

(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
2017 年 7 月 13 日 (13.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/118070 A1

- (51) 国际专利分类号:
G05F 1/10 (2006.01) G09G 3/3208 (2016.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/098348
- (22) 国际申请日: 2016 年 9 月 7 日 (07.09.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610006334.9 2016 年 1 月 4 日 (04.01.2016) 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)。鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司 (ORDOS YUANSHEG OPTOELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区鄂尔多斯装备制造基地, Inner Mongolia 017020 (CN)。
- (72) 发明人: 张博雅 (ZHANG, Boya); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。孟昭晖 (MENG, Zhaohui); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。张成庚 (ZHANG, Chenggeng); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。张林涛

(ZHANG, Lintao); 中国北京市经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN & ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路 10 号 1 号楼 10 层, Beijing 100080 (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, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, KN, KP, KR, 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, 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)。

[见续页]

(54) Title: POWER SUPPLY VOLTAGE CONTROL CIRCUIT AND METHOD, DRIVE INTEGRATED CIRCUIT AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 电源电压控制电路、方法、驱动集成电路和显示装置

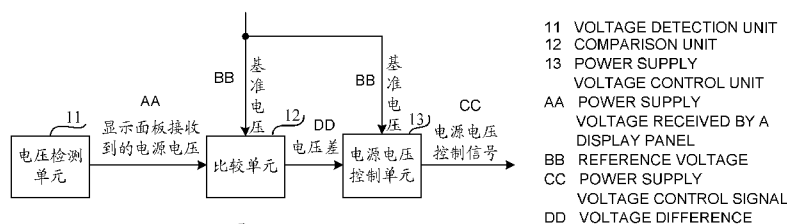


图 1

(57) Abstract: A power supply voltage control circuit and method, a drive integrated circuit and a display device. The power supply voltage control circuit comprises: a voltage detection unit (11) for detecting a power supply voltage (ELVDD, ELVSS) received by a display panel (72) from a power supply circuit (73); a comparison unit (12) for obtaining a voltage difference between the power supply voltage (ELVDD, ELVSS) and a reference voltage (VF1, VF2) through comparison; and a power supply voltage control unit (13) for sending a power supply voltage control signal to the power supply circuit (73) according to the voltage difference and the reference voltage (VF1, VF2), so that the power supply circuit (73) outputs a corresponding power supply voltage to the display panel (72) for compensating voltage drop loss in a voltage transmission process, optimizing the display effect of a product, effectively improving the voltage drop loss from an output end of the power supply circuit to a display panel end, and guaranteeing the consistency of an input voltage at the display panel end.

(57) 摘要: 一种电源电压控制电路、方法、驱动集成电路和显示装置。该电源电压控制电路包括: 电压检测单元 (11), 用于检测显示面板 (72) 接收到的来自电源电路 (73) 的电源电压 (ELVDD、ELVSS); 比较单元 (12), 用于通过比较获得该电源电压 (ELVDD、ELVSS) 与基准电压 (VF1、VF2) 之间的电压差; 以及, 电源电压控制单元 (13), 用于根据该电压差和该基准电压 (VF1、VF2) 向该电源电路 (73) 发送电源电压控制信号, 以使得该电源电路 (73) 向该显示面板 (72) 输出相应的电源电压用于补偿电压传输过程中的压降损失, 优化产品的显示效果, 有效改善电源电路的输出端到显示面板端的压降损失, 保证显示面板端输入电压的一致性。

WO 2017/118070 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

电源电压控制电路、方法、驱动集成电路和显示装置

技术领域

5 本公开涉及一种电源电压控制电路、方法、驱动集成电路和显示装置。

背景技术

传统的显示面板的控制方式均是电源电路直接提供输出电源电压至有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, 简称 OLED) 显示面板。对于
10 OLED 显示面板而言, 电源电路输出的电源电压会对伽马 (Gamma) 电压产生很大的影响, 而在 OLED 显示面板出厂的时候是已经将调整好的 Gamma 电压烧录在驱动集成电路 (Integrated Circuit, 简称 IC) 里面的, 但一般情况下, 电源电路会放置在主板上, 再经过柔性电路板 (Flexible Printed Circuit, 简称 FPC) 的传输后才到达 OLED 显示面板上, 中间会有一定的压降损失。
15 并且电源电路周边电路的布局 (layout) 也会对电源电路输出的电源电压产生很大的影响, 因此无法保证烧录 Gamma 电压时输入 OLED 显示面板的电源电压值和主板上输出到 OLED 显示面板上的电源电压值是一致的, 这样就很有可能会影响 OLED 显示的显示效果。此外, OLED 显示面板在实际显示的时候, 负载不同也会影响到电源电压的实际输出, 引起 IR 压降 (IR drop)
20 的问题, 也会对 OLED 显示面板的显示效果产生很大的影响。

发明内容

本公开提供一种电源电压控制电路、方法、驱动集成电路和显示装置, 解决电源电路的电源电压输出端与显示面板的电源电压接收端之间存在压降
25 的问题。

本公开的至少一个实施例提供了一种显示面板的电源电压控制电路, 包括: 电压检测单元, 用于检测显示面板接收到的来自电源电路的电源电压; 比较单元, 用于通过比较获得所述电源电压与基准电压之间的电压差; 以及, 电源电压控制单元, 用于根据所述电压差和所述基准电压, 向所述电源电路
30 发送电源电压控制信号, 以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电

源电压。

实施时，所述电源电压控制电路还包括：放大单元，用于对来自所述比较单元的电压差进行放大，并将放大后的电压差发送至所述电源电压控制单元。

5 实施时，所述电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号，所述电源电路向所述显示面板输出的电源电压的大小与所述脉冲信号的脉冲个数对应。

实施时，所述电源电压包括正电源电压和负电源电压。所述基准电压包括第一基准电压和第二基准电压。所述电压检测单元，用于检测显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压和负电源电压；所述比较单元，用于通过比较获得所述正电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差，并通过比较获得所述负电源电压与所述第二基准电压之间的第二电压差；所述电源电压控制单元，用于根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的正电源电压，还用于根据所述第二电压差和所述第二基准电压向所述电源电路发送第二电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的负电源电压。

实施时，所述放大单元，用于分别对来自所述比较单元的第一电压差和第二电压差进行放大，并将放大后的第一电压差和放大后的第二电压差发送至所述电源电压控制单元。

实施时，所述比较单元包括第一比较模块和第二比较模块。

所述第一比较模块包括第一运算放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻。

所述第一运算放大器，同相输入端通过所述第四电阻接入所述正电源电压，反相输入端通过所述第一电阻接入所述第一基准电压，输出端通过所述第三电阻与所述第一运算放大器的同相输入端连接。

所述第一运算放大器的反相输入端还通过所述第二电阻接地。

所述第一运算放大器通过其输出端输出所述第一电压差。

所述第二比较模块包括第二运算放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻和第八电阻。

所述第二运算放大器,同相输入端通过所述第八电阻接入所述负电源电压,反相输入端通过所述第五电阻接入所述第二基准电压,输出端通过所述第七电阻与所述第二运算放大器的同相输入端连接。

所述第二运算放大器的反相输入端还通过所述第六电阻接地。

5 所述第二运算放大器通过其输出端输出所述第二电压差。

实施时,所述放大单元包括第一放大模块和第二放大模块。

所述第一放大模块包括第三运算放大器、第九电阻和第十电阻。

10 所述第三运算放大器,同相输入端与所述第一运算放大器的输出端连接,反相输入端通过所述第十电阻接地,输出端通过所述第九电阻与所述第三运算放大器的反相输入端连接。

所述第三运算放大器通过其输出端输出放大后的第一电压差。

所述第二放大模块包括第四运算放大器、第十一电阻和第十二电阻。

15 所述第四运算放大器,同相输入端与所述第二运算放大器的输出端连接,反相输入端通过所述第十二电阻接地,输出端通过所述第十一电阻与所述第四运算放大器的反相输入端连接。

