



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101743527 A

(43) 申请公布日 2010. 06. 16

(21) 申请号 200880023841. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 07. 23

G06F 3/042 (2006. 01)

(30) 优先权数据

11/781, 811 2007. 07. 23 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CA2008/001350 2008. 07. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/012586 EN 2009. 01. 29

(71) 申请人 智能技术 ULC 公司

地址 加拿大艾伯塔

(72) 发明人 杰拉尔德·莫里森

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 张焕生 谢丽娜

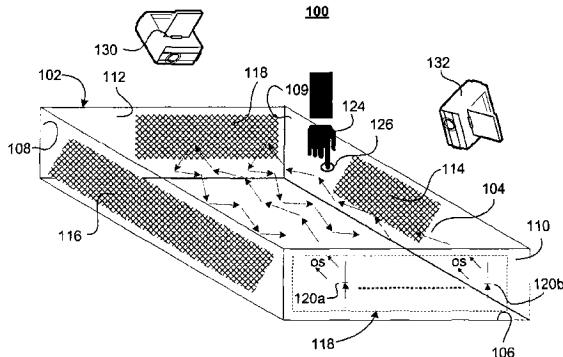
权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 9 页

(54) 发明名称

基于受抑全内反射的触摸屏

(57) 摘要

提供了一种用于检测在显示器上的接触的系统。该系统包括与显示器相关联的平面介质，并且包括至少一个边缘小平面和相对表面。该系统也包括一个或多个光源，该一个或多个光源被操作地耦合到至少一个边缘小平面，用于将光信号传送至平面介质中，使得所传送的光信号在该至少一个边缘小平面和相对表面之间被全内反射。光感测设备被定位成基本面对边缘小平面的至少一部分，并且适于检测接触相对表面的第一表面的至少一个物体。光感测设备是操作的以检测从与物体接触所述第一表面相对应的位置处的第一表面发射的光信号的一部分。



A

1. 一种用于检测显示器上的接触的系统,所述系统包括:

平面介质,所述平面介质与所述显示器相关联并且包括至少一个边缘小平面和相对表面;

至少一个光源,所述至少一个光源被操作地耦合至所述至少一个边缘小平面,用于将光信号传送至所述平面介质中,使得所传送的光信号在所述至少一个边缘小平面和相对表面之间被全内反射;以及

光感测设备,所述光感测设备被定位成基本面对所述至少一个边缘小平面的至少一部分,并且适于检测至少一个物体接触所述相对表面的第一表面,其中,所述光感测设备是操作的,使得检测从所述第一表面对应于所述至少一个物体接触所述第一表面的位置发射的所述光信号的一部分。

2. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述至少一个边缘小平面包括具有光反射表面的单一环形边缘小平面。

3. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述至少一个边缘小平面包括各自具有光反射表面的至少一个弯曲边缘小平面和至少一个直边缘小平面。

4. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述至少一个边缘小平面包括各自包括光反射表面的第一边缘小平面、第二边缘小平面、第三边缘小平面和第四边缘小平面。

5. 根据权利要求 1 所述的系统,其中,所述光感测设备包括下述构成的组中的至少一个:至少一个光电检测器和至少两个相机设备。

6. 一种用于检测显示器上的接触的系统,所述系统包括:

平面介质,所述平面介质与所述显示器相关联并且包括至少一个边缘小平面和相对表面;

至少一个光源,所述至少一个光源被操作地耦合至所述至少一个边缘小平面,用于把光信号传送至所述平面介质中,使得所传送的光信号在所述至少一个边缘小平面和相对表面之间被全内反射;以及

至少两个相机设备,所述至少两个相机设备被定位成基本面对所述至少一个边缘小平面的至少一部分,并且适于检测至少一个物体接触所述相对表面的第一表面,其中,所述至少两个相机设备是操作的,使得捕获从所述第一表面对应于所述至少一个物体接触所述第一表面的位置发射的所述光信号的一部分的图像。

7. 根据权利要求 6 所述的系统,进一步包括耦合至所述至少两个相机设备的至少一个处理器,其中,所述至少一个处理器适于处理对应于所述至少一个物体接触所述第一表面的像素信息。

8. 根据权利要求 7 所述的系统,进一步包括耦合至所述至少一个处理器的主控制器,其中,所述主控制器适于生成对应于所述至少一个物体接触所述第一表面的位置坐标信息。

9. 根据权利要求 8 所述的系统,进一步包括至少一个应用程序,所述应用程序操作以接收所述位置坐标信息,用于显示与所述至少一个物体接触所述表面相关联的注释。

10. 根据权利要求 8 所述的系统,进一步包括至少一个应用程序,所述至少一个应用程序操作地接收所述位置坐标信息,用于执行基于所述至少一个物体接触所述表面的响应。

11. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少一个边缘小平面包括具有光反射表面

的单一环形边缘小平面。

12. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少一个边缘小平面包括各自具有光反射表面的至少一个弯曲边缘小平面和至少一个直边缘小平面。

13. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少一个边缘小平面包括各自包括光反射表面的第一边缘小平面、第二边缘小平面、第三边缘小平面和第四边缘小平面。

14. 根据权利要求 13 所述的系统,其中,所述光反射表面包括铜反射带和银反射带中的至少一个。

15. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述平面介质包括耦合至所述显示器的丙烯酸片,所述丙烯酸片具有与所述显示器基本相同的形状。

16. 根据权利要求 15 所述的系统,其中,所述丙烯酸片包括火琢丙烯酸边缘。

17. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少一个光源包括发光二极管 (LED)。

18. 根据权利要求 17 所述的系统,其中,所述发光二极管 (LED) 包括大约 0–90 度的视界半角。

19. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少一个光源包括激光器件。

20. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所传送的光信号包括红外信号。

21. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所传送的光信号包括可见光。

22. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少两个相机设备包括互补金属氧化物半导体 (CMOS) 相机。

23. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,从所述第一表面的位置发射的所述光信号的所述部分包括受抑全内反射 (FTIR) 光信号,所述受抑全内反射 (FTIR) 光信号是基于所述至少一个物体接触所述位置在所述位置生成。

24. 根据权利要求 6 所述的系统,进一步包括与所述显示器相关联的屏,其中,所述屏耦合至所述相对表面的第二表面。

25. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述平面介质包括所述显示器的整体组件。

26. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少一个物体包括关联于用户与所述平面介质的所述第一表面交互的手指。

27. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所述至少一个物体包括圆柱形笔状物体,所述圆柱形笔状物体适于由与所述平面介质的所述第一表面交互的用户来使用。

28. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所传送的光信号包括调制信号。

29. 根据权利要求 6 所述的系统,其中,所传送的光信号包括编码信号。

30. 根据权利要求 29 所述的系统,其中,所述编码信号包括二进制序列。

31. 根据权利要求 28 所述的系统,其中,所述调制信号包括伪随机二进制序列 (PRBS) 调制信号。

32. 根据权利要求 28 所述的系统,其中,所述调制信号包括强度调制信号。

33. 一种对接触显示器进行检测的方法,包括:

将光信号传送至关联于所述显示器的平面介质,其中,在所述平面介质内,所传送的光信号被全内反射;

将光感测设备定位成基本面对关联于所述平面介质的侧位置;

使用至少一个物体接触所述第一表面上的表面位置;以及

基于所述物体接触所述表面位置,使用所述光感测设备检测从所述表面位置发射的所述光信号的一部分。

34. 一种对接触显示器进行检测的方法,包括:

将光信号传送至关联于所述显示器的平面介质,其中,在所述平面介质内,所传送的光信号被全内反射;

将第一相机设备定位成基本面对关联于所述平面介质的第一侧位置,其中,所述第一相机设备从所述平面介质的第一表面接收图像;

将第二相机设备定位成基本面对关联于所述平面介质的第二侧位置,其中,所述第二相机设备从所述平面介质的所述第一表面接收图像;

使用至少一个物体接触所述第一表面上的表面位置;以及

基于所述物体接触所述表面位置,使用所述第一相机和第二相机来捕获从所述表面位置发射的所述光信号的一部分的图像。

35. 根据权利要求 34 所述的方法,进一步包括:基于所捕获的图像,确定关联于所述表面位置处的所述至少一个物体的坐标位置。

36. 根据权利要求 34 所述的方法,其中,从所述表面位置发射的所述光信号的所述部分的所捕获的图像包括被照明的区域。

37. 根据权利要求 34 所述的方法,其中,所述平面介质的第二表面被耦合至所述显示器。

38. 根据权利要求 34 所述的方法,其中,从所述表面位置发射的所述光信号的所述部分是基于在所接触的表面位置处的所述光信号的受抑全内反射(FTIR)。

39. 根据权利要求 34 所述的方法,其中,从所述表面位置发射的所述光信号的所述部分响应关联于所述表面位置的折射率的变化。

40. 根据权利要求 34 所述的方法,其中,所述第一相机包括第一视场,并且所述第二相机包括第二视场,所述第一视场和第二视场具有重叠区域。

41. 根据权利要求 40 所述的方法,其中,使用所述至少一个物体接触所述第一表面上的所述表面位置包括改变关联于所接触的表面位置处的所述第一表面的折射率值。

42. 一种被动触摸系统,包括:

