

[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 200610165630. X

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/13357 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 2 日

[11] 公开号 CN 101097695A

[51] Int. Cl. (续)

H05B 37/02 (2006.01)

[22] 申请日 2006.12.8

[21] 申请号 200610165630. X

[30] 优先权

[32] 2006.6.30 [33] KR [31] 10-2006-0060919

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 林敬文

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 孙海龙

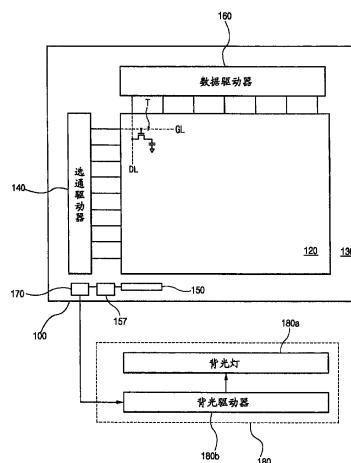
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

本发明提供了液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置包括：液晶板；背光单元，用于向所述液晶板提供光；光电传感器，用于检测围绕所述液晶板的周围环境的亮度，并生成电流型检测信号；传感器控制器，用于调节所述电流型检测信号；以及信号处理器，用于根据所述电流型检测信号调节由所述背光单元提供的光的照度。



- 1、一种液晶显示装置，该液晶显示装置包括：  
液晶板；  
背光单元，用于向所述液晶板提供光；  
光电传感器，用于检测所述液晶板的周围环境的亮度，并生成电流型检测信号；  
传感器控制器，用于调节所述电流型检测信号；以及  
信号处理器，用于根据所述电流型检测信号调节由所述背光单元提供的光的照度。
- 2、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述传感器控制器将所述电流型检测信号转换为电压型检测信号。
- 3、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述光电传感器、所述传感器控制器以及所述信号处理器形成在所述液晶板上，并且其中，所述传感器控制器、所述信号处理器以及所述液晶板包括多晶硅。
- 4、根据权利要求3所述的液晶显示装置，其中，所述液晶板包括第一基板、第二基板以及在所述第一基板与所述第二基板之间的液晶层，并且所述光电传感器、所述传感器控制器以及所述信号处理器形成在所述第一基板上。
- 5、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中，所述传感器控制器包括：  
第一薄膜晶体管至第三薄膜晶体管，其各自具有栅极、源极和漏极；  
可变元件，其连接到所述第三薄膜晶体管；  
使能信号输入端子，在该使能信号输入端子处将使能信号施加到所述传感器控制器，所述使能信号具有高电平电压或具有低电平电压；  
地端子，在该地端子处将地信号施加到所述传感器控制器；  
可变信号输入端子，在该可变信号输入端子处将可变信号施加到所述可变元件；  
输出端子，其用于将输出电压输出到所述信号处理器，

其中，所述光电传感器连接到所述地端子以及所述第二薄膜晶体管的栅极和所述第三薄膜晶体管的栅极。

6、根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中，所述可变信号调节所述电压型检测信号的幅值。

7、根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中，所述可变元件包括连接到所述第三薄膜晶体管的第四薄膜晶体管，所述可变信号被施加到所述第四薄膜晶体管的栅极。

8、根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中，所述可变元件包括串联连接到所述第三薄膜晶体管的第四薄膜晶体管和第五薄膜晶体管，所述可变信号被施加到所述第四薄膜晶体管的栅极和所述第五薄膜晶体管的栅极。

9、根据权利要求8所述的液晶显示装置，其中，所述第四薄膜晶体管和所述第五薄膜晶体管为负（N）型。

10、根据权利要求5所述的液晶显示装置，

其中，所述第一薄膜晶体管的所述栅极和所述源极连接到所述使能信号输入端子，并且所述第一薄膜晶体管的所述漏极连接到所述第二薄膜晶体管的栅极和所述第三薄膜晶体管的栅极以限定一节点，

其中，所述第二薄膜晶体管的所述漏极连接到所述节点，并且所述第二薄膜晶体管的所述源极连接到所述使能信号输入端子，并且

其中，所述第三薄膜晶体管的所述源极连接到所述使能信号输入端子，并且所述第三薄膜晶体管的所述漏极连接到所述输出端子。

11、根据权利要求9所述的液晶显示装置，其中，所述第一薄膜晶体管至所述第三薄膜晶体管为正（P）型。

12、根据权利要求5所述的液晶显示装置，

其中，所述传感器控制器还包括源端子，在所述源端子处将源电压施加到所述传感器控制器，

其中，所述第一薄膜晶体管的所述栅极连接到所述使能信号输入端子，所述第一薄膜晶体管的所述源极连接到所述源端子，并且所述第一薄膜晶体管的所述漏极连接到所述第二薄膜晶体管的栅极和所述第三薄

膜晶体管的栅极以限定一节点，

其中，所述第二薄膜晶体管的所述漏极连接到所述节点，并且所述第二薄膜晶体管的所述源极连接到所述使能信号输入端子，并且

其中，所述第三薄膜晶体管的所述源极连接到所述使能信号输入端子，并且所述第三薄膜晶体管的所述漏极连接到所述输出端子。

13、根据权利要求 12 所述的液晶显示装置，其中，所述第一薄膜晶体管至所述第三薄膜晶体管为正（P）型。

14、根据权利要求 5 所述的液晶显示装置，

其中，所述传感器控制器还包括：源端子，在所述源端子处将源电压施加到所述传感器控制器；和反相器，用于使所述使能信号反相，

其中，所述第一薄膜晶体管的所述栅极连接到所述反相器，所述第一薄膜晶体管的所述源极连接到所述源端子，并且所述第一薄膜晶体管的所述漏极连接到所述第二薄膜晶体管的栅极和所述第三薄膜晶体管的栅极以限定一节点，

