

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101923413 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 22

(21) 申请号 201010205737. 9

(22) 申请日 2010. 06. 17

(30) 优先权数据

61/187, 262 2009. 06. 15 US

(71) 申请人 智能技术 ULC 公司

地址 加拿大艾伯塔

(72) 发明人 罗伯托·A·L·西罗蒂克

华莱士·I·克勒克尔 乔·赖特

(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 周亚荣 安翔

(51) Int. Cl.

G06F 3/041 (2006. 01)

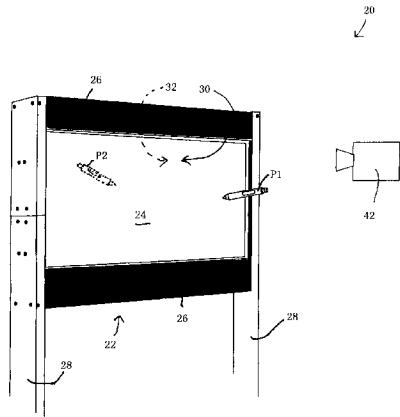
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 17 页

(54) 发明名称

交互输入系统及其部件

(57) 摘要

本发明涉及交互输入系统及其部件。一种用于交互输入系统的显示面板，该显示面板包括其相对主侧上的第一触摸表面和第二触摸表面和用于检测所述触摸表面中的一个或两个上的触摸输入的触摸检测布置。



1. 一种用于交互输入系统的显示面板，该显示面板包括其相对主侧上的第一触摸表面和第二触摸表面和用于检测所述触摸表面中的一个或两个上的触摸输入的触摸检测布置。
2. 根据权利要求 1 所述的显示面板，其中所述触摸检测布置包括用于检测所述第一触摸表面上的触摸输入的第一系统和用于检测所述第二触摸表面上的触摸输入的第二系统。
3. 根据权利要求 2 所述的显示面板，其中所述第一系统和所述第二系统中的至少一个是基于机器视觉的触摸检测系统。
4. 根据权利要求 3 所述的显示面板，其中所述第一系统和所述第二系统都是基于机器视觉的触摸检测系统。
5. 根据权利要求 3 所述的显示面板，其中所述基于机器视觉的触摸检测系统是相同的或者不同的。
6. 根据权利要求 4 所述的显示面板，其中所述基于机器视觉的触摸检测系统的至少一个包括从不同的有利位置整体上察看相应的触摸表面的至少两个成像装置。
7. 根据权利要求 5 所述的显示面板，其中所述至少一个成像系统包括边框，该边框至少部分地围绕所述相应的触摸表面并且具有在所述至少一个成像系统的视场中的表面。
8. 根据权利要求 7 所述的显示面板，其中边框表面包括结合相邻直道部分的至少一个弯曲部分。
9. 根据权利要求 4 所述的显示面板，其中所述基于机器视觉的触摸检测系统的每一个包括从不同的有利位置整体上察看相应的触摸表面的至少两个成像装置。
10. 根据权利要求 9 所述的显示面板，其中每个成像系统包括边框，该边框至少部分地围绕所述相应的触摸表面并且具有在所述至少一个成像系统的视场中的表面。
11. 根据权利要求 10 所述的显示面板，其中边框表面包括结合相邻直道部分的至少一个弯曲部分。
12. 根据权利要求 4 到 8 的任何一个所述的显示面板，其中另一个基于机器视觉的触摸检测系统捕捉包括所述显示面板内的全内反射的光线的显示面板的图像，所述光线响应于指示器与另一个触摸表面的接触而泄露。
13. 根据权利要求 12 所述的显示面板，其中所述另一个基于机器视觉的触摸检测系统包括照相机装置，该照相机装置察看所述显示面板并且捕捉包括泄露全内反射光线的图像。
14. 一种交互输入系统，包括根据权利要求 1 到 13 的任何一个所述的显示面板，和处理结构，该处理结构与所述触摸检测布置通信并且处理由此所产生的触摸输入数据以定位所述第一触摸表面和第二触摸表面上的指示器接触。
15. 根据权利要求 14 所述的交互输入系统，进一步包括图像产生单元，用于响应于所述处理结构以在所述显示面板上呈现图像。
16. 一种交互输入系统，包括：
 显示面板，包括该显示面板相对主侧上的触摸表面；
 触摸检测布置，用于检测所述触摸表面中的一个或更多个上的触摸输入；和
 处理结构，与所述触摸检测布置通信并且处理数据以定位每个触摸输入。
17. 根据权利要求 16 所述的系统，其中所述触摸检测布置包括与所述触摸表面的每一个相关联的成像系统。

18. 根据权利要求 17 所述的系统, 其中所述成像系统的至少一个包括从不同的有利位置整体上察看相应的触摸表面的至少两个成像装置。
19. 根据权利要求 18 所述的系统, 其中所述至少一个成像系统包括边框, 该边框至少部分地围绕所述相应的触摸表面并且具有在所述至少一个成像系统的视场中的表面。
20. 根据权利要求 19 所述的系统, 其中所述边框表面包括结合相邻直道部分的至少一个弯曲部分。
21. 根据权利要求 17 所述的系统, 其中所述成像系统的每一个包括从不同的有利位置整体上察看相应的触摸表面的至少两个成像装置。
22. 根据权利要求 21 所述的系统, 其中所述成像系统的每一个包括边框, 该边框至少部分地围绕所述相应的触摸表面并且具有在所述至少一个成像系统的视场中的表面。
23. 根据权利要求 22 所述的系统, 其中所述边框表面包括结合相邻直道部分的至少一个弯曲部分。
24. 根据权利要求 18-20 的任何一个所述的系统, 其中另一个成像系统捕捉包括所述显示面板内的全内反射的光线的显示面板的图像, 所述光线响应于指示器与另一个触摸表面的接触而泄露。
25. 根据权利要求 24 所述的系统, 其中所述另一个成像系统包括照相机装置, 该照相机装置察看所述显示面板并且捕捉包括泄露全内反射光线的图像。
26. 一种用于交互输入系统的边框, 所述边框包括沿着显示面板的相交侧延伸的至少两个直道片段和将所述直道片段互连的至少一个弯曲部分, 所述直道片段和弯曲片段包括大体上垂直于所述显示面板的面板的面向内的反射表面。
27. 根据权利要求 26 所述的边框, 其中所述面向内的反射表面是回复反射表面。

交互输入系统及其部件

技术领域

[0001] 本发明主要涉及交互输入系统并且特别地涉及一种交互输入系统及其部件。

背景技术

[0002] 交互输入系统是熟知的,其允许用户使用有源指示器(例如发射光线、声音或者其它信号的指示器)、无源指示器(例如手指、柱体或者其它物体)或者诸如像鼠标或者轨迹球的其它适当的输入装置而将输入(例如数字墨水、鼠标事件等)注入应用程序中。这些交互输入系统包括但是不限于:包括采用模拟电阻性或者机器视觉技术来登记指示器输入的触摸面板的触摸系统,例如在转让给本主题申请的受让人--在加拿大、阿尔伯达省、卡尔加里市的智能技术 ULC 公司 (SMART Technologies ULC) 的美国专利 No. 5,448,263 ; 6,141,000 ; 6,337,681 ; 6,747,636 ; 6,803,906 ; 7,232,986 ; 7,236,162 ; 7,274,356 ; 和 7,460,110 中公开的那些,其内容全部通过引用合并于此;包括采用电磁、电容性、声学或者其它技术来登记指示器输入的触摸面板的触摸系统;平板式个人计算机 (PC);膝上型 PC;个人数字助理 (PDA);和其它类似的装置。

[0003] 授予 Morrison 等人的、以上合并的美国专利 No. 6,803,906 公开了一种采用机器视觉来检测指示器与在其上呈现计算机产生的图像的触摸表面的交互的触摸系统。矩形边框 (bezel) 或者框架围绕触摸表面并且在它的角部处支撑数字成像装置。数字成像装置具有包围并且整体上察看触摸表面的交迭视场。数字成像装置获取从不同的有利位置 (vantage) 察看触摸表面的图像并且产生图像数据。由数字成像装置获取的图像数据被机载数字信号处理器处理以确定在所捕捉的图像数据中是否存在指示器。当确定在所捕捉的图像数据中存在指示器时,数字信号处理器向主控制器传送指示器特征数据,主控制器进而处理指示器特征数据以使用三角测量相对于触摸表面确定指示器在 (x, y) 坐标中的位置。指示器坐标被传送到执行一个或者多个应用程序的计算机。计算机使用指示器坐标来更新在触摸表面上呈现的、计算机产生的图像。在触摸表面上的指示器接触因此能够作为书写或者绘图而被记录或者被用于控制由计算机执行的应用程序的执行。

[0004] 以上合并的授予 Morrison 等人的美国专利 7,460,110 公开了一种在被用于接触触摸表面的无源指示器之间区分的触摸系统和方法,从而能够根据被用于接触触摸表面的指示器的类型处理响应于指示器与触摸表面的接触而产生的指示器位置数据。该触摸系统包括将由无源指示器接触的触摸表面和具有大体上沿着触摸表面察看的视场的至少一个成像装置。至少一个处理器与该至少一个成像装置通信并且分析由该至少一个成像装置获取的图像以确定被用于接触触摸表面的指示器的类型和指示器在触摸表面上进行接触的位置。计算机使用所确定的指示器类型和确定的指示器接触触摸表面的位置来控制由计算机执行的应用程序的执行。

[0005] 为了确定被用于接触触摸表面的指示器的类型,在一个实施例中,采用生长曲线方法来在不同的指示器之间加以区分。在这种方法中,通过在每一个已获取图像中沿着每一行像素计算加和而形成水平强度廓线 (HIP) 以由此产生具有等于已获取图像的行的尺

寸的多个点的一维廓线。然后通过从 HIP 形成累积加和而从 HIP 产生生长曲线。

[0006] 虽然无源触摸系统提供优于有源触摸系统的一些优点并且极其良好地工作,但是与触摸系统相结合地使用有源和无源这两种指示器以降低的处理器数目和 / 或处理器负载提供了更加直觉性输入模态。

[0007] 已经考虑了具有多个输入模态的、基于照相机的触摸系统。例如,授予 Ogawa 的美国专利 No. 7,202,860 公开了一种允许使用指示器或者手指的坐标输入的、基于照相机的坐标输入装置。该坐标输入装置包括位于显示屏幕的左上和右上角部中的一对照相机。每一个照相机的视场与显示屏幕平行地延伸到显示屏幕的、沿对角方向相对的角部。靠近每一个照相机的成像透镜布置红外发光二极管并且其照亮显示屏幕的周围区域。在显示屏幕的三个侧面上设置外廓框架。在外廓框架上靠近显示屏幕布置窄宽度回复反射胶带。沿着并且与回复反射胶带接触地将非反射性黑色胶带贴附到外廓框架。回复反射胶带反射来自红外发光二极管的光线以允许作为强的白信号拾取所反射的光线。当用户的手指邻近于显示屏幕放置时,手指在回复反射胶带的图像之上作为阴影出现。

[0008] 来自两个照相机的视频信号被馈送到控制电路,该控制电路检测在回复反射胶带的白色图像和外廓框架之间的边界。靠近边界从白色图像选择水平的像素行。水平像素行包含与用户的手指与显示屏幕接触的位置有关的信息。控制电路确定触摸位置的坐标,并且坐标数值然后被发送到计算机。

[0009] 授予 Takekawa 等人的美国专利 No. 6,335,724 和 6,828,959 公开了一种具有带有反射构件的框架的坐标位置输入装置,该反射构件用于递归性地反射在形成矩形形式的框架的四个边缘的内侧中提供的光线。两个光学单元向反射构件照射光线并且接收反射光线。利用安装构件,能够以可拆离方式将框架联结到白板。该两个光学单元位于形成框架的任何一个框架边缘的两端处,并且同时该两个光学单元和框架本体相互集成。

[0010] 授予 Takekawa 等人的美国专利 No. 6,587,339 公开了一种带有坐标输入区域的坐标输入 / 检测装置。该坐标输入 / 检测装置使用第一和第二发光单元来向围绕坐标输入区域设置的多个回复反射器发射光线。该多个回复反射器朝向被设于第一和第二位置之一处的第一光线接收单元反射来自第一发光单元的光线,并且朝向被设于在第一和第二位置中的另一位置处的第二光线接收单元反射来自第二发光单元的光线。该第一和第二光线接收单元分别地对应于第一和第二位置。位置识别单元基于第一和第二光线接收单元中的每一个的输出信号识别第一和第二光线接收单元中的每一个是被安设于第一位置处还是第二位置处。另外地,坐标检测单元基于第一和第二光线接收单元的输出信号检测被插入坐标输入区域中的指向单元的坐标。

[0011] 使用机器视觉接收并且处理来自多个指示器的输入的多触摸交互输入系统也是已知的。一种这样的类型的多触摸交互输入系统利用众所周知的受抑全内反射 (FTIR) 光学现象。根据 FTIR 的一般原理,当诸如指示器的物体触摸光学波导表面时,由于光学波导的折射率变化,通过光学波导行进的光线的全内反射 (TIR) 受抑,从而使得部分光线在触摸点处从光学波导泄漏。采用机器视觉来捕捉包括泄露光线的光学波导的图像,并且处理该图像以识别接触光学波导表面的每一个指示器的位置。在 Han 的美国专利申请公报 No. 2008/0029691 中公开了 FTIR 多触摸交互输入系统的一个示例。

