



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101460914 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200780020955. 1

(22) 申请日 2007. 06. 04

(30) 优先权数据

60/804, 009 2006. 06. 06 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 12. 05

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/070309 2007. 06. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02007/146634 EN 2007. 12. 21

(73) 专利权人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 查尔斯·A·马蒂拉

约翰·T·斯特兰德

艾伦·G·休姆-勒韦

迈克尔·本顿·弗里

约翰·S·赫伊津哈

詹姆斯·N·多布斯

瑟奇·韦策尔斯 格伦·A·杰里

珍妮弗·R·易 威廉·R·达德利

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.

G06F 3/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2005106601 A2, 2005. 11. 10,

WO 9950737 A1, 1999. 10. 07,

US 2002070921 A1, 2002. 06. 13,

US 2005280637 A1, 2005. 12. 22,

WO 2005023598 A1, 2005. 03. 17,

审查员 陈婕

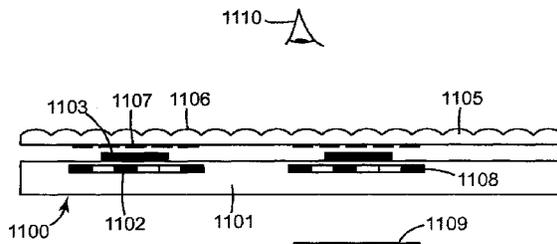
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 7 页

(54) 发明名称

具有虚像的键盘

(57) 摘要

本发明公开了一种具有虚漂浮图像的键盘，所述虚漂浮图像对于使用者看起来在非所述键盘表面的表观平面的平面中。更具体地讲，在所述键盘上的标记看起来浮在器件表面之上或之下。键盘可以例如是手机上的键盘。对于这样的应用，将有大于一个阵列的标记存在于键盘上。例如，可有十个阵列标记，提供 0 至 9 的数字，以及更多的两个阵列以提供 * 和 # 键的虚像。在一些实施例中，键盘与照亮标记的照明源成整体。本发明还提供一种制造具有虚漂浮图像的键盘的方法。



1. 一种键盘,包括:
膜,所述膜具有第一主表面,所述第一主表面与第二主表面相对;
标记的第一阵列和第二阵列,所述标记的第一阵列和第二阵列在所述第一主表面上间隔开;
透镜阵列,所述透镜阵列在所述第二主表面上,
其中,所述标记的第一阵列和第二阵列以及所述透镜阵列被构造为使得它们合作生成第一虚像和第二虚像,其中所述虚像是不同的并且两者看起来都在所述膜之外的平面中;
挠性印制电路,所述挠性印制电路邻近所述膜的所述第一主表面,其中所述挠性印制电路包括邻近所述标记的第一阵列的第一触敏电极垫以及邻近所述标记的第二阵列的第二触敏电极垫。
2. 根据权利要求 1 所述的键盘,还包括光源,所述光源被构造用于照亮所述虚像,还包括波导管,所述波导管设置为与所述膜的第一主表面相邻,其中所述波导管被构造用于接收和透射从所述光源发射出的光。
3. 根据权利要求 2 所述的键盘,其中所述光源被构造为将光导向到所述膜的周围边缘。
4. 根据权利要求 1 所述的键盘,其中所述膜包括在所述膜的第二主表面上间隔开的多个透镜阵列。
5. 一种使用者驱动开关,包括:
透明材料层,所述透明材料层具有第一侧和第二侧,其中所述第一侧包括具有第一间距的透镜阵列,并且所述第二侧包括具有第二间距的标记阵列,使得所述透明材料层在所述透明材料层之外的平面中产生虚像;
电开关,所述电开关相邻所述透明材料层装配;和
照明源,所述照明源设置用于照亮所述透明材料层的边缘,
其中所述标记作为光提取部件,所述光提取部件将来自所述照明源的光导向到所述透明材料层之外。
6. 根据权利要求 5 所述的开关,其中对应于多个电开关的多个不同标记阵列协同提供数据输入键盘。
7. 根据权利要求 5 所述的开关,其中所述透镜为会聚透镜。
8. 根据权利要求 5 所述的开关,其中所述第一间距在 10 微米至 300 微米之间。
9. 根据权利要求 5 所述的开关,其中所述透明材料层包括粘附到玻璃层的至少一个聚合物层。
10. 一种制造使用者驱动开关的方法,包括:
提供具有第一侧和第二侧的透明材料层,其中所述第一侧包括具有第一间距的透镜阵列,所述第二侧包括具有第二间距的标记阵列,使得所述透明材料层在所述透明材料层之外的平面中产生虚像;以及
提供挠性印制电路,所述挠性印制电路邻近所述透明材料层的所述第二侧,其中所述挠性印制电路包括邻近所述标记阵列的触敏电极垫。

具有虚像的键盘

[0001] 相关专利申请

[0002] 本专利申请要求提交于 2006 年 6 月 6 日的美国临时申请序列号 :60/804, 009、题目为“具有虚像的键盘”的优先权,其公开内容全文以引用方式并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及电键盘和触控面板,更具体地讲涉及提供标记的器件,该标记看起来是在键盘的表现表面之上或之下的虚像。

背景技术

[0004] 目前对于例如笔记本电脑、PDA、手机等便携式电子器件的趋势朝着更小、更薄、重量更轻的元件和器件发展。此外,有一种期望,即在该缩小的电子封装内具有更大面积的显示器并且通常具有多活动色彩的显示器。在薄度、重量、视觉吸引力、空间的多功能使用方面,数据输入盘或键盘表现出改善功能性的机会。几个一般类型的键盘简短地描述如下。

[0005] 薄键盘通常由薄的聚合物或金属薄片材料或这些材料的复合层合材料模制、热成形、冲切或冲压而成。标记通常印在键盘的表面上。在一些情况下,键盘是透明或半透明的,以使得它们可以背后照亮。然而,因为薄且重量轻,这些键盘看起来是基本平坦的。