所述第四运算放大器通过其输出端输出放大后的第二电压差。

实施时,所述电源电压控制单元包括第一电压控制模块和第二电压控制模块。

20 所述第一电压控制模块用于根据所述放大后的第一电压差和所述第一基准电压生成第一电源电压控制信号,并将该第一电源电压控制信号发送至所述电源电路,以使得所述电源电路根据该第一电源电压控制信号输出正电源电压;所述第一电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号。

25 所述第二电压控制模块用于根据所述放大后的第二电压差和所述第二基准电压生成第二电源电压控制信号,并将该第二电源电压控制信号发送至所述电源电路,以使得所述电源电路根据该第二电源电压控制信号输出负电源电压;所述第二电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号。

30 实施时,所述第三运算放大器输出的放大后的第一电压差为数字信号,所述第四运算放大器输出的放大后的第二电压差为数字信号;所述第一电压控制模块还用于对该放大后的第一电压差进行数模转换,并对该放大后的第一电压差进行处理以使得其精度与所述第一基准电压的精度相同;所述第二

电压控制模块还用于对该放大后的第二电压差进行数模转换，并对该放大后的第二电压差进行处理以使得其精度与所述第二基准电压的精度相同。

实施时，所述电源电压包括正电源电压或负电源电压。

所述基准电压包括第一基准电压。

- 5 所述比较单元，用于通过比较获得所述电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差；

所述电源电压控制单元，用于根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

- 10 实施时，所述放大单元用于对来自所述比较单元的第一电压差进行放大，并将放大后的第一电压差发送至所述电源电压控制单元。

实施时，所述比较单元包括第一比较模块。所述第一比较模块包括第一运算放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻。

- 15 所述第一运算放大器，同相输入端通过所述第四电阻接入所述正电源电压或负电源电压，反相输入端通过所述第一电阻接入所述第一基准电压，输出端通过所述第三电阻与所述第一运算放大器的同相输入端连接。

所述第一运算放大器的反相输入端还通过所述第二电阻接地。

所述第一运算放大器通过其输出端输出所述第一电压差。

- 20 实施时，所述放大单元包括第一放大模块。所述第一放大模块包括第二运算放大器、第五电阻和第六电阻。

所述第二运算放大器，同相输入端与所述第一运算放大器的输出端连接，反相输入端通过所述第六电阻接地，输出端通过所述第五电阻与所述第二运算放大器的反相输入端连接。

所述第二运算放大器通过其输出端输出放大后的第一电压差。

- 25 实施时，所述电源电压控制单元包括第一电压控制模块。

所述第一电压控制模块用于根据所述放大后的第一电压差和所述第一基准电压生成第一电源电压控制信号，并将该第一电源电压控制信号发送至所述电源电路，以使得所述电源电路根据该第一电源电压控制信号输出正电源电压或负电源电压；所述第一电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号。

30 号。

实施时，所述第二运算放大器输出的放大后的第一电压差为数字信号。所述第一电压控制模块还用于对该放大后的第一电压差进行数模转换，并对该放大后的第一电压差进行处理以使得其精度与所述第一基准电压的精度相同。

5 本公开的至少一个实施例还提供了一种电源电压控制方法，应用于上述的电源电压控制电路，所述电源电压控制方法包括：电压检测步骤：电压检测单元检测显示面板接收到的来自电源电路的电源电压；比较步骤：比较单元通过比较获得所述电源电压与基准电压之间的电压差；电源电压控制步骤：电源电压控制单元根据所述电压差和所述基准电压向所述电源电路发送电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

实施时，在所述比较步骤和电源电压步骤之间还包括：放大步骤：放大单元对来自所述比较单元的电压差进行放大，并将放大后的电压差发送至所述电源电压控制单元。

实施时，所述电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号，所述电源电路向所述显示面板输出的电源电压的大小与所述脉冲信号的脉冲个数对应。

实施时，所述电源电压包括正电源电压和负电源电压；所述基准电压包括第一基准电压和第二基准电压；所述电压检测步骤包括：所述电压检测单元检测显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压和负电源电压；所述比较步骤包括：所述比较单元通过比较获得所述正电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差，并通过比较获得所述负电源电压与所述第二基准电压之间的第二电压差；所述电源电压控制步骤包括：所述电源电压控制单元根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的正电源电压，还用于根据所述第二电压差和所述第二基准电压向所述电源电路发送第二电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的负电源电压。

实施时，所述电源电压包括正电源电压或负电源电压；所述基准电压包括第一基准电压；所述比较步骤包括：所述比较单元通过比较获得所述电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差；所述电源电压控制步骤包括：所述电源电压控制单元根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源

电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

本公开的至少一个实施例还提供了一种驱动集成电路，包括上述的电源电压控制电路。

5 本公开的至少一个实施例还提供了一种显示装置，包括显示面板、电源电路和上述的驱动集成电路；

所述驱动集成电路包括的电源电压控制电路，用于检测所述显示面板接收到的来自所述电源电路的电源电压，并根据所述电源电压与基准电压之间的电压差向所述电源电路发送电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

实施时，所述电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号。由所述单总线协议的脉冲信号的指令控制的电源电路的电压输出以查找表的形式存储于所述电源电路中。

本公开的至少一个实施例提供的电源电压控制电路、方法、驱动集成电路和显示装置，通过电压检测单元检测显示面板实际接收到的电源电路的电源电压，根据该实际测得的电源电压与预先设定的基准电压的电压差值来控制电源电路输出至显示面板的电源电压，补偿电压传输过程中的压降损失，可以优化产品的显示效果，有效改善电源电路的输出端到显示面板端的压降损失，保证显示面板端输入电压的一致性。

20

附图说明

图 1 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路的结构框图；

图 2 是本公开另一实施例提供的显示面板的电源电压控制电路的结构框图；

25 图 3 是本公开又一实施例提供的显示面板的电源电压控制电路的结构框图；

图 4A 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第一比较模块的电路图；

图 4B 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第二比较模块的电路图；

30

图 5A 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第一放大模块的电路图;

图 5B 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第二放大模块的电路图;

5 图 6A 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制方法的流程图;

图 6B 是本公开另一实施例提供的显示面板的电源电压控制方法的流程图;

图 7 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路应用于 OLED 显示面板的结构示意图。

10

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图,对本公开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公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例,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他实施例,都属于本公开保护的范

15

图 1 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路的结构框图。如图 1 所示,本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路包括:电压检测单元 11,用于检测显示面板接收到的来自电源电路的电源电压;比较单元 12,与所述电压检测单元 11 连接,用于通过比较获得所述电源电压与基准电压之间的电压差;以及,电源电压控制单元 13,与所述比较单元 12 连接,用于根据所述电压差和所述基准电压向所述电源电路发送电源电压控制信号,以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

20

所述显示面板接收到的电源电压是用于驱动该显示面板的驱动电压,在实际操作时,该电源电压可以包括正电源电压和负电源电压。

25

本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路通过电压检测单元检测显示面板实际接收到的电源电路的电源电压,根据该实际测得的电源电压与预先设定的基准电压的电压差值来控制电源电路输出至显示面板的电源电压,补偿电压传输过程中的压降损失,可以优化产品的显示效果,有效改善电源电路的输出端到显示面板端的压降损失,保证显示面板端输入电压的一致性。

30

图 2 是本公开另一实施例提供的显示面板的电源电压控制电路的结构框图。在实施时，如图 2 所示，所述基准电压可以由基准源 10 提供。

所述比较单元 12 和所述电源电压控制单元 13 都与所述基准源 10 连接。

而预先设定基准电压的情况可以如下：例如，在显示面板出厂时已经将调整好的伽马电压烧录在驱动集成电路（IC）里，则可以将与该伽马电压对应的提供至显示面板的电源电压设定为基准电压。

然而，对基准电压的预先设定的规则也可以采用其他方式，并不限于以上的设定规则，在此不再赘述。

图 3 是本公开又一实施例提供的显示面板的电源电压控制电路的结构框图。例如，如图 3 所示，本公开实施例所述的电源电压控制电路还包括：放大单元 14，分别与所述比较单元 12 和所述电源电压控制单元 13 连接，用于对来自所述比较单元 12 的电压差进行放大，并将放大后的电压差发送至所述电源电压控制单元 13。

