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2007年7月4日

[11] 公开号 CN 1991501A

[22] 申请日 2006.4.24

[21] 申请号 200610075872.X

[30] 优先权

[32] 2005.12.28 [33] KR [31] 10-2005-0132268

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 姜熙光 秋教燮

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

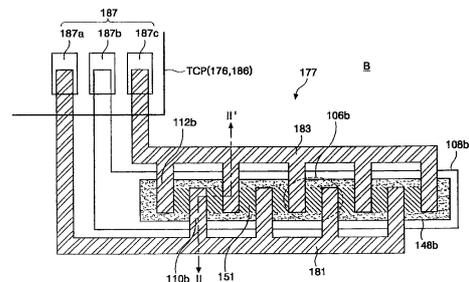
权利要求书 4 页 说明书 12 页 附图 16 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其制造方法和驱动方法

[57] 摘要

液晶显示器件及其制造方法和驱动方法。液晶显示器件包括：液晶板，分为非显示区和像素单元排列为矩阵的显示区；背光，用于向所述液晶板提供光；以及感光装置，位于所述非显示区中，用于感测外部光以根据感测到的外部光来控制从所述背光的光输出。



- 1、一种液晶显示器件，包括：  
液晶板，分为非显示区和像素单元排列为矩阵的显示区；  
背光，用于向所述液晶板提供光；以及  
感光装置，位于所述非显示区中，用于感测外部光以根据感测到的外部光来控制从所述背光的光输出。
- 2、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其中，所述液晶板包括按其间具有液晶的方式接合的薄膜晶体管阵列基板和滤色器阵列基板，并且，所述感光装置形成在所述薄膜晶体管阵列基板的非显示区中。
- 3、根据权利要求2所述的液晶显示器件，其中，所述感光装置位于所述薄膜晶体管阵列基板的不与所述滤色器阵列基板交叠的部分上。
- 4、根据权利要求2所述的液晶显示器件，其中，所述滤色器阵列基板包括：  
黑底，其限定像素单元并且针对与所述感光装置的沟道对应的区域具有开口；以及  
形成在所述像素单元内的滤色器。
- 5、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其中，所述感光装置包括至少一个薄膜晶体管。
- 6、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其中，所述感光装置包括共用半导体图案和栅极的多个薄膜晶体管。
- 7、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其中，所述感光装置包括共用半导体图案和栅极的多个并联连接的薄膜晶体管。
- 8、根据权利要求1所述的液晶显示器件，其中，所述感光装置包括：  
形成在下基板上的栅极；  
形成在所述栅极上方的栅绝缘膜；  
按所述栅绝缘膜介于其间的方式与所述栅极交叠的半导体图案；  
在所述半导体图案上的彼此面对的多个源极和多个漏极；  
所述多个源极共同连接到的源线；以及

所述多个漏极共同连接到的漏线。

9、根据权利要求8所述的液晶显示器件，其中，所述多个源极与所述多个漏极相交错。

10、根据权利要求8所述的液晶显示器件，进一步包括：

向用于感测光的所述感光装置提供驱动电压的驱动器，其中，该驱动器包括：

第一输出焊盘，连接到所述感光装置的所述源线以向所述源线提供第一驱动电压；

第二输出焊盘，连接到所述感光装置的所述栅极以提供第二驱动电压；以及

第一输入焊盘，连接到所述感光装置的所述漏线，以接收根据所述感光装置的光感测的感应电压。

11、根据权利要求10所述的液晶显示器件，进一步包括：

逆变器印刷电路板，经由电互连电路连接到所述驱动器以驱动所述背光。

12、根据权利要求11所述的液晶显示器件，其中，所述逆变器印刷电路板包括：

模数转换器，将感应电压转换为数字信号；

定时控制器，对所述数字信号进行调制并将经调制数字信号提供给逆变器控制器以控制从所述背光的光输出。

13、根据权利要求10的液晶显示器件，进一步包括：

印刷电路板，连接到所述驱动器；以及

逆变器印刷电路板，连接到所述印刷电路板以驱动所述背光。

14、根据权利要求13所述的液晶显示器件，其中，所述逆变器印刷电路板包括：

逆变器电路，用于控制所述背光的光输出；

模数转换器，将感应电压转换为数字信号；以及

逆变器控制器，用于响应于接收到所述数字信号对所述逆变器电路进行控制。

15、一种液晶显示器件的制造方法，包括以下步骤：

形成选通图案，该选通图案具有薄膜晶体管阵列基板的显示区中的选通线和与所述选通线相连接的薄膜晶体管的第一栅极、以及薄膜晶体管阵列基板的非显示区中的感光装置的第二栅极；

在所述选通图案上形成栅绝缘膜；

在所述栅绝缘膜上形成所述薄膜晶体管的第一半导体图案和所述感光装置的第二半导体图案；

形成源/漏图案，该源/漏图案具有连接到所述第一半导体图案的第一源极和第一漏极、连接到所述第二半导体图案的多个第二源极和多个第二漏极、以及与所述选通线交叉的数据线；

形成具有暴露出所述薄膜晶体管的所述第一漏极的接触孔的钝化膜；

形成通过所述接触孔连接到所述第一漏极的像素电极；

形成具有滤色器阵列的滤色器阵列基板；以及

按其具有液晶的方式接合所述滤色器阵列基板和所述薄膜晶体管阵列基板。

16、根据权利要求15所述的制造方法，其中，所述感光装置不与所述滤色器阵列基板相交叠。

17、根据权利要求15所述的制造方法，其中，所述多个第二源极、所述多个第二漏极、所述第二半导体图案和所述第二栅极形成并联连接的多个薄膜晶体管。

18、根据权利要求15所述的制造方法，其中，形成滤色器阵列基板的步骤包括以下步骤：

在除了与像素区和所述感光装置的沟道区对应的区域之外的区域中形成黑底；以及

在与像素区对应的区域中形成滤色器。

19、根据权利要求15所述的制造方法，其中，所述多个第二源极和所述多个第二漏极相交错。

20、一种液晶显示器件的驱动方法，包括以下步骤：

用形成在薄膜晶体管阵列基板上的感光装置来感测外部光；以及根据感测结果来控制背光提供给液晶显示器件的光输出。

21、根据权利要求 20 所述的驱动方法，其中，用感光装置来感测外部光的步骤包括以下步骤：

向所述感光装置的栅极提供第一驱动电压；

向所述感光装置的源极提供第二驱动电压；以及外部光照射所述感光装置的沟道。

22、根据权利要求 20 所述的驱动方法，其中，对于透射型液晶显示板，根据感测结果来控制背光提供给液晶显示器件的光输出的步骤包括以下步骤：与感应电压成正比地控制背光的光输出。

23、根据权利要求 20 所述的驱动方法，其中，对于透射反射型液晶显示板，根据感测结果来控制背光提供给液晶板的光量的步骤包括以下步骤：与感应电压成反比地控制背光的光输出。

## 液晶显示器件及其制造方法和驱动方法

### 技术领域

本发明涉及一种显示器件，更具体地，涉及一种液晶显示器件及其制造和驱动方法。

### 背景技术

液晶显示（以下称为“LCD”）器件根据视频信号来控制液晶单元的透光率以显示图片。LCD 器件利用多个单元的有源矩阵，其中在各个单元中使用一开关装置。LCD 器件可以被构成为用于几种不同类型的显示器件，例如计算机监视器、电视监视器和移动电话显示器。主要使用薄膜晶体管（以下称为“TFT”）作为有源矩阵 LCD 器件中的开关装置。

图 1 表示现有技术的 LCD 器件的驱动装置。参照图 1，现有技术的 LCD 器件的驱动装置包括：液晶板 52，其中在具有相交叉的  $n$  条选通线  $G1$  至  $Gn$  和  $m$  条数据线  $D1$  至  $Dm$  以及形成在各个交叉处附近的 TFT 的有源矩阵中设置有  $m \times n$  个液晶单元  $C1c$ ；数据驱动器 64，用于向液晶板 52 的数据线  $D1$  至  $Dm$  提供数据信号；选通驱动器 66，用于向选通线  $G1$  至  $Gn$  提供扫描信号；伽马电压提供器 68，用于向数据驱动器 64 提供伽马电压；定时控制器 60，用于使用从系统 70 提供的同步信号来控制数据驱动器 64 和选通驱动器 66；DC/DC 转换器 74，用于根据电源 62 提供的电压产生提供给液晶板 52 的电压；以及逆变器 76，用于驱动背光 78。系统 70 向定时控制器提供垂直/水平同步信号  $V_{sync}$ 、 $H_{sync}$ ，时钟信号  $DCLK$ ，数据使能信号  $DE$  和数据  $RGB$ 。

液晶板 52 包括多个液晶单元  $C1c$ ，这些液晶单元  $C1c$  排列为由数据线  $D1$  至  $Dm$  和选通线  $G1$  至  $Gn$  的交叉限定的矩阵形状。在各个液晶单元  $C1c$  中分别形成有 TFT，以响应于从选通线  $G$  提供的扫描信号对来自数据线  $D1$  至  $Dm$  的数据信号进行开关。此外，在各个液晶单元  $C1c$  中形成有

存储电容器 Cst。存储电容器 Cst 形成在前级选通线与该液晶单元 Clc 的像素电极之间，或者形成在该液晶单元 Clc 的公共电极线与像素电极之间，从而固定地维持液晶单元 Clc 的电压。

伽马电压提供器 68 向数据驱动器 64 提供多个伽马电压。数据驱动器 64 响应于来自定时控制器的控制信号 CS 将数字视频数据 RGB 转换为与灰度级值对应的模拟伽马电压（数据信号），并将该模拟伽马电压提供给数据线 D1 至 Dm。选通驱动器 66 响应于来自定时控制器 60 的控制信号 CS 顺序地向选通线 G1 至 Gn 提供扫描脉冲，从而选择液晶板 52 的数据信号提供给其的水平线。

定时控制器 60 通过使用从系统 70 输入的垂直/水平同步信号 Vsync、Hsync 和时钟信号 DCLK，产生用于控制选通驱动器 66 和数据驱动器 64 的控制信号 CS。这里，用于控制选通驱动器 66 的控制信号 CS 包括选通启动脉冲 GSP、选通移位时钟 GSC 和选通输出信号 GOE。用于控制数据驱动器 64 的控制信号 CS 包括源启动脉冲 GSP、源移位时钟 SSC、源输出信号 SOE 和极性信号 POL。定时控制器 60 还对从系统 70 提供的数据 RGB 进行重新设置以提供给数据驱动器 64。

