(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 12 月 21 日 (21.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/215147 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/36 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/100300

(22) 国际申请日: 2016 年 9 月 27 日 (27.09.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610414823.8 2016年6月12日 (12.06.2016) CN

(71) 申请人: 深 圳 市 华 星 光 电 技 术 有 限 公 司(SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中 国 广 东 省 深 圳 市 光 明 新 区 塘 明 大 道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(72) 发明人: 王 照 (WANG, Zhao); 中 国 广 东 省 深 圳 市 光 明 新 区 塘 明 大 道 9-2 号, Guangdong 518132 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市铭粤知识产权代理有限公司(MING & YUE INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中 国 广 东 省 深 圳 市 南 山 区 登 良 路 21 号 南 油 第 二 工 业 区 206 栋 6 层 611 室 (恒 裕 中 心 B座), Guangdong 518054 (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, 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,

(54) **Title:** LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND DRIVE CIRCUIT THEREOF

(54) **发明名称:** 液晶显示器及其驱动电路

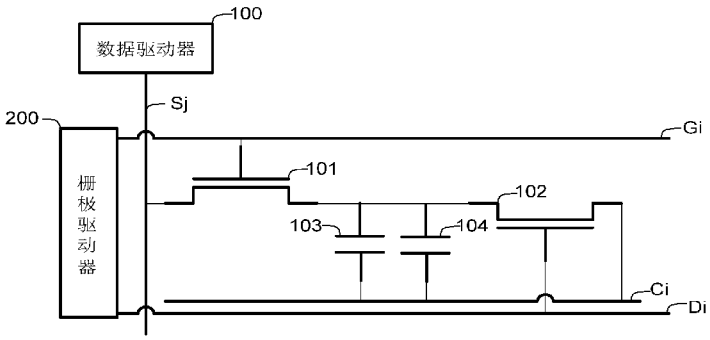

图 1

100 Data driver
200 Grid driver

(57) **Abstract:** A liquid crystal display and a drive circuit thereof. The drive circuit comprises a plurality of liquid crystal drive units arranged in an array formed of N rows and M columns, wherein the liquid crystal driving unit located in the i-th row and j-th column comprises: a first transistor (101), a grid electrode of which is connected to an i-th grid line (Gi) for receiving an i-th grid driving signal, and a source electrode of which is connected to a j-th data line (Sj) for receiving a j-th data signal; a second transistor (102), a grid electrode of which is connected to an i-th discharging control line (Di) for receiving an i-th discharging control signal, and a drain electrode of which is connected to an i-th discharging line (Ci); and a liquid crystal capacitor (103) and a storage capacitor (104) connected in parallel, the first ends of which are connected to a drain electrode of the first transistor (101) and a source electrode of the second transistor (102), with the second ends of the liquid crystal capacitor (103) and the storage capacitor (104) being connected to the i-th discharging line (Ci). After the first transistor (101) is conducted for a predetermined period of time based on the i-th grid driving signal, the second transistor (102) is conducted based on the i-th discharging control signal, and the liquid crystal capacitor (103) and the storage capacitor (104) discharge by means of the i-th discharging line (Ci).

WO 2017/215147 A1

[见续页]

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要：一种液晶显示器及其驱动电路，所述驱动电路包括以N行M列的阵列形式布置的多个液晶驱动单元，其中，位于第i行第j列的液晶驱动单元包括：第一晶体管（101），其栅极连接至第i栅极线（Gi）以接收第i栅极驱动信号，源极连接至第j数据线（Sj）以接收第j数据信号；第二晶体管（102），其栅极连接至第i放电控制线（Di）以接收第i放电控制信号，漏极连接至第i放电线（Ci）；并联连接的液晶电容（103）和存储电容（104），其第一端连接至第一晶体管（101）的漏极并连接至第二晶体管（102）的源极，液晶电容（103）和存储电容（104）的第二端连接至第i放电线（Ci），在第一晶体管（101）基于第i栅极驱动信号导通过去预定时间段之后，第二晶体管（102）基于第i放电控制信号而导通，液晶电容（103）和存储电容（104）通过第i放电线（Ci）放电。

说 明 书

液晶显示器及其驱动电路

技术领域

本发明属于液晶显示器技术领域，更具体地说，涉及一种液晶显示器及其驱动电路。

背景技术

液晶显示器（LCD）是利用液晶的旋转来控制光线的穿透量，以显示不同的亮度灰阶。为了防止液晶极化产生画面残留，控制液晶分子偏转的电压采用正负极性的方式，而相邻帧的极性相反，所以两帧画面切换时液晶分子在正向偏转和负向偏转之间切换。由于正负极性切换导致液晶分子偏转角度很大，所以液晶显示器对动态画面的显示比较慢，在显示快速运动的物体时会有拖影的现象。为了解决拖影现象，目前已采用插黑技术，即在液晶分子偏转方向相反的两帧之间加入不偏转的黑画面作为过渡，这种技术称为插黑技术。但常规插黑技术显示画面，需要有两倍的数据传输速率，提高了对时序控制器的性能要求，另外因速率加倍，所以像素的充电时间减少，影像的显示效果会恶化。

发明内容

为克服现有技术的不足，本发明的示例性实施例提供一种液晶显示器及其驱动电路。

根据本公开的第一个实施例，提供一种液晶显示器的驱动电路，所述驱动电路包括：第 1 至第 M 数据线，连接到液晶显示器的数据驱动器，以从数据驱动器接收第 1 数据信号至第 M 数据信号，M 为正整数；第 1 至第 N 栅极线，连接到液晶显示器的栅极驱动器，以从栅极驱动器接收第 1 栅极驱动信号至第 N 栅极驱动信号，N 为正整数；第 1 至第 N 放电线；第 1 至第 N 放电控制线，连接到液晶显示器的栅极驱动器，以从栅极驱动器接收第 1 放电控制信号至第 N 放电控制信号；以 N 行 M 列的阵列形式布置的多个液晶驱动单元，其中，位于第 i 行第 j 列的液晶驱动单元包括：第一晶体管，所述第一晶体管的栅极连接至第 i 栅极线以接收第 i 栅极驱动信号，所述第一晶体管的源极连接至第 j