通过所述放大单元 14 对来自所述比较单元 12 的电压差进行放大可以更加准确地进行电源电压补偿。

在实施时，所述电源电压控制信号可以为基于单总线（single wire）协议的脉冲信号，所述电源电路向所述显示面板输出的电源电压的大小与所述脉冲信号的脉冲个数对应。

在本公开提供的电源电压控制电路的一实施例中，所述电源电压包括正电源电压和负电源电压。

所述基准电压包括第一基准电压和第二基准电压。

所述电压检测单元，用于检测显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压和负电源电压。

所述比较单元，用于通过比较获得所述正电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差，并通过比较获得所述负电源电压与所述第二基准电压之间的第二电压差。

所述电源电压控制单元，用于根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的正电源电压，还用于根据所述第二电压差和所述第二基准电压向所述电源电路发送第二电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所

述显示面板输出相应的负电源电压。

本公开提供的电源电压控制电路的该实施例针对提供给显示面板的电源电压包括正电源电压和负电源电压的情况，通过电源检测单元、比较单元和电源电压控制单元分别对该正电源电压、该负电源电压进行检测、比较和生成电源电压控制信号操作，以使得本公开提供的电源电压控制电路的该实施例可以同时为正电源电压和负电源电压进行补偿。

例如，当本公开实施例提供的电源电压控制电路包括放大单元时，所述放大单元用于分别对来自所述比较单元的第一电压差和第二电压差进行放大，并将放大后的第一电压差和放大后的第二电压差发送至所述电源电压控制单元。

例如，所述比较单元包括第一比较模块和第二比较模块。图 4A 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第一比较模块的电路图，图 4B 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第二比较模块的电路图。

如图 4A 所示，所述第一比较模块包括第一运算放大器 OP1、第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3 和第四电阻 R4。

所述第一运算放大器 OP1，同相输入端通过所述第四电阻 R4 接入电压检测单元（图 4A 中未示）检测到的显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压 ELVDD1，反相输入端通过所述第一电阻 R1 接入第一基准电压 VF1，输出端通过所述第三电阻 R3 与所述第一运算放大器 OP1 的同相输入端连接。

所述第一运算放大器 OP1 的反相输入端还通过所述第二电阻 R2 接地。

所述第一运算放大器 OP1 通过其输出端输出第一电压差 $\Delta V1$ 。

所述第一运算放大器 OP1 的同相输入端的电位为 V1，所述第一运算放大器 OP1 的反相输入端的电位为 V2。

如图 4A 所示的第一比较模块对电压检测单元（图 4A 中未示）检测到的显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压 ELVDD1 和第一基准电压 VF1 进行比较。

根据运算放大器虚短的原理： $V1=V2$ ；根据运算放大器虚断的原理： $I_{R1}=I_{R2}$ ， $I_{R3}=I_{R4}$ ，可以推导出 $\Delta V1=VF1-ELVDD1$ 。

其中 I_{R1} 是流过 R1 的电流， I_{R2} 是流过 R2 的电流， I_{R3} 是流过 R3 的电流，

I_{R4} 是流过 $R4$ 的电流。

如图 4B 所示, 所述第二比较模块包括第二运算放大器 OP2、第五电阻 $R5$ 、第六电阻 $R6$ 、第七电阻 $R7$ 和第八电阻 $R8$ 。

5 所述第二运算放大器 OP2, 同相输入端通过所述第八电阻 $R8$ 接入电压检测单元 (图 4A 中未示) 检测到的显示面板接收到的来自电源电路的负电源电压 $ELVSS1$, 反相输入端通过所述第五电阻 $R5$ 接入第二基准电压 $VF2$, 输出端通过所述第七电阻 $R7$ 与所述第二运算放大器 OP2 的同相输入端连接。

所述第二运算放大器 OP2 的反相输入端还通过所述第六电阻 $R6$ 接地。

所述第二运算放大器 OP2 通过其输出端输出第二电压差 $\Delta V2$ 。

10 所述第二运算放大器 OP2 的同相输入端的电位为 $V3$, 所述第二运算放大器 OP2 的反相输入端的电位为 $V4$ 。

如图 4B 所示的第二比较模块对电压检测单元 (图 4B 中未示) 检测到的显示面板接收到的来自电源电路的负电源电压 $ELVSS1$ 和第二基准电压 $VF2$ 进行比较。

15 根据运算放大器虚短的原理: $V3=V4$; 根据运算放大器虚断的原理: $I_{R5}=I_{R6}$, $I_{R7}=I_{R8}$, 可以推导出 $\Delta V2=VF2-ELVSS1$ 。

其中 I_{R5} 是流过 $R5$ 的电流, I_{R6} 是流过 $R6$ 的电流, I_{R7} 是流过 $R7$ 的电流, I_{R8} 是流过 $R8$ 的电流。

20 例如, 所述放大单元包括第一放大模块和第二放大模块。图 5A 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第一放大模块的电路图, 图 5B 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路中的比较单元包括的第二放大模块的电路图。

如图 5A 所示, 所述第一放大模块包括第三运算放大器 OP3、第九电阻 $R9$ 和第十电阻 $R10$ 。

25 所述第三运算放大器 OP3, 同相输入端与所述第一运算放大器 OP1 (图 5A 中未示出 OP1) 的输出端连接 (即 OP3 的同相输入端的电位 $V5$ 即为第一电压差 $\Delta V1$), 反相输入端通过所述第十电阻 $R10$ 接地, 输出端通过所述第九电阻 $R9$ 与所述第三运算放大器 OP3 的反相输入端连接。

所述第三运算放大器 OP3 的反相输入端的电位为 $V6$ 。

30 所述第三运算放大器 OP3 通过其输出端输出放大后的第一电压差 Δ

AV1。

根据运算放大器虚短的原理： $V_5=V_6$ ；根据运算放大器虚断的原理： $I_{R9}=I_{R10}$ ，可以推导出 $\Delta AV1=V_5 \times (R_9+R_{10})/R_{10}$ 。

其中 I_{R9} 是流过 R_9 的电流， I_{R10} 是流过 R_{10} 的电流。

5 如图 5B 所示，所述第二放大模块包括第四运算放大器 OP4、第十一电阻 R_{11} 和第十二电阻 R_{12} 。

所述第四运算放大器 OP4，同相输入端与所述第二运算放大器 OP2（图 5B 中未示出 OP2）的输出端连接（即 OP4 的同相输入端的电位 V_7 即为第二电压差 ΔV_2 ），反相输入端通过所述第十二电阻 R_{12} 接地，输出端通过所述
10 第十一电阻 R_{11} 与所述第四运算放大器 OP4 的反相输入端连接。

所述第四运算放大器 OP4 的反相输入端的电位为 V_8 。

所述第四运算放大器 OP4 通过其输出端输出放大后的第二电压差 ΔAV_2 。

根据运算放大器虚短的原理： $V_7=V_8$ ；根据运算放大器虚断的原理：
15 $I_{R11}=I_{R12}$ ，可以推导出 $\Delta AV_2=V_7 \times (R_{11}+R_{12})/R_{12}$ 。

其中 I_{R11} 是流过 R_{11} 的电流， I_{R12} 是流过 R_{12} 的电流。

例如，所述电源电压控制单元包括第一电压控制模块和第二电压控制模块。

所述第一电压控制模块用于根据所述放大后的第一电压差和所述第一基
20 准电压生成第一电源电压控制信号，并将该第一电源电压控制信号发送至所述电源电路，以使得所述电源电路根据该第一电源电压控制信号输出正电源电压；所述第一电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号；所述电源电路向所述显示面板输出的正电源电压的大小与所述第一电源电压控制信号的脉冲个数对应。

25 所述第二电压控制模块用于根据所述放大后的第二电压差和所述第二基准电压生成第二电源电压控制信号，并将该第二电源电压控制信号发送至所述电源电路，以使得所述电源电路根据该第二电源电压控制信号输出负电源电压；所述第二电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号；所述电源电路向所述显示面板输出的负电源电压的大小与所述第二电源电压控制信号
30 的脉冲个数对应。

