

(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  
2024年6月20日 (20.06.2024)



(10) 国际公布号  
**WO 2024/125347 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
**G06F 3/041** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/136468
- (22) 国际申请日: 2023年12月5日 (05.12.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
202211608253.8 2022年12月14日 (14.12.2022) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 牛泽宇 (NIU, Zeyu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。刘卫平 (LIU, Weiping); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。杨梅 (YANG, Mei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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,

(54) Title: TOUCH SCANNING METHOD, TOUCH CHIP, DISPLAY MODULE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 触控扫描方法、触控芯片、显示模组、电子设备

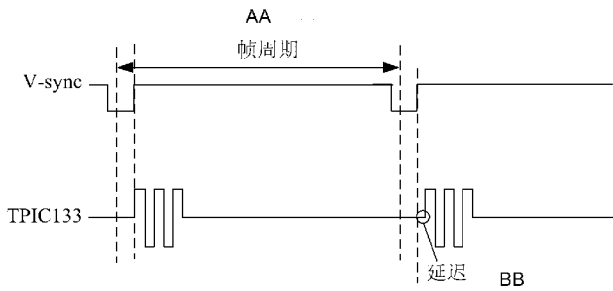


图 5

AA Frame period  
BB Delay

(57) Abstract: The embodiments of the present application relate to the technical field of display. Provided are a touch scanning method, a touch chip, a display module and an electronic device, which are used for reducing interference between a signal of a TPIC and a signal of a DDIC. The touch scanning method is used for a touch panel integrated circuit (TPIC) of a display screen, and the display screen is used for receiving a display driving signal on the basis of a first frame rate. The touch scanning method comprises: outputting a touch scanning signal to the display screen on the basis of a second frame rate; receiving touch data fed back by the display screen; and outputting a touch scanning result according to the touch data, wherein the first frame rate is an adjustable frame rate, and the second frame rate is an integer multiple of the first frame rate. In at least one frame, the timing when the touch scanning signal is output is delayed by a set time from the timing when a frame synchronization signal is received.

(57) 摘要: 本申请实施例提供一种触控扫描方法、触控芯片、显示模组、电子设备, 涉及显示技术领域, 用于减小TPIC的信号与DDIC的信号之间的干扰。触控扫描方法用于显示屏的触控芯片TPIC, 显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号。触控扫描方法包括: 按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号; 接收显示屏反馈的触摸数据; 根据触摸数据, 输出触控扫描结果; 其中, 第一帧率为可调帧率, 第二帧率为第一帧率的整数倍。至少一帧中, 输出触控扫描信号的时刻, 比接收到帧同步信号的时刻延迟设定时间。

CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))。

## 触控扫描方法、触控芯片、显示模组、电子设备

5 本申请要求于 2022 年 12 月 14 日提交国家知识产权局、申请号为 202211608253.8、申请名称为“触控扫描方法、触控芯片、显示模组、电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

**技术领域**

10 本申请涉及显示技术领域，尤其涉及一种触控扫描方法、触控芯片、显示模组、电子设备。

**背景技术**

具备触控以及显示功能的电子设备中通常设置有显示驱动芯片（display driver integrated circuit, DDIC）和触控芯片（touch panel integrated circuit, TPIC）。其中，DDIC 用于驱动显示屏进行图像显示，TPIC 则用于采集显示屏上的触控操作信号。

15 然而，TPIC 采集显示屏上的触控操作信号时，会对 DDIC 输出的显示驱动信号产生干扰，从而影响显示画面。因此，减小 TPIC 的信号与 DDIC 的信号之间的干扰成为当下需要解决的技术问题。

**发明内容**

20 本申请实施例提供一种触控扫描方法、触控芯片、显示模组、电子设备，用于减小 TPIC 的信号与 DDIC 的信号之间的干扰。

为达到上述目的，本申请采用如下技术方案：

25 本申请实施例的第一方面，提供一种触控扫描方法，触控扫描方法用于显示屏的触控芯片 TPIC，显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号。触控扫描方法包括：按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号；接收显示屏反馈的触摸数据；根据触摸数据，输出触控扫描结果；其中，第一帧率为可调帧率，第二帧率为第一帧率的整数倍。

本申请实施例提供的触控扫描方法，在整个触控扫描过程中，第二帧率与显示屏显示的第一帧率是匹配的。通过调整第二帧率，使第二帧率是第一帧率的整数倍，以使得第二帧率与第一帧率具有同步（sync）关系，从而将低触控扫描信号对显示驱动信号的影响。在此基础上，基于动态可调的第一帧率，触控扫描信号的第二帧率也是动态可调的，以满足不同频点的应用需求。

30 在一种可能的实现方式中，按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号，包括：接收与第一帧率对应的帧同步信号，并以帧同步信号为基准，按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号。基于第一帧率，向 TPIC 传输与第一帧率同步的帧同步信号，可以第二帧率与第一帧率具有同步关系，原理简单，易于实现。

在一种可能的实现方式中，第一帧率呈周期性变化。这样一来，可以降低驱动复杂度。

35 在一种可能的实现方式中，至少一帧中，输出触控扫描信号的時刻，比接收到帧同步信号的時刻延迟设定时间。这样一来，相当于将触控扫描信号的发送时间与显示的有效区间进行解耦，在接收到帧同步信号后，可在 TPIC 内部调节，使输出得触控扫描信号具有一定的延迟（delay），以减少 TPIC 输出的触控扫描信号对 DDIC 输出的显示驱动信号的重叠度，从而减小 TPIC 输出的触控扫描信号对 DDIC 输出的显示驱动信号的干扰，改善显示上的残影问题。

40 在一种可能的实现方式中，触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，多帧对应的设定时间不完全相同或者完全不相同。由于并不确定哪一帧发生的残影问题最为严重，因此通过周期中多帧的累计，产生时域平滑的效果，来达成时域上的残影衰减的效果。

在一种可能的实现方式中，触控扫描方法还包括：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。通过对周期中累计的延迟时间进行复位，可避免延迟时间持续累计影响显示效果。

45 在一种可能的实现方式中，每个周期中包括两帧。这样一来，已知残影问题发生在时域上，且 TPIC 输出的触控扫描信号对 DDIC 输出的显示驱动信号在交叠区域会产生严重的残影 a。当时

域上通过调节同步时间，显示图像的残影  $a$  会在时域上衰减。例如，从  $a$  衰减到  $a/2$ ，从而改善显示上的残影问题。

在一种可能的实现方式中，触控扫描方法用于有机发光二极管显示屏中的 TPIC。这是一种常用的应用场景。

5 本申请实施例的第二方面，提供一种触控芯片 TPIC，TPIC 应用于显示屏，显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号；TPIC 用于：按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号；接收显示屏反馈的触摸数据；根据触摸数据，输出触控扫描结果；其中，第一帧率为可调帧率，第二帧率为第一帧率的整数倍。

10 本申请第二方面提供的 TPIC 的有益效果与第一方面提供的触控扫描方法的有益效果相同，此处不再赘述。

在一种可能的实现方式中，按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号，包括：接收与第一帧率对应的帧同步信号，并以帧同步信号为基准，按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号。

在一种可能的实现方式中，至少一帧中，输出触控扫描信号的时刻，比接收到帧同步信号的时刻延迟设定时间。

15 在一种可能的实现方式中，触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，多帧对应的设定时间不完全相同或者完全不相同。

在一种可能的实现方式中，TPIC 还用于：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。

在一种可能的实现方式中，周期中包括两帧。

在一种可能的实现方式中，TPIC 应用于有机发光二极管显示屏。

20 本申请实施例的第三方面，提供一种触控扫描方法，触控扫描方法用于显示屏的触控芯片 TPIC，显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号；触控扫描方法包括：按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号；第二帧率为第一帧率的整数倍；接收显示屏反馈的触摸数据；根据触摸数据，输出触控扫描结果；其中，至少一帧中，输出触控扫描信号的时刻，比显示屏接收到显示驱动信号的时刻延迟设定时间。

