

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 2 月 1 日 (01.02.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/018991 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/3208 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/083772

(22) 国际申请日: 2017 年 5 月 10 日 (10.05.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610586140.0 2016 年 7 月 25 日 (25.07.2016) CN

(71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.**) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号,
Beijing 100015 (CN)。成都京东方光电科技
有限公司(**CHENGDU BOE OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国四川
省成都市高新区(西区)合作路 1188
号, Sichuan 611731 (CN)。

(72) 发明人: 童振霄 (**TONG, Zhenxiao**); 中国北京市
北京经济技术开发区地泽路 9 号,
Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京市中咨律师事务所(**ZHONGZI LAW
OFFICE**); 中国北京市西城区平安里西大街 26
号新时代大厦 7 层, Beijing 100034 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) **Title:** TEMPERATURE DETECTION DEVICE, AND TEMPERATURE COMPENSATION DEVICE FOR DISPLAY PANEL

(54) 发明名称: 用于温度检测的装置和用于补偿显示面板的温度的装置

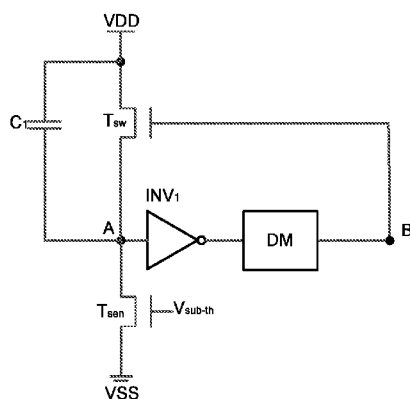


图 1

(57) **Abstract:** A temperature detection device and method, a temperature compensation device and method, and a display device. The temperature detection device comprises: a first inverter (INV1), configured to invert a voltage signal of an input end to output an inverted signal; a time delay module (DM), delaying the inverted signal and outputting the delayed inverted signal as an output signal; a switch transistor (T_{sw}), providing a first voltage signal from a first voltage signal end to an input end of the first inverter (INV1); a first capacitor (C_1), having a first end thereof coupled to a first electrode of the switch transistor (T_{sw}), and a second end thereof coupled to the input end of the first inverter (INV1); and a temperature sensing transistor (T_{sen}), having, when under a subthreshold bias voltage, a channel current directly proportional to the temperature.

(57) **摘要:** 用于温度检测的装置和方法、用于温度补偿的装置和方法、及显示装置。用于温度检测的装置包括: 第一反相器 (INV1), 其被配置为将输入端的电压信号反相, 以输出反相信号; 延时模块 (DM), 其使反相信号延时, 并输出被延时的反相信号, 作为输出信号; 开关晶体管 (T_{sw}), 其根据输出信号, 将来自第一电压信号端的第一电压信号提供至第一反相器 (INV1) 的输入端; 第一电容器 (C_1), 其第一端与开关晶体管 (T_{sw}) 的第一极耦接, 第二端与第一反相器 (INV1) 的输入端耦接; 以及温感晶体管 (T_{sen}), 在亚阈值偏置电压下, 温感晶体管 (T_{sen}) 的沟道电流与温度成正比。

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

用于温度检测的装置和用于补偿显示面板的温度的装置

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2016 年 7 月 25 日递交的中国专利申请第 201610586140.0 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本公开的实施例涉及显示技术领域，特别涉及一种用于温度检测的装置和方法、用于补偿显示面板的温度的装置和方法、以及显示装置。

背景技术

随着移动产品的飞速发展与应用，人们对新型电子产品的需求越来越大，显示面板也有了快速的发展。平板显示装置具有轻薄、低功耗、易于携带等优点，在电子产品中得到了广泛的应用。其中，薄膜晶体管（TFT）作为显示控制单元在平板显示（FPD）领域诸如液晶显示（LCD）、有机发光二极管显示（OLED）、电子纸显示（EPD）以及微显示等领域中起着重要作用。

由于液晶的特性以及 OLED 的操作稳定性会随着温度的变化而产生漂移，同时薄膜晶体管的电学特性也会随着温度的变化而变化，因此，在显示面板的屏内温度发生变化时，显示效果也会随之发生变化。为了在不同温度的条件下呈现相同或相似的显示效果，有必要对显示面板进行温度补偿以减轻显示效果随温度的漂移。因此，存在着不断提高显示面板的温度补偿效果的需求。

发明内容

本公开的实施例提供了一种用于温度检测的装置和方法、用于补偿显示面板的温度的装置和方法、以及显示装置，从而提高补偿显示面板的温

度的效果。

根据本公开的一方面，提供了一种用于温度检测的装置，包括：第一反相器，其被配置为将输入端的电压信号反相，以输出反相信号；延时模块，其与第一反相器耦接，并被配置为使反相信号延时，并输出被延时的反相信号，作为输出信号；开关晶体管，其控制极与延时模块耦接，第一极与第一电压信号端耦接，第二极与第一反相器的输入端耦接，并被配置为根据输出信号，将来自第一电压信号端的第一电压信号提供至第一反相器的输入端；第一电容器，其第一端与开关晶体管的第一极耦接，第二端与第一反相器的输入端耦接；以及温感晶体管，其控制极被输入亚阈值偏置电压，第一极与第一反相器的输入端耦接，第二极接地与第二电压信号端耦接，并被配置为在亚阈值偏置电压下，温感晶体管的沟道电流与温度成正比。

在本公开的实施例中，延时模块包括偶数个串联耦接的反相器。

在本公开的实施例中，延时模块包括：第一电阻器，其第一端与第一反相器的输出端耦接，第二端为延时模块的输出端；以及第二电容器，其第一端与第一电阻器的第二端耦接，第二端与第二电压信号端耦接。

在本公开的实施例中，延时模块包括：第一电阻器，其第一端与第一反相器的输出端耦接，第二端为延时模块的输出端；以及第二电容器，其第一端与第一电阻器的第二端耦接，第二端与第一反相器的输入端耦接。

在本公开的实施例中，偶数个串联耦接的反相器包括相邻的第二反相器和第三反相器。延时模块还包括：第二电阻器，其第一端与第二反相器的输出端耦接，第二端与第三反相器的输入端耦接；以及第三电容器，其第一端与第二电阻器的第二端耦接，第二端与第二电压信号端耦接。

在本公开的实施例中，偶数个串联耦接的反相器包括相邻的第二反相器和第三反相器。延时模块还包括：第二电阻器，其第一端与第二反相器的输出端耦接，第二端与第三反相器的输入端耦接；以及第三电容器，其第一端与第二电阻器的第二端耦接，第二端与第二反相器的输入端耦接。

在本公开的实施例中，延时模块还包括：第三电阻器，其第一端与第

二电阻器的第二端耦接，第二端与第三反相器的输入端耦接。

在本公开的实施例中，温感晶体管为薄膜晶体管。

根据本公开的另一方面，提供了一种用于补偿显示面板的温度的装置，包括：上述用于温度检测的装置；滤波模块，其被配置为对用于温度检测的装置的输出信号进行滤波；转换器，其被配置为将经滤波的输出信号转换成温度代码；以及电源管理模块，其被配置为根据温度代码，调节输出到显示面板的驱动电压。

在本公开的实施例中，温度补偿装置还包括：伽玛电压产生模块，其被配置为当温度代码在阈值区间以外时，产生经补偿的伽玛电压值；以及源极电压驱动模块，其被配置为根据经补偿的伽玛电压值，将相应的伽玛电压输入到显示面板的像素驱动单元。

