

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102193695 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 21

(21) 申请号 201010134405. 6

(22) 申请日 2010. 03. 05

(71) 申请人 启迪科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹县竹北市嘉丰十一路一段 100 号 6 楼之 9

(72) 发明人 林韦丞 杜文生 倪瑞铭

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 任永武

(51) Int. Cl.

G06F 3/044 (2006. 01)

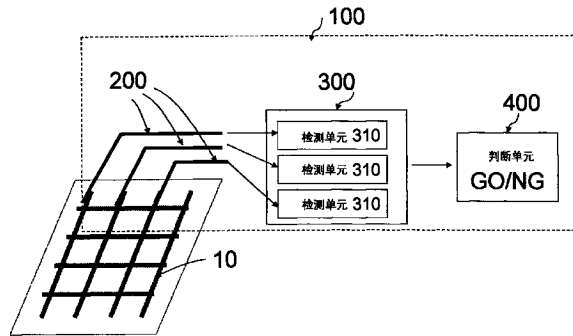
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 发明名称

触控面板测试设备及其检测装置

(57) 摘要

本发明提供一种触控面板测试设备及其检测装置,用以测试一触控面板的功能,该测试设备及其检测装置是利用特殊的电路来检测触控面板上微小电容信号,该检测装置可准确地感测该微小电容信号且免受周围电路的干扰。该测试设备包含有多个传感器、一检测模块及一判断模块。该检测模块接收并处理该多个微小电容信号,以产生多个输出信号,且该检测模块包含有多个检测单元。每一该检测单元耦接一该传感器。该检测单元包含有一输入节点、一运算单元、至少一补偿单元及至少一静电放电保护单元。



1. 一种测试设备,用以测试一触控面板的功能,其特征在于,该测试设备包含有:
  - 多个传感器,用以感测一待测物的多个微小电容信号;
  - 一检测模块,接收并处理该多个微小电容信号,以产生多个输出信号,其中该检测模块包含有:
    - 多个检测单元,每一该检测单元耦接一该传感器,该检测单元包含有:
      - 一输入节点 (Ng),接收该微小电容信号;
      - 一运算单元,耦接该输入节点 (Ng),并处理或放大过滤后的微小电容信号,以产生该输出信号;
      - 至少一补偿单元,其第一端耦接该输入节点,第二端用以接收一补偿信号;
      - 至少一静电放电保护单元,用以对该测试设备与该触控面板进行静电放电保护,且其第一端耦接一电源,第二端耦接该补偿单元的第二端并形成一第一节点;
  - 其中该补偿信号于该第一节点产生的电压电平,等于该微小电容信号于该输入节点产生电压电平;
  - 一判断模块,耦接该检测模块,根据该多个输出信号判断该触控面板是否通过测试。
2. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该至少一补偿单元包含有:
  - 一第一补偿单元,其第一端耦接该输入节点且第二端用以接收一补偿信号;与
  - 一第二补偿单元,其第一端耦接该输入节点且第二端用以接收一补偿信号;以及该至少一静电放电保护单元包含有:
  - 一第一静电放电保护单元,其第一端耦接一第一电源,第二端耦接该第一补偿单元的第二端并形成一第一节点;与
  - 一第二静电放电保护单元,其第一端耦接一第二电源,第二端耦接该第二补偿单元的第二端并形成一第二节点。
3. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该补偿信号为该输出信号,该输出是负反馈。
4. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该检测单元还包含有一滤波单元,耦接该输入节点 (Ng),用以过滤该微小电容信号的直流成份。
5. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该补偿信号是由一电源所提供。
6. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该检测单元还包含有至少一低通滤波器,耦接该第一节点、该静电放电保护单元的第一端及该运算单元的输出端,用以稳定地提供该补偿信号。
7. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该检测单元还包含有至少一放大器,其输入端耦接该运算单元的输出端且输出端耦接该第一节点,用以稳定地提供该补偿信号。
8. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该补偿单元为一 PN 接面二极管,该运算单元为一放大器。
9. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该运算单元为一反相闭回路放大器或一金属氧化物半导体场效应晶体管。
10. 根据权利要求 1 所述的测试设备,其特征在于,该待测物为一触控面板或附有触控面板的各式电子制品。

11. 一种检测装置,用以检测触控面板的功能,其特征在于,包含有:

- 一传感器,用以感测该触控面板的一微小电容信号;以及
- 一检测单元,耦接该传感器,该检测单元包含有:
  - 一输入节点 (NG),接收该微小电容信号,于该输入节点产生一节点电压;
  - 一运算单元,处理或放大该微小电容信号,以产生一输出信号;
  - 至少一静电放电保护单元,耦接该输入节点,以执行静电放电保护功能;
  - 至少一补偿单元,提供至少一等于该节点电压的反馈电压至该静电放电保护单元的另一端,以补偿该静电放电保护单元的杂散电容对该节点电压造成的影响。

