

(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
2019 年 10 月 17 日 (17.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/196447 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/119772
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 7 日 (07.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810329788.9 2018 年 4 月 13 日 (13.04.2018) 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: 黄炜贇(**HUANG, Weiyun**); 中国北京市
北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing

100176 (CN)。高永益(**KO, Youngyik**); 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: 北京银龙知识产权代理有限公司(**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW
FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街 32 号院
枫蓝国际中心 2 号楼 10 层, Beijing 100082 (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,
JO, 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。

(54) **Title:** GATE DRIVE MODULE, GATE DRIVE CONTROL METHOD, AND DISPLAY APPARATUS

(54) 发明名称: 栅极驱动模组、栅极驱动控制方法和显示装置

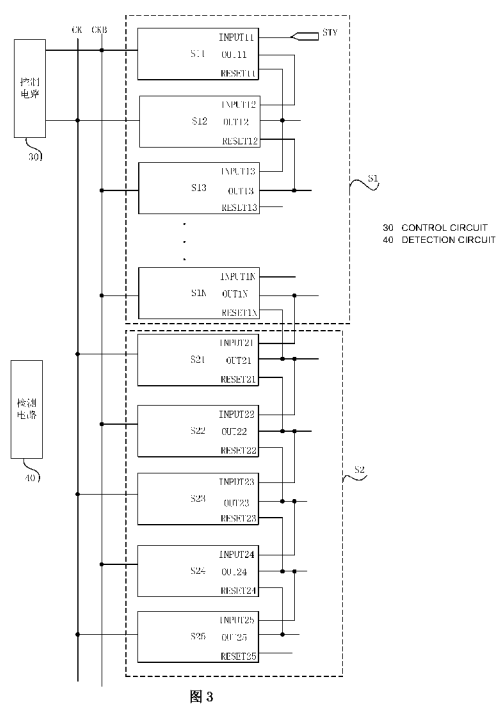


图 3

(57) **Abstract:** A gate drive module, comprising a gate drive circuit, the gate drive circuit comprising a mutually cascaded first shift register sub-circuit (S1) and second shift register sub-circuit (S2); the gate drive module also comprises a control circuit (30); first shift register units (S11-S1N) are correspondingly connected to gate lines arranged in a first sub-display area; second shift register units (S21-S25) are respectively correspondingly connected to clock signal lines (CK, CKB) and gate lines arranged in a second sub-display area, and are used for generating a gate drive signal for output to the gate lines on the basis of the voltage signal on the clock signal lines (CK, CKB); and the control circuit (30) is used for controlling a first voltage signal provided to the clock signal lines (CK, CKB) when a display panel (10) is in a non-planar state and the second shift register units (S21-S25) are implementing gate drive scanning, such that the second shift register units (S21-S25) control the gate lines to emit a signal to switch off a transistor corresponding to the gate lines.

(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种栅极驱动模组, 包括栅极驱动电路, 栅极驱动电路包括相互级联的第一移位寄存器子电路 (S1) 和第二移位寄存器子电路 (S2); 栅极驱动模组还包括控制电路 (30); 第一移位寄存器单元 (S11~S1N) 与设于第一子显示区域中的栅线对应连接; 第二移位寄存器单元 (S21~S25) 分别与时钟信号线 (CK,CKB) 和设于第二子显示区域中的栅线对应连接, 用于根据时钟信号线 (CK,CKB) 上的电压信号生成输出至栅线的栅极驱动信号; 控制电路 (30) 用于当显示面板 (10) 处于非平面状态时, 并当第二移位寄存器单元 (S21~S25) 进行栅极驱动扫描时, 控制向时钟信号线 (CK,CKB) 提供第一电压信号, 以使得第二移位寄存器单元 (S21~S25) 控制栅线发出使得栅线对应的晶体管关闭的信号。

栅极驱动模组、栅极驱动控制方法和显示装置

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2018 年 4 月 13 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201810329788.9 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及显示驱动技术领域，尤其涉及一种栅极驱动模组、栅极驱动控制方法和显示装置。

背景技术

柔性显示面板可以进行折叠，可以应用于折叠终端中。所述折叠终端例如可以为折叠手机，折叠平板等。通常，折叠终端会面临一个问题，展开时需要前后两面显示，折叠时只需要其中一面显示。为了降低功耗，需要将不显示区域对应的移位寄存器单元的信号输出关掉。现有的解决方法是根据折叠时的显示面板的至少两个子显示区域，采用相应的至少两个栅极驱动电路，这样每一个栅极驱动电路可以分别控制一个子显示区域。但是此方法需要驱动 IC（Integrated Circuit，集成电路）支持更多的时钟信号和起始信号，并且同时该至少两个栅极驱动电路之间并无级联关系，在栅极驱动扫描时容易发生时钟错位，且至少两个栅极驱动电路之间的 Gate Loading（栅线负载）也会存在差异，从而引起全屏显示时，至少两个子显示区域存在分屏的现象。

发明内容

在第一个方面中，本公开实施例提供了一种栅极驱动模组，应用于显示面板，所述显示面板具有显示区域，当所述显示面板处于非平面状态时，所述显示区域形成多个子显示区域，所述栅极驱动模组包括栅极驱动电路，其中，所述栅极驱动电路包括相互级联的多个移位寄存器子电路；所述多个移位寄存器子电路中的第一移位寄存器子电路包括至少一级第一移位寄存器单元，所述多个移位寄存器子电路中的第二移位寄存器子电路包括至少一级第

二移位寄存器单元；所述栅极驱动模组还包括控制电路。所述至少一级第一移位寄存器单元中的每一个第一移位寄存器单元与设于所述多个子显示区域中的第一子显示区域中的栅线对应连接；所述至少一级第二移位寄存器单元中的每一个第二移位寄存器单元分别与时钟信号线和设于所述多个子显示区域中的第二子显示区域中的栅线对应连接，用于根据所述时钟信号线上的电压信号生成输出至该栅线的栅极驱动信号；并且所述控制电路用于当所述显示面板处于非平面状态时，并当所述至少一级第二移位寄存器单元中的一个第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制向所述时钟信号线提供第一电压信号，以使得该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭（OFF）的信号。

根据本公开的一些实施例，当所述显示面板处于所述非平面状态时，所述显示面板被折叠，并且所述显示区域通过一个或多个折叠轴形成多个子显示区域；或者

当所述显示面板处于所述非平面状态时，所述显示面板被卷曲。

根据本公开的一些实施例，所述折叠轴的个数为一个，所述第一移位寄存器子电路的个数为一个，所述第二移位寄存器子电路的个数为一个；

所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的输入端连接；并且

所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的复位端连接。

根据本公开的一些实施例，所述折叠轴的个数为两个，所述第一移位寄存器子电路的个数和所述第一子显示区域的个数为两个，所述第一移位寄存器子电路与所述第一子显示区域一一对应；所述第二移位寄存器子电路的个数和所述第二子显示区域的个数为一个；

第一个所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的输入端连接；

所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与第一个所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的复位端连接；

所述第二移位寄存器子电路包括的最后一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与第二个所述第一移位寄存器子电路包括的第一级第一移位寄存器单元的输入端连接；并且

第二个所述第一移位寄存器子电路包括的第一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的最后一级第二移位寄存器单元的复位端连接。

根据本公开的一些实施例，所述第一移位寄存器单元还与所述时钟信号线连接，用于根据所述时钟信号线上的电压信号生成输出至与该第一移位寄存器单元连接的栅线的栅极驱动信号；并且

所述控制电路还用于当所述显示面板处于非平面状态时，并当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号。

根据本公开的一些实施例，所述控制电路还用于当所述显示面板处于平面状态时，控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号，并使得当所述第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号。

根据本公开的一些实施例，当所述显示面板处于所述平面状态时，所述显示面板从被折叠的状态恢复为展开状态；或者

当所述显示面板处于所述平面状态时，所述显示面板从被卷曲的状态恢复为展开状态。

根据本公开的一些实施例，所述栅极驱动模组还包括检测电路，所述检测电路用于检测所述显示面板处于非平面状态或平面状态，生成相应的状态指示信号，并将该状态指示信号传送至所述控制电路。

根据本公开的一些实施例，所述控制电路还用于在设置于非平面时刻之前，并与所述非平面时刻紧邻的一黑画面显示时间段内，控制向与设于所述第二子显示区域中的亚像素连接的数据线提供预定数据电压，以使得该亚像素显示黑画面；并且

所述非平面时刻为所述控制电路开始控制向所述时钟信号线提供第一电压信号的时刻。

根据本公开的一些实施例，所述时钟信号线包括第一时钟信号线和第二时钟信号线；

所述第一移位寄存器子电路包括的奇数级第一移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第一移位寄存器子电路包括的偶数级第一移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接；并且