[0012] Wigdor 等人的美国专利申请公报 No. 2007/0291008 公开了一种包括具有显示器

的触摸台的系统。用户能够触摸显示器的前表面或者后表面。前和后触摸表面相互间并且与所显示的图像被校准。另外地，Wigdor 等人公开了以竖直布置使用这种系统，在所述布置中，在例如支架上竖直地布置显示器。在使用中，用户站立于显示器的一侧，同时图像被投影到显示器的前表面上。用户能够操纵显示器而不妨碍在显示器前面的观众观看。

[0013] 虽然多触摸输入系统是已知的，但是期望加以改进。因此一个目的在于提供一种新颖的交互输入系统及其新颖的部件。

发明内容

[0014] 因此，在一个方面，提供一种用于交互输入系统的显示面板，该显示面板包括其相对主侧上的第一触摸表面和第二触摸表面和用于检测所述触摸表面中的一个或两个上的触摸输入的触摸检测布置。

[0015] 在一个实施例中，所述触摸检测布置包括用于检测所述第一触摸表面上的触摸输入的第一系统和用于检测所述第二触摸表面上的触摸输入的第二系统。所述第一系统和所述第二系统中的至少一个是基于机器视觉的触摸检测系统。当所述第一系统和所述第二系统都是基于机器视觉的触摸检测系统时，所述基于机器视觉的触摸检测系统是相同的或者不同的。

[0016] 在一个实施例中，所述基于机器视觉的触摸检测系统的至少一个包括从不同的有利位置整体上察看相应的触摸表面的至少两个成像装置。所述至少一个成像系统包括边框，该边框至少部分地围绕所述相应的触摸表面并且具有在所述至少一个成像系统的视场中的表面。边框表面包括结合相邻直道部分的至少一个弯曲部分。

[0017] 在另一个实施例中，另一个基于机器视觉的触摸检测系统捕捉包括所述显示面板内的全内反射的光线的显示面板的图像，所述光线响应于指示器与另一个触摸表面的接触而泄露。所述另一个基于机器视觉的触摸检测系统包括照相机装置，该照相机装置察看所述显示面板并且捕捉包括泄露全内反射光线的图像。

[0018] 根据本发明的另一个方面，提供了一种交互输入系统，包括显示面板，包括该显示面板相对主侧上的触摸表面；触摸检测布置，用于检测所述触摸表面中的一个或更多个上的触摸输入；和处理结构，该处理结构与所述触摸检测布置通信并且处理数据用于定位每个触摸输入。

[0019] 在一个实施例中，所述触摸检测布置包括与每一个触摸表面相关联的成像系统。至少一个成像系统可以包括从不同的有利位置整体上察看相应的触摸表面的至少两个成像装置。至少一个成像系统可以进一步包括边框，该边框至少部分地围绕所述相应的触摸表面并且具有在所述至少一个成像系统的视场中的表面。边框表面可以包括结合相邻直道部分的至少一个弯曲部分。

[0020] 在另一个实施例中，其他成像系统捕捉包括显示面板内的全内反射的光线的显示面板的图像，所述光线响应于指示器与另一个触摸表面的接触而泄露。

[0021] 在又一个方面，提供了一种用于交互输入系统的边框，所述边框包括沿着显示面板的相交侧延伸的至少两个直道片段和将所述直道片段互连的至少一个弯曲部分，所述直道片段和弯曲片段包括大体上垂直于所述显示面板的面板的面向内的反射表面。

[0022] 附图简要说明

- [0023] 现在将参考附图更加充分地描述实施例，其中：
- [0024] 图 1 是交互输入系统的部分透视图；
- [0025] 图 2 是图 1 的交互输入系统的框图；
- [0026] 图 3 是形成图 1 的交互输入系统的一部分的成像装置的框图；
- [0027] 图 4 是形成图 1 的交互输入系统的一部分的主控制器的框图；
- [0028] 图 5 是形成图 1 的交互输入系统的一部分的组件的截面侧视图；
- [0029] 图 6a 和 6b 分别是图 5 的组件的截面前和后立面视图；
- [0030] 图 7 是形成图 5 的组件的一部分的显示面板的一个部分的分解透视图；
- [0031] 图 8a 到 8e 是图 7 的显示面板上呈现的显示内容的示例；
- [0032] 图 9 是交互输入系统的另一实施例的部分透视图；
- [0033] 图 10 是图 9 的交互输入系统的框图视图；
- [0034] 图 11a 是形成图 9 的交互输入系统的一部分的显示面板的一部分的截面视图；
- [0035] 图 11b 是已被指示器接触的、图 11a 的显示面板的另一部分的截面视图；
- [0036] 图 12 是用于图 1 的交互输入系统的组件的另一实施例的部分透视图；
- [0037] 图 13a 和 13b 分别是图 12 的组件的截面前和后立面视图；
- [0038] 图 14a 和 14b 是形成图 12 的组件的一部分的边框的一部分的透视图；
- [0039] 图 15 是用于图 9 的交互输入系统的组件的另一实施例的部分透视图；
- [0040] 图 16 是用于图 9 的交互输入系统的组件的另一个实施例的一部分的截面透视视图；并且
- [0041] 图 17 是用于图 9 的交互输入系统的组件的再一个实施例的一部分的截面透视视图。

具体实施方式

[0042] 以下涉及一种具有显示面板的交互输入系统，该显示面板具有与显示面板的相对主表面相关联的触摸检测能力。该显示面板可以是交互白板，或者可以是另一种形式的显示面板。该交互输入系统被配置为允许位于显示面板的相对主表面附近的一个或者多个用户通过与显示面板的任何一个主表面的交互而将信息输入交互输入系统中。检测与每个触摸表面相关联的触摸输入的方式可以相同或者可以不同。该交互输入系统具有很多应用，并且能够例如用于在被屏障或者壁，诸如将非清洁室环境与清洁室环境分离的壁，或者将非检疫环境与检疫环境分离的生物医学研究设施的壁，或者其它设施，诸如矫正设施、医用/医院设施、商场、博物馆、办公室、小卧室区域等中的壁分离的用户之间进行通信。该交互输入系统还可以被集成到车辆、例如像紧急响应车辆、装甲车辆或者命令和控制车辆的壁中。该交互输入系统具有基本鲁棒的构造并且适用于在室内或者在室外使用，从而允许将该交互输入系统集成到将室外与室内分离的壁中。然而，该交互输入系统并不需要被集成到壁中，而是可以以“自立式”方式被支撑。

[0043] 现在转向图 1 到 4，示出并且总得由附图标记 20 标识交互输入系统，其允许用户将诸如数字墨水、鼠标事件等的输入注入到应用程序中。交互输入系统 20 包括具有显示面板 24 的组件 22，该显示面板 24 由上和下水平框架构件 26 和立杆 28 支撑。显示面板 24 具有第一触摸表面 30 和第二触摸表面 32，其中第一和第二触摸表面 30 和 32 在显示面板 24 的

相对主侧上。显示面板 24 被配置为,使得在第一和第二触摸表面 30 和 32 二者上由显示面板呈现的显示内容是可视的。组件 22 采用基于机器视觉的触摸检测来检测无源指示器 P1 和 P2,诸如将被描述的被引入到接近第一和第二触摸表面 30 和 32 的感兴趣区域的手指或其他适当的物体。

[0044] 组件 22 被耦接到主控制器 36,主控制器 36 进而被耦接到通用计算装置 40 和视频控制器 38。视频控制器 38 与图像产生单元 42 通信,并且将显示输出传送到图像产生单元 42 以在显示面板 24 上显示。在该实施例中,图像产生单元 42 是可见光投影仪。

[0045] 通用计算装置 40 执行一个或者多个应用程序并且使用从主控制器 36 传送的指示器位置信息来产生并且更新提供给视频控制器 38 以输出到图像产生单元 42 的显示输出,使得显示面板 24 上呈现的图像反映接近触摸表面 30 和 32 的一个或两个的指示器活动。以此方式,接近于触摸表面 30 和 32 的一个或两个的指示器活动能够作为书写或者绘图而被记录或者被用于控制在通用计算装置 40 上运行的一个或者多个应用程序的执行。视频控制器 38 还在检测到指示器模糊性情况时修改提供给图像产生单元 42 的显示输出以允许由此解决指示器模糊性情况以改进指示器检验、定位和跟踪。

[0046] 成像系统与触摸表面 30 和 32 相关联。每个成像系统包括被定位为与各个触摸表面的角部相邻的成像装置。在该实施例中,将成像装置 46a、48a 定位为与第一触摸表面 30 的两个底部角部相邻,并且将成像装置 46b、48b 定位为与第二触摸表面 32 的两个顶部角部相邻。每对成像装置从不同的有利位置整体上察看它们相应的触摸表面。参考图 3,更好地示意出成像装置之一。如能够看到的,每一个成像装置均包括图像传感器 52,诸如装配有由 Boowon Optical Co. Ltd. 以型号 No. BW25B 制造的类型的 880nm 透镜 54 的、由爱达荷州、博伊西的美光科技股份有限公司 (Micron Technology, Inc) 以型号 No. MT9V022 制造的那种。透镜 54 为图像传感器 52 提供足够宽以至少包围各个触摸表面的视场。图像传感器 52 经由数据总线 58a 与先进先出 (FIFO) 缓冲器 56 通信并且向其输出图像帧数据。数字信号处理器 (DSP) 62 经由第二数据总线 58b 从 FIFO 缓冲器 56 接收图像帧数据并且当在由图像传感器 52 捕捉的图像帧中存在一个或者多个指示器时经由串行输入 / 输出端口 60 向主控制器 36 提供指示器数据。图像传感器 52 和 DSP 62 还在双向控制总线 64 上通信。存储图像传感器校准参数的电子可编程只读存储器 (EPROM) 66 被连接到 DSP 62。DSP 62 还被连接到电流控制模块 67a,电流控制模块 67a 被连接到红外 (IR) 光源 67b。IR 光源 67b 包括一个或多个 IR 发光二极管 (LED) 和相关联的透镜组件,并且在各个触摸表面上提供 IR 背光。当然,本领域普通技术人员将理解,可以使用在各个触摸表面上提供背光的其他类型的适当辐射源。成像装置部件从电源 68 接收电力。

[0047] 图 4 更好地示意主控制器 36。主控制器 36 包括具有第一串行输入 / 输出端口 72 和第二串行输入 / 输出端口 74 的 DSP 70。主控制器 36 在通信线路 72a 上经由第一串行输入 / 输出端口 72 与成像装置 46a、46b、48a 和 48b 通信。由 DSP 70 从成像装置 46a、46b、48a 和 48b 接收的指示器数据被 DSP 70 处理以产生指示器位置数据。DSP 70 在通信线路 74a 和 74b 上经由第二串行输入 / 输出端口 74 和串行线路驱动器 76 而与通用计算装置 40 通信。主控制器 36 进一步包括存储由 DSP 70 访问的交互输入系统参数的 EPROM 78。主控制器部件从电源 80 接收电力。

[0048] 通用计算装置 40 在该实施例中是个人计算机等,该计算机包括例如处理单元、系

统存储器（易失和 / 或非易失存储器）、其它不可移除或者可移除存储器（例如硬盘驱动、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、DVD、闪存等）和将各种计算装置部件耦接到处理单元的系统总线。通用计算装置 40 还可以包括网络连接以访问共享或者远程驱动、一个或者多个联网计算机，或者其它联网装置。该处理单元运行在执行期间提供图形用户接口的主机软件应用 / 操作系统，所述图形用户接口在触摸表面 30 和 32 上呈现，使得能够经由指示器与触摸表面 30 和 32 的一个或两个交互而输入和操纵自由式或者手写式墨水物体和其它物体。

[0049] 现在转向图 5 至 7，进一步图示了组件 22。在该实施例中，边框部分地围绕触摸表面 30 和 32 中的每一个。部分地围绕触摸表面 30 的边框包括三 (3) 个边框片段 86a 和 88a。边框片段 86a 沿着触摸表面 30 的相对侧边缘延伸，而边框片段 88a 沿着触摸表面 30 的顶部边缘延伸。类似地，部分地围绕触摸表面 32 的边框包括三 (3) 个边框片段 86b 和 88b。边框片段 86b 沿着触摸表面 30 的相对侧边缘延伸，而边框片段 88b 沿着触摸表面 30 的顶部边缘延伸。每个边框片段的面向内的表面被涂覆或覆盖有高反射材料，诸如像回复反射材料。为了充分利用回复反射材料的性质，边框片段 86a 和 88a 被定向为，使得被成像装置 46a 和 48a 看到的它们的面向内的表面在大体上垂直于触摸表面 30 的表面中延伸，并且边框片段 86b 和 88b 被定向为，使得被成像装置 46b 和 48b 看到的它们的面向内的表面在大体上垂直于触摸表面 32 的表面中延伸。

