(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)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/117952 A1

(51) 国际专利分类号:
G09G 3/32 (2016.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/089070

(22) 国际申请日: 2016 年 7 月 7 日 (07.07.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610003811.6 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)。 **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: **吴渊 (WU, Yuan)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **蒋璐霞 (JIANG, Luxia)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **李建军 (LI, Jianjun)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **聂军 (NIE, Jun)**; 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 **王政 (WANG, Zheng)**; 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, 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,

[见续页]

(54) **Title**: PIXEL CIRCUIT AND DRIVING METHOD THEREFOR, DISPLAY PANEL AND DISPLAY

(54) **发明名称** : 像素电路及其驱动方法、显示面板以及显示器

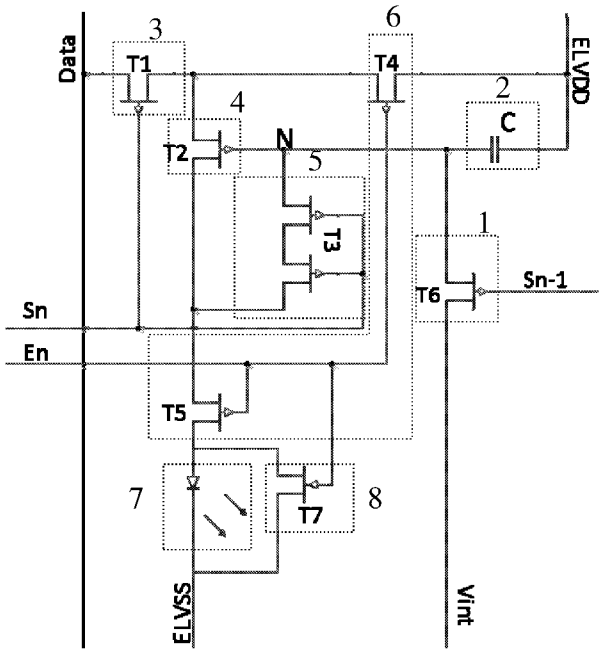


图 4

(57) **Abstract**: A pixel circuit and a driving method therefor. The pixel circuit comprises a reset module (1), a storage module (2), a data writing module (3), a driving module (4), a control voltage compensation module (5), a light-emitting control module (6) and a light-emitting module (7). The reset module (1) is used for resetting the storage module (2). The storage module (2) is used for storing a control voltage. The data writing module (3) is used for providing a voltage required for display of the pixel circuit. The driving module (4) is used for driving the light-emitting module (7) to emit light. The control voltage compensation module (5) is used for compensating the voltage provided by the data writing module (3), so as to acquire a control voltage used for the driving module (4). The light-emitting control module (6) is used for controlling provision of a voltage of a first power source (ELVDD) to the driving module (4), and controlling the driving of the light-emitting module (7) by the driving module (4). The light-emitting module (7) is used for emitting light. The pixel circuit improves the control accuracy, is capable of increasing the overall contrast of a display panel, reduces the layout of the display panel and is favourable for increasing resolution; furthermore, the pixel circuit can eliminate the micro-light phenomenon caused by leakage current.

(57) **摘要**:

[见续页]

WO 2017/117952 A1

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))。

一种像素电路及其驱动方法，像素电路包括复位模块（1）、存储模块（2）、数据写入模块（3）、驱动模块（4）、控制电压补偿模块（5）、发光控制模块（6）以及发光模块（7）。复位模块（1）用于对存储模块（2）进行复位。存储模块（2）用于存储控制电压。数据写入模块（3）用于提供像素电路的显示所需的电压。驱动模块（4）用于驱动发光模块（7）发光。控制电压补偿模块（5）用于补偿数据写入模块（3）提供的电压，以获取用于驱动模块（4）的控制电压。发光控制模块（6）用于控制向驱动模块（4）提供第一电源（ELVDD）的电压，并控制驱动模块（4）对发光模块（7）的驱动。发光模块（7）用于发光。该像素电路改善了控制准确性，能够增加显示面板整体对比度，减小显示面板布局，有利于分辨率的提升；还能够消除漏电流引起的微亮现象。

像素电路及其驱动方法、显示面板以及显示器

本申请要求 2016 年 1 月 4 日递交的中国专利申请第 201610003811.6 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请所公开的内容以作为本申请的一部分。

技术领域

本发明涉及平板显示技术领域，尤其涉及像素电路及其驱动方法、显示面板以及显示器。

背景技术

有机发光二极管（Organic Light Emitting Diode，OLED）显示技术是当前显示技术中的一个重要发展方向。OLED 显示技术使用自发光的有机发光二极管（OLED）来显示图像，不使用背光元件。与包括液晶结构和背光元件的液晶显示器（Liquid Crystal Displayer，LCD）相比，具有结构简单、厚度薄、响应时间快等优点。能够满足使用者对于显示器的更轻、更薄、更便捷等的要求。

在 OLED 显示技术中，按照驱动方式划分，包括有源矩阵有机发光二极管（Active Matrix Organic Light Emitting Diode，AMOLED）技术和无源矩阵有机发光二极管（Passive Matrix Organic Light Emitting Diode，PMOLED）技术。PMOLED 单纯地以阴极、阳极构成矩阵状，以扫描方式点亮阵列中的像素，每个像素都是操作在短脉冲模式下，为瞬间高亮度发光。优点是结构简单，可以有效降低制造成本，然而驱动电压高，使 PMOLED 不适合应用在大尺寸与高分辨率面板上。AMOLED 技术采用独立的薄膜电晶体去控制每个像素，每个像素皆可以连续且独立的驱动发光，可以使用低温多晶硅或者氧化物 TFT 驱动，具有驱动电压低，发光组件寿命长的优点。因此，AMOLED 技术已经成为下一代显示技术的焦点。

图 1 是现有技术中的 AMOLED 像素电路的电路图。如图 1 所示，该

像素电路使用了漏电流补偿晶体管（第一晶体管 T1 和第七晶体管 T7）以及阈值电压补偿晶体管（第四晶体管 T4 和第八晶体管 T8）来改善像素的闪烁特性，显示具有低闪烁图像质量的图像。

然而，对于 OLED 的控制精度来说，现有技术中的电路仍然存在不足。图 1 所示的 AMOLED 像素电路中，在写入数据的阶段，电流流向为从第三晶体管 T3 的漏极到源极。在发光阶段，电流流向为从第三晶体管 T3 的源极到漏极。虽然第三晶体管 T3 为对称结构，可以交换源极和漏极使用。但是，第三晶体管 T3 的漏极到源极的压降和源极到漏极的压降存在细微的差异，这一差异将直接影响对于 OLED 的控制精度，从而影响 OLED 发光的精度。此外，图 1 所示的电路结构并不能消除发光时间段之外通过 OLED 的漏电流，即不能消除漏电流引起的微亮现象。

发明内容

本发明的实施例提供像素电路及其驱动方法、显示面板以及显示器，使得在写入数据时和发光时流过驱动模块的电流方向相同，提高有机发光二极管 OLED 控制精度，并且解决 OLED 漏电流引起的微亮现象。

根据本发明的第一个方面，提供了一种像素电路，包括：复位模块、存储模块、数据写入模块、驱动模块、控制电压补偿模块、发光控制模块以及发光模块。复位模块与第三电源、第二扫描线以及存储模块连接，用于对存储模块存储的电压进行复位。存储模块与第一电源连接，用于存储用于驱动模块的控制电压。数据写入模块与数据线以及第三扫描线连接，用于向驱动模块提供像素电路的显示所需的电压。驱动模块与存储模块连接，用于根据存储模块所存储的控制电压，经由发光控制模块来驱动发光模块发光。控制电压补偿模块与第三扫描线和驱动模块连接，用于补偿数据写入模块提供的电压，以获取用于驱动模块的控制电压。发光控制模块与第一扫描线和第一电源连接，用于控制向驱动模块提供第一电源的电压，并控制驱动模块对发光模块的驱动。发光模块用于在驱动模块的驱动下发光。

在本发明的实施例中，驱动模块包括控制极、第一极以及第二极。驱动模块的控制极与存储模块连接。驱动模块的第一极与数据写入模块连接，并经由发光控制模块连接第一电源。驱动模块的第二极经由发光控制模块连接发光模块。控制电压补偿模块与驱动模块的控制极与第二极连接。

在本发明的实施例中，驱动模块包括第二晶体管，第二晶体管的控制极、第一极以及第二极分别与驱动模块的控制极、第一极以及第二极连接。

在本发明的实施例中，像素电路还包括分流模块，分流模块与发光模块并行连接，用于对流经发光模块的电流分流。

在本发明的实施例中，分流模块包括第七晶体管。第七晶体管的第一极以及第二极与发光模块连接，控制极与第一扫描线连接。

在本发明的实施例中，复位模块、数据写入模块、控制电压补偿模块以及发光控制模块采用晶体管实现。像素电路中除了第七晶体管以外的其它晶体管是 P 型 MOS 管，第七晶体管是 N 型 MOS 管。

根据本发明的第二个方面，提供了一种用于驱动上述像素电路的方法，包括第一阶段，第二阶段，第三阶段，第四阶段，第五阶段。在第一阶段，初始化发光模块。在第二阶段，复位存储模块存储的电压为第三电源的电压。在第三阶段，使存储模块存储驱动模块的控制电压。在第四阶段，复位发光模块。在第五阶段，基于存储模块存储的电压，使驱动模块驱动发光模块发光。