其中，所述第二薄膜晶体管的所述漏极连接到所述节点，并且所述第二薄膜晶体管的所述源极连接到所述使能信号输入端子，并且

其中，所述第三薄膜晶体管的所述源极连接到所述使能信号输入端子，并且所述第三薄膜晶体管的所述漏极连接到所述输出端子。

15、根据权利要求 14 所述的液晶显示装置，其中，所述第一薄膜晶体管为负（N）型，所述第二薄膜晶体管和所述第三薄膜晶体管为正（P）型。

16、一种用于驱动液晶显示装置的方法，该方法包括以下步骤：

检测液晶板的周围环境的亮度，并生成电流型检测信号；

将所述电流型检测信号转换为电压型检测信号；以及

根据所述电压型检测信号调节提供给所述液晶板的光的亮度。

## 液晶显示装置及其驱动方法

### 技术领域

本发明涉及液晶显示（LCD）装置及驱动该液晶显示装置的方法，更具体地涉及一种包括根据周围环境亮度自动地进行调节的背光单元的液晶显示装置及其驱动方法。

### 背景技术

近来，随着工业应用的增加，显示装置变得更薄更大。在各种类型的平板显示（FPD）装置中，广泛采用的是液晶显示（LCD）装置和等离子体显示板（PDP）装置。

PDP 装置是发射型显示装置，其中根据所施加的电压从两个基板间的侧壁上的荧光材料的等离子体发光。另外，LCD 装置是非发射型显示装置，其中通过以液晶层为光闸（shutter）调节来自背光单元的光而显示图像。由于在 PDP 装置中以数字电压来显示灰度级，所以 PDP 装置在显示自然图像方面具有劣势。相对来说，由于在 LCD 装置中向液晶层的两侧施加模拟电压，所以 LCD 装置显示自然图像比 PDP 装置要有优势。

在 LCD 装置中，广泛采用的是有源矩阵液晶显示（AMLCD）装置。在 AMLCD 装置中，薄膜晶体管（TFT）连接到像素，并作为开关元件调节像素的电压电平以改变像素的透光率并显示图像。

图 1 是示出了根据现有技术的液晶显示装置的框图。在图 1 中，液晶显示（LCD）装置包括液晶板 1、选通驱动器 4、数据驱动器 6、时序控制器 7、背光单元 8 以及源电压发生器 9。在液晶板 1 上按照矩阵形式放置有多个薄膜晶体管（TFT）。选通控制器 4 控制数据信号向液晶板 1 的输入，并且数据驱动器 6 将该数据信号输出到液晶板 1。时序控制器 7 控制选通驱动器 4 和数据驱动器 6 的时序。背光单元 8 被布置在液晶板 1 下方，并向液晶板 1 提供光。另外，背光单元 8 包括用来发光的背光灯

8a 和用来控制背光灯 8a 的背光驱动器 8b。源电压发生器 9 向选通驱动器 4、数据驱动器 6、时序控制器 7 以及背光单元 8 提供源电压。源电压发生器 9 形成在印刷电路板 (PCB) 上。尽管图 1 中未示出, 但背光灯 8a 包括至少一个荧光灯和多个发光二极管 (LED) 这两者中的一种。

各个 TFT 采用氢化非晶硅 (a-Si: H) 用于半导体层。氢化非晶硅获得更高的生产率, 同时容易被制造在大尺寸基板上。另外, 由于在低于大约  $350^{\circ}\text{C}$  的温度下定积氢化非晶硅, 所以可采用低成本的玻璃基板。因此, 在 TFT 中主要采用氢化非晶硅, 这种 TFT 被称作非晶硅薄膜晶体管 (a-Si TFT)。然而, 由于氢化非晶硅具有无序的原子排列, 所以在氢化非晶硅中存在弱的硅硅 (Si-Si) 键和悬空键 (dangling bond)。当向氢化非晶硅施加光或电场时, 这些类型的键变成亚稳。结果, 该亚稳性使 TFT 变得不稳定。具体来说, 氢化非晶硅的电特性由于光照射而劣化。此外, 由于劣化的电特性 (例如, 约  $0.1\text{ cm}^2/\text{Vsec}$  到约  $1.0\text{ cm}^2/\text{Vsec}$  间的低场效应迁移率, 以及较差的可靠性), 在驱动电路中难以实施采用氢化非晶硅的 TFT。

因此, 采用具有驱动集成电路 (IC) 的载带封装 (TCP) 将包括 a-Si TFT 的基板连接到印刷电路板 (PCB)。驱动 IC 及其封装增加了 LCD 装置的制造成本。另外, 随着 LCD 装置的液晶板的分辨率增大, 包括 a-Si TFT 的基板的选通焊盘间的焊盘间距或数据焊盘间的焊盘间距变小。因此, TCP 与包括 a-Si TFT 的基板的接合变得更难。

为了解决这些问题, 提出了多晶硅薄膜晶体管 (p-Si TFT)。由于 p-Si TFT 与 a-Si TFT 相比具有更高的场效应迁移率, 所以可以按照同时形成驱动元件和开关元件的方式将驱动电路集成在包括 p-Si TFT 的基板上。因此, 去除了 TCP, 并降低了生成成本。此外, 驱动系统可被集成在液晶板上, 并且可将在液晶板上集成有驱动系统的 LCD 装置称作板上系统 (SOP) 型 LCD 装置。

图 2 是示出了根据现有技术的采用多晶硅薄膜晶体管的液晶显示装置的框图。在图 2 中, 液晶显示 (LCD) 装置包括液晶板 10。液晶板 10 包括附接的两个基板 (未示出), 并且在液晶板 10 上限制了用于显示图

像的显示区域 12 和用于驱动显示区域 12 的非显示区域 13。在显示区域 12 上形成有相互交叉的选通线“GL”和数据线“DL”。另外，薄膜晶体管（TFT）“T”连接到选通线“GL”和数据线“DL”。在非显示区域 14 上形成有选通驱动器 14 和数据驱动器 16。选通驱动器 14 和数据驱动器 16 从外部系统（未示出）接收选通信号和数据信号，并通过选通线“GL”和数据线“DL”控制显示区域 12 中的 TFT “T”，从而改变附接的两个基板间的液晶层的透光率。尽管在图 2 中未示出，但是时序控制器和源电压发生器形成在印刷电路板（PCB）上并连接到液晶板 10。此外，背光单元布置在液晶板 10 下方。

由于 LCD 装置的背光单元发出恒定强度的光，所以 LCD 装置的显示质量随周围环境亮度而变得劣化。当背光单元发出相对较低强度的光时，在周围环境亮度高的环境下难以识别 LCD 装置上显示的图像。另外，当背光单元发出相对较高强度的光时，在周围环境亮度低的环境下，由于相对较低强度的光就足以显示可辨识的图像，所以造成功率的浪费。