## 触控面板测试设备及其检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种测试设备,尤指一种测试触控面板的设备,其是利用特殊的电路来检测触控面板上微小电容信号的测试设备。

### 背景技术

[0002] 目前触控技术包括电阻式、电容式、红外线式、声波式、光学式、电磁感应式与数字式等。其中电阻式因为结构简单且成本具有优势,长期享有最高市占率,而表面电容式技术在耐受性、光学上的优势是电阻式无可比拟的,但是过去虽受限于专利限制,加上成本较高,所以其市占率始终不及电阻式,而近年来由于这些专利限制已过期可供社会大众使用,且受惠于光学技术的进步,因此将带来电容式普及的新契机。

[0003] 综合上述,测试电容式触控面板的需求,有逐渐增加的趋势。然而,电容式触控面板的电容信号输出极微小(fF 等级)且容易受到噪声干扰,所以需要能抵抗噪声及隔离电路中的杂散电容的电路系统来准确地感测该微小电容信号。

[0004] 图 1 显示现有用来将触控面板的欲检测微小信号放大的电路的示意图,该电路是使用一放大器将欲检测的微小电容信号  $V_{in}$  放大,再于放大器的输入端耦接两个 PN 二极管作为静电放电(ESD)保护电路。但是 PN 二极管为一空穴型接面二极管,本身会形成微小电容(例如寄生电容(Parasitic Capacitor)),如此输出信号  $V_{out}$  无法从输入微小电容信号  $V_{in}$  中得知可靠的电容值,且因为 PN 二极管微小电容的影响将导致输出信号  $V_{out}$  变化容易受到输入信号  $V_{in}$  夹带的直流(DC)电压/电流干扰。图 2 显示另一现有电路的示意图,使用一电容  $C_{bias}$ ,让节点电压  $V_g$  的电压与直流(DC)电压/电流无关,排除直流的影响,而可准确地检测输入信号  $V_{in}$  的变化。但是 PN 二极管仍会产生微小电容,电路依旧无法得到可靠的电容值。

[0005] 有鉴于此,仍有必要开发新的检测微小电容信号的检测装置,能抵抗噪声及隔离电路中的杂散电容,可准确地感测该微小电容信号且适用于量测电容式触控面板的功能。

### 发明内容

[0006] 针对上述问题,为了符合产业上的要求,本发明的目的是提供一种测试设备及其检测装置,可准确地感测该微小电容信号且适用于测量电容式触控面板的功能。

[0007] 为了达到上述目的,根据本发明一方面提供一种测试设备,用以测试一触控面板的功能。该测试设备包含有多个传感器、一检测模块及一判断模块。这些传感器用以感测该触控面板的多个微小电容信号。该检测模块接收并处理该多个微小电容信号,以产生多个输出信号,且该检测模块包含有多个检测单元。每一该检测单元耦接一该传感器。该检测单元包含有一输入节点( $N_g$ )、一运算单元、至少一补偿单元及至少一静电放电保护单元。该输入节点( $N_g$ )接收该微小电容信号。该运算单元耦接该输入节点( $N_g$ ),并处理或放大该过滤后的微小电容信号,以产生该输出信号。该补偿单元的第一端耦接该输入节点,且第二端用以接收一补偿信号。该静电放电保护单元,用以对该测试设备与该触控面板进行静电

放电保护,且其第一端耦接一电源,第二端耦接该补偿单元的第二端并形成一第一节点。其中,该补偿信号于该第一节点产生的电压电平,等于该微小电容信号于该输入节点产生电压电平。该判断模块耦接该检测模块,且根据该多个输出信号判断该触控面板是否通过测试。

[0008] 在本发明的实施例中,该至少一补偿单元可包含有:一第一补偿单元,其第一端耦接该输入节点且第二端用以接收一补偿信号;与一第二补偿单元,其第一端耦接该输入节点且第二端用以接收一补偿信号;以及,该至少一静电放电保护单元可包含有:一第一静电放电保护单元,其第一端耦接一第一电源,第二端耦接该第一补偿单元的第二端并形成一第一节点;与一第二静电放电保护单元,其第一端耦接一第二电源,第二端耦接该第二补偿单元的第二端并形成一第二节点。

[0009] 根据本发明另一方面提供一种用以检测触控面板的检测装置,包含有一传感器以及一检测单元。该传感器用以感测该触控面板的一微小电容信号,该检测单元耦接该传感器。该检测单元包含有:一输入节点(NG),接收该微小电容信号,于该输入节点产生一节点电压;一运算单元,处理或放大该微小电容信号,以产生一输出信号;至少一静电放电保护单元,耦接该输入节点,以执行静电放电保护功能;以及,至少一补偿单元,提供至少一等于该节点电压的反馈电压至该静电放电保护单元的另一端,以补偿该静电放电保护单元的杂散电容对该节点电压造成的影响。

