



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103455210 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201310017798. 6

(22) 申请日 2013. 01. 17

(30) 优先权数据

13/482086 2012. 05. 29 US

(71) 申请人 李文杰

地址 中国台湾台北市庄敬路 325 巷 8 号 3 楼

(72) 发明人 李文杰

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理

有限责任公司 11139

代理人 孙皓晨 李涵

(51) Int. Cl.

G06F 3/042 (2006. 01)

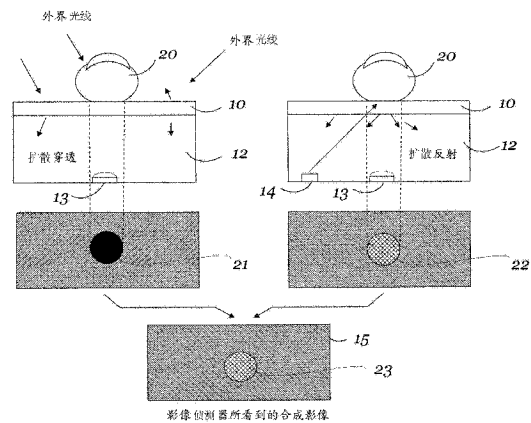
权利要求书5页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

以光学方法驱动的高解析度与高敏感度触控器

(57) 摘要

本发明为一种触控器 (touch sensing device), 通过光学驱动法 (optically activated), 使得行动电子器材 (portable device) 获得高解析度与高敏感度的触控功能。其它功能如游标的移动, 游戏机 (gaming device) 的控制, 程序 (如 AUTOCAD) 的启动或结束, 网页资料的搜寻 (web page navigation), 或非行动式电子器材 (如 Flat Panel TV) 等等, 亦可通过本发明取得高解析度与高敏感度的物件控制功能。



1. 一游标控制器,其特征在於,具有一空室,该空室内置有一光源与一影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上有一光扩散表面,当一指示器接触到该光扩散表面时,产生一照亮的反射影像,该照亮的反射影像,被一影像侦测器侦测到,使得该游标控制器得以控制一电子仪器的显示屏上的游标。

2. 根据权利要求 1 所述一游标控制器,其特征在於,该光扩散表面为一 Lambertian surface。

3. 根据权利要求 1 所述一游标控制器,其特征在於,该与光扩散表面接触的指示器,至少包括:

- (a) 一只手指
- (b) 一根针棒
- (c) 一支笔,或
- (d) 一支铅笔。

4. 根据权利要求 1 所述一游标控制器,其特征在於,当多个指示器同时接触到该半透明片的光扩散表面时,该游标控制器可同时控制该显示屏上的多个功能。

5. 根据权利要求 1 所述,其特征在於,该光扩散表面可被划分为数个特殊区域,以便控制某些特殊的功能,该多个特殊功能,至少包括:

- (a) 游标的控制;尚且该游标的控制,至少包括对多个游标的控制;
- (b) 页面的卷动
- (c) 影像的旋转
- (d) 与屏幕解析度有关的功能
- (e) 与鼠标的右键与左键有关的功能。

6. 根据权利要求 1 所述一游标控制器,其特征在於,该影像侦测器节取多个影像,其中的一个第一影像与另一个第二个影像的内容,分别被切割出区块,该区块用来决定该指示器从第一影像到第二个影像的移动量,然后据此移动量推算出该显示屏上的游标的移动量。

7. 根据权利要求 1 所述一游标控制器,其特征在於,当该指示器离开该半透明片上的光扩散表面时,该光扩散表面可以将该指示器的影像模糊掉,使该指示器无法被该影像侦测器侦测到;通过此效应,一个与该游标座落位置有关的功能被选择出,其选择的程序至少包括:首先使该指示器离开该半透明片的光扩散表面,直至一距离,使该指示器的表面的影像,不再被该影像侦测器察知,然后该指示器再回到该光扩散表面上,并与之接触,使得该影像侦测器再度察知该指示器的存在,经由上述过程,该游标指示器发出一信号,代表一个与该游标座落位置有关的功能被选择出来。

8. 一用于游标控制方法,其特征在於,用于游标控制,该方法至少包括:

- (a) 形成一光学触发式游标控制器,该游标控制器上,至少具有一空室,该空室内尚有一光源与一影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上有一光扩散表面
- (b) 针对一与该光扩散表面接触的指示器,撷取一张影像
- (c) 通过分析一系列的有关该指示器的影像,决定出在显示器上的游标的动作。

9. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在於,该方法所使用的该光扩散表面为 Lambertian surface。

10. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在于,使用该指示器轻敲该半透明片,选择该显示器上的某些功能。

11. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在于,该指示器至少包括:

- (a) 手指
- (b) 针棒
- (c) 笔
- (d) 铅笔。

12. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在于,该方法使用多个指示器,或者是多个手指,同时接触到该光扩散表面,用以控制多个功能。

13. 根据权利要求 11 所述一用于游标控制方法,其特征在于,当该指示器移动到半透明片上某些指定的区域,用来控制该显示器上的某些功能,该某些功能至少包括:

- (a) 控制该游标
- (b) 卷动页面
- (c) 旋转影像
- (d) 调整屏幕解析度
- (e) 提供与鼠标按右键或左键类似的功能。

14. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在于,该方法用来选择一呈现在屏幕上的功能,该方法是通过移动该游标至一屏幕上的特定区域,该特定区域代表一特殊功能,通过轻敲该半透明片的动作,而且轻敲的动作里至少还包括将该指示器拉离开该半透明片的动作,该动作使该指示器能够离开该半透明片到达一定距离,造成影像侦测器截取到的指示器的影像为模糊的影像,使得影像侦测器无法分辨出该指示器;然后该指示器重新回到该半透明片上,与的接触,使得该影像侦测器能够侦测出该指示器的存在,上述过程使得该方法选择出呈现在该屏幕上的某项功能。

15. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在于,该方法还至少包括卷动屏幕的方法,该卷动屏幕的方法是通过将该指示器移动到该半透明片上的某指定的区域达成,而且该区域在该光扩散表面上。

16. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在于,该方法还至少包括旋转影像的方法,该旋转影像的方法是通过将该指示器移动到该半透明片上的某指定的区域达成,而且该区域在该光扩散表面上。

17. 根据权利要求 8 所述一用于游标控制方法,其特征在于,该方法还至少包括增加屏幕的敏感度或解析度的方法,该增加屏幕的敏感度或解析度的方法是通过将该指示器移动到该半透明片上的某指定的区域达成,而且该区域在该光扩散表面上。

18. 一电子仪器,其特征在于,至少包括:

- (a) 一屏幕
- (b) 一游标,显示于该屏幕上

(c) 一游标控制器,该游标控制器与该屏幕偶合,该游标控制器至少还包括一空室,该空室内有一光源与一影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上具有一光扩散表面,当一指示器与该光扩散表面接触时,该影像侦测器从该接触处的光扩散表面侦测到被照亮的指示器,该游标控制器由此控制该屏幕上的游标。

19. 根据权利要求 18 所述的一电子仪器,其特征在于,该电子仪器上的该光扩散表面为一 Lambertian surface。

20. 根据权利要求 18 所述的一电子仪器,其特征在于,使用一指示器与该电子仪器上的光扩散表面接触,该指示器至少包括手指,通过监视该手指上指纹的特征,来控制该屏幕上的游标移动。

21. 一方法,其特征在于,用于触控功能,该方法至少包括:

(d) 形成一光学触控器,该光学触控器上,至少具有一空室,该空室内尚有至少一光源与至少一影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上有一光扩散表面,该触控器与一电子仪器偶合;

(e) 针对一与该光扩散表面接触的指示器,撷取一张影像

(f) 通过分析一系列的有关该指示器的影像,决定出该电子仪器的某项功能。

22. 根据权利要求 21 所述的一用于触控功能方法,其特征在于,该方法所使用的该光源的波长,彼此不相同。

23. 一电子仪器,其特征在于,至少包括:

(a) 一屏幕

(b) 一触控器,该触控器与该屏幕偶合,该触控器至少还包括一空室,该空室内有至少一个光源与至少一个影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上具有一光扩散表面,当至少一个指示器与该光扩散表面接触时,该影像侦测器可从该接触处的光扩散表面,侦测到被该光源照亮的该指示器,该触控器由此控制该电子仪器的某功能或改变该屏幕上的显示内容。

24. 根据权利要求 23 所述的一电子仪器,其特征在于,该电子仪器所使用的这些光源,波长彼此不相同。

25. 根据权利要求 23 所述的一电子仪器,其特征在于,该电子仪器所使用的影像侦测器针对这些光源的敏感度,彼此不相同。

26. 一触控器,其特征在于,具有一空室,该空室内置有一光源与一影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上有一光扩散表面,当一指示器接触到该光扩散表面时,产生一照亮的反射影像,该照亮的反射影像,被一影像侦测器侦测到,使得该触控器得以控制一电子仪器的显示屏上的游标。

