

(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



(10) 国际公布号

WO 2020/124432 A1

(43) 国际公布日

2020年6月25日 (25.06.2020)

(51) 国际专利分类号:

G06F 3/041 (2006.01)

G06F 3/044 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2018/122076

(22) 国际申请日:

2018年12月19日 (19.12.2018)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518172 (CN)。

(72) 发明人: 江泽宁 (JIANG, Zening); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518172 (CN)。 吴东

光 (WU, Dongguang); 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518172 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼301室, Beijing 100084 (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,

(54) Title: TOUCH DETECTION METHOD FOR TOUCH SCREEN, TOUCH SCREEN ASSEMBLY AND DISPLAY PANEL ASSEMBLY

(54) 发明名称: 触摸屏的触摸检测方法、触摸屏组件和显示面板组件

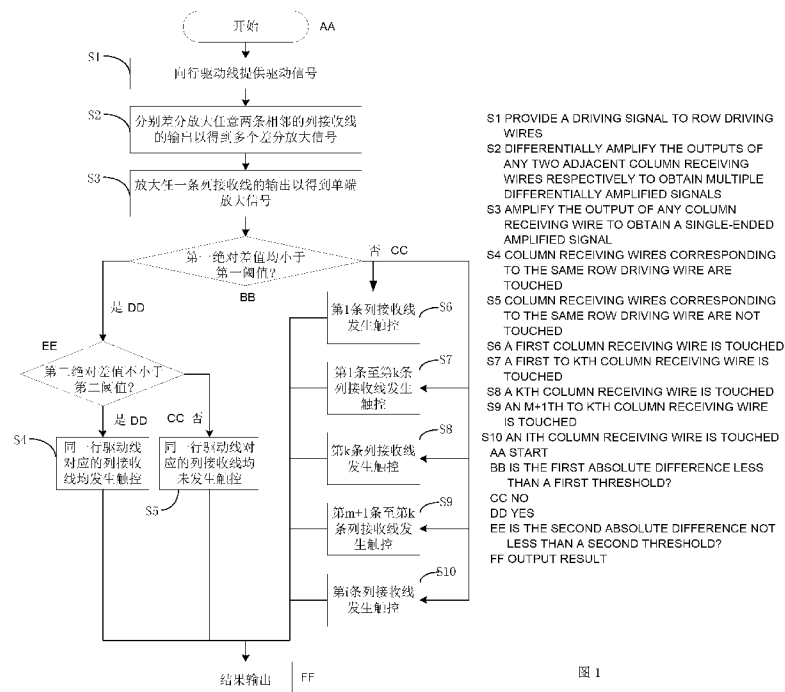


图 1

(57) Abstract: A touch detection method for a touch screen, a touch screen assembly (200) and a display panel assembly (100); a touch screen (30) comprises multiple touch sensors (C_{ji}) arranged in an array, multiple row driving wires (TX) and multiple column receiving wires (RX), each row driving wire (TX) being connected to a row touch sensor (C_{ji}), and each column receiving wire (RX) being connected to a column touch sensor (C_{ji}). The touch detection method comprises: providing a driving signal to the row driving wires (TX) (S1); differentially amplifying the outputs of any two adjacent column receiving wires (RX) to obtain multiple differentially amplified

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

signals (S2); amplifying the output of any column receiving wire (RX) to obtain a single-ended amplified signal (S3); determining that column receiving wires (RX) corresponding to the same row driving wire (TX) are touched when the first absolute difference between each differentially amplified signal and a reference value is less than a first threshold and the second absolute difference between the singled-ended amplified signal and the reference value is not less than a second threshold (S4); and determining that receiving wires (RX) corresponding to the same row driving wire (TX) are not touched when the first absolute difference is less than the first threshold and the second absolute difference is less than the second threshold (S5).

(57) 摘要: 一种触摸屏的触摸检测方法、触摸屏组件(200)及显示面板组件(100), 触摸屏(30)包括阵列排布的多个触摸传感器(C_{ji})、多条行驱动线(TX)和多条列接收线(RX), 每条行驱动线(TX)与一行触摸传感器(C_{ji})连接, 每条列接收线(RX)与一列触摸传感器(C_{ji})连接, 触摸检测方法包括: 向行驱动线(TX)提供驱动信号(S1); 分别差分放大任意两条相邻的列接收线(RX)的输出以得到多个差分放大信号(S2); 放大任一列接收线(RX)的输出以得到单端放大信号(S3); 当每个差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值且单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值时, 判断同一行驱动线(TX)对应的列接收线(RX)均发生触控(S4); 和当第一绝对差值均小于第一阈值且第二绝对差值小于第二阈值时, 判断同一行驱动线(TX)对应的列接收线(RX)均未发生触控(S5)。

触摸屏的触摸检测方法、触摸屏组件和显示面板组件

技术领域

本申请涉及触摸技术领域，特别涉及一种触摸屏的触摸检测方法、触摸屏组件和显示面板组件。

背景技术

相关技术的触摸屏包括阵列排布的多个触摸传感器、多条列驱动线(RX)和多条列接收线(TX)，每条行驱动线与对应一行触摸传感器连接，每条列接收线与对应一列触摸传感器连接。工作时，给行驱动线发送驱动信号，并检测列接收线的信号输出。通过列接收线的信号变化来判断触摸位置。

然而，目前的触摸屏无法识别与整条行驱动线连接的触摸传感器全被触碰和未被触碰的情况，使得触摸检测存在检测盲区。

发明内容

有鉴于此，本申请的实施例提供一种触摸屏的触摸检测方法、触摸屏组件和显示面板组件。

本申请实施方式提供一种触摸屏的触摸检测方法，所述触摸屏用于触摸屏组件，所述触摸屏包括阵列排布的多个触摸传感器、多条行驱动线和多条列接收线，每条所述行驱动线与一行所述触摸传感器连接，每条所述列接收线与一列所述触摸传感器连接，所述触摸检测方法包括：

向所述行驱动线提供驱动信号；

分别差分放大任意两条相邻的所述列接收线的输出以得到多个差分放大信号；

放大任一所述列接收线的输出以得到单端放大信号；

当每个所述差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值且所述单端放大信号与所述基准值的第二绝对差值不小于第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均发生触控；和

当所述第一绝对差值均小于所述第一阈值且所述第二绝对差值小于所述第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均未发生触控，所述基准值指所述触摸屏未被触控时所述多个差分放大信号的平均值。

