



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101923394 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 22

(21) 申请号 200910148873. 6

(22) 申请日 2009. 06. 17

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 陈浩 杨青

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 孙纪泉

(51) Int. Cl.

G06F 3/02 (2006. 01)

F21V 8/00 (2006. 01)

F21V 9/00 (2006. 01)

C08L 33/12 (2006. 01)

C08L 69/00 (2006. 01)

C08L 67/02 (2006. 01)

C08L 75/04 (2006. 01)

C08L 83/04 (2006. 01)

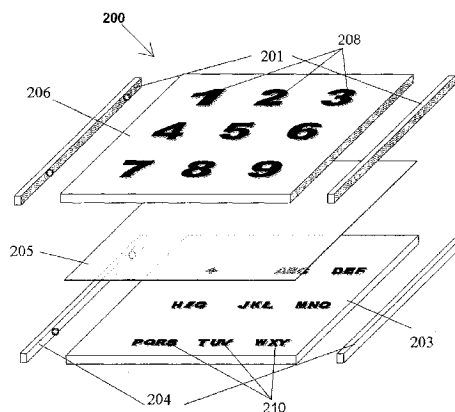
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

键盘系统和具有该键盘系统的电子设备

(57) 摘要

本发明公开一种键盘系统,包括:第一导光材料,所述第一导光材料包括至少一个标记;第二导光材料,所述第二导光材料包括至少一个标记;半透半反射片,所述半透半反射片设置在所述第一导光材料和所述第二导光材料之间;第一光源,所述第一光源能够从所述第一导光材料的至少一个侧边或拐角向内入射光线;和第二光源,所述第二光源能够从所述第二导光材料的至少一个侧边或拐角向内入射光线。本发明还公开具有上述键盘系统的电子设备。



1. 一种键盘系统,其特征在于,所述键盘系统包括:
第一导光材料 (206),所述第一导光材料 (206) 包括至少一个标记 (208);
第二导光材料 (203),所述第二导光材料 (203) 包括至少一个标记 (210);
半透半反射片 (205),所述半透半反射片 (205) 设置在所述第一导光材料 (206) 和所述第二导光材料 (203) 之间;
第一光源 (201),所述第一光源 (201) 能够从所述第一导光材料 (206) 的至少一个侧边或拐角向内入射光线;和
第二光源 (204),所述第二光源 (204) 能够从所述第二导光材料 (203) 的至少一个侧边或拐角向内入射光线。
2. 根据权利要求 1 所述的键盘系统,其特征在于,
所述第一导光材料 (206) 和所述第二导光材料 (203) 中的任一个与所述半透半反射片 (205) 之间均可分离地叠放在一起。
3. 根据权利要求 1 所述的键盘系统,其特征在于,
所述第一导光材料 (206) 和第二导光材料 (203) 中的一个的至少一部分通过透明的粘合剂层 (302,602,702) 粘接到所述半透半反射片 (205)。
4. 根据权利要求 3 所述的键盘系统,其特征在于,所述粘合剂层 (302,602,702) 由光学折射率匹配材料制成。
5. 根据权利要求 4 所述的键盘系统,其特征在于,所述光学折射率匹配材料是光学级胶带、胶水、树胶或硅油。
6. 根据权利要求 4 所述的键盘系统,其特征在于,所述第一导光材料 (206) 的所述至少一个标记 (208) 和 / 或所述第二导光材料 (203) 的所述至少一个标记 (210) 通过印刷、注塑、激光雕刻或蚀刻的方式形成。
7. 根据权利要求 6 所述的键盘系统,其特征在于,当通过印刷的方式形成标记 (208,210) 时,所述第一、第二导光材料 (206,203) 中的一个导光材料的所述至少一个标记的印刷颜色比另一个导光材料的所述至少一个标记的印刷颜色淡。
8. 根据权利要求 6 所述的键盘系统,其特征在于,当通过注塑、激光雕刻或蚀刻的方式形成标记 (208,210) 时,所述第一、第二导光材料 (206,203) 中的一个导光材料的所述至少一个标记的光散射能力比另一个导光材料的所述至少一个标记的光散射能力弱。
9. 根据权利要求 6 所述的键盘系统,其特征在于,所述第一导光材料 (206) 的所述至少一个标记 (208) 和所述第二导光材料 (203) 的所述至少一个标记 (210) 形成于各自的导光材料的上表面、下表面或内部。
10. 根据权利要求 1 所述的键盘系统,其特征在于,所述第一导光材料 (206) 的所述至少一个标记 (208) 和 / 或所述第二导光材料 (203) 的所述至少一个标记 (210) 为字符或标识。
11. 根据权利要求 1 所述的键盘系统,其特征在于,所述第一导光材料 (206) 的所述至少一个标记 (208) 与所述第二导光材料 (203) 的所述至少一个标记 (210) 相互错开。
12. 根据权利要求 1 所述的键盘系统,其特征在于,所述第一光源 (201) 和所述第二光源 (204) 中的至少一个为 LED、冷阴极荧光灯 CCFL 或 OLED 点状 / 线状发光器件。
13. 根据权利要求 1 所述的键盘系统,其特征在于,所述半透半反射片 (205) 为吸收型

偏振片、反射型偏振片、彩色滤波片或中性滤波片。

14. 根据权利要求 1 所述的键盘系统,其特征在于,所述第一导光材料(206)和所述第二导光材料(203)由相同的材料制成。

15. 根据权利要求 14 所述的键盘系统,其特征在于,所述第一导光材料(206)和所述第二导光材料(203)由聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、聚碳酸酯 PC、聚对苯二甲酸乙二醇酯 PET、热塑性聚氨酯 TPU 或硅橡胶制成。

16. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括如权利要求 1 所述的键盘系统。

键盘系统和具有该键盘系统的电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种键盘系统和具有该键盘系统的电子设备。

背景技术

[0002] 在现在的手机、电话机、游戏机、电子词典、电子书、MP3、MP4 或 GPS 等电子设备的结构设计中,经常会遇到需要为该电子设备的不同功能设计不同键盘系统的问题。针对该技术问题,现有的解决方案通常有以下三种:

[0003] 第一种解决方案是将多种功能标记集合在同一键位中,同一键位同时显示多种功能标记。

[0004] 例如,在仅具有 12 个键位的手机中,由于键盘的键位有限,因此,单个键位需要具有多种不同的功能,例如单个键位需要同时具有数字输入键的功能和字母输入键的功能,因此,数字和字母常常被同时集合和显示在同一键位中。该解决方案的优点在于,多种功能集合和显示在同一键位上,结构简单,同一键位的不同功能能够通过切换键能够方便地进行切换。该解决方案的缺点在于,当多种功能集合在同一键位上时,例如,当把数字和多个字母集合在同一键位上时,该键盘的单个键位就需要同时显示数字和多个字母,不易于辨识,容易造成误操作。

[0005] 第二种解决方案是在同一电子设备上设置多个键盘区域,同一键盘区域对应同一功能,并且所有键盘区域并不同时显露在外。

[0006] 例如,在具有滑盖或旋转盖的手机中,当需要使用具有特定功能的键盘区域时,可通过平移或旋转该电子设备的特定部分来暴露该键盘区域。该解决方案的优点在于,由于同一键盘区域对应同一功能,因此,同一键盘区域的每个键位仅显示一种功能标记,例如,仅显示数字,因此,易于辨识,不易造成误操作。该解决方案的缺点在于,由于需要在同一电子设备上安排多个键盘区域,因此,结构设计较为复杂,而且多个键盘区域的设计也会导致设备能耗增加。