在本发明的实施例中，像素电路还包括分流模块，分流模块与发光模块并行连接，用于对流经发光模块的电流分流。方法还包括在第一阶段至第四阶段，分流模块对流经有机发光二极管的电流分流。

在本发明的实施例中，分流模块包括第七晶体管。第七晶体管的第一极以及第二极与发光模块连接。方法还包括在第一阶段至第四阶段，第七晶体管导通。在第五阶段，第七晶体管截止。

在本发明的实施例中，驱动模块、复位模块、数据写入模块、控制电压补偿模块以及发光控制模块采用晶体管实现。在第一阶段，数据写入模块截止，驱动模块截止，控制电压补偿模块截止，发光控制模块截止，复

位模块截止。第二阶段，数据写入模块截止，驱动模块导通，控制电压补偿模块截止，发光控制模块截止，复位模块导通。第三阶段，数据写入模块导通，驱动模块导通，控制电压补偿模块导通，发光控制模块截止，复位模块截止。第四阶段，数据写入模块截止，驱动模块截止，控制电压补偿模块截止，发光控制模块截止，复位模块截止。第五阶段，数据写入模块截止，驱动模块导通，控制电压补偿模块截止，发光控制模块导通，复位模块截止。

在本发明的实施例中，在像素电路中，除了第七晶体管以外的其它晶体管是 P 型 MOS 管，第七晶体管是 N 型 MOS 管。方法还包括在第一阶段，由第一扫描线提供高电平电压，第二扫描线提供高电平电压，第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压。在第二阶段，由第一扫描线提供高电平电压，由第二扫描线提供低电平电压，由第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压。在第三阶段，由第一扫描线提供高电平电压，由第二扫描线提供高电平电压，由第三扫描线提供低电平电压，由数据线提供高电平电压。在第四阶段，由第一扫描线提供高电平电压，第二扫描线提供高电平电压，第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压。在第五阶段，由第一扫描线提供低电平电压，由第二扫描线提供高电平电压，由第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压。

根据本发明的第三个方面，提供了一种显示面板，包括上述任一项的像素电路。

根据本发明的第四个方面， 提供了一种显示器， 包括上述的显示面板。

根据本发明的实施例，改变了驱动电路的连线方式，优化了电容 C 的集电方式，使得在不同阶段通过第二晶体管 T2 的电流方向始终一致，大幅度改善了第二晶体管 T2 导通均匀性及准确性。由于对于每个像素进行了更加精确的控制，还能够增加显示面板整体对比度。并且，连线方式的改变减小了显示面板布局（Panel Layout）需要的空间，有利于分辨率的

提升。此外，增加了与有机发光二极管 OLED 连接的第七晶体管 T7，在发光阶段之外对于有机发光二极管 OLED 进行分流，消除了漏电流引起的微亮现象。在黑画面的情况下，能够保证低亮度。在白画面不变的情况下，能够提高对比度。

附图说明

为了更清楚地说明本发明的实施例的技术方案，下面将对实施例的附图进行简要说明，应当知道，以下描述的附图仅仅涉及本发明的一些实施例，而非对本发明的限制，其中：

图 1 是现有技术的 AMOLED 像素电路电路图；

图 2 是根据本发明的一个实施例的像素电路的框图；

图 3 是图 2 所示实施例的像素电路的电路图；

图 4 是根据本发明的另一个实施例的像素电路的电路图；

图 5 是图 4 所示实施例的像素电路工作时序图；

图 6 是图 4 所示实施例的像素电路在第一阶段中的状态示意图；

图 7 是图 4 所示实施例的像素电路在第二阶段中的状态示意图；

图 8 是图 4 所示实施例的像素电路在第三阶段中的状态示意图；

图 9 是图 4 所示实施例的像素电路在第四阶段中的状态示意图；

图 10 是图 4 所示实施例的像素电路在第五阶段中的状态示意图。

具体实施方式

为了使本发明的实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图，对本发明的实施例的技术方案进行清楚、完整的描述。显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例，本领域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，也都属于本发明保护的范围。

图 2 是根据本发明的一个实施例的像素电路的框图。如图 2 所示，本实施例的像素电路由第一电源 ELVDD，第二电源 ELVSS，第三电源 Vint

供电，并且由第一扫描线 En 输入用于控制像素电路是否发光的信号，由第二扫描线 Sn-1 输入用于使像素电路的复位信号，由第三扫描线 Sn 输入用于对于像素电路写入显示数据的信号，由数据线 Data 输入对应于像素电路显示数据的信号。

本实施例的像素电路可包括复位模块 1、存储模块 2、数据写入模块 3、驱动模块 4、控制电压补偿模块 5、发光控制模块 6 以及发光模块 7。复位模块与第三电源 Vint、第二扫描线 Sn-1 以及存储模块 2 连接，复位模块 1 由从第二扫描线 Sn-1 输入的信号控制，用于对存储模块 2 存储的电压进行复位。存储模块 2 与第一电源 ELVDD、驱动模块 4 连接，用于存储用于驱动模块 4 的控制电压。数据写入模块与数据线 Data 以及第三扫描线 Sn 连接，并经由驱动模块 4 以及控制电压补偿模块 5 与存储模块 2 连接，由从第三扫描线 Sn 输入的信号控制，用于向驱动模块提供像素电路的显示所需的电压。驱动模块 4 与发光控制模块 6 以及存储模块 2 连接，用于根据存储模块 2 所存储的控制电压，经由发光控制模块 6 来驱动发光模块 7 发光。控制电压补偿模块 5 与第三扫描线 Sn、驱动模块 4 以及存储模块 2 连接，用于由从第三扫描线 Sn 输入的信号控制，补偿数据写入模块 3 提供的电压，以获取驱动模块 4 的控制电压。发光控制模块 6 与第一扫描线 En、第一电源 ELVDD、驱动模块 4 以及发光模块 7 连接，用于根据从第一扫描线 En 输入的电压，控制驱动模块 4 与第一电源 ELVDD 之间的连接以及驱动模块 4 与发光模块 7 之间的连接，即控制向驱动模 4 块提供所述第一电源 ELVDD 的电压，并控制所述驱动模块 4 对所述发光模块 7 的驱动。发光模块 7 用于在驱动模块 4 的驱动下发光。

驱动模块 4 包括控制极、第一极以及第二极。驱动模块 4 的控制极与存储模块 2 连接。驱动模块 4 的第一极与数据写入模块 3 连接，并经由发光控制模块 6 连接第一电源 ELVDD。驱动模块 4 的第二极经由发光控制模块 6 连接发光模块 7。控制电压补偿模块 5 与驱动模块 4 的控制极与第二极连接。如此，可以使得在不同阶段流经驱动模块的电流方向相同。

图 3 是根据图 2 所示实施例的像素电路的电路图。如图 3 所示，驱动

模块 4 包括第二晶体管 T2，第二晶体管 T2 的控制极与存储模块 2 连接。第二晶体管 T2 的第一极与数据写入模块 3 连接，并且，第二晶体管 T2 的第一极经由发光控制模块 6 连接到第一电源 ELVDD。第二晶体管 T2 的第二极和控制极之间连接控制电压补偿模块 5，并且，第二晶体管 T2 的第二极经由发光控制模块 6 连接到发光模块 7。

复位模块 1 包括第六晶体管 T6。存储模块 2 包括电容 C。数据写入模块 3 包括第一晶体管 T1。控制电压补偿模块 5 包括第三晶体管 T3。发光控制模块 6 包括第四晶体管 T4 以及第五晶体管 T5。发光模块 7 包括有机发光二极管 OLED。第一晶体管 T1 的控制极与第三扫描线 Sn 连接，第一极与数据线 Data 连接，第二极与第二晶体管 T2 的第一极连接。第二晶体管 T2 的控制极与第三晶体管 T3 的第一极连接，第二极与第三晶体管 T3 的第二极连接。第三晶体管 T3 的控制极与第三扫描线 Sn 连接。第四晶体管 T4 的控制极与第一扫描线 En 连接，第一极与第一电源 ELVDD 连接，第二极与第一晶体管 T1 的第二极连接。第五晶体管 T5 的控制极与第一扫描线 En 连接，第一极与第二晶体管 T2 的第二极连接，第二极与有机发光二极管 OLED 的第一极连接。第六晶体管 T6 的控制极与第二扫描线 Sn-1 连接，第二极与第三电源 Vint 连接。电容 C 被连接在第一电源 ELVDD 与第六晶体管 T6 的第一极之间。

如图 3 所示，对于控制电压补偿模块 5，也可以使用两个晶体管串联代替一个晶体管。将一个晶体管的第二极与另一个晶体管的第一极连接，二个晶体管的控制极互相连接，然后对外连线使用。此外，对于复位模块 1，同样可以使用一个晶体管，也可以使用二个晶体管。即，本领域技术人员根据具体的电路需求，可以调整晶体管的数量。

图 4 是根据本发明的另一个实施例的像素电路的电路图。如图 4 所示，在图 3 所示实施例的基础上，增加了分流模块 8。分流模块 8 被连接在有机发光二极管 OLED 的第一极和第二极之间。分流模块 8 可包括第七晶体管 T7。第七晶体管 T7 的控制极与第一扫描线 En 连接，第一极与有机发光二极管 OLED 的第一极连接，第二极与有机发光二极管 OLED 的第二

