

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 3/042 (2006.01)

G06F 3/033 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03808557.7

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 100511115C

[22] 申请日 2003.3.12 [21] 申请号 03808557.7
[30] 优先权
[32] 2002.3.13 [33] DK [31] PA200200375
[86] 国际申请 PCT/DK2003/000155 2003.3.12
[87] 国际公布 WO2003/077192 英 2003.9.18
[85] 进入国家阶段日期 2004.10.15
[73] 专利权人 平蛙实验室股份公司
地址 瑞典隆德
[72] 发明人 乔纳斯·O·P·伊莱亚森
詹斯·W·S·厄斯特高
[56] 参考文献
US4688933A 1987.8.25
CN1260883A 2000.7.19
US5166668A 1992.11.24
审查员 王咪娜

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 蒋世迅

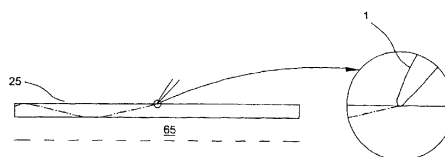
权利要求书 7 页 说明书 23 页 附图 6 页

[54] 发明名称

触摸板以及与触摸板一起使用的触笔和操作
触摸板的方法

[57] 摘要

具有透射装置的触摸板或触摸屏，透射装置具有接收在其触点发射光线的触针或触笔的光线的表面，沿该表面传送光线，并确定接收光线的表面的位置。触摸板可以用硬材料制成的。在该表面的顶部提供柔性元件，光线传送到柔性元件中。按下该元件将光线射向该表面进行检测。键盘位于柔性元件的表面上。提供透镜或反射镜接收触摸板/触摸屏外部的光线，以确定诸如白板、桌面或报纸之类的工作面上的触摸板外部的的位置。



1. 一种触摸板，包括：

-光透射装置（25），具有适合于接收光线的接收表面；

该光透射装置（25）适合于在光透射装置（25）内沿接收表面传送接收的光线，

-第一和第二接收装置，适合于接收该表面接收的由光透射装置（25）沿接收表面传送的光线，并用于输出对应信号，该第一和第二接收装置包括两个检测器，用于检测在至少两个不同区域或点上接收的光线，以及

-确定装置，基于来自第一和第二接收装置的信号，确定具有接收的光线的接收表面的位置，

其特征在于，检测器适合确定每一区域或点上被检测光线的入射角度，每个检测器是至少一维的检测器，具有许多检测点或区域，并被定位使来自接收表面上两个不同点的光线，在至少一个检测器的不同点/区域上被检测。

2. 根据权利要求 1 的触摸板，还包括显示器或监视器（65），监视器或显示器（65）被定位，以便提供或显示通过光透射装置（25）的接收表面的信息。

3. 根据权利要求 1 的触摸板，其中光透射装置（25）包括平展的透光组件，该透光组件的表面具有透光覆层或涂层（26），该覆层或涂层的上表面构成光透射装置（25）的接收表面。

4. 根据权利要求 3 的触摸板，其中该透光组件包含透光显示器或监视器（65）。

5. 根据权利要求 4 的触摸板，还包括位于接收表面处或接收表面上的柔性元件（35），以及适合于把光线传送进柔性元件（35）的发光器，该柔性元件（35）适合具有朝接收表面按下的该柔性元件（35）的一个部分（40），从而把来自柔性元件（35）的光线在按下部分（40）

引进透光组件。

6. 根据权利要求 5 的触摸板，其中柔性元件（35）具有第一面和第二面，第一面由适合于朝接收表面按下的许多预定第一区域组成，而第二面在与预定第一区域相对的区域上具有第二区域（40），该第二区域（40）在非按下位置中，与接收表面有一定距离，而在按下位置中，与该接收表面邻接。

7. 根据权利要求 6 的触摸板，其中，柔性元件（35）具有，在第二区域之间，防止把来自柔性元件（35）的光线传送到接收表面的装置（41）。

8. 根据权利要求 5 的触摸板，还包括按压装置，该按压装置具有第一面和第二面，第一面由适合于朝接收表面按下的许多预定第一区域组成，第二面在与预定第一区域相对的区域上具有按压元件（40），该按压元件（40）在非按下位置中，按压元件不会在任何程度上按下柔性元件（35），而在按下位置中，按下柔性元件（35）。

9. 根据权利要求 8 的触摸板，其中按压装置包括至少一个相对于按压装置的支持结构转动的刚性组件，该刚性组件在它的第一面，具有许多第一区域，而在它的第二面，具有许多按压元件。

10. 根据权利要求 1 的触摸板，还包括由第一面和第二面组成的元件（35），第一面具有与用户啮合的许多第一预定位置，第二面具有与非按下位置相对应的许多按下位置或区域（40），当非按下位置被用户啮合时，元件（35）适合于从对应按下位置（40）发射光线，该第二面被定位，以便发射的光线被接收表面接收。

11. 根据权利要求 10 的触摸板，其中第一和第二接收装置，对于第一区域或点，都包括反射装置或透镜装置（10、13），用于把该区域或点上接收的光线，引导到检测器上。

12. 根据权利要求 11 的触摸板，其中第一和第二接收装置，包括用于检测的装置和用于确定的装置，该用于检测的装置，用于检测接收表面预定点上沿两个不同方向发射的光线，该用于确定的装置，用于从光线被检测的方向，确定该预定点的位置。

13. 根据权利要求 12 的触摸板, 其中用于检测的装置包括反射装置或透镜装置 (10、13、27、28、29、30、31、32、60), 用于把沿两个不同方向发射的光线, 引导到检测器上。

14. 根据权利要求 13 的触摸板, 还包括在接收表面上的预定点和一维检测器之间提供众多狭槽或开孔, 一维检测器的检测点/区域是等距离的, 并且两个相邻狭槽之间的距离与每个一维检测器的两个相邻区域/点之间的众多距离不同。

15. 根据权利要求 1 的触摸板, 其中检测器包括 CCD 检测器。

16. 根据权利要求 15 的触摸板, 其中 CCD 检测器为具有许多行检测点/区域的二维检测器, 且其中每个检测器包括至少一行 CCD 检测器。

17. 根据权利要求 16 的触摸板, 还包括把触摸板周围光线引向 CCD 检测器某一行或更多行的装置 (27、28、29)。

18. 根据权利要求 17 的触摸板, 其中反射/透镜装置 (10、13、27、28、29、30、31、32、60), 适合于只传送预定波长间隔内的光线。

19. 根据权利要求 18 的触摸板, 该触摸板还包括适合于从其某一触点发射光线的触针或触笔 (1), 并且当触针或触笔 (1) 接触和/或在接收表面上平移时, 适合把光线发射进光透射装置 (25)。

20. 根据权利要求 1 的触摸板, 还包括光输入装置 (27、28), 用于接收触摸板外部并至少与接收表面平行的平面上的光线, 然后将该光线传送进光透射装置 (25), 该确定装置适合于确定触摸板外部发射光线的位置。

21. 根据权利要求 20 的触摸板, 其中光输入装置包括至少两个被定位的透镜装置或反射镜装置 (27、28), 用于引导触摸板外部的光线, 沿该平面进入光透射装置 (25)。

22. 根据权利要求 21 的触摸板, 还包括把传送装置传送进光透射装置的光线, 引向确定装置的装置。

23. 根据权利要求 22 的触摸板, 还包括触针或触笔 (1), 该触针或触笔 (1) 有:

- 沿触针或触笔 (1) 预定轴线方向的透光通道 (8),
- 进入并沿透光通道 (8) 提供光线的装置,
- 用于从透光通道 (8) 输出光线的装置,
- 适合于接收从透光通道 (8) 输出并已经反射到触笔或触针 (1) 外面的光线的接收通道 (9); 以及
- 用于把光线从接收通道 (9) 引向触摸板光输入装置 (27、28、29) 的装置 (18)。

24. 一种操作触摸板的方法, 该方法包括:

- 提供有适合于接收光线的接收表面的光透射装置 (25),
- 提供至少包括两个检测器的第一和第二装置, 每个检测器是有许多检测点或区域的是至少一维的检测器,
- 在接收表面上接收光线,
- 沿接收表面在光透射装置 (25) 内传送接收的光线,
- 用第一和第二装置检测被传送的光线,
- 从第一和第二装置输出对应的信号, 以及
- 基于来自接收装置的信号, 确定具有接收的光线的接收表面的位置,

其特征在于, 检测步骤包括, 检测在至少两个不同区域或点上接收的光线, 确定步骤包括, 确定每一区域或点上被检测光线的入射角,

该方法还包括检测光线的步骤, 该检测光线的步骤在至少一个检测器不同点/区域上检测从接收表面上两个不同点发射的光线。

25. 根据权利要求 24 的方法, 还包括用/从显示器或监视器 (65), 通过光透射装置的接收表面提供或显示信息。

26. 根据权利要求 24 的方法, 其中在提供光透射装置的步骤中包括提供光透射装置 (25), 该光透射装置 (25) 由平展的透光组件组成, 该透光组件的一个表面具有透光涂层或覆层, 其中所述透光涂

层或覆层的上表面构成光透射装置的接收表面。

27. 根据权利要求 26 的方法，其中的透光组件包括透光显示器或监视器（65）。

28. 根据权利要求 27 的方法，触摸板还包括拉于接收表面上的柔性元件（35）和发光器，该发光器发射光线进入柔性元件（35），该方法包括如下的步骤，朝接收表面方向按下元件的一部分（40），把来自柔性元件（35）的光线在按下部分（40）引进透光组件。

29. 根据权利要求 28 的方法，其中柔性元件（35）具有第一面和第二面，第一面由适合于朝接收表面按下的许多预定第一区域组成，而第二面在与预定第一区域相对的区域上具有第二区域（40），该方法包括按下一个或多个第一区域，并使一个或多个对应的第二区域（40）从非按下位置进到按下位置，在该非按下位置中，该对应的第二区域（40）与接收表面具有一定距离，在该按下位置中，该对应的第二区域（40）与接收表面邻接。

