



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103809782 B

(45)授权公告日 2016.11.23

(21)申请号 201210436400.8

(22)申请日 2012.11.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103809782 A

(43)申请公布日 2014.05.21

(73)专利权人 宏碁股份有限公司
地址 中国台湾新北市汐止区新台五路一段
88号8楼

(72)发明人 聂剑扬

(74)专利代理机构 北京君尚知识产权代理事务
所(普通合伙) 11200

代理人 余长江

(51)Int.Cl.
G06F 3/041(2006.01)

(56)对比文件

CN 102591505 A,2012.07.18,
TW 201207679 A1,2012.02.16,
US 2011/0141108 A1,2011.06.16,
JP H11296304 A,1999.10.29,
CN 102184057 A,2011.09.14,
JP H11353118 A,1999.12.24,

审查员 胡平

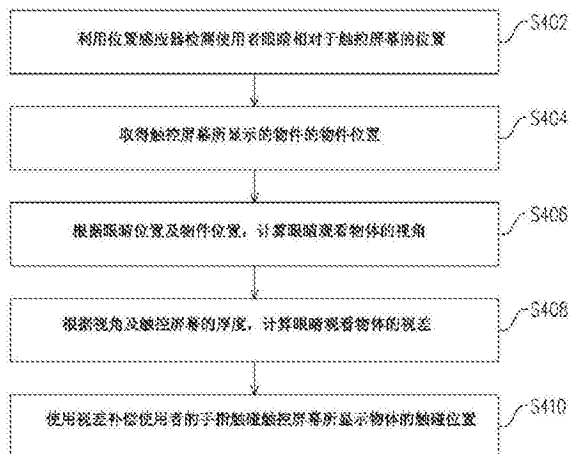
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

触碰位置补偿方法及装置

(57)摘要

本发明涉及触碰位置补偿方法及装置,适用于具有触控屏幕及多个位置感应器的电子装置。所述方法是利用位置感应器检测使用者眼睛相对于触控屏幕的眼睛位置,并取得触控屏幕所显示物件的物件位置,而根据眼睛位置及物件位置,计算眼睛观看物件的视角,以及根据视角及触控屏幕的厚度,计算眼睛观看物件的视差。最后,使用视差补偿使用者手指触碰触控屏幕所显示物件的触碰位置。本发明藉由检测使用者眼睛相对于屏幕上显示物件的相对位置,据以计算使用者观看各个物件的视差,并对触控屏幕所检测到触碰位置进行调整,可补偿因视差所造成的触碰位置偏差。此外,本发明还结合触控屏幕的三维空间检测以及使用者手指尺寸检测,可提高触碰位置补偿的准确度。



1. 一种触碰位置补偿方法,适用于具有一触控屏幕及多个位置感应器的一电子装置,该方法包括下列步骤:

利用所述位置感应器检测一使用者的一眼睛相对于该触控屏幕的一眼睛位置;

取得该触控屏幕所显示的一物件的一物件位置;

根据该眼睛位置及该物件位置,计算该眼睛观看该物件的一视角;

根据该视角及该触控屏幕的一厚度,计算该眼睛观看该物件的一视差;以及

使用该视差补偿该使用者的一手指触碰该触控屏幕所显示的该物件的一触碰位置。

2. 如权利要求1所述的触碰位置补偿方法,其特征在于,利用所述位置感应器检测该使用者的该眼睛相对于该触控屏幕的该眼睛位置的步骤包括:

利用一第一位置感应器检测该使用者的该眼睛与该第一位置感应器之间的一第一距离、一第一仰角以及该眼睛在该触控屏幕上的一投影位置相对于该第一位置感应器位置的一第一相对方向;

利用一第二位置感应器检测该使用者的该眼睛与该第二位置感应器之间的一第二距离、一第二仰角以及该眼睛在该触控屏幕上的该投影位置相对于该第二位置感应器位置的一第二相对方向;

利用该第一距离及该第一仰角或该第二距离及该第二仰角,计算该眼睛与该触控屏幕之间的一垂直距离;

利用该第一位置感应器及该第二位置感应器在该触控屏幕上的一配置位置以及该第一相对方向及该第二相对方向,计算该眼睛在该触控屏幕上的该投影位置;以及

利用该投影位置及该垂直距离,取得该眼睛相对于该触控屏幕的该眼睛位置。

3. 如权利要求2所述的触碰位置补偿方法,其特征在于,使用该视差补偿该使用者的该手指触碰该触控屏幕所显示的该物件的该触碰位置的步骤包括:

检测该手指触碰该触控屏幕的一实际位置;

计算该物件位置相对于该眼睛在该触控屏幕上的该投影位置的一第三相对方向;以及

将该实际位置朝该第三相对方向移动该视差,做为该手指触碰该触控屏幕所显示的该物件的该触碰位置。

4. 如权利要求2所述的触碰位置补偿方法,其特征在于,利用所述位置感应器检测该使用者的该眼睛相对于该触控屏幕的该眼睛位置的步骤还包括:

