



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102207647 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 31

(21) 申请号 201110184785. 9

(22) 申请日 2011. 06. 28

(30) 优先权数据

100114257 2011. 04. 25 TW

(73) 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹市力行二路 1 号

(72) 发明人 刘子维 黄雪瑛

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 梁挥 王颖

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G06F 3/042(2006. 01)

(56) 对比文件

TW 201102697 A, 2011. 01. 16,

US 2008055267 A1, 2008. 03. 06,

CN 101447145 A, 2009. 06. 03,

WO 2009147914 A1, 2009. 12. 10,

US 2009002341 A1, 2009. 01. 01,

审查员 袁波江

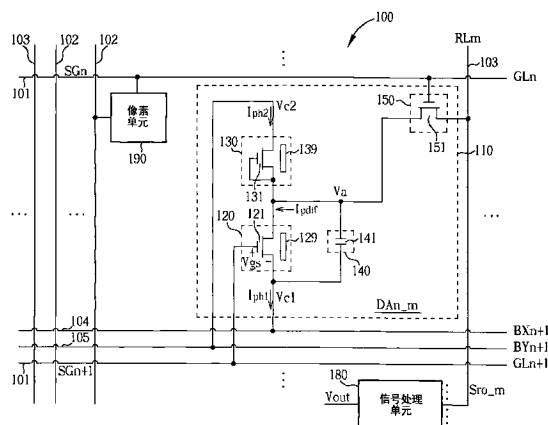
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54) 发明名称

具光感应输入机制的液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开一种具光感应输入机制的液晶显示器,其包含一用来传输栅极信号的栅极线、一用来传输数据信号的数据线、一用来根据栅极信号与数据信号以输出影像信号的像素单元、一用来储存感应电压的储能单元、一第一光感应单元、一第二光感应单元、以及一读出单元。第一光感应单元用来根据第一共用电压与入射光信号以产生第一光电流。第二光感应单元用来根据第二共用电压与入射光信号以产生第二光电流。第二光电流与第一光电流的差值电流用以调整感应电压,而读出单元即根据感应电压与栅极信号以输出读出信号。



1. 一种具光感应输入机制的液晶显示器,其特征在于,其包含:
 - 一第一栅极线,用来传输一第一栅极信号;
 - 一数据线,用来传输一数据信号;
 - 一像素单元,电连接于该第一栅极线与该数据线,该像素单元用来根据该第一栅极信号与该数据信号以输出一影像信号;
 - 一储能单元,用来储存一感应电压;
 - 一第一光感应单元,电连接于该储能单元,该第一光感应单元用来根据一第一共用电压与一入射光信号以产生一第一光电流;
 - 一第二光感应单元,电连接于该第一光感应单元与该储能单元,该第二光感应单元用来根据一异于该第一共用电压的第二共用电压与该入射光信号以产生一第二光电流,其中该第二光电流与该第一光电流的一差值电流用以调整该感应电压,其中该第二光感应单元包含:
 - 一第二光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电压的第三共用电压的栅极端、及一第二端;以及
 - 一第三光感应晶体管,具有一电连接于该第二光感应晶体管的第二端的第一端、一电连接于该第二光感应晶体管的第二端的栅极端、及一用来接收该第二共用电压的第二端;以及
 - 一读出单元,电连接于该储能单元与该第一栅极线,该读出单元用来根据该感应电压与该第一栅极信号以输出一读出信号。
2. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第一光感应单元包含:
 - 一第一光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电压的第三共用电压的栅极端、及一用来接收该第一共用电压的第二端。
3. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第一光感应单元包含:
 - 一第一光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电压的第三共用电压的栅极端、及一第二端;以及
 - 一第四光感应晶体管,具有一电连接于该第一光感应晶体管的第二端的第一端、一用来接收该第一共用电压的栅极端、及一用来接收该第一共用电压的第二端。
4. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第一光感应单元包含:
 - 一第一光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电压的第三共用电压的栅极端、及一第二端;以及
 - 一第四光感应晶体管,具有一电连接于该第一光感应晶体管的第二端的第一端、一用来接收该第三共用电压的栅极端、及一用来接收该第一共用电压的第二端。
5. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,其中该储能单元包含一电连接于该第一光感应单元、该第二光感应单元与该读出单元的电容。
6. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,其中该读出单元包含:
 - 一晶体管,具有一用来接收该感应电压的第一端、一用来接收该第一栅极信号的栅极端、及一用来输出该读出信号的第二端。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示器,其特征在于,其中:
 - 该第一光感应单元的光感测波段为一第一光波长范围;以及
 - 该第二光感应单元的光感测波段为一异于该第一光波长范围的第二光波长范围。
8. 根据权利要求7所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第二光波长范围系不重叠

或部分重叠该第一光波长范围。

9. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第一光感应单元包含:

一第一光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电电压的第三共用电电压的栅极端、及一用来接收该第一共用电电压的第二端;以及

一对应于该第一光感应晶体管的第一彩色滤光片,用来滤出该入射光信号的落于该第一光波长范围的入射光分量。

10. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第一光感应单元包含:

一第一光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电电压的第三共用电电压的栅极端、及一第二端;

一第四光感应晶体管,具有一电连接于该第一光感应晶体管的第二端的第一端、一用来接收该第一共用电电压的栅极端、及一用来接收该第一共用电电压的第二端;以及

一对应于该第一光感应晶体管与该第四光感应晶体管的第一彩色滤光片,用来滤出该入射光信号的落于该第一光波长范围的入射光分量。

11. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第一光感应单元包含:

一第一光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电电压的第三共用电电压的栅极端、及一第二端;

一第四光感应晶体管,具有一电连接于该第一光感应晶体管的第二端的第一端、一用来接收该第三共用电电压的栅极端、及一用来接收该第一共用电电压的第二端;以及

一对应于该第一光感应晶体管与该第四光感应晶体管的第一彩色滤光片,用来滤出该入射光信号的落于该第一光波长范围的入射光分量。

12. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,其特征在于,其中该第二光感应单元包含:

一第二光感应晶体管,具有一电连接于该储能单元的第一端、一用来接收一异于该第一与第二共用电电压的第三共用电电压的栅极端、及一第二端;

一第三光感应晶体管,具有一电连接于该第二光感应晶体管的第二端的第一端、一电连接于该第二光感应晶体管的第一端的栅极端、及一用来接收该第二共用电电压的第二端;以及

一对应于该第二光感应晶体管与该第三光感应晶体管的第二彩色滤光片,用来滤出该入射光信号的落于该第二光波长范围的入射光分量。

13. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器,其特征在于,还包含:

一读出线,电连接于该读出单元,该读出线系用来传输该读出信号;以及

一信号处理单元,电连接于该读出线,该信号处理单元系用来将该读出信号转换为一无输出电压。

具光感应输入机制的液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器，尤指一种具光感应输入机制的液晶显示器。

背景技术

[0002] 近年来，具面板输入机制的电子产品已成为产品流行趋势，利用输入式显示器作为使用者与电子产品间的沟通界面，可让使用者直接通过显示器来控制电子产品的操作，而不需通过键盘或鼠标。输入式显示器的输入机制分为光感应输入模式与触碰输入模式，其中触碰输入模式显示器会因经常性的显示器触碰动作而容易使显示器受损，故光感应输入模式显示器可具有较长的使用寿命。一般而言，光感应输入模式显示器所使用的光感应晶体管的光电流 / 偏压特性曲线随入射光亮度而改变，基本上当偏压固定时，入射光亮度越高则光电流越大，所以就利用对应于不同入射光亮度的不同光电流的运作特性来进行输入感应，譬如在第一入射光亮度下所产生的第一光电流可用来表示第一输入状态，而在低于第一入射光亮度的第二入射光亮度下所产生的第二光电流可用来表示第二输入状态，其中第一光电流大于预设临界值，且第二光电流小于预设临界值。然而，长时间的偏压 / 照光运作会导致光电流 / 偏压特性曲线的偏移，所以对应于相同偏压与相同入射光亮度的光电流会随长时间的偏压 / 照光运作而越来越大。亦即，经长时间的偏压 / 照光运作后，若偏压工作范围不够大，则上述第二光电流可能因特性曲线偏移而高于预设临界值，如此就会发生输入状态误判，从而造成后续电路的误动作。

发明内容

[0003] 依据本发明的实施例，公开一种具光感应输入机制的液晶显示器，其包含一用来传输栅极信号的栅极线、一用来传输数据信号的数据线、一用来储存感应电压的储能单元、一像素单元、一第一光感应单元、一第二光感应单元、以及一读出单元。电连接于栅极线与数据线的像素单元用来根据栅极信号与数据信号以输出影像信号。电连接于储能单元的第一光感应单元用来根据第一共用电压与入射光信号以产生第一光电流。电连接于第一光感应单元与储能单元的第二光感应单元用来根据异于第一共用电压的第二共用电压与入射光信号以产生第二光电流，其中第二光电流与第一光电流的差值电流用以调整感应电压。电连接于储能单元与栅极线的读出单元用来根据感应电压与栅极信号以输出读出信号。

附图说明

- [0004] 图 1 为本发明第一实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图；
[0005] 图 2 为图 1 所示的液晶显示器运作时的差值电流 I_{pdif} 对偏压 V_{gs} 变化的关系示意图；
[0006] 图 3 为图 1 所示的液晶显示器的工作相关信号波形示意图，其中横轴为时间轴；
[0007] 图 4 为本发明第二实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图；
[0008] 图 5 为图 4 所示的液晶显示器的工作相关信号波形示意图，其中横轴为时间轴；