[0007] 第三种解决方案是将不同功能标记集合在同一键位中,操作时,同一键位仅显示一种功能标记。

[0008] 例如,美国专利申请 US2008/0218371A1(申请日 2007 年 12 月 12 日)揭示了一种至少拥有两种操作模式的移动通信设备。该移动通信设备的键位具有能够射出不同颜色光线的发光组件,同时,该设备的键位上还具有对应于不同颜色的滤光器件,不同颜色的滤光器件上具有对应于该颜色的功能标记。当该设备使用第一种功能时,发光组件射出相应颜色的光线,与该颜色对应的滤光器件被点亮,同时,该滤光器件上对应的功能标记被点亮。当该设备使用第二种功能时,发光组件射出另一种颜色的光线,另外一种颜色的滤光器件被点亮,同时,该滤光器件上对应的功能标记被点亮。

[0009] 美国专利 US2005/0243069A1(申请日 2004 年 4 月 30 日)揭示了一种为便携式电子设备设计的显示-输入器件,该显示-输入器件由第一和第二胆甾型液晶层组成,并且第一胆甾型液晶层上形成有第一功能标记,第二胆甾型液晶层上形成有第二功能标记。当需

要使用第一功能标记时,激活第一胆甾型液晶层,第一功能标记被点亮,而第二胆甾型液晶层保持透明;当需要使用第二功能标记时,激活第二胆甾型液晶层,第二功能标记被点亮,而第一胆甾型液晶层保持透明。

[0010] 美国专利申请 US2007/0114118A1(优先权日 2005 年 11 月 18 日) 揭示了一种可以使键盘面积最大化的键盘系统。该键盘系统包括第一显示层和第二显示层,每个显示层都有透明和半透明两种状态,不同的显示层上印有不同的标记。当显示第一显示层的标记时,第二显示层处于透明状态。当显示第二显示层的标记时,第一显示层处于透明状态。

发明内容

[0011] 根据本发明的一方面,提供一种键盘系统,该键盘系统包括:第一导光材料,所述第一导光材料包括至少一个标记;第二导光材料,所述第二导光材料包括至少一个标记;半透半反射片,所述半透半反射片设置在所述第一导光材料和所述第二导光材料之间;第一光源,所述第一光源能够从所述第一导光材料的至少一个侧边或拐角向内入射光线;和第二光源,所述第二光源能够从所述第二导光材料的至少一个侧边或拐角向内入射光线。

附图说明

- [0012] 图 1 显示键盘系统的一个实施例的示意图;
- [0013] 图 2 显示当图 1 所示的键盘系统的第一层导光材料被点亮时的示意图;
- [0014] 图 3 显示当图 1 所示的键盘系统的第二层导光材料被点亮时的示意图;
- [0015] 图 4 和图 5 显示当点亮图 1 所示的键盘系统的第一层导光材料时的示意剖视图;
- [0016] 图 6 显示当点亮图 1 所示的键盘系统的第二层导光材料时的示意剖视图;
- [0017] 图 7 显示键盘系统的另一个实施例的示意图;
- [0018] 图 8 显示导光材料与半透半反射片被空气间隙隔开的示意剖视图;
- [0019] 图 9 显示导光材料与半透半反射片之间通过粘合剂层相互粘接在一起的示意剖视图;
- [0020] 图 10 显示键盘系统的另一个实施例的示意图;
- [0021] 图 11 显示键盘系统的另一个实施例的示意图;
- [0022] 图 12 和图 13 显示键盘系统的另一个实施例的示意图;和
- [0023] 图 14 和图 15 显示键盘系统的另一个实施例的示意俯视图。

[0024] 附图标记

[0025]	第一导光材料	206
[0026]	第二导光材料	203
[0027]	半透半反射片	205
[0028]	第一光源	201
[0029]	第二光源	204
[0030]	第一导光材料上的标记	208
[0031]	第二导光材料上的标记	210
[0032]	空气间隙层	212
[0033]	透明的粘合剂层	302,602,702

具体实施方式

[0034] 下面详细描述本发明的实例性的实施例，实施例的示例在附图中示出，其中相同或相似的标号表示相同或相似的元件。下面参考附图描述的实施例是示例性的，旨在解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

[0035] 另外，为了便于说明，在本发明的所有实例性的实施例中，标记被定义成包括数字、字母、字符、标识、图像等任何视觉可见的标识。

[0036] 【第一实施例】

[0037] 图 1 显示键盘系统 200 的一个实施例的示意图。

[0038] 键盘系统 200 包括第一导光材料 206、第二导光材料 203、半透半反射片 205、第一光源 201 和第二光源 204，半透半反射片 205 设置在第一导光材料 206 和第二导光材料 203 之间。

[0039] 在本实施例中，如图 1 所示，第一导光材料 206 可分离地叠放在半透半反射片 205 上，同样地，半透半反射片 205 也可分离地叠放在第二导光材料 203 上。即，第一导光材料 206、半透半反射片 205 和第二导光材料 203 相互之间可分离地叠放在一起，而没有使用任何粘结剂。需要说明的是，第一导光材料 206 和第二导光材料 203 中的任一个与半透半反射片 205 之间不一定紧密接触，也可以形成有空气间隙层，例如，如图 4 和图 5 所示，由于标记 208 凸出地印刷在第一导光材料 206 的下表面上，因此，当第一导光材料 206 叠放在半透半反射片 205 上时，就会在第一导光材料 206 与半透半反射片 205 之间形成空气间隙层 212，而第二导光材料 203 与半透半反射片 205 之间则接触。

[0040] 在本实施例中，如图 1 所示，第一导光材料 206 的下表面上形成有标

[0041] 208，其包括 9 个数字“1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9”。第二导光材料 203 的下表面上形成有标记 210，其包括 8 组字母“ABC, DEF, HIG, JKL, MNO, PQRS, TUV, WXY”和一个“+”号，并且每组字母包括 3 至 4 个英文字母。需要说明的是，第一导光材料 206 和第二导光材料 203 上的标记数量由键盘系统的总键位数量决定，在本实施例中，键盘系统具有 9 个键位。但是，本发明不局限于此，也可以具有一个或多个键位，即，第一导光材料 206 和第二导光材料 203 上的标记数量也可以为一个或多个。另外，还需要说明的是，第一导光材料 206 的 9 个数字“1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9”也可以形成在第一导光材料 206 的上表面上或形成在第一导光材料 206 的内部。同理，第二导光材料 203 的 8 组字母“ABC, DEF, HIG, JKL, MNO, PQRS, TUV, WXY”和一个“+”号也可以形成在第二导光材料 203 的上表面上或形成在第二导光材料 203 的内部。

[0042] 需要说明的是，为了进一步防止第一导光材料 206 上的标记 208 与第二导光材料 203 上的标记 210 相互干扰，影响显示效果，可以使第一导光材料 206 上的标记 208 与第二导光材料 203 上的标记 210 相互错开。具体地，根据实际需要，第一导光材料 206 上的标记 208 与第二导光材料 203 上的标记 210 可以一行一行地相互错开，也可以一列一列地相互错开，或者采用其它任何适合的错开方式。在其它实施例中，标记 208、210 可以部分或全部重叠。

[0043] 第一导光材料 206 和第二导光材料 203 能够使用任何适当的材料制造。第一导光材料 206 和第二导光材料 203 能够由相同的材料制成，例如，第一导光材料 206 和第二导光

材料 203 均由聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、聚碳酸酯 PC、聚对苯二甲酸乙二酯 PET、热塑性聚氨酯 TPU 或硅橡胶制成。但是,需要说明的是,本发明不局限于此,第一导光材料 206 和第二导光材料 203 也能够由不同的材料制成,例如,第一导光材料 206 由聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 制成,而第二导光材料 203 由聚碳酸酯 PC、聚对苯二甲酸乙二酯 PET、热塑性聚氨酯 TPU 或硅橡胶制成;或者,第二导光材料 203 由聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 制成,而第一导光材料 206 由聚碳酸酯 PC、聚对苯二甲酸乙二酯 PET、热塑性聚氨酯 TPU、硅橡胶或类似透明材料制成,这些变化理应落入本发明的保护范围内。

