

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102568400 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201010597767. 9

(22) 申请日 2010. 12. 15

(71) 申请人 瀚宇彩晶股份有限公司

地址 中国台湾台北县

(72) 发明人 张祖强 赖瑞麒 吴昭慧

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 蹇炜

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

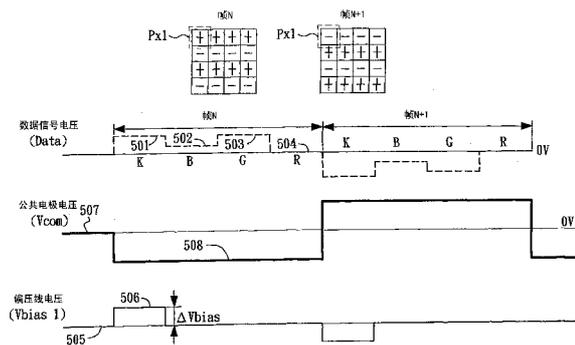
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

液晶显示器的驱动方法

(57) 摘要

本发明揭露一种液晶显示器的驱动方法。在一实施例,于每个帧的插入黑画面期间,利用电容耦合效应,增加液晶分子的驱动电压,藉此降低显示器的电源损耗,并提高显示器的亮度、可靠度、稳定度。



1. 一种液晶显示器的驱动方法,应用于液晶显示器,所述液晶显示器包含多条数据线和多条栅极线,并藉此定义出多个像素,每一所述像素包含由像素电极和公共电极所形成的液晶电容以及由所述像素电极和所对应的偏压线所形成的储存电容,其中,所述偏压线位于所述像素电极下方,所述方法包含:

分别给予所述公共电极和所述偏压线不同的电压源;

于每一显示帧写入红色、绿色和蓝色画面和至少一黑画面,于所述黑画面插入期间,对第一像素的像素电极写入第一数据信号,并对所述第一像素所对应的第一偏压线写入第一偏压线电压,和对所述公共电极写入公共电极电压;

其中,所述第一数据信号与所述第一偏压线电压具有相同的第一极性,所述偏压线电压造成耦合效应,使所述第一像素的公共电极与所述像素电极之间的电压差达第一电压差,所述第一电压差大于使所述第一像素的液晶电容内液晶分子层的液晶分子偏转至遮断所述背光源的特定角度所需的电压差。

2. 如权利要求 1 所述的驱动方法,其中所述公共电极电压具有第二极性,且所述第二极性与所述第一极性相反。

3. 如权利要求 1 所述的驱动方法,其中所述公共电极电压为固定电压。

4. 如权利要求 1 所述的驱动方法,还包含对第二像素的像素电极写入第二数据信号,并对所述第二像素所对应的第二偏压线写入第二偏压线电压,其中所述第一偏压线与所述第二偏压线彼此独立并连接不同的电压源,且所述第二数据信号与所述第二偏压线电压具有相同的第二极性,所述第二极性与所述第一极性相反。

5. 如权利要求 4 所述的驱动方法,其中所述公共电极电压为固定电压。

6. 如权利要求 4 所述的驱动方法,其中所述第二像素相邻于第一像素,且所述第一偏压线和所述第二偏压线分别平行于所述多条扫描线。

7. 如权利要求 1 所述的驱动方法,其中于同一显示帧内,所述第一像素中所显示的所述红色、绿色和蓝色画面与所述黑画面的极性彼此相同。

8. 如权利要求 4 所述的驱动方法,其中于同一显示帧内,所述第一像素中所显示的所述红色、绿色和蓝色画面与所述黑画面彼此具有相同的所述第一极性;且所述第二像素中所显示的所述红色、绿色和蓝色画面与所述黑画面具有彼此相同的所述第二极性。

9. 如权利要求 4 所述的驱动方法,其中所述黑画面的极性分布选自帧反转、行反转、列反转、点反转的其中之一。

10. 如权利要求 1 所述的驱动方法,其中所述液晶显示器为光学补偿弯曲液晶显示器。

液晶显示器的驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器的驱动方法,特别是涉及一种场序液晶显示器的驱动方法。

背景技术

[0002] 通常液晶显示器的驱动方法有二种:彩色滤光片(color filter)驱动方式和场色序(Field Sequential Color)驱动方式。

[0003] 彩色滤光片驱动方法是将像素分割成三个次像素分别对应彩色滤光片的红色、绿色和蓝色色阻,产生三原色以形成色彩,场序液晶显示器驱动方法不需要彩色滤光片,使用单一一种像素配合红、绿、蓝色的背光源,利用时序显示红、蓝、绿等子画面,藉由人眼视觉暂留,显示画面色彩。

[0004] 图1显示一种场色序驱动方法。以帧频率60Hz为例,场色序驱动方法将一个帧分为四个次帧,分别为红色(R)、绿色(G)、蓝色(B),与黑色(K)次帧。除了黑色次帧(K)只有黑色画面写入区间101,其余每个次帧皆分为三个部分:数据写入区间102、液晶反应区间103、背光源开启区间104。在另一种场色序驱动方法中,黑色画面写入区间101存在于每个次帧或每一个帧之前(或之后),因此一个帧总共有三个或一个黑色画面写入区间101。

[0005] 写入黑色画面的目的之一是用于重置液晶分子,使液晶分子在每一次驱动时均是从一固定的起始角度开始偏转。另外,对于不同类型的液晶显示器,写入黑色画面可能带来不同的影响。

[0006] 图2A与图2B显示一种光学补偿弯曲液晶显示器10(optically compensated bend liquid crystal display,OCB LCD),在进入正常显示状态之前,必须施加操作电压差于上基板12与下基板13之间,使位于两基板之间的液晶分子11,由展延态(splay state,如图2A)转换成弯曲态(bend state,如图2B);并且,在显示器操作时,必须保持操作电压大于临界电压 V_{cr} ,使液晶分子11保持在弯曲态。