数据线以接收第 j 数据信号；第二晶体管，所述第二晶体管的栅极连接至第 i 放电控制线以接收第 i 放电控制信号，所述第二晶体管的漏极连接至第 i 放电线；并联连接的液晶电容和存储电容，所述液晶电容和存储电容的第一端连接至所述第一晶体管的漏极并连接至所述第二晶体管的源极，所述液晶电容和存储电容的第二端连接至第 i 放电线，其中，i 和 j 为正整数，1≤i≤N，1≤j≤M，在所述第一晶体管基于第 i 栅极驱动信号导通过去预定时间段之后，所述第二晶体管基于第 i 放电控制信号而导通，液晶电容和存储电容通过第 i 放电线放电，使得液晶电容两端无电压差，液晶分子处于不偏转状态，以执行插黑操作。

根据本公开的实施例，所述栅极驱动器产生周期性的时钟信号，在液晶显示器的时序控制器产生第一起始信号之后栅极驱动器产生第 i 时钟信号时，第 i 栅极线从栅极驱动器接收第 i 栅极驱动信号。

根据本公开的实施例，第 1 栅极驱动信号至第 N 栅极驱动信号分别持续一个时钟信号周期。

根据本公开的实施例，所述栅极驱动器产生周期性的时钟信号，在液晶显示器的时序控制器产生第二起始信号之后栅极驱动器产生第 i 时钟信号时，第 i 放电控制线从栅极驱动器接收第 i 放电控制信号。

根据本公开的实施例，第 1 放电控制信号至第 N 放电控制信号分别持续一个时钟信号周期。

根据本公开的实施例，第一起始信号与第二起始信号之间间隔所述预定时间段，所述预定时间段是 k 个时钟信号周期，其中，k 为正整数，1≤k<N。

根据本公开的实施例，第一起始信号在第二起始信号之前被产生。

根据本公开的实施例，液晶显示器的时序控制器调整 k 的大小。

根据本公开的实施例，在所述第一晶体管基于第 i 栅极驱动信号而导通时，液晶电容和存储电容被充电，使得液晶分子处于偏转状态，以执行显示操作。

根据本公开的第二个实施例，提供一种液晶显示器，所述液晶显示器包括本公开的第一个实施例所述的驱动电路。

将在接下来的描述中部分阐述本发明另外的方面和/或优点，还有一部分通过描述将是清楚的，或者可以经过本发明的实施而得知。

附图说明

通过下面结合附图进行的对实施例的描述，本发明的上述和/或其它目的和优点将会变得更加清楚，其中：

图 1 是根据本公开的示例性实施例的液晶驱动单元的示意图；

图 2 是根据本公开的示例性实施例的液晶显示器的驱动电路的示意图；

图 3 是根据本公开的示例性实施例的栅极驱动信号的时序逻辑的示意图；

图 4 是根据本公开的示例性实施例的放电控制信号的时序逻辑的示意图；

图 5 是据本公开的示例性实施例的栅极驱动信号与放电控制信号之间的时序关系的示意图。

具体实施方式

现将详细描述本发明的示例性实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中，相同的标号指示相同的部分。以下将通过参照附图来说明所述实施例，以便解释本发明。

应理解的是，所公开的实施例仅为示例，并且其它实施例可采用各种可替代形式。附图不必按比例绘制，可夸大或最小化一些特征以示出特定部件的细节。在此公开的具体结构和功能细节不应被解释为限制，而仅为用于教导本领域技术人员以多种形式使用本发明的代表性基础。本领域普通技术人员将理解，参照任一附图说明和描述的各种特征可与一个或更多个其它附图中说明的特征组合以产生未明确说明或描述的实施例。说明的特征的组合提供用于典型应用的代表实施例。然而，与本公开的教导一致的特征的多种组合和变型可被期望用于特定应用或实施方式。

图 1 是根据本公开的示例性实施例的液晶驱动单元的示意图。数据线 Sj 连接液晶显示器（未示出）的数据驱动器 100 和第一晶体管 101 的源极，栅极线 Gi 连接液晶显示器的栅极驱动器 200 和第一晶体管 101 的栅极，并联连接

的液晶电容 103 和存储电容 104 的第一端连接第一晶体管 101 的漏极并连接第二晶体管 102 的源极，放电控制线 Di 连接液晶显示器的栅极驱动器 200 以及第二晶体管 102 的栅极，液晶电容 103 和存储电容 104 的第二端以及第二晶体管 102 的漏极分别连接至放电线 Ci。

数据线 Sj 可从数据驱动器 100 接收数据信号，并将该数据信号传输至第一晶体管 101 的源极，所述数据信号可以是具有预定电压值的电压信号。当栅极线 Gi 从栅极驱动器 200 接收到栅极驱动信号为高电平时，第一晶体管 101 的栅极的电压为高电平，此时，第一晶体管 101 可导通，第一晶体管 101 的源极的数据信号可被传输至并联连接的液晶电容 103 和存储电容 104 的第一端，因此，液晶电容 103 和存储电容 104 被充电，其第一端和第二端之间产生电压差，该电压差使液晶分子产生偏转，以执行该液晶驱动单元的显示操作。液晶电容 103 和存储电容 104 的第一端和第二端的电压差与液晶分子的偏转状态以及该液晶驱动单元的显示效果之间的关系是对应的，即，预定数量的电压差可使液晶分子出现对应的偏转状态，并使液晶驱动单元出现对应的显示效果。

