



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104737110 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201380055103. 1

(22) 申请日 2013. 10. 23

(30) 优先权数据

61/719, 268 2012. 10. 26 US

61/749, 192 2013. 01. 04 US

13/779, 201 2013. 02. 27 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 04. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/066411 2013. 10. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/066520 EN 2014. 05. 01

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 丹尼尔·摩西

罗伯特·米切尔·克莱曼

米利沃耶·阿列克西克

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

代理人 宋献涛

(51) Int. Cl.

G06F 3/042(2006. 01)

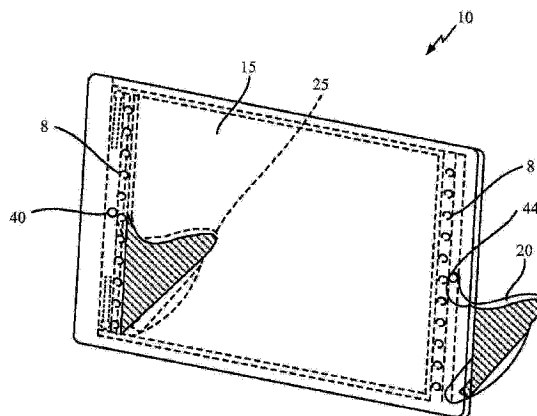
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

用于提供显示器上的红外手势交互的系统和方法

(57) 摘要

本发明描述用于提供红外手势俘获和辨识的触敏显示装置的系统、方法及设备。具有可拆卸前面板的显示装置能够进行交互触摸感测以及红外手势俘获和处理。红外光源和红外相机可经配置以俘获在所述装置的所述可拆卸前面板上做出的复合多点触摸手势的图像。所述可拆卸前面板可从所述显示装置移除以用于清洁且便于使用。



1. 一种触敏显示装置,其包括:

触摸屏,其具有正面和背面且能够检测用户的触摸;

一或多个红外灯,其经配置以照射放置于所述触摸屏前方的用户的手指;

红外相机,其定位在所述触摸屏后方且经配置以通过所述触摸屏俘获用户的手指的红外图像;以及

手势处理模块,其经配置以确定所述触摸屏上的用户的触摸且跟踪所述用户的手指的位置,其中所述手势处理模块从所述所确定触摸和位置跟踪确定用户的手势。

2. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述触摸屏安装在框架结构上。

3. 根据权利要求 2 所述的显示器,其中所述触摸屏包括安装在所述框架结构上且经配置以显示信息的第一面板以及可拆卸地固定到所述第一面板且经配置以覆盖所述第一面板的第二面板。

4. 根据权利要求 3 所述的显示器,其进一步包括耦合到所述框架结构且经配置以确定所述第二面板上的用户的触摸的位置的至少一个压力传感器。

5. 根据权利要求 3 所述的显示器,其中所述第二面板通过多个磁体可拆卸地固定到所述第一面板。

6. 根据权利要求 3 所述的显示器,其中所述红外灯在所述第一和第二面板后方耦合到所述框架结构且经配置以朝向所述显示器的用户引导光通过所述第一和第二面板。

7. 根据权利要求 3 所述的显示器,其中所述红外相机在所述第一和第二面板后方耦合到所述框架结构。

8. 根据权利要求 4 所述的显示器,其中所述红外灯经配置以响应于所述第二面板上的触摸事件而接通。

9. 一种用以俘获触敏显示装置上的用户手势的系统,其包括:

具有正面和背面且能够检测用户的触摸的触摸屏、经配置以照射放置于所述触摸屏前方的用户的手指的一或多个红外灯,以及定位于所述触摸屏后方且经配置以通过所述触摸屏俘获用户的手指的红外图像的红外相机;

控制模块,其经配置以:

当用户触摸所述触摸屏时激活手势辨识模块;

俘获在所述触敏显示装置的所述触摸屏上做出的用户手势的一或多个图像;

当用户释放所述触摸屏时去激活所述手势辨识模块;以及

分析用户手势的所述图像以在所述显示器上执行对应动作。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述触摸屏安装在框架结构上。

11. 根据权利要求 10 所述的系统,其中所述触摸屏包括安装在所述框架结构上且经配置以显示信息的第一面板以及可拆卸地固定到所述第一面板且经配置以覆盖所述第一面板的第二面板。

12. 根据权利要求 9 所述的系统,其中所述控制模块进一步经配置以查询存储器是否有与所述用户手势的所述图像相关联的用户命令。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其中所述控制模块进一步经配置以经由处理器执行所述用户命令。

14. 根据权利要求 12 所述的系统,其中针对与所述用户手势的所述图像相关联的所述

用户命令的所述查询是基于经识别手势模式。

15. 一种触敏显示装置,其包括:

触摸屏,其具有正面和背面且能够检测用户的触摸;

用于当用户触摸所述触摸屏时提供红外光的装置;

用于俘获在所述触敏显示装置的所述触摸屏上做出的用户的手势的一或多个图像的装置;

用于当用户释放所述触摸屏时去激活所述红外光且中断用户手势的图像的俘获的装置;以及

用于分析用户手势的所述图像以在所述显示器上执行对应动作的装置。

16. 根据权利要求 15 所述的装置,其中所述用于俘获一或多个图像的装置包括红外相机。

17. 根据权利要求 15 所述的装置,其中所述用于提供红外光的装置包括经配置以通过所述触摸屏发出光的一或多个红外光源。

18. 一种用于将数据输入到触敏电子装置中的方法,所述方法包括:

检测来自所述触敏装置上的用户触摸的压力;

当检测到用户触摸时激活红外光单元;

俘获在所述触敏显示装置上做出的用户手势的一或多个图像;以及

分析用户手势的所述图像以在所述触敏电子装置的显示器上执行对应动作。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中分析用户手势的所述图像包括将所述图像与多个手势辨识模板中的每一者进行比较以识别至少一个候选手势。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其进一步包括将置信度因数指派给每一候选手势。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中分析所述手势包括从所述至少一个候选手势中选择具有最大置信度因数的手势。

22. 一种包括指令的非暂时性计算机可读存储媒体,所述指令在由处理器执行时执行将数据输入到触敏电子装置中的方法,所述方法包括:

检测来自所述触敏装置上的用户触摸的压力;

当检测到用户触摸时激活红外光单元;

俘获在所述触敏显示装置上做出的用户手势的一或多个图像;以及

分析用户手势的所述图像以在所述触敏电子装置的显示器上执行对应动作。

23. 根据权利要求 22 所述的计算机可读存储媒体,其中分析用户手势的所述图像包括将所述图像与多个手势辨识模板中的每一者进行比较以识别至少一个候选手势。

用于提供显示器上的红外手势交互的系统和方法

技术领域

[0001] 本文所揭示的装置、系统和方法大体上涉及用于电子装置的用户接口,且更具体地说涉及使用用于电子装置的触摸感测显示器的红外手势辨识。

背景技术

[0002] 触摸感测显示器是电子装置上的流行接口,其允许用户易于输入命令和数据。触摸显示器可在移动装置、电子显示器、平板计算机、膝上型计算机和桌上型计算机中找到。触摸显示器大体上经设计以操作且响应于触摸屏表面上的手指触摸、触笔触摸、手指移动或触笔移动。

[0003] 触摸显示器上的特定点可激活在触摸显示器上的所述位置处找到或展示的虚拟按钮、特征或功能。典型特征可包含(例如)进行电话呼叫、输入数据、打开或关闭浏览器窗以及其它功能。

[0004] 在一些环境中,触摸屏可能不能够准确解析复杂的用户手势,例如多点触摸输入。此不准确性可为显示器上的触摸传感器内缺乏灵敏度的结果,或是由于来自用户的多点触摸输入的复杂性。

[0005] 另外,例如移动电话等某些电子装置可具有相对较小的显示器,这限制用户在触摸屏上的运动的量。在某些情况下,用户可难以通过触摸显示屏幕输入复合命令。

发明内容

[0006] 本发明的系统、方法及装置各自具有若干创新方面,其中没有单个方面单独负责本文所揭示的所需要的属性。

[0007] 一个实施例是用于交互手势辨识的系统,其具有安装在显示器后方的红外光源和相机。在一些实施例中,所述系统可进一步具有可拆卸前面板,其也使用红外相机和压力传感器提供复合触摸交互。所述可拆卸前面板的一些实施例可包括无框玻璃。在其中显示装置暴露于尘土或油脂的环境中,不具有边框提供防止尘土或油脂在边框与玻璃之间的接触线处聚集的益处,所述尘土或油脂可能难以完全从玻璃清洁。前面板的可拆卸性质允许用户在肮脏环境中舒适地使用所述显示器,因为可移除前面板用于清洁,同时显示器自身保持不被尘土或油脂接触。此外,在其中显示器可变为擦伤或损坏的环境中,具有可拆卸面板以保护显示器通过具有暴露于损害的可易于更换的组件而延长了显示器的寿命。