DC/DC 转换器 74 使从电源 62 输入的 3.3 V 电压升高或者降低，并产生要提供给液晶板 52 的电压。DC/DC 转换器 74 产生伽马基准电压、选通高压 VGH、选通低压 VGL 和公共电压 Vcom。

逆变器 76 通过使用从电源 62 或者系统 70 中的任一个提供的驱动电压 Vinv 来驱动背光 78。通过逆变器 76 来控制背光 78 以产生提供给液晶板 52 的光。

在现有技术的液晶显示器件的液晶显示板 52 中，无论外部环境中可以获得的光的量如何，总是从背光 78 提供恒定的光。因此，背光在明亮的环境中提供给液晶板的照明可能不足，或者在低亮度的环境中可能浪费电力。为了解决这些问题，提出了如下技术：通过使用诸如光敏二极管的光传感器来感测外部光，并且通过用户的操作来调节背光 78 的亮度。然而，光传感器并不是位于液晶板 52 的内部，从而其可靠性降低。此外，如果对 LCD 器件单独地添加光传感器，则存在成本的增加。

## 发明内容

由此，本发明旨在提供一种本质上消除了由于现有技术的局限和缺点造成的一个或者更多个问题的液晶显示器件及其制造和驱动方法。

本发明的一个目的是提供一种减少了制造成本的液晶显示器件、及其制造和驱动方法。

本发明的另一目的是提供一种改进了可见度并且降低了功耗的液晶显示器件、及其制造和驱动方法。

本发明的附加特征和优点将在以下说明中得以阐述，部分地将从说明中显见，或者可以通过对本发明的实践而习得。通过所编写说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构，可以实现并获得本发明的目的和其他优点。

为了实现本发明的这些和其他目的，根据本发明的一方面的液晶显示器件包括：液晶板，分为非显示区和其中像素单元排列为矩阵的显示区；背光，用于向液晶板提供光；以及感光装置，位于非显示区中，用于感测外部光以根据感测到的外部光来控制从背光的光输出。

在另一方面，液晶显示器件的制造方法包括以下步骤：形成选通图案，该选通图案具有薄膜晶体管阵列基板的显示区中的选通线和与所述选通线相连接的薄膜晶体管的第一栅极、以及薄膜晶体管阵列基板的非显示区中的感光装置的第二栅极；在选通图案上形成栅绝缘膜；在栅绝缘膜上形成薄膜晶体管的第一半导体图案和感光装置的第二半导体图案；形成源/漏图案，所述源/漏图案具有连接到第一半导体图案的第一源极和第一漏极、连接到第二半导体图案的多个第二源极和多个第二漏极、以及与选通线交叉的数据线；形成具有暴露出薄膜晶体管的第一漏极的接触孔的钝化膜；形成通过所述接触孔连接到第一漏极的像素电极；形成具有滤色器阵列的滤色器阵列基板；以及按其间有液晶的方式接合滤色器阵列基板和薄膜晶体管阵列基板。

在另一方面，液晶显示器件的驱动方法包括以下步骤：用形成在薄膜晶体管阵列基板上的感光装置来感测外部光；以及根据感测结果控制

背光提供给液晶显示器件的光输出。

应该理解，以上一般性描述和以下详细描述是示例性和说明性的，旨在提供对如权利要求所述的本发明的进一步说明。

#### 附图说明

附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解，并被并入且构成本说明书的一部分，其示出了本发明的实施例，并与说明一起用于解释本发明的原理。

图 1 是表示现有技术的液晶显示器件的驱动装置的图。

图 2 是根据本发明第一实施例的液晶显示器件的角部的图。

图 3 是图 2 中的区域 A 的平面图。

图 4 是沿着图 3 的线 I-I' 截取的液晶显示器件的剖面图。

图 5 是图 2 中的区域 B 的平面图。

图 6 是沿着图 5 的线 II-II' 截取的液晶显示器件的剖面图。

图 7 是表示液晶显示器件的驱动器和对液晶显示器件的背光进行驱动的逆变器印刷电路板的图。

图 8 是表示通过互连电路将感光装置感应的电压提供给逆变器印刷电路板的图。

图 9 是表示在数据印刷电路板中将感光装置感应的电压转换为数字信号并进行调制、然后将该数字信号提供给逆变器印刷电路板的图。

图 10 是表示感光装置的驱动特性的图。

图 11A 至 11E 是表示根据本发明实施例的液晶显示器件的薄膜晶体管阵列基板的制造工艺的工艺图。

图 12 是表示根据本发明第二实施例的液晶显示器件的图。

#### 具体实施方式

现在详细描述本发明的优选实施例，其示例示出在附图中。参照图 2 至 12，对本发明实施例的说明如下。

图 2 是根据本发明第一实施例的液晶显示器件的角部的图。图 2 所

示的液晶显示 (LCD) 器件在液晶板 152 的薄膜晶体管阵列基板 170 上形成有感光装置 177。因此, 不需要安装在薄膜晶体管基板外部的光传感器装置 (例如单独的光敏二极管), 从而可以减小 LCD 器件的制造成本。感光装置 177 形成在液晶板 152 内, 从而改进了感光装置 177 的可靠性。以下, 参照图 2 至 6, 详细说明本发明的实施例的结构和操作。

如图 2 所示, LCD 器件包括液晶板 152, 该液晶板 152 具有: 薄膜晶体管阵列基板 170, 其上形成有薄膜晶体管阵列; 滤色器基板 180, 其上形成有滤色器阵列; 数据驱动器 172, 用于向液晶显示板 152 提供数据信号; 以及选通驱动器 182, 用于向液晶显示板 152 提供选通信号。薄膜晶体管阵列基板 170 接合到滤色器基板 180。

选通驱动器 182 和数据驱动器 172 作为多个集成电路 IC 集成到 LCD 器件中。也就是说, 各个选通驱动器 182 集成到选通集成电路 184 中, 所述选通集成电路 184 安装在通过 TAB (带自动接合) 方法连接到液晶板 152 的选通 TCP (带载封装) 186 上, 或者通过 COG (玻璃上芯片) 方法安装在液晶板 152 上。各个数据驱动器 172 集成到数据集成电路 174 中, 所述数据集成电路 174 安装在通过 TAB (带自动接合) 方法连接到液晶板 152 的数据 TCP (带载封装) 176 上, 或者通过 COG (玻璃上芯片) 方法安装在液晶板 152 上。经 TCP 176、186 通过 TAB 方法连接到液晶板 152 的集成电路 174 和 184 通过安装在连接到 TCP 176 和 186 的 PCB (印刷电路板) (未示出) 中的信号线接收从外部输入的控制信号和 DC 电压, 并且彼此连接。

液晶板 152 包括薄膜晶体管阵列基板 170, 所述薄膜晶体管阵列基板 170 具有彼此交叉以限定像素单元的选通线 102 和数据线 104。选通线 102 电连接到驱动选通线 102 的选通集成电路 184。数据线 104 电连接到驱动数据线 104 的数据驱动 IC 174。

液晶板 152 分为实现图片的显示区 P1 和非显示区 P2。在显示区 P1 中, 选通线 102 和数据线 104 限定的像素单元 (或者液晶单元) 排列为矩阵形状。在非显示区 P2 中, 感光装置 177 位于薄膜晶体管阵列基板 170 中的与选通线 102 和数据线 104 二者都不交叠的区域内。

图 3 是图 2 中的区域 A 的平面图。更具体地, 图 3 是薄膜晶体管阵列基板的一个像素单元的平面图, 图 4 是沿着图 3 的线 I-I' 的液晶显示器件的剖面图。为了简便起见, 图 3 仅仅示出了薄膜晶体管阵列基板, 而图 4 既示出了薄膜晶体管阵列基板又示出了滤色器阵列基板。参照图 3 和 4, 各个像素单元在显示区 P1 内排列为矩阵形状。滤色器阵列基板 180 接合到薄膜晶体管阵列基板 170, 其间具有液晶 175。各个像素单元在滤色器阵列基板 180 上具有滤色器 136, 在薄膜晶体管阵列基板 170 上具有像素电极 118, 在滤色器 136 与像素电极 118 之间具有液晶 175。

薄膜晶体管阵列基板 170 包括: 选通线 102 和数据线 104, 它们被形成彼此交叉并且在它们之间具有栅绝缘膜 144; 薄膜晶体管 106a, 形成在各个交叉处; 像素电极 118, 形成在由交叉限定的像素区; 以及存储电容器 120, 形成在像素电极 118 与前级选通线 102 相交叠处。

薄膜晶体管 106a 包括连接到选通线 102 的第一栅极 108a、连接到数据线 104 的第一源极 110a、连接到像素电极 118 的第一漏极 112a、与第一栅极 108a 交叠并且形成第一源极 110a 与第一漏极 112a 之间的沟道的有源层 114a。有源层 114a 部分地与第一源极 110a 和第一漏极 112a 交叠, 并且进一步包括第一源极 110a 与第一漏极 112a 之间的沟道部分。在第一有源层 114a 上进一步形成有与第一源极 110a 和第一漏极 112a 欧姆接触的第一欧姆接触层 147a。这里, 第一有源层 114a 和第一欧姆接触层 147a 称为第一半导体图案 148a。

薄膜晶体管 106a 响应于从选通线 102 提供的选通信号而传导充入并维持在数据线 104 上的像素电压信号。像素电极 118 通过贯穿钝化膜 150 的接触孔 117 连接到薄膜晶体管 106a 的第一漏极 112a。像素电极 118 响应于接收到充入的像素电压而与公共电极 138 产生电势差。该电势差使得位于薄膜晶体管阵列基板 170 与上基板 132 之间的液晶 175 由于介电各向异性而旋转, 从而使入射光透过 LCD 器件。

存储电容器 120 包括前级选通线 102 和像素电极 118, 像素电极 118 与选通线 102 交叠, 其间有栅绝缘膜 144 和钝化膜 150。存储电容器 120 稳定地维持充入像素电极 118 的像素电压, 直到接收到下一个像素电压。

滤色器阵列基板 180 包括：上基板 132 上的黑底 134，限定像素单元区域；滤色器 136，被黑底 134 所分割，并且面对薄膜晶体管阵列基板 170 的像素电极 118；以及滤色器 136 和黑底 134 的整个表面上的公共电极 138。黑底 134 与选通线 102 和数据线 104 对应地形成在上基板 132 上，并且提供了对要形成滤色器 136 的单元区域的限定。黑底 134 防止漏光，并且吸收外部光以增大对比率。滤色器 136 形成在由黑底 134 限定的像素区中，并且对应于薄膜晶体管阵列基板 170 的像素电极 118。针对红色、绿色、蓝色中的每一种形成滤色器 136，以实现彩色显示。公共电极 138 形成在形成了滤色器 136 的上基板 132 的整个表面上，用于与像素电极 118 形成垂直电场。在薄膜晶体管阵列基板 170 和滤色器阵列基板 180 上，进一步形成有配向膜（未示出），并且由间隔物（未示出）来保持单元间隙。