本公开实施例提供的电源电压控制电路针对电源电压包括正电源电压和负电源电压的情况，采用第一电压控制模块、第二电压控制模块来分别生成第一电源电压控制信号、第二电源电压控制信号，以分别调节电源电路输出的正电源电压、负电源电压。

5 例如，图 5A 中示出的第三运算放大器 OP3 输出的放大后的第一电压差 $\Delta AV1$ 为数字信号，图 5B 中示出的第四运算放大器 OP4 输出的放大后的第二电压差 $\Delta AV2$ 为数字信号。

10 所述第一电压控制模块需要先对该放大后的第一电压差 $\Delta AV1$ 进行数模转换，然后对该放大后的第一电压差 $\Delta AV1$ 进行处理以使得其精度与所述第一基准电压的精度相同。

所述第二电压控制模块需要先对该放大后的第二电压差 $\Delta AV2$ 进行数模转换，然后对该放大后的第二电压差 $\Delta AV2$ 进行处理以使得其精度与所述第二基准电压的精度相同。

15 在实施时，所述电源电压也可以仅包括一个电源电压，即所述电源电压包括正电源电压或负电源电压。所述基准电压包括第一基准电压。所述比较单元，用于通过比较获得所述电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差。所述电源电压控制单元，用于根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

20 在实际操作时，从成本上考虑可以仅针对对数据电压 Vdata 影响较大的一个电源电压（正电源电压 VDD 或负电源电压 VSS）进行校正，这样既可以在一定程度上补偿电压传输过程中的压降损失，可以优化产品的显示效果，又可以不占用太多资源。

25 例如，当本公开实施例提供的电源电压控制电路包括放大单元时，所述放大单元用于对来自所述比较单元的第一电压差进行放大，并将放大后的第一电压差发送至所述电源电压控制单元。

例如，当所述电源电压包括正电源电压或负电源电压时，所述比较单元包括第一比较模块。

30 所述第一比较模块包括第一运算放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻。

所述第一运算放大器,同相输入端通过所述第四电阻接入所述正电源电压或负电源电压,反相输入端通过所述第一电阻接入所述第一基准电压,输出端通过所述第三电阻与所述第一运算放大器的同相输入端连接。

所述第一运算放大器的反相输入端还通过所述第二电阻接地。

5 所述第一运算放大器通过其输出端输出所述第一电压差。

例如,所述电源电压包括正电源电压或负电源电压,所述放大单元包括第一放大模块。

所述第一放大模块包括第二运算放大器、第五电阻和第六电阻。

10 所述第二运算放大器,同相输入端与所述第一运算放大器的输出端连接,反相输入端通过所述第六电阻接地,输出端通过所述第五电阻与所述第二运算放大器的反相输入端连接。

所述第二运算放大器通过其输出端输出放大后的第一电压差。

例如,所述电源电压包括正电源电压或负电源电压时,所述电源电压控制单元包括第一电压控制模块。

15 所述第一电压控制模块用于根据所述放大后的第一电压差和所述第一基准电压生成第一电源电压控制信号,并将该第一电源电压控制信号发送至所述电源电路,以使得所述电源电路根据该第一电源电压控制信号输出正电源电压或负电源电压;所述第一电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号。

20 例如,所述第二运算放大器输出的放大后的第一电压差为数字信号。

所述第一电压控制模块还用于对该放大后的第一电压差进行数模转换,并对该放大后的第一电压差进行处理以使得其精度与所述第一基准电压的精度相同。

25 本公开实施例还提供电源电压控制方法,应用于上述的电源电压控制电路。

图 6A 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制方法的流程图。如图 6A 所示,所述电源电压控制方法包括以下步骤。

电压检测步骤 61: 电压检测单元检测显示面板接收到的来自电源电路的电源电压。

30 比较步骤 62: 比较单元通过比较获得的所述电源电压与基准电压之间的

电压差。

电源电压控制步骤 63: 电源电压控制单元根据所述电压差和所述基准电压向所述电源电路发送电源电压控制信号, 以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

5 本公开实施例所述的显示面板的电源电压控制方法通过电压检测单元检测显示面板实际接收到的电源电路的电源电压, 根据该实际测得的电源电压与预先设定的基准电压的电压差值来控制电源电路输出至显示面板的电源电压, 补偿电压传输过程中的压降损失, 可以优化产品的显示效果, 有效改善电源电路的输出端到显示面板端的压降损失, 保证显示面板端输入电压的一致
10 致性。

图 6B 是本公开另一实施例提供的显示面板的电源电压控制方法的流程图。如图 6A 所示, 该方法与图 6A 所示方法的区别在于, 在所述比较步骤 62 和电源电压控制步骤 63 之间还包括放大步骤 60: 放大单元对来自所述比较单元的电压差进行放大, 并将放大后的电压差发送至所述电源电压控制单
15 元。

通过所述放大单元对来自所述比较单元 12 的电压差进行放大可以更加准确的进行电源电压补偿。

例如, 所述电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号, 所述电源电路向所述显示面板输出的电源电压的大小与所述脉冲信号的脉冲个数对
20 应。

例如, 所述电源电压包括正电源电压和负电源电压。

所述基准电压包括第一基准电压和第二基准电压。

所述电压检测步骤包括: 所述电压检测单元检测显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压和负电源电压。

25 所述比较步骤包括: 所述比较单元通过比较获得所述正电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差, 并通过比较获得所述负电源电压与所述第二基准电压之间的第二电压差。

所述电源电压控制步骤包括: 所述电源电压控制单元根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号, 以使得
30 所述电源电路向所述显示面板输出相应的正电源电压, 还用于根据所述第二

电压差和所述第二基准电压向所述电源电路发送第二电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的负电源电压。

例如，所述电源电压包括正电源电压或负电源电压。

所述基准电压包括第一基准电压。

- 5 所述比较步骤包括：所述比较单元通过比较获得所述电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差。

所述电源电压控制步骤包括：所述电源电压控制单元根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

- 10 本公开实施例还提供一种驱动集成电路，包括上述的电源电压控制电路。

本公开实施例还提供一种显示装置，包括显示面板、电源电路和上述的驱动集成电路。

- 所述驱动集成电路包括的电源电压控制电路，用于检测所述显示面板接收到的来自所述电源电路的电源电压，并根据所述电源电压与基准电压之间的电压差向所述电源电路发送电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。
- 15

在实施时，所述电源电压控制信号可以为基于单总线协议的脉冲信号。

- 由所述基于单总线协议的脉冲信号的指令控制的电源电路的电压输出以查找表的形式存储于所述电源电路中，以便可以方便快速地根据该查找表确定电源电路需输出的电压。
- 20

下面以对 OLED 显示面板的电源电压控制为例来进行说明。在实施时本公开提供的显示面板的电源电压控制电路和方法不限于应用于 OLED 显示面板，也可以应用于液晶显示面板或已知的任何一种类型的显示面板。

- 在 OLED 显示装置中，电源电路设置于主板上，电源电压控制电路设置于驱动集成电路（Driver IC）上。
- 25

- 首先外部信号源提供信号给主板，电源电路开始工作并输出两路电压：正电源电压（即驱动 OLED 显示面板的正驱动电压）ELVDD 和负电源电压（即驱动 OLED 显示面板的负驱动电压）ELVSS，该两路电压经过 FPC 进入 OLED 显示面板，同时该两路电压也进入 Driver IC 上设置的电源电压控制电路包括的电压检测单元，经过比较、放大和电源电压控制单元的处理之
- 30

后，Driver IC 会判断出需要补偿的电压值，通过 s-wire 信号（所述 s-wire 信号即单脉冲信号形式的电源电压控制信号），控制电源电路的电压输出，其中 s-wire 信号的指令控制的电压输出会以查找表的形式存储在电源电路中。