[0010] 本发明的有益技术效果是:本发明的测试设备及检测装置,可准确地感测该微小电容信号且适用于测量电容式触控面板的功能。

## 附图说明

[0011] 图 1 显示现有信号放大技术的示意图。

[0012] 图 2 显示改良图 1 的现有信号放大技术的示意图。

[0013] 图 3 显示根据本发明的一实施例的测试设备的示意图。

[0014] 图 4 显示根据本发明一实施例的检测单元的示意图。

[0015] 图 5 显示根据本发明另一实施例的检测单元的示意图。

[0016] 图 6 显示根据本发明另一实施例的检测单元的示意图。

[0017] 图 7A 及图 7B 显示根据本发明一实施例的运算单元的示意图。

## 具体实施方式

[0018] 以下,详细说明本发明的实施态样。

[0019] 本发明的一实施例揭露一测试设备 100。图 3 显示根据本发明的一实施例的测试设备 100 的示意图。该测试设备 100 包含有多个传感器 200、一检测模块 300 及一判断模块 400。

[0020] 这些传感器 200 用以感测该待测物 10(触控面板)的多个微小电容信号  $V_{in}$ 。须注意,为简化说明的复杂度,图标中传感器 200 是以简单的线段绘制,熟悉本领域的技术者应能根据图标与说明理解,而采用各种目前现有或未来发展出的传感器来实施。该检测模块 300 接收并处理该多个微小电容信号  $V_{in}$ ,以产生多个输出信号  $V_{out}$ ,且该检测模块 300 包含有多个检测单元 310。每一该检测单元 310 耦接一该传感器 200。例如该测试设备 100

可包含 12(4x3) 个传感器 200 及 12 个检测单元 310。图 4 显示根据本发明一实施例的检测单元 310 的示意图。该检测单元 310 包含有一输入节点 (Ng)、一运算单元 340、两个补偿单元 321, 322、两个静电放电保护单元 331, 332 及一滤波单元 Cbias。该滤波单元 Cbias 耦接该输入节点 (Ng), 用以过滤该微小电容信号的直流成份。

[0021] 如图 4 所示, 其中补偿单元 321 的第一端耦接该输入节点且第二端用以接收一补偿信号, 而补偿单元 322 的第一端耦接该输入节点 (Ng) 且第二端用以接收一补偿信号。其中, 该补偿信号于该第一节点 (N1) 产生的电压电平, 等于该微小电容信号于该输入节点 (Ng) 产生电压电平 (Vg), 用以使该微小电容信号, 不受到该静电放电保护单元所产生的一寄生电容的干扰。如该图的示例中, 该补偿信号为该输出 (负反馈) 信号。而补偿单元 322 接收补偿信号后, 于第二节点 (N2) 产生的电压电平 V2 亦会等于电压电平 (Vg)。因此, 节点 N1、Ng 之间与节点 Ng、N1 之间的电位相同, 无电流流通于第一电源 (+Vdd) 与第二电源 (-Vdd) 之间, 所以静电放电保护单元 331、332 形成的寄生电容 (Parasitic Capacitor) 便无作用, 而无法对通过节点 Ng 的微小电容信号 Vin 造成影响。

[0022] 静电放电保护单元 331、332 是提供电路静电放电保护的功能。该静电放电保护单元 331 的第一端耦接一第一电源 (+Vdd), 第二端耦接该补偿单元 321 的第二端并形成一第一节点 (N1); 而静电放电保护单元 332, 其第一端耦接一第二电源 (-Vdd 或接地), 第二端耦接该补偿单元 322 的第二端并形成一第二节点 (N2)。

[0023] 运算单元 340 耦接输入节点 (Ng), 并处理或放大该过滤后的微小电容信号, 以产生输出信号 Vout。

[0024] 该判断模块 400 耦接该检测模块 300, 且根据该多个输出信号判断该触控面板是否通过测试 (GO/NG), 若是通过测试 (GO) 归类为良品, 若不通过 (NG) 归类为不良品。

[0025] 依照此方式的设计, 本发明实施例的检测单元 310 所检测的微小电容信号 Vin, 将不会受到静电放电保护单元 331、332 所形成的寄生电容干扰, 而可解决现有技术的问题, 达成准确检测信号的功效。

[0026] 此外, 于另一实施例中 (未图标), 该补偿信号可由一电源或其它外部装置提供, 使该第一节点 (N1) 产生的电压电平, 等于该微小电容信号于该输入节点 (Ng) 产生电压电平 (Vg)。此方式亦可达相同的效果, 解决静电放电保护单元 331、332 所形成的寄生电容干扰问题。

[0027] 图 5 显示根据本发明另一实施例的检测单元 310 的示意图。同时参照图 4 及图 5, 本实施例 (图 5) 与上述实施例 (图 4) 不同之处, 在于图 5 的该检测单元还包含两个 RC 低通滤波器 (第一 RC 低通滤波器及第二 RC 低通滤波器), 第一 RC 低通滤波器耦接该第一节点 (N1)、该静电放电保护单元 331 的第一端及该运算单元 340 的输出端, 而第二 RC 低通滤波器耦接该第二节点 (N2)、该静电放电保护单元 332 的第一端及该运算单元 340 的输出端, 用以稳定地提供该补偿信号。须注意, 此处的 RC 低通滤波器仅为示例, 本发明可采用目前现有或为来发展出的各种滤波器来实施。