[0008] 另一实施例是一种触敏显示装置,其包含:触摸屏,其具有正面和背面且能够检测用户的触摸;一或多个红外灯,其经配置以照射放置于所述触摸屏前方的用户的手指;红外相机,其定位在所述触摸屏后方且经配置以通过所述触摸屏俘获用户的手指的红外图像;以及手势处理模块,其经配置以确定所述触摸屏上的用户的触摸且跟踪所述用户的手指的位置,其中所述手势处理模块从所述所确定触摸和位置跟踪确定用户的手势。

[0009] 又另一个实施例是一种用以俘获触敏显示装置上的用户手势的系统,其包含:具有正面和背面且能够检测用户的触摸的触摸屏,经配置以照射放置于所述触摸屏前方的用

户的手指的一或多个红外灯,以及定位于所述触摸屏后方且经配置以通过所述触摸屏俘获用户的手指的红外图像的红外相机。所述系统进一步包含控制模块,其经配置以:当用户触摸所述触摸屏时激活手势辨识模块;俘获在所述触敏显示装置的所述触摸屏上做出的用户手势的一或多个图像;当用户释放所述触摸屏时去激活所述手势辨识模块;以及分析用户手势的所述图像以在所述显示器上执行对应动作。

[0010] 一个其它实施例是一种触敏显示装置,其包含:触摸屏,其具有正面和背面且能够检测用户的触摸;用于当用户触摸所述触摸屏时提供红外光的装置;用于俘获在所述触敏显示装置的所述触摸屏上做出的用户的手势的一或多个图像的装置;用于当用户释放所述触摸屏时去激活所述红外光且中断用户手势的图像的俘获的装置;以及用于分析用户手势的所述图像以在所述显示器上执行对应动作的装置。

[0011] 再另一个实施例是一种用于将数据输入到触敏电子装置中的方法,所述方法包含步骤:检测来自所述触敏装置上的用户触摸的压力;当检测到用户触摸时激活红外光单元;俘获在所述触敏显示装置上做出的用户手势的一或多个图像;以及分析用户手势的所述图像以在所述触敏电子装置的显示器上执行对应动作。

[0012] 一个其它实施例是一种具有指令的非暂时性计算机可读存储媒体,所述指令在由处理器执行时执行将数据输入到触敏电子装置中的方法。所述方法包含步骤:检测来自所述触敏装置上的用户触摸的压力;当检测到用户触摸时激活红外光单元;俘获在所述触敏显示装置上做出的用户手势的一或多个图像;以及分析用户手势的所述图像以在所述触敏电子装置的显示器上执行对应动作。

附图说明

[0013] 将在下文中结合附图和附录来描述所揭示方面,提供附图和附录是为了说明而不是限制所揭示方面,其中相同符号表示相同元件。

[0014] 图 1 是根据一个实施方案的具有可拆卸前面板的触敏显示系统和设备的示意图。

[0015] 图 2 是根据一个实施方案的触敏显示装置的正视透视图。

[0016] 图 3 是具有红外相机的触敏显示装置的俯视图。

[0017] 图 4A 是图 2 的触敏显示装置的可拆卸前面板的下侧的示意图。

[0018] 图 4B 是在前面板经拆卸的情况下的图 2 的显示装置的示意图。

[0019] 图 5 是图 2 的显示装置的示意性横截面图。

[0020] 图 6 是并入到图 2 的显示装置中的红外手势俘获的示意性横截面图。

[0021] 图 7 是描绘实施一些操作性元件的触敏显示系统的示意性框图。

[0022] 图 8 是说明根据一个实施方案的触摸感测和红外手势处理过程的流程图。

[0023] 图 9 是说明根据一个实施方案的红外手势俘获和辨识过程的流程图。

具体实施方式

[0024] 实施例涉及使用成像系统将信息输入到电子系统中。在一个实施例中,实施方案包含利用红外成像系统俘获用户的手指的运动且使用所述运动提供显示屏幕上的基于触摸的输入的系统、装置、方法或设备。这提供具有红外多点触摸交互手势辨识的触敏显示装置。

[0025] 举例来说,在一个实施例中,所述装置可具有对红外光透明但显示来自附接电子系统的信息的显示面板。此类显示器可包含 LCD 或 LED 显示面板。如下文所论述的红外相机和光源可定位在显示面板后方,与用户相对且经聚焦以俘获显示面板前方的运动。在用户在显示面板的前方移动手指或手指集合时,所述红外相机可俘获用户的手指的特征且分析所述特征以确定当前正执行哪些手势。在电子系统内运行的软件可用以分析用户的手指运动以确定正执行的恰当手势。

[0026] 在一个实施例中,显示器可包含保持显示面板的框架,所述显示面板用以对用户显示来自附接电子系统的信息。显示面板可由可装卸式透明面板覆盖,所述透明面板可使用磁体或用于将所述面板保持在适当位置的其它装置固定到所述框架。红外光源和红外相机可定位在显示面板和透明面板后方且用以提供用户的复合多点触摸手势的辨识和解译。多个压力传感器可附接到所述框架以使得所述透明面板相对于显示器的移动产生压力传感器信号,所述信号经分析以确定用户的触摸的位置。此触摸信号可用以确定何时系统应起始使用红外相机的触摸手势的俘获。因此,在使用中,系统扫描以从框架上的压力传感器检测透明面板上的压力。当检测到压力时,系统计算屏幕上的压力事件的坐标位置以定位手指按压已在何处发生。系统随后初始化红外图像传感器和光以监视手指从所检测位置的移动。通过监视此移动,系统可甚至跨越并不具有集成触摸传感器的透明面板跟踪复合手指移动,但改为使用压力传感器检测手指位置。在一些实施例中,所述可装卸式透明面板是无框玻璃面板。

[0027] 本发明的实施例与许多其它通用或专用计算系统环境或配置一起操作。可适合与本发明一起使用的众所周知的计算系统、环境及 / 或配置的实例包含 (但不限于) 个人计算机、服务器计算机、手持式或膝上型计算机装置、多处理器系统、基于微处理器的系统、可编程消费型电子装置、网络 PC、微型计算机,包含以上系统或装置中的任一者的分布式计算环境及类似者。

[0028] 如本文中所使用,指令涉及用于处理系统中的信息的计算机实施的步骤。指令可在软件、固件或硬件中实施且包含由系统的组件进行的任何类型的编程步骤。

[0029] 在以下描述中,提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而,所属领域的技术人员将理解,可在没有这些具体细节的情况下实践所述方面。举例来说,可以在框图中展示电组件 / 装置,以免用不必要的细节混淆所述实例。在其它例子中,可以详细展示此些组件、其它结构及技术以进一步解释所述实例。

[0030] 还应注意,可能将所述实例描述成过程,这个过程被描绘成程序图、流程图、有限状态图、结构图或框图。虽然流程图可以将操作描述成顺序过程,但是许多操作可以并行或同时执行,并且所述过程可以重复。另外,操作的次序可以重新安排。过程在其操作完成时终止。过程可以对应于方法、函数、程序、子例程、子程序等。当过程对应于软件函数时,其终止对应于所述函数返回到调用函数或主函数。

[0031] 所属领域的技术人员将了解,可以使用多种不同技术及技艺中的任一者来表示信息及信号。举例来说,可通过电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或其任何组合来表示可能贯穿上述描述参考的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片。

[0032] 显示装置概述

[0033] 本发明的实施例涉及具有可拆卸的前面板的触敏装置,其中压力传感器放置在显

示器上且放置在显示器后方的红外（“IR”）相机提供交互触摸感测和手势辨识。一个示范性装置在 2013 年 1 月 4 日申请的标题为“具有可装卸式前面板的交互式显示器”的第 61/749184 号美国临时申请案中描述，所述申请案的全部以引用的方式并入本文中。红外手势辨识功能可提供在触敏显示装置上，如所描述实施例中说明。在其它实施例中，红外手势辨识可提供在其它电子装置上，例如（但不限于）膝上型计算机、桌上型计算机或移动装置。

[0034] 图 1 图解说明触敏显示器系统 5 的一个实施例，其具有安装在由支腿 20、25 支撑的框架结构（未图示）上的无框可拆卸透明前面板 15。触敏显示系统 5 经配置以对用户显示信息。如所展示，显示器 10 可有线或无线连接到计算机 11，例如膝上型计算机、桌上型计算机或经配置以在显示器 10 上对用户显示内容的其它处理装置。在一些实施例中，计算机 11 可集成到显示器 10 中。系统 5 还可经由计算机 11 有线或无线连接到例如因特网等广域网 13，以便将内容下载到显示器 10 且从触敏显示器 10 上载用户输入。显示器 10 可包含红外光源和红外相机（未图示），且可经配置以使用多点触摸手势的辨识而操作，如在此将进一步详细描述。用户可使用多点触摸手势对系统 5 提供输入，所述手势可由所述相机俘获且与已知用户命令手势相关。另外，用户可使用（例如）虚拟键盘将输入提供到显示系统 5 中。所述输入可包含（例如）文本、数字、符号和 / 或控制命令。