[0050] 图 7 示出显示面板 24 的结构。可以看到，显示面板 24 具有多层布置，并且包括整体上为矩形的内部支撑 90，光线扩散层 92 覆盖内部支撑 90 的面向后的主表面。在该实施例中，内部支撑 90 是刚性丙烯酸薄片或其他适当的能量透射材料，并且光线扩散层 92 是由加拿大安大略省 Mount Forest 的 Vintex Inc 制造的 V-CARE™ V-LITE™ 织物的层。V-CARE™ V-LITE™ 屏障织物包括适当地扩散用于显示图像产生单元 42 的显示输出的可见光的耐用的轻质聚氯乙烯 (PVC) 涂覆纱线。覆盖内部支撑 90 的面向前的主表面和扩散层 92 的均是透明保护性层 94。在该实施例中，每一个保护性层 94 是在其上涂覆由美国威斯康星州新柏林市的 Tekra Corporation 生产的 Marnot™ 材料的大体上光滑的涂层的聚碳酸酯的薄片。虽然该交互输入系统 20 可以不带保护性层 94 地发挥功能，但是保护性层 94 允许在减轻诸如由于变色、勾挂、撕裂、折皱或者刮擦而损坏下伏支撑 90 和扩散层 92 的风险时触摸显示面板 24。另外地，保护性层 94 提供大体上光滑的表面并且由此减轻与触摸表面 30 和 32 接触的指示器上的磨损。此外，保护性层 94 基本上对于显示面板 24 提供磨蚀、刮擦、环境（例如雨、雪、尘土等）和化学耐受性，并且由此有助于改进它的耐久性。

[0051] 在操作中，每一个成像装置 46a、46b、48a 和 48b 的 DSP 62 产生时钟信号，使得每一个成像装置的图像传感器 52 以所期望的帧速率捕捉图像帧。提供给图像传感器 52 的时钟信号被同步化，从而成像装置 46a、46b、48a 和 48b 的图像传感器基本同时地捕捉图像帧。每个成像装置的 DSP 62 也向电流控制模块 67a 发信号。作为响应，每个电流控制模块 67a 将其相关联的 IR 光源 67b 连接到电源 68，由此照射 IR 光源导致在触摸表面 30 和 32 上提供 IR 背光。当无任何指示器接近于触摸表面 30 和 32 时，由于被边框片段的回复反射表面反射的红外背光，由图像传感器 52 捕捉的图像帧包括基本无中断的亮带。然而，当使得一个或者多个指示器接近于触摸表面 30 和 32 的一个或两个时，每一个指示器遮断被边框片段反射的 IR 背光并且在已捕捉的图像帧中作为中断白色带的黑暗区域出现。

[0052] 由每一个成像装置 46a、46b、48a 和 48b 的图像传感器 52 输出的每一个图像帧被

传送到它的相关联 DSP 62。当 DSP 62 接收图像帧时, DSP 62 处理图像帧以检测一个或者多个指示器的存在。如果在图像帧中存在一个或者多个指示器, 则 DSP 62 对于图像帧中的每一个指示器形成观测 (observation)。每一个观测是由在两条直线之间形成的区域限定的, 其中一条线从成像装置的焦点延伸并且穿过表示指示器的黑暗区域的右边缘, 并且其中另一条线从成像装置的焦点延伸并且穿过表示指示器的黑暗区域的左边缘。DSP 62 然后经由串行线路驱动器 76 和通信线路 74a 和 74b 而将观测 (一个或者多个) 传送到主控制器 36。

[0053] 主控制器 36 响应于从成像装置 46a、46b、48a 和 48b 接收的观测, 检查所述观测以确定相交迭的来自每一对成像装置 46a、48a 或 46b、48b 的那些观测。当一对成像装置 46a、48a 或 46b、48b 看到导致相交迭的观测的相同指示器时, 使用如在授予 Morrison 等人的以上合并的美国专利 No. 6, 803, 906 中描述的公知三角测量计算由交迭观测的交叉线描绘的、所得到的边界框的中心, 并且因此计算指示器相对于触摸表面 30 和 32 在 (x, y) 坐标中的位置。

[0054] 主控制器 36 然后检查三角测量结果以确定一个或者多个指示器模糊性情况是否存在。如果没有指示器模糊性情况存在, 则主控制器 36 向通用计算装置 40 输出每一个计算出的指示器位置。通用计算装置 40 进而处理每一个接收到的指示器位置并且如果需要则更新提供给视频控制器 38 的显示输出。在这种情况下由通用计算装置 40 产生的显示输出未被修改地经过视频控制器 38 并且由图像产生单元 42 接收。图像产生单元 42 进而投影在显示面板 24 上呈现的反映指示器活动的图像。以此方式, 指示器与触摸表面 30 和 32 中的一个或多个的交互能够作为书写或者绘图而被记录或者被用于控制在通用计算装置 40 上运行的一个或者多个应用程序的执行。

[0055] 如果存在一个或者多个指示器模糊性情况, 则主控制器 36 以允许每一个指示器模糊性情况得以解决的方式调节视频控制器 38 动态地操纵通用计算装置 40 的显示输出, 如在转让给本主题申请的受让人 -- 在加拿大、阿尔伯达省、卡尔加里市的智能技术 ULC 公司的国际 PCT 申请 No. PCT/CA2010/000190 中描述的, 其内容全部通过引用合并于此。一旦得以解决, 主控制器 36 便向通用计算装置 40 输出每一个计算出的指示器位置。通用计算装置 40 进而处理每一个接收到的指示器位置并且如果需要则更新提供给视频控制器 38 的显示输出。由通用计算装置 40 产生的显示输出再次未被修改地经过视频控制器 38 并且被图像产生单元 42 接收。图像产生单元 42 进而投影呈现在显示面板 24 上的反映指示器活动的图像。

[0056] 如将会理解地, 通用计算装置 40 可以运行被配置为利用显示面板 24 的、两个相对触摸表面的各种应用程序。例如, 一个应用程序可以允许根据在显示面板 24 的哪个触摸表面上检测到指示器活动来对呈现在显示面板 24 上的图像产生单元 42 的图像输出进行定向。图 8a 到 8c 示出一种这样的应用程序的一个示例。如从图 8a 可以看出, 在有益于察看触摸表面 30 的用户的定向中在显示面板 24 上呈现图像产生单元 42 的输出图像。如图 8b 所示, 对于察看触摸表面 32 的用户, 作为结果, 使在显示面板 24 上呈现的图像反转。然而, 当用户与触摸表面 32 交互时, 由通用计算装置 40 提供给图像产生单元 42 的显示输出被修改, 使得在有益于察看触摸表面 32 的用户的定向中在显示面板 24 上呈现图像, 如图 8c 所示。如将理解的, 在这种情况下, 对于察看触摸表面 30 的用户, 使在显示面板 24 上呈现的

图像反转。无论何时发生指示器与不同触摸表面的交互,图像产生单元 42 投影的图像的定向改变。替选地,应用程序可以允许基于指示器输入的类型选择所呈现图像的定向,或者可以在已经到达阈值时间段之后使图像返回到不同的定向。如果需要,应用程序可以具有禁止改变图像产生单元 42 的图像输出的定向的特征。

[0057] 显示内容的其它配置是可能的。例如,图像产生单元 42 可以输出多于一个图像用于并排(或从上到下)呈现在显示面板 24 上。在这种情况下,最初,使每个图像的定向反转,使得一个图像在有益于察看触摸表面 30 的用户的定向中,并且一个图像在有益于察看触摸表面 32 的用户的定向中,如图 8d 所示。然而,通过与触摸表面 30 和 32 的指示器交互可以使每个图像的定向改变。如图 8e 所示,作为指示器与对应于重新定向的图像的区域中的触摸表面 30 的交互的结果,最初被定向为有益于察看触摸表面 32 的用户的图像已经被重新定向,以有益于察看触摸表面 30 的用户。

[0058] 图 9 至 11b 示出总体由附图标记 120 标识的交互输入系统的另一个实施例。交互输入系统 120 包括组件 122,组件 122 具有由框架 126 围绕的显示面板 124。显示面板 124 具有第一触摸表面 130 和第二触摸表面 132,其中第一触摸表面 130 和第二触摸表面 132 在显示面板 124 的相对主侧上。显示面板 124 被配置为使得显示内容在第一和第二触摸表面 130 和 132 上都是可视的。类似于先前的实施例,组件 122 采用机器视觉来检测被引入接近第一和第二触摸表面 130 和 132 的感兴趣区域的指示器。

[0059] 组件 122 耦接到主控制器 136,主控制器 136 进而耦接到通用计算装置 140、视频控制器 138 和受抑全内反射(FTIR)照相机 170。FTIR 照相机 170 被定位为相邻于显示面板 124,并且捕捉第一触摸表面 130 的红外图像,该图像被传送到主控制器 136 用于处理。视频控制器 138 与图像产生单元 142 通信,并且将显示输出传送到图像产生单元 142 用于在显示面板 124 上显示。通用计算装置 140 执行一个或多个应用程序,并且使用从主控制器 136 传送的指示器位置信息来产生和更新提供给视频控制器 138 用于输出到图像产生单元 142 的显示输出,使得显示面板 124 上所呈现的图像反映接近一个或两个触摸表面 130 和 132 的指示器活动。以此方式,接近于触摸表面 130 和 132 的一个或两个的指示器活动能够作为书写或者绘图而被记录或者被用于控制在通用计算装置 140 上运行的一个或者多个应用程序的执行。视频控制器 138 还在检测到指示器模糊性情况时以上述相同方式修改提供给图像产生单元 142 的显示输出以改进指示器检验、定位和跟踪。

[0060] 在该实施例中,类似于之前实施例的那些的成像装置 146 和 148 被定位为相邻于第一触摸表面 130 的两个顶部角部,并且从不同的有利位置整体上察看触摸表面 130。边框部分地围绕触摸表面 130 并且包括三(3)个边框片段。边框片段的两个沿着触摸表面 130 的相对侧边缘延伸,而第三边框片段沿着触摸表面 130 的顶部边缘延伸。每个边框片段的面向内的表面被涂覆或覆盖有回复反射材料。为了充分利用回复反射材料的性质,边框片段被定向为,使得被成像装置 146 和 148 看到的它们的面向内的表面在大体上垂直于触摸表面 130 的表面中延伸。

[0061] 显示面板 124 的结构与上述的并且参考图 5 的显示面板 24 的结构类似,并且在图 11a 和 11b 中被最佳示出。可以看到,显示面板 124 包括整体上为矩形的内部支撑 190,光线扩散层 192 覆盖内部支撑 190 的面向后的主表面。在该实施例中,内部支撑 190 是刚性丙烯酸薄片或其他适当的光透射材料,并且光线扩散层 92 是上述的 V-CARE™V-LITE™ 屏障

织物。覆盖内部支撑 190 的前向主表面和扩散层 192 的均是透明保护性层 194。IR 发光二极管 168 的阵列或组被定位为相邻于内部支撑 190 的上和下表面。IR 发光二极管 168 被配置为将红外光线发射到内部支撑 190 中, 该红外光线在内部支撑 190 内被全内反射并且保持被捕获。在该实施例中, IR 发光二极管 168 沿其定位的上表面和下表面已被火抛光以便接收发射的 IR 光线。在 IR 发光二极管和内部支撑 190 的上和下表面之间保持 1-2 毫米(mm) 的空隙从而降低从 IR 发光二极管 168 到内部支撑 190 的热传递性, 并且由此减轻在内部支撑 190 中的热变形。反射性胶带被结合到内部支撑 190 的其它侧表面以将光线反射回内部支撑 190 中。

[0062] 在该实施例中, V-CARE® V-LITE® 屏障织物具有涂胶背衬, 该背衬有效地带有微小的隆起, 以使得涂胶背衬能够直接地坐于内部支撑 190 的后主表面上而不在内部支撑 190 中对于全内反射的 IR 光线引起显著的抑制, 如果存在的话, 直至当在被指示器接触时它被朝着内部支撑 190 的后主表面压缩的该时间。涂胶背衬还抓持内部支撑 190 的后主表面以当沿着扩散层 92 使指示器移动时阻止它相对于内部支撑 190 进行滑动, 由此防止屏障织物聚成一团。

[0063] V-CARE® V-LITE® 屏障织物的轻质织物与细小隆起一起地消除了专门地设计在扩散层 192 和内部支撑 190 之间的空隙的要求。V-CARE® V-LITE® 屏障织物的另一优点在于, 它是高度弹性的并且因此良好地适合于触敏性; 由于织物结构的固有张紧性, 当移除来自指示器的压力时, 它非常快速地恢复它的初始形状, 从而突然地停止在触摸点处发生的、来自内部支撑 190 的 IR 光线的释放。结果, 交互输入系统 120 能够以高的空间和时间分辨率检测触摸点。该织物结构还扩散从外侧接近第二触摸表面 132 的光线, 由此抑制可见光侵入组件 122 中。

[0064] V-CARE® V-LITE® 屏障织物的另一属性在于, 在操作范围内, 它允许根据它被朝着内部支撑 190 的后主表面压缩的程度来发射不同量的泄露光线。这样, 图像处理算法能够基于从与触摸点相邻的显示面板 124 发射的光线的量来度量施加的压力的相对水平, 并且能够将该信息作为输入提供给应用程序, 以由此提供对特定应用的增加的控制度。扩散层 192 基本上反射从内部支撑 190 泄露的 IR 光线, 并且扩散被投影到其上的可见光从而显示经投影的图像。