图 5 是图 2 中的区域 B 的平面图。更具体地，图 5 是位于液晶板 152 的非显示区 P2 中的感光装置 177 的平面图。图 6 是沿着图 5 的线 II-II' 的液晶显示器件的剖面图。为了简便起见，图 5 仅仅示出了薄膜晶体管阵列基板，而图 6 示出了薄膜晶体管阵列基板和滤色器阵列基板二者。

感光装置 177 包括：连接到 TCP 176、186 的第一输出焊盘 187b 的第二栅极 108b，被形成为覆盖第二栅极 108b 的栅绝缘膜 144；具有有源层 114b 和第二欧姆接触层 147b 的第二半导体图案 148b（其与第二栅极 108b 相交叠，它们之间具有栅绝缘膜 144），按其具有第二半导体图案 148b 的沟道的方式彼此面对的第二源极 110b 和第二漏极 112b；源线 181，连接到第二源极 110b 和 TCP 176、186 的第二输出焊盘 187a；以及漏线 183，连接到第二漏极 112b 和 TCP 176、186 的第一输入焊盘 187c。

通过 TCP 176、186 的第一输出焊盘 187b 从独立电压源向第二栅极 108b 提供第一驱动电压以驱动感光装置 177。源线 181 也通过 TCP 的第二输出焊盘 187a 从独立电压源接收第二驱动电压以驱动感光装置 177。漏线 183 将感光装置 177 感应的电压提供给 TCP 176、186 的第一输入焊盘 187c。第二源极 110b 被形成为按面对漏线 183 的方式从源线 181 延伸，第二漏极 112b 被形成为按面对源线 181 的方式从漏线 183 延伸。第二源

极 110b 和第二漏极 112b 相交错, 其间具有沟道 151。本发明实施例中的感光装置 177 具有如下结构: 其中, 多个并联连接的薄膜晶体管 106b 被构成为按使得其沟道 151 用作感光装置 177 的光接收部分的方式来共用第二栅极 108b、第二漏极 112b、第二源极 110b 和第二半导体图案 148b。

面对着感光装置 177 的形成在滤色器阵列基板 180 中的黑底 134 暴露出感光装置 177 的沟道 151。因此, 黑底 134 在与感光装置 177 的光接收部分对应的光接收区 P3 处具有开口。由此, 外部光可以透过滤色器阵列基板 180 的光接收区 P3 照射到感光装置 177, 从而感光装置 177 可以感测外部光的量。在下文中说明感光装置 177 感测外部光的处理。

如果通过感光装置 177 的源线 181 向第二源极 110b 施加第一驱动电压  $V_{drv}$  (例如大约 10 V 的电压)、向感光装置 177 的第二栅极 108b 施加第二驱动电压  $V_{bias}$  (例如大约 -5 V 的反偏压)、并且在感光装置 177 的沟道 151 区域接收到光, 则根据接收到的光量, 光电流通路从感光装置 177 的第二源极 110b 通过沟道 151 流向第二漏极 112b。光电流通路的电压通过感光装置 177 的第二漏极 112b 提供给第一输入焊盘 187c。

图 7 是表示对液晶显示器件的驱动器和背光进行驱动的逆变器印刷电路板的图。如图 5 所示的提供给第一输入焊盘 187c 的感应电压通过将数据 PCB 210 连接到逆变器 PCB 230 的 FPC (柔性印刷电路) (或者连接器) 220 传送到逆变器 PCB 230, 如图 7 所示。逆变器 PCB 230 通过模数转换器 ADC 232 将来自 PCB 210 的感应电压转换为数字信号, 然后将该数字信号提供给逆变器控制器 234。逆变器控制器 234 对使用与提供给 ADC 232 的感应电压对应的数字信号的逆变器 236 进行控制。逆变器 236 响应于来自逆变器控制器 234 的控制信号来控制背光 238 的光输出。

逆变器控制器 234 可以包括用于对来自 ADC 232 的数字信号进行调制的查找表。逆变器控制器 234 将来自 ADC 232 的数字信号与基准值进行比较, 并从查找表选择与比较结果对应的经调制数字信号, 然后通过使用所选择的调制数字信号将数字信号提供给逆变器 236。逆变器 236 通过使用来自逆变器控制器 234 的数字信号来控制背光 238 的光输出。

图 8 是表示通过互连电路将感光装置感应的电压提供给逆变器印刷

电路板的图。如图 8 所示，通过使用柔性印刷电路（FPC）（或者连接器）221 将提供给第一输入焊盘 187c 的感应电压直接传送给逆变器 PCB 230。因此，该感应电压不经过数据 PCB。

图 9 是表示在数据印刷电路板内将感光装置感应的电压转换为数字信号并进行调制、然后将该数字信号提供给逆变器印刷电路板的图。将提供给第一输入焊盘 187c 的感应电压传送给逆变器 PCB 的方法不限于针对图 7 所述的方法。例如，如图 9 所示，将模数转换器 ADC 232 安装在数据 PCB 210 上，通过使用位于数据 PCB 210 中的定时控制器来形成控制背光 238 的信号。换言之，通过位于数据 PCB 210 上的模数转换器 ADC 232 将提供给第一输入焊盘 187c 的感测电压转换为数字信号，然后将该数字信号提供给定时控制器 242。定时控制器 242 将来自 ADC 232 的数字信号与基准值进行比较，并从查找表选择与比较结果对应的经调制数字信号，然后通过 FPC 220 将所选择的调制数字信号提供给逆变器 PCB 230。逆变器 PCB 230 的逆变器控制器 234 和逆变器 236 通过使用该经调制数字信号来控制背光 238 的光输出。以下，参照薄膜晶体管的特性来说明从背光 238 的光输出。

图 10 是表示感光装置的驱动特性的图。当感光装置 177 从黑暗环境进入明亮环境时，如图 10 所示，因为感测到的光的量变大，所以感光装置 177 产生的光电流（或者“截止”电流）的大小变得较大。由此，与感光装置 177 感应的电流量的大小成正比地调节背光 238 的光输出。例如，在有大量外部光的明亮环境中驱动透射型液晶显示器件的情况下，感光装置 177 从外部光感测到大量的光，并根据感应电压的量来控制背光 238 的光输出。更具体地，从背光 238 向液晶显示板 152 提供可以在明亮环境中使得所显示图片清楚可见的较高强度的光，从而改进可见性。在另一示例中，在黑暗环境中驱动透射型液晶显示器件的情况下，感光装置 177 感测到少量的光，可以根据感测到的感应电压的量来按正比减小背光 238 的光强度，从而降低功耗。

另一方面，在使用透射反射型（transflective）液晶显示器件而不是通常的透射型液晶显示器件的情况下，使用光量控制的相反方法。即，

在透射反射型显示器的情况下，在明亮环境中通过使用外部光来实现图片，从而使得从背光 238 提供的光最少，而在外部光少的环境中，应该增加从背光 238 提供的光。因此，在外部光多的明亮环境中驱动透射反射型液晶显示器件的情况下，感光装置 177 从外部光感测到大量光，背光 238 提供的光的量与感测到的感应电压成反比，背光 238 提供的光在黑暗环境中增大。

根据本发明实施例的液晶显示器件在液晶显示板 152 内形成感光装置 177，并且通过使用来自感光装置 177 的感应信号来控制背光 238 的亮度。由此，当液晶显示板 152 位于明亮处所时，调节背光 238 的光以改进可见性，并且，如果环境亮度较暗，则减小背光 238 的光以降低功耗。此外，本发明中的感光装置 177 可以与诸如薄膜晶体管 106a 的薄膜图案同时形成在液晶显示板 152 内，因此，与现有技术相比，不必将单独的感光装置 177 添加到外部，从而减小了制造成本。

图 11A 至 11E 是表示根据本发明实施例的液晶显示器件的薄膜晶体管阵列基板的制造工艺的工艺图。以下，参照图 11A 至 11E，描述根据本发明实施例的其中感光装置 177 形成于液晶板上的薄膜晶体管阵列基板 170 的制造方法。

在通过诸如溅射的淀积方法在下基板 142 上形成选通金属层之后，通过光刻工艺和刻蚀工艺对选通金属层进行构图，从而形成选通图案，所述选通图案具有显示区 P1 中的薄膜晶体管 106a 的第一栅极 108a 和选通线 102 以及非显示区 P2 中的感光装置 177 的第二栅极 108b，如图 11A 所示。然后，通过诸如 PECVD 或者溅射的淀积方法在形成有所述选通图案的下基板 142 上形成栅绝缘膜 144。随后，在形成有栅绝缘膜 144 的下基板 142 上顺序地形成非晶硅层和 n+非晶硅层。如图 11B 所示，通过使用掩模的光刻工艺和刻蚀工艺对非晶硅层和 n+非晶硅层进行构图，以形成显示区 P1 的薄膜晶体管 106a 的第一半导体图案 148a 以及非显示区 P2 的感光装置 177 的第二半导体图案 148b。第一半导体图案 148a 由有源层 114a 和欧姆接触层 147a 的双层构成。第二半导体图案 148b 由有源层 114b 和欧姆接触层 147b 的双层构成。

在形成有第一半导体图案 148a 和第二半导体图案 148b 的下基板 142 上顺序地形成源/漏金属层之后, 通过使用掩模的光刻工艺和刻蚀工艺, 形成感光装置 177 的具有源线 181 和漏线 183 以及第二源极 110b 和第二漏极 112b 的源/漏图案, 形成数据线 104, 形成薄膜晶体管 106a 的第一源极 110a 和第一漏极 112a, 如图 11C 所示。

通过诸如等离子体增强化学气相淀积 (PECVD) 的淀积方法在形成有源/漏图案的栅绝缘膜 144 的整个表面上形成钝化膜 150。然后, 通过光刻工艺和刻蚀工艺对钝化膜 150 进行构图以形成接触孔 117, 该接触孔 117 暴露出薄膜晶体管 106a 的第一漏极 112a, 如图 11D 所示。

通过诸如溅射的淀积方法在钝化膜 150 的整个表面上淀积透明电极材料。然后, 通过光刻工艺和刻蚀工艺对该透明电极材料进行构图, 从而形成像素电极 118, 如图 11E 所示。由此, 在薄膜晶体管阵列基板 170 的显示区 P1 中形成了薄膜晶体管阵列, 同时在非显示区 P2 中形成了感光装置 177。

