

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880013935.6

[43] 公开日 2010年3月17日

[11] 公开号 CN 101675410A

[22] 申请日 2008.2.25

[21] 申请号 200880013935.6

[30] 优先权

[32] 2007.2.23 [33] KR [31] 10-2007-0018127

[32] 2007.9.10 [33] KR [31] 10-2007-0091824

[32] 2007.12.10 [33] KR [31] 10-2007-0127267

[86] 国际申请 PCT/KR2008/001089 2008.2.25

[87] 国际公布 WO2008/103018 英 2008.8.28

[85] 进入国家阶段日期 2009.10.23

[71] 申请人 TP-I 股份有限公司

地址 韩国首尔市

[72] 发明人 朴泰运 沈相桢

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司  
代理人 臧建明

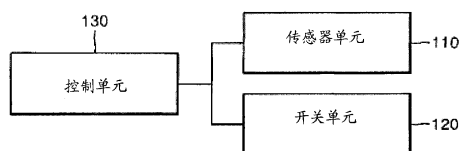
权利要求书 5 页 说明书 39 页 附图 56 页

### [54] 发明名称

使用数字装置中的指点设备的虚拟键盘输入系统

### [57] 摘要

本发明提供一种使用数字装置中的指点装置的虚拟键盘输入系统。所述虚拟键盘输入系统包含：传感器单元，其感测出接触和二维接触位置；开关单元；以及控制单元，其根据 XY 坐标而将传感器单元的对接触敏感的区域划分成多个分区，将虚拟键盘的虚拟键指派给所述分区，且当所述开关单元导通时，控制用于指派给所述分区之中被接触的分区的虚拟键的信息的输入。



1. 一种使用数字装置中的指点装置的虚拟键盘输入系统，所述虚拟键盘输入系统包括：

传感器单元，其感测出接触和二维接触位置；

开关单元；以及

控制单元，其根据 XY 坐标将所述传感器单元的对接触敏感的区域划分为多个分区，将虚拟键盘的虚拟键指派给所述分区，且在所述开关单元导通时，控制指派给所述分区之中所接触的分区虚拟键的信息的输入。

2. 根据权利要求 1 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述传感器单元包括第一虚拟键集合被指派到的第一传感器单元，以及第二虚拟键集合被指派到的第二传感器单元。

3. 根据权利要求 2 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述开关单元包括与所述第一传感器单元耦合以输入所述第一虚拟键集合的第一开关单元，以及与所述第二传感器单元耦合以输入所述第二虚拟键集合的第二开关单元。

4. 根据权利要求 1 到 3 中任一权利要求所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述开关单元使用通过按压来导通的机械开关。

5. 根据权利要求 4 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述传感器单元被用户按压到预定深度，且所述开关单元安置成邻近于所述传感器单元处，且在所述传感器单元被按压时也被按压。

6. 根据权利要求 1 到 3 中任一权利要求所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述传感器单元通过使用由于接触而导致的静电容量的变化来感测所述接触和所述接触位置。

7. 根据权利要求 1 到 3 中任一权利要求所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述传感器单元通过使用由于接触而导致的电阻的变化来感测所述接触和所述接触位置。

8. 根据权利要求 6 所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于所述开关单元包括: 下部开关单元, 其安置在所述传感器单元的顶部表面上, 且包含平行布置在第一轴上的线群组; 以及

上部开关单元, 其与所述下部开关单元间隔开, 且包含平行布置在与所述第一轴不同的第二轴上且由于向下的压力而与所述下部开关单元的所述第一线接触的线群组,

其中所述开关单元通过确定所述下部开关单元与所述上部开关单元彼此接触时是否有电流流动来检测出按压。

9. 根据权利要求 8 所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于所述下部开关单元的所述线包含连接到负电极的负电力线, 以及连接到正电极的正电力线, 所述负电力线与正电力线交替布置,

其中所述上部开关单元的所述第二线是不与电源连接的导电线。

10. 根据权利要求 1 所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于所述开关单元安置在与所述数字装置的安置有所述传感器单元的表面相对的表面的边缘处, 使得当用户将所述数字装置握持在一只手中并用拇指接触所述传感器单元时, 可用除所述拇指之外的其它手指来按压所述开关单元。

11. 根据权利要求 1 到 3 中任一权利要求所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于所述开关单元中所使用的开关根据静电容量的变化而导通或关闭。

12. 根据权利要求 11 所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于所述开关单元使用感测单元的感测区的一部分来感测所述静电容量的所述变化。

13. 根据权利要求 1 所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于不平坦部件形成为所述传感器单元的表面上的导引元件以区分所述分区。

14. 根据权利要求 1 所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于分区的至少一中心行或列大于其它分区域的中心行或列。

15. 根据权利要求 1 所述的虚拟键盘输入系统, 其特征在于所述控制单元控制待显示在所述数字装置的屏幕上的由所述传感器单元实现的所述虚拟

键盘。

16. 根据权利要求1所述的虚拟键盘输入系统,其特征在于所述控制单元控制待显示在所述数字装置的屏幕上的被指派给所述分区之中所接触的分区的虚拟键的信息。

17. 根据权利要求1所述的虚拟键盘输入系统,其特征在于,当接触所述感测单元的所述分区之中的一分区时,所述控制单元使所述分区扩展以具有比被接触之前的面积大的面积。

18. 根据权利要求1所述的虚拟键盘输入系统,其特征在于,当所述开关单元导通的接通时间小于预设时间间隔时,所述控制单元使被指派给所述虚拟键的初级信息被输入,而如果所述接通时间大于所述预设时间间隔,那么将输入与所述初级信息不同的次级信息。

19. 根据权利要求18所述的虚拟键盘输入系统,其特征在于被指派给虚拟键的所述次级信息将在被指派给所述虚拟键的所述初级信息被输入之后输入额外空格。

20. 根据权利要求18所述的虚拟键盘输入系统,其特征在于被指派给虚拟键的所述次级信息将在所述虚拟键和换档键两者被同时按压时输入待输入的内容。

21. 根据权利要求1所述的虚拟键盘输入系统,其特征在于根据手指与所述分区的接触区域的中心位置来校准所述分区中的每一者的位置。

22. 一种使用数字装置中的指点装置的虚拟键盘输入系统,所述虚拟键盘输入系统包括:

传感器单元,其根据静电容量的变化来感测出接触和二维接触位置,并根据所述静电容量的所述变化来计算接触压力;以及

控制单元,其根据XY坐标将所述传感器单元的接触感测区划分为多个分区,将虚拟键盘的虚拟键指派给所述分区,且在所计算出的所述接触压力大于按压参考压力时,使被指派给所接触的分区的虚拟键的信息被输入。

23. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于，当所述接触压力超过所述按压参考压力时，且当所述接触压力超过所述按压参考压力时所接触的接触位置不同于所述接触压力超过按压阈值压力时所接触的接触位置时，所述控制单元使被指派给在所述接触压力超过所述按压阈值压力时所接触的分区的信息被输入，其中所述按压阈值压力是所述按压参考压力与用于识别触摸的触摸压力之间的压力。

24. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述传感器单元包括第一虚拟键集合被指派到的第一传感器单元，以及第二虚拟键集合被指派到的第二传感器单元。

25. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于不平坦部件形成为所述传感器单元的表面的导引元件以区分所述分区。

26. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于分区的至少一中心行或列大于其它分区。

27. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述控制单元控制待显示在所述数字装置的屏幕上的由所述传感器单元实现的所述虚拟键盘。

28. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于所述控制单元控制待显示在所述数字装置的屏幕上的被指派给所述分区之中所接触的分区的信息。

29. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于，当接触所述传感器单元的所述分区之中的一分区时，所述控制单元使所述分区扩展以具有比被接触之前的面积大的面积。

30. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于，当所述开关单元导通的接通时间小于预设时间间隔时，所述控制单元使被指派给所述虚拟键的初级信息被输入，而如果所述接通时间大于所述预设时间间隔，那么将输入与所述初级信息不同的次级信息。

31. 根据权利要求 30 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于被指派给虚拟键的所述次级信息将在被指派给所述虚拟键的所述初级信息被输入之后输入额外空格。

32. 根据权利要求 30 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于被指派给虚拟键的所述次级信息将在所述虚拟键和换档键两者被同时按压时输入待输入的内容。

33. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于根据手指与所述分区的接触区域的中心位置来校准所述分区中的每一者的位置。

34. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于依据接触位置可变地设置所述按压参考压力。

35. 根据权利要求 22 所述的虚拟键盘输入系统，其特征在于，在针对右手用的第一模式下，所述传感器单元的左上区的所述按压参考压力被设置为高于所述传感器单元的右下区的所述按压参考压力。

## 使用数字装置中的指点设备的虚拟键盘输入系统

### 技术领域

本发明涉及一种使用数字装置中的指点装置的虚拟键盘输入系统，且更明确地说，涉及一种使用绝对坐标系将虚拟键盘设置为二维指点装置（例如，触摸板或触摸屏）并通过使用所述二维指点装置来输入字母的虚拟键盘输入系统。

### 背景技术

计算机可经由鼠标而与图形用户接口（graphical user interface, GUI）系统一起使用，所述鼠标可移动一种指向命令并指出计算机监视器上的位置的指针。

如今，随着计算机的大小变得更小，已开发出触摸板和指点棒作为内置指点装置来代替鼠标并改进用户便利性。

当前的便携式数字装置（例如，个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、便携式多媒体播放器（portable multimedia player, PMP）以及甚至蜂窝式电话）正变得越来越像计算机。

然而，此类数字装置太小以致无法拥有指点装置，且因此使用屏幕触摸方法将其配置为用户接口（user interface, UI）系统，或至少使用可藉此输入字母的小键盘来操作蜂窝式电话。

因此，像具有内嵌式指点装置的笔记型个人计算机（personal computer, PC）那样具有 UI 功能的便携式数字装置因其大小较小而尚未被开发出来。明确地说，应允许输入数字的蜂窝式电话通常太小以致无法拥有指点装置（例如，触摸板、指点棒或跟踪球），且即使其拥有指点装置，所述指点装置也只是有助于较容易地输入数字。因此，蜂窝式电话具有定向成小键盘的配置。

## 发明内容

### 技术问题

本发明提供一种可通过使用虚拟键盘连同二维指点装置来输入字母、数字等的虚拟键盘输入系统。

### 技术解决方案

根据本发明的一方面，提供一种使用数字装置的指点装置的虚拟键盘输入系统。所述虚拟键盘输入系统包括：传感器单元，其感测出接触和二维接触位置；开关单元；以及控制单元，其根据 XY 坐标将传感器单元的对接触敏感的区域划分成多个分区，将虚拟键盘的虚拟键指派给所述分区，且当开关单元导通（turn on）时，控制用于指派给所述分区之中被接触的分区虚拟键的信息的输入。

开关单元可包括：第一开关单元，其与第一传感器单元耦合以输入第一虚拟键集合；以及第二开关单元，其与第二传感器单元耦合以输入第二虚拟键集合。开关单元可使用通过按压来导通的机械开关。传感器单元可被用户按压到预定深度，且开关单元可安置邻近于传感器单元处，且在传感器单元被按压时也可被按压。

传感器单元可通过使用由于接触而导致的静电容量的变化来感测所述接触和接触位置。

开关单元可安置在与数字装置的安置传感器单元的表面相对的表面的边缘处，使得当用户将数字装置握在一只手中并用拇指接触传感器单元时，可用除拇指以外的其它手指来按压该开关单元。

该开关单元可包括：下部开关单元，其安置在传感器单元的顶部表面上，且包含在第一轴上平行布置的线群组；以及上部开关单元，其与下部开关单元间隔开，且包含在与第一轴不同的第二轴上平行布置并由于向下的压力而与下部开关单元的第一线接触的线群组，其中开关单元通过确定当下部开关



单元与上部开关单元彼此接触时是否有电流流动来检测一种按压。下部开关单元的线可包含：连接到负电极的负电力线，以及连接到正电极的正电力线，所述负电力线与正电力线交替布置，其中上部开关单元的第二线是不与电源连接的导电线。

开关单元中所使用的开关可根据静电容量的变化而导通或关闭（turn off）。

不平坦部件可形成为传感器单元表面上的导引元件以供用户区分各分区。分区的至少一中心行或列可大于其它分区的中心行或列，以供用户容易地辨认用户的拇指行进时通过的路径。

控制单元可控制待显示在数字装置的屏幕上的指派给分区之中被接触的分区的虚拟键的信息。

当接触所述传感单元的分区的分区之中的分区时，控制单元可使所述分区扩大以具有比被接触之前的面积大的面积。

当开关单元导通的接通时间小于预设的时间间隔时，控制单元使指派给虚拟键的初级信息被输入，而如果接通时间大于预设的时间间隔，那么将输入与初级信息不同的次级信息。举例来说，在一种文本(text)输入操作之前或之后需要的例如按压换档键（shift key）或空格键（space key）的额外操作可省略，因为较长的按压可假定虚拟键在换档键被按压的状态下被按压，或之后是空格键按压。

可根据手指与分区的接触区域的中心位置来校准分区中的每一者的位置。

根据本发明的另一方面，提供一种使用数字装置中的指点装置的虚拟键盘输入系统，所述虚拟键盘输入系统包括：传感器单元，其根据静电容量的变化来感测出接触和二维接触位置，并根据静电容量的变化来计算接触压力；以及控制单元，其根据 XY 坐标将传感器单元的感测区成多个分区，将虚拟键盘的虚拟键指派给分区，且当计算出的接触压力大于按压参考压力时，使

指派给被接触的分区的信息被输入。

在接触压力超过按压参考压力时，且当接触压力超过按压参考压力时所接触的接触位置不同于在接触压力超过按压阈值压力时所接触的接触位置时，控制单元可使被指派给接触压力超过按压阈值压力时所接触的分区的信息被输入，其中按压阈值压力是介于按压参考压力与藉此而识别触摸的触摸压力之间的压力。

可依据接触位置可变地设置按压参考压力。在针对右手用的第一模式下，可将传感器单元的左上区的按压参考压力设置为高于传感器单元的右下区的按压参考压力。

#### 有利效果

根据本发明，由于使用虚拟键盘连同二维指点装置（例如，触模板），所以指点和文本输入功能两者可由一个装置执行，从而减小数字装置的大小。与使用常规小键盘的数字装置相比，根据本发明的数字装置变小，但允许更便利且更准确的文本输入。

原则上，根据本发明的虚拟键盘输入系统可使用可提供坐标系和指点功能的基于静电容量的方法、基于电阻的方法、基于频率的方法等方法中的任一者。

目前，为了代替蜂窝式电话或键盘的小键盘，已开发出了触摸屏作为指点装置。然而，由于触摸屏上的命令按钮或菜单项目由手指操纵，所以按钮或菜单项目应足够大以防止手指的不明确接触点。因此，触摸屏在减小数字装置的大小方面具有限制。

然而，根据本发明的虚拟键盘输入系统可比使用常规触摸屏的系统小，因为即使手指触摸一触模板上的若干个按钮或菜单项目，该触模板也将手指的位置（其由屏幕上的指针指示）计算为一个点。

如上文所述，即使对应于每一键的区比拇指小得多，且手指一次触摸若干个键，对于根据本发明的虚拟键盘输入系统来说也没有关系。

归因于这一事实，在使用压力感测装置作为便携式数字装置的输入装置的情况下，在减小便携式数字装置的大小方面存在限制，因为对应于待执行的相应命令的命令按钮或菜单项目应足够大以由手指来区分。因此，尚未开发出可在一只手中握持和操作的针对数字装置的输入装置，但根据本发明的虚拟键盘输入系统可在一只手中握持和操作。

因此，使用根据本发明的虚拟键盘输入系统的蜂窝式电话的用户可免于常规 QWERTY 电话产生的问题。即，在 QWERTY 电话的情况下，用户应抬高他/她的拇指以减小与小键盘的接触面积，选择目标键，且小心地按压目标键以便不按压目标键周围的其它键，从而导致拇指的紧张和疲劳以及使用中的不便。

然而，在根据本发明的使用触摸板的虚拟键盘输入系统的情况下，不需要为了区分小键盘上的目标键与其它键而小心地移动手指，从而确保无疲劳地进行快速的文本输入。

因此，由于根据本发明的虚拟键盘输入系统的虚拟键盘可容易地在小空间中使用，所以使用所述虚拟键盘输入系统的蜂窝式电话不再是简单的语音电信工具，而是可充当从作为掌上型计算机的个人数字助理（personal digital assistant, PDA）升级的指上型计算机（fingertop computer）。

这意味着用户可在任何时间将数字装置携带到普遍存在的计算环境中的任何地方。根据本发明的使用触摸板的虚拟键盘输入系统可应用于电视机（television, TV）、盒式磁带录像机（video cassette recorder, VCR）和数字多用途盘（digital versatile disk, DVD）中所使用的具有文本输入功能的遥控器，以及应用于便携式数字电子装置。

即，由于不仅执行简单的指点功能而且执行文本输入功能，所以具有监视器的电子装置可具有图形用户接口（GUI）。最后，根据本发明的虚拟键盘输入装置可以是使电子装置能够计算机化且使所有电子装置能够联网的普遍存在的手持型输入系统。

## 附图说明

图 1 是根据本发明实施例的虚拟键盘输入系统的框图。

图 2 和图 3 是说明用于开关单元中、邻近于触摸板而安置且在触摸板被按压时被按压的机械开关的横截面图。

图 4 是说明安置在触摸板下面的锅盖开关 (dome switch) 的横截面图。

图 5A 说明将充当触摸板的功能按钮的开关附接到触摸板的顶部表面的方法。

图 5B 说明线的布置。

图 5C 说明当触摸板被按压且开关因此被按压时短路的开关电路。

图 6 说明彼此分离的触摸板与输入开关。图 7 说明彼此相关联的触摸板与输入开关。图 7A 和图 7B 说明类似于图 2 到图 5 在触摸板被按压时被按压的输入开关。图 7C 和图 7D 说明具有小键盘的蜂窝式电话。图 7E 和图 7F 说明被按压以执行触摸板功能和输入开关功能的触摸板。

图 8 说明根据本发明实施例的包含两个传感器单元 (触摸板) 的虚拟键盘输入系统。

图 9 到图 11 说明在不同模式下使用的图 8 的虚拟键盘输入系统。

图 12 是触摸板的横截面图, 且说明耦合到触摸板的功能按钮的布置。

图 13 说明安置在蜂窝式电话的后表面的上端和下端两者上并执行锅盖开关的功能的开关。

图 14 到图 19 说明使用根据本发明实施例的虚拟键盘输入系统的数字装置。

图 20 和图 21 说明具有上面形成有不平坦部件以区分各分区的两个触摸板的数字装置。

图 22 和图 23 是用于阐释根据本发明实施例的在两个触摸板的分区具有均一面积时输入字母的方法的视图。

图 24 和图 25 是用于阐释根据本发明实施例的在两个触摸板的分区具有

不同面积时输入字母的方法的视图。

图 26 是用于阐释在纵向模式下针对呼叫模式操作具有图 22 的触摸板的蜂窝式电话的方法的视图。

图 27 和图 28 是用于阐释根据本发明实施例的在纵向模式下所使用的两个触摸板的分区具有不同面积时输入文本的方法的视图。

图 29 说明根据本发明实施例的通过使用来自两个触摸板的信号在屏幕上显示光标的方法。

图 30 是用于阐释当用户的手指放置在参考点上时校准接触区域的中心与触摸板的参考点之间的失配的方法的视图。

图 31 是根据本发明另一实施例的虚拟键盘输入系统的框图。

图 32 说明当手指接触触摸板以实行除触摸板的指点功能之外的其它功能时发生的三种类型的压力变化。

图 33 说明触摸板中可供轻敲的具有图 32 的轻敲功能的区。

图 34 说明当触摸板基于按压操作期间的压力变化而充当按钮时可能出现的错误。

图 35 是说明根据本发明实施例的校正字母的方法的流程图。

图 36 是用于阐释在预定时间内当触摸板上存在某种型式的手指移动时执行一功能或输入的方法的视图。

图 37 是说明初始化触摸板的方法的流程图，所述方法对于触摸板进行功能按钮的功能来说是必要的。

图 38 说明手指与触摸板的若干位置上的传感器单元之间的接触面积。

图 39 说明当如图 38 所示握持触摸板时每一位置处的接触压力与按压压力。

图 40 是说明根据本发明实施例的设置每一分区处的按压参考压力的方法的流程图。

图 41 说明界定虚拟键盘的每一键区的方法，其中一旦键被选择，对应于

所述键的区就扩大。

## 具体实施方式

本发明实现一种虚拟键盘连同二维指点装置，控制当执行指点装置的原始指点功能时指针在相对坐标系中的位置，且当执行文本输入功能时将字母输入到绝对坐标系中的虚拟键盘中。

根据本发明的虚拟键盘输入系统可用作常规桌上型计算机的输入装置。但其主要用途是供便携式数字装置（例如，蜂窝式电话、个人数字助理（PDA）或遥控器）输入字母、数字等。

图 1 是根据本发明实施例的使用指点装置的虚拟键盘输入系统的框图。

参看图 1，虚拟键盘输入系统包含传感器单元 110、开关单元 120 和控制单元 130。

传感器单元 110 根据静电容量的变化而感测一种接触事件和接触位置。

传感器单元 110 可以是一般触摸板、触摸屏等。

当传感器单元 110 是触摸板时，传感器单元 110 通过检测当用户的手指触摸传感器单元 110 时发生的静电容量的变化来检测是否存在一种接触，且传感器单元 110 通过使用发生静电容量的变化的点来检测手指的位置。此根据静电容量的变化来检测一接触事件和接触位置的方法已广泛知晓，且因此将不再给出其详细阐释。

当传感器单元 110 是触摸屏时，传感器单元 110 可以与当传感器单元 110 是触摸板时所使用的方式来检测一接触事件和接触位置。然而，一般来说，由于连接到正电源和连接到负电源的两个线群组交替地平行布置在屏幕上，且在上述线上方，另一导电线群组垂直于连接到负电源和正电源的线群组而布置。当用户按压屏幕时，导电线越过连接到负电源和正电源的线而布置，从而导致短路并改变电阻。因此，传感器单元 110 通过使用引起导致电阻变化的短路的点来检测出接触和接触位置。

此根据触摸屏等上的电阻变化来检测一接触事件和接触位置的方法也已广泛知晓，且因此将不再给出其详细阐释。

开关单元 120 在指点模式下执行鼠标的功能按钮的功能，且在文本输入模式下执行输入字母、数字等的文本输入功能。

用于确定开或关状态的开关单元 120 的开关可以是机械开关、电子开关（其通过使用接触事件来确定开或关状态，如触摸板或触摸屏）或压电开关（其感测出压力并在感测压力时产生信号）。

控制单元 130 根据 XY 坐标将传感器单元 110 的接触感测区划分成多个分区，将虚拟键盘的虚拟键指派给每一分区，且当开关单元 120 导通时，控制指派给被手指接触的分区虚拟键的信息被输入。

即，控制单元 130 向传感器单元 110 设置组成虚拟键盘的虚拟键中的每一者的位置，且当所述位置上存在接触且开关单元 120 导通时，使对应于所述位置的虚拟键的字母等被输入。

并且，控制单元 130 可在数字装置的屏幕上显示包括指派给传感器单元 110 的虚拟键集合的虚拟键盘的布置，且在虚拟键盘上或在屏幕的与虚拟键盘分离的位置中指示指派给传感器单元 110 的被接触的位置的虚拟键。

具有自己的物理上连接到传感器单元 110 的输出窗口的数字装置（例如，蜂窝式电话或个人数字助理（PDA））可在输出窗口上显示虚拟键盘，且不具有自己的连线到传感器单元 110 的输出窗口的数字装置（例如，电视机（TV）遥控器）可在以无线方式通信的 TV 的屏幕上显示虚拟键盘。

当传感器单元 110 是触摸板时，可在屏幕上所显示的虚拟键盘上指示当前所选择的虚拟键。然而，当传感器单元 110 是触摸屏时，虚拟键盘上所显示的当前所选择的虚拟键可能被手指覆盖，且因此优选的是当前所选择的虚拟键在与虚拟键盘分离的另一位置上显示。

并且，即使在传感器单元 110 是触摸板时，为了防止屏幕被虚拟键盘占用且为其它待显示的内容保存空间，可不显示虚拟键盘，且仅当前所选择的

虚拟键的信息可显示在屏幕上的额外文本-光标支持的区域或预定位置上。

将用其它图式来详细阐释每一元件的功能。由于触摸板是代表性传感器单元，所以将示范性地阐释触摸板，但本发明适用于具有指点功能的其它装置（例如，触摸屏）。

图 2 和图 3 说明用于开关单元 120 中、邻近触摸板 201 而安置且在触摸板 201 被按压时被按压的机械开关 202。

触摸板主体 201 如同杠杆一样被用户按压，其因此按压开关 202。参看图 2，开关 202 安置在触摸板 201 的下部部分的一端，且在触摸板 201 被按压时被按压。参看图 3，开关 202 安置在触摸板 201 旁边，且在触摸板 201 被按压时被横向按压。

图 4 说明安置在触摸板 401 的底部表面下方的锅盖开关 403。由于绝缘层 402 覆盖并保护安装在触摸板 401 的底部表面上的电极、其它电子零件和电路，且弹性间隔件 405、406 围绕触摸板 401，所以可垂直移动触摸板 401，且即使在手指按压触摸板 401 时，触摸板 401 与蜂窝式电话之间也不存在间隙。

由于底部表面部件 404 是固定的，所以当按压触摸板 401 时，锅盖开关 403 从关状态变化为开状态。锅盖开关 403 可布置在触摸板 401 的边缘上或中心部分上。可确定锅盖开关 403 的数目和位置，以免用户施加过多的力来操作触摸板 401。

图 5A 说明将开关单元 120 附接到传感器单元 110 的顶部表面的方法。图 5B 说明线的布置。图 5C 说明在触摸板被按压且开关单元 120 因此在被按压时转为短路状态之前和之后的开关电路。

当传感器单元 110 是根据静电容量的变化来感测接触位置的触摸板时，尽管用户的手指与触摸板的表面彼此不直接接触，但静电容量可能变化。因此，开关单元 120 可安装在传感器单元 110 的顶部表面上，如图 39 所示。

详细地说，图 5 的开关单元 120 安置在传感器单元 110 的顶部表面上，



且当安置在底部表面 501 上的上部开关单元与下部开关单元彼此接触时执行开关功能。下部开关单元包含线群组，其包含交替地平行布置在第一轴上的连接到阴极的负电力线 503 和连接到阳极的正电力线 502。上部开关单元包含平行布置在垂直于第一轴的第二轴上的多个线。

详细地说，开关单元 120 的与传感器单元 110 接触的底部表面 501 以及开关单元 120 的暴露于外部的顶部表面 506 由具有耐久性和柔性的绝缘膜(例如，聚酯膜)所形成，并使导电线绝缘。

包含负电力线 503 和正电力线 502 的第一线群组连接到具有相反电荷的电源。举例来说，负电力线 503 可连接到接地电极，且正电力线 502 可连接到 5 V 电极。

用作第一线群组的导电线可以 4 mm 到 6 mm 的间隔 $\Delta L_2$ 附接到底部表面 501 (其由绝缘膜形成到 0.1 mm 到 0.3 mm 的厚度)，并布置在触摸板的顶部表面上。

并且，具有大约 1 mm 的厚度的弹性体 504 (例如，聚氨酯泡沫海绵)安置在负电力线 503 与正电力线 502 之间。具有 0.05 mm 或更小厚度的导电的第二线群组 505 在垂直于第一线群组 (其为连接到电极的负和正电力线 502 和 503) 的方向上布置在弹性体 504 上。由绝缘膜形成的顶部表面 506 安置在第二线群组 505 上。

不与外部电极连接的第二线 505 使得当触摸板被按压时，连接到电极的负电力线 503 和正电力线 502 短路。

第二线群组 505 可以小于第一线群组的间隔 (4 mm) 的 1 mm 间隔来布置。然而，当第二线群组 505 太密集地布置时，触摸板与手指之间的静电容量的变化遍布于整个触摸板上，而不是局限在接触区域上，且因此停用触摸板的指点功能。

插入在负与正电力线 502 与 503 之间的弹性体 504 在无按压的情况下使第一线群组 502 和 503 与第二线群组 505 分离，且使所述群组在如图 5C 所示

按压开关单元 120 时互相接触，使得电流在第一线群组到第二线群组之间流动。

因此，即使在开关单元 120 安装在传感器单元 110 的顶部表面上时，传感器单元 110 的指点功能也不受妨碍，且当按压传感器单元 110 时，功能按钮的信号被传输到计算机的输入控制单元。因此，所述开关可充当功能按钮。

图 6 说明触摸板与输入开关彼此分离且单独操作的情况。图 7 说明触摸板具有以如图 2 到图 5 所示当按压触摸板时输入开关被按压的方式与其相关联的输入开关的情况。

在图 6 中，与触摸板分离的输入开关可以是机械开关、如一般触摸板那样利用静电容量的变化的开关，或如一般触摸屏那样利用电阻变化的开关。

图 6 说明具有指点装置作为输入装置以输入“47”的移动电话的单手操作程序。

参看图 6A，将指针移动到屏幕的虚拟键盘 601 上的“4”。参看图 6B，以用户的拇指按压命令按钮 603 以将“4”输入到屏幕中。参看图 6C，拇指在触摸板 602 上向下移动以将指针移动到屏幕上的“7”。参看图 6D，拇指从触摸板 602 移动到命令按钮 603，且按压命令按钮 603 以将“7”输入到屏幕中。

图 7 说明具有如图 2 到图 5 所示充当功能按钮的触摸板的蜂窝式电话的操作程序与图 7c 和 7d 的常规小键盘移动电话相同。

即，由于蜂窝式电话的触摸板还充当功能按钮，所以当需要输入“47”时，图 6B 和图 6D 的操作是不必要的，且仅执行图 6A 和图 6C 的操作。因此，参看图 7A，手指在触摸板上来回移动以选择屏幕上的“4”，且接着按压触摸板以输入“4”，像在图 7C 的常规蜂窝式电话中一样。接下来，手指在触摸板上来回移动以选择“7”，且接着按压触摸板以输入“7”，像在图 7D 的常规蜂窝式电话的情况下一样。

图 7E 和图 7F 说明触摸板处于被触摸状态和处于被按压状态以分别执行指点功能和开关功能。当用手指轻敲触摸板一次或两次时，即使常规触摸板

也充当功能按钮。在此情况下，手指一与触摸板分离，指针就可被移动，从而导致不执行所要命令的错误。此外，由于手指进行轻敲的此类额外垂直运动的缘故，且常规触摸板中比常规小键盘蜂窝式电话中花费较多的能量和较长的时间来输入字符，因此使输入效率降低。

传感器单元 110 可作为两个单独的单元（第一传感器单元和第二传感器单元）而安装。

当使用两个传感器单元时，可通过使用两只手来更快地输入字母。即，当使用一个传感器单元时，即使用两只手输入字母，速度方面也存在较小差异。然而，在两个传感器单元的情况下，用两只手更快地输入字母，如下：在用一只手输入指派给第一传感器单元的虚拟键中的任一者的同时，另一只手放置在指派给第二传感器单元的虚拟键之中待输入的下一虚拟键上，且当轮到下一虚拟键时，开关单元 120 刚好导通，因此与一个传感器的情况相比增加了键入速度。

此时，第一和第二传感器单元中的每一者可具备单独的开关单元 120，或仅一个开关单元 120 可由所有传感器单元共享。当通过按压传感器单元 110 来导通开关单元 120 时，开关单元 120 单独用于传感器单元中的每一者是必要的。否则，可仅使用一个开关单元 120。

并且，可通过使用两个单独的触摸板，或通过将虚拟键盘分成两个部分并将每一部分指派给一个触摸板的不同区来实现两个传感器单元。

图 8 说明根据本发明实施例的具有两个传感器单元（触摸板）的虚拟键盘输入系统。

使用两个触摸板的蜂窝式电话可为折叠型或滑动型蜂窝式电话，且输入字母是用两只手来进行的，且打电话仅用一只手进行。因此，可容易地执行蜂窝式电话的语音通信功能和作为数字装置的文本输入功能。

在图 8 中，两个触摸板在文本输入模式下与两个光标相关联，且光标不能越过中心分界线，且分别在左区和右区中移动。两个触摸板中的每一者具

有四个功能按钮 802 到 805。所述四个功能按钮在蜂窝式电话被使用时执行不同的功能，且经布置以用一只手或两只手容易地操作。为了文本输入方便，可使用具有四行的常规键盘（如图 8A 所示），或可使用具有三行的缩短的键盘（如图 8B 所示）。

图 9 到图 11 说明在不同模式下使用的图 8 的虚拟键盘输入系统。

图 9 说明根据本发明实施例的处于垂直模式的条型(bar-typed)蜂窝式电话，其可用一只手使用以便利地拨号以及接收或发出呼叫。

图 10 说明根据本发明实施例的处于水平模式中的蜂窝式电话，其可用两只手使用以容易地输入字母且采用 GUI 系统。

图 11 说明具有两个触摸板的双滑动型蜂窝式电话，其可分别如图 11C 和图 11B 所示在水平和垂直模式两者下使用。

图 12 是触摸板 1200L 和 1200R 的横截面图，且说明伴随触摸板 1200L 和 1200R 的功能按钮的布置。参看图 12A，锅盖开关 1201、1202 和 1203 充当功能按钮，且锅盖开关 1205 也安置在触摸板 1200L 和 1200R 下方。参看图 12B，代替于机械按钮的触摸板 1200L 和 1200R 的边缘部分(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 在边缘部分(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 被轻敲(tapped)时通过使用触摸板 1200L 和 1200R 的静电容量的变化来执行开关功能。

由于边缘部分(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 被壳体覆盖，所以轻敲不会引起锅盖开关 1205 的移动，且因此不会引起操作，因为锅盖开关 1205 以触摸板区 1208L 和 1208R 的垂直移动而操作。

图 13 说明锅盖开关不安置在触摸板 1301L 和 1301R 下方的情况。参看图 13B-(B)，开关安置在蜂窝式电话的后表面上，即，与放置触摸板 1301K 和 1301R 的前表面相对的表面上。详细地说，开关 1303L、1030L'、1303R 和 1303R'安置在蜂窝式电话的后表面的上端和下端的边缘上。

当开关安置在蜂窝式电话的后表面的边缘上时，与开关安置在除蜂窝式电话的后表面的边缘之外的其它部分上的情况下相比，用户可较容易地按压

开关，同时将蜂窝式电话握持在一只手中。

开关可包含“L”形杠杆以及锅盖开关 1304L 和 1304R，且可安置在后表面的边缘或其它部分上。图 13C 说明被按压并以一只手或两只手操作的开关。

安置在蜂窝式电话的后表面的上端上的开关 1303L'和 1303R'可省略，或删除开关 1303L'和 1303R'以外，仅开关 1303L 和 1303R 可经编程以由软件操作。

图 13C-(A)说明水平（横向）模式（文本输入模式）下针对右手用的手指的位置。图 13C-(B)和图 13C-(C)说明垂直（纵向）模式（电话模式）下针对右手用的手指的位置。

由于在图 13C 中，拇指可自由移动且开关 1303L 和 1303R 可容易地操作，所以可获得与当开关安置在触摸板下方时所获得的容易度相同的容易度。

根据本发明的虚拟键盘输入系统可执行文本输入功能和指点功能两者。

当用户使用包含根据本发明的虚拟键盘输入系统的数字装置时，他/她可通过使用单独的开关或屏幕上的菜单图标(menu icon)来选择指点模式或文本输入模式，且执行对应的功能。

图 14 说明当两个传感器单元 110 是触摸板时，蜂窝式电话在水平模式下利用虚拟键盘输入系统来使用电子邮件程序的操作程序，像在常规计算机的 GUI 系统中一样。参看图 14A，导通蜂窝式电话以展示主屏幕。参看图 14B，指针移动到电子邮件菜单图标，且快速双击触摸板以打开电子邮件程序。参看图 14C，指针移动到待发箱(outbox)菜单图标，且双击一选择按钮 804L 以打开已发送电子邮件的列表。

