



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104361874 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201410670222. 4

(22) 申请日 2014. 11. 20

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 崔子巍 王陆旻 赵龙 孙琦

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 吕晓章 叶齐峰

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

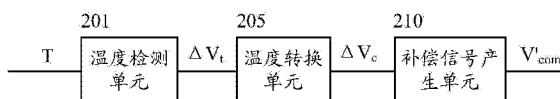
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

温度补偿电路、温度补偿方法以及液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种用于显示面板的温度补偿电路、温度补偿方法以及液晶显示器。所述温度补偿电路,包括:温度检测单元,检测温度变化量;温度转换单元,将所检测的温度变化量转换为电压补偿量;以及补偿信号产生单元,对所述电压补偿量进行处理以产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。根据本发明实施例的温度补偿电路、温度补偿方法,可以在温度发生变化时,实时调整显示面板的公共电极电压,使得公共电极电压处于正负灰阶变化的中点上,从而将显示面板在极性反转时呈现的闪烁量保持在最小,以便使画面显示更加稳定,提高观看者的视觉体验。



1. 一种用于显示面板的温度补偿电路,包括:
温度检测单元,检测温度变化量;
温度转换单元,将所检测的温度变化量转换为电压补偿量;以及
补偿信号产生单元,对所述电压补偿量进行处理以产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。
2. 根据权利要求1所述的温度补偿电路,其中,所述补偿信号产生单元包括多个补偿子单元中的至少一个:加法补偿子单元、减法补偿子单元、乘法补偿子单元、除法补偿子单元。
3. 根据权利要求2所述的温度补偿电路,还包括:
选择单元,选择所述补偿信号产生单元中的至少一个补偿子单元来处理所述电压补偿量,从而产生所述补偿信号。
4. 根据权利要求3所述的温度补偿电路,还包括:
存储单元,存储显示面板在不同温度下呈现的闪烁量和与之对应的公共电极电压值;
辨识单元,基于所存储的不同温度下的闪烁量和与之对应的公共电极电压值,来辨识在显示面板呈现最小闪烁量时,温度和公共电极电压值之间的函数关系,并向所述选择单元输出控制信号。
5. 根据权利要求4所述的温度补偿电路,其中,所述选择单元根据辨识单元输出的控制信号选择所述多个补偿子单元中的至少一个来产生所述补偿信号。
6. 根据权利要求5所述的温度补偿电路,其中所述温度转换单元包括第一运算放大器,其中,所述第一运算放大器的正相输入端被配置为接收温度检测单元输出的温度变化量,其反相输入端通过第一电阻接地,其输出端通过第一反馈电阻连接到所述反相输入端,并且输出转换后的电压补偿量。
7. 根据权利要求1所述的温度补偿电路,其中所述温度检测单元包括温度传感器,所述温度传感器为热敏电阻并置于显示面板的信号驱动电路板上,以检测显示面板的外部温度。
8. 根据权利要求1所述的温度补偿电路,其中所述温度检测单元包括温度传感器,所述温度传感器由多晶硅制成并置于显示面板内部的薄膜晶体管侧,以检测显示面板的内部温度。
9. 根据权利要求2所述的温度补偿电路,其中所述加法补偿信号产生单元包括:
第二运算放大器,被配置为正相输入端分别通过第二电阻和第三电阻接收电压补偿量和公共电极电压,反相输入端通过第四电阻接地,输出端通过第二反馈电阻连接反相输入端,并且输出公共电极电压信号与电压补偿量之和作为所述补偿信号。
10. 根据权利要求2所述的温度补偿电路,其中所述减法补偿信号产生单元包括:
第三运算放大器,被配置为正相输入端和反相输入端分别通过第四电阻和第五电阻接收公共电极电压和电压补偿量,输出端通过第三反馈电阻连接反相输入端,并且输出公共电极电压信号与电压补偿量之差作为所述补偿信号。
11. 根据权利要求2所述的温度补偿电路,其中所述乘法补偿信号产生单元包括:
第四运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第一信号进行对数运算并输出;
第五运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第二信号进行对数运算并输出;

第六运算放大器,被配置为对第四运算放大器和第五运算放大器输出的信号进行求和运算;

第七运算放大器,被配置为对第六运算放大器输出的信号进行指数运算,并且输出第一信号和第二信号之积作为所述补偿信号。

12. 根据权利要求 2 所述的温度补偿电路,其中所述除法补偿信号产生单元包括:

第八运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第一信号进行对数运算并输出;

第九运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第二信号进行对数运算并输出;

第十运算放大器,被配置为对第八运算放大器和第九运算放大器输出的信号进行减法运算;

第十一运算放大器,被配置为对第十运算放大器输出的信号进行指数运算,以产生所述补偿信号。

13. 一种液晶显示器,包括权利要求 1-12 所述的温度补偿电路。

14. 一种用于显示面板的温度补偿方法,包括:

检测显示面板的温度变化;

将所检测的温度变化转换为电压补偿量;以及

基于所述电压补偿量产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。

15. 根据权利要求 14 所述的温度补偿方法,还包括:

存储显示面板在不同温度下的闪烁量和与之对应的公共电极电压值;

基于所存储的不同温度下的显示面板的闪烁量和与之对应的公共电极电压值,来辨识在最小闪烁量的情况下,显示面板的温度和公共电极电压值之间的函数关系;

基于所辨识的函数关系,选择对所述电压补偿量进行相应的处理从而产生所述补偿信号。

温度补偿电路、温度补偿方法以及液晶显示器

技术领域

[0001] 本公开涉及液晶显示领域，具体地涉及一种用于液晶显示面板的温度补偿电路、温度补偿方法以及包括该温度补偿电路的液晶显示器。

背景技术

[0002] 在目前的液晶显示面板中，通常采用极性反转方式对液晶分子进行驱动。存在各种极性反转方式，例如，帧反转 (frame inversion)、列反转 (column inversion)、行反转 (row inversion) 和点反转 (dot inversion)。然而，在进行极性反转时，面板所显示的画面有可能出现闪烁，这种情况最容易发生在帧反转中。参见图 1，在帧反转时，整个画面是同一极性，由于正负极性画面交替出现，前后两帧反转，而像素上的实际电压是像素电极上的电压与公共电极电压 V_{com} 的差值，即便正负极性的灰阶电压绝对值相同，当公共电极电压 V_{com} 由于某种原因，例如温度，发生偏移时，在连续两帧中施加到像素上的实际像素电压的绝对值也是不同的，例如，视频信号的灰阶电压的变化范围为 0V 至 10V 之间，如果公共电极电压 V_{com} 从 5V 偏移至 5.5V，则正极性的压差变小为 4.5V，而负极性的压差变大为 5.5V，这个差异会转化为光度差，从而使人感觉到闪烁现象。

[0003] 因此，当液晶显示面板的温度发生改变时，其公共电极电压也通常会发生偏移，进而导致液晶显示面板显示的画面出现闪烁。

发明内容

[0004] 发明人注意到上述现象，因此提出了一种用于液晶显示面板的温度补偿电路、温度补偿方法和包括这种温度补偿电路的液晶显示器，其可以根据温度变化来调节公共电极电压 V_{com} ，从而改变施加在像素上的实际电压，使得正负极性的灰阶电压变化范围接近。换句话说，在温度发生变化时，实时调整公共电极电压，使得公共电极电压处于正负灰阶变化的中点上，从而将显示面板在极性反转时呈现的闪烁量保持在最小，以便使画面显示更加稳定，提高观看者的视觉体验。

[0005] 为此，发明人提出，可以在为显示面板提供驱动信号的柔性印刷电路 (FPC) 板中加入温度传感器或者在显示面板内部的薄膜晶体管 TFT 侧放置温度传感器，并且设计有关的温度补偿电路，使得根据温度变化来实时调节公共电极电压，以便将显示面板的闪烁量保持在最小值，保证画面的显示品质，提高用户的观看体验。