[0035] 如图 1 所示，显示器 10 是独立显示装置。然而，可使用适合于与网络通信的其它装置。与计算机 11 连接的显示装置 10 可用以经由因特网 13 将信息发射到其它装置和从其它装置接收信息。传送的信息可包含（例如）话音、数据和 / 或多媒体服务。显示装置 10 和计算机 11 也可用以在除因特网 13 以外的网络上通信，包含（例如）蜂窝式网络。

[0036] 计算机 11 和显示装置 10 可使用多种标准进行通信。举例来说，某些用户装置可根据包含 IEEE 16.11(a)、(b) 或 (g) 的 IEEE 16.11 标准或包含 IEEE 802.11a、b、g 或 n 的 IEEE802.11 标准进行通信。在一些实施例中，用户装置可包含用于根据蓝牙标准发射和接收 RF 信号的天线。对于某些用户装置，例如当用户装置是移动电话时，所述用户装置可使用经设计以接收以下信号的天线而通信：码分多址 (CDMA)、频分多址 (FDMA)、时分多址 (TDMA)、全球移动通信系统 (GSM)、GSM/ 通用包无线电服务 (GPRS)、增强型数据 GSM 环境 (EDGE)、陆地集群无线电 (TETRA)、宽带 CDMA (W-CDMA)、演进数据优化 (EV-DO)、1xEV-DO、EV-DO 修正 A、EV-DO 修正 B、高速包接入 (HSPA)、高速下行链路包接入 (HSDPA)、高速上行链路包接入 (HSUPA)、演进型高速包接入 (HSPA+)、长期演进 (LTE)、AMPS，或用以在无线网络内通信（例如利用 3G 或 4G 技术的系统）的其它已知信号。

[0037] 图 2 展示具有可拆卸前面板 15 的触敏显示装置 10 的一个实施例的透视图。显示装置 10 由框架 16 支撑，所述框架是从耦合到玻璃后面板（未图示）的两个支腿 20 和 25 构造。支腿 20 和 25 可通过机械紧固件或通过例如胶等接合剂耦合到所述玻璃后面板。有源显示面板 17 提供实际像素显示，其从例如计算机 11、智能电话或平板计算机等连接的电子系统对用户显示信息。有源显示面板 17 定位在所述玻璃后面板上方。有源显示面板 17 可为任何种类的平板技术，例如透明 LCD 显示器。在一些配置中，有源显示面板 17 可为移除边框的 22 英寸三星 LTI220MT02 显示器。

[0038] 透明前面板 15 可耦合到框架 16 以使得其完全覆盖有源显示面板 17。前面板 15 可由透明的高透射比的几乎无色玻璃制成，且优选地包括不具有边框的一个大体上平坦

平面表面。举例来说,在一个配置中,前面板 15 可由 Starphire 玻璃制成,也被称作欧洲白玻璃 (Eurowhite)、超白玻璃 (Opti White) 或镶人造钻石玻璃 (Diamante),具有大约 600mm 的长度、大约 340mm 的高度和大约 3.3mm 的厚度。前面板 15 可通过前面板 15 与框架的支腿 20 和 25 之间的磁耦合可拆卸地固定到显示面板 17。此磁耦合可包含在浅凹槽内接合到前面板 15 的下侧的一对磁体 40、44,所述凹槽具有近似等于磁体 40、44 的厚度的一半的深度。磁体 40、44 进一步经配置以安装到安置在每一支腿 20 和 25 内的中央位置中的匹配磁性固持器 (未图示)。磁体 40、44 在浅凹槽内的放置有助于使磁体 40、44 与安置在支腿 20、25 中的对应磁体对准,并且还有助于从将磁体保持到前面板 15 的接合剂移除一些负载。前面板 15 到显示装置 10 的磁耦合也可以通过磁体与磁性吸引材料的组合实现。此磁耦合允许容易地从有源显示面板 17 前方的附接位置移除前面板 15 以在使用之后进行洗涤。

[0039] 红外光单元 8 可位于装置 10 的支腿 20 和 25 上,如图 2 所示。红外光单元 8 朝向显示器 10 的前方,也就是说朝向用户引导光。在一些配置中,红外光单元 8 是附接到装置 10 的任一个或两个支腿的前表面的宽角度光源。在一个配置中,红外光单元 8 可为发射大约 850nm 波长的光的红外 LED 光单元。红外光可直接通过透明有源显示面板 17 和前面板 15 而无干扰,并因此在其它配置中,红外光单元 8 可放置在显示器 10 后方在电子外壳内,以朝向用户引导红外光通过透明显示器。

[0040] 红外光从用户的手指的反射可由位于显示器 10 后方的红外相机 (未图示) 俘获。可使用手势处理功能分析用户的手势的这些图像以确定既定用户命令手势。下文更详细地论述这些特征。

[0041] 如俯视图图 3 中示出,所述 15 直接邻近有源显示面板 17 安装。前面板 15 可具有比有源显示面板 17 和后面板 30 大的宽度和高度以使得其突出到侧面和框架 16 上方。在一些配置中,展示例如在烹调中使用的常见测量等效物的标签可在前面板 15 的侧面上蚀刻以对用户提供有用信息。通过放置在前面板 15 的侧面上,它们可不与有源显示面板 17 重叠且不会阻挡用户对显示器上展示的信息的观看。前面板 15 可比下伏面板大以便促进容易握紧和移除前面板 15 以用于清洁。在一些配置中,显示装置 10 在前面板 15 的正面与后面板 30 的背面之间具有近似 1 英寸的厚度。在其它配置中,显示装置具有近似 20mm 或 4/5 英寸的厚度。在再进一步配置中,显示装置可具有近似 1/2 英寸的厚度。

[0042] 支腿 20 和 25 可集成到后面板 30 中或它们可接合到后面板 30。在一些配置中,支腿 20 和 25 可由压克力 (Plexiglas Acrylic) 或其它刚性塑料制成以为显示装置 10 提供支撑和稳定性。支腿 20 和 25 可为近似一英寸的宽度或它们可为足以紧固地支撑装置 10 的重量的其它宽度。在一些实施例中,支腿 20 和 25 可含有一或多个光源,例如 LED 光条带 18,以为有源显示面板 17 提供背面照明。在其它实施例中,所述 LED 光条带 18 可固定到框架 16 的侧面。LED 光条带 18 将光引导或隧穿通过透明后面板 30 以照射有源显示面板 17。在一个配置中,LED 光条带 18 可发射在大约 750nm 的波长处渐缩的光,意味着此光信号中在 750nm 以上不存在显著能量。LED 光条带 18 可发射处于大约 5000K 或大约 6500K 的色温的光。在其它配置中可使用其它色温。

[0043] 透明后面板 30 向前朝向透明有源显示面板 17 引导或弯曲来自位于支腿 20 和 25 上的 LED 条带 18 的光。在一些配置中,后面板 30 可由 ACRYLITE® Endlighten T (版本 OF11L) 制成,其表现为透明的且将光均匀重定向贯穿后面板 30 的表面以为显示器 10 提供

照射。

[0044] 安置在框架 16 下方的是电子外壳 45,其可用以容纳运行显示器所需的任何电子设备,例如用以控制有源显示面板 17、背光 LED 条带 18、红外光单元 8、红外相机 35 的处理器或在显示器 10 内使用的其它电子组件。当接通 LED 条带 18 以照射显示器时,光从显示器的侧面向前朝向前面板隧穿。也可以向后朝向 IR 相机 35 引导杂散光。然而,此光的波长可不干扰 IR 相机俘获图像的能力,因为 IR 相机 35 在一些实施例中将不俘获处于此波长的光。在一个配置中,IR 相机 35 可经设计以俘获具有大约 850nm 和以上的波长的光。

[0045] 图 3 进一步图解说明经配置以俘获前面板 15 上做出的用户手势的图像的红外相机 35 的放置。红外相机 35 可位于电子外壳 45 内定位于框架 16 下方。将 IR 相机放置在显示器 10 后方由于显示器 10 的透明度而得到零相机盲点。在一些配置中,当有源显示面板 17 在作用中和非作用中时显示器 10 对正反射到红外相机 35 中的红外光是透明的。红外光单元 8 并不干扰红外相机俘获显示器 10 的前面板 15 上的用户手势的能力。此外,背光 LED 条带 18 也并不干扰红外相机 35 俘获用户的手势的图像的能力。在一个配置中,IR 相机可为具有可更换的红外透镜的 CM26F272 相机。在一些配置中,可使用多个相机以便提供宽视场以俘获前面板的任何位置上做出的手势。

[0046] 红外光单元的放置可取决于红外相机的放置。红外相机的放置可取决于红外相机的规范、显示装置的总体尺寸、成本和美观性,以及其它考虑。在一些实施例中,红外灯经放置以使得红外光不直接引导进入红外相机。

[0047] 在一些实施例中,红外光单元可放置在如上文所论述的装置的支腿 20 和 25 上。这提供对装置的无阻碍观看的优点,但由于所需的 IR 光单元的较大数目而可导致较大复杂性,因为此配置可需要每一支腿上的多个 IR 光单元以便照亮装置的整个前面板。