[0006] 厚键盘,通常也被称作“小鸡”(Chicklet) 式样键盘,通常由柔性聚合物注模或由聚合物或金属粉末压模而成。标记可使用多点模制,在注模过程期间并入到键内,在模制期间形成到键表面上,或者模制后印在键表面上。再有,透明或半透明键盘可从后面被照亮。然而,这些厚键盘通常难以适合于薄电子封装。

[0007] 具有触觉传感技术的键盘包括监控导电电极之间电阻接触的各种种类,以及检测使用者手指和键盘电极之间电容耦合的各种种类。电容技术的示例性实例体现在由 3M 触控系统部 (3M Touch Systems) 制造的电容性触摸屏检测板 (例如以商品名 ClearTek 市售的 3M 触摸屏) 中。该检测板用 AC 电信号给键盘按钮电极通电。当手指或其它导电物体接近电极时,电容耦合使来自电极的电流分流通过导电物体到地面。检测板上的非常敏感的检测电路测量该电流并且递送输出信号到电子器件。触觉传感系统的一个优点在于在各键盘按钮位置上仅仅需要一个单独电极。基于电阻的按钮开关可能需要用于各按钮的两套电极,或作为另外一种选择需要设置在位于与按钮电极相邻的另一层膜上的导电层。

[0008] 具有薄透明压敏显示面板的键盘在中川 (Nakagawa) 的美国专利 No. 7, 034, 806、题目为“虚键盘”中公开。当安装到活动显示器上时,触敏检测器件 (例如来自如上所述的 3M 触控系统部的那些) 可提供相似的功能性。在显示面板上的键盘允许键命名的动态再分配。然而,键盘一般来讲看起来是平的。期望改进的键盘。

发明内容

[0009] 本公开提供具有虚像的键盘,该虚像对于使用者看起来在非键盘器件表面的表现平面的平面中。更具体地讲,键盘上的标记看起来浮在器件的表面之上或之下。键盘可以例

如是在手机上的键盘。对于这样的应用,将会有多于一个阵列的标记存在于键盘上。例如,可有十个阵列标记,其提供 0 至 9 的数字,和更多的两个阵列以提供 * 和 # 键的虚像。在一些实施例中,键盘与照亮标记的照明源成整体。本公开还提供制造具有漂浮标记的键盘的方法。

附图说明

[0010] 图 1 示出示例性的键盘膜的透视图,该键盘膜具有设置在膜的实平面之上的虚平面中的风格化表示的标记;

[0011] 图 2 示出示例性的键盘膜的透视图,该键盘膜具有设置在膜的实平面之下的虚平面中的风格化表示的标记;

[0012] 图 3 示出示例性的键盘膜的透视图,该键盘膜具有在两个虚平面中的风格化表示的标记,一个设置在膜的实平面之上,一个设置在膜的实平面之下;

[0013] 图 4 示出通过图 3 的膜的截面图;

[0014] 图 5 示出在膜的一侧上的单个光学元件的透视图,该单个光学元件设置在膜的另一侧上的标记之上;

[0015] 图 6 示出在阵列内的三个透镜元件的截面图,该三个透镜元件设置在关联阵列内的三个标记元件之上;

[0016] 图 7a 示出用于虚像键盘膜一部分的风格化的多个标记阵列;

[0017] 图 7b 示出用于虚像键盘膜一部分的风格化的透镜元件阵列;

[0018] 图 7c 示出透镜阵列元件,以连续阵列的透镜元件的方式覆盖虚像键盘膜的整个表面;

[0019] 图 8 示出示例性的虚像键盘组件的截面图;

[0020] 图 9 示出用于图 8 的电容性触摸键盘组件的电路板;

[0021] 图 10 示出示例性的背光触敏虚像键盘组件;

[0022] 图 11 示出示例性的具有虚像元件的动态可编程触敏键盘组件;并且

[0023] 图 12 示出虚像键盘膜的示例性实施例的照片。

具体实施方式

[0024] 已知一些基础原理,用于提供自然可视三维图像,也就是通常所知的三维自动立体图像。当透镜阵列用于观看位于透镜的焦平面附近的相同物体或标记的阵列时,虚像显示,这是已知的。如果透镜阵列比起相同物体的阵列具有不同的间距(或者重复长度),将会发生某种程度的放大,对于观察者来说虚像比起其真实位置看起来在不同的平面中,这也是已知的。该现象已被称为莫尔(Moiré)放大。基本原理的论述可见于“The Moiré magnifier”, M. C. Hutley et al, Pure Appl. Opt. 3(1994)133-142(“莫尔放大器”, M. C. Hutley 等人,纯应用光学 3,1994 年,第 133-142 页)中。另外的背景可在“Properties of Moiré magnifiers”, H. Kamal, et al, Opt. Eng. 37(11)3007-3014(November 1998)(莫尔放大器的特性, H. Kamal 等人,光学工程第 37 卷 11 期,第 3007-3014 页,1998 年 11 月)中找到。

[0025] 原则上莫尔放大效应通过给观察者的每只眼睛提供标记的轻微偏移的图像来实

现。这些偏移的图像由使用者解释为在不同于标记形成图案于其上的物理平面的位置处。在安全文献中莫尔放大器的使用由康蒙德 (Commander) 等人在 W02005/106601 中论述, 题目为 “Improved Optically Variable Devices” (改进的光学变量器件), 其公开内容以引用的方式并入本文。

[0026] 现参见图 1, 示出虚像键盘膜 100 的示例性实施例, 其具有用于输入电话号码的典型数字键的标记。示出的观察者 102 正在观察具有标记虚像的键盘, 该标记虚像看起来浮在键盘膜 100 的物理平面之上的平面 101 内。图 1 风格化在键盘膜 100 的下平面中的表观标记, 目的是让读者概念化虚偏移的程度和方向。联系本公开, 例如, 不是一个大数字 “1” 生成在虚像平面 101 内所示的数字 “1” 的虚像。如下面更具体地论述, 各数字通过真实图像阵列生成, 其相对于读者方便地位于键盘膜 100 的下表面上。各标记阵列内的数字太小, 以至于不能在图 1 的比例中传达。