[0006] 根据本发明的一个方面，提供了一种用于显示面板的温度补偿电路，包括：温度检测单元，检测温度变化量；温度转换单元，将所检测的温度变化量转换为电压补偿量；以及补偿信号产生单元，对所述电压补偿量进行处理以产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。

[0007] 可选地，所述补偿信号产生单元包括多个补偿子单元中的至少一个：加法补偿子单元、减法补偿子单元、乘法补偿子单元、除法补偿子单元。

[0008] 可选地，上述温度补偿电路，还包括：选择单元，选择补偿信号产生单元中的至少

一个补偿子单元来处理所述电压补偿量,从而产生所述补偿信号。

[0009] 可选地,上述温度补偿电路,还包括:存储单元,存储显示面板在不同温度下呈现的闪烁量和与之对应的公共电极电压值;辨识单元,基于所存储的不同温度下的闪烁量和与之对应的公共电极电压值,来辨识在显示面板呈现最小闪烁量时,温度和公共电极电压值之间的函数关系,并向所述选择单元输出控制信号。

[0010] 可选地,选择单元根据辨识单元输出的控制信号选择所述多个补偿子单元中的至少一个来产生补偿信号。

[0011] 可选地,在上述温度补偿电路中,所述温度转换单元包括第一运算放大器,其中,所述第一运算放大器的正相输入端被配置为接收温度检测单元输出的温度变化量,其反相输入端通过第一电阻接地,其输出端通过第一反馈电阻连接到所述反相输入端,并且输出转换后的电压补偿量。

[0012] 可选地,在上述温度补偿电路中,所述温度检测单元包括温度传感器,所述温度传感器为热敏电阻并置于显示面板的信号驱动电路板上,以检测显示面板的外部温度。

[0013] 可选地,在上述温度补偿电路中,所述温度检测单元包括温度传感器,所述温度传感器由多晶硅制成并置于显示面板内部的薄膜晶体管侧,以检测显示面板的内部温度。

[0014] 可选地,在上述温度补偿电路中,所述加法补偿信号产生单元包括:第二运算放大器,被配置为正相输入端分别通过第二电阻和第三电阻接收电压补偿量和公共电极电压,反相输入端通过第四电阻接地,输出端通过第二反馈电阻连接反相输入端,并且输出公共电极电压信号与电压补偿量之和作为所述补偿信号。

[0015] 可选地,在上述温度补偿电路中,所述减法补偿信号产生单元包括:第三运算放大器,被配置为正相输入端和反相输入端分别通过第四电阻和第五电阻接收公共电极电压和电压补偿量,输出端通过第三反馈电阻连接反相输入端,并且输出公共电极电压信号与电压补偿量之差作为所述补偿信号。

[0016] 可选地,在上述温度补偿电路中,所述乘法补偿信号产生单元包括:第四运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第一信号进行对数运算并输出;第五运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第二信号进行对数运算并输出;第六运算放大器,被配置为对第四运算放大器和第五运算放大器输出的信号进行求和运算;第七运算放大器,被配置为对第六运算放大器输出的信号进行指数运算,并且输出第一信号和第二信号之积作为所述补偿信号。

[0017] 可选地,在上述温度补偿电路中,所述除法补偿信号产生单元包括:第八运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第一信号进行对数运算并输出;第九运算放大器,被配置对其反相输入端接收的第二信号进行对数运算并输出;第十运算放大器,被配置为对第八运算放大器和第九运算放大器输出的信号进行减法运算;第十一运算放大器,被配置为对第十运算放大器输出的信号进行指数运算,以产生所述补偿信号。

[0018] 根据本发明的另一方面,提供了一种液晶显示器,包括上述的温度补偿电路。

[0019] 根据本发明的又一方面,提供了一种用于显示面板的温度补偿方法,包括:检测显示面板的温度变化;将所检测的温度变化转换为电压补偿量;以及基于所述电压补偿量产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。

[0020] 可选地,上述温度补偿方法还包括:存储显示面板在不同温度下的闪烁量和与之

对应的公共电极电压值；基于所存储的不同温度下的显示面板的闪烁量和与之对应的公共电极电压值，来辨识在最小闪烁量的情况下，显示面板的温度和公共电极电压值之间的函数关系；基于所辨识的函数关系，选择对所述电压补偿量进行相应的处理从而产生所述补偿信号。

[0021] 根据本发明实施例的温度补偿电路、温度补偿方法，可以在温度发生变化时，实时调整显示面板的公共电极电压，使得公共电极电压处于正负灰阶变化的中点上，从而将显示面板在极性反转时呈现的闪烁量保持在最小，以便使画面显示更加稳定，提高观看者的视觉体验。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制。

[0023] 图 1 是图示在显示面板进行极性反转时，由于公共电极电压 V_{com} 发生偏移时导致出现闪烁的原理图；

[0024] 图 2 是根据本发明实施例的一种温度补偿电路的示意性框图；

[0025] 图 3 是根据本发明一实施例的温度检测单元的示意性电路图；

[0026] 图 4 是根据本发明一实施例的温度转换单元的示意性电路图；

[0027] 图 5 是根据本发明实施例的另一种温度补偿电路的示意性框图；

[0028] 图 6 是根据本发明实施例的又一种温度补偿电路的示意性框图；

[0029] 图 7A-7D 分别示出了根据本发明实施例的加法补偿子单元、减法补偿子单元、乘法补偿子单元和除法补偿子单元的示意性电路；

[0030] 图 8 是根据本发明实施例的用于辨识在显示面板呈现最小闪烁量的情况下，温度和公共电极电压之间的函数关系的示意性原理图；

[0031] 图 9 是根据本发明实施例的对应于图 8 的原理图所实现的温度补偿电路的示意性结构图；

[0032] 图 10 是根据本发明的一实施例的一种温度补偿方法的示意性流程图；以及

[0033] 图 11 是根据本发明一实施例的温度补偿方法的示意性流程图。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，也属于本发明保护的范围。

[0035] 图 2 示出了根据本发明实施例的一种温度补偿电路的示意性框图。如图 2 所示，该温度补偿电路包括：温度检测单元 201，检测显示面板的温度变化 ΔT ；温度转换单元 205，将温度检测单元 201 所检测的温度变化 ΔT 转换为电压补偿量 ΔV ；以及补偿信号产生单元 210，基于所述电压补偿量 ΔV 产生对显示面板的公共电极电压 V_{com} 进行温度补偿的补偿信号 V'_{com} 。

[0036] 图 3 示出了根据本发明实施例的温度检测单元的一种示例性电路。如图 3 所示，

温度检测单元 301 可以包括温度传感器和一分压电阻 R_t , 其中, 温度传感器为热敏电阻 R_{sen} 并被置于向显示面板提供驱动信号的柔性印刷电路 (FPC) 板上。热敏电阻的一端连接参考电压 VCC, 另一端通过分压电阻 R_t 接地, 通过该分压电路可以得到 $V_t = \frac{V_{ref} * R_t}{R_t + R_{sen}}$ 。由此可见, 电压值 V_t 的变化反映了热敏电阻的阻值变化, 进而可以反映出温度变化。

[0037] 在该电路中, 热敏电阻具有负温度系数 (NTC), 其阻值随温度的升高而降低。可选地, 根据实际需要, 该热敏电阻也可以具有正温度系数 (PTC), 其阻值随温度的升高而升高。

[0038] 可选地, 可以将电压值 V_t 与基准电压值 V_{ref} 进行比较, 从而得到电压值 V_t 的变化量 $\Delta V = K(V_t - V_{ref})$, 从而直接反映温度变化量 ΔT 。例如, 如图 3 所示, 通过一种采用运算放大器实现的差值电路, 可以根据量测的热敏电阻的电压值获得与温度变化值对应的电压变化量。具体地, V_t 通过一电阻 R_1 连接到运算放大器的正相输入端, 基准电压值 V_{ref} 通过一电阻 R_2 连接到运算放大器的反相输入端, 运算放大器的输出端通过一反馈电阻 R_f 连接到