- [0009] 图 6 为本发明第三实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图；
- [0010] 图 7 为本发明第四实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图；
- [0011] 图 8 为本发明第五实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图；
- [0012] 图 9 为本发明第六实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图；
- [0013] 图 10 为本发明第七实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图；
- [0014] 图 11 为本发明第八实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。
- [0015] 其中，附图标记
- | | | |
|--------|--|----------|
| [0016] | 100、200、300、400、500、600、700、800 | 液晶显示器 |
| [0017] | 101 | 栅极线 |
| [0018] | 102 | 数据线 |
| [0019] | 103 | 读出线 |
| [0020] | 104 | 第一偏压线 |
| [0021] | 105 | 第二偏压线 |
| [0022] | 110 | 光感应输入装置 |
| [0023] | 120、220、420、520、620、720、820 | 第一光感应单元 |
| [0024] | 121、221、421、521、621、721、821 | 第一光感应晶体管 |
| [0025] | 129、229、429、529、629、729、829 | 第一彩色滤光片 |
| [0026] | 130、330、430、530、630、730、830 | 第二光感应单元 |
| [0027] | 131、331、431、531、631、731、831 | 第二光感应晶体管 |
| [0028] | 139、339、439、539、639、739、839 | 第二彩色滤光片 |
| [0029] | 140 | 储能单元 |
| [0030] | 141 | 电容 |
| [0031] | 150 | 读出单元 |
| [0032] | 151 | 晶体管 |
| [0033] | 180 | 信号处理单元 |
| [0034] | 190 | 像素单元 |
| [0035] | 206、406、606、806 | 第三偏压线 |
| [0036] | 333、433、533、633、733、833 | 第三光感应晶体管 |
| [0037] | 523、623、723、823 | 第四光感应晶体管 |
| [0038] | BX _{n+1} | 第一偏压线 |
| [0039] | BY _{n+1} | 第二偏压线 |
| [0040] | BZ _{n+1} | 第三偏压线 |
| [0041] | CAS_1、CAS_2、CBS_1、CBS_2 | 关系曲线 |
| [0042] | DAn _m 、DBn _m 、DCn _m 、DDn _m 、DEn _m 、DFn _m 、 | 光感应输入装置 |
| [0043] | DGn _m 、DHn _m 、 | |
| [0044] | GL _n 、GL _{n+1} | 栅极线 |
| [0045] | I _{pdif} | 差值电流 |
| [0046] | I _{ph1} | 第一光电流 |
| [0047] | I _{ph2} | 第二光电流 |

[0048]	Ith	临界电流
[0049]	RLm	读出线
[0050]	SGn、SGn+1	栅极信号
[0051]	Sro_m	读出信号
[0052]	Ta1、Ta2、Ta3、Tb1、Tb2、Tb3	时段
[0053]	Va	感应电压
[0054]	Vc1	第一共用电压
[0055]	Vc2	第二共用电压
[0056]	Vc3	第三共用电压
[0057]	Vgs、Vgs1、Vgs2、Vgs3、Vgs4	偏压
[0058]	Vout	输出电压
[0059]	Vst	起始电压

具体实施方式

[0060] 下文依本发明具光感应输入机制的液晶显示器,特举实施例配合所附附图作详细说明,但所提供的实施例并非用以限制本发明所涵盖的范围。

[0061] 图1为本发明第一实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图1所示,液晶显示器100包含多条栅极线101、多条数据线102、多条读出线103、多条第一偏压线104、多条第二偏压线105、多个像素单元190、多个光感应输入装置110、以及信号处理单元180。每一条栅极线101用来传输对应栅极信号。每一条数据线102用来传输对应数据信号。每一像素单元190用来根据对应栅极信号进行对应数据信号的写入运作,据以输出对应影像信号。每一条第一偏压线104用来传输第一共用电压Vc1。每一条第二偏压线105用来传输第二共用电压Vc2。每一条读出线103电连接于多个光感应输入装置110,用来传输对应读出信号。电连接于多条读出线103的信号处理单元180用来将每一读出信号转换为对应输出电压Vout。

[0062] 在图1所示的实施例中,每一像素单元190均相邻光感应输入装置110。在另一实施例中,光感应输入装置110可间隔多条栅极线101而设置,或间隔多条数据线102而设置,亦即并非每一像素单元190均与光感应输入装置110相邻。同理,第一偏压线104与第二偏压线105可相对应地间隔多条栅极线101而设置,或读出线103可相对应地间隔多条数据线102而设置。下文依光感应输入装置DAn_m以说明各元件的耦合关系与电路运作原理,其余光感应输入装置110可同理类推。

[0063] 光感应输入装置DAn_m包含第一光感应单元120、第二光感应单元130、储能单元140、及读出单元150。储能单元140用来储存感应电压Va。电连接于储能单元140、栅极线GLn+1与第一偏压线BXn+1的第一光感应单元120用来根据栅极信号SGn+1、第一共用电压Vc1与入射光信号以产生第一光电流Iph1。电连接于第二偏压线BYn+1、第一光感应单元120与储能单元140的第二光感应单元130用来根据异于第一共用电压Vc1的第二共用电压Vc2与入射光信号以产生第二光电流Iph2,而第二光电流Iph2与第一光电流Iph1的差值电流Ipdif即用以调整感应电压Va。电连接于储能单元140与栅极线GLn的读出单元150用来根据感应电压Va与栅极信号SGn以输出读出信号Sro_m。

[0064] 在图 1 的实施例中,第一光感应单元 120 包含第一光感应晶体管 121 与第一彩色滤光片 129,第二光感应单元 130 包含第二光感应晶体管 131 与第二彩色滤光片 139,储能单元 140 包含电容 141,读出单元 150 包含晶体管 151。第一光感应晶体管 121 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收栅极信号 SG_{n+1} 的栅极端、及一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的第二端。对应于第一光感应晶体管 121 的第一彩色滤光片 129 用来滤出入射光信号的落于第一光波长范围的入射光分量,亦即第一光感应单元 120 的光感测波段为第一光波长范围。电容 141 电连接于第一光感应晶体管 121 的第一端与第二端之间。晶体管 151 具有一用来接收感应电压 V_a 的第一端、一用来接收栅极信号 SG_n 的栅极端、及一用来输出读出信号 S_{ro_m} 的第二端。

[0065] 第二光感应晶体管 131 包含第一端、第二端及栅极端,其中第一端与栅极端电连接于电容 141,第二端用来接收第二共用电压 V_{c2} 。对应于第二光感应晶体管 131 的第二彩色滤光片 139 用来滤出入射光信号的落于第二光波长范围的入射光分量,亦即第二光感应单元 130 的光感测波段为第二光波长范围。第二光波长范围可部分重叠或不重叠第一光波长范围。在另一实施例中,第一彩色滤光片 129 与第二彩色滤光片 139 可省略,而第一光感应单元 120 与第二光感应单元 130 具有实质上相同的光感测波段。在液晶显示器 100 的运作中,由于第一光感应晶体管 121 与第二光感应晶体管 131 的光电流 / 偏压特性曲线偏移可大体上互相补偿,因此差值电流 I_{pdif} 对偏压 V_{gs} 的关系曲线几乎不受长时间偏压 / 照光运作所影响,据以提供高可靠度的光感应输入机制。

[0066] 图 2 为图 1 所示的液晶显示器运作时的差值电流 I_{pdif} 对偏压 V_{gs} 变化的关系示意图,其中曲线 CBS_1 用以显示在长时间偏压 / 照光运作前的对应于低入射光高度的差值电流 I_{pdif} / 偏压 V_{gs} 关系,曲线 CBS_2 用以显示在长时间偏压 / 照光运作前的对应于高入射光高度的差值电流 I_{pdif} / 偏压 V_{gs} 关系,曲线 CAS_1 用以显示在长时间偏压 / 照光运作后的对应于低入射光高度的差值电流 I_{pdif} / 偏压 V_{gs} 关系,曲线 CAS_2 用以显示在长时间偏压 / 照光运作后的对应于高入射光高度的差值电流 I_{pdif} / 偏压 V_{gs} 关系,而临界电流 I_{th} 用以判断对应于差值电流 I_{pdif} 的输入状态。

[0067] 如图 2 所示,根据关系曲线 CBS_1 与 CBS_2 可界定出在长时间偏压 / 照光运作前的介于 V_{gs1} 与 V_{gs3} 间的偏压工作范围,而根据关系曲线 CAS_1 与 CAS_2 可界定出在长时间偏压 / 照光运作后的介于 V_{gs2} 与 V_{gs4} 间的偏压工作范围。如上所述,由于第一光感应晶体管 121 与第二光感应晶体管 131 的光电流 / 偏压特性曲线偏移补偿效应,差值电流 I_{pdif} / 偏压 V_{gs} 关系曲线于长时间偏压 / 照光运作后仅发生微量偏移,所以适用于长时间偏压 / 照光运作前后的偏压工作范围 ΔV_{gs} 只比长时间偏压 / 照光运作前的偏压工作范围略为缩小 V_{gs2} 与 V_{gs1} 的差值,亦即仍可提供足够大的偏压工作范围 ΔV_{gs} 以避免发生输入状态误判状况。

[0068] 请注意,第一光感应晶体管 121 与第二光感应晶体管 131 的光电流 / 偏压特性曲线偏移补偿效应基本上针对入射光为背景白光的状况。若使用者利用基于第一光波长范围的光笔以进行光输入运作,则光笔入射光经第一彩色滤光片 129 滤光处理后的光强度几乎没有衰减,故第一光感应单元 120 可感应强度几乎没有衰减的光笔入射光,至于光笔入射光经第二彩色滤光片 139 滤光处理后的光强度则几乎衰减为零,故第二光感应晶体管 131 的运作几乎不受光笔入射光影响。亦即,当光笔入射光照射光感应输入装置 DAn_m 时,可据

