

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104699232 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201310662083. 6

(22) 申请日 2013. 12. 09

(71) 申请人 联想(北京)有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地西路 6 号

(72) 发明人 颜罡 方宜娇

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 安之斐

(51) Int. Cl.

G06F 3/01(2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

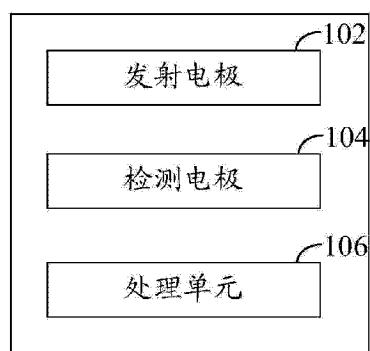
(54) 发明名称

三维位置检测装置、电子设备和方法

(57) 摘要

本发明公开了三维位置检测装置、电子设备和方法。所述三维位置检测装置，包括：发射电极，用于发射预定频率的电磁脉冲信号；检测电极，包括第一到第四检测电极，以所述发射电极为中心呈矩形状放置，用于接收由于操作体对所述发射电极的遮挡而反射的电磁脉冲信号；处理单元，用于根据所述发射电极的发射时间与所述检测电极的接收时间，计算接收信号回波的时间延迟，并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置。

100



1. 一种三维位置检测装置,包括:

发射电极,用于发射预定频率的电磁脉冲信号;

检测电极,包括第一到第四检测电极,以所述发射电极为中心呈矩形状放置,用于接收由于操作体对所述发射电极的遮挡而反射的电磁脉冲信号;

处理单元,用于根据所述发射电极的发射时间与所述检测电极的接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述检测电极进一步包括第五检测电极,位于所述第一到第四检测电极所包围的区域中且位于所述发射电极的上层,用于检测所述操作体对所述区域的触摸。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其中所述处理单元根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

4. 一种电子设备,包括:

三维位置检测装置,包括:

发射电极,用于发射预定频率的电磁脉冲信号;

检测电极,包括第一到第四检测电极,以所述发射电极为中心呈矩形状放置,用于接收由于操作体对所述发射电极的遮挡而反射的电磁脉冲信号;

处理单元,用于根据所述发射电极的发射时间与所述检测电极的接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置;

投影单元,用于投影预定图像。

5. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其中所述检测电极进一步包括第五检测电极,位于所述第一到第四检测电极所包围的区域中且位于所述发射电极的上层,用于检测所述操作体对所述区域的触摸。

6. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其中所述处理单元根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

7. 根据权利要求 4 所述的电子设备,其中所述第一到第四检测电极放置在所述电子设备的背面、正面或侧面。

8. 根据权利要求 6 所述的电子设备,进一步包括:

控制单元,用于根据所述处理单元获得的手势信息,控制由所述投影单元投影出的预定图像的显示变换。

9. 一种三维位置检测方法,包括:

发射预定频率的电磁脉冲信号;

接收由于操作体的遮挡而反射的电磁脉冲信号;

根据电磁脉冲信号的发射时间与接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,进一步包括:检测所述操作体对特定区域的触摸。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,进一步包括:根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,进一步包括:

投影预定图像;

根据获得的手势信息，控制投影出的预定图像的显示变换。

三维位置检测装置、电子设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及三维位置检测装置、电子设备和方法,更具体地说,涉及能够在降低功耗的情况下检测三维手势的三维位置检测装置、该三维位置检测装置应用到的电子设备和方法。

背景技术

[0002] 目前,智能终端(如,智能手机)的发展日新月异,其所包括的功能也越来越广泛。例如,许多智能终端都具有投影功能。然而,当智能终端执行投影功能时,如果用户用手去点击屏幕,则影像会抖动。另外,用户在手不干净时(例如,当用户在厨房里时)操作智能终端的触摸屏会引起不便。在这种情况下,使用非接触式的隔空手势则可以有效地使用智能终端。可见,手势控制将来可能成为智能终端的标配功能。

[0003] 在现有技术中,存在使用红外接近传感器(PSensor)检测器来检测的方案。然而,在这种方案中,仅能够检测诸如左滑、右滑、上滑、下滑之类的2维手势,不能控制光标进行更复杂的操作。并且,这种方案的功耗较高。