本申请实施方式提供一种触摸屏组件，其包括触摸屏和触摸检测电路，所述触摸屏包括

阵列排布的多个触摸传感器、多条行驱动线和多条列接收线，每条行驱动线与一行所述触摸传感器连接，每条所述列驱动线与一列所述触摸传感器连接，所述触摸检测电路包括：

驱动电路，用于向所述行驱动线提供驱动信号；

多个第一差分放大器，用于分别差分放大任意两条相邻的所述列接收线的输出以得到多个差分放大信号；和

第二差分放大器，用于放大任一条所述列接收线的输出以得到单端放大信号；和

连接所述第一差分放大器和所述第二差分放大器的处理电路，所述处理电路用于：当每个所述差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值且所述单端放大信号与所述基准值的第二绝对差值不小于第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均发生触控，和当所述第一绝对差值均小于所述第一阈值且所述第二绝对差值小于所述第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均未发生触控，

所述基准值指所述触摸屏未被触控时所述多个差分放大信号的平均值。

本申请实施方式提供一种显示面板组件，其包括显示面板和上述触摸屏组件，所述触摸屏设置在所述显示面板上。

上述的触摸屏的触摸检测方法、触摸屏组件和显示面板组件中，通过在任一条列接收线增加单端放大信号，如此，即使所有差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值而无法甄别与整条行驱动线是否发生触控时，可以通过单端放大信号与基准值的第二绝对差值与第二阈值大小来甄别，从而消除触摸检测的盲区。

本申请的实施方式的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实施方式的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为本申请实施方式的触摸屏的触摸检测方法的流程示意图；

图 2 为本申请实施方式的触摸屏组件的结构示意图；

图 3 为本申请实施方式的触摸屏组件的另一结构示意图；

图 4 为本申请实施方式的触摸屏的触摸检测方法的原理示意图；

图 5 为本申请实施方式的显示面板组件的结构示意图。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施方式，实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

请参阅图 1 至图 3，本申请实施方式的触摸检测方法可以应用于本申请实施方式的触摸屏组件 200。触摸屏组件 200 包括触摸检测电路 10 和触摸屏 30。

触摸屏 30 包括多个触摸传感器 C_{ji} 、多条行驱动线 TX 和多条列接收线 RX，每条行驱动线与一行触摸传感器连接，每条列接收线与一列触摸传感器连接。多个触摸传感器 C_{ji} 呈阵列排布形成触摸传感器阵列， $i*j$ 个触摸传感器排列成 i 列 j 行，其中， i, j 为正整数， j 表示触摸传感器 C_{ji} 的行序数，而 i 表示触摸传感器 C_{ji} 的列序数。

在本申请实施方式中，触摸传感器是电容传感器，具体的，每条行驱动线 TX 与对应一行电容传感器的一个电极连接，每条列接收线 RX 与对应一列电容传感器的另一个电极连接。

本申请实施方式的触摸屏的触摸检测方法包括：

步骤 S1，向行驱动线 TX 提供驱动信号。

具体的，本申请实施方式的触摸检测电路包括向行驱动线 TX 提供驱动信号的驱动电路 40，其提供的驱动信号包括 PWM 信号（脉冲宽度调制信号）。

步骤 S2，分别差分放大任意两条相邻的列接收线 RX 的输出以得到多个差分放大信号。

在图示的实施方式中，列接收线的条数为 i ，多个差分放大信号包括 $i-1$ 个差分放大信号， $i>2$ 。

差分放大任意两条相邻的列接收线 RX，例如差分放大列接收线 RX1 和 RX2 的输出得到第一个差分放大信号，差分放大列接收线 RX2 和 RX3 的输出得到第二个差分放大信号等。

步骤 S3，放大任一条列接收线 RX 的输出以得到单端放大信号。

具体的，在图示的实施方式中，单端放大信号包括放大第 1 条列接收线的输出而得到的第一单端放大信号，和放大第 i 条列接收线的输出而得到的第二单端放大信号。也就是说，单端放大信号的数量是两个。在其它实施方式中，也可放大任一条列接收线 RX_i 的输出以得到单端放大信号。

步骤 S4，当每个差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值且单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值时，判断同一行驱动线对应的列接收线均发生触控；

步骤 S5，当第一绝对差值均小于第一阈值且第二绝对差值小于第二阈值时，判断同一行驱动线对应的列接收线均未发生触控。

其中，基准值指触摸屏 30 未被触控时多个差分放大信号的平均值。

上述的触摸屏的触摸检测方法中，通过在任一条列接收线增加单端放大信号，如此，即

使在所有差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值而无法甄别与整条行驱动线是否发生触控时，可以通过单端放大信号与基准值的第二绝对差值与第二阈值大小来甄别，从而消除触摸检测的盲区。

进一步地，在对应的列接收线发生触控（即与列接收线连接的触摸传感器被触控），单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值，而在对应的列接收线未发生触控时，单端放大信号与基准值的第二绝对差值小于第二阈值。所说的绝对差值是指差值的绝对值。

可以理解，正负第一阈值所限定的第一范围可以看成是输出差分放大信号所对应的触摸传感器在没被触控时所输出的噪声范围，在这个第一范围内，差分放大信号的大小波动都可被看成是实际上触摸传感器并未被触控。同样地，正负第二阈值所限定的第二范围可以看成是输出单端放大信号所对应的触摸传感器在未被触控时所输出的噪声范围，在这个第二范围内，单端放大信号的大小波动都可被看成是实际上触摸传感器并未被触控。第一阈值与第二阈值均大于 0 且可通过测试来标定。在某些例子中，第一阈值可等于第二阈值。

在图 1 的示例中，步骤 S2 在步骤 S3 之前执行，可以理解，在其它实施方式中，步骤 S2 可在步骤 S3 之后执行，或步骤 S2 和 S3 同时执行。

请结合图 3，本申请实施方式的触摸检测电路包括多个第一差分放大器、第二差分放大器和连接第一差分放大器和第二差分放大器的处理电路 50，第一差分放大器的两个输入端分别连接两条相邻的列接收线，第二差分放大器的一个输入端连接任一列接收线。在图 2 中，第一差分放大器和第二差分放大器构成放大器。

多个第一差分放大器用于分别差分放大任意两条相邻的列接收线的输出以得到多个差分放大信号。第二差分放大器用于放大任一条列接收线的输出以得到单端放大信号。

处理电路 50 用于：当每个差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值且单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值时，判断同一行驱动线对应的列接收线均发生触控，和当第一绝对差值均小于第一阈值且第二绝对差值小于第二阈值时，判断同一行驱动线对应的列接收线均未发生触控。

具体地，在图示的方位中，在两条相邻的列接收线中，第一差分放大器的正向输入端连接左边的列接收线，负向输入端连接右边的列接收线，负向输入端与输出端之间连接有第一电阻，构成负反馈。可以理解，在其它实施方式中，也可以是，第一差分放大器的负向输入端连接左边的列接收线，正向输入端连接右边的列接收线。也就是说，第一差分放大器的两个输入端分别与两条相邻的列接收线连接。