[0028] 图 6 显示根据本发明另一实施例的检测单元 310 的示意图。同时参照图 4 及图 6, 本实施例 (图 6) 与上述实施例 (图 4) 不同之处, 在于图 6 的该检测单元还包含两个运算器 G1 及 G2, G1 的输入端耦接该运算单元 340 的输出端且运算器 G1 的输出端耦接该第一节点 (N1), 运算器 G2 的输入端耦接该运算单元 340 的输出端且运算器 G2 的输出端耦接该第

二节点 (N2),用以稳定地提供该补偿信号。

[0029] 上述实施例中,该补偿单元可为一 PN 接面二极管。而该运算单元可为一放大器,例如图 7A 的反相闭回路放大器或图 7B 的金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET)。上述的实施例中,该微小电容信号包含的电容值小于或等于 1pF,当然,此数据仅为示例,本发明并不限于此数据。再者,该判断模块可由一接收该输出信号的接口及一处理系统来实施,例如该处理系统可为一计算机。

[0030] 综上所述,根据本发明的检测装置及测试设备,可检测微小电容信号且提供免受干扰的检测装置及测试触控面板用的测试设备,可准确地感测微小电容信号,特别适用于测试电容式触控面板或附有电容式触控面板的各式电子制品。

[0031] 以上虽以特定实施例说明本发明,但并不因此限定本发明的范围,只要不脱离本发明的要旨,熟悉本技术者了解在不脱离本发明的意图及范围下可进行各种变形或变更,例如于检测单元可包含 2、4 或 6 个补偿单元,或者可包含 2、4 或 6 个静电放电保护单元。又例如该待测物可为附有触控面板的各式电子制品。