运算放大器的反相输入端。根据运算放大器的原理, 可知, $\frac{V_0}{R_f} = V_t * (\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_f}) - \frac{V_{ref}}{R_2}$, 通过 R_2

和 R_f 阻值的选择, 可以实现 $\Delta V = K(V_t - V_{ref}) = K \Delta V_t$ 。

[0039] 图 4 示出了根据本发明实施例的一种温度转换单元的示意性电路。其中, 温度转换单元由配置为同相放大器的运算放大器 A410 实现。具体地, 运算放大器 A410 的正相输入端被配置为接收温度检测单元 301 输出的电压信号, 反相输入端通过电阻反馈网络连接到运算放大器的输出端。通过上述的温度转换单元可以实现阻抗变换和信号隔离, 同时可以对温度检测单元的检测信号进行放大。具体地, $\Delta V_c = \Delta V(1 + R_{404}/R_{403})$ 。

[0040] 尽管图 3 和图 4 分别给出了本发明实施例的温度检测单元和温度转换单元的一种示意性电路。然而, 本发明的温度检测单元和温度转换单元不限于这样的电路。例如, 在温度检测单元中, 还可以利用多晶硅制作温度传感器, 并且将其放置在显示面板内部的薄膜晶体管 (TFT) 侧, 以检测显示面板内部的温度变化。另外, 除了采用图 4 所示的同相比比例运算电路之外, 还可以例如采用反相比比例运算电路, 差分比例运算电路等等来实现温度转换单元, 以便将温度变化量转换为电压补偿量, 同时实现阻抗变换和信号隔离。具体的电路结构在此不进行详细说明。

[0041] 图 5 是示出了根据本发明另一实施例的一种温度补偿电路的示意性框图, 与图 2 的温度补偿相比, 除包括温度检测单元 501、温度转换单元 505 和补偿信号产生单元 510 之外, 该温度补偿电路还包括选择单元 515, 并且补偿信号产生单元 510 进一步包括加法补偿子单元 510A、减法补偿子单元 510B、乘法补偿子单元 510C, 以及除法补偿子单元 510D。其中, 选择单元 515 根据其控制端 CTRL 接收的控制信号选择相应的补偿子单元对温度转换单元输出的电压补偿量进行处理, 以便产生相应的补偿信号。其中, 控制信号可以由温度补偿电路的外部输入的数字信号, 例如, 在已经确定了显示面板在呈现最小闪烁量时温度和公共电极电压的实际函数关系是加法函数关系的情况下, 可以直接向控制端 CTRL 输入数字信号来选择相应的补偿子单元, 从而产生施加到公共电极上的补偿信号, 具体请参见以下描述。

[0042] 此外, 尽管图 5 仅仅示出了四种补偿子单元, 即, 加法补偿子单元 510A、减法补偿

子单元 510B、乘法补偿子单元 510C,以及除法补偿子单元 510D;然而,根据本公开的原理,本领域技术人员还可以根据实际确定的显示面板的温度和对应的公共电极电压值之间的函数关系,例如指数函数、对数函数等等,在补偿信号产生单元中设置相应的例如指数补偿子单元、对数补偿子单元等,以便对显示面板的公共电极电压进行补偿。

[0043] 图 6 示出了根据本发明另一实施例的一种温度补偿电路的示意性框图,与图 5 的温度补偿电路相比,除包括温度检测单元 601、温度转换单元 605、选择单元 615 和补偿信号产生单元 610 之外,还包括:存储单元 620,存储显示面板在不同温度下显示测试图案(例如 flicker pattern)时呈现的闪烁量和与之对应的公共电极电压值;辨识单元 625,基于所存储的不同温度下的显示面板的闪烁量和与之对应的公共电极电压值,来辨识在显示面板呈现最小闪烁量的情况下,温度和公共电极电压值之间的函数关系,并向选择单元输出控制信号。

[0044] 根据本公开的实施例,假定辨识单元 625 获得在最小闪烁量 Flicker(F) 情况下,温度 $T_{em}(T)$ 与公共电极电压 $V_{com}(V)$ 之间的函数关系为:

[0045] a. 加法关系

[0046] $mT+nV = k$ (k, m, n 为系数)

[0047] 电压变化量 ΔV 与温度变化量 ΔT 的关系: $\Delta V = -(m \Delta T)/n$

[0048] 由此可见,为保证最小闪烁量,公共电极电压的变化方向需要与温度的变化方向相反,从而实现对温度的补偿。

[0049] 补偿后的公共电极电压 $V'_{com} = V_{com} + \Delta V = V_{com} - (m \Delta T)/n$ 。

[0050] 因此,可以利用减法补偿子单元实现 $V_{com} - (m \Delta T)/n$,从而得到补偿后的公共电极电压 V'_{com} 。

[0051] b. 减法关系

[0052] $mT-nV = k$

[0053] 电压变化量 ΔV 与温度变化量 ΔT 的关系: $\Delta V = (m \Delta T)/n$

[0054] 由此可见,为保证最小闪烁量,公共电极电压的变化方向需要与温度的变化方向相同,从而实现对温度的补偿。

[0055] 补偿后的公共电极电压 $V'_{com} = V_{com} + \Delta V = V_{com} + (m \Delta T)/n$

[0056] 因此,可以利用加法补偿子单元实现 $V_{com} + (m \Delta T)/n$,从而得到补偿后的公共电极电压 V'_{com} 。

[0057] c. 乘法关系

[0058] $mT \cdot nV = k$

[0059] $V = k/(mnT)$

[0060] $V'_{com} = k/(mnT')$

[0061] 因此,根据变化后的温度,可以利用除法补偿子单元产生对应的补偿后的公共电极电压 V'_{com} 。

[0062] d. 除法关系

[0063] $mT/nV = k$

[0064] $\Delta V = m \Delta T / (k \cdot n)$

[0065] $V'_{com} = V_{com} + \Delta V = V_{com} + m \Delta T / (k \cdot n)$

[0066] 因此,可以利用加法补偿子单元及比例补偿子单元产生对应的补偿后的公共电极电压 V'_{com} ,其中比例补偿子单元可以采用图 4 所示的同相比比例运算电路或者反相比比例运算电路(未示出),具体结构不再重复。

[0067] 作为示例,以上仅仅给出了在获得了显示面板呈现最小闪烁量的情况下,温度与公共电极电压之间的函数关系为加法、减法、乘法或除法的情况下,如何选择相应的补偿子单元对公共电极电压进行补偿的原理性说明。

[0068] 实际上,根据所存储的显示面板在不同温度 T_{em} 下的闪烁量 $Flicker$ 与公共电极电压 V_{com} 的具体数值,辨识单元也可能获得公共电极电压值与温度之间为其他函数关系,例如,指数函数关系,对数函数关系等等,基于本发明实施例的上述原理,本领域技术人员根据所获得的函数关系,可以设计并选择相应的补偿子单元对公共电压值进行补偿,具体细节在此不进行详细描述,但也在本发明的保护范围内。

[0069] 图 7A-7D 分别示出了根据本发明实施例的加法补偿子单元、减法补偿子单元、乘法补偿子单元和除法补偿子单元的示意性电路。

[0070] 如图 7A 所示,加法补偿子单元可以包括运算放大器 A710,其中补偿量和公共电极电压分别通过电阻 R_2 , R_3 连接到运算放大器 A710 的正相输入端,其输出端通过反馈电阻 R_{f2} 连接到其反相输入端,从而实现加法运算 $V_{com} + (m \Delta T)/n$,并且向显示面板的公共电极输出补偿后的公共电极电压 V'_{com} 。

[0071] 如图 7B 所示,减法补偿子单元可以包括运算放大器 A720,其中补偿量和公共电极电压分别通过电阻连接到运算放大器 A720 的反相输入端和正相输入端,其输出端通过反馈电阻 R_{f2} 连接到其反相输入端,从而实现减法运算 $V_{com} - (m \Delta T)/n$,并且输出端输出补偿后的公共电极电压 V'_{com} 。