### 发明内容

因此，本发明致力于一种基本上消除了由于现有技术的局限和缺点导致的一个或更多个问题的液晶显示装置及其驱动方法。

本发明的目的是提供一种包括可根据周围环境亮度自动地进行调节的背光单元的液晶显示装置，及驱动该液晶显示装置的方法。

本发明的其他特征及优点将在随后的说明中进行阐述，一部分将根据描述变得清楚，或者可以通过实施本发明而获知。本发明的这些和其他优点将由在说明书及其权利要求书以及附图中具体指出的结构而实现并获得。

为了实现这些和其他优点并依据本发明的目的，如所具体体现和广泛描述的，一种液晶显示装置包括：液晶板；背光单元，用于向所述液晶板提供光；光电传感器，用于检测围绕所述液晶板的周围环境的亮度，并生成电流型检测信号；传感器控制器，用于调节所述电流型检测信号；以及信号处理器，用于根据所述电流型检测信号调节由所述背光单元提

供的光的照度。

另一方面，一种驱动液晶显示装置的方法包括以下步骤：检测围绕液晶板的周围环境的亮度，并生成电流型检测信号；将所述电流型检测信号转换为电压型检测信号；以及，根据所述电压型检测信号调节提供给所述液晶板的光的亮度。

应当理解，上文的概述与下文的详述都是示例性和解释性的，旨在提供对权利要求所述发明的进一步解释。

### 附图说明

附图被包括进来以提供对本发明的进一步理解，并且被并入且构成本说明书的一部分，附图例示了本发明的实施例，并与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是示出了根据现有技术的液晶显示装置的框图。

图 2 是示出了根据现有技术的采用多晶硅薄膜晶体管的液晶显示装置的框图。

图 3 是示出了根据本发明实施例的液晶显示装置的示意性框图。

图 4A 是示出了根据本发明第一实施例的液晶显示装置的传感器控制器的示意性框图。

图 4B 是示出了根据本发明第二实施例的液晶显示装置的传感器控制器的示意性框图。

图 4C 是示出了根据本发明第三实施例的液晶显示装置的传感器控制器的示意性框图。

### 具体实施方式

现在将详细说明本发明的优选实施例，其示例在附图中示出。只要可能，将采用类似的标号指代相同或类似的部件。

图 3 是示出了根据本发明实施例的液晶显示装置的示意性框图。

在图 3 中，液晶显示（LCD）装置包括液晶板 100 和背光单元 180。液晶板 100 包括第一基板和第二基板（未示出）以及该第一基板与第二

基板之间的液晶层。在液晶板 100 中限定了显示区域 120 和位于该显示区域 120 周围的非显示区域 130。在第一基板上的显示区域 120 中形成有相互交叉的选通线“GL”和数据线“DL”，薄膜晶体管（TFT）“T”连接到选通线“GL”和数据线“DL”。另外，在第一基板上的非显示区域 130 中形成有选通驱动器 140、数据驱动器 160、光电传感器 150、传感器控制器 157 以及信号处理器 170。选通驱动器 140 利用来自外部系统的选通信号来控制数据信号向 TFT “T” 的输入，并且数据驱动器 160 将数据信号输出到 TFT “T”。

光电传感器 150 可布置在显示区域 120、非显示区域 130、以及显示区域 120 和非显示区域 130 的边缘部分中的一个上。光电传感器 150 检测周围环境亮度并生成与周围环境亮度对应的检测信号。例如，光电传感器 150 可包括光电二极管和光电晶体管中的一种，其中感光部分由非晶硅形成而其它部分由多晶硅形成。连接在光电传感器 150 与信号处理器 170 之间的传感器控制器 157 将电流型检测信号转换为电压型。连接到传感器控制器 157 的信号处理器 170 将检测信号转换为控制信号。另外，信号处理器 170 连接到背光单元 180 的背光驱动器 180b。在根据实施例的 LCD 装置中，可通过与 TFT “T” 相同的制造工艺形成光电传感器 150、传感器控制器 157 以及信号处理器 170。此外，传感器控制器 157 和信号处理器 170 可包括多晶硅的 TFT。

包括背光灯 180a 和背光驱动器 180b 的背光单元 180 被布置在液晶板 100 下方并向液晶板 100 提供光。背光灯 180a 发光，背光驱动器 180b 控制背光灯 180a。背光灯 180a 可包括至少一个荧光灯和多个发光二极管（LED）这两者中的一种。尽管图 3 中未示出，但 LCD 装置还包括用于控制选通驱动器 140 和数据驱动器 160 的时序的时序控制器以及向时序控制器、选通驱动器 140、数据驱动器以及背光单元 180 提供源电压的源电压发生器。时序控制器和源电压发生器可形成在包括外部系统的印刷电路板（PCB）上。

下面将描述根据本发明实施例的 LCD 装置的操作。液晶板 100 通过 TFT “T” 的开关操作而改变液晶层的透光率来显示图像。选通驱动器 140

从时序控制器（未示出）接收选通控制信号，并生成选通信号。通过选通线“GL”将选通信号依次发送给 TFT。数据驱动器 160 接收数据控制信号以及数字式的图像信号，并将数字式的图像信号转换为模拟式的数据信号。通过数据线“DL”将该数据信号发送给 TFT。

光电传感器 150 检测环境的亮度和照度，即，液晶板 100 的周围环境亮度，并生成与环境的亮度和照度相对应的电流型检测信号。将模拟电流型的该检测信号发送给传感器控制器 157。传感器控制器 157 将该模拟电流型检测信号转换为模拟电压型检测信号，并将模拟电压型检测信号发送给信号处理器 170。信号处理器 170 将模拟电压型检测信号转换为数字电压型检测信号。另外，信号处理器 170 根据该数字电压型检测信号输出控制信号，并将该控制信号发送给背光单元 180 中的背光驱动器 180b。

背光驱动器 180b 根据该控制信号调节背光灯 180a 的照度，背光灯 180a 向液晶板 100 发光。因此，根据来自选通驱动器 140 的选通信号和来自数据驱动器 160 的数据信号导通/截止 TFT “T”，并根据数据信号来改变液晶层的透光率，从而液晶板 100 显示图像。当周围环境亮度高于基准亮度时，背光驱动器 180b 向背光灯 180a 提供高电平电压，背光灯 180a 发出高照度级的光。因此，防止了 LCD 装置由于高周围环境亮度级而在亮度和对比度方面的劣化。另外，当周围环境亮度低于基准亮度时，背光驱动器 180b 向背光灯 180a 提供低电平电压，背光灯 180a 发出低照度级的光。因此，防止了在低周围环境亮度级的环境下不必要的功耗。

