



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103729633 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201310147614. 8

G06F 21/32(2013. 01)

(22) 申请日 2013. 04. 25

(30) 优先权数据

101137686 2012. 10. 12 TW

101143369 2012. 11. 21 TW

101148214 2012. 12. 19 TW

101148215 2012. 12. 19 TW

(71) 申请人 周正三

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 周正三

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

G06K 9/20(2006. 01)

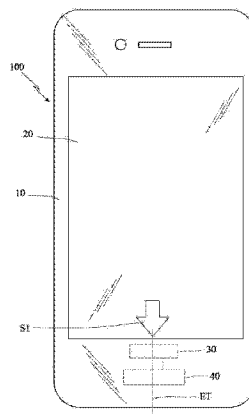
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54) 发明名称

电子设备及应用于其中的直觉式导引方法

(57) 摘要

一种具有隐藏式传感器导引功能的电子设备及直觉式导引方法,所述电子设备至少包括一壳体、一显示器、一生物传感器及一处理器。显示器是视觉可见地被设置于壳体中。生物传感器隐藏地设置于壳体中并位于显示器的旁侧,用于感测一使用者的生物信息。处理器设置于壳体中,并电性连接至显示器及生物传感器,用于控制显示器及生物传感器的操作。于一感测模式下,处理器控制显示器显示一导引信息来直觉地导引使用者操作设置于旁侧的隐藏的生物传感器以感测生物信息。本发明提供的具有隐藏式传感器导引功能的电子设备及直觉式导引方法,能有效提高电子设备的数据保密层级。



1. 一种具有隐藏式传感器导引功能的电子设备,其特征是,所述电子设备至少包括:
 - 一壳体;
 - 一显示器,视觉可见地被设置于所述壳体中;
 - 一生物传感器,隐藏地设置于所述壳体中并位于所述显示器的旁侧,用于感测一使用者的生物信息;及
 - 一处理器,设置于所述壳体中,并电性连接至所述显示器及所述生物传感器,用于控制所述显示器及所述生物传感器的操作,其中,于一感测模式下,所述处理器控制所述显示器显示一导引信息来直觉地导引所述使用者操作所述设置于旁侧的所述隐藏的生物传感器以感测所述生物信息。
2. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述导引信息包括一方向指示画面,所述方向指示画面的一方向指示图案的一延伸线通过所述生物传感器。
3. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述导引信息包括两方向指示画面,所述两方向指示画面的方向指示画面的延伸线通过所述生物传感器。
4. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述导引信息包括一几何图案的一部分,所述几何图案的另一部分通过所述生物传感器。
5. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述导引信息包括一缩图画面,所述缩图画面包括:
 - 所述壳体、所述显示器及所述生物传感器的缩小图案及相对位置关系。
6. 如权利要求 5 所述的电子设备,其特征是,所述缩图画面更包括一提示图案,提示所述生物传感器的位置。
7. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述导引信息包括一动画画面,所述动画画面所代表的一延伸线通过所述生物传感器。
8. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述生物传感器为一滑动式指纹传感器。
9. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述处理器更辨识所述生物信息,并于通过辨识后,进入于一解锁模式以于所述显示器上显示一互动画面以与所述使用者互动。
10. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述导引信息导引所述使用者将所述使用者的一手指从所述显示器上方的所述壳体的内部滑动到所述壳体的外部。
11. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述导引信息包括一虚拟生物传感器,来指引所述使用者滑动所述使用者的一手指通过所述虚拟生物传感器及所述生物传感器。
12. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述电子设备更包括一发光单元,配置于所述生物传感器旁,用于发出光线来进行辅助导引。
13. 如权利要求 1 所述的电子设备,其特征是,所述电子设备更包括:
 - 一按钮,设置于所述壳体上,所述生物传感器位于所述按钮的下方。
14. 一种直觉式导引方法,用于一电子设备中,其特征是,所述电子设备包括一壳体、一显示器及一生物传感器,所述显示器视觉可见地被设置于所述壳体中,所述生物传感器隐藏地设置于所述壳体中并位于所述显示器的旁侧,所述方法包括以下步骤:
 - 于一感测模式下产生一导引信息;以及
 - 通过所述显示器显示所述导引信息来直觉地导引一使用者操作所述设置于旁侧的所述隐藏的所述生物传感器以感测所述使用者的生物信息。

电子设备及应用于其中的直觉式导引方法

技术领域

[0001] 本发明是涉及一种具有隐藏式传感器导引功能的电子设备及应用于其中的直觉式导引方法。

背景技术

[0002] 具有指纹传感器的电子设备,由于可以提供指纹辨识功能,对于数据保密而言提供了一种比密码保护更为强健的身份认证方法,因此在市场上已经渐渐具有庞大的商机。然而,受限于感测机构的设计原理,传统的指纹传感器必须在安装在电子设备的开口中,以提供适当感度的感测结果。如此一来,指纹传感器的设置就会影响到电子设备的外观。

[0003] 近年来,由于触控显示器的日益普及,使用者对于电子设备的外观需求是越简单越好,因为所有功能都可以通过触控显示器来操作。但是,指纹传感器的设置破坏了电子设备的美观,使得厂商会考虑不使用指纹传感器来当作身份认证的机构,缩小了指纹传感器的应用场合,并降低了认证机制的安全性。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术存在的上述技术缺陷,本发明的一个目的是提供一种具有隐藏式传感器导引功能的电子设备及应用于其中的直觉式导引方法。

[0005] 为达上述目的,本发明提供一种具有隐藏式传感器导引功能的电子设备,至少包括一壳体、一显示器、一生物传感器及一处理器。显示器是视觉可见地被设置于壳体中。生物传感器隐藏地设置于壳体中并位于显示器的旁侧,用于感测一使用者的生物信息。处理器设置于壳体中,并电性连接至显示器及生物传感器,用于控制显示器及生物传感器的操作。于一感测模式下,处理器控制显示器显示一导引信息来直觉地导引使用者操作设置于旁侧的隐藏的生物传感器以感测生物信息。

[0006] 此外,本发明亦提供一种直觉式导引方法,用于一电子设备中,电子设备包括一壳体、一显示器及一生物传感器,显示器视觉可见地被设置于壳体中,生物传感器隐藏地设置于壳体中并位于显示器的旁侧。此方法包括以下步骤:于一感测模式下产生一导引信息;以及通过显示器显示导引信息来直觉地导引一使用者操作设置于旁侧的隐藏的生物传感器以感测使用者的生物信息。

[0007] 由于本发明可以将电子设备的生物传感器设计成隐藏式,使用者从外观上无法看出生物传感器的所在位置,但是通过电子设备的导引指示,使用者可以顺利地进行生物信息的感测。如此一来,一方面不影响电子设备的外观,一方面又不会造成使用者的使用困扰。因此,本发明提供了一种双赢的生物感测机制,而能有效提高电子设备的数据保密层级。

[0008] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举一较佳实施例,并配合附图,作详细说明如下。

附图说明

- [0009] 图 1A 至 1I 显示依据本发明第一至第九实施例的电子设备的示意图。
- [0010] 图 2 显示一种可应用于本发明的光学式生物传感器模块的示意图。
- [0011] 图 3 显示一种可应用于本发明的电容式生物传感器模块的示意图。
- [0012] 图 4A 与 4B 显示一种可实施图 3 的电容式生物传感器模块的结构及电路示意图。
- [0013] 附图标号：
- [0014] Cf :感测电容
- [0015] Ch :电容器
- [0016] Cp1 :垂直寄生电容
- [0017] Cp22 :水平寄生电容
- [0018] ET、ET1、ET2 :延伸线
- [0019] F :手指 / 物体
- [0020] GP :几何图案
- [0021] GP1 :部分
- [0022] GP2 :部分
- [0023] L1 :第一光线
- [0024] L2 :第二光线
- [0025] PH0 :重置开关
- [0026] PP :提示图案
- [0027] S :开关
- [0028] S1 :导引信息
- [0029] S740 :耦合信号
- [0030] Vdrive :耦合信号
- [0031] Vout :输出信号
- [0032] Vref :参考电压
- [0033] T0、T1 :开关模块
- [0034] 10 :壳体
- [0035] 10T、20T、30T :缩小图案
- [0036] 20 :显示器
- [0037] 30 :生物传感器
- [0038] 30a :生物信息传感器模块
- [0039] 40 :处理器
- [0040] 50 :发光单元
- [0041] 90 :按钮
- [0042] 100、100b、100c、100d、100e、100f、100g、100h、100i :电子设备
- [0043] 310 :透光本体
- [0044] 311 :正面
- [0045] 312 :背面
- [0046] 320 :显示器单元

- [0047] 330 :光学模块
- [0048] 331 :壳体
- [0049] 332 :第一波导
- [0050] 332R :反射面
- [0051] 333 :光圈
- [0052] 334 :第二波导
- [0053] 334R :反射面
- [0054] 335 :光图像传感器
- [0055] 336 :连接元件
- [0056] 339 :耦合胶
- [0057] 700M :生物传感器模块
- [0058] 710 :壳体
- [0059] 711 :第一表面
- [0060] 712 :第二表面
- [0061] 720 :生物传感器
- [0062] 721 :感测面
- [0063] 721R、730R :区域
- [0064] 722 :感测元
- [0065] 723 :非感测面
- [0066] 730 :耦合电极
- [0067] 740 :驱动电路
- [0068] 750 :软性电路板
- [0069] 801 :电容式生物传感器模块
- [0070] 810 :感测电极
- [0071] 820 :遮蔽导体层
- [0072] 830 :耦合信号源
- [0073] 840 :固定电压源
- [0074] 850 :开关模块
- [0075] 860 :读取电路
- [0076] 861 :运算放大器
- [0077] 861A :正输入端
- [0078] 861B :负输入端
- [0079] 861C :输出端
- [0080] 862 :可调式电容器
- [0081] 862A :第一端
- [0082] 862B :第二端。

