

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发 明 专 利 说 明 书

专利号 ZL 03145146.2

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1328620C

[22] 申请日 2003.6.20 [21] 申请号 03145146.2

[30] 优先权

[32] 2003. 1. 16 [33] JP [31] 8405/03

[73] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 西野功 森成一郎 村井博之

[56] 参考文献

US5276542A 1994.1.4

CN1099149A 1995.2.22

JP7253765A 1995.10.3

审查员 张梦欣

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 叶恺东

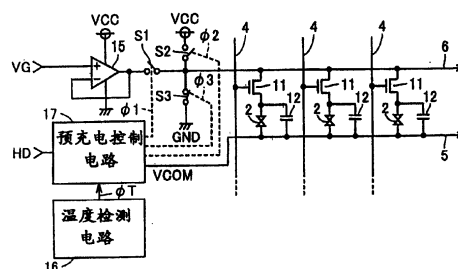
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 10 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种功耗小、结构简单、能获得良好图像的液晶显示装置。彩色液晶显示装置中设于：当液晶屏(1)的温度高于预定温度(例如 0℃)时将信号 ϕT 设为 L 电平、而当液晶屏(1)的温度低于预定温度时将信号 ϕT 设为 H 电平的溫度检测电路(16)，以及在信号 ϕT 处于 L 电平时数据线(6)不进行预充电、而在信号 ϕT 处于 H 电平时通过控制开关 S2 和 S3 进行数据线的预充电的预充电控制电路(17)。因此，由于仅在低温时进行数据线的预充电，因此能够减小功耗、简化结构并改善画质。



1. 一种根据图像信号进行图像显示的液晶显示装置，其中设有液晶屏、温度检测电路、垂直扫描电路和水平扫描电路；

所述液晶屏中包含：成多行和多列配置的、它们的一个电极均接于共用电位的多个液晶单元，分别对应于所述多行而设置的多根扫描线，分别对应于所述多列而设置的多根数据线，以及分别对应于所述多个液晶单元而设置的、各自连接在对应的数据线和对应的液晶单元的另一个电极之间的、各自的栅极连接于对应的扫描线的多个晶体管；

所述温度检测电路检测所述液晶屏或其周围的温度；

所述垂直扫描电路每预定时间依次选择所述多根扫描线，在所选择的扫描线上施加选择电位，使对应于该扫描线的各个晶体管导通；

所述垂直扫描电路每选择一根扫描线，所述水平扫描电路就经由各数据线和对应于所选择的扫描线的各个晶体管将对应于所述图像信号的电位施加在对应于所选择的扫描线的各个液晶单元的另一个电极上；

所述水平扫描电路中包含，

对应于各数据线设置的、在选择所述一根扫描线的各期间内的预充电期间中被激活的、在所述温度检测电路的检测温度低于预定温度时将对应的数据线设于预充电电位的预充电电路，以及

对应于各数据线设置的、在经过所述预充电期间后被激活的、将对应的数据线设于对应于所述图像信号的电位的放大电路。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于：

所述温度检测电路中包含，

其输出电位根据所述液晶屏或其周围的温度而变化的电位发生电路，以及

按照所述电位发生电路的输出电位之超过参照电位而输出预充电指示信号的比较电路;

所述预充电电路响应所述预充电指示信号而在各预充电期间仅在一定时间内将对应的数据线设于所述预充电电位。

3. 如权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述温度检测电路中包含,

其输出电位按照所述液晶屏或其周围的温度而变化的电位发生电路, 以及

将所述电位发生电路的输出电位与相互不同的多个参照电位进行比较, 并基于比较结果输出多个预充电指示信号中的任何一个预充电指示信号的比较电路;

所述预充电电路在各预充电期间仅在对应于来自所述比较电路的预充电指示信号的时间内将对应的数据线设于所述预充电电位,

所述数据线设为所述预充电电位的时间随着所述液晶屏或其周围的温度下降而被分段地加长。

4. 如权利要求1所述的液晶显示装置, 其特征在于:

所述温度检测电路中包含,

其输出电位按照所述液晶屏或其周围的温度而变化的电位发生电路,

在各预充电期间输出对应于所述电位发生电路的输出电位的脉冲宽度的预充电指示信号的信号发生电路, 以及

接收所述信号发生电路的输出信号、仅使其脉冲宽度大于预定脉冲宽度的预充电指示信号通过的门电路;

所述预充电电路仅在对应于通过所述门电路的预充电指示信号的脉冲宽度的时间内将对应的数据线设于所述预充电电位,

所述数据线被设于所述预充电电位的时间随着所述液晶屏或其周

围的温度下降而连续地加长。

5. 如权利要求 2~4 中任何一项所述的液晶显示装置, 其特征在于: 所述电位发生电路中包含设置在所述液晶屏上的、其阈值电压随着所述液晶屏的温度下降而上升的薄膜晶体管。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，具体涉及一种根据图像信号进行图像显示的液晶显示装置。

背景技术

在传统的彩色液晶显示装置中，为了防止低温时画质的劣化，在低温时通过每两根地依次选择多根扫描线，在按照图像信号的原来的灰度等级电位下对液晶单元充电前，在对应于该液晶单元的前面一行以上的同一颜色配列的液晶单元的灰度等级电位下，对该液晶单元预充电（例如日本特开平 10-186326 号公报）。

但是在传统的彩色液晶显示装置中，由于在低温时每两根地依次选择多根扫描线，因此存在功耗增加、结构变复杂的问题。

发明内容

本发明的主要目的在于提供一种功耗小、结构简单、能获得良好图像的液晶显示装置。

本发明的液晶显示装置是一种根据图像信号进行图像显示的液晶显示装置，它包括液晶屏、温度检测电路、垂直扫描电路和电平扫描电路。液晶屏中含有：成多行和多列配置的、其一个电极均接收共用电位的多个液晶单元，分别对应于多行而设置的多根扫描线，分别对应于多列而设置的多根数据线，以及分别对应于多个液晶单元而设置的、各自连接在对应的数据线和对应的液晶单元的另一个电极之间且各栅极连接到对应的扫描线的多个晶体管。温度检测电路检测液晶屏或其周围的温度。垂直扫描电路每预定时间依次选择多根扫描线，在所选择的扫描线上施加选择电位，使对应于该扫描

线的各个晶体管导通。垂直扫描电路每选择一根扫描线，水平扫描电路通过各数据线和对应于所选择的扫描线的各个晶体管将对应于图像信号的电位加在对应于所选择的扫描线的各个液晶单元的另一电极上。该水平扫描电路中含有：对应于各数据线而设置的、在选择一根扫描线的各期间内的预充电期间被激活的、在温度检测电路的检测温度低于预定温度时将对应的数据线设为预充电电位的预充电电路，以及对应于各数据线而设置的、在经过预充电期间之后被激活而将对应的数据线设为对应于图像信号的电位的放大电路。