触摸屏,所述触摸屏具有相对表面并且适于接收光信号,所述光信号在所述相对表面内被全内反射,其中,当物体接触关联于所述相对表面的表面位置时,从所述表面位置发射所述光信号的一部分;以及

至少两个相机,所述至少两个相机与所述触摸表面相关联,并且被基本定位在所述触摸表面的侧位置处,其中,在所述表面位置处,由所述至少两个相机来捕获从所述表面位置发射的所述光信号的所述部分的图像,用于确定关联于所述物体接触所述表面位置的坐标位置。

43. 根据权利要求 42 所述的系统,进一步包括被操作地耦合至所述至少两个相机的至少一个第一处理器,所述至少一个第一处理器适于接收所捕获的图像并且生成与所捕获的图像相关联的像素数据。

44. 根据权利要求 43 所述的系统,进一步包括被操作地耦合至所述至少一个第一处理器的第二处理器,其中,所述第二处理器接收所生成的像素数据并且生成在所述表面位置

处的所述物体的位置坐标信息。

45. 根据权利要求 42 所述的系统, 其中, 所述至少两个相机包括互补金属氧化物半导体 (CMOS) 相机。

基于受抑全内反射的触摸屏

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及显示屏，并且特别涉及用于检测在这样的显示屏上的接触的系统和方法。

背景技术

[0002] 触摸系统在本领域中公知，并且通常包括具有触摸表面的触摸屏，在触摸表面上使用指示器进行接触。与触摸表面接触的指示器被检测，并且被用于生成相应的输出指示器位置数据，该相应的输出指示器位置数据表示指示器进行接触的触摸表面的区域。基本上存在两种可用的一般类型的触摸系统，并且它们大体上能够被分类为“主动”触摸系统和“被动”触摸系统。

[0003] 主动触摸系统允许用户通过使用特殊指示器接触触摸表面而生成指示器位置数据，该特殊指示器通常要求某种形式的板上电源，通常是电池。特殊指示器发射激活触摸表面的信号，诸如红外光、可见光、超声波频率、电磁频率等。

[0004] 被动触摸系统允许用户通过用被动指示器接触触摸表面来生成指示器位置数据，并且不要求使用特殊指示器来激活触摸表面。被动指示器可以是手指、某种材料的圆柱体或可以被用于接触在触摸表面上的感兴趣的某个预定区域的任何其他适当物体。由于特殊激活指示器在被动触摸系统中不是必要的，所以用户不必关注电池功率电平和 / 或指示器损坏、失窃或指示器误放。通过多种技术，可以实现与触摸屏或其他显示表面的一个或多个接触点的检测。

[0005] Van Delden 等人的美国专利申请 No. 20060279558 公开了一种具有触摸屏 301 的显示设备。该触摸屏包括第一光导 302、第二光导 307 以及在光导之间用于消除干扰和反射的介质 309。光源 308 被布置成将光 310 发射至第一光导 302 中，其中，光通过全内反射的方式通常被限制在第一光导之内。第二光导 307 被布置在第一光导 302 的外表面。当显示设备的用户与触摸屏 301 建立物理接触时，光从第一光导被抽取并且被定向至光检测装置 303。光检测装置 303 被布置用于将光检测事件和触摸屏 301 上的输入位置相关，其中发生用户交互。

[0006] Saxena 等人的美国专利申请 No. 20060114244 公开了一种触摸输入系统，该触摸输入系统包括光发射器件、弯曲光导以及光检测器，从而光发射器件发射光。弯曲光导接收由光发射器件发射的光，并且引导该光在贯穿显示屏的方向上行进，其中，光检测器检测光。当物体中断光的传送时，由与传送光的光发射器相对的激活的光检测器检测到该中断。通过物体 17 中断从光发射器 10 之一向光检测器 11 传送的光，以及中断从光发射器 12 之一向光检测器 14 传送的光，说明了这一点。

[0007] McCreary 等人的美国专利申请 No. 20050104860 公开了一种触摸框架 (touchframe) 系统，该触摸框架系统包括设置在显示区域周围的多个光发射元件和多个光接收元件。光接收元件中的每个与多个光发射元件组合形成光束路径区。接收器的数目和定位足以形成多个部分重叠的区域对。这些区域对相对于显示区域而布置，使得任何触摸

事件处于至少两个区域对内。处理器监控每个区域对以发现至少一个光束路径的阻塞。在发现这样的阻塞时，处理器基于来自第一区域对的至少两个交叉阻塞光束路径和来自第二区域对的至少两个交叉阻塞光束路径的斜率和端点来计算与该阻塞相关联的触摸事件的位置。

[0008] Nakazawa 等人的美国专利申请 No. 20040032401 公开了一种由玻璃制成的基板，该基板既用作触摸屏的基板又用作前光的基板。该基板既包括传播超声波以检测触摸的位置的功能，又包括传播从光源发射的光以将该光引导到反射型液晶显示器的功能。在液晶显示器上的图像通过外部光变成可见的情况下，通过基板传送的外部光被液晶显示器反射，并且通过基板被传送以从前面发射。在使用前光功能的情形下，已经从光源引入基板中的光被液晶显示器反射，并且通过基板被传送，以从前面发射。

[0009] Jacobsen 等人的美国专利 No. 7, 002, 555 公开了一种显示设备，该显示设备具有触摸传感器，该触摸传感器由位于两个透明板、透明盖板和透明支撑板之间的电致色变单元或液晶单元组成。放射源的光进入盖板并且将它照亮，该放射源被布置在透明盖板的至少一个端面上。至少一个光检测器被安装在支撑板上。

[0010] Boyd 等人的美国专利 No. 6, 738, 051 公开了一种用于与反射光阀一起使用的外光(frontlit) 触摸面板，其中，该面板包括前光导，该前光导具有将光提供至光导的至少一个光输入面、观测面、与该观测面相对的光输出面以及至少一个触敏换能器的组件。该光输出面包含光抽取层，在光抽取层上，具有基本平的光退出面，并且包含埋入的反射小平面(reflective facet)，所述反射小平面通过光退出面从光导抽取提供的光。触摸面板可以与光源、反射光阀和适当的控制电子产品一起使用，以形成紧密和有效照明的触摸面板显示部件。

[0011] Kasday 的美国专利 No. 4, 710, 760 公开了一种触敏设备，该触敏设备包括光弹性屏，该光弹性屏具有光反射边缘和设置在该屏的四个角的两个处的唯一光发射 / 接收模块，该触敏设备有利地确定了施加到该屏的力的位置。被模块集中到光弹性屏中的环形或线性偏振光反射离开屏的边缘，并且被返回到由环形偏光镜将它吸收的模块。改变了穿过屏幕被触摸的点的光的偏振，从而允许这些射线或信号穿过每个模块的吸收器。然后，从穿过吸收器的信号的变化，确定通过触摸加诸在屏幕上的力的位置以及量级和方向。

[0012] 因此，本发明的至少一个目的是提供一种检测在显示屏上的接触的新颖的系统和方法。

发明内容

[0013] 根据一个或多个实施例，可以实现这些和其他目的，从而提供了一种用于检测在显示器上的接触的系统。用于检测接触的系统包括与显示器相关联的平面介质，并且包括至少一个边缘小平面和相对表面。该系统也包括被操作地耦合至边缘小平面的一个或多个光源，用于将光信号传送至平面介质中，使得所传送的光信号在该至少一个边缘小平面和相对表面之间被全内反射。根据该系统，将光感测设备定位成基本面对边缘小平面的至少一部分，并且适于检测至少一个物体接触相对表面的第一表面。该光感测设备是操作的，以检测从第一表面的与物体接触第一表面相对应的位置处发射的光信号的一部分。

[0014] 根据另一实施例，提供了一种用于检测在显示器上的接触的系统，其中，该系统包

括与显示器相关联的平面介质，并且包括至少一个边缘小平面和相对表面。该系统也包括被操作地耦合至边缘小平面的一个或多个光源，用于将光信号传送至平面介质中，使得所传送的光信号在至少一个边缘小平面和相对表面之间被全内反射。此外，根据该系统，提供了至少两个相机设备，其中，该相机设备被定位成基本面对边缘小平面的至少一部分，并且适于检测至少一个物体接触相对表面的第一表面。该相机设备是操作的，以捕获从第一表面的与物体接触第一表面相对应的位置处发射的光信号的一部分的图像。

[0015] 根据又一实施例，提供了一种对接触显示器进行检测的方法。该对接触显示器进行检测的方法包括将光信号传送至与显示器相关联的平面介质中，其中，在该平面介质内，所传送的光信号被全内反射。光感测设备被定位成基本面对与平面介质相关联的侧位置，并且使用至少一个物体来接触在第一表面上的表面位置。使用光感测设备，基于该物体接触该表面位置，检测从该表面位置发射的光信号的一部分。