利用至少一第三感应器检测该触控屏幕在一三维空间中的一法向量;以及

利用该投影位置、该垂直距离及该法向量,计算该眼睛在该三维空间中相对于该触控屏幕的该眼睛位置。

5. 如权利要求1所述的触碰位置补偿方法,其特征在于,根据该视角及该触控屏幕的该厚度,计算该眼睛观看该物件的该视差的步骤包括:

将该厚度乘上该视角的一正切值,做为该视差。

6. 如权利要求1所述的触碰位置补偿方法,还包括:

检测该使用者的该手指的一尺寸。

7. 如权利要求6所述的触碰位置补偿方法,其特征在于,根据该视角及该触控屏幕的该厚度,计算该眼睛观看该物件的该视差的步骤还包括:

根据所检测该使用者的该手指的该尺寸,计算该视差的一偏差值。

8. 如权利要求6所述的触碰位置补偿方法,其特征在于,检测该使用者的该手指的该尺寸的步骤包括:

根据该手指在所述位置感应器所提取的一影像中的比例或是该手指触碰该触控屏幕所产生的多个触碰点的分布,判断该手指的该尺寸。

9. 一种触碰位置补偿装置,包括:

一眼睛位置检测模块,利用多个位置感应器检测一使用者的一眼睛相对于一触控屏幕的一眼睛位置;

一物件位置取得模块,取得该触控屏幕所显示的一物件的一物件位置;

一视角计算模块,根据该眼睛位置及该物件位置,计算该眼睛观看该物件的一视角;

一视差计算模块,根据该视角及该触控屏幕的一厚度,计算该眼睛观看该物件的一视差;以及

一位置补偿模块,使用该视差补偿该使用者的一手指触碰该触控屏幕所显示的该物件的一触碰位置。

10. 如权利要求9所述的触碰位置补偿装置,其特征在于,该眼睛位置检测模块包括:

一第一感应模块,利用一第一位置感应器检测该使用者的该眼睛与该第一位置感应器之间的一第一距离、一第一仰角以及该眼睛在该触控屏幕上的一投影位置相对于该第一位置感应器位置的一第一相对方向;

一第二感应模块,利用一第二位置感应器检测该使用者的该眼睛与该第二位置感应器之间的一第二距离、一第二仰角以及该眼睛在该触控屏幕上的该投影位置相对于该第二位置感应器位置的一第二相对方向;以及

一位置计算模块,利用该第一距离及该第一仰角或该第二距离及该第二仰角,计算该眼睛与该触控屏幕之间的一垂直距离,利用该第一位置感应器及该第二位置感应器在该触控屏幕上的一配置位置以及该第一相对方向及该第二相对方向,计算该眼睛在该触控屏幕上的该投影位置,以及利用该投影位置及该垂直距离,取得该眼睛相对于该触控屏幕的该眼睛位置。

11. 如权利要求10所述的触碰位置补偿装置,其特征在于,该位置补偿模块包括检测该手指触碰该触控屏幕的一实际位置,计算该物件位置相对于该眼睛在该触控屏幕上的该投影位置的一第三相对方向,以及将该实际位置朝该第三相对方向移动该视差,做为该手指触碰该触控屏幕所显示的该物件的该触碰位置。

12. 如权利要求10所述的触碰位置补偿装置,其特征在于,该眼睛位置检测模块还包括:

一第三位置感应器,利用至少一第三感应器检测该触控屏幕在一三维空间中一法向量,其中该位置计算模块利用该投影位置、该垂直距离及该法向量,计算该眼睛在该三维空间中相对于该触控屏幕的该眼睛位置。

13. 如权利要求9所述的触碰位置补偿装置,其特征在于,该视差计算模块包括将该厚度乘上该视角的一正切值,做为该视差。

14. 如权利要求9所述的触碰位置补偿装置,其特征在于,还包括:

一手指尺寸检测模块,检测该使用者的该手指的一尺寸;其中该视差计算模块还包括根据该手指尺寸检测模块所检测该使用者的该手指的该尺寸,计算该视差的一偏差值。

触碰位置补偿方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种触碰位置检测方法及装置,且特别涉及一种检测眼睛位置以补偿触碰位置的方法及装置。

背景技术

[0002] 触控屏幕的操作方式相较于传统的键盘输入方式具有简单、直觉的优势,因此现今的手机、个人数字助理、平板电脑等消费性电子产品,甚至笔记本电脑、台式电脑和各种家用电器,皆有利用触控屏幕取代传统键盘以做为输入界面的趋势。

[0003] 在传统的键盘输入方式中,使用者必须一边对照屏幕上显示的画面一边按压键盘,才能顺利完成文字输入或菜单切换等操作功能。而若是采用触控屏幕的操作方式,则使用者只需以触控笔点选或是直接用手指按压,即可轻易操作电子装置的各项功能。由此可见,触控屏幕实为一种更为便利的输入方式。