具体实施方式

[0083] 目前,具有指纹传感器的电子设备的指纹传感器都是暴露在外,所以电子设备的

设计者只需要以文字或声音加上说明书来指示使用者进行指纹感测即可。然而,在本发明中,指纹传感器为了避免影响美观起见是被隐藏地设置,所以使用者无法看到指纹传感器的位置,在缺乏本发明所提供的设备及方法的情况下,一般使用者是无法正确使用指纹传感器进行指纹感测。

[0084] 图 1A 至 1I 显示依据本发明第一至第九实施例的电子设备的示意图。

[0085] 如图 1A 所示,第一实施例的具有隐藏式传感器导引功能的电子设备 100 至少包括一壳体 10、一显示器 20、一生物传感器 30 及一处理器 40。

[0086] 壳体 10 为电子设备 100 的最外层的结构,也是能让使用者的手握持的结构。壳体 10 里面装设有许多零件。举例而言,主机板(未显示)、摄影机镜头(未显示)、电池(未显示)等零件都是设置于壳体 10 中。

[0087] 显示器 20 是视觉可见地被设置于壳体 10 中,也就是使用者可以看到显示器 20 的存在。显示器 20 也是用来显示画面或信息,以与使用者互动。显示器 20 可以是液晶显示器(LCD)、有机发光显示器(OLED)等等。

[0088] 生物传感器 30 隐藏地设置于壳体 10 中并位于显示器 20 的旁侧,用于感测一使用者的生物信息。于本实施例中,生物传感器 30 是以指纹传感器为例子做说明。然而,于其他例子中,生物传感器 30 也可以是电场式或光学式指纹传感器、或者光图像传感器以作为掌纹、虹膜、静脉或脸型传感器。本发明不对传感器做特别的限制。生物信息除了代表手的存在与否的信息以外,最好是以指纹、掌纹、静脉的分布图案信息为佳。

[0089] 处理器 40 设置于壳体 10 中,并电性连接至显示器 20 及生物传感器 30,用于控制显示器 20 及生物传感器 30 的操作。于一感测模式下,处理器 40 控制显示器 20 显示一导引信息 S1 来直觉地导引使用者操作设置于旁侧的隐藏的生物传感器 30 以感测生物信息。当然,于一非感测模式下,处理器 40 根据使用者的要求呈现相关的信息于显示器 20 上。

[0090] 于本实施例中,导引信息 S1 包括一方向指示画面(譬如如图中的箭头的画面)。方向指示画面的一方向指示图案(图中的箭头)的一延伸线 ET 通过生物传感器 30(包括但不限于通过生物传感器 30 的感测范围)。这代表使用者在看到这个指示画面后,就会很直觉地将其手指摆放抑或者滑动通过生物传感器 30。这是因为方向指示画面非常靠近显示器 20 的外围以及生物传感器 30,而且壳体 10 构成一个全平面覆盖住生物传感器 30 及显示器 20,所以使用者的动作自然而然(或无可避免地)会将手指滑动跨越显示器 20 而到达生物传感器 30,让生物传感器 30 可以感测到使用者的手指的指纹图像。感测到指纹图像以后,处理器 40 更辨识生物信息,并于通过辨识后,进入于一解锁模式以于显示器 20 上显示一互动画面以与使用者互动。若没有通过辨识,则继续维持上锁模式或要求使用者重新进行感测。为了让使用者确实地将手指滑动通过生物传感器 30,导引信息 S1 可以利用图案或文字来导引使用者将使用者的一手指从显示器上方的壳体的内部滑动到壳体的外部(也就是从壳体上滑动到壳体外)。或者,处理器 40 也可以通过喇叭来输出语音提示信息,辅助导引使用者将手指滑出到显示器的外部。

[0091] 此外,本发明更提供一种直觉式导引方法,用于电子设备 100 中。此方法包括以下步骤。首先,于感测模式下产生导引信息 S1。然后,通过显示器 20 显示导引信息 S1 来直觉地导引使用者操作设置于旁侧的隐藏的生物传感器 30 以感测使用者的生物信息。

[0092] 如图 1B 所示,第二实施例的电子设备 100b 类似于第一实施例,不同之处在于电子

设备 100b 更包括一按钮 90, 其供使用者按压而达成操作电子设备 100b 的功能。于此情况下, 生物传感器 30 及导引信息 S1 都移动至按钮 90 的一侧。这样的设计更是与目前现有产品的外观设计类似, 使用者更不容易察觉到生物传感器 30 的存在。

[0093] 如图 1C 所示, 第三实施例的电子设备 100c 类似于第一实施例, 不同之处在于电子设备 100c 的导引信息 S1 包括两方向指示画面 (箭头), 两方向指示画面的方向指示画面的延伸线 ET1、ET2 通过生物传感器 30。如此一来, 使用者可以画出一个 V 的轨迹来进行指纹感测。除了两方向指示画面以外, 导引信息 S1 也可以更包括一文字提示信息, 指示使用者画一个 V 的轨迹。

[0094] 如图 1D 所示, 第四实施例的电子设备 100d 类似于第一实施例, 不同之处在于电子设备 100d 的导引信息 S1 包括一几何图案 GP 的一部分 GP1, 几何图案 GP 的另一部分 GP2 通过生物传感器 30。亦即, 导引信息 S1 画出一段圆弧, 使用者依照其直觉画出另一段圆弧来组成圆形, 即可让手指滑动通过生物传感器 30。除此之外, 导引信息 S1 也可以更包括一文字提示信息, 指示使用者画一个圆形轨迹。如此可以提供一种更有趣的导引方式, 增添使用乐趣。

[0095] 如图 1E 所示, 第五实施例的电子设备 100e 类似于第一实施例, 不同之处在于电子设备 100e 的导引信息 S1 包括一缩图画面, 缩图画面包括壳体 10、显示器 20 及生物传感器 30 的缩小图案 10T、20T、30T 及相对位置关系。藉此, 使用者可以直觉地依据屏幕上的缩图画面认知到生物传感器 30 的所在位置, 而利用手指进行滑动感测或静态感测。此外, 缩图画面可以更包括一提示图案 PP, 提示生物传感器 30 的位置。提示图案 PP 的延伸线 ET 也是通过生物传感器 30。

[0096] 如图 1F 所示, 第六实施例的电子设备 100f 类似于第一实施例, 不同之处在于电子设备 100f 的导引信息 S1 包括一动画画面 (以轮流显示的三个箭头所示), 动画画面所代表的延伸线 ET 通过生物传感器 30。值得注意的是, 最下方的箭头最好是不完整的, 让使用者直觉地感觉到还要将手指继续往下滑动。或者, 最下方的箭头也可以是完整的箭头。于另一例子中, 箭头的动画速度可以提高, 故意让使用者的手指无法马上停下来而不小心地或无可避免地滑动通过生物传感器 30。

[0097] 就手指指纹的感测而言, 生物传感器 30 为一滑动式指纹传感器, 但也可以是一种非滑动式指纹传感器。

[0098] 如图 1G 所示, 第七实施例的电子设备 100g 类似于第一实施例, 不同之处在于本实施例的生物传感器 30 譬如为滑动型指纹传感器。于此情况下, 甚至可以在显示器 20 的与指纹传感器 30 相邻的区域显示出一虚拟的传感器图像 (S1 所代表的图像), 来指引使用者滑动手指通过此虚拟传感器, 也同时自然而然地或无可避免地滑动手指通过真实的隐藏生物传感器 30。因此, 于本实施例中, 导引信息 S1 包括一虚拟生物传感器 (无实体感测功能), 来指引使用者滑动其手指通过虚拟生物传感器及生物传感器 30。值得注意的是, 导引信息 S1 本身也可以包括闪烁或特别的显示视窗, 或图 1G 中所示的箭头。于一例子中, 虚拟传感器可以具有仿真图像的设计, 以让使用者误以为是真的传感器, 同时虚拟传感器的四周也可以形成一特别显示的方框, 例如闪烁的方框或出现一只手滑动的动画等等, 更能凸显虚拟传感器的位置。于另一例子中, 显示器 20 上除了含有虚拟传感器的导引信息 S1 的区域以外, 是呈现暗的状态 (不作任何显示), 也能凸显虚拟传感器的位置, 让操作更直觉且

方便。于又另一例子中,虚拟传感器上也可以直接显示出指纹的图像的静态画面或动态画面,提供更直觉的显示。

[0099] 如图 1H 所示,第八实施例的电子设备 100h 类似于第一实施例,不同之处在于本实施例的隐藏的生物传感器 30 旁边可以设置配合传感器 30 的形状的一发光单元(譬如 LED)50,配置成例如线型来代表滑动型传感器,配置成方框型来代表面积型传感器(非滑动式传感器)。配合导引信息 S1,可以让使用者更容易将譬如其手指摆放或者滑动通过隐藏传感器 30 的上方。线型的发光单元可以代表手指必须滑动到该处,而方框型的发光单元代表手指必须放在框框中。因此,此电子设备 100h 更包括一发光单元 50,配置于生物传感器 30 旁,用于发出光线来进行辅助导引。

[0100] 如图 1I 所示,第九实施例的电子设备 100i 类似于第二实施例,不同之处在于本实施例的生物传感器 30 设置于按钮 90 的下方,同样是被隐藏起来。于此情况下,电子设备 100i 更包括一按钮 90,设置于壳体 10 上,生物传感器 30 位于按钮 90 的下方。导引信息 S1 可以包括导引使用者置放其手指于按钮 90 上或滑动其手指通过按钮 90。因此,按钮 90 同时具备操作控制及手指的生物信息感测的功能。

[0101] 图 2 显示一种可应用于本发明的光学式生物传感器模块的示意图。如图 2 所示,这种杂散光耦合式生物信息传感器模块 30a 包括一透光本体 310、一显示器单元 320 以及一光学模块 330。透光本体 310 相当于是图 1A 的壳体 10 的一部分。