极连接。第七晶体管 T7 能够在有机发光二极管 OLED 发光之前，消除经过有机发光二极管 OLED 的电流（包括漏电流），保证有机发光二极管 OLED 状态的正确性。

以下，对于本发明的实施例的工作时序进行说明。虽然图 4 中的电路相对于图 3 中的电路，增加了 OLED 初始模块 7，但是图 3 和图 4 所示的实施例的工作时序相同，所以，以下仅对图 4 所示的实施例的工作时序进行说明。为了更方便的描述扫描线的电平与各晶体管的导通之间的关系，以第一晶体管 T1~第六晶体管 T6 均为 P 型 MOS 管，第七晶体管 T7 为 N 型 MOS 管的情况为例进行说明。对于 P 型 MOS 管，第一极可以指源极，第二极可以指漏极。对于 N 型 MOS 管，第一极可以指漏极，第二极可以指源极。需要注意的是，上述晶体管的型号的说明以及下文中的扫描线上有效电平的说明并不是对于本发明的限制，本领域技术人员可以根据实际电路需求对于晶体管的型号以及扫描线上的有效电平进行选择。

图 5 是图 4 所示实施例的像素电路工作时序图。如图 5 所示，本实施例的像素电路工作时序包括 5 个阶段，即第一阶段 t1、第二阶段 t2、第三阶段 t3、第四阶段 t4 以及第五阶段 t5。第一扫描线 En、第二扫描线 Sn-1、第三扫描线 Sn 以及数据线 Data 在各个阶段对于电路提供信号。以下，结合图 5 所示的工作时序和图 6~图 10 所示的电流流向以及晶体管状态对于本实施例的像素电路工作过程进行详细描述。

图 6 是图 4 所示实施例的像素电路在第一阶段 t1 的状态示意图，图中表示了电流流向以及晶体管状态。在第一阶段 t1，对于有机发光二极管 OLED 进行初始化，防止周期性电位异常发光。如图 5 所示，第一扫描线 En、第二扫描线 Sn-1 以及第三扫描线 Sn 的电压为高电平，数据线 Data 的电压为低电平（数据线 Data 的电压为低电平表示未传输数据信号）。在这种情况下，复位模块 1、存储模块 2、数据写入模块 3、驱动模块 4、控制电压补偿模块 5、发光控制模块 6 以及发光模块 7 不工作。分流模块 8 工作，对于流经有机发光二极管 OLED 的电流进行分流。

具体而言，如图 6 所示，第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、第三晶体

管 T3、第四晶体管 T4、第五晶体管 T5 以及第六晶体管 T6 截止，使有机发光二极管 OLED 两端没有电压差，没有电流通过的状态，消除发光现象。在本实施例中，第七晶体管 T7 导通，导通有机发光二极管 OLED 的第一极和第二极，可以进一步防止电路中晶体管截止时仍然可能存在的漏电流通过有机发光二极管 OLED。

如上文中说明的，此处根据晶体管的选型确定了扫描线上电平的类型。为了使第一晶体管 T1~第六晶体管 T6 截止，第七晶体管 T7 导通，扫描线上提供高电平电压。本领域技术人员能够理解的是，如果晶体管类型变化，相应的电平类型也随之变化。

图 7 是图 4 所示实施例的像素电路在第二阶段 t2 的状态示意图，图中表示了电流流向以及晶体管状态。在第二阶段 t2，对于存储模块 2 存储的电压进行复位，为储存数据线 Data 传输的表示数据信号的电压做准备。如图 5 所示，第一扫描线 En 的电压为高电平，第二扫描线 Sn-1 的电压为低电平，第三扫描线 Sn 的电压为高电平，数据线 Data 的电压为低电平。在这种情况下，数据写入模块 3、驱动模块 4、控制电压补偿模块 5、发光控制模块 6 以及发光模块 7 不工作。分流模块 8 仍然工作。复位模块 1 以及存储模块 2 工作，将存储模块 2 存储的电压复位为第三电源 Vint 的电压 Vvint（Vvint: 第三电源 Vint 的电压）。

具体而言，如图 7 所示，第一晶体管 T1 截止，第二晶体管 T2 导通，第三晶体管 T3 截止，第四晶体管 T4 截止，第五晶体管 T5 截止，第六晶体管 T6 导通，第七晶体管 T7 导通。图中集电点 N（即电容 C 的第二极和第二晶体管 T2 的控制极的连接点）的电压复位到第三电源 Vint 的电压，即第二晶体管 T2 的控制极电压 Vg=Vvint。

图 8 是图 4 所示实施例的像素电路在第三阶段 t3 的状态示意图，图中表示了电流流向以及晶体管状态。在第三阶段 t3，存储模块 2 存储对应于显示数据的电压。如图 5 所示，第一扫描线 En 的电压为高电平，第二扫描线 Sn-1 的电压为高电平，第三扫描线 Sn 的电压为低电平，数据线 Data 的电压为高电平。在这种情况下，复位模块 1、发光控制模块 6 以及有机

发光二极管 OLED 不工作。分流模块 8 仍然工作。数据写入模块 3 将来自数据线 Data 的对应于像素电路显示内容的电压经由驱动模块 4、控制电压补偿模块 5 提供至存储模块 2。控制电压补偿模块 5 补偿数据写入模块 3 提供的电压，以得到被存储模块 2 存储的驱动模块 4 的控制电压。

具体而言，如图 8 所示，第一晶体管 T1 导通，第二晶体管 T2 导通，第三晶体管 T3 导通，第四晶体管 T4 截止，第五晶体管 T5 截止，第六晶体管 T6 截止，第七晶体管 T7 导通。由于第三晶体管 T3 导通，则第二晶体管 T2 的第二极和控制极短接，构成类似与二极管的结构。集电点 N 电压变化为 Vvdata+Vth（Vvdata：数据线传输的电压，Vth：第二晶体管 T2 阈值电压）。此处，第二晶体管 T2 导通阈值电压 Vth 是控制极和源极之间的电压 Vgs 的阈值。

图 9 是图 4 所示实施例的像素电路在第四阶段 t4 的状态示意图，图中表示了电流流向以及晶体管状态。在第四阶段 t4，再次对于有机发光二极管 OLED 进行初始化，防止周期性电位异常发光。具体过程与第一步骤相同。在进行有机发光二极管 OLED 发光之前，再次进行初始化，能够保证在发光阶段，有机发光二极管 OLED 准确按照显示数据信号进行发光，保证显示的准确性。

图 10 是图 4 所示实施例的像素电路在第五阶段 t5 的状态示意图，图中表示了电流流向以及晶体管状态。在第五阶段 t5，有机发光二极管 OLED 发光，实现显示数据的准确显示。如图 5 所示，第一扫描线 En 的电压为低电平，第二扫描线 Sn-1 的电压为高电平，第三扫描线 Sn 的电压为高电平，数据线 Data 的电压为低电平。在这种情况下，复位模块 1、数据写入模块 3、控制电压补偿模块 5 以及分流模块 8 不工作。存储模块 2、驱动模块 4、发光控制模块 6、以及有机发光二极管 OLED 工作。驱动模块 4 根据存储模块 2 中存储的电压，驱动发光模块 7 发光。

具体而言，如图 10 所示，第一晶体管 T1 截止，第二晶体管 T2 导通，第三晶体管 T3 截止，第四晶体管 T4 导通，第五晶体管 T5 导通，第六晶体管 T6 截止，第七晶体管 T7 截止。第二晶体管 T2 控制极电压 Vg=Vvdata+

Vth，第二晶体管 T2 第一极电压 Vt21= Velvdd（Velvdd: 第一电源 ELVDD 的电压），因此，第二晶体管 T2 的控制极和第一极之间的电压 Vgs=Vvdata+ Vth-Velvdd。

根据饱和电流公式，流过有机发光二极管 OLED 的电流为：

$$\begin{aligned} Ioled &= K（Vgs - Vth）^2 \\ &= K（Vvdata + Vth - Velvdd - Vth）^2 \\ &= K（Vvdata - Velvdd）^2 \end{aligned}$$

式中，$K = \mu C_{ox} \frac{W}{L}$，$\mu$、$C_{ox}$ 为工艺常数，W 为第二晶体管 T2 的沟道宽度，L 为第二晶体管 T2 的沟道长度，W、L 都为可选择性设计的常数，因此，K 为可以预先确定的常数。由上式中可以看到流过有机发光二极管 OLED 的电流 Ioled 不受第二晶体管 T2 阈值电压 Vth 的影响，只与数据线传输的电压 Vvdata 和第一电源 ELVDD 的电压 Velvdd 有关。因此像素电路可以不受第二晶体管 T2 阈值电压 Vth 的影响，输出稳定的驱动电流。

由于在第三阶段 t3 和第五阶段 t5，通过第二晶体管 T2 的电流方向相同，所以，能够保证在发光阶段，有机发光二极管 OLED 准确按照数据信号进行发光，保证显示的准确性。此外，第七晶体管 T7 截止，能够保证有机发光二极管 OLED 的效率及特性。

上述五个阶段构成了一个完整的发光控制周期，完成第五阶段 t5 之后，即可进入下一个发光控制周期，开始新的第一阶段 t1。

将本发明的实施例中的像素电路按照矩阵形式排列，即可用于显示面板。该显示面板可以用于显示器。显示器具体可以为液晶显示器、液晶电视、OLED 显示器、OLED 电视、电子纸、手机、平板电脑以及数码相框等具有任何显示功能的产品或者部件。