[0004] 另外一种可能的解决方案是通过摄像头(Camera)来识别手势。尽管这种方案可以识别2维手势和3维手势,但是仍然存在功耗较高的问题。

发明内容

[0005] 鉴于以上情形,期望提供能够在降低功耗的情况下检测三维手势的三维检测装置和方法。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种三维位置检测装置,包括:

[0007] 发射电极,用于发射预定频率的电磁脉冲信号;

[0008] 检测电极,包括第一到第四检测电极,以所述发射电极为中心呈矩形状放置,用于接收由于操作体对所述发射电极的遮挡而反射的电磁脉冲信号;

[0009] 处理单元,用于根据所述发射电极的发射时间与所述检测电极的接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置。

[0010] 优选地,在根据本发明实施例的三维位置检测装置中,所述检测电极进一步包括第五检测电极,位于所述第一到第四检测电极所包围的区域中且位于所述发射电极的上层,用于检测所述操作体对所述区域的触摸。

[0011] 优选地,在根据本发明实施例的三维位置检测装置中,所述处理单元根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供了一种电子设备,包括:

[0013] 三维位置检测装置,包括:

[0014] 发射电极,用于发射预定频率的电磁脉冲信号;

[0015] 检测电极,包括第一到第四检测电极,以所述发射电极为中心呈矩形状放置,用于接收由于操作体对所述发射电极的遮挡而反射的电磁脉冲信号;

[0016] 处理单元,用于根据所述发射电极的发射时间与所述检测电极的接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置;

[0017] 投影单元,用于投影预定图像。

[0018] 优选地,在根据本发明实施例的电子设备中,所述检测电极进一步包括第五检测电极,位于所述第一到第四检测电极所包围的区域中且位于所述发射电极的上层,用于检测所述操作体对所述区域的触摸。

[0019] 优选地,在根据本发明实施例的电子设备中,所述处理单元根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

[0020] 优选地,在根据本发明实施例的电子设备中,所述第一到第四检测电极放置在所述电子设备的背面、正面或侧面。

[0021] 优选地,根据本发明实施例的电子设备进一步包括:

[0022] 控制单元,用于根据所述处理单元获得的手势信息,控制由所述投影单元投影出的预定图像的显示变换。

[0023] 根据本发明的再一方面,提供了一种三维位置检测方法,包括:

[0024] 发射预定频率的电磁脉冲信号;

[0025] 接收由于操作体的遮挡而反射的电磁脉冲信号;

[0026] 根据电磁脉冲信号的发射时间与接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置。

[0027] 优选地,根据本发明实施例的三维位置检测方法进一步包括:检测所述操作体对特定区域的触摸。

[0028] 优选地,根据本发明实施例的三维位置检测方法进一步包括:根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

[0029] 优选地,根据本发明实施例的三维位置检测方法进一步包括:

[0030] 投影预定图像;

[0031] 根据获得的手势信息,控制投影出的预定图像的显示变换。

[0032] 根据本发明实施例的三维位置检测装置和方法,可以实现如下优点:首先,在智能终端上实现手势识别功能,从而能够实现例如手机投影到墙上的图片的翻页功能。另外,在智能终端上实现手势识别功能,与现有技术相比,不仅能够实现手机正面的隔空手势功能,而且在深度信息和三维手势上具有更强的功能。最后,与现有技术相比,根据本发明的装置功耗更低。并且,电极复用现有机构,不占据额外空间。

附图说明

[0033] 图1是示出了根据本发明实施例的三维位置检测装置的功能配置的框图;

[0034] 图2是示出了发射电极与检测电极的空间布置的图;

[0035] 图3是示出了根据本发明实施例的电子设备的配置的框图;

[0036] 图4是示出了检测电极在手机后壳上的布局的图;

[0037] 图5是示出了探测器与处理单元连接的各接口的布置的图;

[0038] 图6是示出了检测电极在手机正面的布局的图;

[0039] 图7是示出了检测电极在手机侧面上的布局的图;以及

[0040] 图 8 是示出了根据本发明实施例的三维位置检测方法的过程的流程图。

具体实施方式

[0041] 下面将参照附图对本发明的各个优选的实施方式进行描述。提供以下参照附图的描述,以帮助对由权利要求及其等价物所限定的本发明的示例实施方式的理解。其包括帮助理解的各种具体细节,但它们只能被看作是示例性的。因此,本领域技术人员将认识到,可对这里描述的实施方式进行各种改变和修改,而不脱离本发明的范围和精神。而且,为了使说明书更加清楚简洁,将省略对本领域熟知功能和构造的详细描述。