[0027] 参见图 2, 虚像键盘膜 100 的另一实例示出在键盘膜 100 的物理平面之下的虚像平面 103 内下沉的标记。以类似于上述图 1 的方式, 图 2 风格化在键盘膜 100 的下平面中的表观标记, 目的是让读者概念化虚偏移的程度和方向。标记由非常小数字的 12 个单独阵列组成, 正如通过在键盘膜 100 的上表面之上的光学元件所看到的, 其生成虚像 103。

[0028] 在图 3 中, 在虚像键盘膜 100 上的标记漂浮 101 虚像和标记下沉 103 虚像对于观察者 102 都是看得见的。在该图中, 生成两个虚像平面 101 和 103 的阵列未表示以使图保持整洁。虽然在描述的实施例中, 漂浮 101 虚像和下沉 103 虚像是相同的, 但是应当理解为它们也可以不同。例如, 在键盘用于手机的情况下, 漂浮图像 101 可以是数字, 然而下沉图像 103 可以是对应于数字的字母。还应当理解, 在各平面上的图像可以以不同的颜色显示或在不同的时间被照亮。

[0029] 在图 4 中, 示出通过虚像键盘膜 400 的截面图, 其具有设置在膜的一个表面上的光学透镜元件 405、和设置在另一个表面上的标记阵列 404。该膜的观察者 403 连同标记 404 的高度放大虚像的表观位置被表明, 该虚像看起来浮在虚像键盘膜 400 的平面之上 402 或沉在虚像键盘膜 400 的平面之下 401。

[0030] 在图 5 中, 单个光学球形或非球形的透镜元件 500 连同标记 501 以透视图示出, 标记 501 由数字 2 来表示。透镜元件 500 设置在键盘膜 504 的上表面 502 上, 同时标记 501 设置在下表面 503 上。为了生成数字 2 的莫尔放大虚像, 多个透镜元件和标记将在网格阵列中并肩排列覆盖键盘膜的上表面和下表面 (见图 7a)。在阵列中, 在重复的透镜元件或标记之间的间隔或间距可以小至 10 微米或大至 300 微米, 间距为大约 25 微米至 180 微米之间被认为尤其方便。

[0031] 在图 5 中, 标记 501 风格化为由小像素化元件 505 构成。该风格化意欲有助于读者概念化莫尔放大原理, 在实践中使用例如浇注或印刷的方法, 标记 501 将以平滑连续的方式形成。穿过透镜元件 500 的对称轴的垂直线 506, 507 和 508 表明在标记 501 的具体位置 505 上的透镜元件的对齐或对准。为了获得标记的明显放大图像, 在描述的实施例中球形或非球形透镜元件 500 的焦平面基本上位于标记的平面中。然而, 这并不是必需的。应当理解, 该聚焦要求需要对键盘膜 504 的厚度小心控制。

[0032] 在图 6 中, 示出透镜元件 600、601 和 602 的剖面图, 其在虚像键盘膜 610 内的标记 603、604 和 605 上。标记 603、604 和 605 例如可以与图 5 中的标记 501 (例如, 数字 2 的图

像)相同。此外,透镜元件 600、601、602 可以与图 5 中的透镜元件 500 相同。图 6 中的透镜元件以阵列的方式设置在膜 610 的顶面 606 上,并且标记以阵列的方式设置在底面 607 上。如图 5,标记风格化为小像素元件 609,在此处实践中标记将以平滑连续的方式制成。在图 6 中的像素元件 609 被编号为 1、2、3...6 以帮助读者较好地辨别透镜元件和标记之间的对齐。绘制虚线 608 以表明各透镜元件 600、601 和 602 的焦点中心。如可在图 6 中观察到的,透镜元件 600 居于标记 603 的像素 4 上,透镜元件 601 居于标记 604 的像素 3 上,透镜元件 602 居于标记 605 的像素 2 上。在透镜元件阵列和标记阵列之间的该小而连续的间距失配产生莫尔放大效应。对于给定的间距失配可获得的放大量的计算细节在上述参考文件中给出。其它因素(例如键盘膜 610 的光学折射率)也影响获得的莫尔放大量。

[0033] 如果透镜元件阵列的间隔或间距略小于标记阵列的间距,如图 6 所绘制的,放大虚像将看起来浮在键盘膜 610 的平面之上。如果透镜元件的间距略大于标记的间距,放大的虚像将看起来沉在键盘膜之下。

[0034] 可以理解,在透镜元件阵列 600、601 和 602 与标记阵列 603、604 和 605 之间的小心对齐或对准用于获得所需的虚像。在实践方面,透镜元件的对准误差应当偏离理想位置不大于所使用的间隔阵列间距的大约 10%,尽管这不是必需的。同样,需要对透镜元件的形状和键盘膜 610 的总厚度小心控制以产生明显聚焦的虚像,尽管这不是必需的。

[0035] 在图 7a 中,示出用于虚像键盘膜 700 一部分的标记阵列 702 的风格化。这些标记阵列将设置在图 5 所示的键盘膜 504 的底面 503 上。尽管在描述的实施例中,标记从键盘膜的底面 503 延伸,应当理解,在可选择的实施例中,标记可凹进到键盘膜的底面 503 内。凹进的标记可特别地修正以使用染色剂涂覆,这可导致具有颜色外观的标记。

[0036] 如上所述,相对于键盘,标记 701 以放大比例示出,以便传达莫尔放大方法的概念同时使图保持整洁。此外,仅仅示出标记的代表性数字,连续的点表示阵列的剩余部分。相应于各键盘符号,多个标记布置在块式阵列 702 内。在这些块式阵列之间的间隔 705 和 706 有助于防止一个键盘位置的虚像和其邻居之间的视觉干扰。在块式阵列 702 内标记之间的间隔 703 和 704 影响所获得的莫尔放大程度,如在图 5 和图 6 中前面所描述的。在典型的实施例中,沿两个垂直阵列轴的间隔 703 和 704 将是相同的,但是不同的间隔可通过调节在图 7b 中的透镜元件 710 的间隔 712 和 713 来调节。人们可能期望对于不同的块式阵列 702 改变标记间隔 703 和 704,以使得一些虚像浮在键盘膜 700 的平面之上或沉在键盘膜 700 的平面之下