所述第一移位寄存器子电路包括的第一移位寄存器单元的级数为偶数，所述第二移位寄存器子电路包括的奇数级第二移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第二移位寄存器子电路包括的偶数级第二移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接。

根据本公开的一些实施例，所述时钟信号线包括第一时钟信号线和第二时钟信号线；

所述第一移位寄存器子电路包括的奇数级第一移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第一移位寄存器子电路包括的偶数级第一移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接；并且

所述第一移位寄存器子电路包括的第一移位寄存器单元的级数为奇数，所述第二移位寄存器子电路包括的奇数级第二移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接，所述第二移位寄存器子电路包括的偶数级第二移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接。

在第二个方面中，本公开实施例提供了一种栅极驱动控制方法，所述栅极驱动控制方法应用于如在第一个方面中所述的栅极驱动模组，所述栅极驱动控制方法包括：

当显示面板处于非平面状态时，并当第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制电路控制向时钟信号线提供第一电压信号，以使得所述第二移

位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭(OFF)的信号。

根据本公开的一些实施例，第一移位寄存器单元还与所述时钟信号线连接；所述栅极驱动控制方法还包括：

当所述显示面板处于非平面状态时，并当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，所述控制电路控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开(ON)的信号。

根据本公开的一些实施例，所述栅极驱动控制方法还包括：

当所述显示面板处于平面状态时，所述控制电路控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开(ON)的信号，并使得当所述第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开(ON)的信号。

根据本公开的一些实施例，所述栅极驱动模组还包括检测电路；所述栅极驱动控制方法还包括：

所述检测电路检测所述显示面板处于非平面状态或平面状态，生成相应的状态指示信号，并将该状态指示信号传送至所述控制电路。

根据本公开的一些实施例，所述栅极驱动控制方法还包括：

在设置于非平面时刻之前，并与所述非平面时刻紧邻的一黑画面显示时间段内，所述控制电路控制向与设于所述第二子显示区域中的亚像素连接的数据线提供预定数据电压，以使得该亚像素显示黑画面；并且

所述非平面时刻为所述控制电路开始控制向所述时钟信号线提供第一电压信号的时刻。

在第三个方面中，本公开实施例还提供了一种显示装置，包括如在第一个方面中所述的栅极驱动模组。

根据本公开的一些实施例，所述显示装置还包括驱动集成电路和多条栅线，所述多条栅线沿第一方向延伸；折叠轴沿所述第一方向延伸；所述栅极驱动模组包括的控制电路设置于所述驱动集成电路中。

根据本公开的一些实施例，所述栅极驱动模组包括的栅极驱动电路设置

于所述多条栅线延伸方向所指向的显示面板的周边区域内。

根据本公开的一些实施例，所述多条栅线纵向设置，所述栅极驱动模组包括的栅极驱动电路设置于显示面板的上侧边或所述显示面板的下侧边，其中所述纵向与所述第一方向实质上一致。

根据本公开的一些实施例，所述多条栅线纵向设置，所述栅极驱动模组包括两个栅极驱动电路；所述两个栅极驱动电路当中的第一栅极驱动电路设置于显示面板的上侧边，该栅极驱动电路包括的移位寄存器单元与对应的栅线的上端连接；所述两个栅极驱动电路当中的第二栅极驱动电路设置于所述显示面板的下侧边，该栅极驱动电路包括的移位寄存器单元与对应的栅线的下端连接，其中所述纵向与所述第一方向实质上一致。

根据本公开的一些实施例，所述第一栅极驱动电路和所述第二栅极驱动电路都是设置于阵列基板上的栅极驱动电路（GOA）。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例的描述中所需要使用的附图作简单地介绍，清楚地是，下面具体实施方式中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本公开实施例所述的栅极驱动模组应用于的显示面板在展开（即平面状态）时的示意图；

图 2 是本公开实施例所述的栅极驱动模组应用于的显示面板在折叠（即非平面状态）时的示意图；

图 3 是本公开所述的栅极驱动模组的一具体实施例的结构图；

图 4 是本公开所述的栅极驱动模组的该具体实施例，在显示面板处于折叠状态时的工作时序图；

图 5 是本公开所述的栅极驱动模组的该具体实施例，在显示面板处于展开状态时的工作时序图；以及

图 6 是本公开实施例所述的显示装置的结构示意图。

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围。

本公开所有实施例中采用的晶体管均可以为薄膜晶体管或场效应管或其他特性相同的器件。在本公开实施例中，为区分晶体管除栅极之外的两极，将其中一极称为第一极，另一极称为第二极。在实际操作时，所述第一极可以为漏极，所述第二极可以为源极；或者，所述第一极可以为源极，所述第二极可以为漏极。

本公开实施例所述的栅极驱动模组，应用于显示面板，所述显示面板具有显示区域，当所述显示面板处于折叠状态时，所述显示区域通过一个或多个折叠轴形成多个子显示区域，所述栅极驱动模组包括栅极驱动电路；

所述栅极驱动电路包括相互级联的多个移位寄存器子电路；

所述多个移位寄存器子电路中的第一移位寄存器子电路包括至少一级第一移位寄存器单元；

所述多个移位寄存器子电路中的第二移位寄存器子电路包括至少一级第二移位寄存器单元；

所述栅极驱动模组还包括控制电路；

所述至少一级第一移位寄存器单元中的每一个第一移位寄存器单元与设于所述多个子显示区域中的第一子显示区域中的栅线对应连接；

所述至少一级第二移位寄存器单元中的每一个第二移位寄存器单元分别与时钟信号线和设于所述多个子显示区域中的第二子显示区域中的栅线对应连接，用于根据所述时钟信号线上的电压信号生成输出至该栅线的栅极驱动信号；并且

所述控制电路用于当所述显示面板处于折叠状态时，并当所述至少一级第二移位寄存器单元中的一个第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制向所述时钟信号线提供第一电压信号，以使得该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭（OFF）的信号。

本公开实施例所述的栅极驱动模组不在物理上对所述栅极驱动电路进行分割（在本公开实施例所述的栅极驱动模组中，第一移位寄存器子电路和第二移位寄存器子电路相互级联），而是当所述显示面板处于折叠状态时，通过控制电路控制当第二移位寄存器单元（例如，所述第二移位寄存器单元对应于第二子显示区域，该第二子显示区域为所述显示面板处于折叠状态时不进行显示的子显示区域）进行栅极驱动扫描时，控制向时钟信号线提供第一电压信号，以使得所述第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭的信号，使得第二子显示区域不显示画面，通过时序上的调整即可实现显示面板处于折叠状态时的分屏显示，并能够节省栅极驱动的功耗。

在具体实施时，所述显示面板可以例如为柔性显示面板，例如能够被折叠，或者能够被弯曲，从而处于非平面状态，但不以此为限。

在实际操作时，当显示面板的 AA（Active Area，有效显示）区中亚像素包括的与栅线连接的晶体管为 p 型晶体管时，第一电压信号为高电压信号，以使得该晶体管断开。当显示面板的 AA 区中亚像素包括的与栅线连接的晶体管为 n 型晶体管时，第一电压信号为低电压信号，以使得该晶体管断开。由此可以看出，本公开各个实施例对于显示面板的 AA 区中亚像素包括的与栅线连接的晶体管的类型没有任何限制。

如图 1 所示，在显示面板 10 处于展开状态（即平面状态）时，所述显示面板 10 包括显示区域 11，在图 1 中，虚线所示的为折叠轴。

如图 2 所示，根据一种具体实施方式，当所述显示面板 10 处于折叠状态时，所述显示区域通过所述折叠轴形成第一子显示区域 20（当所述显示面板 10 处于折叠状态时，在图 2 所示的实施例中，所述第一子显示区域 20 为正常显示画面的正面显示区域）和第二子显示区域（当所述显示面板 10 处于折叠状态（即非平面状态）时，所述第二子显示区域被折叠至背面，因此图 2 中未示出所述第二子显示区域），在图 2 中，虚线所示的为所述折叠轴。

在实际操作时，所述折叠轴的个数可以不仅为一个，本公开实施例所述的栅极驱动模组也可以包括至少两个折叠轴，当所述显示面板 10 处于折叠状态时，所述显示区域 11 通过所述至少两个折叠轴可以形成至少三个子显示区域。例如，当本公开实施例所述的栅极驱动模组包括两个折叠轴时，当所述

显示面板处于折叠状态时，可以形成两个折叠时用于正常显示的第一子显示区域，以及一个折叠时不用于显示的第二子显示区域，但不以此为限。

根据一种具体实施方式，所述折叠轴的个数为一个，所述第一移位寄存器子电路的个数为一个，所述第二移位寄存器子电路的个数为一个。

所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的输入端连接。

所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的复位端连接。

在显示面板处于折叠状态时仅分为两个半屏的情况下，第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元与第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元相互连接，以使得所述第一移位寄存器子电路和所述第二移位寄存器子电路相互级联。