以产生相当高的差值电流 I_{pdif} , 从而提供高光感应灵敏度。由上述可知, 液晶显示器 100 的光感应输入运作兼具高可靠度及高灵敏度。

[0069] 图 3 为图 1 所示的液晶显示器的工作相关信号波形示意图, 其中横轴为时间轴。在图 2 中, 由上往下的信号分别为栅极信号 SG_n 、栅极信号 SG_{n+1} 、对应于低入射光亮度的感应电压 V_a 、以及对应于高入射光亮度的感应电压 V_a 。参阅图 3 与图 1, 于时段 Ta_1 内, 栅极信号 SG_{n+1} 的高电位电压可导通第一光感应晶体管 121, 进而将感应电压 V_a 重置为起始电压 V_{st} 。于时段 Ta_2 内, 栅极信号 SG_{n+1} 的低电位电压可使第一光感应晶体管 121 进入截止状态, 此时第一光感应晶体管 121 可感应入射光信号以产生第一光电流 I_{ph1} , 第二光感应晶体管 131 可感应入射光信号以产生第二光电流 I_{ph2} , 而第一光电流 I_{ph1} 与第二光电流 I_{ph2} 的差值电流 I_{pdif} 即用来对电容 141 进行放电运作以调整感应电压 V_a 。当入射光信号只包含背景白光时 (对应于低入射光亮度), 由于第一光感应晶体管 121 与第二光感应晶体管 131 的光电流 / 偏压特性曲线偏移补偿效应, 不论是否经过长时间偏压 / 照光运作, 如图 3 所示, 对应于低入射光亮度的感应电压 V_a 只根据相当低且几乎不受运作时间影响的差值电流 I_{pdif} 而微量下降。

[0070] 当入射光信号包含背景白光与光笔入射光时, 第二光电流 I_{ph2} 几乎不受光笔入射光影响, 而第一光电流 I_{ph1} 则因光笔入射光显著增加, 故差值电流 I_{pdif} 亦随之显著增加, 此时如图 3 所示, 对应于高入射光亮度的感应电压 V_a 会根据相当高的差值电流 I_{pdif} 而大幅下降。于时段 Ta_3 内, 栅极信号 SG_n 的高电位电压可导通晶体管 151 以输出读出信号 S_{ro_m} , 而感应电压 V_a 则会在读出过程中被上拉。

[0071] 图 4 为本发明第二实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图 4 所示, 液晶显示器 200 类似于图 1 所示的液晶显示器 100, 主要差异在于将多个光感应输入装置 110 置换为多个光感应输入装置 210, 并另包含多条第三偏压线 206, 其中光感应输入装置 DAn_m 被置换为光感应输入装置 DBn_m 。每一条第三偏压线 206 用来传输第三共用电压 V_{c3} 。光感应输入装置 DBn_m 类似于光感应输入装置 DAn_m , 主要差异在于将第一光感应单元 120 置换为第一光感应单元 220。第一光感应单元 220 包含第一光感应晶体管 221 与第一彩色滤光片 229。第一光感应晶体管 221 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收第三共用电压 V_{c3} 的栅极端、及一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的第二端。对应于第一光感应晶体管 221 的第一彩色滤光片 229 用来滤出入射光信号的落于第一光波长范围的入射光分量。在一实施例中, 第二共用电压 V_{c2} 大于第一共用电压 V_{c1} , 且第一共用电压 V_{c1} 大于第三共用电压 V_{c3} , 据以使第一光感应晶体管 221 与第二光感应晶体管 131 在运作过程中均持续保持在逆偏状态。

[0072] 图 5 为图 4 所示的液晶显示器的工作相关信号波形示意图, 其中横轴为时间轴。在图 5 中, 由上往下的信号分别为栅极信号 SG_n 、栅极信号 SG_{n+1} 、对应于低入射光亮度的感应电压 V_a 、以及对应于高入射光亮度的感应电压 V_a 。参阅图 5 与图 4, 于时段 Tb_1 内, 栅极信号 SG_n 的高电位电压可导通晶体管 151 以输出读出信号 S_{ro_m} , 而感应电压 V_a 则会在读出过程中被重置为起始电压 V_{st} 。于时段 Tb_2 内, 栅极信号 SG_n 的低电位电压可使晶体管 151 进入截止状态, 此时第一光感应晶体管 221 可感应入射光信号以产生第一光电流 I_{ph1} , 第二光感应晶体管 131 可感应入射光信号以产生第二光电流 I_{ph2} , 而第一光电流 I_{ph1} 与第二光电流 I_{ph2} 的差值电流 I_{pdif} 即用来对电容 141 进行放电运作以调整感应电压 V_a 。当入

射光信号只包含背景白光时,由于第一光感应晶体管 221 与第二光感应晶体管 131 的光电流 / 偏压特性曲线偏移补偿效应,不论是否经过长时间偏压 / 照光运作,如图 5 所示,对应于低入射光亮度的感应电压 V_a 只根据相当低且几乎不受运作时间影响的差值电流 I_{pdif} 而微量下降。

[0073] 当入射光信号包含背景白光与光笔入射光时,第二光电流 I_{ph2} 几乎不受光笔入射光影响,而第一光电流 I_{ph1} 则因光笔入射光显著增加,故差值电流 I_{pdif} 亦随之显著增加,此时如图 5 所示,对应于高入射光亮度的感应电压 V_a 会根据相当高的差值电流 I_{pdif} 而大幅下降。于时段 $Tb3$ 内,栅极信号 SG_n 的高电位电压可再导通晶体管 151 以输出读出信号 S_{ro_m} ,而感应电压 V_a 则会在读出过程中又被重置为起始电压 V_{st} 。请注意,光感应输入装置 DB_n_m 的运作并不受栅极信号 SG_{n+1} 所控制,而起始电压 V_{st} 的重置运作在读出过程完成,故不需要额外的重置专属时段以重置起始电压 V_{st} 。基本上,液晶显示器 200 的光感应输入机制大致类似于图 1 所示的液晶显示器 100,故其光感应输入运作仍兼具高可靠度及高灵敏度。

[0074] 图 6 为本发明第三实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图 6 所示,液晶显示器 300 类似于图 1 所示的液晶显示器 100,主要差异在于将多个光感应输入装置 110 置换为多个光感应输入装置 310,其中光感应输入装置 DAn_m 被置换为光感应输入装置 DCn_m 。光感应输入装置 DCn_m 亦类似于光感应输入装置 DAn_m ,主要差异在于将第二光感应单元 130 置换为第二光感应单元 330。第二光感应单元 330 包含第二光感应晶体管 331、第三光感应晶体管 333 与第二彩色滤光片 339。第二光感应晶体管 331 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收栅极信号 SG_{n+1} 的栅极端、及一电连接于第三光感应晶体管 333 的第二端。第三光感应晶体管 333 具有一电连接于第二光感应晶体管 331 的第二端的第一端、一电连接于第二光感应晶体管 331 的第一端的栅极端、及一用来接收第二共用电压 V_{c2} 的第二端。对应于第二光感应晶体管 331 与第三光感应晶体管 333 的第二彩色滤光片 339 用来滤出入射光信号的落于第二光波长范围的入射光分量。当入射光信号只包含背景白光时,若差值电流 I_{pdif} 因光电流 / 偏压特性曲线偏移而上升,则第三光感应晶体管 333 可因感应电压 V_a 下降而增大其负偏压,如此第三光感应晶体管 333 就会产生较高的第二光电流 I_{ph2} 以降低差值电流 I_{pdif} ,故可提供进一步补偿效应而使光感应输入运作具有更高可靠度。

[0075] 图 7 为本发明第四实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图 7 所示,液晶显示器 400 类似于图 1 所示的液晶显示器 100,主要差异在于将多个光感应输入装置 110 置换为多个光感应输入装置 410,并另包含多条第三偏压线 406,其中光感应输入装置 DAn_m 被置换为光感应输入装置 DDn_m 。每一条第三偏压线 406 用来传输第三共用电压 V_{c3} 。光感应输入装置 DDn_m 类似于光感应输入装置 DAn_m ,主要差异在于将第一光感应单元 120 置换为第一光感应单元 420,并将第二光感应单元 130 置换为第二光感应单元 430。第一光感应单元 420 包含第一光感应晶体管 421 与第一彩色滤光片 429。第二光感应单元 430 包含第二光感应晶体管 431、第三光感应晶体管 433 与第二彩色滤光片 439。

[0076] 第一光感应晶体管 421 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收第三共用电压 V_{c3} 的栅极端、及一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的第二端。对应于第一光感应晶体管 421 的第一彩色滤光片 429 用来滤出入射光信号的落于第一光波长范围的入射光分量。第

二光感应晶体管 431 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收第三共用电压 V_{c3} 的栅极端、及一电连接于第三光感应晶体管 433 的第二端。第三光感应晶体管 433 具有一电连接于第二光感应晶体管 431 的第二端的第一端、一电连接于第二光感应晶体管 431 的第一端的栅极端、及一用来接收第二共用电压 V_{c2} 的第二端。对应于第二光感应晶体管 431 与第三光感应晶体管 433 的第二彩色滤光片 439 用来滤出入射光信号的落于第二光波长范围的入射光分量。在一实施例中,第二共用电压 V_{c2} 大于第一共用电压 V_{c1} ,且第一共用电压 V_{c1} 大于第三共用电压 V_{c3} ,据以使第一光感应晶体管 421、第二光感应晶体管 431 与第三光感应晶体管 433 在运作过程中均持续保持在逆偏状态。液晶显示器 400 的光感应输入运作原理可根据上述图 4 的液晶显示器 200 的光感应输入运作原理配合图 6 的第三光感应晶体管 333 的补偿效应而类推,不再赘述。

[0077] 图 8 为本发明第五实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图 8 所示,液晶显示器 500 类似于图 1 所示的液晶显示器 100,主要差异在于将多个光感应输入装置 110 置换为多个光感应输入装置 510,其中光感应输入装置 DAn_m 被置换为光感应输入装置 DEn_m 。光感应输入装置 DEn_m 亦类似于光感应输入装置 DAn_m ,主要差异在于将第一光感应单元 120 置换为第一光感应单元 520,并将第二光感应单元 130 置换为第二光感应单元 530。第一光感应单元 520 包含第一光感应晶体管 521、第四光感应晶体管 523 与第一彩色滤光片 529。第二光感应单元 530 包含第二光感应晶体管 531、第三光感应晶体管 533 与第二彩色滤光片 539。