在图示的实施方式中，第一差分放大器的数量是 $i-1$ 个，从左到右编号分别为 1、2、3、...、 $i-1$ 。第一差分放大器 1 连接第 1 条列接收线 and 第 2 条列接收线，第一差分放大器 2 连接第 2 条列接收线 and 第 3 条列接收线，第一差分放大器 $i-1$ 连接第 $i-1$ 条列接收线 and 第 i 条列接收线。

多个差分放大信号包括 $i-1$ 个差分放大信号，第一差分放大器 1 输出第 1 个差分放大信号，第一差分放大器 2 输出第 2 个差分放大信号，第一差分放大器 $i-1$ 输出第 $i-1$ 个差分放大信号。

在图示的实施方式中，第二差分放大器的数量是 2 个，从左到右编号分别为 0 和 i 。第二差分放大器 0 的正向输入端连接第 1 条列接收线，负向输入端与输出端之间连接有第二电阻，构成负反馈。第二差分放大器 i 的正向输入端连接第 i 条列接收线，负向输入端与输出端之间连接有第二电阻，构成负反馈。因此，在图示的实施方式中，单端放大信号包括放大第 1 条列接收线的输出而得到的第一单端放大信号，和放大第 i 条列接收线的输出而得到的第二单端放大信号。

差分放大原理如图 4 所示，其中 RX_i 和 $RX(i-1)$ 为放大器的输入信号， V_{out} 为放大器的输出信号（电压）， R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 为控制差分放大倍数的电阻，其中，较佳地， $R_1=R_3$ ， $R_2=R_4$ 。

差分放大公式为： $V_{out}=(RX(i-1)-RX_i)*R_4/R_3$ ；

当输入信号 $RX(i-1)$ 大于 RX_i ， V_{out} 输出为正；当 $RX(i-1)$ 小于 RX_i ， V_{out} 输出为负；当 $RX(i-1)$ 等于 RX_i ， V_{out} 输出为 0。

实际中因 $RX(i-1)$ 不一定等于 RX_i ，所以取触摸屏未被触控时的原始值为基准值。当触控发生在 RX_i 通道时， RX_i 输入信号会减小， $RX(i-1)$ 不变， $RX(i-1)-RX_i$ 变大， V_{out} 大于基准值，差分放大信号与基准值的差值 Δ 为正极性。当触控发生在 $RX(i-1)$ 通道时， $RX(i-1)$ 输入信号会减小， RX_i 不变， $RX(i-1)-RX_i$ 变小， V_{out} 小于基准值，差分放大信号与基准值的差值 Δ 为负极性。当 $RX(i-1)$ 通道和 RX_i 未发生触控时，差分放大信号与基准值的差值 Δ 为 0。

由上可知，可以根据各个放大器输出后段处理后的值和基准值的差值 Δ ，基准值为触摸屏未被触控时差分放大输出的基准值。根据 Δ 的大小及相邻 Δ 的极性可以判断触控位置发生在与哪个列接收 RX 连接的触摸传感器上。再根据和行驱动线 TX 的对应关系判断出触控点的位置，其中触控位置所在列接收线 RX 和 Δ 的关系见表 1，其中通道 R_1 和 R_i 只判断一个 Δ 值来确定是否有触控，其他通道 $R_2\sim R_{i-1}$ 可判断两个极性相反 Δ 来判断是否有触控。

表 1

	R1	R2	R3	R4	R5	...	R _{i-1}	R _i
Delta1	负	正						
Delta2		负	正					
Delta3			负	正				
Delta4				负	正			
Delta5					负			
Delta(i-2)							正	
Delta(i-1)							负	负

在实际应用中，如前，触摸屏可能受噪声影响，即使在触摸屏未被触控的情况下，差分放大信号也会产生波动，那么，差分放大信号与基准值的差值 Δ 不为 0。因此，设置了第一阈值，在差分放大信号与基准值的绝对差值小于第一阈值时，可认为是差分放大信号与基准值的差值 Δ 为 0。

在本申请实施方式中，列接收线可以看成是触摸传感器输出的通道。因此，对于第一差分放大器，不管触控发生在通道 RX_i 或在通道 $RX(i-1)$ ，第一差分放大信号与基准值的第一绝对差值不小于第一阈值。当触控同时发生在通道 RX_i 和通道 $RX(i-1)$ ，或通道 RX_i 和通道 $RX(i-1)$ 均未发生触控时，第一差分放大信号与基准值的第一绝对差值小于第一阈值。对于第二差分放大器，当触控发生在通道 RX_1 时，第一单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值；当触控发生在通道 RX_i 时，第二单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值。当触控未发生在通道 RX_1 时，第一单端放大信号与基准值的第二绝对差值小于第二阈值；当触控未发生在通道 RX_i 时，第二单端放大信号与基准值的第二绝对差值小于第二阈值。需要指出的是，因为第一差分放大器和第二差分放大器连接触摸传感器阵列 30 的方式不同，具体地，第一差分放大器的两个输入端都连接到触摸传感器阵列 30，第二差分放大器只有一个端入端接入到触摸传感器阵列，另一输入端与输出端连接。因此，设置两个阈值：第一阈值和第二阈值，来判断触摸是否发生在相应通道。这样判断结果较为准确。第一阈值和第二阈值的具体数值，可通过试验来标定。例如，模拟触摸屏组件在未发生触控和发生触控的情况下的输出，也包括模拟一些外界干扰对触摸屏组件的影响，最终来决定阈值的具体大小。

以下用具体的例子来说明上述实施方式。为简化说明，在差分放大信号或单端放大信号与基准值的绝对差值（即差值 Δ 的绝对值）小于阈值时，将差分放大信号或单端放大信号与基准值的差值 Δ 设为 0。

在下面的例子中， Δ_0 表示第二差分放大器 0 与基准值的差值（第一单端放大信号）， Δ_1 表示第一差分放大器 1 与基准值的差值， Δ_2 表示第一差分放大器 2 与基准值的差值， $\Delta(i-1)$ 表示第一差分放大器 $i-1$ 与基准值的差值， Δ_i 表示第二差分放大器 i 与基准值的差值（第二单端放大信号）。其它未说明的，以此类推。

请结合表 2，表 2 说明的是与同一行驱动线对应的列接收线都发生触控。

表 2

	Delta0	Delta1	Delta2	Delta3	Delta4	Delta5	Delta6	...	Delta(i-2)	Delta(i-1)	Delta i
R1	负	0	0	0	0	0	0		0	0	负
R2											
R3											
R4											
R5											
R6											
...											
Ri-1											
Ri											

分析：由上表可知，Delta0 和 Delta i 为负数，表明与同一行驱动线对应的第 1 条列接收线 and 第 i 条（即最后一条）接收线都发生触控，在这种情况下，中间的 Delta1 至 Delta(i-1) 为 0，表明与同一行驱动线对应的第 1 条至第 i-1 条列接收线都发生触控。