[0016] 此外，根据实施例，提供了一种对接触显示器进行检测的方法，其中，所述方法包括将光信号传送至与显示器相关联的平面介质，其中，在该平面介质内，所传送的光信号被全内反射。该方法也包括定位第一相机设备，以基本面对与平面介质相关联的第一侧位置，其中，该第一相机设备从平面介质的第一表面接收图像。第二相机设备被定位成基本面对与该平面介质相关联的第二侧位置，其中，第二相机设备从平面介质的第一表面接收图像。使用至少一个物体来接触在第一表面上的表面位置，从而使用第一相机和第二相机，捕获了从基于该物体接触该表面位置的表面位置发射的光信号的一部分的图像。

[0017] 而且，在另一实施例中，一种被动触摸系统包括具有相对表面的触摸屏，所述触摸屏适于接收在相对表面内被全内反射的光信号。在物体接触与相对表面相关联的表面位置时，从表面位置发射光信号的一部分。至少两个相机与触摸表面相关联，并且基本被定位在触摸表面的侧位置。在表面位置处，由两个相机捕获了从该表面位置发射的光信号的所述部分的图像，用于确定与该物体接触该表面位置相关联的坐标位置。

附图说明

- [0018] 现在将参考附图，更全面地描述一个或多个实施例，在附图中：
- [0019] 图 1A 是根据一个实施例的用于检测在显示器上的接触的系统；
- [0020] 图 1B 是图示光感测设备相对于与图 1A 的实施例相关联的平面状介质的表面的位置的剖视图；
- [0021] 图 2A-2C 图示了根据图 1A 的实施例的对接触平面状介质进行检测的概念；
- [0022] 图 3A-3B 是在构成显示器的平面状介质上的接触检测的摄制图示；
- [0023] 图 4 图示了与所描述的系统相关联的平面状介质的替代实施例；
- [0024] 图 5A-5C 图示了与所描述的系统相关联的平面状介质的其他替代实施例；
- [0025] 图 6 是适于合并图 1A 的系统的基于相机的触摸系统的示意图；
- [0026] 图 7 是形成图 6 的触摸系统的一部分的触摸屏的正视图；
- [0027] 图 8 是形成图 6 的触摸系统的一部分的相机系统的示意图；
- [0028] 图 9 是形成图 6 的触摸系统的一部分的主控制器的示意图；以及
- [0029] 图 10 是图示图 1A 的实施例的操作的流程图。

具体实施方式

[0030] 在下文描述中，提供了一种系统和方法的实施例，该系统和方法用于检测来自例如用户手指、圆柱形手持物体或任何其他可能装置在诸如媒体呈现系统中使用的触摸屏的显示屏上的接触。

[0031] 现在转向图 1A，用于检测在显示器上的接触的系统 100 包括平面状介质 102、光源 118 以及诸如相机设备 130 和 132 的至少一个光感测设备。

[0032] 平面状介质 102 可以适于符合显示屏（未示出）的形状，或者替代地形成显示屏的外表面的主要部分。在任一方面中，将平面状介质 102 用于从用户直接（例如，经由手指）或间接（例如，经由笔状或任何其他物体）接收接触。平面状介质 102 包括相对表面，诸如上表面 104 和下表面 106。平面状介质 102 也包括外围边缘小平面（edgefacet），诸如相对边缘小平面 108 和 109，以及相对边缘小平面 110 和 112。相对边缘小平面 108 和 109 以及边缘小平面 112 的外表面覆盖有光反射材料，诸如铜或银带。替代地，使用已知沉积、粘附或粘结技术，可以将反射材料可以直接沉积在侧相对小平面 108、109 和端小平面 112 的外表面上。如图所示，边缘小平面 108 包括反射表面 116，边缘小平面 109 包括反射表面 114，并且边缘小平面 112 包括反射表面 118。

[0033] 边缘小平面 110 适于从光源 118 接收光信号，从而使用可表面安装的光学器件（例如，表面发射的发光二极管）可以将光源 118 直接或者经由中间光学机构（例如，光纤、透镜组、光滤波器、光漫射器等）耦合至边缘小平面 110。平面状介质 102 由能够展现光波导属性的材料构成，诸如具有火琢边缘的丙烯酸材料。诸如玻璃的其他材料也可以被用于形成平面形状介质 102。虽然光源 118 被耦合至边缘小平面 110，但是其他光源（未示出）也可以适于经由一个或多个其他小平面将光信号传送至平面状介质 102 中。例如，可以将附加光源（未示出）耦合至小平面 108、109 和 / 或 112。其他光源（未示出）的添加减少了由反射表面 114、116 和 118 所展现的反射性要求。例如，当将光源耦合至每个小平面 108、109、110 和 112 时，在小平面上合并反射表面不再是必须的，而可以是可选的。根据另一示例，可以将每个光源耦合至小平面 110 和 108。在这样的实施例中，边缘小平面 112 和 109 可以包括反射表面，该反射表面反射从被分别耦合至小平面 110 和 108 的光源传送的任何光信号。

[0034] 光源 118 可包括一个或多个空间分布的发光二极管，诸如 LED 器件 120a 和 LED 器件 120b。发光二极管 120a-120b 可以包括在 0-90 度范围内的视界半角（viewing half angle）。使用的 LED 器件的数目可以取决于相对于被传送至平面状介质 102 中的入射光信号的空间分布所需要的光功率。这些因素可能进而取决于平面状介质 102 的几何尺寸和形成平面状介质 102 的材料的衰减属性。例如，在传送的光信号上，玻璃相对于塑料可能展现出较少的衰减。诸如一个或多个激光器件（例如，FP 激光二极管、DFB 激光二极管、VCSEL 器件等）的其他光源也可以被用于将光信号传送至平面状介质 102 中。

[0035] 由光源 118 提供的光输出信号可以包括宽范围的波长，诸如红外线、可见光以及紫外线。例如，特定可见波长的使用可以生成关于合并为显示屏的平面状介质的各种视觉效果。在一种情形中，例如，在会议期间可以设置多个呈现屏。然后，通过使用不同波长光源（例如，红 LED、蓝 LED 等）将不同可见光信号传送至每个显示屏中（即，经由平面介质），可以对不同呈现屏进行色彩编码。在另一情形中，例如，可能期望无视觉效果。因此，可以

将在红外线范围内操作的光源用于将信号传送至平面状介质 102 中。

[0036] 根据一个方面，诸如相机设备 130 和 132 的光感测设备可包括基于 CMOS 的相机传感器，该基于 CMOS 的相机传感器与每个像素的收集相反允许用像素的子集的处理。这减少了处理开销，同时增加了帧速率 (fps) 性能。相机设备 130、132 中的每个被定位成基本面对边缘小平面之一，并且适于捕获物体 124（例如用户手指）接触在平面状介质 102 的上表面上的位置 126 的图像。例如，相机 132 可以被定位成全部或部分面对边缘小平面 109，同时捕获来自上表面 104 的图像。类似地，相机 130 可以被定位成全部或部分地面对相对的边缘小平面 108，同时还捕获来自上表面 104 的图像。在替代示例中，相机 132 可以被定位成全部或部分地面对相对的边缘小平面 108，同时捕获来自上表面 104 的图像。相机 130 和 132 的视场重叠，并且覆盖平面介质 102 的上表面 104，以便促进在上表面 104 上施加的接触位置的检测和位置确定。根据另一方面，光感测设备可以包括光电检测器器件（未示出），诸如光电二极管。如利用相机设备 130、132 一样，光电检测器也可以被定位成基本面对相对边缘小平面之一，并且适于检测物体 124（例如，用户的指）接触诸如在平面状介质 102 的上表面上的位置 126 的区域。

[0037] 相机 130 和 132 相对于上表面 104 的位置以使得能够从上表面 104 捕获图像的方式被布置。如图 1B 所示，诸如一个或多个相机设备或光电检测器的光感测设备 121 可以根据位置的量值被定位，同时仍然从上表面 104 捕获图像。例如，“位置 A”设备 121 被定位（即，相对于穿过相机镜头或光电检测器光敏区域的中心的轴）成基本与平面介质 102 的上表面 104 对准。“位置 B”和“位置 C”设备 121 被定位（即，相对于穿过相机镜头或光电检测器光敏区域的中心的轴）成相对于平面介质 102 的上表面 104 基本提高。然而，在这两种情况下，设备 121 从平面介质 102 的侧面捕获图像。由于平面介质 102 可以例如形成诸如等离子或 LCD 屏的显示器的外表面，所以设备 121 的侧视定位不干扰或妨碍在相应等离子或 LCD 显示器上生成图像中由等离子或 LCD 技术使用的任何投影装置。例如，如图 6 和 7 所示，相机设备 270（图 6）可以被安装在显示器框架 262 的角落 268 中的任何一个角落中。替代地，例如，相机 270 可以沿着在角落 268 之间的框架的任何部分被定位。