[0048] 在其它实施例中,IR 光单元可在单个模块中放置在显示器后方靠近红外相机。在这种配置中,红外光单元和红外相机两者均向前朝向用户指向且红外光将不直接指向红外相机。

[0049] 图 4A 示意性地图解说明可拆卸的前面板 15 的下侧 46,也就是说,当附接前面板 15 时前面板 15 的面向有源显示面板 17 的侧。图式中的标示“左”和“右”指代在装置 10 与附接的前面板 15 完全组装的情况下如用户观看的前面板 15 和显示装置 10 的定向。如所展示,前面板 15 可通过两组磁体对的磁耦合可拆卸地固定到显示装置 10。在其它实施例中,可使用两组以上磁体对将前面板 15 固定到显示装置 10。

[0050] 如图 4A 中示出,两个磁体 40 和 44 粘附到前面板 15 的下侧。磁体 40 和 44 优选地接合到前面板 15 的下侧但可通过其它粘附方式固定到前面板 15。如图 4A 中示出,磁体 40 和 44 位于前面板 15 的高度的近似中点处。

[0051] 多个高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 可位于前面板 15 的下侧 46 的四个拐角中的每一者中,如图 4A 中示出。显示器 10 的前面板 15 上的用户压力将抵靠位于显示器的框架 16 上的对应压力传感器按压所述高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 以产生指示前面板 15 上的用户触摸的一组压力信号。在一个配置中,高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 可由具有 60A 的硬度和 2500PSI 的抗张强度的超强度氯丁橡胶材料制成,例如由 McMaster-Carr 发布的具有制造商零件号 8463K412 的那些材料。

[0052] 低 PSI 泡沫部件 80 和 84 可在前面板 15 的下侧 46 上接合到每一磁体 40 和

44. 低 PSI 泡沫部件 80 和 84 可由具有比高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 低的 PSI 的软骨泡沫制成。在一个配置中,所述低 PSI 泡沫部件可为例如由罗格公司制造的零件号为 4701-40-20062-04 的具有 1.57mm 宽度的 PORON 氨基甲酸酯泡沫等软骨材料。

[0053] 图 4B 示意性地图解说明在前面板 15 已拆卸的情况下显示器 10 的有源显示面板 17 和框架 16。如所展示,框架 16 包围有源显示面板 17 的所有侧面。在其它实施例中,框架 16 可包围有源显示面板 17 的左侧和右侧且不包围其顶部和底部。如上文所论述,前面板 15 可通过两组磁体对的磁耦合可拆卸地固定到显示装置 10。如图 4B 中示出,两个磁体 42 和 46 粘附到显示装置 10 的框架 16。磁体 42 和 46 优选地接合到显示装置 10 的框架 16 但也可通过其它粘附方式紧固。如所展示,磁体 42 和 46 位于框架 16 的侧面的中央位置内。在其它实施例中,低 PSI 泡沫部件 80 和 84 可固定到磁体 42 和 46,面对前面板 15 的下侧 46。

[0054] 多个压力传感器 70、72、74 和 76 可位于支腿和 25 上(未图示)或显示器 10 的框架 16 上,靠近显示面板 17 的四个拐角。前面板 15 相对于显示器的移动产生压力信号,可分析所述压力信号以确定用户触摸的位置和用户命令手势的类型。在其它实施例中,高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 可接合到压力传感器 70、72、74 和 76 的面对前面板 15 的下侧的外部表面。在一个配置中,压力传感器 70、72、74 和 76 可为由 Interlink 电子公司发布的零件号 FSR 402 的具有 14.7mm 直径有效面积的单区域力感测电阻器。

[0055] 当前面板 15 可拆卸地固定到显示装置 10 时,磁体 42 和 46 当与前面板 15 的下侧上的对应磁体 40 和 44 匹配时提供前面板 15 到显示装置的磁耦合。举例来说,磁体 40、42、44 和 46 经定向以使得磁体 42 和 44 磁性吸引且磁体 40 和 46 磁性吸引以提供将前面板 15 附接到显示装置 10 的磁耦合。

[0056] 在其它实施例中,所述磁体对可更接近显示装置 10 的框架 16 的支腿 20 和 25 的顶部或底部定位。在一个配置中,所述磁体可为由 K&J 磁体公司发布的产品号 D91-N52 的具有 4.5 磅的附接力钕盘磁体。取决于前面板 15 的重量,可能需要具有变化强度的磁体或每侧一组以上磁体。

[0057] 磁体 40、42、44 和 46 经配置以将前面板 15 固定到显示装置 10 以使得前面板 15 与有源显示面板 17 之间存在较小间隙。前面板 15 与有源显示面板 17 之间的较小间隙允许前面板 15 相对于显示面板 17 和压力传感器 70、72、74 和 76 移动。因此,前面板 15 上的用户压力起始前面板 15 的移动,其致使高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 以变化量的力将压力施加到对应压力传感器 70、72、74 和 76。前面板 15 与有源显示面板 17 之间的间隙也有助于防止在前面板 15 的下侧上存在外来材料或残渣的情况下擦伤有源显示表面 17。所述间隙进一步有助于防止由于用户对前面板 15 的一般移除和放置所致的有源显示面板 17 上的擦伤。在一些配置中,前面板 15 与有源显示面板 17 之间的间隙可为约 3mm。在其它配置中,前面板 15 与有源显示面板之间的间隙可为约 2mm 或更小。

[0058] 固定到每一磁体对的一个磁体的低 PSI 泡沫部件 80 和 84 使前面板 15 能够在对用户触摸的压缩反应中朝向显示面板 17 倾斜和/或移动,且缓冲前面板 15 相对于显示面板 17 的移动。低 PSI 泡沫部件 80 和 84 还充当弹簧以使前面板 15 能够在前面板 15 上的用户触摸的释放之后返回到相对于压力传感器 70、72、74 和 76 的中性位置。低 PSI 泡沫部件 80 和 84 可接合到将前面板 15 附接到显示装置 10 的磁体对的任一磁体。在一个配置中,在前面板 15 的下侧上,低 PSI 泡沫部件 80 可覆盖且接合到磁体 40,且低 PSI 泡沫部件 84

可覆盖且接合到磁体 44。在其它配置中,低 PSI 泡沫部件 80 可接合到磁体 42 且低 PSI 泡沫部件 84 可接合到磁体 46,所述磁体定位于靠近显示装置 10 的支腿 20 和 25 的中心。

[0059] 当前面板 15 附接到显示器 15 时,高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 与对应压力传感器 70、72、74 和 76 对准。显示器 10 的前面板 15 上的用户压力将抵靠对应压力传感器 70、72、74 和 76 按压高 PSI 泡沫部件 50、52、54 和 56 以从所述四个传感器 70、72、74 和 76 中的每一者产生压力信号。可分析这些信号以确定前面板 15 上的用户触摸的位置,如下文将更详细地论述。也可分析所述信号以确定做出的用户手势的类型、与用户手势相关联的相关联命令,或激活红外手势辨识,如下文将更详细地论述。

[0060] 如在此将进一步论述,处理器从压力传感器 70、72、74 和 76 接收信号且使压力信号与用户手势关联。传感器经配置以能够基于传感器之间的相对压力差从前面板上的用户触摸确定压力的位置。压力传感器 70、72、74 和 76 表示一个用于接收触敏显示装置 10 的前面板 15 上的用户输入的装置。

[0061] 图 5 中展示显示装置 10 的横截面图。此视图展示通过位于显示装置 10 的右侧上的磁体和压力传感器的横截面。在此图中,磁体 40 和 46 配对以将前面板 15 固定到显示装置 10。低 PSI 泡沫部件 80 夹在磁体 40 和 46 之间以充当弹簧以在从用户的触摸的压力释放之后使前面板 15 返回到中性位置。图 5 描绘一个低 PSI 泡沫部件 80;然而,对应泡沫部件 84(未图示)位于显示器 10 的相对侧(左侧)上。

[0062] 在一些实施例中,可在每一对的磁体之间提供例如砂纸等高摩擦材料以保持前面板 15 在最小滑动或不滑动的情况下固定到显示装置 10。在一些配置中,高摩擦薄膜或砂纸可紧固在附接到框架或支腿的磁体与附接到固定到前面板 15 的下侧 46 的磁体的低 PSI 泡沫部件之间。此高摩擦薄膜阻止前玻璃向下或向侧面滑动。如图 5 所示,高摩擦薄膜部件 90 进一步夹在磁体 40 与 46 之间以最小化前面板 15 的向下或侧面到侧面滑动。在一些配置中,所述高摩擦材料可为例如具有 220A-WT 的诺顿 Tufbak Gold T481 的砂纸。在洗涤前面板 15 时此高摩擦材料可经受随时间的重复洗涤。另外,此材料足够粗糙以抓紧低 PSI 泡沫部件而不会扯掉泡沫部件。