[0102] 透光本体 310 具有一正面 311 及一背面 312,正面 311 被设计成用于承载物体 F 于其上。显示器单元 320 装设于透光本体 310 的背面 312,用于显示一画面。光学模块 330 通过一耦合胶 339 装设于透光本体 310 的背面 312,并与显示器单元 320 相邻。画面的多个第一光线 L1 通过透光本体 310 耦合入射物体 F。多个第一光线 L1 在物体 F 内行进一段距离后,从物体 F 耦合输出多个第二光线 L2,并通过透光本体 310 进入光学模块 330。光学模块 330 感测此等第二光线 L2 以产生一生物图像信号。

[0103] 如图 2 所示,光学模块 330 包括一壳体 331 以及全部设置于壳体 331 中的一第一波导 332、一第二波导 334 及一光图像传感器 335。第一波导 332 及第二波导 334 是由一连接元件 336 所连结并固定其相对位置。第二光线 L2 依序通过第一波导 332 及第二波导 334,而到达光图像传感器 335 以产生生物图像信号。光图像传感器 335 可以是电荷耦合元件(Charge-coupled device, CCD) 图像传感器、互补式金属氧化物半导体(CMOS) 图像传感器等。第一波导 332 与第二波导 334 可以是实心波导,亦可以是空心波导,于此不做特别限制。第一波导 332 具有一反射面 332R,第二波导 334 具有一反射面 334R,反射面 332R/334R 可以将光线转向譬如 90 度,以供光路布局用。此外,光学模块 330 更可以包括一光圈 333,其设置于第一波导 332 与第二波导 334 中间,其作用为可以更进一步将非感测信号的杂光给滤除,让光图像传感器 335 有更好的感测品质。

[0104] 图 3 显示一种可应用于本发明的电容式生物传感器模块 700M 的示意图。如图 3 所示,生物传感器模块 700M 包括一壳体 710、一生物传感器 720 以及一耦合电极 730。壳体 710 相当于是图 1A 的壳体 10 的一部分,并具有相对的一第一表面 711 及一第二表面 712。

[0105] 生物传感器 720 具有一感测面 721,感测面 721 设置于壳体 710 的第一表面 711,且感测面 721 具有多个排列成阵列的感测元 722。耦合电极 730 设置于壳体 710 的第一表面 711 或第二表面 712,感测面 721 与耦合电极 730 投影到壳体 710 的第二表面 712 的两个区

域 721R 与 730R 彼此不重叠。于本实施例中,在感测面 721 正上方的第一表面 711 是没有被耦合电极 730 遮蔽的。耦合电极 730 只是提供一个间接耦合至物体 F 的耦合信号 S740,至于位于感测面 721 正上方的手指 F 不能被耦合电极 730 遮蔽,以免影响感测。

[0106] 于一例子中,可以采用铟锡氧化物 (ITO) 制作于第一表面 711 上以形成透明导电薄膜。于其他实施例中,亦可以采用其他具有导电特性的材料来形成耦合电极 730。耦合信号 S740 从一驱动电路 740 被提供至耦合电极 730 并直接或间接耦合至物体 F,使生物传感器 720 的此等感测元 722 感测一接触壳体 710 的第二表面 712 的物体 F 的生物信息。驱动电路 740 可以设置于生物传感器 (感测芯片) 720 中,在另一实施例,驱动电路 740 可以独立设置 (也就是位于生物传感器 720 的外部并耦合至耦合电极 730),抑或者与其他 IC 整合例如显示器的驱动 IC 等。同时本发明的感测芯片由于感测原理与触控面板相似,故也可以设计与触控面板 IC 整合成单芯片,或与显示器驱动 IC 整合成单芯片,更可以将三者整合成单芯片。

[0107] 此外,本实施例的电容式生物传感器模块 700M 更包括一软性电路板 750。软性电路板 750 直接电性连接至生物传感器 720 及直接或间接电性连接至耦合电极 730。位于感测面 721 反侧的生物传感器 720 的一非感测面 723 是安装于软性电路板 750 上,非感测面 723 无感测物体的生物特征的图案的功能。

[0108] 图 4A 与 4B 显示一种可实施图 3 的电容式生物传感器模块的结构及电路示意图。如图 4A 与 4B 所示,电容式生物传感器模块 801 包括多个感测电极 810、一遮蔽导体层 820、一耦合信号源 830、一固定电压源 840 以及多个开关模块 850。这些开关模块 850,在图 4A 与 4B 中仅以 T0 及 T1 表示。当中间的感测电极 810 被选取以进行感测时,开关模块 T0 呈现断路,而开关模块 T1 呈现短路,也就是导通状态。

[0109] 多个感测电极 810 彼此隔开地排列成一阵列,各感测电极 810 与物体 F 形成一感测电容 C_f 。遮蔽导体层 820 位于此等感测电极 810 下方。耦合信号源 830 提供一耦合信号 V_{drive} 耦合至物体 F。固定电压源 840 提供一固定电压 (于此例中是以接地电压 GND 作说明,但其他电压亦是可实施的) 至遮蔽导体层 820,用于使遮蔽导体层 820 与各感测电极 810 之间形成一稳定的垂直寄生电容 C_{p1} 。多个开关模块 850 是一对一的电性连接至多个感测电极 810 及固定电压源 840,当选取多个感测电极 810 的一个感测电极 810 进行感测时,此等开关模块 850 被设定成使得选取的感测电极 810 与固定电压源 840 之间成断路,同时使得其余感测电极 810 与固定电压源 840 之间成短路,用于使选取的感测电极 810 与其余感测电极 810 之间形成一稳定的水平寄生电容 C_{p2} 。

[0110] 如图 4B 所示,电容式生物传感器模块 801 可以更包括多个读取电路 860,分别电性连接至此等感测电极 810,并分别输出多个输出信号 V_{out} 。在本应用例中,为了避免每一感测电极的信号传输太远而被干扰,因而设计每一感测元有一运算放大器与感测电极相连接,用于就近放大感测信号,因而不怕传输线太长的干扰,因此,各读取电路 860 包括一运算放大器 861、一可调式电容器 862 以及一重置开关 PH0。

[0111] 运算放大器 861 可以全部或部分制作于感测电极 810 的正下方,而且一个感测电极 810 可以对应于一个运算放大器 861,当然也可以多个感测电极 810 对应于一个运算放大器 861。运算放大器 861 具有一正输入端 861A、一负输入端 861B 及一输出端 861C,负输入端 861B 电性连接至感测电极 810,正输入端 861A 电性连接至一参考电压 V_{ref} 。可调式电容

器 862 的第一端 862A 电性连接至负输入端 861B, 其第二端 862B 电性连接至输出端 861C。于此例子中, 可调式电容器 862 是由一电容器 Ch 与一开关 S 所构成。于本例子中, 由于只有一个电容器 Ch, 所以可以移除开关 S。重置开关 PH0 与可调式电容器 862 并联连接。

[0112] 依据图 4B 的电路图, 可以通过电荷守恒原理, 推导出输出信号 Vout 如下。

[0113] 当 Vdrive=0 时, 重置开关 PH0 为短路, 节点 A 的电荷 Q1 可以表示如下:

$$[0114] \quad Q1 = C_f \times (V_{ref} - V_{drive}) + C_p \times V_{ref} = C_f \times V_{ref} + C_p \times V_{ref}$$

[0115] 当 Vdrive= 高 (high) 时, 重置开关 PH0 为断路, 节点 A 的电荷 Q2 可以表示如下:

$$[0116] \quad Q2 = C_f \times (V_{ref} - V_{drive}) + C_p \times V_{ref} + C_h \times (V_{ref} - V_{out})$$

[0117] 依据电荷守恒原理, $Q1 = Q2$

[0118] 也就是

$$[0119] \quad C_f \times V_{ref} + C_p \times V_{ref} = C_f \times V_{ref} - C_f \times V_{drive}$$

$$[0120] \quad + C_p \times V_{ref} + C_h \times V_{ref} - C_h \times V_{out}$$

[0121] 可以简化为

$$[0122] \quad C_f \times V_{drive} - C_h \times V_{ref} = -C_h \times V_{out}$$

[0123] 然后得到

$$[0124] \quad V_{out} = V_{ref} - (C_f / C_h) \times V_{drive}$$

[0125] 其中, $C_p = C_{p1} + C_{p2}$, 由以上公式可以发现输出信号 Vout 与寄生电容 Cp1 及 Cp2 无关, 如前所言, 本发明应用例的特色就是将寄生电容这一项变动值 (因为周遭环境是变动的), 通过设计将其稳定, 才能在运算放大器感测电路的特性下, 自然地将其忽略。其中 C_f / C_h 为增益值, 在实际设计上, Ch 是越小越好, 因为如此可以让感测信号在每一个独立感测元内就被放大, 更可以避免在传输线中被干扰而影响信号品质。在本发明的一应用例中, Vdrive 为 3.3V, Vref 为 1.8V, Ch 为 1 ~ 4fF, 然而并不以此为限。

[0126] 如上所述, 可以证明本发明的具有隐藏式传感器的电子设备是可以据以实施的。

[0127] 由于本发明可以将电子设备的生物传感器设计成隐藏式, 使用者从外观上无法看出生物传感器的所在位置, 但是通过电子设备的导引指示, 使用者可以顺利地进行生物信息的感测。如此一来, 一方面不影响电子设备的外观, 一方面又不会造成使用者的使用困扰。因此, 本发明提供了一种双赢的生物感测机制, 而能有效提高电子设备的数据保密层级。

[0128] 在较佳实施例的详细说明中所提出的具体实施例仅方便说明本发明的技术内容, 而非将本发明狭义地限制于上述实施例, 在不超出本发明的精神及申请专利范围的情况, 所做的种种变化实施, 皆属于本发明的范围。