在本公开的实施例中，伽玛电压产生模块通过调节伽玛曲线基准点，产生经补偿的伽玛电压值。

根据本公开的另一方面，提供了一种显示装置，包括上述用于补偿显示面板的温度的装置。

在本公开的实施例中，用于温度检测的装置被设置在显示面板中。

根据本公开的另一方面，提供了一种使用上述用于温度检测的装置检测温度的方法，包括：向第一电压信号端输入高电平信号，向第二电压信号端输入低电平信号，并向温感晶体管的控制极输入亚阈值偏置电压，使延时模块的输出端输出随温度而变化的输出信号；对输出信号进行滤波；将经滤波的输出信号转换成温度代码；以及根据温度代码确定温度。

根据本公开的另一方面，提供了一种用于补偿显示面板的温度的方法，包括：向上述用于温度检测的装置的第一电压信号端输入高电平信号，向第二电压信号端输入低电平信号，并向温感晶体管的控制极输入亚阈值偏置电压，使延时模块的输出端输出随显示面板的温度而变化的输出信号；对输出信号进行滤波；将经滤波的输出信号转换成温度代码；以及根据温度代码，调节输出到显示面板的驱动电压。

在本公开的实施例中，用于补偿显示面板的温度的方法还包括：当温

度代码在阈值区间以外时，产生经补偿的伽玛电压值；以及根据经补偿的伽玛电压值，将相应的伽玛电压输入到显示面板的像素驱动单元。

根据上述配置，可以根据不同的温度区间对显示面板进行补偿。当温度波动不大时，可以只通过调节显示面板的驱动电压来补偿显示效果随温度的漂移，而无需进行操作更为复杂的伽玛电压调节。当温度波动较大时，可以同时调节显示面板的驱动电压以及伽玛电压，从而更好地补偿过高或过低温度下出现的显示问题。

在本公开的实施例中，通过调节伽玛曲线基准点，产生经补偿的伽玛电压值。

根据上述配置，用于温度检测的装置可以由晶体管、电阻器、电容器和反相器构成，而无需其它特殊的温度感测器件或运算放大器等，从而可以简化该装置的结构并降低成本、并可将其集成在显示面板内部的任一位置。相比于设置在显示面板外部或驱动集成模块(IC)中的温度检测模块，本公开的实施例的用于温度检测的装置可以更好地检测屏内温度的变化情况，从而使用于补偿显示面板的温度的装置更快更准确地做出反应。用于温度检测的装置可以利用薄膜晶体管(TFT)工艺实现，从而提高与显示面板的TFT阵列基板的工艺兼容性。另一方面，可以根据不同的温度区间对显示面板进行补偿。当温度波动不大时，可以只通过调节显示面板的驱动电压来补偿显示效果随温度的漂移，而无需进行操作更为复杂的伽玛电压调节。当温度波动较大时，可以同时调节显示面板的驱动电压以及伽玛电压，从而更好地补偿过高或过低温度下出现的显示问题。

附图说明

为了更清楚地说明本公开的实施例的技术方案，下面将对实施例的附图作简单地介绍。明显地，以下附图中的结构示意图不一定按比例绘制，而是以简化形式呈现各特征。而且，下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例，而并非对本公开进行限制。

图1是根据本公开的实施例的用于温度检测的装置的示意图；

图 2A、2B、2C、2D、2E 和 2F 是根据本公开的实施例的用于温度检测的装置的示意图；

图 3 是图 2A 所示的用于温度检测的装置中输入端的信号的示意图；

图 4 是根据本公开的实施例的用于补偿显示面板的温度的装置的示意框图；

图 5 示出根据本公开的实施例的用于温度检测的装置的输出信号的波形频率和温度代码值随显示面板屏内温度变化的函数关系图；

图 6 是根据本公开的实施例的用于温度检测的方法的流程图；以及

图 7 是根据本公开的实施例的用于补偿显示面板的温度的方法的流程图。

具体实施方式

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公开实施例的附图，对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅是本公开的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例，本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

如前所述，本公开的实施例提供了一种用于温度检测的装置和方法、用于补偿显示面板的温度的装置和方法、以及显示装置，从而提高补偿显示面板的温度的效果。在下文中，将以相应的实施例对本公开的实施例的用于温度检测的装置和方法、用于补偿显示面板的温度的装置和方法、及显示装置进行具体说明。

图 1 是根据本公开的实施例的用于温度检测的装置的示意图。如图 1 所示，用于温度检测的装置包括：第一反相器 INV1，延时模块 DM，开关晶体管 T_{sw} ，第一电容器 C_1 ，以及温感晶体管 T_{sen} 。

第一反相器 INV1 将输入端 A 的电压信号反相，并输出反相信号。

延时模块 DM 与第一反相器 INV1 耦接，并被配置为使反相信号延时，

并输出被延时的反相信号，作为输出信号。

开关晶体管 T_{sw} 的控制极与输出端 B 耦接（换言之，与延时模块 DM 的输出端 B 耦接），第一极与第一电压信号端（如工作电压 VDD）耦接，且第二极与反相器 INV_1 的输入端 A 耦接。开关晶体管 T_{sw} 根据输出信号，将工作电压 VDD 提供至第一反相器 INV_1 的输入端。作为一个示例，如图 1，开关晶体管 T_{sw} 为 N 型晶体管。

第一电容器 C_1 的第一端与开关晶体管 T_{sw} 的第一极耦接，第二端与反相器 INV_1 的输入端 A 耦接。开关晶体管 T_{sw} 和电容器 C_1 与第一反相器 INV_1 和延时模块 DM 配合，以产生周期性变化的输出信号，这将稍后参考图 2 进行详细描述。

温感晶体管 T_{sen} 的控制极被输入亚阈值偏置电压（其中 V_{sub-th} 表示亚阈值偏置电压），第一极与反相器 INV_1 的输入端 A 耦接，第二极与第二电压信号端（如，地电压 VSS）耦接。在亚阈值偏置下，温感晶体管 T_{sen} 的沟道处于弱反型状态，沟道电流与温度成单调递增关系，且沟道电流小于正常偏置电流。温感晶体管 T_{sen} 可以采用各种现有的晶体管，并且可以是例如薄膜晶体管 TFT。作为一个示例，如图 1，温感晶体管 T_{sen} 为 N 型晶体管。

图 2A-2F 示出根据本公开的可选实施例的用于温度检测的装置的示意图。

如图 2A 所示，反相器 INV_2 、 INV_3 、 INV_4 和 INV_5 构成图 1 所示的延时模块 DM。其它第一反相器 INV_1 、开关晶体管 T_{sw} 、第一电容器 C_1 和温感晶体管 T_{sen} 与图 1 中结构相同，不再赘述。

反相器 INV_1 - INV_5 中的任何一个可以采用现有的各种反相器结构实现。作为一个示例，可以采用互补金属氧化物半导体（CMOS）反相器，其包括一个 N 沟道金属氧化物半导体场效应晶体管（MOSFET）和一个 P 沟道 MOSFET。两个 MOSFET 的栅极耦接在一起作为该反相器的输入端，且两个 MOSFET 的漏极耦接在一起作为该反相器的输出端。P 沟道 MOSFET 的源极接工作电压 VDD，且 N 沟道 MOSFET 的源极接地 VSS。

当第一反相器的输入端 A 的电压为低电平时，第一反相器的输出电压为高电平，并且反之亦然。对于四个首尾串联耦接的反相器 INV_2 - INV_5 ，当其输入电压为低电平时，其输出电压也为低电平，并且反之亦然。因此，并不改变输入信号的相位，而只是引入了传输延迟（其为四个反相器的传输延迟之和）。因此，四个首尾串联耦接的反相器 INV_2 - INV_5 可构成延时模块 DM。相应地，五个首尾串联耦接的反相器 INV_1 - INV_5 可以被视为将第一反相器 INV_1 与延时模块 DM 耦接。