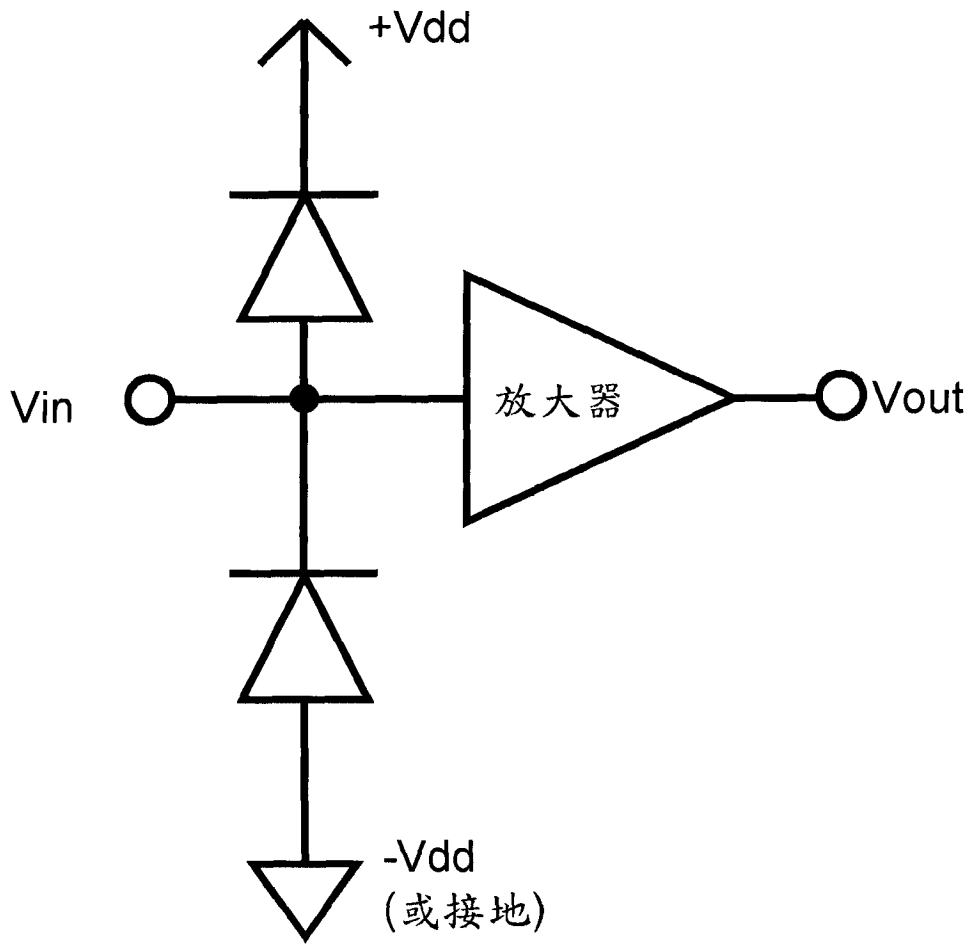


图 1



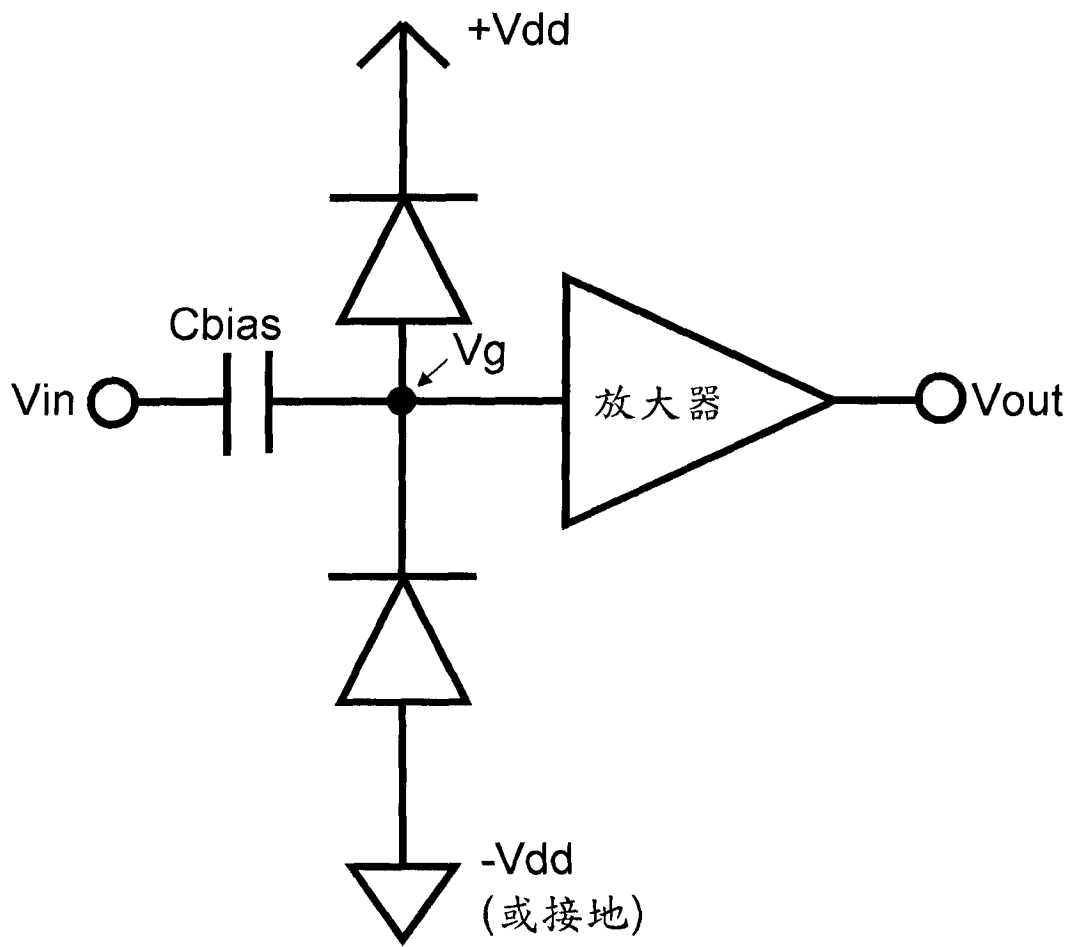


图 2