为执行插黑操作以解决显示的拖影现象，需要在对液晶电容 103 和存储电容 104 的两次充电操作之间执行使液晶电容 103 和存储电容 104 的第一端和第二端的电压差为零的操作，即，使液晶分子出现一次不偏转的状态。在本示例性的实施例中，对液晶电容 103 和存储电容 104 的第一端执行放电操作。第二晶体管 102 的源极连接液晶电容 103 和存储电容 104 的第一端，第二晶体管 102 的栅极连接放电控制线 Di，第二晶体管 102 的漏极连接放电线 Ci，液晶电容 103 和存储电容 104 的第二端连接放电线 Ci。当放电控制线 Di 从栅极驱动器 200 接收到的放电控制信号为高电平时，第二晶体管 102 的栅极的电压为高电平，此时，第二晶体管 102 导通，液晶电容 103 和存储电容 104 的第一端与放电线 C1 连通，因此，其第一端被放电，第一端与第二端之间的电压差为零，使得液晶分子出现不偏转状态，此时液晶分子不透光（不允许光线穿透液晶分子），从而实现了插黑操作。

图 2 是根据本公开的示例性实施例的液晶显示器的驱动电路的示意图。所述液晶驱动电路包括以 N 行 M 列（N 和 M 为正整数）的阵列形式布置的多个相同的液晶驱动单元，即，该液晶驱动电路包含的液晶驱动单元的数量为 N 和 M 的乘积。其中，位于第 i 行第 j 列（$1 \leqslant i \leqslant N$，$1 \leqslant j \leqslant M$）的液晶驱动单元如

图 1 所示。

所述液晶驱动电路包括 M 条数据线，即 S1、S2、S3、……、Sj、……、SM。所述 M 条数据线与液晶显示器的数据驱动器 100 连接，以分别从数据驱动器 100 接收第 1 数据信号至第 M 数据信号（数据线 Sj 接收第 j 数据信号）。所述 M 条数据线还分别连接至每一列的所有液晶驱动单元的第一晶体管的源极（数据线 Sj 连接至第 j 列的所有液晶驱动单元的第一晶体管的源极），以将第 j 数据信号传输至第 j 列的所有的液晶驱动单元的第一晶体管的源极。

所述液晶驱动电路包括 N 条栅极线，即 G1、G2、G3、……、Gi、……、GN。所述 N 条栅极线与液晶显示器的栅极驱动器 200 连接，以分别从栅极驱动器 200 接收第 1 栅极驱动信号至第 N 栅极驱动信号（栅极线 Gi 接收第 i 栅极驱动信号）。所述 N 条栅极线还分别连接至每一行的所有液晶驱动单元的第一晶体管的栅极（栅极线 Gi 连接至第 i 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管的栅极），以将第 i 栅极驱动信号传输至第 i 行所有的液晶驱动单元的第一晶体管的栅极，以使第 i 行所有的液晶驱动单元的第一晶体管的栅极电压为高电平，从而使第 i 行所有的液晶驱动单元的第一晶体管导通，使第 1 数据信号至第 M 数据信号可被传输至第 i 行的所有液晶驱动单元的液晶电容和存储电容的第一端以在第一端和第二端之间产生电压差，使得液晶分子偏转。

所述液晶驱动电路包括 N 条放电控制线，即 D1、D2、D3、……、Di、……、DN。所述 N 条放电控制线与液晶显示器的栅极驱动器 200 连接，以分别从栅极驱动器 200 接收第 1 放电控制信号至第 N 放电控制信号（放电控制线 Di 接收第 i 放电控制信号）。所述 N 条放电控制线还分别连接至每一行的所有液晶驱动单元的第二晶体管的栅极（放电控制线 Di 连接至第 i 行所有液晶驱动单元的第二晶体管的栅极），以将第 i 放电控制信号传输至第 i 行所有的液晶驱动单元的第二晶体管的栅极，以使第 i 行所有的液晶驱动单元的第二晶体管的栅极电压为高电平，从而使第 i 行所有的液晶驱动单元的第二晶体管导通。

所述液晶驱动电路包括 N 条放电线，即 C1、C2、C3、……、Ci、……、CN。所述 N 条放电线分别连接至每一行的所有液晶驱动单元的液晶电容和存储电容的第二端以及第二晶体管的漏极（放电线 Ci 连接至第 i 行的所有液晶驱动单元的液晶电容和存储电容的第二端以及第二晶体管的漏极），以在第 i 行

所有的液晶驱动单元的第二晶体管导通时对液晶电容和存储电容进行放电使第一端和第二端之间无电压差，从而实现插黑操作。

以下将介绍执行如图 2 所示的液晶驱动电路的插黑操作的时序操作方法。

图 3 是根据本公开的示例性实施例的栅极驱动信号的时序逻辑的示意图。栅极驱动器 200 产生周期性的时钟信号 CKV。液晶显示器的时序控制器（未示出）产生第一起始信号 STV1。在第一起始信号 STV1 产生之后栅极驱动器产生的第 i 个时钟信号为第 i 时钟信号，第 i 时钟信号产生时，第 i 栅极线 Gi 从栅极驱动器 200 接收第 i 栅极驱动信号，使第 i 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管的栅极电压为高电平，从而使第 i 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管导通，此时，第 1 数据信号至第 M 数据信号可被传输至第 i 行的所有液晶驱动单元的液晶电容和存储电容的第一端以在第一端和第二端之间产生电压差，使得液晶分子偏转。第 1 栅极驱动信号至第 N 栅极驱动信号分别持续一个时钟信号周期。