25 本申请实施例提供的触控扫描方法，在整个触控扫描过程中，第二帧率与显示屏显示的第一帧率是匹配的。通过调整第二帧率，使第二帧率是第一帧率的整数倍，以使得第二帧率与第一帧率具有同步（sync）关系，从而将低触控扫描信号对显示驱动信号的影响。在此基础上，在接收到帧同步信号后，可在 TPIC 内部调节，使输出得触控扫描信号具有一定的延迟（delay），相当于将触控扫描信号的发送时间与显示的有效区间进行解耦。从而减少 TPIC 输出的触控扫描信号对 DDIC 输出的显示驱动信号的重叠度，从而减小 TPIC 输出的触控扫描信号对 DDIC 输出的显示驱动信号的干扰，改善显示上的残影问题。

30 在一种可能的实现方式中，第二帧率向显示屏输出触控扫描信号，包括：接收与第一帧率对应的帧同步信号，并以帧同步信号为基准，按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号。基于第一帧率，向 TPIC 传输与第一帧率同步的帧同步信号，可以第二帧率与第一帧率具有同步关系，原理简单，易于实现。

35 在一种可能的实现方式中，触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，多帧对应的设定时间不完全相同或者完全不相同。由于并不确定哪一帧发生的残影问题最为严重，因此通过周期中多帧的累计，产生时域平滑的效果，来达成时域上的残影衰减的效果。

40 在一种可能的实现方式中，触控扫描方法还包括：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。通过对周期中累计的延迟时间进行复位，可避免延迟时间持续累计影响显示效果。

本申请实施例的第四方面，提供一种触控芯片 TPIC，TPIC 应用于显示屏，显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号；TPIC 用于：按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号；第二帧率为第一帧率的整数倍；接收显示屏反馈的触摸数据；根据触摸数据，输出触控扫描结果；其中，至少一帧中，输出触控扫描信号的时刻，比显示屏接收到显示驱动信号的时刻延迟设定时间。

45 本申请第四方面提供的 TPIC 的有益效果与第三方面提供的触控扫描方法的有益效果相同，此处不再赘述。

在一种可能的实现方式中，按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号，包括：接收与第一帧率对应的帧同步信号，并以帧同步信号为基准，按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号。

在一种可能的实现方式中，触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，多帧对应的设定时间不完全相同或者完全不相同。

5 在一种可能的实现方式中，TPIC 还用于：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。

本申请实施例的第五方面，提供一种显示模组，显示模组包括显示屏、触控芯片 TPIC 以及显示驱动芯片 DDIC，TPIC 与 DDIC 耦接，TPIC 用于实现如第一方面任一项的触控扫描方法，或者，TPIC 用于实现如第三方面任一项的触控扫描方法。

在一种可能的实现方式中，DDIC 用于基于显示屏的第一帧率向 TPIC 输出帧同步信号。

10 在一种可能的实现方式中，DDIC 用于基于第一帧率向显示屏输出显示驱动信号。

在一种可能的实现方式中，DDIC 还用于基于第一帧率，按照与第一帧率对应的行率向显示屏输出显示驱动信号。

本申请实施例的第六方面，提供一种电子设备，包括处理器和显示模组，处理器与显示模组耦接；显示模组包括第五方面任一项的显示模组。

15 本申请实施例的第七方面，提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质包括计算机指令，当计算机指令在设备上运行时，使得设备执行如第一方面任一项的触控扫描方法，或者，执行如第三方面任一项的触控扫描方法。

本申请实施例的第八方面，提供一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如第一方面任一项的触控扫描方法，或者，执行如第三方面任一项的触控扫描方法。

20

#### 附图说明

图 1A 为本申请实施例提供的电子设备的结构方框图；

图 1B 为本申请实施例提供的显示模组的布局示意图；

图 1C 为本申请实施例提供的一种显示屏的截面图；

25 图 1D 为本申请实施例提供的一种像素电路的结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种显示模组的时序图；

图 3 为本申请实施例提供的一种第一帧率的波形示意图；

图 4 为本申请实施例提供的触控扫描方法的步骤图；

图 5 为本申请实施例提供的一种触控扫描信号与帧同步信号的相对时序图。

30

#### 具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

35 以下，术语“第二”、“第一”等仅用于描述方便，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第二”、“第一”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

此外，本申请实施例中，“上”、“下”、“左”、“右”等方位术语可以包括但不限于相对附图中的部件示意置放的方位来定义的，应当理解到，这些方向性术语可以是相对的概念，它们用于相对于的描述和澄清，其可以根据附图中部件附图所放置的方位的变化而相应地发生变化。

40 在本申请实施例中，除非另有明确的规定和限定，术语“连接”应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连。此外，术语“相耦接”可以是直接的电性连接，也可以通过中间媒介间接的电性连接。术语“接触”可以是直接接触，也可以是通过中间媒介间接的接触。

45 本申请实施例中，“和/或”，描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本申请实施例提供一种的电子设备。该电子设备例如为消费性电子产品、家居式电子产品、车载式电子产品、金融终端产品、通信电子产品。其中，消费性电子产品如为手机(mobile phone)、平板电脑(pad)、笔记本电脑、电子阅读器、个人计算机(personal computer, PC)、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、桌面显示器、智能穿戴产品(例如,智能手表、智能手环)、虚拟现实(virtual reality, VR)终端设备、增强现实(augmented reality, AR)终端设备、无人机等。家居式电子产品如为智能门锁、电视、遥控器、冰箱、充电家用小型电器(例如豆浆机、扫地机器人)等。车载式电子产品如为车载导航仪、车载高密度数字视频光盘(digital video disc, DVD)等。金融终端产品如为自动取款机(automated teller machine, ATM)机、自助办理业务的终端等。通信电子产品如为服务器、存储器、雷达、基站等通信设备。

以下为了方便说明,以电子设备为手机为例进行举例说明。图1A为本申请实施例提供的电子设备的结构方框图。如图1A所示,电子设备1可以包括一个或多个如下部件:处理器11、存储器12以及显示模组13。

处理器11可以包括一个或者多个处理核心,处理器11利用各种接口和线路连接整个电子设备1内的各个部分,通过运行或执行存储在存储器12内的指令、程序、代码集或指令集,以及调用存储在存储器12内的数据,执行电子设备1的各种功能和处理数据。示例的,处理器11可以采用数字信号处理(digital signal processing, DSP)、现场可编程门阵列(field-programmable gate array, FPGA)、可编程逻辑阵列(programmable logic array, PLA)中的至少一种硬件形式来实现。处理器11可集成中央处理器(central processing unit, CPU)、图像处理器(graphics processing unit, GPU)、神经网络处理器(neural-network processing unit, NPU)、应用处理器(application processor, AP)和调制解调器(modem)等中的一种或几种的组合。其中,CPU主要处理操作系统、用户界面和应用程序等。GPU用于负责显示模组13所需要显示的内容的渲染和绘制。NPU用于实现人工智能(artificial intelligence, AI)功能。调制解调器用于处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调器也可以不集成到处理器11中,单独通过一块芯片进行实现。

存储器12可以包括随机存储器(random access memory, RAM),也可以包括只读存储器(read-only memory, ROM)。示例的,该存储器12包括非瞬时性计算机可读介质(non-transitory computer-readable storage medium),存储器12可用于存储指令、程序、代码、代码集或指令集。存储器12可包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储用于实现操作系统的指令、用于至少一个功能的指令(比如触控功能、声音播放功能、图像播放功能等)、用于实现本申请各个方法实施例的指令等。存储数据区可存储根据电子设备1的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本)等。

显示模组13是用于进行图像显示的显示组件,通常设置在电子设备1的出光侧。显示模组13可被设计成为全面屏、曲面屏、异型屏、双面屏或折叠屏。显示模组13还可被设计成为全面屏与曲面屏的结合,异型屏与曲面屏的结合,本实施例对此不加以限定。