通过单独的工艺来形成滤色器阵列基板 180 上的液晶单元区域。滤色器阵列基板 180 具有防止在驱动液晶显示器件时漏光的黑底 134。滤色器阵列基板 180 还在由黑底 134 分割并且对应于像素电极 118 所在的像素区的液晶单元区域中形成有滤色器 136。不在与像素电极 118 对应的区域或者非显示区 P2 中的感光装置 177 的光接收区 P3 形成黑底 134。将薄膜晶体管阵列基板 170 与滤色器阵列基板 180 按其间有液晶的方式接合, 从而完成包括感光装置 177 的液晶显示板 152。

图 12 是根据本发明第二实施例的液晶显示器件的平面图。图 12 所示的液晶显示器件与根据本发明第一实施例的液晶显示器件(如图 2 至 6 所示) 具有相同的部件, 除了感光装置 177 被设置为不被滤色器阵列基板 180 所覆盖而是直接暴露于外部, 从而在黑底 134 中不设置单独的光接收区 P3。因此, 对与图 2 至 6 的部件相同的部件提供相同的标号, 并省略详细说明。

参照图 12, 在本发明第二实施例中, 感光装置 177 不被滤色器阵列基板 180 所覆盖, 从而整个沟道 151 区域可以暴露于外部光。由此, 在

外部光入射到第二实施例中的感光装置 177 的情况下，外部光不穿过滤色器阵列基板 180，因此，增大了外部光感测的效率并且可以改进感测光的可靠性。此外，在第一实施例中，提供给感光装置 177 的入射光首先穿过位于滤色器阵列基板 180 的背面的偏振器。在第二实施例中，提供给感光装置 177 的入射光不穿过偏振器，从而使得光感测更加精确和可靠。

如上所述，根据本发明实施例的液晶显示器件及其制造方法在液晶板上形成感光装置，并使用来自感光装置的感应信号来控制背光的亮度。因此，在透射型 LCD 器件位于明亮处所的情况下，使得背光的光明亮以改进可见性，并且，如果环境光较暗，则使得背光的光较暗以降低功耗。此外，使得本发明的感光装置与薄膜图案同时形成，因此并不是像现有技术那样之后向液晶板添加独立的光传感器，从而减小了制造成本。

对于本领域技术人员，很明显可以在不脱离本发明的精神或者范围的情况下对本发明进行各种修改和变型。因此，本发明旨在覆盖对其的修改和变型，只要这些修改和变型落入所附权利要求及其等同物的范围之内。