[0037] 在图 7b 中,示出用于虚像键盘膜 700 一部分的透镜元件阵列 711 的风格化。这些透镜元件阵列将设置在图 5 所示的键盘膜 504 的顶面 502 上。类似于图 7a 中的标记 701,相对于键盘,透镜元件 710 以放大比例示出,以使图保持整洁。仅仅示出透镜元件的代表性数字,连续的点表示阵列的剩余部分。在图 7b 中,标记布置在用于各键盘符号的块式阵列 711 内,并且位于各键盘位置之下。在这些块式阵列之间的间隔 705 和 706 有助于防止相邻虚像之间的视觉干扰。应当理解,在一些实施例中在透镜阵列或标记阵列之间没有间隔。在其它实施例中,在标记阵列之间有间隔,但在透镜阵列之间没有间隔。在还有的其它实施例中,在透镜阵列之间有间隔,但在标记阵列之间没有间隔。在透镜元件之间的间隔 712 和 713,结合在图 7a 中的标记之间的间隔 703 和 704,很大程度上确定了在图 7a 中的标记的莫尔放大程度。相对于标记间隔,透镜元件间隔也确定了虚像看起来是浮在键盘膜 700 之上

还是之下。人们可能期望改变块式阵列 711 之间的透镜元件间隔,以使得一些虚像漂浮同时其它虚像下沉。

[0038] 不需要将透镜阵列元件设置在单独块式阵列 711 内,如图 7b 所示。在图 7c 中,示出连续阵列的透镜元件 710,其覆盖虚像键盘膜 700 的整个表面。在透镜元件阵列的两个垂直轴之间的间隔 721 和 722,连同在图 7a 中所示的标记间隔 703 和 704,是所获得的莫尔放大程度和所形成的虚像是将看起来浮在键盘膜 700 之上还是沉在键盘膜 700 之下的确定因子。

[0039] 在图 8 中,示出虚像键盘组件 800 的截面图。在组件的底部是基板 801,其为上面的层提供机械和 / 或结构支撑。还可期望基板 801 提供其它功能性,例如键盘的背后照明或可编程软键的显示。挠性印制电路 (FPC) 802 设置在基板 801 之上,并且为各键盘按钮提供电极垫 803。作为另外一种选择,电极垫可直接沉淀在基板 801 上,并且 FPC802 省去。如果需要光透射通过键盘组件,可使用光学上透明的电极垫。在 FPC 之上是穹顶形膜 804,为使用者提供触觉反馈。例如热成形或冲压的方法可用于在适合的聚合物或金属薄片材料中产生穹顶 805。如果不需要触感,穹顶形膜 804 可以可选地省去。虚像键盘膜 806 设置在穹顶形膜 804 之上,标记阵列 807 位于各键盘按钮位置处。可选的透明覆盖膜或涂层 (未在图 8 中示出) 可放置在虚像膜 806 之上以提供免受物理破坏的保护或易于清洁的顶面。在可选择的实施例中,挠性印刷电路板可以是无物理接触而激活的类型。例如,电路可以被配置为检测使用者手指的存在。这样的电路可从多种来源,例如在网址为 <http://www.qprox.com/> 的量研科技集团 (Quantum Research Group) 商购获得。

[0040] 在图 9 中,示出电路板 900 用于图 8 的键盘组件 800 的电容接触实施例。示出电极 901 用于各键盘按钮位置。导电电路将这些电极连接到一套连接垫 802,连接垫 802 与由 3M 触控系统部制造的电容触摸屏检测板连通。这些电路在图 9 中不可见,因为它们被黑色电介质涂层 903 所模糊,该电介质涂层 903 覆盖在电路板 900 的表面上。

[0041] 在图 10 中,示出示例性的背光触敏虚像键盘组件 1000。该组件具有带有电极 1002 的薄膜光波导器件 1001 以提供触觉传感能力,类似于图 8 中的那些。可选地,可以包括光学结构 1003 以增强将来自灯 1004 的光注入到波导膜内。发光二极管 (LED) 可以用作方便的光源。薄膜光波导管可以通过例如注模、压印、热成形、印刷或铸造复制的方法来加工。虚像键盘膜 1005 设置在光波导管 1001 的顶部。类似于图 4 至图 7,光学透镜元件 1006 的阵列小心地对齐在标记 1007 的阵列之上,以使得虚的漂浮或下沉图像通过莫尔放大原理来形成。在图 10 中,标记阵列起到提取来自薄膜光波导器件 1001 的光的另外目的。此外,在一些实施例中,标记是波导管中仅有的光提取部件。偶联剂 (例如光学等级粘合剂或涂层) 可以用于增强从波导管中提取光。

[0042] 尽管有许多构造键盘的方法,但是可以理解使用精确对准能力的两边连续浇注和固化方法 (2S3C) 以产生透镜和标记阵列是方便的。简短地总结这样的方法,透明材料层由从单体前体或低聚前体浇注的聚合物形成,标记和光学元件在浇注期间形成。该类型的一个适合的方法在哈姆力克 (Humlicek) 等人的共同未决和共同转让的美国专利申请号 US 20050051931 的“Apparatus and method for producing two-sided patterned webs in registration (制备对准的两边图案网的设备和方法)”中有所描述。该文献如同重写一样据此以引用方式并入。参考方法能够提供具有非常小的部件的透明膜,该部件例如在光学

透明薄膜材料的各主面上的光学透镜元件和标记。此外,这些部件在两个主表面之间高度对准,与本公开结合是理想的。然而,标记或光学元件的形成可以可选择地通过压花、注模完成。还可使用移除方法,例如烧蚀或蚀刻。标记可进一步通过印刷被应用。该方法不需要虚像键盘膜 1005 和光波导管 1001 之间的精确对齐。在图 10 中,标记阵列起到提取来自薄膜光波导管 1001 的光的另外目的。偶联剂(例如光等级粘合剂或涂层)可以用于增强从波导管中提取光。