在一些实施例中,继续参考图1A显示模组13包括显示驱动芯片(display driver integrated circuit, DDIC)131、显示屏132和触控芯片(touch panel integrated circuit, TPIC)133。

DDIC131用于驱动显示屏132进行图像显示。此外,DDIC131与处理器11之间通过移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI)接口相连,用于接收处理器11下发的图像数据以及指令。

TPIC133用于驱动显示屏132接收触控操作,该触控操作由用户使用手指、触摸笔等任何适合的物体触发。本申请实施例中,TPIC133还与DDIC131电性连接,用于接收DDIC131发送的同步信号(例如帧同步信号、行同步信号等)。此外,TPIC133还与处理器11之间通过MIPI接口相连,用于向处理器1110上报触控信号。

示例的,显示屏132可以是低温多晶硅(low temperature poly-silicon, LTPS)显示屏、有源矩阵有机发光二极管(active-matrix organic light emitting diode, AMOLED)显示屏、低温多晶氧化物(low temperature polycrystalline oxide, LTPO)显示屏、液晶显示屏(liquid

crystal display, LCD)、微型有机发光二极管(micro light emitting diode, micro LED)显示屏。当然,本申请实施例对显示屏 132 的类型不做限定,具有触控显示功能的显示屏均适用于本申请实施例中,上述列举仅为一种示意。

5 除此之外,本领域技术人员可以理解,上述附图所示出的电子设备 1 的结构并不构成对电子设备 1 的限定,电子设备 1 可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。比如,电子设备 1 中还包括麦克风、扬声器、射频电路、输入单元、传感器、音频电路、无线保真(wireless fidelity, WiFi)模块、电源、蓝牙模块等部件,在此不再赘述。

图 1B 为本申请实施例提供的显示模组 13 的布局示意图。关于显示模组 13 的结构,在一些实施例中,如图 1B 所示,显示模组 13 包括 DDIC131、显示屏 132、以及 TPIC133。

10 显示屏 132 包括有效显示区(active area, AA)A 和位于该有效显示区 A 外围的周边区 B。在一些实施例中,显示屏 132 的有效显示区 A 作为电子设备 1 的显示区,显示屏 132 的周边区 B 作为电子设备 1 的非显示区。

15 如图 1B 所示,显示屏 132 的有效显示区 A 包括多个亚像素(sub pixel)P。为了方便说明,本申请中上述多个亚像素 P 是以矩阵形式排列为例进行的说明。此时,沿水平方向排列成一排的亚像素 P 称为同一行亚像素,沿竖直方向排列成一排的亚像素 P 称为同一列亚像素。

电子设备 1 包括位于显示屏 132 周边区 B 的栅极驱动电路和源极驱动电路,栅极驱动电路用于为亚像素 P 提供栅极驱动信号,源极驱动电路用于为亚像素 P 提供源极驱动信号。

栅极驱动电路可以包括一个或者多个,示例的,如图 1B 所示,电子设备 1 包括两个栅极驱动电路,两个栅极驱动电路沿水平方向设置在有效显示区 A 的两侧。

20 源极驱动电路例如可以集成在 DDIC131 中,示例的,DDIC131 以裸芯片(die)的形式直接贴合在显示屏 132 中。

TPIC133 用于为电子设备 1 提供触控信号。负责显示的 DDIC131 和负责触控的 TPIC133 为两个独立的芯片,DDIC131 和 TPIC133 通过信号线耦接。

25 为了响应市场的需求,下一代显示屏 132 不仅仅需要高对比度、广色域,同时在反应速度,轻薄程度以及可折叠性上都提出了更高的要求。

图 1C 为本申请实施例提供的一种显示屏 132 的截面图。如图 1C 所示,示例一种显示屏 132 的结构,显示屏包括显示层、触控层以及位于显示层和触控层之间的薄膜封装层(thin film encapsulation, TFE)。

30 显示层包括衬底、设置在衬底上的像素电路、以及发光单元。像素电路与亚像素 P 对应设置,像素电路与发光单元耦接。

触控层例如包括阵列排布的多个触控传感器(touch panel sensor)。触控传感器包括用于接收触控扫描信号的发射电极(transmitter electrode, TX),和用于接收采样扫描信号的接收电极(receiver electrode, RX)。发射电极接收触控扫描信号,进行触控扫描。接收电极将采集到的触摸数据传输至 TPIC133 中。

35 图 1D 为本申请实施例提供的一种像素电路的结构示意图。如图 1D 所示,示意一种像素电路的结构,像素电路包括四个晶体管 T 和一个电容 C,晶体管 T 和电容 C 之间以图 1D 所示的方式耦接。如 1D 所示的像素电路的结构可以称为 4T1C 结构,当然,像素电路也可以是本领域惯用的 7T1C 结构。无论哪种结构,像素电路包括多个串并联耦接的晶体管,图 1C 中仅示意出一个像素电路中的一个晶体管,晶体管包括栅极 G、源极 S 以及漏极 D。

40 显示屏 132 包括层叠设置的触控层和显示层,触控层中的信号和显示层中像素电路的信号之间会产生干扰。示例的,如图 1D 所示,DDIC131 向像素电路中晶体管 T 的源极 S(或者漏极 D)传输显示驱动信号,TPIC133 向触控层输出触控用信号,触控层和像素电路的晶体管之间会产生一定的电容耦合,此时会导致晶体管接收到的显示驱动信号的电压发生偏移,而显示驱动信号的电压直接影响到每个画面显示的像素值,从而对显示画面产生影响(例如显示出现“残影”)。

45 示例的,显示屏 132 中采用 TFE 对显示层进行封装与采用玻璃对显示层进行封装相比,会导致触控层与发光单元之间的距离从约 200um 减小到约 8um,触控层到源极 S 和漏极 D 所在层的距

离减小到 20um-30um。

当 TPIC133 输出的触控用信号从 0V 上升到 5.5V 时,源极 S(或者漏极 D)接收的显示驱动信号的电压也会随着增加。当 TPIC133 输出的触控用信号从 5.5V 下降到 0V 时,源极 S(或者漏极 D)接收的显示驱动信号的电压也会随着减小。

5 而随着高端手机轻薄化的趋势,显示屏 132 中的触控层和显示层中的像素电路会越来越接近,导致干扰问题更加严重。

10 图 2 为本申请实施例提供的一种显示模组 13 的时序图。为了改善触控和显示的干扰问题,在一些实施例中,如图 2 所示,通过 DDIC131 向 TPIC133 传输显示帧率的行同步(horizontal synchronization, H-sync)信号,配置出安全窗口和非安全窗口。通过使 TPIC133 在安全窗口输出触控扫描信号,来降低 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号的影响。

15 其中,TPIC133 接收到行同步信号后,TPIC133 与显示屏 132 行同步,显示屏的行率=显示屏的帧率\*行数。TPIC133 的载波频率只能选取为显示屏 132 行率的整数倍。针对全高清(full high definition, FHD)场景下,当显示屏 132 的显示帧率为 60Hz 的情况下,TPIC133 输出的触控扫描信号的载波频率为  $60 \times 1080 = 64.8\text{MHz}$  的整数倍。例如,TPIC133 输出的触控扫描信号的载波频率为 64.8MHz、129.6MHz、……等。

20 原始数据(红绿蓝数据)经过视频电子标准协会(video electronics standards association, VESA)的编码器影像压缩传输(display stream compression standard, DSC),数据通过 MIPI 接口传输到 DDIC131 中。由于当前 AMOLED 显示屏上采用的都是通过子像素渲染(sub-pixel rendering, SPR)技术排布的屏幕,因此在 DDIC131 中都会有 SPR 算法,将原始的 SPR 数据转换到实际适配屏排布的数据。

通过将 TPIC133 输出的触控扫描信号的载波频率与显示帧率进行行同步,虽然可以一定程度的降低触控扫描信号对显示驱动信号的影响。但是载波频率只能是显示帧率的整数倍,如果对应的频点有噪声,那么选择的就十分有限了。