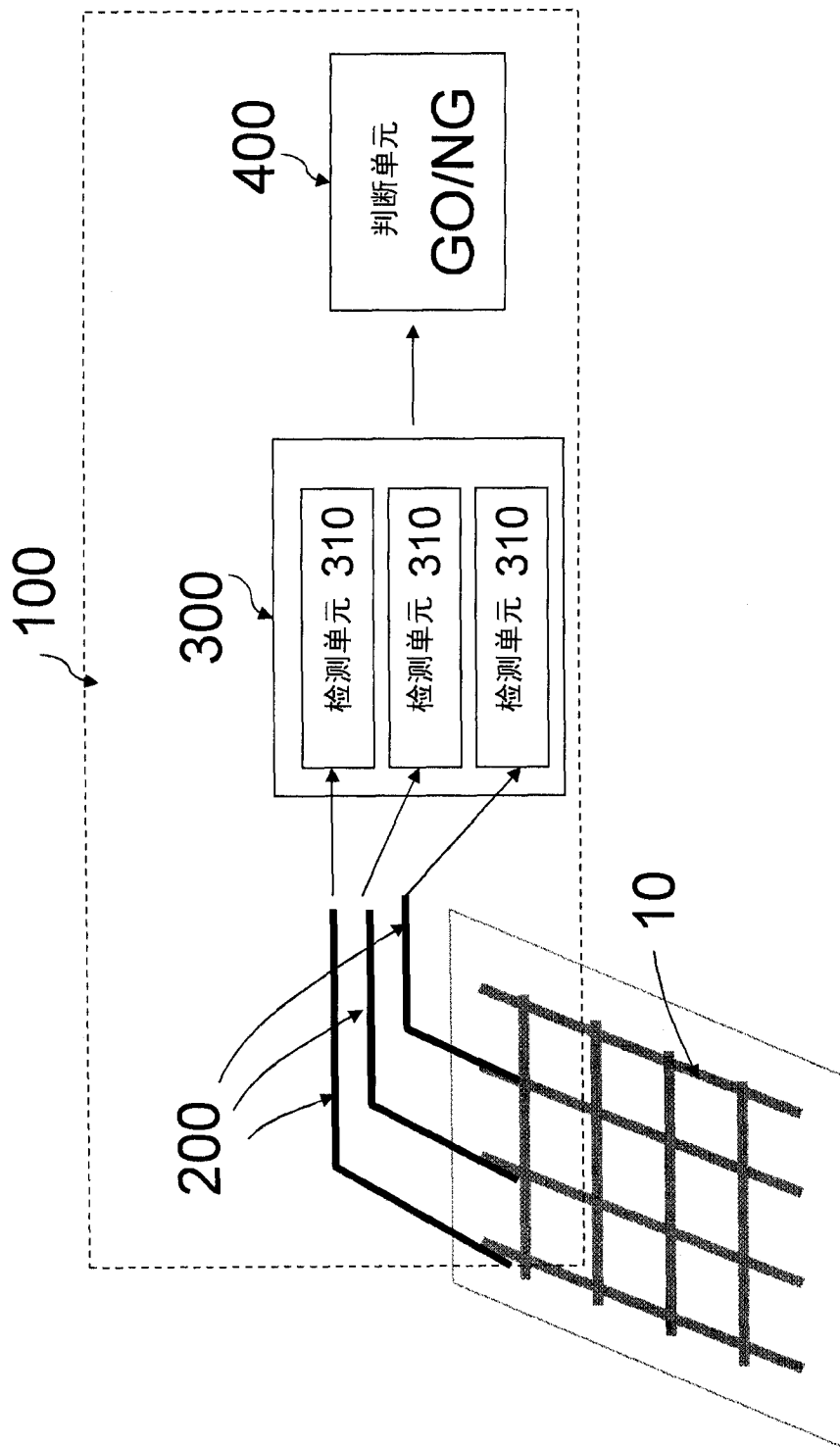


图 3

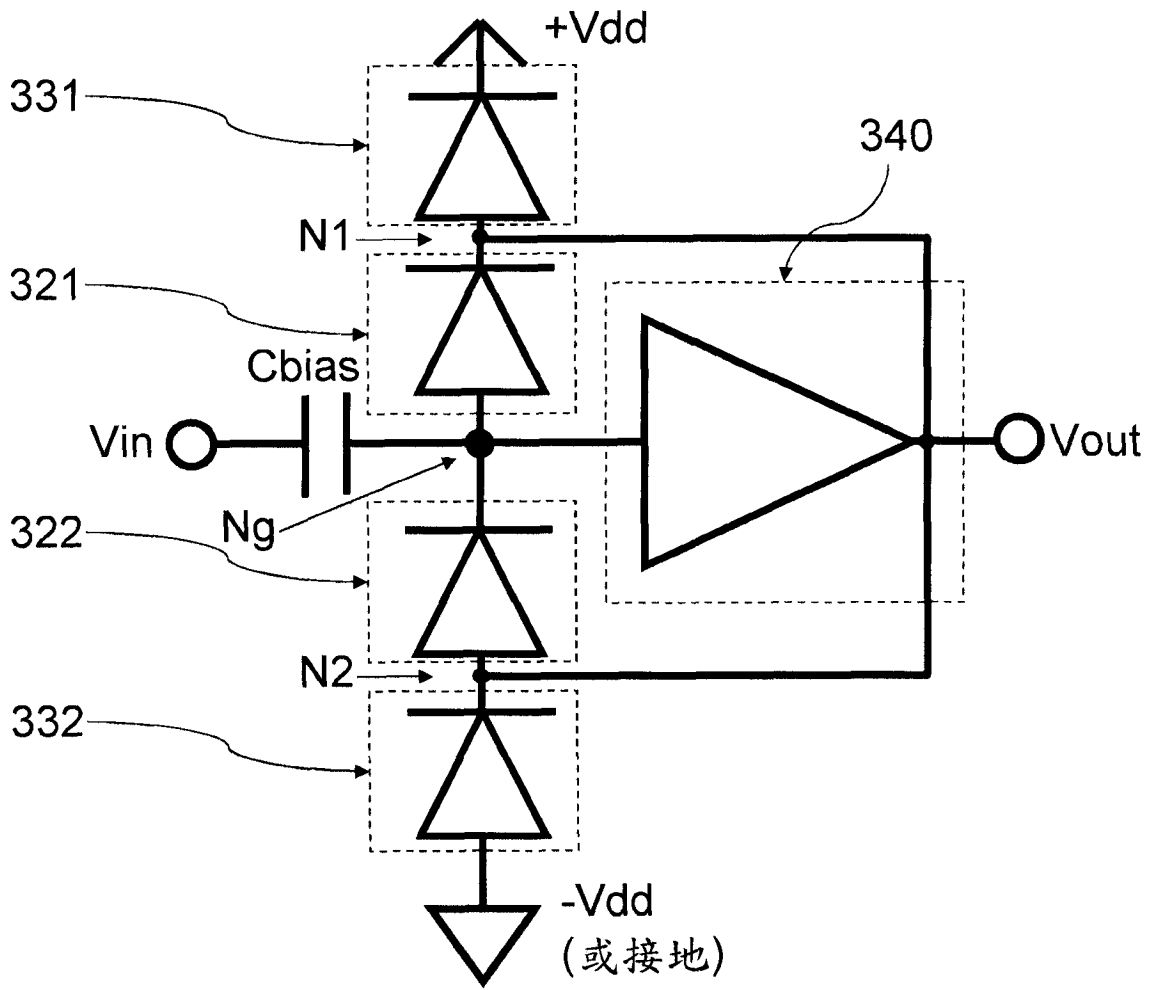


图 4