例如，第一起始信号 STV1 产生之后的第 1 个时钟信号为第 1 时钟信号，第 1 时钟信号产生时，第 1 栅极线 G1 从栅极驱动器 200 接收第 1 栅极驱动信号，使第 1 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管的栅极电压为高电平，从而使第 1 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管导通，使得液晶分子偏转，第 1 栅极驱动信号持续一个时钟信号周期。在一个时钟信号周期结束时，第 1 栅极驱动信号消失，第 1 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管恢复为关断状态，同时，第 2 时钟信号产生，第 2 栅极线 G2 从栅极驱动器 200 接收第 2 栅极驱动信号，并使第 2 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管导通。持续一个时钟信号周期之后，第 2 栅极驱动信号消失，第 2 行的所有液晶驱动单元的第一晶体管恢复为关断状态，同时，第 3 时钟信号产生。以此类推，一直进行到第 N 栅极驱动信号消失，此时，第 N 个时钟周期结束，以这种方式实现了对每一行的所有液晶驱动单元的扫描。在第 N 个时钟周期结束后可立即再次产生第一起始信号 STV1，也可在等待预定时间之后再次产生第一起始信号 STV1，从而重复执行以上操作。

图 4 是根据本公开的示例性实施例的放电控制信号的时序逻辑的示意图。栅极驱动器 200 产生周期性的时钟信号 CKV。液晶显示器的时序控制器（未

示出）产生第二起始信号 STV2。在第二起始信号 STV2 产生之后，第 i 时钟信号产生时，第 i 放电控制线 Di 从栅极驱动器 200 接收第 i 放电控制信号，使第 i 行的所有液晶驱动单元的第二晶体管的栅极电压为高电平，从而使第 i 行的所有液晶驱动单元的第二晶体管导通，此时，第 i 行的所有液晶驱动单元的液晶电容和存储电容的第一端和第二端被连通，即，液晶电容和存储电容的第一端被连接至第 i 放电线 Ci，使液晶电容和存储电容的第一端和第二端之间无电压差，使得液晶分子不偏转，从而实现插黑放电操作。第 1 放电控制信号至第 N 放电控制信号分别持续一个时钟信号周期。

例如，第二起始信号 STV2 产生之后的第 1 个时钟信号产生时，第 1 放电控制线 D1 从栅极驱动器 200 接收第 1 放电控制信号，使第 1 行的所有液晶驱动单元的第二晶体管的栅极电压为高电平，从而使第 1 行的所有液晶驱动单元的第二晶体管导通，对第 1 行的所有液晶驱动单元的液晶电容和存储电容放电，实现插黑操作，第 1 栅极驱动信号持续一个时钟信号周期。在一个时钟信号周期结束时，第 1 放电控制信号消失，第 1 行的所有液晶驱动单元的第二晶体管恢复为关断状态，同时，第 2 时钟信号产生，第 2 放电控制线 D2 从栅极驱动器 200 接收第 2 放电控制信号，并使第 2 行的所有液晶驱动单元的第二晶体管导通。持续一个时钟信号周期之后，第 2 放电控制信号消失，第 2 行的所有液晶驱动单元的第二晶体管恢复为关断状态，同时，第 3 时钟信号产生。以此类推，一直进行到第 N 放电控制信号消失，此时，第 N 个时钟周期结束，以这种方式实现了对每一行的所有液晶驱动单元的扫描。第二起始信号 STV2 在第一起始信号 STV1 之后产生，第二起始信号 STV2 与第一起始信号 STV1 之间的间隔时间是预定的并且是可调整的。根据第一起始信号 STV1，在第 N 个时钟周期结束后可立即再次产生第二起始信号 STV2，也可在等待预定时间之后再次产生第二起始信号 STV2，从而重复执行以上操作。

图 5 是据本公开的示例性实施例的栅极驱动信号与放电控制信号之间的时序关系的示意图。在本示例性的实施例中，第二起始信号 STV2 在第一起始信号 STV1 之后产生，并且第二起始信号 STV2 与第一起始信号 STV1 之间的间隔为 k 个时钟周期。其中，k 是正整数，并且 $1 \leqslant k < N$。K 的值可由时序控制器调整，从而可调整液晶电容和存储电容的充电和放电之间的时间间隔，从而调整液晶分子偏转的时间，以使画面的显示效果最优化。

例如，但不限制，k 的值为 10，则液晶电容和存储电容的充电和放电之间的时间间隔为 10 个时钟周期，即对液晶电容和存储电容充电之后过去 10 个时钟周期时执行对液晶电容和存储电容的放电操作，也就是说液晶分子偏转 10 个时钟周期之后执行插黑操作。在执行完插黑操作之后，可等待下一次扫描时对液晶电容和存储电容进行充电。

本发明可应用于各种类型的液晶显示器，例如薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD）等。

通过采用本发明，实现了液晶分子偏转方向相反的两帧之间加入不偏转的黑画面作为过渡的技术，即插黑技术，从而解决了在显示快速运动的物体时出现的拖影现象等问题。并且，由于插黑操作是利用对液晶电容和存储电容的放电来实现的，因此不增加时序控制器的运行负载并且不增加数据传输速率，从而不会缩短液晶电容和存储电容的充电时间，保证了画面的显示效果。

本发明的以上实施例仅仅是示例性的，而本发明并不受限于此。本领域技术人员应该理解：在不脱离本发明的原理和精神的情况下，可对这些实施例进行改变，可将各种实施例的特征进行组合或等效替换以形成本发明的可能未被明确描述或示出的进一步的实施例。其中，本发明的范围在权利要求及其等同物中限定。

权利要求书

1、一种液晶显示器的驱动电路，其中，所述驱动电路包括：

第 1 至第 M 数据线，连接到液晶显示器的数据驱动器，以从数据驱动器接收第 1 数据信号至第 M 数据信号，M 为正整数；

第 1 至第 N 栅极线，连接到液晶显示器的栅极驱动器，以从栅极驱动器接收第 1 栅极驱动信号至第 N 栅极驱动信号，N 为正整数；

第 1 至第 N 放电线；

第 1 至第 N 放电控制线，连接到液晶显示器的栅极驱动器，以从栅极驱动器接收第 1 放电控制信号至第 N 放电控制信号；

以 N 行 M 列的阵列形式布置的多个液晶驱动单元，其中，位于第 i 行第 j 列的液晶驱动单元包括：

第一晶体管，所述第一晶体管的栅极连接至第 i 栅极线以接收第 i 栅极驱动信号，所述第一晶体管的源极连接至第 j 数据线以接收第 j 数据信号；

第二晶体管，所述第二晶体管的栅极连接至第 i 放电控制线以接收第 i 放电控制信号，所述第二晶体管的漏极连接至第 i 放电线；

并联连接的液晶电容和存储电容，所述液晶电容和存储电容的第一端连接至所述第一晶体管的漏极并连接至所述第二晶体管的源极，所述液晶电容和存储电容的第二端连接至第 i 放电线，