[0044] 在本实施例中,如图 1-6 所示,第一导光材料 206 上的标记 208 和第二导光材料 203 上的标记 210 均是通过印刷的方式形成在各自的导光材料的下表面上。但是,需要说明的是,本发明不局限于此,第一导光材料 206 上的标记 208 和第二导光材料 203 上的标记 210 也可以通过注塑、激光雕刻、蚀刻或类似标记方式形成;或者第一导光材料 206 上的标记 208 通过印刷的方式形成,而第二导光材料 203 上的标记 210 通过注塑、激光雕刻或蚀刻的方式形成,这些变化理应落入本发明的保护范围内。

[0045] 在本发明的一个实例性的实施例中,当通过印刷的方式形成第一导光材料 206 上的标记 208 和第二导光材料 203 上的标记 210 时,假设第一导光材料 206 为靠近人眼的上层导光材料时,第一导光材料 206 上的标记 208 的印刷颜色比第二导光材料 203 上的标记 210 的印刷颜色淡。这样,可以部分地防止处于上层的第一导光材料 206 的标记 208 遮挡或遮住处于下层的第二导光材料 203 的标记 210。

[0046] 在另一个实例性的实施例中,当通过注塑、激光雕刻或蚀刻的方式形成第一导光材料 206 上的标记 208 和第二导光材料 203 上的标记 210 时,假设第一导光材料 206 为靠近人眼的上层导光材料时,第一导光材料 206 上的标记 208 的光散射能力比第二导光材料 203 上的标记 210 的光散射能力弱。这样,标记 210 不会被第一导光材料 206 的标记 208 遮住。

[0047] 在本实施例中,如图 1 所示,第一光源 201 包括两个发光器件,该两个发光器件分别安装在第一导光材料 206 的两侧边处或拐角处,以便能够从第一导光材料 206 的两侧边或拐角处向第一导光材料 206 的内部入射光线。从侧边或拐角处向第一导光材料 206 的内部入射光线的优点是保证第一光源 201 的大部分的入射光线的入射角 α 大于入射光线在第一导光材料 206 和半透半反射片 205 之间发生折射的临界角 β (请参见附图 4),以便第一光源 201 的大部分入射光线仅在第一导光材料 206 内部发生全反射,而不会泄漏到第二导光材料 203 中。

[0048] 需要说明的是,第一光源 201 不局限于上述结构,例如,第一光源 201 也可以仅包括一个发光器件,该一个发光器件设置在第一导光材料 206 的任一个侧边处或拐角处,以便从一个侧边或拐角处向第一导光材料 206 的内部入射光线;第一光源 201 也可以包括三个或更多个发光器件,该三个或更多个发光器件分别设置在第一导光材料 206 的三个或更多个侧边处或拐角处,以便从三个或更多个侧边或拐角处向第一导光材料 206 的内部入射光线。

[0049] 与第一光源 201 相似,如图 1 所示,第二光源 204 包括两个发光器件,该两个发光器件分别安装在第二导光材料 203 的两侧边处或拐角处,以便能够从第二导光材料 203 的两侧边或拐角处向第二导光材料 203 的内部入射光线。同样,从侧边或拐角处向第一导光

材料 206 的内部入射光线的优点是保证第二光源 204 的大部分的入射光线的入射角大于入射光线在第二导光材料 203 和半透半反射片 205 之间发生折射的临界角,以便第二光源 204 的大部分入射光线仅在第二导光材料 203 内部发生全反射,而不会泄漏到第一导光材料 206 中。

[0050] 需要说明的是,第二光源 204 不局限于上述结构,例如,第二光源 204 也可以仅包括一个发光器件,该一个发光器件设置在第二导光材料 203 的任一个侧边处或拐角处,以便从一个侧边或拐角处向第一导光材料 203 的内部入射光线;第二光源 204 也可以包括三个或更多个发光器件,该三个或更多个发光器件分别设置在第二导光材料 203 的三个或更多个侧边处或拐角处,以便从三个或更多个侧边或拐角处向第二导光材料 203 的内部入射光线。

[0051] 在本发明的一个实例性的实施例中,第一光源 201 和第二光源 204 中的一个或两者为 LED、冷阴极荧光灯 CCFL 或 OLED 等类似点状/线状发光器件。

[0052] 在本实施例中,如图 1 所示,半透半反射片 205 可以是同时具有反射和透射功能的任何光学材料片,例如,半透半反射片 205 可以为吸收型偏振片、反射型偏振片、彩色滤波片或中性滤波片。在本实施例中,半透半反射片 205 可以采用 3M 公司提供的 3M™ Vikuiti™ Dual Brightness Enhancement Film、3M™ Scotchtint™ Auto Film CS-50 或 3M™ SolarControl Window Film PR-50。

[0053] 在本实施例中,如图 4 所示,设 α 为入射光线的入射角, β 为入射光线在第一导光材料 206 和半透半反射片 205 之间发生折射的临界角。

[0054] 当 $\alpha > \beta$ 时,例如,如图 4 所示,入射光线 220 在第一导光材料 206 内发生内部全反射,照射到制作在第一层导光材料 206 上的标记 208 的光散射后可被观察者看到。

[0055] 当 $\alpha < \beta$ 时,例如,如图 5 所示,入射光线 222 的一部分发生折射,经过半透半反片 205 射入第二导光材料 203 中,形成一次漏光 224,而入射光线 222 的其他部分则发生反射或被吸收(未图示),然后,一次漏光 224 的一大部分光线 226 会从第二导光材料 203 的下表面泄漏出去,一次漏光 224 的一小部分光线 228 会经过半透半反片 205 返回到第一导光材料 206 中,形成二次漏光 230。为了计算方便,不妨假设半透半反片 205 的透过率为 50%,那么二次漏光 230 至多为入射光线 222 的 0.0625。该微弱的二次漏光 230 的强度比入射光线 222 低了约两个数量级,不足以造成上、下导光材料上的标记间的干扰,因此,能够单独显示第一导光材料 206 上的标记 208。相反,如果上、下两层导光材料 206、203 之间没有半透半反射片 205,入射光线 222 将会从点亮的第二导光材料 203 射入未点亮的第二导光材料 203,从而使上、下两层导光材料 206、203 同时被点亮,导致上、下两层导光材料 206、203 上的标记 208、210 相互形成干扰,第一导光材料 206 上的标记 208 与第二导光材料 203 上的标记 210 将相互叠加在一起显示,无法辨认和识别。

[0056] 因此,在本发明中,半透半反射片 205 被用于光学地隔离第一导光材料 206 和第二导光材料 203,从而使得第一导光材料 206 和第二导光材料 203 能够被各自独立地点亮,从而能够独立地显示各层导光材料上的标记,而不会形成干扰。

[0057] 图 2 显示当图 1 所示的键盘系统 200 的第一层导光材料 206 被第一光源 201 点亮时的显示效果图。如图 2 所示,此时,仅单独显示出第一导光材料 206 上的标记 208,即 9 个数字“1,2,3,4,5,6,7,8,9”。

[0058] 图6显示当点亮图1所示的键盘系统200的第二层导光材料203时的工作原理图。

[0059] 在本实施例中,如图6所示,设 α 为入射光线240的入射角, β 为入射光线240在第二导光材料203和半透半反射片205之间发生折射的临界角(未图示,请参考图4和图5)。 θ 为折射光242的折射角。当第一导光材料206和第二导光材料203由相同的材料制成时, α 等于 θ 。为了便于制造,在本实施例中,第一导光材料206和第二导光材料203由相同的材料制成,即, α 等于 θ 。

[0060] 在本实施例中,从第二光源204射入第二导光材料203的入射光线的入射角 α 大部分大于临界角 β ,因此,大部分入射光线在第二层导光材料203内发生内部全反射(未图示,请参考图4和图5)。