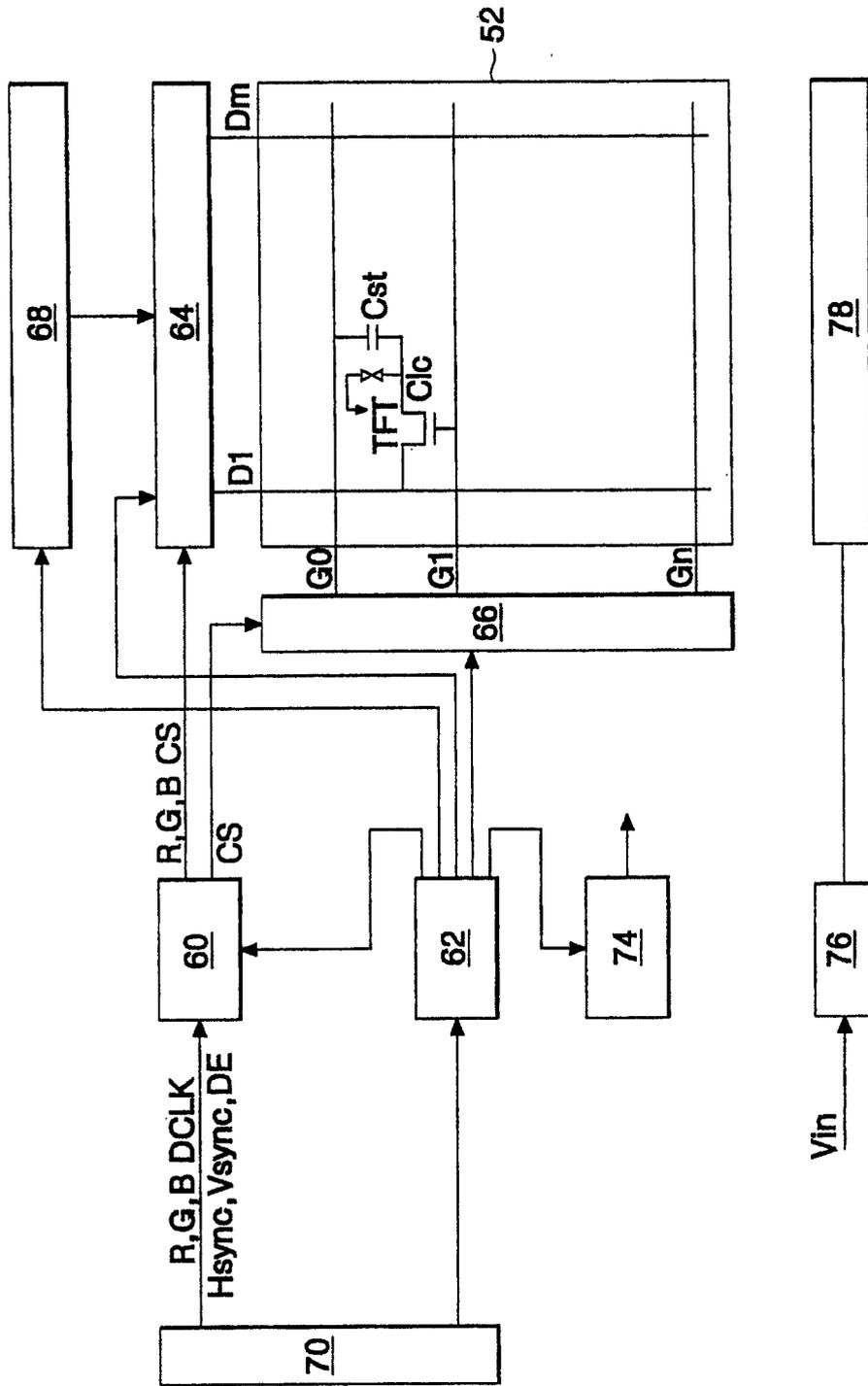


图1  
现有技术

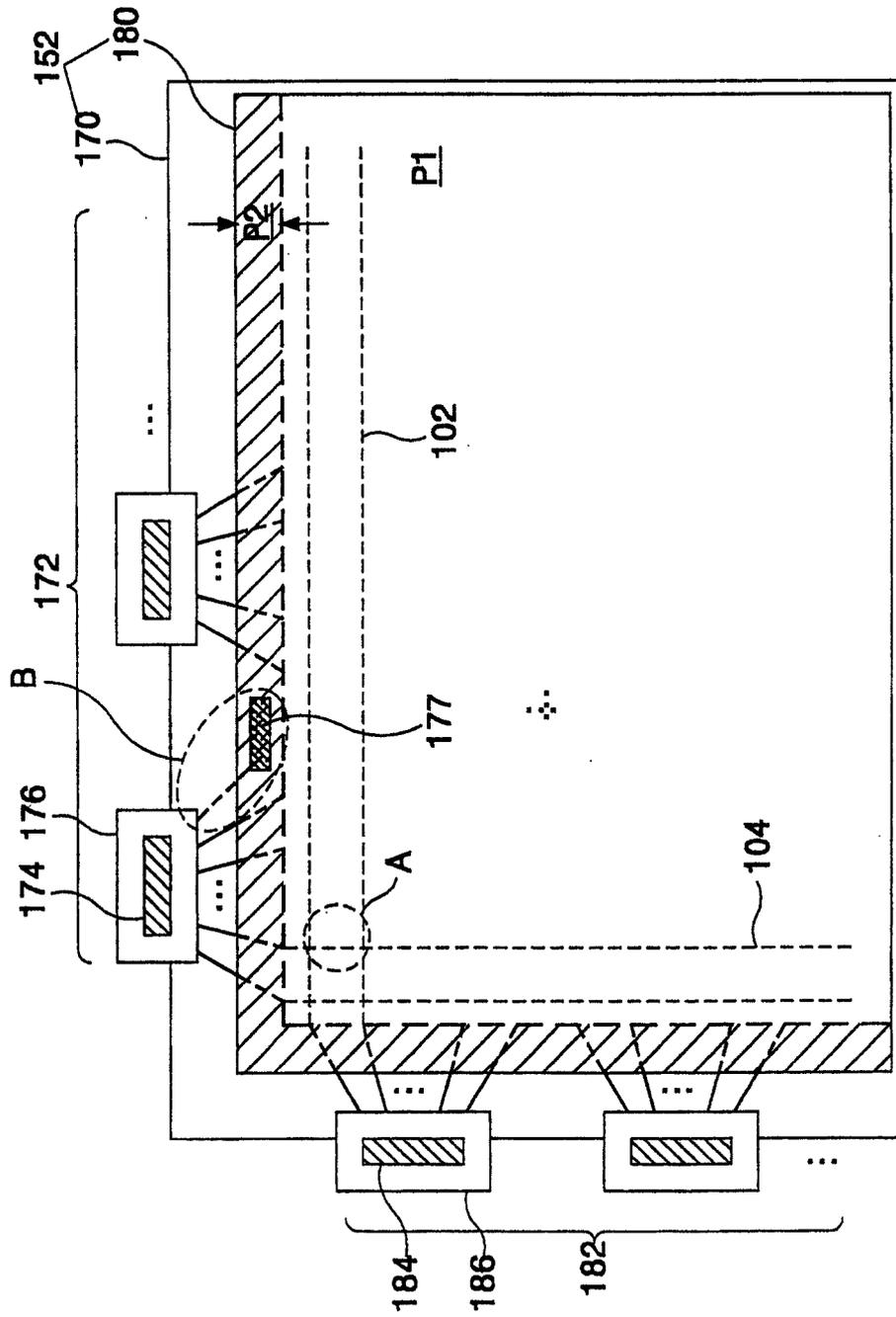


图 2

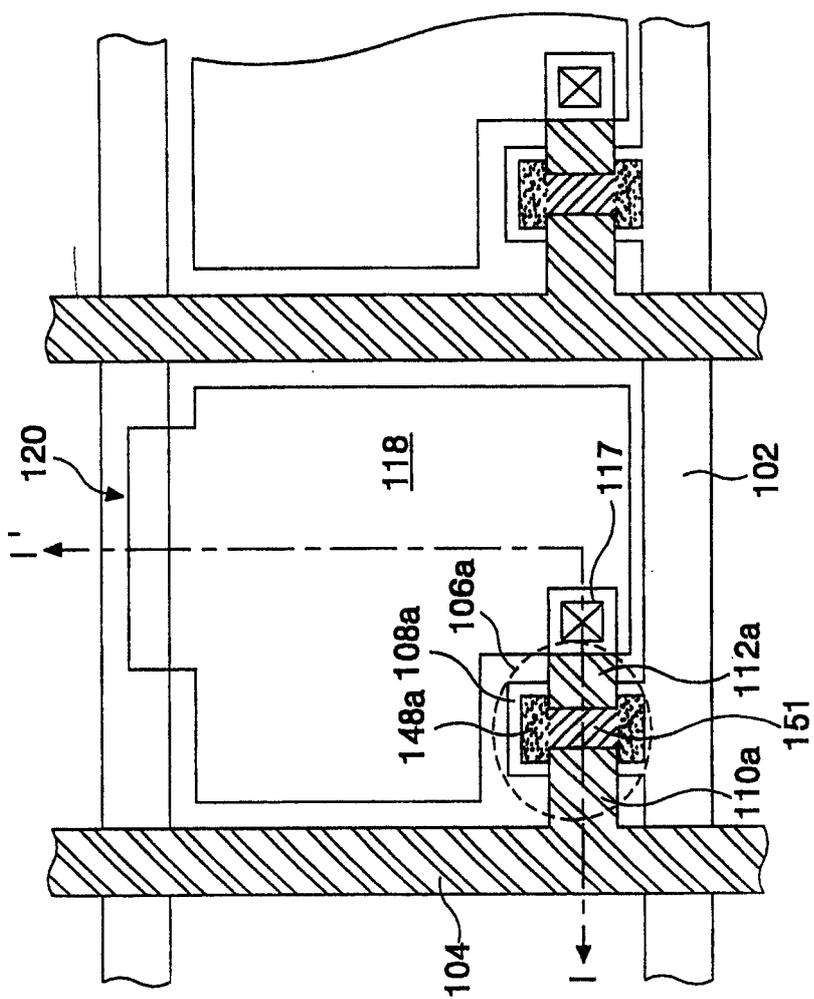


图 3

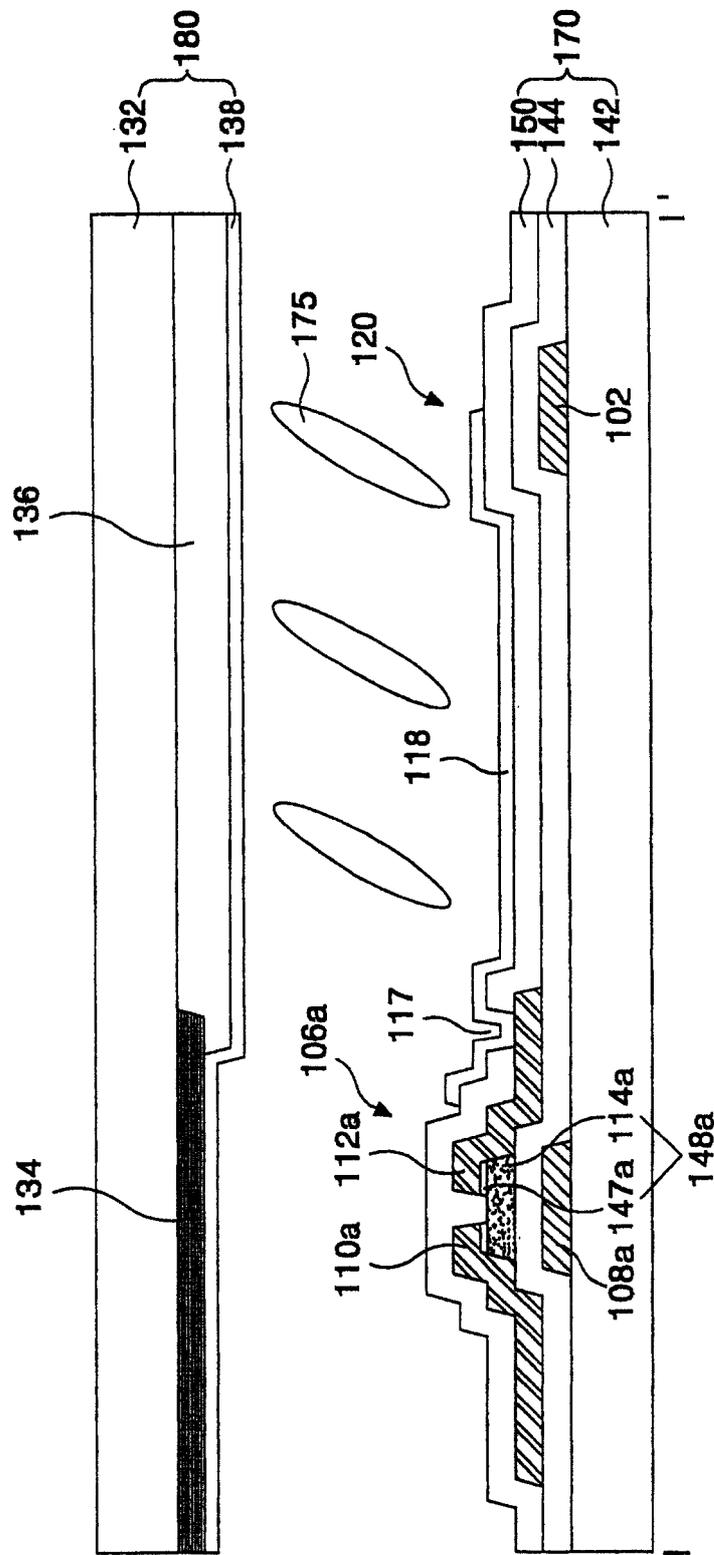


图 4