请结合表 3，表 3 说明的是与同一行驱动线对应的列接收线都未发生触控。

表 3

	Delta0	Delta1	Delta2	Delta3	Delta4	Delta5	Delta6	...	Delta(i-2)	Delta(i-1)	Delta i
R1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
R2											
R3											
R4											
R5											
R6											
...											
Ri-1											
Ri											

分析：由上表可知，Delta0 和 Delta i 均为 0，表明与同一行驱动线对应的第 1 条列接收线 and 第 i 条列接收线未发生触控，在这种情况下，中间的 Delta1 至 Delta(i-1) 为 0，表明与同一行驱动线对应的第 1 条至第 i-1 条列接收线均未发生触控。

在本申请实施方式中，触摸检测方法还包括：

移除多个第一差分放大器的输出信号的噪声以得到多个第一去噪信号，和移除第二差分放大器的输出信号的噪声以得到第二去噪信号；

对多个第一去噪信号和第二去噪信号进行积分以得到多个第一积分信号和第二积分信号；

对多个第一积分信号和第二积分信号进行采样和模数转换以得到多个第一数字信号和第二数字信号，第一数字信号作为差分放大信号和第二数字信号作为单端放大信号；

处理第一数字信号和第二数字信号以得到第一绝对差值与第一阈值的关系及第二绝对差值与第二阈值的关系。

如此，采用数字信号作为触摸结果的比较，通用性强。

具体地，处理电路 50 包括低通滤波器 51，积分器 52、采样和转换器 53 和处理器 54。

低通滤波器 51 用于移除多个第一差分放大器的输出信号的噪声以得到多个第一去噪信号，和移除第二差分放大器的输出信号的噪声以得到第二去噪信号。积分器 52 用于对多个第一去噪信号和第二去噪信号进行积分以得到多个第一积分信号和第二积分信号。采样和转

换器 53 用于对多个第一积分信号和第二积分信号进行采样和模数转换以得到多个第一数字信号和第二数字信号，第一数字信号作为差分放大信号和第二数字信号作为单端放大信号。处理器 54 用于处理第一数字信号和第二数字信号以得到第一绝对差值与第一阈值的关系及第二绝对差值与第二阈值的关系。在一个例子中，处理器 54 为 MCU（微控制单元），处理器 54 还用于将处理的结果输出。

在某些实施方式中，触摸检测方法还包括：

步骤 S6，当第一单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值，第 1 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值大于第一阈值，第 2 个到第 $i-1$ 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值时，判断第 1 条列接收线发生触控；

步骤 S7，当第 k 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值大于第一阈值，第 1 个至第 $k-1$ 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值时，判断第 1 条至第 k 条列接收线发生触控， $1 < k < i$ 为自然数；

步骤 S8，当第 $k-1$ 个和第 k 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值大于第一阈值，第 $k-1$ 个差分放大信号与基准值的差值与第 k 个差分放大信号与基准值的差值极性相反时，判断第 k 条列接收线发生触控；

步骤 S9，当第 m 个和第 k 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值大于第一阈值，第 m 个差分放大信号与基准值的差值与第 k 个差分放大信号与基准值的差值极性相反，第 $m+1$ 个到第 $k-1$ 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值时，判断第 $m+1$ 条至第 k 条列接收线发生触控， $k > m >= 1$ ；

步骤 S10，当第二单端放大信号与基准值的第二绝对差值不小于第二阈值，第 $i-1$ 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值大于第一阈值，第 1 个至第 $i-2$ 个差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值时，判断第 i 条列接收线发生触控。

如此，可以确定触摸屏被触控的位置。

具体地，第一差分放大器的正向输入端连接 $RX(i-1)$ ，负向输入端连接 RXi 。因此，在判断第 k 条列接收线发生触控时，第 $k-1$ 个差分放大信号与基准值的差值极性为正，第 k 个差分放大信号与基准值的差值极性为负。在判断第 $m+1$ 条至第 k 条列接收线发生触控时，第 m 个差分放大信号与基准值的差值极性为正，第 k 个差分放大信号与基准值的差值极性为负。

在其它实施方式中，若第一差分放大器的负向输入端连接 $RX(i-1)$ ，正向输入端连接 RXi ，则上述差值的极性相反。

在某些实施方式中，驱动电路 40 包括行驱动电路，行驱动电路用于逐行向行驱动线提供驱动信号。如此，驱动电路 40 可以分时驱动每行触摸传感器。

在某些实施方式中，驱动电路 40 包括行驱动电路和多路选择器，多路选择器连接行驱动电路和多条行驱动线，行驱动电路用于通过多路选择器实现对不同行的行驱动线同时提供驱动信号。如此，驱动电路 40 可以同时驱动每行触摸传感器。

请结合图 5，本申请实施方式的一种显示面板组件 200 包括触摸屏组件 200 和显示面板 20。触摸屏 30 设置在显示面板 20。

上述显示面板组件中，通过在任一条列接收线增加单端放大信号，如此，即使在所有差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值而无法甄别与整条行驱动线是否发生触控时，可以通过单端放大信号与基准值的第二绝对差值与第二阈值大小来甄别，从而消除触摸检测的盲区。

显示面板 20 可包括液晶显示面板、有机发光显示面板、等离子体显示面板及场发射显示面板。

在图示的实施方式中，触摸屏 30 层叠在显示面板 20 上。可以理解，在其它实施方式中，触摸屏可以形成在显示面板内。

尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本申请的限制，本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

1. 一种触摸屏的触摸检测方法，所述触摸屏用于触摸屏组件，所述触摸屏包括阵列排布的多个触摸传感器、多条行驱动线和多条列接收线，每条所述行驱动线与一行所述触摸传感器连接，每条所述列接收线与一列所述触摸传感器连接，其特征在于，所述触摸检测方法包括：

向所述行驱动线提供驱动信号；

分别差分放大任意两条相邻的所述列接收线的输出以得到多个差分放大信号；

放大任一所述列接收线的输出以得到单端放大信号；

当每个所述差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值且所述单端放大信号与所述基准值的第二绝对差值不小于第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均发生触控；和

当所述第一绝对差值均小于所述第一阈值且所述第二绝对差值小于所述第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均未发生触控，所述基准值指所述触摸屏未被触控时所述多个差分放大信号的平均值。

2. 如权利要求 1 所述的触摸屏的触摸检测方法，其特征在于，所述驱动信号包括 PWM 信号。

3. 如权利要求 1 所述的触摸屏的触摸检测方法，其特征在于，所述触摸屏组件包括多个第一差分放大器和第二差分放大器，所述第一差分放大器的两个输入端分别连接两条相邻的所述列接收线，所述第二差分放大器的一个输入端连接任一所述列接收线，所述触摸检测方法还包括：