[0061] 如图6所示,当入射光线照射到制作在第二导光材料203上的标记210时,光线发生散射或反射,散射或反射光中入射角 α 小于 β 的部分(一般仅占整个散射或反射光的一小部分)在半透半反射片205处透过一半(假设半透半反片的透过率为50%)后,可以最终透过第一导光材料206,进入观察者眼中,被观察者看到,另外,基于上述分析可知,进入第一导光材料206内的折射光242的强度比入射光线240低了约两个数量级,因此,该微弱的折射光242不太可能会点亮第一导光材料206。而且,由于,进入第一导光材料206的折射光242的入射角 θ 均小于 β ,因为 $\theta = \alpha < \beta$,因此,进入第一导光材料206的折射光242都不符合发生内部全反射的条件,而是从第一导光材料206折射出去,从而更加不会点亮第一导光材料206。因此,能够单独显示第二导光材料203上的标记210。

[0062] 图3显示当图1所示的键盘系统200的第二层导光材料203被点亮时的显示效果图。如图3所示,此时,仅单独显示出第二导光材料203上的标记210,即8组字母“ABC, DEF, HIG, JKL, MNO, PQRS, TUV, WXY”和一个“+”号。

[0063] 【第二实施例】

[0064] 图7显示键盘系统300的另一个实施例的示意图。

[0065] 如图7所示,该键盘系统300与键盘系统200的区别在于:第二导光材料303和半透半反射片305之间通过透明的粘合剂层302相互粘接在一起,而不是如第一实施例那样可分离地叠放在一起。

[0066] 下面借助图8和图9来具体说明在第二导光材料303和半透半反射片305之间使用透明的粘合剂层302的优点。具体地,图8显示在导光材料与半透半反射片之间设置空气间隙;图9显示导光材料与半透半反射片之间通过粘合剂层相互粘接在一起。

[0067] 如图8所示,假设由聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)材质制成的导光材料401和反射式偏振片制成的半透半反射片403之间是空气间隙层402。设空气的折射率为 $n_1 = 1$, PMMA的折射率为 $n_2 = 1.49$,当光线通过空气间隙层402射入导光材料401时,反射率为 $\eta_1 = (n_1 - n_2)^2 / (n_1 + n_2)^2 \approx 4 \times 10^{-2}$ 。

[0068] 如图9所示,假设由PMMA材质制成的导光材料501和反射式偏振片制成的半透半反射片503之间是光学级胶带制成的粘合剂层502。设光学级胶带的折射率为 $n_3 = 1.47$,当光线通过粘合剂层502射入导光材料501时,反射率为 $\eta_2 = (n_3 - n_2)^2 / (n_3 + n_2)^2 \approx 4.6 \times 10^{-5}$ 。很显然,反射率 η_2 比反射率 η_1 低约三个数量级。

[0069] 由以上计算结果可以看出,当使用光学级胶带制成的粘合剂层502取代空气间隙层402时,可以有效降低光线在通过导光材料的表面边界的反射率。

[0070] 在本实施例中,透明的粘合剂层 302 由光学级胶带制成,但是,本发明不局限于此,透明的粘合剂层 302 也可以采用胶水、树胶或硅油制成,或者,采用任何一种合适的光学折射率匹配材料制成。

[0071] 【第三实施例】

[0072] 图 10 显示键盘系统 600 的另一个实施例的示意图。

[0073] 如图 10 所示,该键盘系统 600 与键盘系统 200 的区别在于:第一导光材料 606 和半透半反射片 605 之间通过透明的粘合剂层 602 相互粘接在一起,而不是如第一实施例那样可分离地叠放在一起。

[0074] 在本实施例中,透明的粘合剂层 602 由光学级胶带制成,但是,本发明不局限于此,透明的粘合剂层 602 也可以采用胶水、树胶或硅油制成,或者,采用任何一种合适的光学折射率匹配材料制成。

[0075] 【第四实施例】

[0076] 图 11 显示键盘系统 700 的另一个实施例的示意图。

[0077] 如图 11 所示,该键盘系统 700 与键盘系统 200 的区别在于:第一导光材料 706 和半透半反射片 705 之间通过一个透明的粘合剂层 702 相互粘接在一起,同时,第二导光材料 703 和半透半反射片 705 之间通过另一个透明的粘合剂层 702 相互粘接在一起,而不是如第一实施例那样可分离地叠放在一起。

[0078] 在本实施例中,透明的粘合剂层 702 由光学级胶带制成,但是,本发明不局限于此,透明的粘合剂层 702 也可以采用胶水、树胶或硅油制成,或者,采用任何一种合适的光学折射率匹配材料制成。

[0079] 【第五实施例】

[0080] 图 12 和图 13 显示键盘系统 800 的示意图。

[0081] 如图 12 和图 13 所示,该键盘系统 800 与键盘系统 200 的区别在于:第一导光材料 806 上形成字母和符号,而第二导光材料 803 上形成数字。因此,当点亮第一导光材料 806 时单独显示字母和符号,当点亮第二导光材料 803 时单独显示数字。

[0082] 【第六实施例】

[0083] 图 14 和图 15 显示键盘系统 900 的示意俯视图。

[0084] 如图 14 和图 15 所示,该键盘系统 900 与键盘系统 200 的区别在于:第一导光材料 906 上形成字母、符号和图形,而第二导光材料 903 上形成韩文标记。

[0085] 需要说明的是,在本发明中,第一导光材料 906 和第二导光材料 903 上可以形成任何视觉可见的标记,而不局限于上述数字、字母、符号或图形。

[0086] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行变化,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