参看图 14D，点击列表的一个项目以打开所选择的邮件，使得可对所述邮件进行编辑。指针移动到字母将输入到的位置，且双击该选择按钮 804L 以显示文本光标。

参看图 14E，按压文本/GUI 模式转换按钮 801L 以打开屏幕的下部部分的虚拟键盘，使得字母将输入到的位置被置于虚拟键盘的正上方。

参看图 14F，在输入标题之后，指针移动到文本主体，且双击该选择按

钮 804L 以显示文本光标。

参看图 14G，按压文本/GUI 模式转换按钮 801L 以展示虚拟键盘。参看图 14H，指针移动到“退出”按钮，且点击触摸板以结束文本输入模式。参看图 14I，点击文本/GUI 模式转换按钮 801L 以改变为 UI 模式。举例来说，指针可移动到“文件”，且可按压选择按钮 804L 以打开并执行菜单，例如“存储”、“发送”或“结束”。可选择“结束”菜单，且可点击选择按钮 804L 以返回到主屏幕。

图 15A 说明虚拟键盘。图 15A 说明在文本输入模式下屏幕上所显示的虚拟键盘，其中左和右指针（光标）分别位于“f”和“j”上。虚拟键盘上的两个左和右指针不能越过中心分界，且分别在左区 1501 和右区 1502 中移动。

像在计算机键盘中一样，左指针用左拇指移动，且右指针用右拇指移动以改进文本输入效率。由于不管如何操作触摸板，两个指针均不彼此干涉且始终在其自己的区中移动，所以可自由地移动两个拇指，且可实现与 QWERTY 键盘的文本输入效率相同的文本输入效率。

由于如图 14G 所示，常用于输入字母的“回车(enter)”、“韩语/英语转换”和“大写”(小写/大写字母转换)”按钮的功能由固定位置处的触摸板周围的功能按钮执行，所以可容易地操作功能按钮且可改进文本输入效率。当按压“大写”功能按钮时，虚拟键盘的键改变为大写字母模式（见图 15B）。

图 16 说明输入文本“... I am fine.”的方法。

参看图 16A，已输入“... am”。参看图 16B，按压空格功能按钮以输入空格。参看图 16B，将右拇指移动到触摸板的右下端，且按压空格功能按钮以输入空格。参看图 16C，光标位于“f”和“i”上以输入“fine”，且循序地按压左触摸板和右触摸板。

图 17 说明具有两个触摸板和多个功能按钮的蜂窝式电话。蜂窝式电话可像具有鼠标那样容易地操作 GUI 系统。

参看图 17A，通过使用右触摸板和安置在左触摸板下方的命令按钮来选

择文档(document)。参看图 17B, 通过在按压命令按钮的同时使用右触摸板来将文档移动到废纸篓。当所述蜂窝式电话为具有一个指针和两个指点装置的系统时, 所述两个指点装置被独立地操作, 且因此可像具有鼠标那样便利地用于惯用左手和惯用右手的人。

如图 17 所示, 惯用右手的人可使用右触摸板, 且惯用左手的人可使用左触摸板。当选择按钮 804L 和 804R 像在鼠标中那样可切换时, 图 17B 中针对惯用右手的人的操作程序可适用于惯用左手的人。

图 18 说明在使用 GUI 系统来打电话的垂直模式下操作蜂窝式电话的程序, 其中使用 GUI 系统来打电话与使用常规蜂窝式电话来打电话是相同的。

参看图 18A, 导通蜂窝式电话以展示初始屏幕。参看图 18B, 指针(光标)移动到电话模式图标, 且双击触摸板以打开虚拟键盘。参看图 13C, 将光标循序地移动到所要数字, 且循序地按压触摸板以将 011-813-9715 输入到屏幕中。参看图 18D, 将光标移动到虚拟键盘的“呼叫”键, 且按压触摸板以打电话。按压“结束”键以结束呼叫。

与常规蜂窝式电话不同, 即使在输入错误的数字时, 也不需要擦除所有先前输入的数字。仅选择那个错误的数字, 按压“取消”键以擦除错误的数字, 且接着输入新的数字。图 18 的蜂窝式电话以与使用计算机鼠标相同的方式输入并校正字母。根据本发明的蜂窝式电话也可经编程以执行常规蜂窝式电话的功能。

因此, 如果熟悉使用小键盘的现有呼叫方法, 那么蜂窝式电话可经编程以使用现有呼叫方法。举例来说, 当仅输入最后的 9715 时, 屏幕上可展示对应于数字 9715 的 011-813-9715, 且可通过按压“呼叫”键来拨打 011-813-9715。并且, 当长时间按压“1”时, 即, 当长时间按压触摸板时, 可拨打对应于“1”的先前输入的电话号码。参看图 18E, 为了返回到作为初始主屏幕的 GUI 系统, 召唤隐藏的菜单, 将光标移动到菜单中的“主屏幕”项目, 且按压触摸板。

图 19 说明使用根据本发明实施例的虚拟键盘输入系统的电子词典。图

19A 和图 19B 说明具有两个触摸板的电子词典。图 19C 和图 19D 说明具有一个触摸板的电子词典。

由于基于 GUI 系统来操作具有触摸板的电子词典，所以可以与计算机应用程序相同的方式来使用内部词典。

图 19C 和图 19D 说明仅具有一个触摸板的电子词典。一般来说，电子词典通常被置于底部且以一只手使用。在此情况下，如果将虚拟键盘用作使用单个触摸板的 GUI 系统，那么与具有键盘的常规电子词典相比，所述电子词典可像鼠标一样更便利地使用虚拟键盘。

例如突起或凹槽等不平坦部件可形成于传感器单元 110 的表面上，使得用户可容易地区分各分区。

在不必要像触摸屏那样透明的触摸板的情况下，虚拟键盘可印刷在触摸板上，且用户可在直接看到所印刷的键盘的同时输入字母。然而，所印刷的虚拟键盘有时可被用户的手覆盖，且当用户将他/她的注意力集中于屏幕时，他/她没有机会看到触摸板。因此，优选的是通过手指来感觉所要虚拟键的位置。

此类不平坦部件可具有如图 20 所示的点形状或如图 12 和图 21 所示的格子形状。用作参考点的不平坦部件使用户能够容易地知道手指在触摸板上的位置，使得他/她可在没有看到屏幕的情况下将手指移动到待输入的所要字母或数字。

图 20 说明具有上面形成有与虚拟键盘的两个或两个以上键相关联的两个或两个以上参考点以较容易地使用虚拟键盘来输入字母的两个触摸板的蜂窝式电话。

参看图 20A，当形成于左触摸板和右触摸板上的四个参考点 2001-L1、2001-L2、2001-L3、2001-L4、2001-R1、2001-R2、2001-R3 和 2001-R4 分别与虚拟键盘的 s、e、f、c 和 j、l、l 以及 m 相关联时，可在不看屏幕的情况下根据距手指所感觉的参考点的相对位置而知道将输入的字母。

举例来说，当虚拟键盘被启动时，指针自动定位在虚拟键盘的“f”和“j”上。



参看图 20B, 当手指定位在参考点 2001-L1 和 2001-R1 上, 且指针开始移动时, 左触摸板上的手指从参考点 2001-L1 移动到参考点 2001-L3, 且因此, 指针在屏幕上从“f”移动到“s”。在此情形下, 当按压触摸板时, “s”被输入。

即, 由于手指感觉到距参考点的相对位置, 所以可像使用真实键盘那样在不看屏幕的情况下知道手指将移动多远以及在哪一方向上移动。

因此, 由于参考所述参考点来设置虚拟键盘的每一键的位置, 所以虚拟键盘具有与真实键盘的便利性相同的便利性, 尽管在真实键盘以所有五个手指使用而虚拟键盘仅以一个手指使用这方面存在差异。

图 20B 和图 20C 分别说明对应于触摸板上的参考点的手指位置以及对应于虚拟键盘上的参考点的键位置。

图 21 说明具有上面形成有填字游戏图案式突起作为参考点以较容易地感觉虚拟键盘中的键的相对位置的两个触摸板的数字装置。

由于填字游戏图案式突起引导手指线性移动且帮助识别键的位置, 所以可容易辨认手指对于虚拟键盘的相对位置。

暗正方形区 2101 和 2102 分别对应于虚拟键盘的“a”和“m”。图 21B 中展示此类正方形突起。触摸板比周围低 5 mm 或更少, 触摸板的边缘部分引导手指, 且突起 2101 和 2102 从周围突起 1 mm 或更少, 并允许在不阻止手指移动的情况下辨认位置。

然而, 为了不影响触摸板的静电容量的变化, 突起 2101 和 2102 可具有小于 0.5 mm 且优选小于 0.1 mm 的厚度。由于蜂窝式电话因为触摸板而变厚是不合需要的, 所以触摸板与周围之间的高度差应尽可能多地减小, 且即使在所述差小于 1 mm 时, 突起 2101 和 2102 也可引导手指。

参看图 12, 由于不平坦部件 1207L 和 1207R 在 x 方向上展现出具有不同高度的横截面, 但在 y 方向上是平坦的, 所以通过使用触摸板 1208L 和 1208R 的边缘区, 可容易掌握 x 方向上的位置, 且可容易掌握 y 方向上的位置。仅分区的边界可突起以便区分各分区。用于区分各分区的不平坦部件的形状或

类型不限于图解。

并且，除触摸板上的不平坦部件之外，触摸板的与周围接触的角落也可充当参考点。举例来说，将触摸板划分成上部、中间和下部区，上部和下部区具有充当参考点的角落，且因此，可容易知道中间区的与角落间隔开的位置。

触摸板的分区可具有均一面积或不同面积。

图 22 是用以阐释根据本发明实施例的当两个触摸板的分区具有均一面积时输入字母的方法的图解。

图 22A 和图 22B 分别说明触摸板和虚拟键盘的坐标系，其是稍后将参看图 23 阐释的操作原理的基础。

由于左触摸板和右触摸板的坐标系被独立地操作，所以所述坐标系由 L 和 R 表示。然而，虚拟键盘的坐标系未被划分，且从  $-x_5$  到  $+x_5$  变动。

在图 22 的虚拟键盘的坐标系中， $\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x_3 = \Delta x_4 = \Delta x_5$ ，且  $\Delta y_1 = \Delta y_2 = \Delta y_3$ 。同样，在触摸板的坐标系中， $\Delta X_1 = \Delta X_2 = \Delta X_3 = \Delta X_4 = \Delta X_5$ ，且  $\Delta Y_1 = \Delta Y_2 = \Delta Y_3$ 。

如上文所述，在指点模式下，根据本发明的触摸板的操作原理不同于常规触摸板的操作原理。即，在常规用户接口 (UI) 模式下，通过从对应于手指的位移的信号 ( $\Delta X, \Delta Y$ ) 接收对应于光标在 X 和 Y 方向上的位移 ( $\Delta x, \Delta y$ ) 的数据来确定光标的移动，所述信号从作为指针输入装置的触摸板或鼠标产生，且通过使用相对坐标系来确定光标的新位置。然而，在文本输入模式下，根据本发明，基于绝对坐标系来确定光标的移动。即，触摸板上的点对应于虚拟键盘上的点。即，本发明使用绝对坐标系，其中触摸板上的坐标和指针在屏幕上的位置以一对一方式彼此对应。

换句话说，参看图 22B，当指针（十字准线(crosshair)光标）如下定位时，

$$\begin{aligned}x_{L2} < x \leq x_{L3} \\ y_2 < y \leq y_3,\end{aligned}$$

且按压一命令按钮(图2、图4、图12和图13A中的触摸板开关,以及图13B中的单独开关),使“d”被输入。针对此情形,触摸板上的手指应等地如下定位,

$$\begin{aligned}X_{L2} < X \leq X_{L3} \\ Y_2 < Y \leq Y_3.\end{aligned}$$

即,依据从如触摸板等二维指点装置产生的信号((X, Y), 手指的坐标)计算光标的坐标(x, y), 且将光标置于虚拟键盘上的对应位置上。在文本输入模式下, 当左光标由 $-x_5 \leq x \leq x_5$ ,  $y_0 \leq y \leq y_3$ 给出且右左光标由 $-x_5 \leq x \leq X_5$ ,  $y_0 \leq y \leq y_3$ 给出时, 键位置由对应于手指的坐标(X, Y)的光标的坐标(x, y)来确定, 且图23中展示使用此方法以获得(X->x, Y->y)的方法。

举例来说, 在文本输入模式下, 右拇指在触摸右触摸板上的“p”的同时移动到“y”时与右拇指在与右触摸板上的“p”分离之后移动到“y”时之间存在较少差异。这是指点模式下常规触摸板的操作原理与文本输入模式下根据本发明的触摸板的操作原理之间的差异。

在一般UI模式(并非文本输入模式)下, 依据手指在触摸板上的位移( $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ )来计算光标的位移( $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ), 且可为了用户方便任意调节对应于手指的位移( $\Delta X$ )的光标的位移( $\Delta x$ )的比率。图23中展示此光标操作原理。因此, 当通过使用根据本发明的两个触摸板来控制屏幕上的光标时, 使用常规相对坐标信号方法和绝对坐标信号方法两者。

将参看图14来阐释本发明所使用的常规相对坐标信号方法和绝对坐标信号方法。

参看图14A, 使用虚拟键盘输入系统的蜂窝式电话在水平模式下操作。

展示主屏幕和一个指针(光标)。由于所述指针可在整个屏幕上移动,所以指针被称为整区域光标。通过以与常规触摸板的指点方法相同的方式使手指的位移( $\Delta X, \Delta Y$ )与指针的位移( $\Delta x, \Delta y$ )匹配来控制整区域光标。常数 $Q$ 是比例常数,其将手指位移与光标位移之间的比率确定为 $s\Delta x=Q\Delta X$ ,且可根据用户方便来调节。

虽然“整区域1光标系统”如图14A那样操作,且操作模式如图14G所示改变为文本输入模式,但虚拟键盘输入系统转为“经界定的区域2光标系统”,其中两个指针安置在虚拟键盘的左区和右区中,且不能越过中心分界线。

图24是用于阐释根据本发明实施例的在触摸板的分区具有不同面积时输入字母的方法的视图。

即,触摸板的坐标系与光标的坐标系以非线性方式彼此对应。

用来操作触摸板的手指由于其关节而以环形方式移动,且实际上难以在直线方向上移动。当手指在触摸板上从左向右或以相反方式横向移动时,由于此原因,手指的垂直摇摆是不可避免的。

一般来说,在水平模式下,由于手指在中心水平线上以较大弧度移动,所以优选的是,触摸板的中间行中的分区大于其它行中的分区。在垂直模式下,由于手指在中心垂直线上以较大弧度移动,所以优选的是,触摸板的中间列中的分区大于其它列中的分区。

详细地说,参看图24B-(A),当手指在触摸板的对应于 $\Delta Y_2$ 的中心行中移动时,与所述手指在区 $\Delta Y_1$ 和 $\Delta Y_3$ 中移动(其中,手指的移动由作为参考线的边缘引导)时相比,所述手指垂直摇摆的程度较大。因此,区 $\Delta Y_1$ 和 $\Delta Y_3$ (对应于“i”)可被选取的机会较大。

为了解决所述问题,参看图24B-(B),区 $\Delta Y_2$ 增大,使得尽管是与图24B-(A)相同的手指移动,但虚拟键盘上对应于 $\Delta y_2$ 的区被选择,且区 $\Delta y_2$ 中的“a, s, d, f, g, h, k, l, ?”可较稳定地被选择并输入。

当虚拟键盘上虚拟键的行的行的高度 $\Delta y_1, \Delta y_2, \Delta y_3$ 相同,但对应于虚拟键

盘上虚拟键的行的触摸板的高、中间和低区的垂直宽度不同，以满足  $\Delta Y_1 = \Delta Y_3 < \Delta Y_2$  时，使光标的移动与手指在触摸板上的移动相关联的方法展示于图 25 中。

$Y \rightarrow y$  转换是非线性的，使得当手指位置在  $\Delta Y_1 (Y_0 \leq Y \leq Y_1)$  和  $\Delta Y_3 (Y_2 \leq Y \leq Y_3)$  内时，光标位置分别在  $\Delta y_1$  和  $\Delta y_3$  内，且当手指位置在  $\Delta Y_2 (Y_1 \leq Y \leq Y_2)$  内时，光标位置在  $\Delta y_2$  内。

图 24B 中展示此非线性关系的优点。即，当存在相同的手指移动时，在图 24B-(A)的其中虚拟键的中心行具有相同宽度 ( $\Delta Y_1 = \Delta Y_2 = \Delta Y_3$ ) 的情况下，光标具有路径“a”->“i”->“?”，在图 24B-(B)的其中虚拟键的中心行具有较大宽度的情况下，光标具有路径“a”->“k”->“?”。在图 24B-(B)的情况下，手指可在较大的垂直范围内更自由地移动，且存在使光标的轨迹保持在中间行内的优点。

图 26 是在垂直模式下用具有图 22 的触摸板的蜂窝式电话来操作电话模式的图解。图 26A 说明握持在手中的蜂窝式电话，且图 26B 说明改变为电话模式的蜂窝式电话。当将图 26 和图 18 进行比较时，图 18A 说明垂直模式下的蜂窝式电话，其在作为整区域模式的 UI 模式下操作，且图 18B 说明改变为电话模式的蜂窝式电话。

电话模式以整区域模式开始。参看图 26B-(A)和图 26B-(C)，当手指触摸整区域触摸板 2603 时，操作整模式以在屏幕上显示整区域光标 2602。当手指触摸文本输入触摸板 2606 时，操作文本输入模式，且光标 2602 改变为文本输入光标 2605。参看图 26C，分别在整个区域 2601 和小键盘区域 2604 中操作整区域光标和文本输入光标。

参看图 26B，未展示不活动光标，而展示了活动光标。可通过将整区域光标从图 26C-(A)所示的位置移动到图 26C-(B)中的位置来操作整区域光标，在图 26C-(B)中的位置中，文本输入光标被定位以便选择并按压“5”。即，整区域光标可用于输入字母，然而，控制整区域光标的触摸板不同于触摸板，

因为其在提供对应于位移( $\Delta x, \Delta y$ )的信号的相对坐标系中操作,而文本输入光标在绝对坐标系中操作。

因此,本发明的电话模式中使用两个光标。屏幕上仅可展示活动光标。或者所有两个光标均可展示,但其在半对偶(semi-dual)光标方法中交替操作,在所述方法中,活动光标与不活动光标通过色彩、形状等来区分。尽管所述光标在不同区中且通过不同触摸板操作,但其作为指针的功能是相同的。

可依据活动状态将不同亮度或色彩应用于光标,或可从屏幕隐藏不活动光标以便避免用户混淆。

当如图 13C-(C)所示在垂直模式下仅使用一个触摸板时,可通过按压具有模式转换功能的按钮针来对同一触摸板切换整区域模式和文本输入模式两者。

图 27 说明在垂直模式下使用的图 24 的触摸板的坐标系。图 28 是计算光标的坐标的方法的流程图。

与在水平模式下不同,在垂直模式下,手指在垂直移动期间横向摇摆。为了解决所述问题,使区  $\Delta X_2$  增加为大于区  $\Delta X_1$  和  $\Delta X_3$ 。在此情况下,尽管如图 27B 所示在垂直移动期间存在手指的横向摇摆,但光标的实际移动限于区  $\Delta X_2$  中,且可进行稳定的输入。

图 29 说明根据本发明实施例的通过使用来自两个触摸板的信号而在屏幕上显示光标的方法。

触摸板中的每一者产生数据( $X, Y$ ),且将所述数据提供到数据处理设备。在整区域模式下,数据处理设备计算光标的位移( $\Delta x, \Delta y$ ),并使光标在屏幕上移动。在文本输入模式下,数据处理设备计算文本输入光标的坐标( $x, y$ ),并移动文本输入光标。

在水平模式下的文本输入模式下,计算两个文本输入光标的坐标( $x_1, y_1$ )和( $x_2, y_2$ )以移动所述两个文本输入光标。然而,在垂直模式下的文本输入模式下,仅显示一个文本输入光标。为仅使用一个触摸板的单触摸板系统来实

现由右虚线框标记的 UI 结构。

同样，在电子词典位于平坦表面上且接着如图 19 所示操作的情况下，通过使用采用单个触摸板的 UI 系统的虚拟键盘来输入字母。然而，在此情况下，在水平模式下而不是在垂直模式下使用由图 29 的右虚线框标记的 UI 结构。

不管是蜂窝式电话还是电子词典，由于根据本发明的虚拟键盘输入系统通过使用触摸板的绝对坐标系来输入字母，所以虚拟键盘输入系统可充当常规键盘和鼠标两者，且可安装在例如蜂窝式电话或电子词典等便携式电子装置上的较小空间中。

传感器单元 110 上的分区可在制造期间界定或可由用户修改。即，触摸板与用户的手指之间的接触区域的中心点可不同于触摸板的参考点。因此，可通过反映此差异来修改分区的位置。

图 30 是用于阐释校准触摸板与放置在触摸板的参考点上的手指之间的接触区域的中心点与参考点之间的失配的方法的视图。

参看图 30A 和图 30B，尽管手指（拇指）放置在虚拟键盘的对应于“k”的参考点  $P_k$  上，但传感器单元所计算出的接触区域的中心点  $P_{k.cal}(X', Y')$  不同于参考点  $P_k(X, Y)$ 。

此差异是由于使用静电容量的变化来计算接触点的程序而引起。

即，当触摸板利用基于静电容量的方法时，通过分别依据 X 和 Y 轴上的静电变化曲线计算质心 ( $X_{centroid}, Y_{centroid}$ ) 来确定接触点（不是区域），所述静电变化曲线由手指与触摸板之间的接触引起。

然而，由于人们具有不同的手指形状且接触面积和形状也变化，所以即使在人们似乎触摸同一点时，所形成的静电容量曲线也因人而异，且因此，触摸板所计算出的接触点也是不同的。

因此，当基于图 22A 的参考坐标系且根据图 23 的方法来计算光标的坐标时，光标实际上放置在“i”“o”“k”与“l”的交叉点上（如图 30C 所示），且不可能违背用户的期望而输入“k”。

因此,为了使 $P_{k,cal}$ 与表示“k”的参考点匹配,根据 $P_k$ 与 $P_{k,cal}$ 之间的差( $\Delta X_k$ ,  $\Delta Y_k$ )而移动触摸板的参考坐标系,设置新的参考坐标系( $X'-Y'$ ),且 $P_{k,cal}$ 与表示“k”的参考点匹配。

此方法可应用于仅一个参考键(分区),且通过根据初始校准移动参考坐标系而将结果应用于所有虚拟键。或者通过校准程序可应用于可充当相对于X和Y轴的里程碑键(milestone key)的一些键。

举例来说,对于相对于X轴的校准,可针对键“h”、“j”、“k”、“l”和“?”来执行所述方法。这些键的中心点的所计算出的坐标用于计算图30C所示的 $X'_{R1}$ 、 $X'_{R2}$ 、 $X'_{R3}$ 和 $X'_{R4}$ ,且从 $X'_{R1}$ 和 $X'_{R4}$ 外推出 $X'_{R0}$ 和 $X'_{R5}$ 。同样,相对于Y轴,可针对键“i”和“,”来执行所述方法,且这些键的所计算出的坐标加上 $P_{k,calc}$ 以用于计算 $Y'_1$ 和 $Y'_2$ 。从 $Y'_1$ 和 $Y'_2$ 外推出 $Y'_0$ 和 $Y'_3$ 。

将参看图30F来阐释另一方法。所述方法设置触摸板的对应于虚拟键盘上的每一键区的区,以便使虚拟键盘的区与触摸板的区匹配,因为接触触摸板的手指的形状以及接触面积依据键的位置而变化。

当触摸板的对应于虚拟键盘的键区的区像棋盘那样具有均一高度和宽度时(如图30A所示),虚拟键盘的键的中心与触摸板的对应键区的中心可能不匹配。

因此,如图30C所示,设置虚拟键盘的每一键的中心,且通过绘出将连接所述键的中心与相邻键的中心的线二等分的水平和垂直线而形成的矩形变为触摸板的对应于虚拟键盘的对应键的键区。

举例来说,通过图30C的方法来设置键“J”的中心点 $P_{j,cal}$ ,以相同方式设置相邻键的中心点( $P_{u,cal}$ 、 $P_{k,cal}$ 、 $P_{m,cal}$ 、 $P_{n,cal}$ )。绘出将连接中心点P与相邻键的中心点的线二等分的水平线( $Y = Y'_{2(uj)}$ 、 $Y = Y'_{1(jm)}$ )和垂直线( $X = X'_{R1(HJ)}$ 、 $X = X'_{R2(jk)}$ ),且在触摸板上界定以这些二等分线构成的键“J”的区3002。 $\Delta Y_{u2}$ 与 $\Delta Y_{j2}$ 的长度相等,因为它们是从键“J”和“U”的中心到将连接这些中心点的线平分的水平线( $Y = Y'_{2(uj)}$ )的距离。



同样，作为从键“J”和“M”的中心点到将连接中心点的线平分的水平线( $Y = Y'_{1(jm)}$ )的距离的 $\Delta Y_{j1}$ 与 $\Delta Y_{m2}$ 的长度相等。实际上， $\Delta Y_{j1}$ 与 $\Delta Y_{j2}$ 可彼此不同，且在此情况下，“J”的中心点 $P_j$ 可以不是矩形3002的中心。

如在Y轴中一样，对于X轴，作为键“H”和“J”的中心点到将连接中心点的线平分的垂直线( $X = X'_{r1(hj)}$ )之间的距离的 $\Delta X_{h1}$ 与 $\Delta X_{j1}$ 的长度相等。参看图30G，以此方式形成的键区具有重叠区3004和3005，与图30A的类似棋盘的区不同。即，因为用于“J”和“M”的键区重叠，所以构成区3004  $O_{v_{jm}}$ ，且因为用于“J”和“;”的键区重叠，所以形成区3005  $O_{v_j}$ 。重叠区3004和3005是对应的键不会被指派到的无效区，且因此键被指派到排除这些重叠区的其它区。

即，当手指的中心位于排除重叠区3004和3005的矩形区3003上时，输入“J”。

图30D和图30E中展示基于新参考坐标系( $X'-Y'$ )来计算水平模式和垂直模式(电话模式)下的光标的坐标的方法。

在图30D和图30E中，由“改变输入坐标系”表示的操作意味着从图30A的标称(nominal)参考坐标系( $X-Y$ )改变为图30C的起作用的参考坐标系( $X'-Y'$ )的操作。

图31是根据本发明另一实施例的虚拟键盘输入系统的框图。

图31的虚拟键盘输入系统不同于图1的虚拟键盘输入系统，因为传感器单元3101充当开关单元。即，传感器单元3101感测压力，并根据压力来确定是否执行开关功能，从而使得单独的开关单元没有必要。

除传感器单元3101执行开关功能且因此开关单元成为没有必要的事实以外，图31的虚拟键盘输入系统与图1的虚拟键盘输入系统相同。因此，针对图1的虚拟键盘输入系统导出的各种实施例可应用于图31的虚拟键盘输入系统。

将参看图32来阐释传感器单元3101如何执行开关功能。

图 32 说明当触摸板实行除指点之外的功能时在手指与触摸板接触期间的三种类型的压力变化。

详细地说，图 32A 说明常规指点操作期间的压力变化。图 32B 说明按压操作期间的压力变化。图 32C 说明轻敲操作期间的压力变化。

当手指点向触摸板施加压力时，手指与触摸板接触的区域增大，且触摸板的静电容量改变。因此，通过使用静电容量的变化来计算压力的变化。

参看图 32A，当手指为指点作业而在触摸板上移动时，存在较小的压力变化。然而，参看图 32B，当执行按压时，压力增加到高于  $Z_{t,max}$ （触摸时的压力）的  $Z_{p,max}$ 。

因此，如果传感器单元 3101 在压力高于按压参考压力  $Z_{pr}^{\circ}$  时执行开关功能，那么图 2 和图 4 的执行按压功能的开关单元可能没有必要。

此处，按压参考压力可以是由用户任意设置的压力，其介于用户按压触摸板时所产生的最小压力  $Z_{p,min}$  与触摸压力之间，使得传感器单元 3101 可用甚至最小压力  $Z_{p,min}$  来执行开关功能。

开关功能导通时的接通时间可由测得压力大于按压参考压力时的时间点来确定，或可通过使用作为另一常数的按压阈值压力  $Z_{pr,th}$  来确定。

稍大于触摸压力  $Z_{t,max}$  的按压阈值压力  $Z_{pr,th}$  由下式给出：

$$Z_{pr,th} = Q_{pr,th} (Z_{pr}^{\circ} - Z_{tch}) + Z_{tch} \quad \dots(1)$$

其中  $Q_{pr,th}$  是由用户指定的比例常数，且在  $0.5 < Q < 0.9$ 、 $Z_{pr}^{\circ}$  的范围内，且  $Z_{tch}$  在触摸板的初始化期间设置。 $Z_{tch}$  是当用户在触摸板上自由移动手指时测量到的最大触摸压力，且  $Z_{pr}^{\circ}$  是设置为稍低于当用户与平常一样按压所设计的区时测量到的最小按压压力  $Z_{p,min}$  的标称值，优选为  $Z_{p,min}$  的 90%。但此比率可由用户任意确定，使得  $Z_{pr}^{\circ}$  可大于  $Z_{pr,th}$ 。

可通过使用此按压阈值压力来确定开关功能导通的接通持续时间。开关

功能可在  $t_{pr,th-}$  时导通，此时按压压力在按压开始之后达到按压阈值压力，且开关功能可在  $t_{pr,th+}$  时关闭，此时按压压力在压力增加到按压参考压力  $Z_{pr}^{\circ}$  以上之后再次达到按压阈值压力。可将压力在按压阈值压力以上（其最大压力高于  $Z_{pr}^{\circ}$ ）的时间间隔界定为实际按压时间  $\Delta t_{pr}$ 。

界定按压参考压力和按压阈值压力两者的原因是，如果仅设置一个压力值，那么在参考压力具有高值的情况下需要很多的力来维持按压操作。作为相反情况，如果参考压力过低，那么可能将轻微触摸辨认为按压动作，且开关变为导通。

相反，当将按压阈值压力和按压参考压力两者用作开关标准时，用户需要在短时间内施加较高压力以便维持按压操作，且在按压时间的其余部分内施加较低压力，其稍大于开关功能应导通时的触摸压力 ( $Z_{t,max}$ )，从而防止力的浪费。

按压阈值压力还用于校正文本输入错误，其将参看图 34 来详细阐释。

一般来说，笔记本型计算机中所使用的触摸板已通过轻敲来执行功能按钮的功能。图 32C 说明轻敲触摸板时的压力变化。

参看图 32C，当将轻敲操作期间所产生的最大压力界定为  $Z_{tap}$  时，轻敲压力可等于触摸压力或按压压力。然而，由于轻敲不是由压力的量值而是由触摸间隔辨认的，所以可防止将轻敲辨认为按压或触摸动作。

即，参看图 32C，当在  $\Delta t(t)_1 < \Delta t_{tap}^{\circ}$  且  $\Delta t(o)_1 < \Delta t_{tap}^{\circ}$ （针对双击）的条件下（其中  $t_{tap}^{\circ}$  是用户指定的轻敲参考时间），在预定时间内重复触摸进行中（touch-on）持续时间  $\Delta t_{tap}$  和触摸停止（touch-off）持续时间  $\Delta t_{off}$  时，不管按压压力如何都执行轻敲功能。

当手指意外触摸触摸板时，触摸进行中持续时间  $\Delta t_{tap,2}$  比轻敲参考时间  $\Delta t_{tap}^{\circ}$  ( $\Delta t_{tap,2} > \Delta t_{tap}^{\circ}$ ) 长，或触摸停止持续时间  $\Delta t_{off,2}$  比轻敲参考时间 ( $\Delta t_{off,2} > \Delta t_{tap}^{\circ}$ ) 长，从而防止将意外触摸错误地辨认为轻敲。

参看图 32C，当触摸持续时间  $\Delta t_{tap,1}$  和触摸持续时间  $\Delta t_{tap,2}$  是连续的时，

可执行另一开关功能。这已在通过双轻敲（点击）而用作指点装置以及功能按钮的常规触摸板中使用。

在此情况下，尽管  $Z_{\text{tap}}$  可大于或小于  $Z_{\text{p,max}}$  或  $Z_{\text{p,max}}$ ，但这并无关系。重要的是基于触摸和触摸停止的持续时间及其随时间的变化来知道触摸板是被意外动作还是有意地动作触摸。

即，如果通过设置  $t_{\text{tap},1}$ 、 $\Delta t_{\text{off},1}$  和  $\Delta t_{\text{tap},2}$  的范围来界定开关功能，且在针对按压的检查操作之前处理针对轻敲的检查操作，轻敲压力高于按压参考压力，那么不将轻敲辨认为按压。

当以此方式通过使用静电容量随时间的过去的变化来执行轻敲功能时，触摸板可充当开关单元，且因此图 12A 的功能按钮 1201、1202 和 1203 可能没有必要。如果那些功能按钮 1201、1202 和 1203 被移除，那么其可被指派有其它功能，这是合乎需要的结果。

图 33 说明具有代替图 32 的功能按钮的功能的轻敲功能的触摸板 3301。

尽管如上文参看图 32 所述，轻敲功能与按压功能由触摸停止时间来划分，但当触摸板 3301 的按压区 3302 与轻敲区(S)1 到(S)6 在机械上分离时，即使是轻敲期间错误地施加的强压力（在长于轻敲参考时间的时间内）也不会致使按压状态导通。

参看图 33A，由于按压区 3302 周围的单独的轻敲区(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 被蜂窝式电话主体覆盖，所以防止在轻敲期间按压触摸板 3301，且可自由地执行轻敲操作。

然而，如上文所述，轻敲和按压的压力持续时间型式理论上是彼此不同的。

因此，在不使轻敲区(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 与按压区 3302 分离的情况下，如图 33B 的右触摸板中所示的隆起区可扩展到触摸板的边缘，从而增加虚拟键盘的每一键的区。

即，通过在触摸板区中轻敲来操作的开关区可与虚拟键的区重叠。

在此情况下，每一区可容易被感觉到，且使得字母容易被输入，且即使虚拟键的区增加也可维持轻敲区(S)'2、(S)'4 和(S)'6。此外，不需要减小电话主体的对应于图 33-(A)的轻敲区(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 的部分的厚度。

即使在用于输入对应于选定虚拟键的信息的开关单元（如以上实施例中所示）与触摸板分离安置时，如果使用图 33B 的右触摸板的方法，那么也可在不使用单独硬件的情况下仅用传感器单元 1301 的一部分来执行一些功能。

然而，当用于输入对应于选定虚拟键的信息的单独开关单元（如以上实施例中所示）连同如图 33A 所示的单独轻敲区(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 一起安置以便通过使用静电容量的变化来感测出接触时，可在不考虑轻敲操作的情况下仅用按压操作在大于按压参考压力的压力下执行开关操作。然而，在图 33B 的右触摸板的情况下，必须仅用不同于一般触摸或类似动作的经良好定义的按压操作（例如，轻敲操作）来执行切换操作，以便将其与虚拟键的输入操作区分开。

当通过测量被用作传感器单元 3301 的触摸板或触摸屏上的按压压力来运行开关时，尽管用户的手指在按压触摸板之前接触触摸板上针对待输入的键的正确位置，但手指在输入键上的位置可能在按压期间改变。

除此之外，即使在按压如图 2 和图 4 所示的压力开关或按压如图 13B 所示的单独开关时，也可能由于手指关节周围的手指移动而改变手指的接触位置。

现在将参看图 34 来阐释可像上文那样发生的校正错误的方法。

图 34 说明当触摸板在按压操作期间基于压力变化而充当功能按钮时发生的错误。将示范性地阐释将手指放置在触摸板的“k”上并按压“k”以便输入“k”的过程。

参看图 34A，让我们假定触摸板的一部分被划分为 X1.5 到 X3.5。且在手指从“j”移动到“l”的同时，当手指在针对键“k”的位置上时按压触摸板。图 34B