此外，虽然在上述说明中以发光二极管 OLED 为例进行了说明，但是

这并不是对于本发明的限制。本发明的实施例中的发光模块 7 可以是其它种类的发光元件或者显示元件。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

权利要求

1. 一种像素电路，包括：复位模块、存储模块、数据写入模块、驱动模块、控制电压补偿模块、发光控制模块以及发光模块；

其中，所述复位模块与第三电源、第二扫描线以及所述存储模块连接，用于对所述存储模块存储的电压进行复位；

所述存储模块与第一电源连接，用于存储用于所述驱动模块的控制电压；

所述数据写入模块与数据线以及第三扫描线连接，用于向所述驱动模块提供所述像素电路的显示所需的电压；

所述驱动模块与所述存储模块连接，用于根据所述存储模块所存储的所述控制电压，经由所述发光控制模块来驱动所述发光模块发光；

所述控制电压补偿模块与第三扫描线和所述驱动模块连接，用于补偿所述数据写入模块提供的电压，以获取用于所述驱动模块的所述控制电压；

所述发光控制模块与第一扫描线和第一电源连接，用于控制向所述驱动模块提供所述第一电源的电压，并控制所述驱动模块对所述发光模块的驱动；

所述发光模块用于在所述驱动模块的驱动下发光。

2. 根据权利要求 1 所述的像素电路，其中，

所述驱动模块包括控制极、第一极以及第二极；所述驱动模块的控制极与所述存储模块连接；所述驱动模块的第一极与数据写入模块连接，并经由发光控制模块连接第一电源；所述驱动模块的第二极经由发光控制模块连接所述发光模块；所述控制电压补偿模块与所述驱动模块的控制极与第二极连接。

3. 根据权利要求 2 所述的像素电路，其中，

所述驱动模块包括第二晶体管，所述第二晶体管的控制极、第一极以及第二极分别与所述驱动模块的控制极、第一极以及第二极连接。

4. 根据权利要求 1 所述的像素电路，还包括分流模块，所述分流模块与所述发光模块并行连接，用于对流经所述发光模块的电流分流。

5. 根据权利要求 4 所述的像素电路，其中，所述分流模块包括第七晶体管；所述第七晶体管的第一极以及第二极与所述发光模块连接，控制极与第一扫描线连接。

6. 根据权利要求 5 所述的像素电路，其中，

所述复位模块、所述数据写入模块、所述控制电压补偿模块以及所述发光控制模块采用晶体管实现；

所述像素电路中除了所述第七晶体管以外的其它晶体管是 P 型 MOS 管，所述第七晶体管是 N 型 MOS 管。

7. 一种用于驱动如权利要求 1 所述的像素电路的方法，包括第一阶段，第二阶段，第三阶段，第四阶段，第五阶段；

在第一阶段，初始化发光模块；

在第二阶段，复位存储模块存储的电压为第三电源的电压；

在第三阶段，使存储模块存储驱动模块的控制电压；

在第四阶段，复位发光模块；

在第五阶段，基于存储模块存储的电压，使驱动模块驱动发光模块发光。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中，所述的像素电路还包括分流模块，分流模块与发光模块并行连接，用于对流经所述发光模块的电流分流；

其中，在第一阶段至第四阶段，分流模块对流经有机发光二极管的电流分流。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其中，分流模块包括第七晶体管；第七晶体管的第一极以及第二极与发光模块连接；

在第一阶段至第四阶段，第七晶体管导通；在第五阶段，第七晶体管截止。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中，

驱动模块、复位模块、数据写入模块、控制电压补偿模块以及发光控制模块采用晶体管实现；

在第一阶段，数据写入模块截止，驱动模块截止，控制电压补偿模块

截止，发光控制模块截止，复位模块截止；

第二阶段，数据写入模块截止，驱动模块导通，控制电压补偿模块截止，发光控制模块截止，复位模块导通；

第三阶段，数据写入模块导通，驱动模块导通，控制电压补偿模块导通，发光控制模块截止，复位模块截止；

第四阶段，数据写入模块截止，驱动模块截止，控制电压补偿模块截止，发光控制模块截止，复位模块截止；

第五阶段，数据写入模块截止，驱动模块导通，控制电压补偿模块截止，发光控制模块导通，复位模块截止。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，在所述的像素电路中，除了第七晶体管以外的其它晶体管是 P 型 MOS 管，第七晶体管是 N 型 MOS 管；

在第一阶段，由第一扫描线提供高电平电压，第二扫描线提供高电平电压，第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压；

在第二阶段，由第一扫描线提供高电平电压，由第二扫描线提供低电平电压，由第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压；

在第三阶段，由第一扫描线提供高电平电压，由第二扫描线提供高电平电压，由第三扫描线提供低电平电压，由数据线提供高电平电压；

在第四阶段，由第一扫描线提供高电平电压，第二扫描线提供高电平电压，第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压；