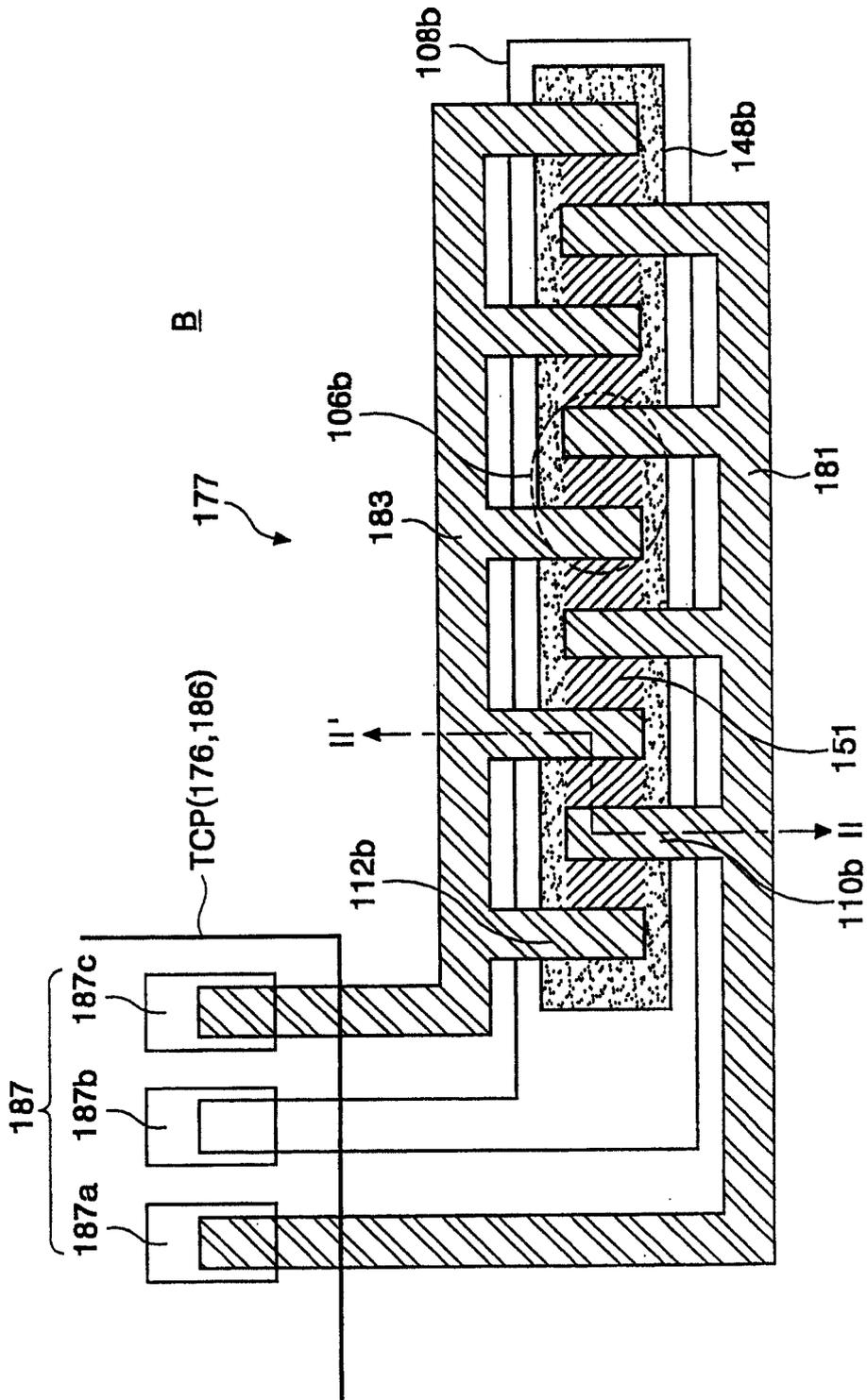


图 5

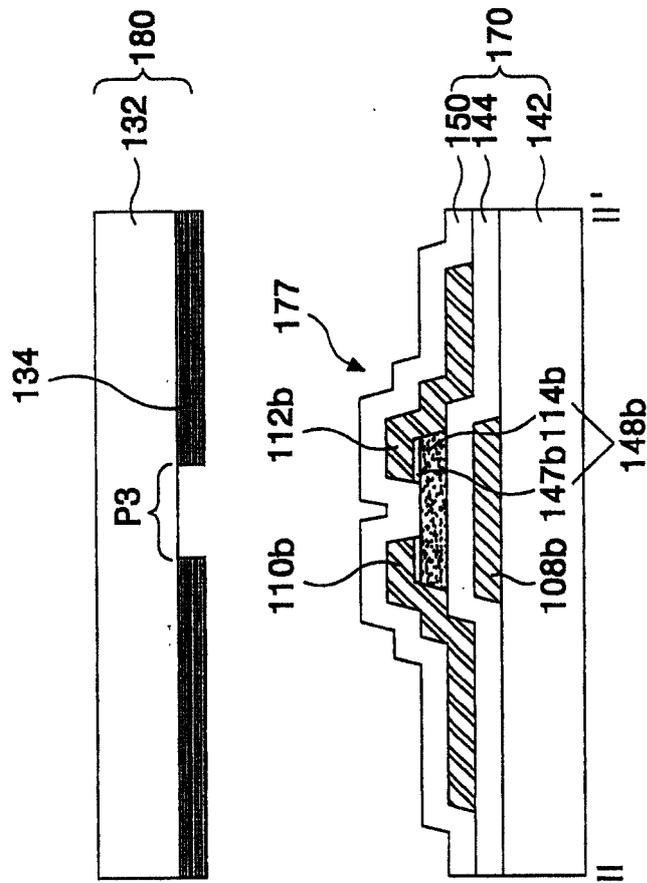


图 6

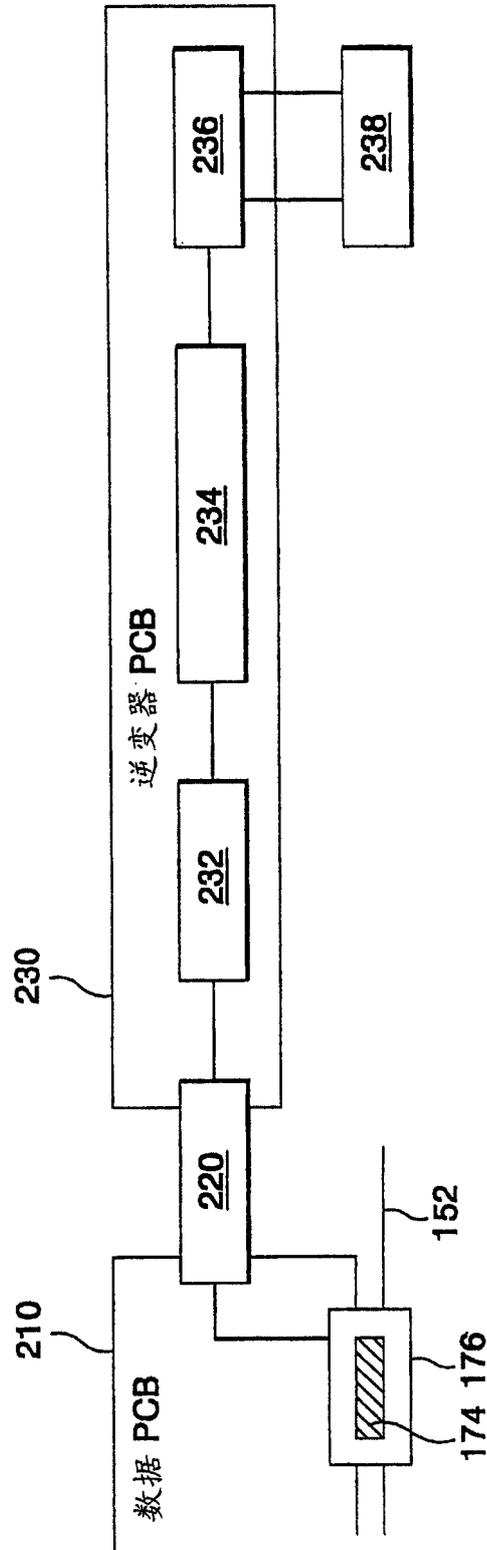


图 7

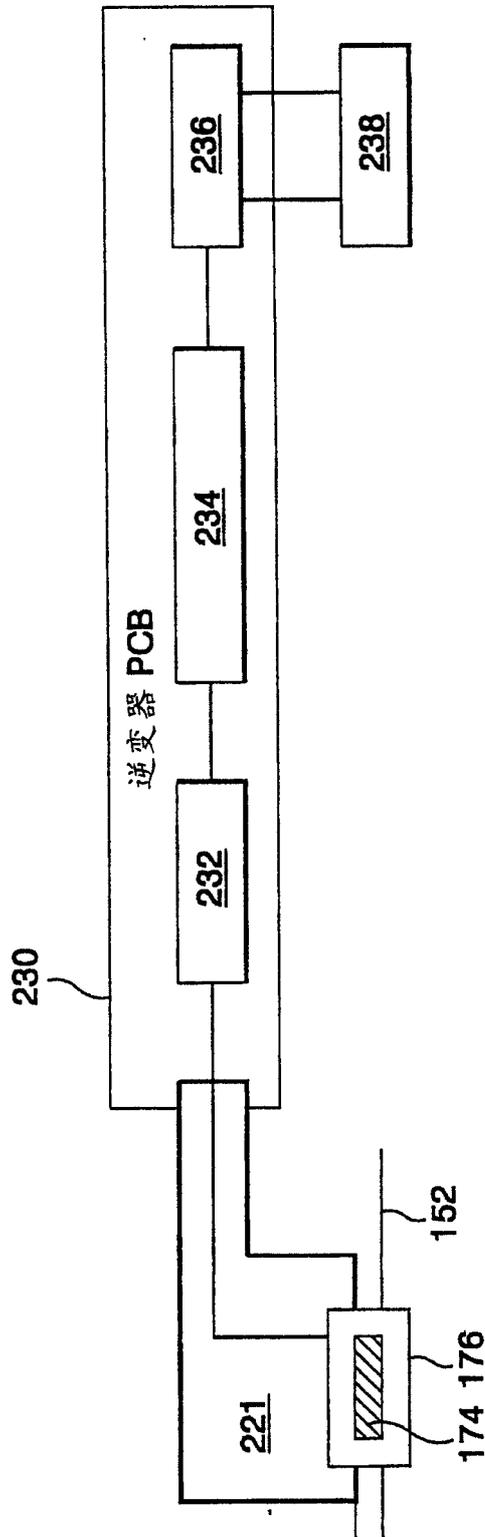


图 8