附图说明

图 1 是表示本发明实施例 1 的彩色液晶显示装置整个结构的框图。

图 2 是表示对应于图 1 所示的各液晶单元设置的液晶驱动电路结构的电路图。

图 3 是用于说明图 1 所示的彩色液晶显示装置的预充电动作的时序图。

图 4 是用于说明图 1 所示的彩色液晶显示装置的预充电动作的另一时序图。

图 5 是表示与图 1 所示的彩色液晶显示装置的预充电动作关联的部分之结构的电路框图。

图 6 是表示图 5 所示的温度检测电路之结构的电路图。

图 7 是表示图 5 所示的预充电控制电路结构的电路框图。

图 8 是表示与图 5~7 所示的预充电动作关联的部分的动作的时序图。

图 9 是说明实施例 1 效果的示图。

图 10 是表示本发明实施例 2 的彩色液晶显示装置的温度检测电路之结构的电路图。

图 11 是表示图 10 中所说明的彩色液晶显示装置的预充电控制

电路之结构的电路框图。

图 12 是表示图 10 和图 11 中所说明的彩色液晶显示装置的预充电动作的时序图。

图 13 是表示本发明实施例 3 的彩色液晶显示装置的温度检测电路之结构的电路图。

图 14 是表示图 13 中所说明的彩色液晶显示装置的预充电控制电路之结构的电路框图。

图 15 是表示图 13 和图 14 中所说明的彩色液晶显示装置的预充电动作的时序图。

符号说明

1 液晶屏; 2 液晶单元; 3 像素; 4 扫描线; 5 共用电位线; 6 数据线; 7 垂直扫描电路; 8 水平扫描电路; 10 液晶驱动电路; 12、63、74 电容; 15 放大器; 16、40、60 温度检测电路; 17、50、70 预充电控制电路; S1~S3 开关; 20~22、41~43、73 电阻元件; 23、61、62 P 型 TFT; 24、64 N 型 TFT; 25、44、45 比较器; 30 源极驱动器控制电路; 31、51、52 预充电定时生成电路; 32 VCOM 生成电路; 33~35、47、53、54、72 "与"门; 36、46、65、71 反相器; 55 "或"门。

具体实施方式

[实施例 1]

图 1 是表示本发明实施例 1 的彩色液晶显示装置结构的框图。

图 1 中彩色液晶显示装置例如装在手提电话机上, 它包括液晶屏 1、垂直扫描电路 7 和水平扫描电路 8。

液晶屏 1 包含有成多行和多列配置的液晶单元 2、分别对应于多行而设置的多根扫描线 4、分别对应于多行而设置的多根共用电位线 5 和分别对应于多列而设置的多根数据线 6。多根共用电位线 5 相互连接。

液晶单元2预先在各行中按每三行一组加以预分组化。在每组的三个液晶单元2上分别设置R、G、B彩色滤光膜。每组的三个液晶单元2构成一个像素3。

如图2所示,在各液晶单元2上设有液晶驱动电路10。液晶驱动电路10包含N型TFT(薄膜晶体管)11和电容12。N型TFT11连接在数据线6和液晶单元2的一个电极2a之间,其栅极连接在扫描线4上。电容12连接在液晶单元2的一个电极2a与共用电位线5之间。液晶单元2的另一电极连接在共用电位线5上。在共用电位线5上加有共用电位VCOM。

再回到图1,垂直扫描电路7根据图像信号每预定时间依次选择多根扫描线4,并将被选择的扫描线4设为选择电平即H电平。扫描线4一旦设为选择电平即H电平,图2中的N型TFT11就导通,对应于该扫描线4的各液晶单元2的一个电极2a和对应于该液晶单元2的数据线6连接。

水平扫描电路8在垂直扫描电路7选择一根扫描线4的期间,根据图像信号在各数据线6上施加灰度等级电位VG,同时在共用电位线5上施加共用电位VCOM。液晶单元2的光透过率按其电极之间的电压而变化。

如果通过垂直扫描电路7和水平扫描电路8扫描液晶屏1的所有液晶单元2,则在液晶屏1上显示一幅图像。

以下,说明作为本发明特征的数据线6的驱动方法。图3(a)、(b)是表示液晶单元2的一个电极2a的电位VG'和施加在液晶单元2的另一个电极上的共用电位VCOM的图。在此彩色液晶显示装置中采用常白方式,即液晶单元2的电极之间电压的绝对值 $|VG' - VCOM|$ 等于0V时为白色显示,液晶单元2的电极之间电压的绝对值 $|VG' - VCOM|$ 等于电源电压VCC时为黑色显示。为了实现液晶单元2的长寿命化,液晶单元2的电极之间电压 $VG' - VCOM$ 的极性每选择一根扫描线4就变换为正极性或负极性。而为了减小灰度等

级电压 VG 的振幅而实现低功耗化，共用电位 VCOM 每选择一根扫描线 4 就交替变换为接地电位 GND 或电源电位 VCC。

常温时，液晶单元 2 的一个电极 2a 在灰度等级电位 VG 下被充分地充电/放电。但是如图 3(b)所示，由于液晶的特性，在低温时液晶单元 2 的一个电极 2a 在灰度等级电位 VG 下不能充分地充电/放电，画质出现劣化。作为对策可以考虑增大用于驱动数据线 6 的放大器的电流驱动能力，但由于此放大器完全按与数据线 6 相同的数目设置，因此如果增大放大器的电流驱动能力，则功耗就会增大。

因此，如图 4(a)所示，可以考虑当液晶单元 2 的一个电极 2a 一旦预充电到对应于黑电平的电位后，对液晶单元 2 的一个电极 2a 在灰度等级电位 VG 下充电/放电的方法。但是在不需要预充电的常温时，进行预充电是浪费功耗。因此如图 4(b)所示，在实施例 1 中通过在常温时不进行预充电，仅在低温时进行预充电，可实现功耗的降低和画质的改善。

以下，更详细说明该数据线 6 的驱动方法。图 5 是表示与该彩色液晶显示装置的数据线 6 的驱动关联的部分的电路框图。如图 5 所示，该彩色液晶显示装置中包括：对应于各数据线 6 而设置的放大器 15 和开关 S1 ~ S3，设置在液晶屏 1 的预定位置上的温度检测电路 16，以及共同设置在全部数据线 6 上的预充电控制电路 17。放大器 15、开关 S1 ~ S3 和预充电控制电路 17 都包含在水平扫描电路 8 中。

放大器 15 基于图像信号对灰度等级电位发生电路（未图示）中产生的灰度等级电位 VG 进行电流放大。开关 S1 连接在放大器 15 的输出节点和对应的数据线 6 的一端之间，在控制信号 $\phi 1$ 处于 H 电平期间导通，在控制信号 $\phi 1$ 处于 L 电平期间成为截止。开关 S2 连接在电源电位 VCC 线和对应的数据线 6 的一端之间，在控制信号 $\phi 2$ 处于 H 电平期间导通，在控制信号 $\phi 2$ 处于 L 电平期间成为截止。开关 S3 连接在对应的数据线 6 的一端和接地电位 GND 线之间，在

控制信号 $\phi 3$ 处于H电平期间导通,在控制信号 $\phi 3$ 处于L电平期间成为截止。

温度检测电路16检测液晶屏1的温度,当检测出的温度高于预定温度(例如 0°C)时,将信号 ϕT 设为L电平,当检测出的温度低于预定温度时,将信号 ϕT 设为H电平。也就是说,如图6所示,温度检测电路16中包含:在液晶屏1的预定位置上形成的电阻元件20~22、P型TFT 23、N型TFT 24和比较器25。

电阻元件20、P型TFT 23和N型TFT 24串联在电源电位VCC线和接地电位GND线之间。P型TFT 23的栅极连接其漏极,N型TFT 24的栅极连接其漏极。TFT 23、24各自构成二极管元件,都具有预定的阈值电压 V_{th} 。电阻元件21和22串联在电源电位VCC线和接地电位GND线之间。比较器25将电阻元件20与P型TFT 23之间的节点N20的电位和电阻元件21与22之间的节点N21的电位进行比较,当节点N20的电位高于节点N21的电位时,将信号 ϕT 设为H电平,当节点N20的电位低于节点N21的电位时,将信号 ϕT 设为L电平。