在第五阶段，由第一扫描线提供低电平电压，由第二扫描线提供高电平电压，由第三扫描线提供高电平电压，由数据线提供低电平电压。

12. 一种显示面板，包括如权利要求 1 至 6 中任一项所述的像素电路。

13. 一种显示器，包括如权利要求 12 所述的显示面板。

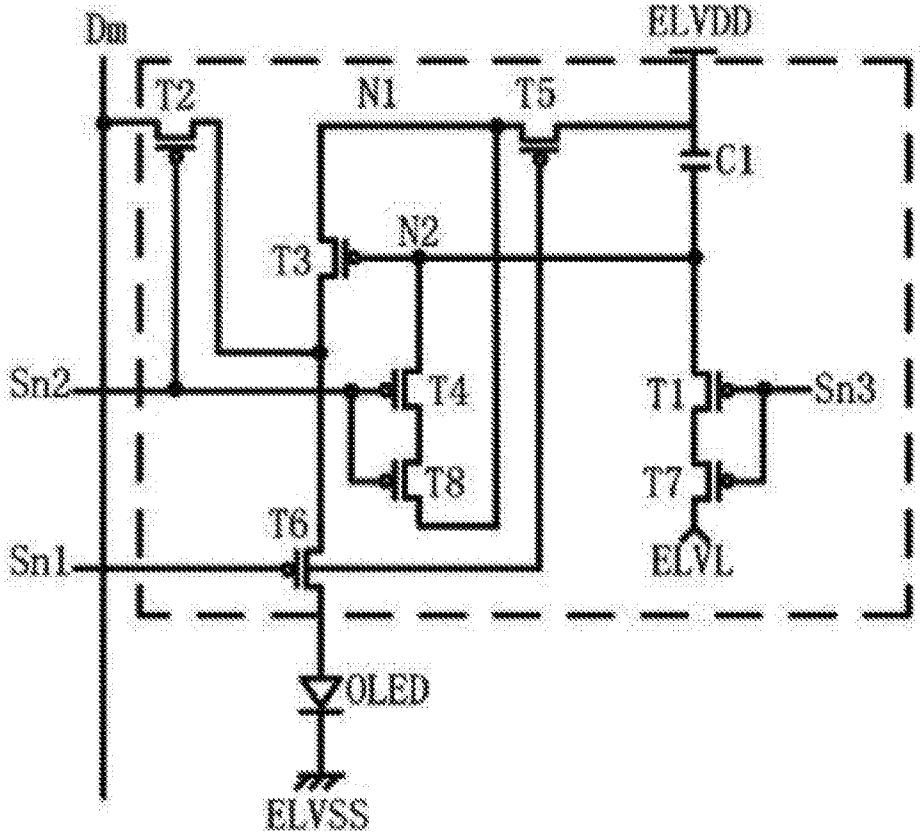

Dm
ELVDD
T2
N1
T5
C1
N2
T3
Sn2
T4
T1
Sn3
T8
T7
T6
Sn1
ELVL
OLED
ELVSS

图 1

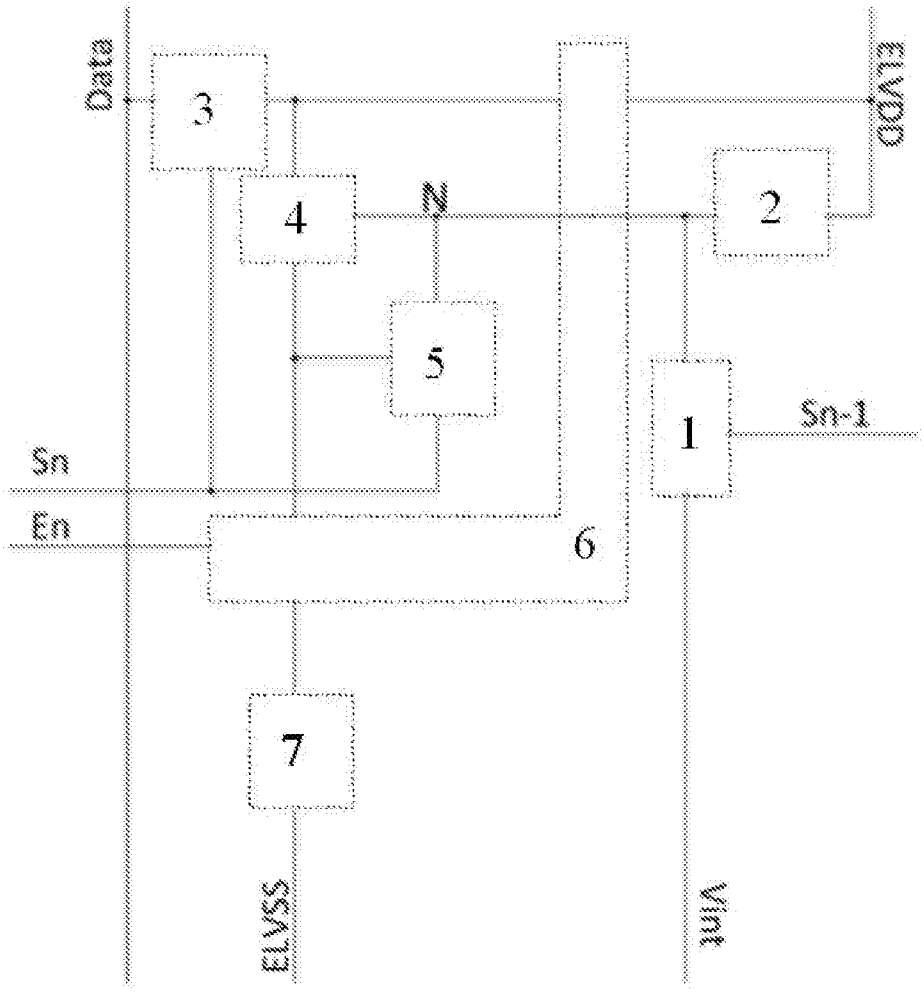


图 2

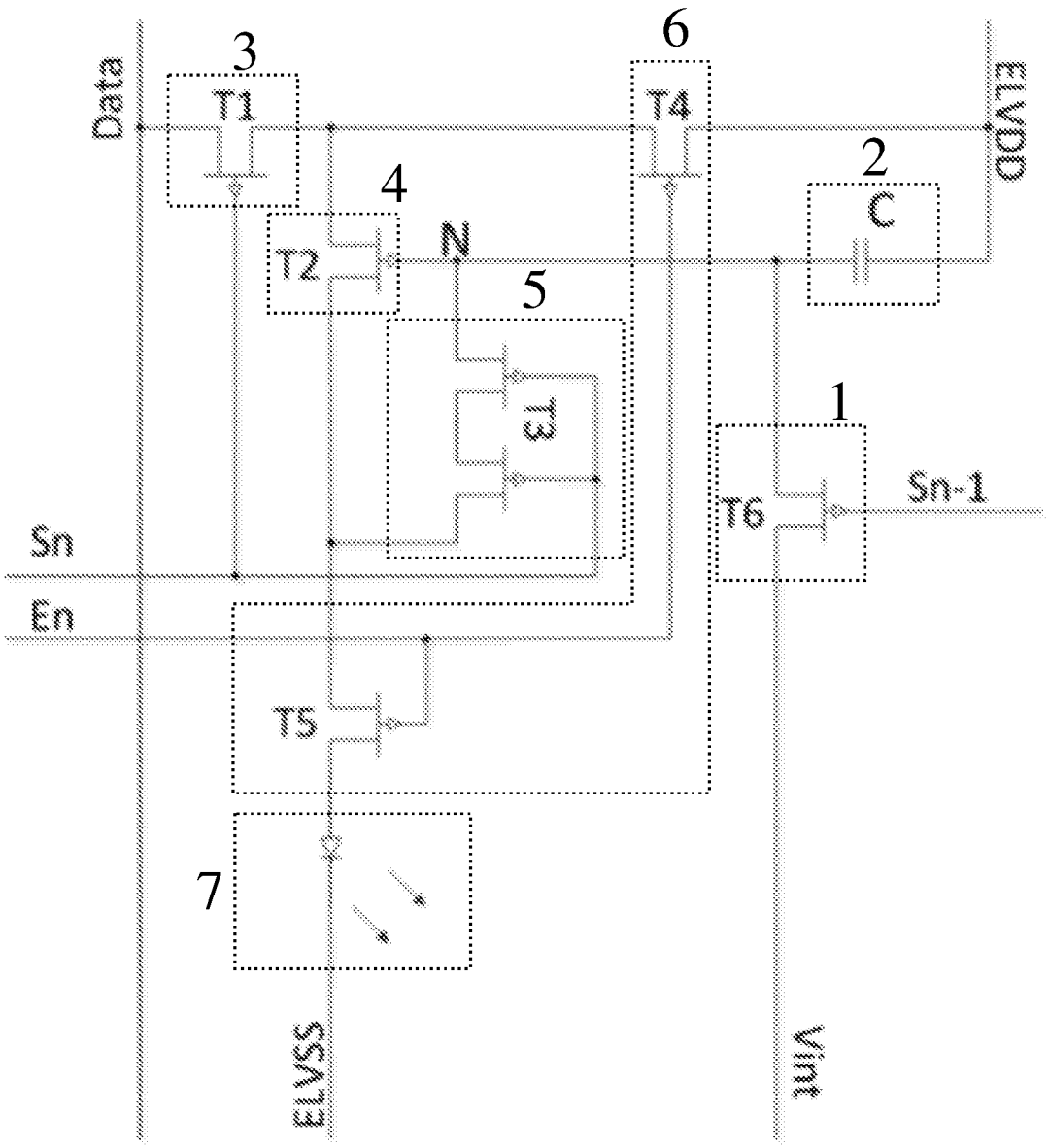


图 3

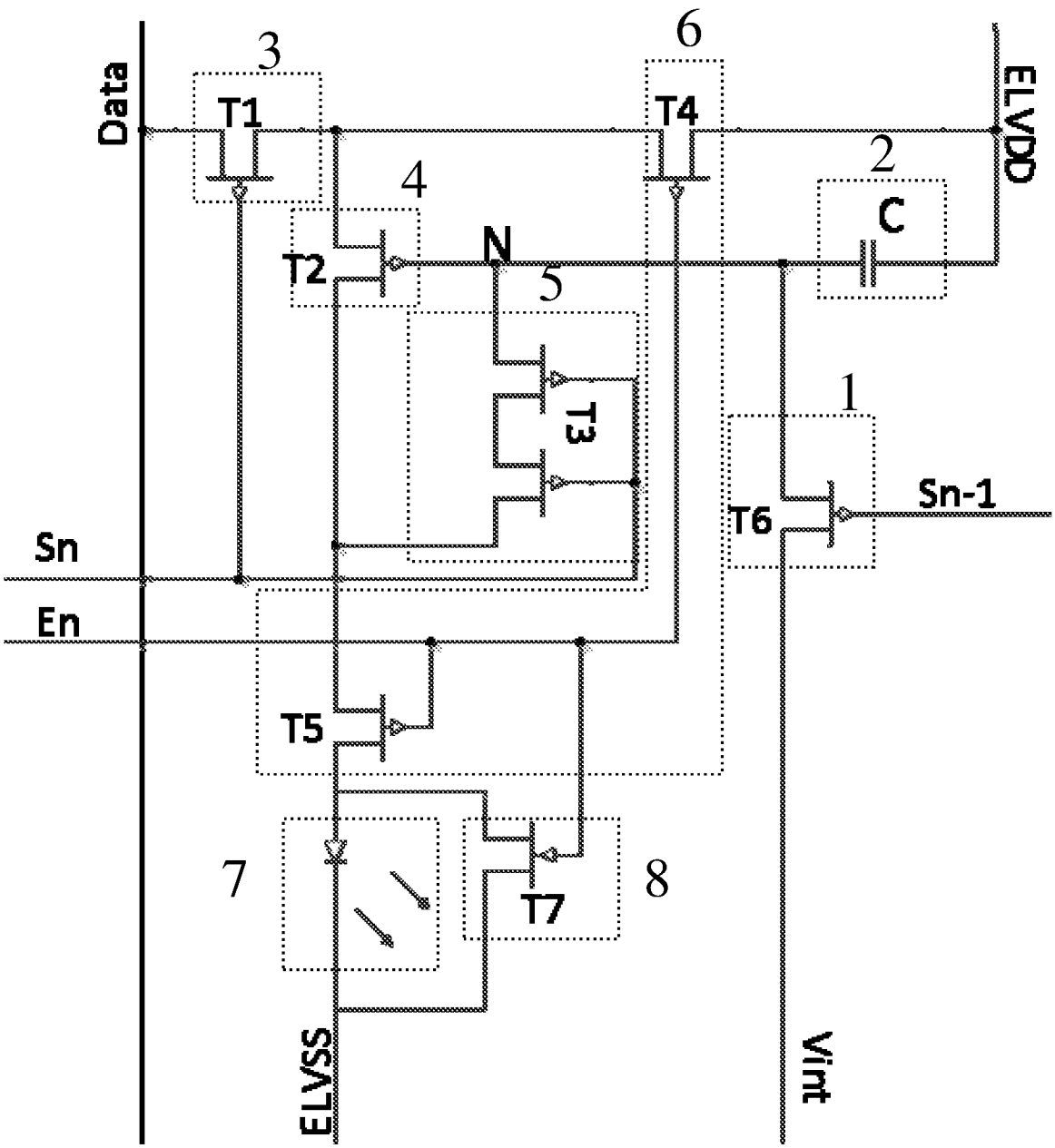


图 4

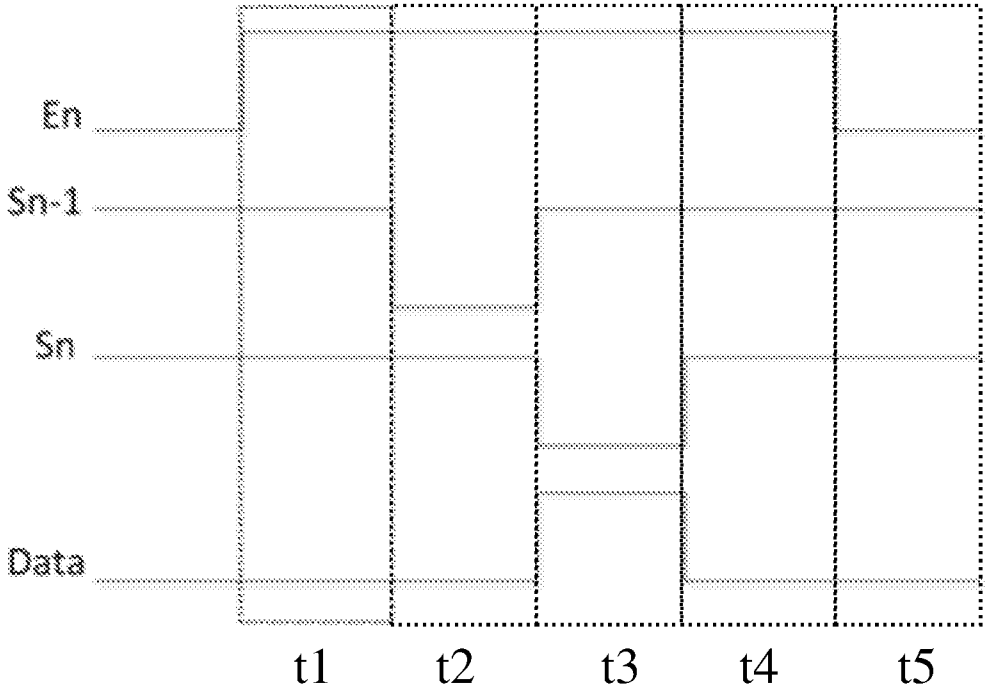


图 5

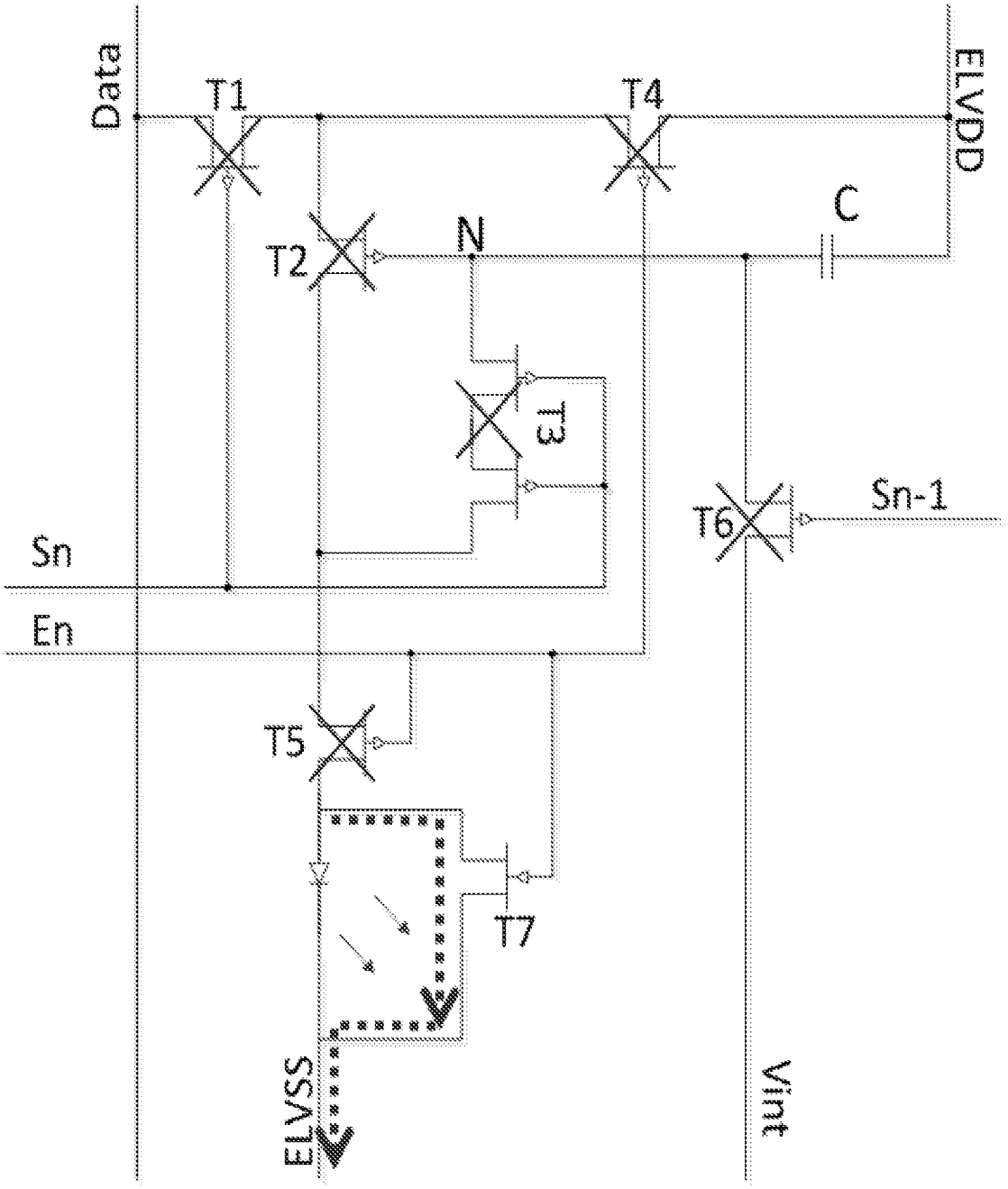


图 6

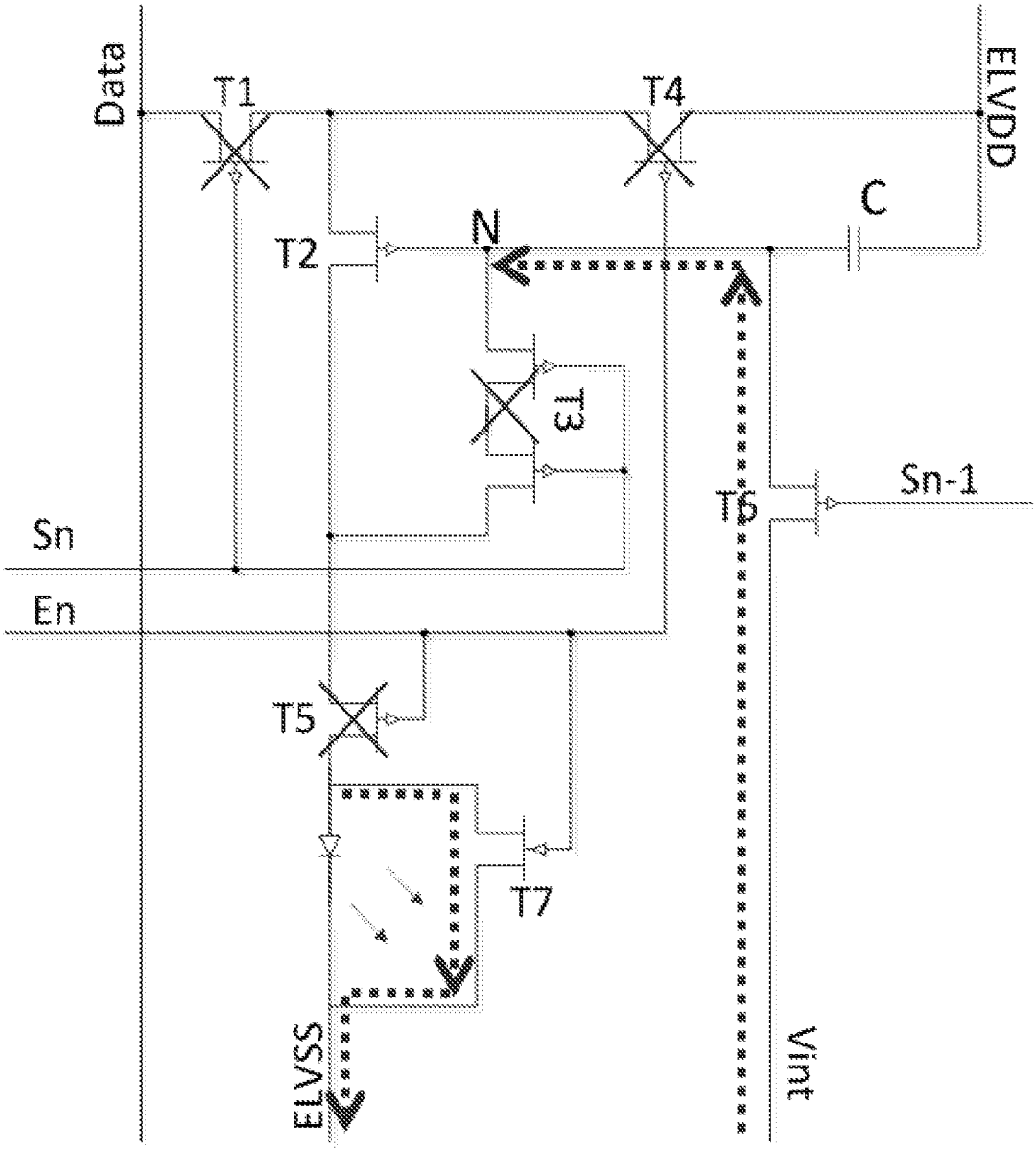


图 7

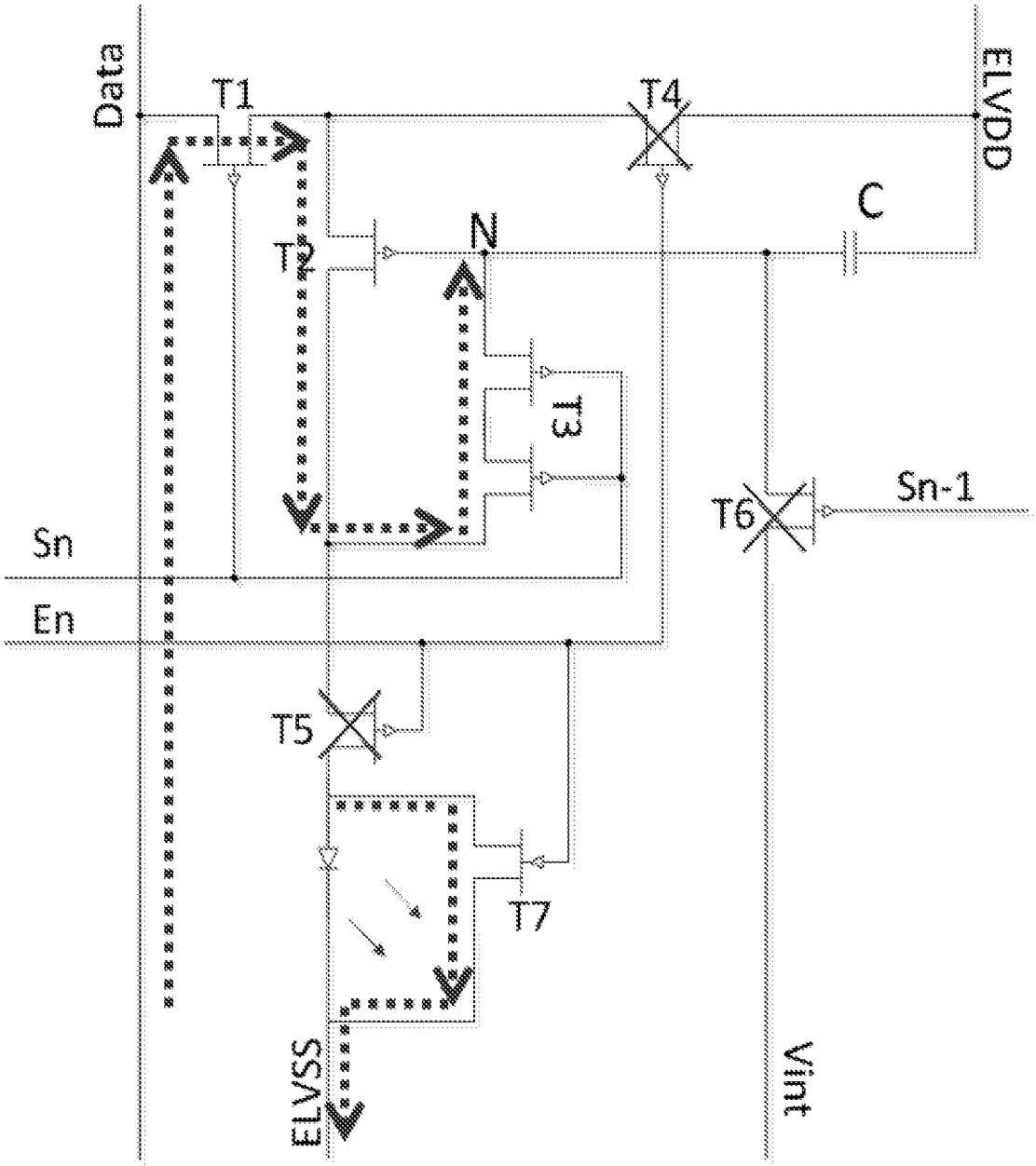


图 8

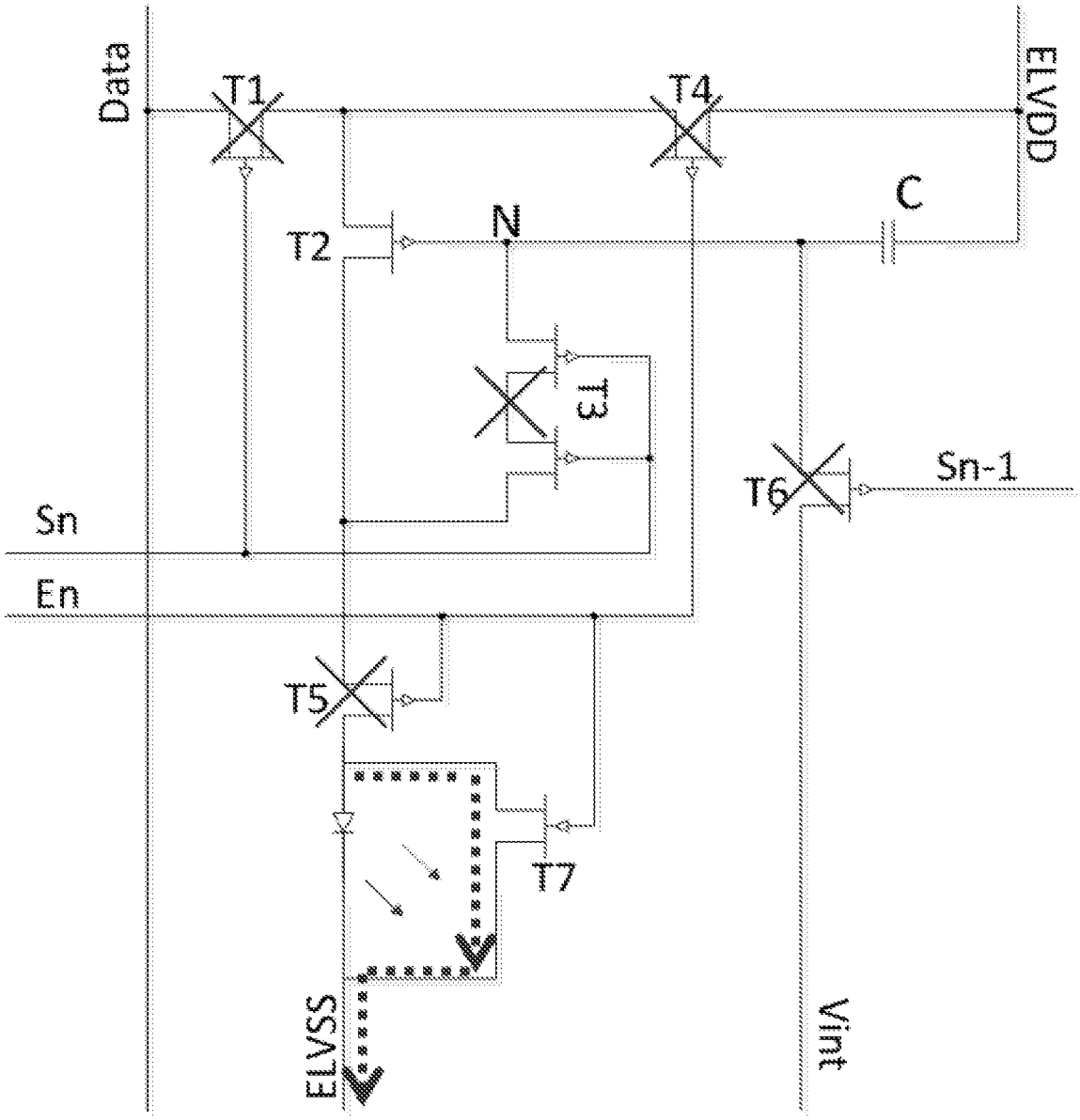


图 9

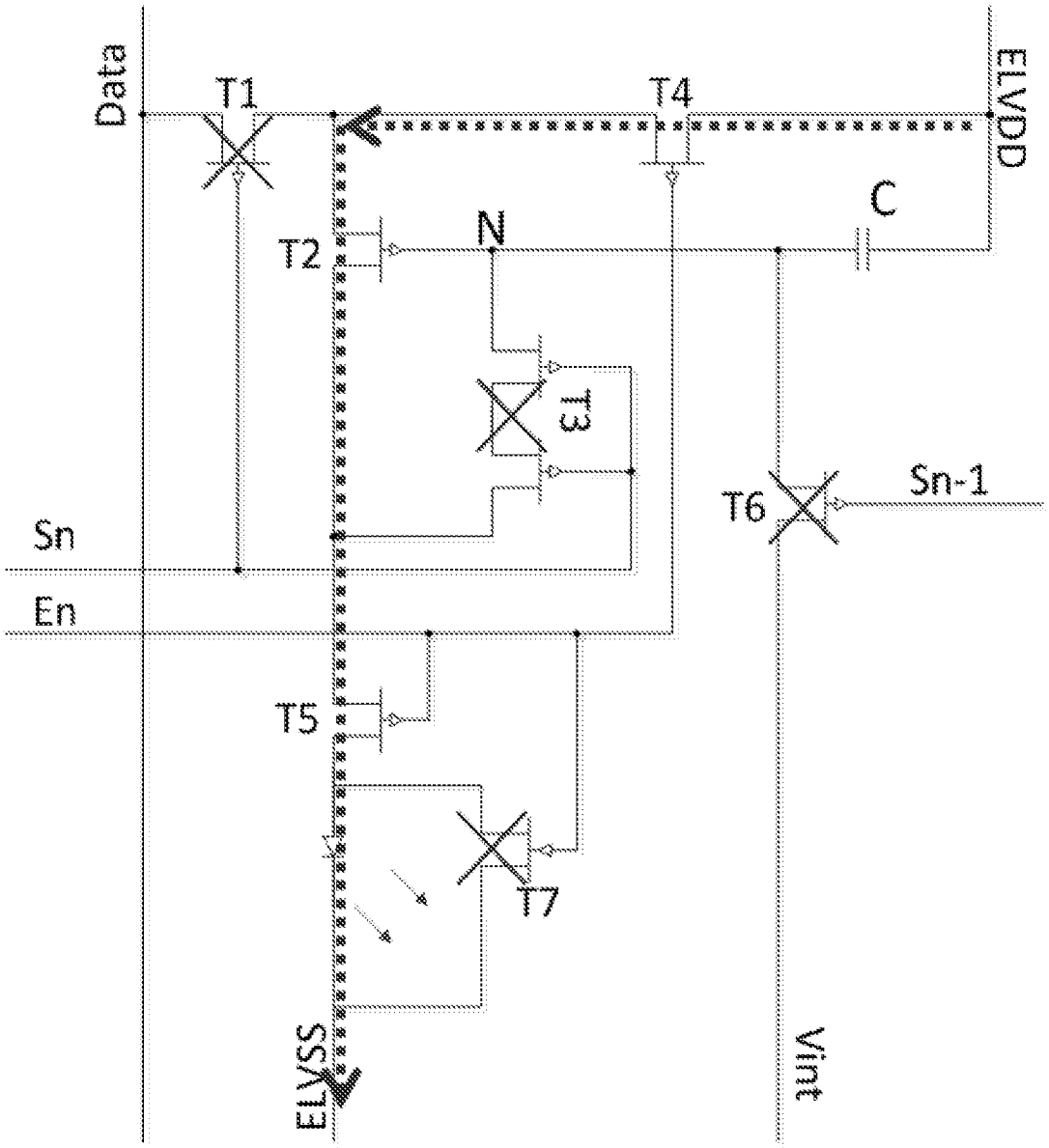


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/089070

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/32 (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

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: WU, Yuan; JIANG, Luxia; LI, Jianjun; NIE, Jun; WANG, Zheng; organic light-emitting diode, threshold voltage, light-emitting unit, light-emitting element, parallel, OLED, OEL, Light-Emitting Diode, Vsus, vref, vint, ini+, vres, Vth+, threshold, anode, VSS, OV, GND, ground

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105427807 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.), 23 March 2016 (23.03.2016), claims 1-13, and figures 1-10	1-13
X	CN 102314829 A (SAMSUNG MOBILE DISPLAY CO., LTD.), 11 January 2012 (11.01.2012), description, paragraphs 0040-0088, and figures 2-4	1-13
X	KR 20070019463 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 15 February 2007 (15.02.2007), description, pages 5-7, and figure 2	1-13