27. 根据权利要求 26 所述的触控器,其特征在于,该光扩散表面为一 Lambertian surface。

28. 根据权利要求 26 所述的触控器,其特征在于,与该触控器所具有的光扩散表面接触的指示器,至少包括:

(a) 一只手指

(b) 一根针棒

(c) 一支笔,或

(d) 一支铅笔。

29. 根据权利要求 26 所述的触控器,其特征在于,用来指示触控器的指示器,当多个指示器同时接触到该触控器的半透明片上的光扩散表面时,该触控器同时控制该触控器上的多个功能。

30. 根据权利要求 26 所述的触控器,其特征在于,触控器上所具有的光扩散表面,该光扩散表面被划分为数个特殊区域,以便控制某些特殊的功能,该多个特殊功能,至少包括:

- (f) 游标的控制;尚且该游标的控制,至少包括对多个游标的控制;
- (g) 页面的卷动
- (h) 影像的旋转
- (i) 与屏幕解析度有关的功能
- (j) 与鼠标的右键与左键有关的功能。

31. 根据权利要求 26 所述的触控器,其特征在于,触控器所具有的影像侦测器,该影像侦测器撷取多个影像,其中的一个第一影像与另一个第二个影像的内容,分别被切割出区块,这些区块可用来决定该指示器从第一影像到第二个影像的移动量,然后据此移动量推算出该显示屏上的游标的移动量。

32. 根据权利要求 26 所述的触控器,其特征在于,用来控制该触控器的指示器,当该指示器离开该半透明片上的光扩散表面时,该光扩散表面可以将该指示器的影像模糊掉,使该指示器无法被该影像侦测器侦测到;通过此效应,一个与该游标座落位置有关的功能可被选择出,其选择的程序至少包括:首先使该指示器离开该半透明片的光扩散表面,直至一距离,使该指示器的表面的影像,不再被该影像侦测器察知,然后该指示器再回到该光扩散表面上,并与之接触,使得该影像侦测器再度察知该指示器的存在,经由上述过程,该游标指示器发出一信号,代表一个与该游标座落位置有关的功能被选择出来。

33. 一电子仪器,其特征在于,至少包括:

- (a) 一屏幕
- (b) 一触控器,该触控器与该屏幕偶合,该触控器至少还包括一空室,该空室内有至少一个光源与一影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上具有一光扩散表面,当一指示器与该光扩散表面接触时,该影像侦测器可从该接触处的光扩散表面,侦测到被该些光源照亮的指示器,该触控器由此控制该电子仪器的某项功能或改变该屏幕上的显示内容。

34. 一触控器,其特征在于,该触控器与至少一个电子仪器偶合,该触控器至少包括:

一空室,该空室内有至少一个光源与一影像侦测器,该空室被一半透明片所覆盖,该半透明片上具有一光扩散表面,

当一指示器与该光扩散表面接触时,该影像侦测器可从该接触处的光扩散表面,侦测到被该些光源照亮的指示器,该触控器由此控制该电子仪器的某项功能。

35. 一半透明片,其特征在于,与一触控器偶合,该半透明片上具有一光扩散表面,该半透明片覆盖于一空室之上,该空室内有至少一个光源与一影像侦测器,当一指示器与该光扩散表面接触时,该影像侦测器可从该接触处的光扩散表面,侦测到被该些光源照亮的指示器,该触控器由此控制某项功能。

36. 一光源系统,其特征在于,与一光扩散媒体偶合,该光源系统针对一指示器发射出至少一个波长的光线,当该指示器与该光扩散媒体的相对位置改变时,从该指示器反射的该光源系统的光,形成散射程度不相同的影像于一影像侦测器内,通过侦测该些散射程度不相同的指示器的影像,该影像侦测器控制某与其偶合的电子仪器的某项功能。

37. 一电子仪器,其特征在于,与一影像侦测器偶合,该影像侦测器另与至少一光散射

媒体及至少一光源偶合,该影像侦测器通过侦测到某指示器接触到该散色媒体时,该光源的光的散射变化的形式,决定该电子仪器的某功能。

以光学方法驱动的高解析度与高敏感度触控器

技术领域

[0001] 本发明提供一个高敏感度与高解析度光学式触控器,该触控器亦可作为游标控制器,该触控器内有一空室 (Cavity),该空室上覆盖有一半透明板,该半透明板具有一光扩散表面,该空室内尚具有一光源与一影像侦测器。通过侦测一指示物碰触该半透明板时产生高度扩散与低度扩散不同的影像,得知一指示物与该半透明板接触的情况,并通过侦测该指示物与该半透明板接触时,彼此之间的相对运动的情况,得出信号,以改变某电子仪器的功能或其显示器上的游标的移动。

背景技术

[0002] 在现今的电脑与电子产品上,许多产品是依靠触控装置来执行人与机器之间的交流与互动的功能的。这些产品包括笔记型电脑、手机、全球定位系统 (GPS),以及电动游戏机 (Gaming device) 等等。在触控屏幕的领域里,整个工业技术大致上可以分成电阻式 (Resistive type) 与电容式 (Capacitive type) 两大类,其技术内涵虽有不同,但目的均是在提供给使用者一种传统鼠标所不具备的方便 - 去除 USB cable 或无线频道 (Wireless Channel),而这些都是传统鼠标必需要用来连线到电脑上的物件;触控屏幕则无此需求。然而,触控屏幕有一个先天缺陷:触控屏幕在当一根手指或针棒去触碰其表面的时,缺乏量测该触碰位置的精准度 (positioning accuracy);由于无法有效地克服这个缺点,目前的触控屏幕产品,并无法使用在办公室或专业的电子绘图环境里。

[0003] 基于以上的限制,当今的行动电子器材虽然提供了可以由使用者携带移动的方便,但它们无法输入资料给办公用的软件 (例如 WORD (微软文书作业软件)、PowerPoint (微软简报软件),或 Spreadsheet (微软試算软件) 等等,如此使其在专业的办公用途上相当受到局限,而究其根本原因,即是因为缺乏位置上的准确度。图 1 所示为传统的行动电话 (Cell phone),该行动电话上具有一触控显示屏,某些习于使用该类器材者将其称之为 Smart Phone⁸。注意,该触控显示屏上呈现有数十个图标 (Icon),每个图标的面积比起一般电脑显示屏上的图标都大得相当得多,用以代表某些程序或功能。这些图标的数量,即代表该行动电话能同时提供给使用者多少个不同的功能 (亦即方便性)。不过这些图标的数量,其实并无法很大 (例如,超过十五个),这是因为设计者在设计图标时,必须同时兼顾图标的数量以及人的手指的尺寸大小。如图 1 所示,当一指尖 9 (Fingertip) 碰触到不理想的位置时,它可能导致一次触发四个程序。

[0004] 图 1 的 Smart Phone⁸ 是一个电容式的触控屏幕。此类设计一般是将透明的薄膜电容置于触控屏幕之上,并在该触控屏幕的四个角落放置感知器 (sensor)。当该 Smart phone (8) 被外物碰触时,电容内的电荷量有所改变,感知器 (sensor) 即可察觉流于其上的电流亦有所改变;通过量测电流在各感知器上的变化,传统的手机得以得知碰触其触控屏幕的手指的概略位置。一般而言,使用该方法计算出来的结果的准确度并不高,所幸是它仅须满足使用者在选择图标时不会出错的要求即可;如图 1 所示,由于该些图标的尺寸都相当得大,其尺寸的精确度也相对地粗糙。由于这个设计上的限制,使得像 Smart

Phone 这样的小尺寸的电子器材在遇到要输入资料给文书处理软件 WORD, 或者試算软件 (Spreadsheet) 时, 面临极大的困难, 导致 Smart Phone (8) 在上述这类的应用上几无实质用途。这个技术的限制的最终结果是, 当这些电子器材在使用状态时, 其整个系统的应用软件的运作状态或功能, 经常是仅靠几个简单的图标来呈现给使用者。