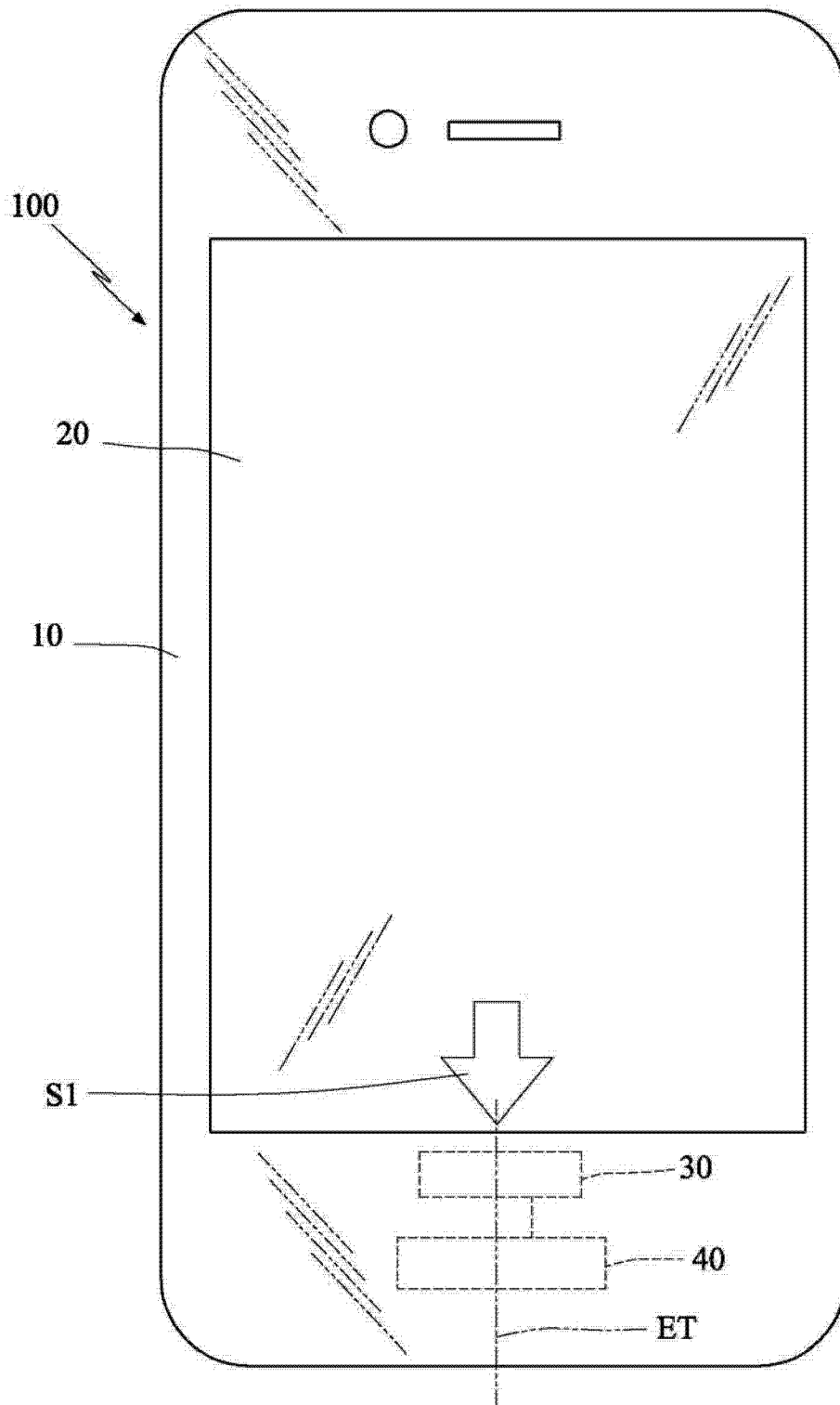


图 1A

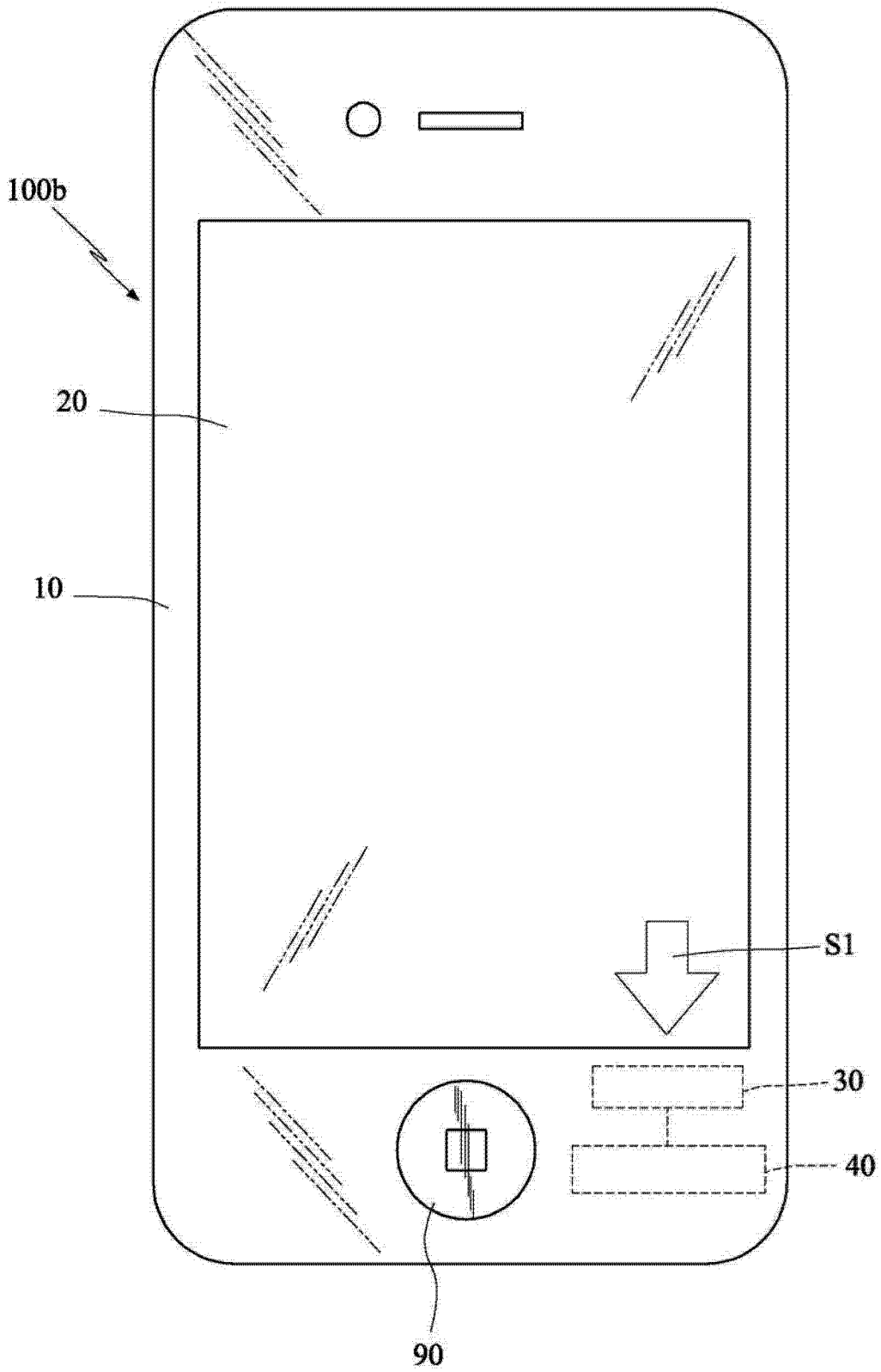


图 1B

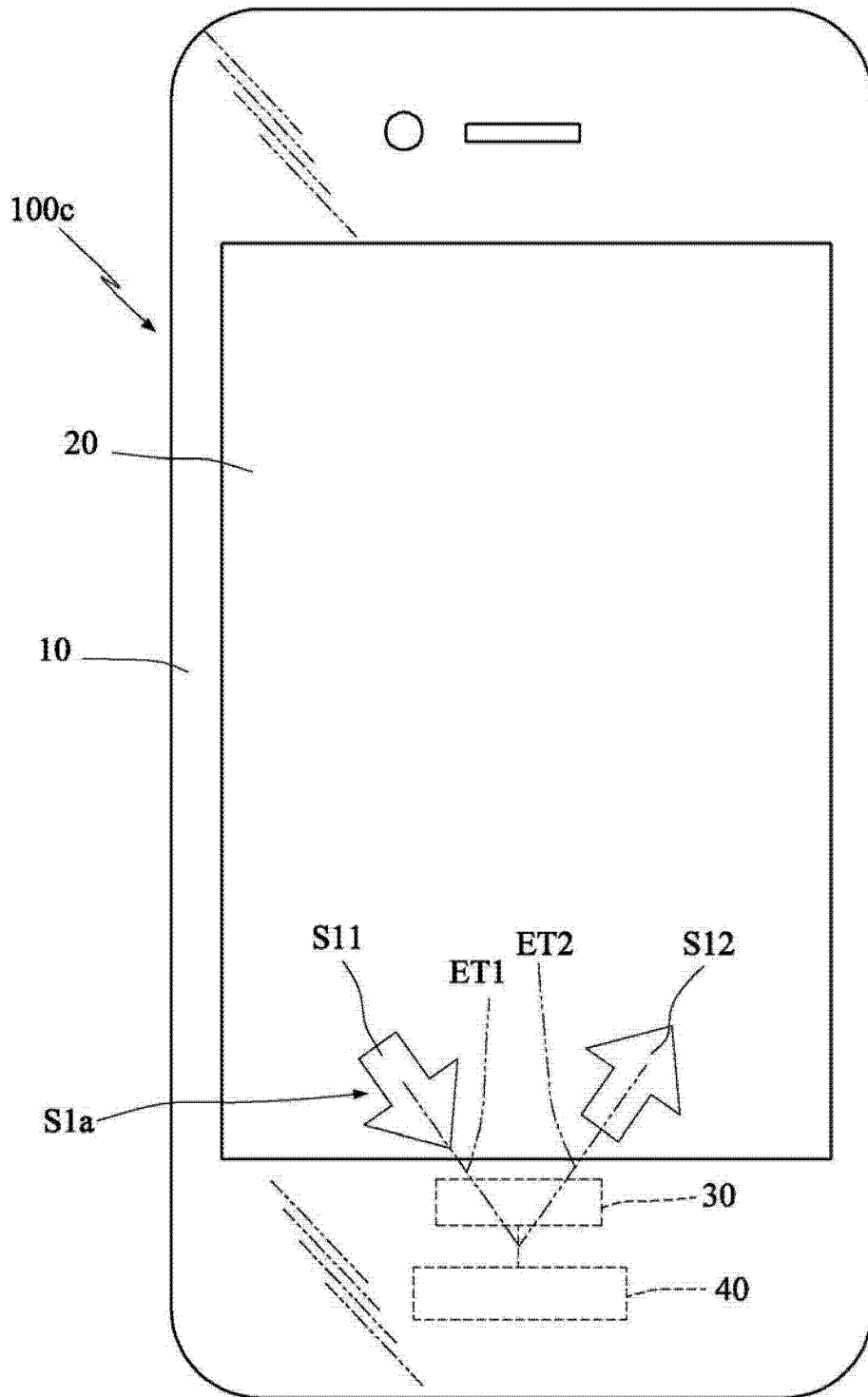