图 4A、4B 和 4C 分别是示出根据本发明第一、第二和第三实施例的液晶显示装置的传感器控制器的示意性框图。在图 4A、4B 和 4C 中，示出光电二极管“D”作为（图 3 中的）光电传感器 150。

在图 4A 中，传感器控制器包括第一薄膜晶体管（TFT）“T1”至第五薄膜晶体管“T5”，将使能信号、可变信号以及地信号提供给传感器控制器。第一 TFT “T1”将使能信号发送给节点“N”。光电二极管“D”根据液晶板的周围环境亮度来调节通过节点“N”的电流，从而调节节点“N”的节点电压。第二 TFT “T2”和第三 TFT “T3”根据节点“N”的

节点电压而导通/截止，并且在第三 TFT “T3” 导通时传感器控制器输出使能信号。第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 充当诸如可变电阻器的可变元件。

第一 TFT “T1” 至第三 TFT “T3” 为正 (P) 型，而第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 为负 (N) 型。另外，第一 TFT “T1” 至第五 TFT “T5” 中的每一个都具有栅极、源极和漏极。第一 TFT “T1” 的栅极和源极连接到使能信号输入端子“EN”，且第一 TFT “T1” 的漏极连接到节点“N”。第二 TFT “T2” 的栅极和漏极连接到节点“N”，且第二 TFT “T2” 的源极连接到使能信号输入端子“EN”。第三 TFT “T3” 的栅极连接到节点“N”，第三 TFT “T3” 的源极连接到使能信号输入端子“EN”，且第三 TFT “T3” 的漏极连接到输出端子“Vout”。第四 TFT “T4” 的栅极连接到可变信号输入端子“VBIAS”，且第四 TFT “T4” 的漏极连接到输出端子“Vout”。第五 TFT “T5” 的栅极连接到可变信号输入端子“VBIAS”，第五 TFT “T5” 的漏极连接到地端子“VSS”，且第五 TFT “T5” 的漏极连接到第四 TFT “T4” 的源极。作为（图 3 中的）光电传感器 150 的光电二极管“D”的阳极连接到地端子“VSS”，且其阴极连接到节点“N”。

下面将描述根据本发明第一实施例的 LCD 装置的传感器控制器的操作。当向（图 3 中的）传感器控制器 157 施加高电平电压的使能信号，并将光照射到光电二极管“D”上时，在光电二极管“D”中生成从阳极流向阴极的电流，并且因为在光电二极管“D”中生成的电流使得节点“N”对地端子“VSS”电短路，所以降低了节点“N”的节点电压。由于将节点“N”的降低了的节点电压施加给第二 TFT “T2”和第三 TFT “T3”的栅极，所以当节点“N”的降低了的节点电压低于第二 TFT “T2”和第三 TFT “T3”的阈值电压时第二 TFT “T2”和第三 TFT “T3”导通。因此，通过输出端子“Vout”输出了与节点“N”的降低了的节点电压相对应的输出电压。由于输出电压对应于降低了的节点电压，且降低了的节点电压对应于在光电二极管“D”中生成的电流，所以将与在光电二极管“D”中生成的电流相对应的输出电压输出到（图 3 中的）信号处理器 170。可通过可变信号来调节输出端子“Vout”的输出电压的幅值。可变

信号控制第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的导通/截止状态，并由该导通/截止状态来控制流过第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的电流。当第三 TFT “T3”、第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 部分导通时，由电压分配律来确定输出电压。因此，通过第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的状态来调节输出电压的幅值，从而可变信号可以调节输出电压的幅值。

当将低电平电压的使能信号施加到（图 3 中的）传感器控制器 157 时，第一 TFT “T1” 导通，且节点 “N” 对使能信号输入端子 “EN” 电短路。因此，节点 “N” 具有与使能信号输入端子 “EN” 的使能信号相对应的节点电压，且第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 导通。因此，输出端子 “Vout” 具有与使能信号输入端子 “EN” 的使能信号相对应的输出电压，即，低电平电压。即使由于光照射到光电二极管 “D” 上使得在光电二极管 “D” 中产生电流，该电流也会通过导通的第一 TFT “T1” 和第二 TFT “T2” 流出到使能信号输入端子 “EN”。因此，当将低电平电压的使能信号施加到传感器控制器 157 时，传感器控制器 157 输出低电平电压且不进行操作。

由于第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 充当一可变电阻器，所以在另一实施例中可以以单个 TFT 来替代第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5”。因此，在第一实施例中，根据周围环境亮度在光电传感器中产生的电流信号被很好地转换为传感器控制器中的电压信号，并提高了光电传感器的可靠性。

在图 4B 中，传感器控制器包括第一薄膜晶体管（TFT）“T1” 至第五 TFT “T5”，并将源信号、使能信号、可变信号以及地信号提供给传感器控制器。第一 TFT “T1” 将源信号发送给节点 “N”。光电二极管 “D” 根据液晶板的周围环境亮度调节通过节点 “N” 的电流，从而调节节点 “N” 的节点电压。第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 根据节点 “N” 的节点电压而导通/截止，并且当第三 TFT “T3” 导通时传感器控制器输出使能信号。第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 充当诸如可变电阻器的可变元件。

第一 TFT “T1” 至第三 TFT “T3” 为正（P）型，而第四 TFT “T4”

和第五 TFT “T5” 为负 (N) 型。另外, 第一 TFT “T1” 至第五 TFT “T5” 中的每一个都具有栅极、源极和漏极。第一 TFT “T1” 的栅极连接到使能信号输入端子 “EN”, 第一 TFT “T1” 的源极连接到源端子 “VDD”, 且第一 TFT “T1” 的漏极连接到节点 “N”。第二 TFT “T2” 的栅极和漏极连接到节点 “N”, 且第二 TFT “T2” 的源极连接到使能信号输入端子 “EN”。第三 TFT “T3” 的栅极连接到节点 “N”, 第三 TFT “T3” 的源极连接到使能信号输入端子 “EN”, 且第三 TFT “T3” 的漏极连接到输出端子 “Vout”。第四 TFT “T4” 的栅极连接到可变信号输入端子 “VBIAS”, 且第四 TFT “T4” 的漏极连接到输出端子 “Vout”。第五 TFT “T5” 的栅极连接到可变信号输入端子 “VBIAS”, 第五 TFT “T5” 的漏极连接到地端子 “VSS”, 且第五 TFT “T5” 的漏极连接到第四 TFT “T4” 的源极。作为 (图 3 中的) 光电传感器 150 的光电二极管 “D” 的阳极连接到地端子 “VSS”, 且其阴极连接到节点 “N”。