图 2B 的用于温度检测的装置与图 2A 基本相同，区别在于延时模块 DM 为 RC 延时模块。如图 2B 所示，在 RC 延时模块中，电阻器 R_1 的第一端与反相器 INV_1 的输出端耦接，第一端与输出端 B 耦接。电容器 C_2 的第一端与电阻器 R_1 的第二端耦接，且电容器 C_2 的第二端接地。可替代地，在图 2C 中，电容器 C_2 的第二端与反相器 INV_1 的输入端 A 耦接。电阻器 R_1 的第二端为该 RC 延时模块的输出端 B（即，用于温度检测的装置的输出端 B）。该 RC 延时模块可以起到与偶数个串联耦接的反相器相似的延时作用，并且可以通过调节电阻器 R_1 和电容器 C_2 的值来调节输出端 B 的输出信号的波形的周期 t_{per} ，进而调节其频率。

图 2D 的用于温度检测的装置与图 2A 基本相同，区别在于延时模块既包括偶数个串联耦接的反相器，又包括 RC 延时模块。如图 2D 所示，该延时模块至少包括：两个串联耦接的反相器 INV_2 和 INV_3 ，电阻器 R_2 ，以及电容器 C_3 。电阻器 R_2 位于反相器 INV_2 的输出端与反相器 INV_3 的输入端之间的耦接线路中。电容器 C_3 的第一端耦接至电阻器 R_2 与反相器 INV_3 的输入端的耦接点，电容器 C_3 的第二端与反相器 INV_2 的输入端耦接。可替代地，在图 2E 中，电容器 C_3 的第二端接地。类似地，可以通过调节电阻器 R_2 和电容器 C_3 的值来调节用于温度检测的装置的输出端的输出信号的波形的周期 t_{per} ，进而调节其频率。

在图 2F 中，延时模块 DM 还可以可选地包括电阻器 R_3 ，其位于电阻器 R_2 与反相器 INV_3 的输入端之间的耦接线路中。电阻器 R_3 可以防止在反相器 INV_3 的输入端处的电压发生跳变时流入反相器 INV_3 的电流过大，从

而起到保护作用。

然而，本公开的实施例的用于温度检测的装置并不限于上面描述的示例。首先，延时模块并不限于如图 2A 所示那样仅包括四个首尾串接的反相器，而是只要包括偶数个首尾串接的反相器即可。其次，RC 延时模块并不限于如图 2B-2C 中所示仅包括一个电阻器和一个电容器，也可以包括其他的电阻器和/或电容器从而构成各种结构的 RC 延时模块。此外，延时模块并不限于偶数个首尾串接的反相器或 RC 延时模块或其组合，而是也可以包括各种其他类型的延时模块。

此外，应注意的是，在本文中，术语“耦接”包括元件之间的直接连接和间接连接。

图 3 是图 2A 所示的用于温度检测的装置中输入端 A 的信号的示意图。

在时刻 t_0 - t_1 ，向开关晶体管 T_{sw} 的第一极输入工作电压 VDD，第一反相器 INV_1 的输入端 A 处的电压 V_A 保持为低电压 VL（例如，接近于 0V 的低电压），开关晶体管 T_{sw} 关断，电容器 C_1 被充电。输入端 A 处的低电压 VL 被传输到反相器 INV_5 的输出端 B（其中 t_0 与 t_1 之间的时间间隔对应于五个反相器 INV_1 - INV_5 的延迟时间之和）。

在时刻 t_1 - t_2 ，输出端 B 处的电压为高电压 VH，该高电压 VH 被输入到开关晶体管 T_{sw} 的控制极，使开关晶体管 T_{sw} 导通。输入端 A 处的电压 V_A 被快速从低电压 VL 拉到高电压 VH。电容器 C_1 接近于短路状态，电容器 C_1 放电，使两个极板上积累的电荷发生中和。

在时刻 t_2 - t_3 ，输入端 A 处的高电压 VH 传输到反相器 INV_5 的输出端 B（其中 t_2 与 t_3 之间的时间间隔对应于五个反相器 INV_1 - INV_5 的延迟时间之和），由于存在奇数个反相器，所以输出端 B 处的电压为低电压 VL。

在时刻 t_3 - t_4 ，输出端 B 处的低电压 VL 被输入到开关晶体管 T_{sw} 的控制极，使开关晶体管 T_{sw} 关断。由于开关晶体管 T_{sw} 关断，所以输入端 A 处的高电压 VH 通过温度感晶体管 T_{sen} 进行放电，使得输入端 A 处的电压 V_A 逐渐降低到低电压 VL。随着输入端 A 处的电压 V_A 逐渐降低，电容器

C_1 两端产生电压差, 使电容器 C_1 开始被充电。

在时刻 t_4 - t_5 , 输入端 A 处保持低电压 V_L , 并传输到反相器 INV_5 的输出端 B (其中 t_4 与 t_5 之间的时间间隔对应于五个反相器 INV_1 - INV_5 的延迟时间之和)。

之后, 相同的过程不断重复, 从而产生图 3 中所示的振荡波形。该振荡波形的周期 t_{per} 为时刻 t_1 与 t_5 之间的时间间隔, 放电时间 t_d 为时刻 t_3 与 t_4 之间的时间间隔。应注意的是, 图 3 中所示的振荡波形为输入端 A 处的电压波形, 用于温度检测的装置的输出端 B 处的输出信号的波形可以通过将输入端 A 处的电压波形的反相来获得。

如前所述, 温感晶体管 T_{sen} 在电压 V_{sub-th} 偏置下处于亚阈值状态, 放电电流较小, 所以时刻 t_3 与 t_4 之间的放电时间 t_d 较长。温感晶体管 T_{sen} 的亚阈值电流大小与温度成单调递增关系。当温度上升时, 流经温感晶体管 T_{sen} 的放电电流增大, 放电时间 t_d 缩短, 使得温度检测模块输出的波形周期 t_{per} 缩短, 频率升高。当温度降低时, 流经温感晶体管 T_{sen} 的放电电流减小, 放电时间 t_d 增加, 使得温度检测模块输出的波形周期 t_{per} 变长, 频率降低。在用于温度检测的装置的输出信号的波形频率与屏内温度之间建立了一一对应且成单调递增的关系, 因此可以通过用于温度检测的装置的输出端 B 处的电压波形的频率来表示屏内的温度。

根据本公开的实施例, 用于温度检测的装置可以由开关晶体管、电容器以及基本反相器构成, 而无需使用运算放大器等复杂模块, 因此有利于集成在 TFT 基板 (例如, 硅基微显示 OLED 基板) 中。此外, 用于温度检测的装置中的温度感应可以利用 TFT 器件 (例如, 硅基 CMOS 器件) 处于压阈值偏置时沟道电流与温度成单调递增关系且沟道电流小于正常偏置电流的特性来实现, 不需要其他特殊的温度感应器件。用于温度检测的装置可以采用 TFT 工艺 (例如, 硅基 CMOS 工艺) 实现, 与显示面板的 TFT 阵列基板的工艺兼容性较好。另一方面, 用于温度检测的装置可以被集成在显示面板内部的任一位置。相比于设置在显示面板外部或驱动 IC 中的用于温度检测的装置, 本公开的实施例可以更好地检测屏内温度的变

化情况，并且使用于补偿显示面板的温度的装置可以更快更准确地做出反应。

图 4 是根据本公开的实施例的用于补偿温度的装置的示意框图。该装置可以被配置为对显示面板（例如 LCD 显示面板、OLED 显示面板等）进行温度补偿。如图 4 所示，用于补偿温度的补偿装置至少包括：温度检测模块 402，滤波模块 404，转换器 406，以及电源管理模块 408。

温度检测模块 402 可以采用以上所描述的用于温度检测的装置，以输出随显示面板的温度而变化的输出信号。如前所述，温度检测模块可以被集成在显示面板中的任意位置（例如，集成在液晶显示面板的阵列基板或彩膜基板上，集成在 OLED 显示面板的阵列基板或封装盖板上，等等）。