25 基于此,本申请实施例还提供一种触控扫描方法,通过调整 TPIC133 的时序,来降低 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号的影响。

下面,以几个示例,对本申请实施例提供的触控扫描方法和 TPIC133 的结构进行示意性说明。

示例一

本申请实施例提供的触控扫描方法,例如可以用于图 1B 所示的显示屏 132 的 TPIC133,TPIC133 与显示屏 132 耦接,用于向显示屏 132 输出触控扫描信号和采样扫描信号。

30 显示屏 132 用于按照第一帧率接收显示驱动信号,显示驱动信号例如为显示屏 132 的 DDIC131 按照第一帧率向显示屏 132 输出的。

第一帧率为显示的帧率,或者理解为是显示屏 132 的帧频。图 3 为本申请实施例提供的一种第一帧率的波形示意图。在本申请实施例中,如图 3 所示,第一帧率为可调帧率,在显示屏 132 显示过程中,第一帧率会动态调节。

35 以 LTPO 显示屏为例,当显示屏 132 的第一帧率从 60Hz 切换到 45Hz 时,此时撕裂效应(tearing effect, TE)信号 会发生变化。其中,TE 信号是应用处理器 AP 发送的一个信号,类似于 DDIC131 内部的帧同步信号(vertical synchronization, V-sync)。

关于第一帧率的变化,例如,第一帧率可以在 120Hz、90Hz、60Hz、45Hz 等等数值之间切换。当然,本申请实施例对第一帧率的调整规律不做限定。

40 在一些实施例中,第一帧率呈周期性变化。

例如,第一帧率从 120Hz 调整为 90Hz,再调整为 60Hz,再调整为 45Hz,此为一个周期,第一帧率按照上述规律周期性变化。

或者,例如,第一帧率从 45Hz 调整为 60Hz,再调整为 90Hz,再调整为 120Hz,此为一个周期,第一帧率按照上述规律周期性变化。

45 或者,例如,第一帧率从 45Hz 调整为 90Hz,再调整为 60Hz,再调整为 120Hz,此为一个周期,第一帧率按照上述规律周期性变化。

或者,例如,第一帧率从 120Hz 调整为 90Hz,再调整为 60Hz,再调整为 45Hz,再调整为 60Hz,再调整为 90Hz,再调整为 120Hz,此为一个周期,第一帧率按照上述规律周期性变化。

当然,上述仅为一种示意,不做任何限定。另外,第一帧率可选的数值,并不限于上述列举的 120Hz、90Hz、60Hz、45Hz,可以是任意数值。

5 在另一些实施例中,第一帧率并非周期性变化。

例如,设定多个第一帧率的可选数值,根据应用场景,第一帧率在多个可选数值中任意选择,没有规律。

图 4 为本申请实施例提供的触控扫描方法的步骤图。基于第一帧率为动态可调帧率,如图 4 所示,本申请实施例提供的触控扫描方法包括:

10 S10、按照第二帧率向显示屏 132 输出触控扫描信号。

其中,第二帧率为第一帧率的整数倍。示例的,第一帧率为显示屏 132 的帧频率,第二帧率为 TPIC133 的载波频率,第二帧率=第一帧率\*显示屏 132 的行数\*K,K 为大于 0 的整数。

那么,显示屏 132 确定后,显示屏 132 的行数不再变化,不仅可以通过调整 K 的数值来调整载波频率,还可以通过调整第一帧率来调整载波频率。

15 在一些实施例中,步骤 S10 包括:

接收与所述第一帧率对应的行同步信号 H-sync,并以帧同步信号为基准,按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号。

也就是说,第二帧率不仅是第一帧率的整数倍,还与第一帧率帧行同步。

在另一些实施例中,步骤 S10 包括:

20 接收与第一帧率对应的帧同步信号 V-sync,并以帧同步信号为基准,按照第二帧率向显示屏 132 输出触控扫描信号。

也就是说,第二帧率不仅是第一帧率的整数倍,还与第一帧率帧同步。

图 5 为本申请实施例提供的一种触控扫描信号与帧同步信号的相对时序图。在一些实施例中,如图 5 所示,向显示屏 132 连续多帧的输出触控扫描信号的过程中,多帧中的至少一帧中,输出触控扫描信号的时刻,比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻延迟设定时间。

25 本申请实施例对延迟的设定时间的长短不做限定,结合具体应用合理设置即可。

本申请实施例将触控扫描信号的发送时间与显示的有效区间进行解耦,在接收到帧同步信号 V-sync 后,可在 TPIC133 内部调节,使输出得触控扫描信号具有一定的延迟(delay),以减少 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号的重叠度,从而减小 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号的干扰,改善显示上的残影问题。

30 关于具有延迟的帧的选取,在一些实施例中,每一帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻延迟的设定时间。在这种情况下,设定时间为固定值。

在另一些实施例中,触控扫描信号呈周期性输出,每个周期中包括连续的多帧,多帧对应的设定时间不完全相同或者完全不相同。

35 示例的,每个周期中包括两帧。也就是说,区分奇数帧和偶数帧,一个周期中包括一个奇数帧和一个偶数帧。

例如,如图 5 所示,相邻两帧中,一帧(一个帧周期)中输出触控扫描信号的时刻,与接收到帧同步信号 V-sync 的时刻同步。或者理解为,该帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的设定时间为 0。另一帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的设定时间不为 0。

40 或者,例如,奇数帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第一设定时间,与,偶数帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第二设定时间不同。第一设定时间大于第二设定时间,或者,第一设定时间小于第二设定时间。

45 这样一来,已知残影问题发生在时域上,且 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号在交叠区域会产生严重的残影 a。当时域上通过调节同步(synchronization, Sync)时间,显示图像的残影 a 会在时域上衰减。例如,从 a 衰减到 a/2,从而改善显示上的残影问题。

或者, 示例的, 每个周期中包括多个(两个以上)帧。

例如, 每个周期中包括三个帧, 一个帧中, 输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第一设定时间。一个帧中, 输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第二设定时间。一个帧中, 输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第三设定时间。

第一设定时间、第二设定时间以及第三设定时间三者不完全相同, 或者三者完全不同。当然, 本申请实施例对第一设定时间、第二设定时间以及第三设定时间的取值不做限定, 第一设定时间、第二设定时间以及第三设定时间可以是大于或者等于 0 的任意数值。

由于并不确定哪一帧发生的残影问题最为严重, 因此通过周期中多帧的累计, 产生时域平滑的效果, 来达成时域上的残影衰减的效果。

在一些实施例中, 触控扫描方法还包括: 在相邻周期之间, 接收延迟复位信号。

或者理解为, 在一个周期结束后, 接收延迟复位信号, 对周期中累计的延迟时间进行复位, 避免延迟时间持续累计影响显示效果。

S20、接收显示屏 132 反馈的触摸数据。

显示屏 132 的触控层接收到触控扫描信号后, 触控单元检测到的触摸数据经接收电极输出, TPIC133 接收到显示屏 132 中触控层反馈回来的触摸数据。

S30、根据触摸数据, 输出触控扫描结果。

示例的, 对触摸数据进行处理, 得到触摸坐标, 根据触摸坐标进行触控操作识别, 并将处理结果输出至处理器 11。

本申请实施例提供的触控扫描方法, 在整个触控扫描过程中, 第二帧率与显示屏显示的第一帧率是匹配的。通过调整第二帧率, 使第二帧率是第一帧率的整数倍, 以使得第二帧率与第一帧率具有同步(sync)关系, 从而将低触控扫描信号对显示驱动信号的影响。在此基础上, 基于动态可调的第一帧率, 触控扫描信号的第二帧率也是动态可调的, 以满足不同频点的需求。

在一些实施例中, 本申请实施例提供的触控扫描方法用于有机发光二极管显示屏中的 TPIC。基于此, 本申请实施例还提供一种 TPIC133, TPIC133 例如可以应用于图 1A 所示的显示屏 132, 用于为显示屏 132 提供触控扫描信号和采样扫描信号。