[0004] 然而,由于触控屏幕的触控面板具有一定厚度,随着使用者观看姿势、角度的不同,其眼睛观看显示在触控面板下的物件时会产生视差。此视差将会造成使用者在以手指触碰物件时,手指的触碰位置与物件的显示位置之间具有落差,且此视差会随着触控屏幕尺寸的增加而愈加明显。

[0005] 举例来说,图1(a)及图1(b)是使用者观看屏幕的视差示意图。请先参照图1(a),当使用者以15吋的距离观看屏幕大小为3.5吋(宽2.9吋、高2吋)的手机时,其眼睛从正对屏幕中央的方向转而观看屏幕边缘时,会有3.8度(高度方向)至5.5度(宽度方向)的视角(viewing angle)差异。而当使用者以20吋的距离观看屏幕大小为27吋(宽23.5吋、高13.2吋)的一体成型(all-in-one, AIO)电脑时,其眼睛从正对屏幕中央的方向转而观看屏幕边缘时,则会产生高达30.4度(宽度方向)的视角。由此可知,使用者观看屏幕的视角会随着屏幕尺寸的增加而增大,从而增加使用者观看屏幕下物件的视差,结果使得手指的触碰位置与物件的显示位置之间有极大落差,进而造成电子装置的错误操作。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提出一种触碰位置补偿方法及装置,可补偿因视差所造成的触碰位置偏差。

[0007] 本发明提出一种触碰位置补偿方法,适用于具有触控屏幕及多个位置感应器的电子装置。所述方法是利用位置感应器检测使用者的眼睛相对于触控屏幕的眼睛位置,并取得触控屏幕所显示的物件的物件位置,而根据眼睛位置及物件位置,计算眼睛观看该物件的视角,以及根据视角及触控屏幕的厚度,计算眼睛观看物件的视差。最后,则使用视差补偿使用者的手指触碰触控屏幕所显示的物件的触碰位置。

[0008] 本发明另提出一种触碰位置补偿装置,其包括眼睛位置检测模块、视差计算模块、位置补偿模块。其中,眼睛位置检测模块是利用多个位置感应器检测使用者眼睛相对于触控屏幕的眼睛位置。视差计算模块是用以取得触控屏幕所显示的物件的物件位置,并根据

眼睛位置及物件位置,计算眼睛观看物件的视角,以及根据视角及触控屏幕的厚度,计算眼睛观看物件的视差。位置补偿模块是用来使用视差补偿使用者手指触碰触控屏幕所显示的物件的触碰位置。

[0009] 基于上述,本发明的触碰位置补偿方法及装置是藉由检测使用者眼睛相对于屏幕上显示物件的相对位置,据以计算使用者观看各个物件的视差,并用以对触控屏幕所检测到的触碰位置进行调整,而可补偿因视差所造成的触碰位置偏差。

[0010] 此外,本发明还结合触控屏幕的三维空间检测以及使用者手指尺寸检测,可提高触碰位置补偿的准确度。

附图说明

[0011] 图1(a)是使用者观看屏幕的视差示意图;

[0012] 图1(b)也是使用者观看屏幕的视差示意图;

[0013] 图2是本发明一实施例中手指触碰屏幕显示物件的示意图。

[0014] 图3是本发明一实施例中触碰位置补偿装置方块图。

[0015] 图4是本发明一实施例所中触碰位置补偿方法流程图。

[0016] 图5是依本发明一实施例中眼睛位置检测模块的方块图。

[0017] 图6是本发明一实施例中检测眼睛位置的范例。

[0018] 其中:22:手指 24:触控屏幕 242:触控面板 244:显示面板

[0019] 244a~244f:物件 30:补偿装置 31:眼睛位置检测模块

[0020] 312:第一感应模块 314:第二感应模块 316:位置计算模块

[0021] 32:物件位置取得模块 33:视角计算模块 34:视差计算模块

[0022] 35:位置补偿模块 S402~S410:步骤

具体实施方式

[0023] 为让本发明的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图作详细说明如下。

[0024] 本发明是结合配置在电子装置上的影像感应器(image sensor)、近接感应器(proximity sensor)等位置感应器检测使用者观看屏幕时,其眼睛与屏幕显示物件之间的相对位置,进而计算出使用者观看该物件的视差,并补偿因该视差所造成的触碰位置偏差。藉由上述的触碰位置补偿,本发明可更准确地辨识出使用者所欲操作的物件,以及使用者操作该物件的动作。

[0025] 图2是依照本发明一实施例中手指触碰屏幕显示物件的示意图。请参照图2,本实施例说明使用者以手指22操作触控屏幕24的方式,此触控屏幕24可区分为触控面板242及显示面板244,其中触控面板242具有一厚度 T_i ,而显示面板244上则例如显示物件244a~244f。假设使用者观看触控屏幕24时,其眼睛26刚好正对物件244b。此时,若使用者以手指22触碰物件244b,则由于眼睛26观看物件244b的视线刚好落在触控面板242上与物件244b相对应的触碰区域上,故使用者在触碰物件244b时不会因为视差而产生触碰位置偏差的情形。然而,若使用者是以手指22触碰物件244f,则由于眼睛26观看物件244f的视线与触控屏幕24的法向量具有一视角 θ_f ,而没有落在触控面板242上与物件244f相对应的触碰区域上,