滤波模块 404 被配置为对温度检测模块 402 的输出信号进行滤波，以过滤掉输出信号的噪声电压。滤波模块 404 可以采用现有的对信号进行滤波整形的技术来实现。作为一个示例，滤波模块 404 可以包括 CMOS 缓冲器。

转换器 406 可以将经滤波的输出信号转换成温度代码。作为一个示例，转换器 406 为模数转换器。温度代码可以是例如 N 位的数字编码，且在数字编码的值与温度检测模块的输出信号的振荡波形的频率之间存在着一对一的单调递增关系，如图 5 所示。从图 5 可以看出，随着显示面板屏内温度的升高，振荡波形的频率和温度代码值也单调增大。利用本公开的实施例的温度检测模块 402 获得输出波形频率及其对应的温度代码，同时利用现有的其他类型的温度检测装置获得显示面板的温度，从而获得图 5 所示的函数关系。作为另一示例，温度代码也可以与温度检测模块 402 的振荡波形的周期成一对一的单调递增关系。由于振荡波形的频率与温度成单调递增关系，所以振荡波形的周期与温度成单调递减关系。无论温度代码与振荡波形的频率还是周期相对应，都可以用来表示温度从而进行温度补偿。

然而，本公开的实施例的用于补偿显示面板的装置的结构并不限于此，只要能够生成表示显示面板温度的温度代码即可。

电源管理模块 408 根据温度代码来调节输出到显示面板的驱动电压（例如 ELVDD、ELVSS），以便对显示面板进行温度补偿（例如，通过改变显示面板中像素驱动模块的电源压差，以改善面板温度漂移后产生的显示效果问题）。作为一个示例，电源管理模块 408 可以包括控制部和直流到直流（DC-DC）转换器。控制部可以根据温度代码，生成用于显示面板的调节后的驱动电压值。例如，可以通过实验获得温度代码与最优的显示面板驱动电压值之间的曲线。控制部可以根据该曲线和当前的温度代码来生成调节后的驱动电压值。控制部可以采用专用集成模块（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）等，也可以采用处理器芯片。直流到直流转换器可以根据调节后的驱动电压值，从例如预定电压产生调节后的驱动电压，以便将其输入到显示面板。

根据本公开的实施例，用于补偿显示面板的温度的装置还可以可选地包括伽玛（Gamma）电压产生模块 410 和源极电压驱动模块 412。

伽玛电压产生模块 410 被配置为当温度代码在阈值区间以外时，产生经补偿的伽玛电压值。如图 5 所示的曲线，温度代码（TC）的阈值区间为 $[T_{th-}, T_{th+}]$ 所对应的 $[TC_{th-}, TC_{th+}]$ ，其中 T_{th-} 和 T_{th+} 分别是无需进行伽玛电压调节的温度区间的温度下限和温度上限， TC_{th-} 和 TC_{th+} 分别是所述温度下限和温度上限对应的温度代码下限和温度代码上限。该温度下限和温度上限可以通过例如以下方式确定：从正常工作温度逐渐降低温度，且在每个温度下仅执行显示面板驱动电压的补偿调节，当补偿后的显示效果与期望的显示效果刚好超过预定偏差时，该温度可以确定为 T_{th-} 。类似地，从正常工作温度逐渐升高温度，且在每个温度下仅执行显示面板驱动电压的补偿调节，当补偿后的显示效果与期望的显示效果刚好超过预定偏差时，该温度可以确定为 T_{th+} 。

作为一个示例，伽玛电压产生模块 410 可以通过调节伽玛曲线基准点，输出与当前温度匹配的伽玛电压曲线，从而产生经补偿的伽玛电压值。该伽玛电压产生模块 410 可以被实现为专用集成模块（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）等，也可以被实现为处理器芯片。

源极电压驱动模块 412 被配置为根据经补偿的伽玛电压值，将相应的伽玛电压输入到显示面板的像素驱动单元，以便补偿显示面板的亮度和色度。源极电压驱动模块可以采用各种现有的源极驱动技术来实现。

在本公开的实施例中，可以根据不同的温度区间对显示面板进行补偿。当温度波动不大时，可以只通过调节显示面板的驱动电压来补偿显示效果随温度的漂移，而无需进行操作更为复杂的伽玛电压调节。当温度波动较大时，可以同时调节显示面板的驱动电压以及伽玛电压，从而更好地补偿过高或过低温度下出现的显示问题。也就是说，用于温度补偿装置在温度变化在一定范围内时，可以直接补偿例如 ELVDD 和 EVLSS，以调节面板显示效果。超过一定范围之后再补偿伽玛电压曲线，并且与 ELVDD 和 ELVSS 共同对显示面板进行调节。

根据本公开的实施例的显示装置（例如 LCD 显示装置、OLED 显示装置等）包括显示面板和用于补偿显示面板的温度的装置。

如前所述，用于温度检测的装置可以被集成在显示面板中的任意位置（例如，集成在液晶显示面板的阵列基板或彩膜基板上，集成在 OLED 显示面板的阵列基板或封装盖板上，等等）。由于采用了上面描述的用于补偿显示面板的温度的装置，所以该显示装置可以更快更准确地得到温度补偿，在此不再赘述。

图 6 是根据本公开的实施例的用于检测温度的方法的流程图，例如使用图 4 所示的温度检测装置 402。

如图 6 所示，在步骤 602，向第一电压信号端输入高电平信号（如工作电压），向第二电压信号端输入低电平信号（如接地），并向温感晶体管的控制极输入亚阈值偏置电压，使延时模块的输出端输出随温度而变化的输出信号。

在步骤 604，对该输出信号的振荡波形进行滤波，这可以由图 4 所示的滤波模块 404 执行。

在步骤 606，将经滤波的输出信号转换成温度代码。这可以由图 4 所示的转换器 406 执行。

在步骤 608, 根据所述温度代码与所述温度之间的函数关系, 从温度代码确定温度。

如上所述, 温度代码可以与振荡波形的频率或周期相对应。在温度代码与振荡波形的频率相对应的情况下, 温度代码与温度成单调递增的函数关系。在温度代码与振荡波形的周期相对应的情况下, 温度代码与温度成单调递减的函数关系。这些函数关系可以如前所述通过实验获得。

图 7 是根据本公开的实施例的用于补偿显示面板的温度的方法的流程图。图中的虚线框表示可选步骤。该方法可以用于对显示面板 (例如 LCD 显示面板、OLED 显示面板等) 进行温度补偿。

如图 7 所示, 在步骤 702, 向温度检测模块 402 的第一电压信号端输入高电平信号 (如工作电压), 向第二电压信号端输入低电平信号 (如接地), 并向温感晶体管的控制极输入亚阈值偏置电压, 使延时模块的输出端输出随显示面板的温度而变化的输出信号。

在步骤 704, 对输出信号的振荡波形进行滤波。这可以由图 4 所示的滤波模块 404 执行。

在步骤 706, 将经滤波的输出信号转换成用于温度补偿的温度代码。这可以由图 4 所示的转换器 406 执行。

在步骤 708, 根据该温度代码, 调节输出到显示面板的驱动电压。这可以由图 4 所示的电源管理模块 408 执行。

如上所述, 本公开的实施例的用于补偿显示面板的温度的方法可以可选地包括步骤 710 和 712。

在步骤 710, 当温度代码在阈值区间以外时, 产生经补偿的伽玛电压值。例如, 在获得温度代码之后, 可以确定该温度代码是否在阈值区间以外。当确定温度代码在阈值区间以外时, 可以产生经补偿的伽玛电压值。如前所述, 进一步, 可以通过调节伽玛曲线基准点, 来产生经补偿的伽玛电压值。步骤 710 可以由图 4 所示的伽玛电压产生模块 410 执行。