中展示此过程中发生的压力变化。图 34B-(A)中展示最合乎需要的压力变化，但可发生图 34B-(B)到 34B-(D)所示的其它压力变化。

参看图 34B-(D)，在手指位于“k”区中的同时施加压力，但当手指位于“l”区中时达到最大压力，因此，用户将输入的所要字母可能不同于实际输入的字母。

引入按压阈值压力  $Z_{pr,th}$  来解决此问题。如已描述，可通过考虑用户的习惯将按压阈值压力  $Z_{pr,th}$  确定为介于按压参考压力  $Z_{pr}^{\circ}$  与触摸压力  $Z_{tch}$  之间。

图 34B 说明按压操作期间可能发生的四种情况。在图 34B 中，以水平轴上的 X 坐标来描绘压力变化。图 34B-(A)说明最合乎需要的压力变化。图 34C 是说明随时间 (T) (图 34C-(A)) 和 X 坐标 (图 34C-(B)) 的压力变化的详细视图。

参看图 34C-(A)，当用手指接触触摸板的同一位置而施加压力时，在  $X_{2.5}$  处存在峰值，在此情况下，不容易看到详细的压力变化。参看图 34C-(B)，其中以时间来描绘压力变化，在  $t(X_{2.5})$  处开始施加压力，在  $t(X_{pr})$  处到达其最大值，且在  $t(X_{2.5+})$  处达到正常的触摸压力  $Z_{tch}$ 。

即，由于存在着在达到最大压力之前和之后达到阈值压力的两个点，所以本发明使用此事实来校正输入过程期间可能发生的错误。在合乎需要的按压过程中，两个点  $X_{pr,th-}$  和  $X_{pr,th+}$ ，其分别为刚好在  $X_{pr}$  之前和之后的阈值压力点。所述点位于“k”区中 ( $X_2 < X < X_3$ )。然而，在图 34B-(C)的情况下， $X_{pr,th-}$  属于“k”区，但  $X_{pr,th+}$  属于“l”区，且确定待输入的字母被指派到的区的  $X_{pr}$  也在“l”区中。

因此，在图 34B-(C)和图 34B-(D)的情况下，输入“l”而不是“k”。为了避免此错误，必须输入对应于  $X_{pr,th-}$  的字母而不是对应于  $X_{pr}$  的字母。

根据本发明，通过确定按压阈值压力  $Z_{pr,th}$  来校正错误；当按压压力  $Z_{pr}$  达到按压参考压力  $Z_{pr}^{\circ}$  时，将对应于按压阈值压力  $Z_{pr,th-}$  的字母  $V(X(Z_{pr,th-}))$  与对应于按压参考压力的字母  $V(Z_{pr}^{\circ})$  进行比较，且如果字母  $V(X(Z_{pr,th-}))$  与  $V(Z_{pr}^{\circ})$

相同，那么输入  $V(Z_{pr}^{\circ})$ ，否则输入  $V(X(Z_{pr,th-}))$ 。

即，在任何情况下，由于输入  $V(X(Z_{pr,th-}))$ 。因此，根据本发明通常输入  $V(X(Z_{pr,th-}))$ 。因此，即使在图 34B-(D)所示的压力变化的情况下，也可输入用户希望输入的内容。

似乎存在一个问题，即，由于平均按压压力实质上减小，所以触摸压力  $Z_{tch}$  可超过按压阈值压力  $Z_{pr,th}$ 。即使在此情况下，如果用户没有意图，触摸压力  $Z_{tch}$  也不能达到按压参考压力  $Z_{pr}^{\circ}$ ，且不会发生字母的意外输入。

因此，按压阈值压力的设置减小了总体文本输入压力，防止正常触摸操作期间的文本输入错误，且允许准确地输入既定字母。

当将改变对应于文本输入光标在虚拟键盘上移动时文本输入光标所指示的位置的字母的区的亮度或色彩的方法添加到文本输入错误校正方案时，用户可容易地感觉文本输入光标的位置，且输入字母可容易许多。此外，如果输入动作期间待输入的字母的区改变为另一色彩，那么其将使错误校正容易许多。

经引入以准确地输入字母的按压阈值压力可用于另一功能。即，按压阈值压力可用于键盘的第二额外功能。

图 34C-(B)是说明根据时间和 X 坐标的压力变化的详细视图。参看图 34C-(B)，当按压压力减小到低于按压参考压力且再次达到按压阈值压力 ( $X=X_{pr,th+}$ ) 时，而不是在按压压力达到按压参考压力时，输入字母。

这是因为当压力保持大于按压参考压力的按压持续时间 ( $\Delta t_{pr}=t(X_{pr,th+})-t(X_{pr,th-})$ ) 比所确定的按压参考时间  $\Delta t_{pr}^{\circ}$  长时，可在输入虚拟键之后输入空格或换档键，作为虚拟键盘的第二额外功能。

举例来说，参看图 15B，需要按压换档键功能按钮来将小写字母方案改变为大写字母方案，或反之亦然。为了进行所述同一工作，将按压参考时间界定为某一值，且按压压力维持大于此时间间隔，可执行换档键功能。正因为如此， $Z_{pr,th-}$  和  $Z_{pr,th+}$  分别负责接通功能和断开功能。

因此，当根据按压持续时间来执行换档键功能时，没有必要按压换档键功能按钮。然而，当需要连续使用对应于大写字母的第二虚拟键时，使用所述功能按钮来操作大写锁定功能是便利的。

并且，可通过轻敲图 33A 的触摸板外部的轻敲区(S)1、(S)2、(S)3、(S)4、(S)5 和(S)6 来执行大写锁定键的功能。

因此，当需要连续使用对应于大写字母的第二虚拟键时，可通过使用大写锁定功能按钮来维持换档功能，且当偶尔需要使用大写字母（例如，一个句子中的第一个字母）时，可通过维持按压压力来执行换档功能。

图 34C-(B)和图 34D-(B)中展示如何使用按压参考时间。图 34C-(B)说明输入“K”的实例，且图 34D-(B)说明输入“k”的实例。

即，在图 34C-(B)和图 34D-(B)中，按压参考时间  $\Delta t_{pr}^{\circ}$  为灰色。参看图 34C-(B)，按压时间  $\Delta t_{pr}$  比按压参考时间  $\Delta t_{pr}^{\circ}$  长 ( $\Delta t_{pr} > \Delta t_{pr}^{\circ}$ )，将输入“K”。参看图 34D-(B)，按压时间  $\Delta t_{pr}$  比按压参考时间  $\Delta t_{pr}^{\circ}$  短 ( $\Delta t_{pr} < \Delta t_{pr}^{\circ}$ )，将输入“k”。在任一情况下，将输入的是表示初始按压阈值压力  $Z_{pr,th-}$  下指针的键区的键。

图 35 是说明根据本发明实施例的校正字母的方法的流程图。

尽管阐释基于对触摸板的压力而控制的文本输入开关的功能，但同一控制方案可应用于用如图 2、图 4 和图 13B 所示的机械开关来输入字母。

即，图 34 所示的  $t(X_{pr,th-})$  和  $t(X_{pr,th+})$  分别对应于接通时间  $t_{on}$  和断开时间  $t_{off}$ ，且用于识别输入的字母。即，如果分别表示机械开关导通和关闭时的字母的  $V(t_{on})$  与  $V(t_{off})$  相同，那么输入  $V(t_{off})$ ，且如果它们不同，那么输入  $V(t_{on})$ 。

同样，即使在使用如图 2、图 4 或图 13B 所示的机械压力开关时，也可应用相同的使用按压压力的文本输入校正方法。当机械开关导通时，应将按压压力施加到触摸板，且按压阈值压力时间  $t(X_{pr,th-})$  早于表示机械开关导通时的时间点的  $t_{on}$ 。因此，在上文所阐释的校正方案中， $V(t_{on})$  被  $V(t(X_{pr,th-}))$  代替。如果  $V(t_{off})$  与  $V(t(X_{pr,th-}))$  彼此相等，那么输入  $V(t_{off})$ ，且当  $V(t_{off})$  与  $V(t(X_{pr,th-}))$  彼此不同时，输入  $V(t(X_{pr,th-}))$ 。这可被提供作为最适合用户的按压型式的任选



程序。

尽管根据本发明的虚拟键盘输入系统的特征在于使用基于绝对坐标系的虚拟键盘和二维指点装置来在按压或接触对应点时输入被指派给分区的虚拟键的信息，但本发明不限于此。且有可能在接触位置根据预定型式在预设时间内移动时，对应的功能或字母可经编程以输入。

图 36 是阐释在文本输入模式下输入最频繁输入的“空格”和“退格”的方法的图解。

可通过借助使用开关功能而在虚拟键盘上选择“空格”键来输入“空格”和“退格”，但在本发明的实施例中，可在手指在水平方向上在触摸板上横向移动时输入“空格”和“退格”。

即，一般来说，手指在输入文本期间横向移动。然而，如图 36A 所示，快速来回（或反之亦然）行进的手指的移动不会发生，如本发明中故意输入特殊字母或执行特殊功能的情况除外。

因此，此故意移动事先被设置，且如果其在使用虚拟键盘的同时被检测到，那么可执行对应的功能或可输入对应的字母。这将有助于输入工作变得容易。

由于操作左触摸板的拇指通常位于触摸板的中心的右侧，所以右->左->右的移动是便利的，且由于操作右触摸板的拇指通常位于所述中心的左侧，所以左->右->左的移动是便利的。因此，当基于此移动方案来界定空格功能和退格功能时，可容易地输入字母。

为此，如图 29 所示的数据处理单元存储经过参考坐标  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$  和  $X_5$  的时间点，并在手指移动的轨迹与图 36C 和图 36D 所示的那些路径匹配时执行空格或退格功能。

实际输入字母可遵循路径①、②和③。然而，尽管手指遵循那些路径，但仅在期间手指遵循路径①、②和③的时间段  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$  和  $\Delta t_3$  小于预设时间  $t_{space}$  时才执行空格或退格功能，以便区分手指输入空格或退格的既定移动与手指

在触摸板上的一般移动。可根据用户的输入型式或方便来选择  $\Delta t_1$ 、 $\Delta t_2$  和  $\Delta t_3$  中的一者。

对于当在预设时间内观察到预设型式的移动时所执行的功能，可由用户事先设置移动型式、时间、所指派的功能等。

图 37 是说明初始化触摸板的方法的流程图，所述触摸板将执行功能按钮的功能。首先为用户设置由手指与触摸板之间的接触面积来确定的最大触摸压力，因为对于不同用户来说手指的大小是不同的，且接着循序地设置按压参考压力和按压阈值压力。

其后，设置用于通过轻敲来执行功能按钮的功能的触摸停止时间。接着，在水平模式和垂直模式下设置参看图 30 而阐释的触摸板坐标系，以界定将在文本输入模式下计算光标的坐标时使用的新坐标(X'-Y')。

可根据触摸板上的位置来设置按压参考压力和按压阈值压力。

图 38 说明手指与触摸板之间的接触区域，其依据手指在触摸板上的位置而变化。

当用户惯用右手且按压触摸板的左上区（如图 38-(I)所示）时，使用拇指的整个面积，但当用户按压右下区（如图 38-(IV)所示）时，接触面积小于图 38-(I)的情况的接触面积，因为拇指抬高并按压。

由于用于计算接触事件和压力量值的触摸板的静电容量与面积成比例地增加，所以即使在用户以与图 38 的情况相同的力来按压触摸板时，触摸板的左上端的静电容量也高于触摸板的右下端的静电容量。

因此，当按压参考压力和按压阈值压力对于触摸板的所有区域具有恒定值时，尽管用户以相同的力来按压触摸板，也不能执行开关功能。

相反，即使在用户轻微触摸触摸板时，触摸板也可感测到用户按压触摸板。

图 39 是说明当如图 38 所示 6.5 cm×4 cm 的触摸板的 4 cm×2 cm 的内部区被手指（拇指）触摸时由触摸板在每一位置处计算的接触压力的三维曲线

图。图 39-(A)是在与 xy 平面成 25 度角处看到的视图。图 39-(A')是在与 xy 平面成 7 度角处看到的视图。

图 39-(B)和图 39-(B')是在图 39-(A)和图 39-(A')的视图围绕 z 轴旋转 180 度之后看到的视图。为了以色彩显示压力，在右侧展示彩色条线图。

在每一曲线图中， $S_p$  表示按压触摸板时所获得的压力值 Z 的等值面，且  $S_t$  表示触摸该触摸板时所获得的压力值的等值面。仅供参考，Z 平面由对应于最大触摸压力的  $S_c$  表示，以便展示两个等值面  $S_p$  与  $S_t$  之间的关系。

参看图 39，由于当按压右下表面时触摸板的静电容量小于当接触左上表面时触摸板的静电容量，所以当为触摸板的整个区域设置相同的按压参考压力时可能引起不便。

为了解决所述问题，可为触摸板上的每一点设置一种按压参考压力。

详细地说，在针对右手用的配置中，可将左上区的按压参考压力设置为高于右下表面的按压参考压力，且在针对左手用的配置中，可将左下区的按压参考压力设置为低于触摸板的右上区的按压参考压力。

此按压参考压力可在生产期间由制造商设置为默认值，或可由用户在购买之后设置。

图 40 是说明设置按压参考压力的方法的流程图。

可按压所有的键，且可在与为每一键设置按压参考压力的同时自动设置坐标系 X'-Y'，或可如图 40 所示独立地执行每一设置。

参看图 40，在设置按压参考压力和输入参考坐标系之后，可设置轻敲参考时间。

在需要通过使用轻敲来添加新的功能时执行此步骤。由于轻敲型式可依据用户而不同，所以一旦在初始化步骤中设置轻敲参考时间，就可通过轻敲来执行许多功能，且因此使便携式数字装置的功能按钮的数目可减少，且最终可不安装所有的功能按钮。因此，可为如显示屏等其它元件节省由功能按钮占用的空间，从而使得有可能增加显示屏的大小。

尽管已阐释了固定地设置针对虚拟键盘的键的触摸板的分区，但它们不必为固定的。事实上，可视需要来改变分区的面积。

举例来说，虽然组成虚拟键盘的键区具有处于不活动状态的均一区域，但通过用手指接触而激活的键区可扩展以稳定地输入字母，其在图 41 中展示。

图 41 说明界定虚拟键盘的每一键区的方法。尽管所有区均具有处于不活动状态的均一区域，但当手指接触用于被激活键的面积时，对应于所述键的区扩展。

即，所有区均具有均一区域 4101。当手指的中心接触键 4102 时，键 4102 被激活，且对应于被激活键 4102 的区 4101 扩展以包含相邻键的区域的一部分。

即，其不是简单地展示屏幕上的虚拟键盘的经扩大的键区，而是使传感器单元上的虚拟键被指派到的分区的区域扩展。

因此，触摸板或触摸屏上的活动键区可扩大，且手指可在用于所述键的较大空间中更自由地移动。明确地说，即使在手指位于与邻近键的分界处时，也不容易激活邻近的键，且可稳定地维持选定的活动键，并可输入指定的字母。

并且，存在以下优点：当用户针对虚拟键盘上待输入的选定字母而触摸并按压触摸板时，可防止可导致输入与用户自身初始选择要输入的字母不同的字母的接触点的变化。

即，参看图 41 I，当手指位于在键“K”与“L”之间的分界线  $L_{KL}$  4104 上的点“ $P_{KL}$ ”4103 上时，尽管键“K”当前被激活，但可用手指越过分界线  $L_{KL}$  4104 的稍许移动来输入“L”而不是“K”，所述移动将被激活的键从“K”改变为“L”（如果被激活的键的区域没有扩展的话）。

相反，参看图 41 II，当手指位于点“ $P_{KL}$ ”4103 上且键“K”被激活时，由于触摸板上针对被激活的键“K”的区域实际上已扩展，所以形成新的分界线  $L''_{KL}$

4104K。由于为了激活键“L”应经过经扩展的区 4105，所以可防止由于如图 41 I 所示的手指的稍许移动引起的邻近键的意外激活。

同样，当键“L”被激活时，形成新的分界线  $L'_{KL}$  4104L 且使键“K”失活 (deactivated)。此经扩展的区使被激活的键能够被稳定地输入，但当经扩展的区过大时，可能难以选择邻近的键。因此，优选的是，经扩展的区不应超过邻近键区的中心。即，优选的是，扩展比率小于 2。

本发明可实施为计算机可读记录媒体上的计算机可读代码。计算机可读记录媒体是可存储着随后可由计算机系统读取的数据的任何数据存储装置。计算机可读记录媒体的实例包含只读存储器 (ROMs)、随机存取存储器 (RAMs)、CD-ROMs、磁带、软盘、光学数据存储装置和载波 (例如，通过因特网的数据传输)。计算机可读记录媒体还可分布在网络耦合的计算机系统上，使得计算机可读代码以分布方式而存储和执行。