图 1C

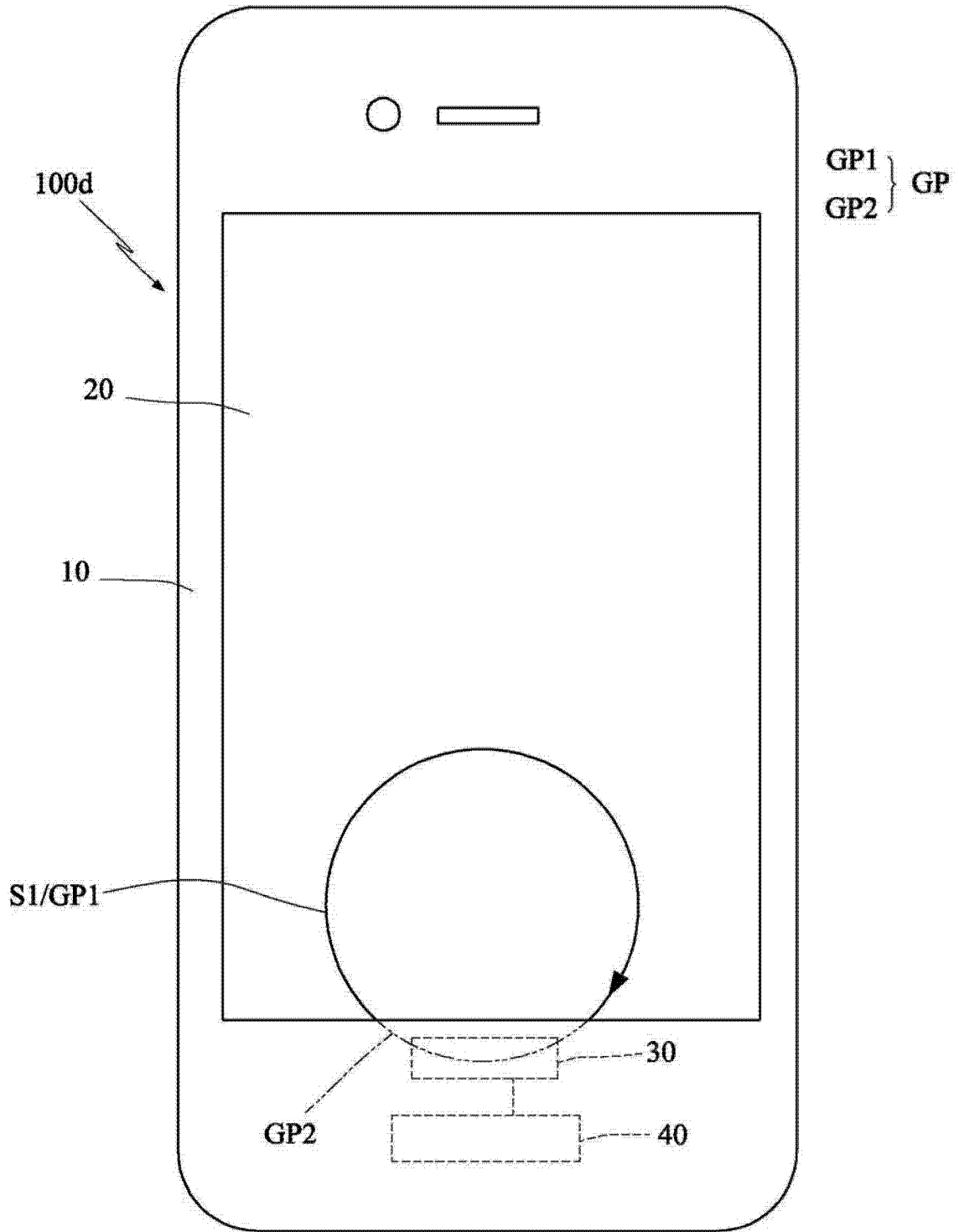


图 1D

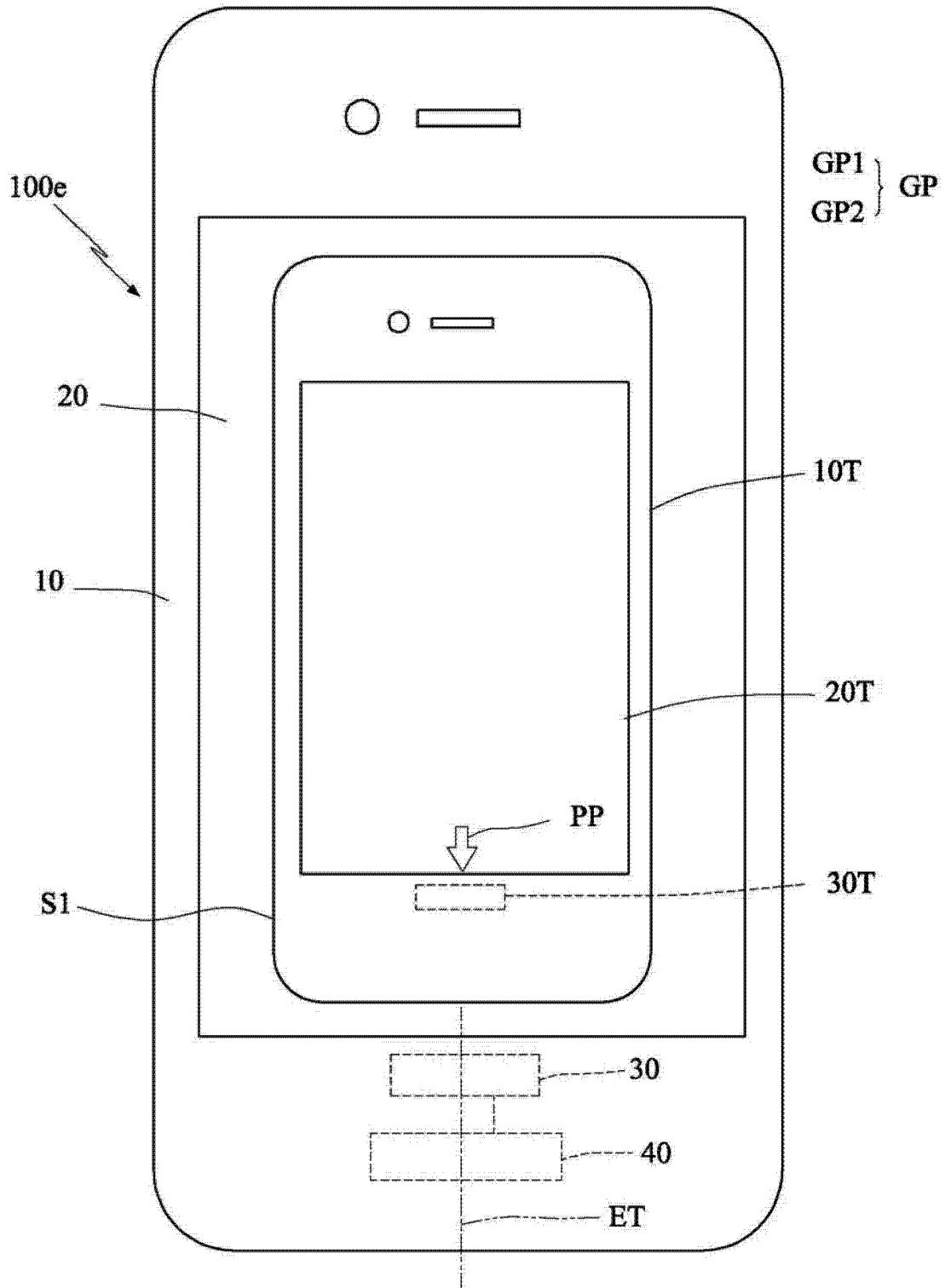


图 1E