移除所述多个第一差分放大器的输出信号的噪声以得到多个第一去噪信号，和移除所述第二差分放大器的输出信号的噪声以得到第二去噪信号；

对所述多个第一去噪信号和所述第二去噪信号进行积分以得到多个第一积分信号和第二积分信号；

对所述多个第一积分信号和所述第二积分信号进行采样和模数转换以得到多个第一数字信号和第二数字信号，所述第一数字信号作为所述差分放大信号和所述第二数字信号作为所述单端放大信号；

处理所述第一数字信号和所述第二数字信号以得到所述第一绝对差值与所述第一阈值的关系及所述第二绝对差值与所述第二阈值的关系。

4. 如权利要求 1 所述的触摸屏的触摸检测方法,其特征在于,所述列接收线的数量是 i ,所述单端放大信号包括放大所述第 1 条列接收线的输出而得到的第一单端放大信号,和放大所述第 i 条列接收线的输出而得到的第二单端放大信号, $i > 2$ 且为自然数,所述多个差分放大信号包括 $i-1$ 个差分放大信号,

所述触摸检测方法还包括:

当所述第一单端放大信号与所述基准值的所述第二绝对差值不小于所述第二阈值,第 1 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值,第 2 个到第 $i-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时,判断第 1 条所述列接收线发生触控;

当第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值,第 1 个至第 $k-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时,判断第 1 条至第 k 条所述列接收线发生触控, $1 < k < i$ 为自然数;

当第 $k-1$ 个和第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值,第 $k-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的差值与第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的差值极性相反时,判断第 k 条所述列接收线发生触控;

当第 m 个和第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值,第 m 个所述差分放大信号与所述基准值的差值与第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的差值极性相反,第 $m+1$ 个到第 $k-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时,判断第 $m+1$ 条至第 k 条所述列接收线发生触控, $k > m \geq 1$;

当所述第二单端放大信号与所述基准值的所述第二绝对差值不小于所述第二阈值,第 $i-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值,第 1 个至第 $i-2$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时,判断第 i 条所述列接收线发生触控。

5. 一种触摸屏组件,其特征在于,包括触摸屏和触摸检测电路,所述触摸屏包括阵列排布的多个触摸传感器、多条行驱动线和多条列接收线,每条行驱动线与一行所述触摸传感器连接,每条所述列驱动线与一列所述触摸传感器连接,所述触摸检测电路包括:

驱动电路,用于向所述行驱动线提供驱动信号;

多个第一差分放大器,用于分别差分放大任意两条相邻的所述列接收线的输出以得到多个差分放大信号;和

第二差分放大器,用于放大任一条所述列接收线的输出以得到单端放大信号;和

连接所述第一差分放大器和所述第二差分放大器的处理电路，所述处理电路用于：当每个所述差分放大信号与基准值的第一绝对差值均小于第一阈值且所述单端放大信号与所述基准值的第二绝对差值不小于第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均发生触控，和当所述第一绝对差值均小于所述第一阈值且所述第二绝对差值小于所述第二阈值时，判断同一所述行驱动线对应的列接收线均未发生触控，

所述基准值指所述触摸屏未被触控时所述多个差分放大信号的平均值。

6. 如权利要求 5 所述的触摸屏组件，其特征在于，所述触摸检测电路包括多个第一电阻和第二电阻，所述第一电阻连接在所述第一差分放大器的一个输入端和输出端之间，所述第二电阻连接在所述第二差分放大器的一个输入端和输出端之间。

7. 如权利要求 5 所述的触摸屏组件，其特征在于，所述第一差分放大器的两个输入端分别与两条相邻的所述列接收线连接。

8. 如权利要求 5 所述的触摸屏组件，其特征在于，所述触摸检测电路包括两个所述第二差分放大器，所述两个第二差分放大器分别与第 1 条所述列接收线 and 第 i 条所述列接收线的输出连接，i 为所述列接收线的数量。

9. 如权利要求 5 所述的触摸屏组件，其特征在于，所述驱动电路包括行驱动电路，所述行驱动电路用于逐行向所述行驱动线提供所述驱动信号。

10. 如权利要求 5 所述的触摸屏组件，其特征在于，所述驱动电路包括行驱动电路和多路选择器，所述多路选择器连接所述行驱动电路和所述多条行驱动线，所述行驱动电路用于通过所述多路选择器实现对不同行的所述行驱动线同时提供所述驱动信号。

11. 如权利要求 5 所述的触摸屏组件，其特征在于，所述处理电路包括：

低通滤波器，用于移除所述多个第一差分放大器的输出信号的噪声以得到多个第一去噪信号，和移除所述第二差分放大器的输出信号的噪声以得到第二去噪信号；

积分器，用于对所述多个第一去噪信号和所述第二去噪信号进行积分以得到多个第一积分信号和第二积分信号；

采样和转换器，用于对所述多个第一积分信号和所述第二积分信号进行采样和模数转换以得到多个第一数字信号和第二数字信号，所述第一数字信号作为所述差分放大信号和所述

第二数字信号作为所述单端放大信号；

处理器，用于处理所述第一数字信号和所述第二数字信号以得到所述第一绝对差值与所述第一阈值的关系及所述第二绝对差值与所述第二阈值的关系。

12. 如权利要求 5 所述的触摸屏组件，其特征在于，所述列接收线的数量是 i ，所述单端放大信号包括放大所述第 1 条列接收线的输出而得到的第一单端放大信号，和放大所述第 i 条列接收线的输出而得到的第二单端放大信号， $i > 2$ 且为自然数，所述多个差分放大信号包括 $i-1$ 个差分放大信号，所述触摸检测电路用于：

当所述第一单端放大信号与所述基准值的所述第二绝对差值不小于所述第二阈值，第 1 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值，第 2 个到第 $i-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时，判断第 1 条所述列接收线发生触控；

当第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值，第 1 个至第 $k-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时，判断第 1 条至第 k 条所述列接收线发生触控， $1 < k < i$ 为自然数；

当第 $k-1$ 个和第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值，第 $k-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的差值与第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的差值极性相反时，判断第 k 条所述列接收线发生触控；

当第 m 个和第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值，第 m 个所述差分放大信号与所述基准值的差值与第 k 个所述差分放大信号与所述基准值的差值极性相反，第 $m+1$ 个到第 $k-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时，判断第 $m+1$ 条至第 k 条所述列接收线发生触控， $k > m \geq 1$ ；

当所述第二单端放大信号与所述基准值的所述第二绝对差值不小于所述第二阈值，第 $i-1$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值大于所述第一阈值，第 1 个至第 $i-2$ 个所述差分放大信号与所述基准值的所述第一绝对差值均小于所述第一阈值时，判断第 i 条所述列接收线发生触控。

