

(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 11 月 23 日 (23.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/197945 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/074551

(22) 国际申请日: 2017 年 2 月 23 日 (23.02.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610342252.1 2016 年 5 月 20 日 (20.05.2016) 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: 何小祥(**HE, Xiaoxiang**); 中国北京市北
京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176

(CN)。祁小敬(**QI, Xiaojing**); 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: 北京天昊联合知识产权代理有
限公司(**TEE&HOWE INTELLECTUAL PROPERTY
ATTORNEYS**); 中国北京市东城区建国门
内大街 28 号民生金融中心 D 座 10 层陈
源, Beijing 100005 (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, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** FINGERPRINT RECOGNITION CIRCUIT, TOUCH-CONTROL DEVICE, AND FINGERPRINT RECOGNITION METHOD

(54) 发明名称: 指纹识别电路、触控装置及指纹识别方法

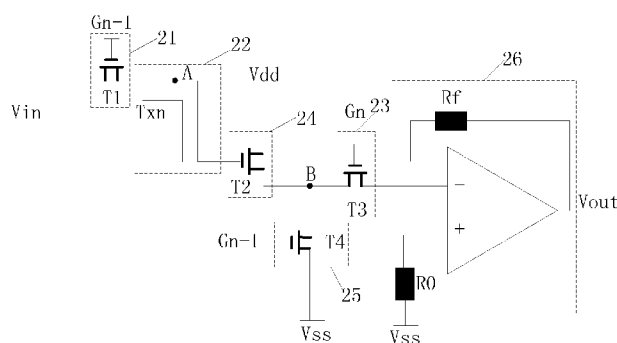


图 3b

(57) **Abstract:** The present application provides a fingerprint recognition circuit, comprising a plurality of reading sub-circuits and a plurality of fingerprint recognition circuits arranged in rows and columns, each column of fingerprint recognition sub-circuit s being connected to one reading sub-circuit and each of said fingerprint recognition sub-circuits comprising: a writing sub-circuit, sensing sub-circuit, and output sub-circuit, connected in sequence, the control terminal of said writing sub-circuit being connected to a scan-signal input terminal and activating when said scan-signal input terminal inputs a valid signal, so as to write a detection signal to said sensing sub-circuit; the sensing sub-circuit sensing a fingerprint and sending the obtained sense signal to the output sub-circuit; the output sub-circuit activating when the writing sub-circuit is closed and outputting the sense signal, and closing when the writing sub-circuit is activated; each of said fingerprint recognition sub-circuits also comprising: a conversion and amplification sub-circuit, arranged between the sensing sub-circuit and the output sub-circuit and used for converting into a current signal the sense signal outputted by the sensing sub-circuit, and amplifying by a preset multiplier, then transmitting to the output sub-circuit; the reading sub-circuit being



(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))。

connected to the output terminal of the output sub-circuit and used for reading the sense signal and converting the current signal into a voltage signal and outputting same; accuracy in fingerprint recognition is thus improved.

(57) 摘要: 本申请提供了一种指纹识别电路, 包括多个读取子电路以及按行和列排列的多个指纹识别子电路, 每一列指纹识别子电路与一个读取子电路连接, 每个所述指纹识别子电路包括: 依次相连的写入子电路、感测子电路和输出子电路, 所述写入子电路的控制端与扫描信号输入端相连, 并在所述扫描信号输入端输入有效信号时开启, 以向所述感测子电路写入检测信号; 所述感测子电路感应指纹并将获得的感应信号发送至所述输出子电路; 所述输出子电路在所述写入子电路关闭时开启并输出所述感应信号, 以及在所述写入子电路开启时关闭; 其中, 每个所述指纹识别子电路还包括: 转换放大子电路, 其设置在所述感测子电路和所述输出子电路之间, 用于将所述感测子电路输出的感应信号转化为电流信号并放大预设倍数之后输送至所述输出子电路, 其中所述读取子电路与所述输出子电路的输出端相连, 用于读取所述感应信号并将电流信号转换为电压信号进行输出, 这样可提高指纹识别准确度。

指纹识别电路、触控装置及指纹识别方法

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2016 年 5 月 20 日提交的申请号为
5 201610342252.1、发明名称为“指纹识别电路、触控装置及指纹识别方法”的申请的优先权，其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

本申请属于指纹识别技术领域，具体涉及一种指纹识别电路、
10 一种触控装置及一种指纹识别方法。

背景技术

近年来，随着带有指纹识别解锁功能的手机等电子产品的普及，将指纹识别技术推向了一个新的应用时代。电子产品中的指
15 纹识别过程通常由指纹识别电路控制。

图 1 示出了现有技术中的一种指纹识别电路的结构示意图，
如图 1 所示，指纹识别电路通常包括由行列交叉排列的感测电极
10、扫描走线 G（如图 1 中的 G1、G2、G3 和 G4）、检测信号写入走线 X（如图 1 中的 X1、X2、X3 和 X4）以及与感测电极 10
20 对应设置的 TFT 开关 11。

下面详细描述图 1 所示的指纹识别电路中的第一行感测电极的工作过程，其工作过程具体包括以下几个阶段：

(a)检测信号写入阶段：在扫描走线 G1 上施加驱动电压，以使第一行 TFT 开关 11 打开，同时，通过检测信号写入走线 X1-X4
25 分别向第一行的各个感测电极 10 写入检测信号。

(b)指纹感应阶段：当未发生指纹纹理感应时，则基于感测电极 10 所形成的电容，第一行的各个感测电极 10 的电位相同，如图 2a 中的 D1-D4 所示；当手指触摸感测电极 10 时，由于指纹纹理分为峰、谷两个形貌，峰和谷与感测电极 10 之间的距离并不相同，因此，峰和谷对各自对应感测电极 10 的电容的影响不同，也
30