[0038] 现在转向图 2A-2C，图示了根据诸如系统 100 的实施例（图 1A）的实施例对接触显示器进行检测的概念。如图 2A 所示，用户可以向在平面状介质 102 的上表面 104 上的位置 126 施加接触。现在将在图 2B 和 2C 的帮助下说明这样的接触的效果。图 2B 和图 2C 示出了沿着图 2A 的平面状介质 102 的区域 126 的轴线 A-A' 的剖视图。参考图 2B，从源 118（图 1A）生成的光信号 140 在相对表面 104 和 104 以及外围边缘小平面 108、109、112（图 2A）之间被全内反射。参考图 2C，当用户 124 向上表面 104 施加接触时，从上表面发射在相对表面 104、106 以及外围边缘小平面 108、109、112（图 2A）之间被全内反射的光信号 140 的一部分 146。基于用户向上表面施加接触，在接触点 P 产生折射率改变，这导致被全反射的光信号 140 在接触点 P 受抑。因此，在接触点和上表面 104 之间的边界处的受抑全内反射 (FTIR) 现象促进了由任何适当的光感测设备检测从上表面 104 发射的内反射的光信号 140 的所述部分 146，所述任何适当的光感测设备诸如针对平面状介质 102（图 2A）的上表面 104 的相机或光感测设备。

[0039] 适当的光感测设备的使用可以取决于此处所描述的系统和方法的应用。例如，一个或多个相机的使用提供了检测与上表面 104 的一个或多个接触点以及使用进一步图像

处理技术来定位与上表面 104 的接触点的位置的能力。替代地，例如，光电检测器器件可以被用于检测光 146 的发射部分的存在，因此，表示已经做出与上表面 104 的接触。

[0040] 现在参考图 3A 和 3B，图示了与屏 150 的上表面接触的点的相机设备所捕获的图像的摄制图示。在图 3A 中，用户的手指 160 用于接触屏 150 的上表面，屏 150 合并了与系统 100（图 1A）的实施例类似的实施例。如图所示，由在接触点 T 处的相机设备捕获了显示为照明的区域 152 的发射的受抑光信号。类似地，如图 3B 所示，该相机捕获了用户的手指向 上表面 150 施加多个接触点，并且因此导致发射在接触点 T、U 和 V 分别被显示为照明的区域 152、154 和 156 的多个受抑光信号。

[0041] 现在转向图 4，图示了平面状介质 163 的替代实施例。如图 1A 所示，平面状介质 102 是矩形形状，并且因此包括四个平面边缘小平面。在图 4 所示的替代实施例中，通过利用椭圆或圆形平面介质来提供具有单一边缘小平面 165 的平面状介质 163。边缘小平面 165 的表面可以被光反射材料部分或全部覆盖，用于促进由光源 167 传送至平面状介质 163 中的光信号的反射性。

[0042] 如图 5A-5C 所示，其他形状平面介质也可以被用于系统 100（图 1A）中。参考图 5A，平面状介质 170 包括平面边缘小平面 174、176、178 和弯曲状边缘小平面 172。可以将一个或多个光源耦合至任何一个或多个边缘小平面 172-178。而且，边缘小平面 172-178 的任何一个表面可以被光反射表面覆盖。在图 5B 中，平面状介质 180 包括相对平面边缘小平面 184、188 和相对弯曲状边缘小平面 182、186。一个或多个光源也可以被耦合至任何一个或多个边缘小平面 182-188。而且，边缘小平面 182-188 的任何一个表面可以被光反射表面覆盖。现在转向图 5C，平面状介质 190 包括多侧平面边缘小平面 192-202，其中，一个或多个光源可以被耦合至任何一个或多个多侧平面边缘小平面 192-202。多侧平面边缘小平面 172-178 的任何一个表面可以被光反射表面覆盖。如先前结合图 1A 所描述的，与图 4 和 5A-5C 相关联的边缘小平面的外表面可以被光反射材料覆盖，诸如铜或银带。替代地，可以使用已知沉积、粘附或粘结技术将反射材料直接沉积在这些外表面上。

[0043] 结合图 4 和 5A-5C 描述的示例性实施例图示了许多形状可以被用作平面状介质。将特定形状分配至平面状介质可以取决于但不限于审美考虑、平面状介质可能耦合的显示屏的形状、平面状介质的要求大小、反射性考虑、光源考虑以及其他因素。

[0044] 现在将结合示例性媒体呈现系统来解释用于对在诸如显示屏的平面状介质上的接触进行检测的前述实施例。现在转向图 6，提供了一种诸如基于相机触摸系统 250 的示例性媒体呈现系统，如在 Morrison 等人的美国专利 No. 6,803,906 中所公开的，并且该专利被转让给本主题申请的受让人，通过引用的方式将该专利的内容全文合并于此。

[0045] 如图 6 所示，被动触摸系统 250 包括耦合至主控制器 254 的触摸屏 252，从而主控制器 254 也被耦合至计算机 256。计算机 256 执行一个或多个应用程序，并且生成经由投影仪 258 投影到触摸屏 252 上的画面。触摸屏 252、主控制器 254、计算机 256 和投影仪 258 形成闭环，使得与触摸屏 252 的用户接触可以被记录为写或画，或者用于控制由计算机 256 执行的应用程序的执行。

[0046] 图 7 更好地图示了触摸屏 252。如图 6 所示，触摸屏 252 包括以框架 262 为边的触摸表面 260。触摸表面 260 是被动的，并且是矩形平面片材料的形式，诸如上述的平面状介质 102（图 1A）。参考图 7，每个相机子系统包括通过框架部件 264 安装在触摸屏 252 的不

同角 268 附近的相机系统（未示出）。每个框架部件 264 可以包括带角度的支撑板（未示出），将相机系统安装在该带角度的支撑板上。

[0047] 参考图 8，每个相机系统 263 可以包括二维 CMOS 相机图像传感器和相关联的镜头组 280、通过数据总线耦合至图像传感器和镜头组 280 的先进先出 (FIFO) 缓冲器 282、以及通过数据总线耦合至 FIFO 282 并且通过控制总线耦合至镜头组 280 的数字信号处理器 (DSP) 284。也包括引导 EPROM 286 和电源子系统 288。

[0048] CMOS 相机图像传感器可能包含的是被配置用于 20x640 像素子阵列的照片位 (photo-bit) PB300 图像传感器，它可以被操作以超过每秒 200 帧的速率捕获图像帧。例如，FIFO 缓冲器 282 和 DSP 284 两者可以分别由赛普拉斯公司 (Cypress) 在部件编号 CY7C4211V 下和模拟器件公司 (Analog Devices) 在部件编号 ADSP2185M 下制造。

[0049] DSP 284 经由控制总线向图像传感器和镜头组 280 提供控制信息。该控制信息允许 DSP 284 控制图像传感器和镜头组 280 的参数，诸如曝光、增益、阵列配置、重置和初始化。DSP 284 也向图像传感器和镜头组 280 提供时钟信号，以控制图像传感器和镜头组 280 的帧速率。

[0050] 如图 9 所示，主控制器 254 包括 DSP 290，引导 EPROM 292、串行线驱动器 294 和电源子系统 295。DSP 290 通过数据总线并经由串行端口 296 与相机系统 263 中的每个的 DSP 284 通信。DSP 290 也经由数据总线、串行端口 298 和串行线驱动器 294 与计算机 256 通信。在该实施例中，DSP290 也由模拟器件公司在部件编号 ADSP2185M 下制造。串行线驱动器 294 由模拟器件公司在部件编号 ADM222 下制造。

[0051] 主控制器 254 和每个相机系统 263 遵循使得能够经由类似于通用串行总线 (USB) 的公共串行线缆进行双向通信的通信协议。传送带宽被划分成三十二 (32) 个 16 比特信道。在这三十二个信道中，五 (5) 个信道被分配给在相机系统 263 中的每个 DSP 284，并且被分配至在主控制器 254 中的 DSP 290。剩余的七 (7) 个信道没有使用。主控制器 254 监视被分配给相机系统 DSP 284 的二十 (20) 个信道，同时在每个相机系统 263 中的 DSP 284 监视被分配给主控制器 DSP 290 的五 (5) 个信道。响应于中断，作为后台处理来执行在主控制器 254 和相机系统 263 的每个之间的通信。

[0052] 现在将结合系统 100 (图 1A) 描述被动触摸系统 250 的一般操作，由此平面状介质 102 (图 1A) 形成触摸屏 260。在该实施例中，将平面状介质 102 叠加在现有触摸屏 260 上是可能的，并且因此使系统 100 适于与被动触摸系统 250 一起使用。替代地，平面状介质 102 可以形成触摸屏 260 的整体部分，使得系统 100 是被动触摸系统 250 的整体部分。

[0053] 每个相机系统 263 以由 DSP 时钟信号建立的帧速率来捕获在其图像传感器和镜头组 280 的视场内的触摸表面 260 的图像，并且处理这些图像以确定指示器是否在所捕获的图像中。如果指示器在所捕获的图像中，则进一步处理这些图像，以确定该指示器接触触摸表面 260 或在触摸表面 260 上方悬停的特性。指示器与触摸表面 260 的接触被相机检测为一个或多个照明的区域，该一个或多个照明的区域由受抑光信号生成，这些受抑光信号在指示器与触摸表面 260 的接触点发射。与接收到的一个或多个照明的区域相关联的像素信息被图像传感器和镜头组 280 捕获，并且然后，被相机 DSP 284 处理。与指示器接触触摸表面相对应的指示器特性被转换成指示器信息分组 (PIP)，并且该 PIP 被列队用于传送至主控制器 254。相机系统 263 的每个也可以接收并且对由主控制器 254 生成的诊断 PIP 做出