30. 根据权利要求 29 的方法，还包括防止光线从柔性元件传送到第二区域之间的接收表面的步骤。

31. 根据权利要求 28 的方法，其中触摸板包括按压装置，该按压装置具有第一面和第二面，第一面由适合于朝接收表面按下的许多预定第一区域组成，而第二面在与预定第一区域相对的区域上具有按压元件（40），该方法包括按下按压装置的一个或多个第一区域，以使一个或多个对应的按压元件（40），离开不会在任何程度上按压柔性元件（35）的非按下位置，到达按压柔性元件（35）的按下位置。

32. 根据权利要求 31 的方法，其中按压装置包括刚性的组件，该刚性的组件的第一面具有许多第一区域，而其第二面具有许多按压元件，该方法包括相对于按压装置的支承结构转动刚性组件，以使一个或多个第二区域离开非按下位置到达按下位置。

33. 根据权利要求 24 的方法，触摸板还包括有第一面和第二面的元件（35），该第一面具有与用户啮合的许多第一预定位置，而第二面具有与非按下位置相对应的许多按下位置或区域（40），该方法

包括发射光线的步骤，当非按下位置被用户啮合时，该发射光线的步骤从对应的按下位置（40）发射光线并接收表面发射的光线。

34. 根据权利要求 33 的方法，包括使用反射装置或透镜装置（10、13、27、28、29、30、31、32、60），引导在该区域或点上接收的光线，落在检测器上的步骤。

35. 根据权利要求 24 的方法，其中的检测和确定步骤，包括检测在接收表面上的预定点沿两个不同方向发射的光线，和从被检测光线的方向，确定该预定点的位置。

36. 根据权利要求 35 的方法，包括使用反射装置或透镜装置（10、13、27、28、29、30、31、32、60），引导沿该两个不同方向发射的光线，落在检测器上的步骤。

37. 根据权利要求 24 的方法，还包括如下的步骤，在接收表面上的预定点和一维检测器之间提供众多狭槽，一维检测器的检测点/区域是等距离的，并且两个相邻狭槽之间的距离与每个一维检测器的两个相邻区域/点之间的众多距离不同。

38. 根据权利要求 24 的方法，触摸板包括二维 CCD 检测器，该二维 CCD 检测器具有许多行检测点/区域，其中的检测步骤包括，利用一行或多行检测点/元件，检测传送装置传送的光线。

39. 根据权利要求 38 的方法，该方法还包括把来自触摸板周围的光线，引向 CCD 检测器的某一行或更多行的步骤。

40. 根据权利要求 38-39 之任一权利要求的方法，还包括只发送预定波长间隔内光线的步骤。

41. 根据权利要求 24 的方法，其中接收光线的步骤，包括提供从触针或触笔（1）的某一触点发射光线的触针或触笔（1），并且当触针或触笔（1）接触和/或在接收表面上平移时，把光线发送进光透射装置（25）。

42. 根据权利要求 24 的方法，还包括以下步骤：

- 从触摸板外部与接收表面平行的平面中接收光线，以及
- 把该光线送进光透射装置，

该确定步骤包括，确定从触摸板外部发射光线的位置。

43. 根据权利要求 42 的方法，还包括提供至少两个被定位的透镜装置或反射镜装置（27、28），以便引导来自触摸板外部的光线，沿该平面进入光透射装置（25）。

44. 根据权利要求 43 的方法，其中提供光透射装置（25）和透镜或反射镜装置（27、28）的步骤，包括以单一元件的方式提供光透射装置（25）和透镜/反射镜装置（27、28）。

45. 根据权利要求 43 或 44 的方法，还包括利用传送装置，引导传送进光透射装置（25）中的光线，到达确定装置的步骤。

46. 根据权利要求 42 的方法，该方法包括平移触针或触笔（1），该触针或触笔（1）包括：

- 沿触针或触笔（1）预定轴线方向的透光通道（8），

- 进入并沿透光通道（8）输出光线的装置，

- 用于从透光通道（8）输出光线的装置，

- 适合于接收从透光通道（8）输出并已经反射到触笔或触针（1）外面的光线的接收通道（9），

- 用于把光线从接收通道（9）引向触摸板接收装置（27、28、29）的装置，

在有改变光反射的表面上，该触针或触笔（1）把改变强度的光线引向触摸板，

其中该确定步骤包括，从光强度的变化中确定信息。

47. 根据权利要求 24 的方法，该方法包括使用触针或触笔（1），在接收表面上提供光线，该方法还包括改变发射光线的强度和/或波长的步骤，这种改变受用户可控的控制装置（62）的控制，且其中该确定步骤包括检测该改变。

48. 根据权利要求 47 的方法，其中的改变步骤，包括用户按压触针（1）的某个区域（62），这种按压有助于强度和/或波长的改变。

触摸板以及与触摸板一起使用 的触笔和操作触摸板的方法

技术领域

本发明涉及经过改进的触摸板，特别地，涉及接收透射装置内的光线并确定进入该装置的光线的位置的触摸板。此类触摸屏的优点是做工坚固并且能够承受非常大的压力。同时，可以获得许多附加特征，如增加键盘。

背景技术

用于向计算机输入信息的触摸板和其他类型的系统请参见 US-A-4,772,763, JP-A-58010232, JP-A-59202533, JP-A-11232025, WO02/095668, WO02/077915, US-A-4,692,809, US-A-5,945,981, US-A-5,227,622, US-A-5,166,668 和 EP-A-1 209 554。

发明内容

根据第一方面，本发明涉及具有以下装置的触摸板：

- 透射装置，该装置具有适合于接收光线的第一表面，透射装置适合于沿第一表面在透射装置内传送接收光线，
- 适合于接收该表面接收的由透射装置沿第一表面传送的光线的第一和第二装置，用于输出对应信号，以及
- 以来自接收装置的信号为基础，确定具有接收光线的第一表面的位置的确定装置。

因此，光线传送到透射装置，继而到达光接收器，而不是穿过透射装置。

在该上下文中，当至少一个波长出现在接收的光线中时，装置是透光的，吸收的光足够小以至至少一部分光线到达接收装置。波长可

以为可见光谱，红外线光谱，和/或紫外线光谱。该装置最好能够把可见光谱内的大部分波长的至少一半波长，从第一表面和接收装置的大部分位置开始传送某一距离。

透射装置的最佳材料可以为玻璃，聚碳酸酯，透明聚乙烯，PET，丙烯酸酯，ABS，尼龙，苯乙烯，或类似材料。

本发明的一个有趣特征是在透射装置内沿第一表面传送接收的光线的事实。因此，接收的光线的方向改变并且至少一部分由该装置导引，而不是像投影屏那样直接通过。当然，透射装置实际接收并改变其方向的光的总量依赖于光线的进入角度和波长。因此，为了获得适合的角度，最好以非准直光束的形式在第一表面附近提供光线。

在该上下文中，诸如下文提及的柔性元件之类的其他元件也可导引方向改变的光线。如此定位接收装置以便接收沿第一表面传送的光线。此类装置位于透射装置的平面上或与第一表面的平面的平行的平面上。

在透射装置内接收和导引的光线在依赖于其形状、其表面（反射属性）及其吸光率的装置内传播。同时，依据光的强度分布，其传输方向可以为第一表面的方向和与该方向垂直的方向。透射装置的表面反射至少一部分接收光，从而导向接收装置。

透射装置最好是平展的。这样，可以提供平展触屏。同时，在平展装置中可以改善导光属性以及实际接收光线的能力。

鉴于许多原因，透射装置最好是平面，因为书写时该形状是最容易前进的方向。然而，可以使用任何形状的透射装置，前提是方便光线的进入位置和接收装置之间的导光。事实上，弯曲触摸板具有以下优点，平面区域用于正常“书写”，而诸如触板侧面之类的其他区域用于按钮或其他区域（见下文）。

许多有趣的实施方式涉及根据接收的光线导出的信息。通常，接收装置的输出为位置信息（如接收最高光强度的角度）或与接收的光强度有关的电压/电流。其他信息涉及光强度变化（见下文）或涉及光的波长或波长间隔/混合。

在一种实施方式中，确定装置使用标准三角测量确定位置。同时，可以使用两个以上的接收装置以提高确定位置的精度，或增加用于识别、接收或确定光线或位置的区域。

在该上下文中，接收光线的位置通常为光线实际进入透射装置并开始在透射装置内传播的第一表面上的位置。可以在任何坐标系中，按照距离触摸板的任意其他点或位置的绝对或相对距离/角度，确定该位置。

通过组合触摸板和显示器或监视器可以获得触摸屏，定位监视器或显示器以便提供或显示经由透射装置的第一表面提供或显示的信息。

在另一种实施方式中，透射装置包括至少大致平展的透光组件，该组件的表面具有透光覆层或涂层，其上表面构成透射装置的第一表面。利用覆层或涂层防止该装置产生划痕，或提供反射或不反射表面。涂层可以是诸如硬硅酮之类的硬涂层或吸水表面。

一种有趣的组件类型是包含透光显示器或监视器的组件，其中触摸板为触摸屏，“触摸板”位于监视器/显示器的下方。

在另一种实施方式中，触摸板还包括位于第一表面上的柔性元件以及适合于向柔性元件传送光线的发光器，修改柔性元件以便朝第一表面的方向按下其一部分，从而使来自柔性元件的光线射向位于按下部分的组件。按下部分使该点的光路变窄。同时，柔性元件的按下表面部分形成一个凸面，作为反射来自柔性元件的朝向和穿过第一表面的光线的反射镜。柔性元件由硅酮、聚氨酯、尼龙、PVC 和/或透明聚乙烯构成，其厚度为 0.01mm-10mm，如 0.25mm-5mm，最好为 1/2-1mm。