[0063] 相对应地,在显示器的另一侧(未图示)上,磁体 42 和 44 配对以帮助将前面板 15 保持到显示装置 10,其中低 PSI 泡沫部件 84 和第二高摩擦薄膜部件 90 夹在磁体 42 和 44 之间。低 PSI 泡沫部件 80 和 84 充当在磁体 40、42、44 和 46 压缩泡沫和薄膜时用于高摩擦材料 90 “咬合”的抓紧表面。

[0064] 图 5 中可更清楚地见到前面板 15 与框架 16 之间的间隙 95。间隙 95 允许前面板 15 响应于来自用户触摸的压力相对于框架 16 和有源显示面板 17 移动。

[0065] 高 PSI 泡沫部件 54 和 56 与压力传感器 74 和 76 对准,如图 5 所示。前面板 15 相对于显示器 10 的移动将抵靠对应压力传感器按压高 PSI 泡沫部件,且从每一压力传感器触发压力信号。前面板 15 的移动可致使高 PSI 泡沫部件抵靠对应压力传感器按压或可致使高 PSI 泡沫部件从对应压力传感器释放。

[0066] 举例来说,当用户触摸显示器的右上象限时,前面板 15 的右上角将朝向框架 16 移动,抵靠压力传感器 74 按压高 PSI 泡沫部件 54。前面板 15 的刚性将致使前面板 15 的右下角提升远离框架 16。前面板 15 响应于来自用户触摸的压力的移动将导致来自显示器 10 的每一侧上的压力传感器的不同响应。可分析这些响应以确定前面板 15 上的用户触摸的

位置,且可使这些响应与在用户触摸的位置处作用的特定应用程序或窗相关以便在用户选择的应用程序内执行所要命令。

[0067] 红外手势俘获特征概述

[0068] 在本发明的一个实施例中,可使用红外相机和红外光单元在触敏显示装置上俘获交互用户手势以在视觉上分析用户的手势。如由安装到显示器的至少一个压力传感器测得的在显示器的前面板上的用户触摸的所施加压力指示交互手势的开始,且可用以激活容纳在连接到显示装置的处理器内的手势处理模块。同样,从触敏显示器的压力释放指示交互手势的结束。

[0069] 图6图解说明用户手势的红外图像俘获的一个实施例。附接到电子外壳45的红外相机35可俘获交互手势的图像以供处理器的手势辨识模块分析。在一个配置中,如由压力传感器(未图示)中的至少一者计示的前面板15上的用户压力可触发从框架16上的红外灯的红外光65的照射和红外相机35的激活。

[0070] 由实线65指示的红外光可穿过透明有源显示面板17和前面板15。红外相机35可放置在显示器后方的最优位置以便俘获来自用户的手指55的红外反射75。当显示面板17在作用中和非作用中时红外相机35可看穿透明有源显示面板17以俘获用户手势的图像。如由压力传感器确定的从前面板15的压力释放可用信号表示红外手势辨识功能的结束且可触发红外光单元断开。

[0071] 红外手势交互系统概述

[0072] 图7中展示以红外手势辨识配置的触敏显示装置10的一个实施例的高级框图。触敏显示系统10可并入到电子外壳45中以控制显示器的功能,例如有源显示面板、背光LED条带、红外光单元8、红外相机35或显示器10内使用的其它电子组件。如所展示,系统10具有一组组件,包含链接到多个压力传感器70、72、74和76以及显示器输出79的处理器120。红外相机35和红外光单元8也链接到处理器120。工作存储器135和存储器140也与处理器120通信。触敏显示系统10还可连接到计算机以便提供用于显示器的额外应用和功能,例如文字处理、视频和音频功能或经由因特网的交互浏览。

[0073] 触敏显示系统10可为例如建构到厨房柜单元、电冰箱或其它电器中的显示器等固定装置,或其可为独立显示单元。经由附接的计算机系统,多个应用程序可在触敏显示系统10上供用户使用。这些应用程序可包含(但不限于)日历查看和编辑功能、文字处理功能、处方编辑和查看功能、视频和成像显示功能,以及因特网浏览功能。

[0074] 处理器120可以是通用处理单元或专门针对显示器应用而设计的处理器。如所展示,处理器120连接到存储器140和工作存储器135。在所说明的实施例中,存储器140存储触摸检测模块145、图像俘获模块146、手势处理模块150、显示模块155、操作系统160和用户接口模块165。这些模块可包含配置处理器120以执行各种显示、触摸感测、图像俘获和手势处理功能以及装置管理任务的指令。工作存储器135可由处理器120使用以存储包含于存储器140的模块中的处理器指令的工作集合。或者,工作存储器135也可以由处理器120使用以存储在触敏显示系统10的操作期间产生的动态数据。

[0075] 如上所提到,处理器120由存储于存储器140中的若干模块配置。触摸检测模块145包含配置处理器120以通过分析从压力传感器70、72、74和76接收的信号检测显示器10的前面板15上的用户触摸的指令。因此,处理器120连同触摸检测模块145和压力传感

器 70、72、74 和 76 一起表示一个用于检测显示装置 10 的前面板 15 上的用户触摸的装置。

[0076] 图像俘获模块 146 提供配置处理器 120 以使用红外相机 35 俘获显示器 10 的前面板 15 上做出的用户手势的图像的指令。前面板 15 上的用户触摸可触发红外图像俘获功能的起始,而用户从前面板 15 的压力释放可触发红外图像俘获功能的停止。

[0077] 手势处理模块 150 提供配置处理器 120 以处理压力传感器数据和所俘获图像以确定触摸和 / 或手势的既定意义的指令。手势处理模块 150 可对所接收图像执行多种功能,包含 (例如) 彩色信号处理、模 / 数转换和 / 或伽马校正。手势处理模块 150 可从相机 35 接收含有用户的手或手指的图像序列,且手势处理模块 150 可经配置以反转每一图像以产生镜像图像。手势处理模块 150 可使用所述反转和 / 或非反转图像执行额外处理任务,例如手势模式匹配或特征提取。数据也可存储为存储器 140 内的图像数据。因此,处理器 120 连同触摸检测模块 145、图像俘获模块 146、压力传感器 70、72、74 和 76、红外相机 35 和手势处理模块 150 一起表示一个用于确定用户触摸的既定意义的装置。

[0078] 手势处理模块 150 可组合经处理或未经处理图像以形成组合图像。手势处理模块 150 可进一步执行特征提取功能以处理图像序列以确定运动的区域。举例来说,手势处理模块 150 可比较所接收帧与俘获序列中较早的帧 (例如紧接在前的帧),且计算所述帧之间的差图像。可以任何合适方式过滤所述差图像,包含 (例如) 通过移除低于阈值的差以便产生经过滤差图像。经过滤和 / 或未过滤的差图像可存储为存储器 140 中的图像数据。

[0079] 通过首先计算用户的初始屏幕触摸相对于显示屏幕的地理位置可确定手势的起始点。手势处理模块 150 可从与透明面板通信的每一压力传感器确定相对压力且从所述数据确定用户触摸相对于显示面板的二维位置。所述确定可通过变成如由系统确定的手势的起始点而提供对红外相机的手势确定的额外聚焦。通过使检测到的初始触摸位置与 IR 俘获对准,手势处理模块可确定手势随时间的开始和移动。

[0080] 手势处理模块 150 也可确定用户手势的结束点。手势处理模块 150 可分析差图像序列以确定手势结束点或可从前面板 15 上的用户压力的释放确定手势结束点。举例来说,手势处理模块 150 可经配置以定位在含有相对高运动的一或多个帧的序列之后检测到的具有相对低运动的一或多个帧。在确定已检测到手势结束点之后,手势处理模块 150 可即刻使用所述信息确定所述手势是否匹配一或多个已知手势模式。举例来说,可对照存储在存储器 140 中的每一手势模板比较手势图像的序列以确定所辨识手势是否已发生。

[0081] 用户接口模块 165 可包含配置处理器 120 以在显示装置 10 的有源显示面板 17 上显示信息的指令。

[0082] 各种模块可在硬件和 / 或软件的各种组合中实施。举例来说,触摸检测模块 145、图像俘获模块 146、手势处理模块 150、显示模块 155 和用户接口模块 165 实施为存储在计算机可读存储媒体上的经配置以使用一或多个处理器执行的指令。下文稍后将详细地描述关于所述模块的实施方案的额外细节。

[0083] 操作系统 160 配置处理器 120 以管理系统 10 的存储器和处理资源。举例来说,操作系统 160 可包含装置驱动器以管理例如显示器输出、压力传感器 70、72、74 和 76 以及红外相机 35 等硬件资源。因此,在一些实施例,包含于上文所论述的触敏显示系统模块中的指令可不直接与这些硬件资源交互,而是通过位于操作系统组件 160 中的标准子例程或 API 而交互。操作系统 160 内的指令可接着与这些硬件组件直接交互。

[0084] 虽然图 7 描绘包括单独组件以包含处理器、多个压力传感器、电子显示器输出和存储器的装置,但所属领域的技术人员将认识到这些单独组件可以多种方式组合以实现特定设计目标。举例来说,在替代实施例中,存储器组件可以与处理器组件组合以节省成本并且改进性能。