[0005] 至于在笔记型电脑 (Notebook PC) 方面, 也有类似的问题。其用来移动游标的器材通常是一个触摸板 (Touch pad or Mouse Pad)。这类的触摸版 (鼠标板) 的问题是其敏感度与解析度均不高。数年来在面临平面显示器 (Flat Panel Display) 的制造技术日新月异之际, 这类的触摸板的性能却几乎无太大的进步。因此, 与现今的显示器的解析度、速度、以及多点触控等功能相比, 传统的触摸板的功能过于简陋, 这导致许多笔记型电脑的使用者均将其弃置不用, 改而使用传统鼠标, 以便其不需改变使用习惯地, 仍然将手部移动的向量值通过 USB 或其它传输媒体传回笔记电脑, 供其控制游标之用。质而言之, 上述传统触摸板的问题, 多是来自于其解析度与敏感度的不足; 而这其实是传统技术的一个根本问题: 尽管市场上仍然有某些使用者, 学习着去适应传统触摸板的功能, 并且设法接受传统的触摸板, 但上述问题仍然存在。例如, 当使用者要把显示屏幕里的一个物件从一端移到另一端时, 若该距离不短, 则该使用者通常得分好几步, 在触摸板上画上几次, 才能达到目的。

[0006] 综观以上所述, 不管是笔记型电脑的触摸板, 还是行动电子器材的触摸屏幕, 整个电子工业仍然需要找到一个快速且准确的触控系统 (或者可以命名为触控装置, 游标控制器, 使用者操作介面器材等等), 与行动电子器材整合起来, 形成一个同时具有速度与精确度的电子器材或笔记型电脑, 如此才能够让使用者容易地使用 WORD 的类的文书软件或者其它試算表 (Spreadsheet) 的类的软件, 并且把资料准确地输入, 建立档案等等。

发明内容

[0007] 本发明提供一个触控器 (亦可名为游标控制器), 该触控器内有一空室 (Cavity), 该空室上覆盖有一半透明板, 该半透明板具有一光扩散表面, 该空室内尚具有一光源与一影像侦测器。在最佳的情况下, 该光扩散表面的性能, 如同一 Lambertian surface; 在次佳的情况下, 该光扩散表面的性能, 可以接近一个完美的光的扩散表面。在作光学分析时, 此种光扩散表面, 可以把它分割成无数个小平面来看待, 每一个小平面均可向四面八方散射光线, 其强度约与该散射光线至该小平面的法线的夹角的余弦值 (Cosine) 成正比。由于此一散射现象, 该 Lambertian surface 的亮度 (Brightness, luminance, or radiance), 不论从任何角度去看, 都是相同的。该半透明板的所谓半透明特性, 是指光线可自该板的两侧穿透至另一侧, 但是由于经过所谓 Lambertian Surface 高度的扩散现象, 物体在另一端所形成的影像与形状已无法分辨。

[0008] 由于该 Lambertian surface 的效应, 使该半透明片具有强烈的散射光的特性, 当此效应强到一定程度时, 通过该半透明片的光线, 不论是来自该半透明片的那一侧, 在经过该半透明片的散射以后, 都成为散射光线。在经过散射以后, 位于该透明片远方的物体的形体, 是先经过该半透明片的表面 (即 Lambertian surface), 然后到达该半透明片的另一端以后成像, 此种影像是模糊、无法被辨认形体来的。此一半透明片系覆盖于一空室之上, 其内部尚有一影像侦测器。由于该半透明片能够把来自该触控器的外部环境的光线, 在照射在 Lambertian plate 上以后打散; 同样的, 它也能够把来自该触控器空室内, 照射在

Lambertian plate 上的光线打散,因此,以上两效应加总以后,形成了一亮度均匀扩散型的外观(外观是指自环境中所看到的影像)及内观(内观是指该半透明片的底部的影像)。凡是与该 Lambertian 有一点距离的物体,在经过 Lambertian surface 的扩散以后,其影像都会模糊掉,当该影像模糊到一定的程度时,该物体即无法由该影像侦测器辨认出来。

[0009] 值得注意的是:(1) 该位于空室内的光源可以是发光二极管(LED),但也可以是其它类型的光源;(2) 该影像侦测器最好是 CMOS image sensor(互补式金属氧化物半导体影像侦测器),以能够看到整个覆盖在空室上方的半透明片的内表面为适当条件。然而,其它的影像侦测器,只要能够看到整个覆盖在空室上方的半透明片的内表面,并可以促成决定指示器的位置,也都可以使用;(3) 该 Lambertian surface 最好是有细颗粒的表面,其它类型的表面,例如粗颗粒的 Lambertian surface,经过蚀刻的表面,或者雾化的表面,也可以用来取代该 Lambertian surface,只是效果可能略差一些。以上这些变化的应用,仍属于本发明的内的范围。

[0010] 当一指示器(例如,一只手指,针棒,或类似功能的器材)接触到该 Lambertian surface 时,一些源自于该游标控制器的内部光线被反射回来,形成一照亮的指示器的影像,此时一影像侦测器将侦测该被照亮的指示器的影像,随着该指示器在 Lambertian surface 上的移动,一与该影像侦测器相连的电子电路即追踪该影像,其追踪的结果可用来控制行动电子器材的显示屏上的游标,该行动电子器材至少包括:笔记型电脑(Notebook PC),行动电话(Cellular phone),全球定位系统(GPS),游戏机等。此外,该指示器可以通过提起然后放回该 Lambertian plate 的动作来代表选择该电子器材的屏幕上的一些元素。更进一步而言,尤其是当本发明的触控器使用于笔记型电脑上,它可以容许多个手指对其作触控的控制,此时在 Lambertian surface 上可以划分出一(些)预定的地点,这(些)地点可以用来操作页面卷动,影像旋转,景物放大以便使该显示屏达到提升敏感度与解析度的效果等等。

[0011] 该影像侦测器是用来撷取多张有关该指示器的影像,而该指示器在较佳的选择下可以是一只手指。在这些多张的影像里面,有一第一影像与第二影像,其影像的内部被切割出一些范围,用以提取出移动向量值,并通过该移动向量,使本发明的触控器得以控制一屏幕上游标的动作。当本发明的触控器使用手指来作为指示器时,手指上的隆起、沟痕、漩涡,以及交叉等,可以用来作为定义物件的元素。此时本发明的触控器将会追踪一第一影像上的这些被定义的元素与一第二影像上的这些被定义的元素。在执行该追踪工作时,一与该影像侦测器偶合的电子电路能将这些影像里的这些被定义的元素从影像里分割出来,然后比较它们在不同影像里的位置的改变,再把这些改变量转化为移动向量,该移动向量被用来控制屏幕上的游标或其它功能。

附图说明

[0012] 图 1 所示为传统触控器在应用到行动电子仪器时,所遇到的问题。

[0013] 图 2A 所示为置于本发明器材上的一半透明板,对入射光线造成的反射、扩散反射,以及扩散穿透的效应

[0014] 图 2B 所示为置于本发明器材上的一半透明板,对来自器材外界的光线,造成扩散穿透以及反射效应

[0015] 图 2C 为置于本发明器材上的一半透明板,对该器材内部的光源所发出的光线,产生扩散反射与扩散穿透效应

[0016] 图 2D 为半透明板的内部所看到的由室外光线所形成的影像

[0017] 图 2E 为半透明板的内部所看到的由器材内部的光源所形成的影像

[0018] 图 2F 为半透明板的内部所看到的,由室外光与器材内部光源合成的影像

[0019] 图 3 为半透明板的内部所看到的,当一个指示器 (Touching device, or pointing device) 去碰触该半透明板的 Lambertian surface 以后,所产生的影像

[0020] 图 4A 为当一指示器 (例如,手指) 碰触到半透明片上的 Lambertian surface 的右边,而且光源正在发光时,影像侦测器 13 所看到的影像

[0021] 图 4B 为当一指示器 (例如,手指) 碰触到半透明片上的 Lambertian surface 的右边,而且光源 14 正在发光时,影像侦测器 13 所看到的影像

[0022] 图 5A 所示为影像侦测器 13 所侦测到手指被照亮的表面部位的影像 41,因为手指 40 压迫半透明片上的 Lambertian surface 11 的力量大了些,改变成椭圆的形状

[0023] 图 5B 所示为一手指在时间为 t_1 , t_2 , 与 t_3 时,因为该手指与 Lambertian surface 的距离改变,所造成的被照亮的手指的影像的改变