[0065] 尽管上述 V-CARE® V-LITE® 屏障织物扩散可见光、反射红外光线、阻止相对于内部支撑 190 的滑动, 能够在不登记错误触摸的情况下坐靠内部支撑 190 的后主表面, 并且是高度弹性的从而实现触摸点的高的空间和时间分辨率, 但将会理解, 可以采用具有适当性质的可替代弹性材料。例如, 能够由一个或者多个材料层单独地或者相组合地提供某些以上的性质。例如, 弹性扩散层能够包括覆在用于反射从内部支撑 190 泄露的红外光线的红外反射层上面的、用于呈现由图像产生单元 142 投影的显示内容的可视扩散层, 红外反射层自身则覆在面向内部支撑 190 的夹持层上面以阻止滑动同时留出适当的空隙从而在被朝着内部支撑 190 挤压之前并不显著地抑制全内反射 IR 光线。

[0066] 与使用相同基于机器视觉的技术来检测与第一和第二触摸表面相关联的触摸输入的前述实施例不同, 交互输入系统 120 使用不同的基于机器视觉的技术来检测与第一和第二触摸表面相关联的触摸输入。在操作中, 每个成像装置 146 和 148 的 DSP 产生时钟信号, 使得每一个成像装置的图像传感器以所期望的帧速率捕捉图像帧。提供给图像传感器

的时钟信号被同步化,从而成像装置 146 和 148 的图像传感器基本同时地捕捉图像帧。每个成像装置的 DSP 也向电流控制模块发信号。作为响应,每个电流控制模块将其相关联的 IR 光源连接到电源,由此照射 IR 光源导致在触摸表面 130 上提供 IR 背光。当无任何指示器接近于触摸表面 130 时,由于被边框片段的回复反射表面反射的红外背光,由图像传感器捕捉的图像帧包括基本无中断的亮带。然而,当使得一个或者多个指示器接近于触摸表面 130 时,每一个指示器遮断被边框片段反射的 IR 背光并且在已捕捉的图像帧中作为中断白色带的黑暗区域出现。

[0067] 由成像装置 146 和 148 的 DSP 以如上所述的相同方式处理所捕捉的图像帧,并且因此,由 DSP 产生的观测被传送到主控制器 136。主控制器 136 响应于从成像装置 146 和 148 接收到的观测,检查交迭的观测。当成像装置 146 和 148 看到导致交迭的观测的相同指示器时,如上所述地计算由交迭观测的交叉线描绘的、所得到的边界框的中心,并且因此计算指示器相对于触摸表面 130 在 (x, y) 坐标中的位置。类似地,主控制器 136 然后检查三角测量结果以确定一个或者多个指示器模糊性情况是否存在。如果没有指示器模糊性情况存在,则主控制器 136 向通用计算装置 140 输出每一个计算出的指示器位置。通用计算装置 140 进而处理每一个接收到的指示器位置并且如果需要则更新提供给视频控制器 138 的显示输出。在这种情况下由通用计算装置 140 产生的显示输出未被修改地经过视频控制器 138 并且由图像产生单元 142 接收。图像产生单元 142 进而投影在显示面板 124 上呈现的反映指示器活动的图像。以此方式,指示器与触摸表面 130 的交互能够作为书写或者绘图而被记录或者被用于控制在通用计算装置 140 上运行的一个或者多个应用程序的执行。

[0068] 如果存在一个或者多个指示器模糊性情况,则主控制器 136 如上所述地以允许每一个指示器模糊性情况得以解决的方式调节视频控制器 138 动态地操纵通用计算装置 140 的显示输出。一旦得以解决,主控制器 136 便向通用计算装置 140 输出每一个计算出的指示器位置。通用计算装置 140 进而处理每一个接收到的指示器位置并且如果需要则更新提供给视频控制器 138 的显示输出。由通用计算装置 140 产生的显示输出再次未被修改地经过视频控制器 138 并且被图像产生单元 142 接收。图像产生单元 142 进而投影呈现在显示面板 124 上的反映指示器活动的图像。

[0069] 同时,由 IR 发光二极管 168 的组发射的 IR 光线也通过其已被火抛光的上表面和下表面被引入内部支撑 190。IR 光线保持被捕获在内部支撑 190 内并且由于全内反射 (TIR) 并不泄露。然而,如在图 11b 中所示,当指示器接触第二触摸表面 132 时,指示器朝着保护性层 194 的压力朝着内部支撑 190 压缩弹性扩散层 192,从而使得内部支撑 190 在指示器的接触点,或者“触摸点”处的折射率改变。这个改变在触摸点处“抑制”TIR,从而使得 IR 光线以允许它在触摸点处沿着基本垂直于内部支撑 190 的平面的方向从内部支撑 190 泄漏的角度反射。泄露的 IR 光线从指示器反射出去并且通过内部支撑 190 局部地向下分散并且离开内部支撑 190。结果,泄露的 IR 光线离开显示面板 124 并且在由 FTIR 照相机 170 获得图像中被捕捉。这对于接触第二触摸表面 132 的每个指示器而发生。

[0070] 由于每个触摸点沿着第二触摸表面 132 移动,弹性扩散层 192 朝着内部支撑 190 的压力发生,因此 IR 光线从显示面板 124 的泄露允许触摸点的移动被跟踪。在触摸点移动期间或者在移除触摸点时,由于扩散层 192 的弹性所引起的触摸点之前位于的弹性扩散层 192 的减压,引起 IR 光线从内部支撑 190 的泄漏再一次停止。这样,IR 光线仅仅在触摸点

位置（一个或者多个）处从内部支撑 190 泄露。

[0071] FTIR 照相机 170 捕捉第一触摸表面 30 的二维，IR 视频图像。已被从被图像产生单元 142 投影的显示内容滤波的 IR 光线保证了由 FTIR 照相机 170 捕捉的图像的背景是基本黑色的。当显示面板 124 的第二触摸表面 132 被如上所述的一个或者多个指示器接触时，被 FTIR 照相机 170 捕捉的图像包括对应于各个触摸点的一个或者多个亮点。从 FTIR 照相机 170 接收所捕捉的图像的主控制器 136 执行图形处理以检测所捕捉的图像中的一个或多个亮点的坐标和特征，如在转让给本主题申请的受让人 — 在加拿大、阿尔伯达省、卡尔加里市的智能技术 ULC 公司的 Holmgren 等人的美国专利申请公报 No. 2010/0079385 中描述的，其内容全部通过引用合并于此。检测到的坐标然后被映射到显示坐标，并且被提供给在通用计算装置 140 上运行的主机软件应用。

[0072] 主机应用基于所接收的触摸点数据跟踪每一个触摸点，并且处置在图像帧之间的连续性处理。更加具体地，基于触摸点数据的主机应用确定是登记新的触摸点，修改现有触摸点，还是取消 / 删除现有的触摸点。因此，当它接收不与现有触摸点有关的触摸点数据时，该主机应用登记表示新的触摸点的触摸向下事件 (Contact Down event)，并且赋予新的触摸点唯一的标识符。例如，如果它表征的触摸点距离现有触摸点在阈值距离以外，则触摸点数据可以被视为与现有触摸点无关。当主机应用例如通过在现有触摸点的阈值距离内，或者与现有触摸点交迭，但是具有不同焦点而接收与现有指示器有关的触摸点数据时，主机应用登记表示触摸点的运动的接触移动事件 (Contact Moveevent)。当停止从随后的图像接收能够与现有触摸点相关联的触摸点数据时，主机应用登记表示从显示面板 124 的第二触摸表面 132 移除触摸点的接触向上事件 (Contact Up event)。基于触摸点当前与之相关的元件，和 / 或触摸点的当前位置，触摸向下事件、触摸移动事件和触摸向上事件被传送到用户接口的各个元件，例如图像物体、小视窗或者背景 / 帆布。

[0073] 图 12 到 14 示出用于与利用并且参考图 1 到 7 在上面描述的交互输入系统 20 一起使用的，组件 222 的另一实施例。组件 222 与组件 22 相同，除过部分围绕触摸表面 30 和 32 的边框。在该实施例中，部分围绕触摸表面 30 的边框包括沿着第一触摸表面 30 的相对侧边缘延伸的边框片段 286a，和沿着第一触摸表面 30 的底部边缘延伸的边框片段 288a。另外，边框片段 288a 通过弯曲角部片段 287a 结合到相邻边框片段 286a。类似地，部分围绕触摸表面 32 的边框包括沿着第二触摸表面 32 的相对侧边缘延伸的边框片段 286b，和沿着第二触摸表面 32 的底部边缘延伸的边框片段 288b。另外，边框片段 288b 通过弯曲角部片段 287b 结合到相邻边框片段 286b。边框片段和角部片段的面向内的表面被涂覆或覆盖有回复反射材料。如将会理解地，相比之前实施例的回复反射材料，在边框中使用弯曲角部片段有利地提供了成像装置 246a、246b、248a 和 248b 更加清楚地可视的回复反射带，并且由此改进了与完全角部片段相邻的指示器的触摸检测的准确度。

[0074] 图 15 示意用于上面结合图 9 到 11b 描述的交互系统 120 的组件 322 的另一实施例。组件 322 与组件 122 相同，除过部分围绕触摸表面 130 的边框。在该实施例中，部分围绕触摸表面 130 的边框类似于图 12 到 14b 中的那些。

[0075] 如本领域普通技术人员将理解，包括弯曲角部片段的边框不限于用于双侧交互输入系统，并且可以用于单侧交互输入系统。

[0076] 图 16 示出用于与上面参考图 9 到 11b 描述的交互输入系统 120 的组件 422 的另

一实施例。在该实施例中，FTIR 照相机 420 被安装为接近成像装置 448 之一，并且被定向为使得光轴瞄准并且大体上垂直于第一触摸表面 430。在显示面板 424 的扩散层 492 中的孔（未示出）允许 FTIR 照相机 470 捕捉经由视场 (FOV) 转向器 496 指示器与第二触摸表面 432 的交互的图像。FOV 转向器 496 可以是折射性元件，例如棱镜、反射性元件，例如镜子，或者波导，例如基于光纤的装置。

[0077] 图 17 示出用于上面参考图 9 到 11b 描述的交互输入系统 120 的组件 522 的又一实施例。在该实施例中，成像装置 548 之一的视场的一部分察看 FOV 转向器 597，其通过扩散层中的孔（未示出）而将该视场部分重新定向到第二 FOV 转向器 598。FOV 转向器 597 和 598 允许成像装置 548 也在第二触摸表面 532 上察看以捕捉与第二触摸表面 532 的指示器交互的图像。FOV 转向器 584 和 586 可以是折射性元件，例如棱镜，或者反射性元件，例如镜子，或者这两者的组合。

[0078] 在上述实施例中，成像装置经由通信线路与主控制器通信。如将理解的，这种通信线路可以以串行总线，并行总线，通用串行总线 (USB)，以太网连接或者其它适当的有线连接来实现。替换地，成像装置可以使用适当的无线协议借助于无线连接与主控制器通信，所述无线协议诸如像蓝牙、WiFi、紫蜂、ANT、IEEE802.15.4、Z-Wave 等。类似地，主控制器可以在多个有线连接之一或无线连接上与视频控制器和 / 或通用计算装置通信，所述有线连接诸如像通用串行总线、并行总线、RS-232 连接、以太网连接等。

[0079] 如上所述的交互输入系统的显示面板可以是任何适当尺寸，包括大尺寸。例如，在此描述的交互输入系统可以用于形成大规模显示面板，诸如在转让给本主题申请的受让人 — 在加拿大、阿尔伯达省、卡尔加里市的智能技术 ULC 公司的 Hill 等人的美国专利申请公报 No. 2006/0244734 中描述的，其内容全部通过引用合并于此。

[0080] 尽管已经将显示面板描述为包括由丙烯酸形成的内部支撑，但本领域的普通技术人员将理解，可以由其他适当的能量透射材料形成内部支撑。例如，可以由透明或半透明材料，诸如像玻璃或热塑聚碳酸酯，形成内部支撑。

[0081] 尽管如上所述的实施例的显示面板大体上是刚性的，但本领域普通技术人员将理解，这不是必须的。如果需要，显示面板可以替代的是柔性的。在这种情况下，显示面板可以被缠绕成卷从而使得能够根据需要而在使用之间更加容易地输送显示面板。

[0082] 尽管用于上述交互输入系统的指示器时无源指示器，但可以使用有源指示器（即光笔），诸如在转让给本主题申请的受让人 — 在加拿大、阿尔伯达省、卡尔加里市的智能技术 ULC 公司的 Morrison 等人的美国专利申请公报 No. 2007/0165007 中描述的，其内容全部通过引用合并于此。

[0083] 虽然上面已经描述了基于机器视觉的双面交互输入系统，但是本领域技术人员将会理解，可以采用模拟电阻性、电容性、电磁、投射式电容性、IR 光帘或者任何其它类型的触摸技术来检测与显示面板的相对主侧相关联的触摸输入。

[0084] 虽然上述实施例描述了具有用于在显示面板上呈现显示内容的一个图像产生单元的交互输入系统，但在其他实施例中，可以使用两个图像产生单元。例如，上述交互输入系统可以包括两个图像产生单元，并且可以运行相关应用，诸如在转让给本主题申请的受让人 — 在加拿大、阿尔伯达省、卡尔加里市的智能技术 ULC 公司的 Leung 等人的美国专利申请公报 No. 2009/0271848 中描述的，其内容全部通过引用合并于此；以及在转让给本主