在该实施方式中，柔性元件具有第一面和第二面，第一面由适合于朝第一表面按下的许多预定第一区域组成，第二面在与预定第一区域相对的区域上具有第二区域，在第一个非按下位置，第二区域与第一表面有一定距离，在第二个按下位置，第二区域邻接第一表面。柔性元件可以是键盘，其中第一区域定义按键。每个第一区域最好具有

对应的第二区域，反之亦然。一方面，柔性元件与空气之间的折射率差值（柔性元件与第一表面之间的距离），另一方面，柔性元件与第一表面之间的折射率差值，确保（至少基本上）把光线传送到第二位置而不是第一位置的第一表面。

在知道第二区域的位置后，触摸板能够确定按下哪个第一区域，从而确定要采取的动作。

请注意，如上所述，透射装置和柔性元件依靠这些元件之间的边界导引穿过第一表面的光线。如果光线穿过边界，则光线传播到柔性元件中，向后到达透射装置。这并不影响接收装置的位置或触摸板的操作。

第二区域的两个位置是防止光线从柔性元件传播到非预定位置的第一表面的附加方式（不同于柔性元件和透射装置之间的指数差值或使用不碰撞该界面的准直光线）。在第二区域之间，柔性元件最好具有防止把柔性元件的光线无意传送到第一表面的装置。

当触摸板包括按压装置时，可以提供类似于键盘的特征，按压装置具有第一面和第二面，第一面由适合于朝第一表面按下的许多预定第一区域组成，第二面在与预定第一区域相对的区域上具有按压元件，在第一个非按下位置，按压元件不会在任何程度上按下柔性元件，在第二个按下位置，按下柔性元件。按压装置最好为具有第一上面和第二下面的平展装置，其相对位置在彼此的上下方。

可以提供不同的按压装置，从而提供键盘的替代品，使用专用键盘（用于游戏等）和触摸板的相同基本模块用于不同国家。

可以提供各种装置以便触摸板了解使用哪个键盘，以及如何解释从第一表面上的指定点传送的光线。

一个有趣的按压装置包括至少一个可相对于按压装置的剩余部分转动的刚性组件，刚性组件的第一面具有许多第一区域，其第二面具有许多按压元件。

刚性组件可以为按压板或按压区域，该组件可以在与第一表面的平面平行的平面上转动，以便提供可转动的组件（例如用于滚动菜单

或控制其他装置)。这样,接收光线的部分为获得的第一表面,在转动按压板时该部分移动。另一种方式是使该组件围绕与第一表面的平面平行的轴线转动,在该方式中,位于第二面上的唯一一个或许多个按压装置同时与柔性元件啮合。可以选择两个转动的组合。

提供键盘的第三种方式是由第一面和第二面组成的元件,第一面具有与用户啮合的许多第一预定位置,第二面具有与第一位置相对应的许多第二位置或区域,当第一位置与用户啮合时,该元件适合于从对应的第二位置发射光线,定位第二面以便第一表面接收发射的光线。

在最佳实施方式中,接收装置包括用于检测在至少两个不同区域或点接收的光线的装置,检测装置适合于确定检测光线在每个区域或点的入射角。这样,可以利用简单的三角测量确定其位置。

检测装置最好包括至少一个检测器,以及对于每个区域或点,用于把在该区域或点接收的光线射向至少一个检测器的反射装置或透镜装置。

在最佳实施方式中,接收装置包括在两个不同方向上检测第一表面的预定点发射的光线的装置,以及根据检测光线的方向确定预定点的位置的装置。

检测装置最好包括至少一个检测器,以及用于把在两个不同方向上发射的光线射向至少一个检测器的反射装置或透镜装置。

触摸板可以包括至少两个检测器,每个检测器为具有许多检测点或区域的至少一维检测器,定位检测器和反射/透镜装置,以便在至少一个检测器的不同点/区域检测第一表面上的两个不同点的光线。这有助于确定光线的实际进入点。

同时,触摸板还可以包括在第一表面上的预定点和一维检测器之间装备的众多狭槽,一维检测器的检测点/区域至少是等距离的。例如,当两个相邻狭槽之间的距离与检测器的两个相邻区域/点之间的众多距离不同时,此类狭槽能够增加位置/角度确定的分辨率。

当狭槽/开孔与检测器的行和列方向成某一角度时,如果其检测点/区域按行和列定位,则同一检测可使用若干一维检测器以提高分辨

率。如果行和列彼此成平角，则可以使用倾斜开孔。作为选择，当行和列彼此不成平角时，可以使用垂直开孔。

至少一个检测器最好包括一个 CCD 检测器，CCD 检测器为具有许多行检测点/区域的二维检测器，其中每个检测器包括至少一行 CCD。

因此，触摸板还包括把触摸板周围的光线射向某一行或更多行 CCD 的装置。光线可以为来自触摸板外面的图像，然后利用 CCD 检测该图像。

同时，过滤装置或反射/透镜装置适合于传送预定波长间隔内的至少一种光线。这样，可以减少或避免诸如太阳光之类的入射光产生的噪声。

最好与适合于从其某一点（即端点）发射光线的触针或触笔一起使用触摸板，当接触第一表面和/或在第一表面上平移时，触针或触笔适合于向透射装置传送光线。

一个有趣的实施方式还包括用于接收触摸板的外部并且至少与第一表面平行的平面上的光线然后将该光线传送到透射装置的装置，以及适合于确定触摸板外部发射光线的位置的确定装置。

在该实施方式中，接收装置最好包括至少两个透镜装置或反射镜装置，以便把沿该平面的触摸板外部的光线（如来自太阳或外部发光器/电灯的光线）射向透射装置。透镜或反射镜装置最好构成透射装置的一部分。

触摸板最好还包括把传送装置传送到透射装置的光线射向确定装置的装置。

接着，该实施方式从触摸板的外部导出位置信息。把触摸板放在工作表面上，然后根据工作表面上的图画导出信息。

事实上，可以导出 3D 位置信息，因为可以提供用于接收平面外面的光线的透镜/反射镜装置。然后将接收的光线传送到检测器/接收装置。通过向其提供特定波长（使用过滤器或用于发射光线的发光器），可以分离上述附加信息和其他信息，或者将该光线传送到其特有的检

测器，如一行独立的 CCD。

对于具有以下特征的特定触针或触笔，可看出其特定用途：

- 沿触针或触笔的预定轴线方向的第一透光通道，
- 沿传送通道提供光线的装置，
- 用于输出来自传送通道的光线的装置，
- 适合于接收由传送通道输出的反射到触笔或触针外面的光线的接收通道，以及
- 用于把接收通道的光线射向触摸板的接收装置的装置。

例如，利用触针/触笔读取条形码，因为条形码具有不同的反射属性，由此引起反射进而射向触摸板的光的总量的变化。

外部工作区域也可作为报纸或小册子，其中由用户进行指认（如利用条形码或其他信息 — 如照相）。在指认后，用户使用触针或其他供光器来标定或标识该用户希望购买或填充表格的产品。接着，由触摸板导出此类信息，通过无线以太网或移动电话（如果触摸板不是移动电话的一部分的话），把该信息传送到该产品的供货方或小册子/报纸的发行人。

本发明的另一方面涉及供以上触摸板使用的触笔/触针，触针具有供光装置以及用于发射从触针的某一触点提供的光线的装置。触针的触点是活动的。活动触点由硅酮或聚氨酯构成。另外，可以利用吸水材料制造触点，以便减少摩擦力或划痕风险。同时，供光装置可以为发光器。另外，供光装置可以包括用于接收一个或多个环境发光器的光线的装置，环境发光器如太阳能电池或透镜 — 或位于触针的触点上反射表面。反射表面触摸板本身提供的光线 — 如传送到第一表面附近的光线。

带有活动触点的触针用于绘图时提供不同的线宽，并且在绘图/书写期间提供与施加的外力有关的信息。上述方面对电子签名特别感兴趣，因为不仅可以使使用位置（书写的签名）和预定点的速度标识签名者，而且可以使用在预定点施加的压力。

此外，触笔/触针具有用于改变发射的光线的强度和/或波长的装

置，利用可由用户控制的控制装置控制上述变化。这样，可以把触针作为具有一个或多个按键的计算机鼠标。控制装置最好包括触针的一个区域，该区域适合于遭受用户的压力或按压，遭受压力或按压会使控制装置改变强度和/或波长。

该变化有许多用途：触摸板只适合与给定触针或触针组一起工作，该触摸板对没有预定强度变化/波长容量/偏振的光线不起作用。同时，可以确定不同触针，以便在表示触摸板上的绘制内容的监视器上提供不同颜色。作为选择，可以将上述变化视为单击鼠标，并且触摸板将按普通 PC 中看到的那样进行响应。

本发明还涉及具有以下特征的触针或触笔：

- 沿触针或触笔的预定轴线方向的第一透光通道，
- 沿传送通道提供光线的装置，
- 用于输出传送通道的光线的装置，
- 适合于接收传送通道输出的反射到触笔或触针外面的光线的接收通道，以及
- 用于输出来自接收通道的光线的装置。

本发明的另一方面涉及操作触摸板的方法，该方法包括：

- 提供其第一表面适合于接收光线的透射装置，
- 在第一表面上接收光线，
- 沿第一表面在透射装置内传送接收的光线，
- 第一和第二装置接收传送的光线，
- 第一和第二装置输出对应信号，以及
- 以来自接收装置的信号为基础，确定具有接收光线的第一表面的位置。

如上所述，该方法可以包括显示器或监视器（制成触摸屏），显示器或监视器通过透射装置的第一表面提供或显示信息。

同时，提供步骤包括提供一个透射装置，透射装置由至少大致平展的透光组件组成，透光组件的一个表面具有透光涂层或覆层，其上表面构成透射装置的第一表面。因此，提供步骤包括提供由透光显示