显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号, 显示驱动信号例如为显示屏 132 的 DDIC131 按照第一帧率向显示屏 132 输出的。

TPIC133 用于按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号。TPIC133 输出触控扫描信号的过程, 可以参考上述关于步骤 S10 的相关描述。

示例的, TPIC133 接收与第一帧率对应的帧同步信号, 并以帧同步信号为基准, 按照第二帧率向显示屏 132 输出触控扫描信号。

在一些实施例中, 输出的多帧触控扫描信号中, 至少一帧中, 输出触控扫描信号的时刻, 比接收到帧同步信号的时刻延迟设定时间。

示例的, 触控扫描信号呈周期性输出。每个周期中包括连续的多帧, 多帧对应的设定时间不完全相同或者完全不相同。

例如, 每个周期包括两帧, 或者两个以上帧。

在这种情况下, TPIC133 还用于在相邻周期之间, 接收延迟复位信号。

TPIC133 还用于接收显示屏 132 反馈的触摸数据。TPIC133 接收触摸数据的过程, 可以参考上述关于步骤 S20 的相关描述。

TPIC133 还用于根据触摸数据, 输出触控扫描结果。TPIC133 进行触控操作识别的过程, 可以参考上述关于步骤 S30 的相关描述。

其中, 第一帧率为可调帧率, 第二帧率为第一帧率的整数倍。

本申请实施例提供的 TPIC133 例如可以应用于有机发光二极管显示屏, 当然, 也可以应用于其他任意一种具有触控显示功能的显示屏中。

在一些实施例中, 本申请实施例还提供一种显示模组 13, 显示模组 13 例如可以是图 1A 和图

1B 所示的显示模组 13。

显示模组 13 包括 DDIC131、显示屏 132 以及 TPIC133，DDIC131 与 TPIC133 耦接，DDIC131 与显示屏 132 也耦接。在显示模组 13 中，TPIC133 用于实现上述触控扫描方法。

5 在一些实施例中，显示屏 132 用于按照第一帧率接收显示驱动信号；显示驱动信号例如可以是 DDIC131 提供的。示例的，DDIC131 用于基于第一帧率向显示屏 132 输出显示驱动信号。

示例的，第一帧率为可变帧率，那么，DDIC131 输出的显示驱动信号的帧频（vertical）和行频（horizontal）都会动态调节。

10 在一些实施例中，DDIC131 还用于基于显示屏 132 的第一帧率向 TPIC133 输出同步信号（sync）。示例的，DDIC131 还用于基于显示屏 132 的第一帧率向 TPIC133 输出帧同步信号（V-sync）。或者，示例的，DDIC131 还用于基于显示屏 132 的第一帧率向 TPIC133 输出行同步信号（H-sync）。

可以理解的是，第一帧率是动态可变的，DDIC131 的帧率和行频也是动态可变的，DDIC131 向 TPIC 输出的帧同步信号（V-sync）和行同步信号（H-sync）也是动态可变的，均会适应性的动态调节。

15 本申请实施例提供的显示模组 13 可以应用于本申请实施例提供的电子设备 1 中，电子设备 1 例如可以是图 1A 所示的电子设备 1。

示例二

示例二与示例一的主要不同之处在于，本示例中，第一帧率可以是可调帧率，第一帧率也可以是固定帧率。

20 本申请实施例提供的触控扫描方法，例如可以用于图 1B 所示的显示屏 132 的 TPIC133，TPIC133 与显示屏 132 耦接，用于向显示屏 132 输出触控扫描信号和采样扫描信号。

显示屏 132 用于按照第一帧率接收显示驱动信号，显示驱动信号例如为显示屏 132 的 DDIC131 按照第一帧率向显示屏 132 输出的。

第一帧率为显示的帧率，或者理解为是显示屏 132 的帧频。第一帧率可以为可调帧率，第一帧率也可以为固定帧率。

25 本申请实施例提供的触控扫描方法包括：

S10、按照第二帧率向显示屏 132 输出触控扫描信号。

其中，第二帧率为第一帧率的整数倍。示例的，第一帧率为显示屏 132 的帧频率，第二帧率为 TPIC133 的载波频率，第二帧率=第一帧率\*显示屏 132 的行数\*K，K 为大于 0 的整数。

30 那么，显示屏 132 确定后，显示屏 132 的行数不再变化，不仅可以通过调整 K 的数值来调整载波频率，还可以通过调整第一帧率来调整载波频率。

如图 5 所示，向显示屏 132 连续多帧的输出触控扫描信号的过程中，多帧中的至少一帧中，输出触控扫描信号的时刻，比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻延迟设定时间。

本申请实施例对延迟的设定时间的长短不做限定，结合具体应用合理设置即可。

35 关于具有延迟的帧的选取，在一些实施例中，每一帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻延迟的设定时间。在这种情况下，设定时间为固定值。

在另一些实施例中，触控扫描信号呈周期性输出，每个周期中包括连续的多帧，多帧对应的设定时间不完全相同或者完全不相同。

示例的，每个周期中包括两帧。也就是说，区分奇数帧和偶数帧，一个周期中包括一个奇数帧和一个偶数帧。

40 例如，如图 5 所示，相邻两帧中，一帧（一个帧周期）中输出触控扫描信号的时刻，与接收到帧同步信号 V-sync 的时刻同步。或者理解为，该帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的设定时间为 0。另一帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的设定时间不为 0。

45 或者，例如，奇数帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第一设定时间，与，偶数帧中输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第二设定时间不同。第一设定时间大于第二设定时间，或者，第一设定时间小于第二设定时间。

这样一来，已知残影问题发生在时域上，且 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号在交叠区域会产生严重的残影 a。当时域上通过调节同步 (synchronization, Sync) 时间，显示图像的残影 a 会在时域上衰减。例如，从 a 衰减到  $a/2$ ，从而改善显示上的残影问题。

或者，示例的，每个周期中包括多个（两个以上）帧。

5 例如，每个周期中包括三个帧，一个帧中，输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第一设定时间。一个帧中，输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第二设定时间。一个帧中，输出触控扫描信号的时刻比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻所延迟的第三设定时间。

10 第一设定时间、第二设定时间以及第三设定时间三者不完全相同，或者三者完全不同。当然，本申请实施例对第一设定时间、第二设定时间以及第三设定时间的取值不做限定，第一设定时间、第二设定时间以及第三设定时间可以是大于或者等于 0 的任意数值。

由于并不确定哪一帧发生的残影问题最为严重，因此通过周期中多帧的累计，产生时域平滑的效果，来达成时域上的残影衰减的效果。

在一些实施例中，触控扫描方法还包括：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。

15 或者理解为，在一个周期结束后，接收延迟复位信号，对周期中累计的延迟时间进行复位，避免延迟时间持续累计影响显示效果。

在一些实施例中，步骤 S10 包括：

接收与所述第一帧率对应的行同步信号 H-sync，并以帧同步信号为基准，按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号。

20 也就是说，第二帧率不仅是第一帧率的整数倍，还与第一帧率帧行同步。

在另一些实施例中，步骤 S10 包括：

接收与第一帧率对应的帧同步信号 V-sync，并以帧同步信号为基准，按照第二帧率向显示屏 132 输出触控扫描信号。

也就是说，第二帧率不仅是第一帧率的整数倍，还与第一帧率帧同步。

25 S20、接收显示屏 132 反馈的触摸数据。

显示屏 132 的触控层接收到触控扫描信号后，触控单元检测到的触摸数据经接收电极输出，TPIC133 接收到显示屏 132 中触控层反馈回来的触摸数据。

S30、根据触摸数据，输出触控扫描结果。

30 示例的，对触摸数据进行处理，得到触摸坐标，根据触摸坐标进行触控操作识别，并两处理结果输出至处理器 11。

本申请实施例将触控扫描信号的发送时间与显示的有效区间进行解耦，在接收到帧同步信号 V-sync 后，可在 TPIC133 内部调节，使输出得触控扫描信号具有一定的延迟 (delay)，以减少 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号的重叠度，从而减小 TPIC133 输出的触控扫描信号对 DDIC131 输出的显示驱动信号的干扰，改善显示上的残影问题。