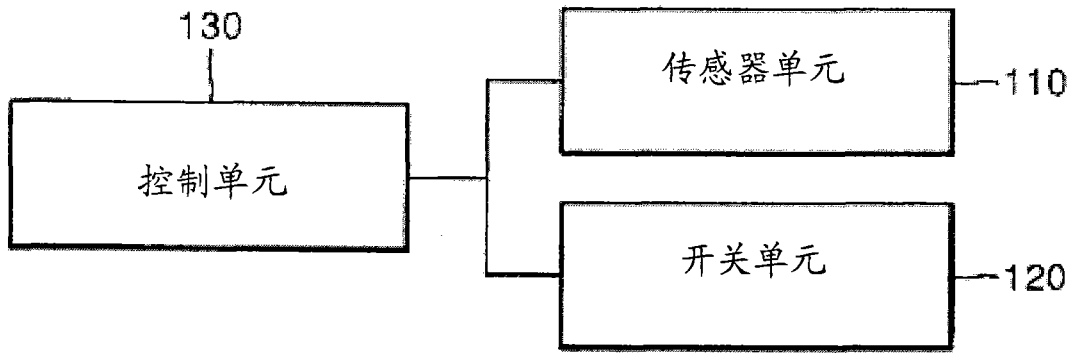


图 1

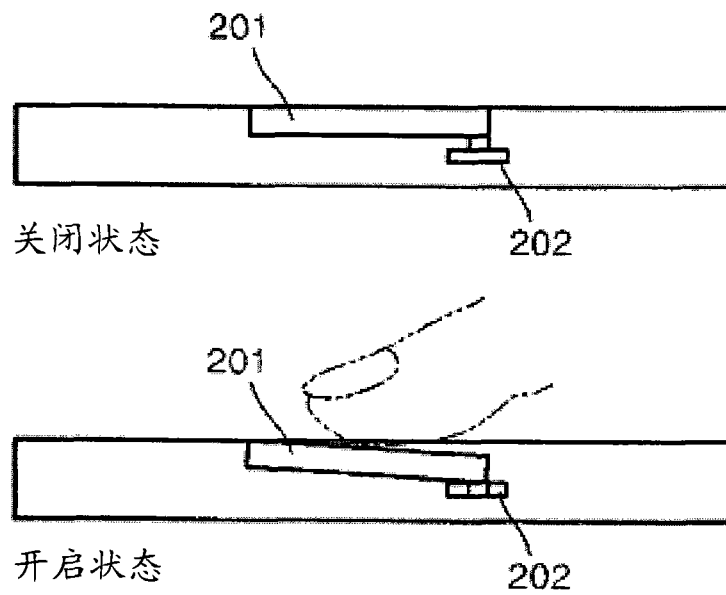


图 2

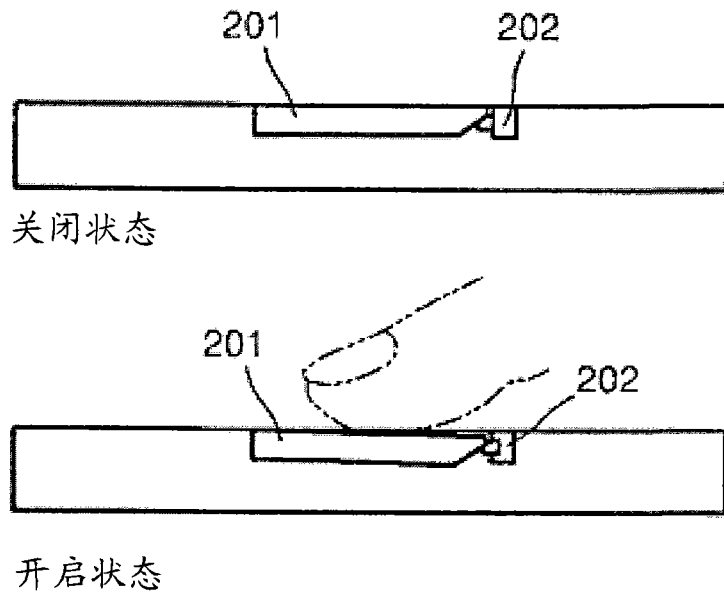


图 3

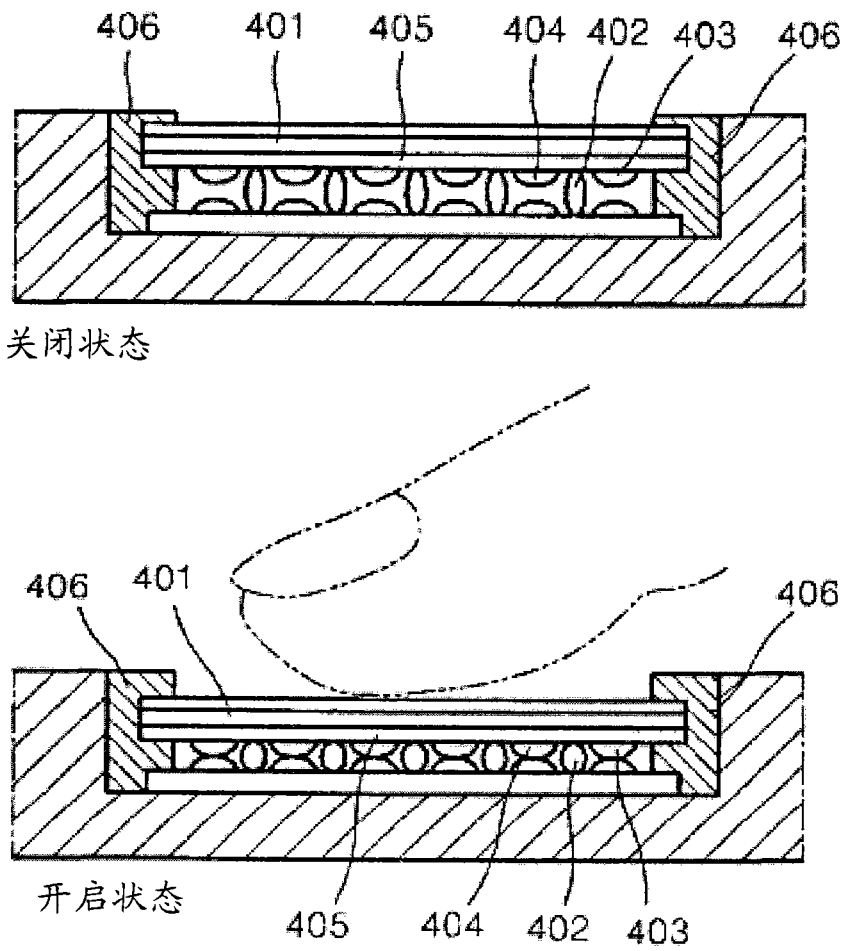


图 4

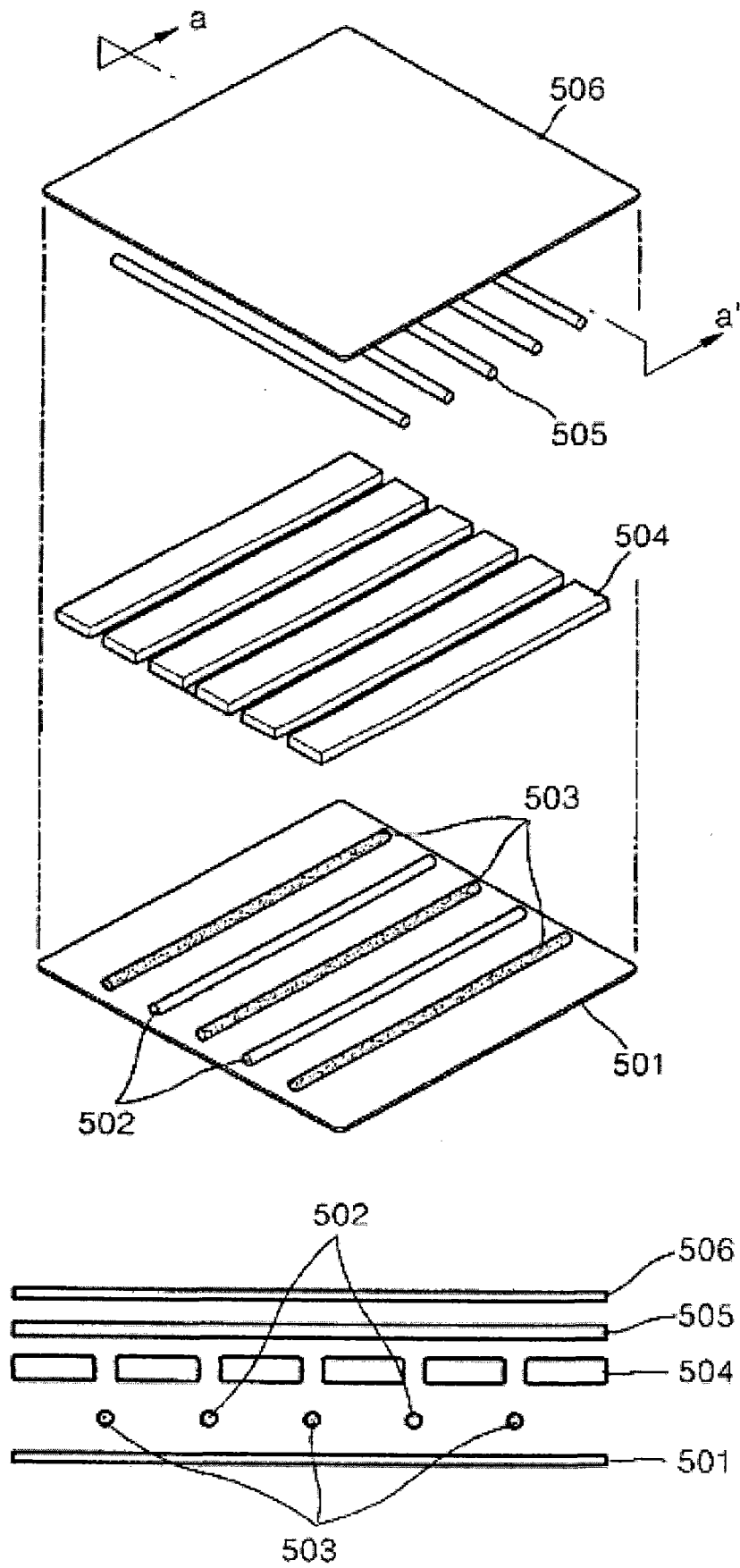


图 5A



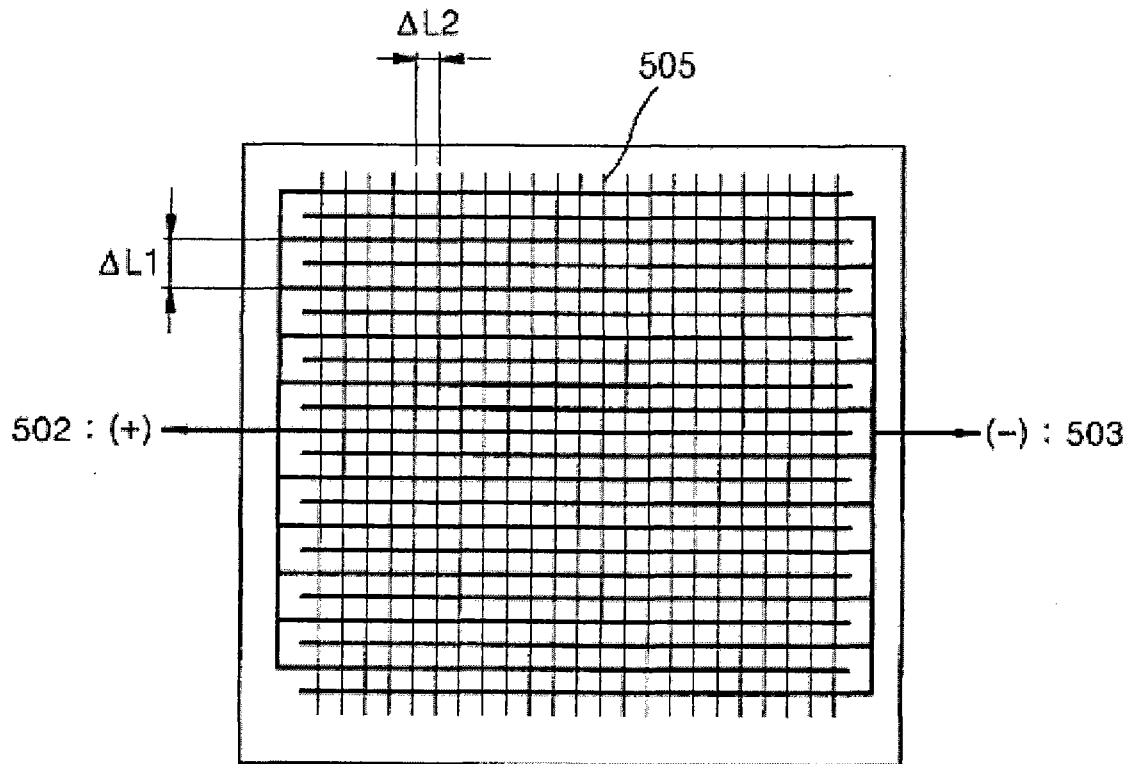


图 5B

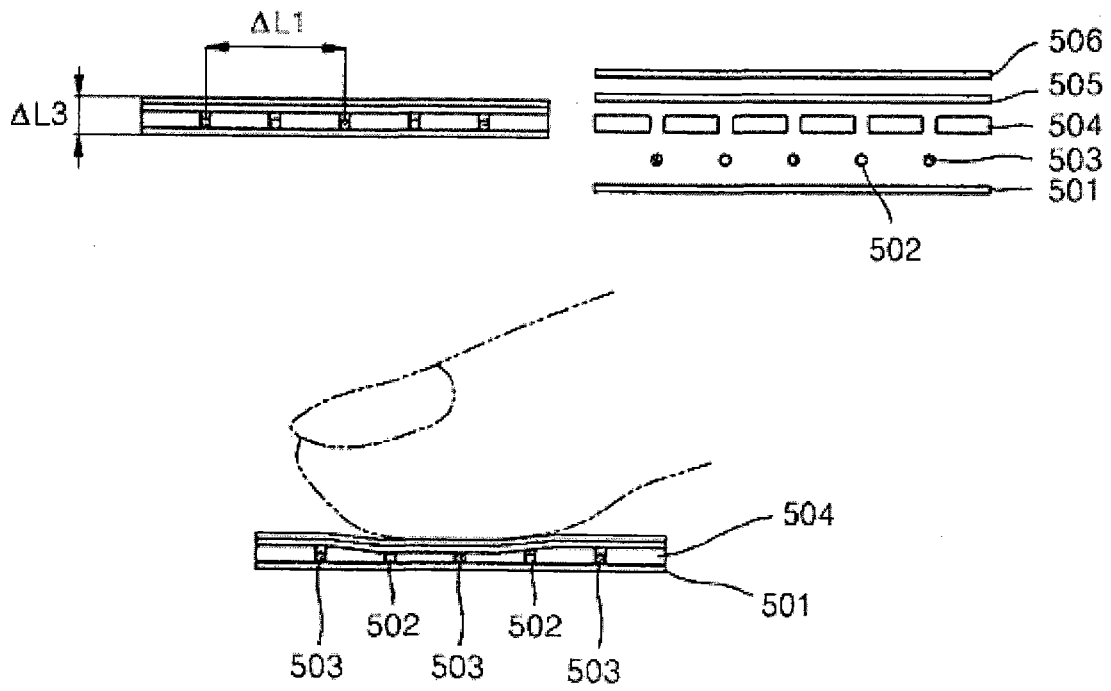


图 5C

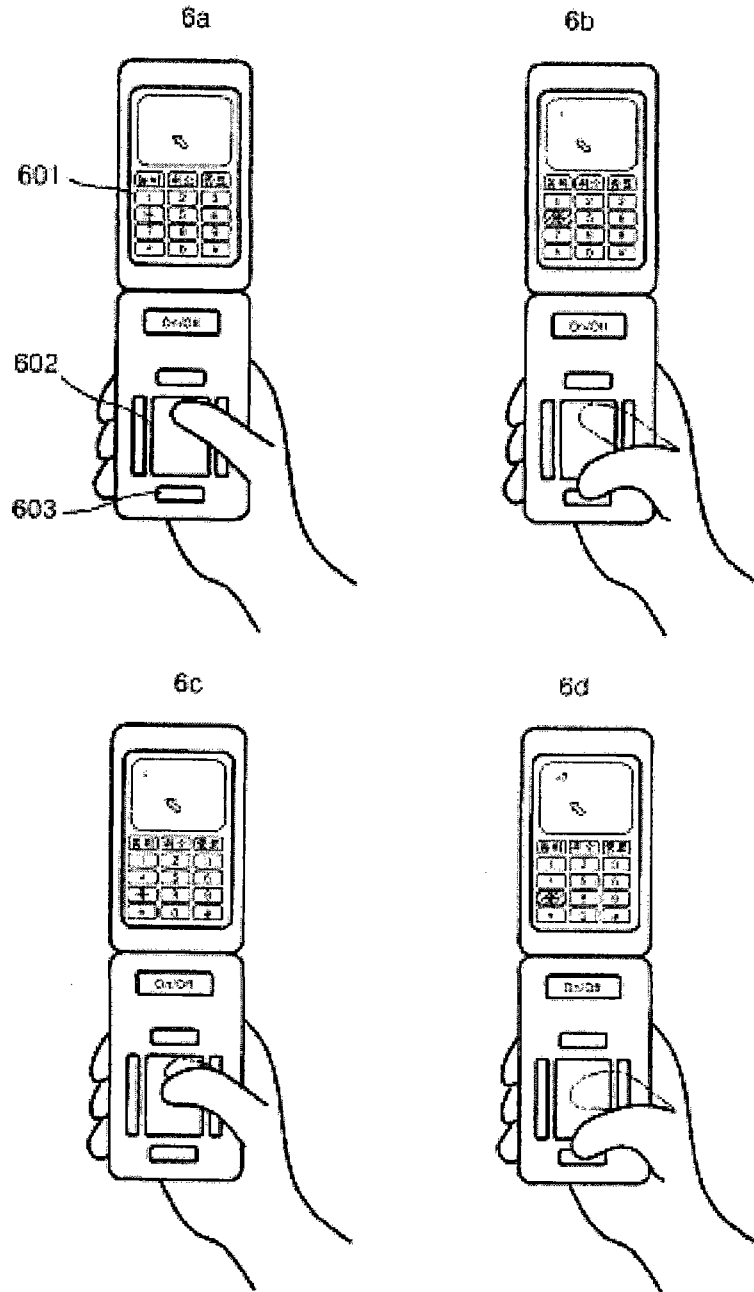


图 6

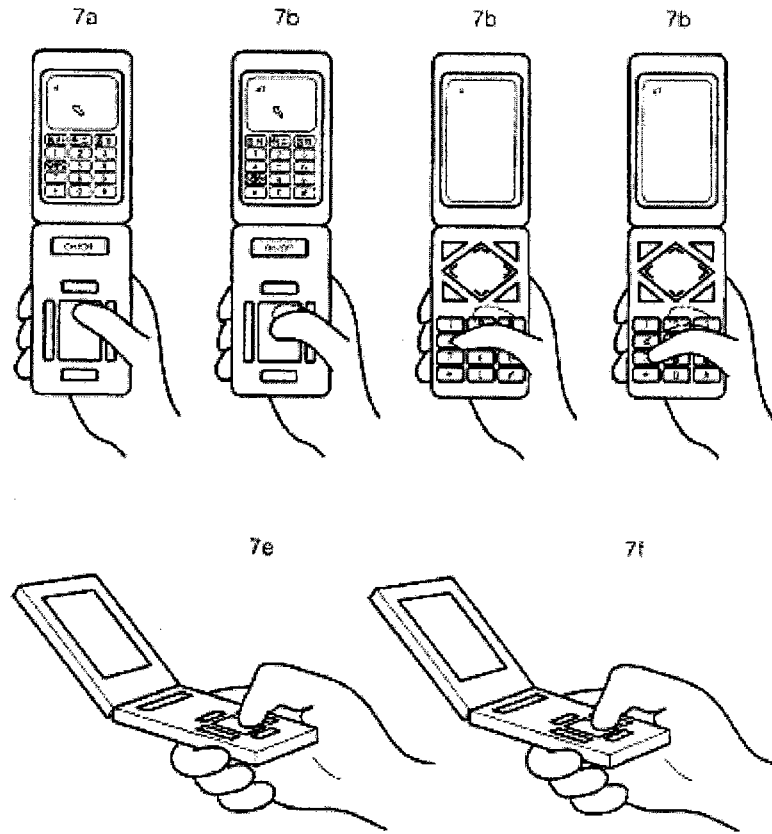


图 7

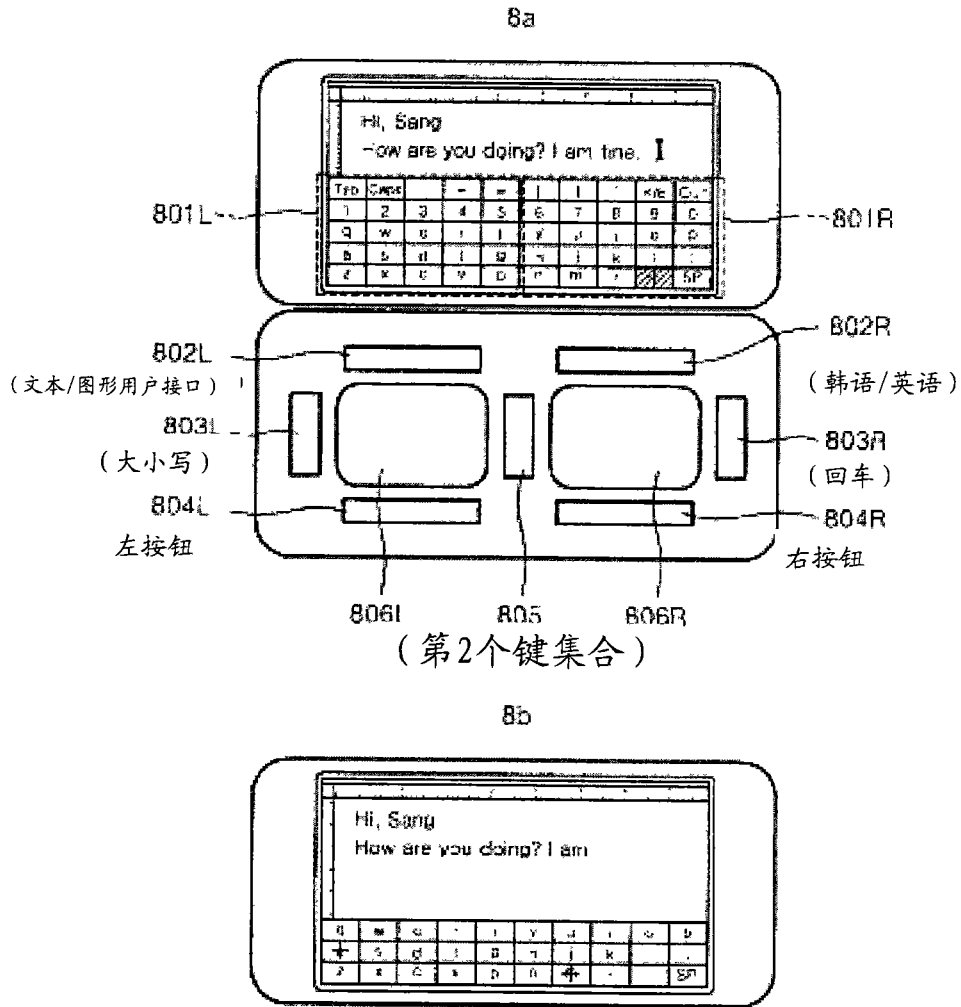


图 8

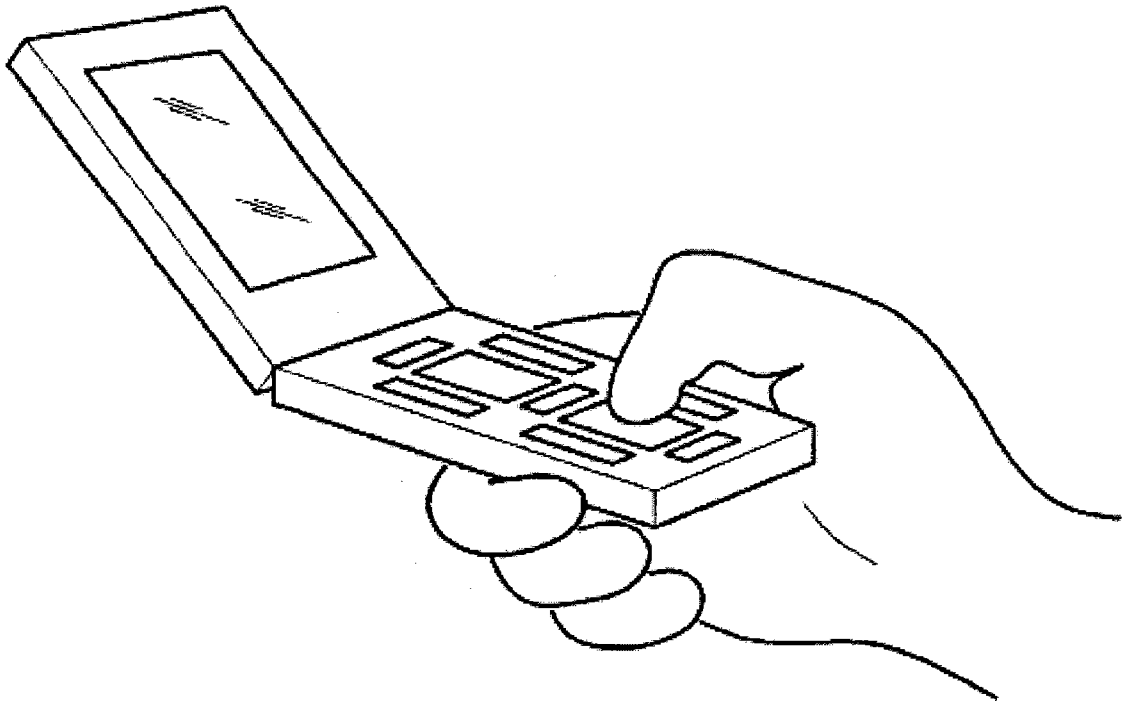


图 9

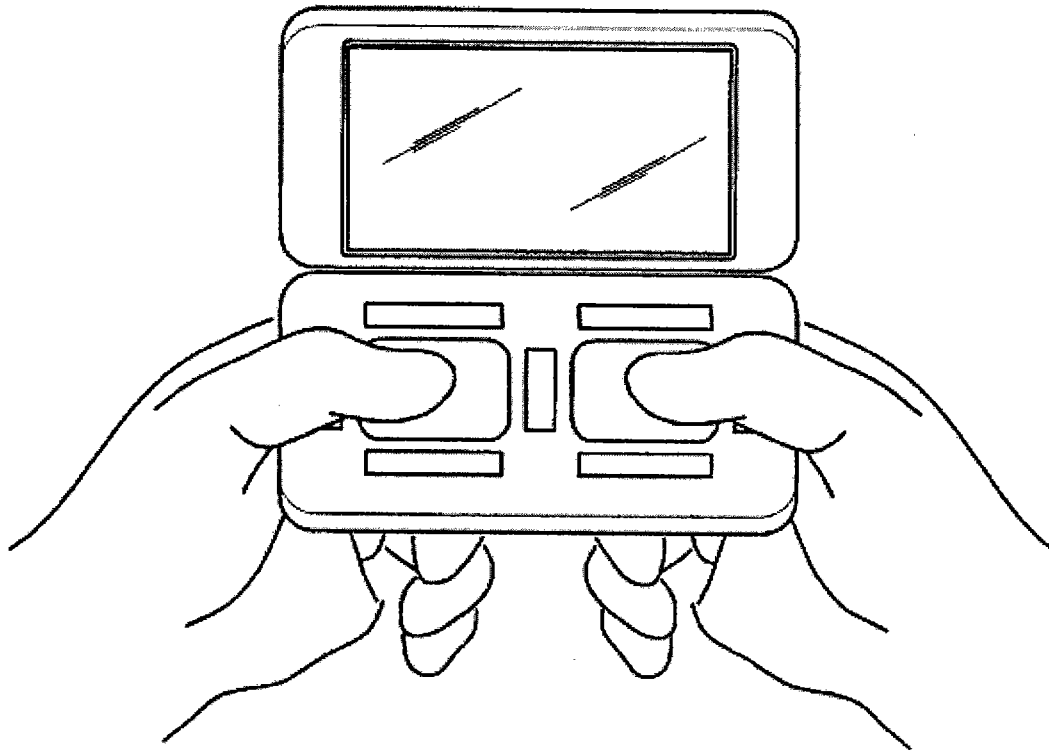


图 10

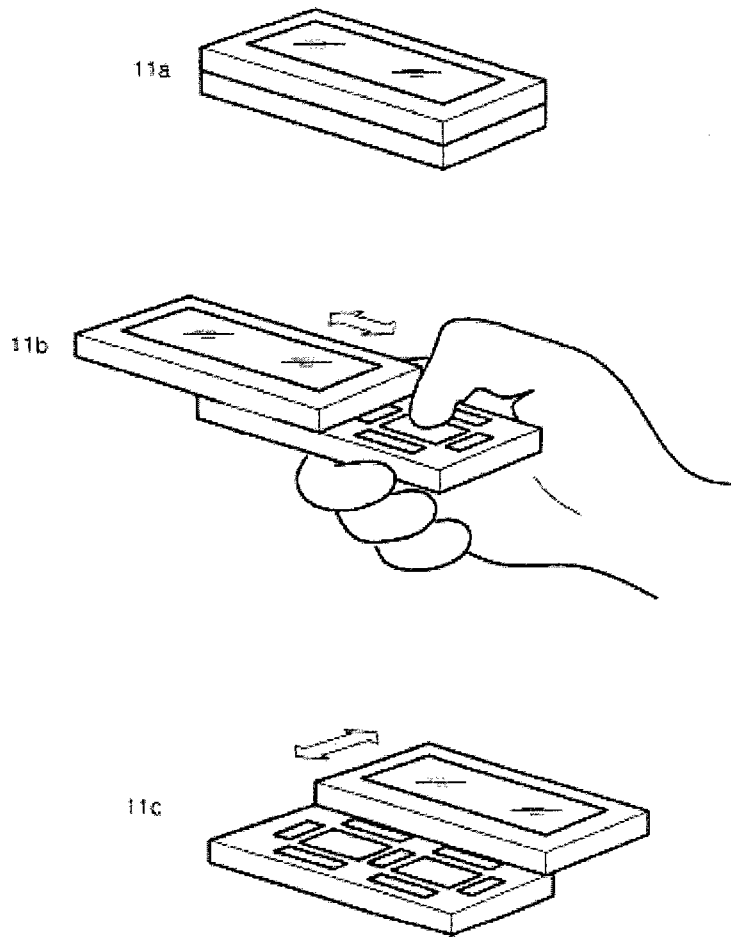
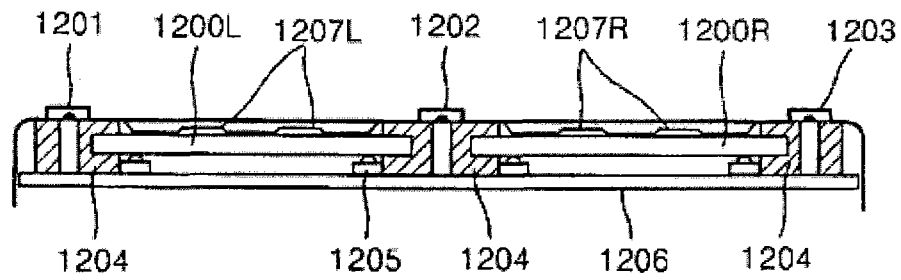


图 11

(A)

沿着线A-A'看到的横截面图



(B)