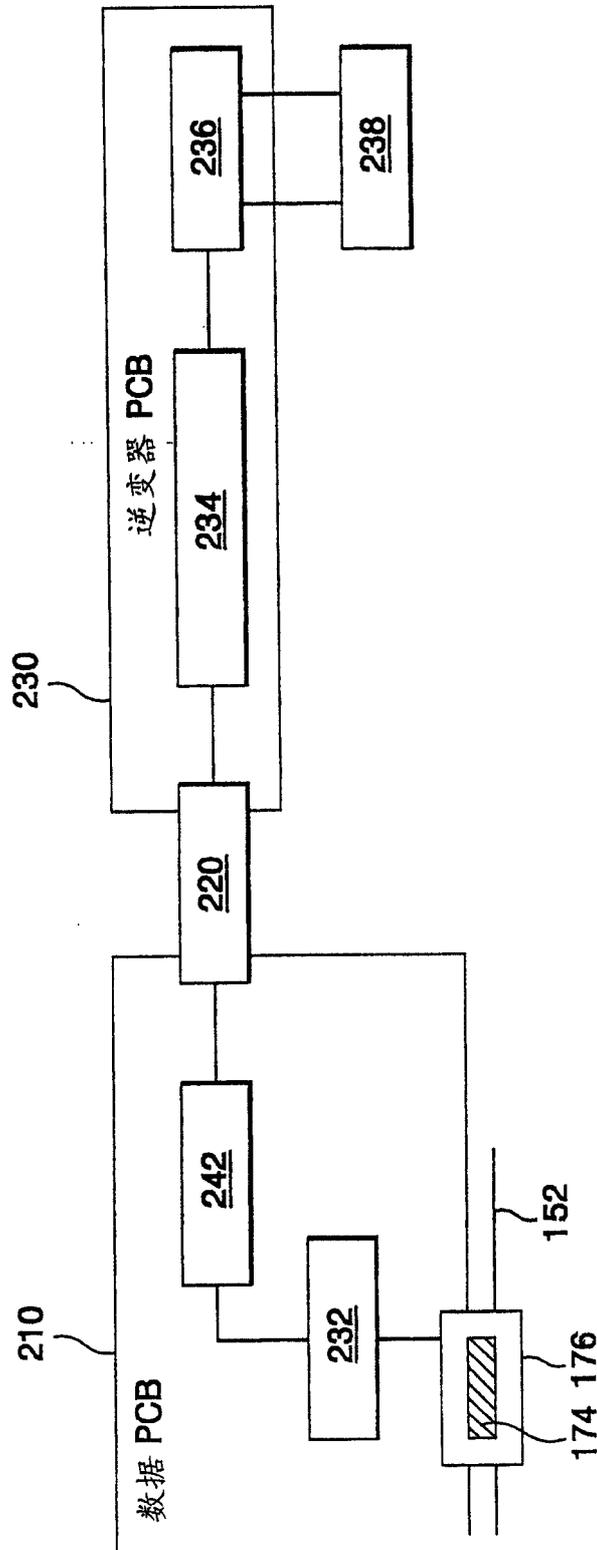


图 9

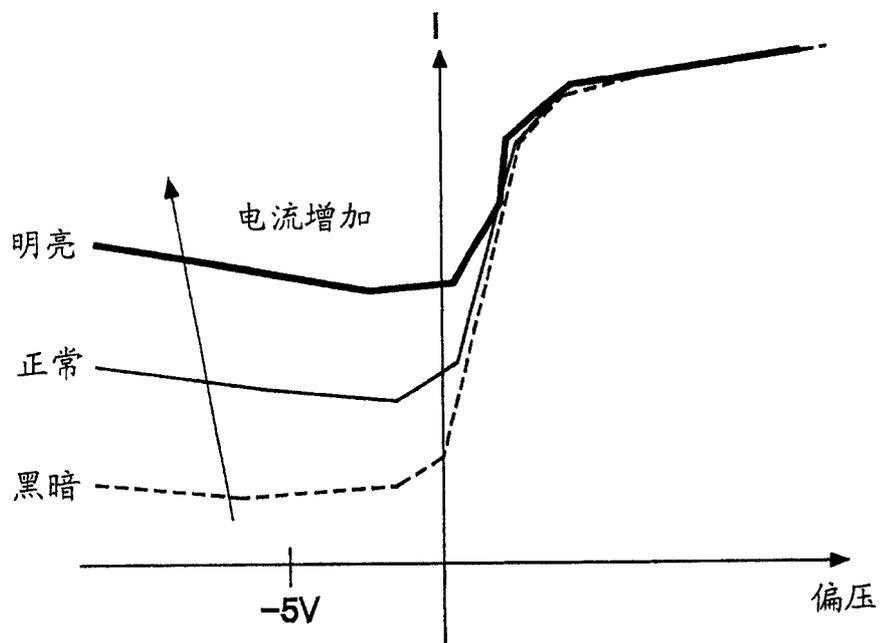


图 10

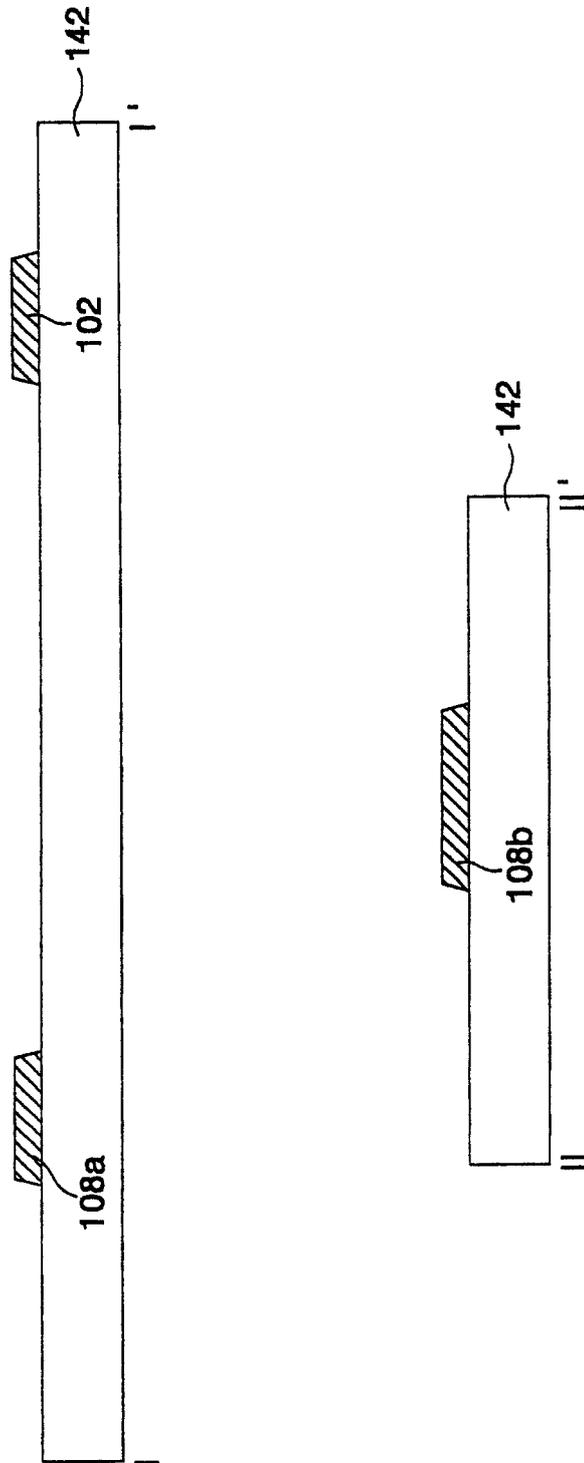


图 11A

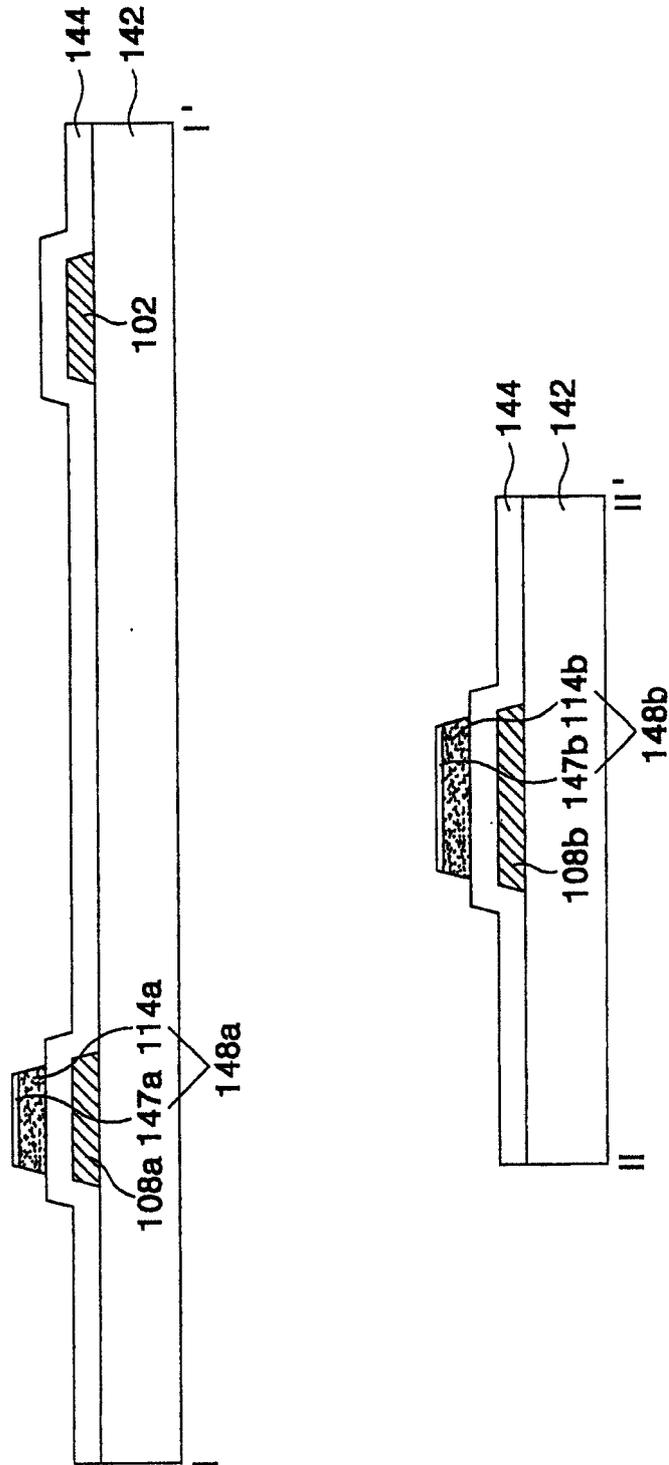


图 11B