[0085] 另外地,尽管图 7 图示了两个存储器组件,包含包括若干模块的存储器组件 140 以及包括工作存储器的单独存储器 135,但是所属领域的技术人员将认识到利用不同存储器架构的若干实施例。举例来说,一种设计可以利用 ROM 或静态 RAM 存储器来存储实施在存储器 140 中包含的模块的处理器指令。或者,可在系统启动时从集成到触敏显示系统 10 中或经由外部装置端口连接的磁盘储存装置读取处理器指令。接着,可将处理器指令加载到 RAM 中,以便于由处理器执行。举例来说,工作存储器 135 可以是 RAM 存储器,指令在由处理器 120 执行之前被加载到工作存储器 135 中。

[0086] 红外手势交互概述

[0087] 图 8 是说明描绘可在例如显示装置 10 的触敏电子显示器上实施的红外手势俘获和辨识过程的概述的过程 800 的高级流程图。过程 800 在一些实施例中可用以俘获在显示装置 10 的前面板 15 上做出的用户手势的图像或一系列图像且将此图像解译为命令用户手势。

[0088] 过程 800 开始于开始框 805 且转变到框 810,框 810 中压力传感器中的一或多个者发射压力信号以指示用户已将其手或手指放置在显示器的前面板上。取决于前面板上的用户触摸的位置,来自压力传感器的信号可变化。前面板上的用户触摸可致使前面板朝向附接到显示器的框架的有源显示面板偏斜。此偏斜又致使压力传感器以不同的度数由对应高 PSI 泡沫部件接合。

[0089] 在将前面板固定到显示装置的磁体对中的每一者之间插入低 PSI 泡沫部件连同前面板与有源显示面板之间的较小间隙允许前面板向上和向下偏斜。垂直通过显示装置的中心线的任一侧上的用户触摸的位置也可致使前面板向一侧比另一侧偏斜更多,因此造成更接近前面板上的用户触摸的区域定位的压力传感器中的较大压力信号响应。类似地,前面板的四个象限中的任一者上的用户触摸将导致来自最接近于用户触摸的区域的传感器的较高压力传感器响应。

[0090] 过程 800 随后转变到框 815,其中响应于指示前面板上的用户触摸的压力信号而指示红外光单元接通。同时,指示红外相机开始获取在显示装置的前面板上做出的用户手势的一或多个图像。

[0091] 在红外光单元和红外相机已接通之后,过程 800 转变到框 820,其中确定前面板上的用户触摸的位置。对于每一用户触摸或手势,可确定触摸的持续时间、触摸的任何移动的方向或路径以及触摸的运动的任何加速度。可从由处理器接收的压力信号的量值以及所述多个压力传感器中的每一者之间的已知定位和距离确定用户触摸的位置。用户触摸的位置可指示与显示装置的用户交互的上下文。举例来说,取决于显示装置上的每一应用程序的所显示位置,用户触摸的位置可指示用户正在与因特网浏览器窗或文本编辑应用程序交互。

[0092] 在确定前面板上的用户触摸的位置且获取用户手势的至少一个图像之后,过程 800 转变到框 825,其中确定前面板上由用户做出的用户手势的类型。可通过比较用户手势

的图像或由用户手势的一系列图像形成的组合图像与存储器单元内包含的用户手势的库或目录来确定用户手势的类型。

[0093] 一旦已确定用户手势的类型,过程 800 便转变到框 830,其中使用户手势与所要预定命令相关联。举例来说,用户可在前面板上的一个位置处执行滑动动作,且系统将使所执行动作与在有源显示面板上移动对象关联。包含多点触摸手势的其它动作也是可能的,例如打开或关闭应用程序、调整对象的大小、选择对象或在虚拟键盘上输入文本以及其它动作。

[0094] 在使用户手势的类型与所要预定命令关联之后,过程 800 转变到框 835,其中系统执行预定命令。如在以上实例中所论述,系统可响应于与预定命令相关联的手势而打开或关闭应用程序,调整对象的大小,选择对象,或将文本输入到应用程序中,以及其它动作。一旦预定命令已执行,过程 800 便转变到框 840 且结束。

[0095] 红外手势俘获和辨识概述

[0096] 图 9 是根据一个实施例用于识别和处理使用红外相机俘获的多点触摸或复合用户手势的过程 900 的流程图。过程 900 在开始框 905 开始且转变到框 910,框 910 中系统俘获在显示器的前面板上做出的手指或手图像的序列。当用户以手或手指在显示装置的前面板上施加压力时图像俘获开始。

[0097] 如上文所论述,如由一或多个压力传感器计示的触敏显示器上的压力触发红外光单元接通且红外相机的图像俘获开始。当用户通过提升他 / 她的手或手指而从显示器的前面板移除压力时指示图像俘获的终止和复合多点触摸手势的完成。在从前面板的压力释放之后,红外光单元可即刻断开且红外相机的图像俘获结束。

[0098] 过程 900 随后转变到框 915,其中使用图像处理功能将图像序列组合为复合用户手势的单个图像。过程 900 随后转变到框 920,其中识别与用户输入相关联的应用程序。可基于显示装置上的应用程序接口的已知位置和如由压力传感器中的一或多个者识别的用户触摸的已知位置识别应用程序。

[0099] 过程 900 接着转变到框 925,其中使用用户手势的组合图像确定一或多个候选手势和置信度因数。举例来说,可将手势辨识模板与所俘获图像进行比较。每一手势辨识模板与所俘获图像的比较可导致一或多个潜在手势匹配。基于手势辨识模板与所俘获图像的相似性可对每一潜在手势匹配指派置信度因数。具有充分置信度因数的潜在手势匹配(例如阈值置信度水平以上的潜在手势匹配)可确定为候选手势。使用每一手势辨识模板确定的候选手势和对应置信度因数可共同地形成候选手势和置信度因数的列表。

[0100] 在确定候选手势和置信度因数的列表之后,过程 800 随后转变到框 930,其中移除错误肯定。举例来说,移除错误肯定可包含使用全局运动条件、局部运动条件和 / 或一或多个置信度因数从候选手势列表移除一或多个候选手势。在过程 900 的后续框 935 中可将未作为错误肯定移除的候选手势确定为所辨识手势。过程 900 随后转变到框 940 且结束。

[0101] 关于术语的阐明

[0102] 所属领域的技术人员将进一步了解,结合本文所揭示的实施方案而描述的各种说明性逻辑块、模块、电路和过程步骤可实施为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为清楚说明硬件与软件的此可互换性,上文已大体上关于其功能性而描述了各种说明性组件、块、模块、电路和步骤。此类功能性是实施为硬件还是软件取决于特定应用及施加于整个系统

的设计约束。所属领域的技术人员可针对每一特定应用以不同方式来实施所描述的功能性,但所述实施方案决策不应被解释为会导致脱离本发明的范围。所属领域的技术人员将认识到一个部分或一部分可包括小于或等于整体的内容。例如,像素集合的一个部分可能是指那些像素的子集合。

[0103] 可使用经设计以执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或其任何组合来实施或执行结合本文中所揭示的实施方案而描述的各种说明性逻辑块、模块和电路。通用处理器可为微处理器,但在替代例中,处理器可为任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可实施为计算装置的组合,例如,DSP 与微处理器的组合、多个微处理器的组合、一或多个微处理器结合 DSP 核心或任何其它此类配置。

[0104] 结合本文中所揭示的实施方案而描述的方法或演算法的步骤可直接体现于硬件、由处理器执行的软件模块或其两者的组合中。软件模块可驻留在 RAM 存储器、快闪存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移除磁盘、CD-ROM,或此项技术中已知的任一其它形式的非暂时存储媒体中。示范性计算机可读存储媒体耦合到处理器,使得处理器可从计算机可读存储媒体读取信息,和向计算机可读存储媒体写入信息。在替代方案中,存储媒体可与处理器成一体式。处理器和存储媒体可驻留在 ASIC 中。ASIC 可以驻留在用户终端、相机或其它装置中。在替代实施例,处理器和存储媒体可作为离散组件驻留于用户终端、相机或其它装置中。

[0105] 本文中包含一些标题,是为了参考和辅助定位各个部分。这些标题并不希望限制关于其描述的概念的范围。此些概念可能在整个说明书中都适用。

[0106] 提供对所揭示的实施方案的前述描述,是为了使得所属领域的技术人员能够制作或使用本发明。所属领域的技术人员将易于了解对这些实施方案的各种修改,且本文中定义的一般原理可应用于其它实施方案而不脱离本发明的精神或范围。因此,本发明并不希望限于本文中所示的实施方案,而应被赋予与本文中所揭示的原理和新颖特征相一致的最广泛范围。