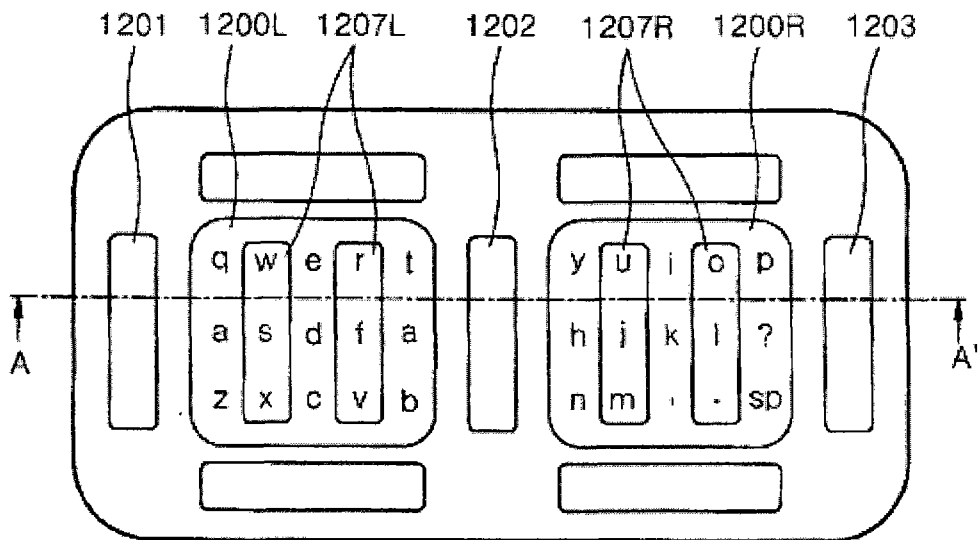


图 12A



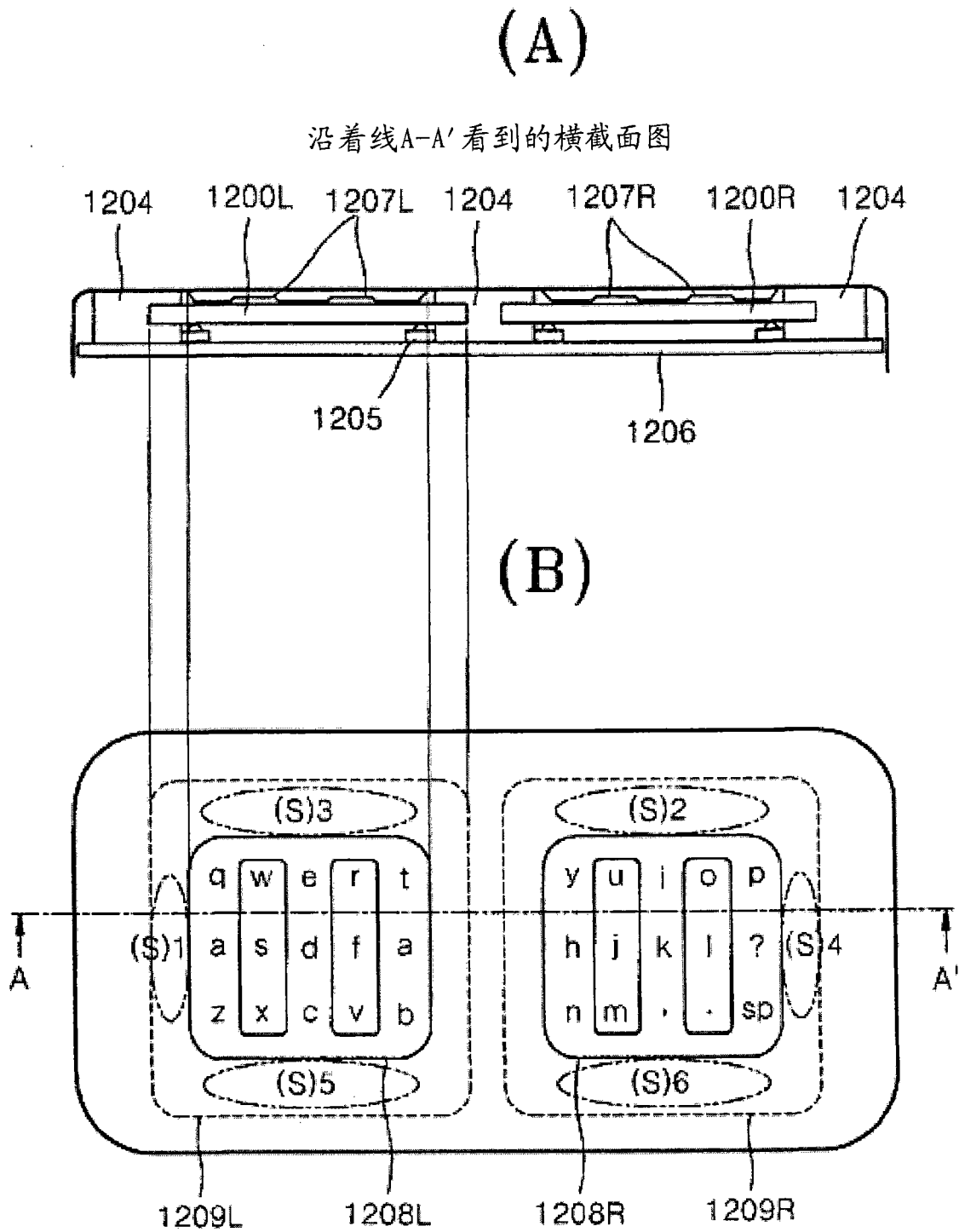


图 12B

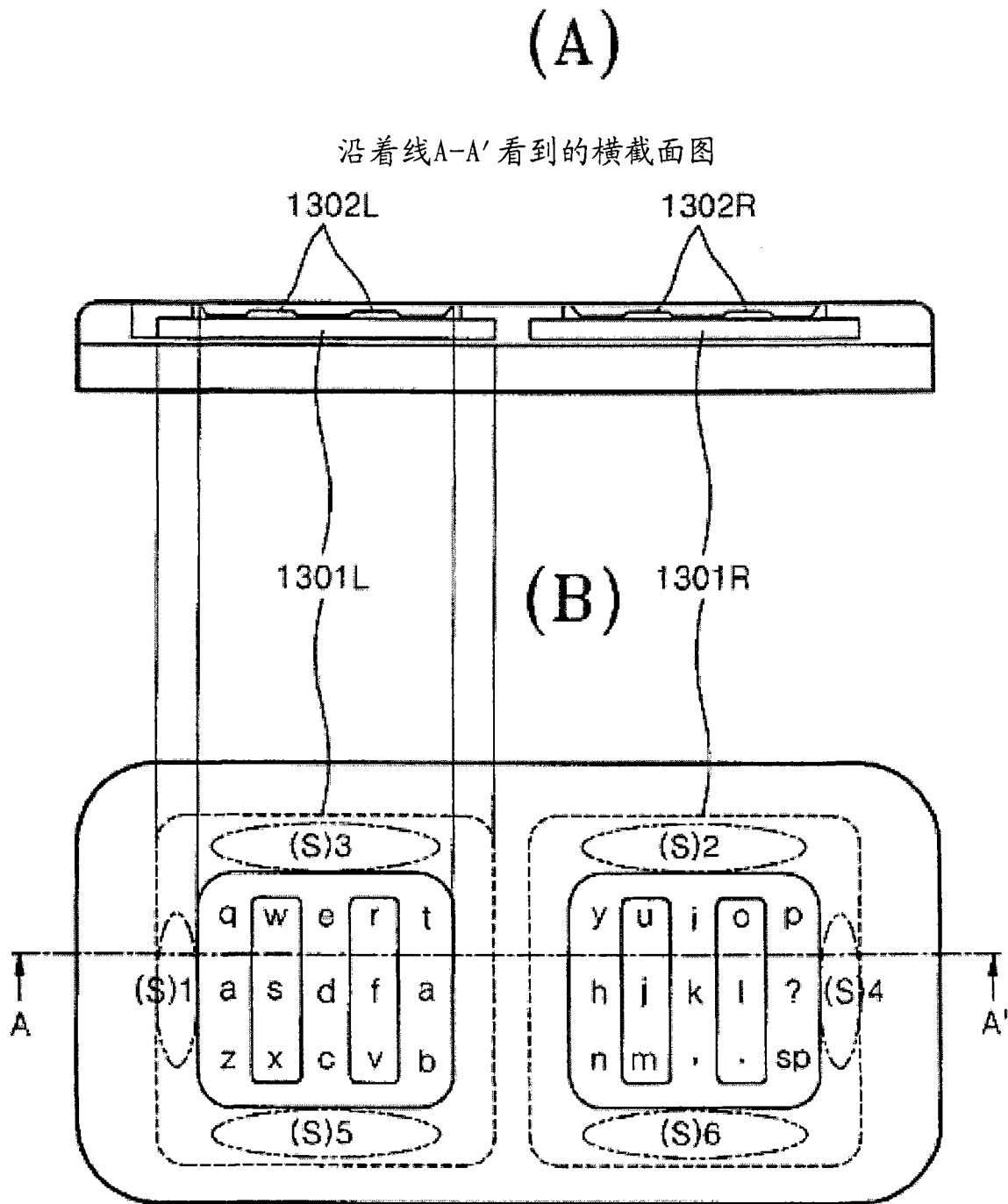


图 13A

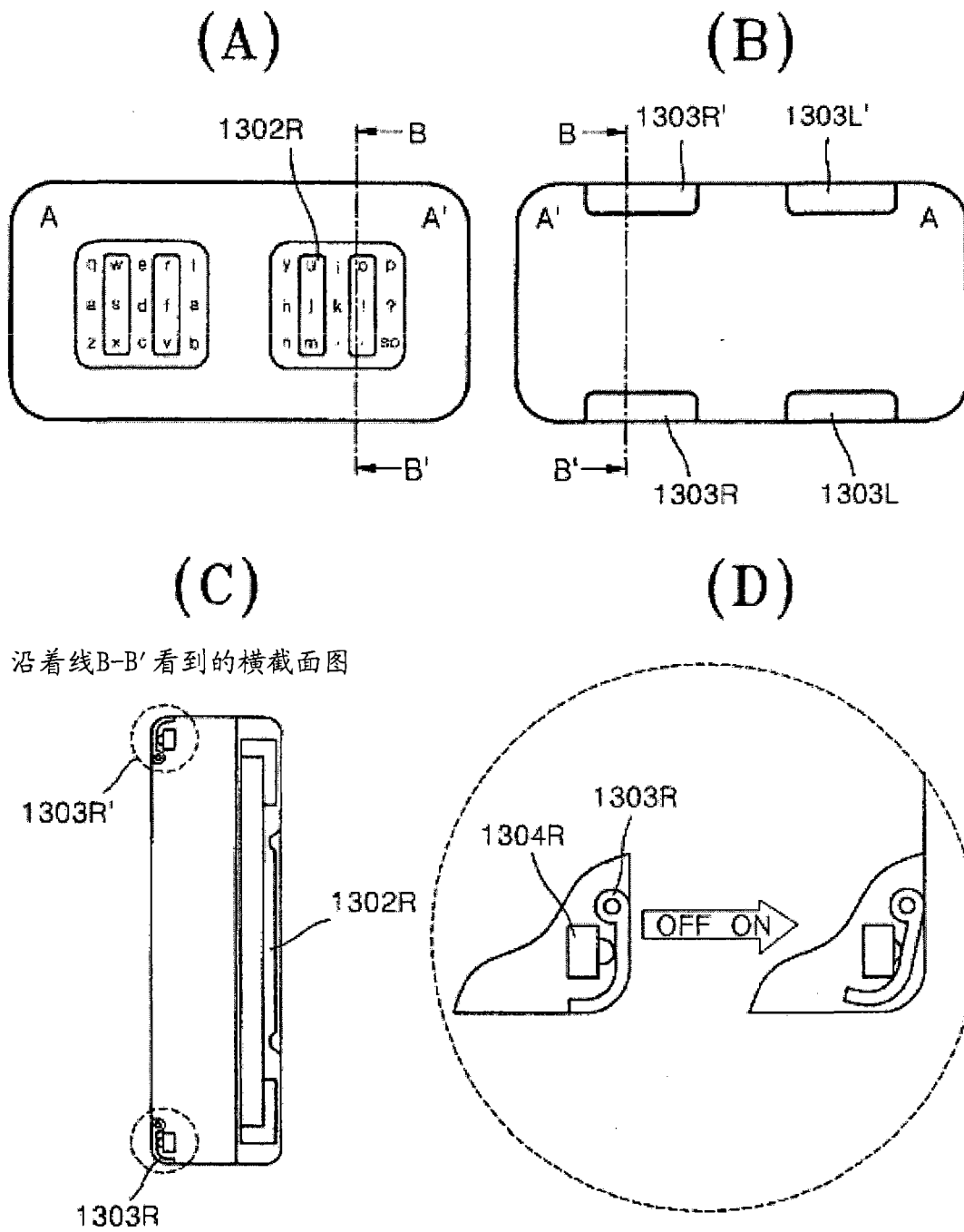


图 13B

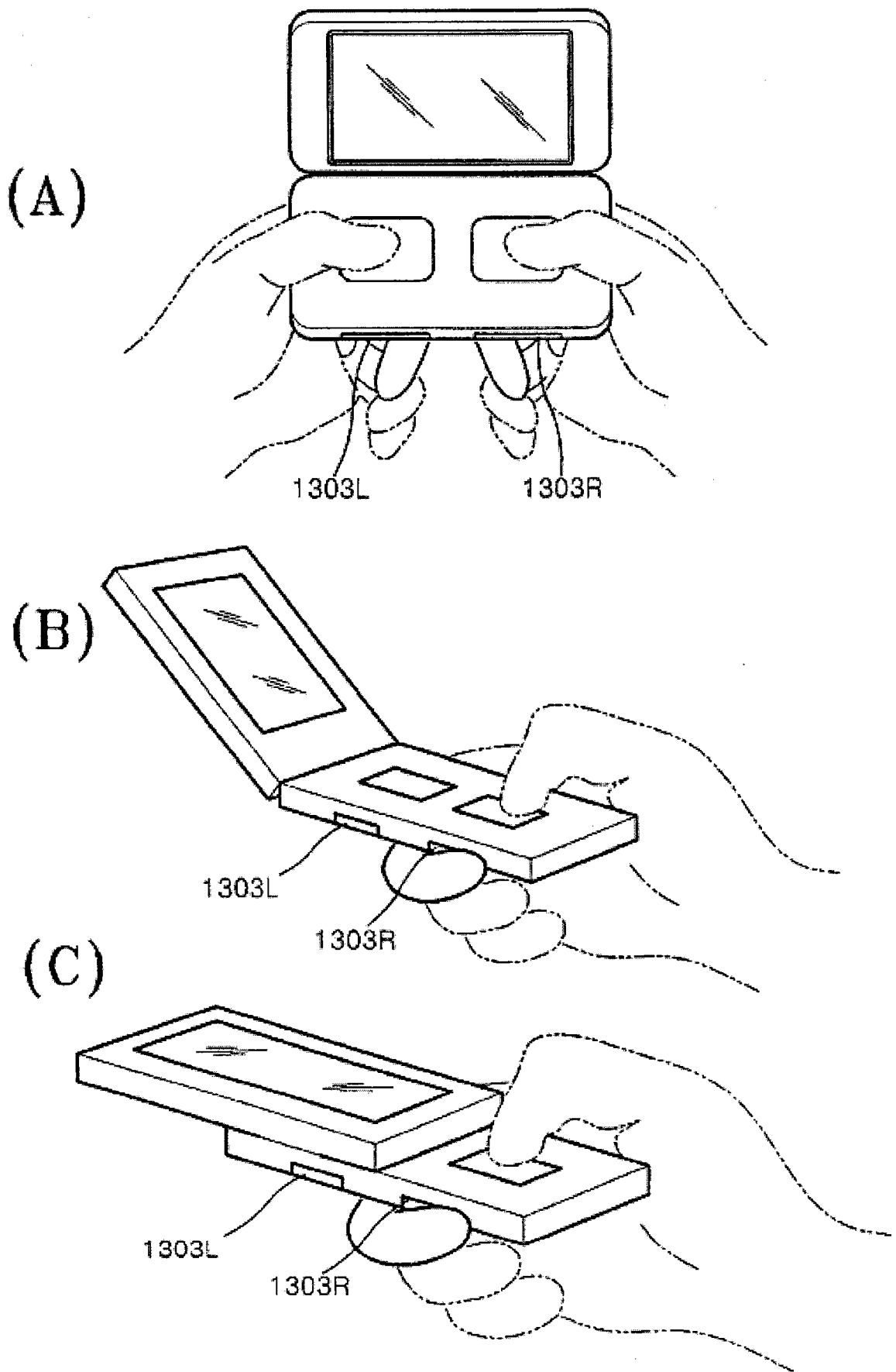


图 13C

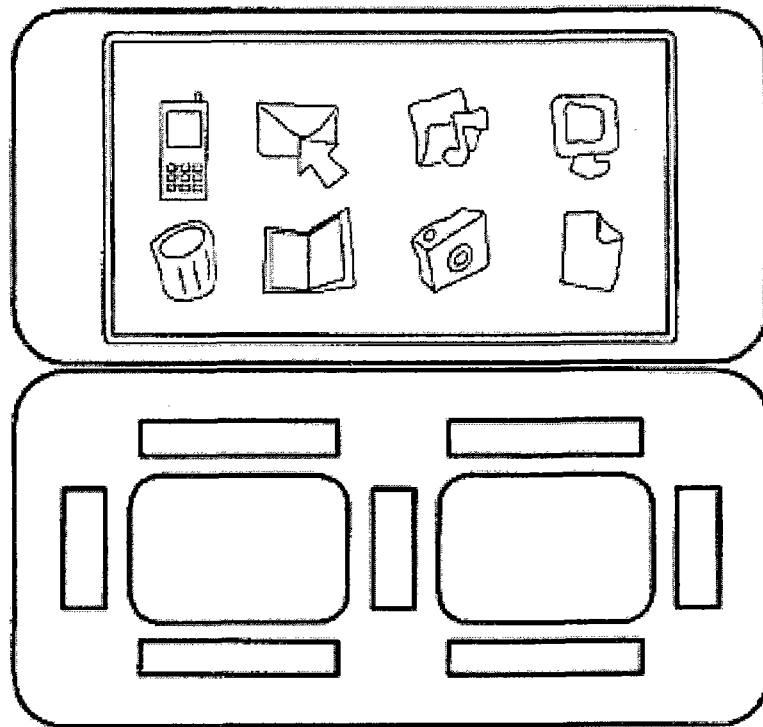


图 14A

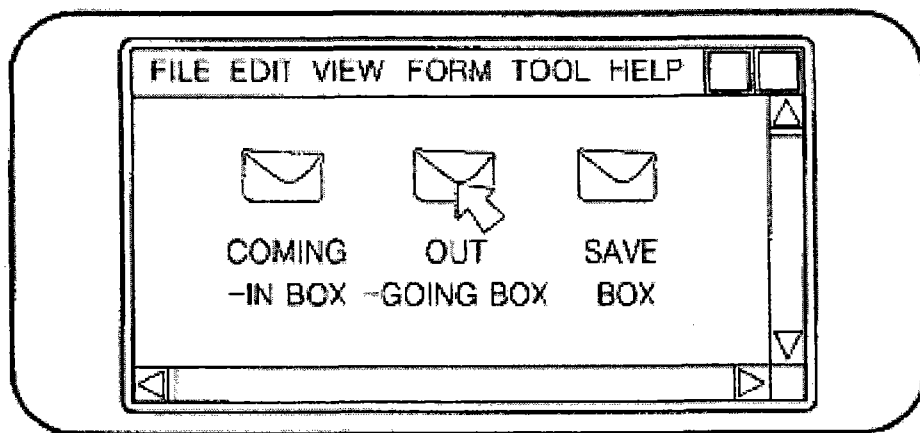


图 14B

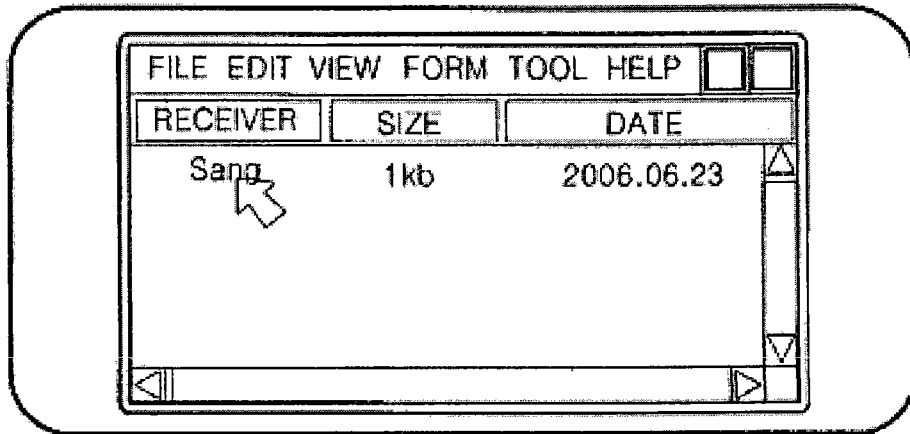


图 14C

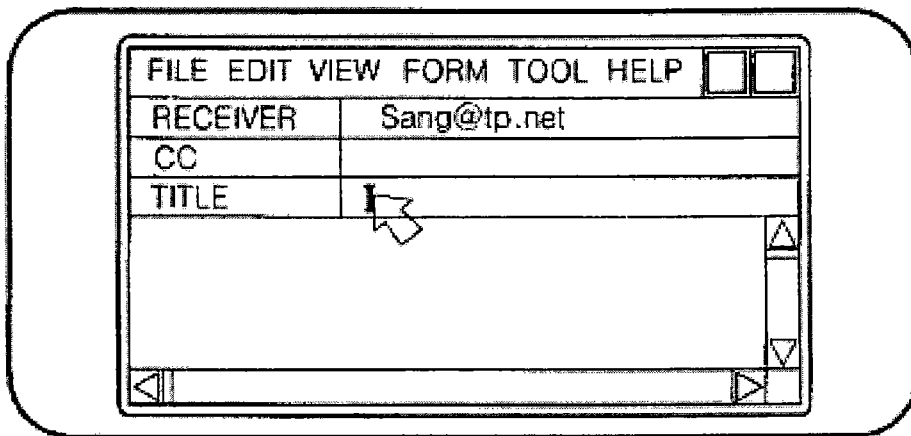


图 14D

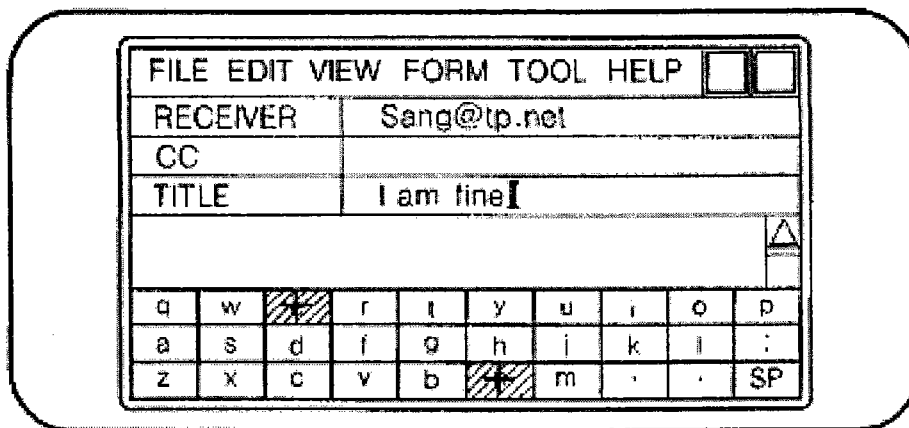


图 14E

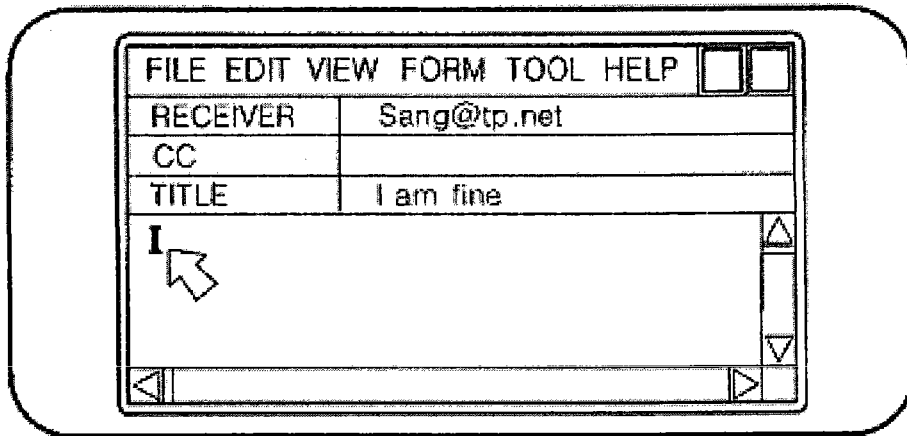


图 14F

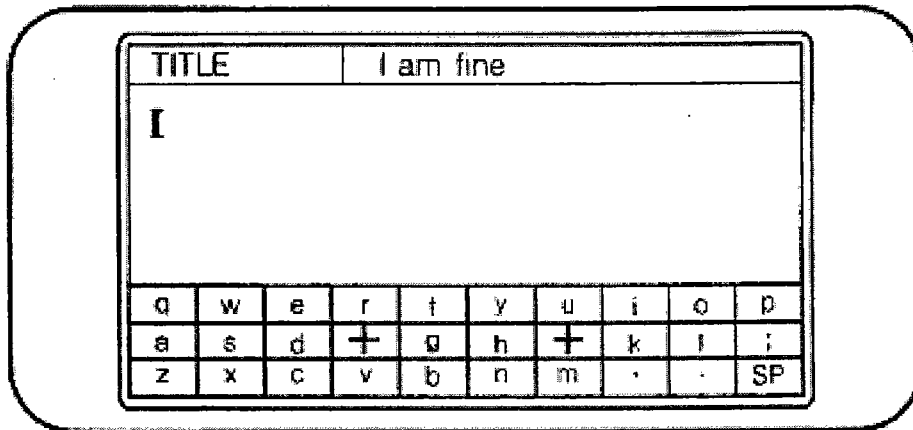


图 14G

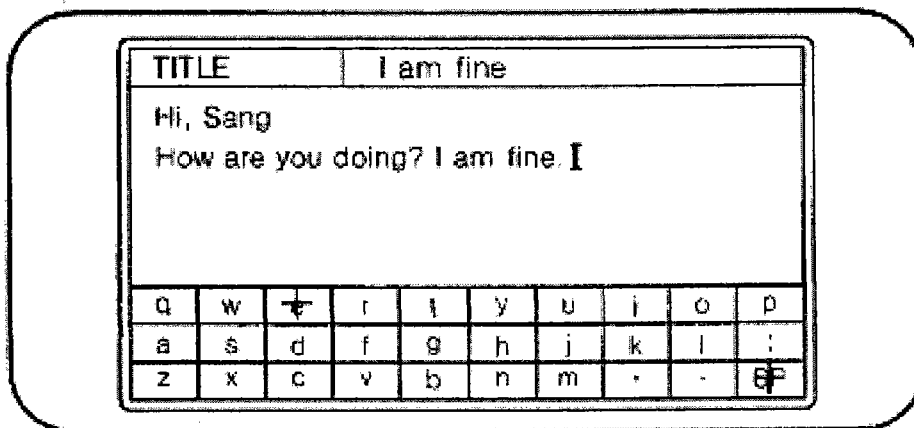


图 14H

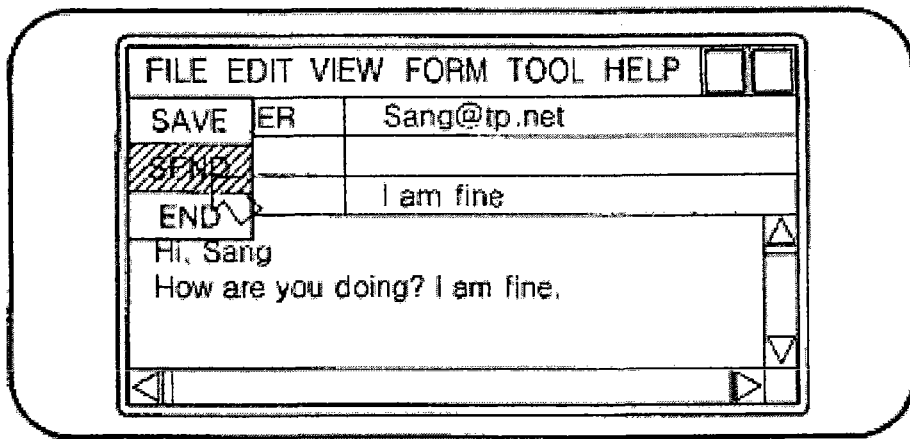


图 14I

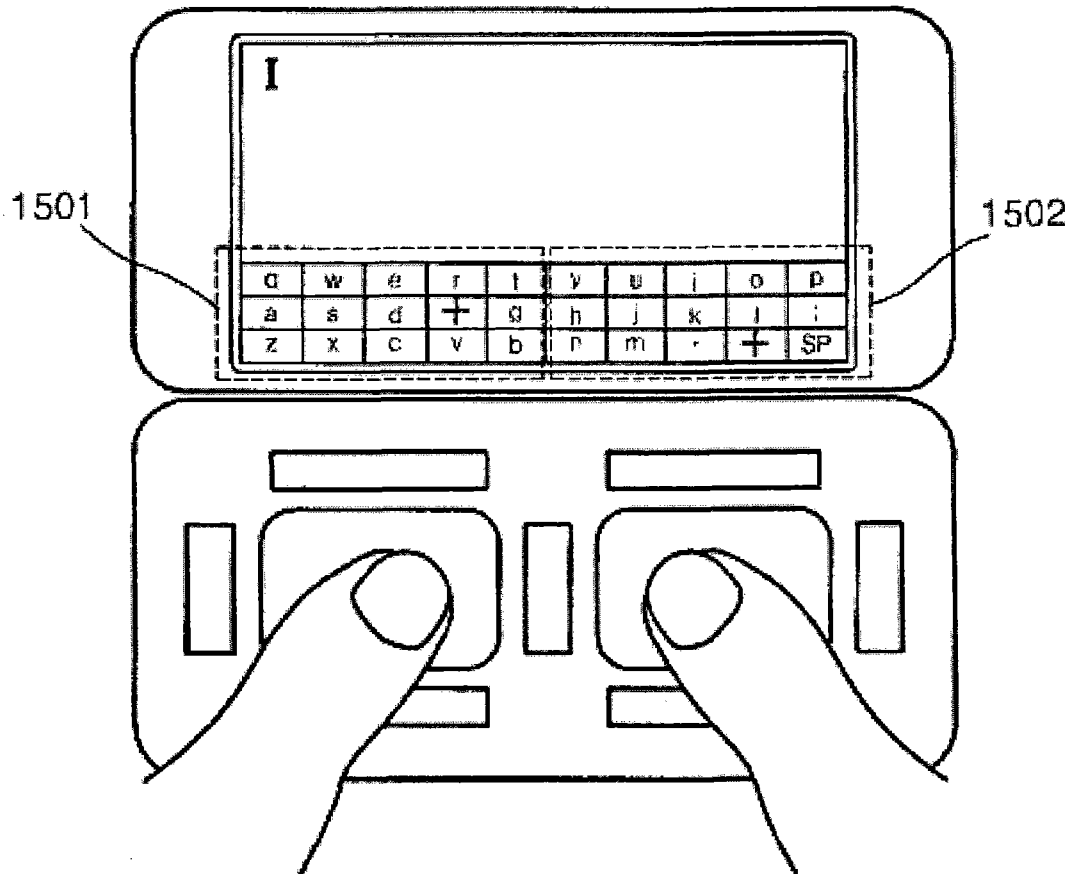


图 15A



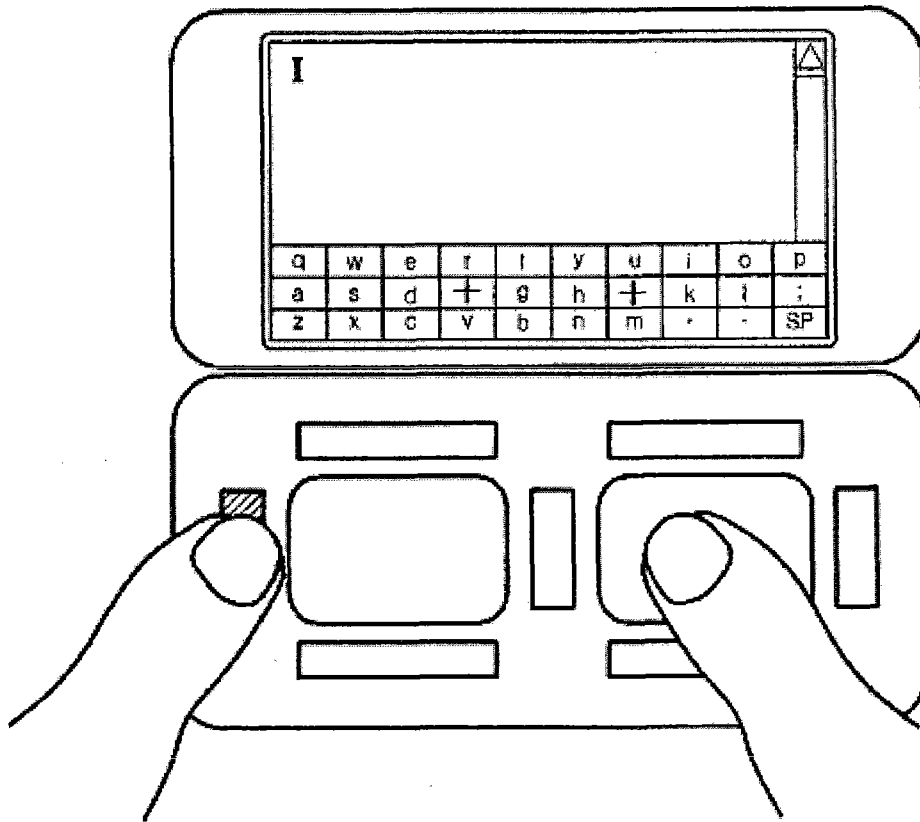


图 15B

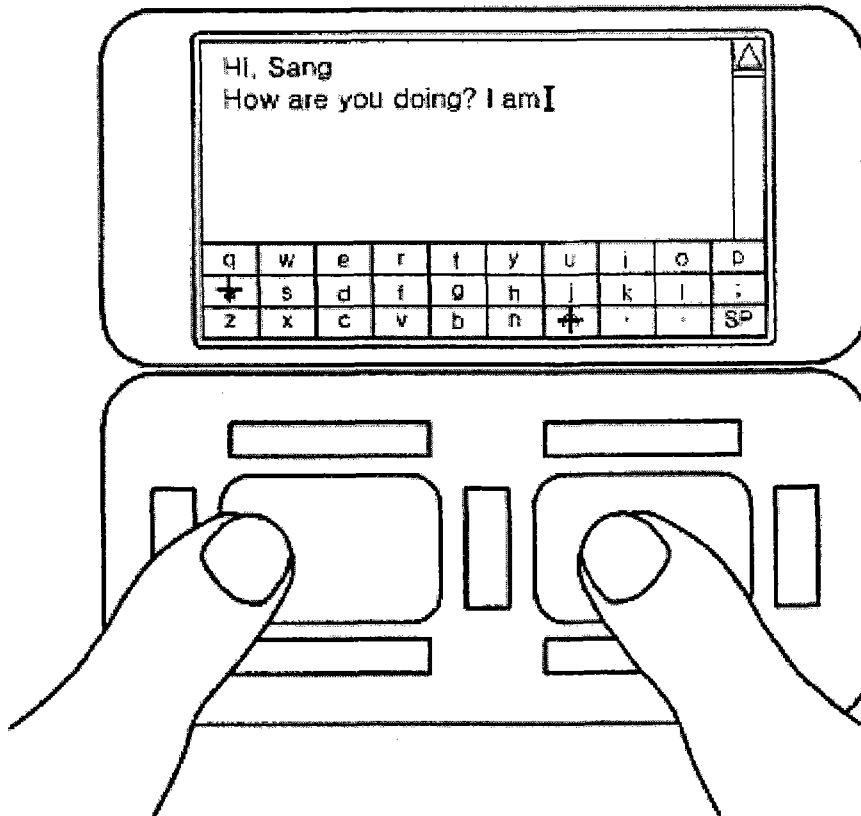


图 16A

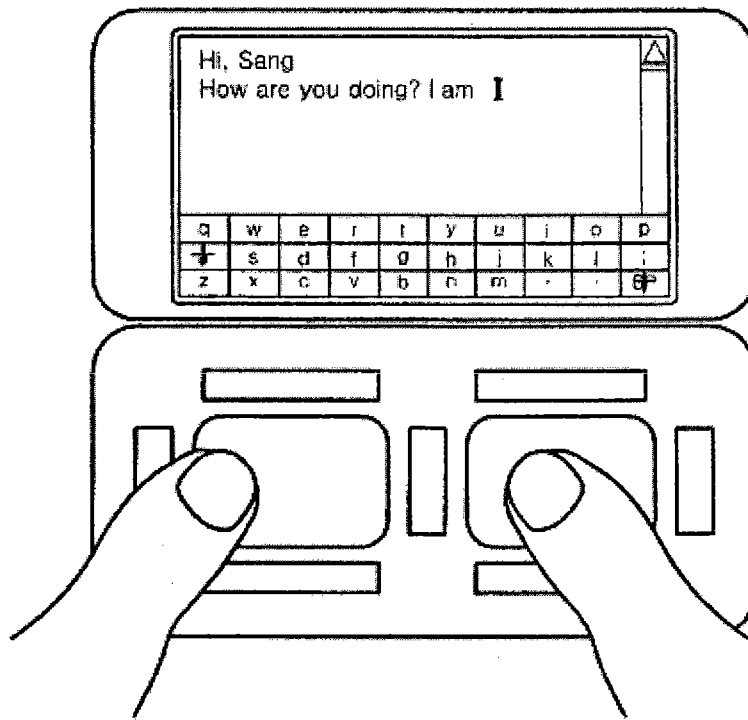


图 16B

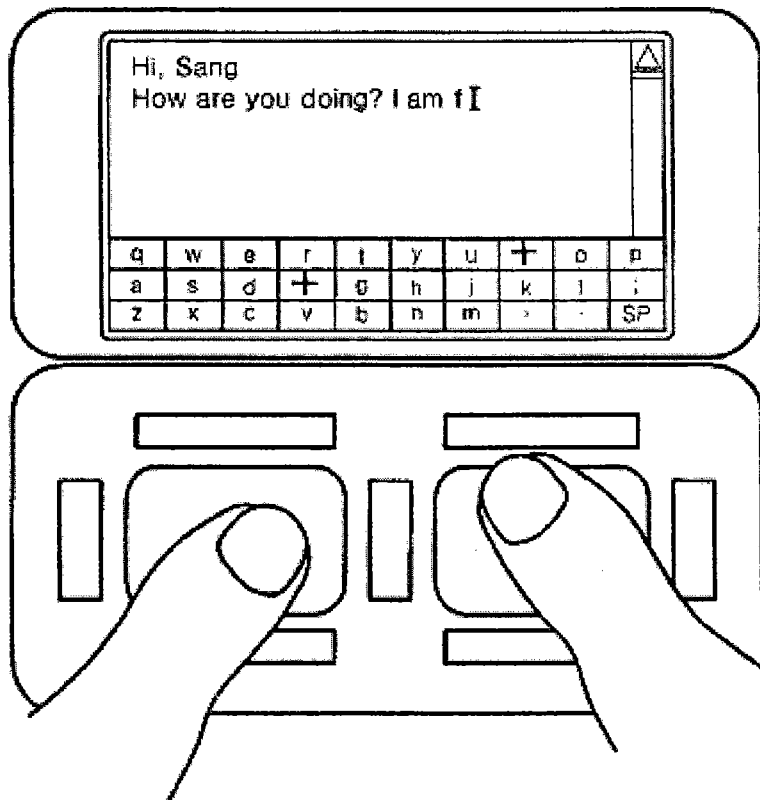


图 16C

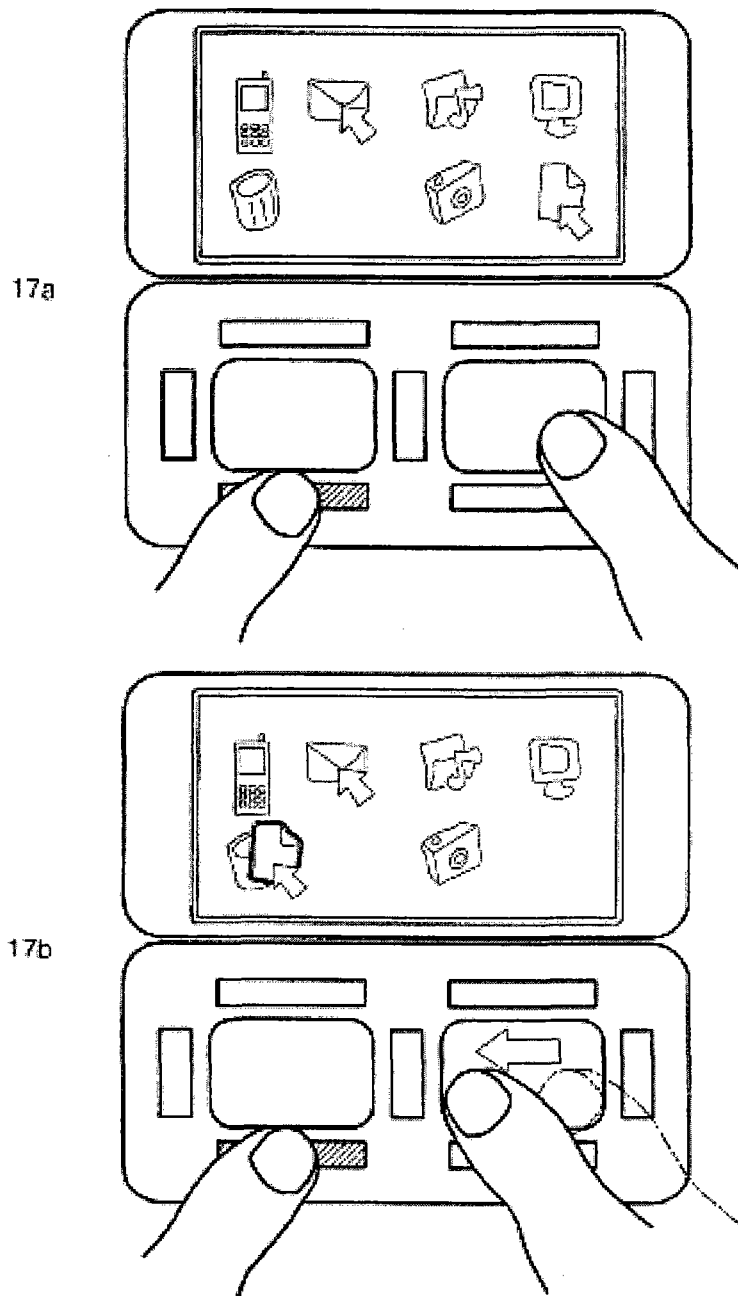


图 17

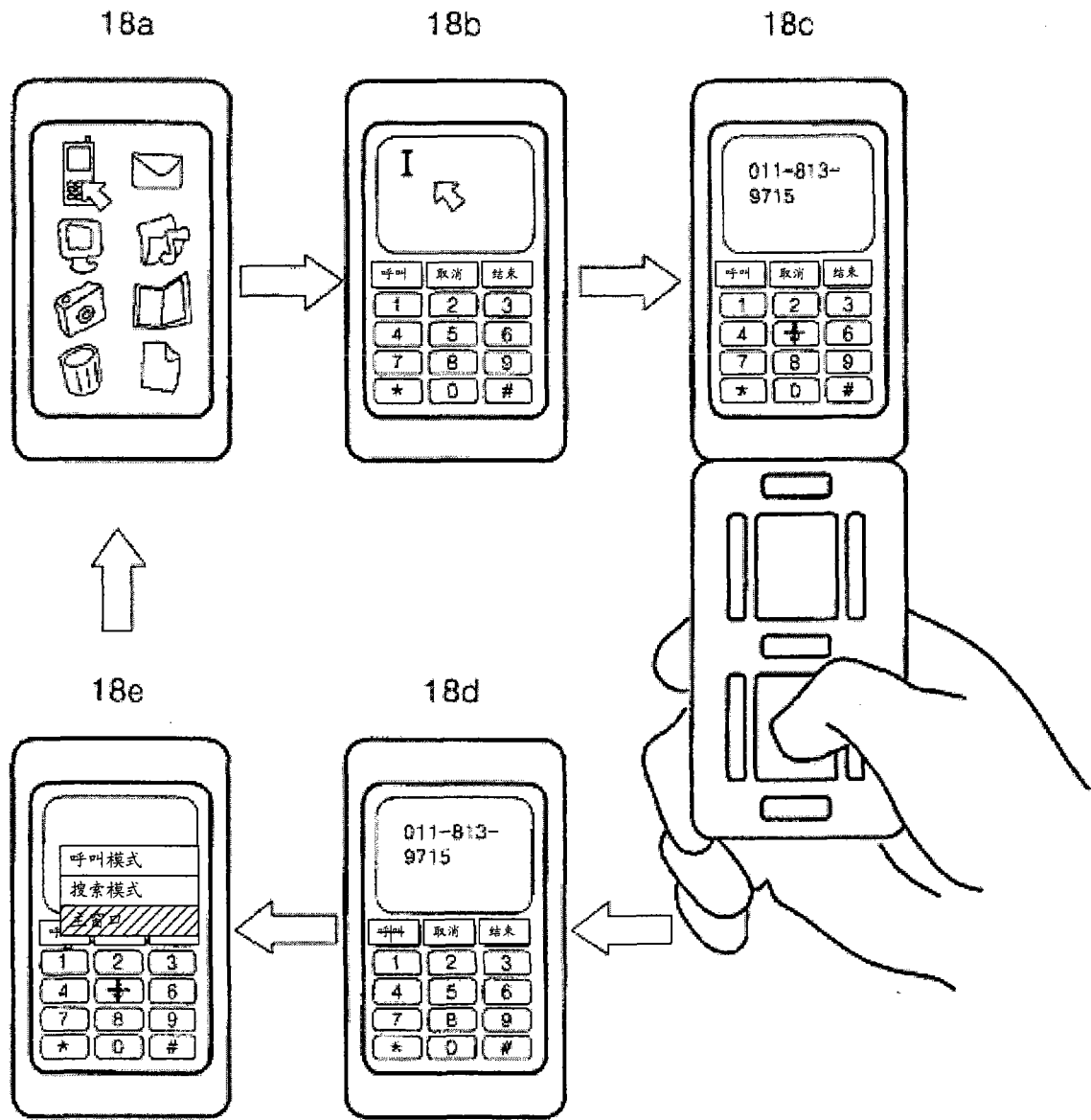


图 18

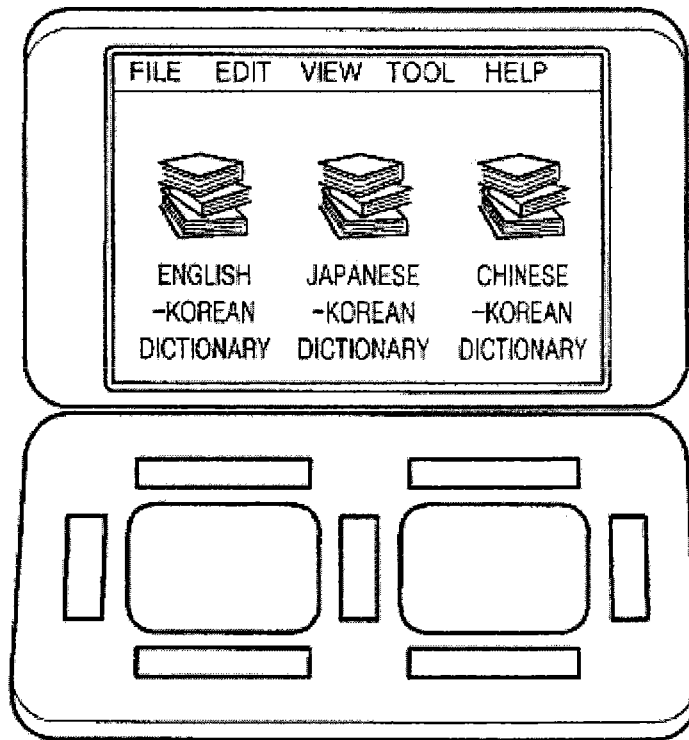


图 19A

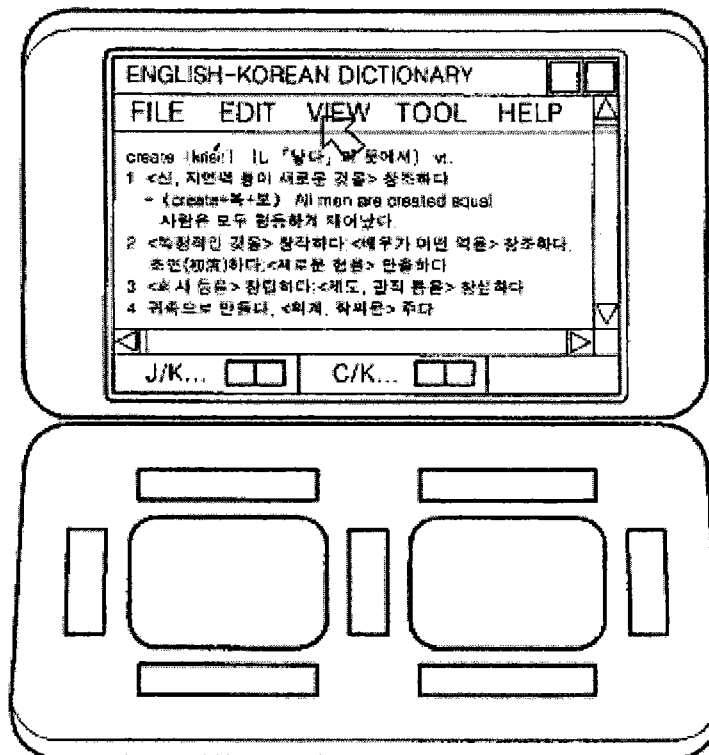


图 19B

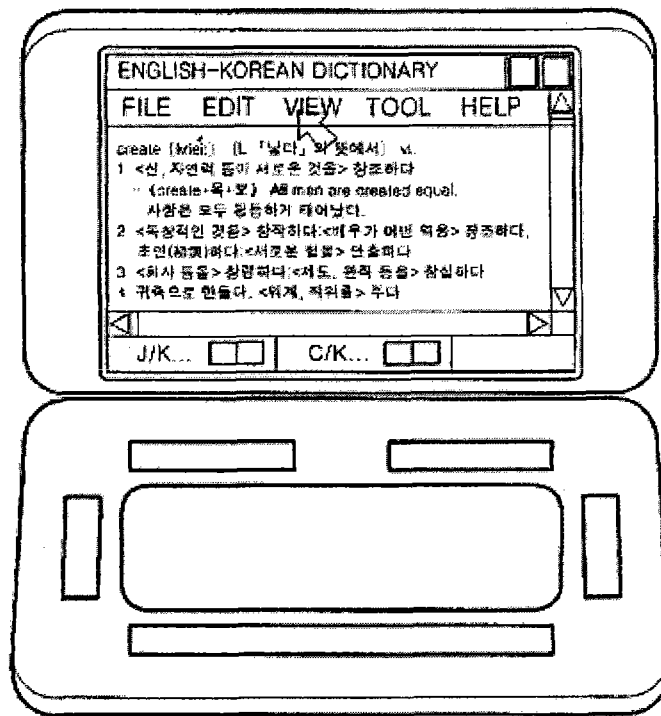


图 19C

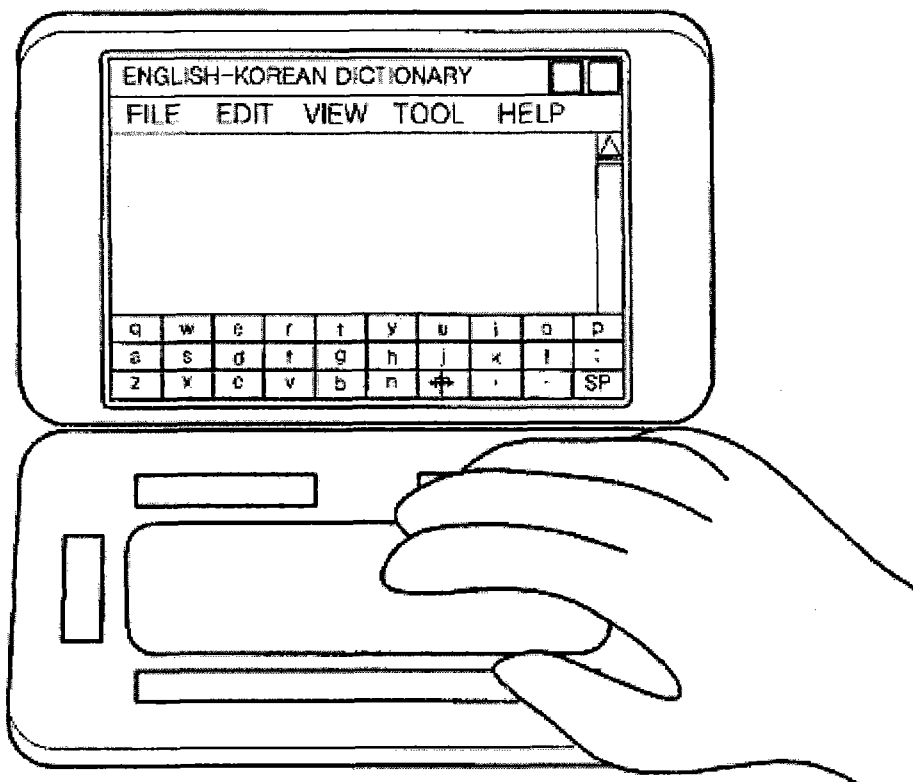


图 19D

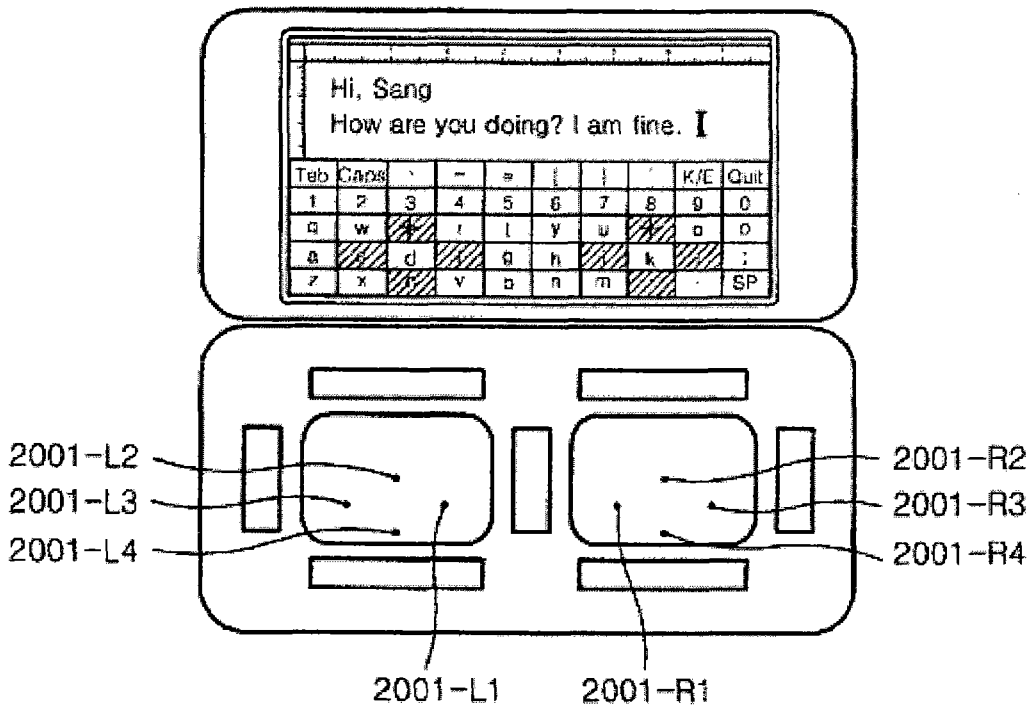


图 20A

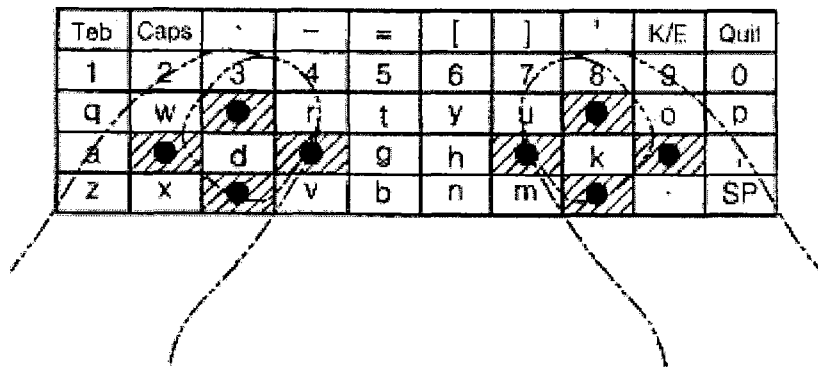


图 20B

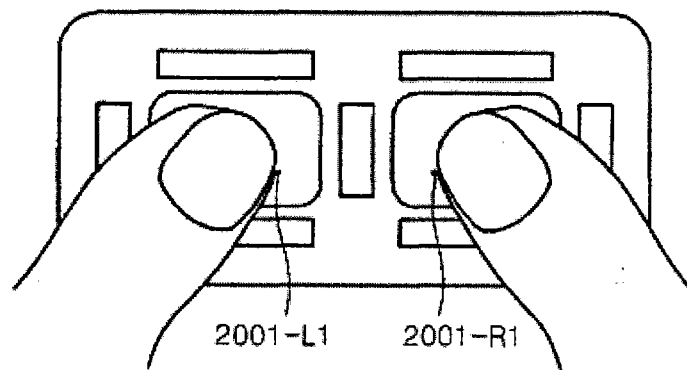


图 20C

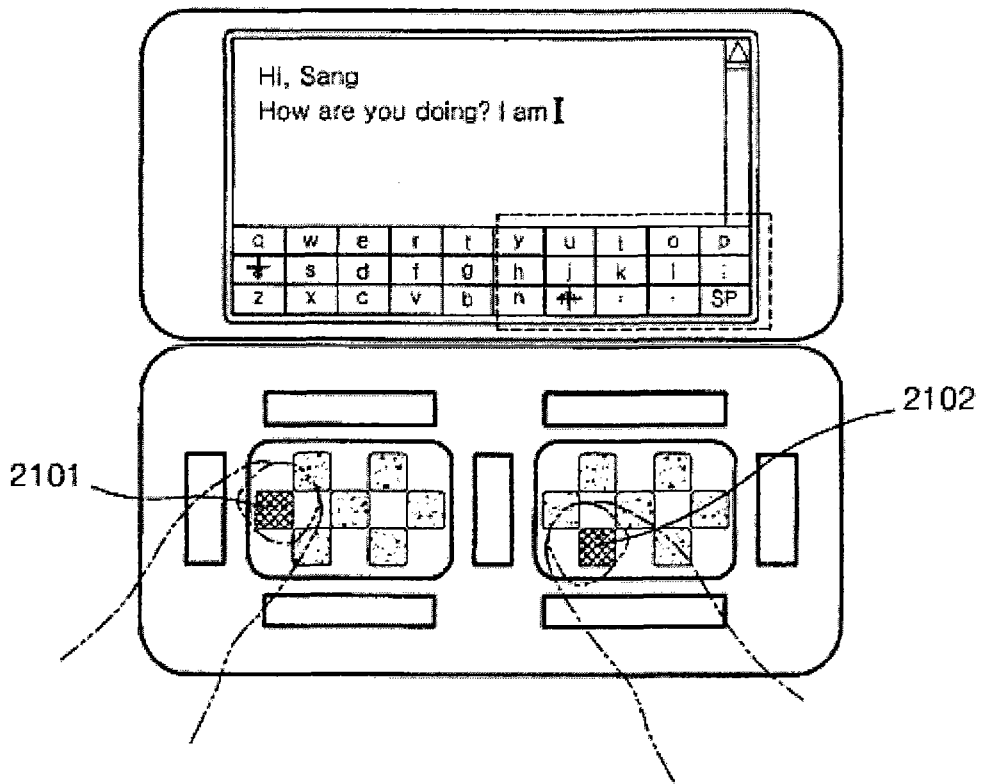
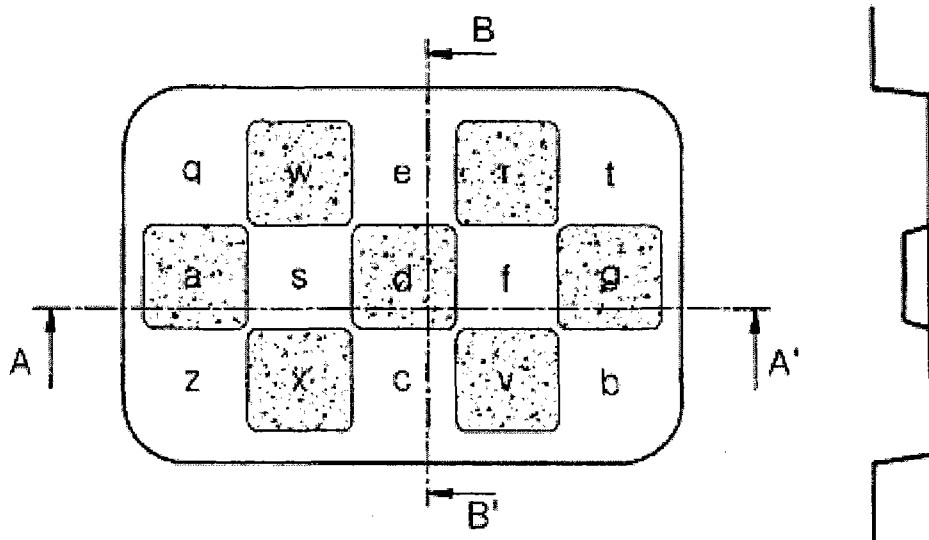