响应。

[0054] 主控制器 254 以设定的频率（在该实施例中为每秒 70 次）向每个相机系统 263 轮询 PIP，并且三角测量在 PIP 中的指示器特性（例如，指示器接触），以确定指示器位置数据。主控制器 254 进而向个人计算机 256 传送指示器位置数据和 / 或状态信息。通过这种方式，传送至个人计算机 256 的指示器位置数据可以被记录为写（例如，注释）、画、执行响应，或者可以被用于控制由计算机 256 执行的应用程序的执行。计算机 256 也更新被传递至投影仪 258 的显示输出，使得投影到触摸表面 260 上的信息反映指示器活动。

[0055] 现在在图 10 所示的流程图 300 的帮助下描述系统 100（图 1A）的操作。在步骤 302，将光信号传送至平面状介质 102（图 1A）中，其中，平面状介质可以形成媒体呈现系统的显示器部分，诸如被动触摸系统 250（图 6）。光信号在平面状介质 102 内被全内反射。

[0056] 在步骤 304，诸如一个或多个光检测器和 / 或一个或多个相机设备 130、132（图 1A）的光感测设备被定位成基本面对平面状介质的侧位置，并且适于从平面状介质 102 的上表面（图 1A）接收光信号。平面状介质的侧位置一般是围绕诸如边缘小平面 108、109、110 和 112（图 1A）的外围的区或区域。例如，如果利用了诸如结合图 4 和 5 所示的和描述的那些平面介质的其他形状的平面介质，则平面状介质的侧位置将一般是围绕诸如边缘小平面中的任何一个的其边缘外围的区或区域。

[0057] 在步骤 306，一旦诸如用户的手指或其他指示器设备的物体接触了平面状介质 102 的上表面，则基于由接触物体引起的折射率的改变，从接触位置发射在平面介质 102 内被全内反射的光信号的一部分。发射的光的量级可能取决于由物体施加在接触位置上的表面压力和用于施加该接触的材料。例如，物体在接触位置处的压力增加可能增加从接触位置发射的光信号的量级。而且，使用不同的材料来施加该接触可能增加或减少发射的光信号的量。

[0058] 在步骤 308，一旦基于所施加的接触从上表面 104 发射了光信号的所述部分（步骤 306），则被定位的光感测设备（步骤 304）接收所发射的光信号。针对背景光反射、周围光变化或可能产生检测到的光信号的错误指示的任何其他因素，为了提高光感测设备的检测性能，可以使用已知技术来调制和 / 或编码将光信号传送至平面介质 102 中的光源 118（图 1A）。通过调制和 / 或编码所传送的光信号，所接收到的发射的光信号也将被调制和 / 或编码。在接收到并处理时，调制的和 / 或编码的发射的光信号促进将真实发射的光信号与虚假的光信号或强度电平变化区别开，并且因此提高了系统 100（图 1A）的信噪比。例如，可以利用使用通 / 断键控（OOK）的二进制序列对光源编码。光信号也可以被强度调制、频率调制或相位调制。在另一示例中，可以使用伪随机二进制序列（PRBS）生成器对光源编码或调制。

[0059] 如果在步骤 310 确定光感测设备是诸如设备 130 和 132（图 1A）的相机设备，则由诸如相机 DSP 284（图 8）的处理器设备捕获并处理与所检测到的从平面介质 102 发射的光信号相关联的相机像素信息。与物体接触在平面介质 102 上的位置相关联的指示器信息分组（PIP）被 DSP 284 生成并从 DSP 284 发送至 DSP 290 或者在主控制器 254 内的第二处理器设备（步骤 312）。在主控制器 254 处，三角测量技术可以与从相机设备 130、132 接收到的 PIP 结合使用，以便生成与物体与上表面 104 的接触的位置或点相关联的坐标信息。

[0060] 如果在步骤 310 确定光感测设备是一个或多个光电检测器，则可以处理与所发射

的光信号相关联的所检测到的信号,以便解码所检测到的信号(步骤316)。例如,如果用户连续接触上表面104数次,则可以例如由主控制器254处理由光电检测器对提高光强度所产生的连续检测(步骤316)。响应于该处理,可以发起诸如在计算机256(图6)上开始应用程序的一个或多个预定事件(步骤318)。因此,通过将接触编码,可以识别并执行各种事件和处理。

[0061] 响应于向上表面104施加一个或多个接触,可以检测并解码从上表面104发射的光信号的其它特性。例如,作为由物体124向上表面位置施加的压力(图1A)的函数的所发射的光信号强度的变化、向上表面104同时施加多个物体(例如,用户的两个、三个或多个手指)、和/或向在上表面104上的一个或多个位置连续施加接触(例如,两次或多次轻拍)可以被解码,用于发起预定的响应。