[0007] 有文献指出,若光学补偿弯曲液晶显示器使用场色序驱动方法包含插入黑画面,可降低其所需的临界电压 V_{cr} 、提升面板的亮度。然而,对于某些类型的液晶显示器,例如光学补偿弯曲液晶显示器,插入黑画面的电压无法被无穷地增加。图3显示光学补偿弯曲液晶显示器的亮度与施加于液晶分子的电压的关系图。当施加于液晶分子的电压为P1点约5伏特时,所有液晶分子偏转至遮断背光源的特定角度,使得液晶显示器显示黑画面。亦即,P1点电压即是传统上在插入黑画面区间101(如图1)时施加于液晶分子上的电压。当施加于液晶分子的电压为P2点约6伏特时,液晶偏转速度增加,可减少插入黑画面区间101。当施加于液晶分子的电压为增加为8伏特以上时,可能会使液晶分子偏转过度,导致漏光。另外,如果增加插入黑画面的写入时间,虽可以让插黑画面的效果增加,但同样也会牺牲掉RGB画面的显示时间。

[0008] 因此,亟需提供一种新的液晶显示器架构和驱动方法,适当增加插入黑画面区间的驱动电压,可减少插入黑画面的时间、提升显示器的亮度,并且,可减少光学补偿弯曲液

晶显示器的临界电压,减低电源消耗、增加可靠度与稳定度。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种新的驱动方法,适当增加插入黑画面区间的驱动电压,可减少插入黑画面的时间、提升显示器的亮度,并且,可减少光学补偿弯曲液晶显示器的临界电压,减低电源消耗、增加可靠度与稳定度。

[0010] 根据上述目的,本发明实施例提供一种液晶显示器的驱动方法,应用于液晶显示器,该液晶显示器包含多条数据线和多条栅极线,并藉此定义出多个像素,每一该像素包含由像素电极和公共电极所形成的液晶电容以及由该像素电极和所对应的偏压线所形成的储存电容,其中,该偏压线位于该像素电极下方,该方法包含:分别给予该公共电极和该偏压线不同的电压源;于每一显示帧写入红色、绿色和蓝色画面和至少一黑画面,于该黑画面插入期间,对第一像素的像素电极写入第一数据信号,并对该第一像素所对应的第一偏压线写入第一偏压线电压,和对该公共电极写入公共电极电压;其中,该第一数据信号与该第一偏压线电压具有相同的第一极性,该偏压线电压造成耦合效应,使该第一像素的公共电极与该像素电极之间的电压差达第一电压差,该第一电压差大于使该第一像素的液晶电容内液晶分子层的液晶分子偏转至遮断该背光源的特定角度所需的电压差。

附图说明

[0011] 图 1 显示一种现有场色序驱动方法;

[0012] 图 2A 与图 2B 显示一种现有光学补偿弯曲液晶显示器;

[0013] 图 3 显示一现有光学补偿弯曲液晶显示器的亮度与施加于液晶分子的电压的关系图;

[0014] 图 4A 至图 4D 显示根据本发明实施例四种极性反转的方法;

[0015] 图 5 显示根据本发明一实施例的场色序液晶显示器驱动方法;

[0016] 图 6A 显示如图 5 驱动方法所配合的像素结构实施例;

[0017] 图 6B 显示图 6A 像素结构的等效电路图;

[0018] 图 7 显示根据本发明另一实施例的场色序液晶显示器驱动方法;以及

[0019] 图 8 显示如图 7 驱动方法所配合像素结构的等效电路图。

具体实施方式

[0020] 以下将详述本案的各实施例,并结合附图作为例示。除了这些详细描述之外,本发明还可以广泛地实行在其它的实施例中,任何所述实施例的轻易替代、修改、等效变化都包含在本案的范围内,并以之后的权利要求为准。在说明书的描述中,为了使读者对本发明有较完整的了解,提供了许多特定细节;然而,本发明可能在省略部分或全部这些特定细节的前提下,仍可实施。此外,众所周知的程序步骤或组件并未描述于细节中,以避免造成本发明不必要的限制。

[0021] 本发明揭露一种液晶显示器的架构和驱动方法,可应用于各种类型的液晶显示器,例如光学补偿弯曲液晶显示器等。通常,液晶显示器包含上基板、下基板(例如薄膜晶体管数组基板),以及液晶层设置于此两基板之间。公共电极设置于该上基板上。多条数据

线与多条栅极线设置于下基板上,藉以定义出多个像素,每一像素具有像素电极,液晶层位于公共电极与像素电极之间。

[0022] 本发明液晶显示器的驱动方法,是一种场色序(Field Sequential Color)驱动方法,因此显示器不需要彩色滤光片,仅使用单一种像素配合红、绿、蓝色的背光源,利用时序显示红、蓝、绿等子画面,藉由人眼视觉暂留,显示画面色彩。在本发明的场色序驱动方法中,每个帧具有红色、绿色、蓝色、黑色四个次帧,其中黑色次帧包含至少一个黑色画面写入区间 101,如图 1 所示。

[0023] 本发明液晶显示器的驱动方法,其主要特征在于,在每次黑色画面写入区间 101 时,增加液晶分子的驱动电压,亦即,增加像素电极与其公共电极间之间的电压差;通常,此目的可利用调制像素电极的电压、调制公共电极的电压,或同时调制像素电极与公共电极的电压达成。

[0024] 公共电极的电压值传统上为固定,此时若欲增加插入黑画面区间的驱动电压,可以增加源极驱动器的输出数据信号电压,藉由传输较大的数据信号(Data)电压至像素电极达成,亦即,调制像素电极的电压是通过由源极驱动器控制。但是此种方法会具有较高的制造程本,并非最佳解决方案。

[0025] 为了避免液晶分子极化产生闪烁等现象,液晶显示器通过更换像素驱动电压的极性,正极性与负极性,以避免电荷的累积。图 4A 至图 4D 显示四种极性反转的方法,包括:图 4A 为帧反转(frame inversion);第四 B 图为列反转(column inversion);第四 C 图为行反转(row inversion);以及图 4D 为点反转(dot inversion),其中每一格代表一个像素并标示其驱动电压的极性。

[0026] 本发明液晶显示器的驱动方法,依照不同极性反转方法而略有不同。图 5 显示根据本发明一实施例的场色序液晶显示器驱动方法,本实施例可应用于图 4A 的帧反转与第四 C 图的行反转,但限于此。本实施例的驱动方法,可搭配图 6A 所示的像素结构,其中扫描线 G_{n-1} 、 G_n 与数据线 D_{n-1} 、 D_n 构成像素 P_x ,其包含开关 SW 用于控制数据信号电压(Data)输入至像素电极,以及偏压线 Bias1 设置于像素电极 PE 下方。图 6B 显示图 6A 的等效电路图,公共电极与像素电极构成液晶电容 C_{lc} ,像素电极 PE 与偏压线 Bias1 构成储存电容 C_{st} ,且公共电极与偏压线 Bias1 分别连接不同的电压源。