根据另一种具体实施方式，所述折叠轴的个数为两个，所述第一移位寄存器子电路的个数和所述第一子显示区域的个数为两个，并且所述第一移位寄存器子电路与所述第一子显示区域一一对应。此外，所述第二移位寄存器子电路的个数和所述第二子显示区域的个数均为一个。

具体的，第一个所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的输入端连接。

另外，所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与第一个所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的复位端连接。

另外，所述第二移位寄存器子电路包括的最后一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与第二个所述第一移位寄存器子电路包括的第一级第一移位寄存器单元的输入端连接。

另外，第二个所述第一移位寄存器子电路包括的第一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的最后一级第

二移位寄存器单元的复位端连接。

作为本公开的另外一种可行实施方式，所述显示面板处于折叠状态时可以例如分为三个分屏，其中两个分屏用于正常显示，另外一个分屏不用于显示。也即本公开实施例所述的栅极驱动模组包括两个第一移位寄存器子电路和一个第二移位寄存器子电路，第一个第一移位寄存器子电路与所述第二移位寄存器子电路相互级联，所述第二移位寄存器子电路与第二个第一移位寄存器子电路相互级联。

具体的，所述第一移位寄存器单元还与所述时钟信号线连接，用于根据所述时钟信号线上的电压信号生成输出至与该第一移位寄存器单元连接的栅线的栅极驱动信号。

所述控制电路还用于当所述显示面板处于折叠状态时，并当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号。

当显示面板处于折叠状态（即非平面状态）时，当对应于正常显示画面的第一子显示区域的第一移位寄存器单元在进行栅极驱动扫描时，控制电路正常向时钟信号线提供时钟信号，以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号，第一子显示区域正常显示画面。

具体的，所述控制电路还用于当所述显示面板处于展开状态（即平面状态）时，控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号，并使得当所述第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号。

相应的，当显示面板处于展开状态时，如图3所示，控制电路30控制正常向时钟信号线提供时钟信号，使得显示面板的显示区域正常显示画面。

具体的，所述控制电路30可以例如由IC芯片来实现，其中包括存储有相关计算机程序的存储器和用于调取该计算机程序并执行相关处理的处理器，

以便通过执行计算机程序使得控制电路 30 实现控制正常向时钟信号线提供时钟信号，使得显示面板的显示区域正常显示画面。

在具体实施时，如图 3 所示，本公开所述的栅极驱动模组还可以包括检测电路 40。所述检测电路 40 用于检测所述显示面板处于折叠状态或展开状态，生成相应的状态指示信号，并将该状态指示信号传送至所述控制电路 30。

相应的，本公开实施例所述的栅极驱动模组还可以包括检测电路 40，以检测显示面板处于的状态。

具体的，所述检测电路 40 可以例如是电子照相机、摄像机、图像传感器等具有捕获所述显示面板的实时图像或实时状态的设备。

在具体实施时，所述控制电路 30 还用于在设置于折叠时刻之前，并与该折叠时刻紧邻的一黑画面显示时间段内，控制向与设于所述第二子显示区域中的亚像素连接的数据线提供预定数据电压，以使得该亚像素显示黑画面。

例如，所述折叠时刻为所述控制电路开始控制向所述时钟信号线提供第一电压信号的时刻。

所述黑画面显示时间段持续的时间可以根据实际情况选定。例如，该黑画面显示时间段可以为一帧画面显示时间，所述控制电路可以在向时钟信号线提供第一电压信号之前的一帧画面显示时间，控制第二子显示区域中的亚像素都显示黑画面，以便为进入折叠状态做好准备。

根据一种具体实施方式，所述时钟信号线可以包括第一时钟信号线和第二时钟信号线。

所述第一移位寄存器子电路包括的奇数级第一移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第一移位寄存器子电路包括的偶数级第一移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接。

所述第一移位寄存器子电路包括的第一移位寄存器单元的级数为偶数，所述第二移位寄存器子电路包括的奇数级第二移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第二移位寄存器子电路包括的偶数级第二移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接。

在具体实施时，当所述时钟信号线包括第一时钟信号线和第二时钟信号线时，本公开实施例所述的栅极驱动模组中的栅极驱动电路包括的奇数级移

位寄存器单元与第一时钟信号线连接，该栅极驱动电路包括的偶数级移位寄存器单元与第二时钟信号线连接。当所述第一移位寄存器子电路包括偶数级第一移位寄存器单元时，则第二移位寄存器子电路中的奇数级第二移位寄存器单元为所述栅极驱动电路包括的奇数级移位寄存器单元，第二移位寄存器子电路中的偶数级第二移位寄存器单元为所述栅极驱动电路包括的偶数级移位寄存器单元。

根据另一种具体实施方式，所述时钟信号线可以包括第一时钟信号线和第二时钟信号线。

所述第一移位寄存器子电路包括的奇数级第一移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第一移位寄存器子电路包括的偶数级第一移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接。

所述第一移位寄存器子电路包括的第一移位寄存器单元的级数为奇数，所述第二移位寄存器子电路包括的奇数级第二移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接，所述第二移位寄存器子电路包括的偶数级第二移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接。

在具体实施时，当所述时钟信号线包括第一时钟信号线和第二时钟信号线时，本公开实施例所述的栅极驱动模组中的栅极驱动电路包括的奇数级移位寄存器单元与第一时钟信号线连接，该栅极驱动电路包括的偶数级移位寄存器单元与第二时钟信号线连接。

在具体实施时，当所述时钟信号线包括第一时钟信号线和第二时钟信号线时，本公开实施例所述的栅极驱动模组中的栅极驱动电路包括的奇数级移位寄存器单元与第一时钟信号线连接，该栅极驱动电路包括的偶数级移位寄存器单元与第二时钟信号线连接。当所述第一移位寄存器子电路包括奇数级第一移位寄存器单元时，则第二移位寄存器子电路中的偶数级第二移位寄存器单元为所述栅极驱动电路包括的奇数级移位寄存器单元，第二移位寄存器子电路中的奇数级第二移位寄存器单元为所述栅极驱动电路包括的偶数级移位寄存器单元。

在实际操作时，本公开实施例采用的时钟信号线的条数可以不限于两条，而是可以采用 $2A$ 条时钟信号线， A 为正整数。例如，当 A 等于 2 时，本公

开实施例采用四条时钟信号线，则所述栅极驱动电路包括的第 4a-3 级移位寄存器单元与第一条时钟信号线连接，所述栅极驱动电路包括的第 4a-2 级移位寄存器单元与第二条时钟信号线连接，所述栅极驱动电路包括的第 4a-1 级移位寄存器单元与第三条时钟信号线连接，所述栅极驱动电路包括的第 4a 级移位寄存器单元与第四条时钟信号线连接，a 为正整数，4a 小于或等于所述栅极驱动电路包括的移位寄存器单元的级数。

下面通过一具体实施例来说明本公开所述的栅极驱动模组。

本公开所述的栅极驱动模组的一具体实施例应用于显示面板，所述显示面板具有显示区域，当所述显示面板处于折叠状态时，所述显示区域通过折叠轴形成第一子显示区域和第二子显示区域，所述栅极驱动模组包括栅极驱动电路。

如图 3 所示，所述栅极驱动电路包括相互级联的第一移位寄存器子电路 S1 和第二移位寄存器子电路 S2；

所述第一移位寄存器子电路 S1 包括 N 级移位寄存器单元；

在图 3 中，标号为 S11 的为第一级第一移位寄存器单元、标号为 S12 的为第二级第一移位寄存器单元，标号为 S13 的为第三级第一移位寄存器单元 S13，标号为 S1N 的为第 N 级第一移位寄存器单元；N 为大于 3 的奇数；

同样，所述第二移位寄存器子电路 S2 包括第一级第二移位寄存器单元 S21、第二级第二移位寄存器单元 S22、第三级第二移位寄存器单元 S23、第四级第二移位寄存器单元 S24、第五级第二移位寄存器单元 S25。

如图 3 所示，所述栅极驱动模组还包括控制电路 30；

S11 与设于所述第一子显示区域中的第一条栅线（图 3 中未示出）对应连接；S12 与设于所述第一子显示区域中的第二条栅线（图 3 中未示出）对应连接；S13 与设于所述第一子显示区域中的第三条栅线（图 3 中未示出）对应连接；S1N 与设于所述第一子显示区域中的第 N 条栅线（图 3 中未示出）对应连接；

S21 与设于所述第二子显示区域中的第一条栅线（图 3 中未示出）对应连接；S22 与设于所述第二子显示区域中的第二条栅线（图 3 中未示出）对应连接；S23 与设于所述第二子显示区域中的第三条栅线（图 3 中未示出）