器或监视器组成的组件 — 再次提供触摸屏。

在一种实施方式中，触摸板还包括位于第一表面上的柔性元件和发光器，发光器向柔性元件传送（最好为准直）光线，该方法包括以下步骤，朝第一表面方向按下元件的一部分，使来自柔性元件的光线射向位于按下部分的组件。

该按压可以提供通过第一表面反射光线的柔性元件的上表面。

柔性元件具有第一面和第二面，第一面由适合于朝第一表面按下的许多预定第一区域组成，第二面在与预定第一区域相对的区域上具有第二区域，该方法包括按下一个或多个第一区域，使得一个或多个对应的第二区域从与第一表面具有一定距离的第一个非按下位置到达第二个按下位置，其中对应的第二区域邻接第一表面。因此，该方法还包括以下步骤，防止把柔性元件的光线传送到第二区域之间的第一表面。

另外，作为选择，触摸板可以包括按压装置，按压装置具有第一面和第二面，第一面由适合于朝第一表面按下的许多预定第一区域组成，第二面在与预定第一区域相对的区域上具有按压元件，该方法包括按下按压装置的一个或多个第一区域，以使一个或多个对应的按压元件从不会在任何程度上按下柔性元件的第一个非按下位置，到达按下柔性元件的第二个按下位置。

在该实施方式中，按压装置可以包括一个刚性组件，该组件的第一面具有许多第一区域，其第二面具有许多按压元件，该方法包括相对于按压装置的剩余部分转动刚性组件，以使一个或多个第二区域从第一位置到达第二位置。如上所述，根据实际使用的刚性组件，转动轴可以在第一表面的平面上或与其成某一角度。

在另一种实施方式中，触摸板还有一个元件，其第一面具有与用户啮合的许多第一预定位置，其第二面具有与第一位置相对应的许多第一位置或区域，该方法包括以下步骤，当第一位置与用户啮合时，从对应的第二位置发射光线，第一表面接收发射的光线。

在一种实施方式中，接收步骤包括检测在至少两个不同区域或点

接收的光线，确定步骤包括确定每个区域或点的检测光线的入射角。因此，可使用三角测量用于确定步骤。

触摸板最好包括至少一个检测器，该方法包括以下步骤，通过使用反射装置或透镜装置，把在各区域或点接收的光线射向至少一个检测器。

同时，检测和确定步骤包括，从两个不同方向上检测第一表面上的预定点发射的光线，按照检测光线的方向确定预定点的位置。因此，触摸板最好包括至少一个检测器，该方法包括通过使用反射装置或透镜装置，把两个不同方向上发射的光线射向至少一个检测器。

触摸板最好包括至少两个检测器，各检测器为具有许多检测点或区域的一维检测器，该方法包括以下步骤，在至少一个检测器的不同点/区域上，检测从第一表面上的两个不同点发射的光线。因此，通过在第一表面上的预定点和一维检测器之间提供众多狭槽或开孔，可以提高分辨率，一维检测器的检测点/区域至少是等距离的，并且两个相邻狭槽之间的距离与检测器的两个相邻区域/点之间的众多距离不同。

在最佳实施方式中，触摸板包括一个二维 CCD 检测器，该检测器具有许多行检测点/区域，其中检测步骤包括利用一行或多行检测点/元件检测传送装置传送的光线。因此，该方法还包括以下步骤，将触摸板周围的光线射向一行或多行 CCD。同时，该方法还包括以下步骤，传送预定波长间隔内的至少一种光线，以便降低入射光（太阳光等）的噪声。

如上所述，提供光线的步骤最好包括从其某一触点发射光线的触针或触笔，并且当接触和/或在第一表面上平移时，向透射装置传送光线。

一个有趣的实施方式还包括以下步骤：

- 接收触摸板的外部与至少与第一表面平行的平面上的光线，以及
 - 向透射装置传送光线，
- 确定步骤包括确定从触摸板外部发射光线的位置。

该实施方式还包括提供至少两个透镜装置或反射镜装置，以便把沿该平面的触摸板外部的光线射向透射装置。同时，提供透射装置和透镜或反射镜装置的步骤包括以单块元件提供透射装置和透镜/反射镜装置。另外，该方法可以包括以下步骤，把利用传送装置传送到透射装置中的光线射向确定装置。

该方法也包括平移触针或触笔的步骤，该触针或触笔包括：

- 沿触针或触笔的预定轴线方向的第一透光通道，
- 沿传送通道提供光线的装置，
- 用于输出来自传送通道的光线的装置，
- 适合于接收由传送通道输出的反射到触笔或触针外面的光线的接收通道，以及
- 把来自接收通道的光线在一个表面上方射向触摸板的接收装置的装置，

该表面上有改变反光的区域，光线或触针把改变强度的光线射向触摸板，

其中确定步骤包括根据光强度的变化确定信息。

另外，该方法包括使用触针或触笔在第一表面上提供光线，该方法还包括以下步骤，改变发射光的强度和/或波长，利用可由用户控制的控制装置控制以上变化，其中确定步骤包括检测变化（并采取相应动作）。因此，改变步骤最好包括用户按压触针的某个区域，按压操作有助于改变强度和/或波长。

附图说明

以下参照附图描述本发明的最佳实施方式，其中附图为：

图 1-3 表示按不同方式选择的柔性触针触点和柔性覆层；

图 4 表示覆盖键盘；

图 5 表示与图 4 所示键盘一起使用的旋转盘或操纵杆；

图 6 表示该系统中的全新图标和导航；

图 7 和 8 表示不同类型的覆盖键盘；

图 9 表示开孔/狭槽的用途;

图 10 表示开孔/狭槽的功能;

图 11 和 12 表示本发明的最佳设置结构;

图 13 表示根据本发明使用的特定类型的有用 CCD;

图 14 表示用于触摸板外部的 3D 位置确定的最佳实施方式;

图 15 表示触摸板外部使用的条形码阅读器; 以及

图 16 表示利用本发明导出触摸板外部的白板上提供的信息。

具体实施方式

O 型笔触摸屏的最佳实施方式

最佳实施方式涉及使用各种装置生成带有翻转键盘的无源和/或有源和/或响应和/或内部和/或外部光学触摸屏的方法, 翻转键盘包括操纵杆和滚动功能, 所述各种装置可以进行“定制”或作为许多完整电子设备, 如数字 CCD, 光源, 软件, ROM, 处理器, 电源, 打印机, 包含特殊覆层、反射镜、开孔、过滤器的屏幕和透明屏幕盖 (25), 用发光或尖头反射工具进行书写的各种装置, 以及提供条形码反射的装置, 其中发光或尖头反射工具可以与普通书写工具组合。

最好利用触摸板的单一控制器 64 控制以下功能性。

用数字方式检测位置的 CCD

利用 CCD 作为光检测器, 因为 CCD 廉价, 能源经济, 并且是数字的, 因此能够集成到单片移动电话中。数字图像传感器遵循摩尔定律, 诸如分辨率、能量消耗、位置更新频率灵敏度之类的关键参数的性能每 18 个月翻一番。这意味着带有模拟构件的竞争触摸屏技术不能跟上品质发展的步伐。

与入射灯光信号和环境光同步的 CCD

为了拾取具有最佳信噪比的最强信号, 软件把 CCD 的频率调谐为发射光源的信号的频率。触笔和 CCD 都调谐到与本地电网不同步

的同一频率。

使屏幕亮度和环境光匹配的 CCD

CCD 测量环境光，将屏幕亮度设置为适当程度。该功能通过将屏幕亮度的功率优化为最小值节省能量。

带有内部和外部触摸屏使用的光学器件的屏幕盖 (25)

O 型笔技术基于进入屏幕之上或之下的透明覆层的光线的数字成像。如果光线的角度大于布鲁斯特角，则大部分光线将直接通过，如果光线的角度小于布鲁斯特角，则大部分光线将从表面上反射。只有图 1-3 所示的屏幕盖 (25) 和诸如笔尖 (1) 之间的紧密光接触才能使光线进入屏幕盖 (25)，并且由于布鲁斯特角的缘故，光线在屏幕盖 (25) 内以直线方式移动直至被吸收。因此，可以在透明屏幕盖 (25) 的下方或上方，甚至在不规则物体周围 360 度的范围内，建立触摸屏功能性。

图 1 表示显示器或监视器 65，触摸板也可以作为触摸屏。

通过轻微改变屏幕盖 (25)，简单修改软件和/或电子构件，可以把 O 型笔技术集成到移动终端中。

屏幕盖 (25) 由 PET 之类的刚性透明层和硅酮之类的抗划痕的柔软上层组成。与带有电阻触摸屏功能性的屏幕盖 (25) 相比，此种屏幕盖 (25) 具有卓越的透光度。诸如高亮度、高辉度、良好的侧视性和低失真之类的继承属性导致非常低的功耗，较小的电池容量需求，以及较小的大体积设计需求。

在屏幕的每侧放置图 11 所示的主凹透镜 (10)，以便把来自屏幕广角的入射光投射到左右辅凹透镜 (13) 上，后者相对于 CCD 的预定区域投射光线。每侧的主凹透镜也是垂直平面上的凹透镜，以便以最小角度把入射光反射到辅凹透镜 (13) 上。主凹透镜 (10) 聚焦光线，充当灯光信号放大器以及从 2D 到 1D 的简约系统，简约系统只需一个 CCD 外面的一个小长区域。

反射镜涂有可选择的 IR 反射层和透镜 (27, 28, 29), 以便看到内部屏幕的外面是彩色的, 因此只有预定 IR 波长才能通过。

下侧的屏幕盖 (25) 涂有可选择的 IR 反射层, 以避免因屏幕盖 (25) 和屏幕之间的光接触而引起的不希望的光致效应。

将光线投射到 CCD 的两个辅凹透镜 (13) 下的屏幕盖 (25) 没有 IR 反射涂层。

可以利用二次模塑工艺在单一模具中制造屏幕盖 (25), 其中在第一道工序中制造带有全部光学器件的第一个硬塑料, 在后一道工序中制造比较软的上层。屏幕盖 (25) 的边具有使光线通过的角度, 并且除放有图 14 所示的反射镜 (30, 31, 32) 和透镜 (27, 28, 29) 之外的地方涂有吸收层, 反射镜和透镜在光学系统中传送光线。