[0024] 图 6 所示为从影像侦测器 13 看到的半透明片 10 的底部多数个被照亮的指示物的影像

[0025] 图 7 为一些能够使用本发明的触控器的电子器材

[0026] 附图标记说明:8- 行动电器;9- 手指在面板上遮住视线的区域;10- 半透明板 (semi-transparent plate);11- 高散射度表面 (Lambertian surface);12- 空室 (cavity);13- 影像侦测器 (image sensor);14- 光源;15- 半透明板的上表面 (top surface of semi-transparent plate);20- 手指;2- 阴影;22- 高亮度区的指纹;23- 高亮度区 (Brighten surface);40- 按在高散射度表面上的手指; t_1 - 某时间,在 t_2 与 t_3 之前;在 t_1 时,手指压在半透明板上; t_2 - 某时间,在 t_1 与 t_3 之间;在 t_2 时,手指离开半透明板; t_3 - 某时间,在 t_1 与 t_2 之后;在 t_3 时,手指压在半透明板上;41- 在时间为 t_1 或 t_3 ,因为手指的压力而变形 (此例指的是由圆型变成椭圆形) 的手指影像;42- 在时间为 t_2 ,离开半透明板的手指;60- 半透明板的下表面,可背影像侦测器看到的部分;61- 第一个手指;62- 第二个手指;63- 第三个手指;64- 半透明板上用于卷动 (scrolling) 画面的区域;65- 半透明板上用于旋转 (rotating) 物件的区域;66- 半透明板上高解析度与高敏感度区域。

具体实施方式

[0027] 图 2A 所示为置于本发明器材上的一半透明板 10,该半透明板板上具有一高散射度的 Lambertian 板 11。当入射光打在该高散射度 Lambertian 板的表面 11 上时,产生了反射光,扩散反射光 (diffuse reflection light),以及扩散穿透光 (diffuse transmission light) 等数类光线。从物理定义来讲,所谓的 Lambertian surface,是指当光线落在该高散射度的表面时,被大量的散射 (Scatter) 开,以致于其整个表面所呈现出来的亮度相当均匀,不管观察者从任何角度去看,几乎都是相同的。此一表面所具有等向性 (isotropic),对上下左右所有方向均有效,当然,对扩散穿透光亦有效。换句话说,若一观察者自该半透明板 10 的底部看上去,他所看到的表面也是一个均匀的表面。此处值得注意的是,所谓的

半透明 (Semi-transparent) 是指一光散射现象,使得光线能穿过某介质或某区域,但经过相当程度的扩散以后,其成像已使在远处的物体的轮廓已不能辨认,或者根本看不到。

[0028] 在图 2B 的触控器内,尚有一空室 (Cavity, 12)。该空室 12 是被该具有 Lambertian surface 的半透明板所覆盖。经过一镜头 (lens), 影像侦测器 13 接收到由扩散的光线所形成的影像。当面对周遭环境时,这个影像事实上是一个亮度相当均匀,完全的模糊影像,其光线的来源是环境中四面八方的杂散光,在照射到半透明板的表面 10 以后,经过 Lambertian surface 11 的扩散,再入射到影像侦测器 13 的。如果从物理的角度来解释上述现象,则如图 2B 所示,当环境的光 (Ambient light) 穿透过半透明板的表面 10 以后,进到空室 12 里,由于受到扩散的现象的影响,我们将该现象称为 Diffuse transmission。由于 Lambertian surface 11 具有高散射度,凡是离 Lambertian surface 有一定距离的外的物体,其所呈现在影像侦测器 13 上的,均是无明确轮廓的影像。因此,物体与物体之间已无法分辨彼此。

[0029] 如图 2C 所示,一光源 14,置于空室 12 之内,较佳的情况下,该光源是由 LED (发光二极管) 作成。该光源将光线照在该半透明板上。同样的,在该光源照射到半透明板的表面 10 以后,经过 Lambertian surface 11 的扩散,有一部分的光线会被反射回来,从各个角度射至影像侦测器 13,在其上形成一模糊且均匀的影像。从 LED 射出的光线,在到达半透明板 10 以后,有一部分会因为 Transmission diffusion 的关系,扩散到外界中,如果观察者自上方观察,可能只是觉得该半透明板 10 的某些区域轻微地较亮一些,但无法确知其形状。如果从物理的角度来解释上述现象,则如图 2C 所示,当 LED 的光穿透过半透明板的表面 10 以后,被 Lambertian surface 11 反射而回,然后进到空室 12 里,由于受到扩散的现象的影响,我们将该现象称为 Diffuse reflection,至于某些部分 LED 的光,会穿过 Lambertian surface 而射入外界环境里,该现象我们称之为 diffuse transmission。

[0030] 图 2D 与 2E 呈现出半透明板 10 的内部所看到的样子 15。在影像侦测器 13 内所看到的是一个模糊且均匀的影像,略为有一点亮度。图 2F 所示的是影像侦测器 13 所看到的重迭起来的影像,它是由上述的由 LED 光源制造的模糊且均匀的影像,再加上从外界中射入影像侦测器 13 的影像组合而成。如前所述,从外界中射入的光线,经过半透明板后也是扩散的光线,因此,影像侦测器 13 不会看到清晰可辨认的影像。

[0031] 图 3 所示是使用一个指示器 (Touching device, or pointing device) 去碰触该 Lambertian 表面以后所产生的效应。该指示器可以是任何数量的针棒、橡皮擦、铅笔、手指 20 等等不同的物件。当该指示器 (Touching device) 碰触到该半透明板时,原先自外界中射入指示器 (Touching device) 下方的半透明板的光线,就会被该指示器挡住,此时如果光源 14 不存在或并未打开,会使得影像侦测器 13 看到一个阴影 21。如果把光源 14 打开,放入空室 12 内,则影像侦测器 13 看到的是一个被照亮的表面,该表面是该指示器与 Lambertian surface 接触之处,我们把它称为是该指示器表面被照亮的部位 22。当然,这个部位是可以被影像侦测器 13 辨识出来的。因此,由外界中的光线加上空室内光源 14 所合成的效应,可以使得与 Lambertian surface 接触的指示器表面产生一照亮的部位 23,通过影像侦测器 13,我们可以侦测该指示器表面被照亮的部位 23 的移动的情况与位置。

[0032] 值得注意的是,指示器与 Lambertian surface 接触之处,由于被光源照得很亮,它的细部结构是可以被影像侦测器 13 判读出来的。例如,如果该指示器是一只手指,则手指

上的细部结构,如隆起的纹路、沟槽、漩涡、交叉点等等,均可被影像侦测器清楚的感测到。这些被照亮的手指上的特征结构,即是本发明里的影像侦测器用以监测并且决定出指示器的移动量的根据,本发明触控器,再根据该移动量资料转化为电子仪器上的显示屏里的游标的位置。

[0033] 值得注意的是,本发明所定义的游标,分为可视型 (visible type) 与不可视型 (invisible type) 两类,此两类均适用于本发明。所谓可视型游标是指该游标在显示屏上具有一定的形体 (例如,一个箭头),可以被操作者观察得到;所谓不可视型,是指该游标不能被操作者直接观察得到,它可能是在电子仪器里的一个记忆体单元 (memory cell),或者是软件里的一个参数等等。例如,在一般电脑游戏的画面里,并不一定会有形状固定的游标 (有时完全没有);使用者借着所谓的游标控制器 (例如鼠标) 所改变的可以是动作 (如棒球选手挥棒的动作) 或者音效的类的功能,这些不可视型的物件的功能的状态,通常是存于电子仪器的记忆体里,或者是软件的参数里的,当使用者通过鼠标去调整该些不可视型的物件的功能的状态时,与其相对应的电子仪器的记忆体,或者是软件的参数,会因而改变,如果该游标是可视型,则上述的改变会再输出给显示屏幕,使显示屏幕的内容改变。因此,本发明所定义的游标可以为一些显示于屏幕上的画面元素,或者是存在于电子仪器记忆体里的一些记忆体,通过本发明的触控游标控制器,输入的资料的不断更新,能适时地改变记忆体资料的内容,再转化为与屏幕的画面有关 (如游标),或电子器材其它方面有关 (如音效) 的功能。

[0034] 图 4A 所示是当一指示器 (例如,手指 20) 碰触到半透明片 10 上的 Lambertian surface 的右边,而且光源 14 正在发光时,影像侦测器 13 所看到的影像。该半透明片 15 面对影像侦测器的那一面,呈现出一个照亮的指印 23,该指印就是手指与该半透明片 15 接触的地方。从物理上来讲,该照亮的指印 23 是由于光源 14 的光线,在照射到手指以后,经过反射,再经过 Lambertian surface 的外表面,穿过半透明片 15,再穿过空室 (cavity),所形成的影像。至于围绕在照亮的指印 23 的半透明片其它的地方,由于不管是来自环境的光线,还是光源 14 的光线,都已经被 Lambertian surface 扩散掉,其所形成的影像是一个扩散均匀,无清晰物体的低亮度平面。

[0035] 如图 4B 所示,如果手指 20 移到半透明片 10 上的 Lambertian surface 的左边,则被照亮的指示物的表面 23,其所在影像侦测器 13 形成的影像,会跟着移到半透明片 10 的左边。此时若使手指保持与 Lambertian surface 接触,继续朝左边移动,则影像侦测器 13 可以在手指自右向左移动时,追踪手指上的一些细部结构。而与影像侦测器 13 相连的电子电路则可以把该被追踪的指示物的表面被照亮的细部结构,转换移动坐标值,使一个与该游标控制器连接的显示器上的游标,能够随的移动。