由于各TFT 23、24的阈值电压 V_{th} 随温度下降而上升,因此节点N20的电位随温度下降而上升。因此,通过将电阻元件21、22的电阻值设定为适当的值,当温度高于预定温度时,可将信号 ϕT 设为L电平,当温度低于预定温度时,可将信号 ϕT 设为H电平。

如图7所示,预充电控制电路17中包含:源极驱动器控制电路30、预充电定时生成电路31、VCOM生成电路32、“与”门33~35和反相器36。源极驱动器控制电路30、预充电定时生成电路31、VCOM生成电路32等各电路都与控制信号HD同步动作。如图8所示,控制信号HD只按预定周期在预定时间 $T1$ 内成为L电平。液晶屏1的多根扫描线4以与控制信号HD相同的周期逐根地依次设为H电平。

源极驱动器控制电路30响应信号HD之从H电平下拉至L电平,将信号 $\phi 1$ 仅在预定时间 $T2(>T1)$ 内设为L电平。在信号 $\phi 1$ 处于L

电平期间开关 S1 不导通，而放大器 15 的输出节点和数据线 6 在电气上断开。

预充电定时生成电路 31 响应信号 HD 之从 L 电平上拉到 H 电平，将信号 PR 仅在预定时间 $T3(<T2 - T1)$ 内设为 H 电平。每当信号 HD 从 L 电平上拉到 H 电平，VCOM 生成电路 32 使共用电位 VCOM 的电平反相。共用电位 VCOM 的一个电平是接地电位 GND，另一个电平是电源电位 VCC。

“与”门 33 接收温度检测电路 16 的输出电位 ϕT 和预充电定时生成电路 31 的输出信号 PR，其输出信号 $\phi 33$ 输入到“与”门 34、35 的一个输入节点。VCOM 生成电路 32 产生的共用电位 VCOM 直接输入到共用电位线 5 和“与”门 34 的另一个输入节点中，同时通过反相器 36 输入到“与”门 35 的另一个输入节点中。“与”门 34、35 的输出信号分别成为开关 S3、S2 的控制信号 $\phi 3$ 、 $\phi 2$ 。在信号 $\phi 2$ 处于 H 电平的期间，开关 S2 导通，数据线 6 被预充电到电源电位 VCC。在信号 $\phi 3$ 处于 H 电平的期间，开关 S3 导通，数据线 6 被预充电到接地电位 GND。

下面说明图 5～图 8 所示的电路部分的动作。当液晶屏 1 的温度为大于 0℃ 的常温时，图 6 中 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 的值较低，节点 N20 的电位低于节点 N21 的电位，比较器 25 的输出信号 ϕT 变为 L 电平。因此，图 7 中“与”门 33、34、35 的输出信号 $\phi 33$ 、 $\phi 3$ 、 $\phi 2$ 都被固定在 L 电平，图 5 中开关 S2、S3 被固定在非导通状态，不进行数据线 6 的预充电。如信号 $\phi 1$ 设为 H 电平，则开关 S1 导通，数据线 6 由放大器 15 设于灰度等级电位 VG。

并且，当液晶屏 1 的温度为低于 0℃ 的低温时，图 6 中 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 成为较高的值，节点 N20 的电位高于节点 N21 的电位，比较器 25 的输出信号 ϕT 成为 H 电平。由此，预充电定时生成电路 31 的输出信号 PR 通过“与”门 33 成为信号 $\phi 33$ 。当共用电位 VCOM 处于 L 电平时，信号 $\phi 33$ 通过“与”门 35 成为信号 $\phi 2$ ，

数据线 6 被预充电到 H 电平。当共用电位 VCOM 处于 H 电平时, 信号 $\phi 33$ 通过“与”门 34 成为信号 $\phi 3$, 数据线 6 被预充电到 L 电平。如果信号 $\phi 1$ 被设于 H 电平, 则开关 S1 导通, 数据线 6 通过放大器 15 被设于灰度等级电位 VG。

在本实施例 1 中采用温度检测电路 16 检测液晶屏 1 的温度, 由于仅在液晶屏 1 的温度低于预定温度(0°C)的低温时对数据线 6 预充电, 因此与常时充电的情况相比, 功耗减小。

并且, 根据温度检测电路 16 的输出信号 ϕT 的电平来控制预充电用开关 S2、S3, 因此与根据液晶屏 1 的温度而改变同时选择的扫描线 4 的根数的传统技术相比, 可以使结构简化并降低功耗。

图 9 是表示液晶屏 1 的温度与液晶单元 2 的白电平、黑电平之间的对比度的关系图。液晶屏 1 的温度为大于 0°C 的常温时, 无论是否预充电, 对比度不变。所以在常温时通过停止预充电, 可使功耗降低。

当液晶屏 1 的温度为小于 0°C 的低温时, 与未预充电的对比度相比, 预充电后的对比度高 5 左右。所以通过在低温时进行预充电, 可以抑制因对比度下降引起的画质劣化。

另外, 在实施例 1 中虽然温度检测电路 16 设置在液晶屏 1 的预定位置上, 但并不限于此, 温度检测电路 16 也可以设置在液晶屏 1 周围的预定位置上。

[实施例 2]

图 10 是表示本发明实施例 2 的彩色液晶显示装置的温度检测电路 40 之结构的电路图, 图 11 是表示该彩色液晶显示装置的预充电控制电路 50 之结构的电路框图。

参照图 10, 温度检测电路 40 与图 6 中的温度检测电路 16 的不同点在于: 用电阻元件 41~43、比较器 44、45、反相器 46 和“与”门 47 置换了电阻元件 21、22 和比较器 25。电阻元件 41~43 串联在电源电位 VCC 线和接地电位 GND 线之间。

比较器 44 将节点 N20 的电位和电阻元件 41、42 之间的节点 N41 的电位进行比较,当节点 N20 的电位低于节点 N41 的电位时,信号 $\phi T2$ 设于 L 电平,当节点 N20 的电位高于节点 N41 的电位时,信号 $\phi T2$ 设于 H 电平。

比较器 45 将节点 N20 的电位和电阻元件 42、43 之间的节点 N42 的电位进行比较,当节点 N20 的电位低于节点 N42 的电位时,比较器 45 的输出信号成为 L 电平,当节点 N20 的电位高于节点 N42 的电位时,比较器 45 的输出信号成为 H 电平。

比较器 44 的输出信号 $\phi T2$ 经由反相器 46 输入到“与”门 47 的一个输入节点。比较器 45 的输出信号输入到“与”门 47 的另一个输入节点。“与”门 47 的输出信号成为信号 $\phi T1$ 。

当液晶屏 1 的温度为常温时,由于 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 的值较低,因此节点 N20 的电位低于节点 N41、N42 的电位,信号 $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 都变为 L 电平。

如果液晶屏 1 的温度下降,进入第一低温区域(例如 $0 \sim -5^{\circ}\text{C}$),则 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 成为较高的值,节点 N20 的电位成为节点 N42 的电位与节点 N41 的电位之间的电位,信号 $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 分别变为 H 电平和 L 电平。

如果液晶屏 1 的温度再下降,进入第二低温区域(例如 $\leq -5^{\circ}\text{C}$),则 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 的值更高,节点 N20 的电位高于节点 N41、N42 的电位,信号 $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 分别成为 L 电平和 H 电平。信号 $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 被加到图 11 的预充电控制电路 50 上。