即对各自对应的感测电极 10 上的电位影响不同,当发生指纹纹理感应时,第一行的各个感测电极 10 的电位变得不同,如图 2b 中所示。

(c) 信号读取阶段: 每一条检测信号写入走线 X 连接至一个读取子电路 12, 如图 2c 所示, 读取子电路 12 用于读取在进行指纹纹理感应后在感测电极 10 上产生的感应信号并对该感应信号进行处理。

(d) 对比处理阶段: 对比步骤(a)中写入的检测信号与步骤(c)读取的感应信号, 根据二者之间的差异来确定每个感测电极 10 所在位置对应的指纹纹理是峰还是谷。

依次类推, 重复上述(a)~(d), 依次对第二行感测电极, 第三行感测电极, 直至最后一行感测电极进行扫描, 从而可以确定整个指纹识别电路的每个感测电极 10 所在位置对应的指纹纹理是峰还是谷。

然而, 采用现有的指纹识别电路在实际应用中存在以下问题: 指纹识别耗时长且准确度低。

发明内容

本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一, 提出了一种指纹识别电路、一种触控装置及一种指纹识别方法, 能够提高指纹识别的准确度。

为解决上述问题之一, 根据本申请的第一方面, 提供了一种指纹识别电路, 包括多个读取子电路以及按行和列排列的多个指纹识别子电路, 每一列指纹识别子电路与一个读取子电路连接, 每个所述指纹识别子电路包括: 依次相连的写入子电路、感测子电路和输出子电路, 所述写入子电路的控制端与扫描信号输入端相连, 并在所述扫描信号输入端输入有效信号时开启, 以向所述感测子电路写入检测信号; 所述感测子电路感应指纹并将获得的感应信号发送至所述输出子电路; 所述输出子电路在所述写入子电路关闭时开启并输出所述感应信号, 以及在所述写入子电路开

启时关闭；其特征在于，每个所述指纹识别子电路还包括：

转换放大子电路，其设置在所述感测子电路和所述输出子电路之间，用于将所述感测子电路输出的感应信号转化为电流信号并放大预设倍数之后输送至所述输出子电路，其中

5 所述读取子电路与所述输出子电路的输出端相连，用于读取所述感应信号并将电流信号转换为电压信号进行输出。

10 可选地，每个所述指纹识别子电路还包括：复位子电路，其设置在所述转换放大子电路的输出端和所述输出子电路的输入端之间，用于在所述写入子电路开启时开启，将所述输出子电路的输入端复位至低电位。

 可选地，一个指纹识别子电路的输出子电路的控制端与同列下一行的另一指纹识别子电路的写入子电路的控制端相连，使得该一个所述指纹识别子电路的输出子电路和该另一所述指纹识别子电路的写入子电路同时开启或关闭。

15 可选地，同一行的各个所述指纹识别子电路的写入子电路的控制端与同一个扫描信号输入端相连，用以在所述扫描信号输入端上加载有效信号时使得同一行的各个指纹识别子电路的写入子电路同时开启；

20 同一列的各个所述指纹识别子电路的写入子电路的输入端连接至同一条信号线。

 可选地，每个所述读取子电路包括：

 运算放大器，其反相输入端与所述输出子电路的输出端相连，其中在其反相输入端和输出端之间并联有纯电阻子电路。

25 可选地，所述写入子电路包括：第一晶体管，其栅极作为所述写入子电路的控制端，用于控制所述写入子电路的开启与关闭；其第一极作为所述写入子电路的输入端，其第二极作为所述写入子电路的输出端。

 可选地，所述感测子电路包括：相对设置的第一电极和第二电极，其中

30 所述第一电极分别与所述写入子电路和所述转换放大子电路

相连；

所述第二电极与控制信号端相连，其中所述控制信号端用于输入控制信号来调整所述转换放大子电路的所述预设倍数。

5 可选地，所述转换放大子电路包括：第二晶体管，其栅极作为所述转换放大子电路的输入端；其第一极与第一电平输入端相连；并且其第二极作为所述转换放大子电路的输出端。

10 可选地，所述输出子电路包括：第三晶体管，其栅极作为所述输出子电路的控制端，用于控制所述输出子电路的开启与关闭；其第一极作为所述输出子电路的信号输入端与所述转换放大子电路的信号输出端连接；并且其第二极作为所述输出子电路的输出端。

15 可选地，所述复位子电路包括：第四晶体管，其栅极作为所述复位子电路的控制端，用于控制所述复位子电路的开启与关闭；其第一极与第二电平输入端相连，其第二极作为所述复位子电路的输出端与所述输出子电路的输入端连接。

根据本申请的第二方面，提供触控装置，包括指纹识别电路，其特征在于，所述指纹识别电路采用本申请提供的指纹识别电路。

根据本申请的第三方面，还提供一种应用本申请所述的指纹识别电路的指纹识别方法，该方法包括以下步骤：

20 开启一个指纹识别子电路的写入子电路，以向该指纹识别子电路的感测子电路写入检测信号，同时关闭该指纹识别子电路的输出子电路；

25 在所述写入子电路写入检测信号完成之后，感测子电路感测指纹并产生感应信号，将所述感应信号转化为电流信号并放大预设倍数，并开启与该感测子电路连接的输出子电路，所述输出子电路在开启后输出所述感测子电路感测到的感应信号；以及