[0036] 如果手指 20 离开了半透明片上的 Lambertian surface,则影像侦测器将无法侦测到任何具体物件;直到该手指重新放置到 Lambertian surface 上,该手指被照亮的表面部位 23 会重新出现在 Lambertian surface 上。例如,此刻如果手指指示落在半透明片的左边,则手指被照亮的表面部位 23,也会出现在左边。

[0037] 图 5A 所示为影像侦测器 13 所侦测到手指被照亮的表面部位的影像 41,因为手指 40 压迫半透明片上的 Lambertian surface 11 的力量大了些,改变了形状。此时虽然手指被照亮的表面部位 23 变得较为椭圆,上述与影像侦测器 13 相连的电子电路,仍能够察觉出该

受压的手指的位置,并且把该位置的数值转换成电子器材或笔记本电脑上的显示器的某个位置的值。值得注意的是,半透明片 10 下方其它未被手指碰触的区域 15,由于照射到其上的光线受到高度的扩散效应的影响,使得影像接收器所接收到的影像,无法具有任何可辨识的形状或物件。

[0038] 图 5B 所示为一手指 40 在时间为 t_1 时,所形成的被照亮的指示物体 41 的位置,此位置另被转换成电子仪器上的显示器的游标的位置,该电子仪器可以是笔记本电脑等。当时间到达为 t_2 时,手指 40 升起,因此影像侦测器 13 无法再看到照亮的指示物的表面(指尖)41。此刻整个半透明片的下表面,呈现出均匀的扩散光,没有任何形体可以辨认。当时间移至 t_3 ,手指 40 重新回去接触到半透明片 10 上的 Lambertian surface 11,该照亮的指示物的表面(指尖)41 将又重新出现。在整个上述的过程里(t_1-t_3),显示器上的游标是呈现静止不动的。此种通过手指的动作,从离开 Lambertian surface 到回到 Lambertian surface,可用来代表游标对屏幕上的某物件的选择,并且是在手指回到 Lambertian surface 时触发执行的,其它相关的功能,亦可据此法开发出来。或者,如果手指在时间为 t_3 时,接触到 Lambertian plate 后就立刻移动,这是指示与影像侦测器相连的电子电路,将显示屏上的游标作(与手指)相同方向的移动。

[0039] 图 6 所示为从影像侦测器 13 看到的半透明片 10 的底部 60。图 6 上有数个被照亮的指示物表面,分别表示的是第一只手指 61(也可以是一种指示器),第二只手指 62,以及第三只手指 63;这三只手指同时接触到半透明片 10 上。虽然此处只显示了三只手指,在实际的操作环境里,这些手指(或指示器)的数量是可以更多或更少的。这些多个手指(或者指示器),可以用来控制电子器材或笔记型电脑的屏幕上多个事件,而这些多个事件,也可以包括多个游标的情况。或者,这些多个手指也能用来控制电子器材的其他功能。

[0040] 该半透明片面对影像侦测器的表面 60 的某些特殊区域,是可以被连接于该影像侦测器上的电子电路辨识出来的。第一个区域 64,是用来卷动显示器里的影像的(Scrolling),这个卷动的动作,是与本发明的游标移动器的功能偶合而成的。当 61,62,或者 63 其中的一只手指(或者指示器)置于该卷动控制区 64 的内时,可使得笔记本电脑的屏幕里的页面卷动,其功能类似一般鼠标的卷动页面的轮子的功能。第二个区域 65 则是用来旋转笔记本电脑的屏幕里的页面的。这个功能也与某些电脑鼠标的轮子的功能类似。第三个区域 66,则是用来提供高敏感度与高解析度的功能用的;例如,如果要把游标指向笔记型电脑屏幕上的某个小区域,像是試算表(spreadsheet)的一格,或者文书处理软件里的一个英文字母,即可使用此区域来达成目的。至于其它的区域,它们也可以用来作为相当于鼠标的左键或右键,或者是电脑键盘上的一个特殊功能。

[0041] 图 7 所示为一些能够使用本发明的游标移动器或触控器的电子器材。这些器材至少包括桌上型电脑,笔记型电脑,平板电脑(Tablet computer),有大显示屏而且可以呈现图标(icon)的手机,某些受年轻人与成人欢迎的掌上行动玩具,全球定位装置(GPS)等等。值得注意的是,本发明的光学式游标控制器,其实际尺寸相对于手机的尺寸,可以做得远小于一般鼠标板(mouse pad)相对于笔记型电脑的尺寸大小。这经常是一个必要的设计方法,因为为了不使手机、游戏机,或全球定位装置(GPS)的体积变得过于庞大,这个设计方法甚为必要。不过如果把本发明的光学式游标控制器作的大一些,或者作大了以后,把它放在手持式电子器材的背面,仍属于本发明的范围。

[0042] 更进一步,本发明的具有 Lambertian surface 的半透明片,其最小的面积,可以小到约如一个直径半公分左右的圆圈的大小。这样的尺寸大小,已经比大部份用来操作手持式器材的手指的尺寸还小。此时当这个半透明片被手指遮住时,环境中的光线即完全无法再射到半透明片的 Lambertian surface 上,只有空室 (cavity) 里的光,可以照亮指示器 (手指) 的表面。因此,手指上的特征形状,诸如隆起的纹路,沟痕,漩涡,或者交叉等等,都可以让影像侦测器用来监测手指相对于半透明片的移动,并进而指挥显示屏上的游标的移动。从实际制作的考量来讲,本发明的具有 Lambertian surface 的半透明片的形状,并不局限为圆形;其它的形状诸如矩形,方形,或任何满足手持式电子器材的设计,均可使用。

[0043] 再更进一步讲,本发明的光学式游标移动器,除了能使于手持式电子器材上,也可以使用于笔记型电脑、电子书写板、平板式电脑、电子书、电子媒体播放器,或者其他类似的器材上。可以想象的到,本发明的光学式游标控制器或触控器,可以取代桌上型电脑的鼠标,如果把它与键盘结合起来,或与电脑屏幕结合起来,即可去除掉一般大众对传统鼠标的需求。

[0044] 再更进一步讲,本发明所使用的光源,可以发出与环境光线不同的的光,这些光的特性 (如某波长的光的强度,占该光源全部发出的光线的强度的比例),因为与环境的光线不相同,可以使被照亮的影像较易被侦测出来,增加本发明的游标控制器的准确性。如再配合使用具有针对各个波长的光敏感度不同的特性的影像处理器,则本发明的游标移动器又可以更加敏锐一些。使用多个光源自不同角度射向指示器或手指,亦可使本发明的游标移动器更敏锐一些。这主要是因为被照亮的影像,有更多的机会把来自空室 (cavity) 的光源的光线反射回去,使得指示器或手指的被照亮的部位的影像,更容易从背景里被辨认出来。

[0045] 本发明实施要点,已于前述图 1 至图 7 清楚描述出,其它的变化应用仍然很多,并不限于该些图形所绘示,其基本实施方法,则仍不外于本发明的陈述范围,故其使用的权力范围应受本发明的权力主张范围的约制,在此不再一一列举。