图 21A

沿着线B-B'看到的横截面图



沿着线A-A'看到的横截面图



图 21B



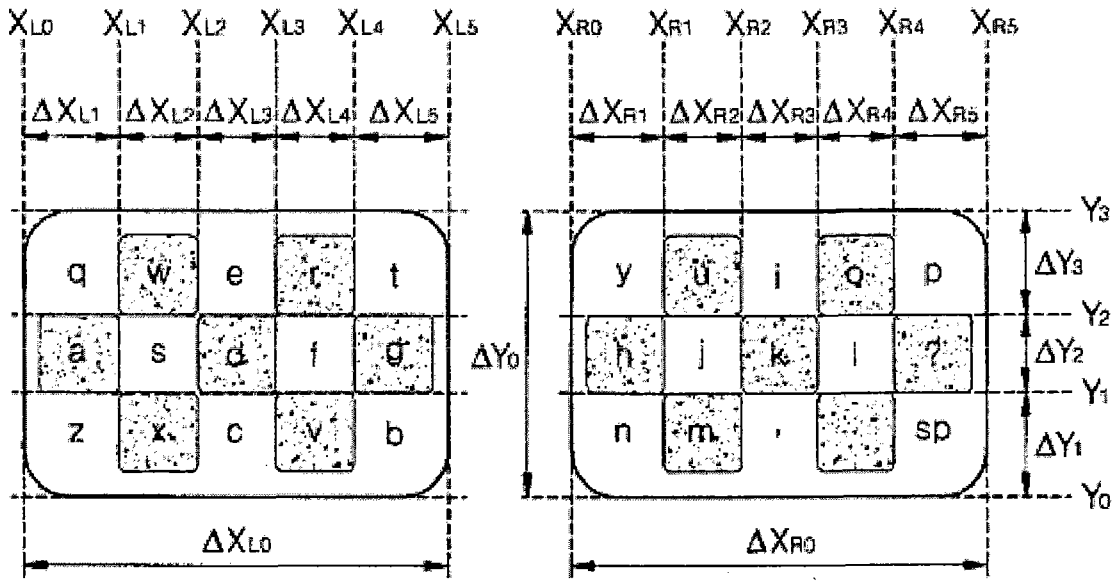


图 22A

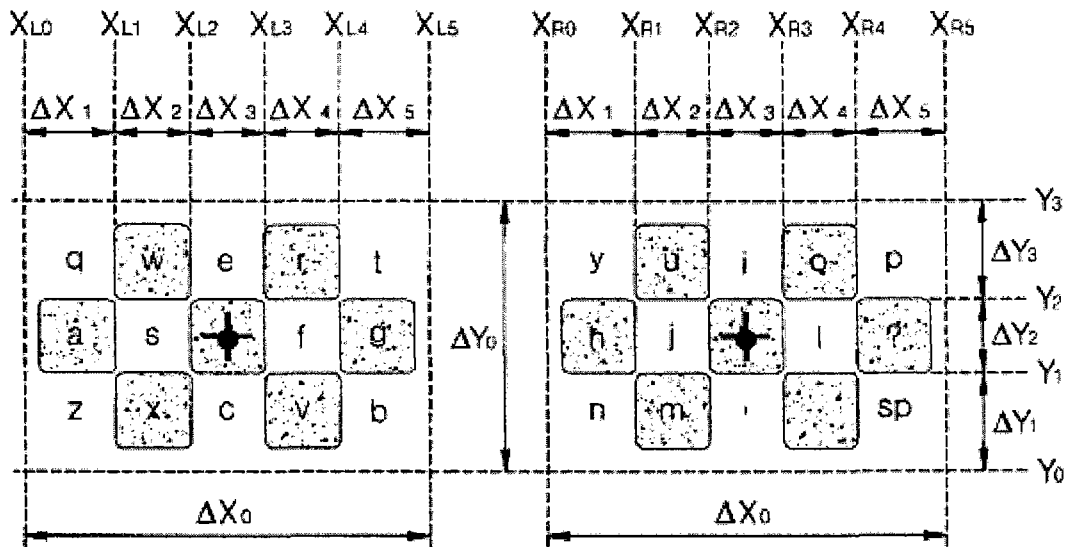


图 22B

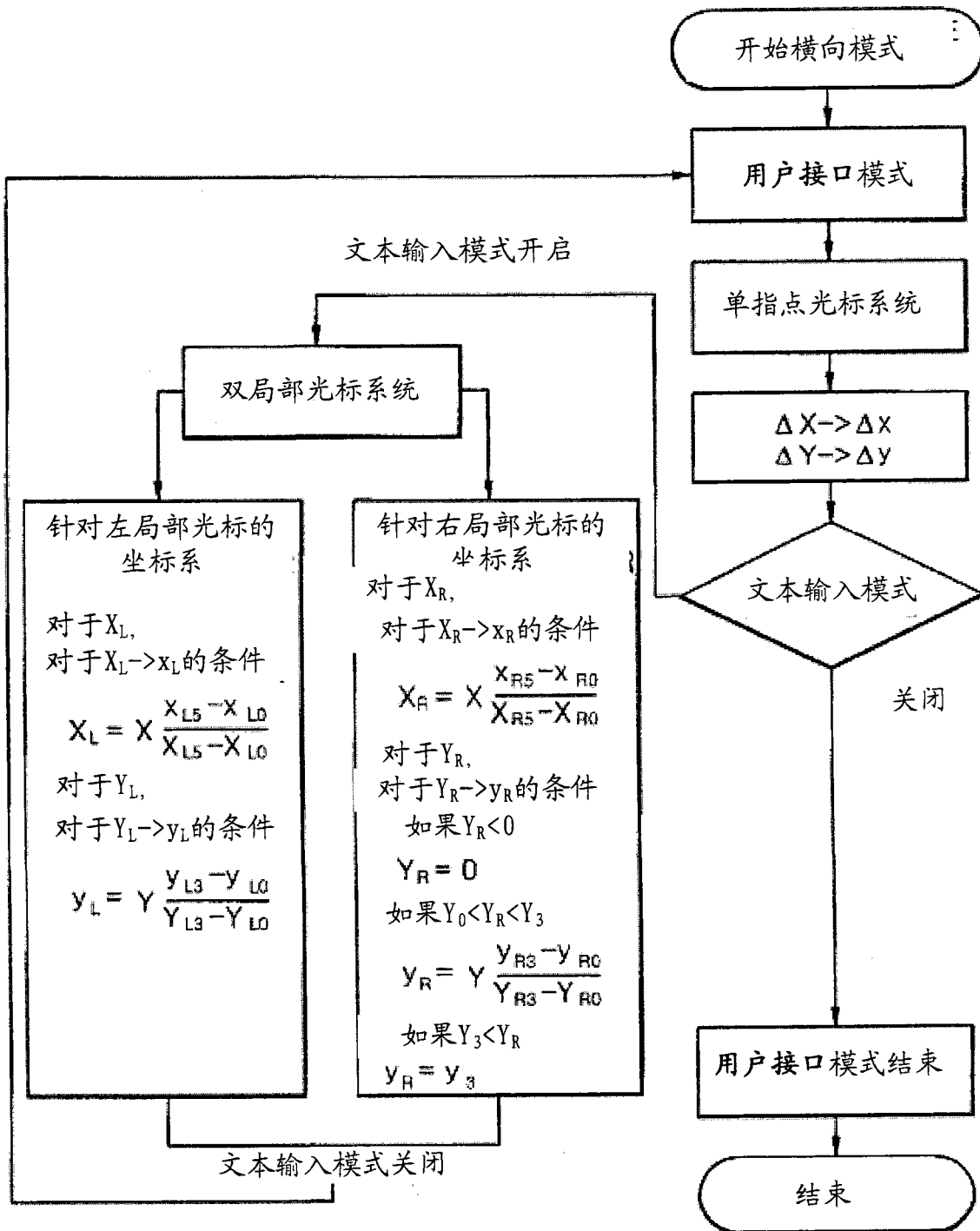


图 23

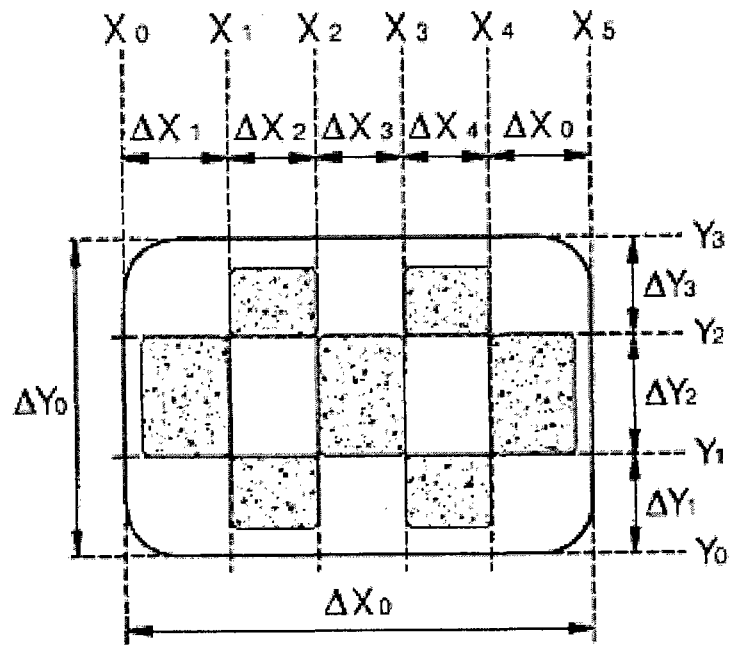


图 24A

	手指的移动	光标的移动
A		
B		

图 24B

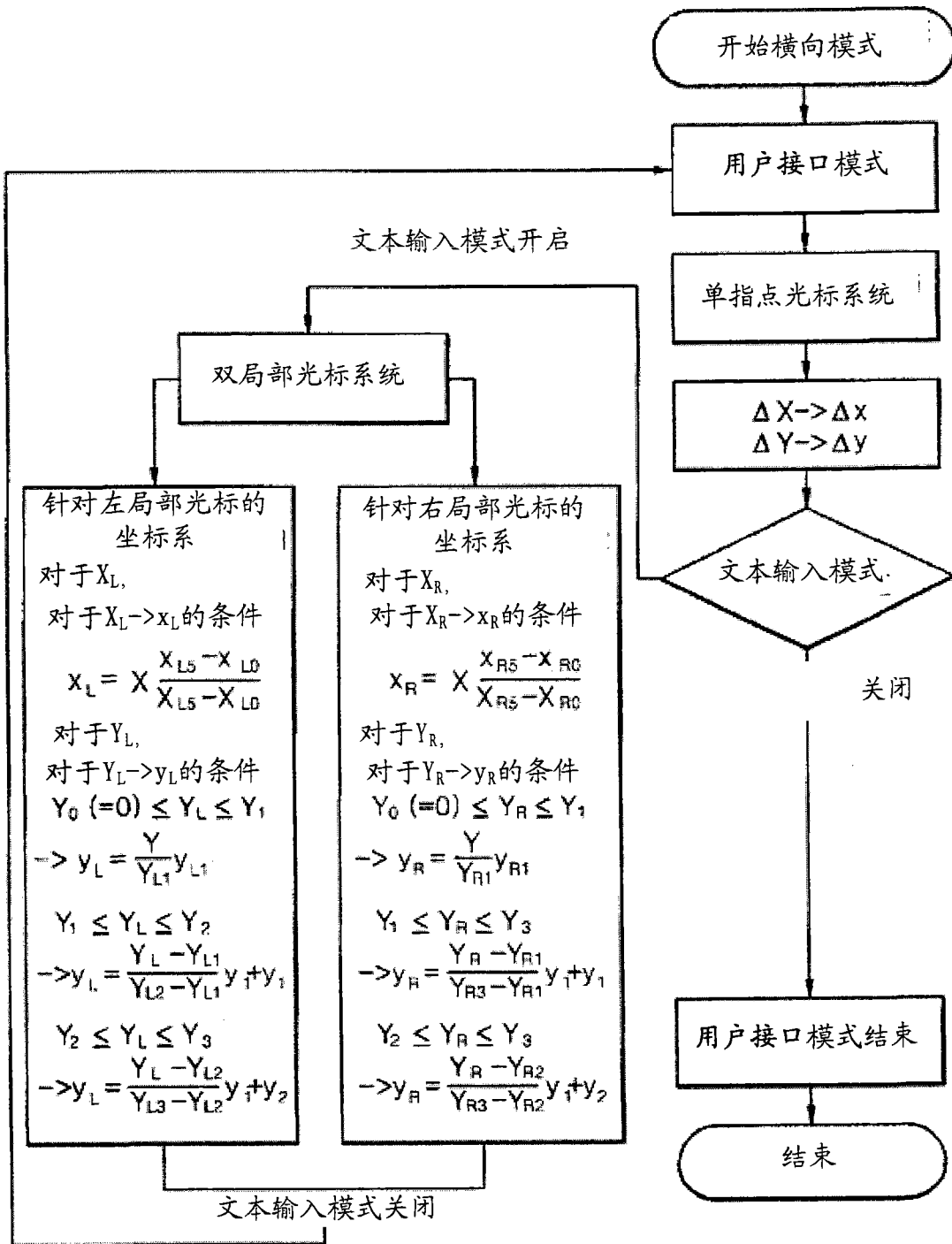


图 25

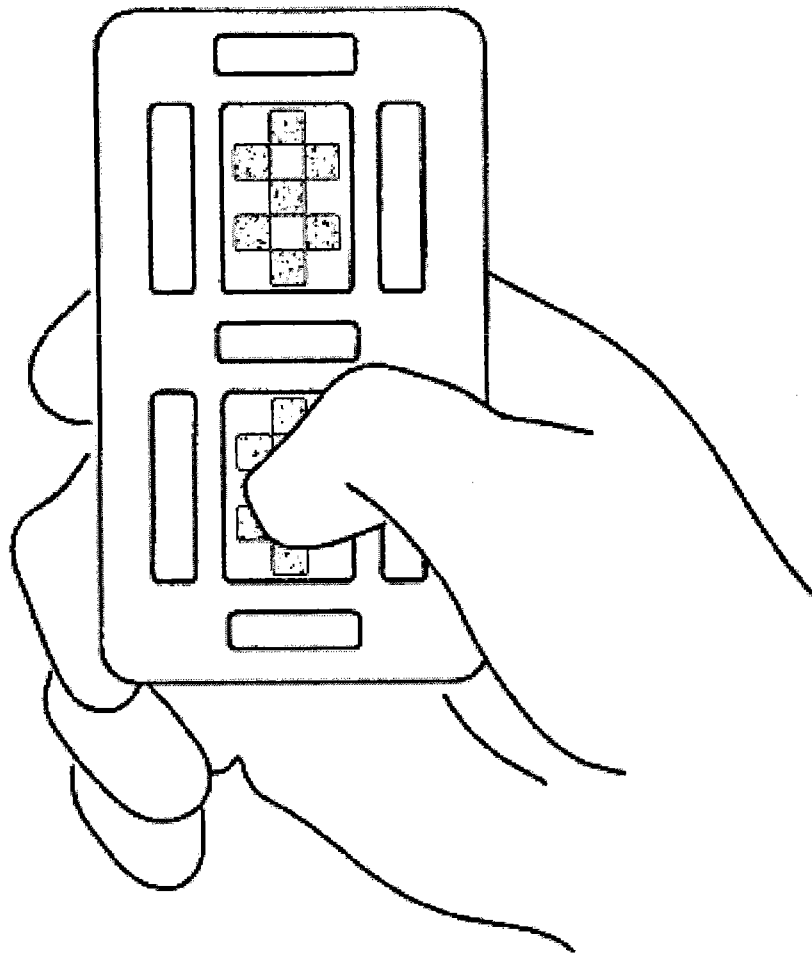


图 26A

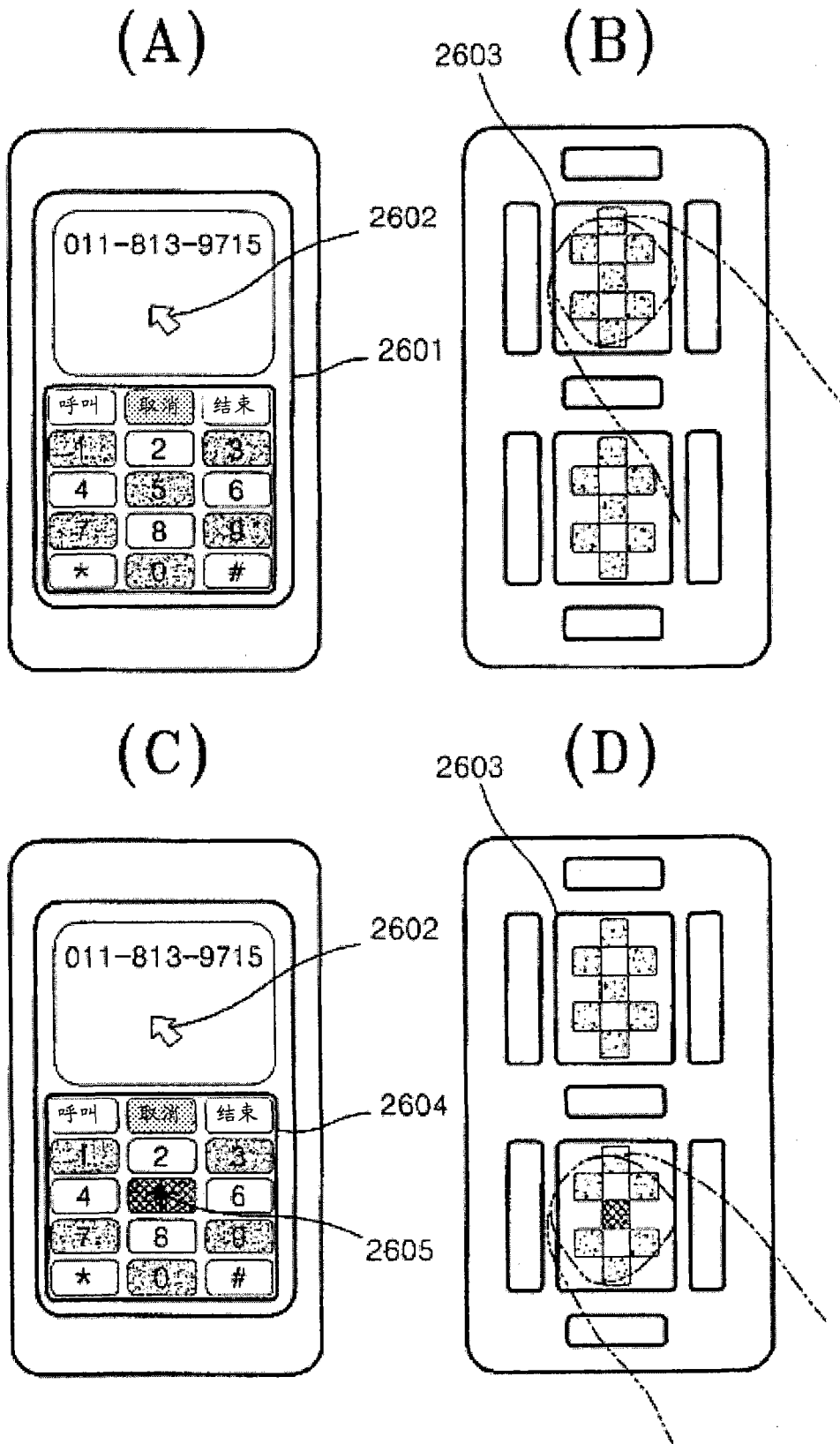


图 26B

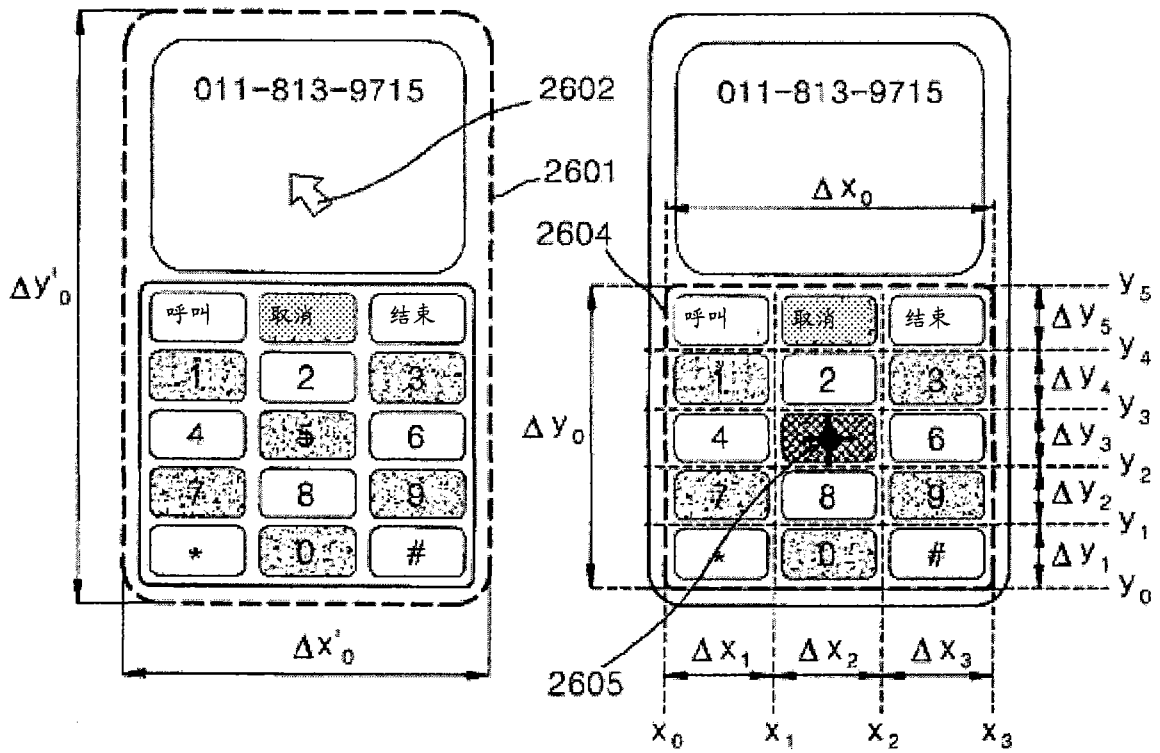


图 26C

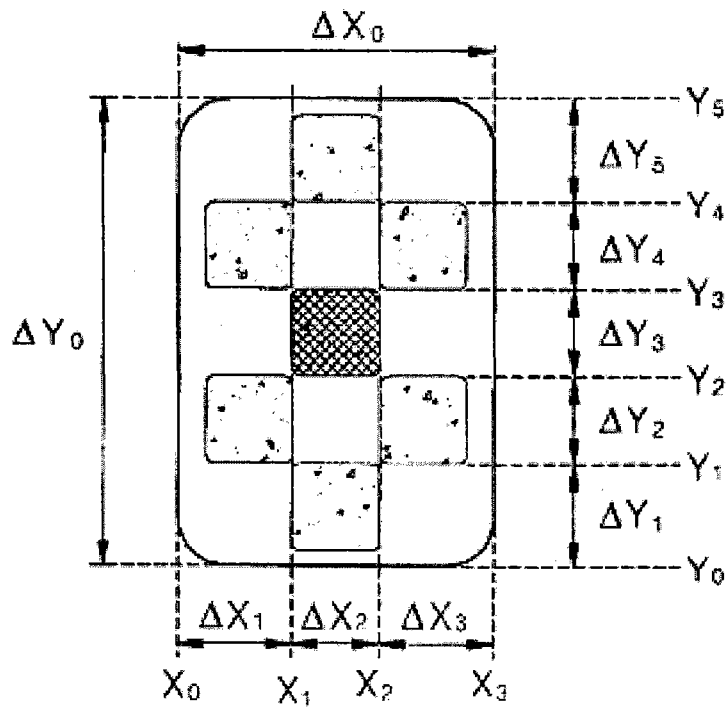


图 26D

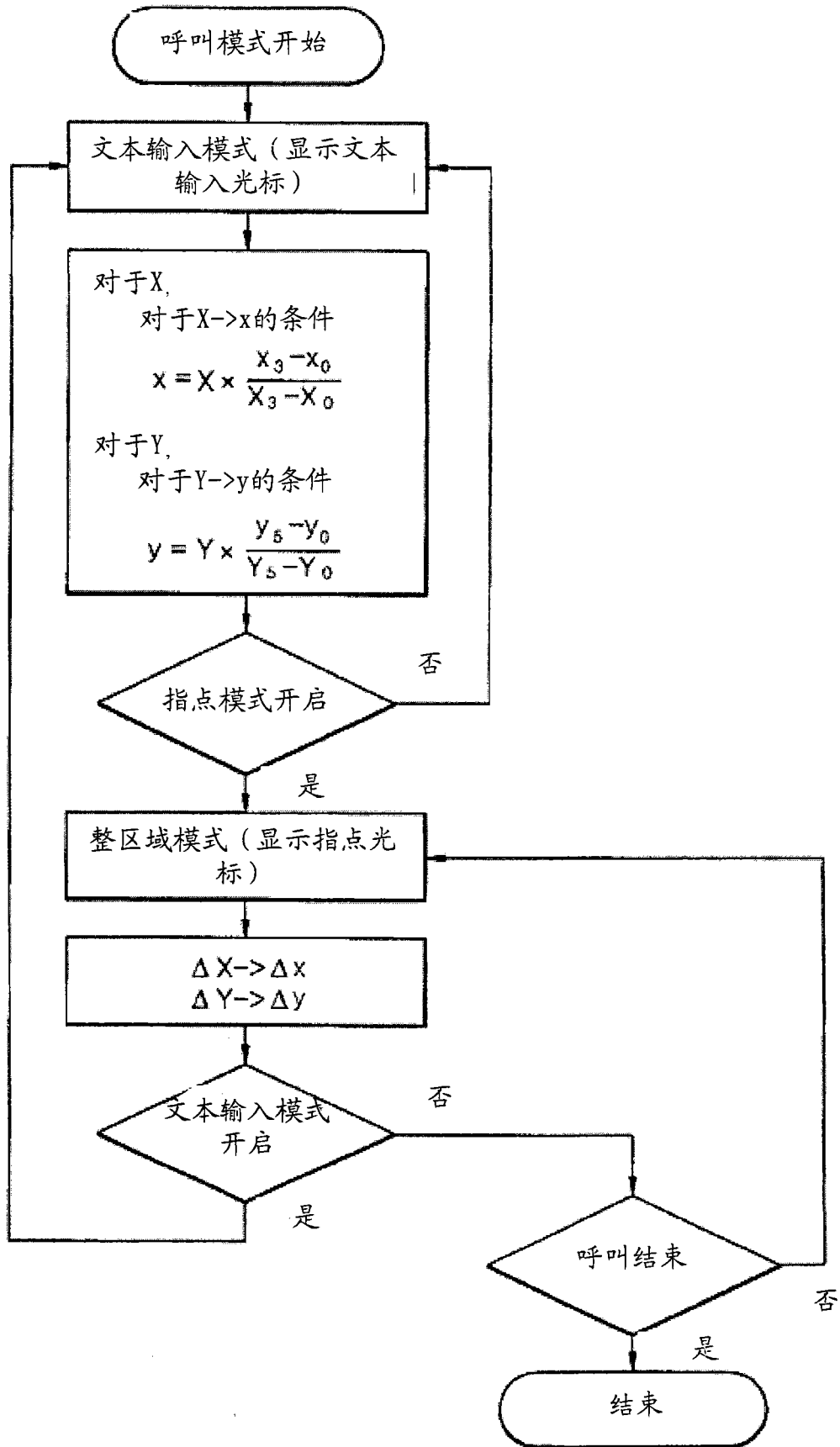


图 26E



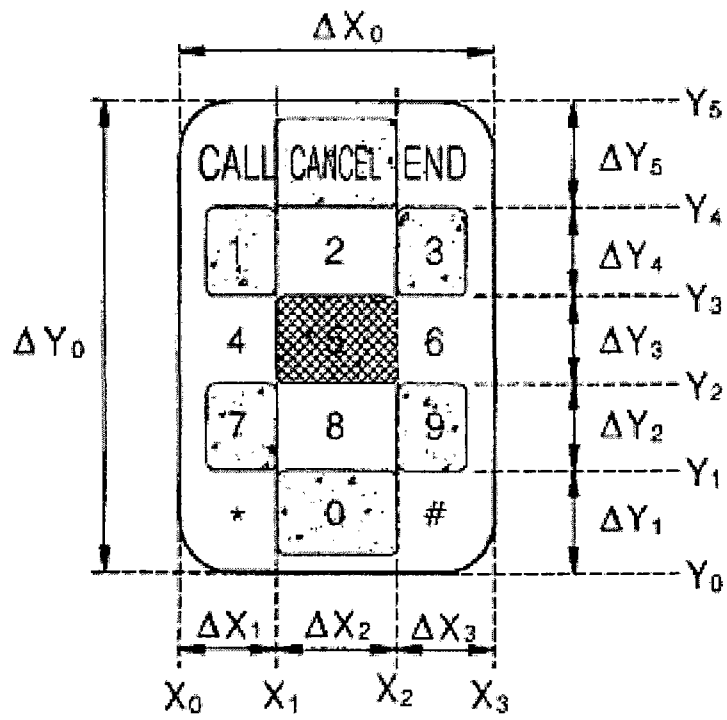


图 27A

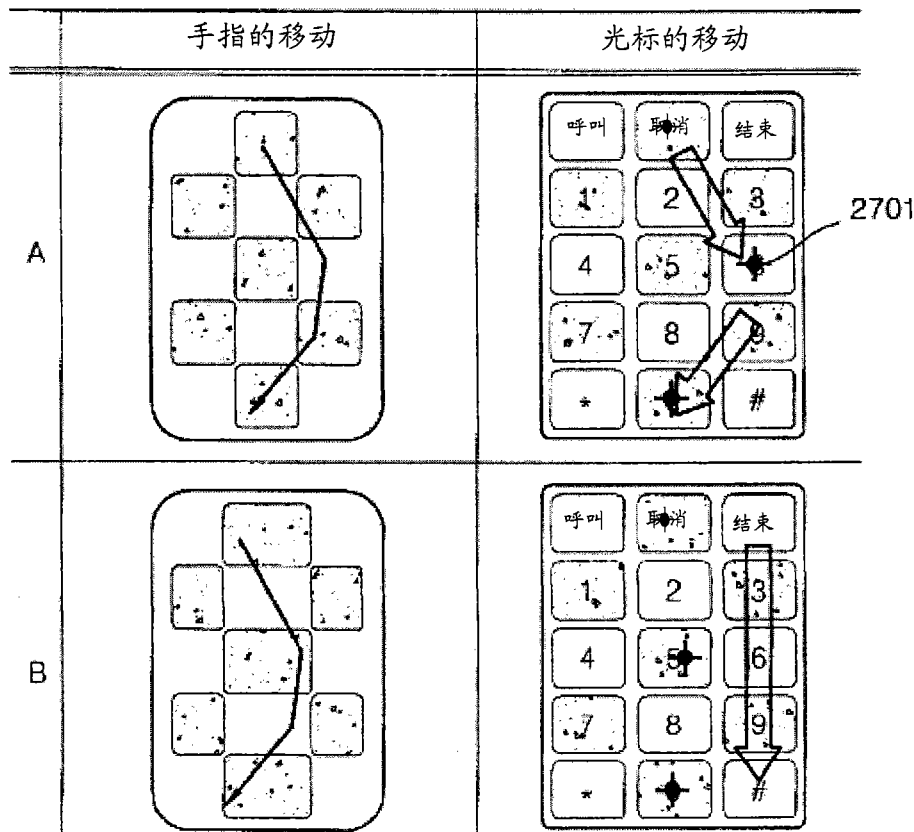


图 27B