对应连接；S24 与设于所述第二子显示区域中的第四条栅线（图 3 中未示出）对应连接；S25 与设于所述第二子显示区域中的第五条栅线（图 3 中未示出）对应连接。

S11 与第一时钟信号线 CKB 连接，S12 与第二时钟信号线 CK 连接，S13 与第一时钟信号线 CKB 连接，S1N 与第一时钟信号线 CKB 连接，S21 与第二时钟信号线 CK 连接，S22 与第一时钟信号线 CKB 连接，S23 与第二时钟信号线 CK 连接，S24 与第一时钟信号线 CKB 连接，S25 与第二时钟信号线 CK 连接。

S11 的输入端 INPUT11 接入起始信号 STV，S11 的复位端 RESET11 与 S12 的栅极驱动信号输出端 OUT12 连接，S12 的输入端 INPUT12 与 S11 的栅极驱动信号输出端 OUT11 连接，S12 的复位端 RESET12 与 S13 的栅极驱动信号输出端 OUT13 连接，S13 的输入端与 S12 的栅极驱动信号输出端 OUT12 连接，S13 的复位端 RESET13 与第四级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端连接（图 3 中未示出该第四级第一移位寄存器单元），S1N 的输入端 INPUT1N 与第 N-1 级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端连接（图 3 中未示出该第四级第一移位寄存器单元），S1N 的复位端 RESET1N 与 S21 的栅极驱动信号输出端 OUT21 连接，S21 的输入端 INPUT21 与 S1N 的栅极驱动信号输出端 OUT1N 连接，S21 的复位端 RESET21 与 S22 的栅极驱动信号输出端 OUT22 连接，S22 的输入端 INPUT22 与 S21 的栅极驱动信号输出端 OUT21 连接，S22 的复位端 RESET22 与 S23 的栅极驱动信号输出端 OUT23 连接，S23 的输入端 INPUT23 与 S22 的栅极驱动信号输出端 OUT22 连接，S23 的复位端 RESET22 与 S24 的栅极驱动信号输出端 OUT24 连接，S24 的输入端 INPUT24 与 S23 的栅极驱动信号输出端 OUT23 连接，S24 的复位端 RESET24 与 S25 的栅极驱动信号输出端 OUT25 连接，S25 的输入端 INPUT25 与 S24 的栅极驱动信号输出端 OUT24 连接。

另外，S25 的复位端 RESET25 可以接入外部复位信号（图 3 中未示出）；
所述控制电路 30 分别与第一时钟信号线 CKB 和第二时钟信号线 CK 连接。

如图 4 所示，当所述显示面板处于折叠状态时，在一帧画面显示时间 T_z

内，

在显示时间段 t_{11} ，当 S11、S12、S13、S1N 进行栅极驱动扫描时，所述控制电路 30 向 CKB 输出第一时钟信号，向 CK 输出第二时钟信号，以使得 S11 通过 OUT11 输出的栅极驱动信号、S12 通过 OUT12 输出的栅极驱动信号、S13 通过 OUT13 输出的栅极驱动信号、S1N 通过 OUT1N 输出的栅极驱动信号依次控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开 (ON) 的信号，使得在显示面板折叠时第一子显示区域进行正常显示；以及

在停止显示时间段 t_{12} ，当 S21、S22、S23、S24、S25 进行栅极驱动扫描时，所述控制电路 30 控制向 CKB 和 CK 都提供高电压信号（此时亚像素中的栅极与栅线连接的晶体管为 p 型晶体管），以 S21、S22、S23、S24、S25 控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭的信号，使得在显示面板折叠时，第二子显示区域不进行显示。

在具体实施时，所述控制电路分别与 CK 与 CKB 连接。

如图 5 所示，当所述显示面板处于展开状态时，在一帧画面显示时间 T_z 内，

在第一显示时间段 t_{21} ，当 S11、S12、S13、S1N 进行栅极驱动扫描时，所述控制电路 30 向 CKB 输出第一时钟信号，向 CK 输出第二时钟信号，以使得 S11 通过 OUT11 输出的栅极驱动信号、S12 通过 OUT12 输出的栅极驱动信号、S13 通过 OUT13 输出的栅极驱动信号、S1N 通过 OUT1N 输出的栅极驱动信号依次控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开 (ON) 的信号，使得在显示面板展开时第一子显示区域进行正常显示；以及

在第二显示时间段 t_{22} ，当 S21、S22、S23、S24、S25 进行栅极驱动扫描时，所述控制电路 30 向 CKB 输出第一时钟信号，向 CK 输出第二时钟信号，以使得 S21 通过 OUT21 输出的栅极驱动信号、S22 通过 OUT22 输出的栅极驱动信号、S23 通过 OUT23 输出的栅极驱动信号、S24 通过 OUT24 输出的栅极驱动信号、S25 通过 OUT25 输出的栅极驱动信号依次控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开 (ON) 的信号，使得在显示面板展开时第二子显示区域进行正常显示。

在具体实施时，在所述控制电路 30 向 CK 和 CKB 提供高电压信号的前

一帧画面显示时间，可以对第二子显示区域写入黑态电压，以便为进行折叠状态时第二子显示区域不显示画面做准备。

本公开所述的栅极驱动模组的该具体实施例在工作时，当所述显示面板处于折叠状态，需要进行半屏显示时，只需要在一帧画面显示时间 T_z 包括的停止显示时间段 t_{12} ，通过控制电路 30 向 CKB 和 CK 输出高电压信号即可。由于 CK 和 CKB 不再输出脉冲信号，因此可以节省栅极驱动的功耗。本公开实施例是从时序上调整以实现半屏显示，可以实现自由调节半屏显示的位置，譬如将折叠轴所在的位置从所述显示区域中的第 N 行栅线调整至所述显示区域中的第 M 行栅线（M 为正整数），只需要调整 CK 上的信号的时序和 CKB 上的信号的时序即可，提升显示面板的兼容性。

本公开实施例所述的栅极驱动控制方法应用于上述的栅极驱动模组，所述栅极驱动控制方法包括：

当显示面板处于折叠状态时，并当第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制电路控制向时钟信号线提供第一电压信号，以使得所述第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭（OFF）的信号。

本公开实施例所述的栅极驱动控制方法不在物理上对所述栅极驱动电路进行分割，而是当所述显示面板处于折叠状态时，通过控制电路控制当第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，向时钟信号线提供第一电压信号，以使得所述第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭（OFF）的信号，使得第二子显示区域不显示画面，通过时序上的调整即可实现显示面板处于折叠状态时的分屏显示，并能够节省栅极驱动的功耗。

在实际操作时，第一移位寄存器单元还与所述时钟信号线连接；所述栅极驱动控制方法还包括：

当所述显示面板处于折叠状态时，并当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，所述控制电路控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号。

当显示面板处于折叠状态时，当对应于正常显示画面的第一子显示区域的第一移位寄存器单元在进行栅极驱动扫描时，控制电路正常向时钟信号线

提供时钟信号，以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号，第一子显示区域正常显示画面。

具体的，本公开实施例所述的栅极驱动控制方法还可以包括：

当所述显示面板处于展开状态时，所述控制电路控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号，并使得当所述第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号。

当显示面板处于展开状态时，控制电路控制正常向时钟信号线提供时钟信号，使得显示面板的显示区域正常显示画面。

具体的，所述栅极驱动模组还可以包括检测电路；所述栅极驱动控制方法还包括：

所述检测电路检测所述显示面板处于折叠状态或展开状态，生成相应的状态指示信号，并将该状态指示信号传送至所述控制电路。

具体的，所述检测电路可以例如是电子照相机、摄像机、图像传感器等具有捕获所述显示面板的实时图像或实时状态的设备。

在具体实施时，本公开实施例所述的栅极驱动控制方法还可以包括：

在设置于折叠时刻之前，并与该折叠时刻紧邻的一黑画面显示时间段内，控制电路控制向与设于所述第二子显示区域中的亚像素连接的数据线提供预定数据电压，以使得该亚像素显示黑画面；

所述折叠时刻为所述控制电路开始控制向所述时钟信号线提供第一电压信号的时刻。

所述黑画面显示时间段持续的时间可以根据实际情况选定，例如，该黑画面显示时间段可以为一帧画面显示时间，所述控制电路可以在向时钟信号线提供第一电压信号之前的一帧画面显示时间，控制第二子显示区域中的亚像素都显示黑画面，以便为进入折叠状态做准备。