读取子电路读取所述输出子电路输出的所述感应信号并将电流信号转换为电压信号输出。

30 可选地，该方法还包括：在所述指纹识别子电路的写入子电路在写入检测信号时，将该指纹识别子电路的输出子电路的输入

端复位至低电位。

可选地，该方法还包括：在开启该指纹识别子电路的输出子电路的同时，开启与该指纹识别子电路位于同列且下一行的另一个指纹识别子电路的写入子电路。

5

附图说明

图 1 为现有技术中的一种指纹识别电路的示意图；

图 2a 为图 1 所示的指纹识别电路的第一行感测电极在写入检测信号阶段的电容电压示意图；

10

图 2b 为图 1 所示的指纹识别电路的第一行感测电极在指纹感应阶段的电容电压示意图；

图 2c 为现有技术中包含读取子电路的指纹识别电路的示意图；

15

图 3a 为本申请实施例提供的指纹识别电路的一个指纹识别子电路的原理框图；

图 3b 为图 3a 所示的指纹识别子电路的一种具体电路图；

图 4 为本申请实施例提供的指纹识别电路的局部示意图；

图 5a 为采用图 4 所示的指纹识别电路进行指纹识别的时序图；

20

图 5b 为采用图 3 所示的指纹识别电路在指纹感应时指纹与感测子电路之间形成的电容示意图；

图 5c 为与本申请实施例有关的 I_{ds} - V_{gs} 曲线的示意图。

具体实施方式

25

为使本领域的技术人员更好地理解本申请的技术方案，下面结合附图来对本申请提供的指纹识别电路、触控装置及指纹识别方法进行详细描述。

实施例 1

30

图 3a 为本申请实施例提供的指纹识别电路的一个指纹识别子电路的原理框图；图 3b 为图 3a 中所示的指纹识别子电路的一种

具体电路示意图；图 4 为本申请实施例提供的指纹识别电路的局部示意图。如图 4 所示，本申请实施例提供的一种指纹识别电路包括多个指纹识别子电路 20 和多个读取子电路 26，其中，该多个指纹识别子电路 20 按照行列方式成矩阵式排列，并且每一列的指纹识别子电路 20 均与一个对应读取子电路 26 连接。接下来，如图 3a 和图 3b 所示，每个指纹识别子电路 20 包括：依次连接的写入子电路 21、感测子电路 22、转换放大子电路 24、输出子电路 23。其中，写入子电路 21 的控制端与扫描信号输入端 G 相连，并在扫描信号输入端 G 输入有效信号时开启，从而向感测子电路 22 写入检测信号；感测子电路 22 用于感应指纹并将输出获得的感应信号发送至转换放大子电路 24 输出子电路；转换放大子电路 24 用于将感应信号转化为电流信号并放大预设倍数之后发送至输出子电路 23。此外，与该指纹识别子电路 20 连接的对应读取子电路 26 与输出子电路 23 的输出端相连，用于从输出子电路 23 读取感应信号并将电流信号转换为电压信号后进行输出。

其中，输出子电路 23 用于在其所在的指纹识别子电路的写入子电路 21 关闭时开启并输出感应信号（该感应信号为上述检测信号经过指纹感应之后的信号），以及在其所在的指纹识别子电路的写入子电路 21 开启时关闭。

可选地，一个指纹识别子电路的输出子电路的控制端与另一指纹识别子电路的写入子电路的控制端相连，用于使该一个指纹识别子电路的输出子电路和该另一指纹识别子电路的写入子电路同时开启或关闭。如图 4 所示，按照从上到下的顺序，第一个的指纹识别子电路 20 的输出子电路 23 的控制端与第二个指纹识别子电路 20 的输入子电路 21 的控制端相连，因此，在 G_n 为有效信号时，第一个的指纹识别子电路 20 的输出子电路 23 和第二个指纹识别子电路 20 的输入子电路 21 同时开启。即，如图 4 所示，第 $n-1$ 行的指纹识别子电路 20 的输出子电路 23 的控制端连接第 n 行的指纹识别子电路 20 的写入子电路 21 连接的扫描信号输入端 G_n ，这样，在 G_n 为有效信号时，第 $n-1$ 行的指纹识别子电路 20

的输出子电路 23 和第 n 行的指纹识别子电路 20 的写入子电路 21 同时开启。

也就是说，在同一时刻，既进行了该指纹识别子电路的输出，又进行了下一指纹识别子电路的开启，这与现有技术中需要在一个指纹识别子电路输出之后再开启下一个指纹识别子电路相比，可以减少指纹识别过程的扫描时间，从而可以提高指纹识别效率。

可选地，如图 3b 所示，写入子电路 21 包括第一晶体管 T1，其栅极作为所述写入子电路 21 的控制端与扫描信号输入端 G 连接，用于控制写入子电路 21 的开启与关闭；第一晶体管 T1 的第一极作为所述写入子电路 21 的信号输入端连接至 V_{in} ，第一晶体管 T1 的第二极作为所述写入子电路 21 的信号输出端与感测子电路 22 连接。

感测子电路 22 包括：相对设置的第一电极 A 和第二电极 T_{xn} ，其中，第一电极 A 分别与写入子电路 21 的第二极和转换放大的子电路 24 的信号输入端相连；第二电极 T_{xn} 与控制信号端（图中未示出）相连，用于在控制信号端输入的控制信号下调整转换放大的子电路 24 的预设倍数。

转换放大的子电路 24 包括：第二晶体管 T2，其栅极作为所述转换放大的子电路的信号输入端；第二晶体管 T2 的第一极与第一电平输入端 V_{dd} 相连，第二晶体管 T2 的第二极作为转换放大的子电路 24 的信号输出端与输出子电路 23 的信号输入端连接。

输出子电路 23 包括：第三晶体管 T3，其栅极作为输出子电路 23 的控制端，用于控制输出子电路 23 的开启与关闭；第三晶体管 T3 的第一极作为输出子电路 23 的信号输入端，第三晶体管 T3 的第二极为输出子电路 23 的信号输出端。

读取子电路 26 包括：运算放大器，其反相输入端与各输出子电路 23 的信号输出端相连，在其反相输入端和输出端之间并联有纯电阻子电路 R_f ，这与图 2c 所示的现有技术相比，无需等待积分处理时间，就能够快速的识别指纹的脊或谷，提高报点率和流畅性。

可选地，每个指纹识别子电路 20 还包括复位子电路 25，复位子电路 25 设置在转换放大子电路 24 和输出子电路 23 之间，用于在写入子电路 21 开启时开启，以将输出子电路 23 的输入端复位至低电位，这样，在输出子电路 23 开启时可保证输入端和输出端的电平相等，以避免对感应信号造成影响，因而可避免对指纹识别的精度产生影响。