[0062] 虽然已经描述了本发明的优选实施例,但是本领域的技术人员将理解的是,在不脱离权利要求所限定的本发明的精神和范围的情况下,可以做出变更和修改。

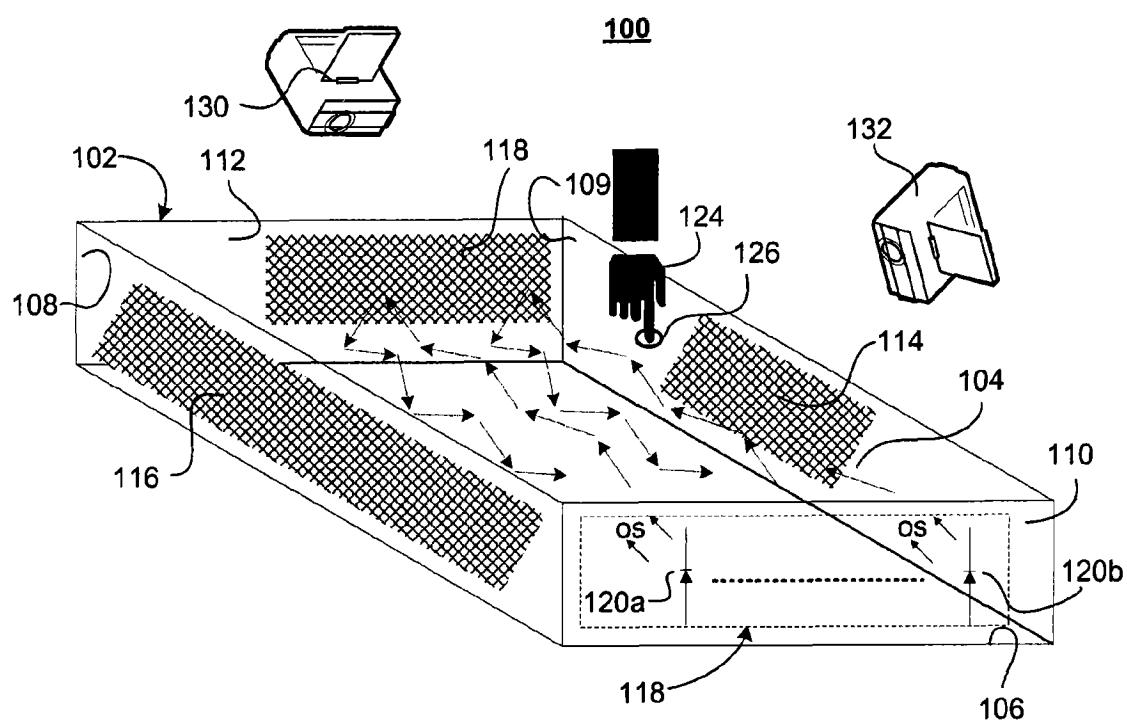


图 1A

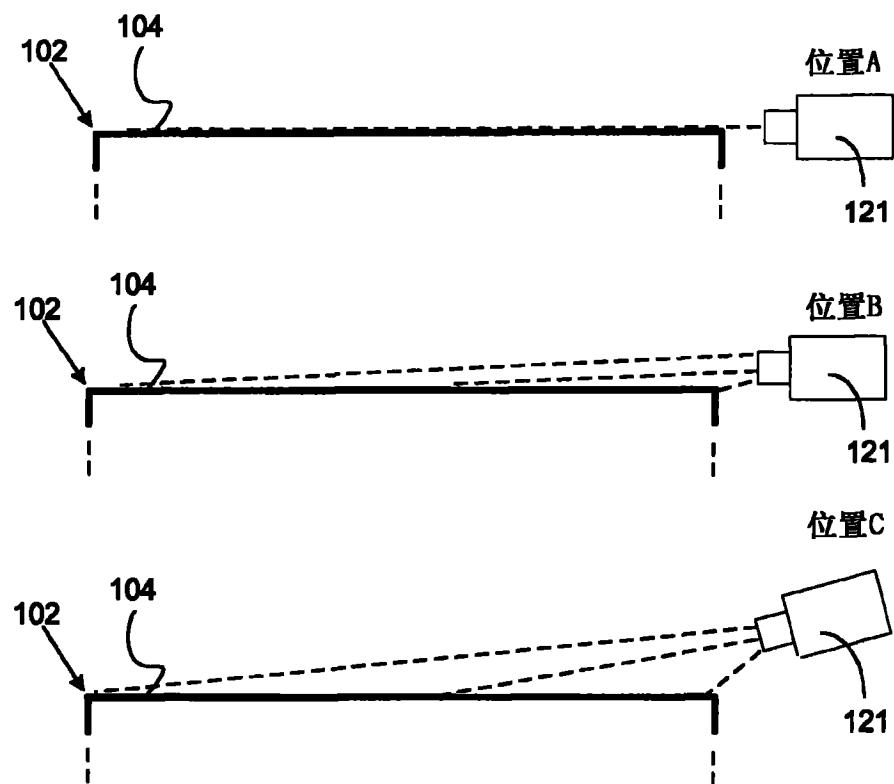


图 1B

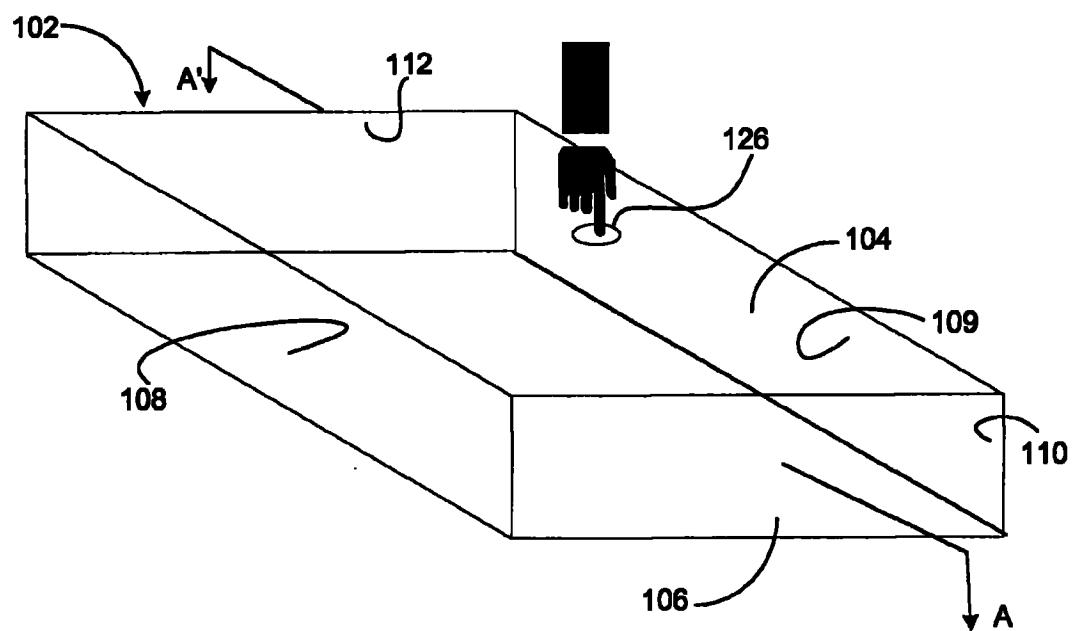


图 2A

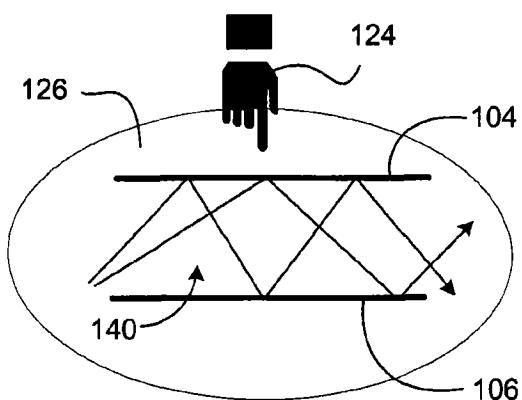


图 2B