[0078] 第一光感应晶体管 521 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收栅极信号 SG_{n+1} 的栅极端、及一电连接于第四光感应晶体管 523 的第二端。第四光感应晶体管 523 具有一电连接于第一光感应晶体管 521 的第二端的第一端、一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的栅极端、及一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的第二端。对应于第一光感应晶体管 521 与第四光感应晶体管 523 的第一彩色滤光片 529 用来滤出入射光信号的落于第一光波长范围的入射光分量。第二光感应晶体管 531 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收栅极信号 SG_{n+1} 的栅极端、及一电连接于第三光感应晶体管 533 的第二端。第三光感应晶体管 533 具有一电连接于第二光感应晶体管 531 的第二端的第一端、一电连接于第二光感应晶体管 531 的第一端的栅极端、及一用来接收第二共用电压 V_{c2} 的第二端。对应于第二光感应晶体管 531 与第三光感应晶体管 533 的第二彩色滤光片 539 用来滤出入射光信号的落于第二光波长范围的入射光分量。当入射光信号只包含背景白光时,若差值电流 I_{pdif} 因光电流/偏压特性曲线偏移而上升,则第四光感应晶体管 523 会根据较小的压降以降低第一光电流 I_{ph1} ,进而降低差值电流 I_{pdif} ,故可提供进一步补偿效应而使光感应输入运作具有更高可靠度。

[0079] 图 9 为本发明第六实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图 9 所示,液晶显示器 600 类似于图 1 所示的液晶显示器 100,主要差异在于将多个光感应输入装置 110 置换为多个光感应输入装置 610,并另包含多条第三偏压线 606,其中光感应输入装置 DAn_m 被置换为光感应输入装置 DFn_m 。每一条第三偏压线 606 用来传输第三共用电压 V_{c3} 。光感应输入装置 DFn_m 亦类似于光感应输入装置 DAn_m ,主要差异在于将第一光感应单元 120 置换为第一光感应单元 620,并将第二光感应单元 130 置换为第二光感应单元 630。第一光感应单元 620 包含第一光感应晶体管 621、第四光感应晶体管 623 与第一彩色

滤光片 629。第二光感应单元 630 包含第二光感应晶体管 631、第三光感应晶体管 633 与第二彩色滤光片 639。

[0080] 第一光感应晶体管 621 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收第三共用电压 V_{c3} 的栅极端、及一电连接于第四光感应晶体管 623 的第二端。第四光感应晶体管 623 具有一电连接于第一光感应晶体管 621 的第二端的第一端、一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的栅极端、及一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的第二端。对应于第一光感应晶体管 621 与第四光感应晶体管 623 的第一彩色滤光片 629 用来滤出入射光信号的落于第一光波长范围的入射光分量。第二光感应晶体管 631 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收第三共用电压 V_{c3} 的栅极端、及一电连接于第三光感应晶体管 633 的第二端。第三光感应晶体管 633 具有一电连接于第二光感应晶体管 631 的第二端的第一端、一电连接于第二光感应晶体管 631 的第一端的栅极端、及一用来接收第二共用电压 V_{c2} 的第二端。对应于第二光感应晶体管 631 与第三光感应晶体管 633 的第二彩色滤光片 639 用来滤出入射光信号的落于第二光波长范围的入射光分量。液晶显示器 600 的光感应输入运作原理可根据上述图 4 的液晶显示器 200 的光感应输入运作原理配合图 6 的第三光感应晶体管 333 及图 8 的第四光感应晶体管 523 的补偿效应而类推,不再赘述。

[0081] 图 10 为本发明第七实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图 10 所示,液晶显示器 700 类似于图 1 所示的液晶显示器 100,主要差异在于将多个光感应输入装置 110 置换为多个光感应输入装置 710,其中光感应输入装置 DAn_m 被置换为光感应输入装置 DGn_m 。光感应输入装置 DGn_m 亦类似于光感应输入装置 DAn_m ,主要差异在于将第一光感应单元 120 置换为第一光感应单元 720,并将第二光感应单元 130 置换为第二光感应单元 730。第一光感应单元 720 包含第一光感应晶体管 721、第四光感应晶体管 723 与第一彩色滤光片 729。第二光感应单元 730 包含第二光感应晶体管 731、第三光感应晶体管 733 与第二彩色滤光片 739。

[0082] 第一光感应晶体管 721 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收栅极信号 SG_{n+1} 的栅极端、及一电连接于第四光感应晶体管 723 的第二端。第四光感应晶体管 723 具有一电连接于第一光感应晶体管 721 的第二端的第一端、一用来接收栅极信号 SG_{n+1} 的栅极端、及一用来接收第一共用电压 V_{c1} 的第二端。对应于第一光感应晶体管 721 与第四光感应晶体管 723 的第一彩色滤光片 729 用来滤出入射光信号的落于第一光波长范围的入射光分量。第二光感应晶体管 731 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收栅极信号 SG_{n+1} 的栅极端、及一电连接于第三光感应晶体管 733 的第二端。第三光感应晶体管 733 具有一电连接于第二光感应晶体管 731 的第二端的第一端、一电连接于第二光感应晶体管 731 的第一端的栅极端、及一用来接收第二共用电压 V_{c2} 的第二端。对应于第二光感应晶体管 731 与第三光感应晶体管 733 的第二彩色滤光片 739 用来滤出入射光信号的落于第二光波长范围的入射光分量。当入射光信号只包含背景白光时,若差值电流 I_{pdif} 因光电流 / 偏压特性曲线偏移而上升,则第四光感应晶体管 723 会根据较小的压降以降低第一光电流 I_{ph1} ,进而降低差值电流 I_{pdif} ,故可提供进一步补偿效应而使光感应输入运作具有更高可靠度。

[0083] 图 11 为本发明第八实施例的具光感应输入机制的液晶显示器的示意图。如图 11 所示,液晶显示器 800 类似于图 1 所示的液晶显示器 100,主要差异在于将多个光感应输入

装置 110 置换为多个光感应输入装置 810, 并另包含多条第三偏压线 806, 其中光感应输入装置 DAn_m 被置换为光感应输入装置 DHn_m。每一条第三偏压线 806 用来传输第三共用电压 Vc3。光感应输入装置 DHn_m 亦类似于光感应输入装置 DAn_m, 主要差异在于将第一光感应单元 120 置换为第一光感应单元 820, 并将第二光感应单元 130 置换为第二光感应单元 830。第一光感应单元 820 包含第一光感应晶体管 821、第四光感应晶体管 823 与第一彩色滤光片 829。第二光感应单元 830 包含第二光感应晶体管 831、第三光感应晶体管 833 与第二彩色滤光片 839。

[0084] 第一光感应晶体管 821 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收第三共用电压 Vc3 的栅极端、及一电连接于第四光感应晶体管 823 的第二端。第四光感应晶体管 823 具有一电连接于第一光感应晶体管 821 的第二端的第一端、一用来接收第三共用电压 Vc3 的栅极端、及一用来接收第一共用电压 Vc1 的第二端。对应于第一光感应晶体管 821 与第四光感应晶体管 823 的第一彩色滤光片 829 用来滤出入射光信号的落于第一光波长范围的入射光分量。第二光感应晶体管 831 具有一电连接于电容 141 的第一端、一用来接收第三共用电压 Vc3 的栅极端、及一电连接于第三光感应晶体管 833 的第二端。第三光感应晶体管 833 具有一电连接于第二光感应晶体管 831 的第二端的第一端、一电连接于第二光感应晶体管 831 的第一端的栅极端、及一用来接收第二共用电压 Vc2 的第二端。对应于第二光感应晶体管 831 与第三光感应晶体管 833 的第二彩色滤光片 839 用来滤出入射光信号的落于第二光波长范围的入射光分量。液晶显示器 800 的光感应输入运作原理可根据上述图 4 的液晶显示器 200 的光感应输入运作原理配合图 6 的第三光感应晶体管 333 及图 10 的第四光感应晶体管 723 的补偿效应而类推, 不再赘述。

[0085] 综上所述, 在本发明具光感应输入机制的液晶显示器的运作中, 通过第一光感应晶体管与第二光感应晶体管的光电流 / 偏压特性曲线偏移补偿效应, 偏压工作范围在长时间偏压 / 照光运作后仅略为缩小, 所以仍可提供足够大的偏压工作范围以避免发生输入状态误判状况。此外, 通过第一彩色滤光片与第二彩色滤光片的运作, 则可提供高光感应灵敏度。亦即, 本发明液晶显示器的光感应输入运作兼具高可靠度及高灵敏度。