具体地，复位子电路 25 包括第四晶体管 T4，其栅极作为复位子电路 25 的控制端，其也连接至扫描信号输入端 G，用于控制复位子电路 25 的开启与关闭；第四晶体管 T4 的第一极与第二电平输入端 Vss 相连，第四晶体管 T4 的第二极作为复位子电路 25 的信号输出端连接至第三晶体管 T3 的信号输入端。

在实际应用中，该指纹识别电路的多个上述指纹识别子电路 20 的设置方式如下：多个指纹识别子电路 20 以多行多列的矩阵形式排列，类似于图 1 所示；同一行的多个指纹识别子电路 20 的写入子电路 21 的控制端与同一个扫描信号输入端 G 相连，用以在扫描信号输入端 G 上加载有效信号时使同一行的各个指纹识别子电路 20 的写入子电路 21 同时开启；同一列的多个指纹识别子电路 20 的写入子电路 21 的信号输入端通过一条信号线（类似图 1 中的检测信号写入走线 X）相连，即，与 Vin 连接；同一列的多个所述指纹识别子电路 20 的输出子电路 23 的信号输出端连接同一个所述读取子电路 26，该读取子电路 26 并不与该列对应的信号线（检测信号写入走线 X）相连，而是与各输出子电路 23 的信号输出端连接。

下面结合图 5a-图 5c 和图 4 具体描述本申请实施例提供的指纹识别电路的工作过程。该工作过程包括以下几个阶段：

(a)检测信号写入阶段：在扫描信号输入端 Gn-1 上施加驱动电压（有效信号为高电平），以使第一个指纹识别子电路 20 的第一晶体管 T1 和第四晶体管 T4 开启，同时，通过 Vin 向指纹识别子电路 20 的感测子电路 22 的第一电极 A 写入检测信号，此时，第一电极 A 的电压 $V_A = V_{in}$ ；且图 3b 中所示的 B 点复位，B 点电压

$V_B = V_{SS}$ (地)。

(b)指纹感应阶段: 当人手指触摸到感测子电路 22 时, 由于指纹纹理分为峰和谷两个形貌, 且峰和谷与感测子电路 22 之间的距离不相同, 因此, 峰和谷各自对感测子电路 22 的电容的影响不同。

如图 5b 所示, 触摸时, 脊与感测子电路 22 之间产生电容 C_{f1} ; 谷与感测子电路 22 之间产生电容 C_{f2} , C_{f1} 不等于 C_{f2} , 这样, 该电容 C_{f2} 和电容 C_{f1} 会改变第二电极 T_{xn} 和第一电极 A 之间的互容, 因此, 感测子电路 22 对应输出不同的电压, 脊对应输出电压 V_{a1} , 谷对应电压 V_{a2} , V_{a1} 和 V_{a2} 不相等, $\Delta V = V_{a1} - V_{a2}$; V_{a1} 作用在 T2 上产生电流 I_1 , V_{a2} 作用在 T2 上产生电流 I_2 ; 第二电极 T_{xn} 上加载脉冲控制信号, 用来调节第二晶体管 T2 的栅极 (gate) 的信号的大小, 以使得 ΔV 处于在较大范围内, 以便于区分脊和谷, 也即, 图 5c 中 I_{ds} 的范围 B 较大 (例如, I_1 与 I_2 二者之比较大)。

当然, 若图 3b 中节点 B 的复位信号和指纹感测信号相加后已经处于 $I_{ds}-V_{gs}$ 曲线的 B 范围内, 则无需通过向第二电极 T_{xn} 上加载脉冲控制信号调节, 此时, 第二电极 T_{xn} 上加载 DC 源。

其中, T_{xn} 可为 DC 源, 当然, T_{xn} 的幅值还可为可调节值, 可为正, 可为负。

(c)信号读取阶段: 在扫描信号输入端 G_{n-1} 上施加反向驱动电压, 以使第一个的指纹识别子电路 20 的第一晶体管 T1 和第四晶体管 T4 关闭, 同时在第二个扫描信号输入端 G_n 上施加驱动电压, 以使第二个的指纹识别子电路 20 的第一晶体管 T1 和第四晶体管 T4 开启, 同时第一个指纹识别子电路 20 的第三晶体管 T3 开启, 第三晶体管 T3 将感应信号输送至读取子电路 26。

读取子电路 26 将脊和谷对应输出的电流 I_1 和 I_2 进行处理, 具体为, 脊所对应的读取子电路输出的电压 $V_{out1} = -I_1 \cdot R_f$, 谷所对应的读取子电路输出的电压 $V_{out1} = -I_2 \cdot R_f$, 二者对应输出电压的比值很大, 其中, R_f 代表读取子电路 26 中的电阻 R_f 的电阻值。

因此, 很容易就区分指纹的脊和谷, 从而可提高指纹识别的准确

度。

(d)对比处理阶段：对比步骤(a)中写入的检测信号与步骤(c)读取的感应信号，根据变化量确定每个感测电极10所在位置对应的指纹纹理是峰还是谷。

5 依次类推，重复上述(a)~(d)，依次对第二行指纹识别子电路，第三行指纹识别子电路，直至最后一行指纹识别子电路20进行扫描，从而可以确定整个指纹识别电路的每个感测电极10所在位置对应的指纹纹理是峰还是谷，以便于识别指纹。

10 由上可知，本实施例提供的指纹识别电路，在每个指纹识别子电路的感测子电路和输出子电路之间设置有转换放大子电路，用于将感应信号转化为电流信号并放大预设倍数之后输送至输出子电路；并且借助读取子电路读取感应信号并将电流信号转换为电压信号输出，能够使得指纹的脊和谷各自对应的转换放大子电路输出的电流信号相差较大，因此输出的各自转换后的电压信号也就相差较大，从而能够容易识别脊和谷，也即提高了指纹识别的准确度，而且由于在输出子电路中以电阻代替了传统的积分器电路，从而节省了积分时间，而提高了检测速度。

15

实施例2

20

本申请实施例还提供了一种触控装置，该触控装置包括指纹识别电路。该指纹识别电路为如上述实施例1提供的指纹识别电路。关于指纹识别电路的具体内容，可以参见上述实施例1的内容，此处不再赘述。