[0042] 首先,将参照图 1 描述根据本发明实施例的三维位置检测装置。如图 1 所示,三维位置检测装置 100 包括发射电极 102、检测电极 104 和处理单元 106。

[0043] 发射电极 102 用于发射预定频率的电磁脉冲信号。

[0044] 检测电极 104 包括第一到第四检测电极 104-1 到 104-4,以所述发射电极为中心呈矩形状放置,用于接收由于操作体对所述发射电极的遮挡而反射的电磁脉冲信号。

[0045] 这里的发射电极与检测电极构成下文中所述的探测器。

[0046] 处理单元 106 根据所述发射电极的发射时间与所述检测电极的接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置。

[0047] 需要说明的是,在进行三维位置检测之前,处理单元 106 预置一数据库。在该数据库中,操作体的一个三维位置与四个检测电极的时间延迟对应。因此,在实际测量时,可以根据检测电极的时间延迟检索该数据库,以获得操作体的三维位置。

[0048] 另外,检测电极 104 还可以进一步包括第五检测电极 104-5,位于所述第一到第四检测电极所包围的区域中且位于所述发射电极的上层,用于检测所述操作体对所述区域的触摸。

[0049] 图 2 示出了发射电极 102 与检测电极 104 的空间布置。可见,探测器是多层 PCB 结构,共有两层。

[0050] 处理单元 106 根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

[0051] 可以将上文中所述的三维位置检测装置应用于电子设备,如智能手机中。图 3 示出了根据本发明实施例的电子设备的配置。除了所述三维检测装置之外,该电子设备还可以进一步包括投影单元 302,用于投影预定图像。并且,该电子设备还可以进一步包括控制单元 304,用于根据所述处理单元获得的手势信息,控制由所述投影单元 302 投影出的预定图像的显示变换。例如,在投影单元 302 投影相册里的图片的情况下,当输入逐渐靠近探测器的手势时,进行控制以将投影单元 302 投影出的预定图像进行放大。另一方面,当输入逐渐远离探测器的手势时,进行控制以将投影单元 302 投影出的预定图像进行缩小。

[0052] 在下文中,以智能手机为例进行描述。但是,本领域的技术人员应该理解,本发明不限于此。根据本发明实施例的三维位置检测装置还可以应用于任何其他需要三维位置检测功能的电子设备。

[0053] 作为第一实施例,可以将上文中所述的三维位置检测装置中的发射电极和检测电极放置于智能手机的背面。具体来说,将检测电极集成在后壳上,检测电极沿着手机的上、下、左、右四边放置。将发射电极放置在中间、手机电池的后部,可以实现三维手势的识别。

例如,识别区域是后壳垂直方向 10cm 内。图 4 示出了检测电极在手机后壳上的布局。在图 4 中,在虚线框所包括的区域内按照图 2 中所示的方式布置检测电极和发射电极。

[0054] 探测器为扁平结构,贴在手机后壳上,如图 4 所示。此外,在硬件结构上,三维位置检测装置还进一步包括接口 Tx、Rx0、Rx1、Rx2、Rx3、Rx4,分别与发射电极 102、第一到第五检测电极 104-1 到 104-5 相连。探测器和处理单元由 Pogo Pin 相连,如图 5 所示。Pogo Pin 都排列在电池的一侧,不占据手机额外的空间,处理单元的电路和 Pogo Pin 使用 FPC,从电池下方延伸到电池一侧。

[0055] 在第一实施例中,当手机屏幕朝下平放,朝前投影时,探测并计算出人手在手机外壳上方的运动。具体来说,从发射电极发射 10 ~ 100kHz 的连续电磁脉冲信号,从检测电极接收信号,根据接收信号回波的时间延迟,来判断手的位置。从一系列位置的变动来判断手的运动,从而得到手势。与现有技术不同的是,这里的手势不仅包括诸如左滑、右滑、上滑、下滑之类的 2 维手势,而且还包括更复杂的 3 维手势。

[0056] 另外,如上文中所述,检测电极还可以进一步包括第五检测电极,位于所述第一到第四检测电极所包围的区域中且位于所述发射电极的上层,用于检测所述操作体对所述区域的触摸。在这种情况下,当用户的手指在手机的后壳上滑动时,可以模拟鼠标的功能。此时,以数字接口将手势信号传送到控制单元 304,并用投影单元 302 将手指的滑动轨迹直接投影出来。