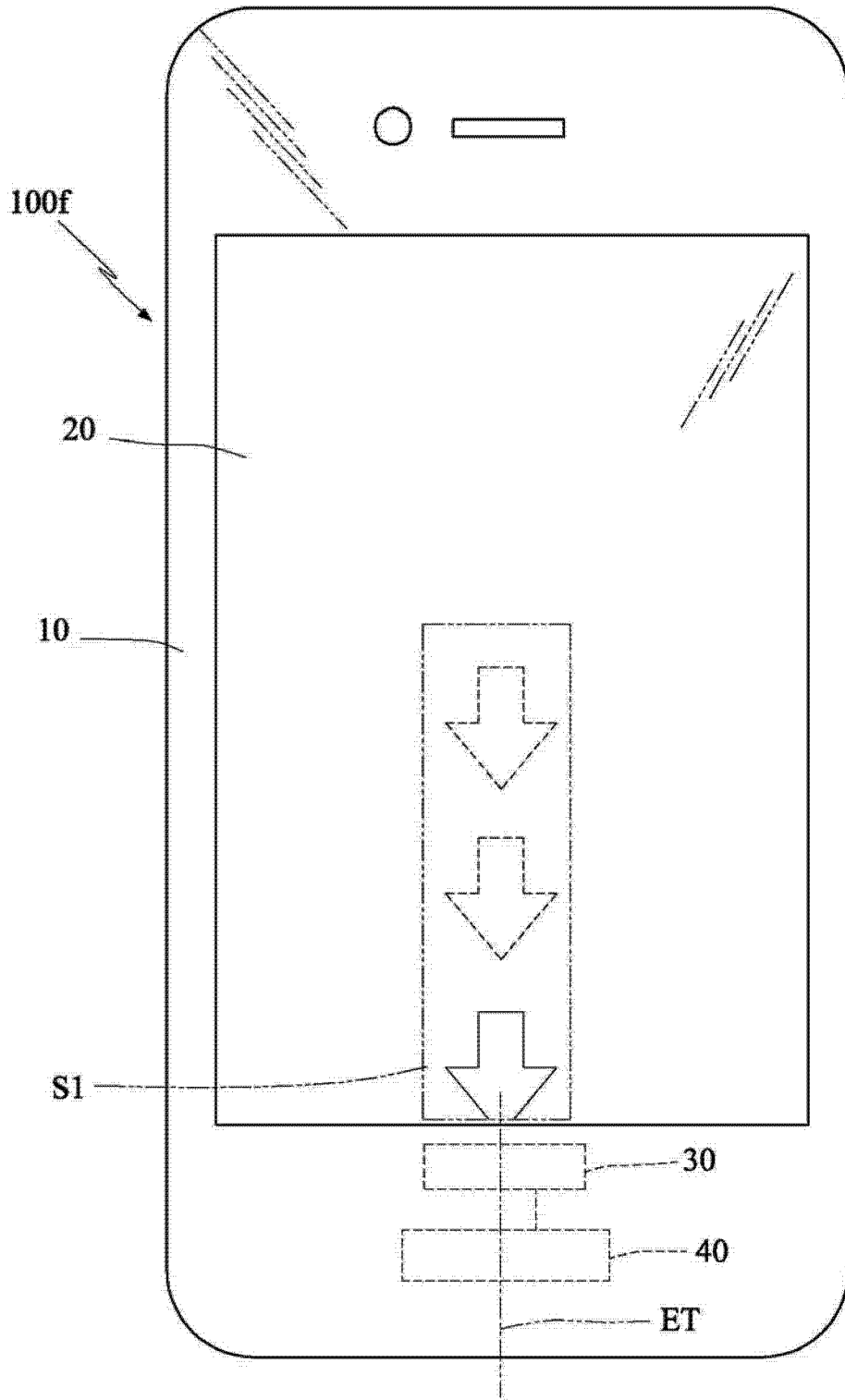


图 1F

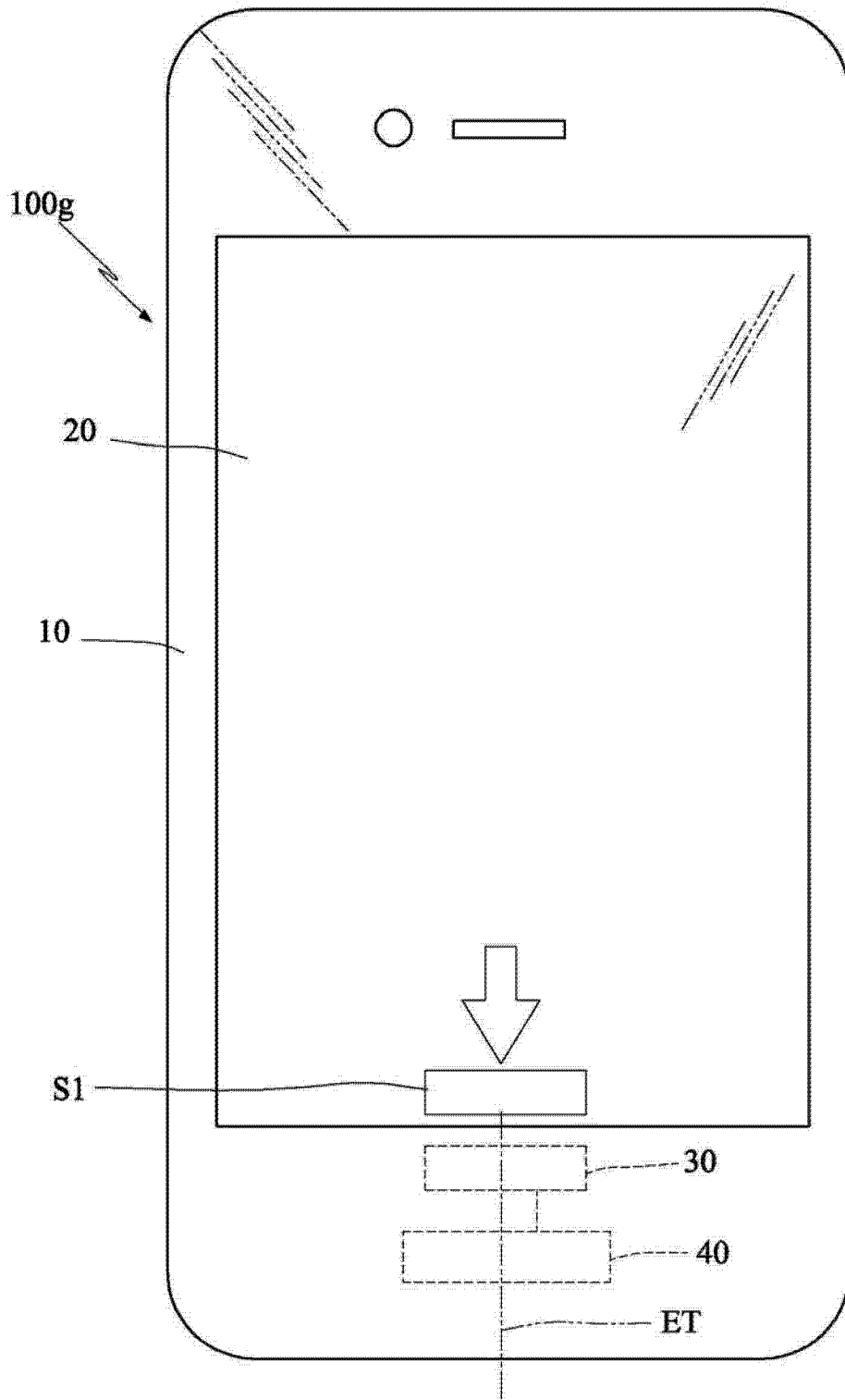


图 1G

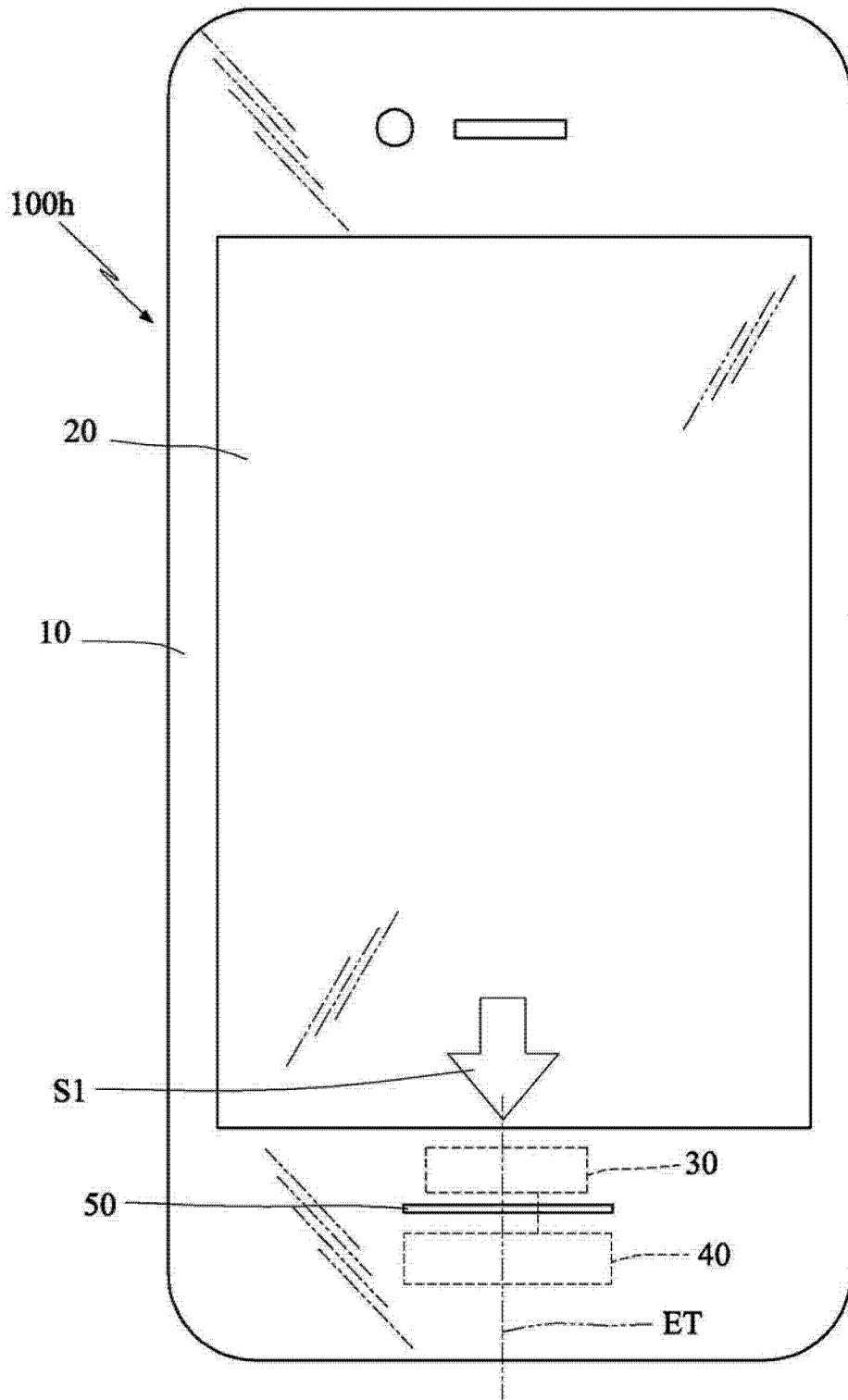