实施例3

25

本申请实施例提供了一种指纹识别方法，该指纹识别方法可以应用于上述实施例1提供的指纹识别电路。本申请实施例提供的指纹识别方法包括以下步骤：

201、开启一个指纹识别子电路的写入子电路，以向该指纹识别子电路的感测子电路写入检测信号，同时关闭该指纹识别子电路的输出子电路。

30

202、在写入子电路写入检测信号完成之后，感测子电路感应

指纹并产生感应信号并发送至输出子电路，开启与该感测子电路连接的输出子电路，输出子电路在开启后输出所述感测子电路感测到的感应信号。

5 其中，该指纹识别方法还包括：读取子电路读取所述输出子电路输出的所述感应信号并将电流信号转换为电压信号进行输出。

可选地，该指纹识别方法还包括：在指纹识别子电路的写入子电路在写入检测信号时，将该指纹识别子电路的输出子电路的输入端复位至低电位。

10 可选地，在开启该指纹识别子电路的输出子电路的同时，开启同列且下一行的指纹识别子电路的写入子电路。

关于该指纹识别方法的具体实现原理同上述实施例 1，具体可参见上述实施例 1 内容，此处不再赘述。

15 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本申请的原理而采用的示例性实施方式，然而本申请并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本申请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申请的保护范围。

权利要求书

1. 一种指纹识别电路，包括多个读取子电路以及按行和列排列的多个指纹识别子电路，每一列指纹识别子电路与一个读取子电路连接，每个所述指纹识别子电路包括：依次相连的写入子电路、感测子电路和输出子电路，所述写入子电路的控制端与扫描信号输入端相连，并在所述扫描信号输入端输入有效信号时开启，以向所述感测子电路写入检测信号；所述感测子电路感应指纹并将获得的感应信号发送至所述输出子电路；所述输出子电路在所述写入子电路关闭时开启并输出所述感应信号，以及在所述写入子电路开启时关闭；其特征在于，每个所述指纹识别子电路还包括：

转换放大子电路，其设置在所述感测子电路和所述输出子电路之间，用于将所述感测子电路输出的感应信号转化为电流信号并放大预设倍数之后输送至所述输出子电路，其中

所述读取子电路与所述输出子电路的输出端相连，用于读取所述输出子电路输出的感应信号并将电流信号转换为电压信号进行输出。

2. 根据权利要求 1 所述的指纹识别电路，其特征在于，每个所述指纹识别子电路还包括：复位子电路，其设置在所述转换放大子电路的输出端和所述输出子电路的输入端之间，用于在所述写入子电路开启时开启，将所述输出子电路的输入端复位至低电位。

3. 根据权利要求 1 所述的指纹识别电路，其特征在于，一个指纹识别子电路的输出子电路的控制端与同列下一行的另一指纹识别子电路的写入子电路的控制端相连，使得该一个指纹识别子电路的输出子电路和该另一指纹识别子电路的写入子电路同时开启或关闭。

4. 根据权利要求 1 所述的指纹识别电路，其特征在于，同一行的各个所述指纹识别子电路的写入子电路的控制端与同一个扫描信号输入端相连，用以在所述扫描信号输入端上加载有效信号时使得同一行的各个指纹识别子电路的写入子电路同时开启；

同一列的各个所述指纹识别子电路的写入子电路的输入端连接至同一条信号线。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项所述的指纹识别电路，其特征在于，每个所述读取子电路包括：

运算放大器，其反相输入端与所述输出子电路的输出端相连，其中在其反相输入端和输出端之间并联有纯电阻子电路。

6. 根据权利要求 5 所述的指纹识别电路，其特征在于，所述写入子电路包括：第一晶体管，其栅极作为所述写入子电路的控制端，用于控制所述写入子电路的开启与关闭；其第一极作为所述写入子电路的输入端，其第二极作为所述写入子电路的输出端。

7. 根据权利要求 6 所述的指纹识别电路，其特征在于，所述感测子电路包括：相对设置的第一电极和第二电极，其中

所述第一电极分别与所述写入子电路和所述转换放大的子电路相连；

所述第二电极与控制信号端相连，其中所述控制信号端用于输入控制信号来调整所述转换放大的子电路的所述预设倍数。

8. 根据权利要求 7 所述的指纹识别电路，其特征在于，所述转换放大的子电路包括：第二晶体管，其栅极作为所述转换放大的子电路的输入端；其第一极与第一电平输入端相连；并且其第二极作为所述转换放大的子电路的输出端。

9. 根据权利要求 8 所述的指纹识别电路, 其特征在于, 所述输出子电路包括: 第三晶体管, 其栅极作为所述输出子电路的控制端, 用于控制所述输出子电路的开启与关闭; 其第一极作为所述输出子电路的信号输入端与所述转换放大子电路的信号输出端连接; 并且其第二极作为所述输出子电路的输出端。

10. 根据权利要求 2 所述的指纹识别电路, 其特征在于, 所述复位子电路包括: 第四晶体管, 其栅极作为所述复位子电路的控制端, 用于控制所述复位子电路的开启与关闭; 其第一极与第二电平输入端相连, 其第二极作为所述复位子电路的输出端与所述输出子电路的输入端连接。

11. 一种触控装置, 包括指纹识别电路, 其特征在于, 所述指纹识别电路采用上述权利要求 1-10 任意一项权利要求所述的指纹识别电路。

12. 一种应用权利要求 1-10 中任一项所述的指纹识别电路的指纹识别方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

开启一个指纹识别子电路的写入子电路, 以向该指纹识别子电路的感测子电路写入检测信号, 同时关闭该指纹识别子电路的输出子电路;

在所述写入子电路写入检测信号完成之后, 感测子电路感测指纹并产生感应信号, 将所述感应信号转化为电流信号并放大预设倍数, 并开启与该感测子电路连接的输出子电路, 所述输出子电路在开启后输出所述感测子电路感测到的感应信号; 以及