[0043] 在描述的实施例中,照亮的标记对于观察者 1010 将看起来为浮在键盘组件 1000 平面之上的标记的高度放大图像 1009。示出光线 1008 通过薄膜光波导管 1001 迹线的风格化表示。可以理解,取决于透镜阵列和标记的间隔,照亮的虚像 1009 也可以看起来沉在键盘组件 1000 的平面之下。

[0044] 在可选择的实施例中,支撑透镜和标记的膜还可以起光波导管作用。在这样的实施例中,灯 1004 将光导向通过键盘膜 1005 的边缘(图 6 的 610),取消对于单独光波导管 1001 的需要。无论是标记 1007 如所示出的从膜 1005 的底面延伸,还是如上所述凹进到薄的底面内,在一些实施例中该标记可操作以增强来自波导管的光的提取。

[0045] 在图 11 中,示出示例性的具有虚像元件的动态可编程触敏键盘组件 1100。活动显示器件 1101 示出具有像素显示元件 1102,其内容可在电子器件(例如手机或电脑,但不限于此)控制下动态编程。液晶显示器(LCD)或有机发光二极管(OLED)显示器系统为用于键盘组件 1100 的一些适合选择。光学透明电极 1103 示出在活动显示器件 1101 的表面上以提供接触传感功能性。虚像键盘膜 1105 设置在活动显示器件 1101 之上。微透镜元件 1106 的阵列和标记 1107 的阵列产生标记的高度放大虚像 1109,该虚像 1109 对于观察者 1110 看起来为沉在键盘组件 1100 之下。来自活动显示器件 1101 的图像将看起来为设置在凹陷虚像键盘按钮之上的动态可编程键帽。该动态“软键”功能将使得有价值的键盘区域更有效地使用以及对于使用者更好的视觉反馈。虚按钮元件提供增强的视觉提示,该视觉提示将使用者导向显示器上的触敏目标位置。

[0046] 在图 12 中,示出根据本公开的虚像键盘膜的图片。标记和透镜元件在浇注到基板膜的两个表面上的两个薄层紫外(UV)可固化丙烯酸树脂中顺序地生成。该基板膜为 50 微米厚的光学等级双轴向取向的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜。如上所述,根据公开的一些实施例的键盘可使用基于制造方法的连续辊来制造,这是典型的相对快速的制造方法。

[0047] 这些虚像通过在基板材料下表面上的单个大标记阵列与在上表面上的相应的光学透镜元件阵列的交互作用来产生。在透光塑性基板上形成图案的样品数字键盘在虚像上叠加。标记的高度放大虚像看起来沉在数字键盘的表面之下。

[0048] 阵列内的各独立标记的高度和宽度分别为 75 微米和 125 微米。在标记阵列内的标记之间的中心至中心的间隔(即间距)在两个垂直方向中都为 156.25 微米。光学透镜元件以具有 62.6 微米的曲率半径和 0.441 的二次曲面常数的直径为 120 微米的尺寸来浇注。在阵列内光学透镜元件之间的间隔在两个正交方向中都为 160.0 微米。在可选择的实施例中,透镜间距为 160 微米、并且标记之间的中心至中心的间隔为 156 微米或 158 微米,所得的图像看起来沉在键盘平面的表面之下。在仍有的其它可选择的实施例中,透镜间距为 160 微米、并且标记之间的中心至中心的间隔为 162 微米或 164 微米,所得的图像看起来上升在键盘平面的表面之上。尽管对于光学元件和标记,本公开的发明在宽范围的间距内

是可操作的,但是在某些示例性实施例中,间距在约 10 微米至 300 微米之间是优选的,在其它示例性实施例中,间距在约 25 微米至 180 微米之间被认为是尤其优选的。

[0049] 对于广泛的各种不同类型的透镜,本公开的发明是可操作的,且对于任何透射光、反射光、或折射光 (transflected light),本公开的发明可以操作。然而,会聚透镜被认为尤其适合。在一些示例性实施例中,根据本公开的触摸驱动电接触可以可选地包括与第二侧相邻的对比增强层以用于提高标记的对比。该对比增强层可以通过例如汽相淀积、印刷、层压、压花或者涂覆方便地形成。

[0050] 尽管已结合本发明的各种实施例对本发明进行了特别展示和说明,本领域内的技术人员应当理解,可以对形式和细节进行各种其他的更改而不脱离本发明的范围和精神。