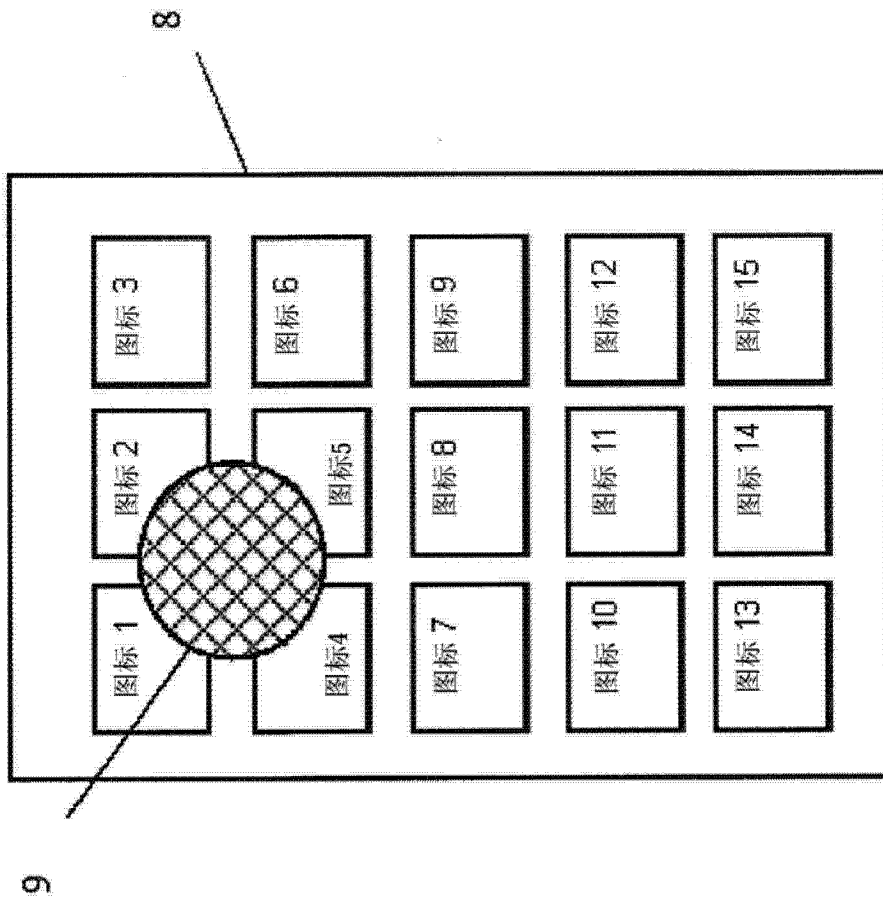


图 1

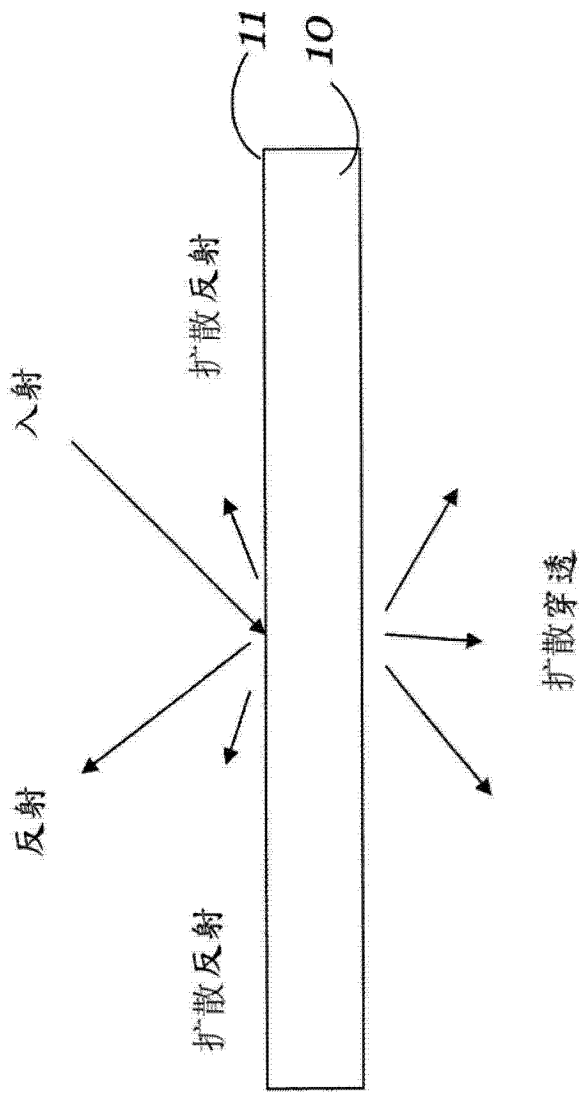


图 2A

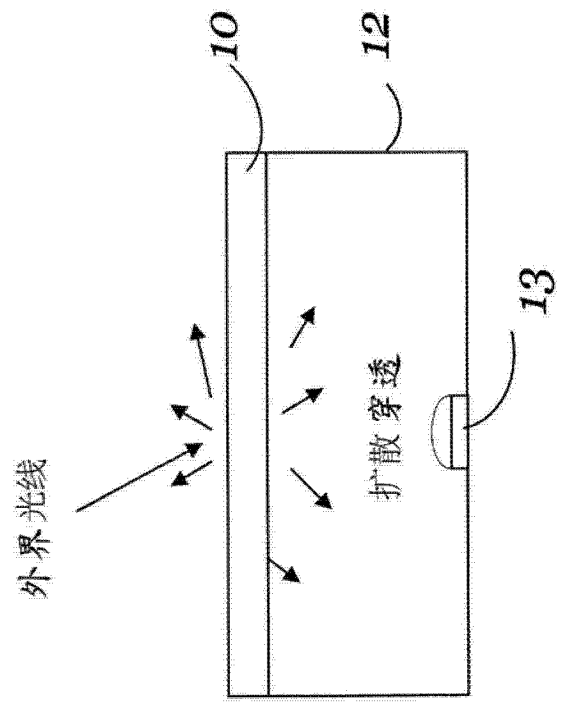


图 2B

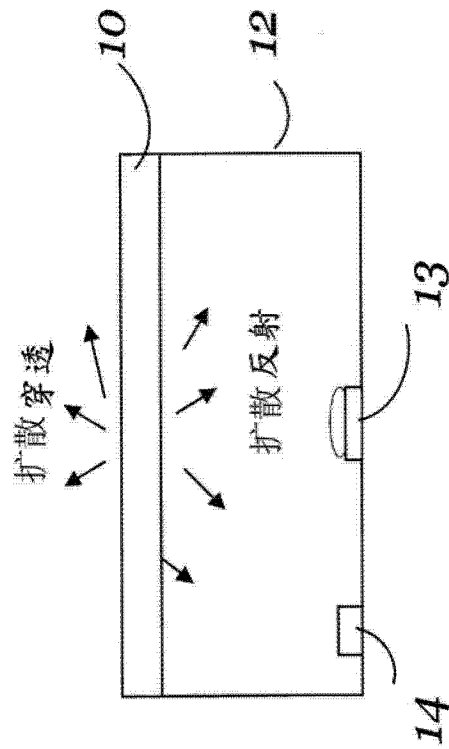
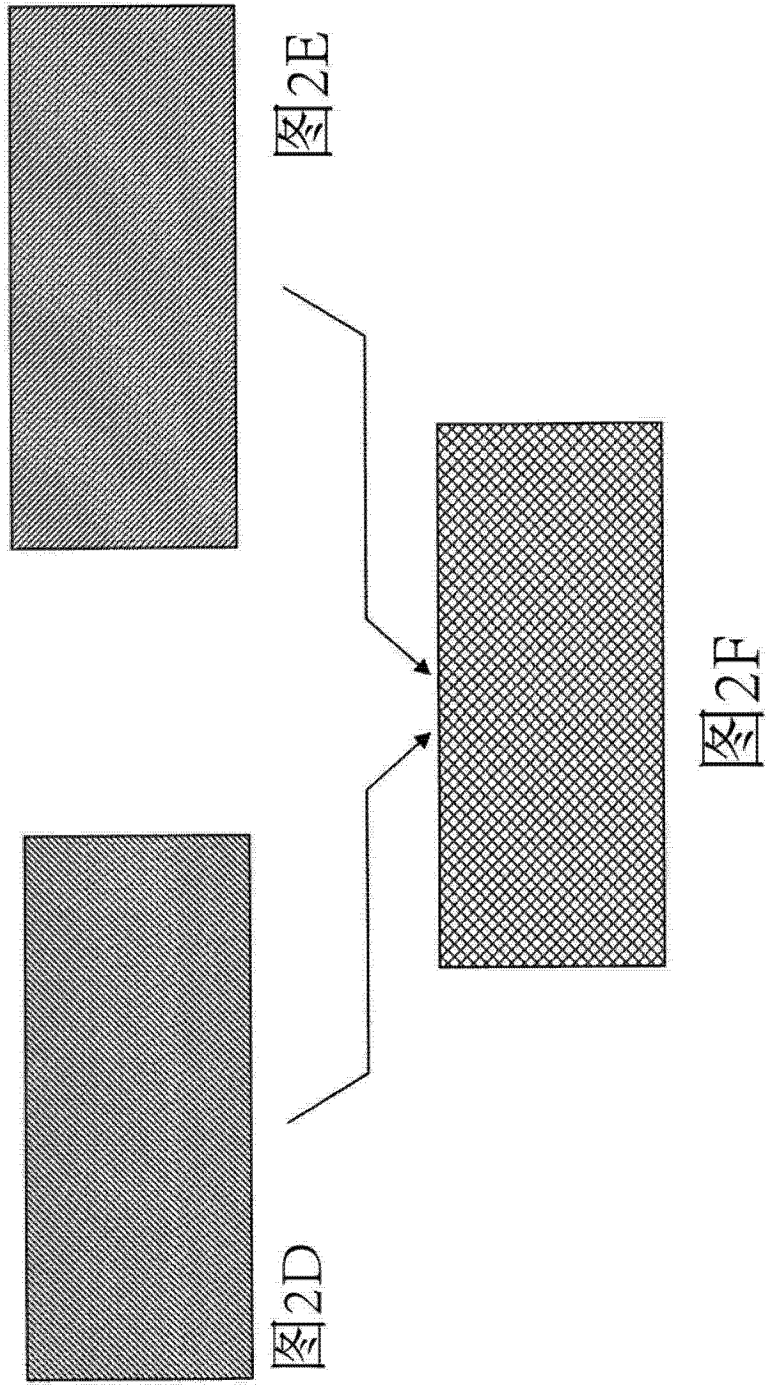