用于三角测量的开孔和用于照相机功能性的开孔

在辅凹透镜的下方, 放置图 9-10 所示的薄膜 (19), 薄膜带有用于左右管道的类似可辨认“条形码”模式的至少一行开孔, 以及用于照相机功能性的一个开孔。各开孔创建从屏幕盖 (25) 进入的光线的图像。由于我们正在查看圆点 (23), 所以多次暴光没有问题, 并且每个开孔增加一个视角, 从而提高可实现的分辨率。

开孔稍微倾斜, 从而不同行的稍微移位的 CCD 接收通过开孔的光线。移位创建用于三角测量的更好信号。单独分析每一行, 因为其模式与上下行的模式稍稍不同。在分析期间, 通过查找每侧的第一黑像素与带有峰值强度的像素, 该软件查找 CCD 上的光强度分布的范围。接着, 该软件比较所有行, 查找最高峰值强度的行, 通过查找与光强度分布接近的最黑像素, 查找光强度分布的准确范围。以使该软件创建包含峰值和范围的光强度分布的精确图像。对于受到来自透射层 (25, 26) 的入射光影响的每一行上的每个开孔后的每个光线延伸分布, 进行该处理。大/中/小范围的光强度分布对应于大/中/小接触区域, 和/或带有内部发光器的触针或按下软上层 (26) 的不带内部发光器的触针形成的凹痕。最高峰值对应于接触区域的中心。

在带有开孔的薄膜（19）下，放置用于左右管道和照相机的三个独立的透明隔板（45，46，47）。利用硅酮把 CCD 粘贴隔板（45，46，47）上，见图 11，以获得最佳稳定性，防震以及具有最小光信息损失的光接触。

把其下带有 IR 反射涂层的硅酮中的摄像机镜头（22）粘贴到照相机开孔和 CCD（21）上方的屏幕盖（25）的顶部，以便 CCD 检测用于位置的数字三角测量的光线，以及检测用于创建数字图像的光线。

无源内部触摸屏

在与 CCD 相对的图 1-3 所示的屏幕盖（25）的边上，经由透镜把沿平角移动的光线发送到上面的柔软屏幕盖（25）层。折射率的微小差异创建两层之间的小布鲁斯特角。利用手指、触笔之类的物体按压上面的软层将生成一个凹痕，凹痕向下反射光束，而不超过屏幕盖（25，26）和空气之间的布鲁斯特角的所有光束将被屏幕盖（25，26）捕获，由此传送到 CCD，从而使该软件进行三角测量。光线具有与可选过滤器一致的选择颜色，从而只有该种颜色才能通过用于特定功能的开孔。

无源外部 2D 触摸屏

在内部屏幕盖（25）的边上放置图 14 所示的两个广角透镜（27，28），在另一侧放置两个凹透镜（30，31），以投射来自广角镜的入射光。距离 CCD 最远的凹透镜（31），经由专用主凹透镜（60），把来自最远透镜（28）的光线投射到普通主凹透镜（10）的下面或上面，然后到达辅凹透镜（13），通过带有开孔（19）的薄膜到达 CCD。对专用主凹透镜（60）进行涂层处理，以便仅仅反射来自外部信号源和各行 CCD 的波长的光线，检测外部信号源的光线的 CCD 具有过滤器，后者仅仅接收其波长与外部信号源的波长类似的光线。与 CCD 最接近的凹透镜（30）直接将来自最近的广角镜（27）的光线投射到最近的辅凹透镜（10）上，通过带有开孔（19）的薄膜到达 CCD。调

整用于管道的光学器件，以包含建立外部触摸屏的 90 度的外角，近距离使用外部触摸屏进行手写输入（52），或用于图 16 所示的白板尺寸的触摸屏（51）。

有源外部 2D 触摸屏

当把有源屏幕正投或背投到图 16 所示的白板或平板上时，外部触摸屏变成有源触摸屏。为了准确使用有源外部 2D 触摸屏，必须使用校准过程，以便相对于带有内置外部触摸屏装置的设备的位置，确立投影屏的正确位置。假设屏幕投射圆点后用户利用有源笔（1）触摸圆点，则软件对触摸圆点的触笔进行三角测量，并计算相对位置。内置远程移动通信或近距离传输技术允许用户用户共享在有源外部 2D 触摸屏上绘制或投射到其上的图像和信息。共享处理涉及诸如蓝牙、IRDA、内联网、因特网之类的各种 WLAN 技术。

外部 3D 触摸屏

通过在屏幕盖（25）弯曲 90 度（见图 14）的位置上放置第三个广角镜，可以向三角测量过程添加 3D 信息。按照最远的 2D 广角镜（31）传送光线的方式，向 CCD 传送 3D 广角镜（32）的入射光。

客户定义、选择或设计的图标

对于无源和有源外部触摸屏，用户可以在触摸位置上放置可见或不可见图标，以便像传统数字器或鼠标那样控制所需功能的执行。可以在平板上放置固定图标，以便简化台式或膝上型计算机的命令。固定图标可以为标准 **qwerty** 键盘或任何首选定制键盘。可以印刷任何数字化图标，并且通过相对于带有外部触摸屏的设备确立其位置，和适当命令关联起来。

图标可以为肖像，当突出显示电话本中的联系人时肖像出现。图 6 所示的“联系人”图标（36）为一个圆圈，顺时针放置与联系人有关的信息和命令，从而触笔点击即可呼叫某人，向其发送 SMS，MMS，

邮件，传真等。图标可以具有带有更多命令结构的外圈。

键盘、滚轮和操纵杆

可以利用诸如硅酮或聚氨酯之类的柔软、耐磨、响应灵敏和透明的材料模压图 4-8 所示的键盘 (35)。利用吸盘把键盘安装到触摸屏上。把 IR 光发送到键盘，直接通过屏幕盖 (25) 进入某一吸盘 (43)。利用轻扩散颗粒模压键盘。部分遮盖 IR 反射层 (41) 从光学上断开键盘和屏幕盖 (25)。各按钮稍稍高于屏幕盖 (25)，通过下按按钮，可以把按钮的一个触点 (40) 光学连接到屏幕盖 (25)。然后检测并三角测量入射光。通过在圆形模型周围放置触点 (40) 实现操纵杆和滚动功能。当用户按压或拨动时，触点 (40) 开始接触，并发送信号。采用 3D 设计制造按钮光学接触触点，确保增加压力将扩大接触区域，或使其具有特定形状。检测并分析响应信号，根据形状把响应信号和不同命令联系起来。通过选择翻转键盘以及按钮下的屏幕创建图形作为附件，该设计能够定制用户产品。上述键盘设计提供的触觉特征，可以帮助视力较差的人员以及希望更好地使用其电子产品的人员。在触摸屏下方没有有效屏幕的区域中，在键盘的下方安装随制造商或用户愿望的不同而不同的图标。

当不依靠直接视觉控制很重要时，与软件和音频和/或视觉反馈组合的触摸翻转键盘可创建带有合适对话结构的接口，用于各种机器和产品。例如，此类触摸接口可控制汽车的外设功能，如温度，湿度，收音机，CD 或 MP3 播放器，反射镜位置，灯光等。

作为内部触摸屏的有效输入的触笔

作为内部触摸屏的有效输入的触笔 (1) 是用内部光源做成的，笔尖有化学涂层，以便凝固一层厚的水分子，目的是增加光接触并确保令人愉快的低摩擦力。笔尖是圆形的，从而无论用户怎样倾斜触笔，总能保证相同的接触区域。触笔接触内部触摸屏的软上层 (26) 会引起充当广角镜的小凹痕 (15)，并提高屏幕盖 (25, 26) 中的入射光

的捕获。

触笔具有发光器 63, 利用由按钮 62 激活的控制器 61 控制其波长和/或强度。

作为外部触摸屏的输入的触笔

普通笔或白板指示器具有内置压敏触点, 当对准书写表面按压笔或指示器时, 压敏触点激活内置 IR 光源, 从而发出供广角镜 (27, 28) 检测并由软件进行三角测量的光线。

如上所述, 笔当然具有改变其强度/波长的能力。

读取条形码的触笔

图 15 所示的扫描条形码 (5) 的笔尖由按照中心发光管 (8) 划分的同轴管组成, 经光导连接到 IR 光源, 光屏蔽管 (7), 带有光扩散属性的导光管 (9), 以及带有条状光环 (18) 的光屏蔽管 (7), 条状光环允许广角镜 (27, 28) 看到光扩散管。当用户扫描触笔垂直通过条形码时, 条形码阅读器停留在外管上。条形码的浅色交叉点把光束反射到扩散管中, 经由广角镜检测光环。把阴影/灯光信号与三角测量的位置联系起来, 使该软件正确读取条形码, 因为可以分析速度和暗光反射。用户在扫描条形码之前指出其拐角, 以提高条形码的读取精确度。以使该软件相对于条形码确定条形码阅读笔的方向和速度。

利用 O 型笔技术订购商品和信息

为物体的每个现场指派唯一条形码标识, 以包含信息。当读取外部触摸屏内的唯一条形码标识时, 提示用户回答是否访问与该条形码相对应的主页。如果用户答应访问主页, 则检索为该设备分配的条形码信息, 然后执行以下过程 (可以联机进行)。用户通过把触笔指向外部触摸屏, 利用唯一的条形码标识标记物体的拐角。此时, 该设备包含为特定位置以及特定位置的相对位置分配的信息。现在用户可指向任何位置, 以访问为特定位置分配的信息或命令。例如, 正在通过