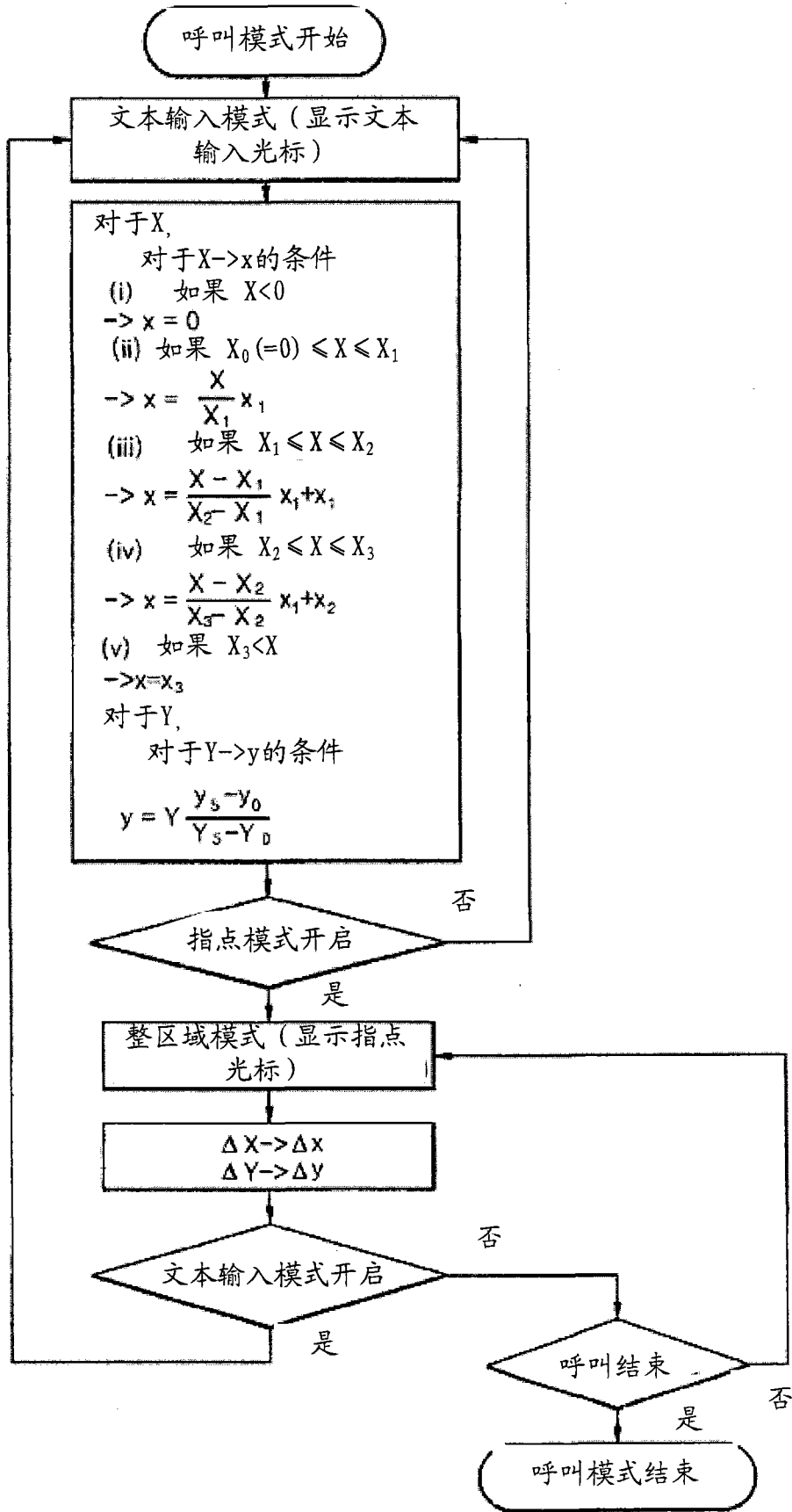


图 28

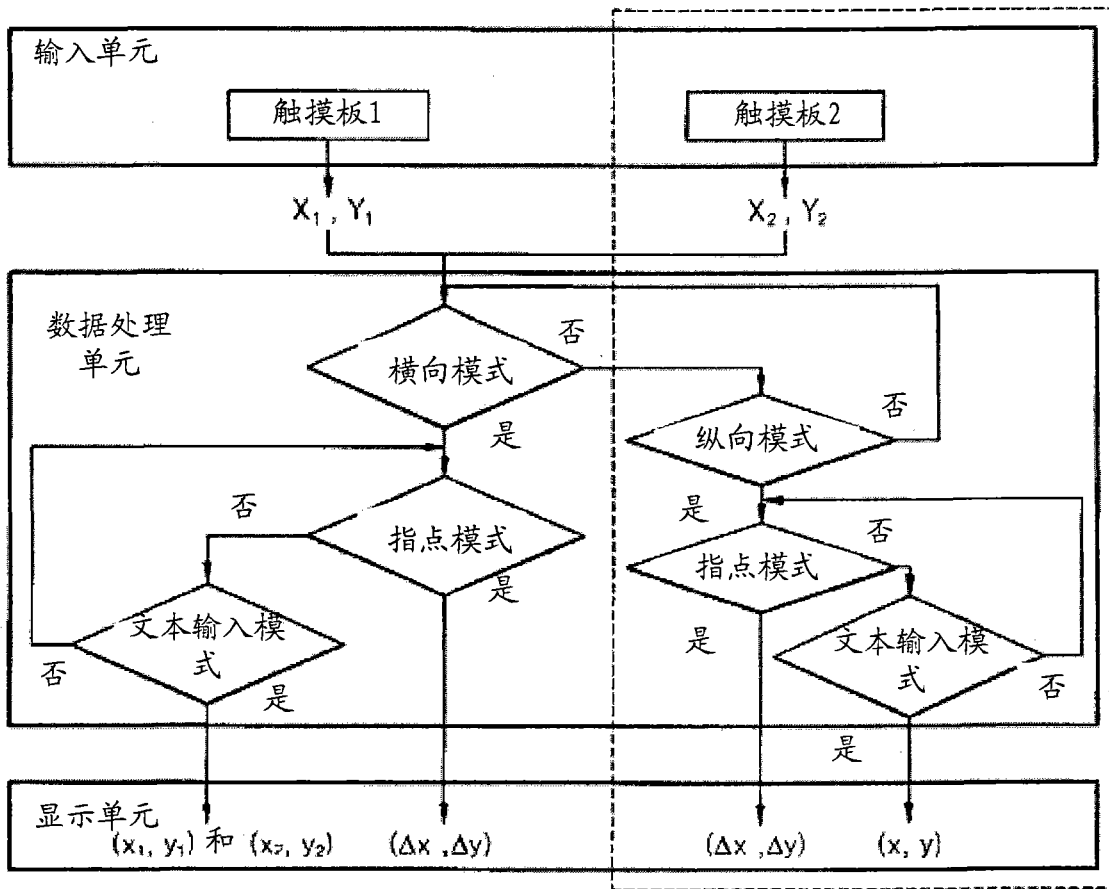


图 29

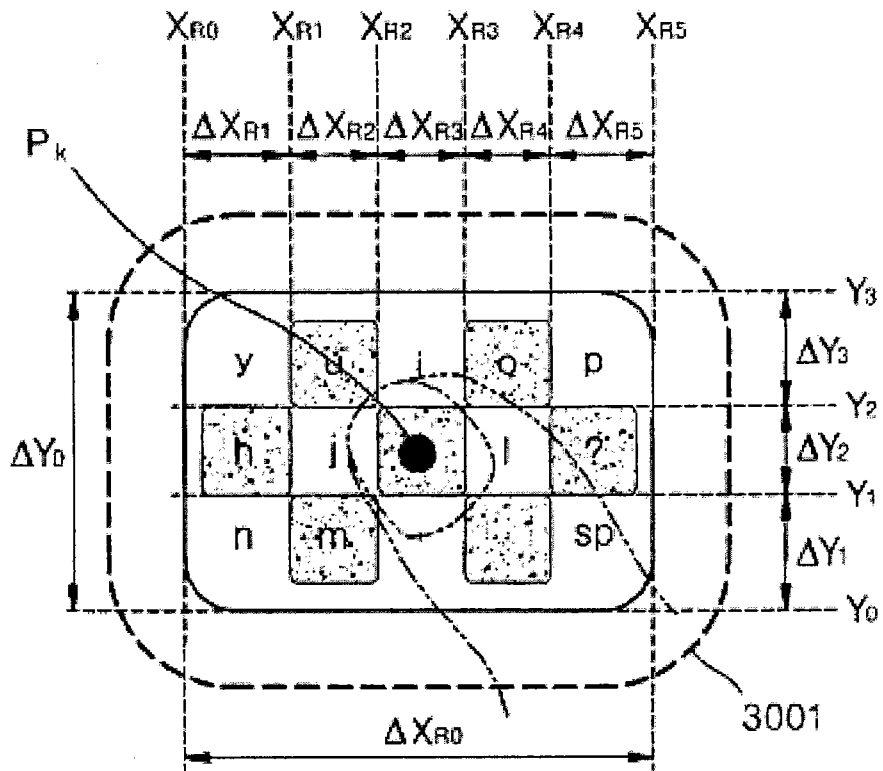


图 30A

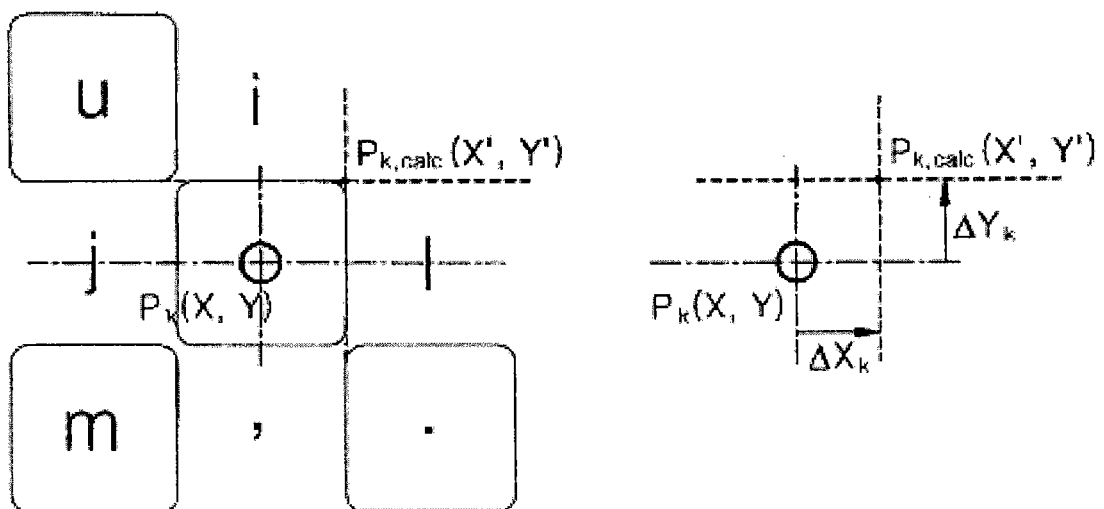


图 30B

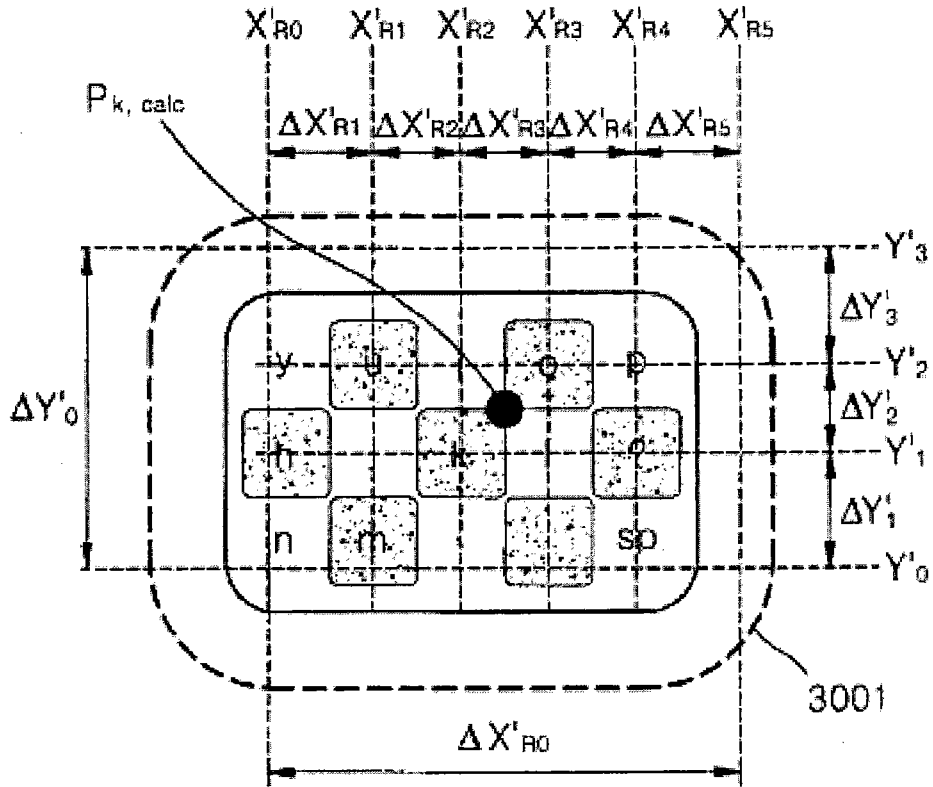


图 30C

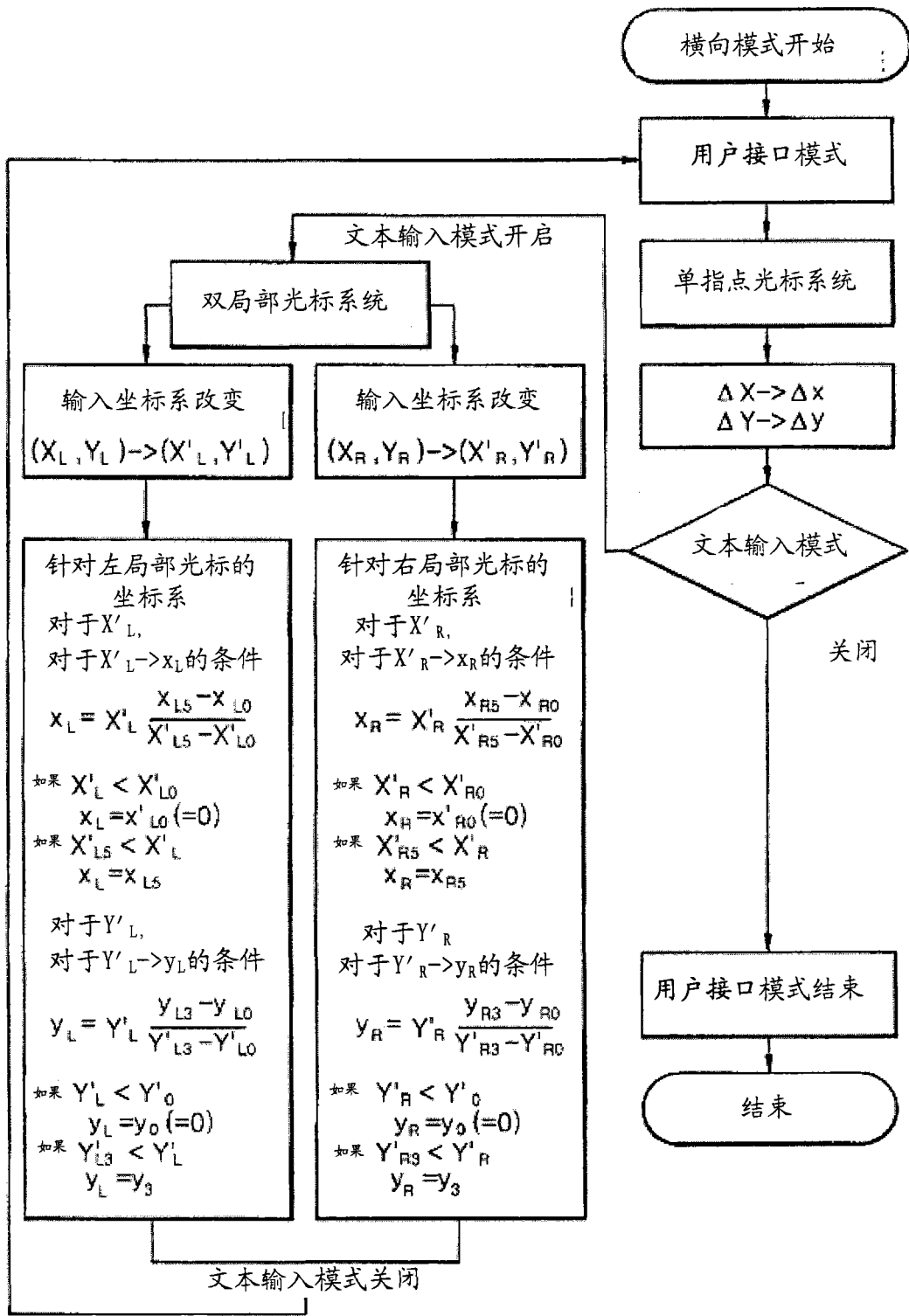


图 30D

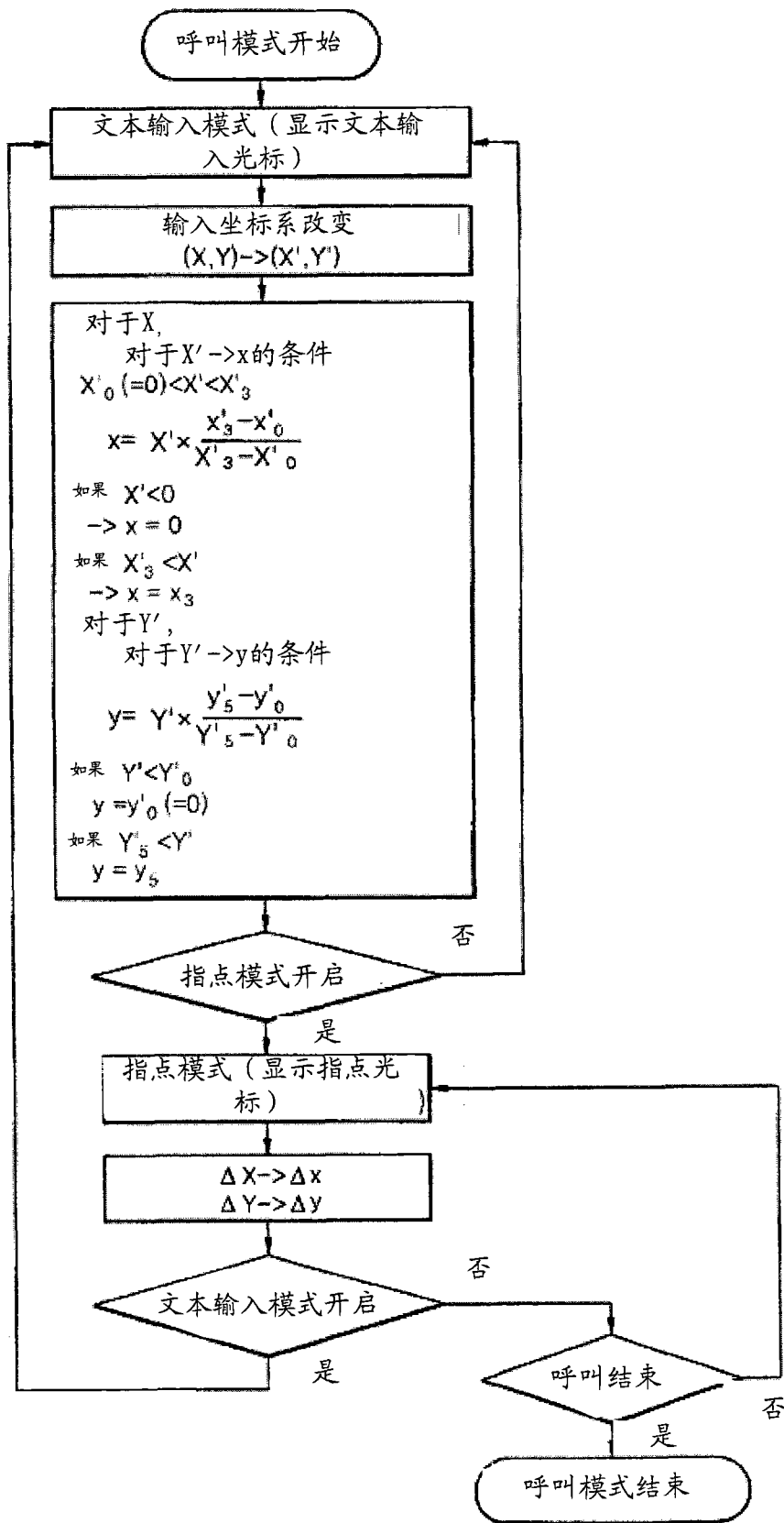


图 30E

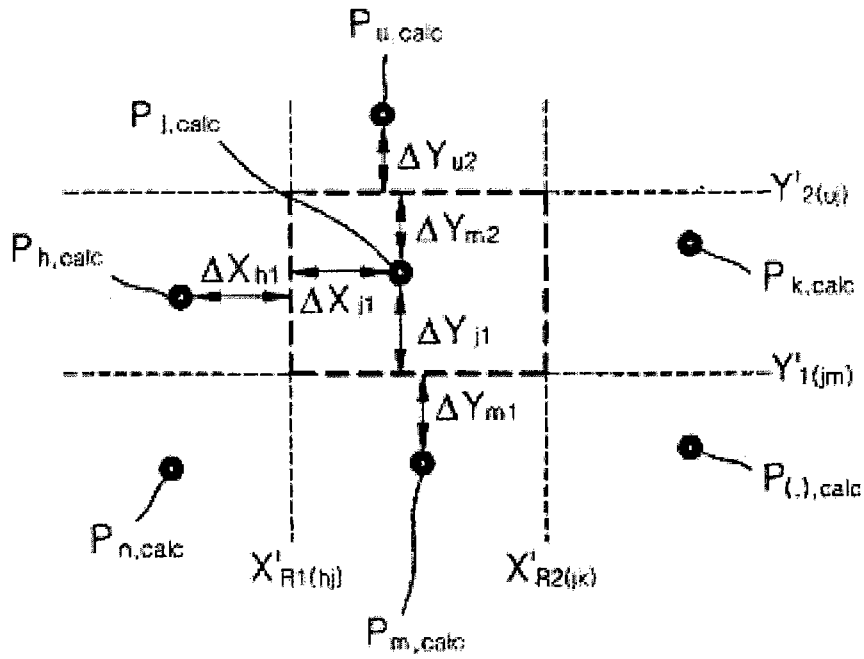


图 30F

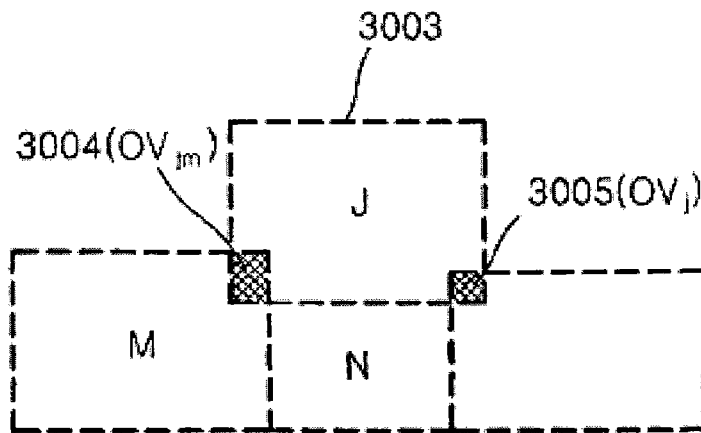


图 30G

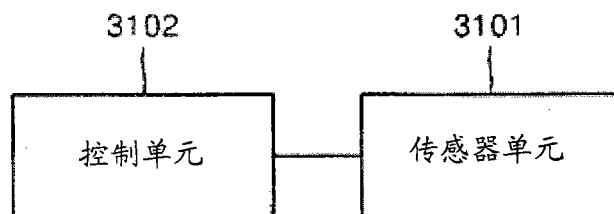


图 31



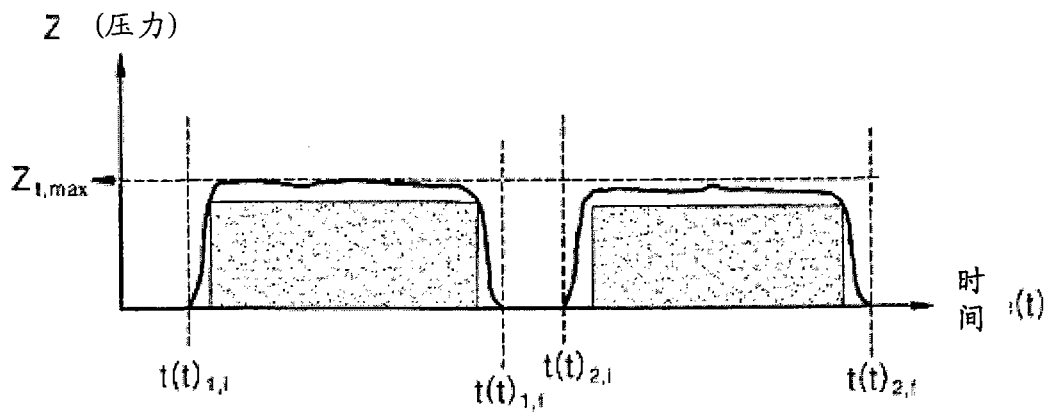


图 32A

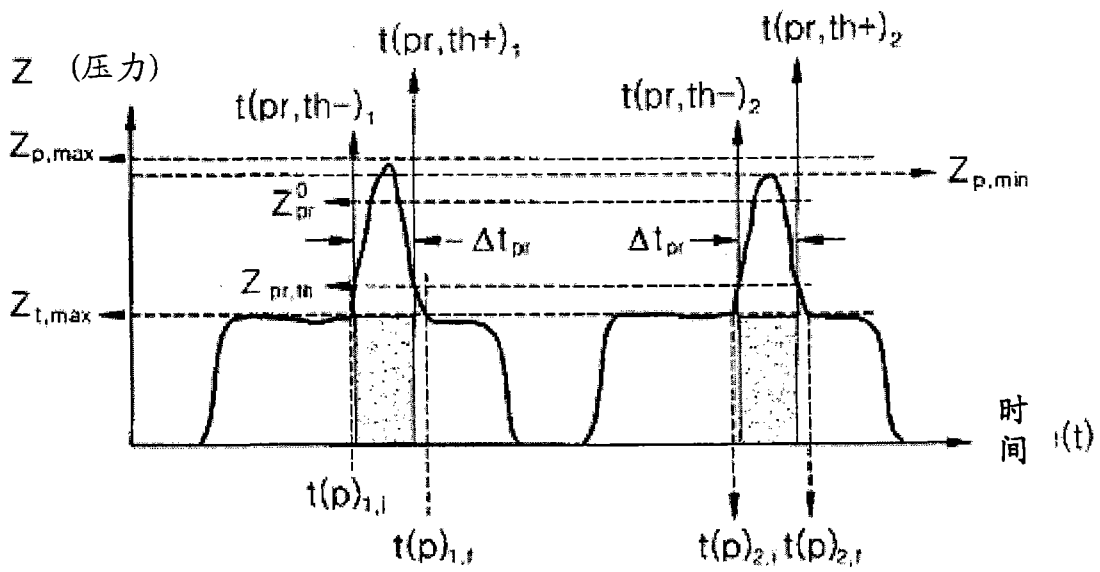


图 32B

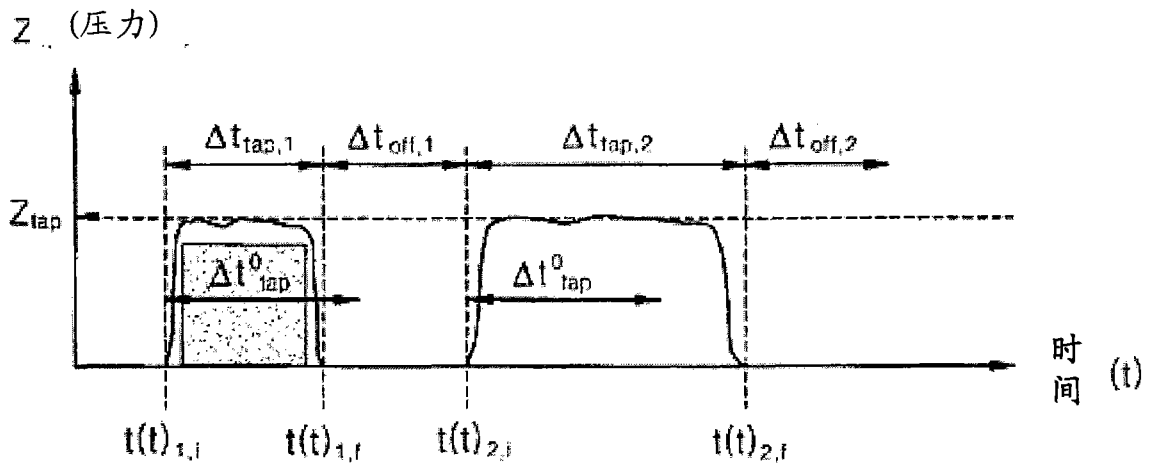


图 32C

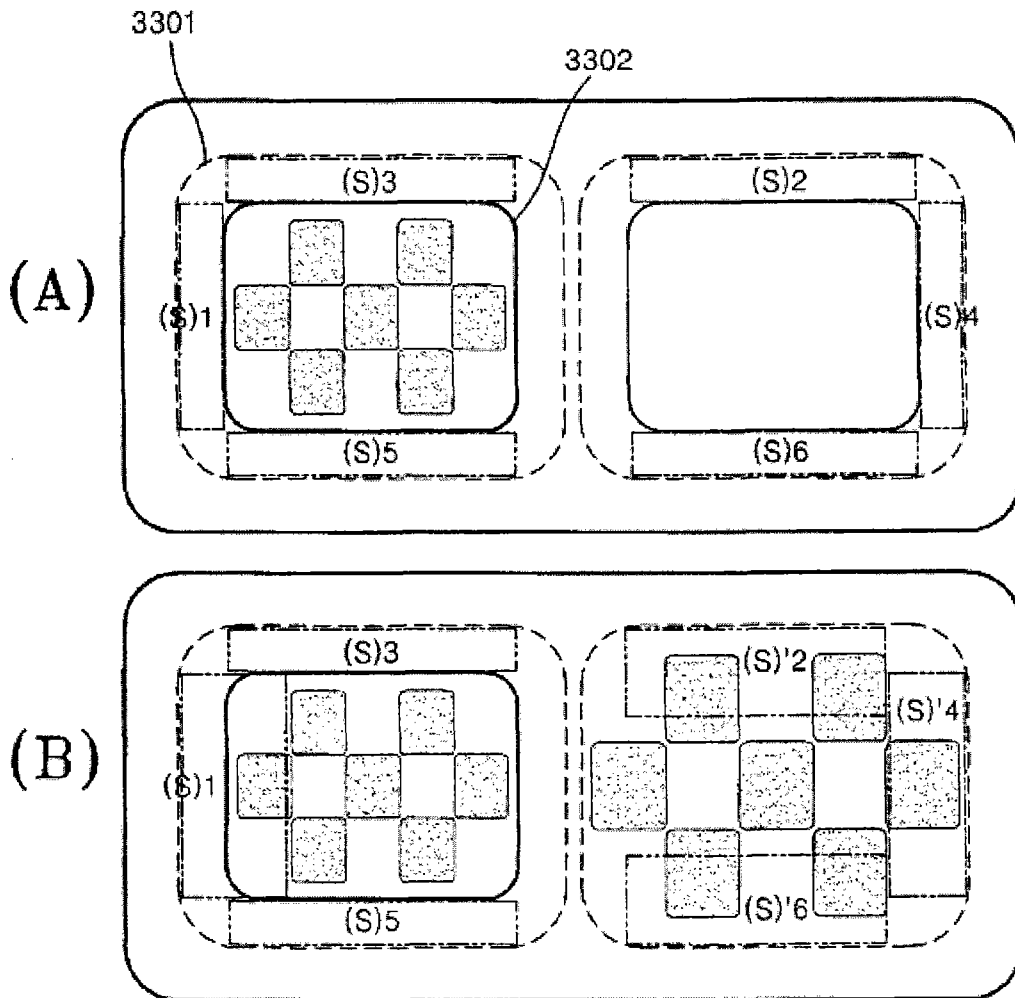


图 33