故使用者在触碰物件244f时将会因为视差而产生触碰位置偏差的情形。

[0026] 详言之,对应于触控面板242的厚度 T_i ,使用者手指22实际触碰到触控面板242的位置 p_t 与物件244f中心点位置 p_f 之间具有视差 D_f 。其中,将触控面板242的厚度 T_i 乘上视角 θ_f 的正切值,即可获得视差 D_f ,其关系式如下:

$$[0027] \quad D_f = T_i \times \tan \theta_f$$

[0028] 基于上述眼睛视角与触碰位置之间的关系,本发明提出一种触碰位置补偿方法及装置,其可计算使用者眼睛观看触控屏幕上显示之各个物件的视角,从而补偿使用者触碰各个物件时因视差所产生之触碰位置偏差。以下则另举实施例详细说明。

[0029] 图3是依照本发明一实施例中触碰位置补偿装置方块图。请参照图3,本实施例的补偿装置30例如配置在手机、个人数字助理、平板电脑、笔记本电脑、台式电脑、家用电器等具备触控屏幕的电子装置内,或是直接整合在触控屏幕内,而可辅助电子装置检测使用者对于触控屏幕的操作,并适当补偿其在触控屏幕上的触碰位置。

[0030] 补偿装置30包括眼睛位置检测模块31、物件位置取得模块32、视角计算模块33、视差计算模块34及位置补偿模块35,这些模块例如是以逻辑电路元件组成的硬件装置,而可执行触碰位置的补偿功能;这些模块也可以是储存在电子装置中的程序,其可载入电子装置的处理器,而执行触碰位置的补偿功能,在此不设限。

[0031] 图4是本发明一实施例中触碰位置补偿方法流程图。请参照图4,本实施例的方法适用于上述图3的补偿装置30,以下即搭配补偿装置30中的各项元件,说明本实施方法的详细步骤:

[0032] 首先,由眼睛位置检测模块31检测使用者的眼睛相对于触控屏幕的眼睛位置(步骤S402)。其中,眼睛位置检测模块31例如会利用两个以上的位置感应器来检测使用者的眼睛,并推算出使用者眼睛相对于触控屏幕的位置。上述的位置感应器例如是近接感应器、电荷耦合元件(Charge Coupled Device, CCD)感应器或互补金属氧化物半导体(Complementary Metal-Oxide Semiconductor, CMOS)感应器,在此不设限。

[0033] 详言之,图5是本发明一实施例中眼睛位置检测模块的方块图。请参照图5,眼睛位置检测模块31可再细分为第一感应模块312、第二感应模块314及位置计算模块316。其中,第一感应模块312是利用第一位置感应器检测使用者眼睛与第一位置感应器之间的第一距离、第一仰角以及眼睛在触控屏幕上的投影位置相对于第一位置感应器位置的第一相对方向;第二感应模块314则会利用第二位置感应器检测使用者眼睛与第二位置感应器之间的第二距离、第二仰角以及眼睛在触控屏幕上的投影位置相对于第二位置感应器位置的第二相对方向。

[0034] 根据上述检测资料,位置计算模块316即可利用第一距离及第一仰角,或者利用第二距离及第二仰角,进一步计算出眼睛与触控屏幕之间的垂直距离。位置计算模块316另可利用第一位置感应器及第二位置感应器在触控屏幕上的配置位置以及上述的第一相对方向及第二相对方向,计算眼睛在触控屏幕上的投影位置。此外,位置计算模块316还可利用上述的投影位置及垂直距离,计算眼睛相对于触控屏幕眼睛位置。

[0035] 举例来说,图6是本发明一实施例中检测眼睛位置的范例。请参照图6,本实施例假设电子装置的第一位置感应器及第二位置感应器分别位于位置 S_1 及 S_2 ,使用者的眼睛则位于位置 E 。其中,第一位置感应器可检测到使用者眼睛与其之间的距离 d_1 、仰角 α_1 以及眼睛

在触控屏幕上的投影位置P相对于第一位置感应器位置S1的相对方向 \vec{u}_1 ，第二位置感应器可检测到使用者眼睛与其之间的距离d2、仰角 α_2 以及眼睛在触控屏幕上的投影位置P相对于第二位置感应器位置S2的相对方向 \vec{u}_2 。

[0036] 其中，利用距离d1及仰角 α_1 ，或者第二距离d2及第二仰角 α_2 ，以及眼睛与触控屏幕之间的垂直距离d3之间的几何关系，即可推算出垂直距离d3。而再利用第一位置感应器位置S1及第二位置感应器位置S2以及上述的相对方向 \vec{u}_1 及 \vec{u}_2 ，则可计算出眼睛在触控屏幕上的投影位置P。最后，利用投影位置P及垂直距离d3，即可取得眼睛相对于触控屏幕的位置。