旅馆的汽车中的女士的照片包含有关该汽车、该女士之服装、该旅馆以及其购买方法的信息。诸如商品、证件、杂志之类的物品可以包含无限信息，其中该类信息是按上述方式从因特网检索的。用户手册，产地，有关供应的高级细节，冷却链信息，健康警告，法律告示，测试方案，内容表，价格，保证书等均是该信息的一部分。用户可以预先访问其个人主页，输入检索信息匹配的设置。例如，该设置包括个人购买偏好，购买偏好包括体部测量，过敏风险评估，饮食，财务状况，购货单，礼品单，关于不同兴趣的信息需求等。可以在虚拟购物车中存储有关商品的所有信息和选择信息，并在方便用户决定购买时进行检索。个人设置的一部分包含软件智能体，后者自动搜索因特网查找更廉价的产品。这样，用户可以系统化采购和信息搜集，以便获得节省和品质提高。

有效信号提供器的唯一标识

所有有效信号提供器（**active signal provider**）均有软件可识别的可重复的特定振幅模式（37）的唯一标识。当许多人在同一屏幕上一起工作，或需要区分颜色或其他信息提供器特有的元件时，这是有用的。依靠带有唯一标识的特定的有效信号提供器，设备根据主要用户的用户访问设置允许用户访问。

有效信号提供器的校准

通过逐渐向与 O 型笔触摸屏的所有点接触的触点施加更大的压力，进行工厂校准。压力将增加与触摸屏光接触的区域尺寸，和/或改变接触区域的形状。软件存储由施加压力而定的形状的信息，并且能够识别该压力。从而软件能够用响应方式表示所有有效信号提供器。此外，软件可以有内置的特定书写工具的模拟器，如各种刷笔。

响应精确确保较高质量的数字签名

当操作需要签名确认时，包含特定笔尖速度变化和压力变化以及

信号提供者的唯一振幅模式(37)标识在内的高质量手写测量,能够增强用户执行的数字签名的可靠性。大大增强了数字签名的安全性,因为可以确认带有O型笔触摸屏的设备,信号提供者,地址,人员,签名以及内置照相机拍摄的照片。在正常购物和通过网络购买商品和信息时,带有O型笔技术的设备能够充当特别安全的信用卡。

该特征的全部操作是触针笔尖的上述扩展和签名时增加的压力的组合。因此,不仅使用位置(实际签名者),而且使用给定位置的速度和在给定位置施加的压力来确保签名者的身份。

触摸屏的校准

在触摸屏上放置带有公知形式的简单图形,利用合适的触笔画出图形的轮廓。如果软件对与该图形关联的外形轮廓像进行三角测量,则触摸屏是准确的。否则,该软件使各个角复位,由此补偿精密光学器件。假定生产精度足够高,则只在生产过程中进行一次校准。

软键盘、滚轮和操纵杆的替换物

为代替全合一软键盘,可以利用带有适合于在软上层(26)中创建小凹痕的小接触区域的硬塑料零件模压键盘,以便通过透射层(25, 26)的硬下部和软上部,把光束向上和向下反射到CCD。键盘有刚硬的支持结构,该结构把压力扩展到透射层(26)的上部的一个更大区域上,以便防止出现附带凹痕以及因上下反射光束造成的噪声。利用支持结构支撑各个按键,通过支持结构中的圆孔,把各个按键的接触区域按压到透射层的软上层(26)。利用硅酮之类的弹性胶把滚轮和操纵杆按键固定到支持结构上。当用户按压滚轮按钮的外周时,一个或多个接触区域在透射层的软上部中创建可检测的凹痕。可以形成接触区域,从而增加压力将扩大凹痕,使得触摸板和软件能够检测响应信号。通过向滚轮按钮添加可以拖拉而非按压的条棒生成操纵杆。

有效信号提供器的替换标识

如果使用彩色 CCD，或者如果光学系统利用彩色反射镜或过滤器分离颜色，则可以同时使用许多不同触笔。每个触笔的发射光均具有该软件可分离的唯一颜色。

替换全息光学器件

可采用全息生产过程制造整个光学系统。以降低生产差异，提高精度。在非常复杂的差异中，它会变成经济优势。

替换笔尖设计

为了增加接触区域，可使用软笔尖替换带有圆笔尖的硬笔。特别是与硬表面接触时，这是有利的。其轻负荷减轻过度压力的触笔能够减少表面和笔尖上的压力。

有效信号提供器的替换物

可以把内部发光器固定到设备上，而不是固定到有效信号提供器上。通过与涂有反射层的触笔进行组合，可以使用没有内部发光器的无源触笔。发射光最好在表面附近集中，触笔只在笔尖或非常接近笔尖的区域中反射。实际上，反射笔（3）没有生产成本，或者仅仅是一个笔尖盖。作为选择，由透明材料制成的环境收集笔（4）可以收集光线，然后发送到屏幕盖（25）。

作为选择，触笔可以发射热能形式的光线，其中通过微波、摩擦、感应或内置的放射性加热把热能注入到触笔中。

键盘的替换安装方法

可以利用按钮，或滑入固定器，或用橡胶带捆绑，或粘贴，或焊接，或用螺丝固定翻转键盘（35）。

主凹透镜的替换物

主凹透镜（11）可以反射光线，但不能放大。

可以把开孔（19）放到主镜（10）的前面。

开孔（19）和反射镜（10，13）可以与透镜组合。

可以把一个广角镜放在一个或多个开孔的前面。通过该透镜，把直接来自笔尖的光线和内部屏幕边缘反射的光线投射到图像传感器上，其中内部屏幕边缘带有把触笔的光线划分为两种独立颜色的颜色选择反射镜。这将在图像传感器上投射至少三个清晰定义的圆点，以使软件进行准确的三角测量。

以稍微移位的方式在彼此的上面使用多个透镜可以提高分辨率。因此可以使用其一个或多个开孔仅仅覆盖整个屏幕的一个小角的多个透镜。

辅凹透镜的替换物

在开孔（19）的后面放置一个光锥（57）代替辅反射镜可以把光线集中到小部分图像传感器上。

部分放大触摸屏的分辨率

特定部分更平坦或更弯曲的主凹透镜（10）适应角度差异的分辨率，以补偿远角的低分辨率。

多个开孔的替换物

部分单色图像传感器可以提高分辨率，因为其像素为彩色图像传感器的四倍。

图像传感器可以有稍微移位（39）的多行像素，代替多个开孔或与多个开孔的组合。例如，移位为像素宽度的 $1/10$ 。由此引起各行之间的差异，从而提高分辨率。

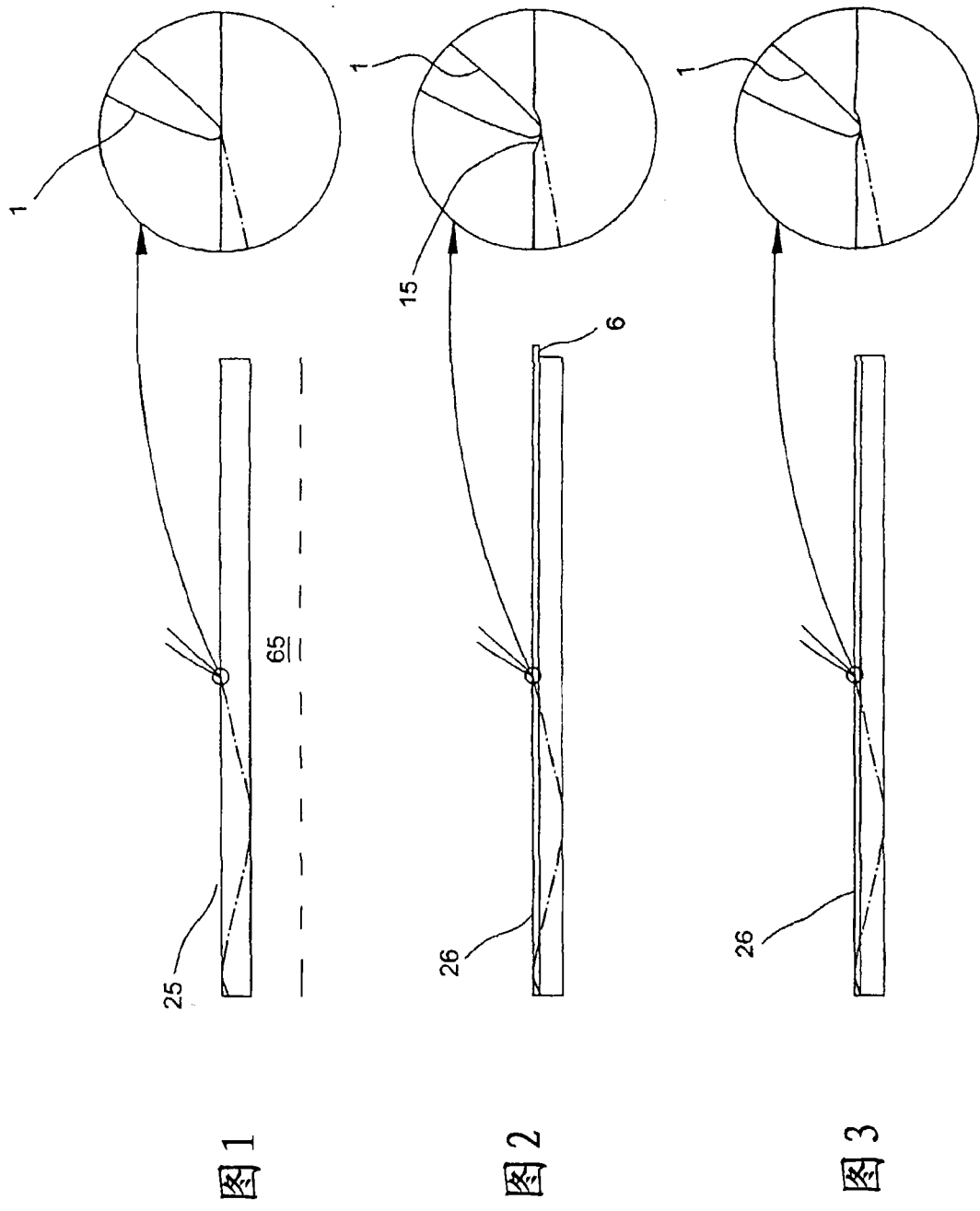
多个开孔可以有颜色区别，并与某一行图像传感器前面的特定滤色镜匹配。通过与内部触摸屏的颜色选择反射面组合，提高分辨率。