13. 一种显示面板组件，其特征在于，包括显示面板和权利要求 5-12 任一项所述的触摸屏组件，所述触摸屏设置在所述显示面板上。

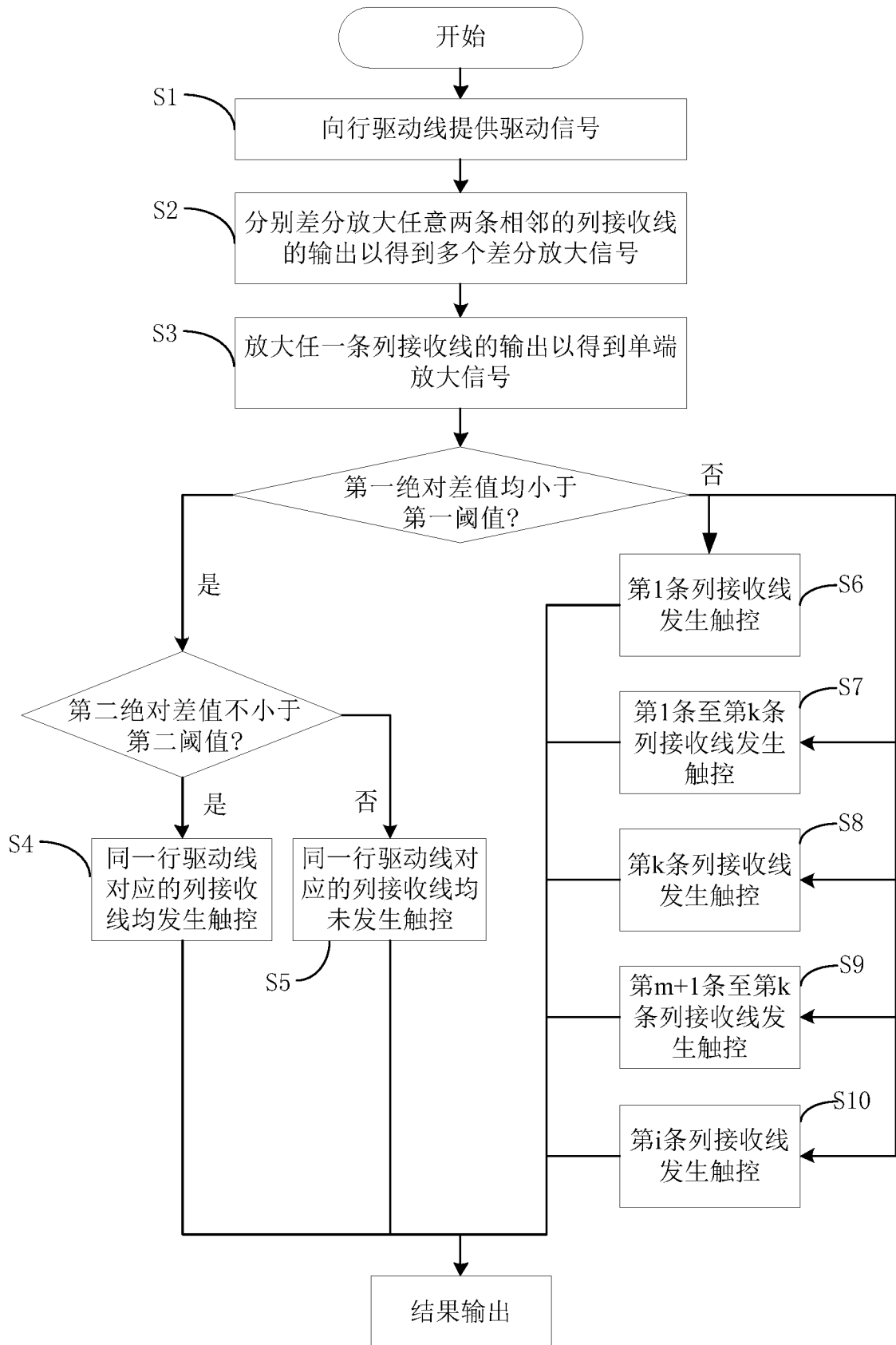


图 1

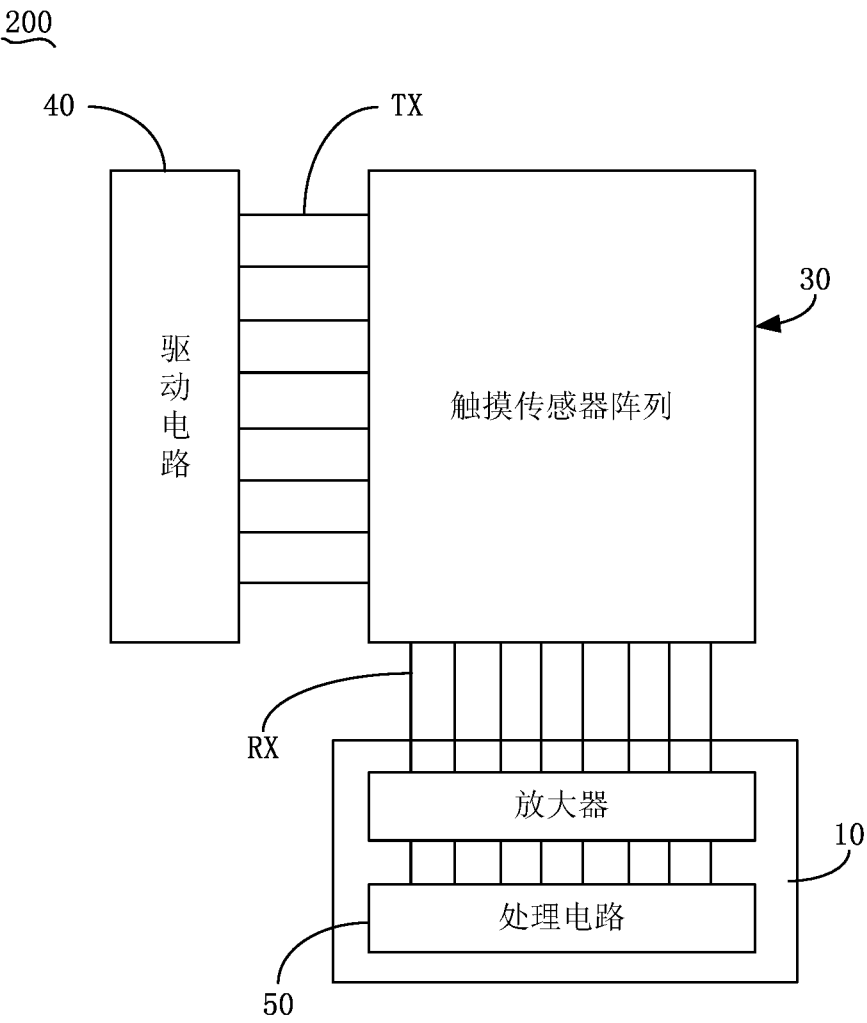


图 2

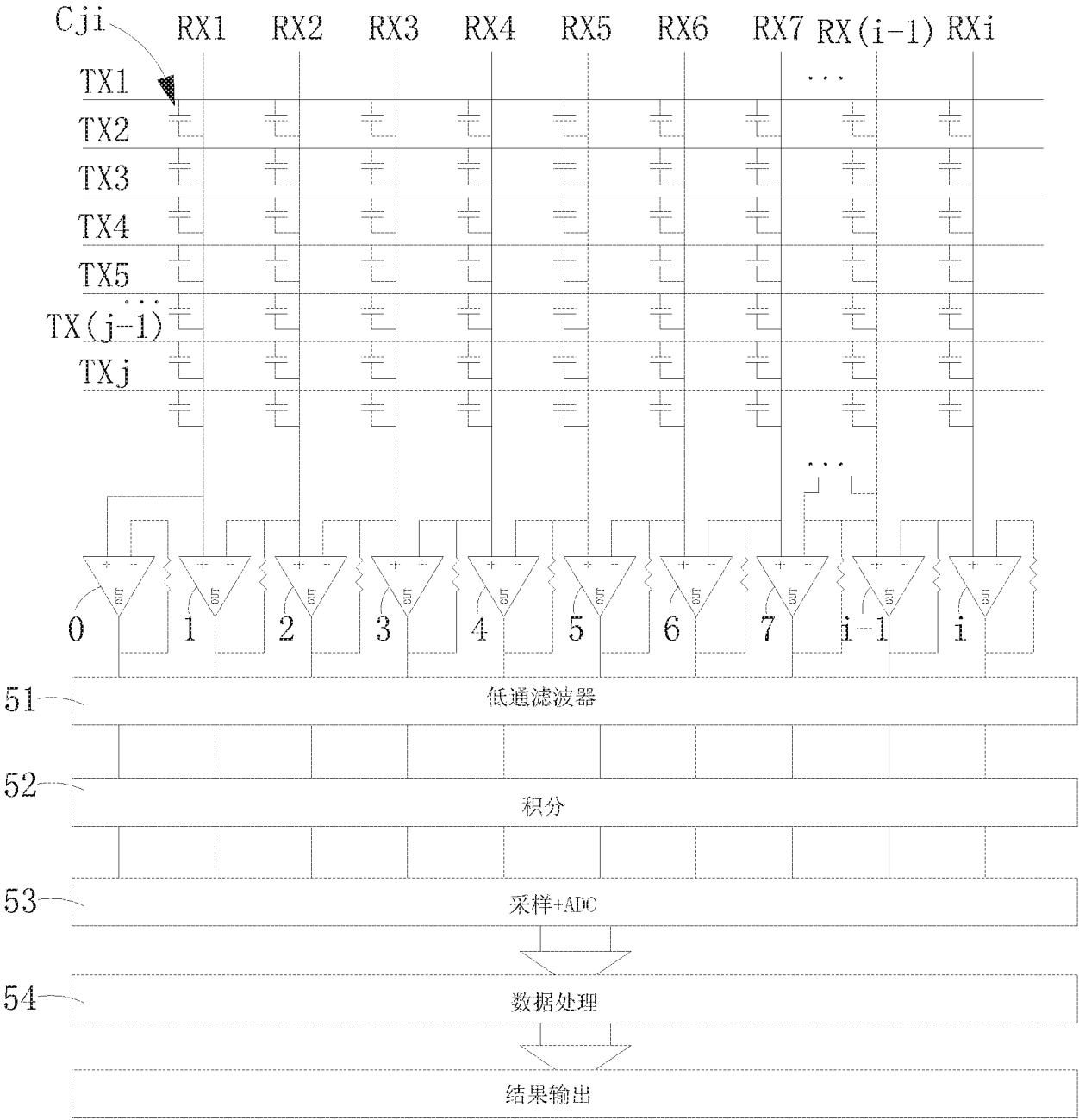


图 3

4/4

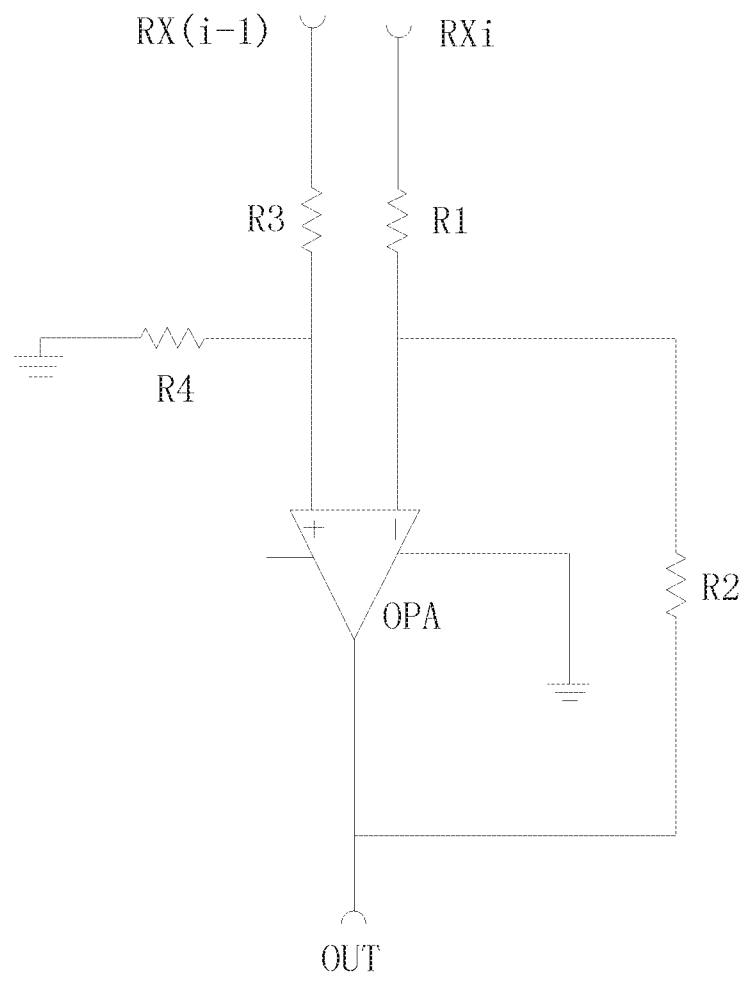


图 4

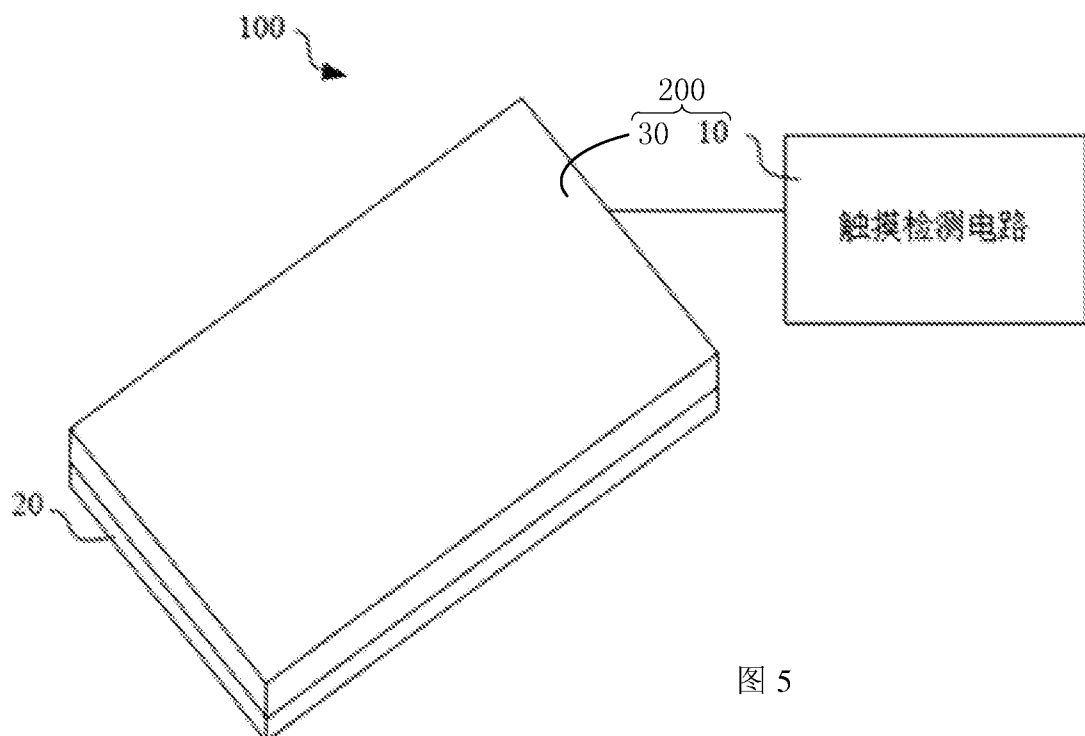


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/122076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/041(2006.01)i; G06F 3/044(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)

G06F

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 触摸, 触控, 传感器, 检测, 感测, 差分, 放大器, 放大电路, touch, sensor, detect, differential, difference, amplifier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103135840 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 05 June 2013 (2013-06-05) description, paragraphs [0019]-[0042], and figures 1 and 5-7	1-13
A	CN 104750330 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 01 July 2015 (2015-07-01) entire document	1-13
A	CN 103324367 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 25 September 2013 (2013-09-25) entire document	1-13
A	CN 104252275 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 31 December 2014 (2014-12-31) entire document	1-13
A	US 2018164922 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 14 June 2018 (2018-06-14) entire document	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

13 April 2019

Date of mailing of the international search report

29 April 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/CN2018/122076

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103135840	A	05 June 2013	US	9519364	B2	13 December 2016
				KR	101398322	B1	23 May 2014
				US	2013141372	A1	06 June 2013
				KR	20130062646	A	13 June 2013
				CN	103135840	B	23 December 2015
CN	104750330	A	01 July 2015	CN	104750330	B	23 January 2018