[0072] 如图 7C 所示,乘法补偿子单元可以包括:第四运算放大器 A730,被配置对其反相输入端接收的信号 x 进行对数运算 $\ln x$;第五运算放大器 A740,被配置对其反相输入端接收的信号 y 进行对数运算并输出 $\ln y$;第六运算放大器 A750,被配置为对第四运算放大器和第五运算放大器输出的信号进行加法运算 $\ln x + \ln y$;第七运算放大器 A760,被配置为对第六运算放大器 A750 输出的信号进行指数运算 $e^{\ln x + \ln y}$,以产生乘法补偿信号 xy 。

[0073] 如图 7D 所示,除法补偿子单元可以包括:第八运算放大器 A770,被配置对其反相输入端接收的信号 x (例如,给定参考信号 S_{ref}) 进行对数运算 $\ln x$;第九运算放大器 A780,被配置对其反相输入端接收的信号 y (例如温度信号 T) 进行对数运算 $\ln y$;第十运算放大器 A790,被配置为对第八运算放大器和第九运算放大器输出的信号进行减法运算 $\ln x - \ln y$;第十一运算放大器 A800,被配置为对第十运算放大器输出的信号进行指数运算 $e^{\ln x - \ln y}$,以产生除法补偿信号 x/y (例如, S_{ref}/T)。

[0074] 以上仅仅给出了本发明实施例的加法补偿子单元、减法补偿子单元、乘法补偿子单元和除法补偿子单元的示例性电路,不是对本发明的限制。如上所述,基于本发明的原理,本领域技术人员完全能够设计出不同于上述补偿子单元的其他补偿子单元。

[0075] 下面给出一个示例来说明如何获得在给定闪烁量的情况下,温度与公共电极电压值之间的函数关系。根据该示例,首先,在不同温度下,通过一组测试画面,例如 flicker patter 来测试显示面板呈现的闪烁量;调节公共电极电压值,使得在该温度下显示面板呈现的闪烁量最小,记录温度和相应的公共电极电压值,并且将其存储到存储单元 620 中,如

下表 1 所示：

[0076]

Tem	Flicker	Vcom(V)
25°	4.0%	-0.7
30°	4.2%	-0.8
35°	4.5%	-0.9
40°	4.8%	-1.0
45°	5.4%	-1.2
50°	6.0%	-1.4

[0077] 表 1

[0078] 辨识单元 625 根据存储单元 620 所存储的表 1 中记录的数值,可以得到在最小闪烁量 Flicker 的情况下温度 Tem 与公共电极电压 Vcom 之间的函数关系。例如,如图 8 所示,以横轴表示温度,纵轴表示公共电极电压值,绘制在最小闪烁量的情况下温度与公共电极电压值之间的关系的曲线;为简化计算,可以利用数据拟合获得一条直线,从而辨识出在最小闪烁量的情况下,公共电极电压值与温度之间为线性关系,例如, $V_c = -0.1371V_t - 0.52$ 。因此,如上所述,可以选择减法补偿子单元对公共电极电压进行补偿,即 $V'_{com} = V_{com} - (m \Delta T)/n$,对应的示意性电路如图 9 所示。首先,通过温度检测单元 910 检测温度变化 ΔT ,并且通过温度转换单元 920,将其转换为电压补偿量 ΔV ,并且利用减法补偿子单元 930 产生最终的补偿信号 V'_{com} ,并施加到公共电极上。

[0079] 应理解,上述示例仅仅是根据本发明实施例原理对如何辨识最小的闪烁量情况下,温度和公共电极电压值之间的关系说明,而不是对本发明的限制。基于这种原理,本领域技术人员完全可以通过其它方式来获得在给定闪烁量情况下温度与公共电极电压值之间的函数关系。

[0080] 根据本发明的另一方面,还提出了一种液晶显示器,包括如上所述的温度补偿电路,从而可以在温度发生变化时,自动地对显示面板的公共电极电压进行补偿,从而使得显示面板的闪烁量最小,改善用户的观看体验。

[0081] 根据本发明的又一方面,提出了一种显示面板的温度补偿方法。具体地,如图 10 所示,包括:检测显示面板的温度变化;将所检测的温度变化转换为电压补偿量;以及基于所述电压补偿量产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。

[0082] 可选地,根据本发明的另一方面,提出了一种显示面板的温度补偿方法。具体地,如图 11 所示,包括:存储显示面板在不同温度下的闪烁量和与之对应的公共电极电压值;基于所存储的不同温度下的显示面板的闪烁量和与之对应的公共电极电压值,来辨识显示面板在最小闪烁量时温度和公共电极电压值之间的函数关系;检测显示面板的温度变化;将所检测的温度变化转换为电压补偿量;根据所辨识的函数关系,选择对所述电压补偿量进行相应的运算从而产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。

[0083] 根据本发明实施例提供的温度补偿电路和温度补偿方法,可以根据温度变化来实时调节公共电极电压 V_{com} ,从而改变施加在显示面板的像素上的实际电压,使得正负极性的电压变化范围接近。换句话说,通过调整由于温度变化导致的公共电极电压 V_{com} 的偏移,使得公共电极电压处于正负灰阶变化的中点上,将显示画面呈现的闪烁量保持在最小值,从而使画面显示更加稳定,提高了用户的观看体验。

[0084] 以上对本发明实施例中提出的用于显示面板的公共电极电压的温度补偿电路和温度补偿方法进行了详细描述。然而,如本领域技术人员所理解的,上述的温度补偿电路的具体结构和相应温度补偿方法的各步骤仅仅是为了说明本发明实施例的工作原理,不应将其视为是对本发明的限制,而根据相应的要求和具体应用场合,其中的一个或者多个部件和 / 或步骤也可以彼此组合或省略。

[0085] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁盘、光盘、只读存储器 (ROM) 或随机存取存储器 (RAM) 等。

[0086] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明实施例公开的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