本公开实施例所述的显示装置包括上述的栅极驱动模组。

具体的，本公开实施例所述的显示装置还可以包括驱动集成电路和多条栅线，所述多条栅线沿第一方向延伸；折叠轴沿所述第一方向延伸；所述栅

极驱动模组包括的控制电路设置于所述驱动集成电路中。

在具体实施时，所述控制电路可以设置于驱动 IC（Integrated Circuit，集成电路）中，所述折叠轴和所述多条栅线可以一样沿第一方向延伸。

在具体实施时，所述栅极驱动模组包括的栅极驱动电路可以设置于所述多条栅线延伸方向指向的显示面板的周边区域内。

根据一种具体实施方式，所述多条栅线纵向设置，所述栅极驱动模组包括的栅极驱动电路设置于显示面板的上侧边或所述显示面板的下侧边，其中所述纵向与所述第一方向实质上一致。

当所述显示面板的尺寸较小时，所述栅极驱动模组可以仅包括一个栅极驱动电路，当所述多条栅线和所述折叠轴都纵向设置时，该栅极驱动电路可以设置于显示面板的上侧边或所述显示面板的下侧边，其中所述纵向与所述第一方向实质上一致。

根据另一种具体实施方式，所述多条栅线纵向设置，所述栅极驱动模组包括两个栅极驱动电路，即第一栅极驱动电路和第二栅极驱动电路；所述第一栅极驱动电路设置于显示面板的上侧边，该第一栅极驱动电路包括的移位寄存器单元与对应的栅线的上端连接；所述第二栅极驱动电路设置于所述显示面板的下侧边，该第二栅极驱动电路包括的移位寄存器单元与对应的栅线的下端连接。

当所述显示面板的尺寸较大时，本公开实施例所述的栅极驱动模组可以包括两个栅极驱动电路：设置于显示面板的上侧边的第一栅极驱动电路，以及设置于显示面板的下侧边的第二栅极驱动电路，第一栅极驱动电路和第二栅极驱动电路同时对栅线进行栅极驱动扫描。

如图 6 所示，在显示面板 10 处于展开状态时，所述显示面板 10 包括显示区域 11。在图 6 中，虚线所示的为折叠轴。所述折叠轴左侧的子显示区域为第一子显示区域，所述折叠轴右侧的子显示区域为第二子显示区域。

在图 6 中，标号为 61 的为第一栅极驱动电路，标号为 62 的为第二栅极驱动电路，标号为 DIC 的为驱动集成电路，所述控制电路例如设置于所述驱动集成电路 DIC 中。

所述第一栅极驱动电路 61 包括相互级联的多级移位寄存器单元（图 6 中

未示出), 所述第二栅极驱动电路 62 包括相互级联的多级移位寄存器单元(图 6 中未示出)。

在实际操作时, 所述第一栅极驱动电路和所述第二栅极驱动电路都可以为 GOA (Gate On Array, 设置于阵列基板上的栅极驱动电路)。

所述显示装置例如可以为: 电子纸、OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示装置、LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示) 装置、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件

以上所述是本公开的一些可选实施方式, 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。

权利要求书

1. 一种栅极驱动模组，应用于显示面板，所述显示面板具有显示区域，当所述显示面板处于非平面状态时，所述显示区域形成多个子显示区域，所述栅极驱动模组包括栅极驱动电路，其中，所述栅极驱动电路包括相互级联的多个移位寄存器子电路；所述多个移位寄存器子电路中的第一移位寄存器子电路包括至少一级第一移位寄存器单元，所述多个移位寄存器子电路中的第二移位寄存器子电路包括至少一级第二移位寄存器单元；所述栅极驱动模组还包括控制电路；

所述至少一级第一移位寄存器单元中的每一个第一移位寄存器单元与设于所述多个子显示区域中的第一子显示区域中的栅线对应连接；

所述至少一级第二移位寄存器单元中的每一个第二移位寄存器单元分别与时钟信号线和设于所述多个子显示区域中的第二子显示区域中的栅线对应连接，用于根据所述时钟信号线上的电压信号生成输出至该栅线的栅极驱动信号；并且

所述控制电路用于当所述显示面板处于非平面状态时，并当所述至少一级第二移位寄存器单元中的一个第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制向所述时钟信号线提供第一电压信号，以使得该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭（OFF）的信号。

2. 如权利要求 1 所述的栅极驱动模组，其中，当所述显示面板处于所述非平面状态时，所述显示面板被折叠，并且所述显示区域通过一个或多个折叠轴形成多个子显示区域；或者

当所述显示面板处于所述非平面状态时，所述显示面板被卷曲。

3. 如权利要求 2 所述的栅极驱动模组，其中，所述折叠轴的个数为一个，所述第一移位寄存器子电路的个数为一个，所述第二移位寄存器子电路的个数为一个；

所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的输入端连接；并且

所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的复位端连接。

4. 如权利要求 2 所述的栅极驱动模组, 其中, 所述折叠轴的个数为两个, 所述第一移位寄存器子电路的个数和所述第一子显示区域的个数为两个, 所述第一移位寄存器子电路与所述第一子显示区域一一对应; 所述第二移位寄存器子电路的个数和所述第二子显示区域的个数为一个;

第一个所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的输入端连接;

所述第二移位寄存器子电路包括的第一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与第一个所述第一移位寄存器子电路包括的最后一级第一移位寄存器单元的复位端连接;

所述第二移位寄存器子电路包括的最后一级第二移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与第二个所述第一移位寄存器子电路包括的第一级第一移位寄存器单元的输入端连接; 并且

第二个所述第一移位寄存器子电路包括的第一级第一移位寄存器单元的栅极驱动信号输出端与所述第二移位寄存器子电路包括的最后一级第二移位寄存器单元的复位端连接。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组, 其中, 所述第一移位寄存器单元还与所述时钟信号线连接, 用于根据所述时钟信号线上的电压信号生成输出至与该第一移位寄存器单元连接的栅线的栅极驱动信号; 并且

所述控制电路还用于当所述显示面板处于非平面状态时, 并当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时, 控制向所述时钟信号线提供时钟信号, 以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开 (ON) 的信号。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组, 其中, 所述控制电路还用于当所述显示面板处于平面状态时, 控制向所述时钟信号线

提供时钟信号，以使得当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号，并使得当所述第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开（ON）的信号。

7. 如权利要求 6 所述的栅极驱动模组，其中，当所述显示面板处于所述平面状态时，所述显示面板从被折叠的状态恢复为展开状态；或者

当所述显示面板处于所述平面状态时，所述显示面板从被卷曲的状态恢复为展开状态。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组，其中，所述栅极驱动模组还包括检测电路，所述检测电路用于检测所述显示面板处于非平面状态或平面状态，生成相应的状态指示信号，并将该状态指示信号传送至所述控制电路。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组，其中，所述控制电路还用于在设置于非平面时刻之前，并与所述非平面时刻紧邻的一黑画面显示时间段内，控制向与设于所述第二子显示区域中的亚像素连接的数据线提供预定数据电压，以使得该亚像素显示黑画面；并且

所述非平面时刻为所述控制电路开始控制向所述时钟信号线提供第一电压信号的时刻。

10. 如权利要求 1 至 9 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组，其中，所述时钟信号线包括第一时钟信号线和第二时钟信号线；

所述第一移位寄存器子电路包括的奇数级第一移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第一移位寄存器子电路包括的偶数级第一移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接；并且

所述第一移位寄存器子电路包括的第一移位寄存器单元的级数为偶数，所述第二移位寄存器子电路包括的奇数级第二移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第二移位寄存器子电路包括的偶数级第二移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接。

11. 如权利要求 1 至 9 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组，其中，所述时钟信号线包括第一时钟信号线和第二时钟信号线；

所述第一移位寄存器子电路包括的奇数级第一移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接，所述第一移位寄存器子电路包括的偶数级第一移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接；并且

所述第一移位寄存器子电路包括的第一移位寄存器单元的级数为奇数，所述第二移位寄存器子电路包括的奇数级第二移位寄存器单元与所述第二时钟信号输入端连接，所述第二移位寄存器子电路包括的偶数级第二移位寄存器单元与所述第一时钟信号输入端连接。

12. 一种栅极驱动控制方法，所述栅极驱动控制方法应用于如权利要求 1 至 11 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组，所述栅极驱动控制方法包括：

当显示面板处于非平面状态时，并当第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，控制电路控制向时钟信号线提供第一电压信号，以使得所述第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管关闭(OFF)的信号。

13. 如权利要求 12 所述的栅极驱动控制方法，其中，第一移位寄存器单元还与所述时钟信号线连接；所述栅极驱动控制方法还包括：

当所述显示面板处于非平面状态时，并当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，所述控制电路控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得所述第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开(ON)的信号。