[0037] 在取得眼睛相对于触控屏幕的位置之后，接着由物件位置取得模块32取得触控屏幕所显示的物件的物件位置(步骤S404)。其中，物件位置取得模块32例如会从电子装置的操作系统或是电子装置目前正在执行的应用程序取得目前显示在触控屏幕上的画面，并从中取得画面中视窗、图示、选项、按键等物件的位置。

[0038] 在取得眼睛及物件的位置之后，视角计算模块33即可计算出使用者眼睛观看物件的视角(步骤S406)。以图2为例，视角计算模块33根据眼睛26与物件244f的位置，即可计算出使用者眼睛26观看与物件244f的视角 θ_f 。

[0039] 然后，视差计算模块34会根据上述的视角以及触控屏幕的厚度，计算使用者眼睛观看触控屏幕显示物件的视差(步骤S408)。同样以图2为例，利用视角 θ_f 及触控屏幕的厚度 T_i ，即可计算出使用者眼睛22观看物件244f的视差 D_f 。

[0040] 最后，位置补偿模块35即可使用上述视差来补偿使用者手指触碰触控屏幕所显示的物件的触碰位置(步骤S410)。其中，位置补偿模块35例如会先检测手指触碰触控屏幕的实际位置，并计算上述物件位置相对于眼睛在触控屏幕上的投影位置的相对方向，然后再将手指触碰的实际位置朝此相对方向移动一段等同于视差的距离，而以移动后的位置做为手指触碰触控屏幕所显示物件的触碰位置。以图2为例，位置补偿模块35即是将触碰位置 p_t 朝向物件244f中心点位置 p_f 移动一段等同于视差 D_f 的距离，从而将原先的触碰位置 p_t 补偿为位置 p_f 。藉此，使用者即能够正确的选取物件244f，并进行操作。

[0041] 藉由上述方法，补偿装置30即可算出使用者眼睛观看屏幕显示物件的视差，适当地补偿使用者手指触碰该物件的触碰位置，从而更准确地辨识出使用者操作该物件的动作。补偿装置30例如会依上述方法，针对触控屏幕上显示的所有物件建立一个视差的对应表，藉此可在使用者触碰触控屏幕时，直接找出对应的视差并进行触碰位置的补偿，提高补偿的效率。

[0042] 需说明的是，除了上述利用位置感应器来检测使用者眼睛的位置外，本发明还可进一步利用重力感应器、电子罗盘及陀螺仪等感应器来量测触控屏幕在三维空间中的位置，从而辅助判断使用者观看触控屏幕的姿势及角度，提高触碰位置补偿的准确度。

[0043] 举例来说，上述的眼睛位置检测模块31中例如还可包括一个第三位置感应器，其例如会利用一个感应器集线器(sensor hub)来串连上述的重力感应器、电子罗盘、陀螺仪等感应器，藉以检测触控屏幕在三维空间中的法向量。使得位置计算模块316可利用上述的投影位置、垂直距离及法向量，计算使用者眼睛在三维空间中相对于触控屏幕的眼睛位置。

[0044] 另一方面，由于使用者手指的尺寸也会影响到其在触控屏幕上的触碰位置，当手

指较粗时,其触碰触控屏幕时因为视差所产生的触碰位置偏差会更明显。对此,本发明即进一步检测使用者的手指尺寸,并据以计算上述视差的偏差(tolerance)值,从而提高触碰位置补偿的准确度。

[0045] 详言之,在一实施例中,补偿装置还可包括手指尺寸检测模块(未图示),其例如会根据手指在位置感应器所提取的影像中的比例,或是手指触碰触控屏幕所产生的多个触碰点的分布,从而判断手指的尺寸。而在取得手指尺寸后,手指尺寸检测模块即可计算视差的偏差值,并将此偏差值加入上述视差的计算公式中,使得最后计算的视差更符合使用者手指触碰的真实情况。修正后的视差 D_i 与视角 θ_f 、触控面板242的厚度 T_i 及偏差值 T_o 的关系式如下:

$$[0046] \quad D_i = T_i \times \tan \theta_i \pm T_o$$

[0047] 综上所述,本发明的触碰位置补偿方法及装置藉由检测使用者观看触控屏幕时,其眼睛与屏幕显示物件之间的相对位置,据以计算使用者观看各个物件的视差,并用以修正触控屏幕检测到的触碰位置,而可补偿因视差所造成的触碰位置偏差。此外,本发明还结合触控屏幕的三维空间检测以及使用者手指尺寸检测,可提高触碰位置补偿的准确度。

[0048] 虽然本发明已以实施例公开如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更改与润饰,故本发明的保护范围以权利要求书的范围为准。