X	KR 20080054764 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 19 June 2008 (19.06.2008), description, paragraphs 135-213, and figures 5-12	1-13
X	CN 1874627 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 06 December 2006 (06.12.2006), description, pages 14 and 15, and figure 8B	1-6
X	CN 103956140 A (EVERDISPLAY OPTRONICS (SHANGHAI) LIMITED), 30 July 2014 (30.07.2014), description, paragraphs 0006-0008 and 0068, and figures 2, 3 and 8	1-13

☒ 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
02 September 2016 (02.09.2016)	**22 September 2016 (22.09.2016)**
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 **LI, Xiaolan** Telephone No.: (86-10) **62414452**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/089070

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 2010164847 A1 (LEE, B.W. et al.), 01 July 2010 (01.07.2010), the whole document	1-13
A	US 2008169754 A1 (YANG, S.A. et al.), 17 July 2008 (17.07.2008), the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/089070

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105427807 A	23 March 2016	None	
CN 102314829 A	11 January 2012	KR 101152466 B1	01 June 2012
		JP 5612988 B2	22 October 2014
		CN 102314829 B	22 April 2015
		TW I522986 B	21 February 2016
		JP 2012014136 A	19 January 2012
		EP 2402932 A1	04 January 2012
		US 8803770 B2	12 August 2014
		TW 201201180 A	01 January 2012
		KR 20120002070 A	05 January 2012
		US 2012001893 A1	05 January 2012
KR 20070019463 A	15 February 2007	KR 100741973 B1	23 July 2007
KR 20080054764 A	19 June 2008	KR 100846948 B1	17 July 2008
CN 1874627 A	06 December 2006	CN 100588303 C	03 February 2010