14. 如权利要求 12 或 13 所述的栅极驱动控制方法，其中，所述栅极驱动控制方法还包括：

当所述显示面板处于平面状态时，所述控制电路控制向所述时钟信号线提供时钟信号，以使得当所述第一移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第一移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开(ON)的信号，并使得当所述第二移位寄存器单元进行栅极驱动扫描时，该第二移位寄存器单元控制栅线发出使得所述栅线对应的晶体管打开(ON)的信号。

15. 如权利要求 12 至 14 中任一项所述的栅极驱动控制方法，其中，所述栅极驱动模组还包括检测电路；所述栅极驱动控制方法还包括：

所述检测电路检测所述显示面板处于非平面状态或平面状态，生成相应的状态指示信号，并将该状态指示信号传送至所述控制电路。

16. 如权利要求 12 至 15 中任一项所述的栅极驱动控制方法，其中，所述栅极驱动控制方法还包括：

在设置于非平面时刻之前，并与所述非平面时刻紧邻的一黑画面显示时间段内，所述控制电路控制向与设于所述第二子显示区域中的亚像素连接的数据线提供预定数据电压，以使得该亚像素显示黑画面；并且

所述非平面时刻为所述控制电路开始控制向所述时钟信号线提供第一电压信号的时刻。

17. 一种显示装置，包括如权利要求 1 至 11 中任一项权利要求所述的栅极驱动模组。

18. 如权利要求 17 所述的显示装置，其中，所述显示装置还包括驱动集成电路和多条栅线，所述多条栅线沿第一方向延伸；折叠轴沿所述第一方向延伸；所述栅极驱动模组包括的控制电路设置于所述驱动集成电路中。

19. 如权利要求 18 所述的显示装置，其中，所述栅极驱动模组包括的栅极驱动电路设置于所述多条栅线延伸方向所指向的显示面板的周边区域内。

20. 如权利要求 19 所述的显示装置，其中，所述多条栅线纵向设置，所述栅极驱动模组包括的栅极驱动电路设置于显示面板的上侧边或所述显示面板的下侧边，其中所述纵向与所述第一方向实质上一致。

21. 如权利要求 19 所述的显示装置，其中，所述多条栅线纵向设置，所述栅极驱动模组包括两个栅极驱动电路；所述两个栅极驱动电路当中的第一栅极驱动电路设置于显示面板的上侧边，该栅极驱动电路包括的移位寄存器单元与对应的栅线的上端连接；所述两个栅极驱动电路当中的第二栅极驱动电路设置于所述显示面板的下侧边，该栅极驱动电路包括的移位寄存器单元与对应的栅线的下端连接，其中所述纵向与所述第一方向实质上一致。