题申请的受让人 -- 在加拿大、阿尔伯达省、卡尔加里市的智能技术 ULC 公司的 PCT 申请 PCT/CA2009/000014 和 PCT/CA2009/001223 中描述的, 其内容全部通过引用合并于此。

[0085] 虽然已经具体参考附图描述了实施例, 但是本领域技术人员将会理解, 在不偏离如由所附权利要求限定的其精神和范围的前提下, 可以作出变化和修改。

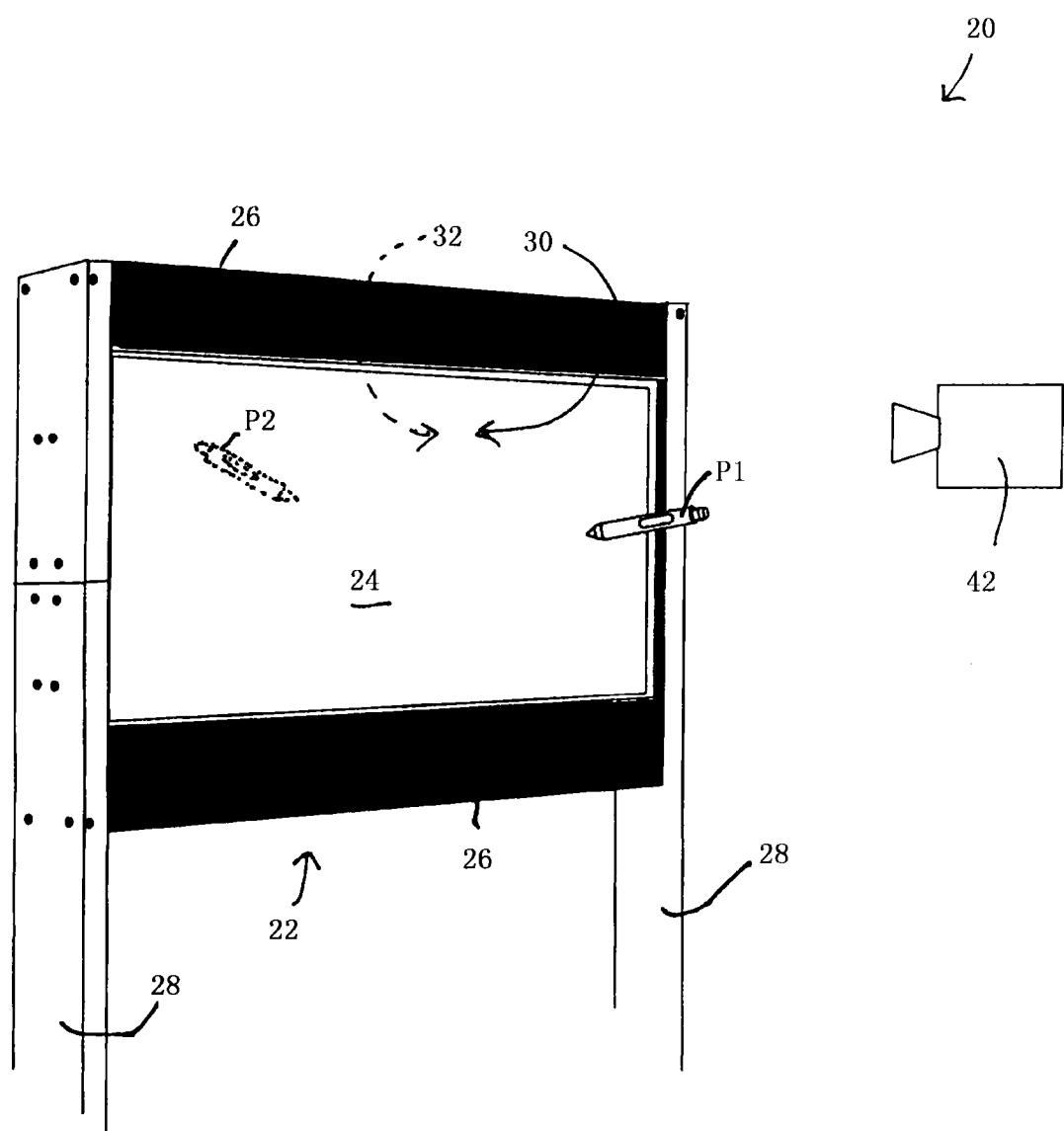


图 1

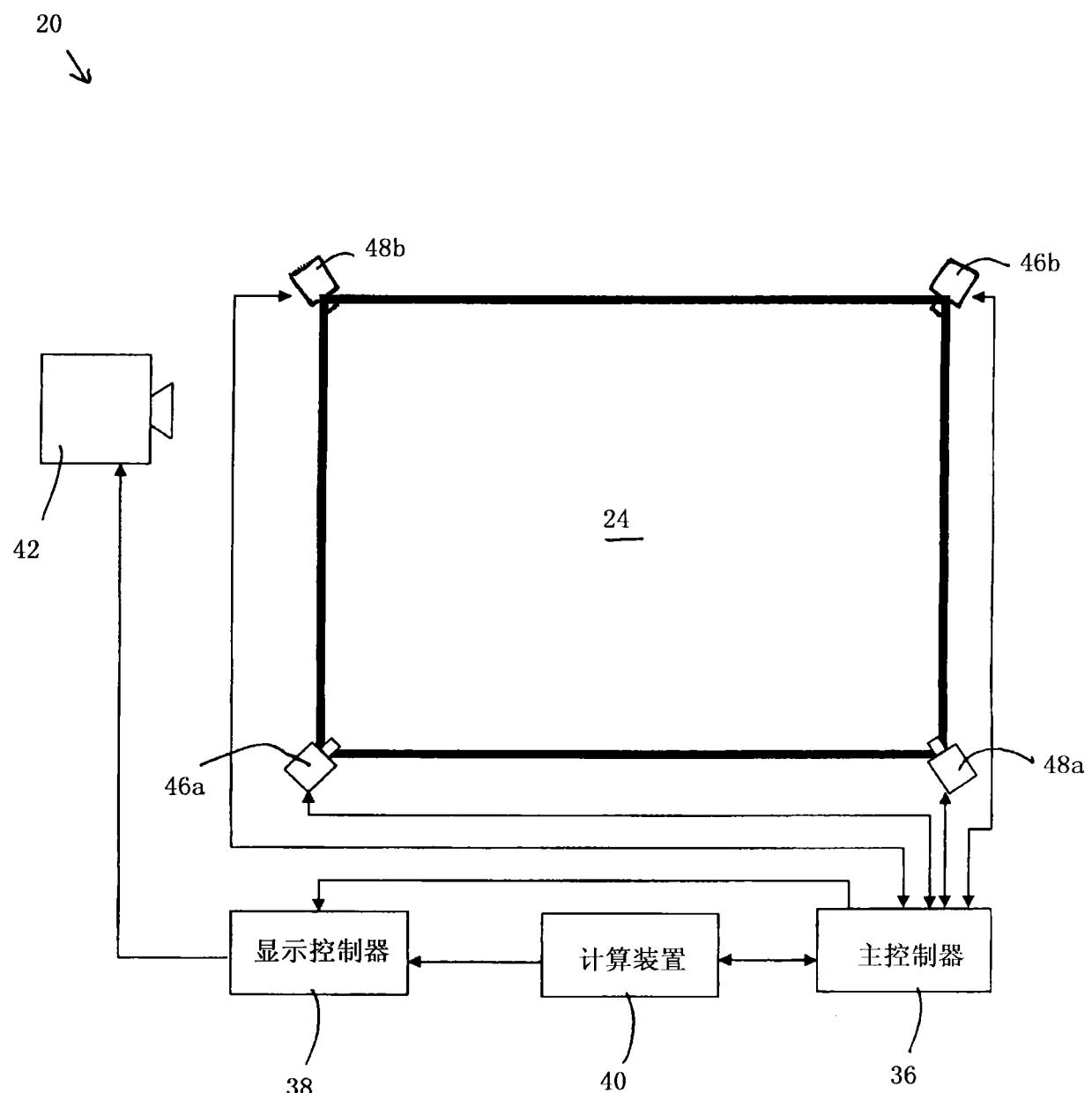


图 2

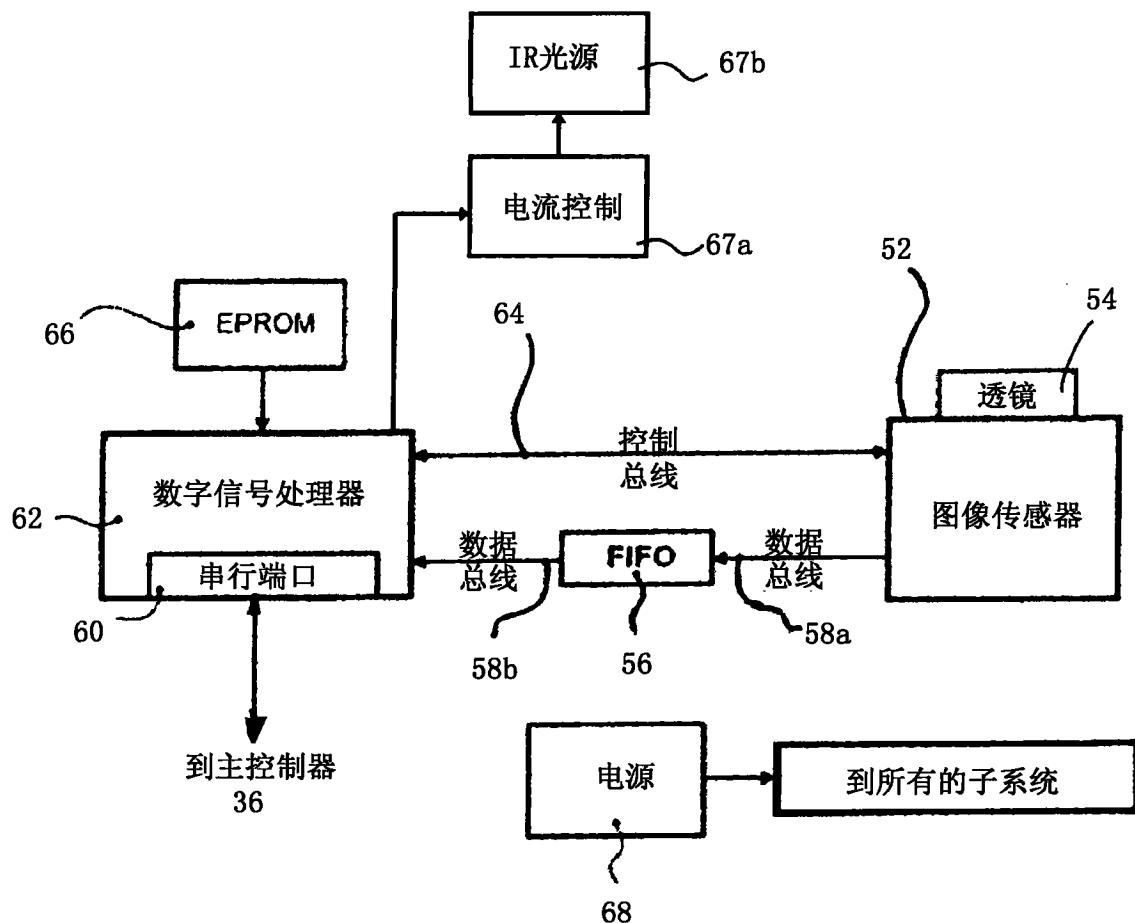