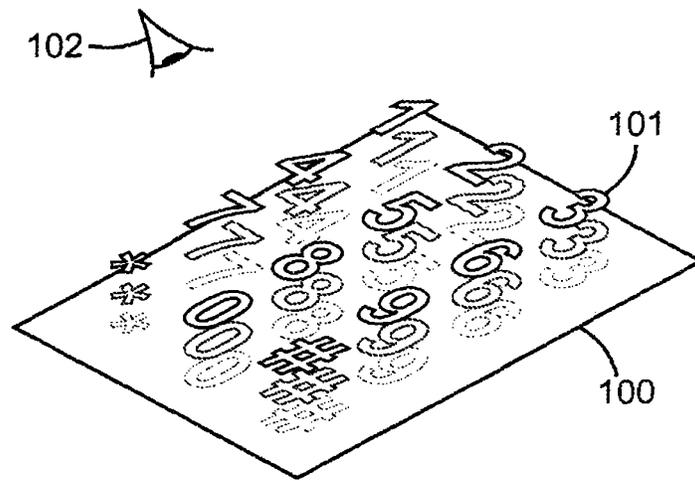


图 1

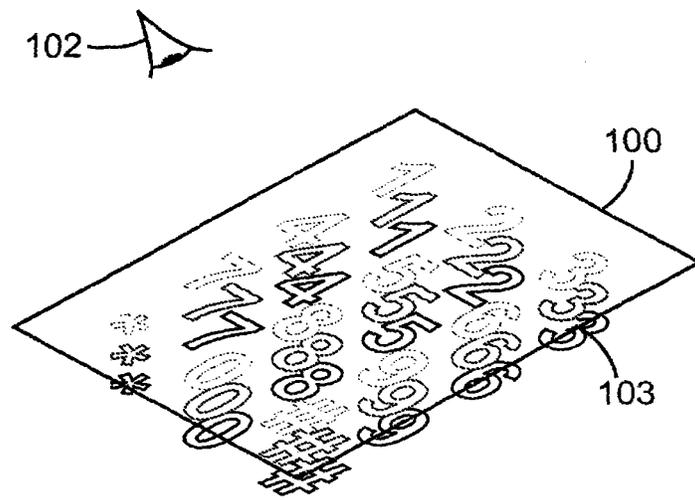


图 2

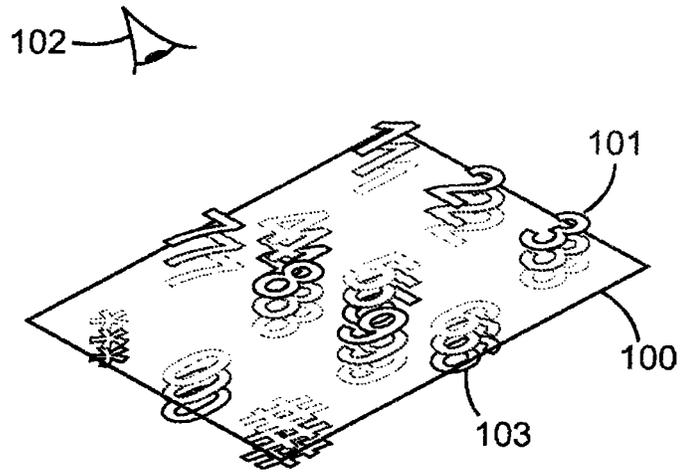


图 3

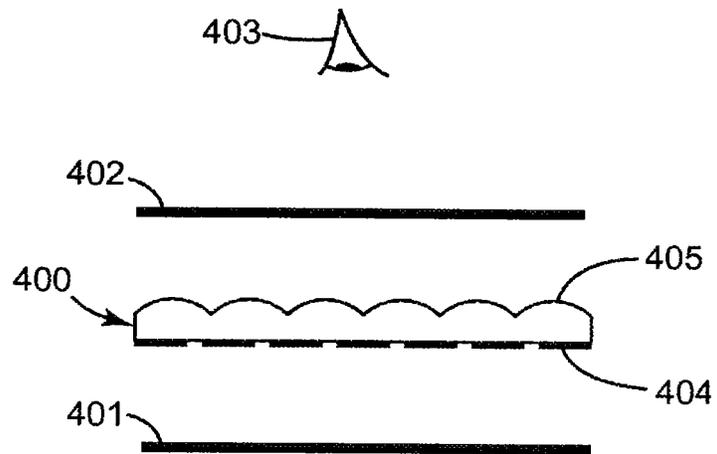


图 4

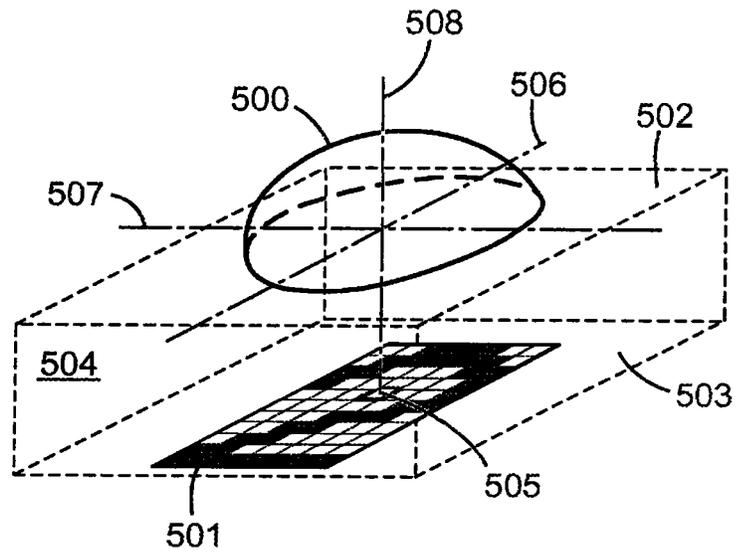