图 7 是本公开实施例提供的显示面板的电源电压控制电路应用于 OLED 显示面板的结构示意图。如图 7 所示，驱动集成电路 71 上设置的电源电压控制电路包括的第一电压检测模块 701 检测 OLED 显示面板 72 实际接收到的正电源电压，并通过第一比较模块 702 将该正电源电压与第一基准源 703 输出的第一基准电压进行比较，得到第一电压差，并通过第一放大模块 704 对该第一电压差进行放大，将放大后的第一电压差输出至第一电压控制模块 705，所述第一电压控制模块 705 对放大后的第一电压差进行处理，以得到与
5 所述第一基准源 703 输出的第一基准电压相同的精度，而后加上该第一基准电压，得到一新的正电源电压，通过查找表确定该电压值对应的 s-wire 信号脉冲的数量，会回馈给电源电路 73，控制电源电路 73 输出新的正电源电压。
10

驱动集成电路 71 上设置的电源电压控制电路包括的第二电压检测模块 706 检测 OLED 显示面板 72 实际接收到的负电源电压，并通过第二比较模块 707 将该负电源电压与第二基准源 708 输出的第二基准电压进行比较，得到第二电压差，并通过第二放大模块 709 对该第二电压差进行放大，将放大后的第二电压差输出至第二电压控制模块 710，所述第二电压控制模块 710 对放大后的第二电压差进行处理，以得到与所述第二基准源 708 输出的第二基
15 准电压相同的精度，而后加上该第二基准电压，得到一新的负电源电压，通过查找表确定该电压值对应的 s-wire 信号脉冲的数量，会回馈给电源电路 73，控制电源电路 73 输出新的负电源电压。
20

在图 7 中， V_{in} 是电源电路 73 的输入电压信号，s-wire 信号通过触动电源电路的软启动开关而控制电源电压输出相应的电源电压。在 OLED 显示面板 72 中，标示为 DTFT 的为驱动晶体管，标示为 OLED 的为有机发光二极管。
25

在已知的显示装置中，s-wire 信号仅与数据线输出的数据电压 V_{data} 有关，而本公开使得 s-wire 信号还与实际检测得到的电源电压和预先设定的基准电压有关。根据图像的实际情况，每一帧都会对数据电压 V_{data} 进行判断，并输出一组 s-wire 信号，用来控制电源电路输出电压的大小。往往实际情况
30

中，同样一幅图片基本不会出现只显示一帧的情况，那么第一帧的时候主要是记录基准源和进行显示面板端实际电源电压的测试，从下一帧开始再进行电源电路输出的电源电压的校正，这样对显示面板的显示效果基本不会造成影响。

- 5 以上所述是本公开的示例实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本公开所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本公开的保护范围。

本申请要求于 2016 年 1 月 4 日递交的中国专利申请第 201610006334.9 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。

10

权利要求书

1、一种显示面板的电源电压控制电路，包括：

电压检测单元，用于检测显示面板接收到的来自电源电路的电源电压；

5 比较单元，用于通过比较获得所述电源电压与基准电压之间的电压差；
以及，

电源电压控制单元，用于根据所述电压差和所述基准电压向所述电源电路发送电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

10 2、如权利要求 1 所述的电源电压控制电路，还包括：

放大单元，用于对来自所述比较单元的电压差进行放大，并将放大后的电压差发送至所述电源电压控制单元。

3、如权利要求 1 或 2 所述的电源电压控制电路，其中，所述电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号，所述电源电路向所述显示面板输出的
15 电源电压的大小与所述脉冲信号的脉冲个数对应。

4、如权利要求 1 至 3 中任一权利要求所述的电源电压控制电路，其中，所述电源电压包括正电源电压和负电源电压；

所述基准电压包括第一基准电压和第二基准电压；

20 所述电压检测单元，用于检测显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压和负电源电压；

所述比较单元，用于通过比较获得所述正电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差，并通过比较获得所述负电源电压与所述第二基准电压之间的第二电压差；

25 所述电源电压控制单元，用于根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的正电源电压，还用于根据所述第二电压差和所述第二基准电压向所述电源电路发送第二电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的负电源电压。

5、如权利要求 4 所述的电源电压控制电路，其中，所述放大单元，用于
30 分别对来自所述比较单元的第一电压差和第二电压差进行放大，并将放大后

的第一电压差和放大后的第二电压差发送至所述电源电压控制单元。

6、如权利要求 5 所述的电源电压控制电路，其中，所述比较单元包括第一比较模块和第二比较模块；

5 所述第一比较模块包括第一运算放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻；

所述第一运算放大器，同相输入端通过所述第四电阻接入所述正电源电压，反相输入端通过所述第一电阻接入所述第一基准电压，输出端通过所述第三电阻与所述第一运算放大器的同相输入端连接；

所述第一运算放大器的反相输入端还通过所述第二电阻接地；

10 所述第一运算放大器通过其输出端输出所述第一电压差；

所述第二比较模块包括第二运算放大器、第五电阻、第六电阻、第七电阻和第八电阻；

15 所述第二运算放大器，同相输入端通过所述第八电阻接入所述负电源电压，反相输入端通过所述第五电阻接入所述第二基准电压，输出端通过所述第七电阻与所述第二运算放大器的同相输入端连接；

所述第二运算放大器的反相输入端还通过所述第六电阻接地；

所述第二运算放大器通过其输出端输出所述第二电压差。

7、如权利要求 6 所述的电源电压控制电路，其中，所述放大单元包括第一放大模块和第二放大模块；

20 所述第一放大模块包括第三运算放大器、第九电阻和第十电阻；

所述第三运算放大器，同相输入端与所述第一运算放大器的输出端连接，反相输入端通过所述第十电阻接地，输出端通过所述第九电阻与所述第三运算放大器的反相输入端连接；

所述第三运算放大器通过其输出端输出放大后的第一电压差；

25 所述第二放大模块包括第四运算放大器、第十一电阻和第十二电阻；

所述第四运算放大器，同相输入端与所述第二运算放大器的输出端连接，反相输入端通过所述第十二电阻接地，输出端通过所述第十一电阻与所述第四运算放大器的反相输入端连接；

所述第四运算放大器通过其输出端输出放大后的第二电压差。

30 8、如权利要求 7 所述的电源电压控制电路，其中，所述电源电压控制单

元包括第一电压控制模块和第二电压控制模块;

所述第一电压控制模块用于根据所述放大后的第一电压差和所述第一基准电压生成第一电源电压控制信号,并将该第一电源电压控制信号发送至所述电源电路,以使得所述电源电路根据该第一电源电压控制信号输出正电源电压;所述第一电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号;

所述第二电压控制模块用于根据所述放大后的第二电压差和所述第二基准电压生成第二电源电压控制信号,并将该第二电源电压控制信号发送至所述电源电路,以使得所述电源电路根据该第二电源电压控制信号输出负电源电压;所述第二电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号。

9、如权利要求8所述的电源电压控制电路,其中,所述第三运算放大器输出的放大后的第一电压差为数字信号,所述第四运算放大器输出的放大后的第二电压差为数字信号;

所述第一电压控制模块还用于对该放大后的第一电压差进行数模转换,并对该放大后的第一电压差进行处理以使得其精度与所述第一基准电压的精度相同;

所述第二电压控制模块还用于对该放大后的第二电压差进行数模转换,并对该放大后的第二电压差进行处理以使得其精度与所述第二基准电压的精度相同。

10、如权利要求1至3中任一权利要求所述的电源电压控制电路,其中,所述电源电压包括正电源电压或负电源电压;

所述基准电压包括第一基准电压;

所述比较单元,用于通过比较获得所述电源电压与所述第一基准电压之间的第一电压差;

所述电源电压控制单元,用于根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号,以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

11、如权利要求10所述的电源电压控制电路,其中,所述放大单元用于对来自所述比较单元的第一电压差进行放大,并将放大后的第一电压差发送至所述电源电压控制单元。

12、如权利要求11所述的电源电压控制电路,其中,

所述比较单元包括第一比较模块;

所述第一比较模块包括第一运算放大器、第一电阻、第二电阻、第三电阻和第四电阻;

5 所述第一运算放大器,同相输入端通过所述第四电阻接入所述正电源电压或负电源电压,反相输入端通过所述第一电阻接入所述第一基准电压,输出端通过所述第三电阻与所述第一运算放大器的同相输入端连接;

所述第一运算放大器的反相输入端还通过所述第二电阻接地;