下面将描述根据本发明第二实施例的 LCD 装置的传感器控制器的操作。第二实施例的传感器控制器的操作类似于第一实施例的传感器控制器的操作。当向 (图 3 中的) 传感器控制器 157 施加高电平电压的使能信号, 并将光照射到光电二极管 “D” 上时, 在光电二极管 “D” 中生成从阳极流向阴极的电流, 并且因为在光电二极管 “D” 中生成的电流使得节点 “N” 对地端子 “VSS” 电短路, 所以降低了节点 “N” 中的节点电压。由于将节点 “N” 的降低了的节点电压施加给第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 的栅极, 所以当节点 “N” 的降低了的节点电压低于第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 的阈值电压时第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 导通。因此, 通过输出端子 “Vout” 输出与节点 “N” 的降低了的节点电压相对应的输出电压。由于输出电压对应于降低了的节点电压, 且降低了的节点电压对应于在光电二极管 “D” 中生成的电流, 所以输出与在光电二极管 “D” 中生成的电流相对应的输出电压。可通过可变信号来调节输出端子 “Vout” 的输出电压的幅值。可变信号控制第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的导通/截止状态, 并由该导通/截止状态来控制流过第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的电流。因此, 通过第四 TFT “T4” 和

第五 TFT “T5” 的状态来调节输出电压的幅值，从而可变信号可以调节输出电压的幅值。

当将低电平电压的使能信号施加到（图 3 中的）传感器控制器 157 时，第一 TFT “T1” 导通，且节点 “N” 对源端子 “VDD” 电短路。因此，节点 “N” 具有与源端子 “VDD” 的源信号相对应的节点电压。由于源信号具有高电平电压，所以第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 截止。因此，输出端子 “Vout” 具有与地端子 “VSS” 的地信号相对应的输出电压，即，低电平电压。即使由于光照射到光电二极管 “D” 上使得在光电二极管 “D” 中产生电流，该电流也会通过导通的第一 TFT “T1” 流出到源端子 “VDD”。因此，当将低电平电压的使能信号施加到传感器控制器 157 时，传感器控制器 157 输出低电平电压且不进行操作。

因此，在第二实施例中，将根据周围环境亮度在光电传感器中产生的电流信号很好地转换为传感器控制器中的电压信号，并提高了光电传感器的可靠性。

在图 4C 中，传感器控制器包括第一薄膜晶体管（TFT）“T1” 至第五 TFT “T5” 以及反相器（inverter）“I”，并将源信号、使能信号、可变信号以及地信号提供给传感器控制器。第一 TFT “T1” 将源信号发送给节点 “N”。光电二极管 “D” 根据液晶板的周围环境亮度调节通过节点 “N” 的电流，从而调节节点 “N” 的节点电压。第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 根据节点 “N” 的节点电压而导通/截止，并且当第三 TFT “T3” 导通时传感器控制器输出使能信号。第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 充当诸如可变电阻器的可变元件。

第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 为正（P）型，而第一 TFT “T1”、第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 为负（N）型。另外，第一 TFT “T1” 至第五 TFT “T5” 中的每一个都具有栅极、源极和漏极。反相器 “I” 的输入连接到使能信号输入端子 “EN”，源信号和地信号作为源功率被提供给反相器 “I”。第一 TFT “T1” 的栅极连接到反相器 “I” 的输出，第一 TFT “T1” 的源极连接到地端子 “VSS”，且第一 TFT “T1” 的漏极连接到节点 “N”。第二 TFT “T2” 的栅极和漏极连接到节点 “N”，且第二

TFT “T2” 的源极连接到使能信号输入端子 “EN”。第三 TFT “T3” 的栅极连接到节点 “N”，第三 TFT “T3” 的源极连接到使能信号输入端子 “EN”，且第三 TFT “T3” 的漏极连接到输出端子 “Vout”。第四 TFT “T4” 的栅极连接到可变信号输入端子 “VBIAS”，且第四 TFT “T4” 的漏极连接到输出端子 “Vout”。第五 TFT “T5” 的栅极连接到可变信号输入端子 “VBIAS”，第五 TFT “T5” 的漏极连接到地端子 “VSS”，且第五 TFT “T5” 的漏极连接到第四 TFT “T4” 的源极。作为（图 3 中的）光电传感器 150 的光电二极管 “D” 的阳极连接到地端子 “VSS”，且其阴极连接到节点 “N”。

下面将描述根据本发明第三实施例的 LCD 装置的传感器控制器的操作。第三实施例的传感器控制器的操作类似于第一实施例和第二实施例的传感器控制器的操作。当向（图 3 中的）传感器控制器 157 施加高电平电压的使能信号，并将光照射到光电二极管 “D” 上时，在光电二极管 “D” 中生成从阳极流向阴极的电流，并且因为在光电二极管 “D” 中生成的电流使得节点 “N” 对地端子 “VSS” 电短路，所以降低了节点 “N” 的节点电压。由于将节点 “N” 的降低了的节点电压施加给第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 的栅极，所以当节点 “N” 的降低了的节点电压低于第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 的阈值电压时第二 TFT “T2” 和第三 TFT “T3” 导通。因此，通过输出端子 “Vout” 输出与节点 “N” 的降低了的节点电压相对应的输出电压。由于输出电压对应于降低了的节点电压，且降低了的节点电压对应于在光电二极管 “D” 中生成的电流，所以输出了与在光电二极管 “D” 中生成的电流相对应的输出电压。可通过可变信号来调节输出端子 “Vout” 的输出电压的幅值。可变信号控制第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的导通/截止状态，并由该导通/截止状态来控制流过第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的电流。因此，通过第四 TFT “T4” 和第五 TFT “T5” 的状态来调节输出电压的幅值，从而可变信号可以调节输出电压的幅值。