条形码阅读器的替换物

可以使用内置照相机或连接的照相机或无线照相机拍摄由微模式组成的唯一编码，其中人眼可以看不到微模式。通过利用只在人的可见光波长谱之外可见的墨水印刷该模式，或者把该模式插入到光栅中，可实现不可见性。不可见性增强视觉设计，并且通过利用照相机进行扫描，或者通过建立标准右上角位置，编码仍然是可检测的。

带有 2D 到 1D 简约的图像传感器

镜头盖能确保图像传感器只接收从笔尖输入的光线。当不使用触摸屏时，IR 滤光器确保触摸屏的光线不干扰照相机图像。通过包含照相机快门可制作更高级的镜头盖，照相机快门封闭照相镜头的光线，从而图像传感器在更新位置之间交替拍照。



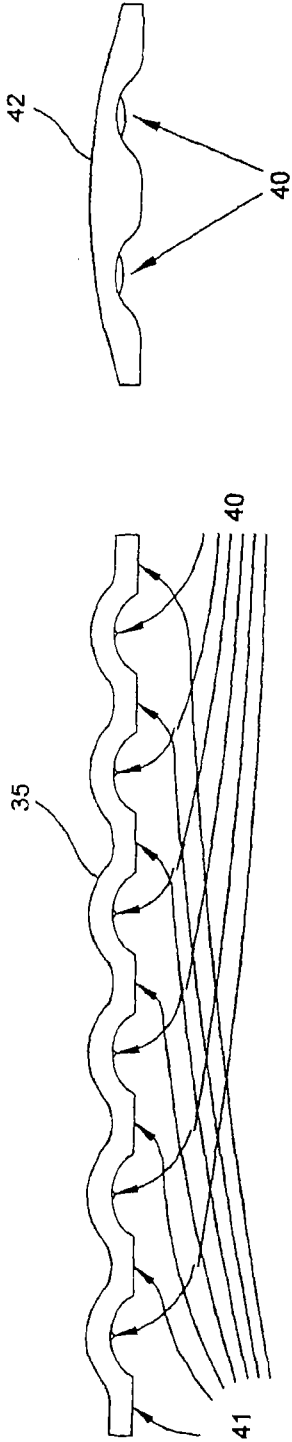


图4

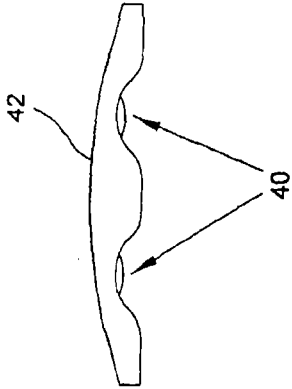


图5

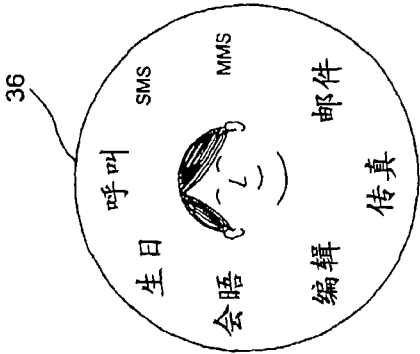


图6