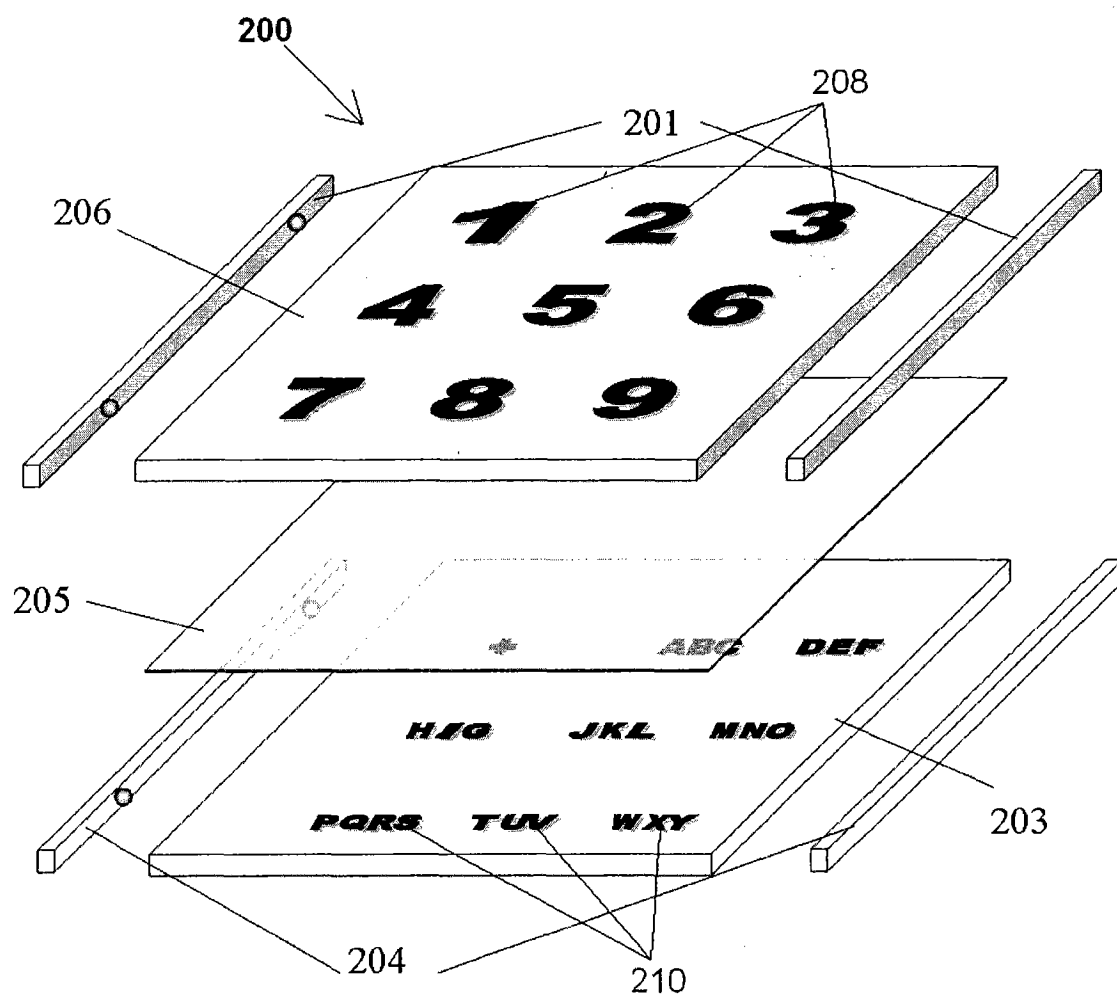


图 1

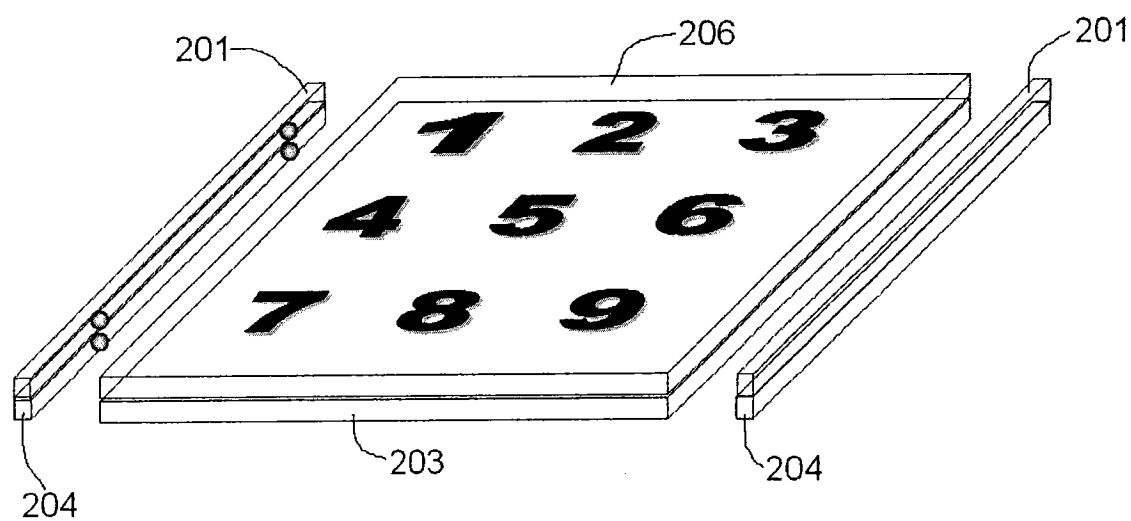


图 2

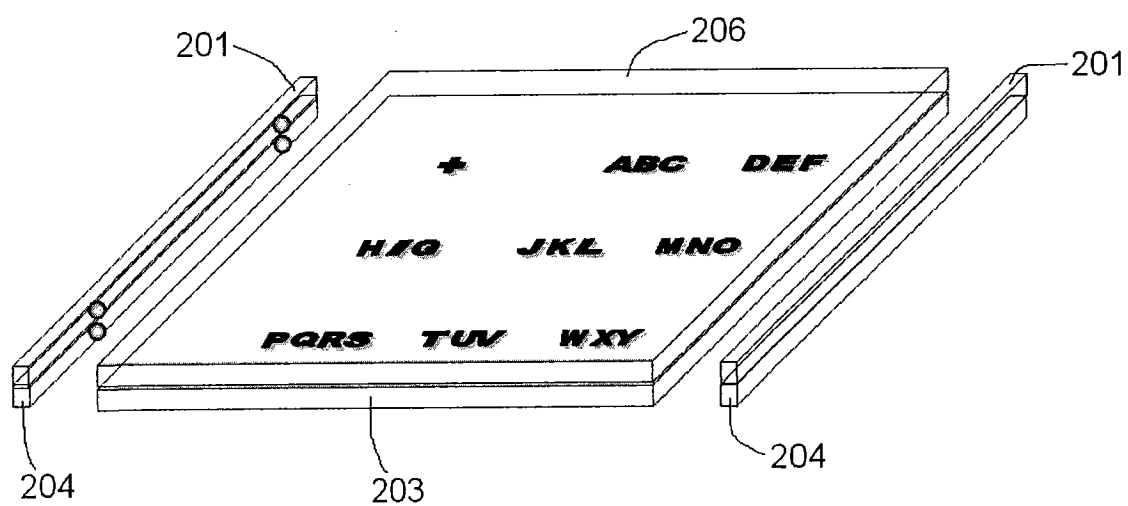


图 3

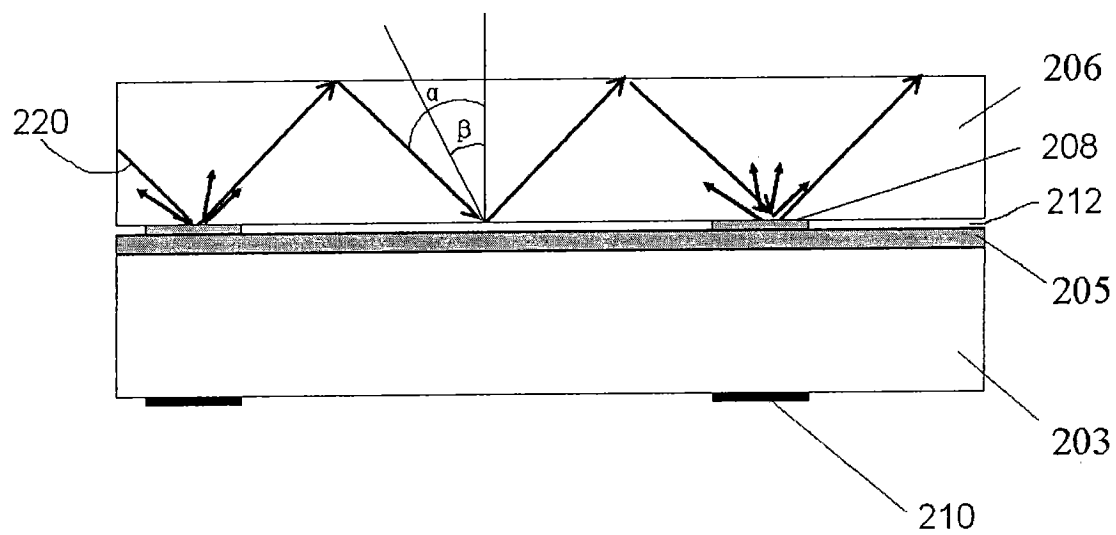