图 5

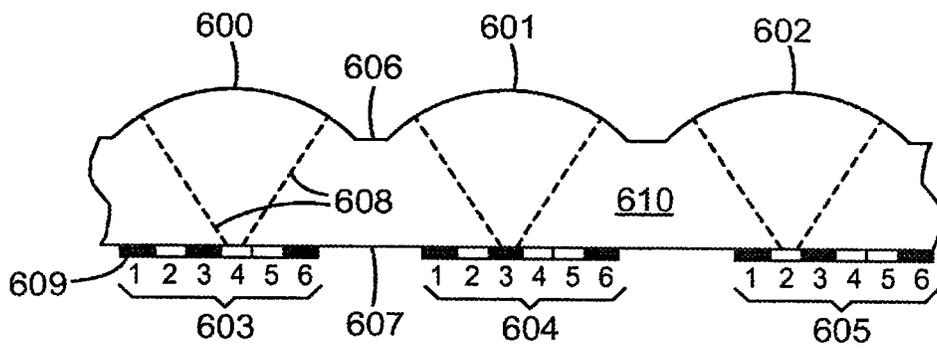


图 6

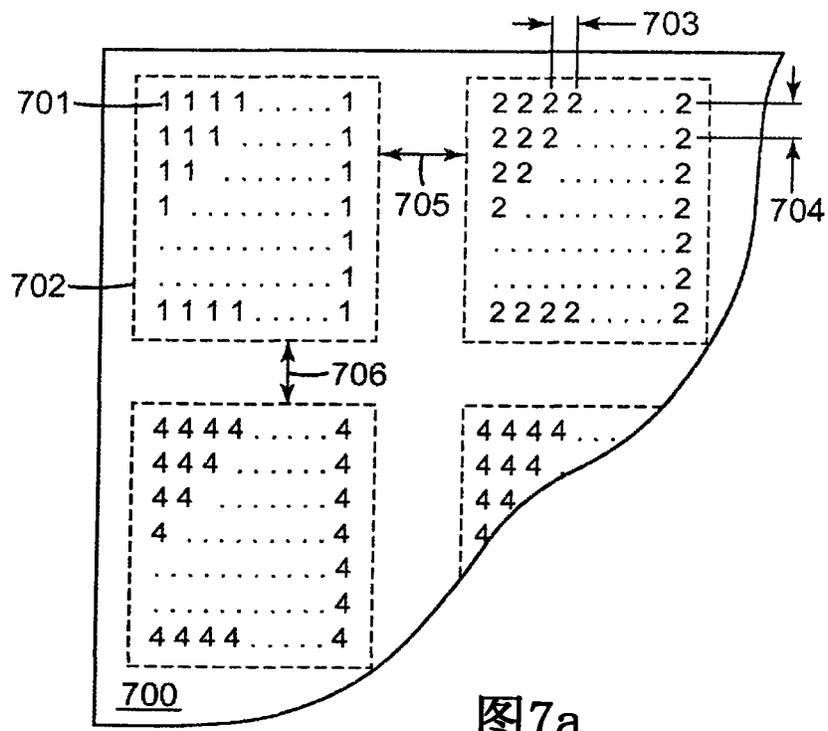


图7a

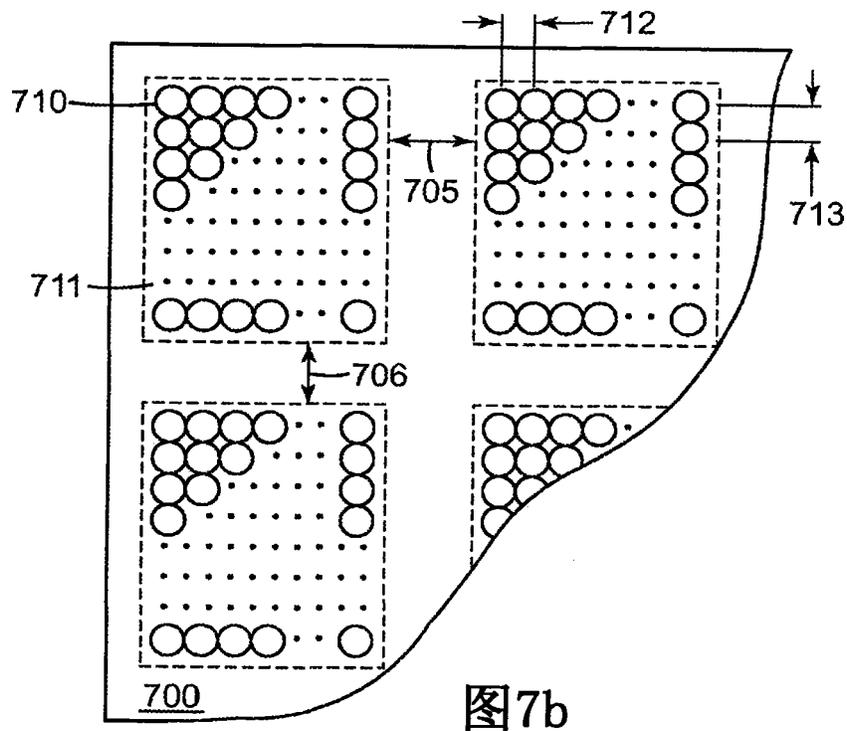


图7b

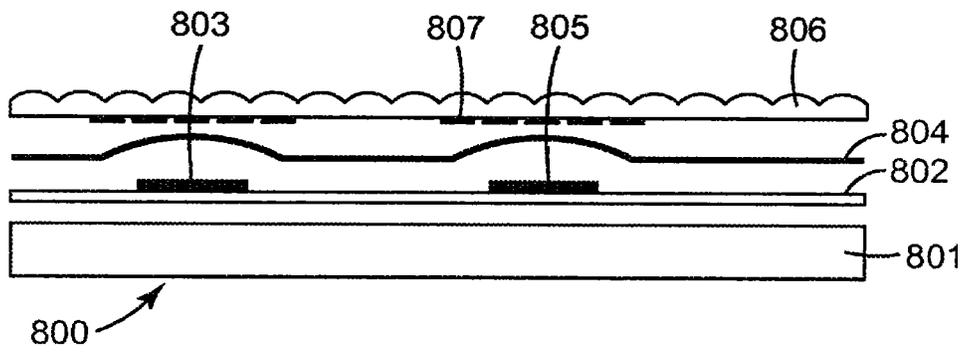
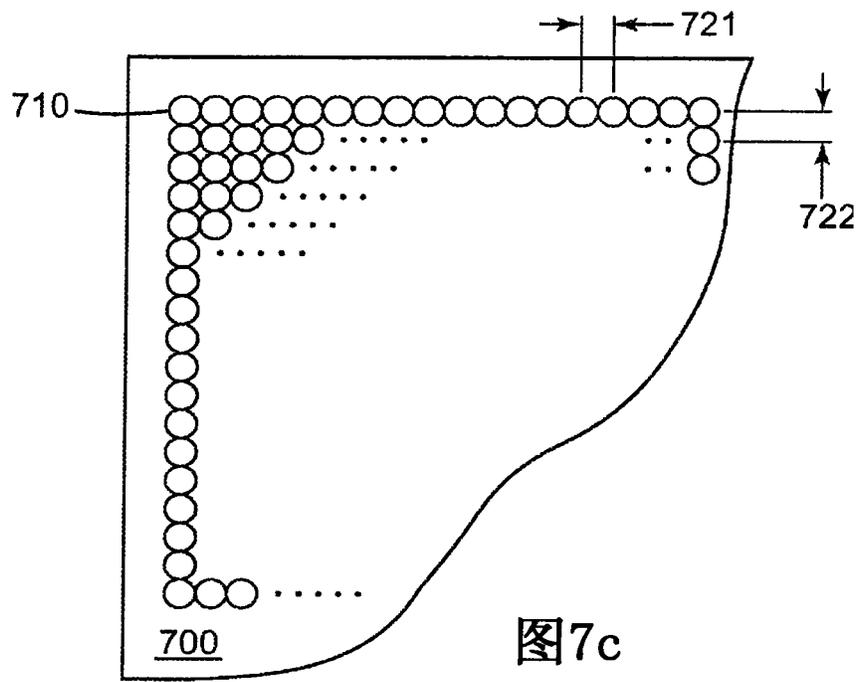