		JP 2006309119 A	09 November 2006
		KR 100731741 B1	22 June 2007
		US 7564452 B2	21 July 2009
		US 2006244695 A1	02 November 2006
		JP 4589848 B2	01 December 2010
		KR 20060114456 A	07 November 2006
CN 103956140 A	30 July 2014	CN 103956140 B	15 June 2016
		TW 201543442 A	16 November 2015
		JP 2015215612 A	03 December 2015
US 2010164847 A1	01 July 2010	US 8289313 B2	16 October 2012
		US 8736589 B2	27 May 2014
		KR 101499236 B1	06 March 2015
		US 2013009942 A1	10 January 2013
		KR 20100077649 A	08 July 2010
US 2008169754 A1	17 July 2008	US 8773406 B2	08 July 2014
		KR 100833756 B1	29 May 2008

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/089070

A. 主题的分类

G09G 3/32(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

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: 吴渊, 蒋璐霞, 李建军, 聂军, 王政, 有机发光二极管, 阈值电压, 发光单元, 发光元件, 并联, 阳极, 接地, OLED, OEL, Light-Emitting Diode, Vsus, vref, vint, ini+, vres, Vth+, threshold, anode, VSS, 0V, GND, ground

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 105427807 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年 3月 23日 (2016-03-23) 权利要求1-13，附图1-10	1-13
X	CN 102314829 A (三星移动显示器株式会社) 2012年 1月 11日 (2012-01-11) 说明书第0040-0088段，附图2-4	1-13
X	KR 20070019463 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2007年 2月 15日 (2007-02-15) 说明书第5-7页，图2	1-13
X	KR 20080054764 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 2008年 6月 19日 (2008-06-19) 说明书第135-213段，图5-12	1-13
X	CN 1874627 A (三星SDI株式会社) 2006年 12月 6日 (2006-12-06) 说明书第14、15页，附图8B	1-6
X	CN 103956140 A (上海和辉光电有限公司) 2014年 7月 30日 (2014-07-30) 说明书第0006-0008、0068段，附图2、3、8	1-13