读取子电路读取所述输出子电路输出的所述感应信号并将电流信号转换为电压信号输出。

13. 根据权利要求 12 所述的指纹识别方法, 其特征在于, 还包括: 在所述指纹识别子电路的写入子电路在写入检测信号时,

将该指纹识别子电路的输出子电路的输入端复位至低电位。

5 14.根据权利要求 12 所述的指纹识别方法，其特征在于，在开启该指纹识别子电路的输出子电路的同时，开启与该指纹识别子电路位于同列且下一行的另一个指纹识别子电路的写入子电路。

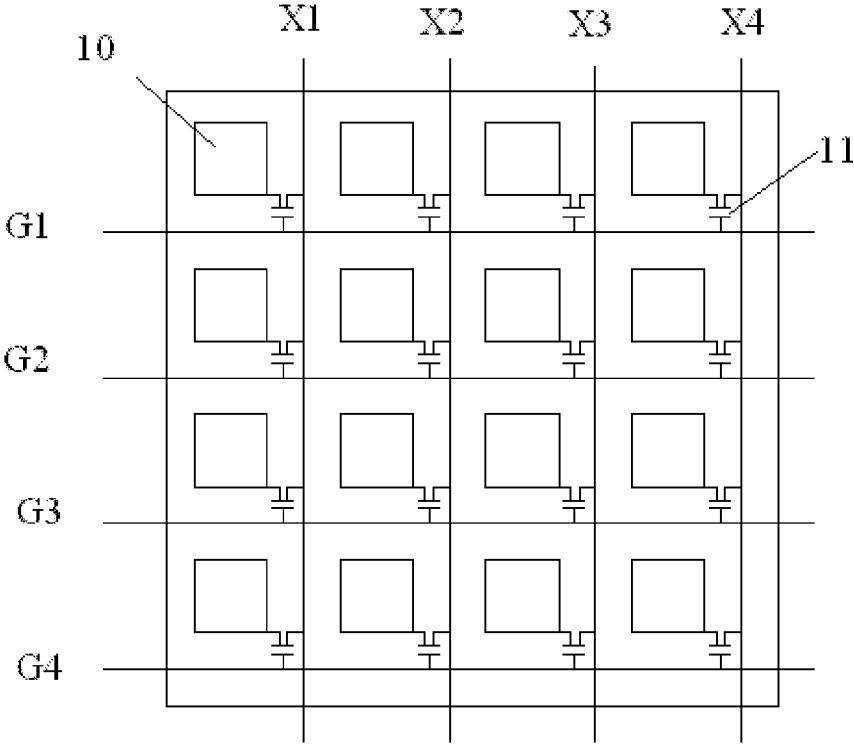


图 1

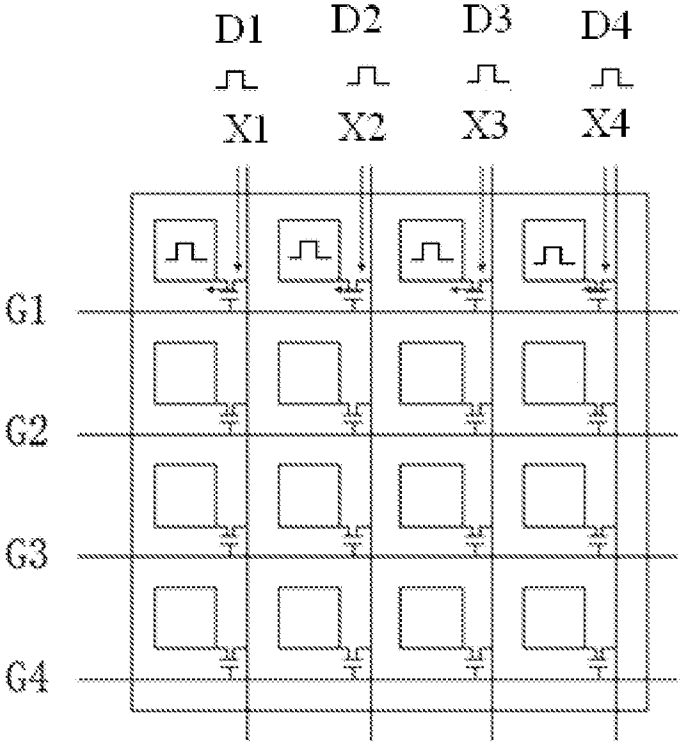


图 2a

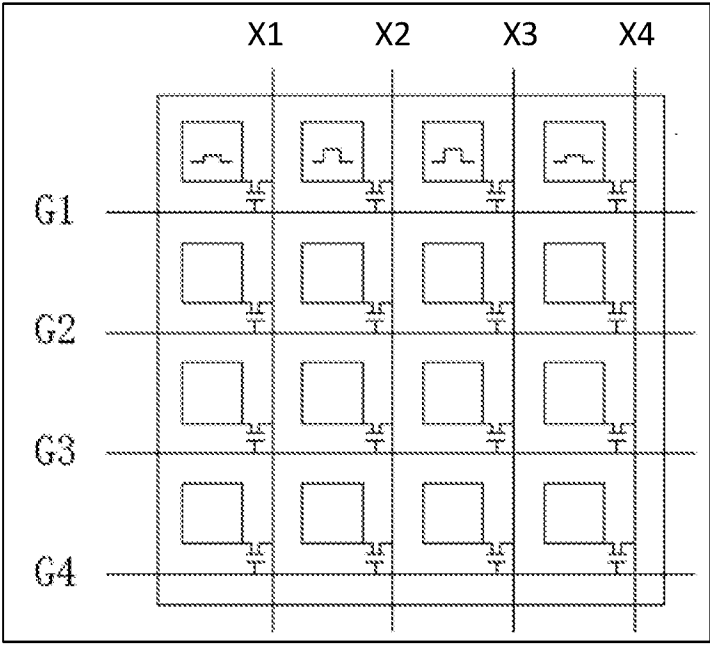


图 2b

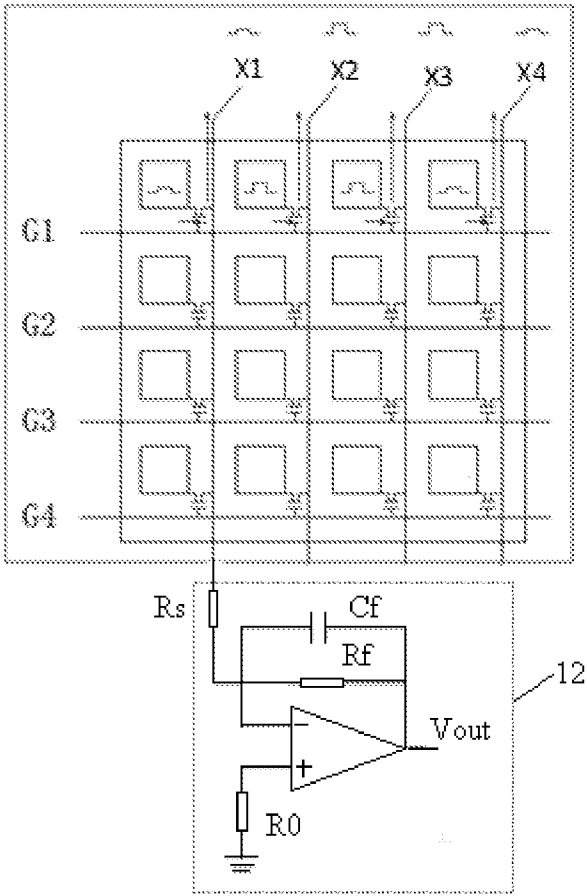


图 2c

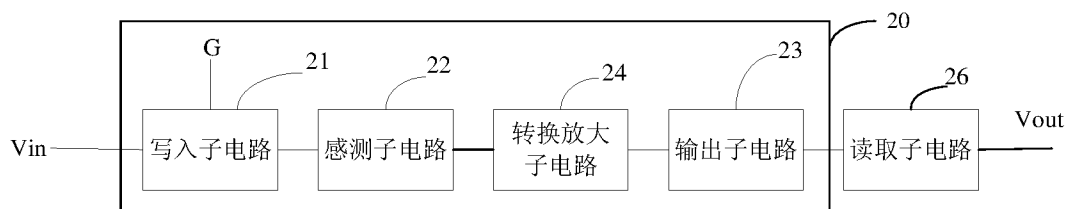


图 3a

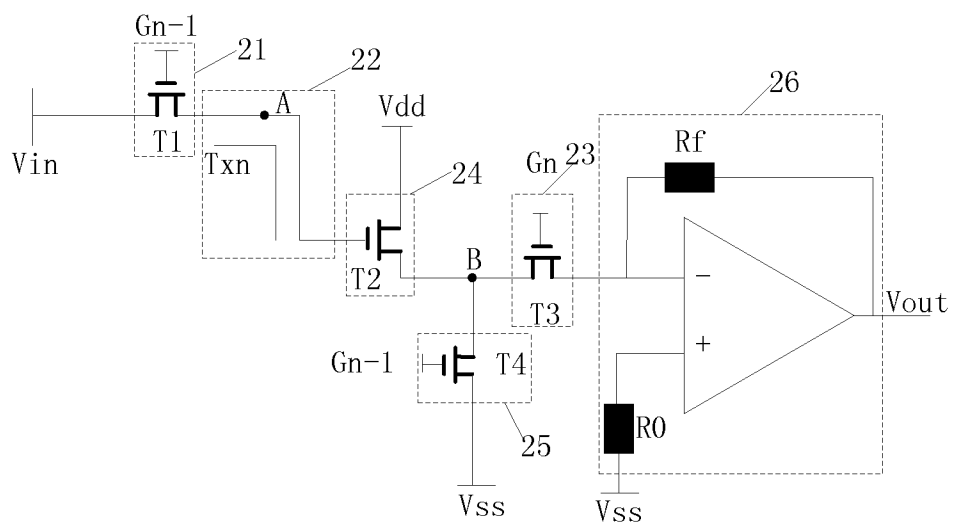


图 3b

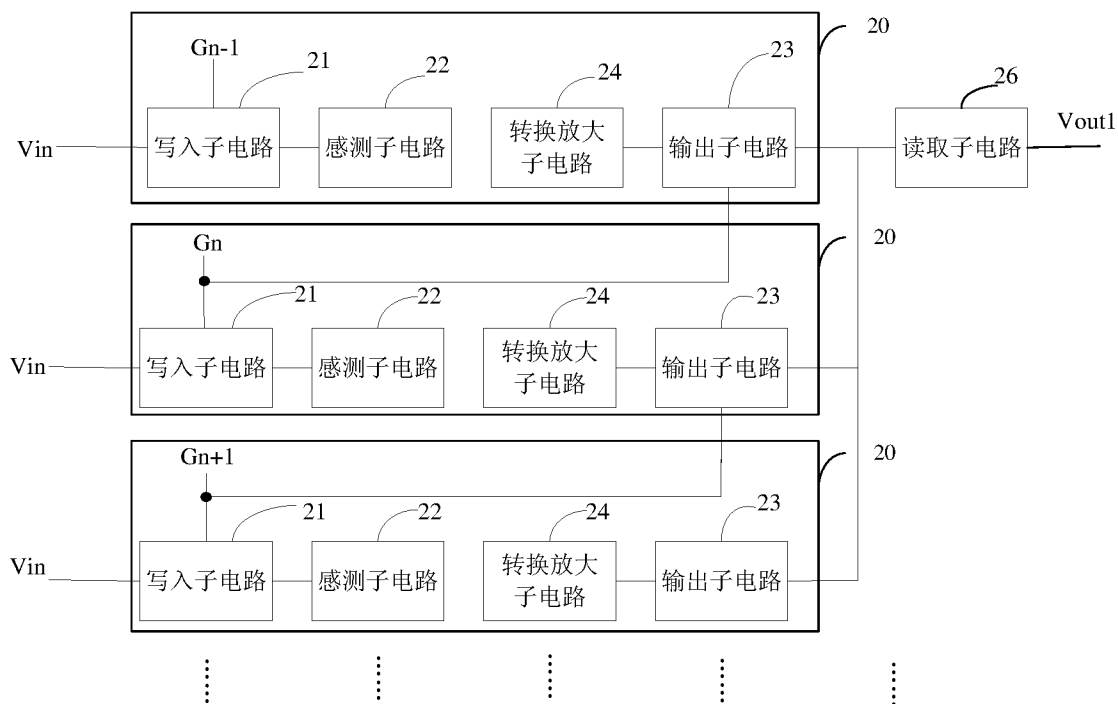


图 4

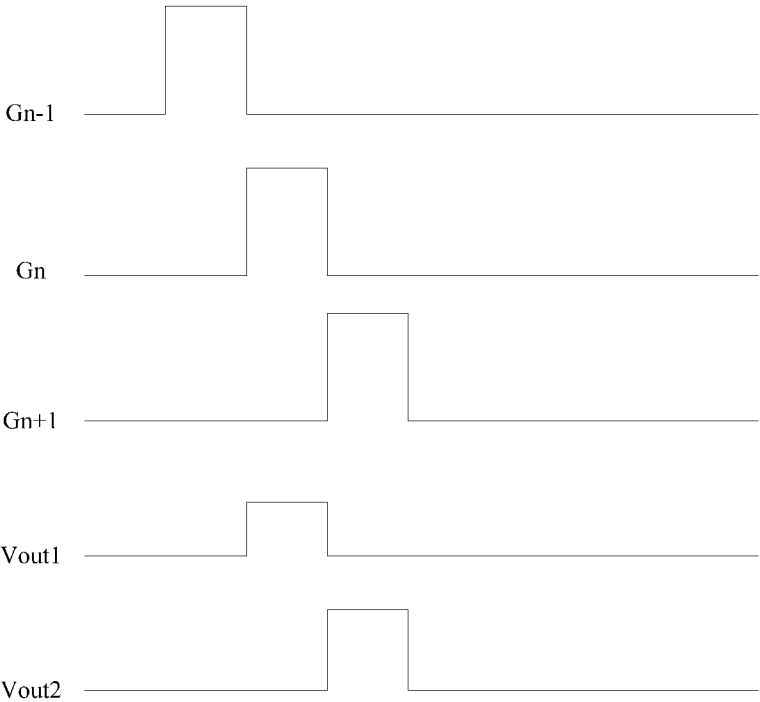


图 5a

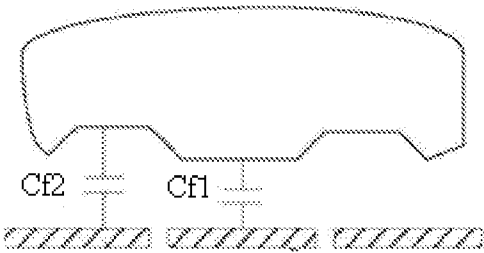


图 5b

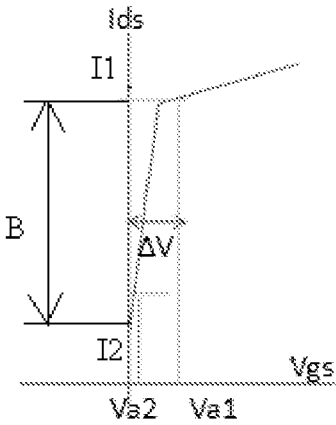


图 5c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/074551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00 (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)

G06K

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)

CNABS, VEN: amplify, sense, fingerprint, identify, recognition, circuit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105447439 A (BYD CO., LTD) 30 March 2016 (30.03.2016) the whole document	1-14