35 在一些实施例中，本申请实施例提供的触控扫描方法用于有机发光二极管显示屏中的 TPIC。

基于此，本申请实施例还提供一种 TPIC133，TPIC133 例如可以应用于图 1A 所示的显示屏 132，用于为显示屏 132 提供触控扫描信号和采样扫描信号。

显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号，显示驱动信号例如为显示屏 132 的 DDIC131 按照第一帧率向显示屏 132 输出的。

40 TPIC133 用于按照第二帧率向显示屏输出触控扫描信号。TPIC133 输出触控扫描信号的过程，可以参考上述关于步骤 S10 的相关描述。

其中，向显示屏 132 连续多帧的输出触控扫描信号的过程中，多帧中的至少一帧中，输出触控扫描信号的时刻，比接收到帧同步信号 V-sync 的时刻延迟设定时间。

45 示例的，TPIC133 接收与第一帧率对应的帧同步信号，并以帧同步信号为基准，按照第二帧率向显示屏 132 输出触控扫描信号。

TPIC133 还用于接收显示屏 132 反馈的触摸数据。TPIC133 接收触摸数据的过程，可以参考上

述关于步骤 S20 的相关描述。

TPIC133 还用于根据触摸数据，输出触控扫描结果。TPIC133 进行触控操作识别的过程，可以参考上述关于步骤 S30 的相关描述。

5 本申请实施例提供的 TPIC133 例如可以应用于有机发光二极管显示屏，当然，也可以应用于其他任意一种具有触控显示功能的显示屏中。

在一些实施例中，本申请实施例还提供一种显示模组 13，显示模组 13 例如可以是图 1A 和图 1B 所示的显示模组 13。

显示模组 13 包括 DDIC131、显示屏 132 以及 TPIC133，DDIC131 与 TPIC133 耦接，DDIC131 与显示屏 132 也耦接。在显示模组 13 中，TPIC133 用于实现上述触控扫描方法。

10 在一些实施例中，显示屏 132 用于按照第一帧率接收显示驱动信号；显示驱动信号例如可以是 DDIC131 提供的。示例的，DDIC131 用于基于第一帧率向显示屏 132 输出显示驱动信号。

示例的，若第一帧率为可变帧率，那么，DDIC131 输出的显示驱动信号的帧频 (vertical) 和行频 (horizontal) 都会动态调节。

在一些实施例中，DDIC131 还用于基于显示屏 132 的第一帧率向 TPIC133 输出同步信号 (sync)。

15 示例的，DDIC131 还用于基于显示屏 132 的第一帧率向 TPIC133 输出帧同步信号 (V-sync)。

或者，示例的，DDIC131 还用于基于显示屏 132 的第一帧率向 TPIC133 输出行同步信号 (H-sync)。

可以理解的是，若第一帧率是动态可变的，那么，DDIC131 的帧率和行频也是动态可变的，DDIC131 向 TPIC 输出的帧同步信号 (V-sync) 和行同步信号 (H-sync) 也是动态可变的，均会适应性的动态调节。

20 本申请实施例提供的显示模组 13 可以应用于本申请实施例提供的电子设备 1 中，电子设备 1 例如可以是图 1A 所示的电子设备 1。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本申请实施例所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

25 基于此，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质包括计算机指令，当计算机指令在设备上运行时，使得设备执行示例一的触控扫描方法，或者，执行示例二的触控扫描方法。

30 本申请实施例还提供了一种计算机程序产品，当该计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行示例一的触控扫描方法，或者，执行示例二的触控扫描方法。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

35

## 权 利 要 求 书

1. 一种触控扫描方法，其特征在于，所述触控扫描方法用于显示屏的触控芯片 TPIC，所述显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号；
- 5 所述触控扫描方法包括：  
按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号；  
接收所述显示屏反馈的触摸数据；  
根据所述触摸数据，输出触控扫描结果；  
其中，所述第一帧率为可调帧率，所述第二帧率为所述第一帧率的整数倍。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的触控扫描方法，其特征在于，按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号，包括：  
接收与所述第一帧率对应的帧同步信号，并以所述帧同步信号为基准，按照所述第二帧率向所述显示屏输出所述触控扫描信号。
3. 根据权利要求 2 所述的触控扫描方法，其特征在于，所述第一帧率呈周期性变化。
- 15 4. 根据权利要求 2 或 3 所述的触控扫描方法，其特征在于，至少一帧中，输出所述触控扫描信号的时点，比接收到所述帧同步信号的时点延迟设定时间。
5. 根据权利要求 4 所述的触控扫描方法，其特征在于，所述触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，所述多帧对应的所述设定时间不完全相同或者完全不相同。
6. 根据权利要求 5 所述的触控扫描方法，其特征在于，所述触控扫描方法还包括：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。
- 20 7. 根据权利要求 5 或 6 所述的触控扫描方法，其特征在于，每个所述周期中包括两帧。
8. 根据权利要求 1-7 任一项所述的触控扫描方法，其特征在于，所述触控扫描方法用于有机发光二极管显示屏中的 TPIC。
9. 一种触控芯片 TPIC，其特征在于，所述 TPIC 应用于显示屏，所述显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号；
- 25 所述 TPIC 用于：  
按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号；  
接收所述显示屏反馈的触摸数据；  
根据所述触摸数据，输出触控扫描结果；  
其中，所述第一帧率为可调帧率，所述第二帧率为所述第一帧率的整数倍。
- 30 10. 根据权利要求 9 所述的 TPIC，其特征在于，按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号，包括：  
接收与所述第一帧率对应的帧同步信号，并以所述帧同步信号为基准，按照所述第二帧率向所述显示屏输出所述触控扫描信号。
- 35 11. 根据权利要求 9 或 10 所述的 TPIC，其特征在于，至少一帧中，输出所述触控扫描信号的时点，比接收到所述帧同步信号的时点延迟设定时间。
12. 根据权利要求 11 所述的 TPIC，其特征在于，所述触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，所述多帧对应的所述设定时间不完全相同或者完全不相同。
13. 根据权利要求 12 所述的 TPIC，其特征在于，所述 TPIC 还用于：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。
- 40 14. 根据权利要求 11 或 12 所述的 TPIC，其特征在于，每个所述周期中包括两帧。
15. 根据权利要求 9-14 任一项所述的 TPIC，其特征在于，所述 TPIC 应用于有机发光二极管显示屏。
16. 一种触控扫描方法，其特征在于，所述触控扫描方法用于显示屏的触控芯片 TPIC，所述显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号；
- 45 所述触控扫描方法包括：  
按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号；所述第二帧率为所述第一帧率的整数倍；

接收所述显示屏反馈的触摸数据；

根据所述触摸数据，输出触控扫描结果；

其中，至少一帧中，输出所述触控扫描信号的时刻，比所述显示屏接收到所述显示驱动信号的时刻延迟设定时间。

5 17. 根据权利要求 16 所述的触控扫描方法，其特征在于，按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号，包括：

接收与所述第一帧率对应的帧同步信号，并以所述帧同步信号为基准，按照所述第二帧率向所述显示屏输出所述触控扫描信号。

10 18. 根据权利要求 16 或 17 所述的触控扫描方法，其特征在于，所述触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，所述多帧对应的所述设定时间不完全相同或者完全不相同。

19. 根据权利要求 18 所述的触控扫描方法，其特征在于，所述触控扫描方法还包括：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。