[0057] 作为第二实施例,可以将上文中所述的三维位置检测装置中的发射电极和检测电极放置于智能手机的正面。例如,可以把检测电极放置在手机屏幕的四周,如图 6 所示。发射电极放在中间、屏幕背光板屏蔽壳的后部,从而将屏幕复用为发射极。具体来说,普通的屏幕结构包括位于底层的金属屏蔽壳和位于其上的发光组件。根据本发明的发射电极为扁平结构,将其贴附在金属屏蔽壳上,然后再将发光组件放置于其上。需要说明的是,发光组件与发射电极仅在物理空间上上下叠置,而没有任何实质性的连接。另外,由于智能手机的屏幕占据了整个正面的大部分区域,因此存在不易放置检测电极的可能性。作为一种可能的替代方式,可以将检测电极放置在智能手机的侧面,如图 7 所示。

[0058] 在第二实施例中,由于应用了根据本发明实施例的三维位置检测装置,因此可以通过隔空手势对手机的功能进行控制,如解锁手机、接听电话、播放音乐等。此外,在深度信息和三维手势方面,它具有更强的功能。

[0059] 在第二实施例中,当手机屏幕朝上放置,朝前投影时,通过根据本发明实施例的三维位置检测装置探测并计算出人手在手机屏幕上方的运动。具体来说,从发射电极发射例如 10 ~ 100kHz 的连续电磁脉冲信号,从屏幕的铁壳结构发射出去,然后从检测电极接收信号,根据接收信号回波的时间延迟来判断手的位置。从一系列位置的变动来判断手的运动,从而得到手势。与现有技术不同的是,这里的手势不仅包括诸如左滑、右滑、上滑、下滑之类的 2 维手势,而且还包括更复杂的 3 维手势。

[0060] 另外,与第一实施例不同的是,在第二实施例中,不需要进一步包括检测触摸的第五检测电极。这是因为,与手机后壳不同的是,手机正面的屏幕通常是能够检测触摸的触摸显示屏,因此可以省略第五检测电极。

[0061] 在上文中,参照图 1 到图 7 描述了根据本发明实施例的三维位置检测装置以及应用了所述三维位置检测装置的电子设备。接下来,将参照图 8 描述根据本发明实施例的三

维位置检测方法的具体流程。

[0062] 如图 8 所示,所述三维位置检测方法包括如下步骤:

[0063] 首先,在步骤 S802,发射预定频率的电磁脉冲信号。

[0064] 然后,在步骤 S804,接收由于操作体的遮挡而反射的电磁脉冲信号。

[0065] 最后,在步骤 S806,根据电磁脉冲信号的发射时间与接收时间,计算接收信号回波的时间延迟,并根据所述时间延迟计算所述操作体的三维位置。

[0066] 另外,所述方法可以进一步包括:在步骤 S808,检测所述操作体对特定区域的触摸。该步骤 S808 与前面的步骤 S802 ~ S806 是并行的关系。

[0067] 在步骤 S806 之后,所述方法进一步包括:在步骤 S810,根据计算出的所述操作体的多个三维位置,判断操作体的运动,进而得到手势信息。

[0068] 在期望通过手势信息进行控制的场景下,所述方法进一步包括如下步骤:

[0069] 在步骤 S812,投影预定图像;

[0070] 然后,在步骤 S814,根据获得的手势信息,控制投影出的预定图像的显示变换。

[0071] 由于根据本发明实施例的三维位置检测方法完全对应于上文中所述的根据本发明实施例的三维位置检测装置及其应用到的电子设备,因此为了简明起见,对其细节不再赘述。

[0072] 迄今为止,已经详细描述了根据本发明实施例的三维位置检测装置、电子设备和三维位置检测方法。在本发明中,在智能终端上实现手势识别功能,从而能够实现例如手机投影到墙上的图片的翻页功能。另外,在智能终端上实现手势识别功能,与现有技术相比,不仅能够实现手机正面的隔空手势功能,而且在深度信息和三维手势上具有更强的功能。最后,与现有技术相比,根据本发明的装置功耗更低。并且,电极复用现有机构,不占据额外空间。

[0073] 需要说明的是,在本说明书中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0074] 最后,还需要说明的是,上述一系列处理不仅包括以这里所述的顺序按时间序列执行的处理,而且包括并行或分别地、而不是按时间顺序执行的处理。