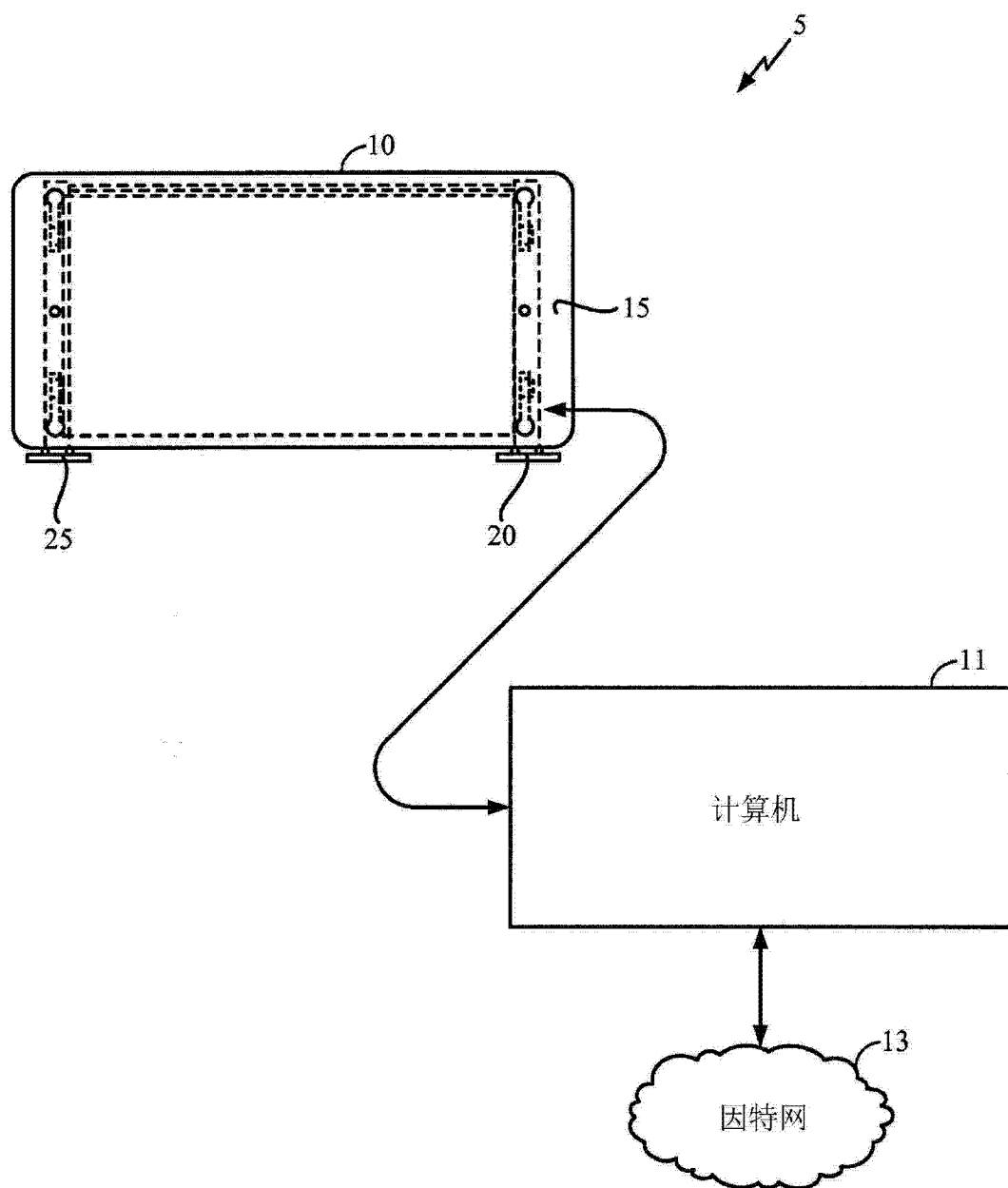


图 1

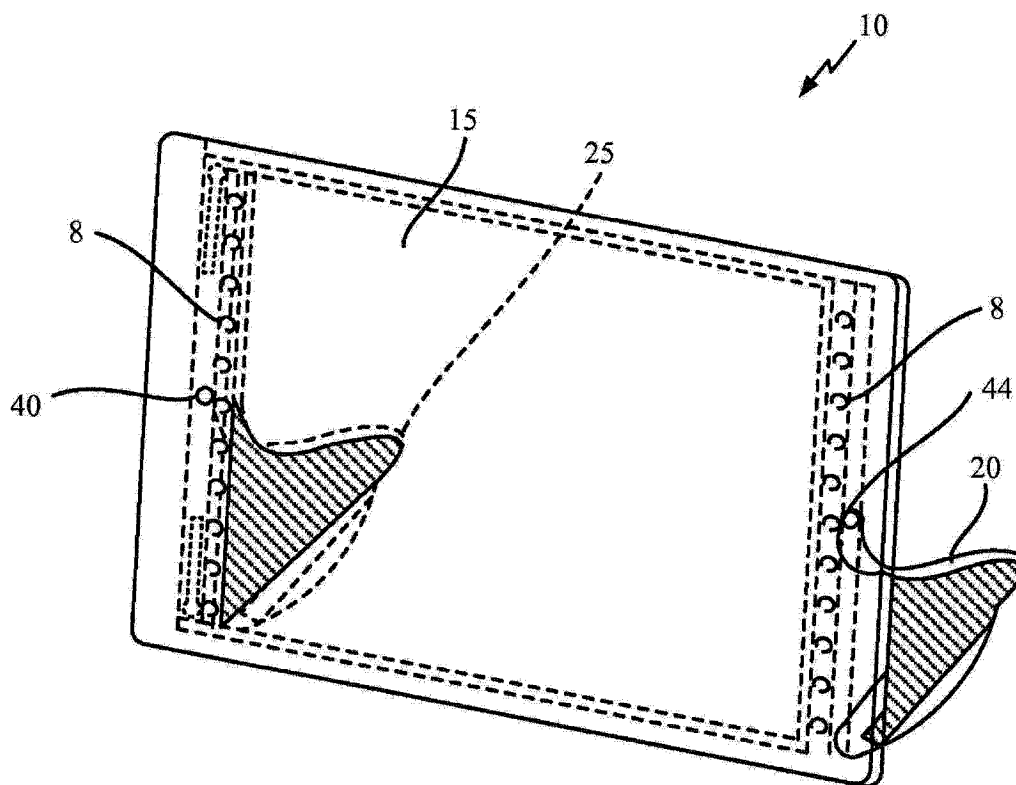


图 2

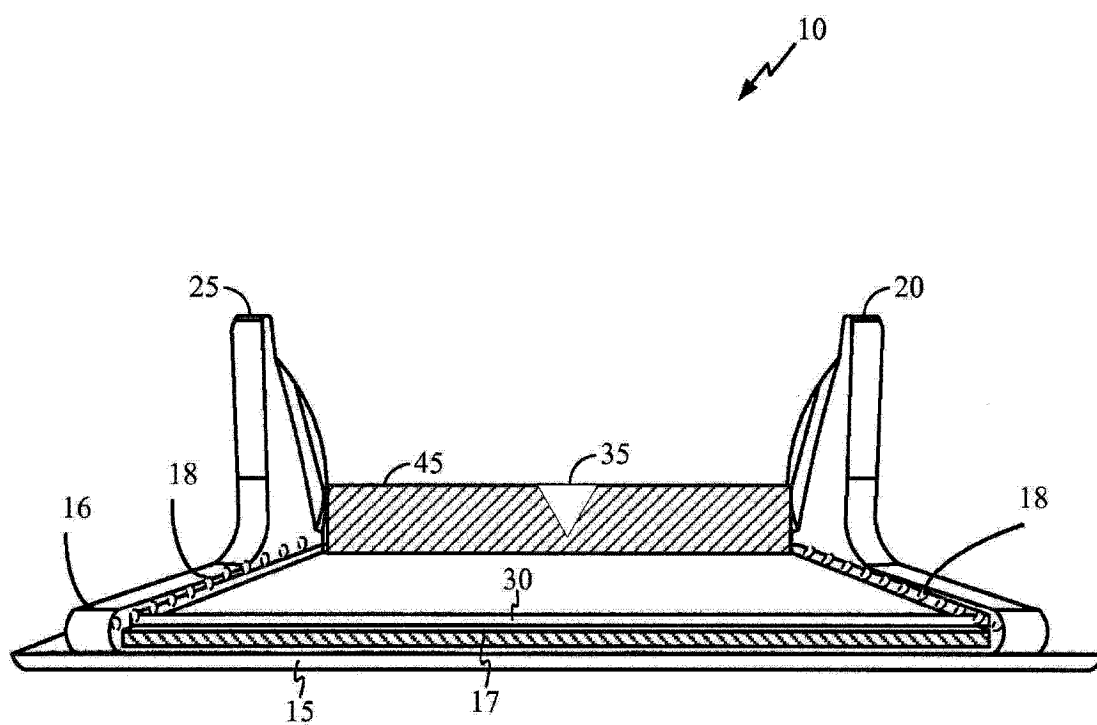


图 3

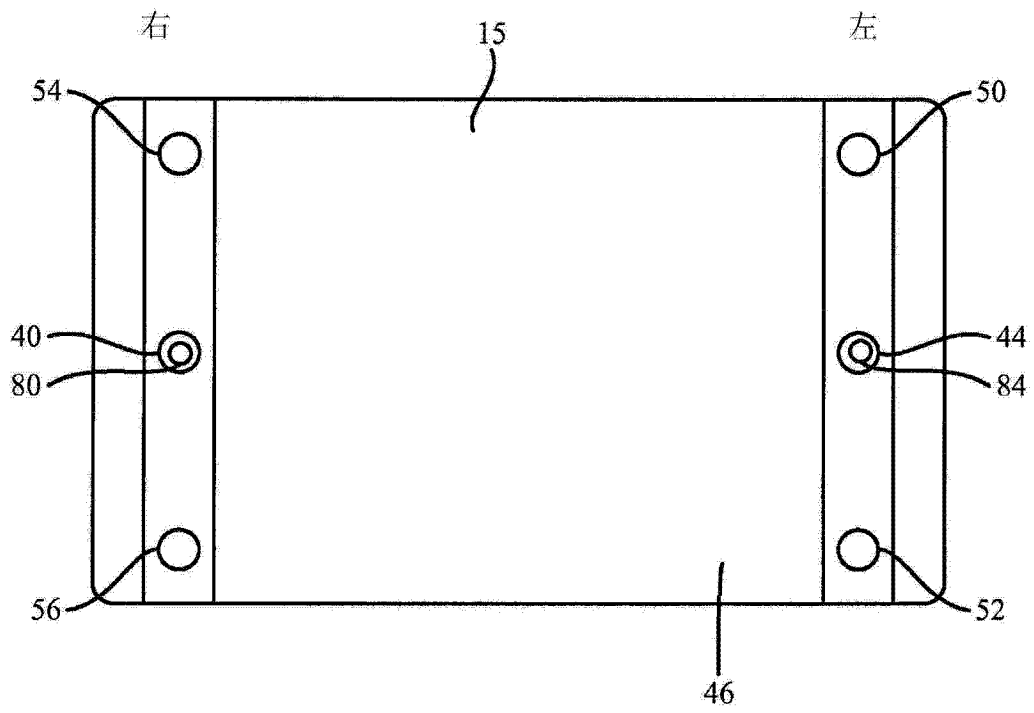