在步骤 712, 可以根据经补偿的伽玛电压值, 将相应的伽玛电压输入到显示面板的像素驱动单元。这可以由图 4 所示的源极电压驱动模块 412

执行。由此，显示效果随温度的漂移可以通过补偿后的显示面板电源电压与补偿后的伽玛电压曲线共同调节，从而改善由于显示面板温度变化引起的显示问题。

上述步骤 702-712 的细节已经在上面进行了详细描述，在此不再赘述。

应注意的是，以上所述仅是本公开的示范性实施方式，而并非用于限制本公开的保护范围，本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

权利要求

1. 一种用于温度检测的装置，包括：

第一反相器，其被配置为将输入端的电压信号反相，以输出反相信号；

延时模块，其与所述第一反相器耦接，并被配置为使所述反相信号延时，并输出被延时的反相信号，作为输出信号；

开关晶体管，其控制极与所述延时模块耦接，第一极与第一电压信号端耦接，第二极与所述第一反相器的输入端耦接，并被配置为根据所述输出信号，将来自所述第一电压信号端的第一电压信号提供至所述第一反相器的输入端；

第一电容器，其第一端与所述开关晶体管的第一极耦接，第二端与所述第一反相器的输入端耦接；以及

温感晶体管，其控制极被输入亚阈值偏置电压，第一极与所述第一反相器的输入端耦接，第二极与第二电压信号端耦接，并被配置为在所述亚阈值偏置电压下，所述温感晶体管的沟道电流与温度成正比。

2. 根据权利要求1所述的温度检测模块，其中，所述延时模块包括偶数个串联耦接的反相器。

3. 根据权利要求1所述的温度检测模块，其中，所述延时模块包括：

第一电阻器，其第一端与所述第一反相器的输出端耦接，第二端为所述延时模块的输出端；以及

第二电容器，其第一端与所述第一电阻器的第二端耦接，第二端与所述第二电压信号端耦接。

4. 根据权利要求1所述的温度检测模块，其中，所述延时模块包括：

第一电阻器，其第一端与所述第一反相器的输出端耦接，第二端为所述延时模块的输出端；以及

第二电容器，其第一端与所述第一电阻器的第二端耦接，第二端与所述第一反相器的输入端耦接。

5. 根据权利要求2所述的温度检测模块，其中，所述偶数个串联耦接

的反相器包括相邻的第二反相器和第三反相器，

所述延时模块还包括：

第二电阻器，其第一端与所述第二反相器的输出端耦接，第二端与所述第三反相器的输入端耦接；以及

第三电容器，其第一端与所述第二电阻器的第二端耦接，第二端与所述第二电压信号端耦接。

6. 根据权利要求 2 所述的温度检测模块，其中，所述偶数个串联耦接的反相器包括相邻的第二反相器和第三反相器，

所述延时模块还包括：

第二电阻器，其第一端与所述第二反相器的输出端耦接，第二端与所述第三反相器的输入端耦接；以及

第三电容器，其第一端与所述第二电阻器的第二端耦接，第二端与所述第二反相器的输入端耦接。

7. 根据权利要求 5 或 6 所述的温度检测模块，其中，所述延时模块还包括：

第三电阻器，其第一端与所述第二电阻器的第二端耦接，第二端与所述第三反相器的输入端耦接。

8. 根据权利要求 1 所述的温度检测模块，其中，所述温感晶体管为薄膜晶体管。

9. 一种用于补偿显示面板的温度的装置，包括：

根据权利要求 1-8 中任一项所述的用于温度检测的装置；

滤波模块，其被配置为对所述用于温度检测的装置的输出信号进行滤波；

转换器，其被配置为将经滤波的输出信号转换成温度代码；以及

电源管理模块，其被配置为根据所述温度代码，调节输出到所述显示面板的驱动电压。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，还包括：

伽玛电压产生模块，其被配置为当所述温度代码在阈值区间以外时，

产生经补偿的伽玛电压值；以及

源极电压驱动模块，其被配置为根据经补偿的伽玛电压值，将相应的伽玛电压输入到所述显示面板的像素驱动单元。

11. 根据权利要求10所述的装置，其中，所述伽玛电压产生模块通过调节伽玛曲线基准点，产生所述经补偿的伽玛电压值。

12. 一种显示装置，包括：

显示面板；以及

根据权利要求9-11中任一项所述的用于补偿显示面板的温度的装置。

13. 根据权利要求12所述的显示装置，其中，所述用于温度检测的装置被设置在所述显示面板中。

14. 一种使用如权利要求1至8任一项所述的用于温度检测的装置检测温度的方法，包括：

向第一电压信号端输入高电平信号，向第二电压信号端输入低电平信号，并向温感晶体管的控制极输入亚阈值偏置电压，使延时模块的输出端输出随温度而变化的输出信号；

对所述输出信号进行滤波；

将经滤波的输出信号转换成温度代码；以及

根据所述温度代码确定温度。

15. 一种用于补偿显示面板的温度的方法，包括：

向根据权利要求1-8中任一项所述的用于温度检测的装置的第一电压信号端输入高电平信号，向第二电压信号端输入低电平信号，并向温感晶体管的控制极输入亚阈值偏置电压，使延时模块的输出端输出随所述显示面板的温度而变化的输出信号；