[0075] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的硬件平台的方式来实现,当然也可以全部通过软件来实施。基于这样的理解,本发明的技术方案对背景技术做出贡献的全部或者部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如 ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0076] 以上对本发明进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

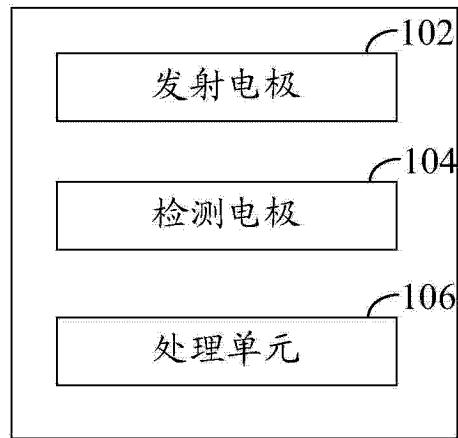
100

图 1

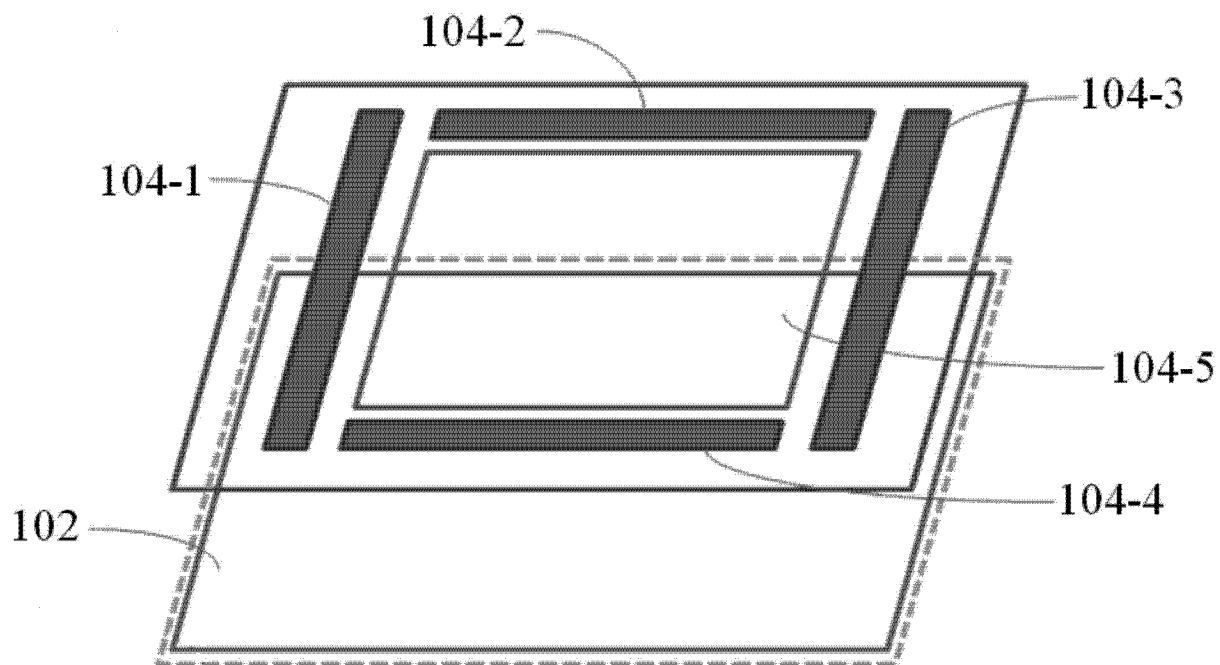


图 2

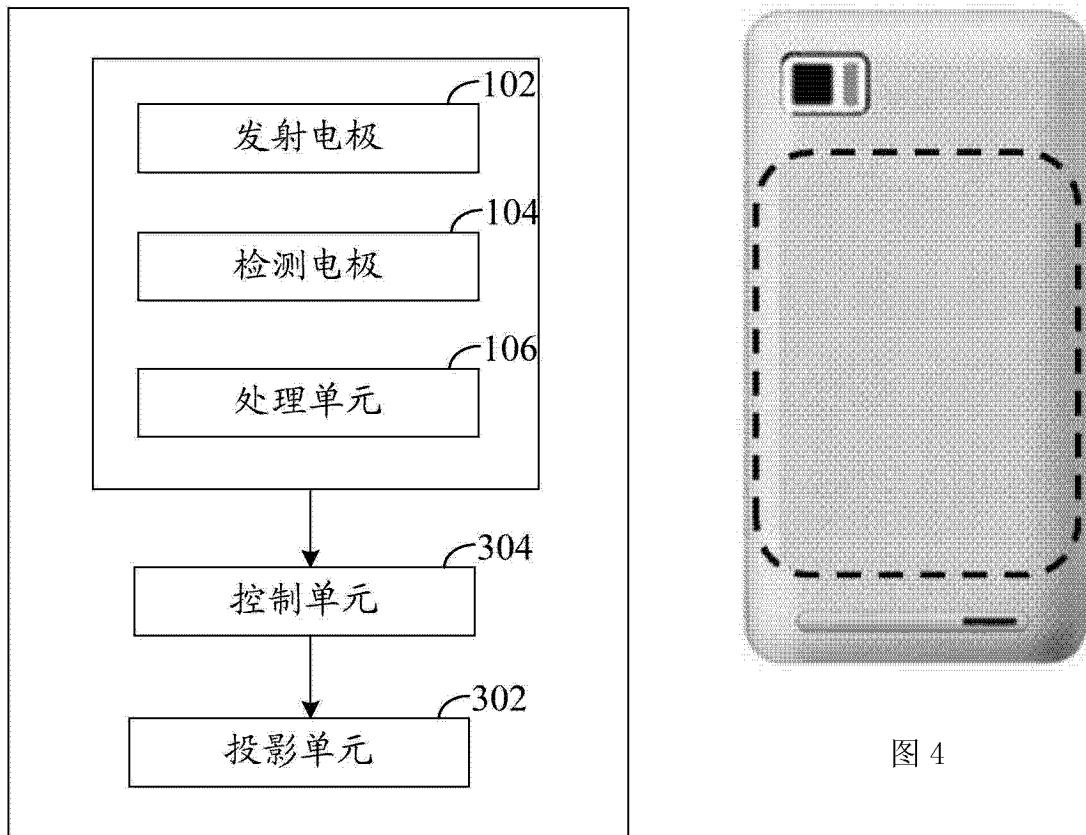