[0027] 回到图 5,以行反转的像素 P_{x1} 为例,说明本发明实施例的驱动方法,其中在帧 N 时为正极性周期,帧 N+1 为负极性周期。于帧 N 的黑色次帧(K)区间,亦即黑色画面插入区间 101,源极驱动器输入正极性的黑色数据信号电压(Data) 501 至像素电极,之后依照画面需求,分别在蓝色(B)、绿色(G)、红色(R)次帧的数据写入区间 102,写入数据信号电压 502、503、504 至像素电极。值得一提的是,本实施例中每一帧中仅插入一黑色帧,且黑色帧是插入于红色(R)与蓝色(B)帧间,然在其它实施例中,每一帧并不仅限插入一黑色帧,且黑色帧亦不局限于插入于红色(R)与蓝色(B)帧间。

[0028] 再次参照图 5,在黑色次帧(K)的同时,偏压线电压 V_{bias1} 由电位 505 变化至电位 506,即电位变化方向或极性与数据信号电压 501 的电位变化方向或极性相同,亦即属正极性或正压差($V_{bias1} > 0$)。藉此,电压差 ΔV_{bias1} (电位 506 与原电位 505 的电压差)会造成电容耦合效应,由于电荷守恒原理,可提高像素电极的电压,进而提高像素电极与公共电极(V_{com})之间的电压差,以增加液晶分子的驱动电压。若 ΔV_{pixel} 代表在电容耦合后,公

公共电极与像素电极间的电压差变化量,即 ΔV_{pixel} 约略等于:

$$[0029] \quad \Delta V_{\text{pixel}} = \Delta V_{\text{bias1}} \frac{C_{\text{st}}}{C_{\text{st}} + C_{\text{lc}} + C_{\text{gs}} + C_{\text{x}}}$$

[0030] 其中, C_{gs} 为开关 SW 的寄生电容, C_{x} 为杂散电容。由上述公式可知,公共电极与像素电极的电压差变化量,随着 ΔV_{bias1} 增加而增加。

[0031] 另外,在黑色次帧区间 (K),公共电极电压 (V_{com}) 由电位 507 变化至电位 508,亦即,此时公共电极电压与偏压线电压的电压变化方向相反,且公共电极电压 508 的极性与数据信号电压 501 的极性相反,藉此,可进一步增加液晶分子的驱动电压。值得注意的是,在本发明另一实施例,公共电极电压 V_{com} 的电压值与极性可以永远皆保持固定 (constant value) 而非如图 5 所示做正负变化;换言之亦即,增加液晶分子驱动电压的手段,主要是由偏压线电压的压差变化的耦合效应所产生。另外,帧 N+1 为负极性周期,其驱动原理与正极性周期相同,只是极性相反,不再赘述。另外,本实施例的驱动方法也能类推于帧反转。

[0032] 图 7 显示根据本发明另一实施例的场色序液晶显示器驱动方法,本实施例可应用于图 4B 的列反转与图 4D 的点反转,但不限于此。本实施例的驱动方法,可结合图 6A 所示的像素结构,但不同处在于,同一行两相邻像素分别连接不同的偏压线,偏压线 Bias1 与偏压线 Bias2,各自接收不同的偏压线电压信号;图 8 显示其等效电路图,于同一行两相邻像素 Px1 与 Px2,公共电极与像素电极构成液晶电容 C_{lc1} 与 C_{lc2} 、像素电极 PE 与偏压线 Bias1 构成储存电容 C_{st1} 、像素电极 PE 与偏压线 Bias2 构成储存电容 C_{st2} ,且公共电极与偏压线 Bias1、Bias2 三者分别连接不同的电压源。

[0033] 回到图 7,以点反转的像素 Px1 与 Px2 为例,说明本发明实施例的驱动方法,其中像素 Px1 在帧 N 时为正极性周期,帧 N+1 为负极性周期;像素 Px2 在帧 N 时为负极性周期,帧 N+1 为正极性周期。对于像素 Px1,于帧 N 的黑色次帧 (K) 区间,亦即黑色画面插入区间 101,源极驱动器输入正极性的数据信号电压 (Data) 701 至像素电极,之后依照画面需求,分别在蓝色 (B)、绿色 (G)、红色 (R) 次帧的数据写入区间 102,写入正极性的数据信号电压 702、703、704 至像素电极。

[0034] 在黑色次帧 (K) 的同时,偏压线电压 V_{bias1} 由电位 705 变化至电位 706,且偏压线电压 V_{bias1} 的电压变化方向或极性与数据信号电压 701 相同,亦即,正极性或正压差 ($V_{\text{bias1}} > 0$)。藉此,电压差 ΔV_{bias1} (电位 706 与电位 705 的电压差) 会造成电容耦合效应,可提高像素电极与公共电极之间的电压差,原理如前所述。

[0035] 对于像素 Px2,于帧 N 的黑色次帧 (K) 区间,源极驱动器输入负极性的数据信号电压 (Data) 707 至像素电极,之后依照画面需求,分别在蓝色 (B)、绿色 (G)、红色 (R) 次帧的数据写入区间 102,写入负极性的数据信号电压 708、709、710 至像素电极。在此黑色次帧 (K) 的同时,偏压线电压 V_{bias2} 由电位 705 变化至电位 711,且偏压线电压 V_{bias2} 的变化方向或极性与数据信号电压 707 相同,亦即,负极性或负压差 ($V_{\text{bias1}} > 0$)。藉此,电压差 ΔV_{bias2} (电位 711 与电位 705 的电压差) 会造成电容耦合效应,可提高像素电极与公共电极之间的电压差,原理如前所述。

[0036] 值得注意的是,在本实施例,公共电极电压 V_{com} 的电压值与极性皆保持固定,亦即,增加液晶分子驱动电压的手段,主要是藉由与所对应的数据信号同极性的偏压线电压差,造成电容耦合效应而增加。另外,帧 N+1 的驱动原理与帧 N 的驱动原理相同,不再赘述。