22. 如权利要求 21 所述的显示装置，其中，所述第一栅极驱动电路和所述第二栅极驱动电路都是设置于阵列基板上的栅极驱动电路（GOA）。

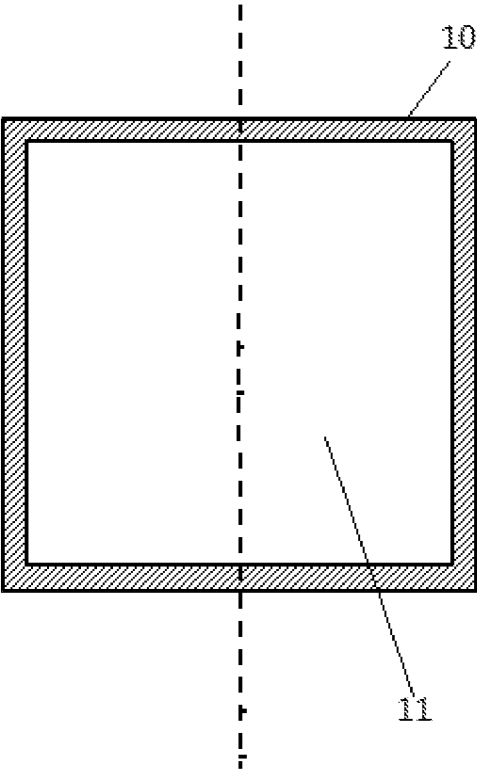


图 1

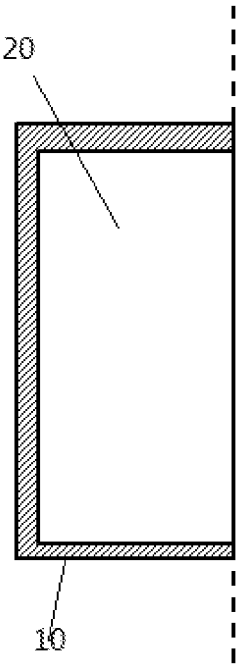


图 2

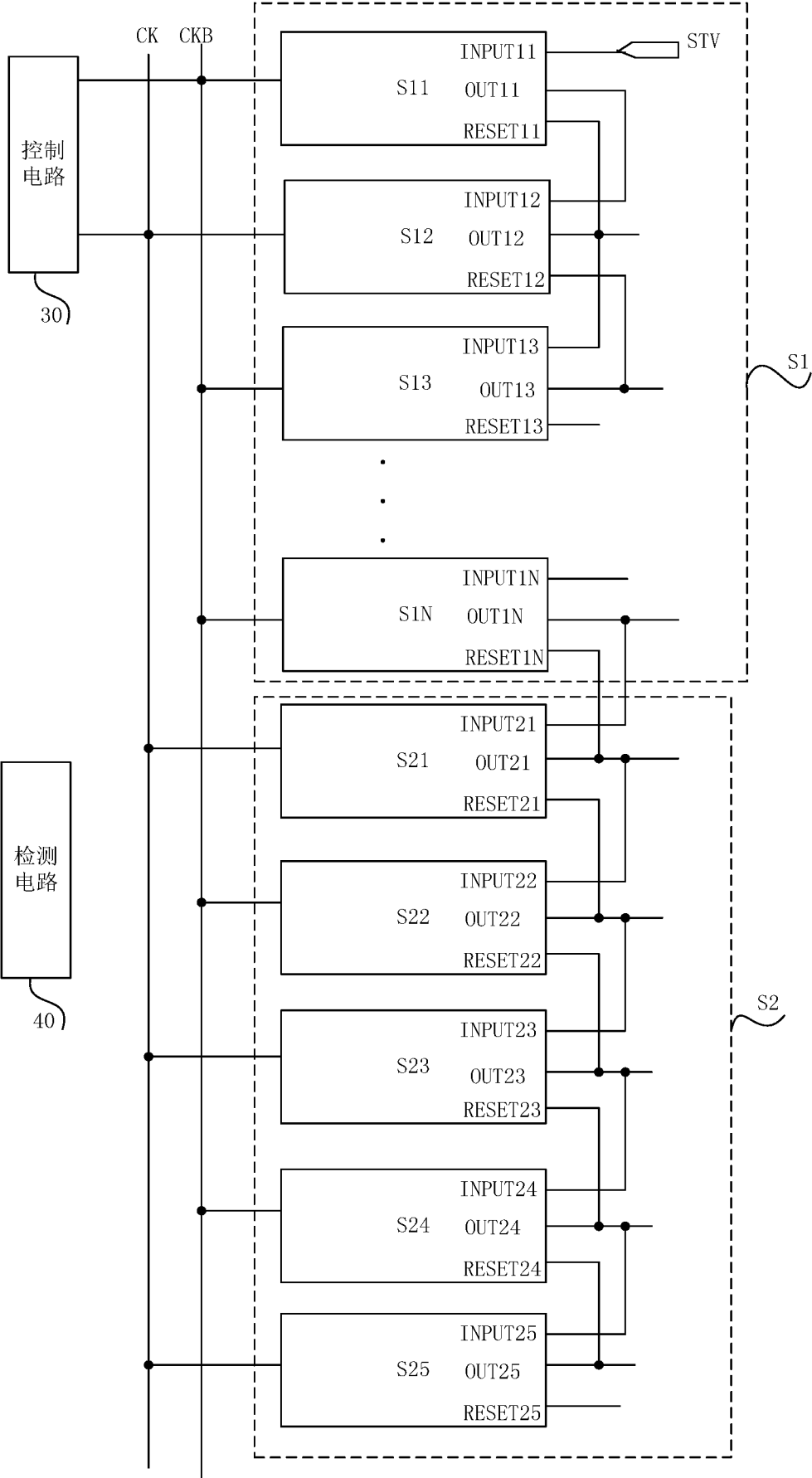


图 3

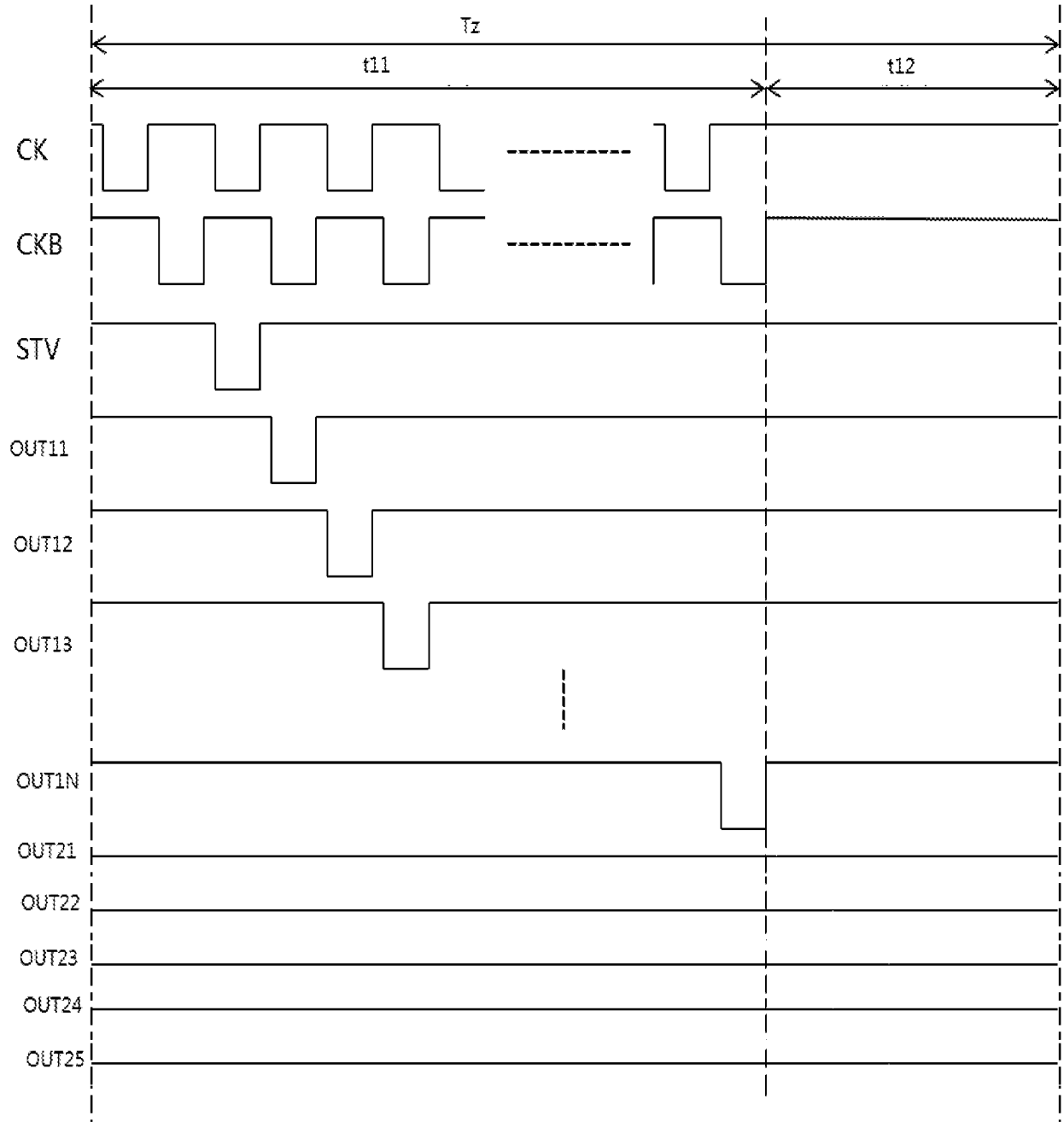


图 4

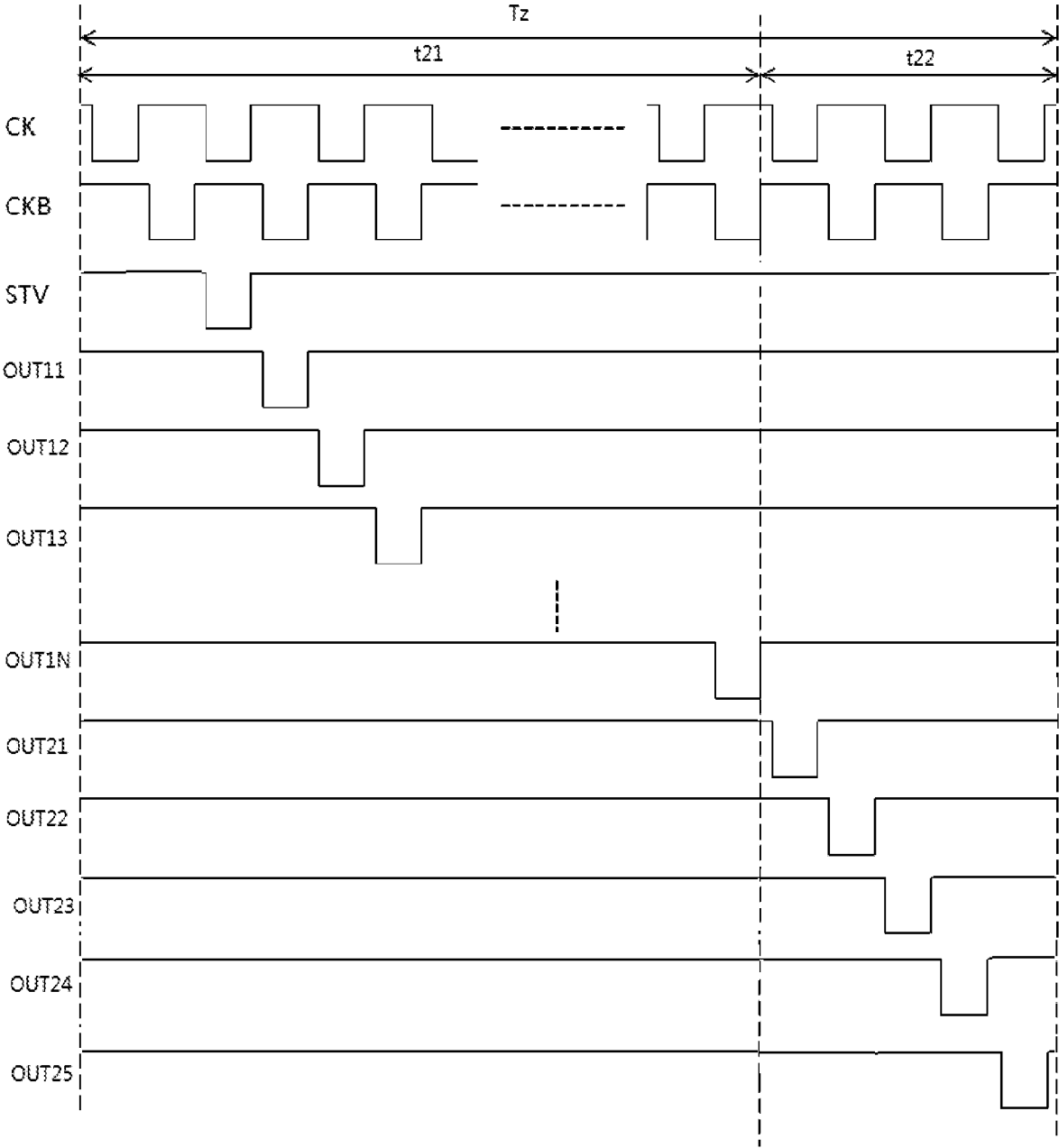


图 5

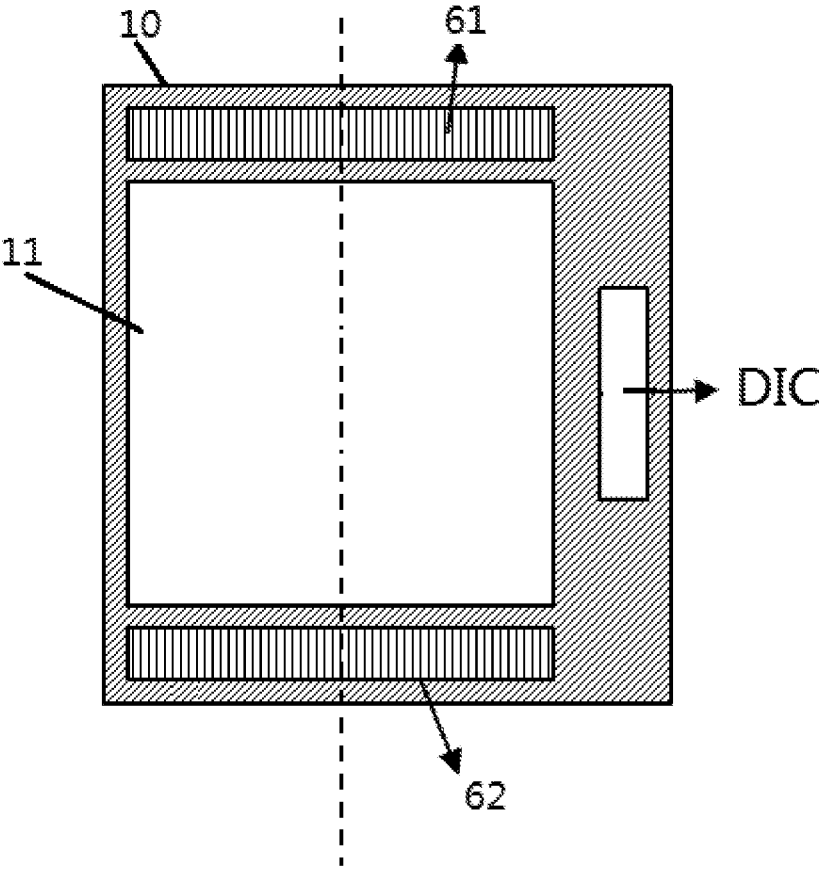


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/119772

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/20(2006.01)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