对所述输出信号进行滤波；

将经滤波的输出信号转换成温度代码；以及

根据所述温度代码，调节输出到所述显示面板的驱动电压。

16. 根据权利要求15所述的方法，还包括：

当所述温度代码在阈值区间以外时，产生经补偿的伽玛电压值；以及

根据经补偿的伽玛电压值，将相应的伽玛电压输入到所述显示面板的像素驱动单元。

17. 根据权利要求 16 所述的方法，其中，通过调节伽玛曲线基准点，产生所述经补偿的伽玛电压值。

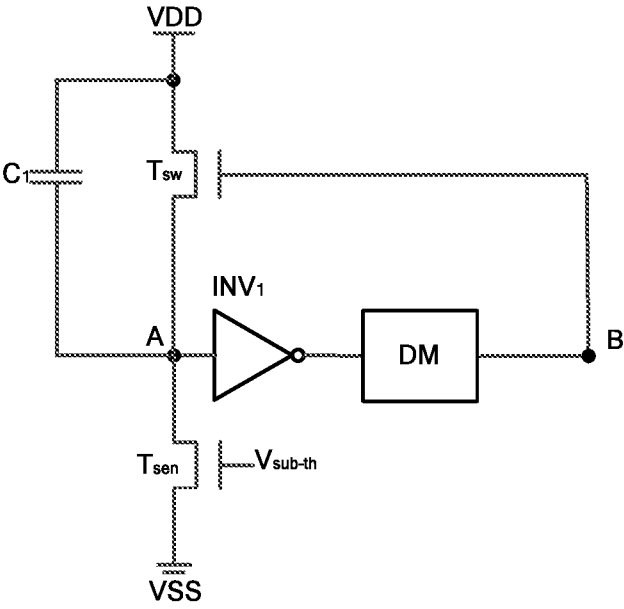


图 1

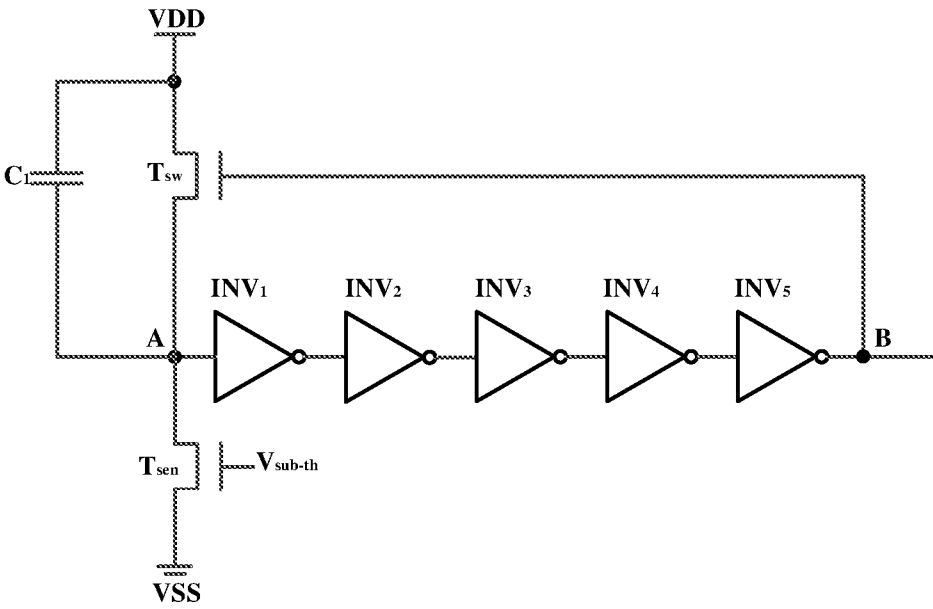


图 2A

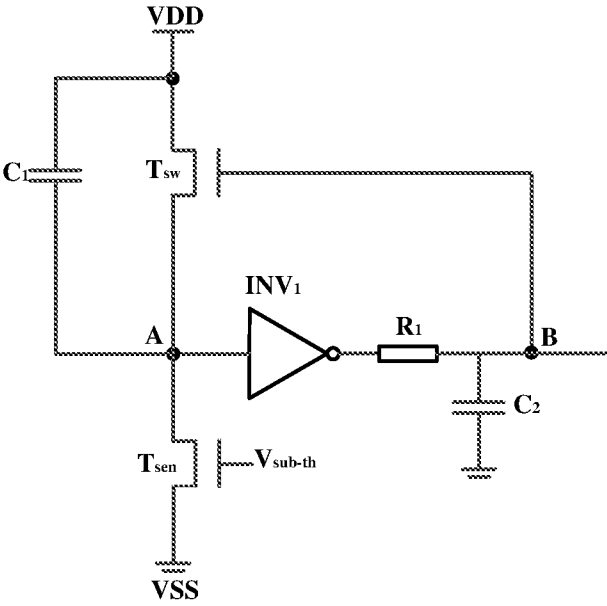


图 2B

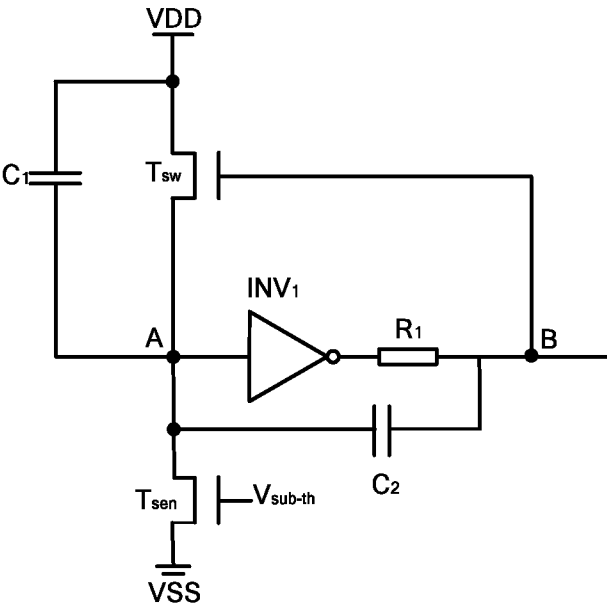


图 2C

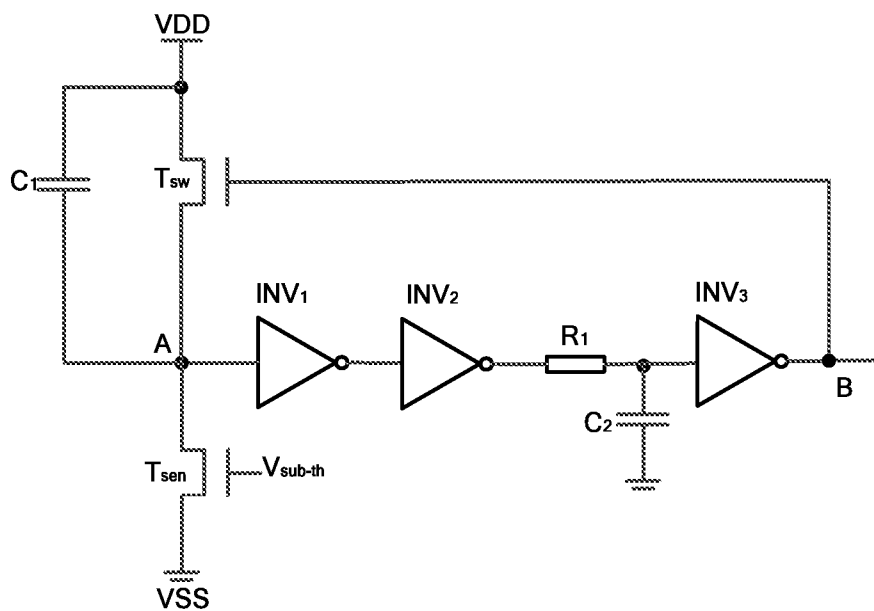


图 2D

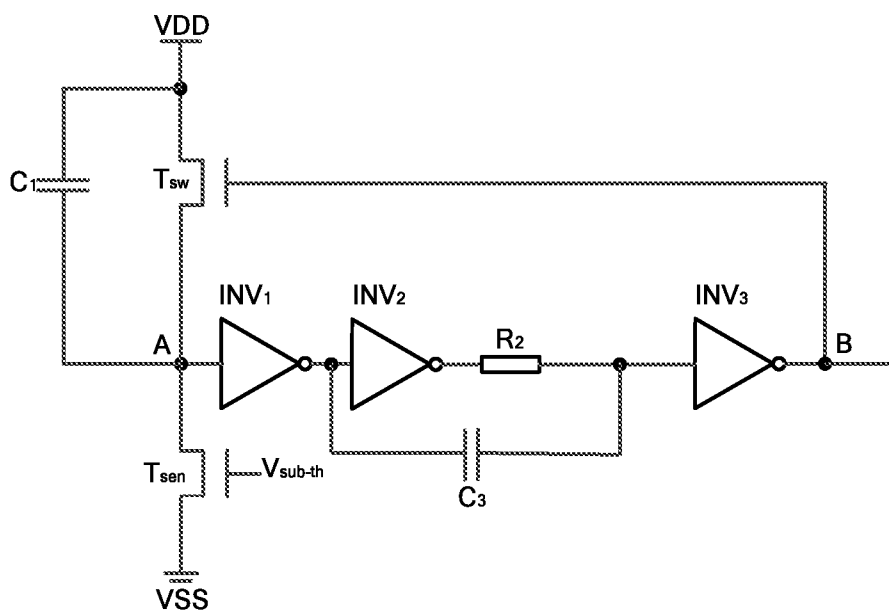


图 2E

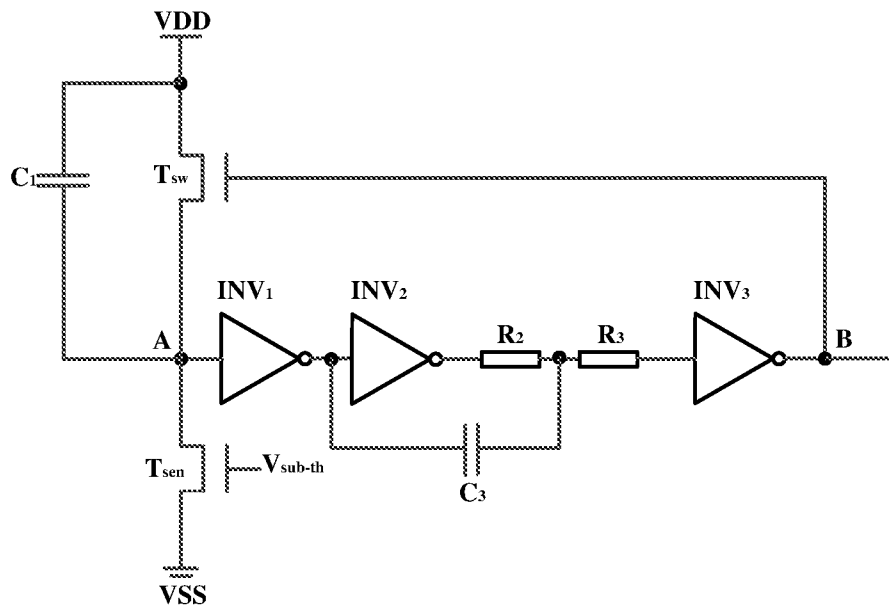


图 2F

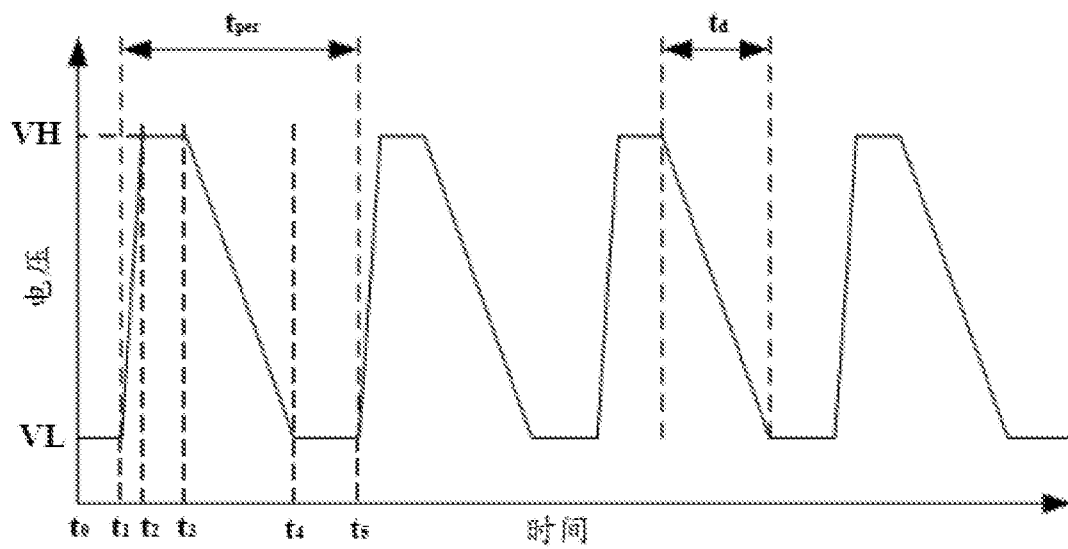


图 3

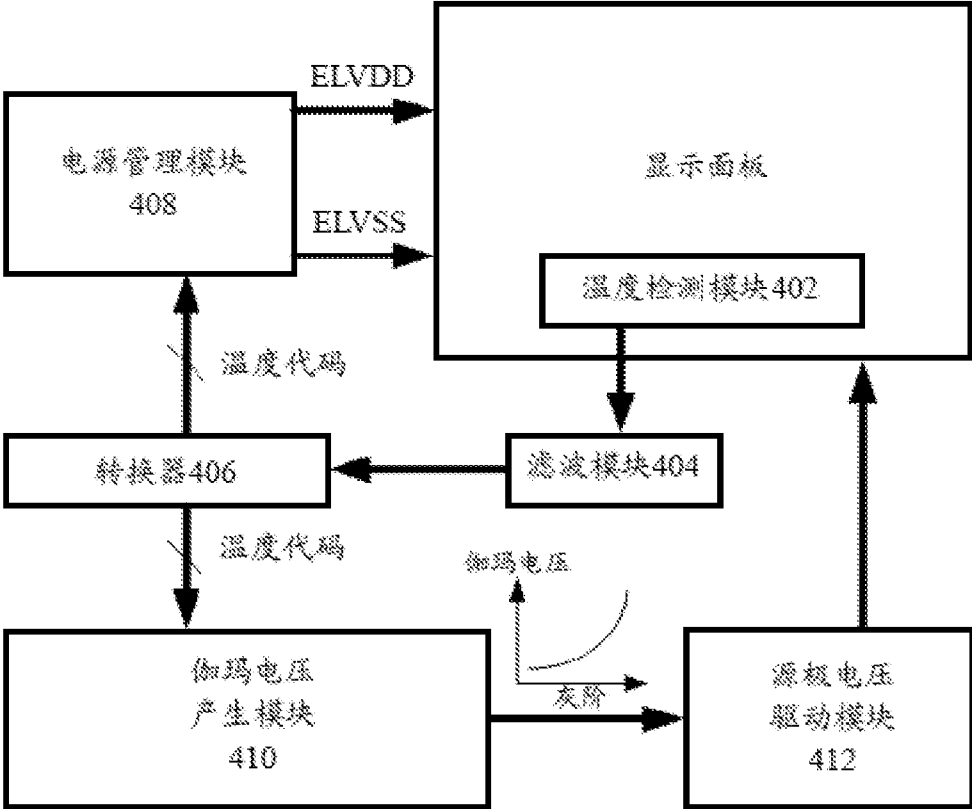


图 4

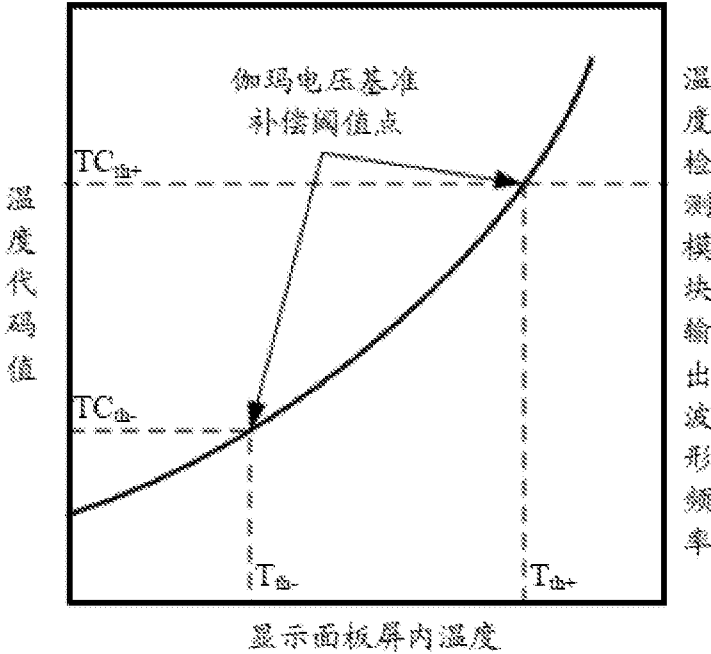


图 5

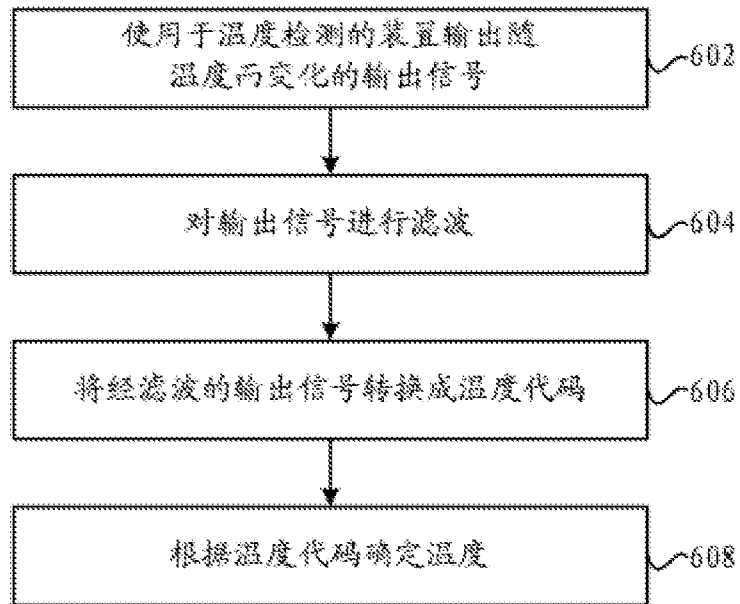


图 6

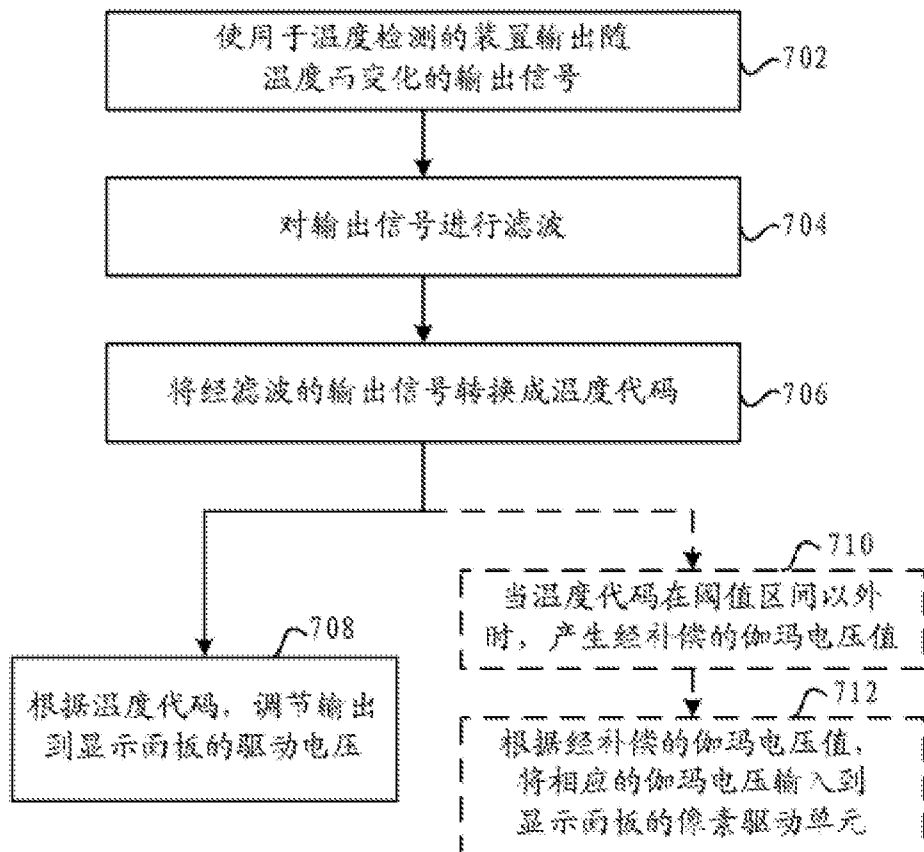


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/083772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/3208 (2016.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09G; G01K; G02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: BOE, china star, samsung, LG, sharp, temperature, current, electricity, TFT, inverter, invertor, transistor, sens+, measure+, display, screen, capacitance, CHUNGHWA PICTURE TUBES, HUAYING VISION MESSAGE, display panel, opposition, RC, delay, triode, detect

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106023890 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 12 October 2016 (12.10.2016) claims 1-17	1-17
A	CN 103684354 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.) 26 March 2014 (26.03.2014) description, paragraphs [0018]-[0023] and [0030]-[0065], and figures 1 and 2	1-17
A	CN 103377606 A (NOVATEK CO., LTD.) 30 October 2013 (30.10.2013) the whole document	1-17