所述第一运算放大器通过其输出端输出所述第一电压差。

10 13、如权利要求 12 所述的电源电压控制电路,其中,所述放大单元包括第一放大模块;

所述第一放大模块包括第二运算放大器、第五电阻和第六电阻;

所述第二运算放大器,同相输入端与所述第一运算放大器的输出端连接,反相输入端通过所述第六电阻接地,输出端通过所述第五电阻与所述第二运算放大器的反相输入端连接;

15 所述第二运算放大器通过其输出端输出放大后的第一电压差。

14、如权利要求 13 所述的电源电压控制电路,其中,所述电源电压控制单元包括第一电压控制模块;

20 所述第一电压控制模块用于根据所述放大后的第一电压差和所述第一基准电压生成第一电源电压控制信号,并将该第一电源电压控制信号发送至所述电源电路,以使得所述电源电路根据该第一电源电压控制信号输出正电源电压或负电源电压;所述第一电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号。

15、如权利要求 14 所述的电源电压控制电路,其中,所述第二运算放大器输出的放大后的第一电压差为数字信号;

25 所述第一电压控制模块还用于对该放大后的第一电压差进行数模转换,并对该放大后的第一电压差进行处理以使得其精度与所述第一基准电压的精度相同。

16、一种电源电压控制方法,应用于如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电源电压控制电路,所述电源电压控制方法包括:

30 电压检测步骤:电压检测单元检测显示面板接收到的来自电源电路的电

源电压;

比较步骤: 比较单元通过比较获得所述电源电压与基准电压之间的电压差;

电源电压控制步骤: 电源电压控制单元根据所述电压差和所述基准电压
5 向所述电源电路发送电源电压控制信号, 以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

17、如权利要求 16 所述的电源电压控制方法, 其中, 在所述比较步骤和电源电压步骤之间还包括:

放大步骤: 放大单元对来自所述比较单元的电压差进行放大, 并将放大
10 后的电压差发送至所述电源电压控制单元。

18、如权利要求 16 或 17 所述的电源电压控制方法, 其中, 所述电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号, 所述电源电路向所述显示面板输出的电源电压的大小与所述脉冲信号的脉冲个数对应。

19、如权利要求 16 至 18 中任一权利要求所述的电源电压控制方法, 其
15 中, 所述电源电压包括正电源电压和负电源电压;

所述基准电压包括第一基准电压和第二基准电压;

所述电压检测步骤包括: 所述电压检测单元检测显示面板接收到的来自电源电路的正电源电压和负电源电压;

所述比较步骤包括: 所述比较单元通过比较获得所述正电源电压与所述
20 第一基准电压之间的第一电压差, 并通过比较获得所述负电源电压与所述第二基准电压之间的第二电压差;

所述电源电压控制步骤包括: 所述电源电压控制单元根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号, 以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的正电源电压, 还用于根据所述第二
25 电压差和所述第二基准电压向所述电源电路发送第二电源电压控制信号, 以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的负电源电压。

20、如权利要求 16 至 18 中任一权利要求所述的电源电压控制方法, 其中, 所述电源电压包括正电源电压或负电源电压;

所述基准电压包括第一基准电压;

30 所述比较步骤包括: 所述比较单元通过比较获得所述电源电压与所述第

一基准电压之间的第一电压差；

所述电源电压控制步骤包括：所述电源电压控制单元根据所述第一电压差和所述第一基准电压向所述电源电路发送第一电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

5 21、一种驱动集成电路，包括如权利要求 1 至 15 中任一项所述的电源电压控制电路。

22、一种显示装置，包括显示面板、电源电路和如权利要求 21 所述的驱动集成电路；

10 所述驱动集成电路包括的电源电压控制电路，用于检测所述显示面板接收到的来自所述电源电路的电源电压，并根据所述电源电压与基准电压之间的电压差向所述电源电路发送电源电压控制信号，以使得所述电源电路向所述显示面板输出相应的电源电压。