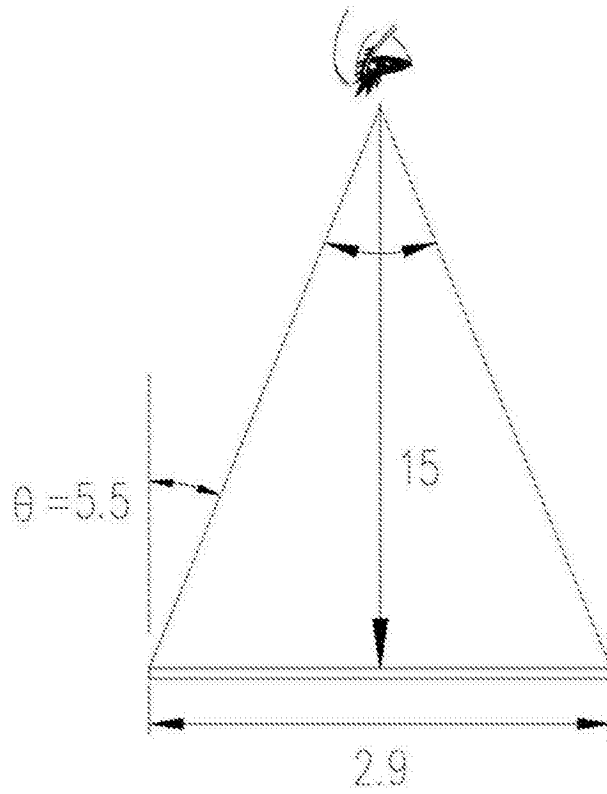


图1(a)

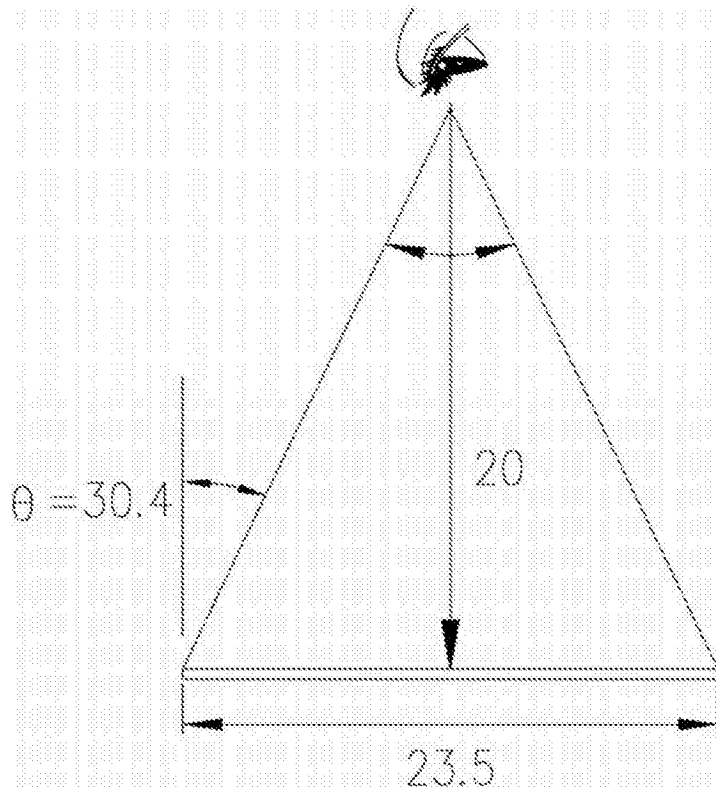


图1(b)