[0086] 当然, 本发明还可有其它多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

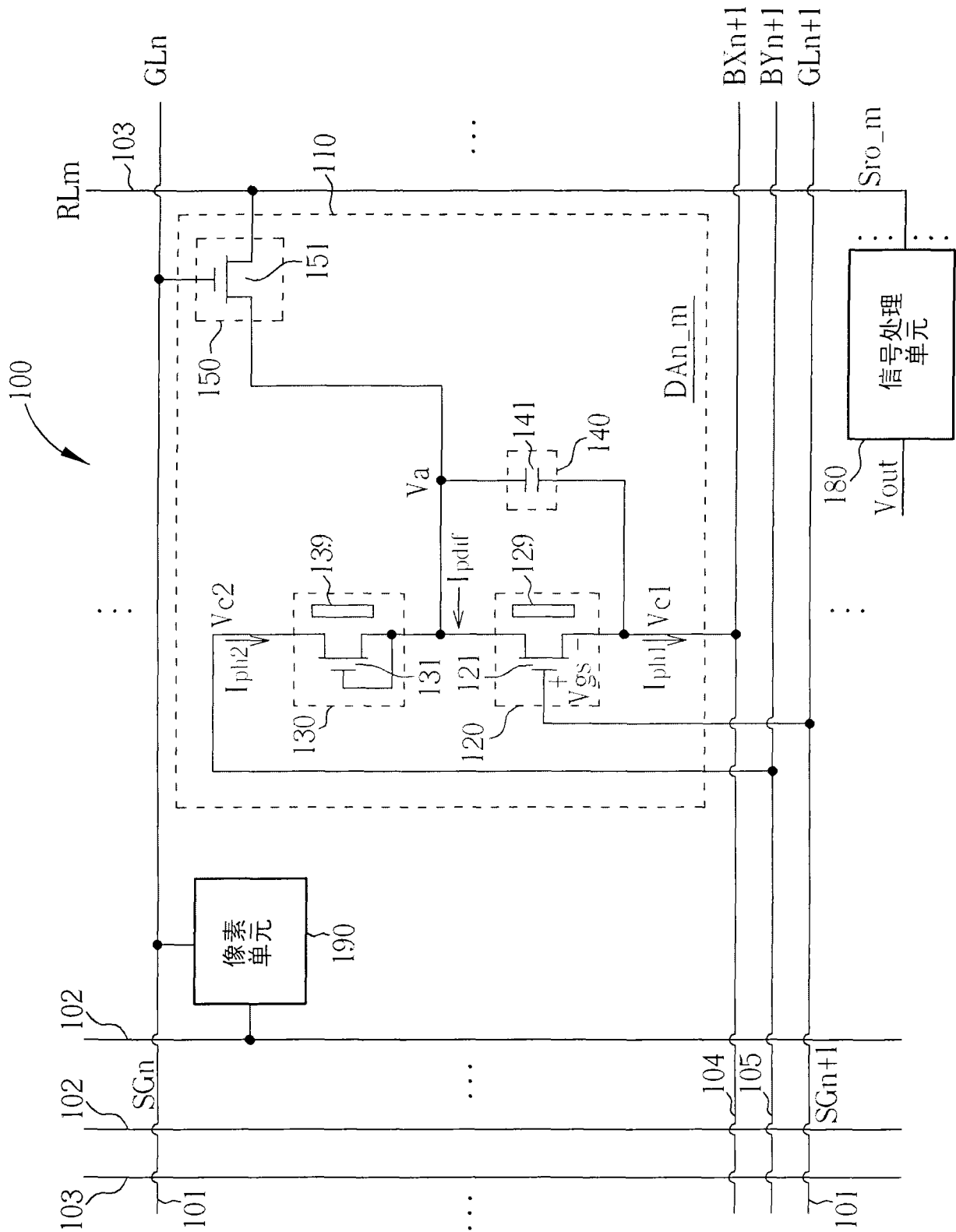


图 1

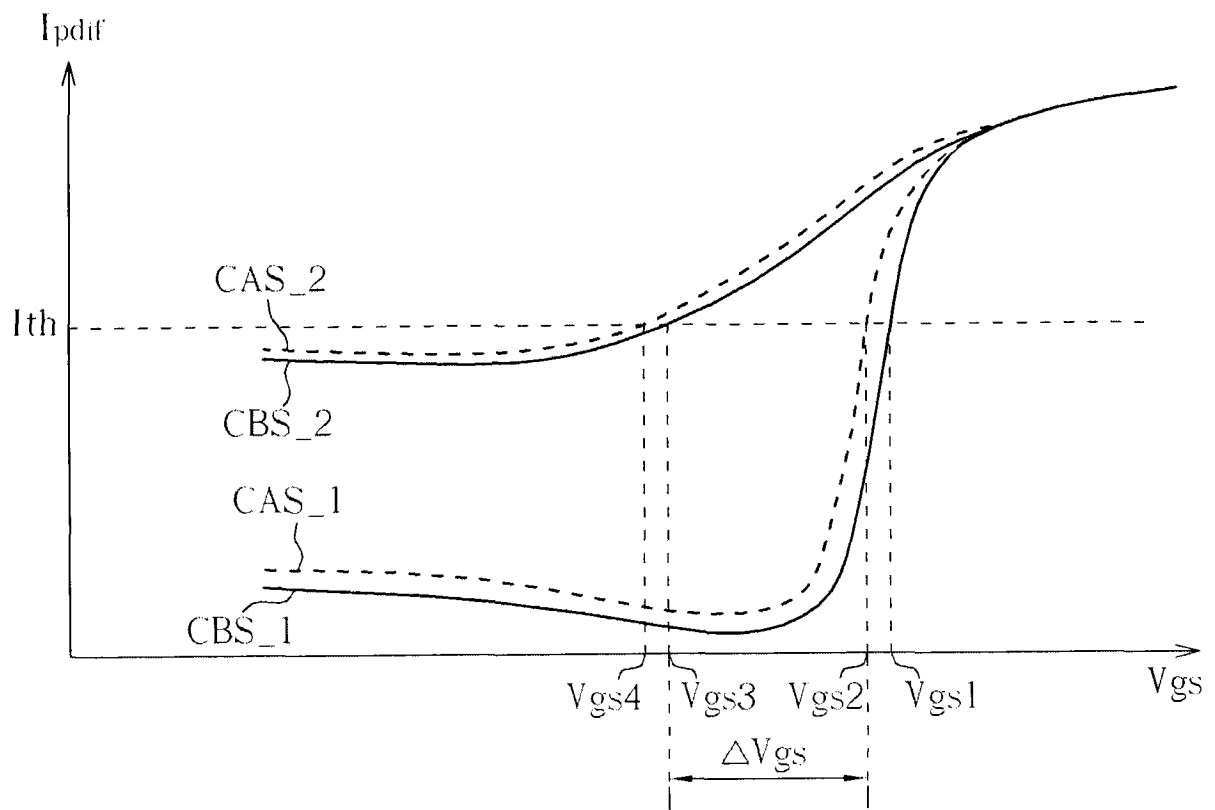


图 2

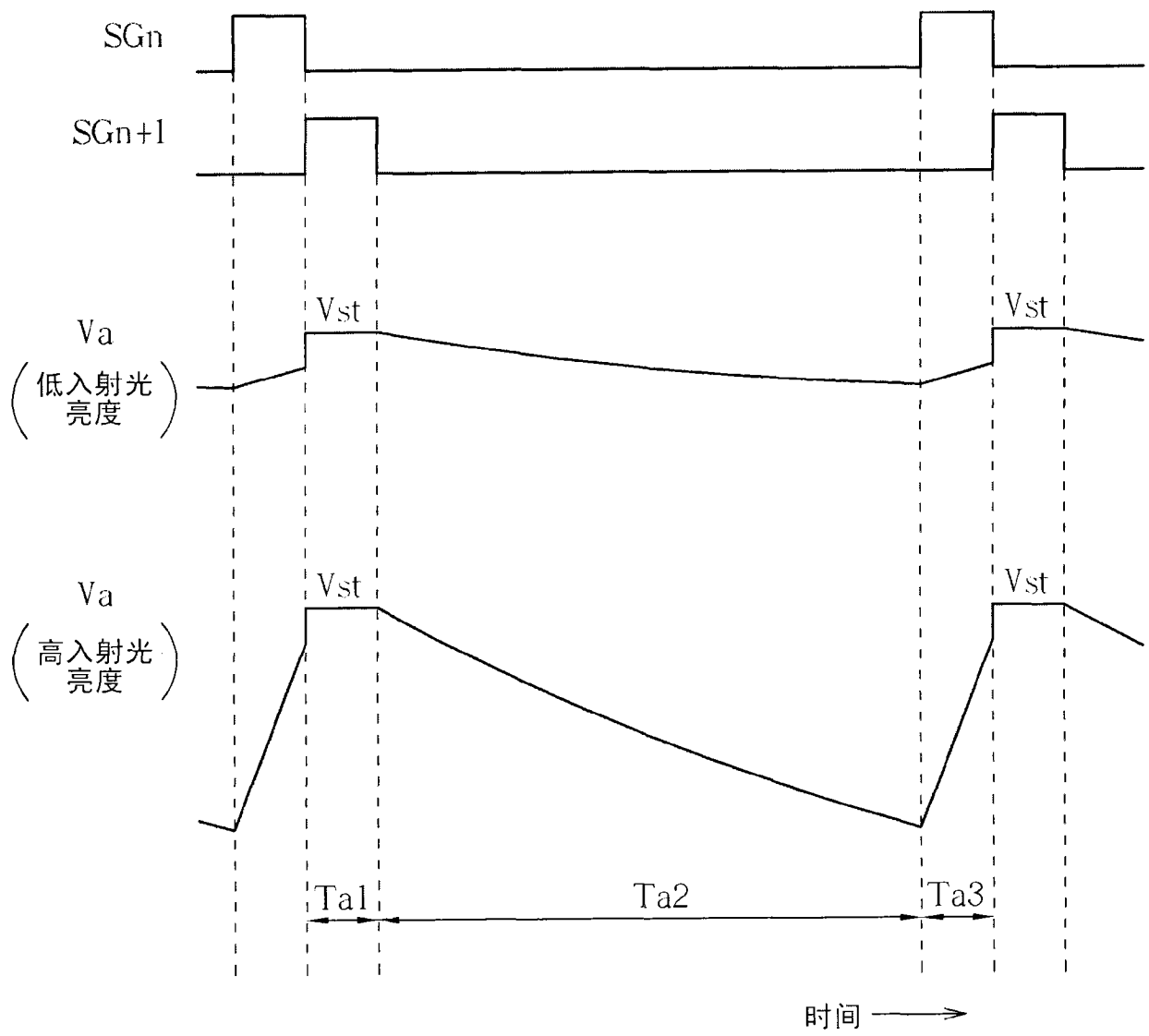


图 3

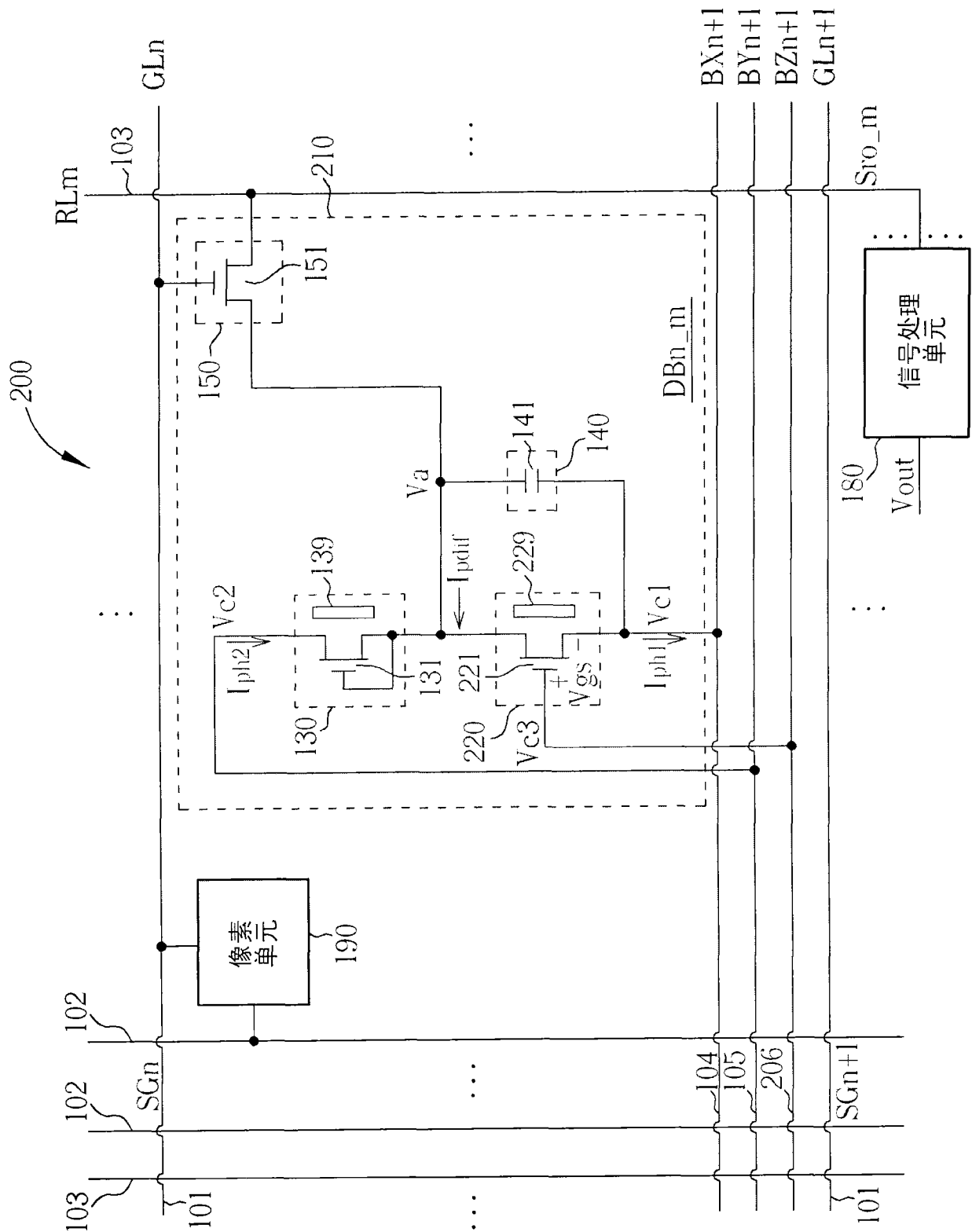


图 4

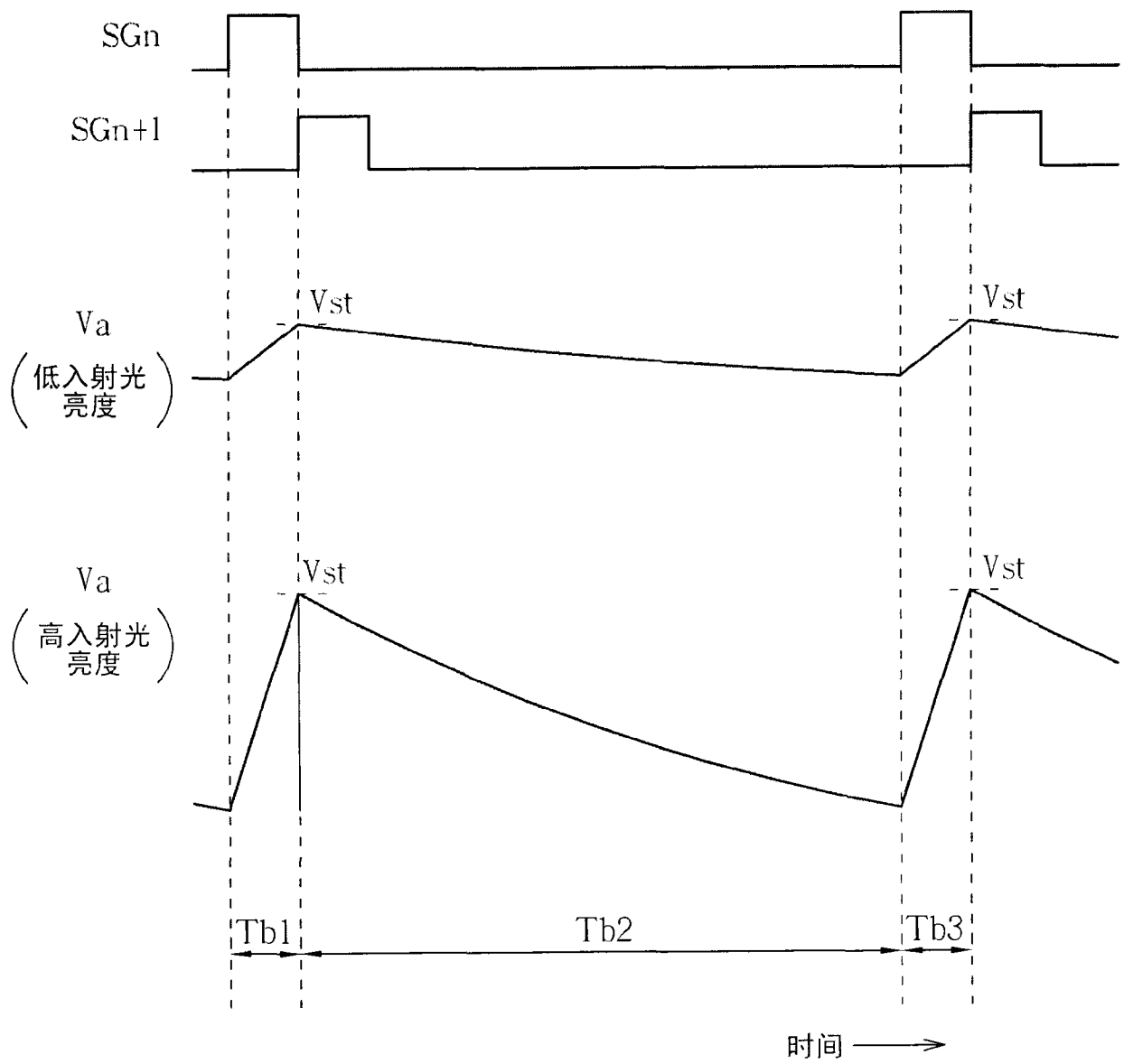