图 3

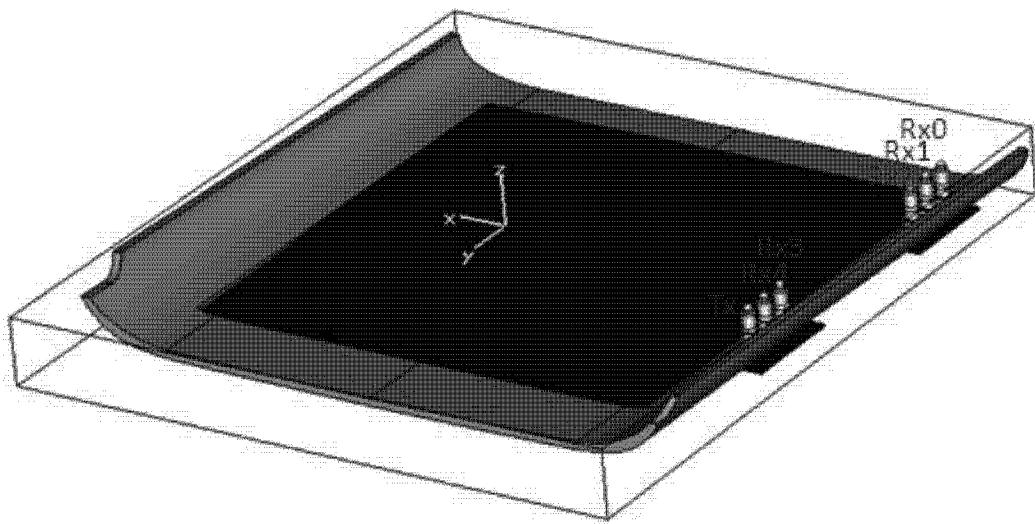


图 4

图 5

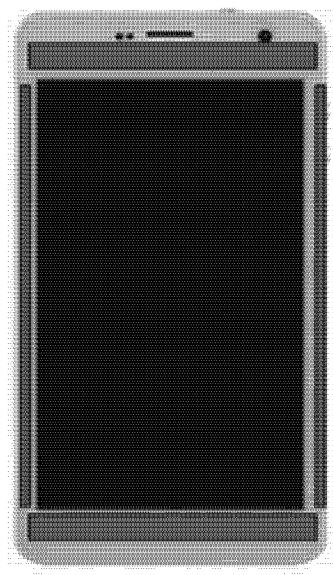


图 6

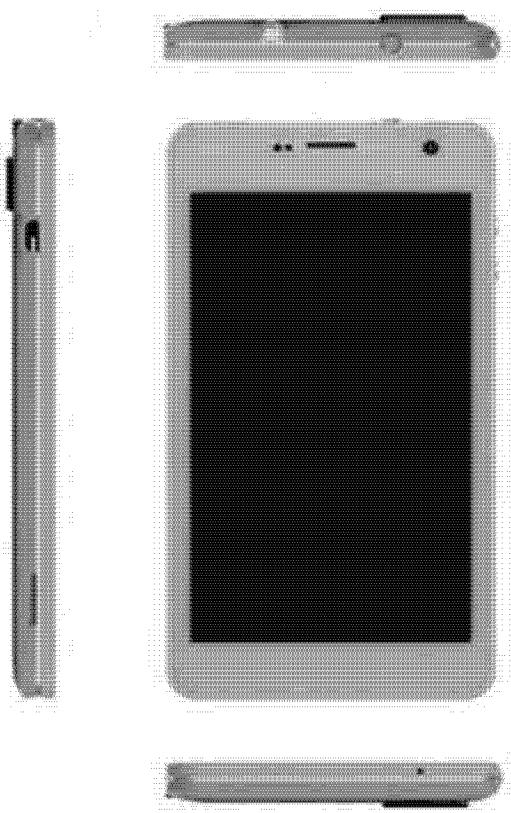


图 7

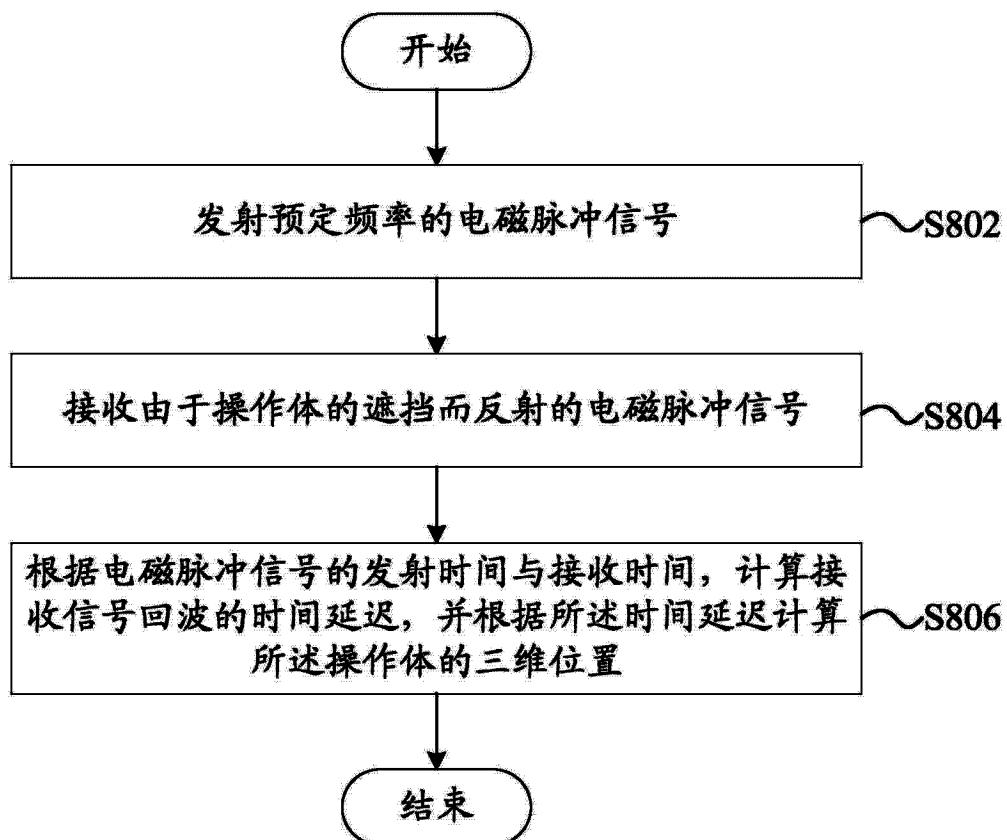


图 8