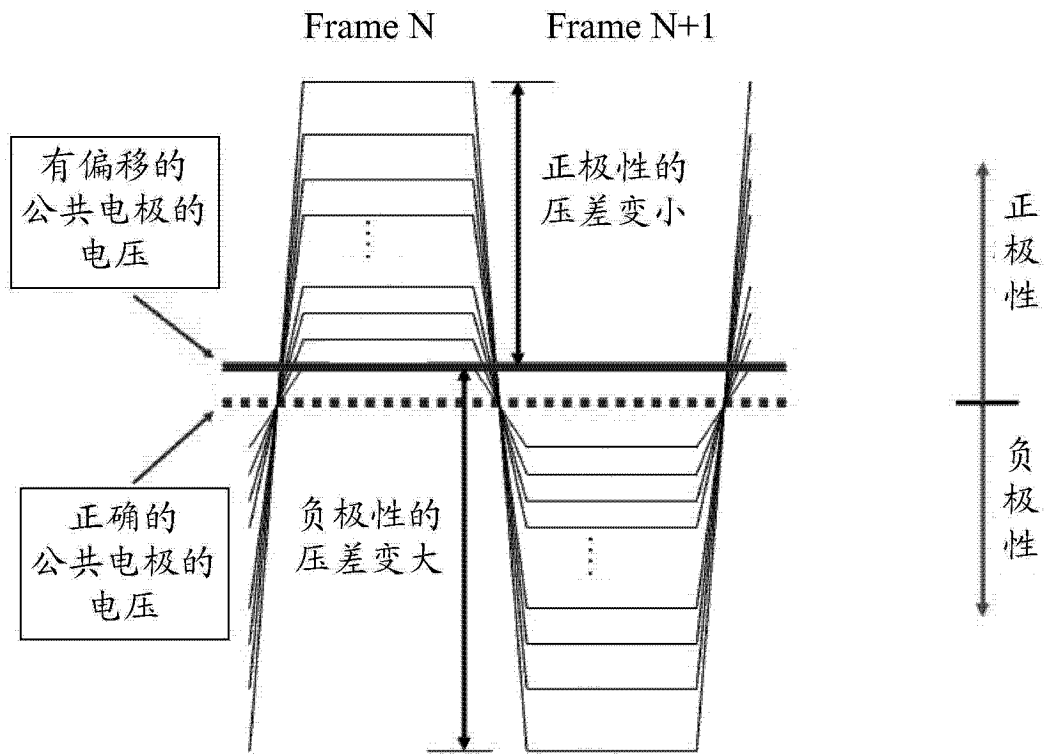


图 1

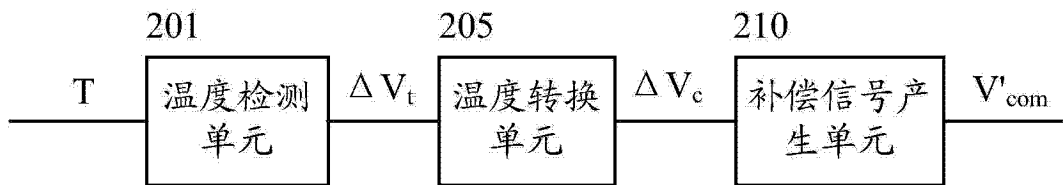


图 2

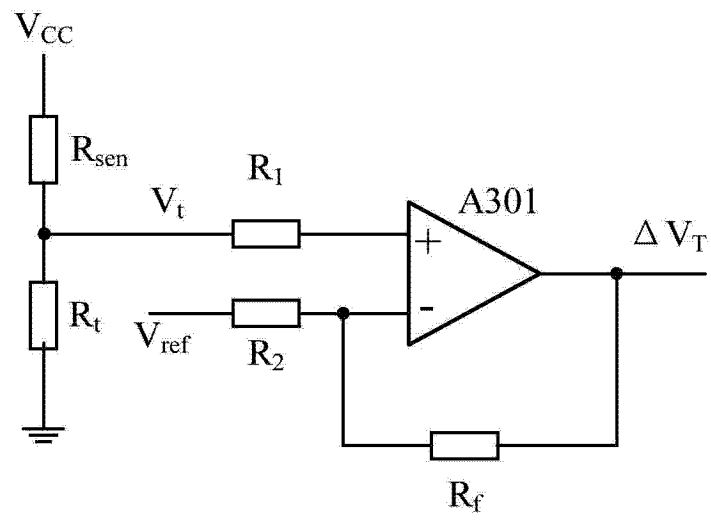


图 3

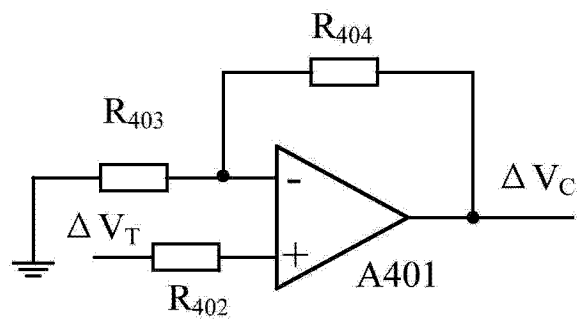


图 4

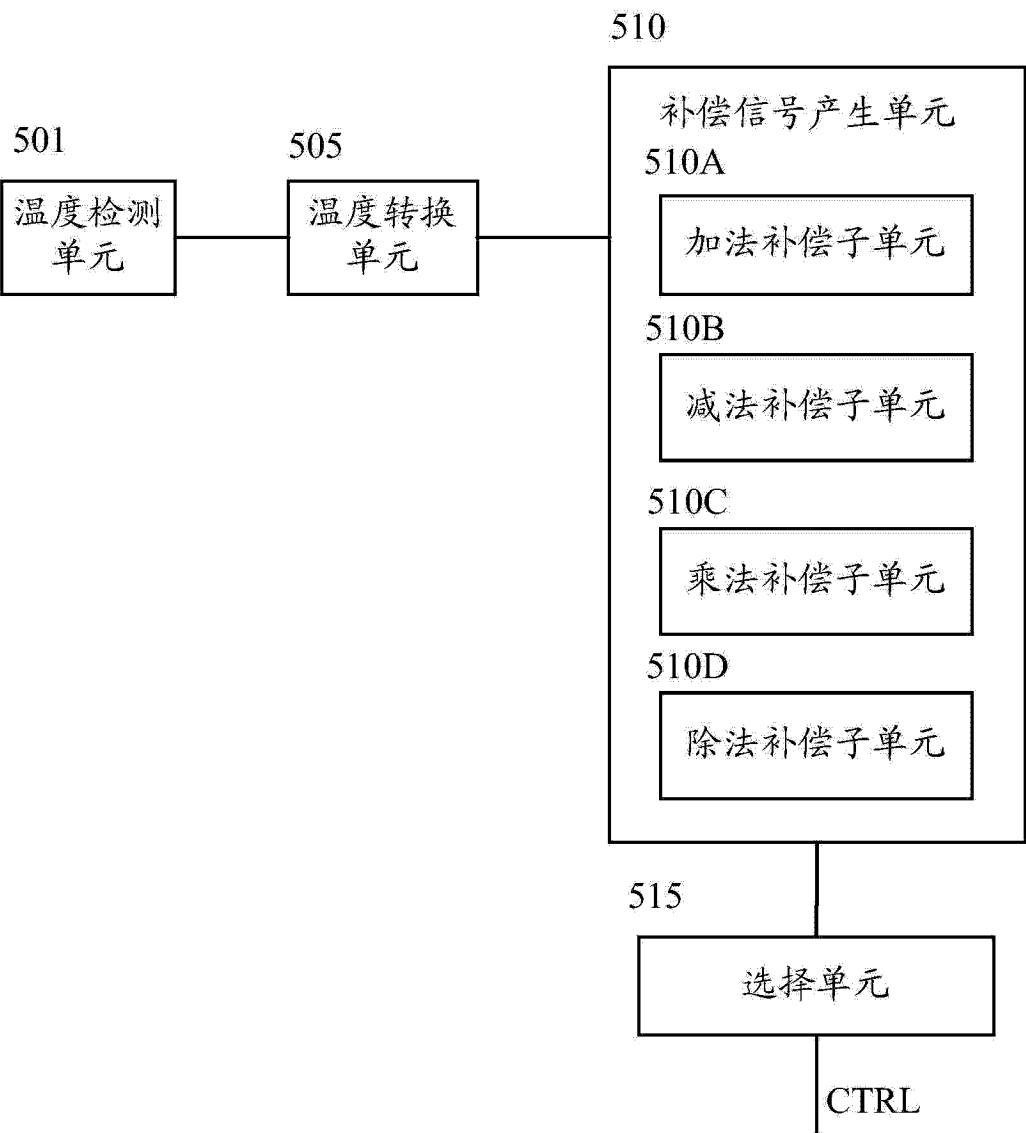


图 5

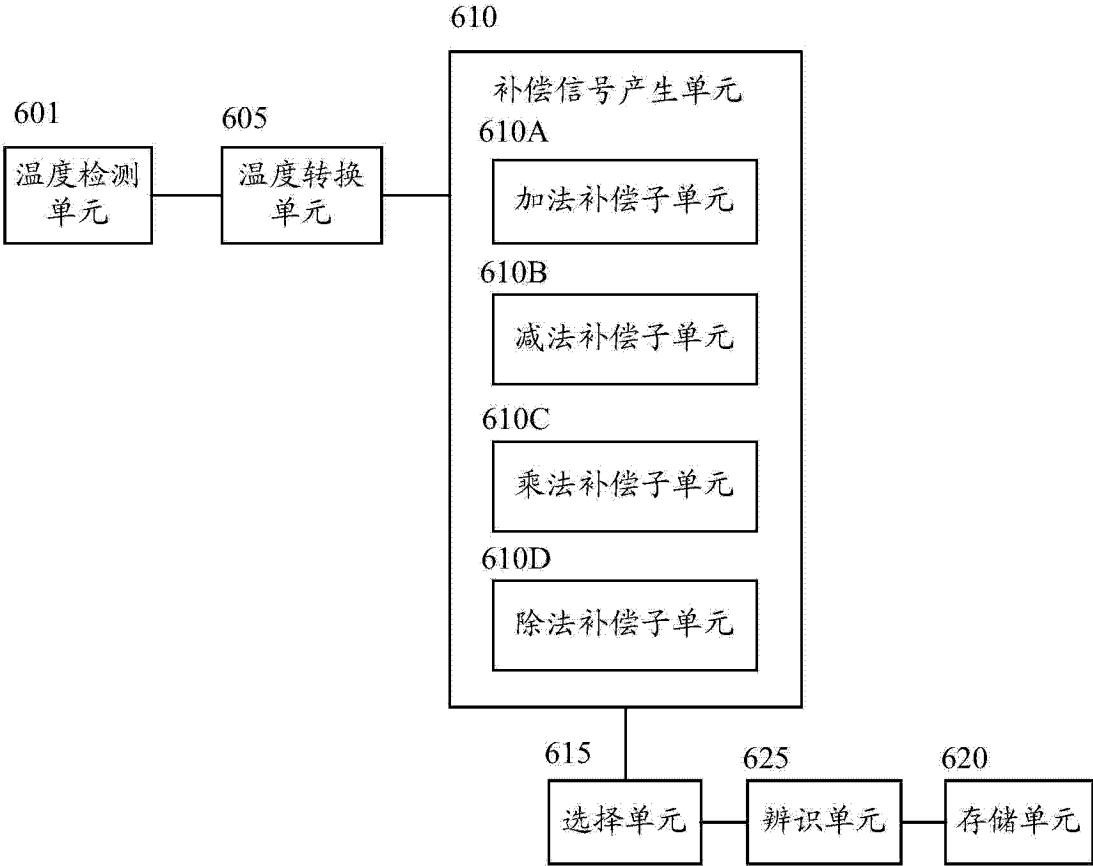


图 6

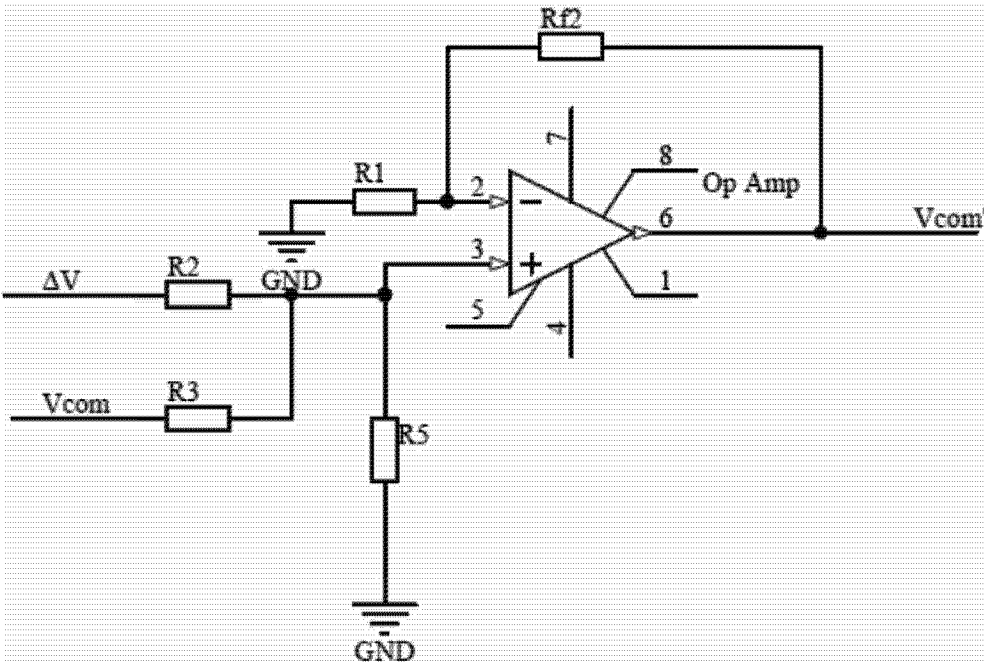