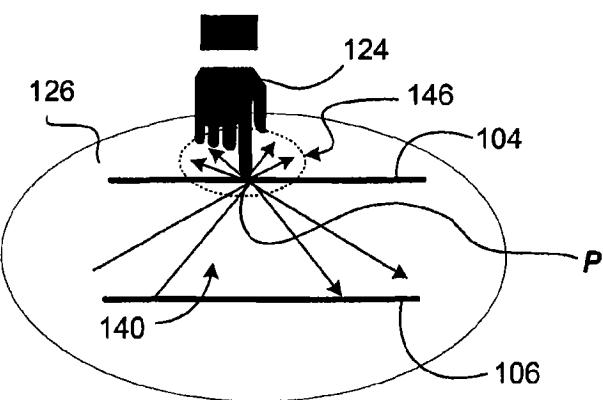


图 2C

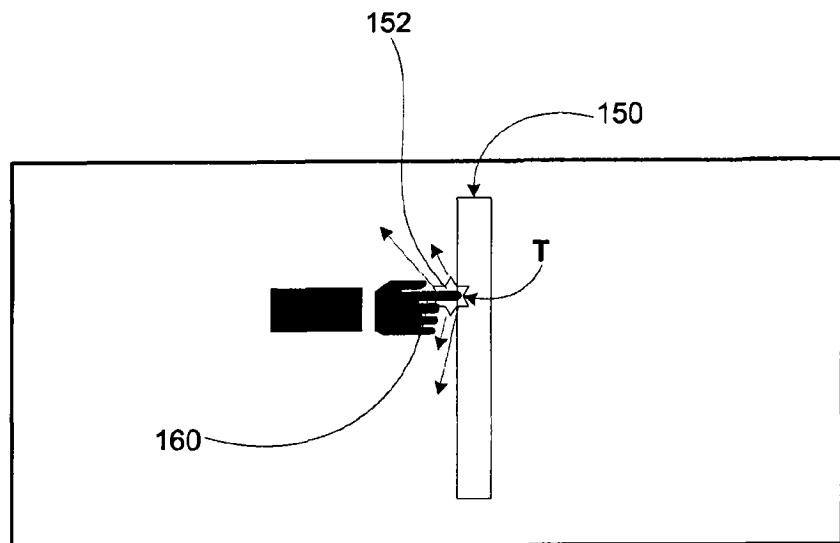


图 3A

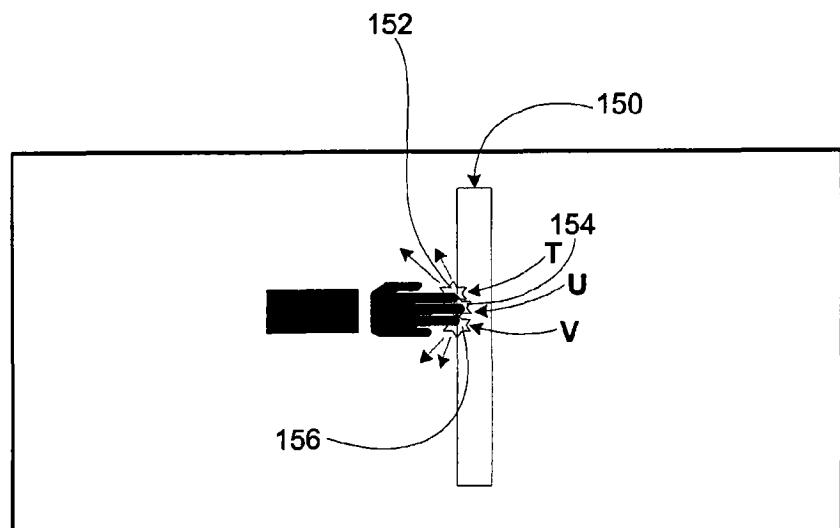


图 3B

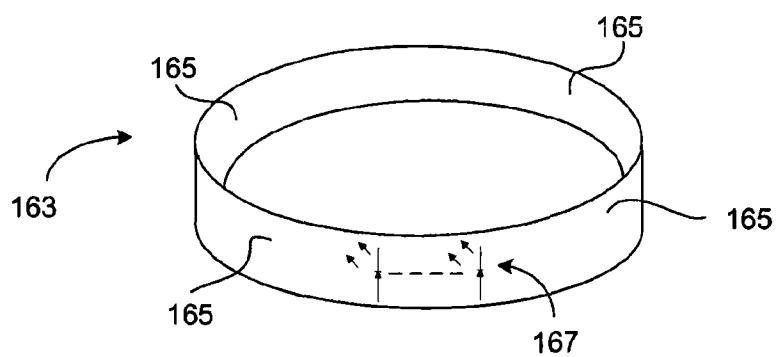


图 4

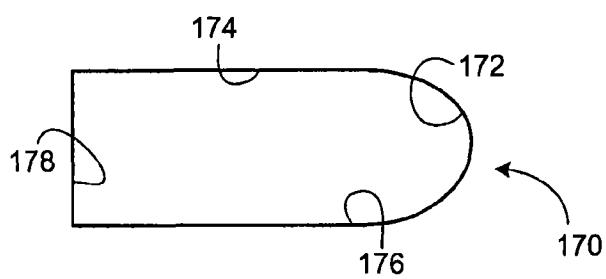


图 5A

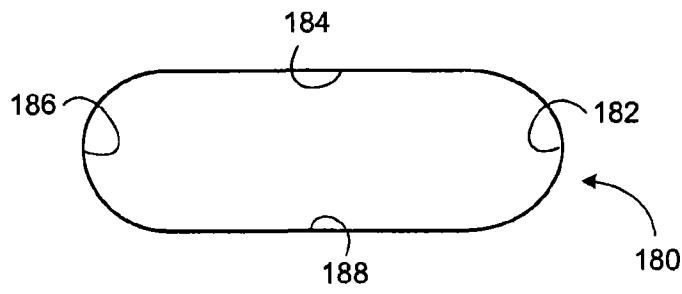


图 5B