其中，i 和 j 为正整数，$1 \leqslant i \leqslant N$，$1 \leqslant j \leqslant M$，

在所述第一晶体管基于第 i 栅极驱动信号导通过去预定时间段之后，所述第二晶体管基于第 i 放电控制信号而导通，液晶电容和存储电容通过第 i 放电线放电，使得液晶电容两端无电压差，液晶分子处于不偏转状态，以执行插黑操作。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，所述栅极驱动器产生周期性的时钟信号，在液晶显示器的时序控制器产生第一起始信号之后栅极驱动器产生第 i 时钟信号时，第 i 栅极线从栅极驱动器接收第 i 栅极驱动信号。

3、如权利要求 2 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，第 1 栅极驱动信号至第 N 栅极驱动信号分别持续一个时钟信号周期。

4、如权利要求 2 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，所述栅极驱动器产生周期性的时钟信号，在液晶显示器的时序控制器产生第二起始信号之后栅极驱动器产生第 i 时钟信号时，第 i 放电控制线从栅极驱动器接收第 i 放电控制信号。

5、如权利要求 4 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，第 1 放电控制信号至第 N 放电控制信号分别持续一个时钟信号周期。

6、如权利要求 4 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，第一起始信号与第二起始信号之间间隔所述预定时间段，所述预定时间段是 k 个时钟信号周期，其中，k 为正整数，$1 \leqslant k < N$。

7、如权利要求 6 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，第一起始信号在第二起始信号之前被产生。

8、如权利要求 6 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，液晶显示器的时序控制器调整 k 的大小。

9、如权利要求 1 所述的液晶显示器的驱动电路，其中，在所述第一晶体管基于第 i 栅极驱动信号而导通时，液晶电容和存储电容被充电，使得液晶分子处于偏转状态，以执行显示操作。

10、一种液晶显示器，包括驱动电路，其中，所述驱动电路包括：

第 1 至第 M 数据线，连接到液晶显示器的数据驱动器，以从数据驱动器接收第 1 数据信号至第 M 数据信号，M 为正整数；

第 1 至第 N 栅极线，连接到液晶显示器的栅极驱动器，以从栅极驱动器接

收第 1 栅极驱动信号至第 N 栅极驱动信号，N 为正整数；

第 1 至第 N 放电线；

第 1 至第 N 放电控制线，连接到液晶显示器的栅极驱动器，以从栅极驱动器接收第 1 放电控制信号至第 N 放电控制信号；

以 N 行 M 列的阵列形式布置的多个液晶驱动单元，其中，位于第 i 行第 j 列的液晶驱动单元包括：

第一晶体管，所述第一晶体管的栅极连接至第 i 栅极线以接收第 i 栅极驱动信号，所述第一晶体管的源极连接至第 j 数据线以接收第 j 数据信号；

第二晶体管，所述第二晶体管的栅极连接至第 i 放电控制线以接收第 i 放电控制信号，所述第二晶体管的漏极连接至第 i 放电线；

并联连接的液晶电容和存储电容，所述液晶电容和存储电容的第一端连接至所述第一晶体管的漏极并连接至所述第二晶体管的源极，所述液晶电容和存储电容的第二端连接至第 i 放电线，

其中，i 和 j 为正整数，$1 \leqslant i \leqslant N$，$1 \leqslant j \leqslant M$，

在所述第一晶体管基于第 i 栅极驱动信号导通过去预定时间段之后，所述第二晶体管基于第 i 放电控制信号而导通，液晶电容和存储电容通过第 i 放电线放电，使得液晶电容两端无电压差，液晶分子处于不偏转状态，以执行插黑操作。

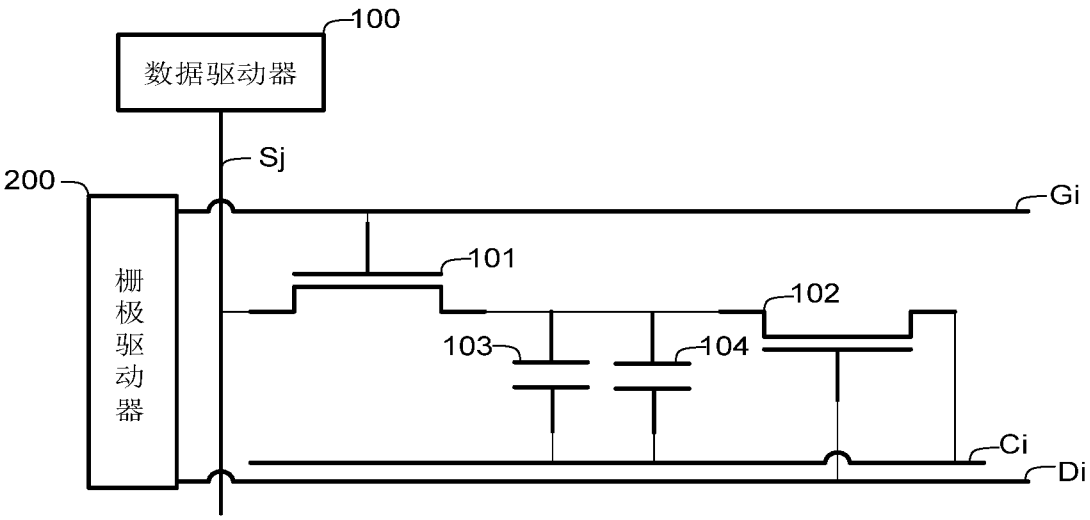
100
数据驱动器
Sj
200
栅极驱动器
Gi
101
102
103
104
Ci
Di