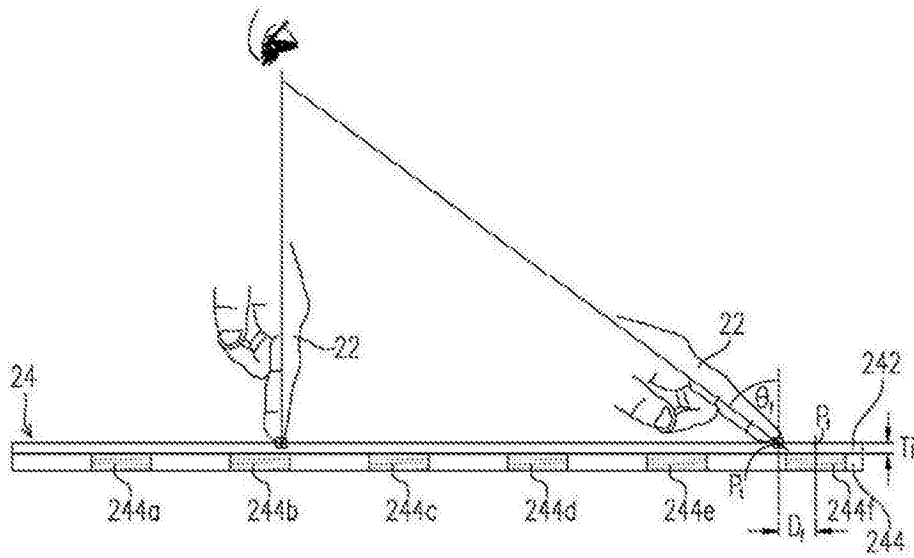


图2

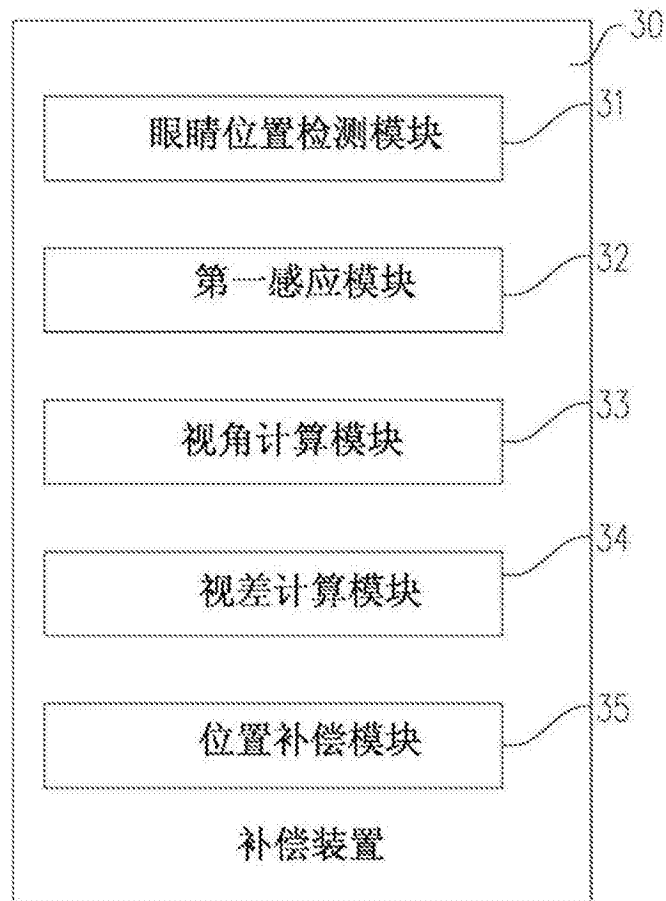


图3

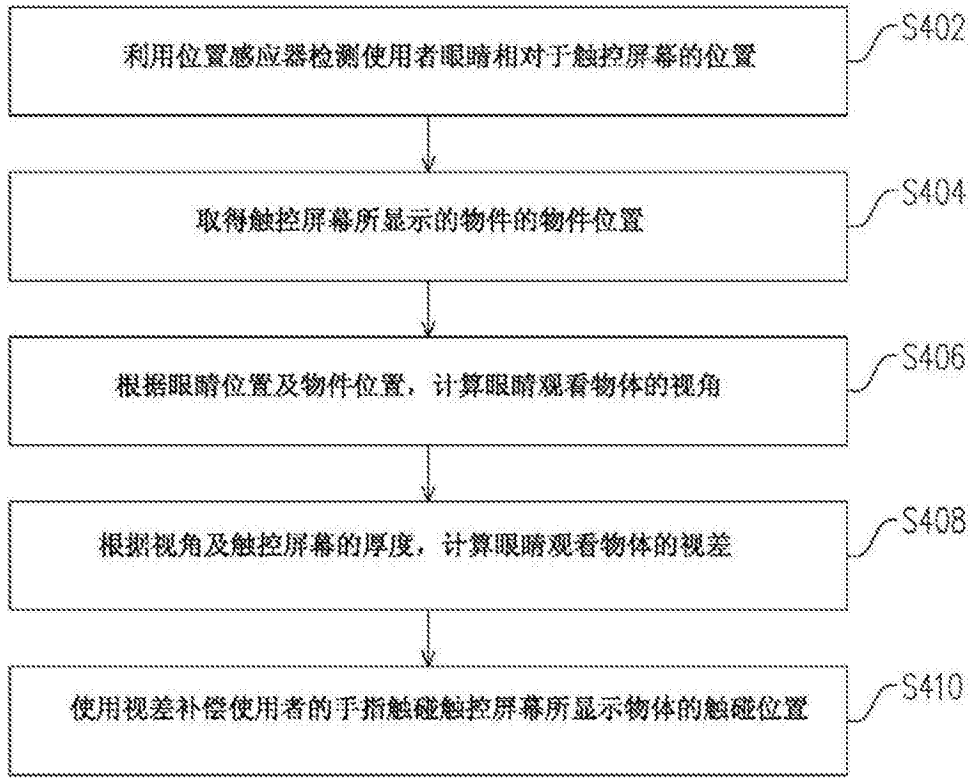