A	CN 105426865 A (HUNAN RONGCHUANG MICROELECTRONIC CO., LTD.) 23 March 2016 (23.03.2016) the whole document	1-14
A	US 2013265137 A1 (VALIDITY SENSORS INC.) 10 October 2013 (10.10.2013) the whole document	1-14
PX	CN 106056047 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.; CHENGDU BOE OPTOELECT TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 October 2016 (26.10.2016) the whole document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 20 May 2017	Date of mailing of the international search report 31 May 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 WANG, Dan Telephone No. (86-10) 62412062

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/074551

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105447439 A	30 March 2016	TW 201629845 A	16 August 2016
		WO 2016127733 A1	18 August 2016
		TWI 560618 B	01 December 2016
		CN 105447439 B	03 May 2017
CN 105426865 A	23 March 2016	None	
US 2013265137 A1	10 October 2013	None	
CN 106056047 A	26 October 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/074551

A. 主题的分类

G06K 9/00(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)

G06K

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))

CNABS, VEN: 指纹, 识别, 放大, 电路, 感测, fingerprint, identify, recognition, circuit

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	CN 105447439 A (比亚迪股份有限公司) 2016年 3月 30日 (2016 - 03 - 30) 全文	1-14
A	CN 105426865 A (湖南融创微电子有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-14
A	US 2013265137 A1 (VALIDITY SENSORS INC) 2013年 10月 10日 (2013 - 10 - 10) 全文	1-14
PX	CN 106056047 A (京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司) 2016年 10月 26日 (2016 - 10 - 26) 全文	1-14

☐ 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

2017年 5月 20日

国际检索报告邮寄日期

2017年 5月 31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

王丹

电话号码 (86-10)62412062

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/074551

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	105447439	A	2016年 3月 30日	TW	201629845	A	2016年 8月 16日
				WO	2016127733	A1	2016年 8月 18日
				TW	I560618	B	2016年 12月 1日
				CN	105447439	B	2017年 5月 3日
CN	105426865	A	2016年 3月 23日	无			
US	2013265137	A1	2013年 10月 10日	无			
CN	106056047	A	2016年 10月 26日	无			