图 1

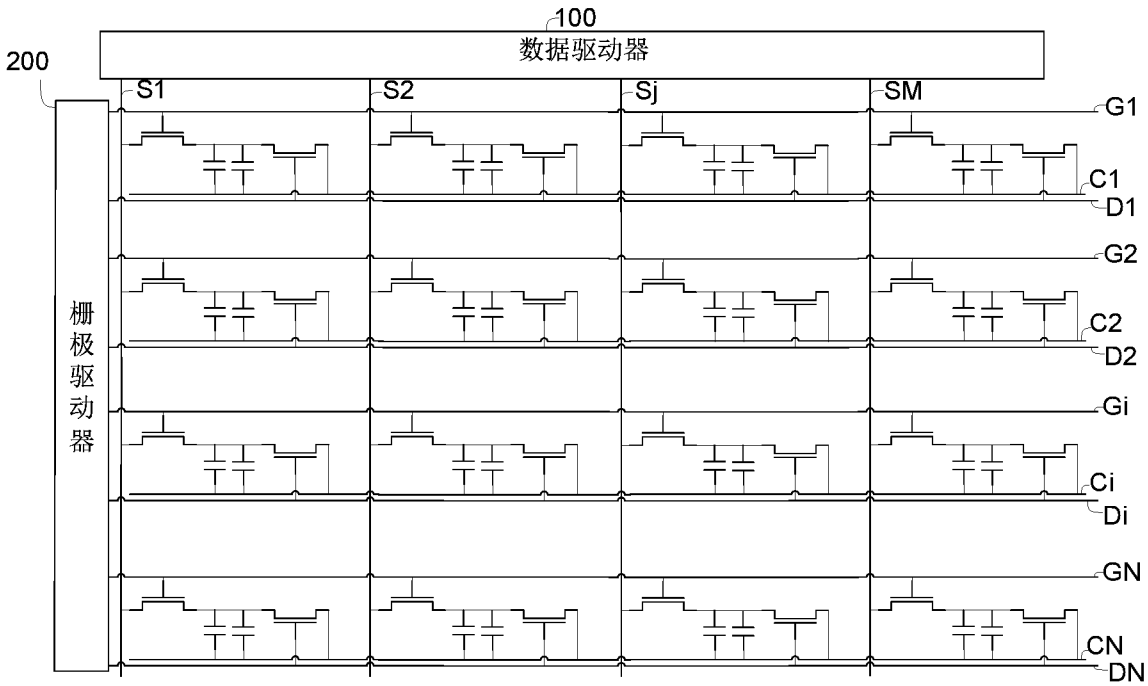
100
数据驱动器
200
S1
S2
Sj
SM
G1
C1
D1
G2
C2
D2
栅极驱动器
Gi
Ci
Di
GN
CN
DN