参照图 11,预充电控制电路 50 与图 7 的预充电控制电路 17 的不同点在于:用预充电定时生成电路 51、52、“与”门 53、54 和“或”门 55 置换了预充电定时生成电路 31 和“与”门 33。如图 12 所示,预充电定时生成电路 51 响应信号 HD 之从 L 电平上拉到 H 电平,将信号 PR1 仅在预定时间 $T11(< T2 - T1)$ 内设为 H 电平。预充电定时生成电路 52 响应信号 HD 之从 L 电平上拉到 H 电平,将信号 PR2

仅在预定时间 $T12(T11 < T12 < T2 - T1)$ 内设为 H 电平。

“与”门 53 接收预充电定时生成电路 51 的输出信号 PR1 和来自温度检测电路 40 的信号 $\phi T1$ 。“与”门 54 接收预充电定时生成电路 52 的输出信号 PR2 和来自温度检测电路 40 的信号 $\phi T2$ 。“或”门 55 接收“与”门 53、54 的输出信号，“或”门 55 的输出信号被输入到“与”门 34、35 的一个输入节点。

下面说明图 10~图 12 所示的彩色液晶显示装置的预充电动作。当液晶屏 1 的温度为大于 0°C 的常温时，图 10 中的 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 的值成为较低，信号 $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 都成为 L 电平。因此图 11 中的“与”门 34、35 的输出信号 $\phi 3$ 、 $\phi 2$ 都被固定在 L 电平，图 3 中的开关 S2、S3 被固定在非导通状态，不进行数据线 6 的预充电。

当液晶屏 1 的温度为 $0 \sim -5^{\circ}\text{C}$ 时，图 10 中的 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 的值较高，信号 $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 分别成为 H 电平和 L 电平。因此“与”门 54 的输出信号被固定在 L 电平，预充电定时生成电路 51 的输出信号 PR1 通过“与”门 53 和“或”门 55 输入到“与”门 34、35 的一个输入节点。当共用电位 VCOM 处于 L 电平时，信号 PR1 通过“与”门 35 成为信号 $\phi 2$ ，开关 S2 仅在较短时间 $T11$ 内导通，数据线 6 被预充电到 H 电平。当共用电位 VCOM 处于 H 电平时，信号 PR1 通过“与”门 34 成为信号 $\phi 3$ ，开关 S3 仅在较短时间 $T11$ 内导通，数据线 6 被预充电到 L 电平。

当液晶屏 1 的温度低于 -5°C 时，图 10 中 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 的值变得更高，信号 $\phi T1$ 、 $\phi T2$ 分别成为 L 电平和 H 电平。由此，“与”门 53 的输出信号被固定在 L 电平，预充电定时生成电路 52 的输出信号 PR2 通过“与”门 54 和“或”门 55 被输入到“与”门 34、35 的一个输入节点。当共用电位 VCOM 处于 L 电平时，信号 PR2 通过“与”门 35 而成为信号 $\phi 2$ ，开关 S2 在较长时间 $T12$ 内导通，数据线 6 被预充电到 H 电平。当共用电位 VCOM 处于 H 电平时

时, 信号 PR2 通过“与”门 34 而成为信号 $\phi 3$, 开关 S3 在较长时间 T12 内导通, 数据线 6 被预充电到 L 电平。

在本实施例 2 中, 由于预充电时间根据不同的低温程度按两个阶段切换, 因此可减少预充电功率的浪费, 使功耗进一步降低。

[实施例 3]

图 13 是表示本发明实施例 3 的彩色液晶显示装置的温度检测电路 60 之结构的电路图, 图 14 是表示该彩色液晶显示装置的预充电控制电路 70 之结构的电路框图。

参照图 13, 温度检测电路 60 与图 6 的温度检测电路 16 的不同点在于: 增加了 P 型 TFT 61、62、电容 63、N 型 TFT 64 和反相器 65。P 型 TFT 61 插入在电源电位 VCC 线与电阻元件 20 的一个电极之间, P 型 TFT 62 和电容 63 串联在电源电位 VCC 线和接地电位 GND 线之间。P 型 TFT 61、62 的栅极都连接在 P 型 TFT 61 的漏极上。P 型 TFT 61 和 62 构成电流反射镜电路。

N 型 TFT 64 连接在 P 型 TFT 62 与电容 63 之间的节点 N62 和接地电位 GND 线之间。信号 HD 通过反相器 65 被输入到 N 型 TFT 64 的栅极。比较器 25 将节点 N21 的电位和节点 N62 上的电位进行比较, 当节点 N21 的电位高于节点 N62 的电位时, 信号 ϕT 设为 H 电平, 当节点 N21 的电位低于节点 N62 的电位时, 信号 ϕT 成为 L 电平。

预充电控制电路 70 是从图 7 的预充电控制电路 17 中除去预充电定时生成电路 31 和“与”门 33 并增加了反相器 71、“与”门 72、电阻元件 73 和电容 74 的电路。反相器 71 产生源极驱动器控制电路 30 的输出信号 $\phi 1$ 的反相信号。“与”门 72 接收信号 $\phi 1$ 的反相信号、温度检测电路 60 的输出信号 ϕT 和信号 HD。“与”门 72 的输出信号 $\phi 72$ 通过电阻元件 73 加到“与”门 34、35 的一个输入节点 N73 中。电容 74 连接于节点 N73 和接地电位 GND 线之间。电阻元件 73 和电容 74 构成将脉冲宽度小于预定脉冲宽度的正脉冲从“与”门 72 的输出信号 $\phi 72$ 除去的积分电路。

图 15 是表示彩色液晶显示装置的预充电动作的时序图。这里，液晶屏 1 的温度 T 从 0°C 以上的温度要慢慢地降低到 0°C 以下的温度。信号 HD 以预定周期在预定时间 $T1(<T2)$ 内设为 L 电平。如信号 HD 一成为 L 电平，则在预定时间 $T2$ 内信号 $\phi 1$ 被设为 L 电平，“与”门 72 的输出信号 $\phi 72$ 被设为 L 电平。而在信号 HD 处于 L 电平期间，图 13 中的 N 型 TFT 64 导通，节点 N62 的电位复原为 0V ，信号 ϕT 被设为 H 电平。

如果信号 HD 从 L 电平上升到 H 电平，则“与”门 72 的三个输入信号 $\phi 1$ 、 ϕT 、HD 都变为 H 电平，“与”门 72 的输出信号 $\phi 72$ 从 L 电平上升到 H 电平。如果“与”门 72 的输出信号 $\phi 72$ 上升到 H 电平，则电容 74 通过电阻元件 73 被慢慢充电，节点 N73 的电位慢慢上升。

并且，N 型 TFT 64 变为不导通后，节点 N62 的电位慢慢上升。也就是说，由于 P 型 TFT 61、电阻元件 20、P 型 TFT 23 和 N 型 TFT 24 串联，P 型 TFT 61 和 62 构成电流反射镜电路，因此，对应于 P 型 TFT 23、24 的各阈值电压 V_{th} 的电流流到 P 型 TFT 62。流到 P 型 TFT 62 的电流对电容 63 充电，节点 N62 的电位慢慢上升。节点 N62 的电位一旦超过节点 N21 的电位，则比较器 25 的输出信号 ϕT 被从 H 电平下拉到 L 电平，“与”门 72 的输出信号 $\phi 72$ 成为 L 电平。由于流到 P 型 TFT 62 的电流随温度降低而减小，因此信号 $\phi 72$ 的脉冲宽度随温度降低而变大。如果“与”门 72 的输出信号 $\phi 72$ 设为 L 电平，则电容 74 的电荷通过电阻元件 73 而放电，节点 N73 的电位慢慢下降。