图 4

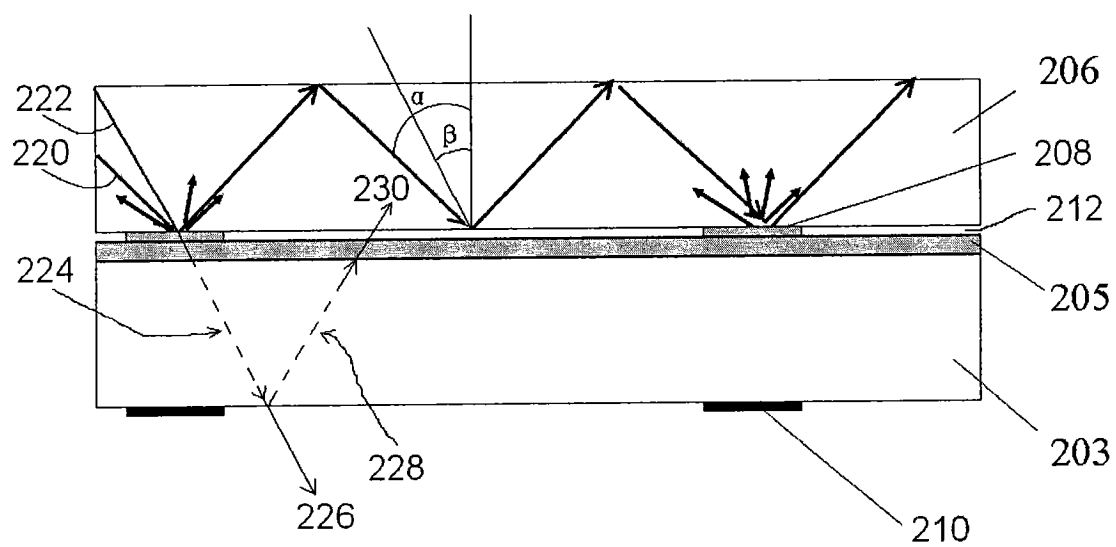


图 5

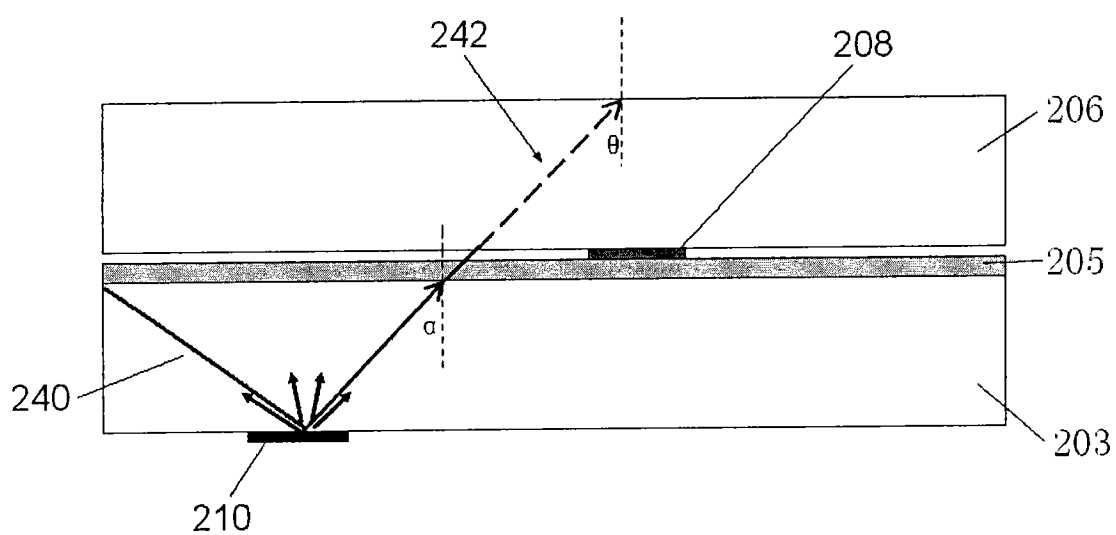


图 6

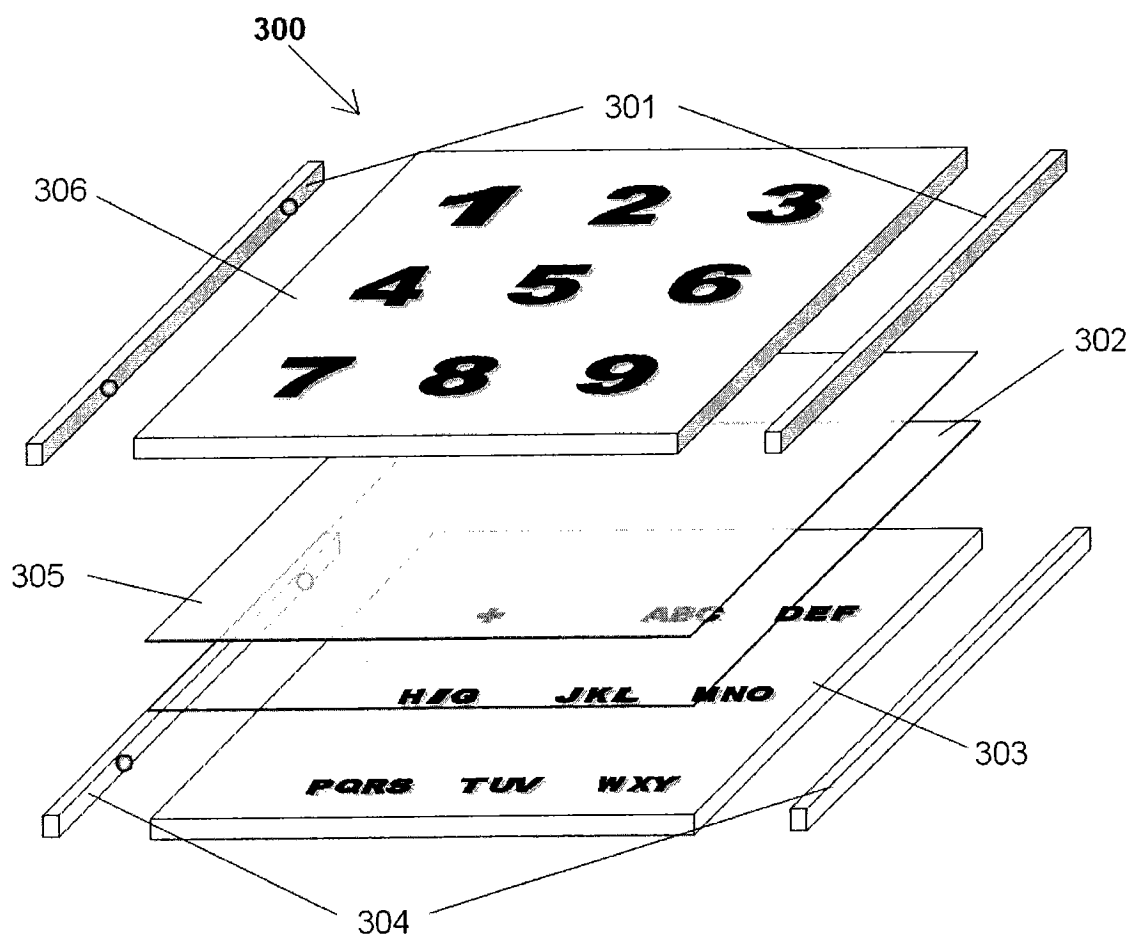


图 7

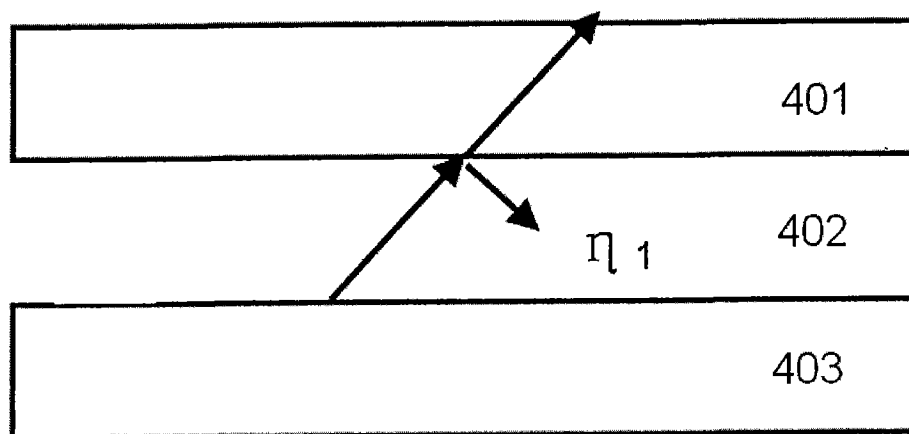