当将低电平电压的使能信号施加到（图 3 中的）传感器控制器 157 时，第一 TFT “T1” 导通，且节点 “N” 对地端子 “VSS” 电短路。因此，

节点“N”具有与地端子“VSS”的地信号相对应的节点电压。由于地信号具有低电平电压，所以第二 TFT “T2”和第三 TFT “T3”导通。因此，输出端子“Vout”具有与使能信号输入端子“VSS”的使能信号相对应的输出电压，即，低电平电压。即使由于光照射到光电二极管“D”上使得在光电二极管“D”中产生电流，该电流也会通过导通的第二 TFT “T2”流出到使能信号输入端子“EN”。因此，当将低电平电压的使能信号施加到传感器控制器 157 时，传感器控制器 157 输出低电平电压且不进行操作。

因此，在第三实施例中，将根据周围环境亮度在光电传感器中产生的电流信号很好地转换为传感器控制器中的电压信号，并提高了光电传感器的可靠性。

因此，在根据本发明的 LCD 装置中，通过根据周围环境照度的条件调节背光单元，提高了在亮周围环境照度下的亮度和对比度，并降低了在暗周围环境照度下的功耗。另外，通过采用其中由于可变信号而使得可以容易地调节输出电压的幅值的传感器控制器，提高了光电传感器的操作的可靠性。

本领域技术人员很清楚，可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明中的液晶显示装置及其驱动方法进行各种修改和变型。因而，如果这些修改和变型落入所附权利要求及其等同物的范围内，则本发明亦涵盖这些修改和变型。