如果液晶屏 1 的温度 T 下降，则信号 $\phi 72$ 的脉冲宽度变大，节点 N73 电位的峰值变高。在液晶屏 1 的温度 T 高于预定温度(例如 0°C)时，节点 N73 电位的峰值低于“与”门 34、35 各自的阈值电位 V_{TH} ，“与”门 34、35 的输出信号 $\phi 3$ 、 $\phi 2$ 与共用电位 VCOM 无关而成为 L 电平。如果液晶屏 1 的温度 T 低于预定温度，则节点 N73

电位的峰值高于“与”门 34、35 各自的阈值电位 V_{TH} ，在共用电位 V_{COM} 处于 H 电平时，“与”门 34 的输出信号 $\phi 3$ 成为 H 电平，在共用电位 V_{COM} 处于 L 电平时，“与”门 35 的输出信号 $\phi 2$ 成为 H 电平。

如果液晶屏 1 的温度 T 下降，则 TFT 23、24 各自的阈值电压 V_{th} 上升，流到 P 型 TFT 61、62 的电流值降低，节点 N62 的电位上升速度减慢，节点 N62 的电位从 0V 上升，达到超过节点 N21 电位的时间延长。因此，随着温度 T 下降，信号 $\phi 2$ 、 $\phi 3$ 的正脉冲宽度连续地变宽，预充电时间连续地变长。

在本实施例 3 中，由于随着液晶屏 1 温度 T 的下降，预充电时间连续变长，因此，能更有效地预充电，使功耗进一步降低。

应认为这里公开的实施例中的所有方面均为示例，并不构成对本发明的任何限制。本发明的范围不局限于以上说明，而是由其权利要求范围加以规定，本发明涵盖所有与权利要求意义相当的和范围内的所有变更。

[发明的效果]

综上所述，在本发明的液晶显示装置中设有液晶屏、温度检测电路、垂直扫描电路和电平扫描电路。液晶屏中包含：成多行和多列配置的、它们的一个电极均接收共用电位的多个液晶单元，分别对应于多行而设置的多根扫描线，分别对应于多列而设置的多根数据线，以及分别对应于多个液晶单元而设置、每个连接在对应的数据线和对应的液晶单元的另一个电极之间且各自的栅极连接于对应的扫描线的多个晶体管。温度检测电路检测液晶屏或其周围的温度。垂直扫描电路每预定时间依次选择多根扫描线，在所选择的扫描线上施加选择电位，使对应于该扫描线的各个晶体管导通。垂直扫描电路每选择一根扫描线，水平扫描电路就通过各数据线和对应于所选择的扫描线的各个晶体管将对应于图像信号的电位施加到对应于所选择的扫描线的各液晶单元的另一个电极。该水平扫描电路中包

含：对应于各数据线而设置的、在一根扫描线被选择的各期间内的预充电期间中被激活的、在温度检测电路的检测温度低于预定温度时将对应的数据线设为预充电电位的预充电电路，以及对应于各数据线而设置的、在经过预充电期间后被激活的、将对应的数据线设为对应于图像信号的电位的放大电路。因此，由于在低温时对数据线预充电，可以抑制低温时画质劣化。并且，由于在常温时停止预充电，所以可以减少功耗的浪费。另外，由于即使在低温时也逐根地选择多根扫描线，与每两根地选择多根扫描线的传统技术相比，能够使功耗减小、结构简化。