图 2

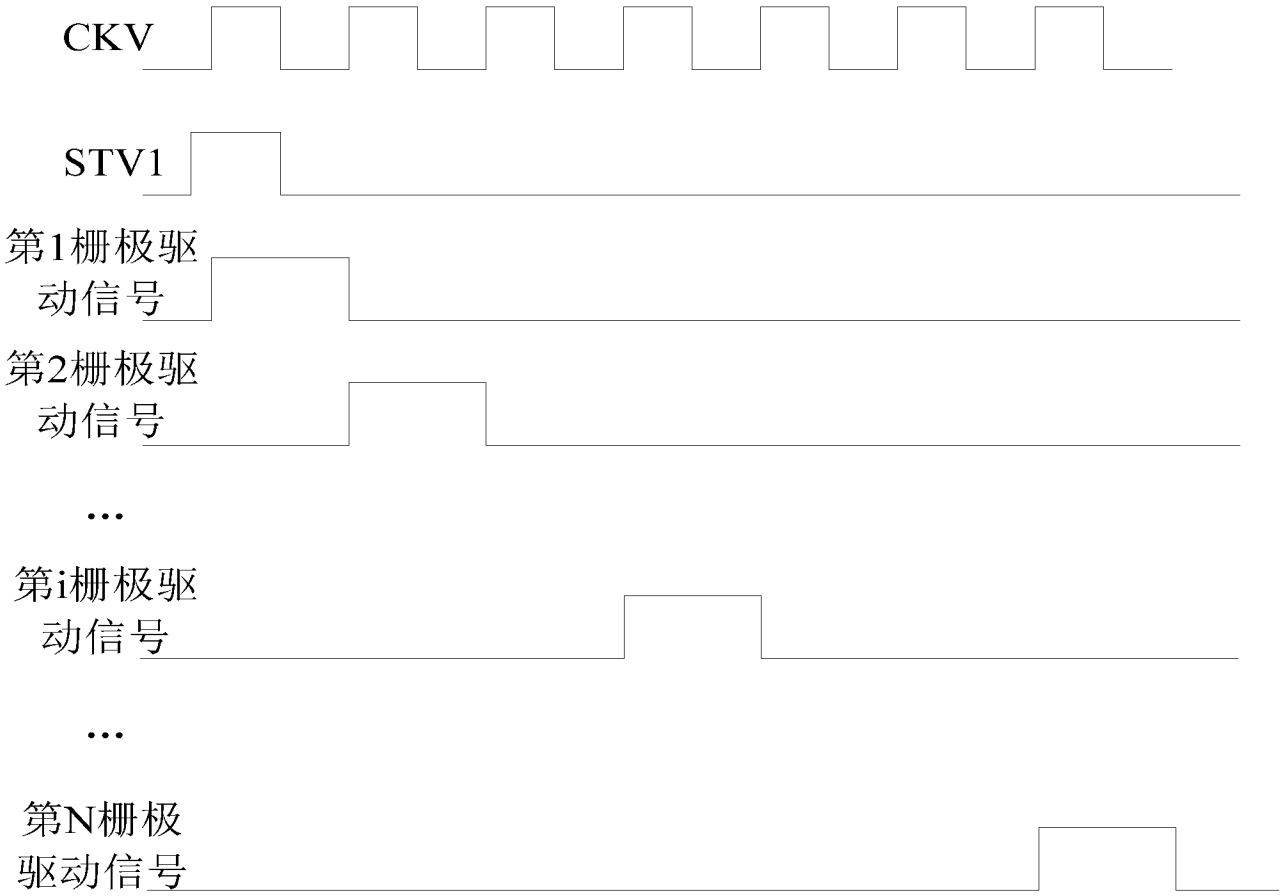

图 3

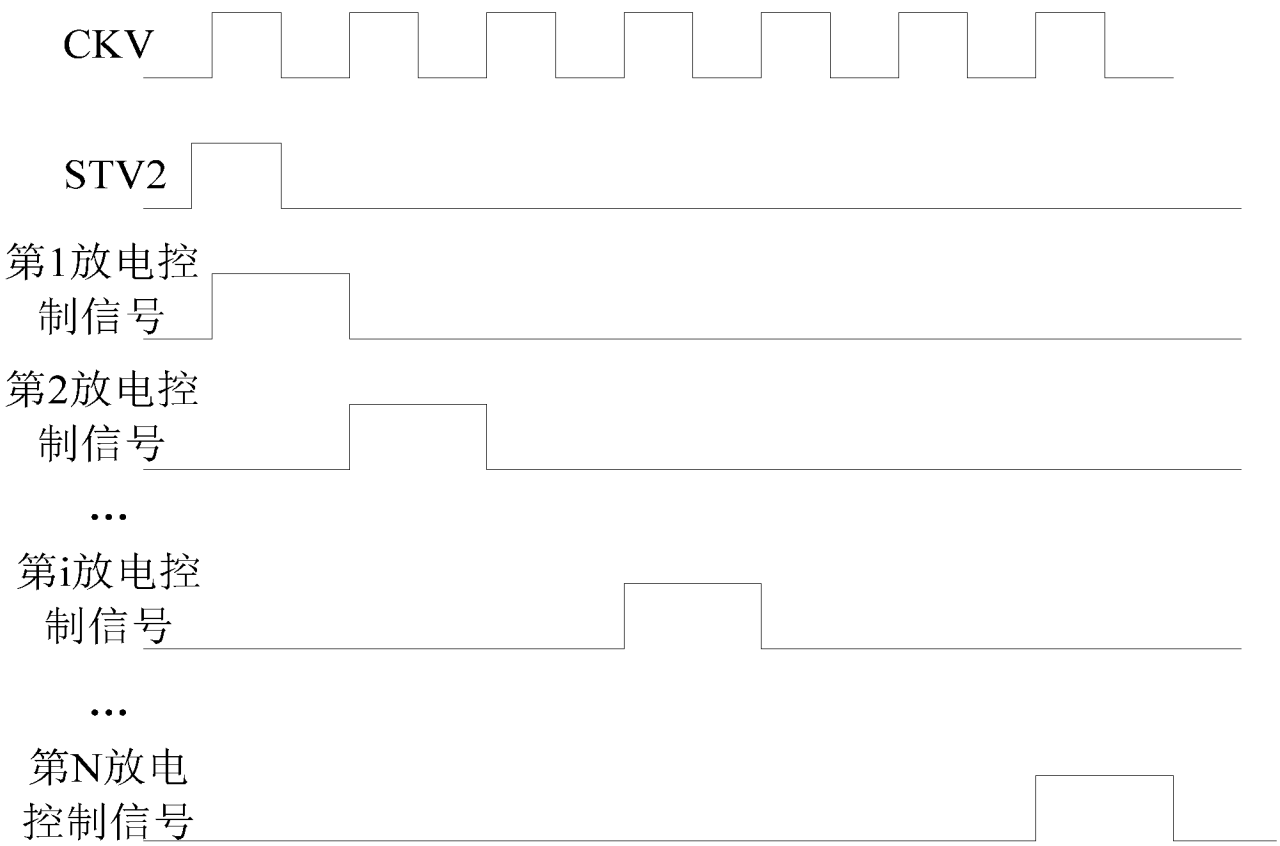
CKV
STV2
第1放电控制信号
第2放电控制信号
...
第i放电控制信号
...
第N放电控制信号