另外,本实施例的驱动方法也能类推于列反转。

[0037] 值得注意的是,在本发明实施例是以储存电容的增加造成电容耦合效应,藉此增加液晶分子的驱动电压。储存电容的参考电极并未限定,例如,储存电容的另一参考电极可为扫描线,或者,由偏压线与电容电极构成储存电容,该电容电极可与数据线于同一工艺中形成。另外,相同原理可应用于像素结构的其它电容。

[0038] 以上,本发明的实施例藉由增设偏压线,并以相对应的偏压线电极进行控制,以产生储存电容的电容耦合效应,进而增加公共电极与像素电极的电压差,此电压差将大于使液晶分子偏转至遮断背光源的特定角度所需的电压(P1),例如,此电压差可为P2或大于P2的电压。根据本实施例,在插入黑画面区间101,因为液晶分子的驱动电压增加,液晶分子的转动速度随着增加,可减短插入黑色画面区间101,对于一般液晶显示器,可增加背光源开启区间104而提升显示亮度;对于光学补偿弯曲液晶显示器,还可以减少其临界电压,使降低电源消耗节省成本、使液晶分子不容易受到环境温度或外在因素,回到展延态,提升了显示器的稳定度与可靠度。另外,由于本发明采用的手段并未调制数据信号电压与公共电极电压,不需增加源极驱动器的电压输出范围,得以节省制造成本。

[0039] 上述众实施例仅为说明本发明的技术思想及特点,其目的在使熟悉此技艺的人士能了解本发明的内容并据以实施,当不能以之限定本发明的专利范围,即凡其它未脱离本发明所揭示精神所完成的各种等效改变或修饰都涵盖在本发明所揭露的范围内,均应包含在下述的权利要求范围内。