图 7A

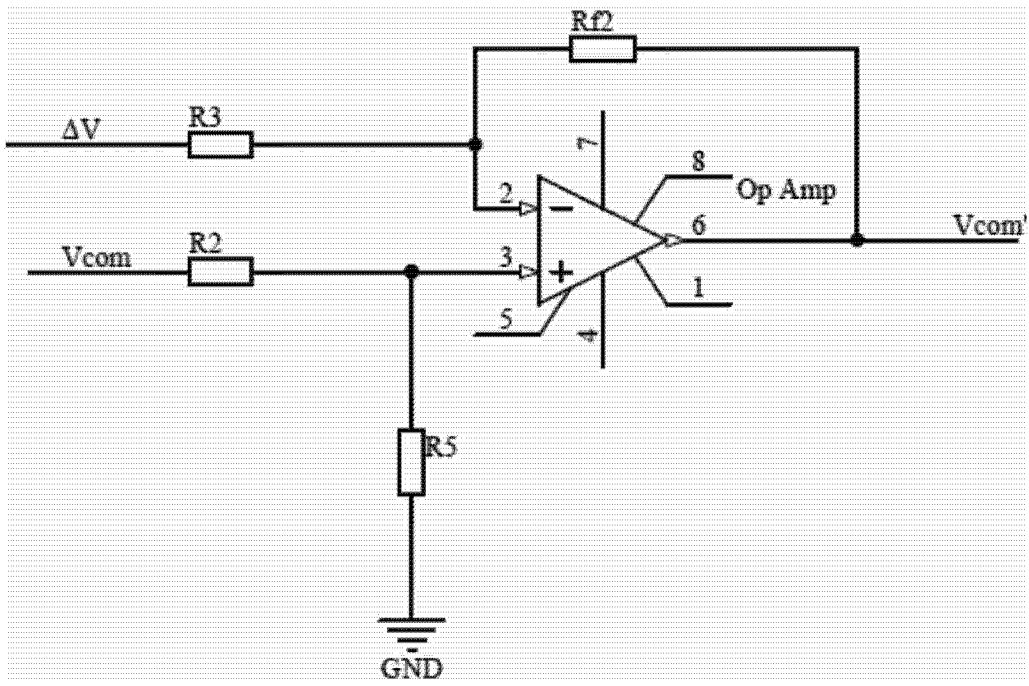


图 7B

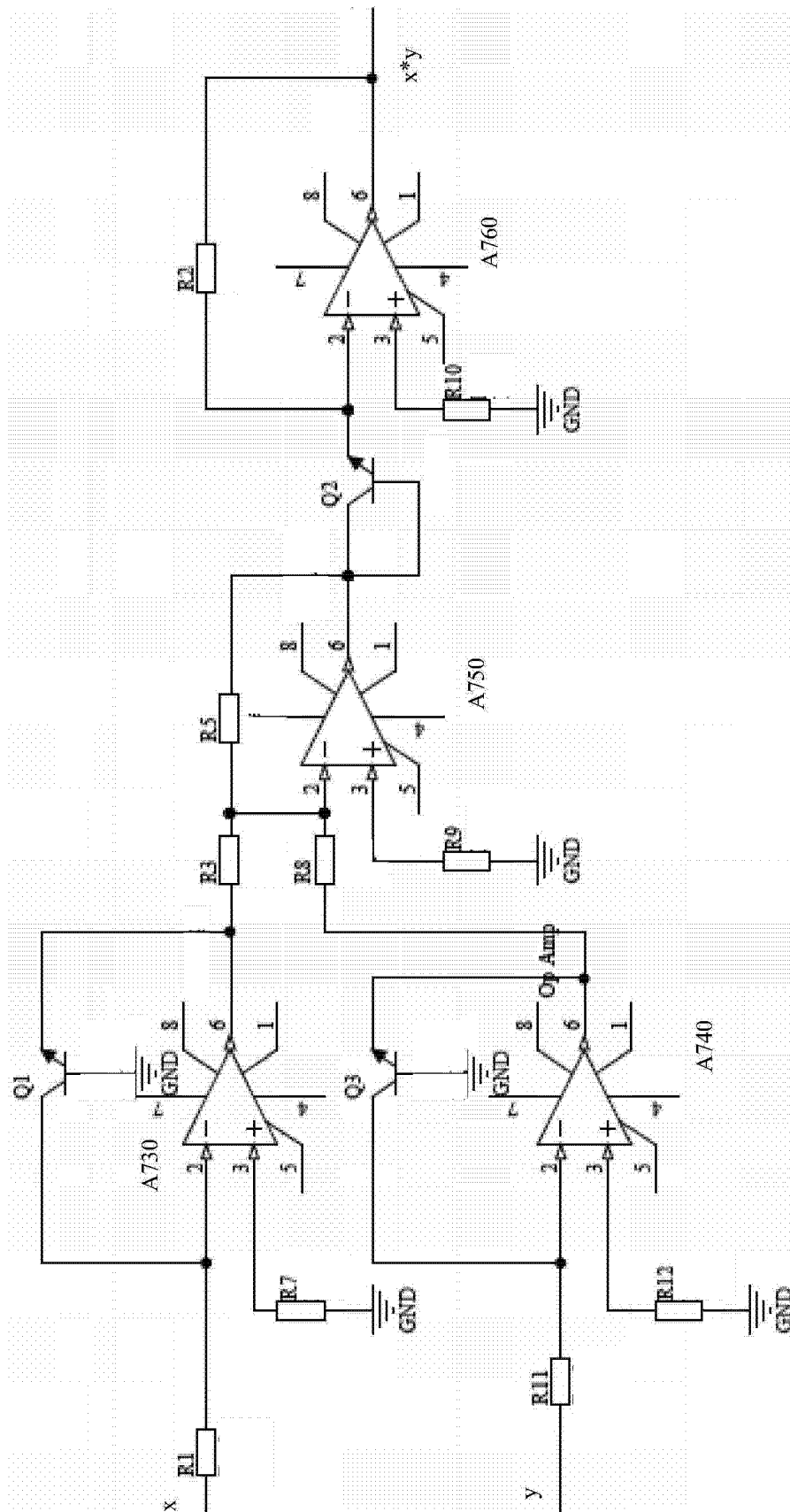


图 7C

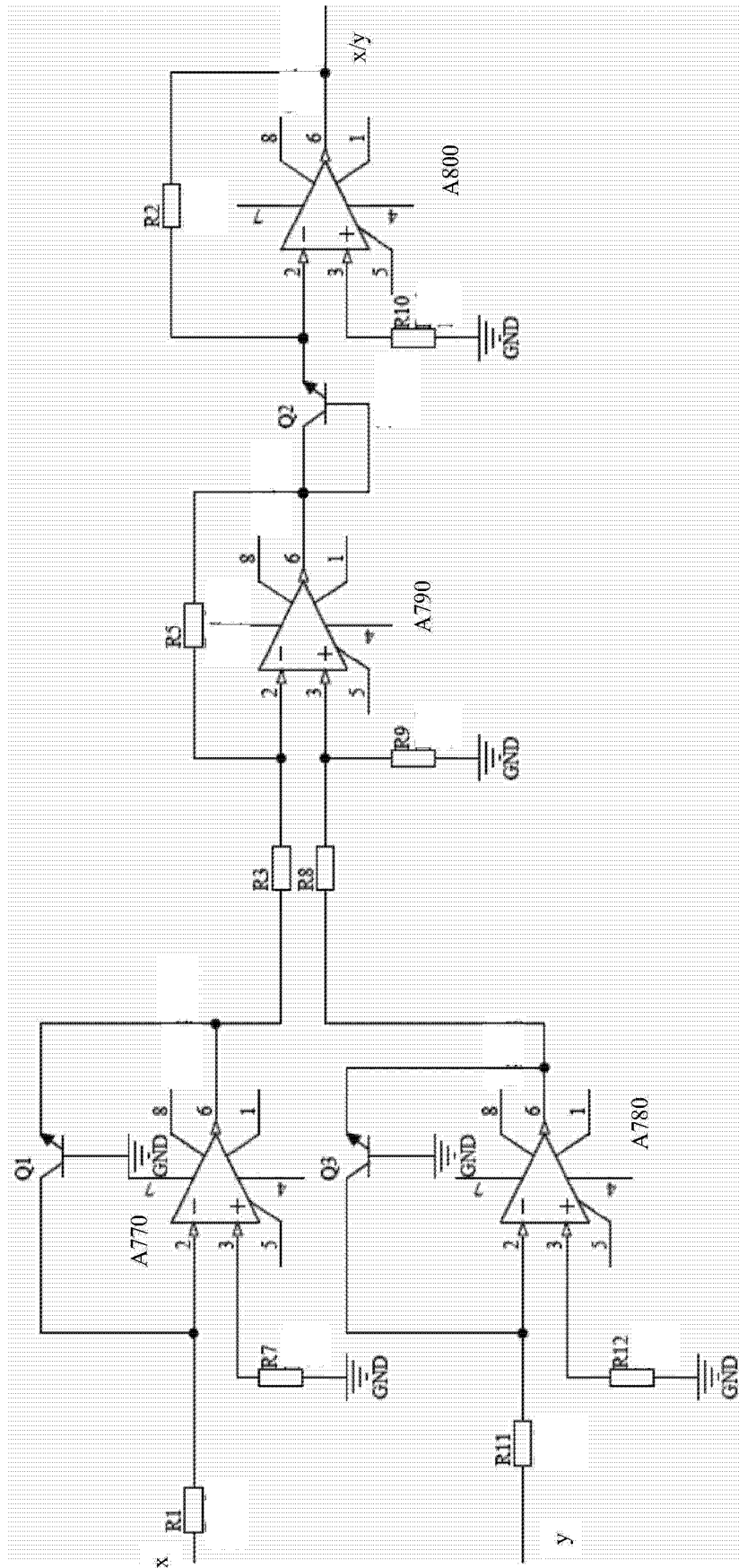


图 7D

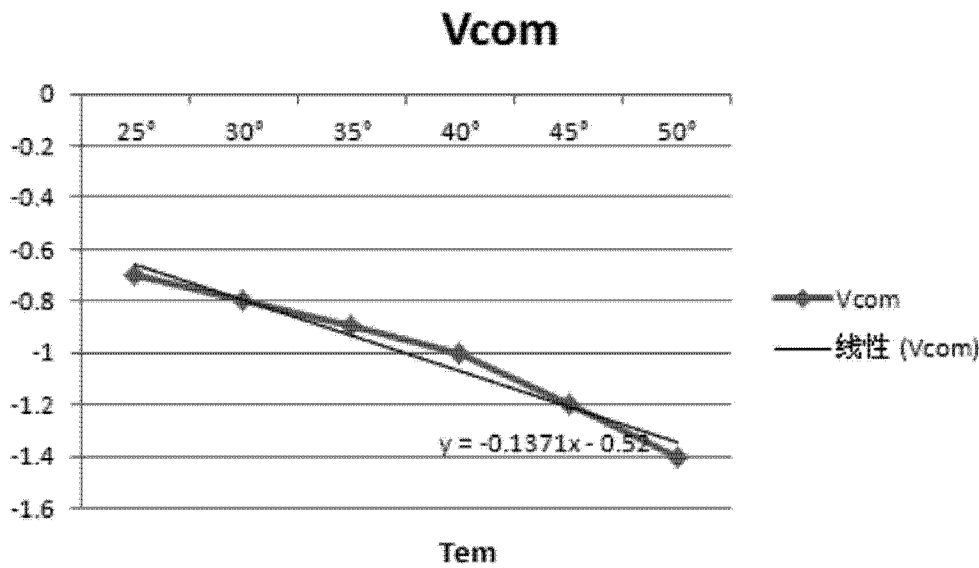


图 8

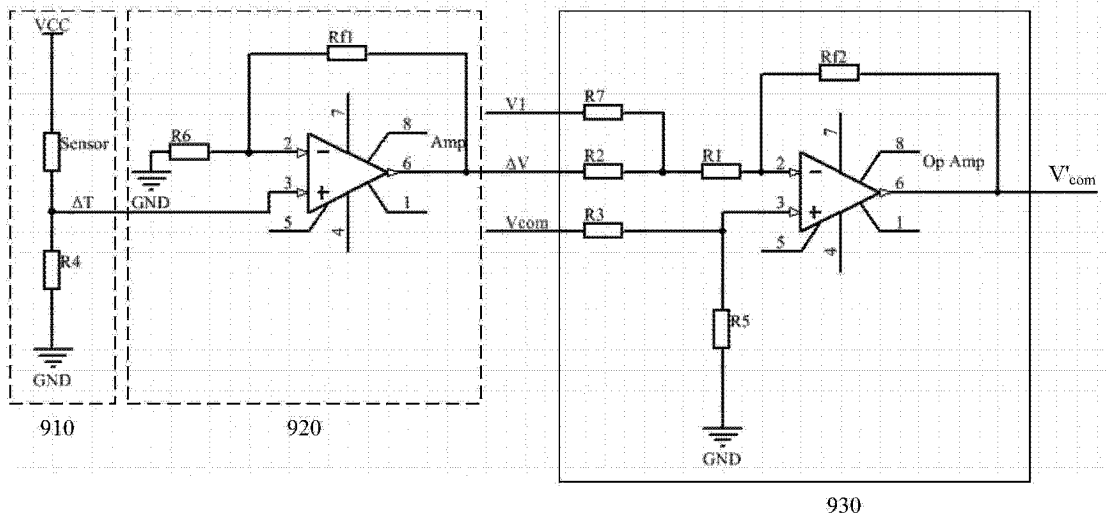


图 9

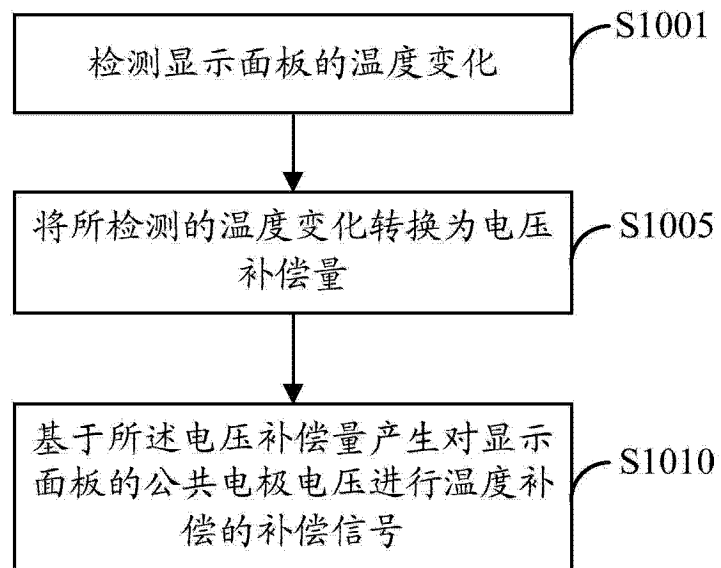


图 10