图 5

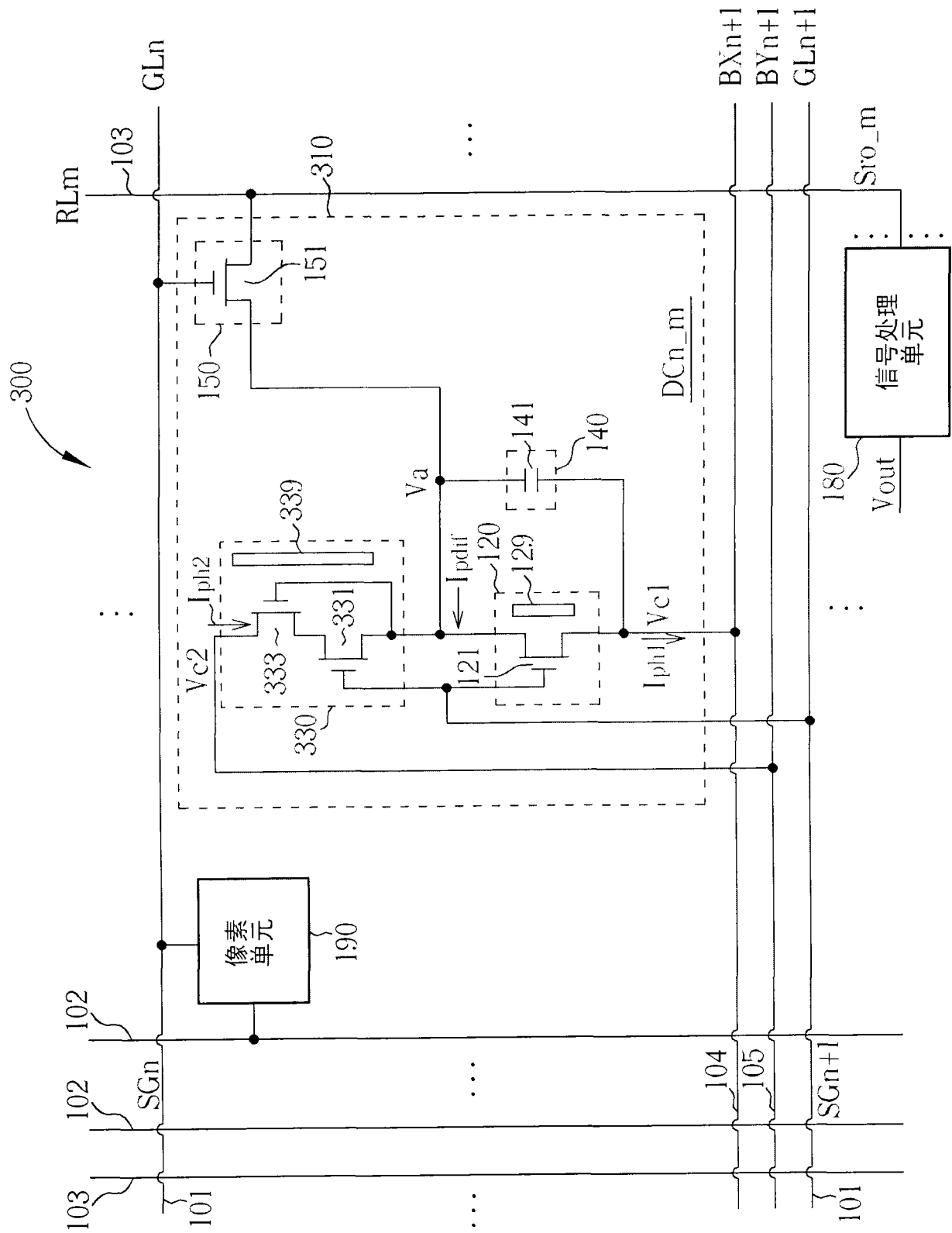


图 6

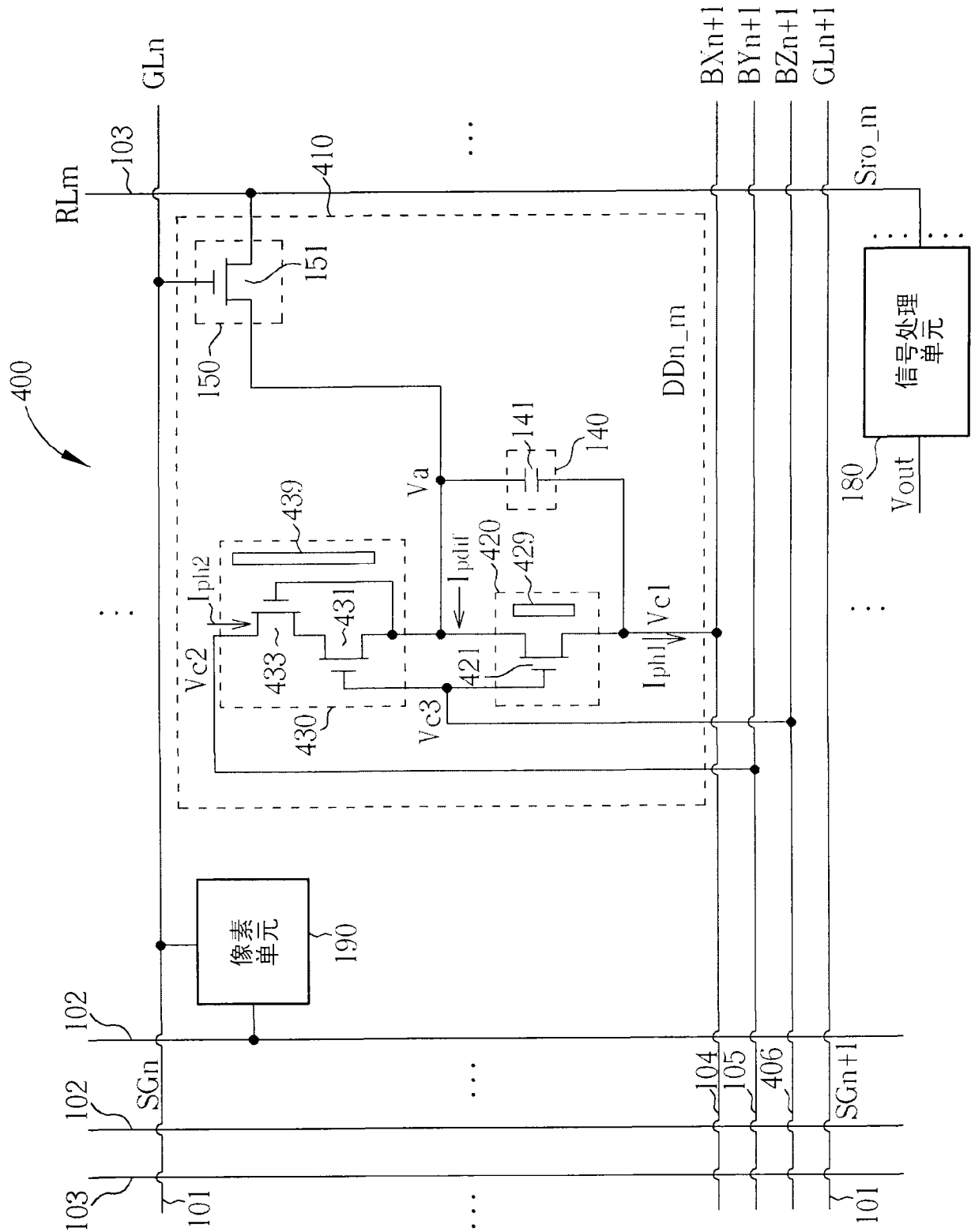


图 7

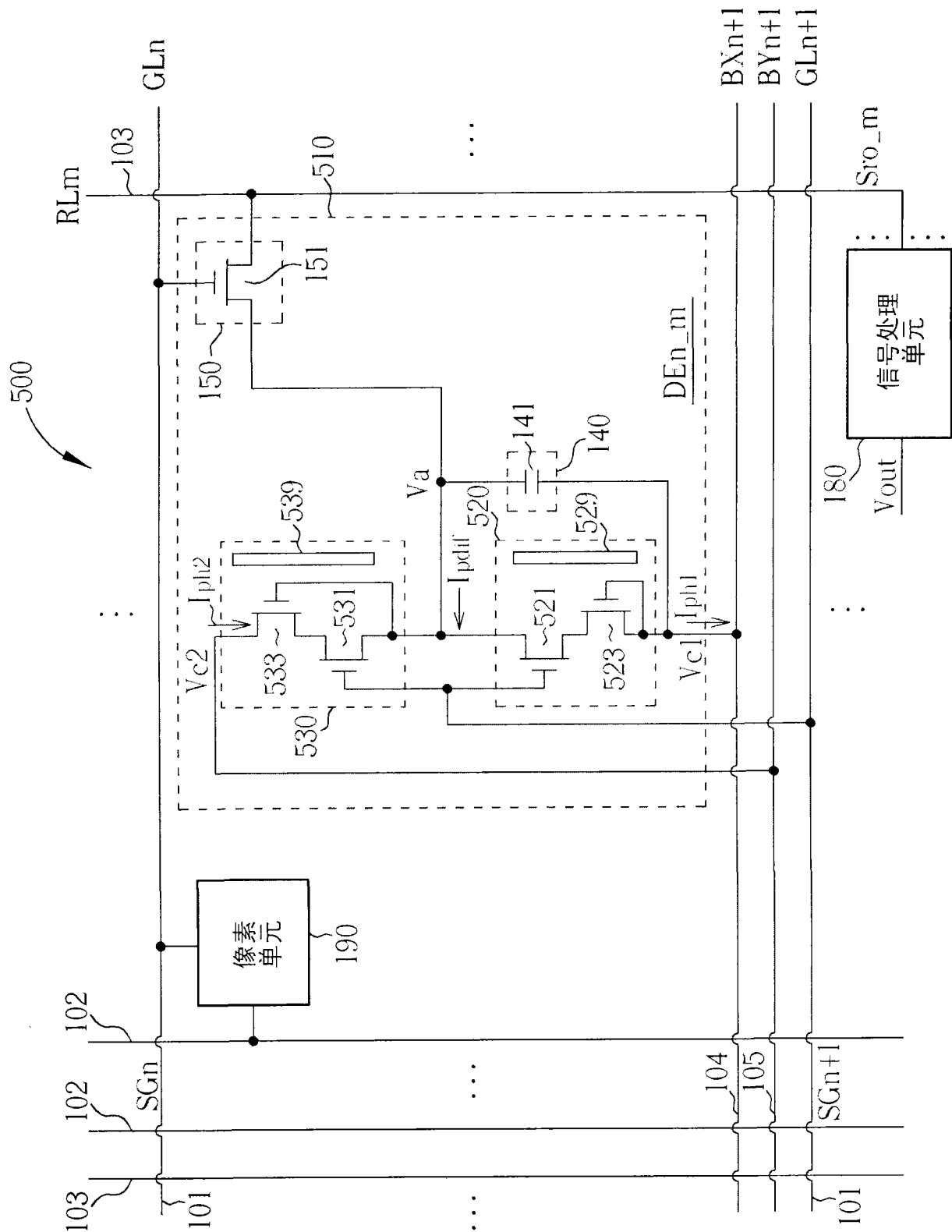


图 8

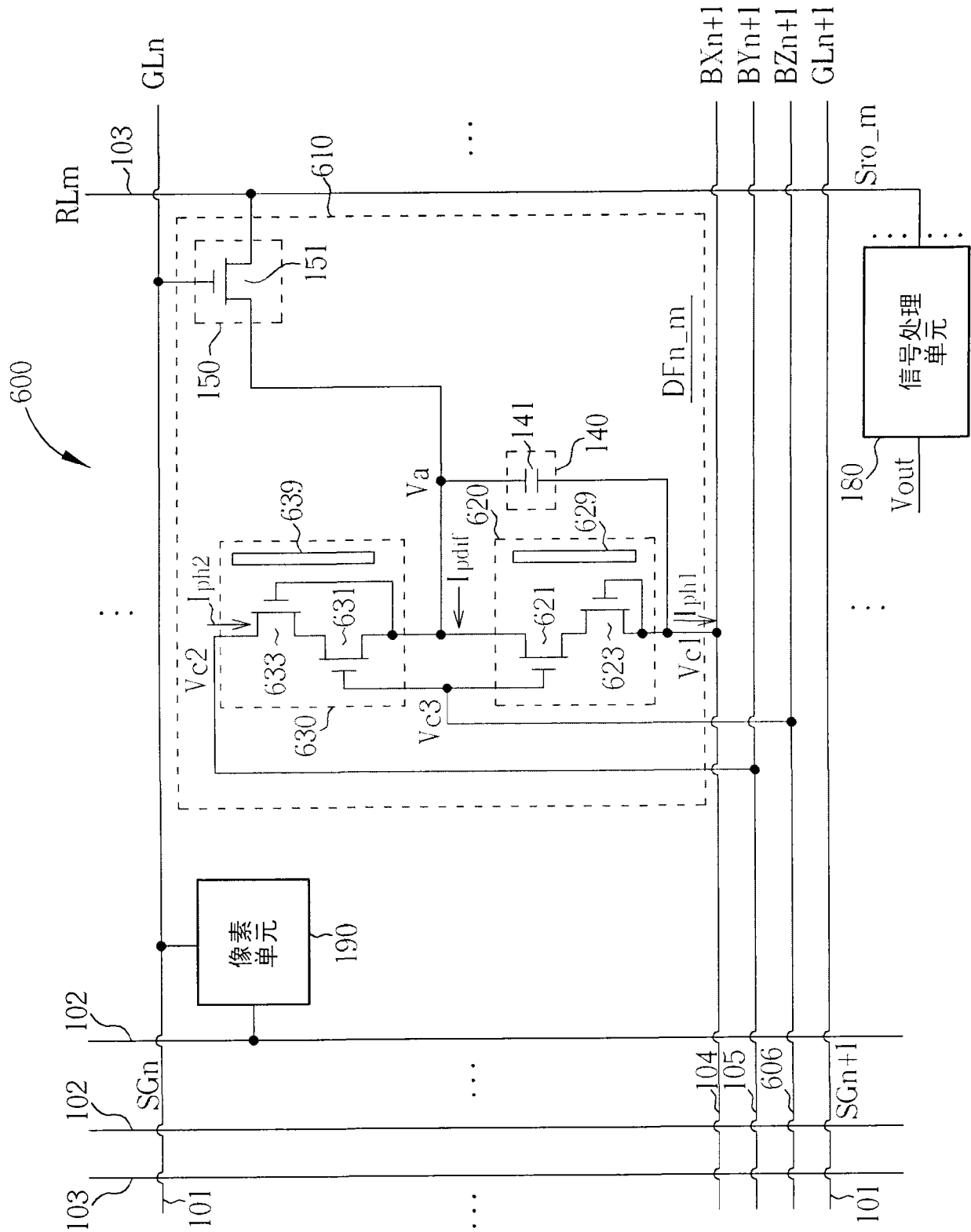


图 9

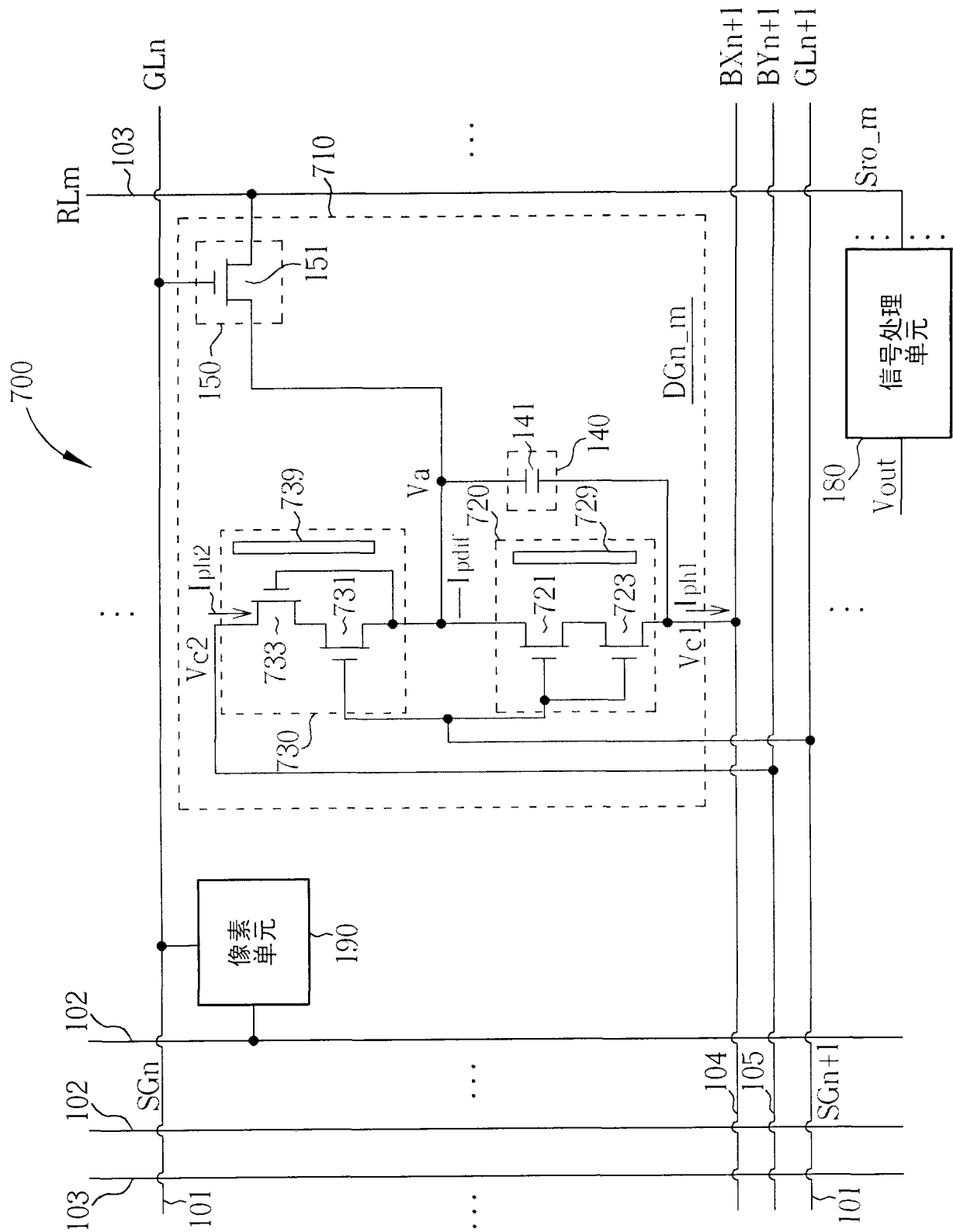


图 10

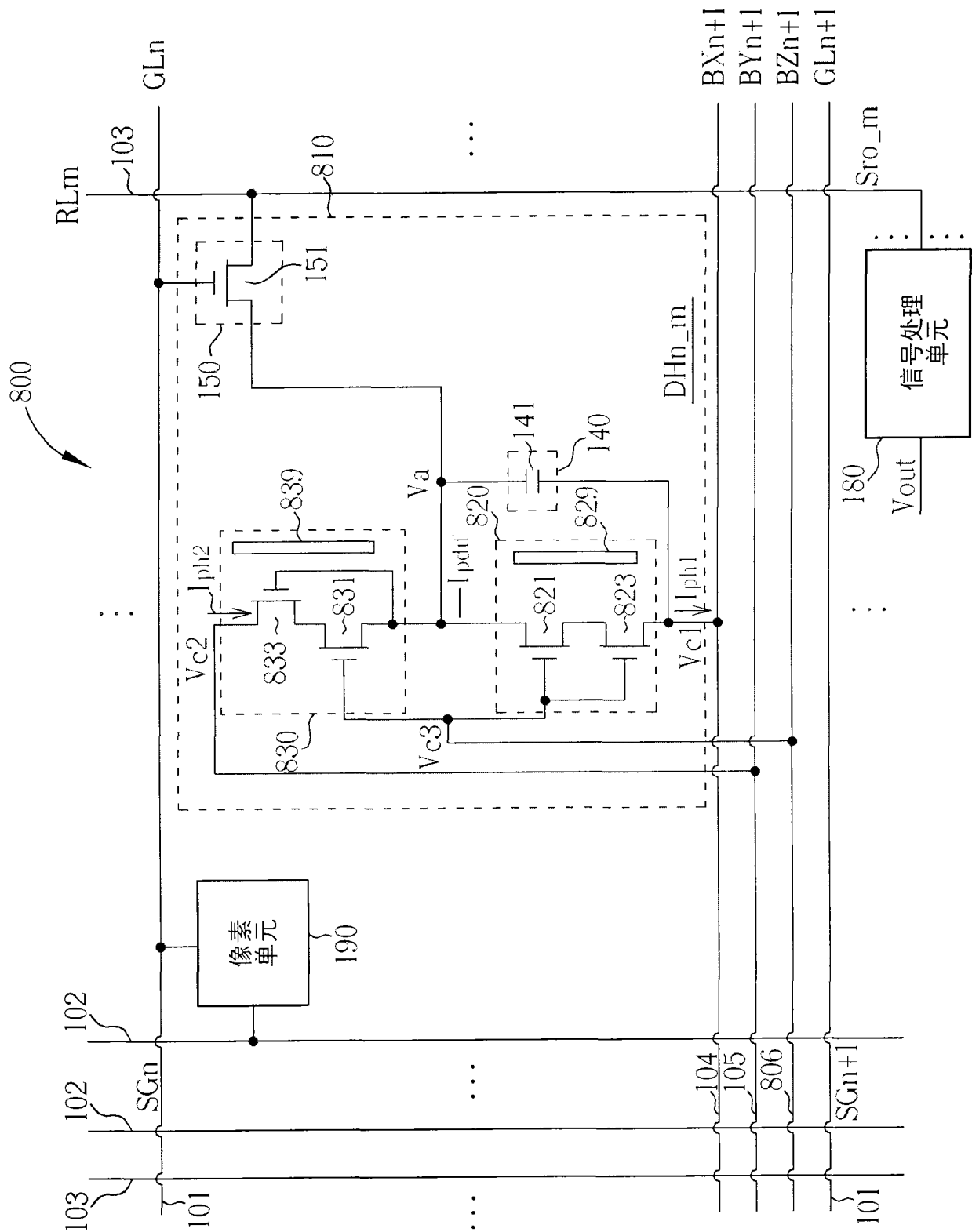


图 11

专利名称(译)	具光感应输入机制的液晶显示器		
公开(公告)号	CN102207647B	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	CN201110184785.9	申请日	2011-06-28
[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	刘子维 黄雪瑛		
发明人	刘子维 黄雪瑛		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G02F1/1335 G06F3/042		
代理人(译)	王颖		
优先权	100114257 2011-04-25 TW		
其他公开文献	CN102207647A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种具光感应输入机制的液晶显示器，其包含一用来传输栅极信号的栅极线、一用来传输数据信号的数据线、一用来根据栅极信号与数据信号以输出影像信号的像素单元、一用来储存感应电压的储能单元、一第一光感应单元、一第二光感应单元、以及一读出单元。第一光感应单元用来根据第一共用电压与入射光信号以产生第一光电流。第二光感应单元用来根据第二共用电压与入射光信号以产生第二光电流。第二光电流与第一光电流的差值电流用以调整感应电压，而读出单元即根据感应电压与栅极信号以输出读出信号。