图 3

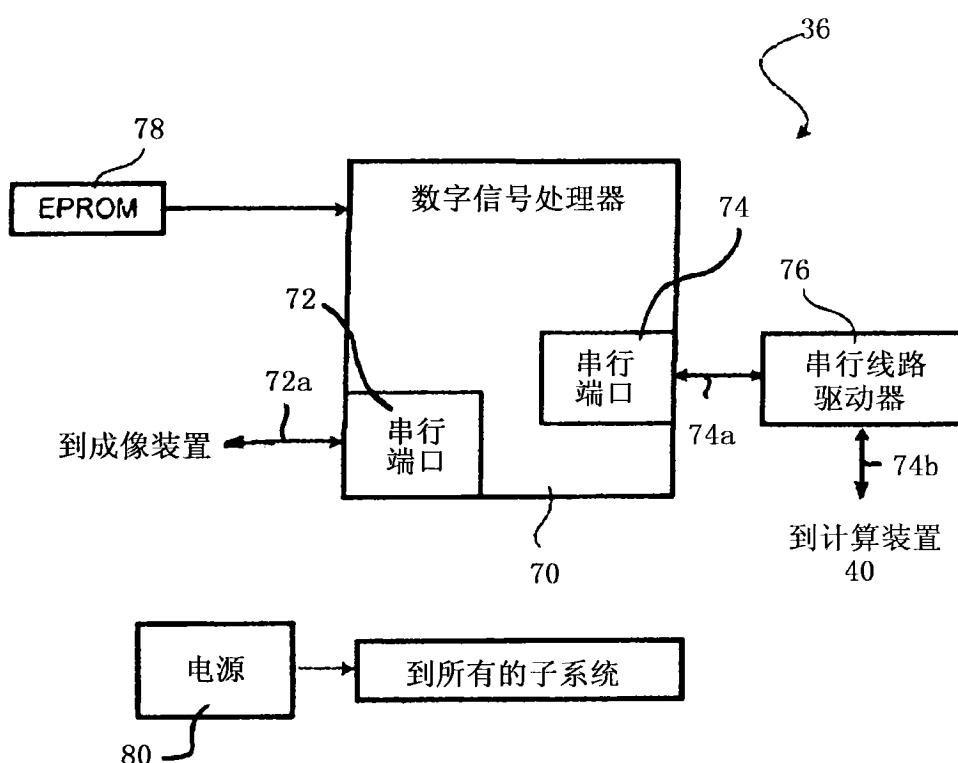


图 4

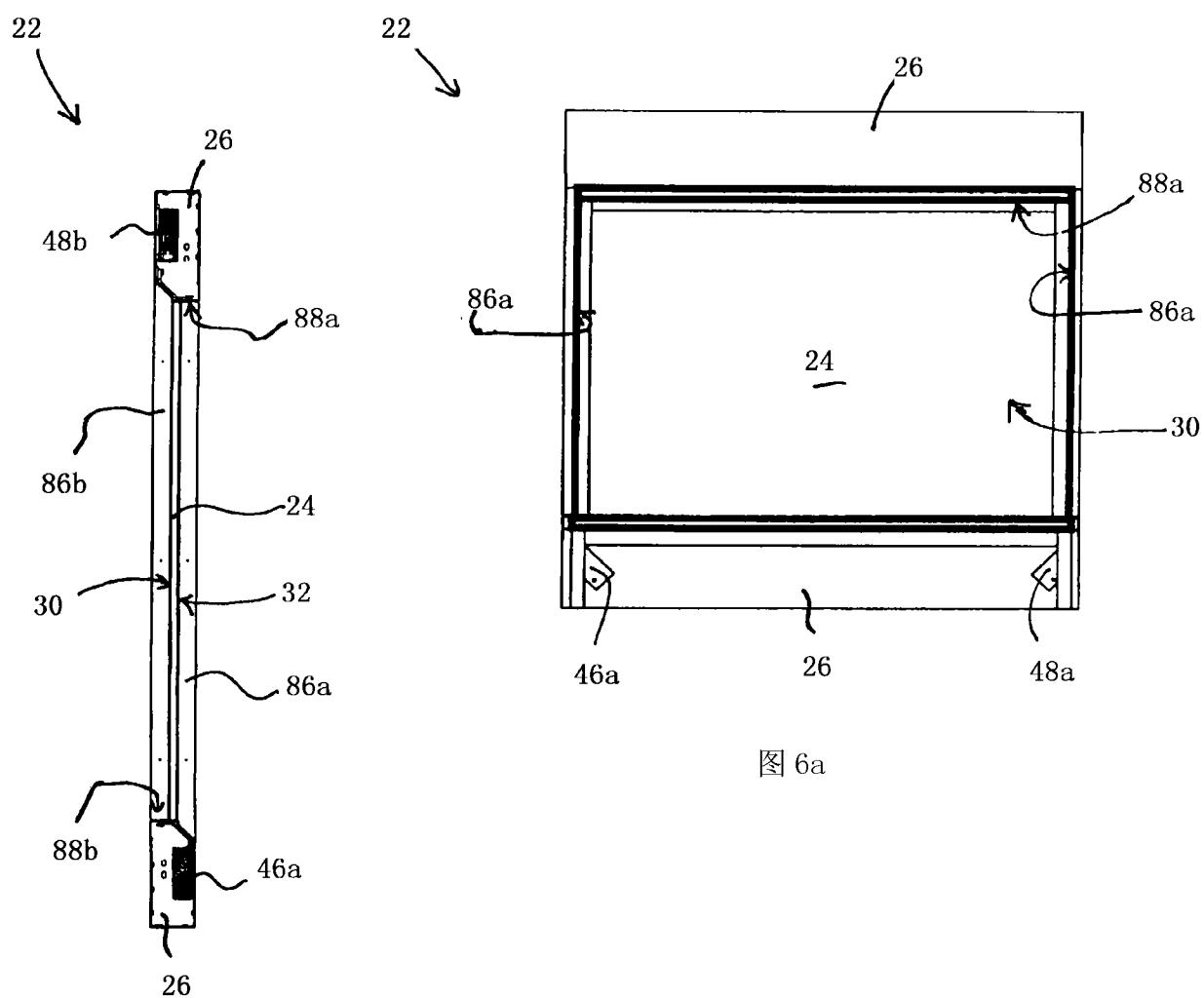


图 5

图 6a

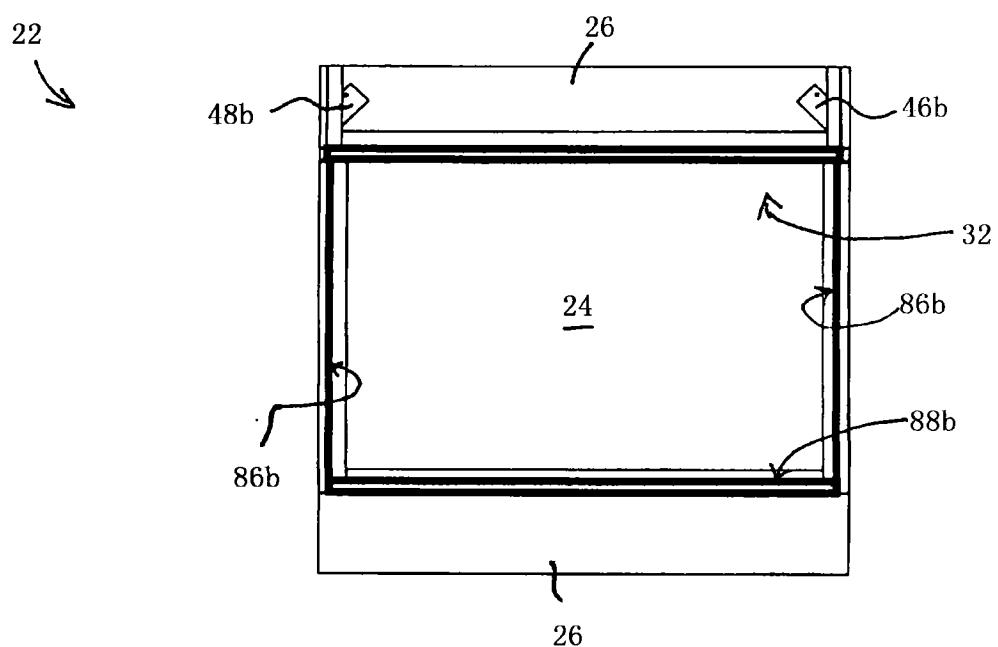


图 6b

24

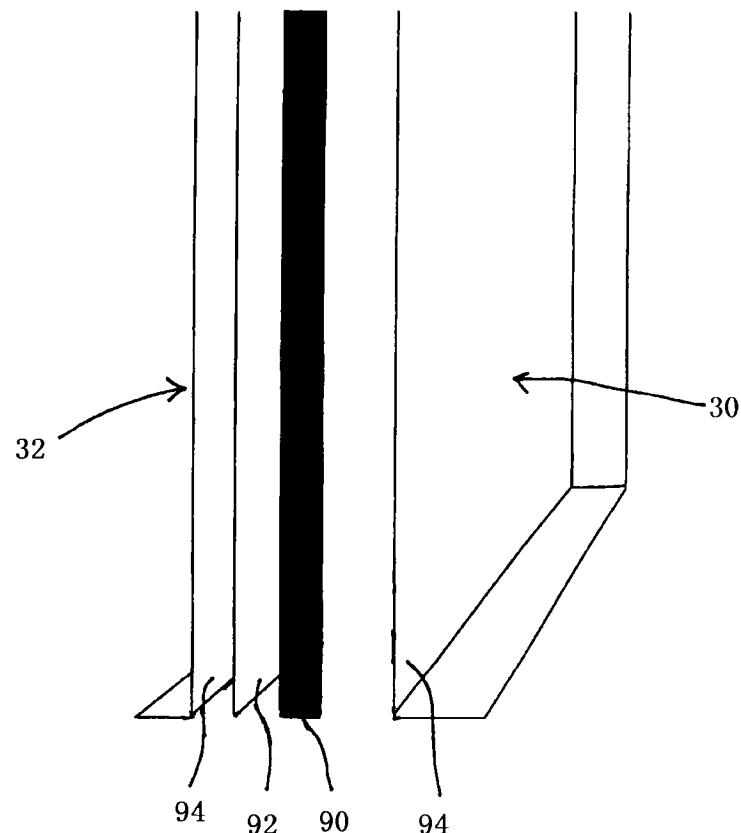


图 7

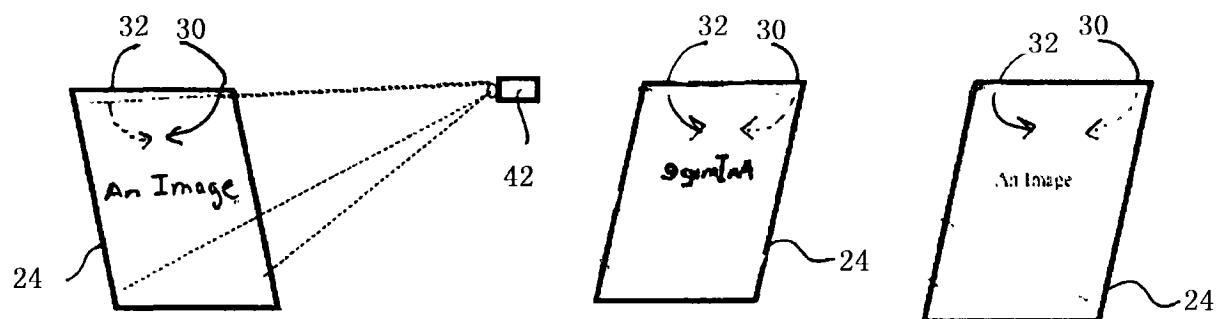


图 8a

图 8b

图 8c

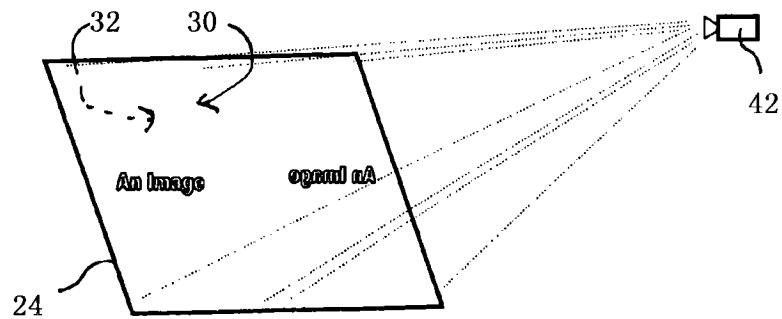


图 8d