图 1H

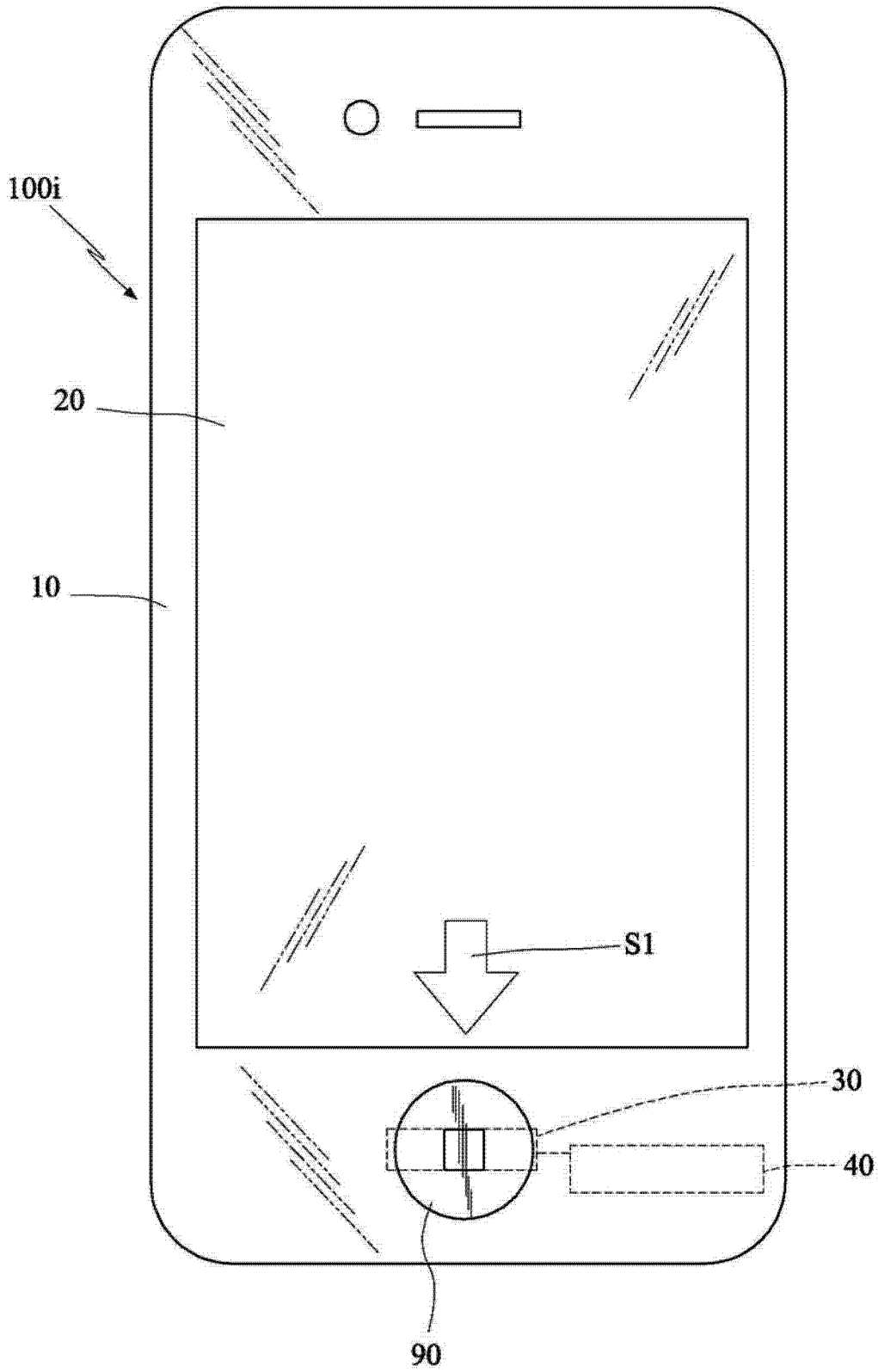


图 11

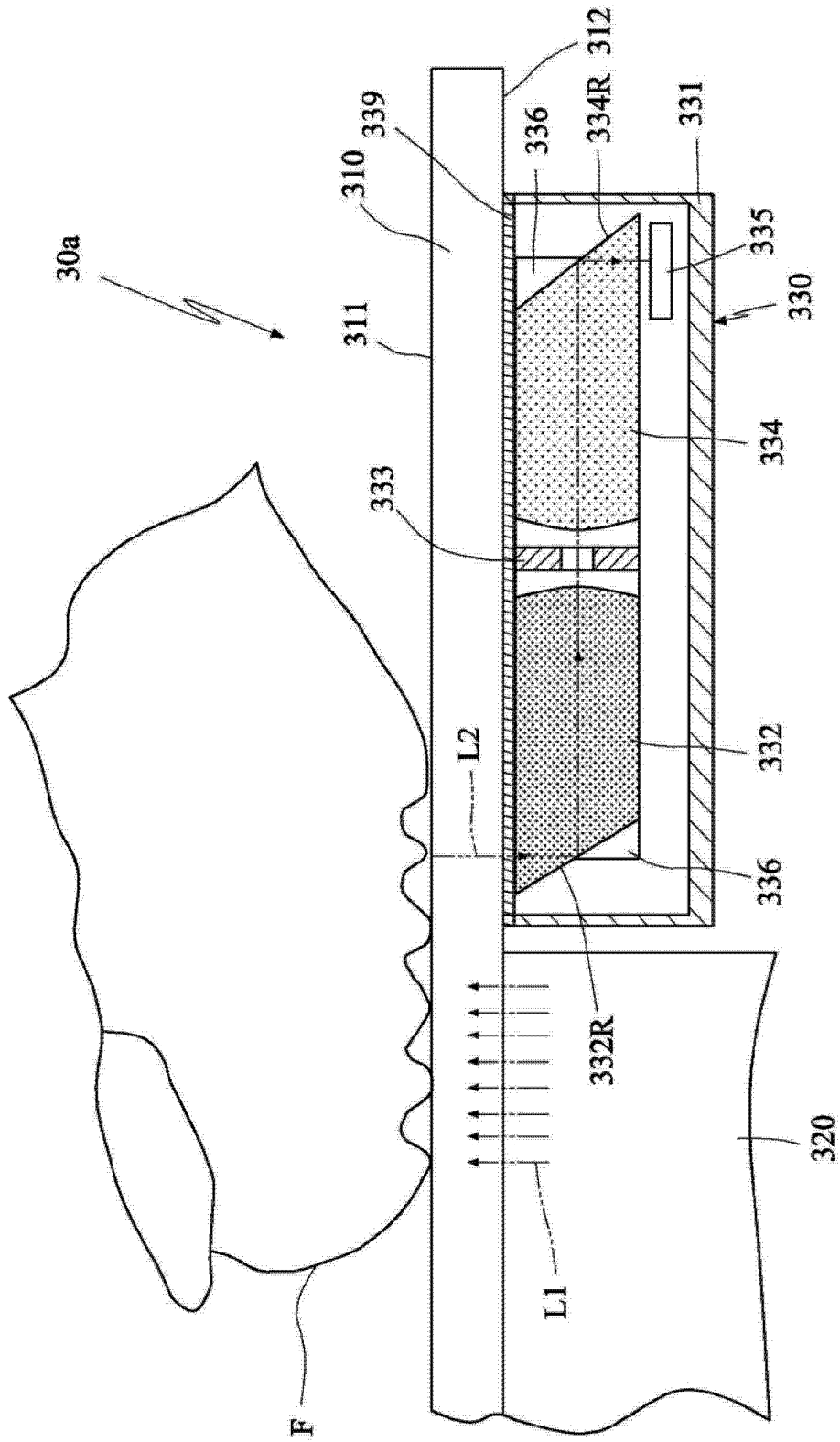


图 2