图 1

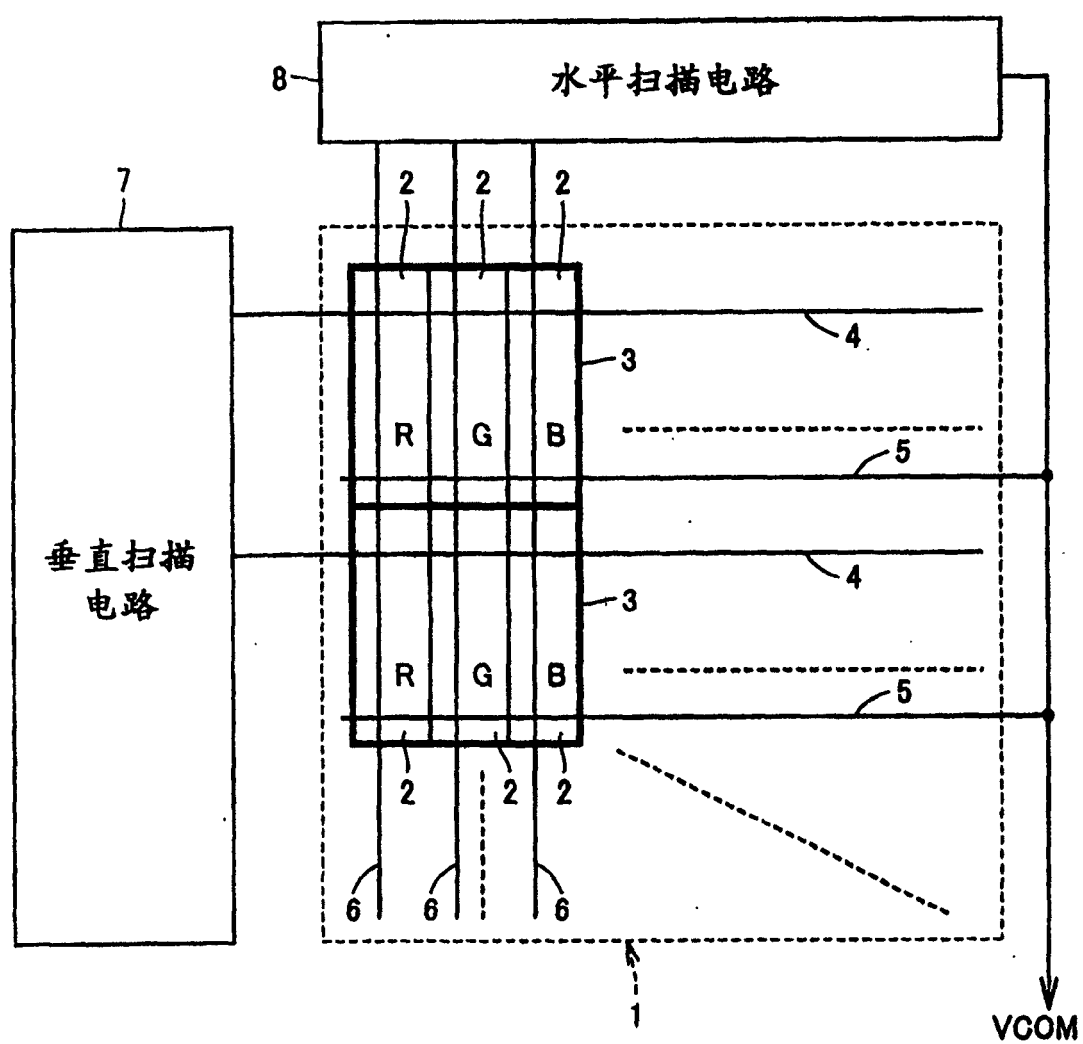


图 2

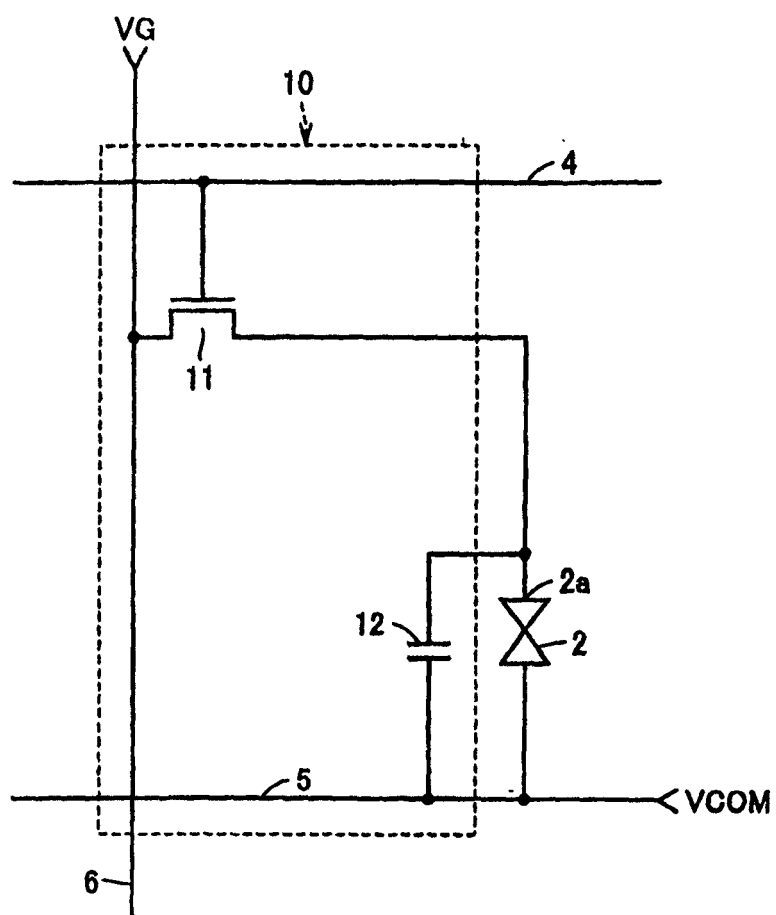


图 3

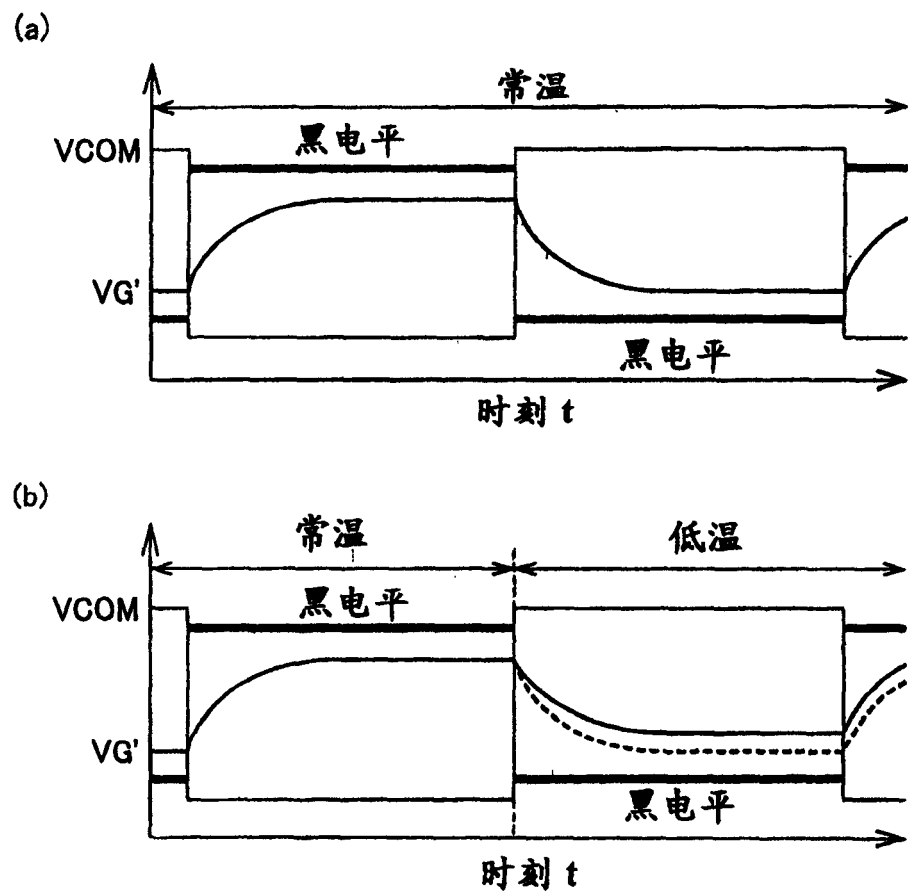


图 6

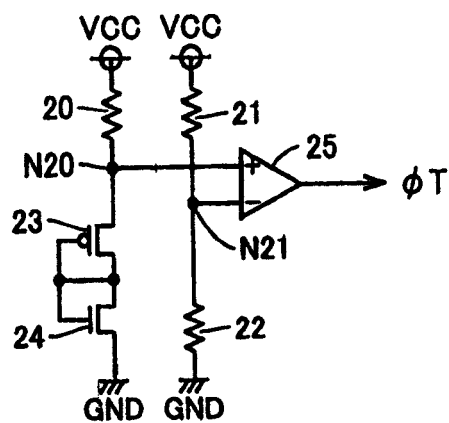
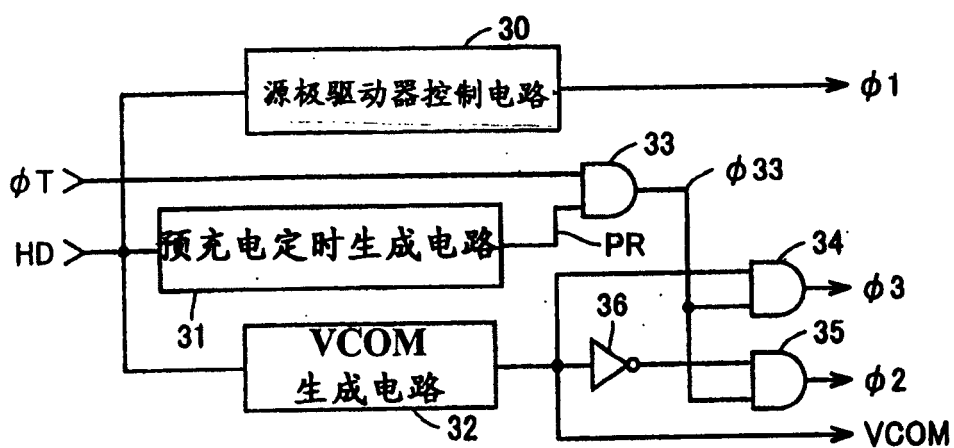
1617