图 8

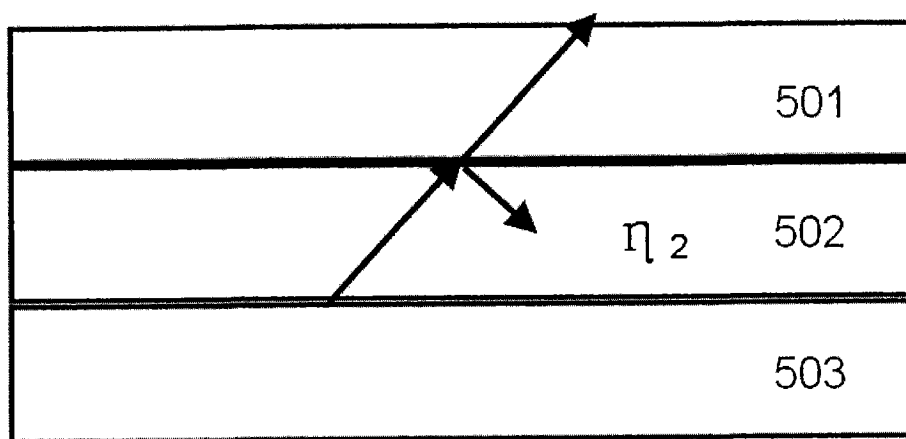


图 9

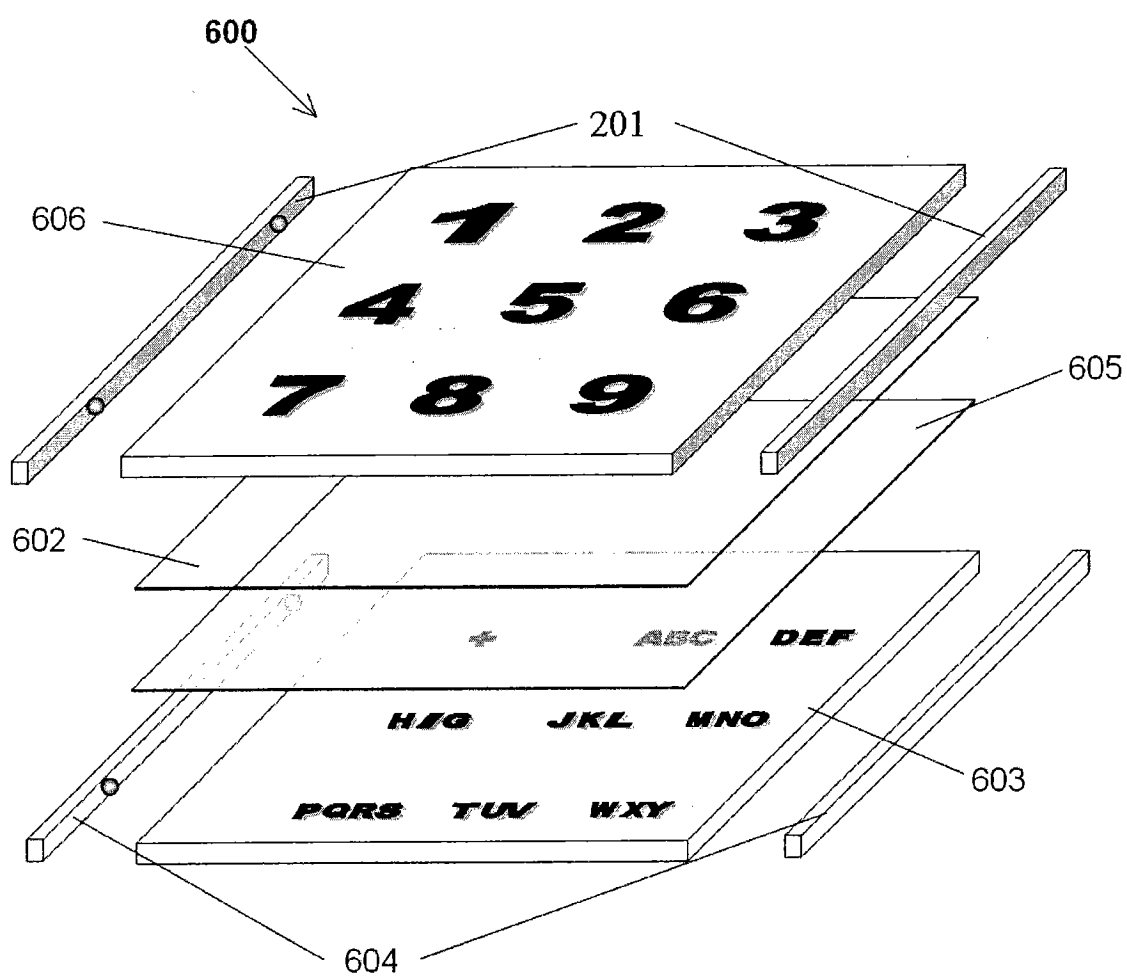


图 10

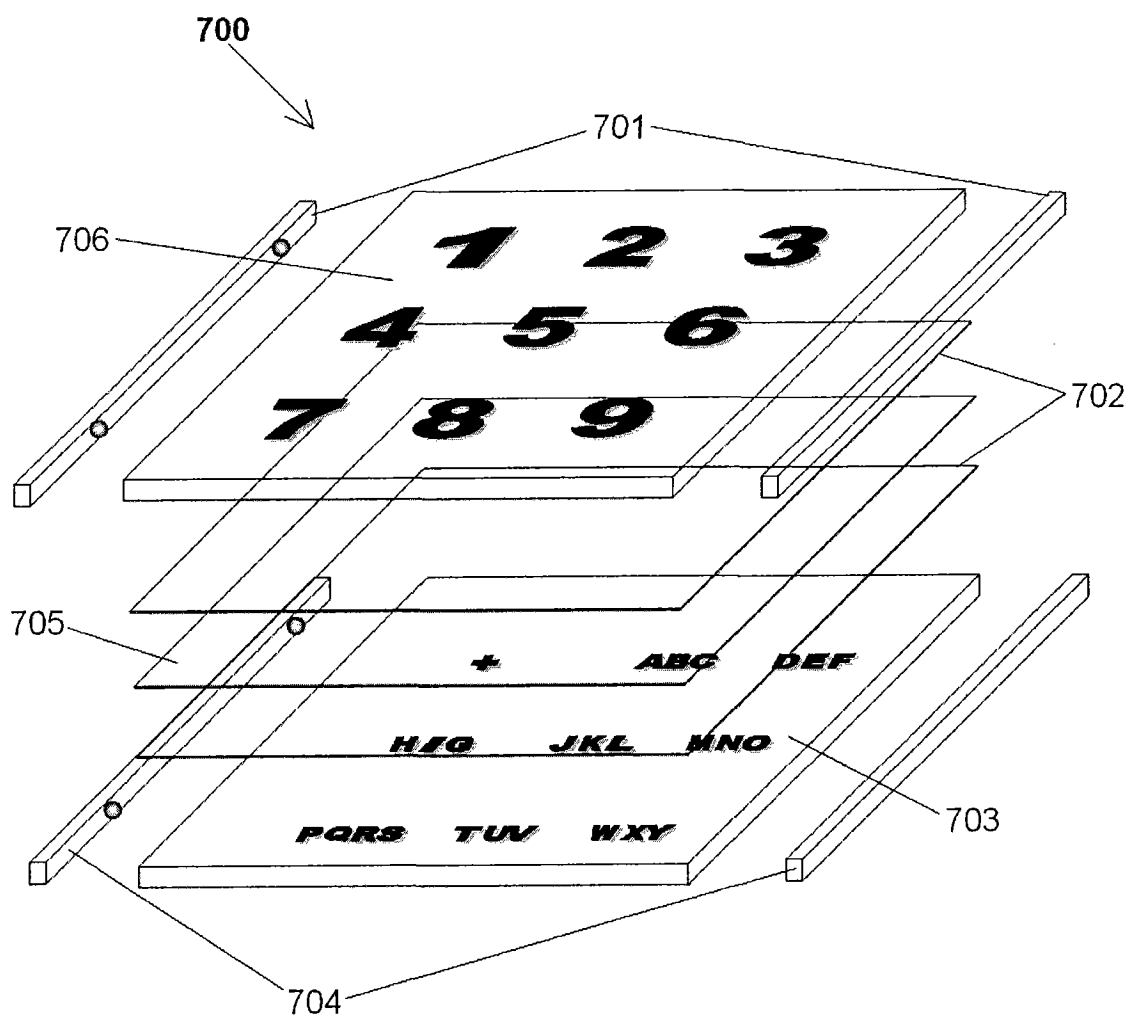


图 11