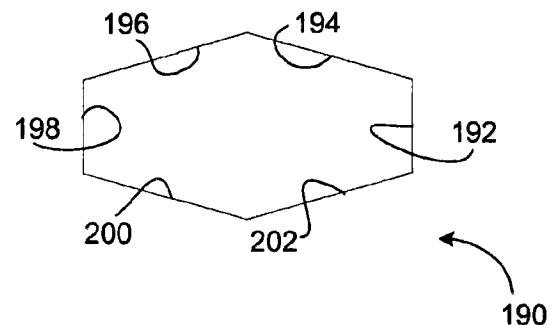


图 5C

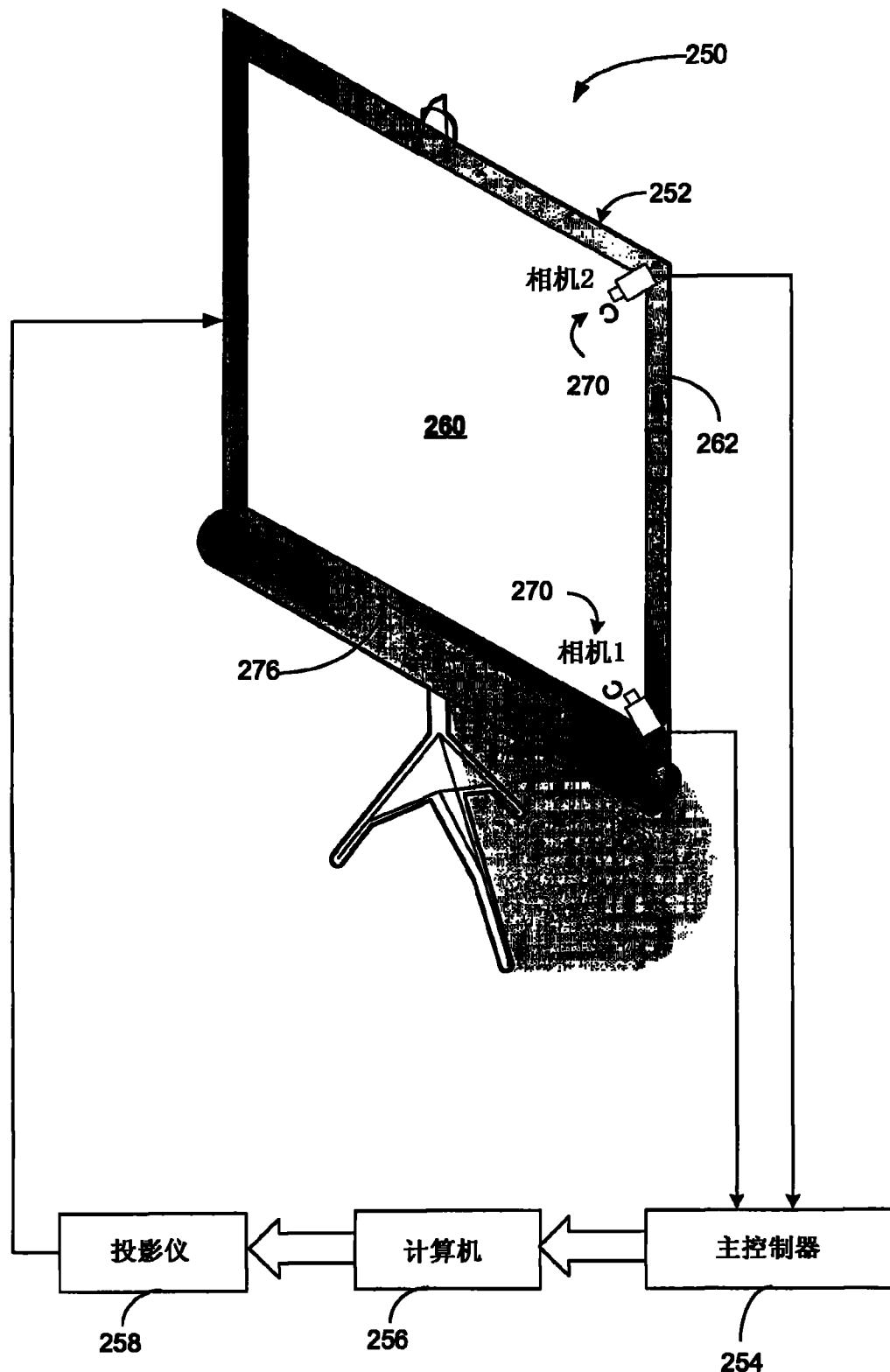


图 6

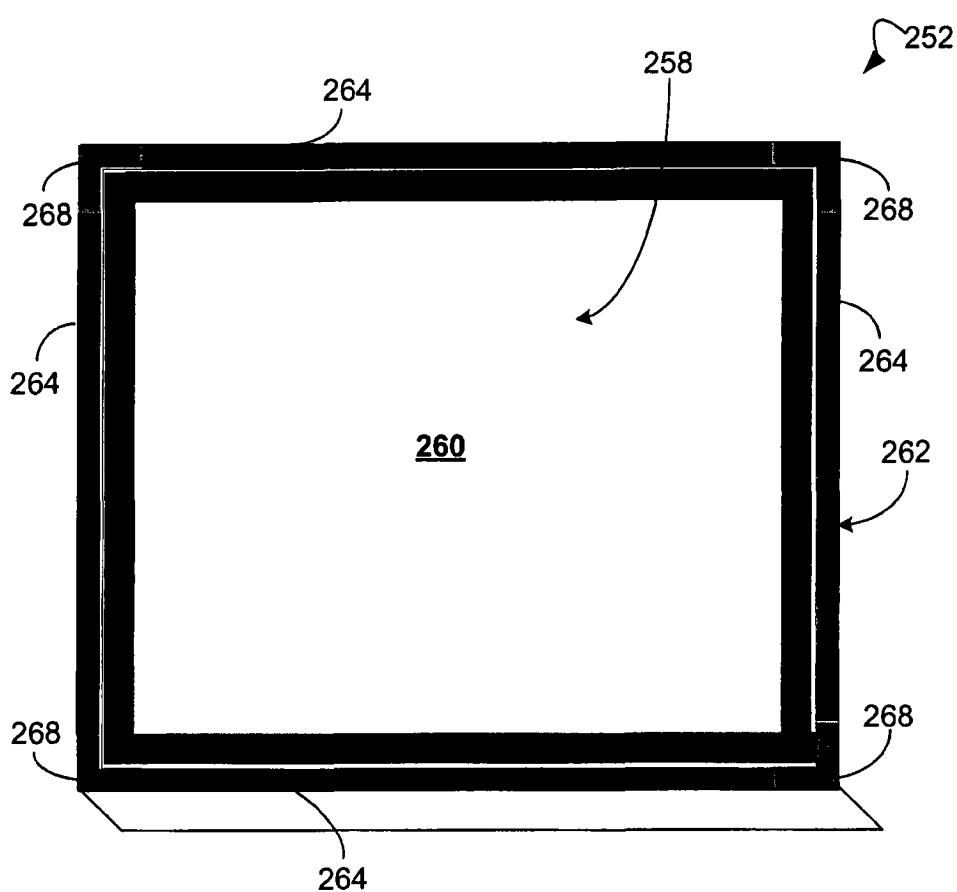


图 7

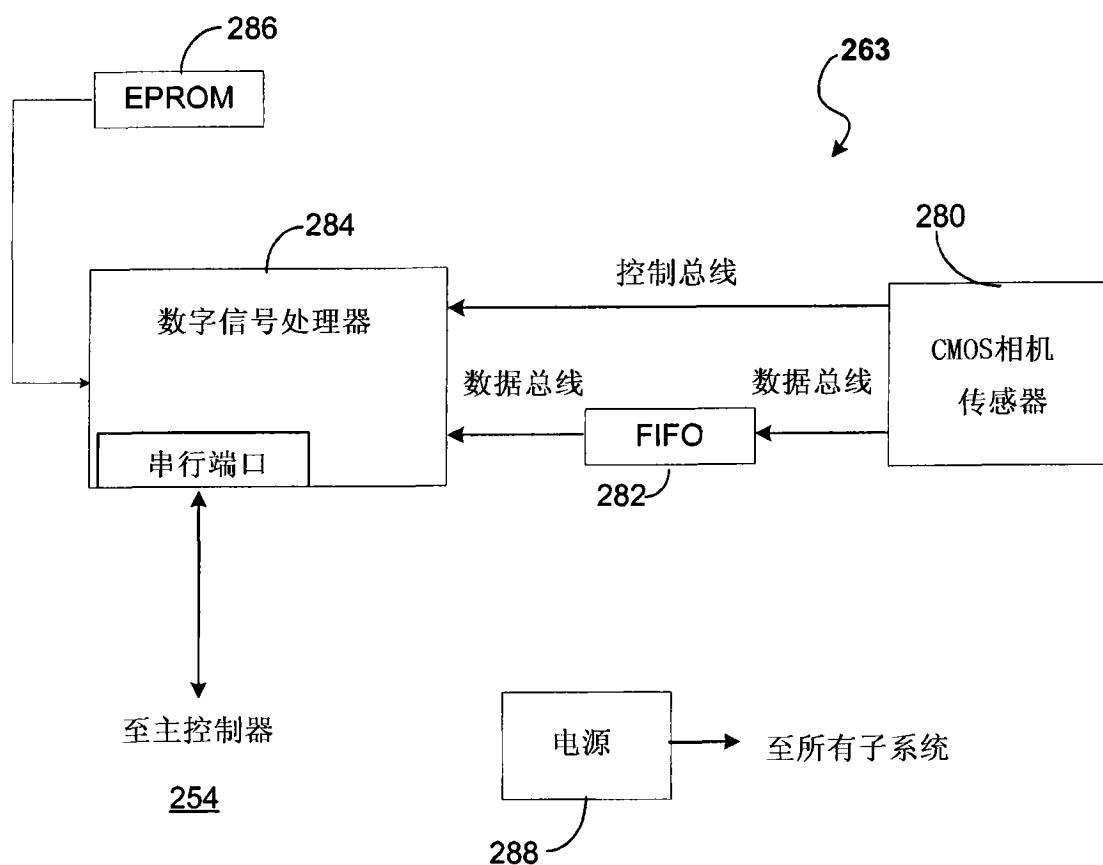


图 8

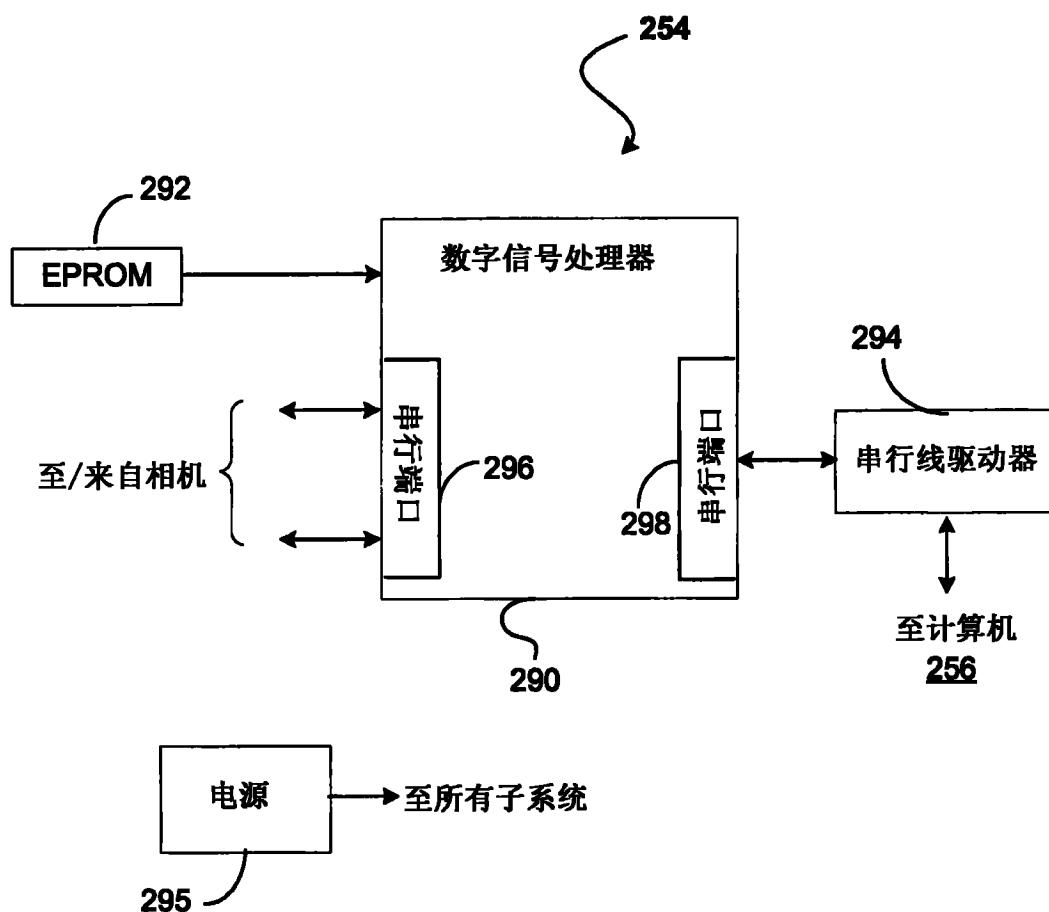


图 9

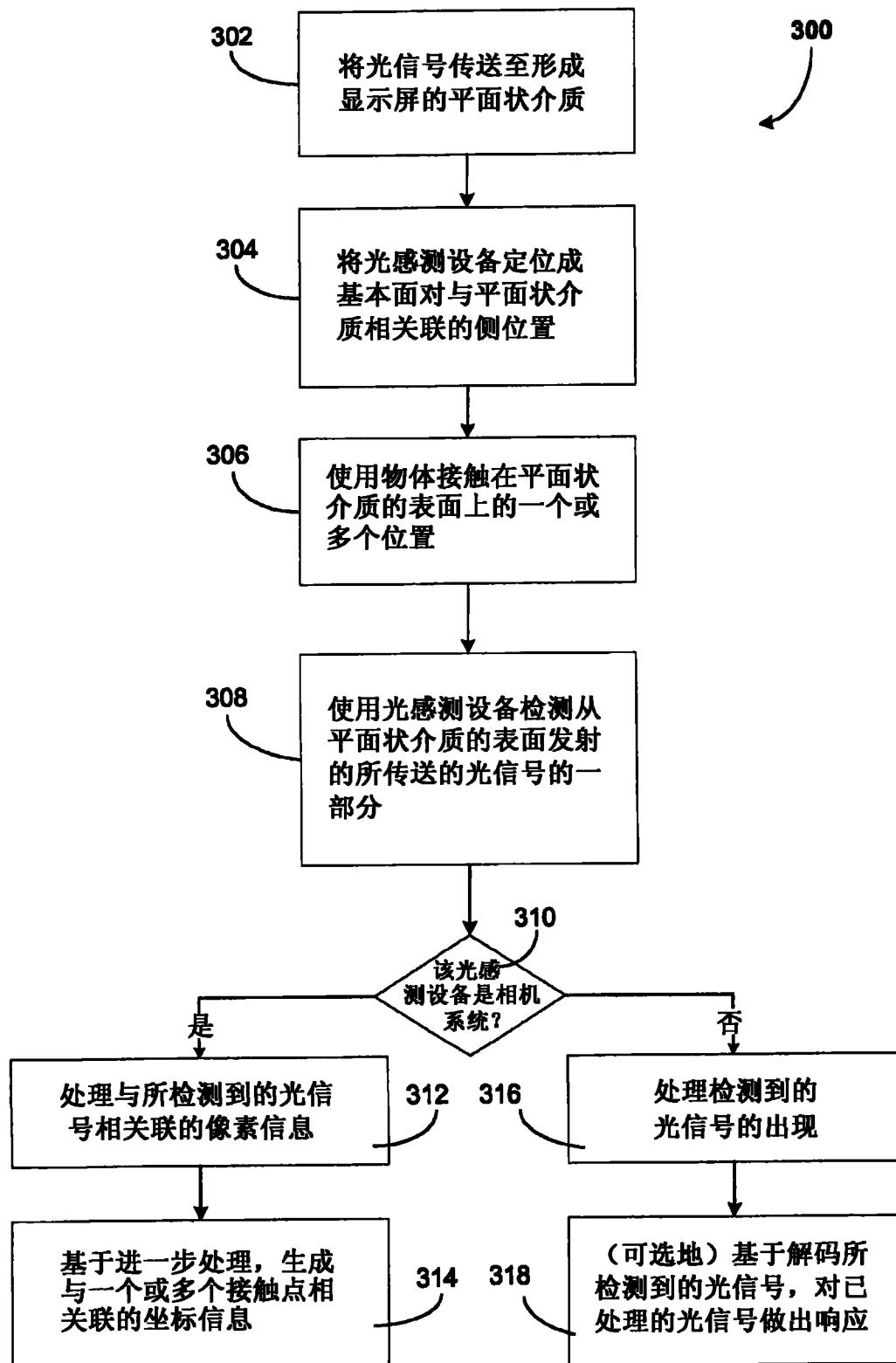


图 10