				US	9665221	B2	30 May 2017
				KR	20150080245	A	09 July 2015
				US	2015185914	A1	02 July 2015
CN	103324367	A	25 September 2013	KR	101318447	B1	16 October 2013
				KR	20130106715	A	30 September 2013
				US	2013249825	A1	26 September 2013
				US	9134824	B2	15 September 2015
				CN	103324367	B	28 December 2016
CN	104252275	A	31 December 2014	US	2015002458	A1	01 January 2015
				DE	102014108895	A1	31 December 2014
				CN	104252275	B	22 March 2017
				US	9201554	B2	01 December 2015
				KR	20150002918	A	08 January 2015
US	2018164922	A1	14 June 2018	KR	20180066366	A	19 June 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/122076

A. 主题的分类 G06F 3/041 (2006.01) i; G06F 3/044 (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) G06F 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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC: 触摸, 触控, 传感器, 检测, 感测, 差分, 放大器, 放大电路, touch, sensor, detect, differential, difference, amplifier																				
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>A</td> <td>CN 103135840 A (乐金显示有限公司) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 说明书第[0019]-[0042]段, 图1、5-7</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104750330 A (乐金显示有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103324367 A (乐金显示有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104252275 A (乐金显示有限公司) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018164922 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 6月 14日 (2018 - 06 - 14) 全文</td> <td>1-13</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	A	CN 103135840 A (乐金显示有限公司) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 说明书第[0019]-[0042]段, 图1、5-7	1-13	A	CN 104750330 A (乐金显示有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 全文	1-13	A	CN 103324367 A (乐金显示有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-13	A	CN 104252275 A (乐金显示有限公司) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 全文	1-13	A	US 2018164922 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 6月 14日 (2018 - 06 - 14) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