图 7

图 8

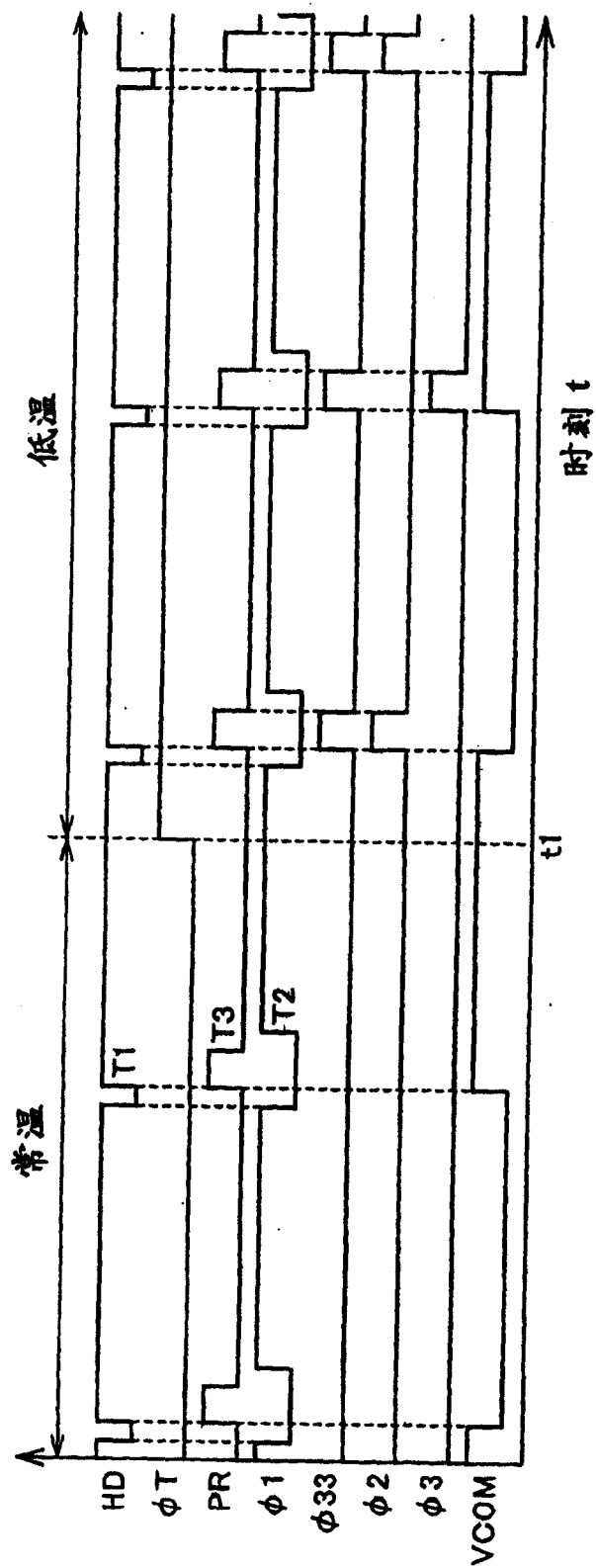
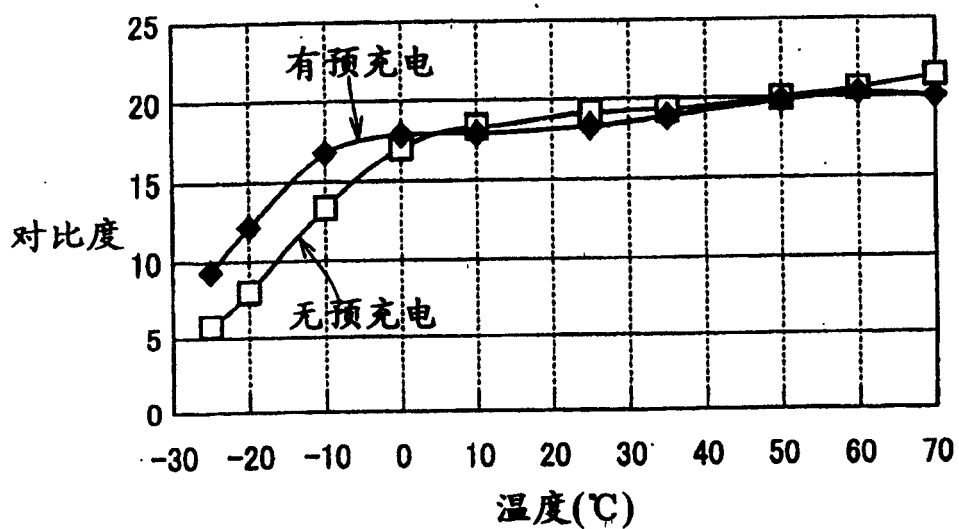


图 9



40

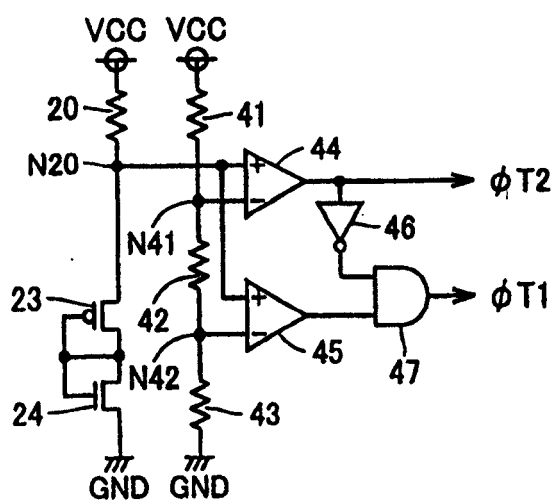


图 10

图 11

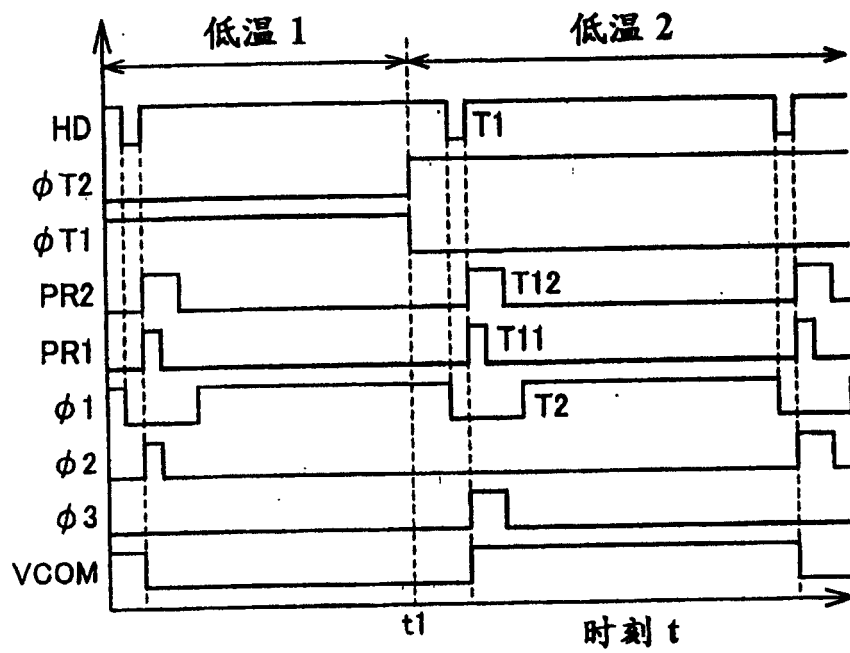
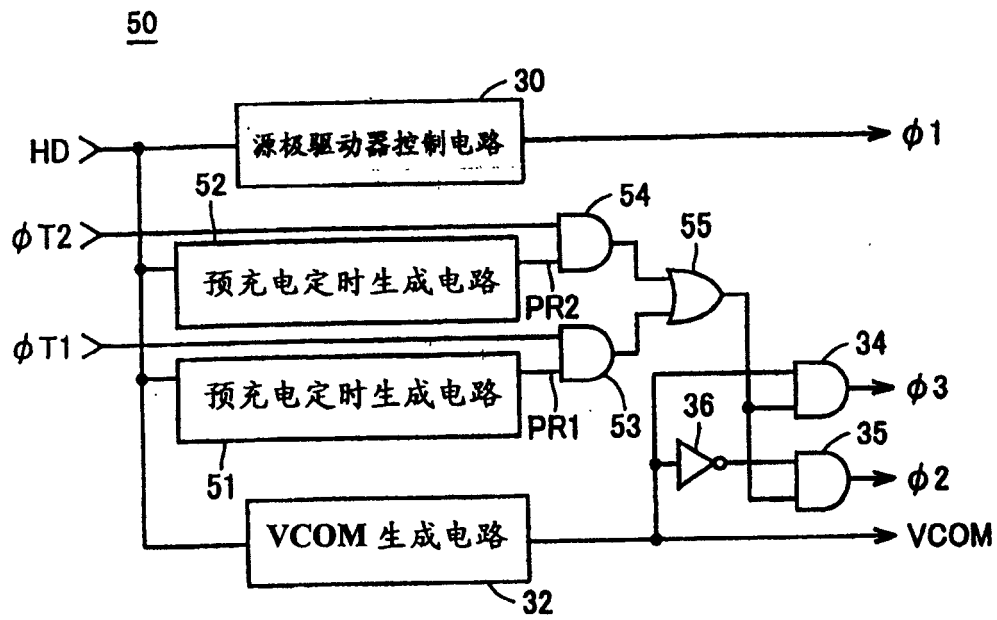
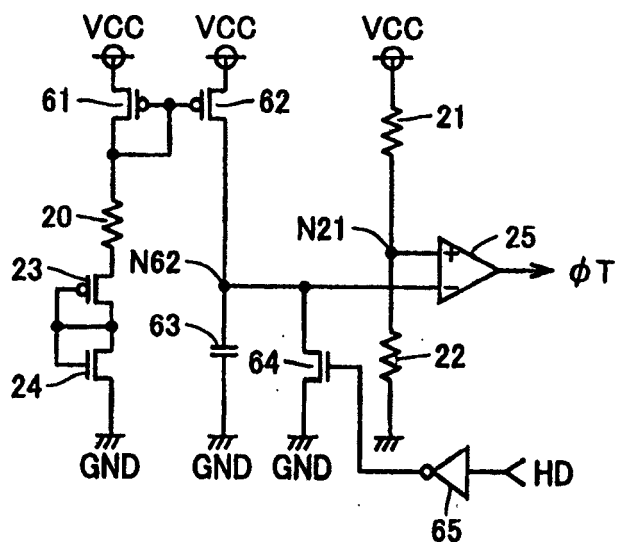