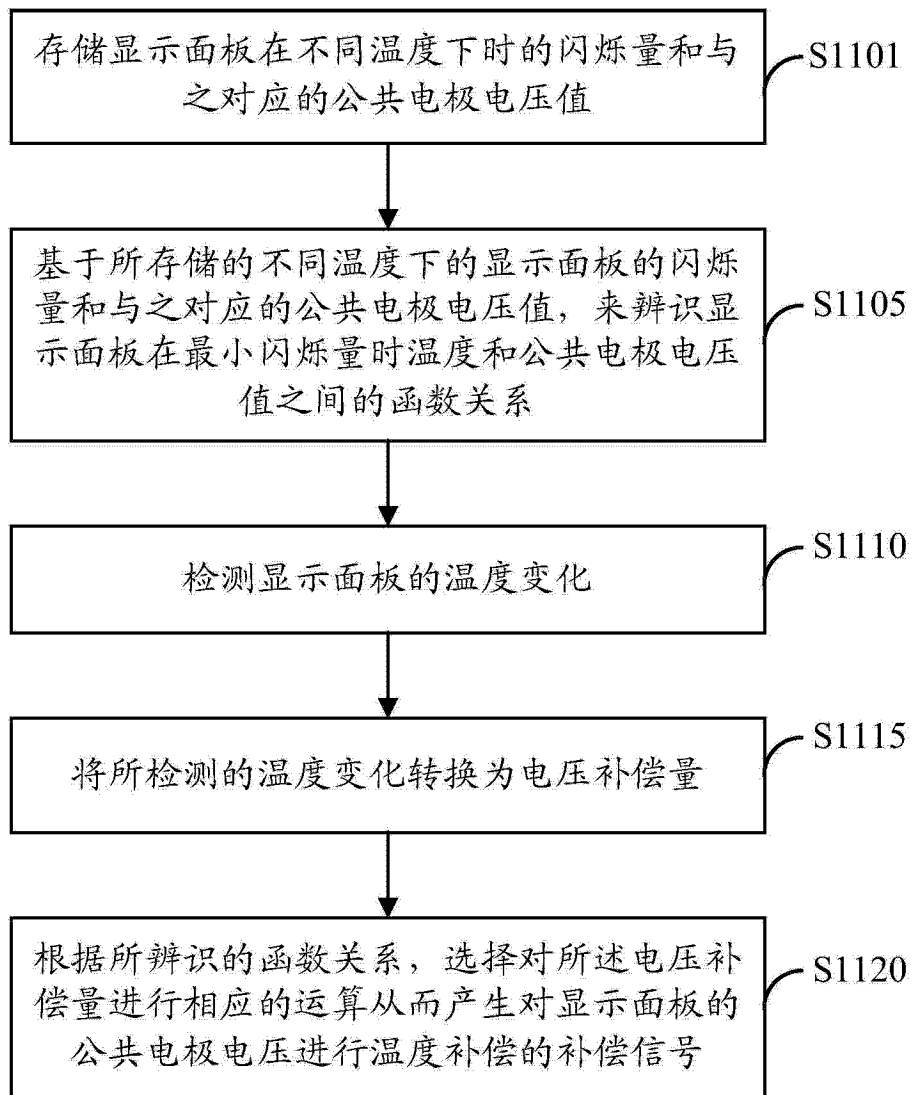


图 11

专利名称(译)	温度补偿电路、温度补偿方法以及液晶显示器		
公开(公告)号	CN104361874A	公开(公告)日	2015-02-18
申请号	CN201410670222.4	申请日	2014-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	崔子巍 王陆昶 赵龙 孙琦		
发明人	崔子巍 王陆昶 赵龙 孙琦		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	H03K19/00369 G09G3/3655 G09G3/3696 G09G2320/041		
其他公开文献	CN104361874B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种用于显示面板的温度补偿电路、温度补偿方法以及液晶显示器。所述温度补偿电路，包括：温度检测单元，检测温度变化量；温度转换单元，将所检测的温度变化量转换为电压补偿量；以及补偿信号产生单元，对所述电压补偿量进行处理以产生对显示面板的公共电极电压进行温度补偿的补偿信号。根据本发明实施例的温度补偿电路、温度补偿方法，可以在温度发生变化时，实时调整显示面板的公共电极电压，使得公共电极电压处于正负灰阶变化的中点上，从而将显示面板在极性反转时呈现的闪烁量保持在最小，以便使画面显示更加稳定，提高观看者的视觉体验。