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; CNKI; WPI; EPODOC: 柔性, 折叠, 卷, 曲, 显示, 显示区, 区域, 第二, 栅极驱动, 扫描驱动, GOA?, 时钟, 不输出, 不显示, 关闭, flexib+, curv+, fold+, display+, area?, grid+, scan+, driv+, clock+, close, switchoff

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104658466 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 27 May 2015 (2015-05-27) description, paragraphs [0028]-[0073], and figures 1-13	1-22
Y	CN 104537970 A (SHANGHAI TIANMA MICRO-ELECTRONICS CO., LTD. ET AL.) 22 April 2015 (2015-04-22) description, paragraphs [0076]-[0095], and figures 7-10	1-22
Y	CN 104851369 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 19 August 2015 (2015-08-19) description, paragraphs [0058]-[0063] and [0072]-[0089], and figures 1-3 and 8-11	2, 7
A	CN 101025906 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 29 August 2007 (2007-08-29) entire document	1-22
A	CN 106328081 A (WUHAN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 January 2017 (2017-01-11) entire document	1-22
A	US 2017033126 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 02 February 2017 (2017-02-02) entire document	1-22



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2019

Date of mailing of the international search report

27 February 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/119772

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	104658466	A	27 May 2015	US	2016372078	A1	22 December 2016
				CN	104658466	B	10 May 2017
				WO	2016119357	A1	04 August 2016
CN	104537970	A	22 April 2015	CN	104537970	B	15 March 2017
				US	9646526	B2	09 May 2017
				US	2016155422	A1	02 June 2016
				DE	102015208720	A1	16 June 2016
CN	104851369	A	19 August 2015	US	10147397	B2	04 December 2018
				US	2017148419	A1	25 May 2017
				CN	104851369	B	14 November 2017
				WO	2016197970	A1	15 December 2016
CN	101025906	A	29 August 2007	US	7812785	B2	12 October 2010
				KR	101205543	B1	27 November 2012
				KR	20070083102	A	23 August 2007
				US	2007194319	A1	23 August 2007
				JP	5805919	B2	10 November 2015
				JP	2007226229	A	06 September 2007
				CN	101025906	B	15 December 2010
CN	106328081	A	11 January 2017	None			
US	2017033126	A1	02 February 2017	US	9748275	B2	29 August 2017
				JP	5587686	B2	10 September 2014
				US	10147742	B2	04 December 2018
				JP	2011034066	A	17 February 2011
				JP	6407469	B2	17 October 2018
				JP	5816725	B2	18 November 2015
				JP	2014206760	A	30 October 2014
				US	2011007042	A1	13 January 2011
				US	8576209	B2	05 November 2013
				US	2018006064	A1	04 January 2018
				US	9370094	B2	14 June 2016
				JP	2018063442	A	19 April 2018
				JP	6427653	B2	21 November 2018
				US	2014016285	A1	16 January 2014
				JP	2018136578	A	30 August 2018
				JP	2016035581	A	17 March 2016
				US	9735178	B2	15 August 2017
				JP	6143398	B2	07 June 2017
				JP	2017049591	A	09 March 2017
				US	2016254278	A1	01 September 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/119772

A. 主题的分类 G09G 3/20 (2006.01) 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 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; CNKI; WPI; EPDOC: 柔性, 折叠, 卷, 曲, 显示, 显示区, 区域, 第二, 栅极驱动, 扫描驱动, GOA?, 时钟, 不输出, 不显示, 关闭, flexib+, curv+, fold+, display+, area?, grid+, scan+, driv+, clock+, close, switchoff																							
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>Y</td> <td>CN 104658466 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书第[0028]-[0073]段、图1-13</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104537970 A (上海天马微电子有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第[0076]-[0095]段、图7-10</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 104851369 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 说明书第[0058]-[0063], [0072]-[0089]段、图1-3, 8-11</td> <td>2, 7</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101025906 A (三星电子株式会社) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106328081 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017033126 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 2017年 2月 2日 (2017 - 02 - 02) 全文</td> <td>1-22</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	Y	CN 104658466 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书第[0028]-[0073]段、图1-13	1-22	Y	CN 104537970 A (上海天马微电子有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第[0076]-[0095]段、图7-10	1-22	Y	CN 104851369 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 说明书第[0058]-[0063], [0072]-[0089]段、图1-3, 8-11	2, 7	A	CN 101025906 A (三星电子株式会社) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 全文	1-22	A	CN 106328081 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	1-22	A	US 2017033126 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 2017年 2月 2日 (2017 - 02 - 02) 全文	1-22
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
Y	CN 104658466 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 说明书第[0028]-[0073]段、图1-13	1-22																					
Y	CN 104537970 A (上海天马微电子有限公司 等) 2015年 4月 22日 (2015 - 04 - 22) 说明书第[0076]-[0095]段、图7-10	1-22																					
Y	CN 104851369 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19) 说明书第[0058]-[0063], [0072]-[0089]段、图1-3, 8-11	2, 7																					
A	CN 101025906 A (三星电子株式会社) 2007年 8月 29日 (2007 - 08 - 29) 全文	1-22																					
A	CN 106328081 A (武汉华星光电技术有限公司) 2017年 1月 11日 (2017 - 01 - 11) 全文	1-22																					
A	US 2017033126 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 2017年 2月 2日 (2017 - 02 - 02) 全文	1-22																					
☐ 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 2019年 2月 11日		国际检索报告邮寄日期 2019年 2月 27日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (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		授权官员 丁芑 电话号码 86-(10)-53962579																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/119772

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	104658466	A	2015年 5月 27日	US	2016372078	A1	2016年 12月 22日
				CN	104658466	B	2017年 5月 10日
				WO	2016119357	A1	2016年 8月 4日
CN	104537970	A	2015年 4月 22日	CN	104537970	B	2017年 3月 15日
				US	9646526	B2	2017年 5月 9日
				US	2016155422	A1	2016年 6月 2日
				DE	102015208720	A1	2016年 6月 16日
CN	104851369	A	2015年 8月 19日	US	10147397	B2	2018年 12月 4日
				US	2017148419	A1	2017年 5月 25日
				CN	104851369	B	2017年 11月 14日
				WO	2016197970	A1	2016年 12月 15日
CN	101025906	A	2007年 8月 29日	US	7812785	B2	2010年 10月 12日
				KR	101205543	B1	2012年 11月 27日
				KR	20070083102	A	2007年 8月 23日
				US	2007194319	A1	2007年 8月 23日
				JP	5805919	B2	2015年 11月 10日
				JP	2007226229	A	2007年 9月 6日
				CN	101025906	B	2010年 12月 15日
CN	106328081	A	2017年 1月 11日	无			
US	2017033126	A1	2017年 2月 2日	US	9748275	B2	2017年 8月 29日
				JP	5587686	B2	2014年 9月 10日
				US	10147742	B2	2018年 12月 4日
				JP	2011034066	A	2011年 2月 17日
				JP	6407469	B2	2018年 10月 17日
				JP	5816725	B2	2015年 11月 18日
				JP	2014206760	A	2014年 10月 30日
				US	2011007042	A1	2011年 1月 13日
				US	8576209	B2	2013年 11月 5日
				US	2018006064	A1	2018年 1月 4日
				US	9370094	B2	2016年 6月 14日
				JP	2018063442	A	2018年 4月 19日
				JP	6427653	B2	2018年 11月 21日
				US	2014016285	A1	2014年 1月 16日
				JP	2018136578	A	2018年 8月 30日
				JP	2016035581	A	2016年 3月 17日
				US	9735178	B2	2017年 8月 15日
				JP	6143398	B2	2017年 6月 7日
				JP	2017049591	A	2017年 3月 9日
				US	2016254278	A1	2016年 9月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)