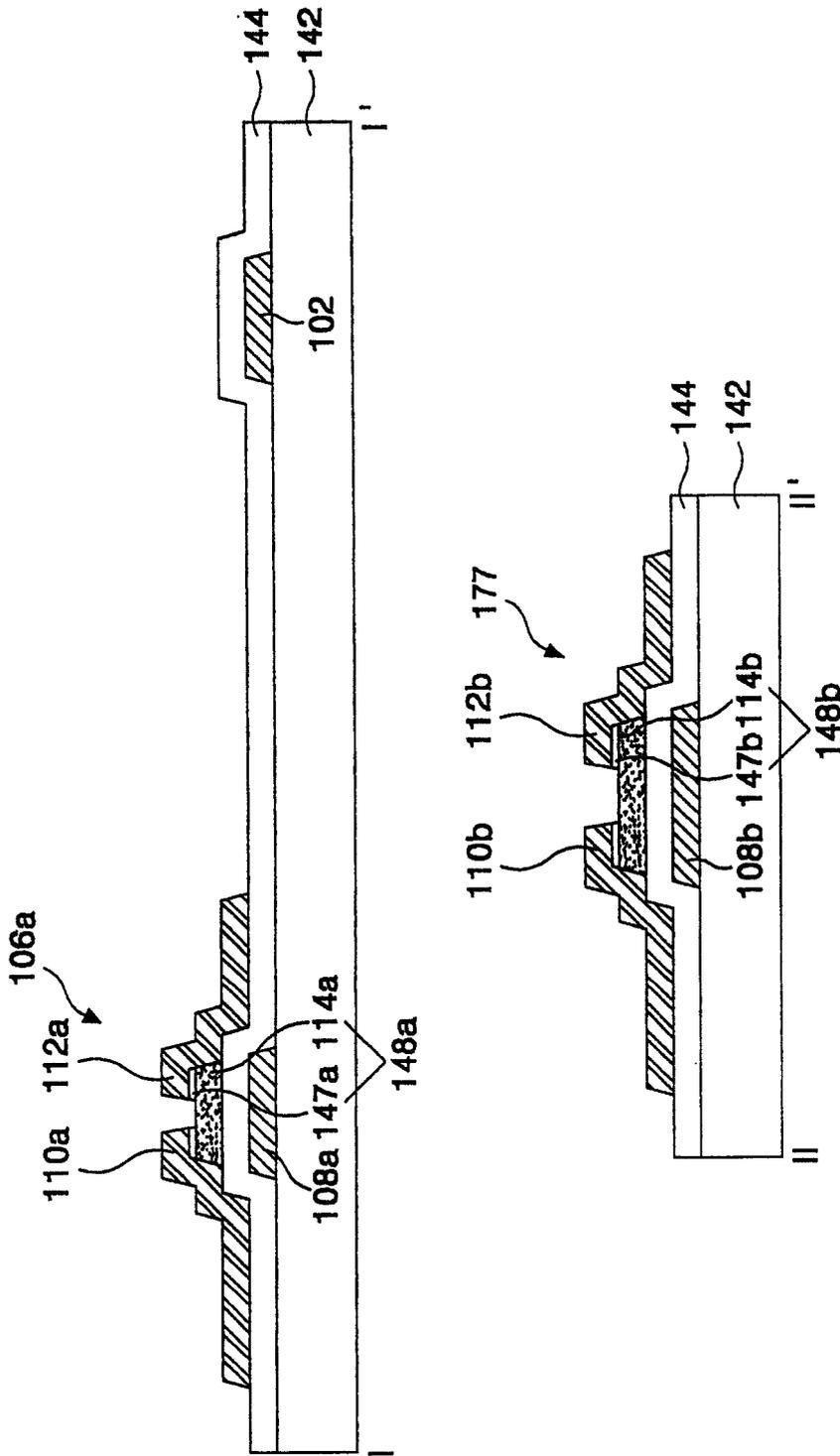


图 11C

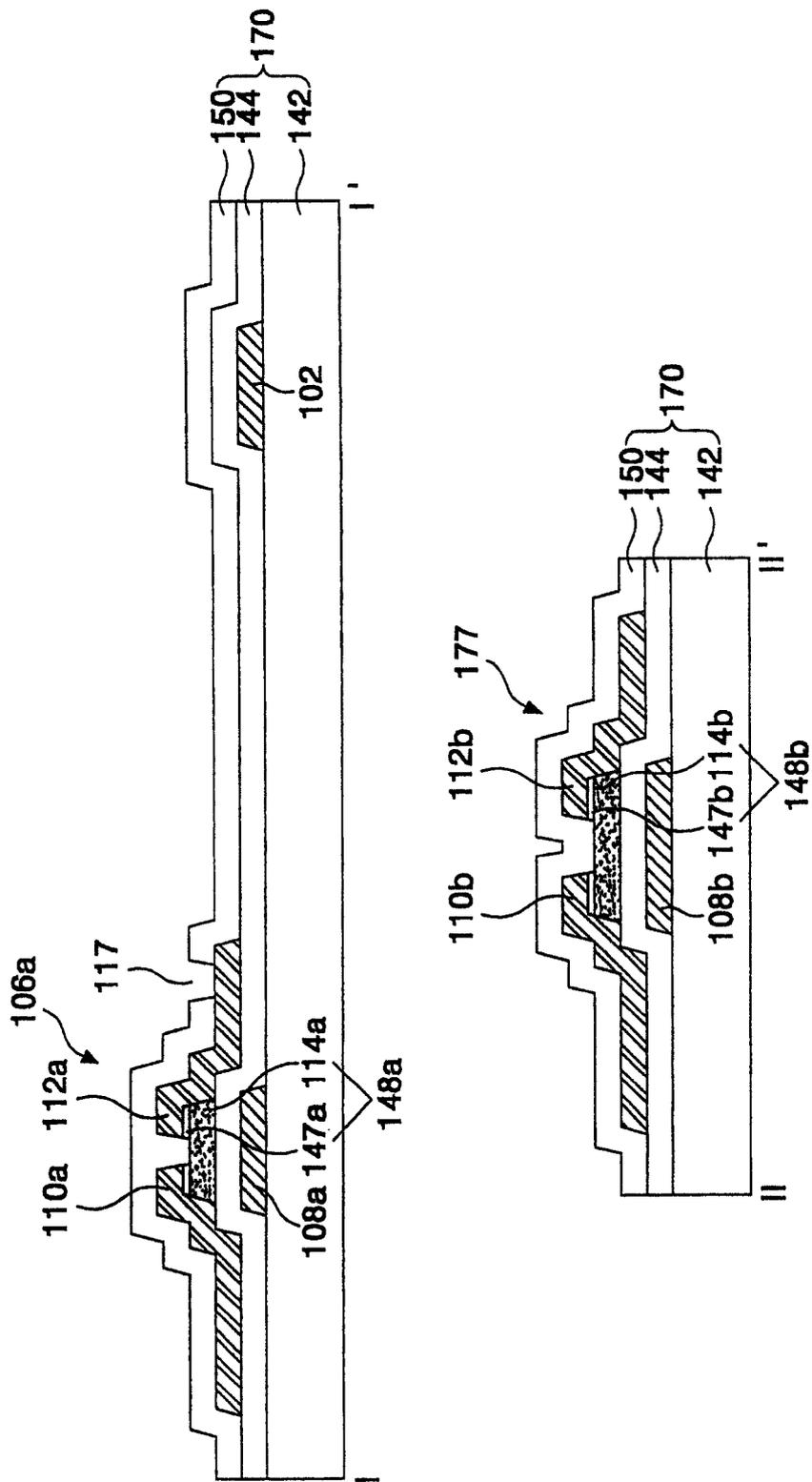


图 11D

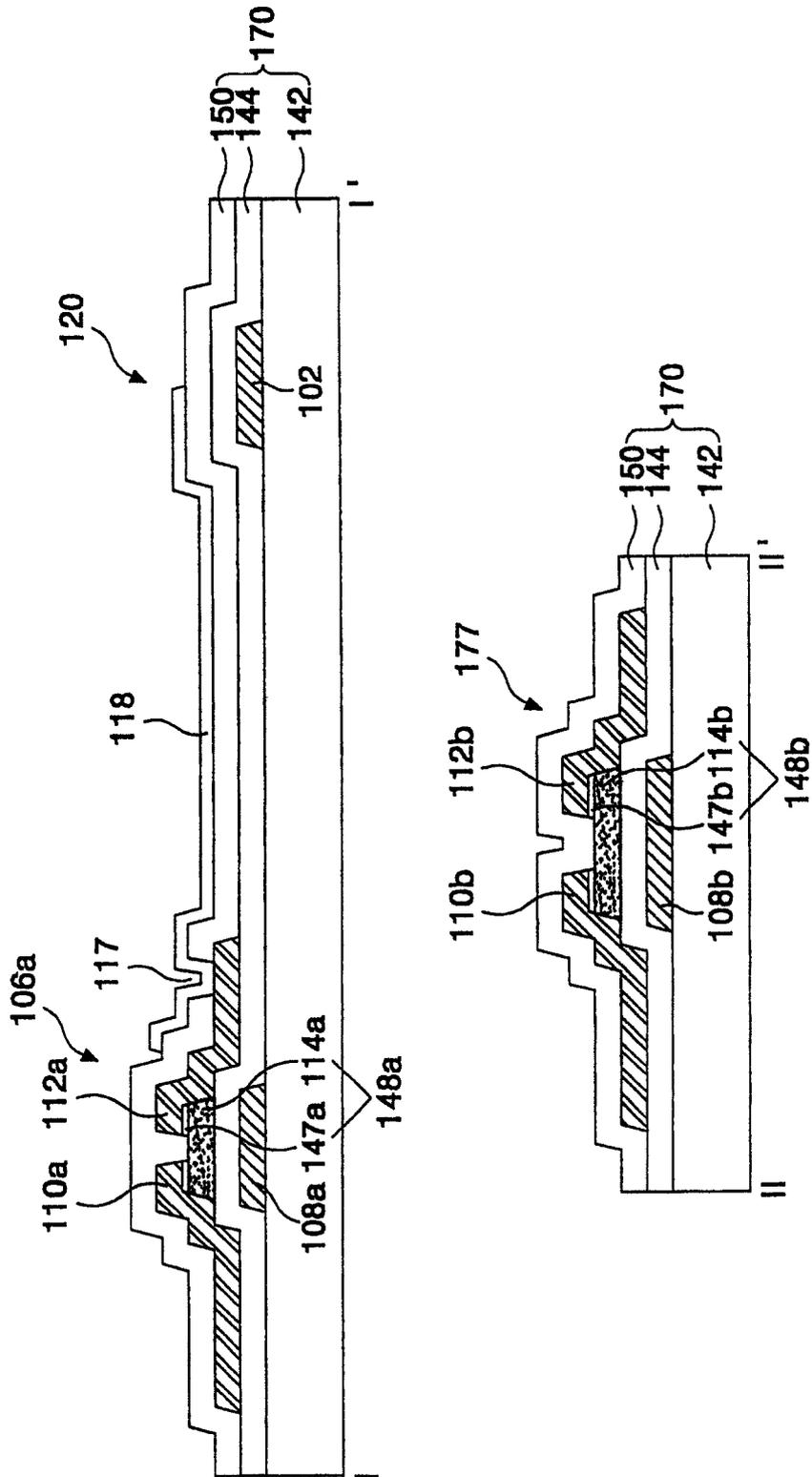


图 11E

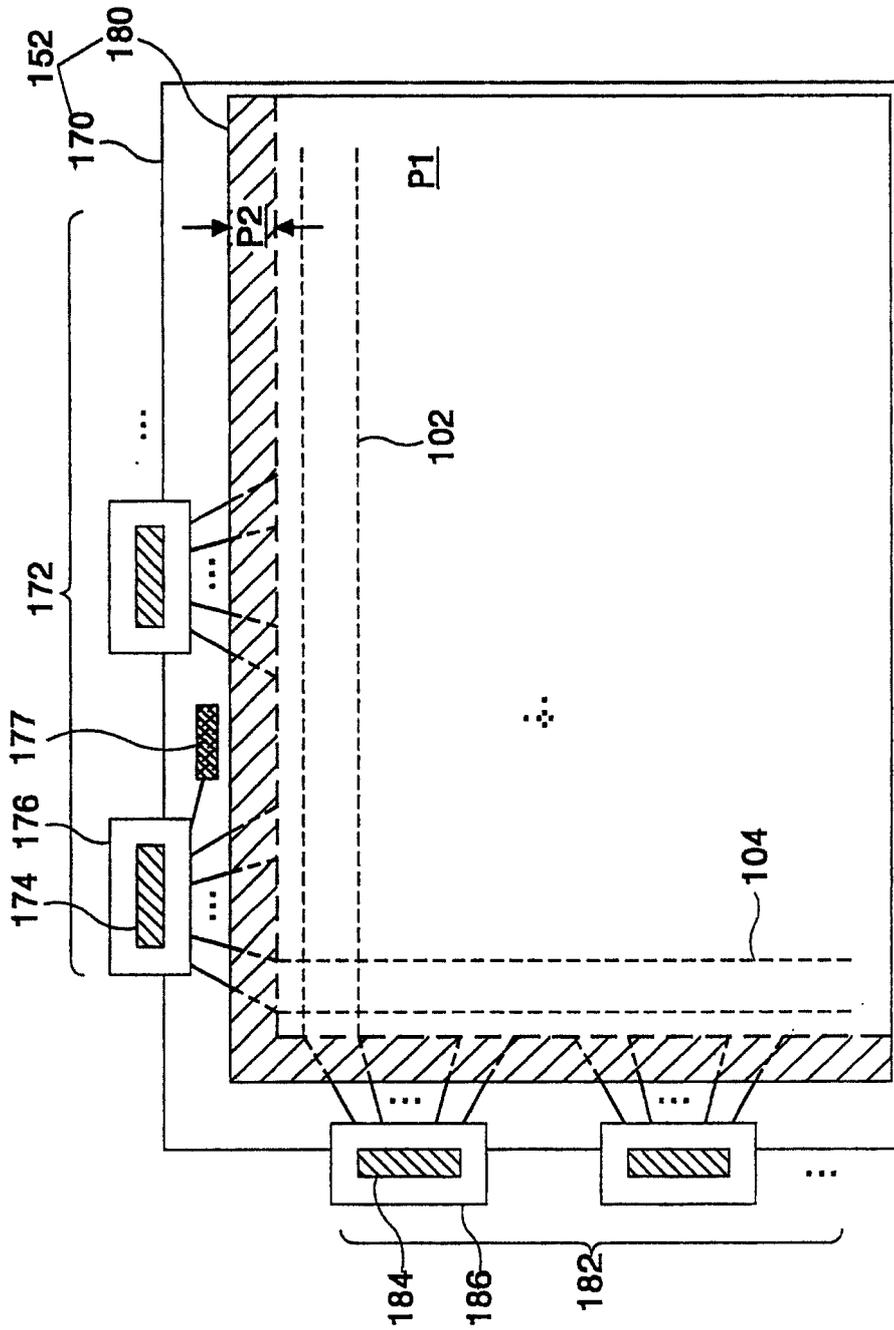


图 12