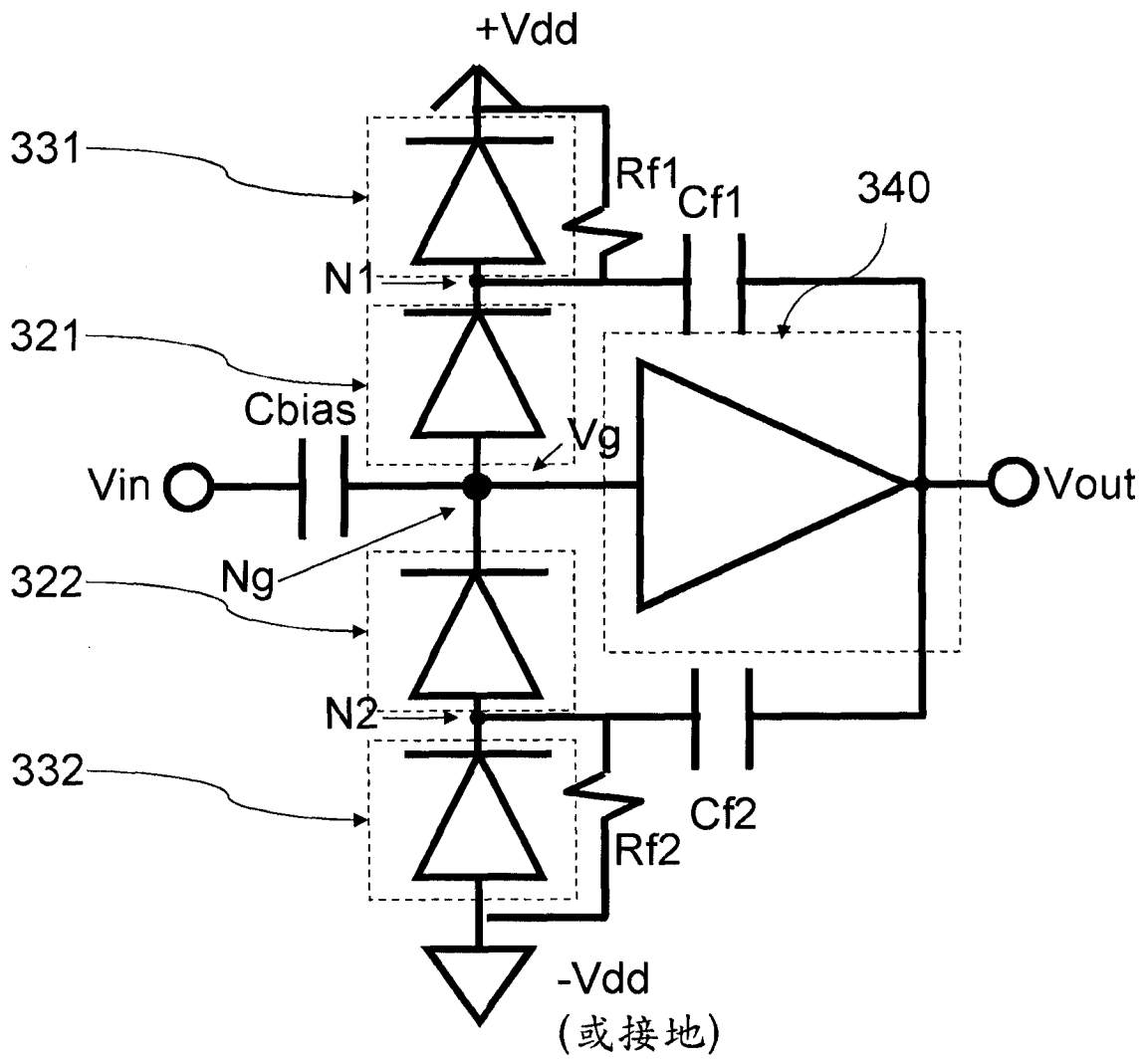


图 5

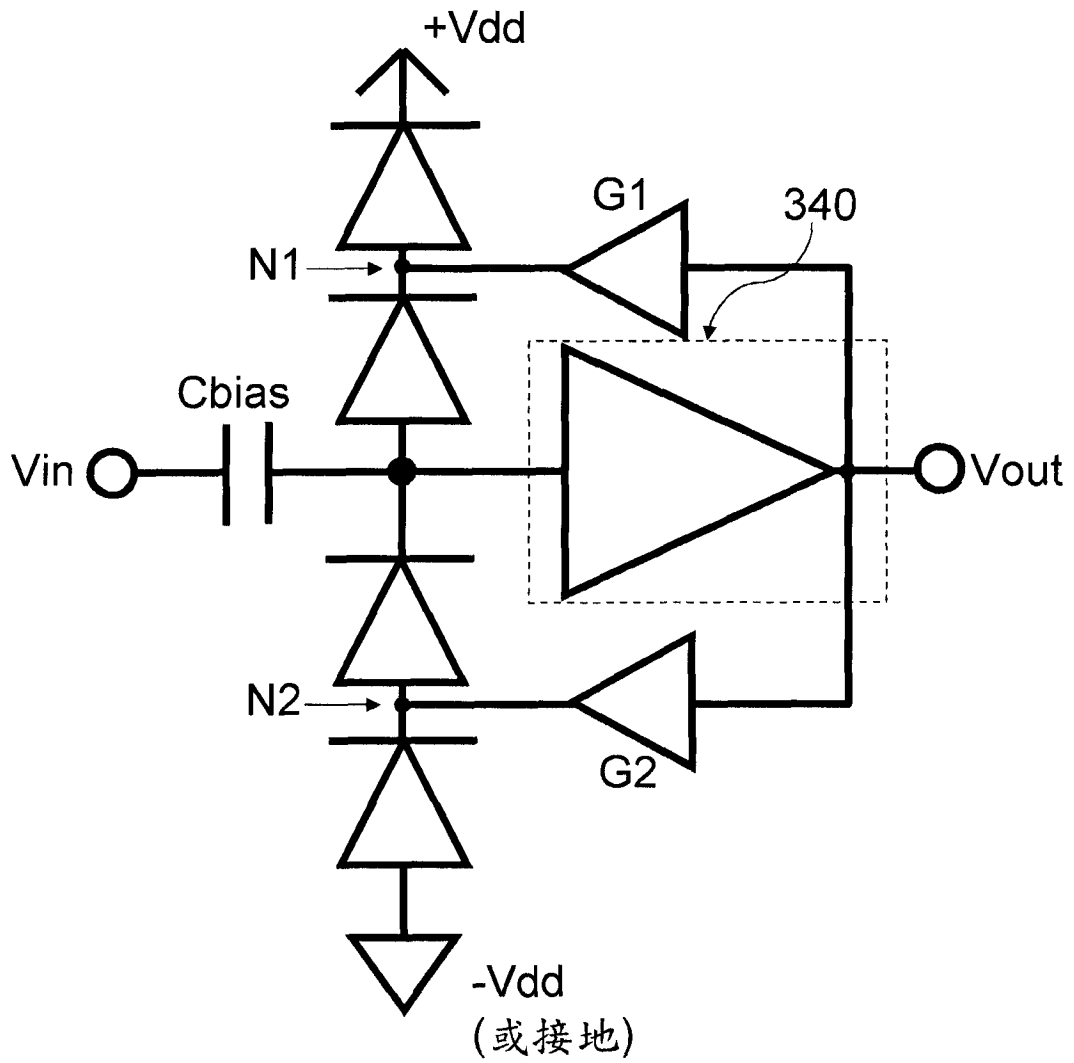


图 6