图 8

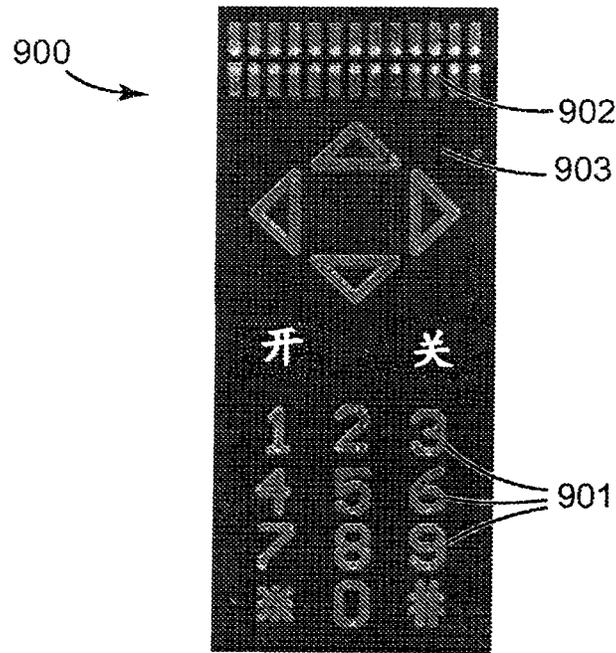


图 9

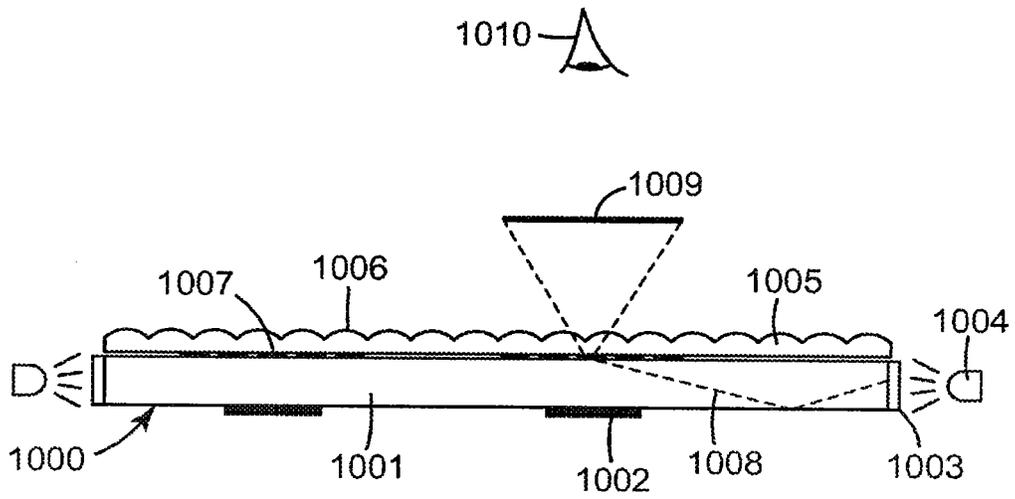


图 10

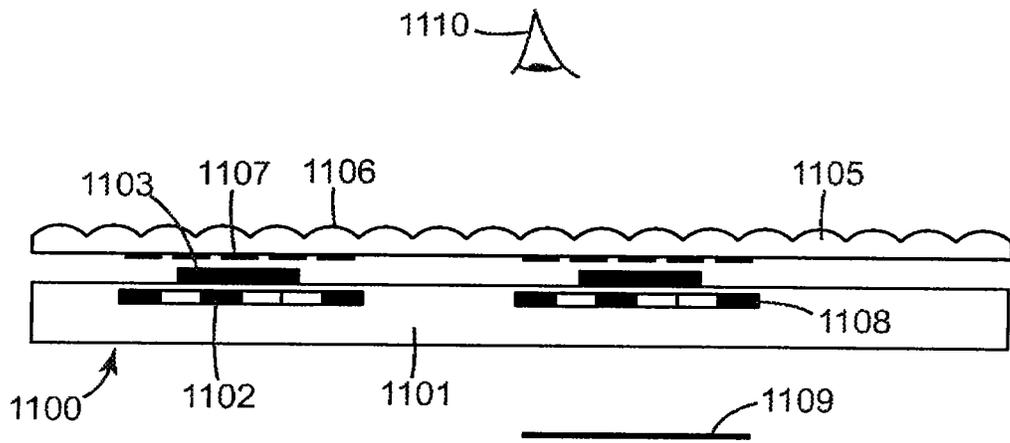


图 11

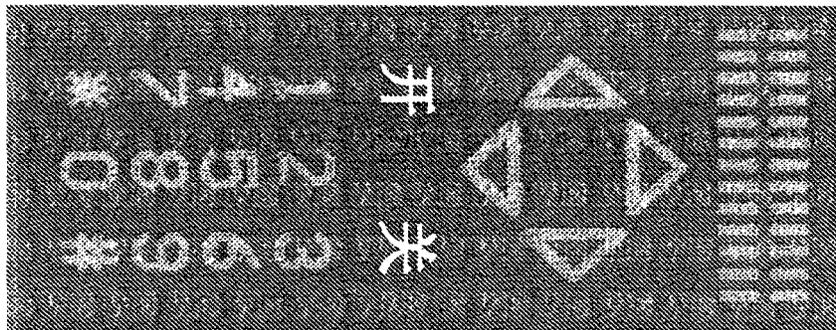


图 12