A	CN 103135840 A (乐金显示有限公司) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 说明书第[0019]-[0042]段, 图1、5-7	1-13																		
A	CN 104750330 A (乐金显示有限公司) 2015年 7月 1日 (2015 - 07 - 01) 全文	1-13																		
A	CN 103324367 A (乐金显示有限公司) 2013年 9月 25日 (2013 - 09 - 25) 全文	1-13																		
A	CN 104252275 A (乐金显示有限公司) 2014年 12月 31日 (2014 - 12 - 31) 全文	1-13																		
A	US 2018164922 A1 (SAMSUNG DISPLAY CO., LTD.) 2018年 6月 14日 (2018 - 06 - 14) 全文	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 2019年 4月 13日		国际检索报告邮寄日期 2019年 4月 29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 程凯芳 电话号码 86-(10)-53961459																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/122076

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	103135840	A	2013年 6月 5日	US	9519364	B2	2016年 12月 13日
				KR	101398322	B1	2014年 5月 23日
				US	2013141372	A1	2013年 6月 6日
				KR	20130062646	A	2013年 6月 13日
				CN	103135840	B	2015年 12月 23日
CN	104750330	A	2015年 7月 1日	CN	104750330	B	2018年 1月 23日
				US	9665221	B2	2017年 5月 30日
				KR	20150080245	A	2015年 7月 9日
				US	2015185914	A1	2015年 7月 2日
CN	103324367	A	2013年 9月 25日	KR	101318447	B1	2013年 10月 16日
				KR	20130106715	A	2013年 9月 30日
				US	2013249825	A1	2013年 9月 26日
				US	9134824	B2	2015年 9月 15日
				CN	103324367	B	2016年 12月 28日
CN	104252275	A	2014年 12月 31日	US	2015002458	A1	2015年 1月 1日
				DE	102014108895	A1	2014年 12月 31日
				CN	104252275	B	2017年 3月 22日
				US	9201554	B2	2015年 12月 1日
				KR	20150002918	A	2015年 1月 8日
US	2018164922	A1	2018年 6月 14日	KR	20180066366	A	2018年 6月 19日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)