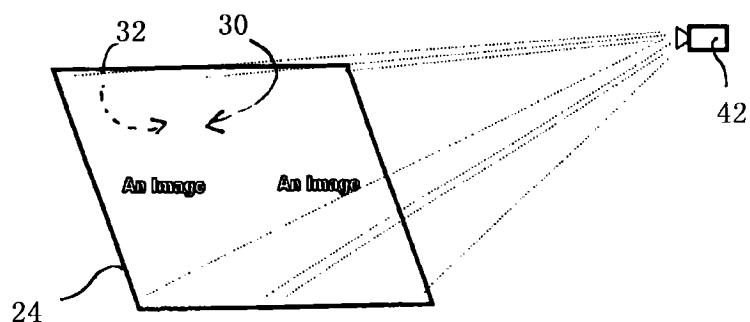


图 8e

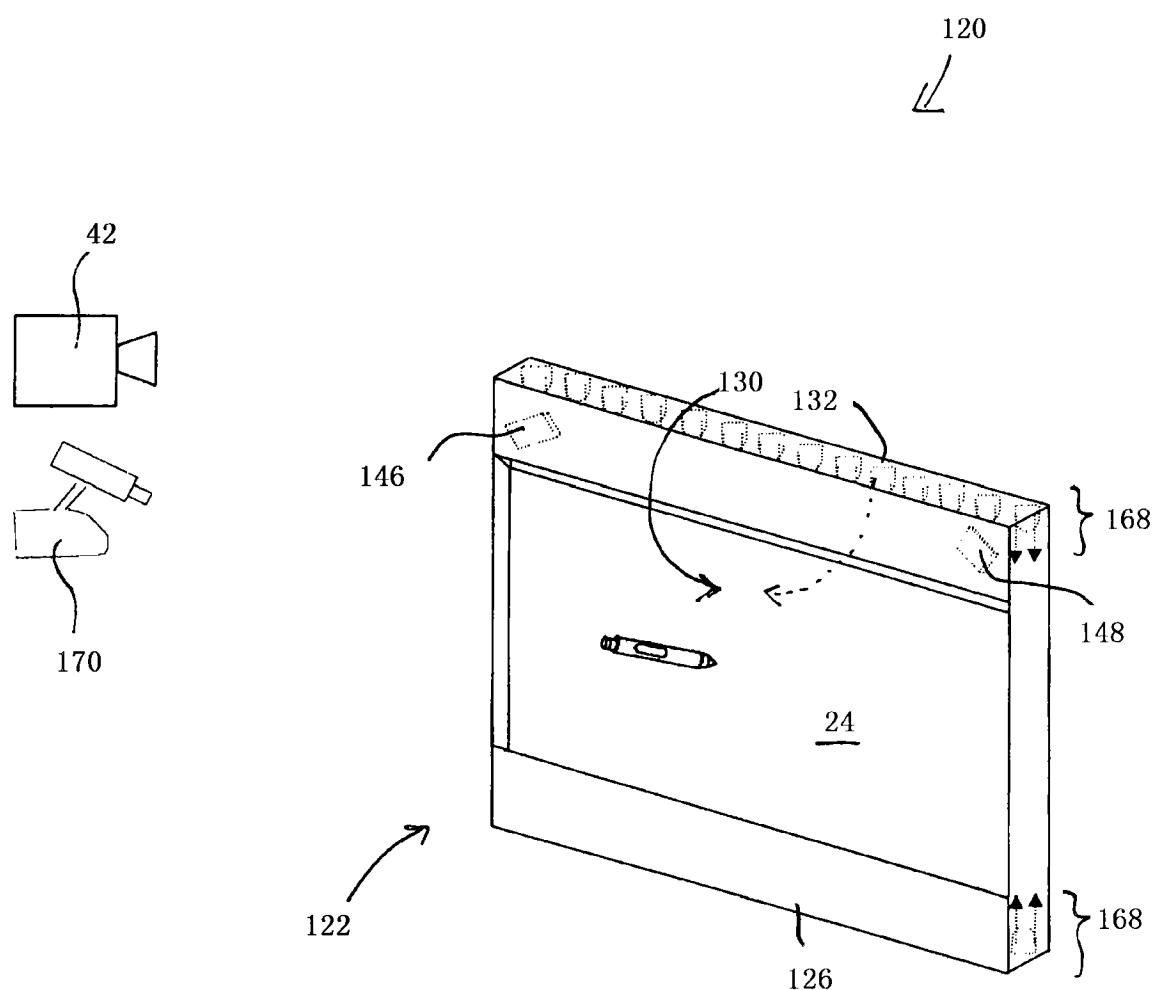


图 9

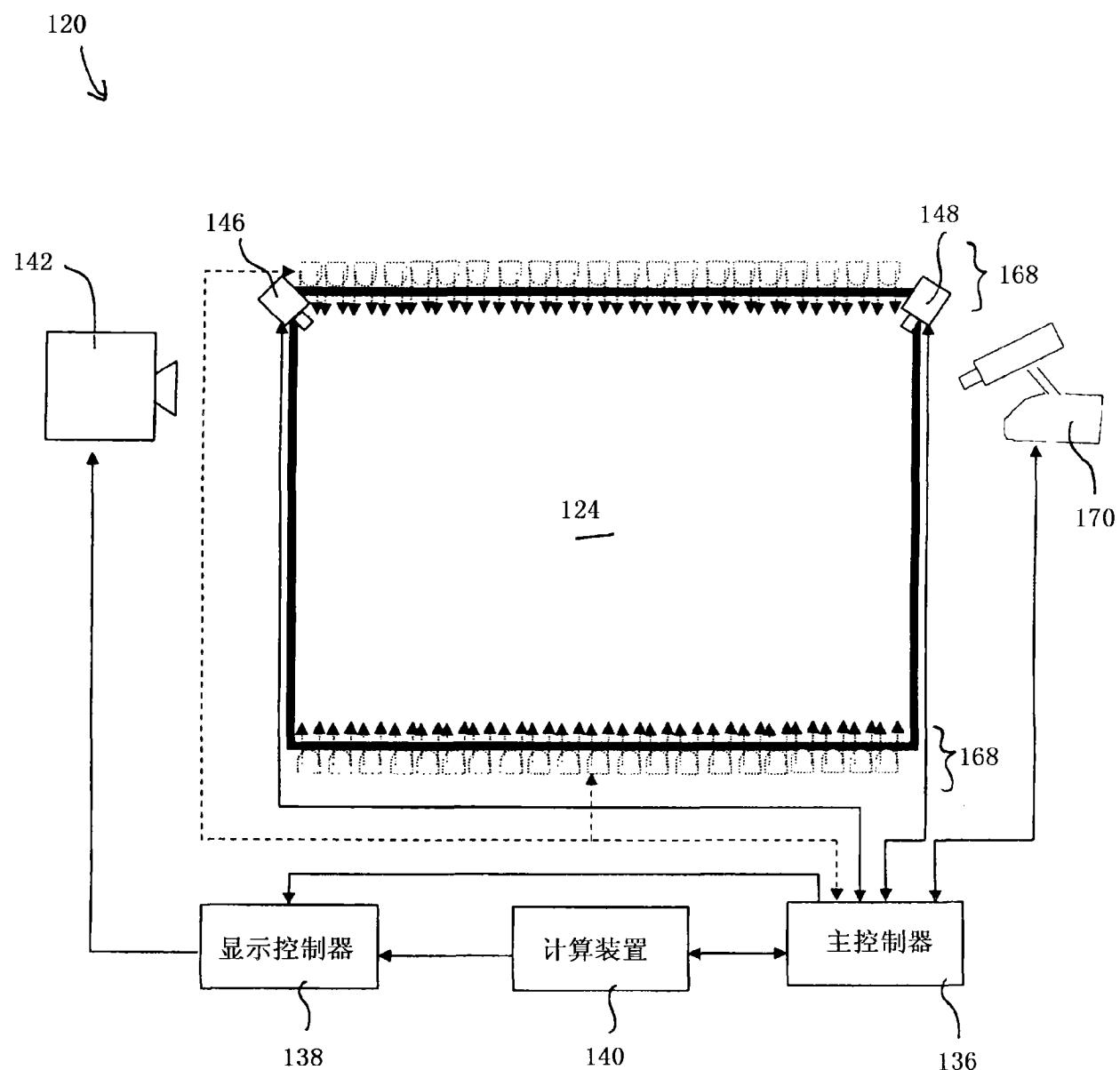


图 10

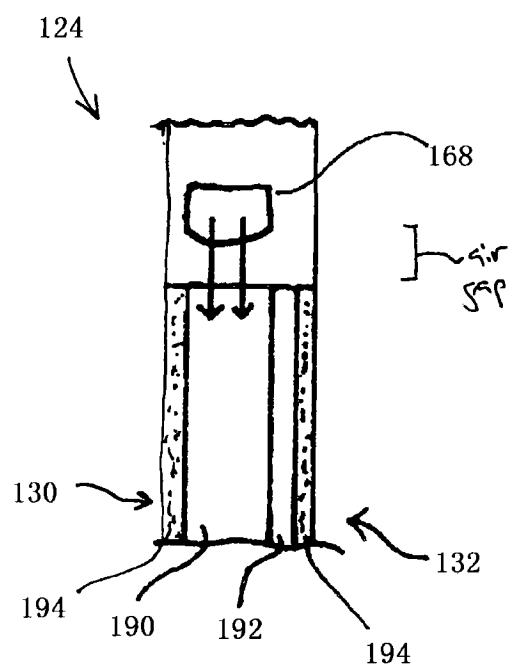


图 11a

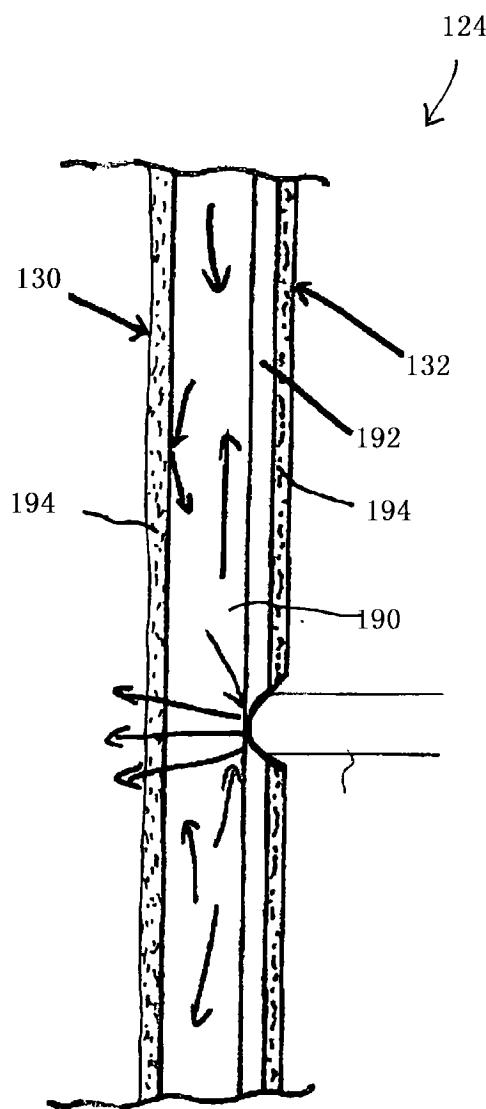


图 11b

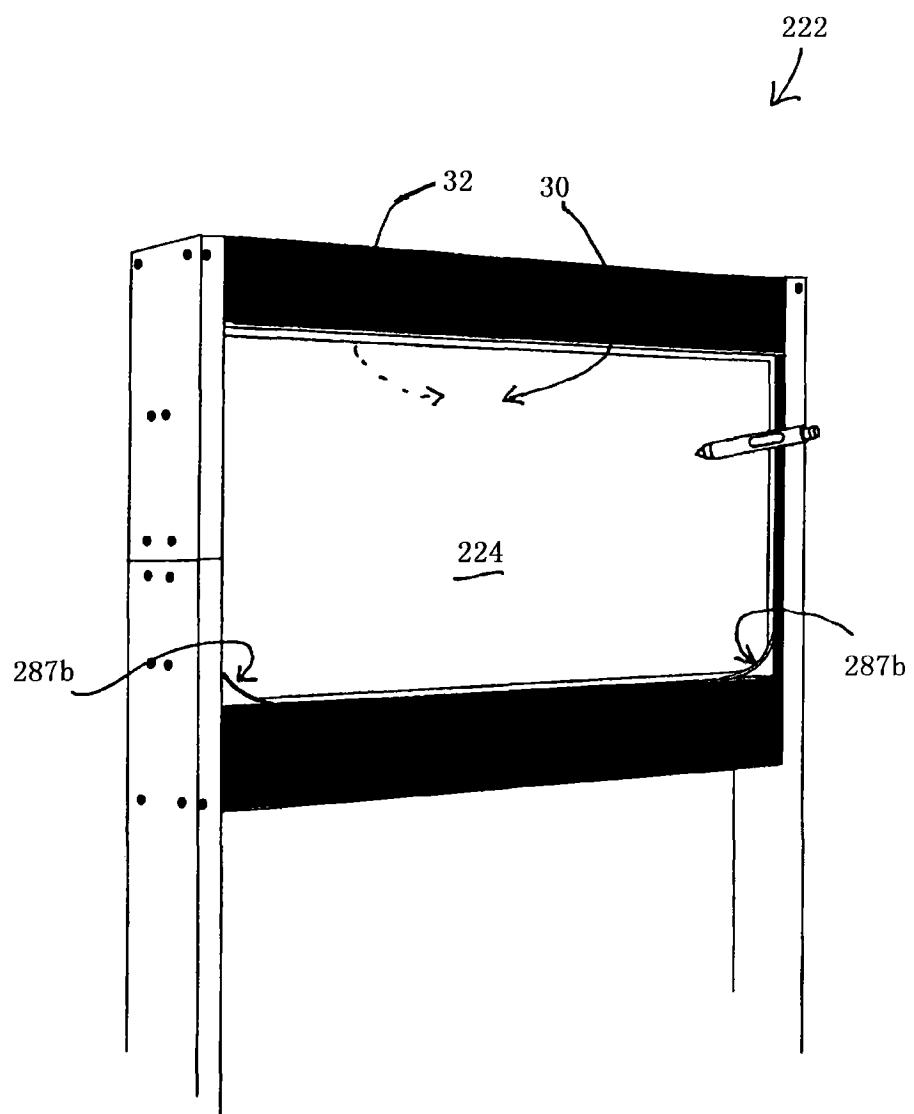


图 12

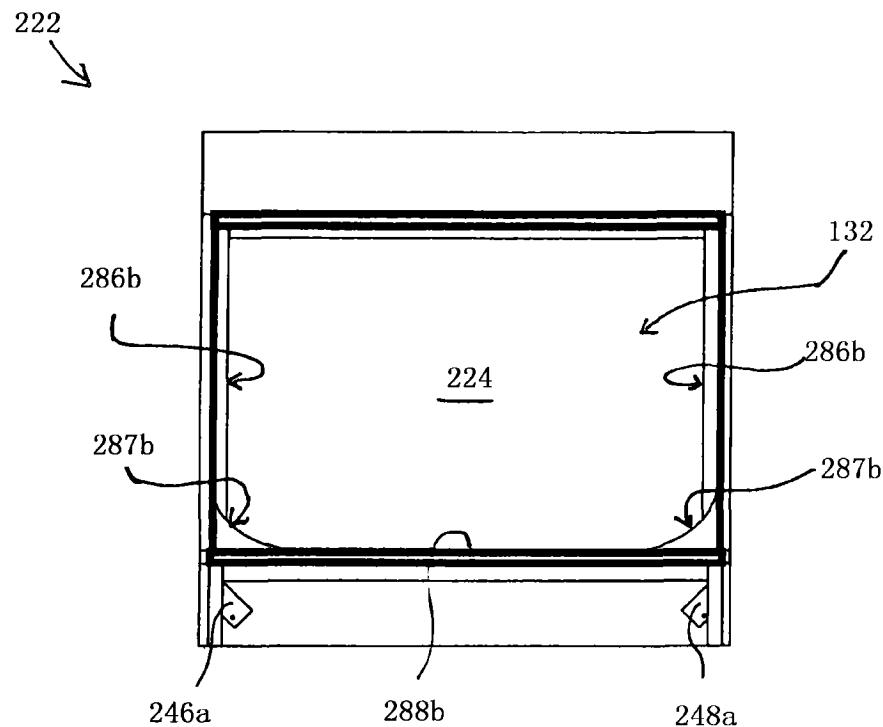