图 2C



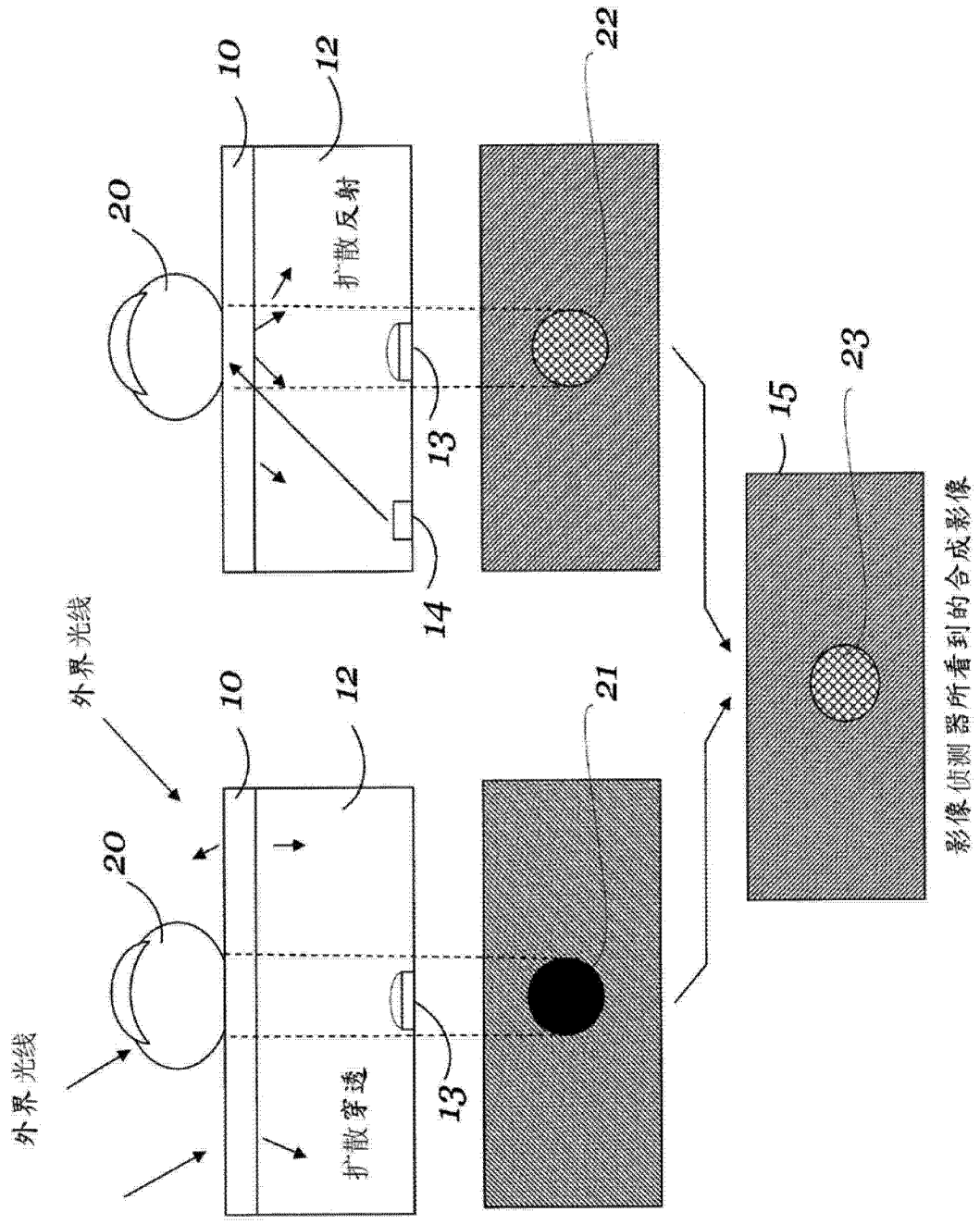


图 3

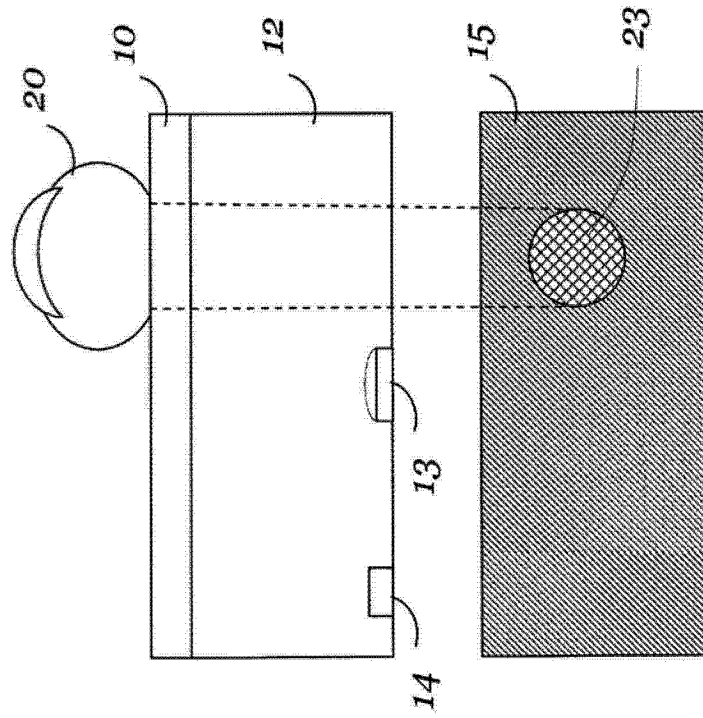


图 4A

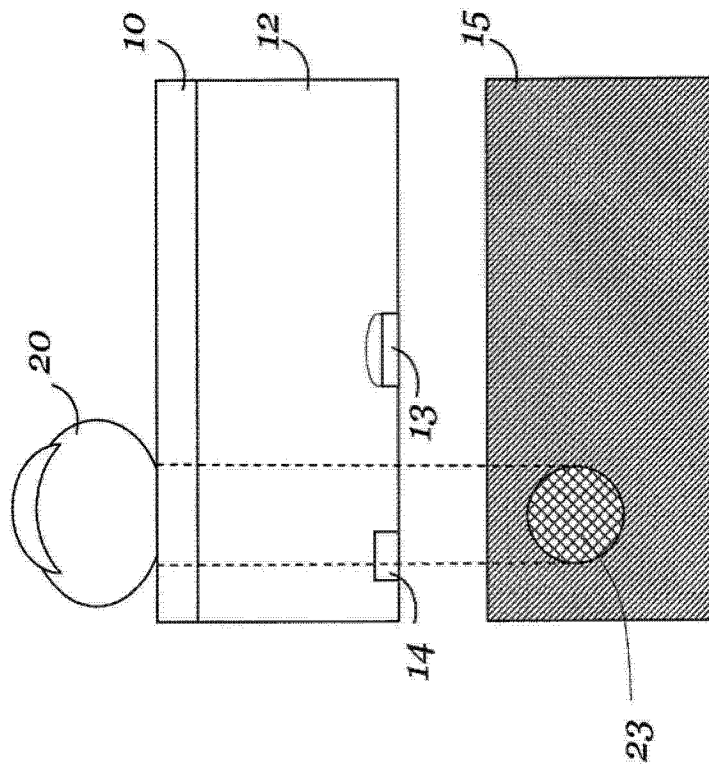


图 4B