20. 一种触控芯片 TPIC，其特征在于，所述 TPIC 应用于显示屏，所述显示屏用于按照第一帧率接收显示驱动信号；

15 所述 TPIC 用于：

按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号；所述第二帧率为所述第一帧率的整数倍；

接收所述显示屏反馈的触摸数据；

根据所述触摸数据，输出触控扫描结果；

20 其中，至少一帧中，输出所述触控扫描信号的时刻，比所述显示屏接收到所述显示驱动信号的时刻延迟设定时间。

21. 根据权利要求 20 所述的 TPIC，其特征在于，按照第二帧率向所述显示屏输出触控扫描信号，包括：

接收与所述第一帧率对应的帧同步信号，并以所述帧同步信号为基准，按照所述第二帧率向所述显示屏输出所述触控扫描信号。

25 22. 根据权利要求 20 或 21 所述的 TPIC，其特征在于，所述触控扫描信号呈周期性输出；每个周期中包括连续的多帧，所述多帧对应的所述设定时间不完全相同或者完全不相同。

23. 根据权利要求 22 所述的 TPIC，其特征在于，所述 TPIC 还用于：在相邻周期之间，接收延迟复位信号。

30 24. 一种显示模组，其特征在于，所述显示模组包括显示屏、触控芯片 TPIC 以及显示驱动芯片 DDIC，所述 TPIC 与所述 DDIC 耦接，所述 TPIC 用于实现如权利要求 1-8 任一项所述的触控扫描方法，或者，所述 TPIC 用于实现如权利要求 16-19 任一项所述的触控扫描方法。

25. 根据权利要求 24 所述的显示模组，其特征在于，所述 DDIC 用于基于所述显示屏的第一帧率向所述 TPIC 输出帧同步信号。

35 26. 根据权利要求 24 或 25 所述的显示模组，其特征在于，所述 DDIC 用于基于第一帧率向所述显示屏输出显示驱动信号。

27. 一种电子设备，其特征在于，包括处理器和显示模组，所述处理器与所述显示模组耦接；所述显示模组包括权利要求 24-26 任一项所述的显示模组。

40 28. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括计算机指令，当所述计算机指令在设备上运行时，使得所述设备执行如权利要求 1-8 任一项所述的触控扫描方法，或者，执行如权利要求 16-19 任一项所述的触控扫描方法。