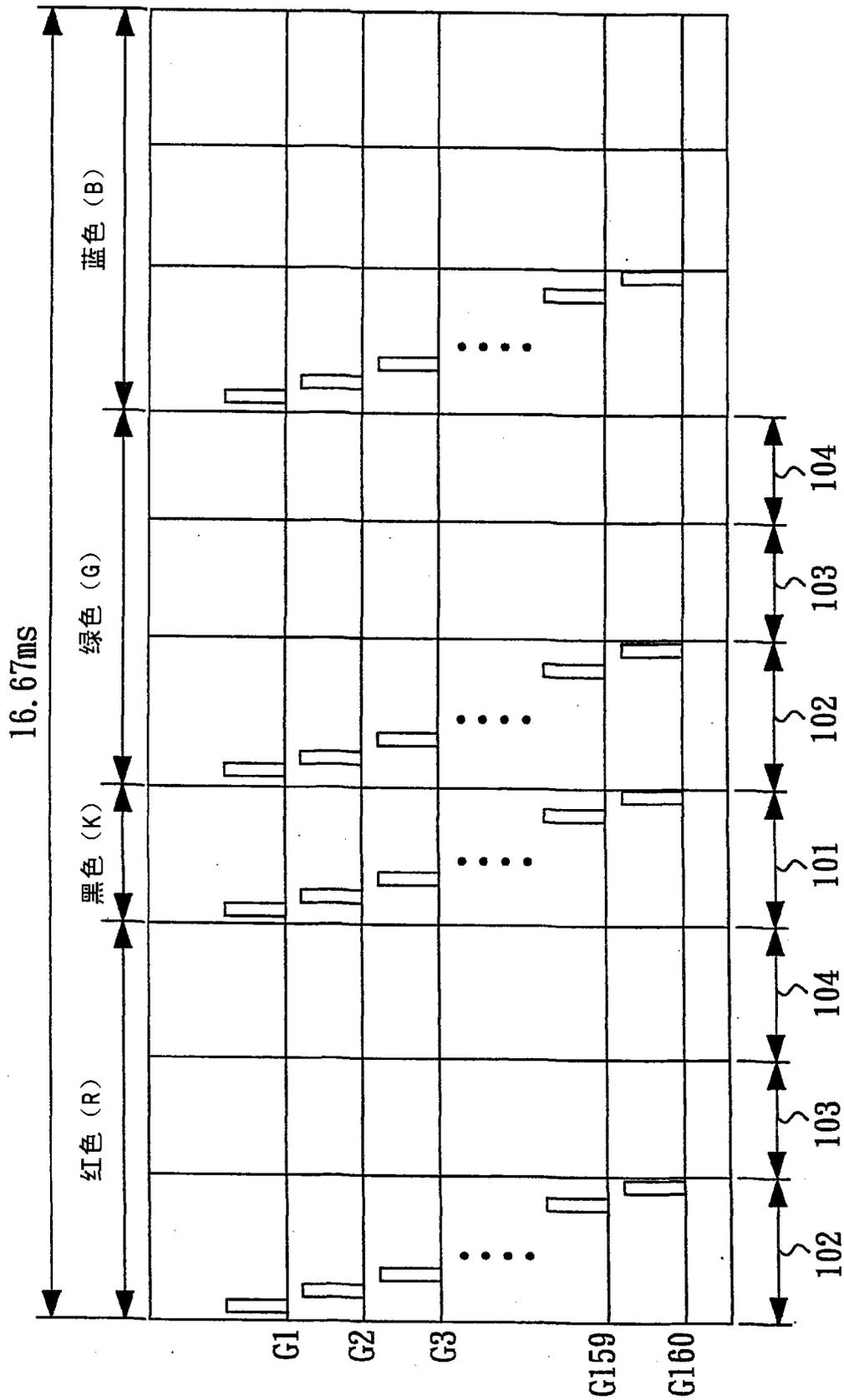


图 1

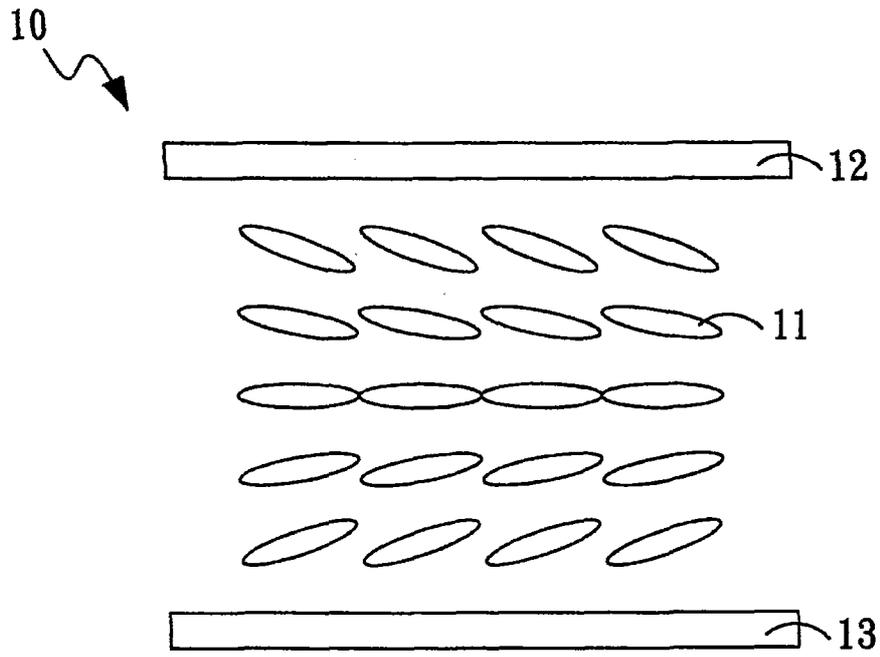


图 2A

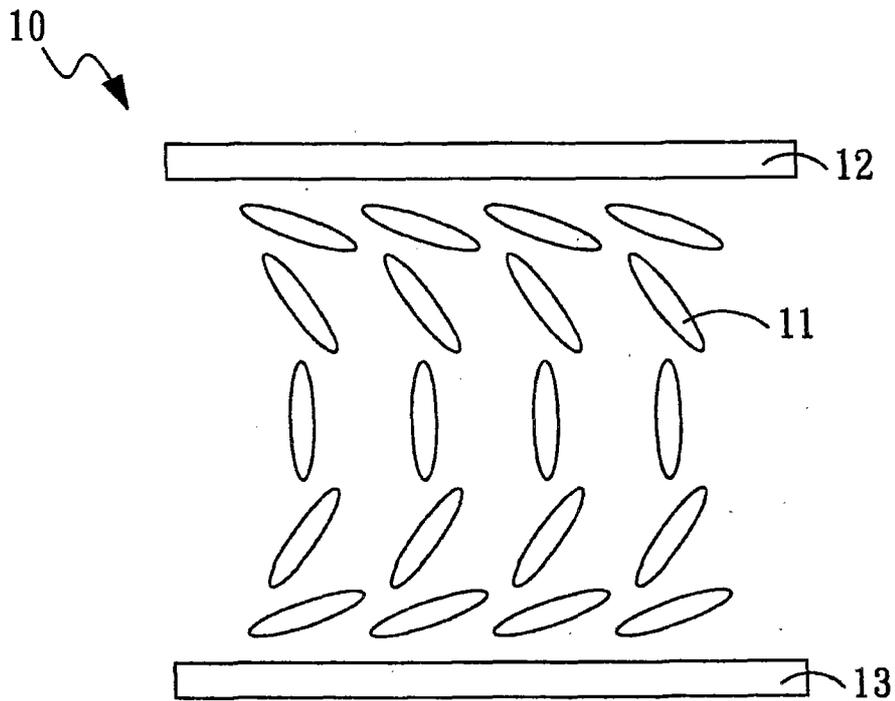


图 2B

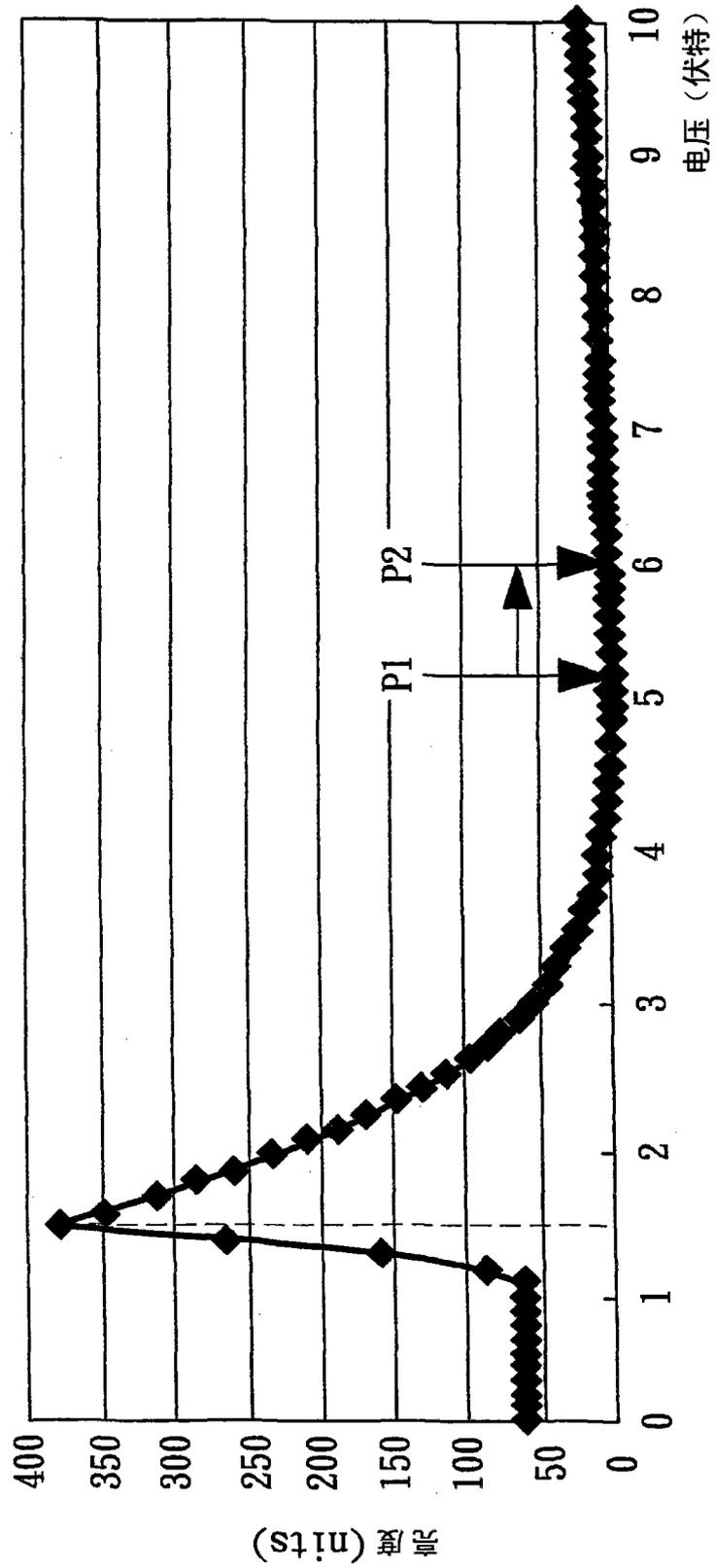


图 3

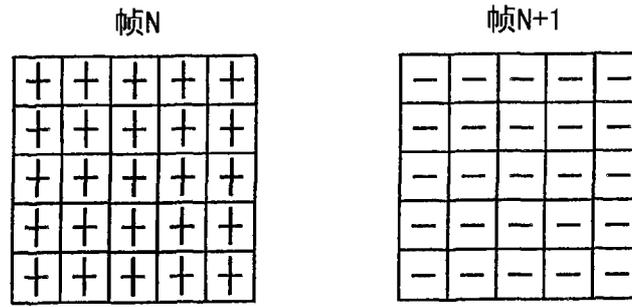


图 4A

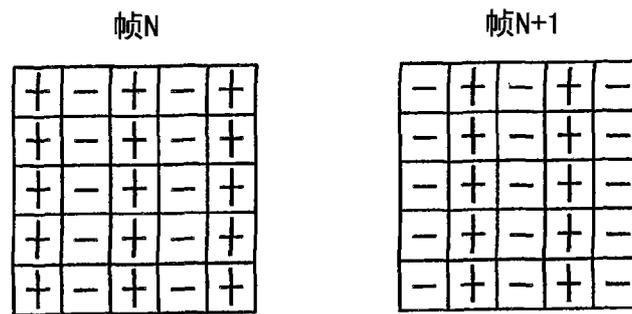


图 4B