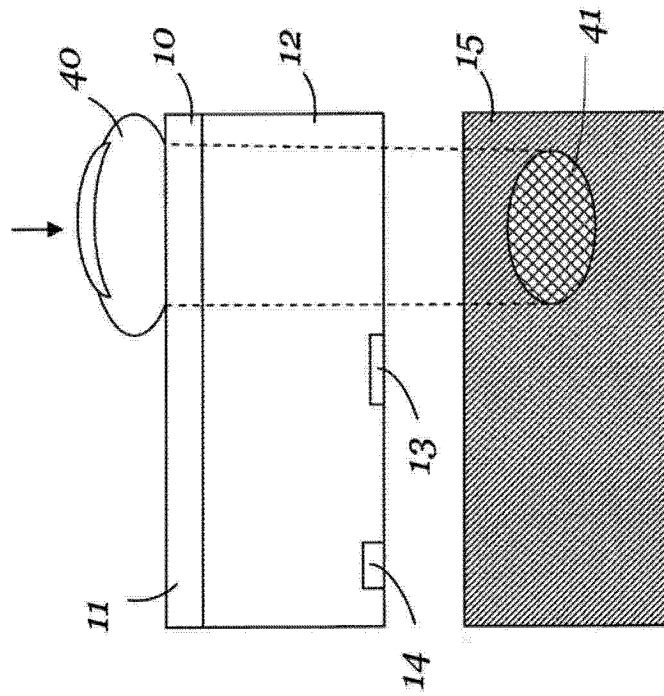


图 5A

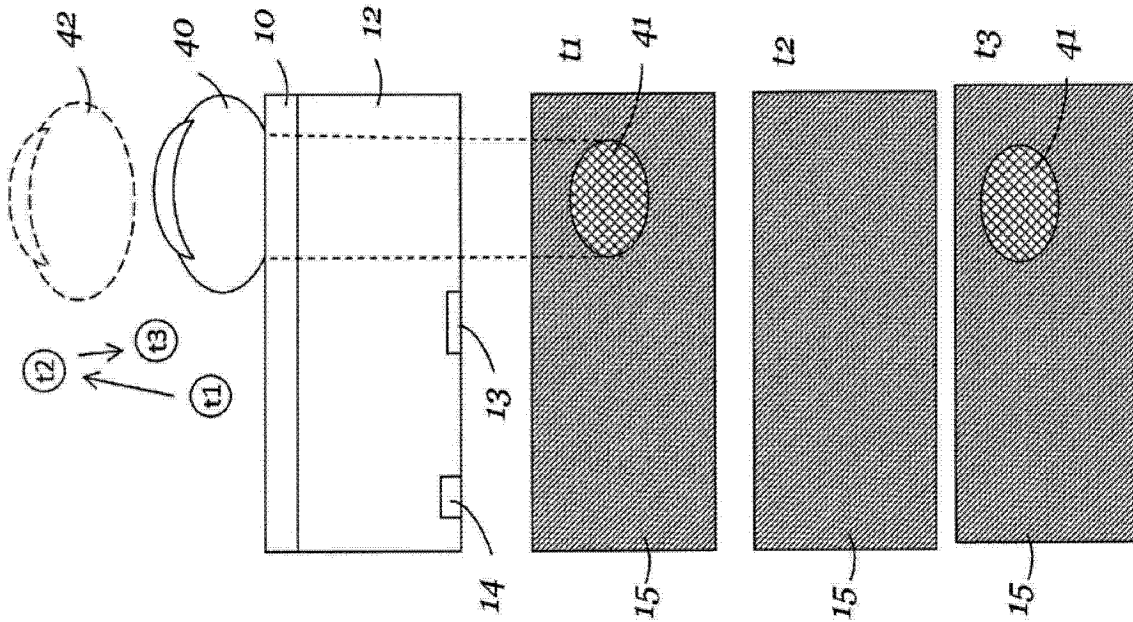


图 5B

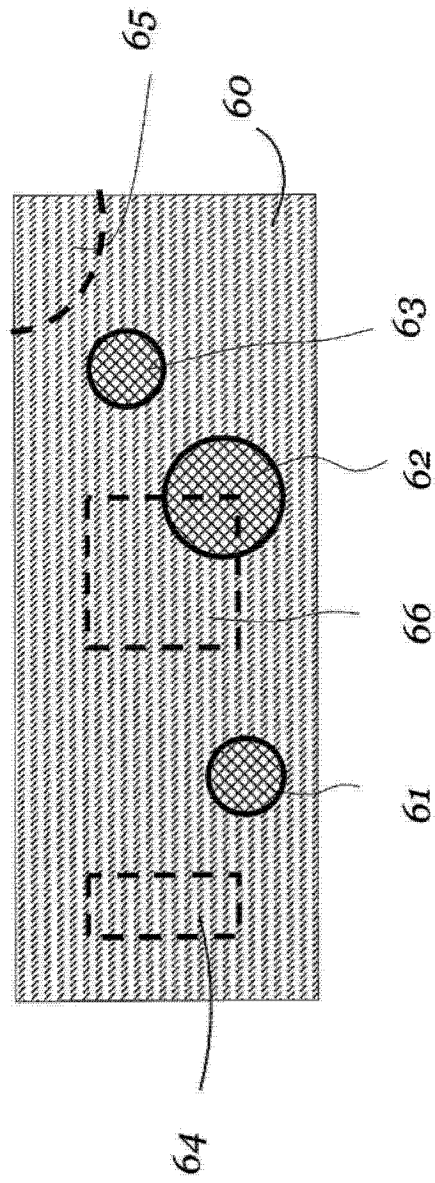


图 6

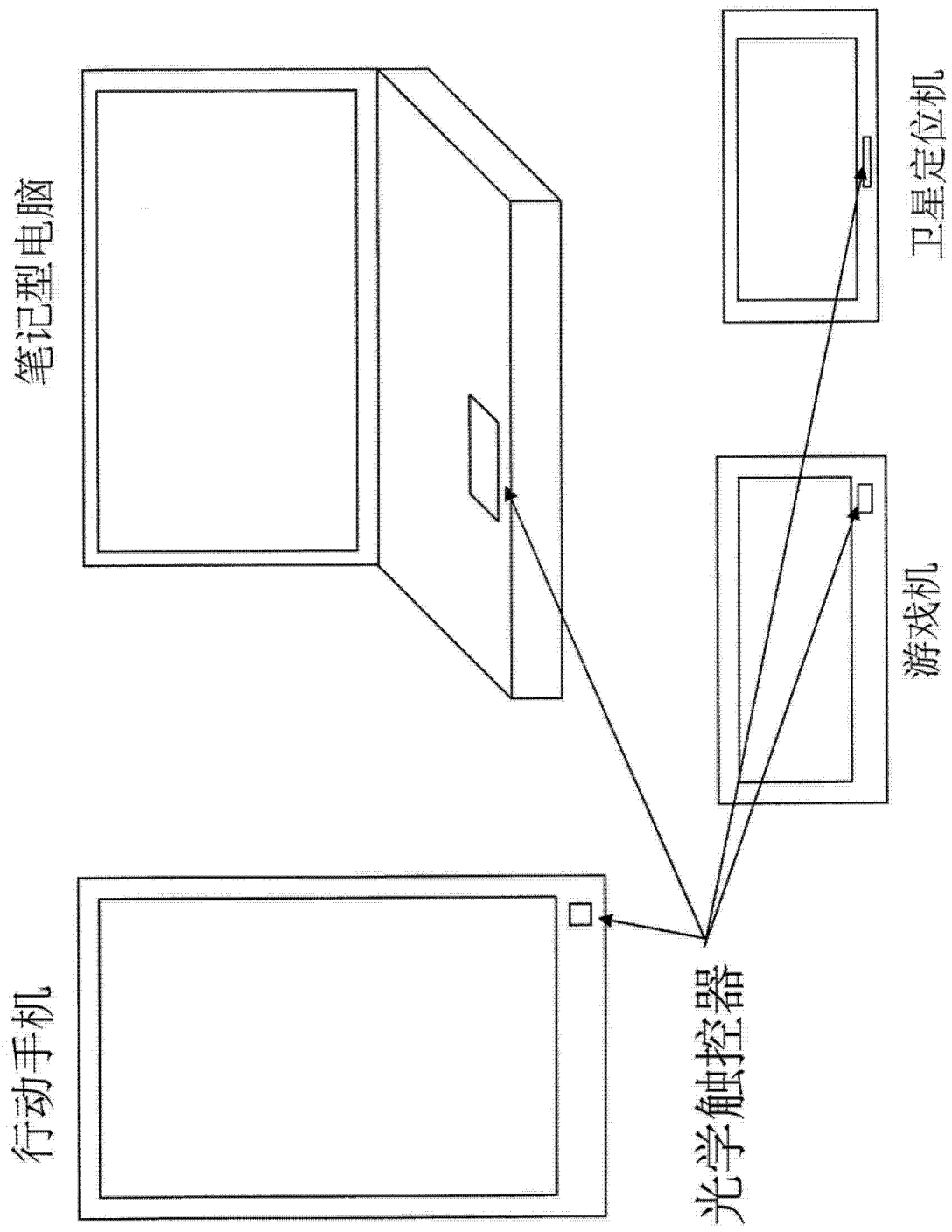


图 7