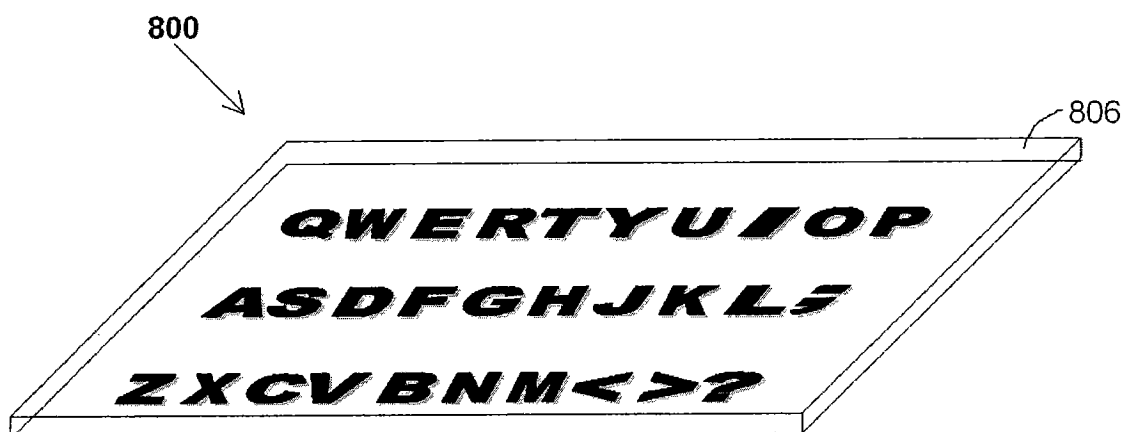


图 12

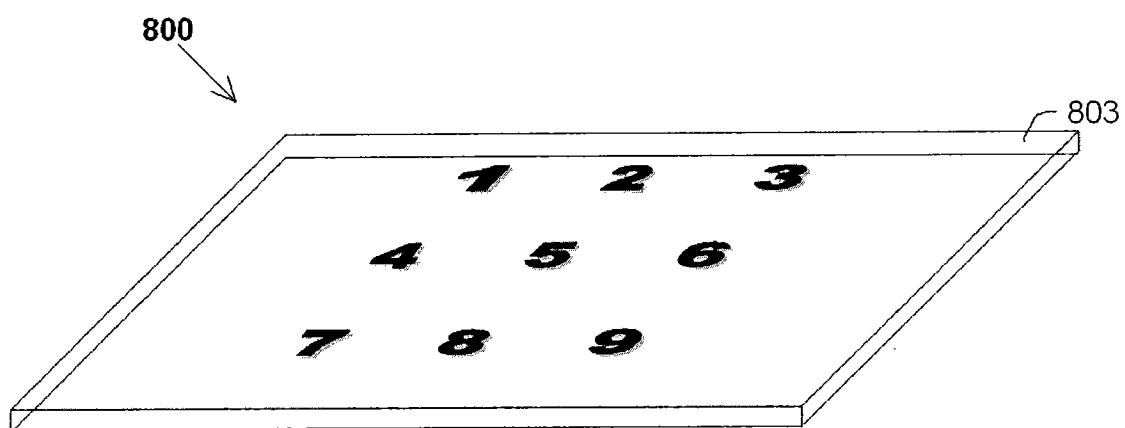


图 13

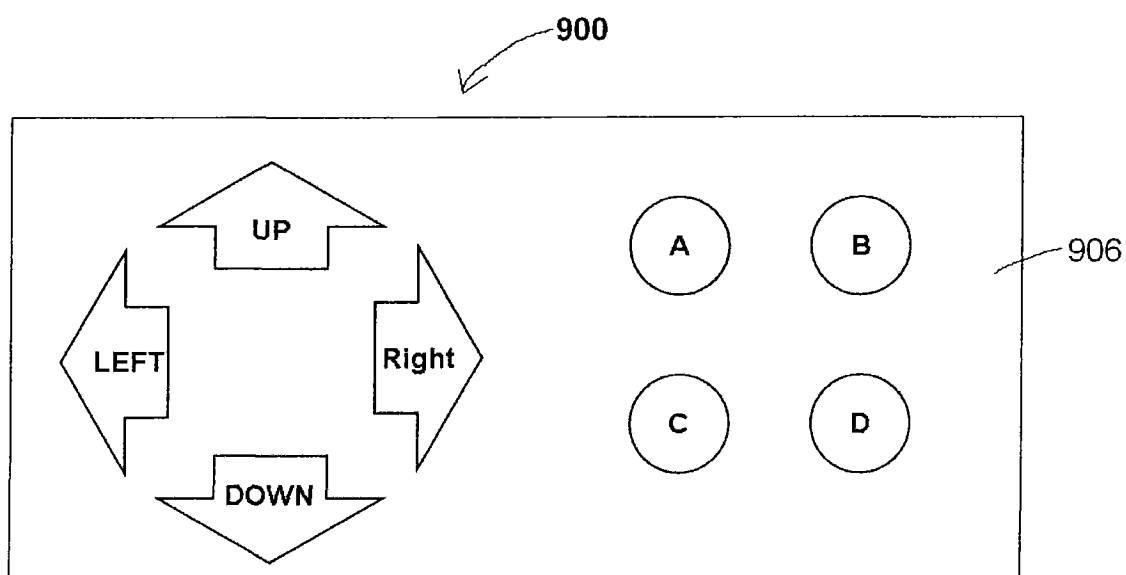


图 14

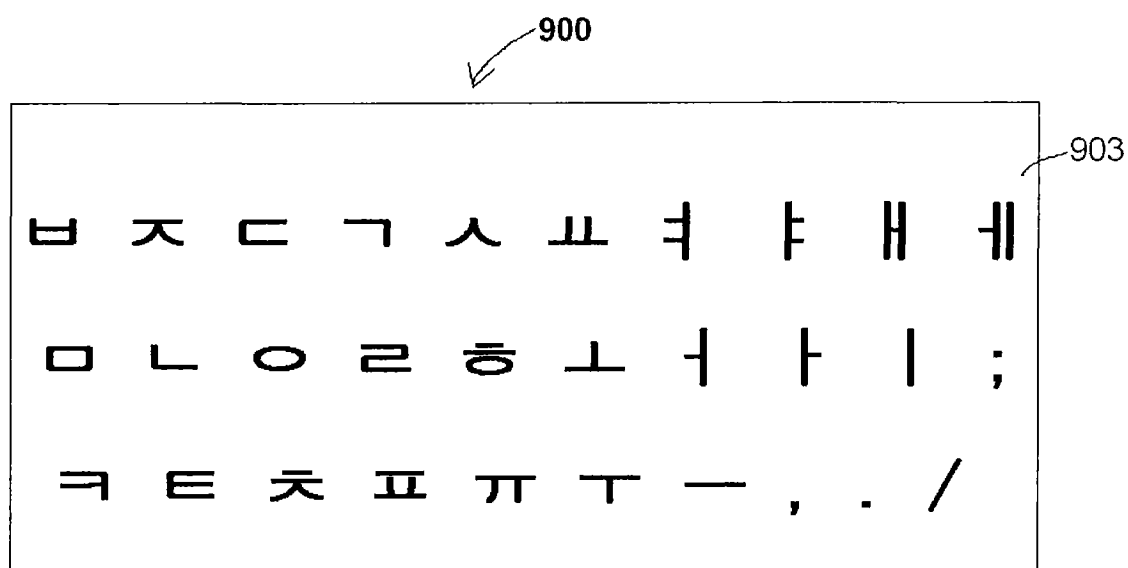


图 15