☑ 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
2016年 9月 2日	2016年 9月 22日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	李小兰
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62414452

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 2010164847 A1 (LEE, BAEK-WOON 等) 2010年 7月 1日 (2010-07-01) 全文	1-13
A	US 2008169754 A1 (YANG, SUN A. 等) 2008年 7月 17日 (2008-07-17) 全文	1-13

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/089070

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	105427807	A	2016年 3月 23日	无			
CN	102314829	A	2012年 1月 11日	KR	101152466	B1	2012年 6月 1日
				JP	5612988	B2	2014年 10月 22日
				CN	102314829	B	2015年 4月 22日
				TW	I522986	B	2016年 2月 21日
				JP	2012014136	A	2012年 1月 19日
				EP	2402932	A1	2012年 1月 4日
				US	8803770	B2	2014年 8月 12日
				TW	201201180	A	2012年 1月 1日
				KR	20120002070	A	2012年 1月 5日
				US	2012001893	A1	2012年 1月 5日
KR	20070019463	A	2007年 2月 15日	KR	100741973	B1	2007年 7月 23日
KR	20080054764	A	2008年 6月 19日	KR	100846948	B1	2008年 7月 17日
CN	1874627	A	2006年 12月 6日	CN	100588303	C	2010年 2月 3日
				JP	2006309119	A	2006年 11月 9日
				KR	100731741	B1	2007年 6月 22日
				US	7564452	B2	2009年 7月 21日
				US	2006244695	A1	2006年 11月 2日
				JP	4589848	B2	2010年 12月 1日
				KR	20060114456	A	2006年 11月 7日
CN	103956140	A	2014年 7月 30日	CN	103956140	B	2016年 6月 15日
				TW	201543442	A	2015年 11月 16日
				JP	2015215612	A	2015年 12月 3日
US	2010164847	A1	2010年 7月 1日	US	8289313	B2	2012年 10月 16日
				US	8736589	B2	2014年 5月 27日
				KR	101499236	B1	2015年 3月 6日
				US	2013009942	A1	2013年 1月 10日
				KR	20100077649	A	2010年 7月 8日
US	2008169754	A1	2008年 7月 17日	US	8773406	B2	2014年 7月 8日
				KR	100833756	B1	2008年 5月 29日