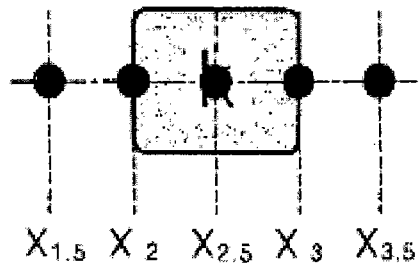


图 34A

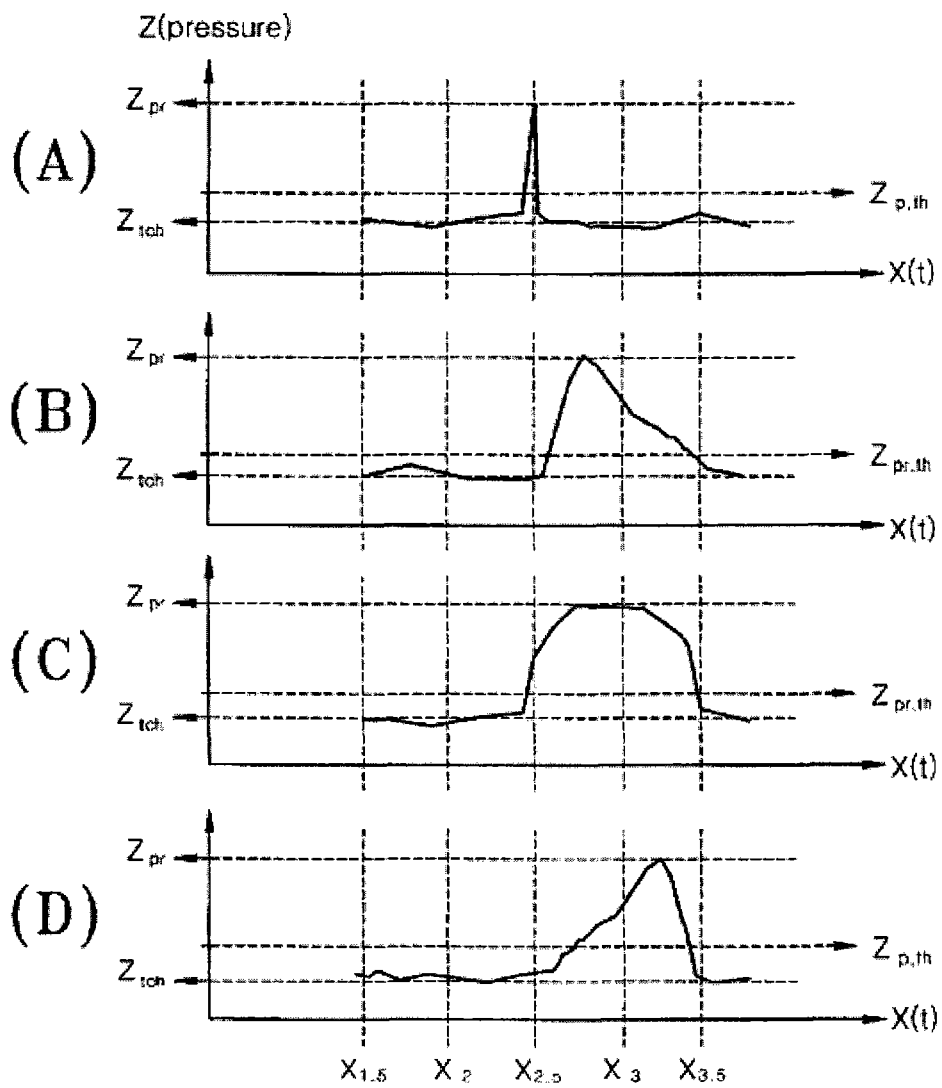


图 34B

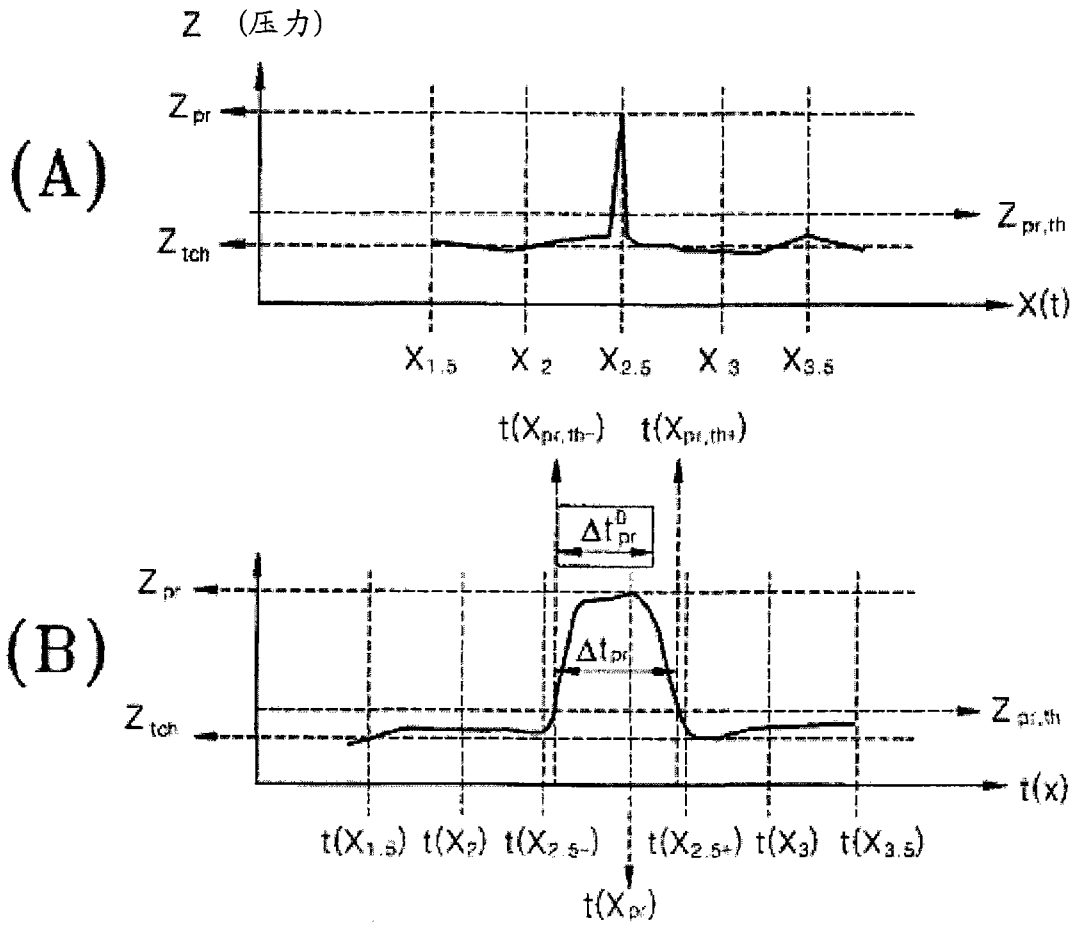


图 34C

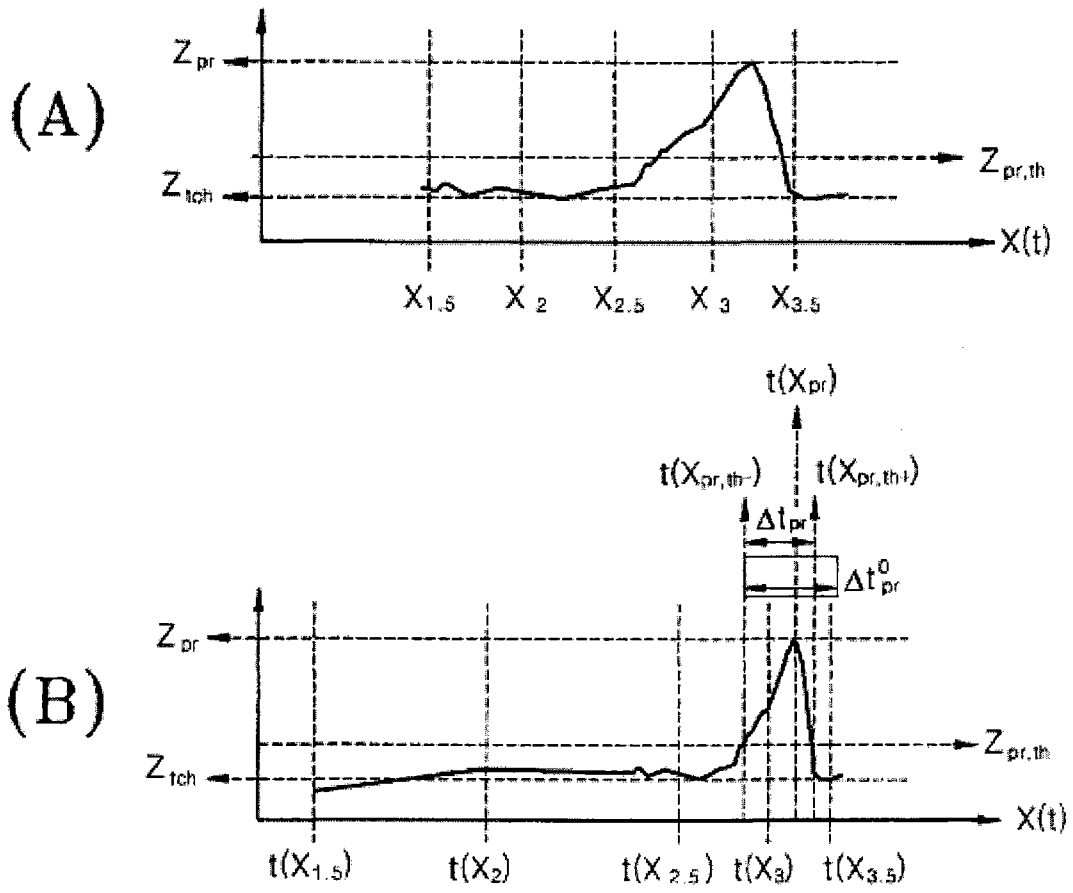


图 34D

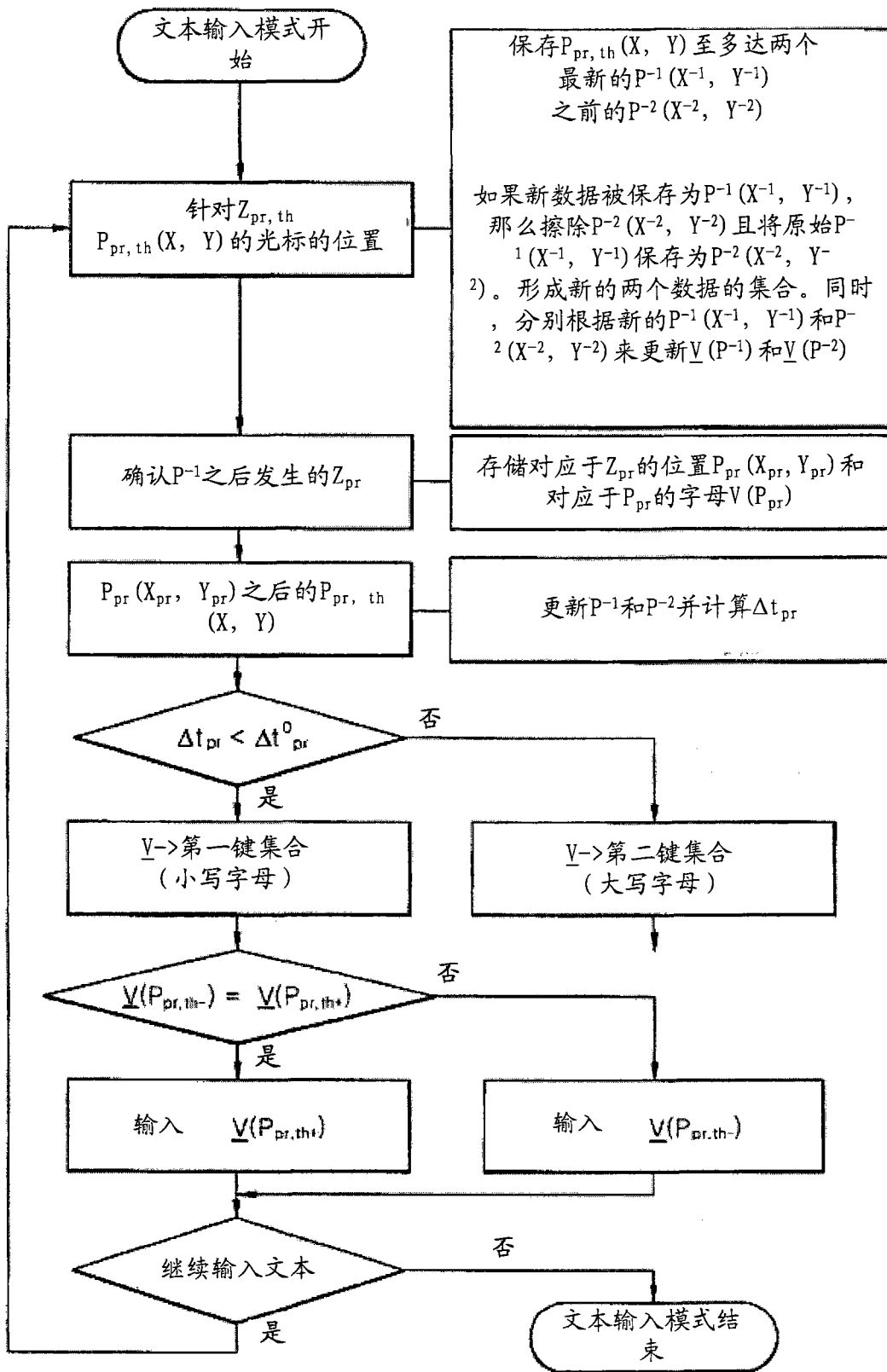


图 35

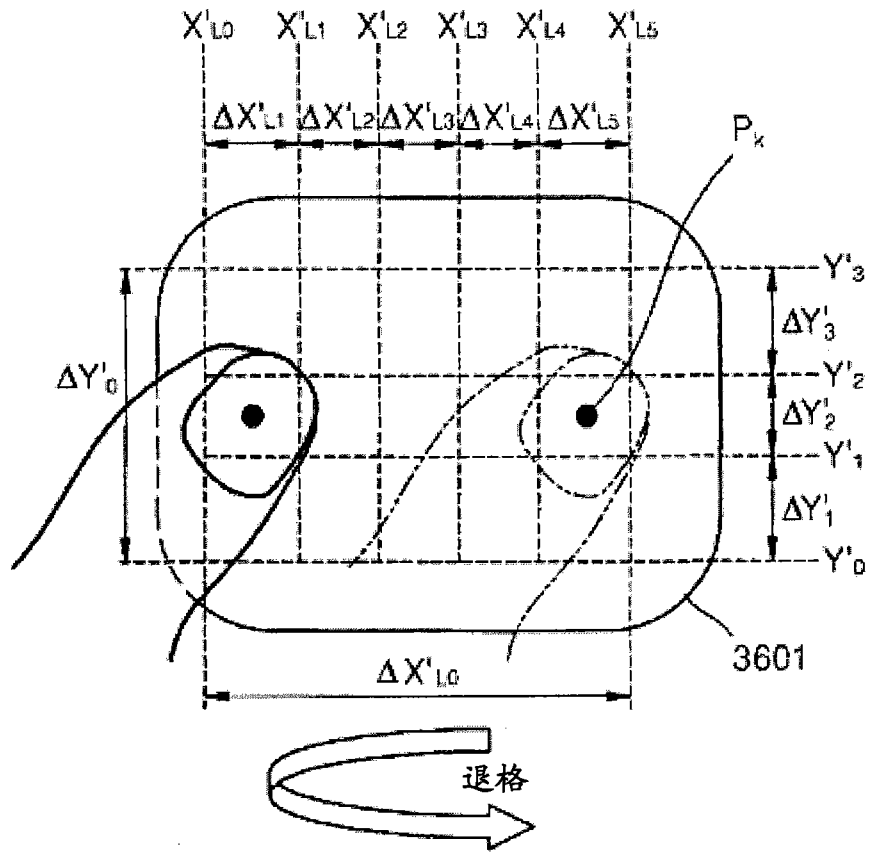


图 36A

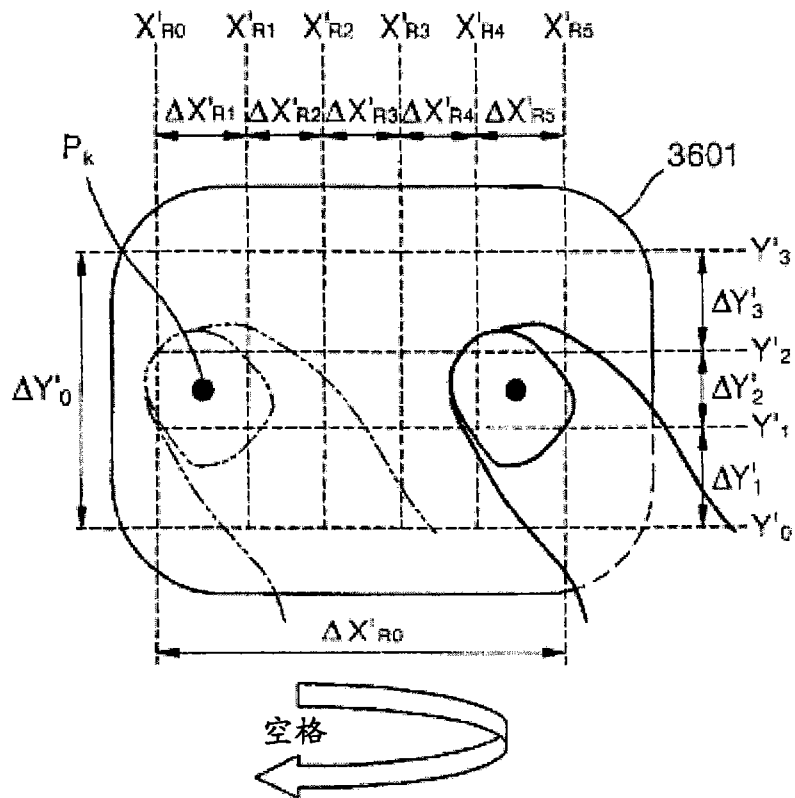


图 36B

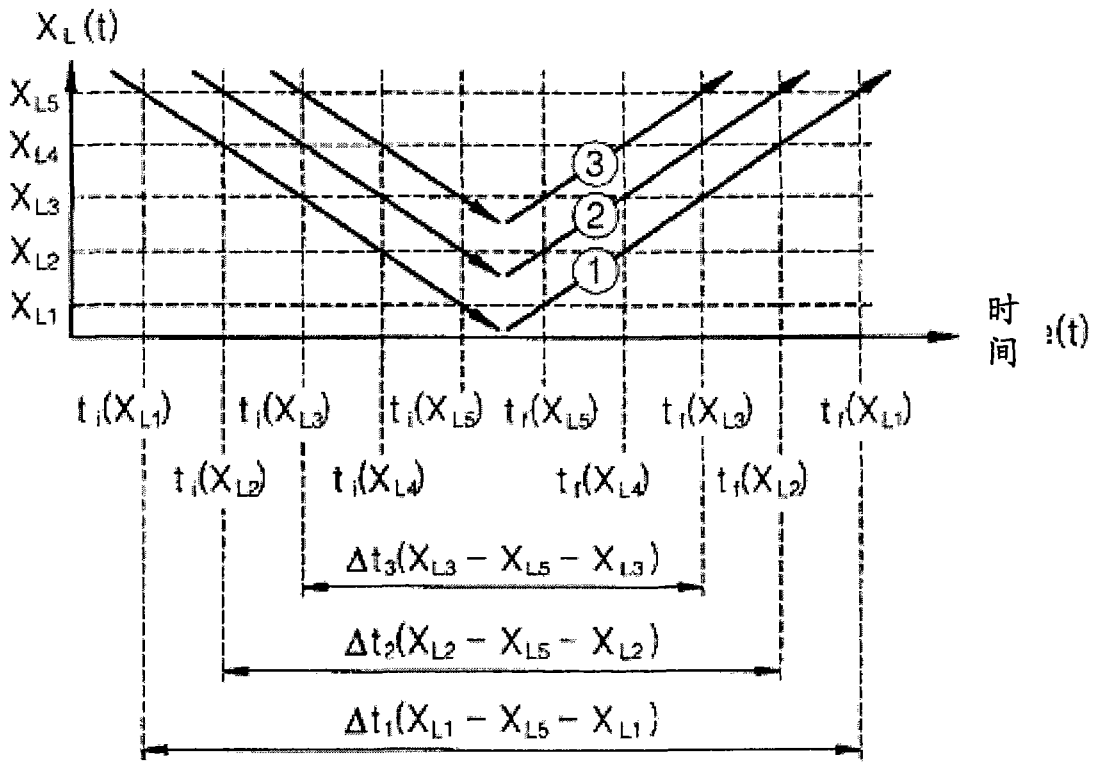


图 36C

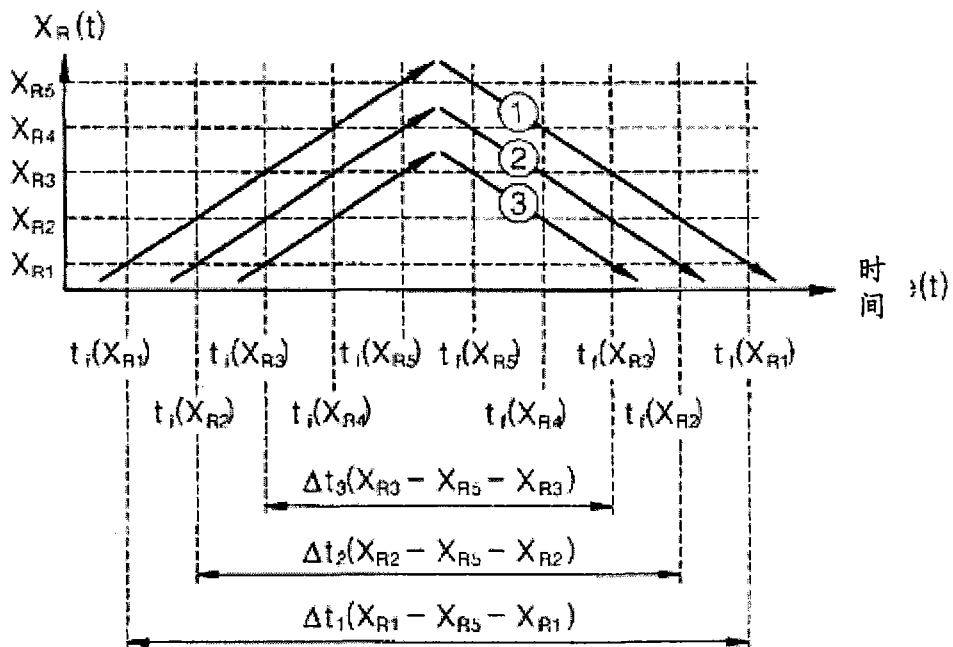


图 36D



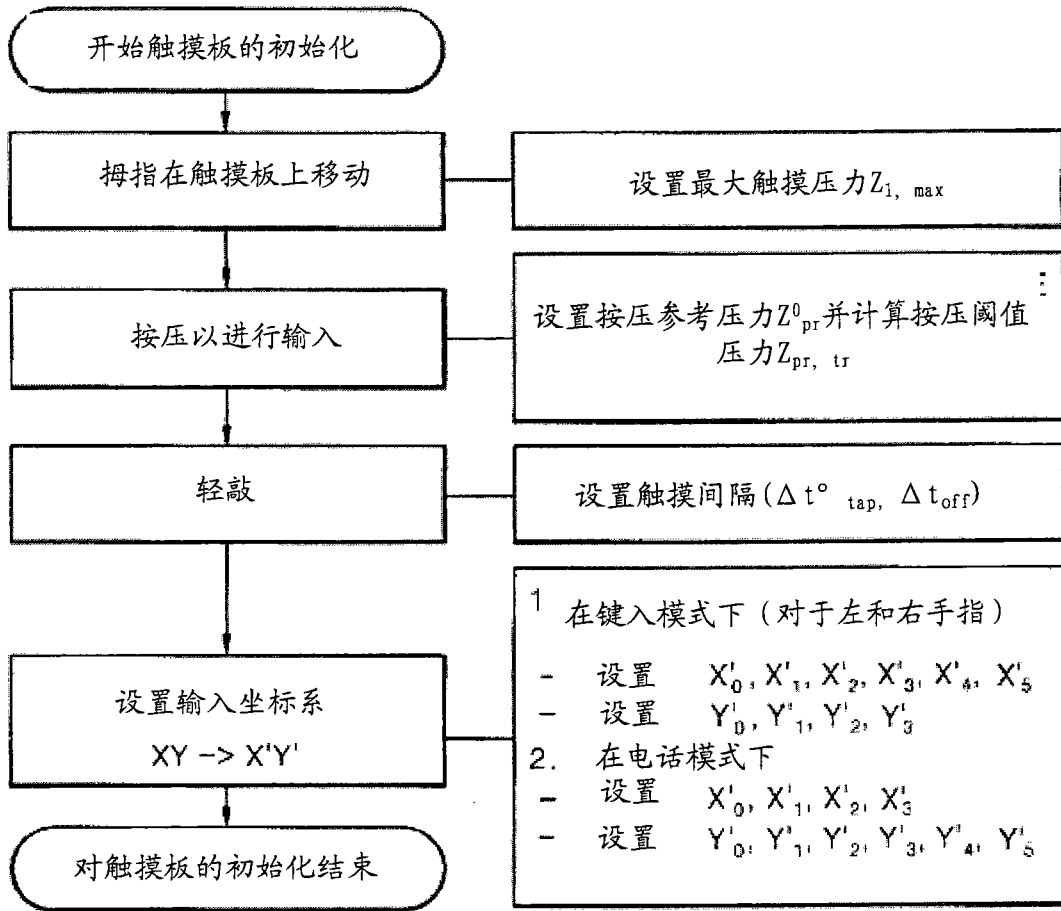


图 37

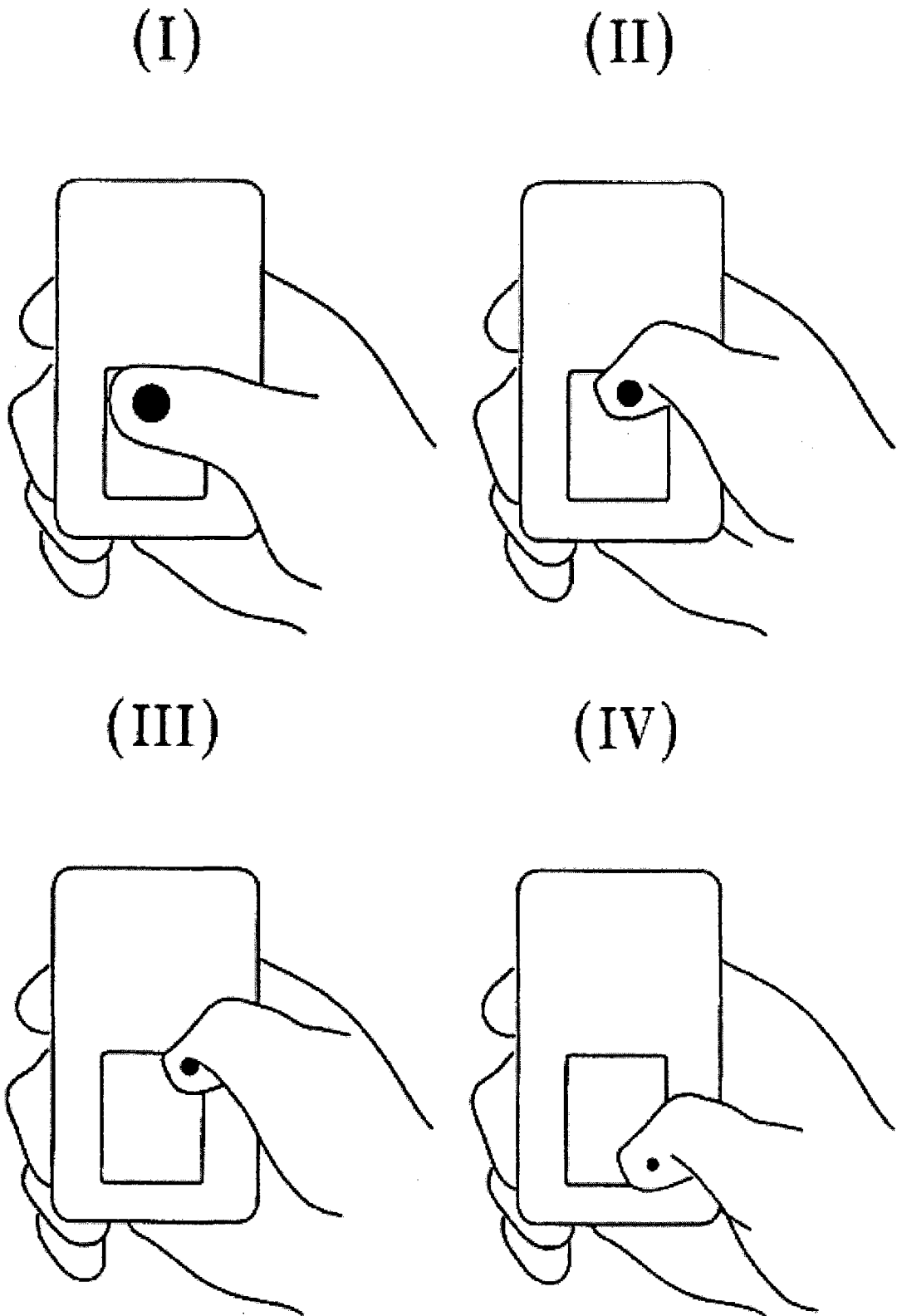


图 38

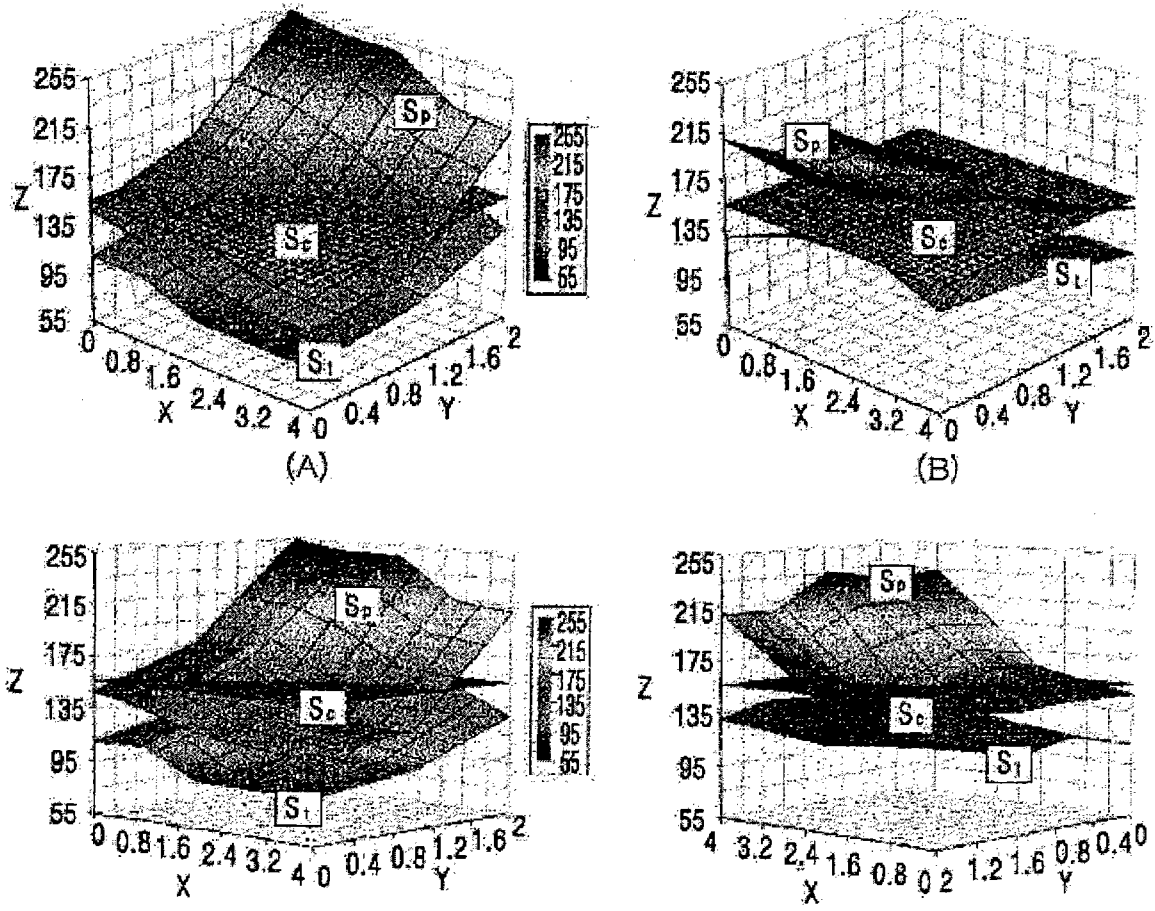


图 39

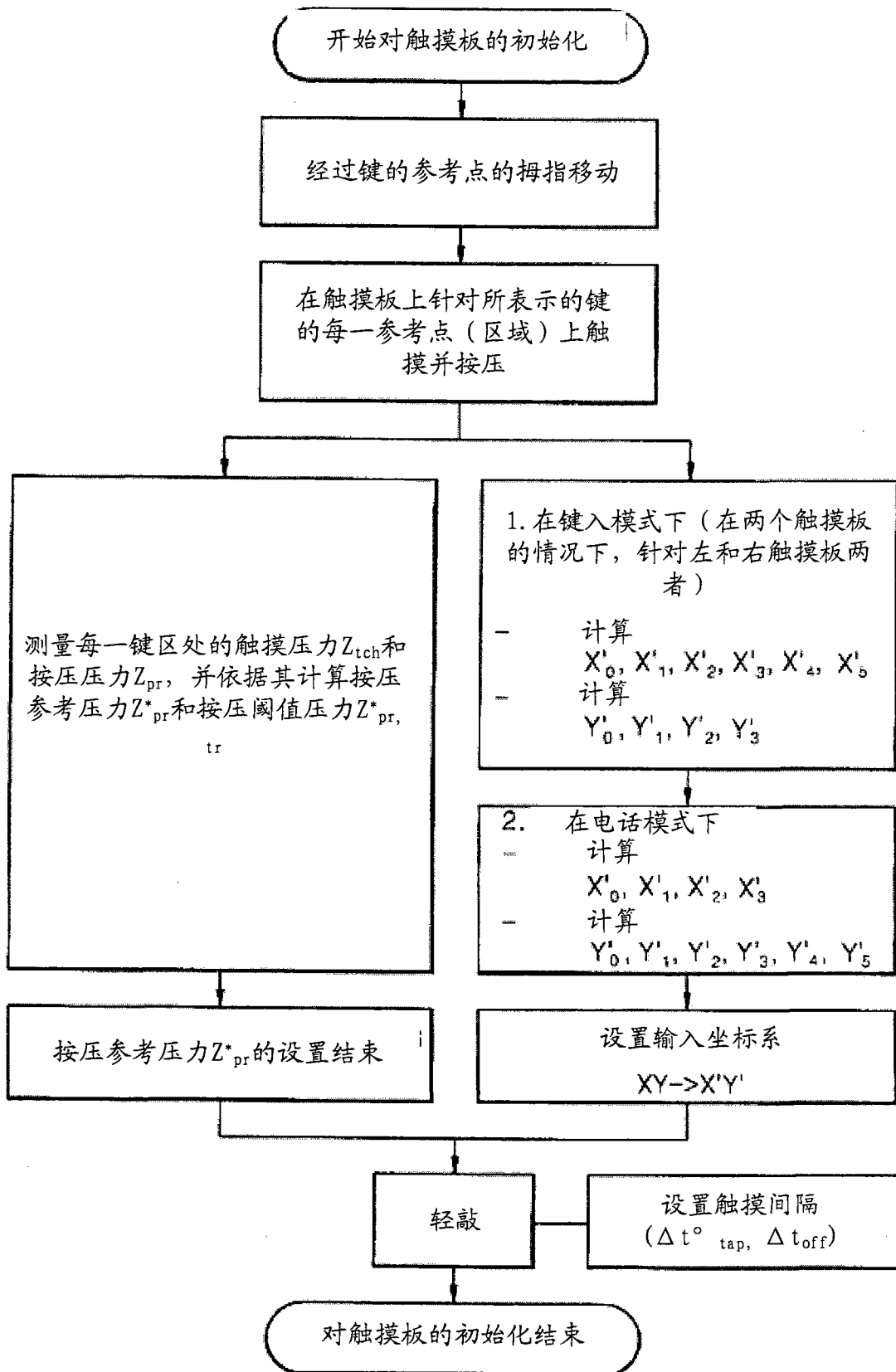


图 40

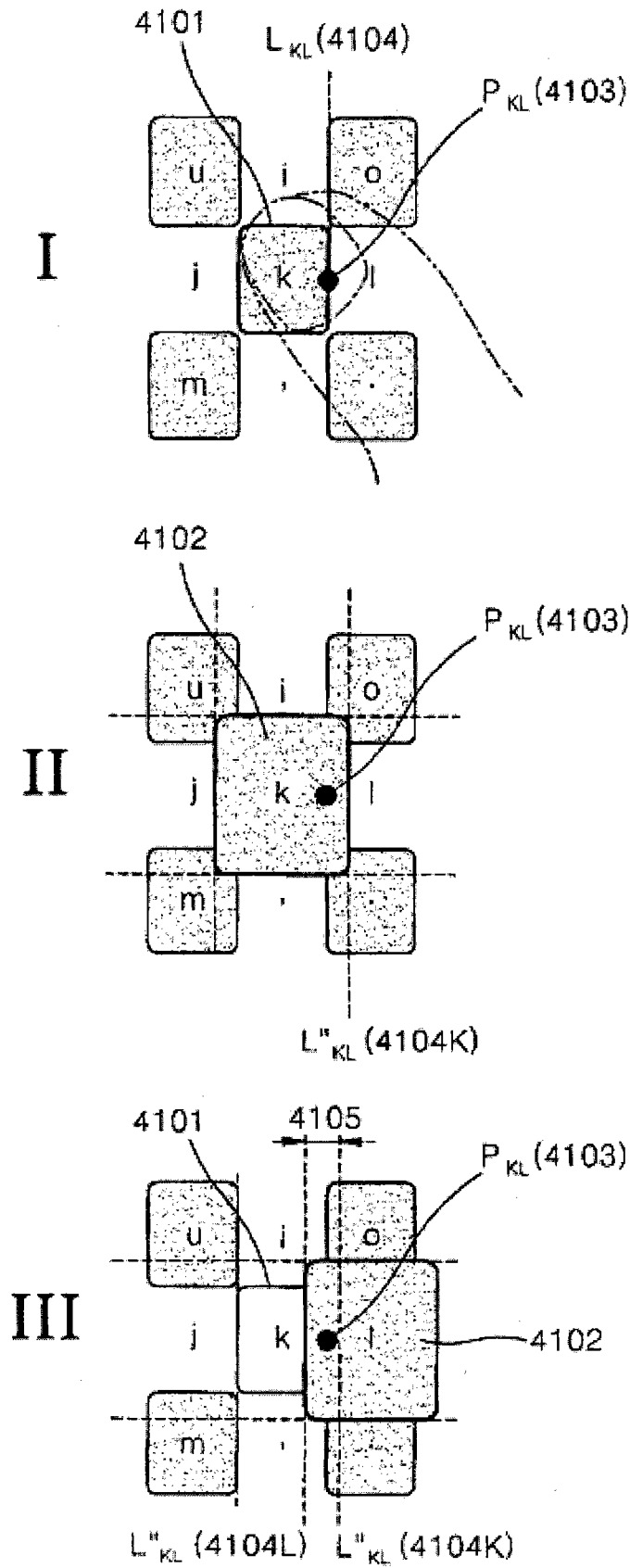


图 41