本申请要求于 2006 年 6 月 30 日提交的韩国专利申请 No. 2006-0060919 的权益，通过引用将其全部并入于此。

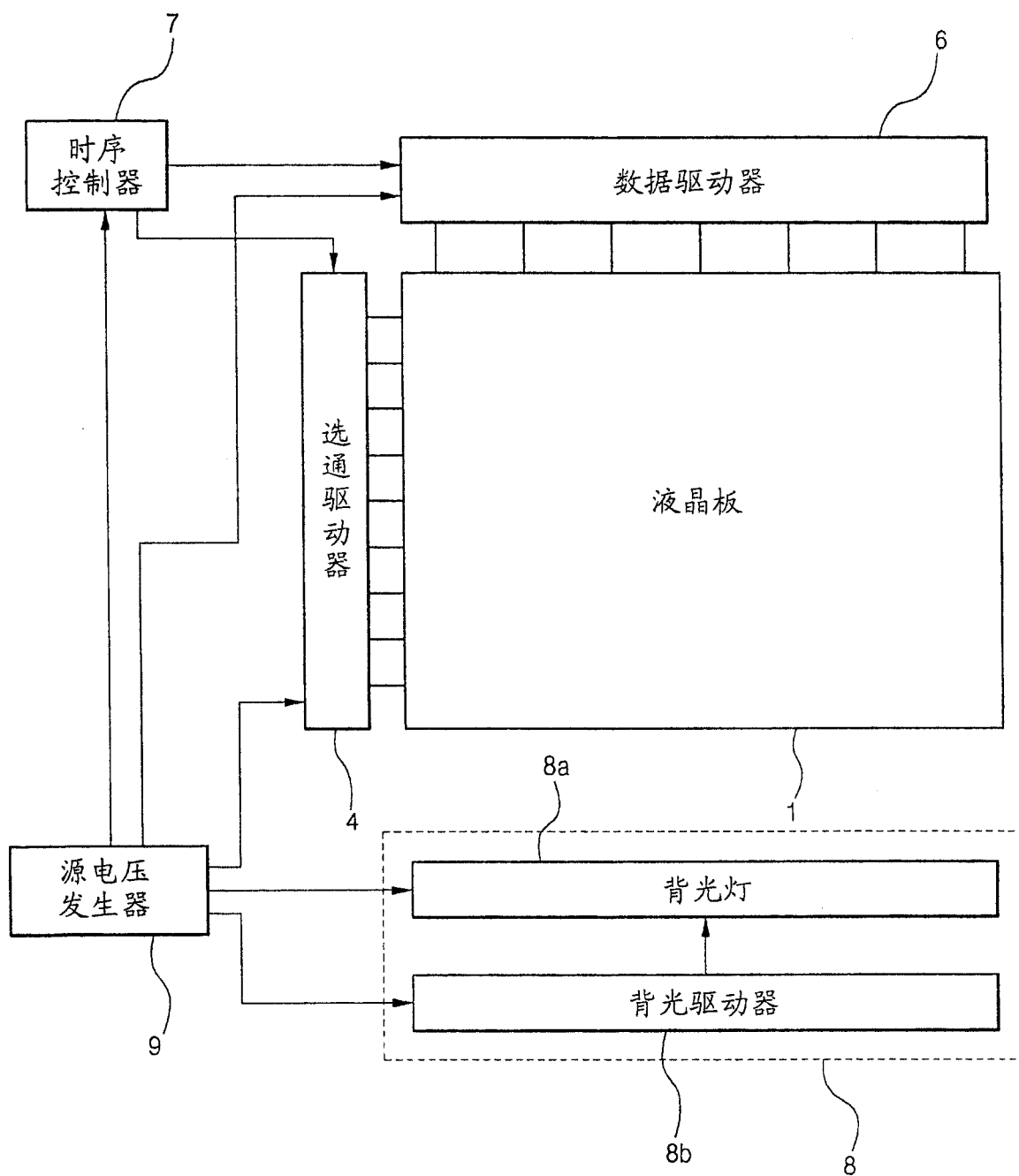


图 1  
现有技术

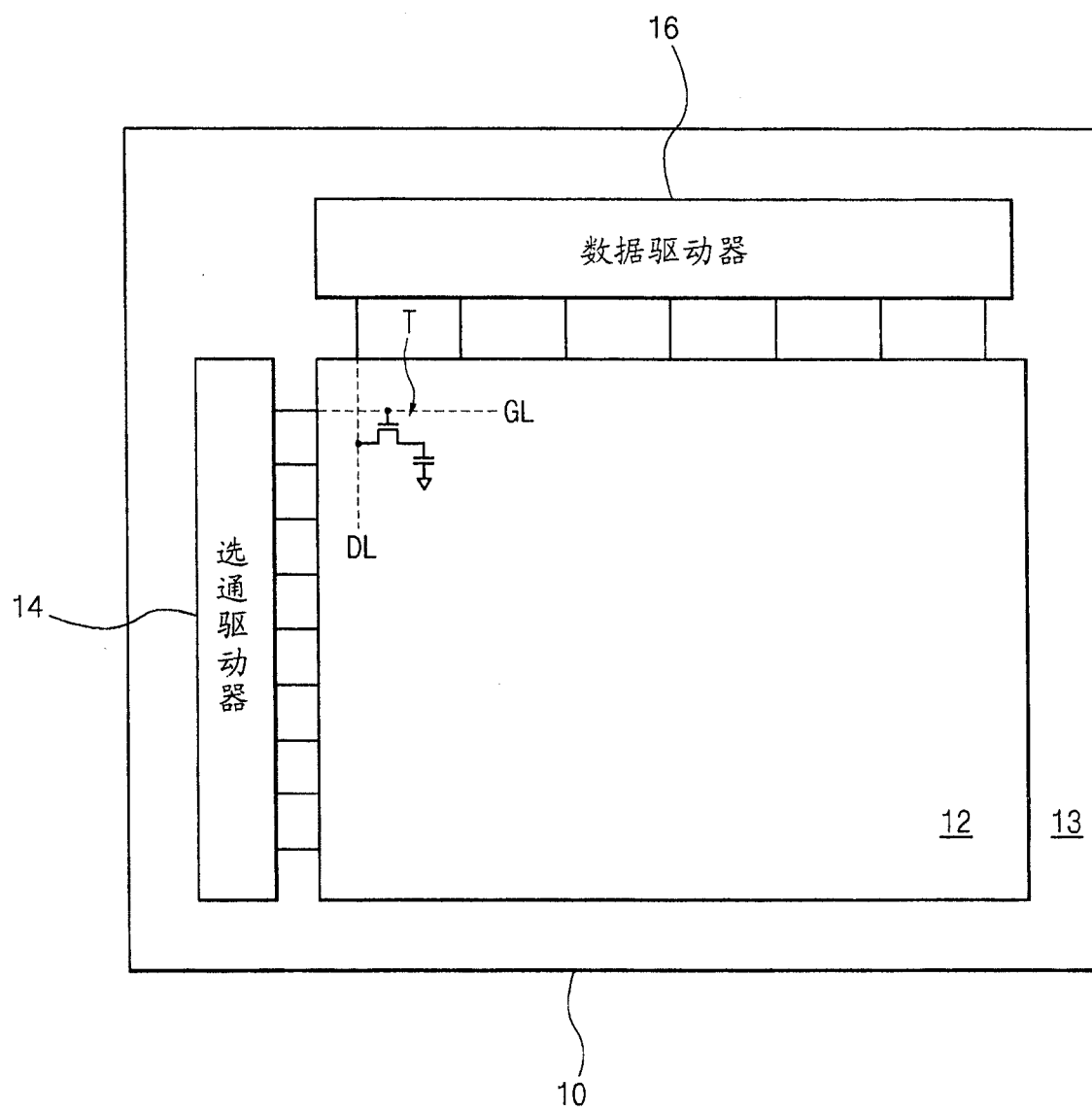


图 2  
现有技术

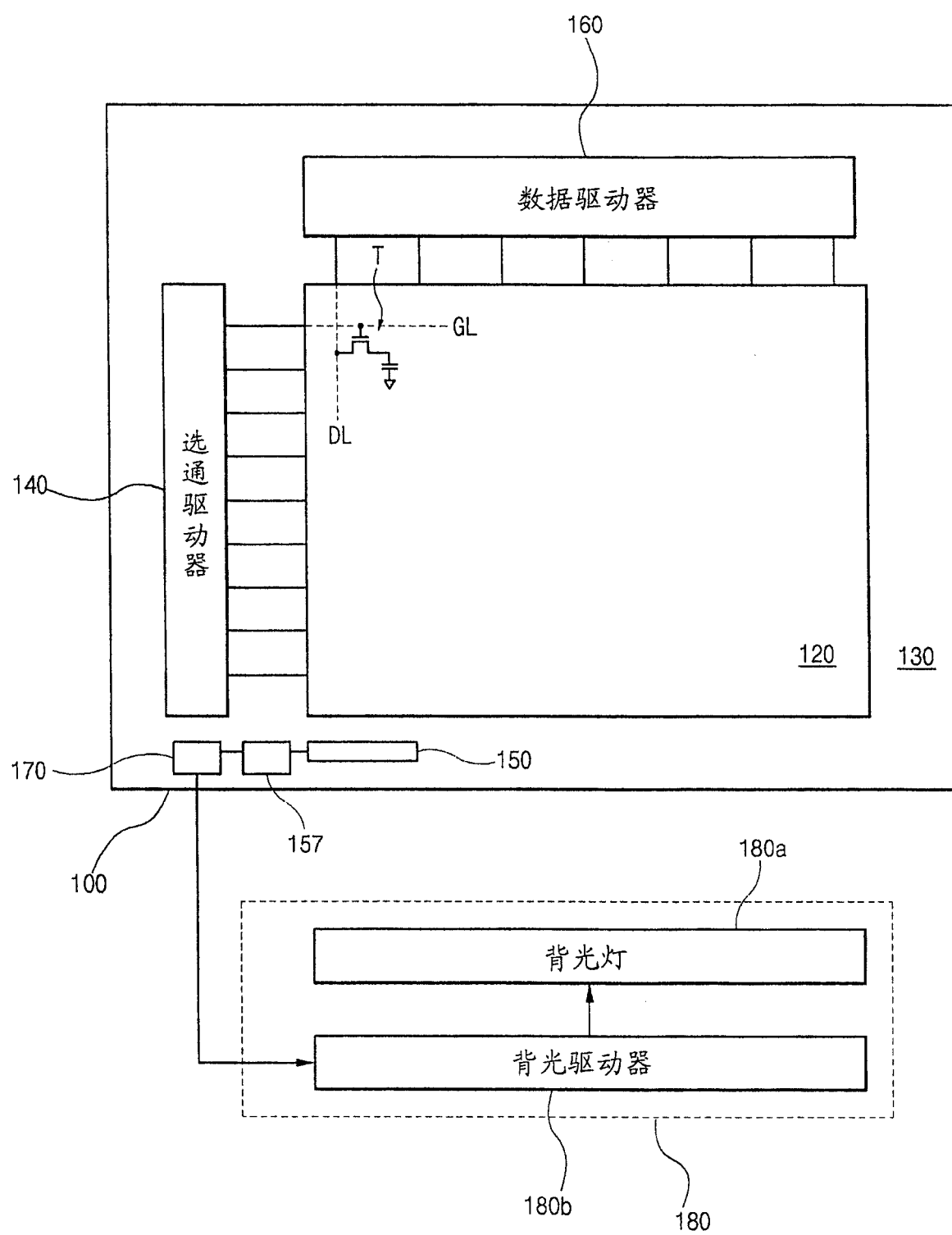


图 3

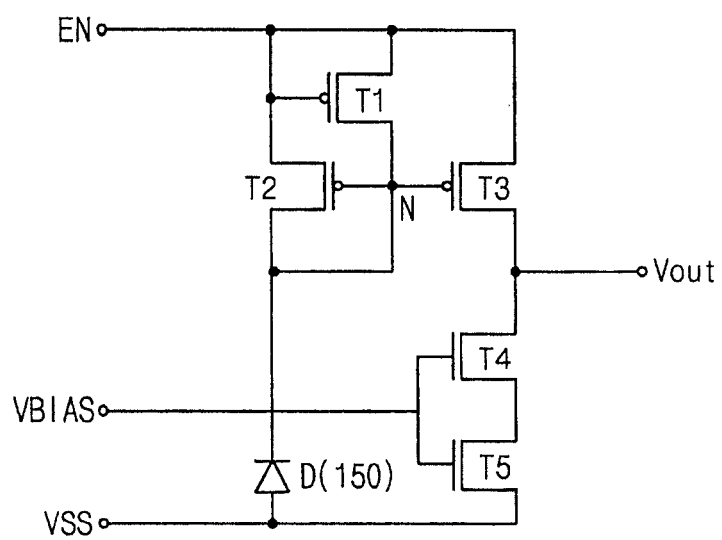


图 4A

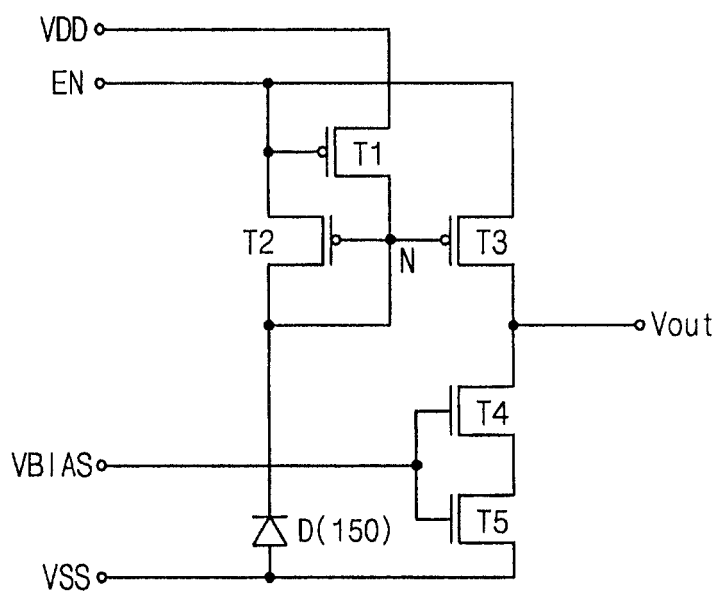


图 4B

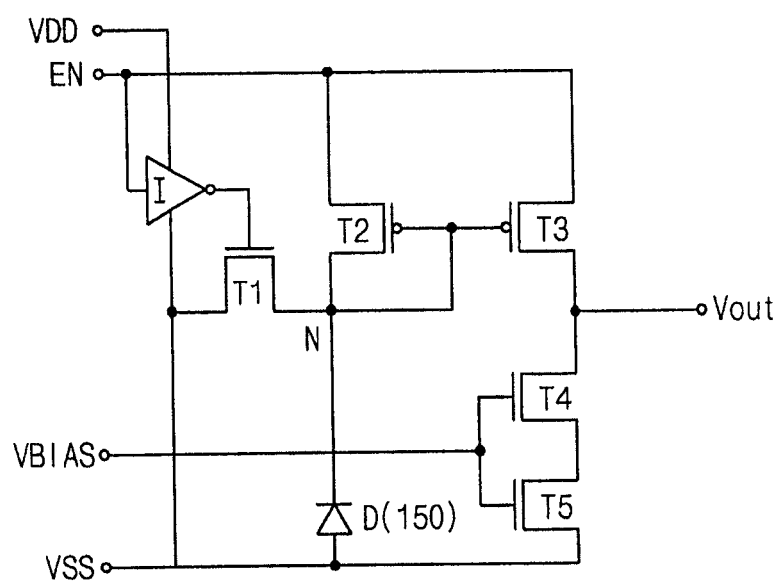


图 4C

|                |                                                                                |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其驱动方法                                                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101097695A</a>                                                   | 公开(公告)日 | 2008-01-02 |
| 申请号            | CN200610165630.X                                                               | 申请日     | 2006-12-08 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                                                       |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG.飞利浦LCD株式会社                                                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG.飞利浦LCD株式会社                                                                  |         |            |
| [标]发明人         | 林敬文                                                                            |         |            |
| 发明人            | 林敬文                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G09G5/10 G02F1/133 G02F1/13357 H05B37/02 G02F1/1335 |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3648 G09G2330/021 G09G2320/0626 G09G3/3406 G09G2360/144                  |         |            |
| 代理人(译)         | 孙海龙                                                                            |         |            |
| 优先权            | 1020060060919 2006-06-30 KR                                                    |         |            |
| 其他公开文献         | CN100538809C                                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                 |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了液晶显示装置及其驱动方法。该液晶显示装置包括：液晶板；背光单元，用于向所述液晶板提供光；光电传感器，用于检测围绕所述液晶板的周围环境的亮度，并生成电流型检测信号；传感器控制器，用于调节所述电流型检测信号；以及信号处理器，用于根据所述电流型检测信号调节由所述背光单元提供的光的照度。