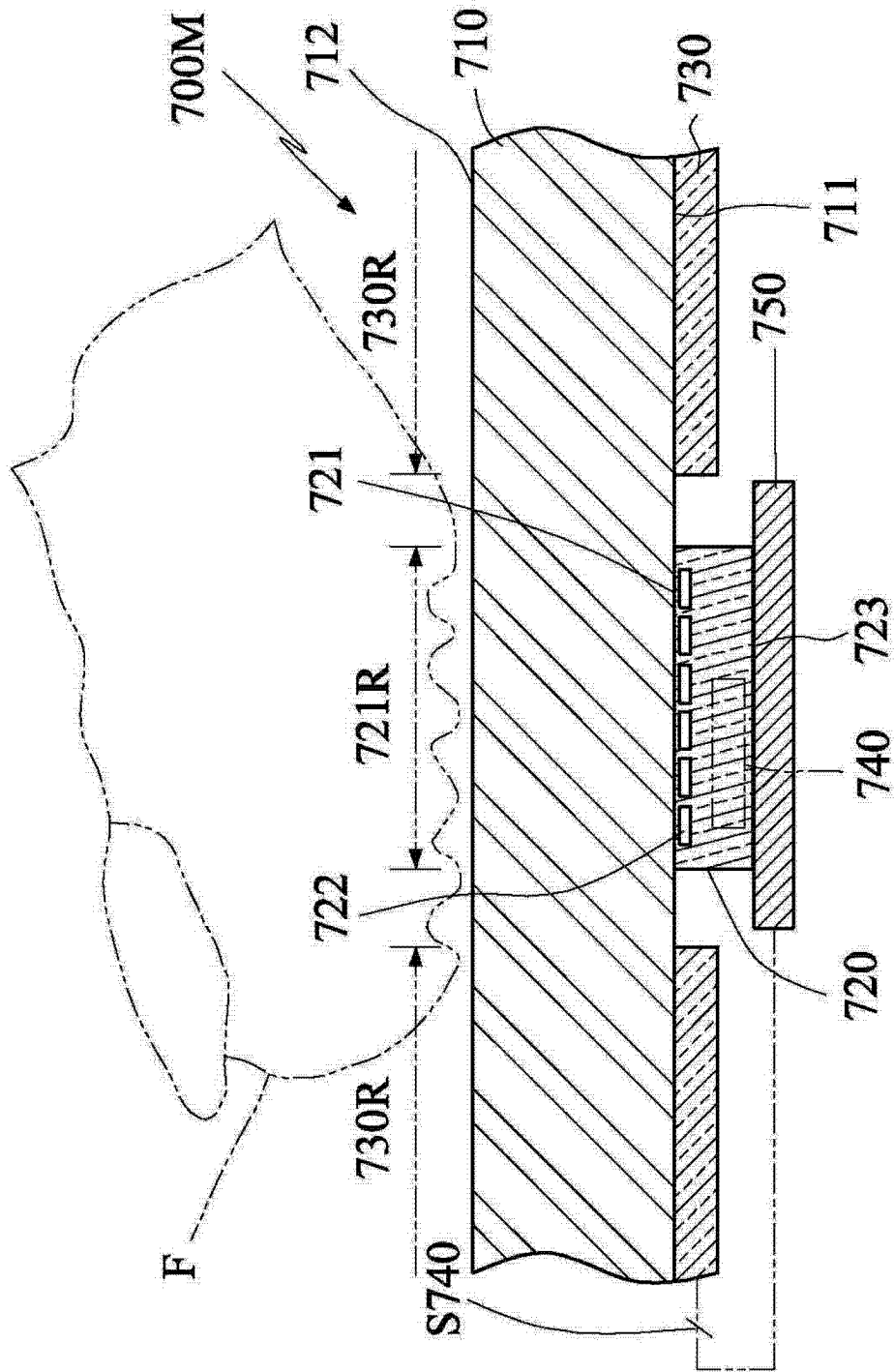


图 3

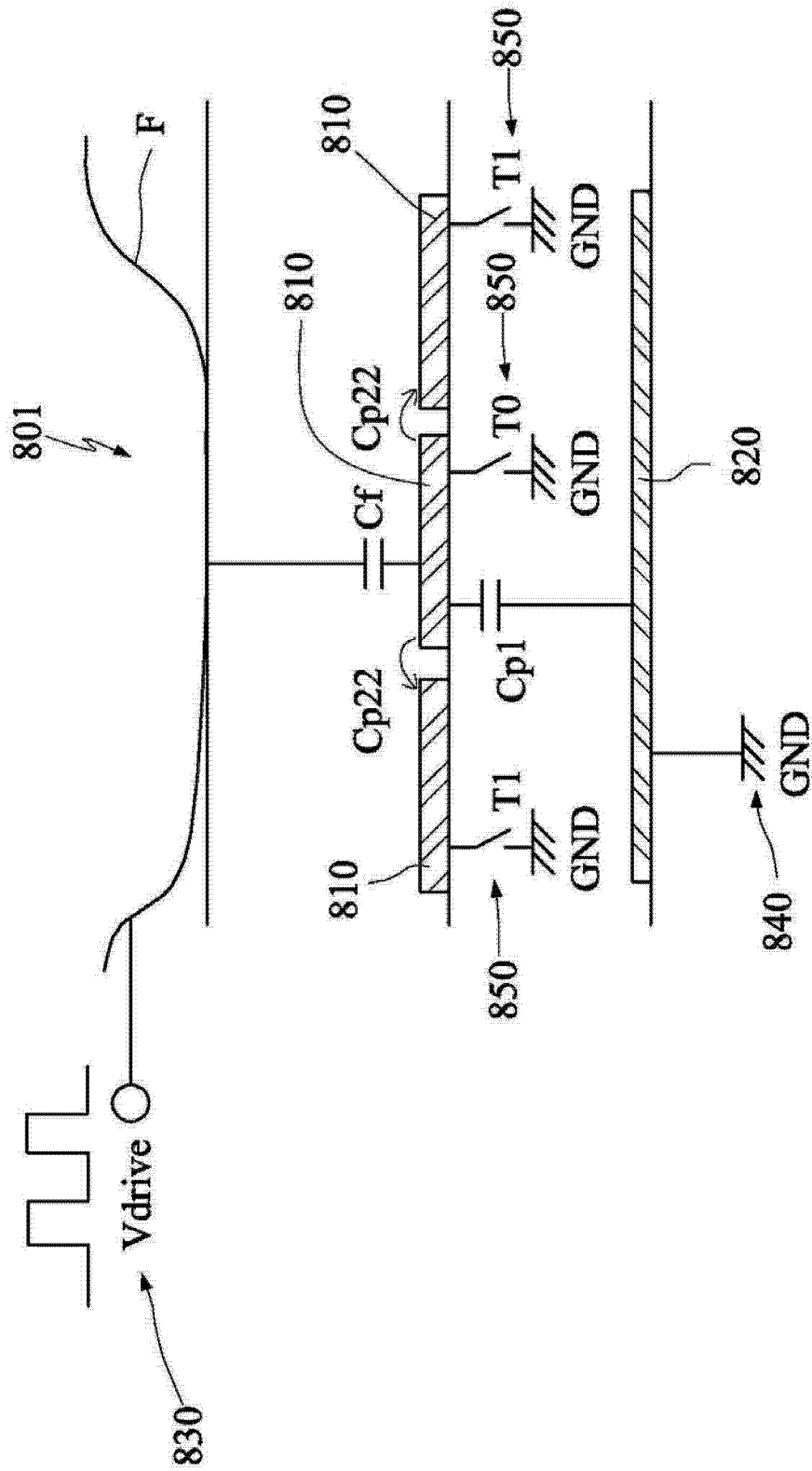


图 4A

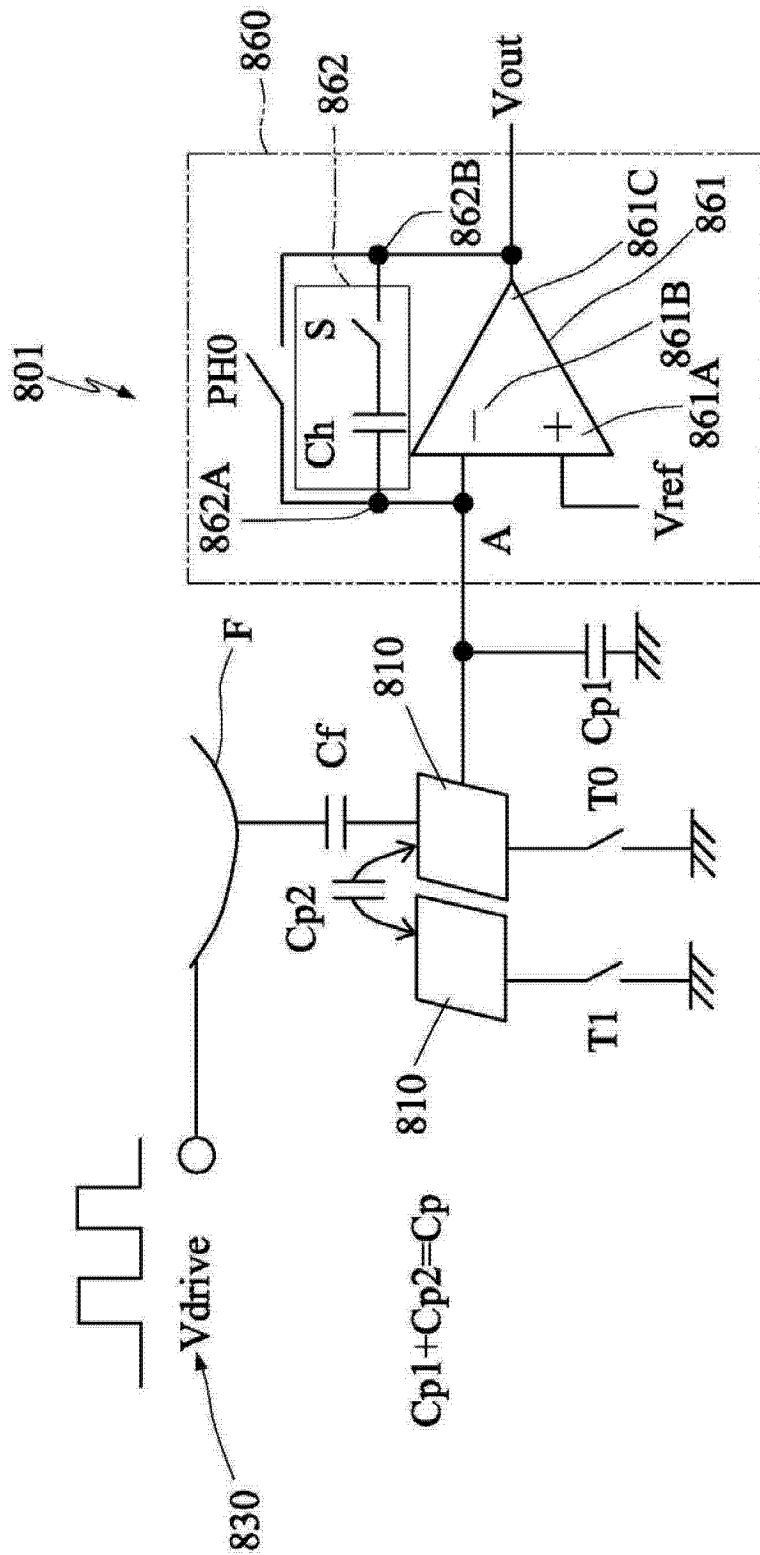


图 4B