A	CN 103018531 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 03 April 2013 (03.04.2013) the whole document	1-17
A	KR 20080060374 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 02 July 2008 (02.07.2008) the whole document	1-17

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 July 2017	Date of mailing of the international search report 04 August 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LI, Wen Telephone No. (86-10) 62414459

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/083772

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 104596659 A (AU OPTRONICS CORP.) 06 May 2015 (06.05.2015) the whole document	1-17
A	CN 104361874 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 18 February 2015 (18.02.2015) the whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/083772

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106023890 A	12 October 2016	None	
CN 103684354 A	26 March 2014	CN 103684354 B	07 January 2015
CN 103377606 A	30 October 2013	None	
CN 103018531 A	03 April 2013	CN 103018531 B	08 April 2015
		US 9134352 B2	15 September 2015
		US 2014159998 A1	12 June 2014
KR 20080060374 A	02 July 2008	None	
CN 104596659 A	06 May 2015	TW I536337 B	01 June 2016
		TW 201621855 A	16 June 2016
CN 104361874 A	18 February 2015	US 9647661 B2	09 May 2017
		CN 104361874 B	22 February 2017
		US 2016149574 A1	26 May 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/083772

A. 主题的分类

G09G 3/3208(2016.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G09G, G01K, G02F

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 京东方, 华星, 三星, 中华映管, 华映视讯, 乐金, LG, 夏普, 温度, 反相, 反向, 延时, RC, 延迟, 电容电阻, 电阻电容, 晶体管, TFT, 三极管, 监测, 检测, 测量, 传感, 感应, 显示面板, 显示器, 电流, temperature, current, electricity, inverter, invertor, transistor, sens+, measur+, display, screen, capacitance, SAMSUNG, sharp, CHINA STAR, CHUNGHWA PICTURE TUBES, HUAYING VISION MESSAGE

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106023890 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 权利要求1-17	1-17
A	CN 103684354 A (国家电网公司 等) 2014年 3月 26日 (2014 - 03 - 26) 说明书第[0018]-[0023]、 [0030]-[0065]段, 附图1, 2	1-17
A	CN 103377606 A (联咏科技股份有限公司) 2013年 10月 30日 (2013 - 10 - 30) 全文	1-17
A	CN 103018531 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 全文	1-17
A	KR 20080060374 A (HYNIX SEMICONDUCTOR INC.) 2008年 7月 2日 (2008 - 07 - 02) 全文	1-17
A	CN 104596659 A (友达光电股份有限公司) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 全文	1-17

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2017年 7月 19日

国际检索报告邮寄日期

2017年 8月 4日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

李闻

电话号码 (86-10)62414459

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 104361874 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/083772

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106023890	A	2016年 10月 12日	无			
CN	103684354	A	2014年 3月 26日	CN	103684354	B	2015年 1月 7日
CN	103377606	A	2013年 10月 30日	无			
CN	103018531	A	2013年 4月 3日	CN	103018531	B	2015年 4月 8日
				US	9134352	B2	2015年 9月 15日
				US	2014159998	A1	2014年 6月 12日
KR	20080060374	A	2008年 7月 2日	无			
CN	104596659	A	2015年 5月 6日	TW	I536337	B	2016年 6月 1日
				TW	201621855	A	2016年 6月 16日
CN	104361874	A	2015年 2月 18日	US	9647661	B2	2017年 5月 9日
				CN	104361874	B	2017年 2月 22日
				US	2016149574	A1	2016年 5月 26日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)