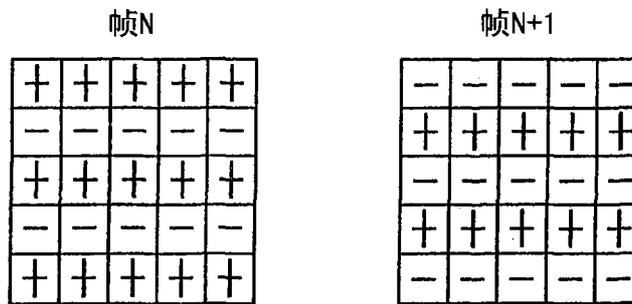


图 4C

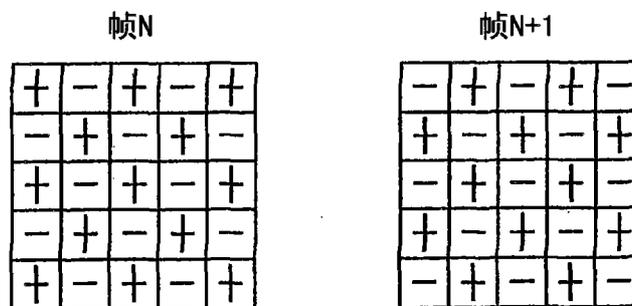


图 4D

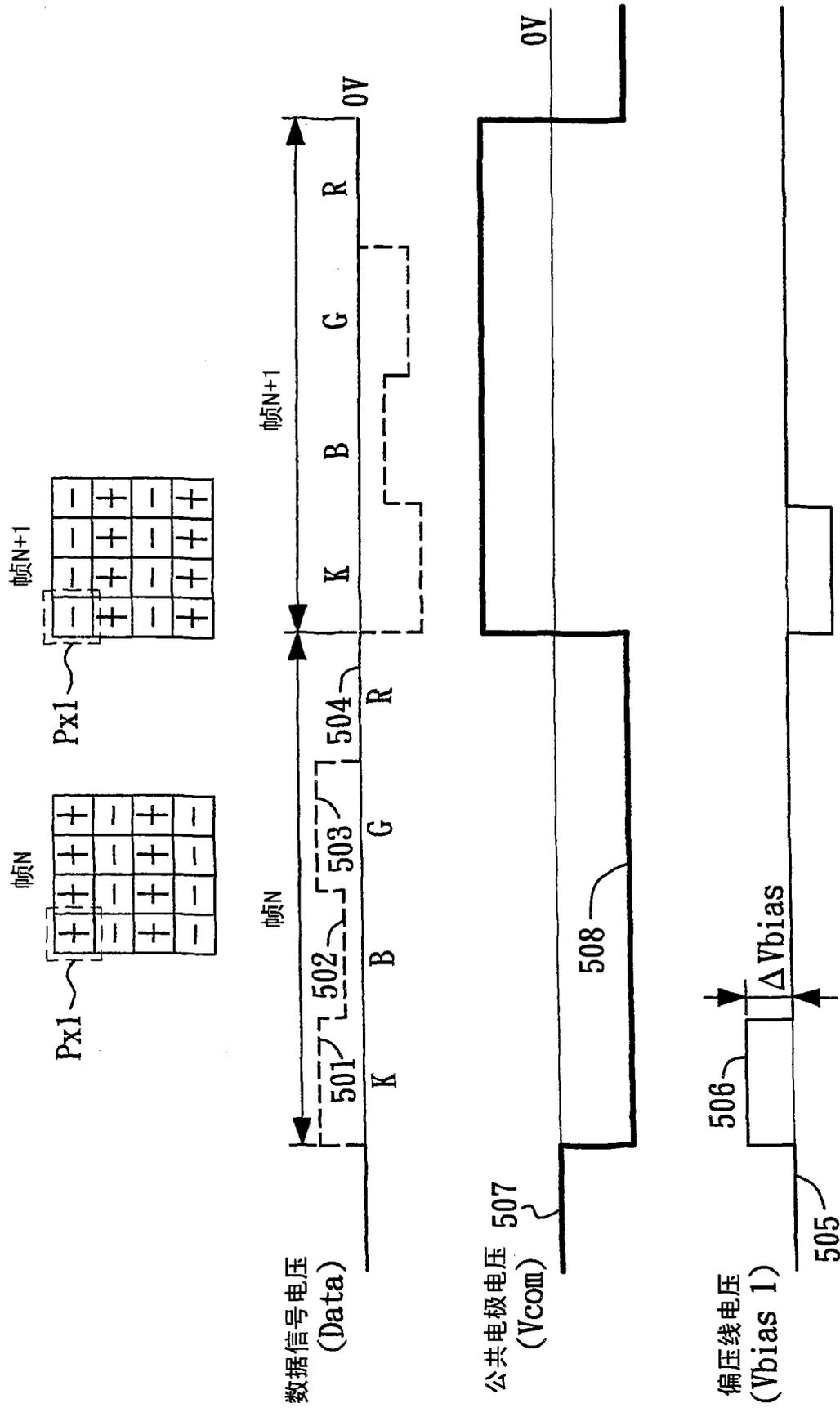


图 5

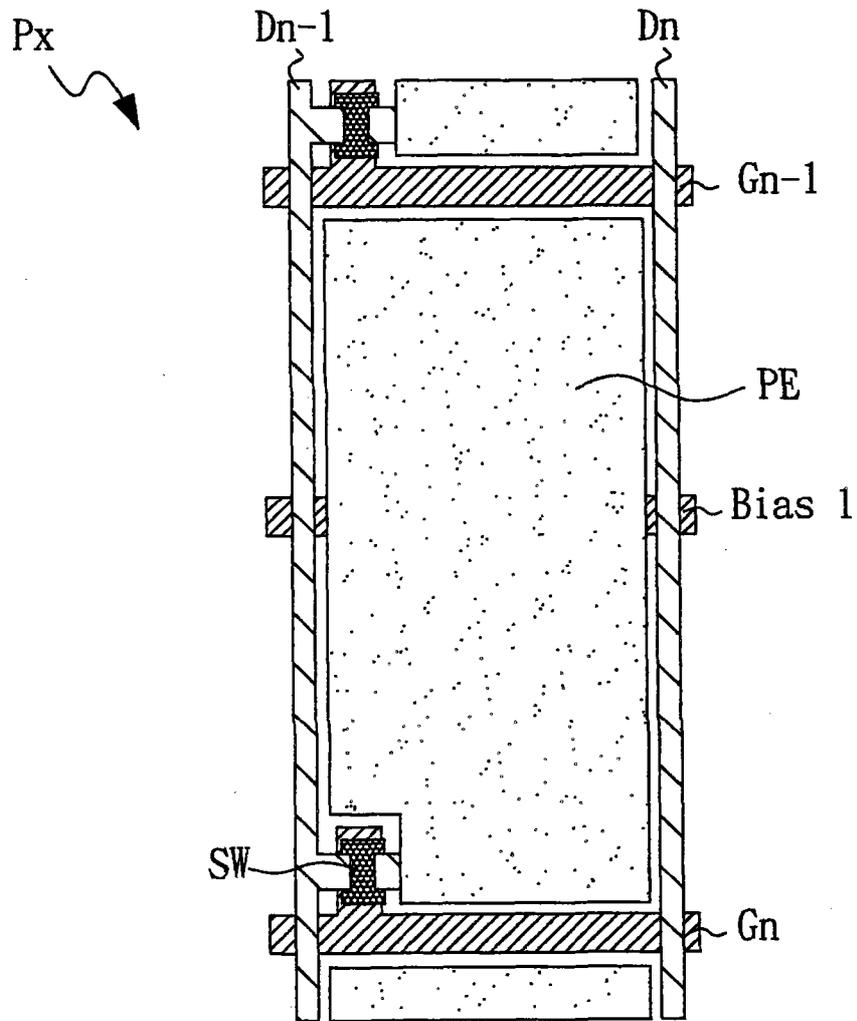


图 6A

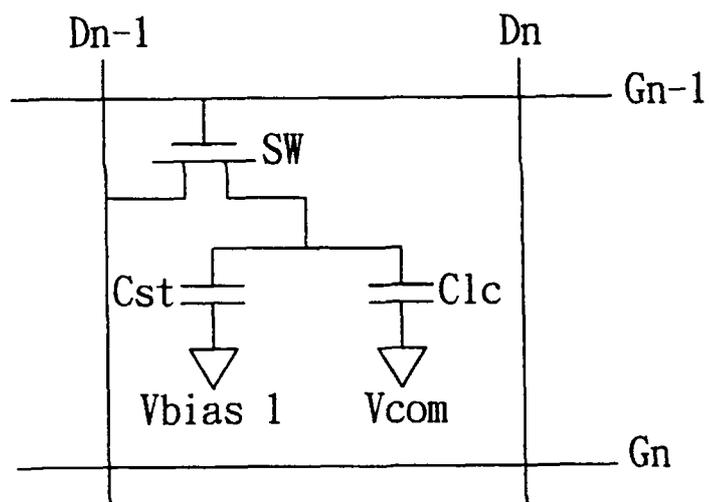


图 6B

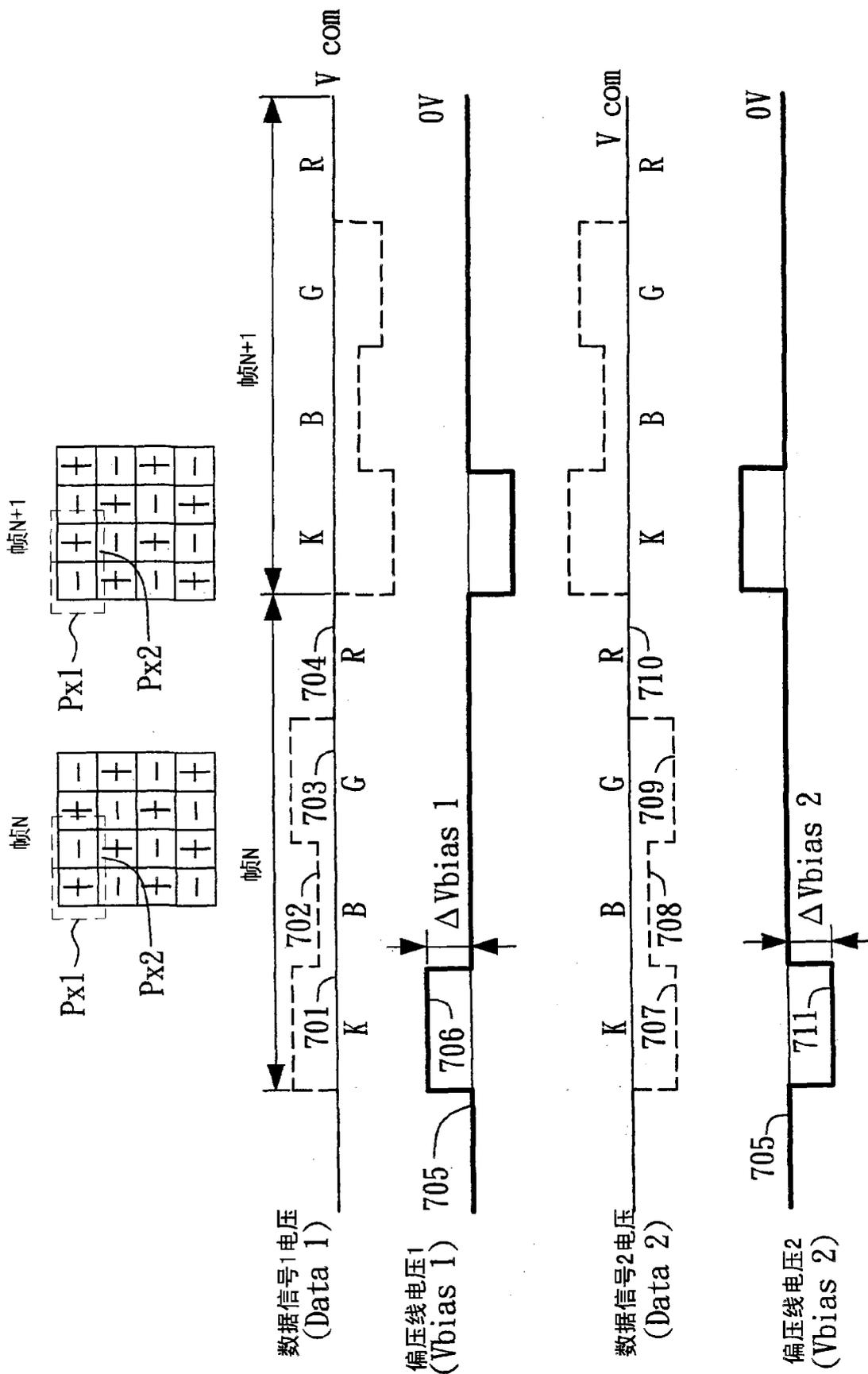


图 7

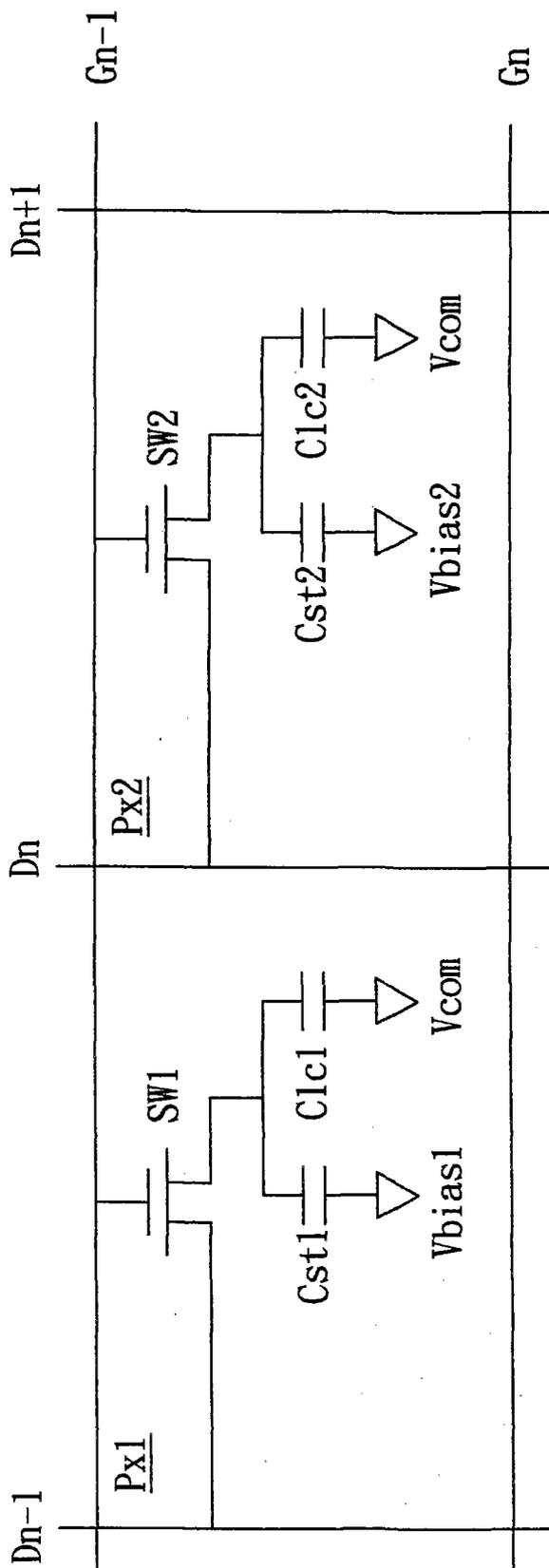


图 8

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示器的驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN102568400A | 公开(公告)日 | 2012-07-11 |
| 申请号 | CN201010597767.9 | 申请日 | 2010-12-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 瀚宇彩晶股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 瀚宇彩晶股份有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 瀚宇彩晶股份有限公司 | | |
| [标]发明人 | 张祖强 赖瑞麒 吴昭慧 | | |
| 发明人 | 张祖强 赖瑞麒 吴昭慧 | | |
| IPC分类号 | G09G3/36 | | |
| 代理人(译) | 陈松涛 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明揭露一种液晶显示器的驱动方法。在一实施例，于每个帧的插入黑画面期间，利用电容耦合效应，增加液晶分子的驱动电压，藉此降低显示器的电源损耗，并提高显示器的亮度、可靠度、稳定度。