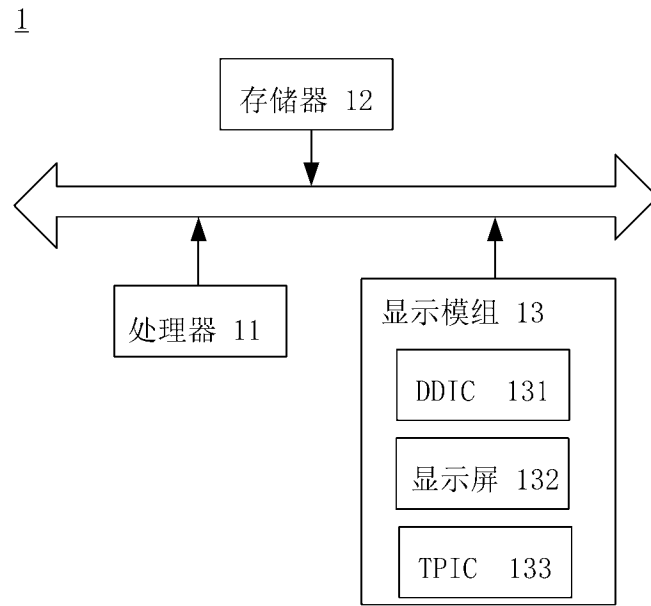


图 1A

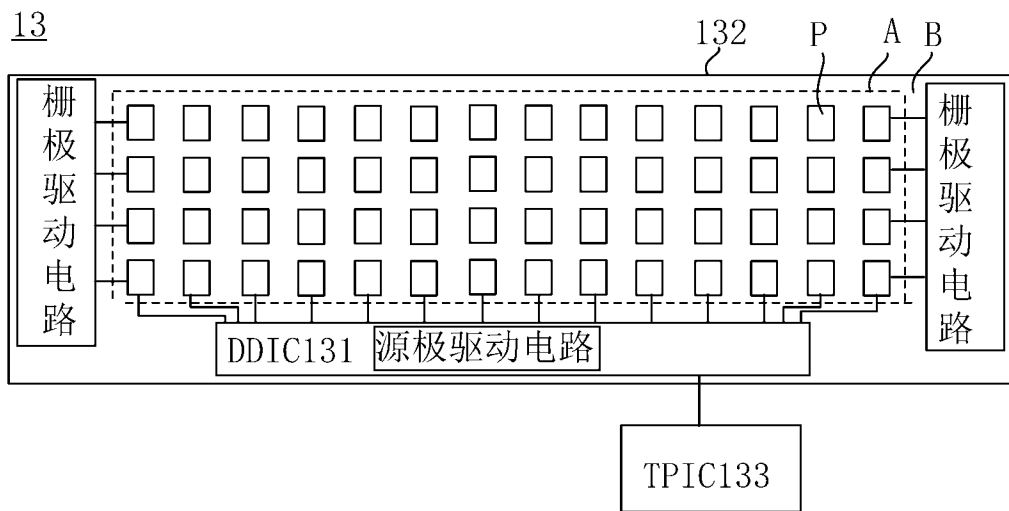


图 1B

132

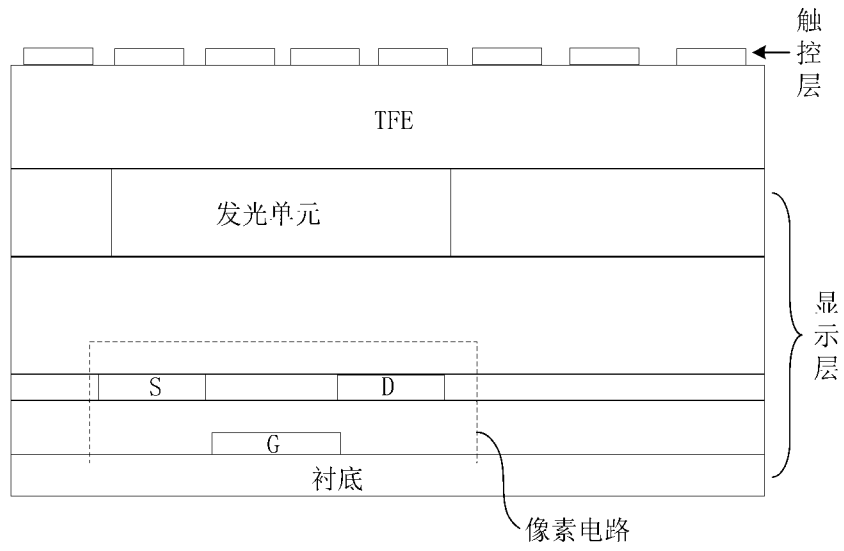


图 1C

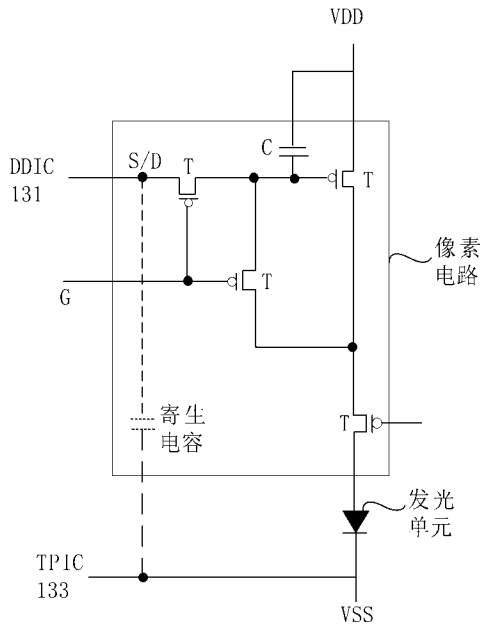


图 1D

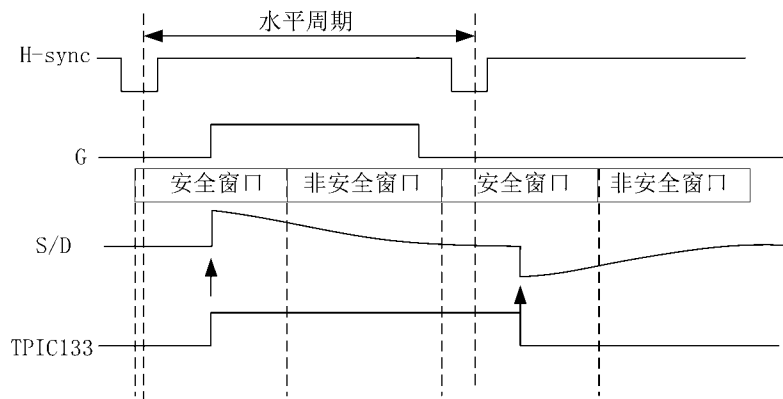


图 2

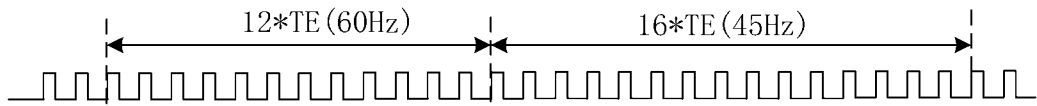


图 3

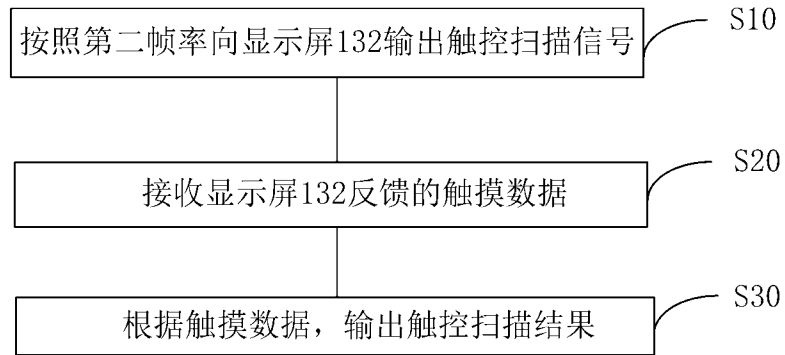


图 4

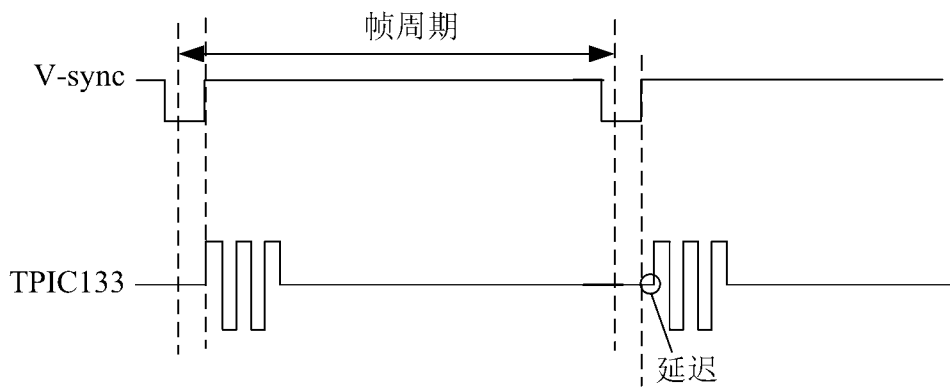


图 5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/136468

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> G06F 3/041(2006.01)i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: G06F, 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) VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 触控, 扫描, 驱动, 显示, 同步, 整数倍, 帧率, 频率, r touch +, scan+, driving, display, synchronization, integral, multiple, frame, ratio, frequency		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112530334 A (NOVATEK MICROELECTRONICS CO., LTD.) 19 March 2021 (2021-03-19) description, paragraphs [0058]-[0109]	1-28
A	CN 104461138 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 25 March 2015 (2015-03-25) entire document	1-28
A	CN 113270077 A (SHARP CORP.) 17 August 2021 (2021-08-17) entire document	1-28
A	US 2018188832 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 05 July 2018 (2018-07-05) entire document	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>08 February 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>21 February 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/CN <b>China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088</b>		Authorized officer   Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2023/136468**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112530334	A	19 March 2021	US	2021089188	A1	25 March 2021
				US	11287925	B2	29 March 2022
				TW	202113791	A	01 April 2021
				TWI	766352	B	01 June 2022
-----							
CN	104461138	A	25 March 2015	US	2017052637	A1	23 February 2017
				US	10521042	B2	31 December 2019
				WO	2016086823	A1	09 June 2016
				EP	3229113	A1	11 October 2017
				EP	3229113	A4	04 July 2018
				EP	3229113	B1	30 June 2021
-----							
CN	113270077	A	17 August 2021	JP	2021128291	A	02 September 2021
				US	2021256891	A1	19 August 2021
				US	11393376	B2	19 July 2022
-----							
US	2018188832	A1	05 July 2018	US	10338704	B2	02 July 2019
				EP	3566116	A1	13 November 2019
				EP	3566116	B1	03 March 2021
				WO	2018128914	A1	12 July 2018
				CN	110168480	A	23 August 2019
-----							

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06F 3/041(2006.01)i</p> <p>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</p>																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: G06F, G09G</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 触控, 扫描, 驱动, 显示, 同步, 整数倍, 帧率, 频率, r touch+, scan+, driving, display, synchronization, integral, multiple, frame, ratio, frequency</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <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>X</td> <td>CN 112530334 A (联咏科技股份有限公司) 2021年3月19日 (2021 - 03 - 19) 说明书第[0058]-[0109]段</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104461138 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年3月25日 (2015 - 03 - 25) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113270077 A (夏普株式会社) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018188832 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 2018年7月5日 (2018 - 07 - 05) 全文</td> <td>1-28</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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                  “D” 申请人在国际申请中引证的文件                  “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                  “&amp;” 同族专利的文件</p>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 112530334 A (联咏科技股份有限公司) 2021年3月19日 (2021 - 03 - 19) 说明书第[0058]-[0109]段	1-28	A	CN 104461138 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年3月25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-28	A	CN 113270077 A (夏普株式会社) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 全文	1-28	A	US 2018188832 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 2018年7月5日 (2018 - 07 - 05) 全文	1-28
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 112530334 A (联咏科技股份有限公司) 2021年3月19日 (2021 - 03 - 19) 说明书第[0058]-[0109]段	1-28															
A	CN 104461138 A (京东方科技集团股份有限公司) 2015年3月25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-28															
A	CN 113270077 A (夏普株式会社) 2021年8月17日 (2021 - 08 - 17) 全文	1-28															
A	US 2018188832 A1 (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC) 2018年7月5日 (2018 - 07 - 05) 全文	1-28															
国际检索实际完成的日期	2024年2月8日	国际检索报告邮寄日期	2024年2月21日														
ISA/CN的名称和邮寄地址	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	授权官员	金霞 电话号码 (+86) 010-53961524														

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/136468

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	112530334	A	2021年3月19日	US	2021089188	A1	2021年3月25日
				US	11287925	B2	2022年3月29日
				TW	202113791	A	2021年4月1日
				TWI	766352	B	2022年6月1日
-----							
CN	104461138	A	2015年3月25日	US	2017052637	A1	2017年2月23日
				US	10521042	B2	2019年12月31日
				WO	2016086823	A1	2016年6月9日
				EP	3229113	A1	2017年10月11日
				EP	3229113	A4	2018年7月4日
				EP	3229113	B1	2021年6月30日
-----							
CN	113270077	A	2021年8月17日	JP	2021128291	A	2021年9月2日
				US	2021256891	A1	2021年8月19日
				US	11393376	B2	2022年7月19日
-----							
US	2018188832	A1	2018年7月5日	US	10338704	B2	2019年7月2日
				EP	3566116	A1	2019年11月13日
				EP	3566116	B1	2021年3月3日
				WO	2018128914	A1	2018年7月12日
				CN	110168480	A	2019年8月23日
-----							