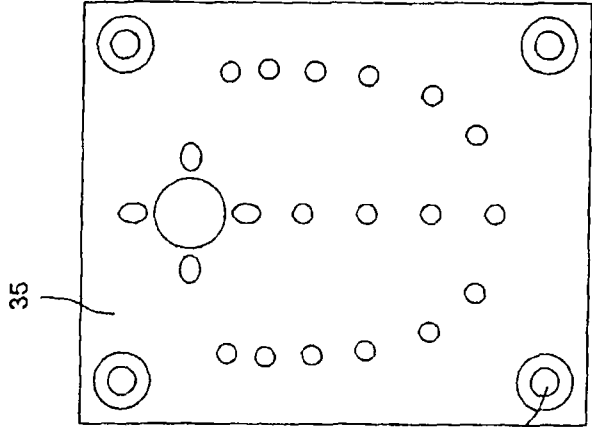


图7

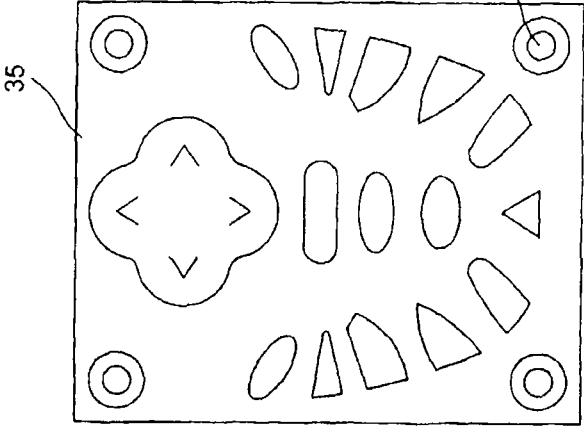


图8

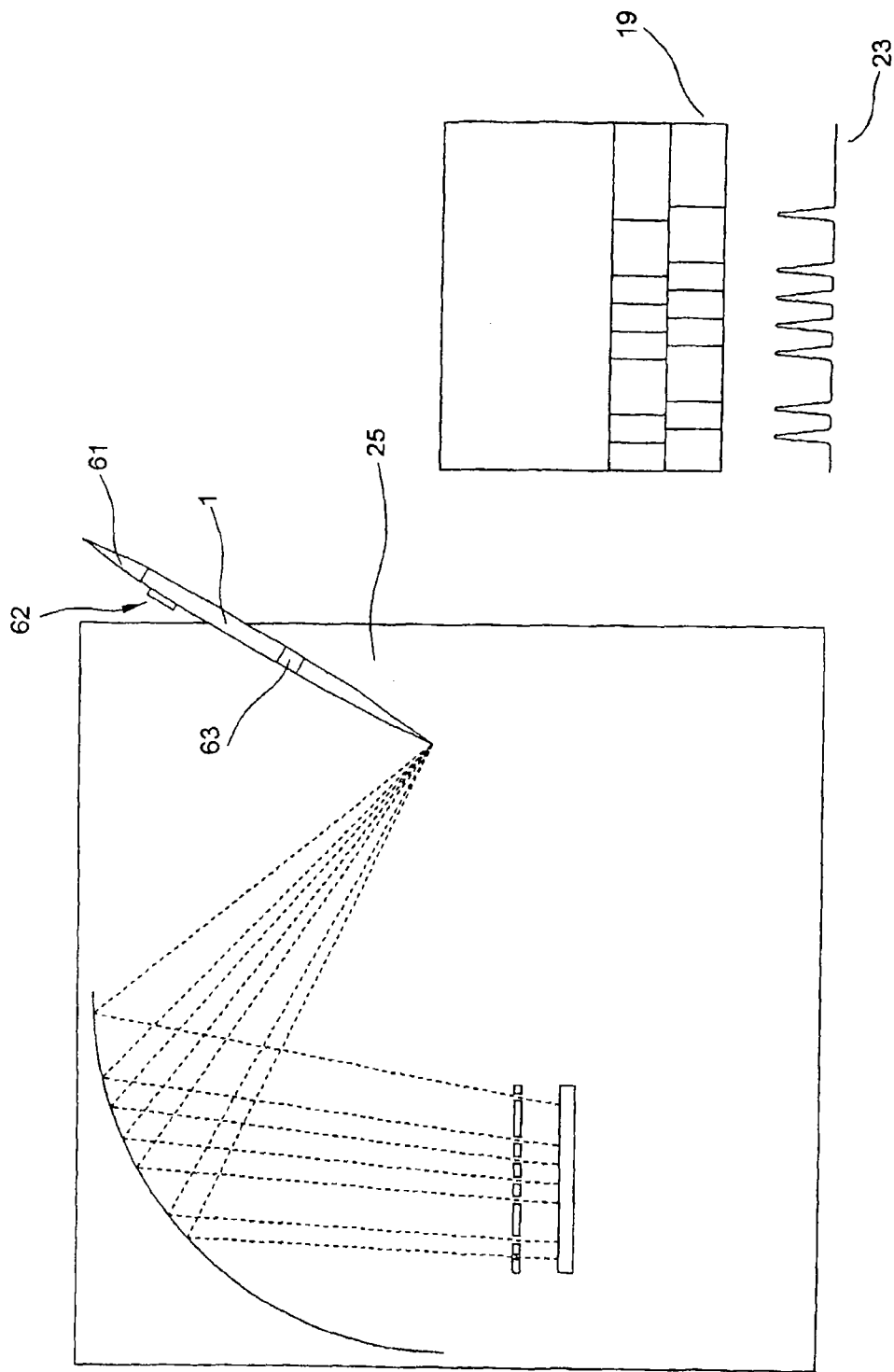


图9

图10

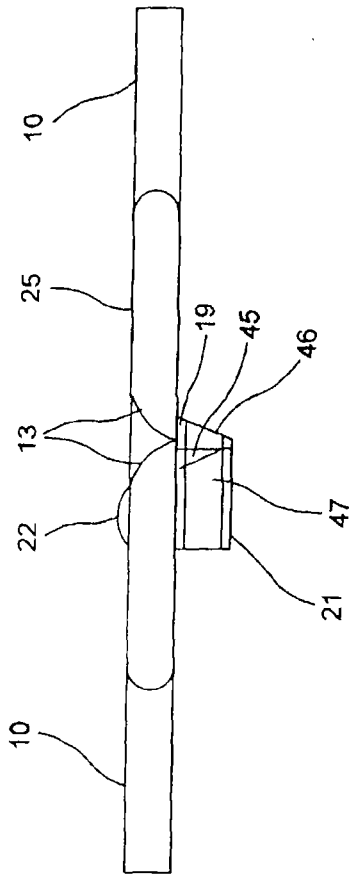


图12

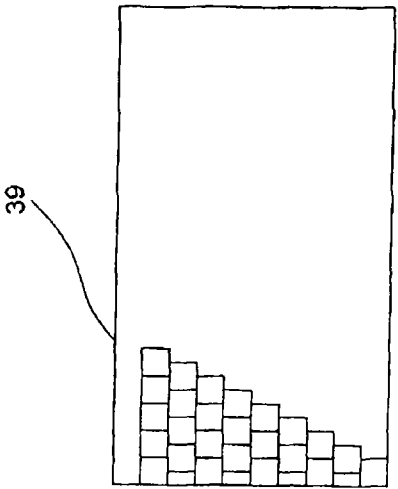


图13

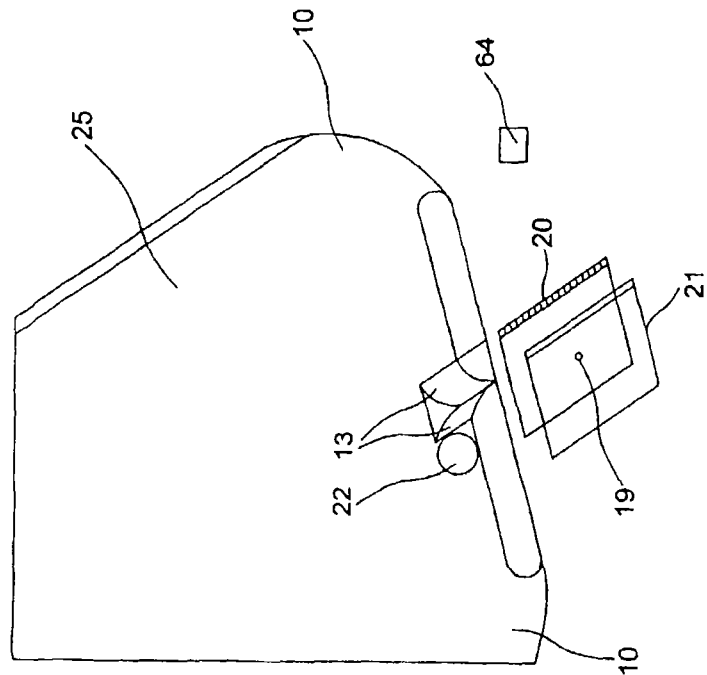


图11

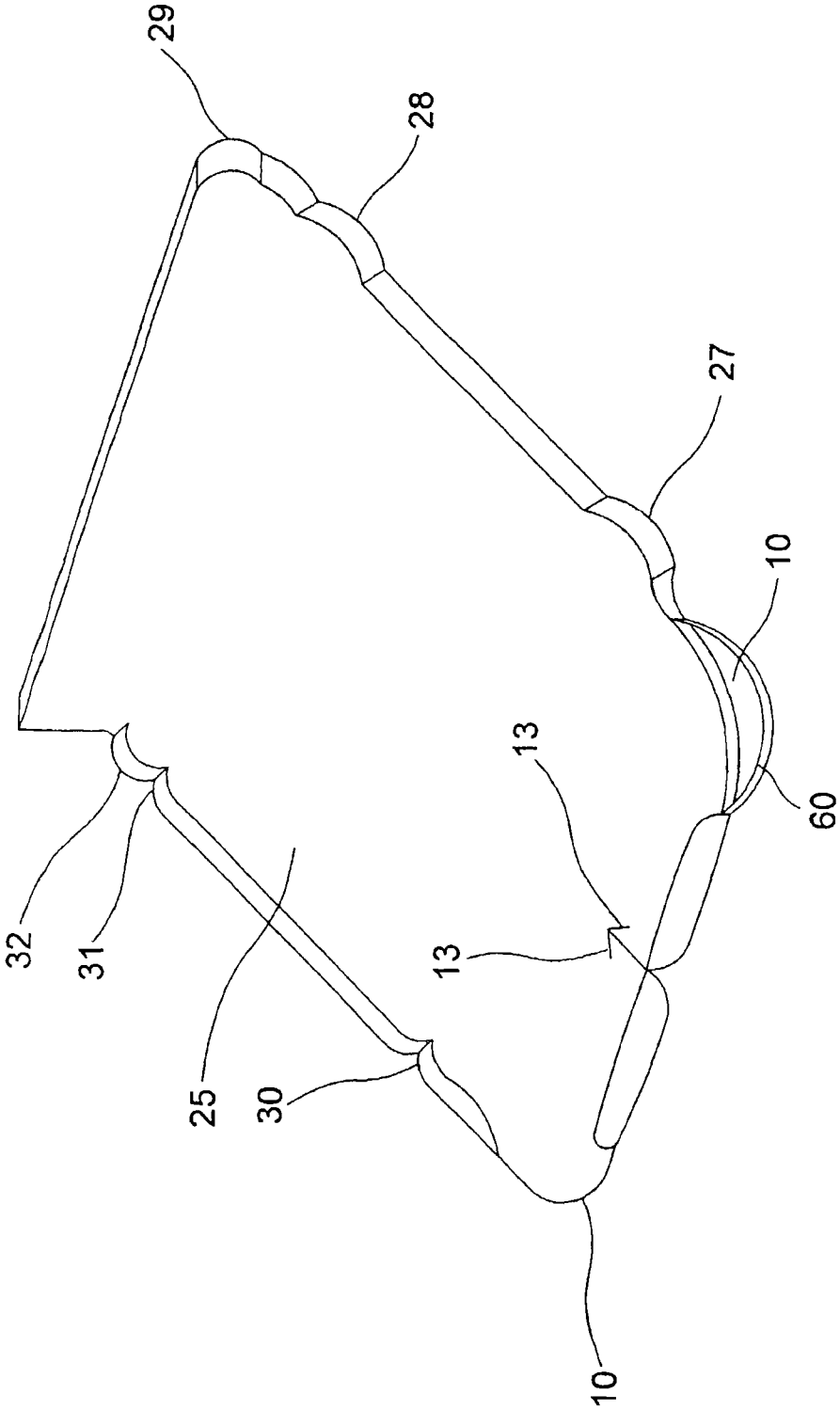


图 14

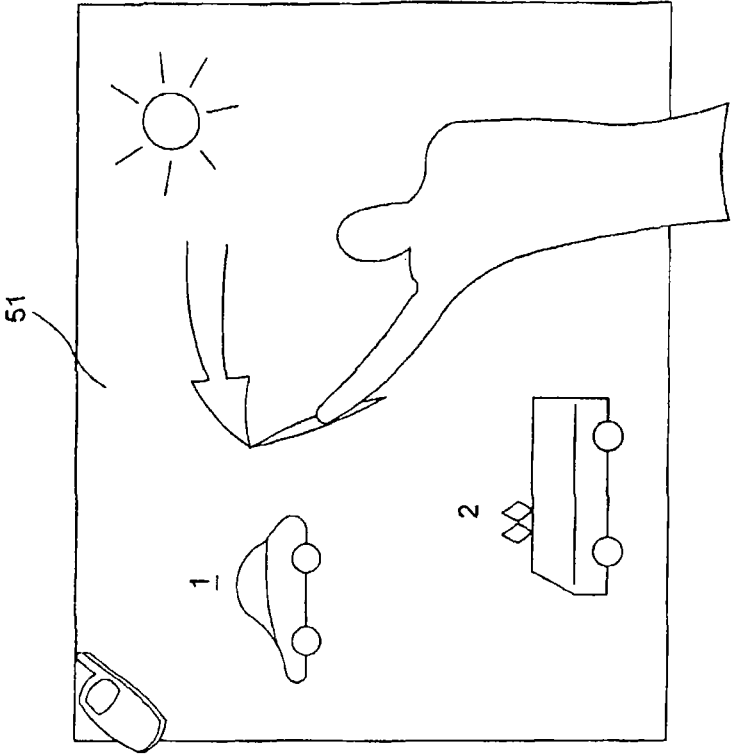


图16

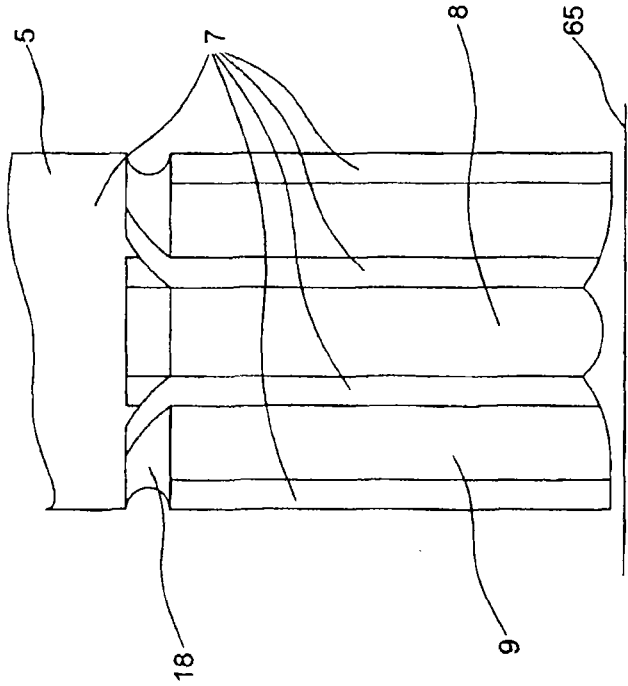


图15