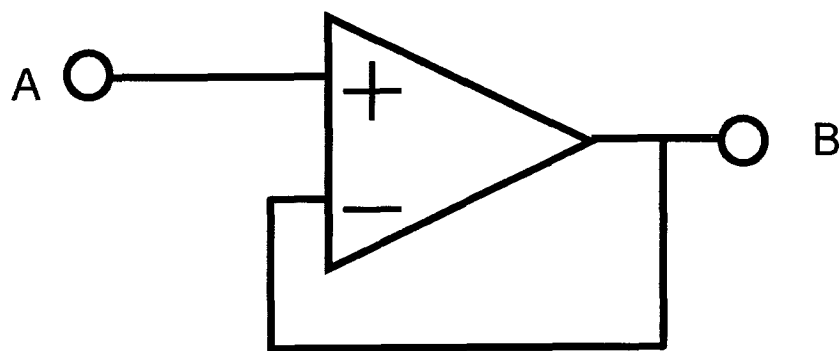


图 7A

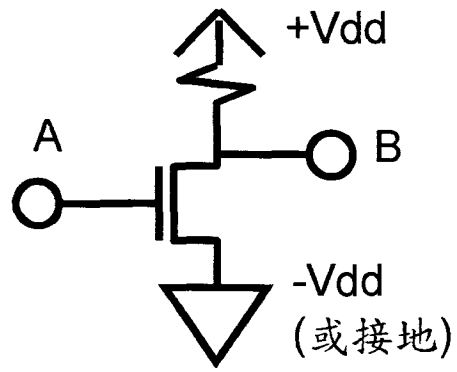


图 7B