图 4

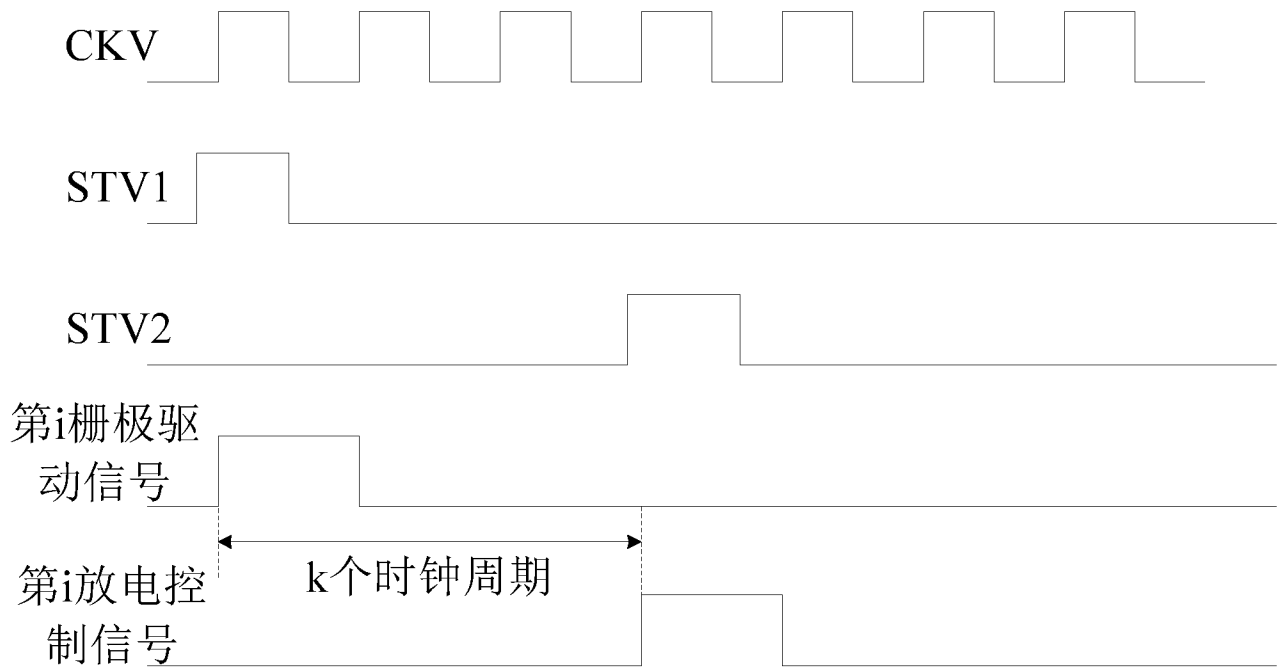
CKV
STV1
STV2
第i栅极驱动信号
k个时钟周期
第i放电控制信号

图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/100300

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/36 (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: interpolation, LCD, discharg+, black, transistor, capacitance, liquid, crystal, display, liquid crystal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105869600 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 August 2016 (17.08.2016) description, paragraphs [0021]-[0040], and figures 1-5	1-10
X	CN 101512628 A (SHARP K.K.) 19 August 2009 (19.08.2009) description, page 13, paragraph 1 to page 14, paragraph 3 and page 18, paragraph 4 to page 19, paragraph 3, and figures 5, 6 and 9	1-10
X	CN 1567418 A (HANNSTAR DISPLAY CORP.) 19 January 2005 (19.01.2005) description, page 5, paragraph 12 to page 6, paragraph 3 and page 7, paragraphs 1-6, and figures 3A-3C	1-10
A	CN 103680439 A (HEFEI BOE OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 26 March 2014 (26.03.2014) the whole document	1-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
07 February 2017	02 March 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 GAO, Qianqian Telephone No. (86-10) 61648475

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/100300

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 2008048962 A1 (HANNSTAR DISPLAY CORPORATION) 28 February 2008 (28.02.2008) the whole document	1-10
A	KR 20040110304 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 31 December 2004 (31.12.2004) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/100300

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105869600 A	17 August 2016	None	
CN 101512628 A	19 August 2009	US 8107032 B2	31 January 2012
		EP 2053589 A1	29 April 2009
		JP 4937271 B2	23 May 2012
		WO 2008053612 A1	08 May 2008
		CN 101512628 B	13 June 2012
		US 2010026921 A1	04 February 2010
		JPWO 2008053612 A1	25 February 2010
CN 1567418 A	19 January 2005	CN 100412938 C	20 August 2008
CN 103680439 A	26 March 2014	CN 103680439 B	16 March 2016
		US 2016049208 A1	18 February 2016
		WO 2015078196 A1	04 June 2015
US 2008048962 A1	28 February 2008	US 7679590 B2	16 March 2010
KR 20040110304 A	31 December 2004	KR 100948377 B1	22 March 2010

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/100300

A. 主题的分类

G09G 3/36(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；EPODOC：显示，放电，插黑，黑，晶体管，电容，液晶，LCD, discharg+, black, transistor, capacitance, liquid, crystal, display

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 105869600 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2016年 8月 17日 (2016-08-17) 说明书[0021]-[0040]段，附图1-5	1-10
X	CN 101512628 A (夏普株式会社) 2009年 8月 19日 (2009-08-19) 说明书第13页第1段-第14页第3段，第18页第4段-第19页第3段，附图5，6，9	1-10
X	CN 1567418 A (瀚宇彩晶股份有限公司) 2005年 1月 19日 (2005-01-19) 说明书第5页第12段-第6页第3段，第7页第1-6段，附图3A-3C	1-10
A	CN 103680439 A (合肥京东方光电科技有限公司 等) 2014年 3月 26日 (2014-03-26) 全文	1-10
A	US 2008048962 A1 (HANNSTAR DISPLAY CORPORATION) 2008年 2月 28日 (2008-02-28) 全文	1-10
A	KR 20040110304 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2004年 12月 31日 (2004-12-31) 全文	1-10

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 2月 7日	2017年 3月 2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 高倩倩 电话号码 (86-10)61648475

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/100300

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	105869600	A	2016年 8月 17日	无			
CN	101512628	A	2009年 8月 19日	US	8107032	B2	2012年 1月 31日
				EP	2053589	A1	2009年 4月 29日
				JP	4937271	B2	2012年 5月 23日
				WO	2008053612	A1	2008年 5月 8日
				CN	101512628	B	2012年 6月 13日
				US	2010026921	A1	2010年 2月 4日
				JPWO	2008053612	A1	2010年 2月 25日
CN	1567418	A	2005年 1月 19日	CN	100412938	C	2008年 8月 20日
CN	103680439	A	2014年 3月 26日	CN	103680439	B	2016年 3月 16日
				US	2016049208	A1	2016年 2月 18日
				WO	2015078196	A1	2015年 6月 4日
US	2008048962	A1	2008年 2月 28日	US	7679590	B2	2010年 3月 16日
KR	20040110304	A	2004年 12月 31日	KR	100948377	B1	2010年 3月 22日