23、如权利要求 22 所述的显示装置，其中，所述电源电压控制信号为基于单总线协议的脉冲信号；

15 由所述单总线协议的脉冲信号的指令控制的电源电路的电压输出以查找表的形式存储于所述电源电路中。

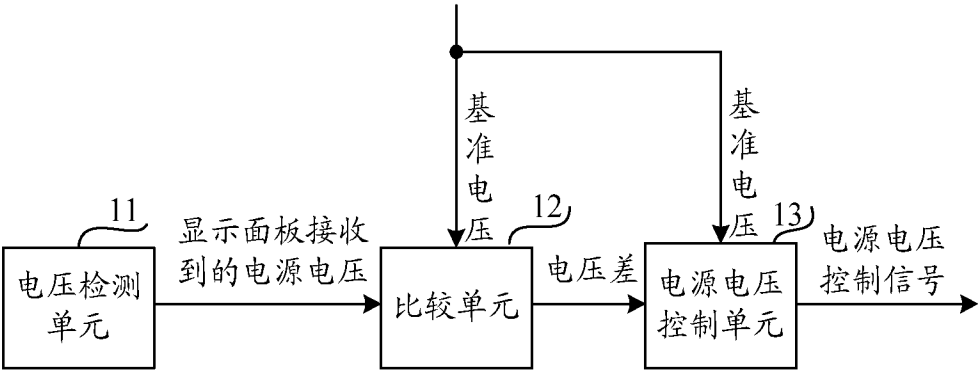


图 1

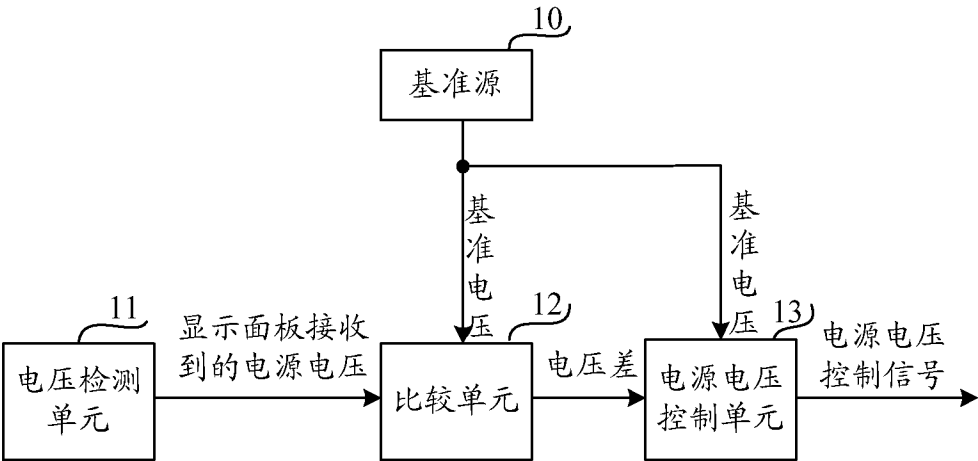


图 2

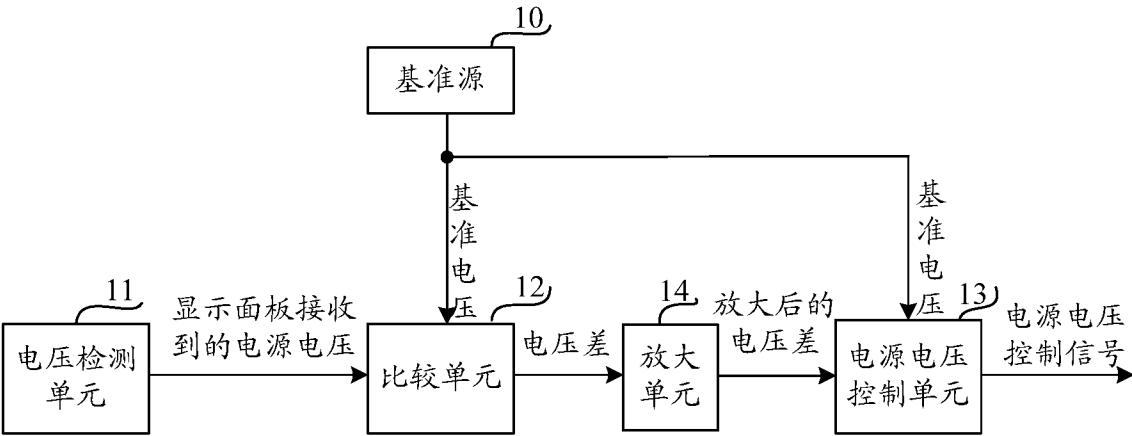


图 3

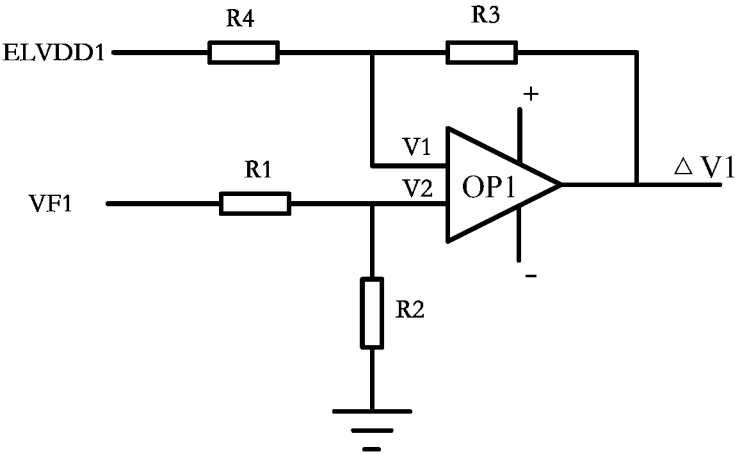


图 4A

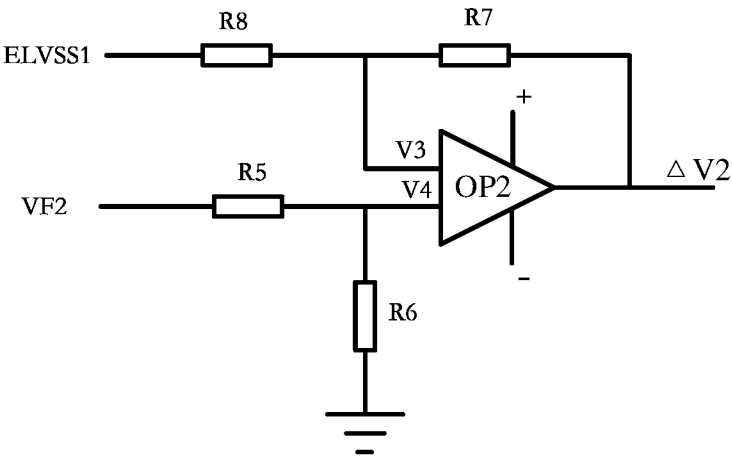


图 4B

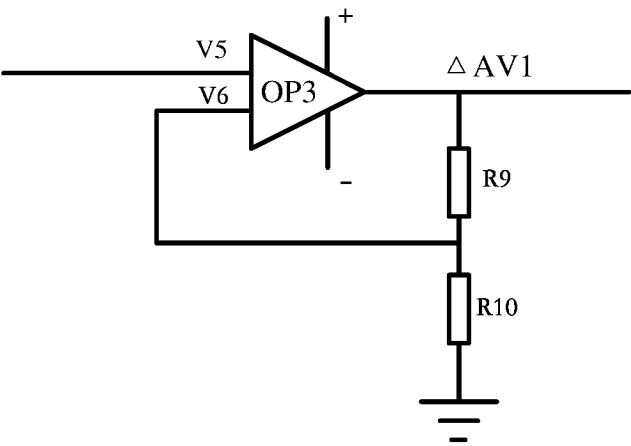


图 5A

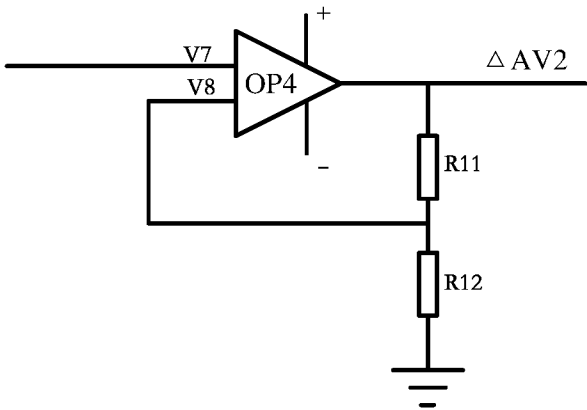


图 5B

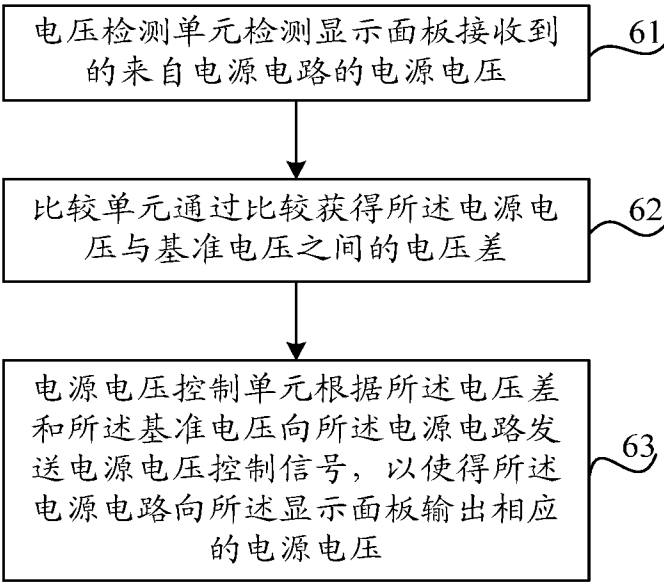


图 6A

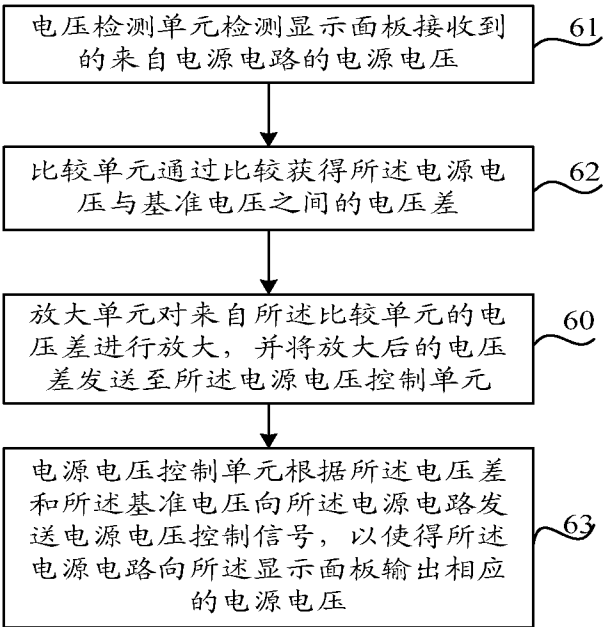


图 6B

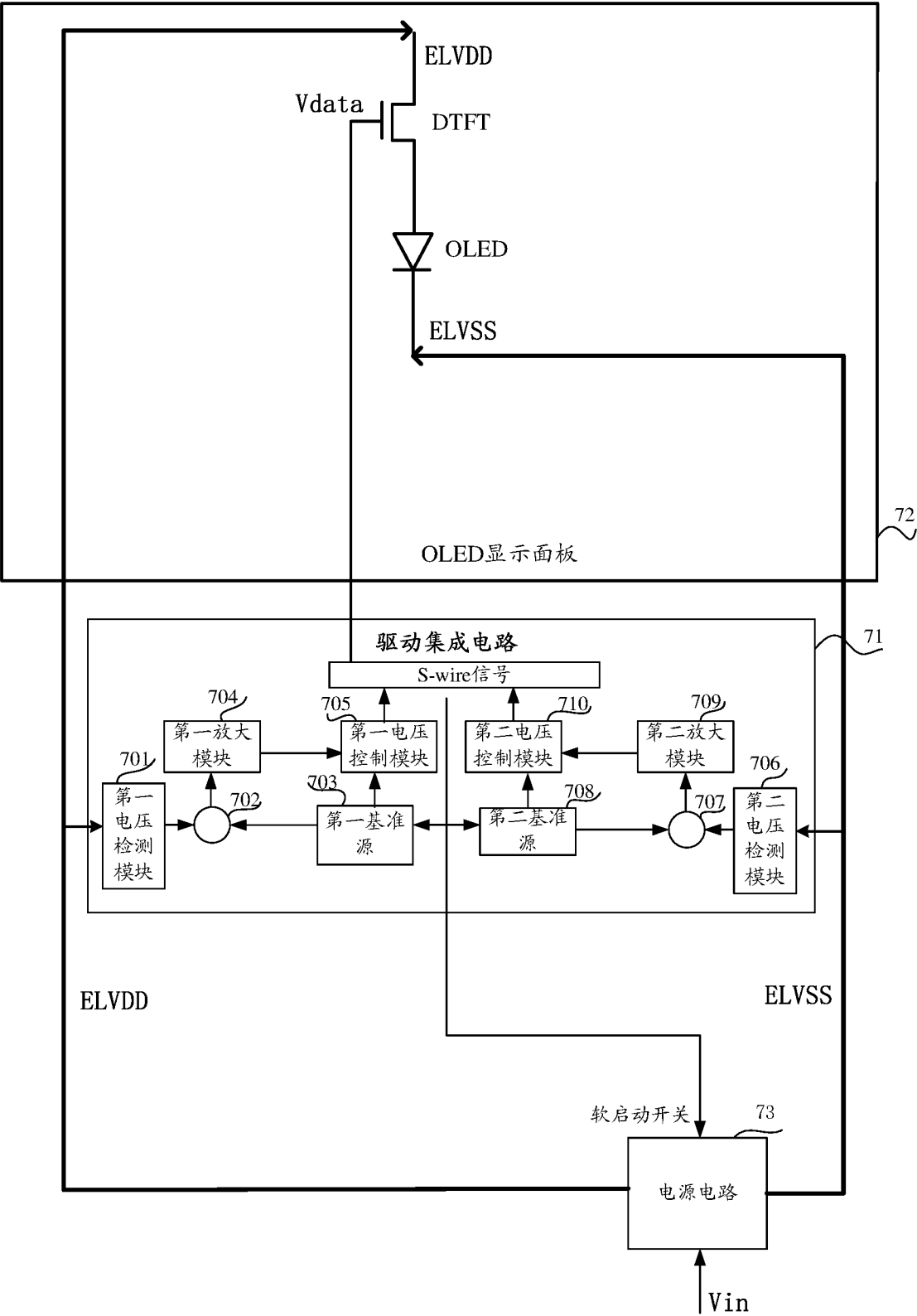


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/098348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05F 1/10 (2006.01) i; G09G 3/3208 (2016.01) n

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)

G05F; G09G; H02M

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: supply voltage, compare, amplify, reference, convert, transform, voltage drop, feedback, oled, organic, light, emitting, diode, led, display, DC, voltage, drop, IR

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105468063 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 06 April 2016 (06.04.2016), description, paragraphs [0003]-[0078], and figures 1-7	1-23
E	CN 205680029 U (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 09 November 2016 (09.11.2016), description, paragraphs [0004]-[0062], and figures 1-6	1-23
X	CN 103312164 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 18 September 2013 (18.09.2013), description, paragraphs [0043]-[0048], [0072] and [0106]-[0116], and figures 1, 2 and 5	1-8, 10-14, 16-23
Y	CN 103312164 A (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 18 September 2013 (18.09.2013), description, paragraphs [0043]-[0048], [0072] and [0106]-[0116], and figures 1, 2 and 5	9, 15
Y	CN 103996374 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.), 20 August 2014 (20.08.2014), description, paragraphs [0048]-[0054], and figure 6	9, 15
A	CN 103366706 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 23 October 2013 (23.10.2013), the whole document	1-23

☒ 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 02 December 2016 (02.12.2016)	Date of mailing of the international search report 09 December 2016 (09.12.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: 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 HAN, Xiao Telephone No.: (86-10) 62413655

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/098348

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2015/0130690 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.), 14 May 2015 (14.05.2015), the whole document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/098348

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105468063 A	06 April 2016	None	
CN 205680029 U	09 November 2016	None	
CN 103312164 A	18 September 2013	EP 2639784 A2	18 September 2013
		US 2015155779 A1	04 June 2015
		KR 20130116411 A	24 October 2013
		US 2013241808 A1	19 September 2013
CN 103996374 A	20 August 2014	WO 2015172470 A1	19 November 2015
CN 103366706 A	23 October 2013	US 2015153605 A1	04 June 2015
		WO 2015007000 A1	22 January 2015
US 2015/0130690 A1	14 May 2015	KR 20150055700 A	22 May 2015