图 12

图 13

60



70

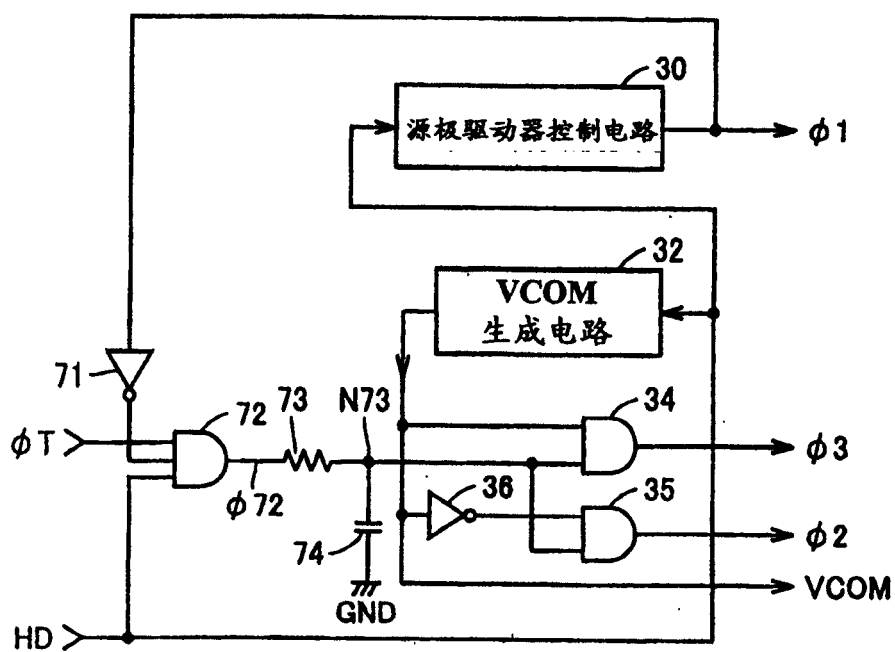
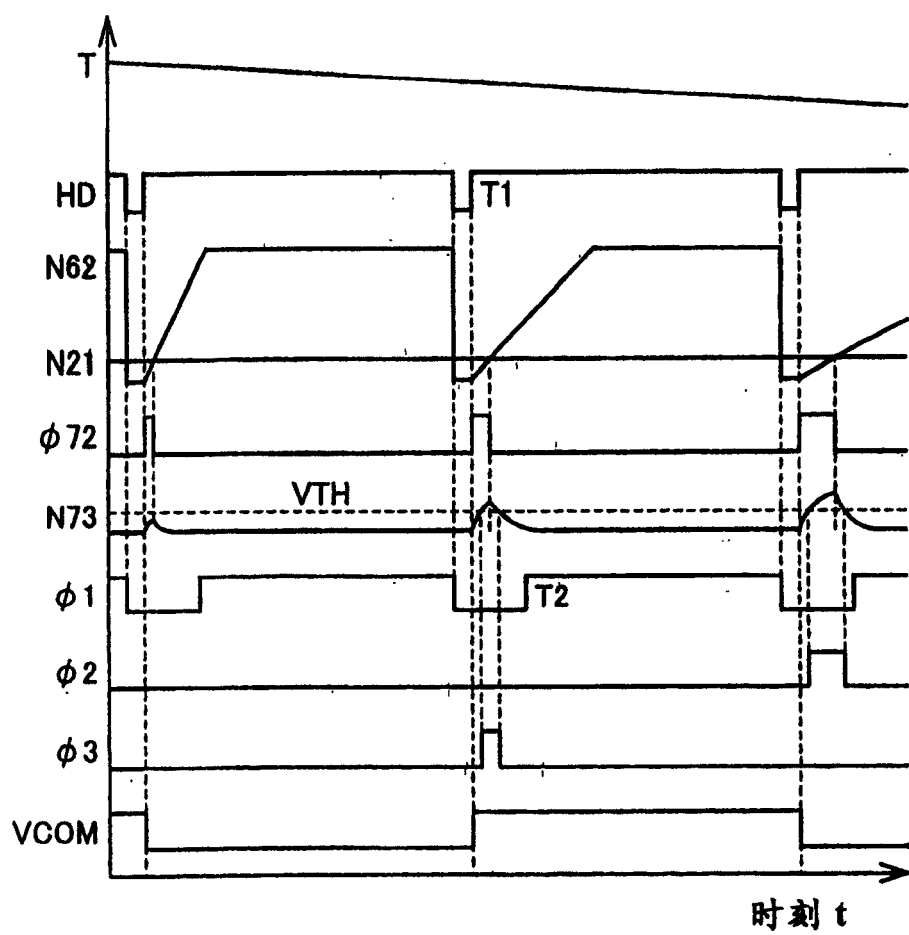


图 14

图 15



本发明提供一种功耗小、结构简单、能获得良好图像的液晶显示装置。彩色液晶显示装置中设于：当液晶屏(1)的温度高于预定温度(例如0℃)时将信号 ϕT 设为L电平、而当液晶屏(1)的温度低于预定温度时将信号 ϕT 设为H电平的检测电路(16)，以及在信号 ϕT 处于L电平时数据线(6)不进行预充电、而在信号 ϕT 处于H电平时通过控制开关S2和S3进行数据线(6)的预充电的预充电控制电路(17)。因此，由于仅在低温时进行数据线(6)的预充电，因此能够减小功耗、简化结构并改善画质。