图 13a

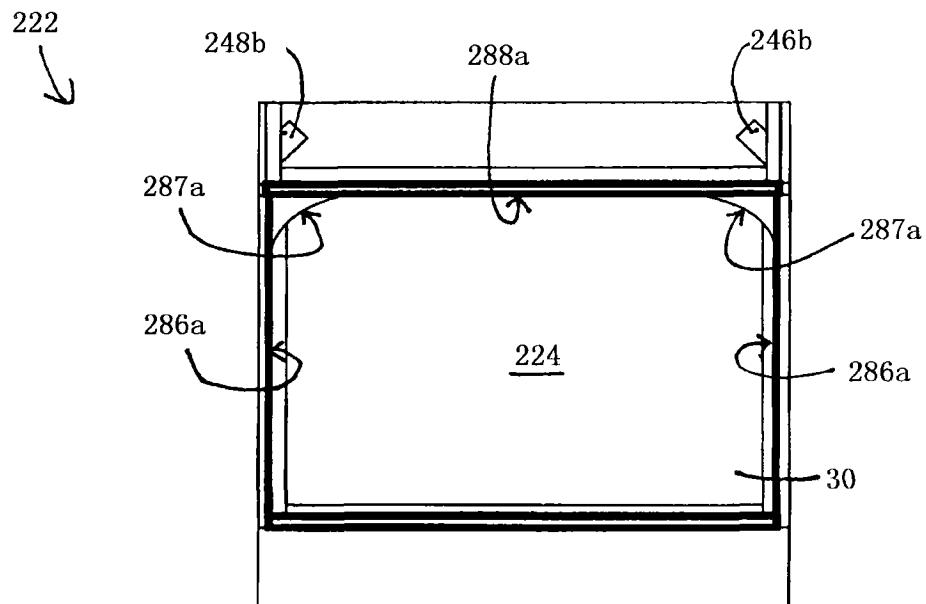


图 13b

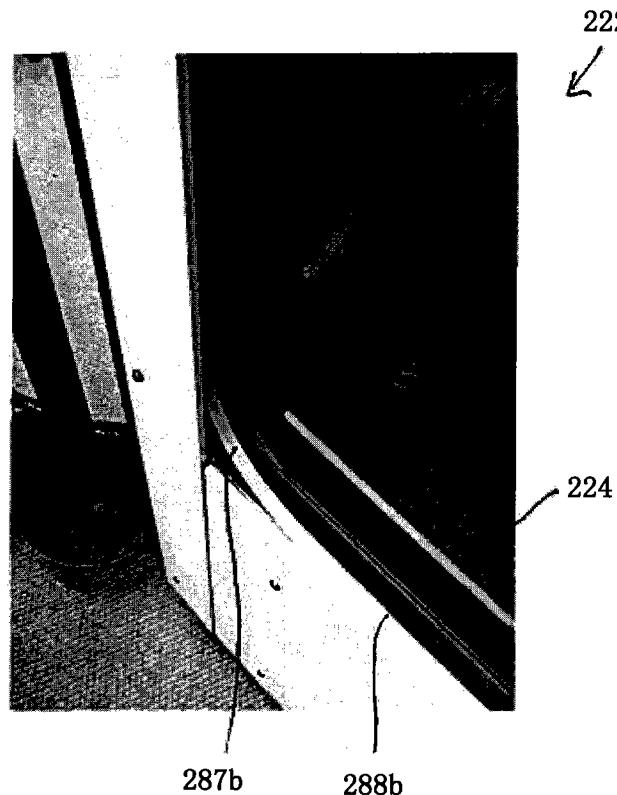


图 14a

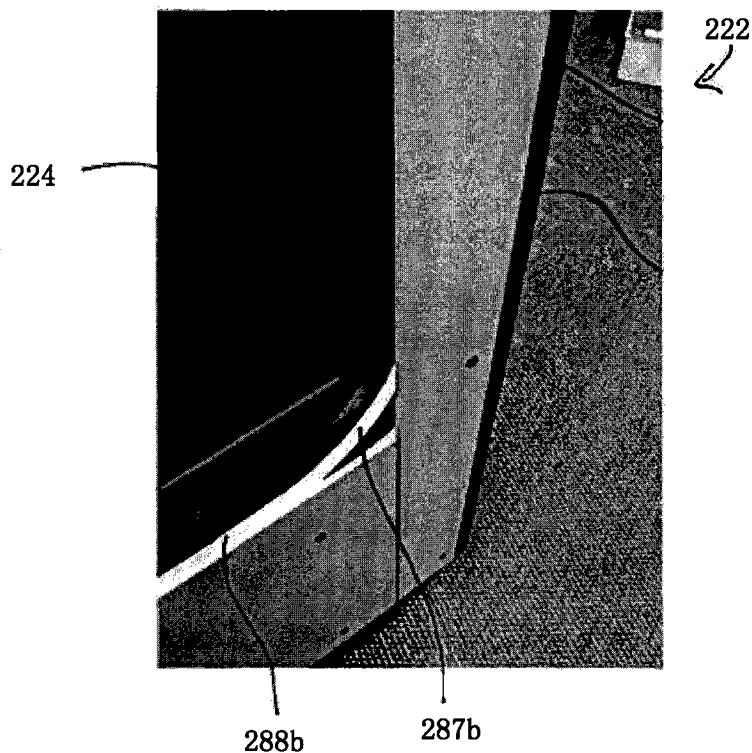


图 14b

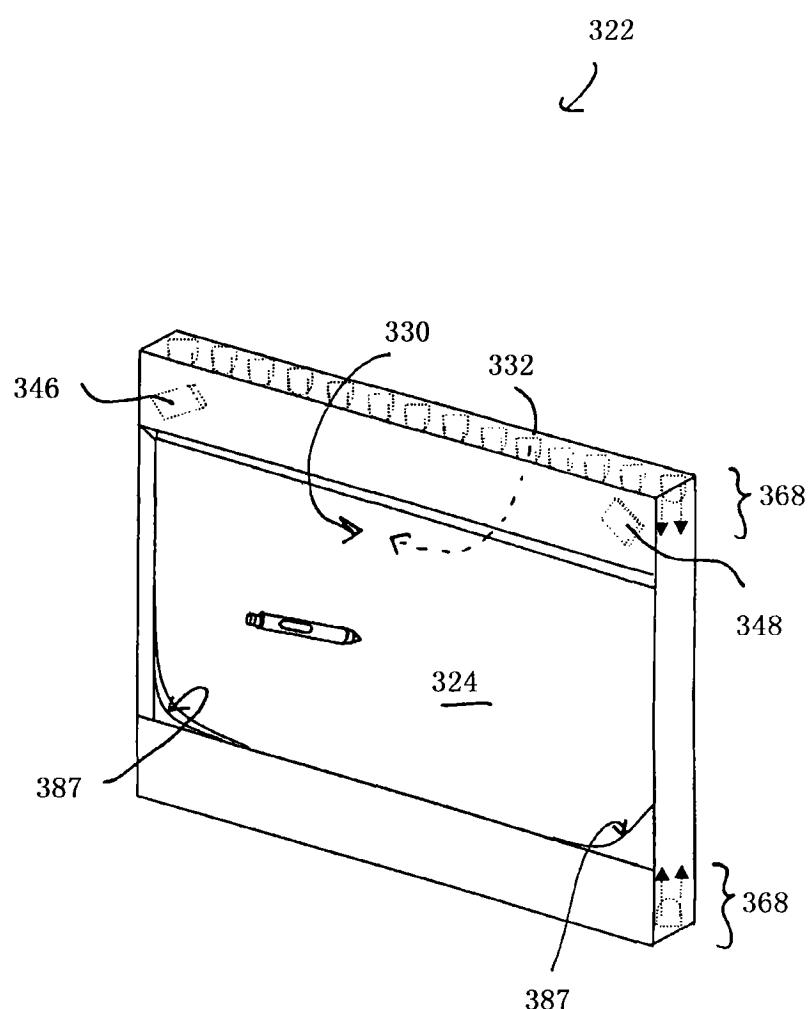


图 15

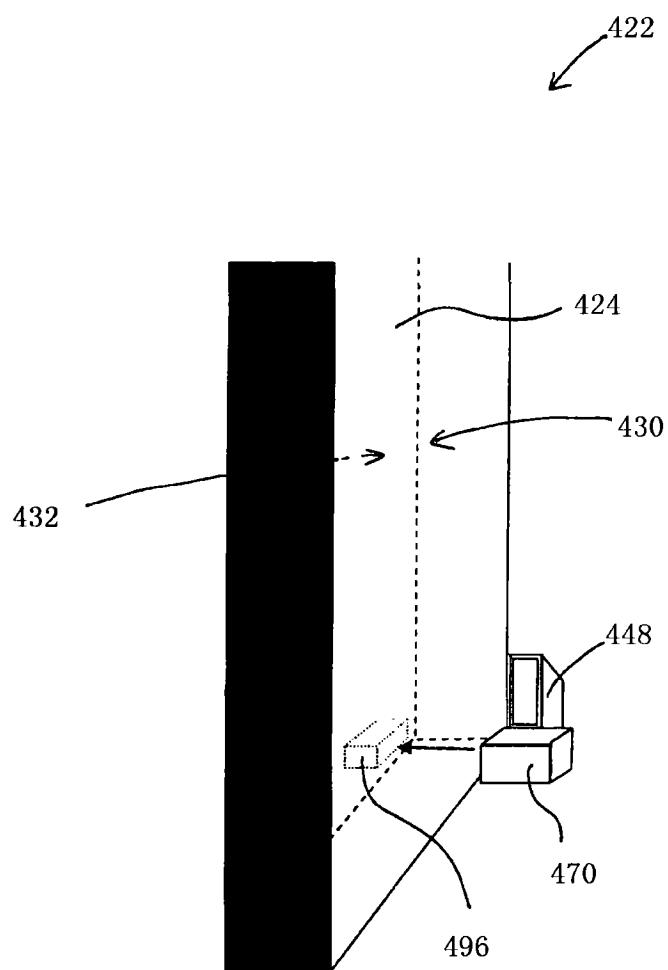


图 16

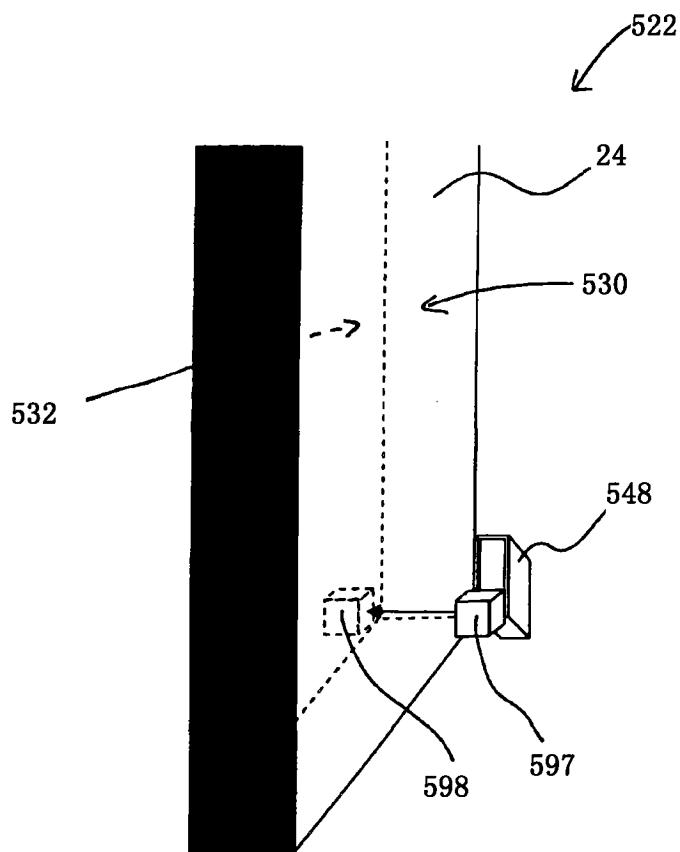


图 17