A. 主题的分类 G05F 1/10(2006.01)i; G09G 3/3208(2016.01)n 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) G05F;G09G;H02M 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)) CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 显示, 电源电压, 比较, 放大, 基准, 参考, 转换, 变换, 压降, 反馈, oled, organic, light, emitting, diode, led, display, DC, voltage, drop, IR																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 105468063 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0003]-[0078]段, 附图1-7</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CN 205680029 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 说明书第[0004]-[0062]段, 附图1-6</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103312164 A (三星显示有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 说明书第[0043]-[0048]、[0072]、[0106]-[0116]段, 附图1、2、5</td> <td>1-8、10-14、16-23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103312164 A (三星显示有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 说明书第[0043]-[0048]、[0072]、[0106]-[0116]段, 附图1、2、5</td> <td>9、15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103996374 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0048]-[0054]段, 附图6</td> <td>9、15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103366706 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 105468063 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0003]-[0078]段, 附图1-7	1-23	E	CN 205680029 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 说明书第[0004]-[0062]段, 附图1-6	1-23	X	CN 103312164 A (三星显示有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 说明书第[0043]-[0048]、[0072]、[0106]-[0116]段, 附图1、2、5	1-8、10-14、16-23	Y	CN 103312164 A (三星显示有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 说明书第[0043]-[0048]、[0072]、[0106]-[0116]段, 附图1、2、5	9、15	Y	CN 103996374 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0048]-[0054]段, 附图6	9、15	A	CN 103366706 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-23
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 105468063 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 4月 6日 (2016 - 04 - 06) 说明书第[0003]-[0078]段, 附图1-7	1-23																					
E	CN 205680029 U (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 说明书第[0004]-[0062]段, 附图1-6	1-23																					
X	CN 103312164 A (三星显示有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 说明书第[0043]-[0048]、[0072]、[0106]-[0116]段, 附图1、2、5	1-8、10-14、16-23																					
Y	CN 103312164 A (三星显示有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 说明书第[0043]-[0048]、[0072]、[0106]-[0116]段, 附图1、2、5	9、15																					
Y	CN 103996374 A (京东方科技集团股份有限公司) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 说明书第[0048]-[0054]段, 附图6	9、15																					
A	CN 103366706 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-23																					
☒ 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 2016年 12月 2日		国际检索报告邮寄日期 2016年 12月 9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 韩笑 电话号码 (86-10)62413655																					

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	US 2015/0130690 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2015年 5月 14日 (2015 - 05 - 14) 全文	1-23

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/098348

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	105468063	A	2016年 4月 6日	无			
CN	205680029	U	2016年 11月 9日	无			
CN	103312164	A	2013年 9月 18日	EP	2639784	A2	2013年 9月 18日
				US	2015155779	A1	2015年 6月 4日
				KR	20130116411	A	2013年 10月 24日
				US	2013241808	A1	2013年 9月 19日
CN	103996374	A	2014年 8月 20日	WO	2015172470	A1	2015年 11月 19日
CN	103366706	A	2013年 10月 23日	US	2015153605	A1	2015年 6月 4日
				WO	2015007000	A1	2015年 1月 22日
US	2015/0130690	A1	2015年 5月 14日	KR	20150055700	A	2015年 5月 22日