图4

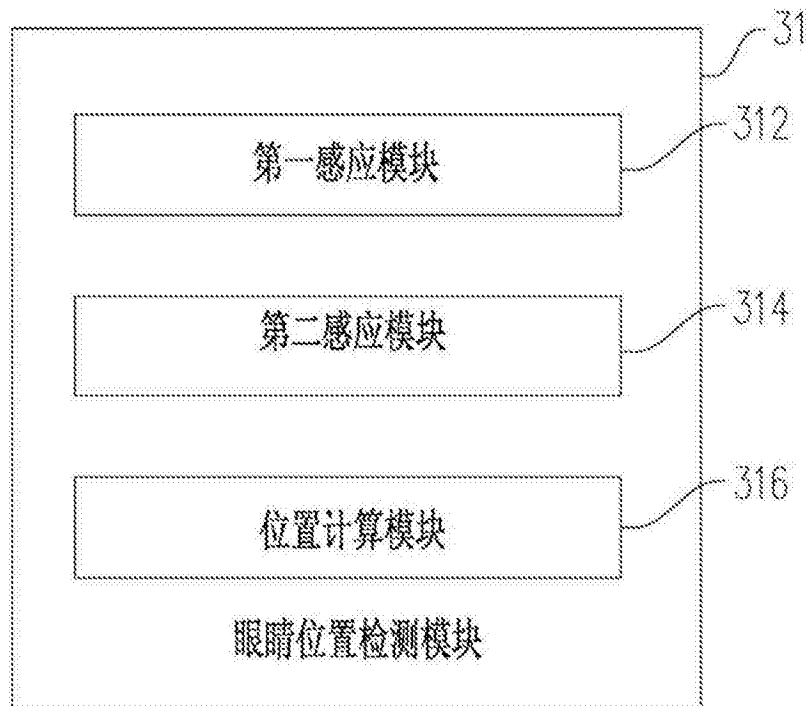


图5

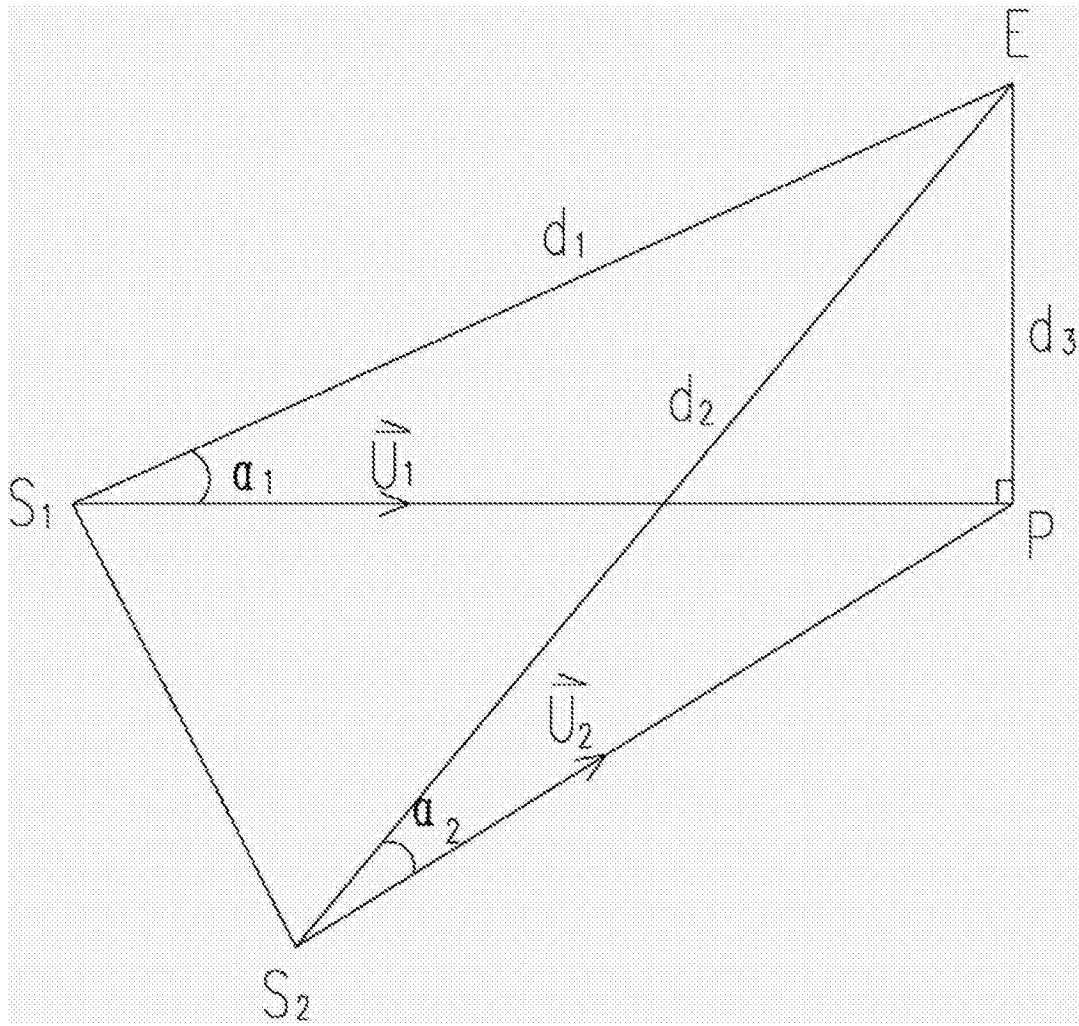


图6