图 4A

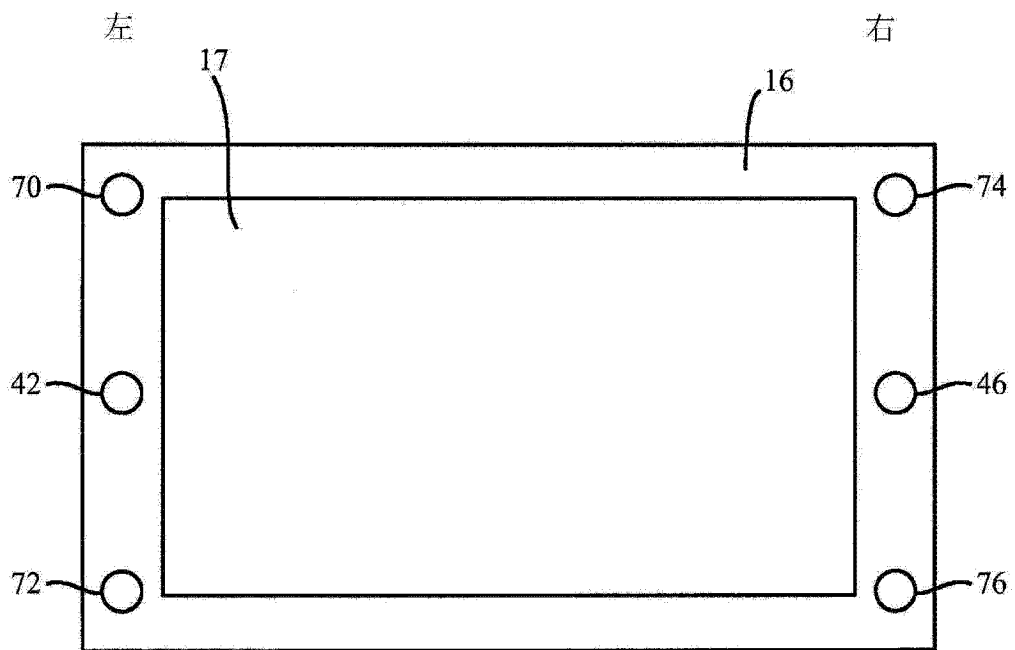


图 4B

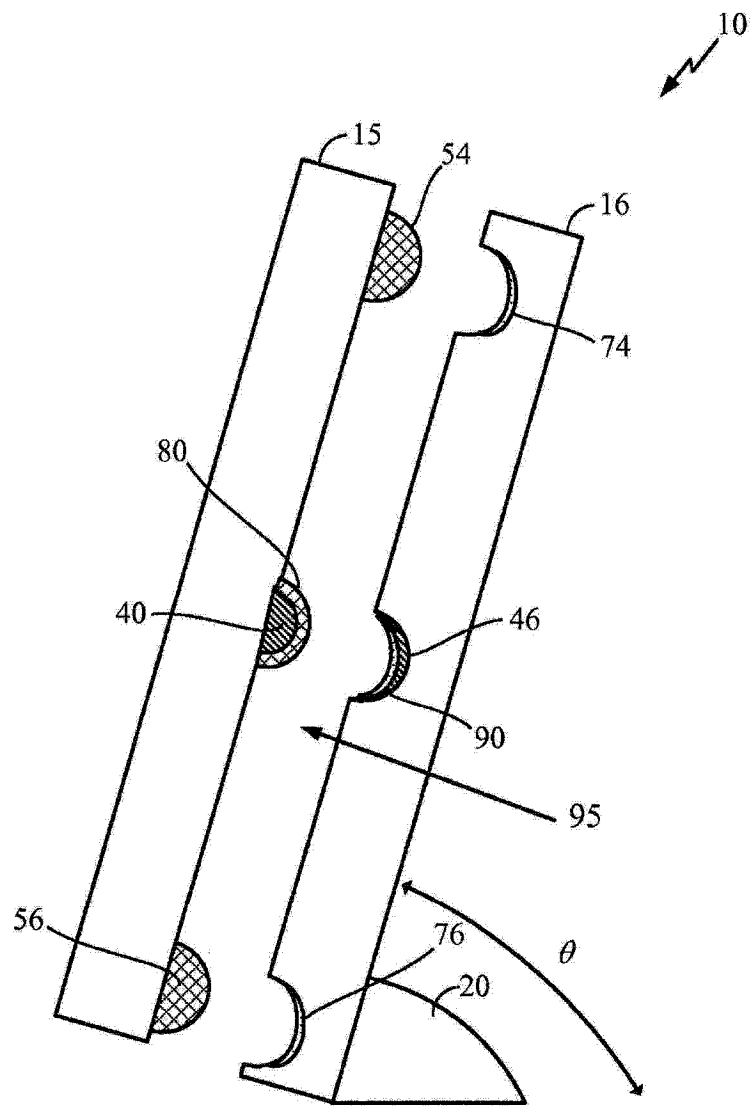


图 5

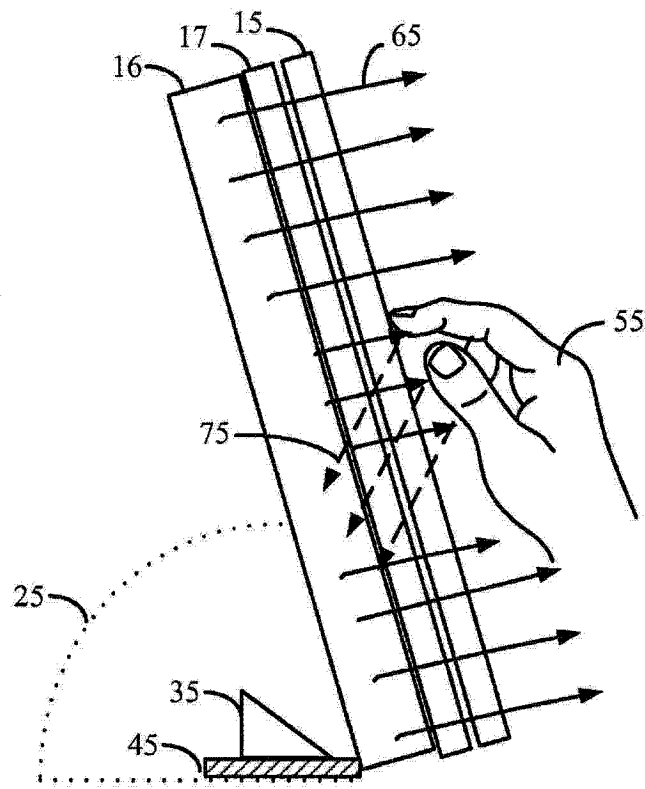


图 6

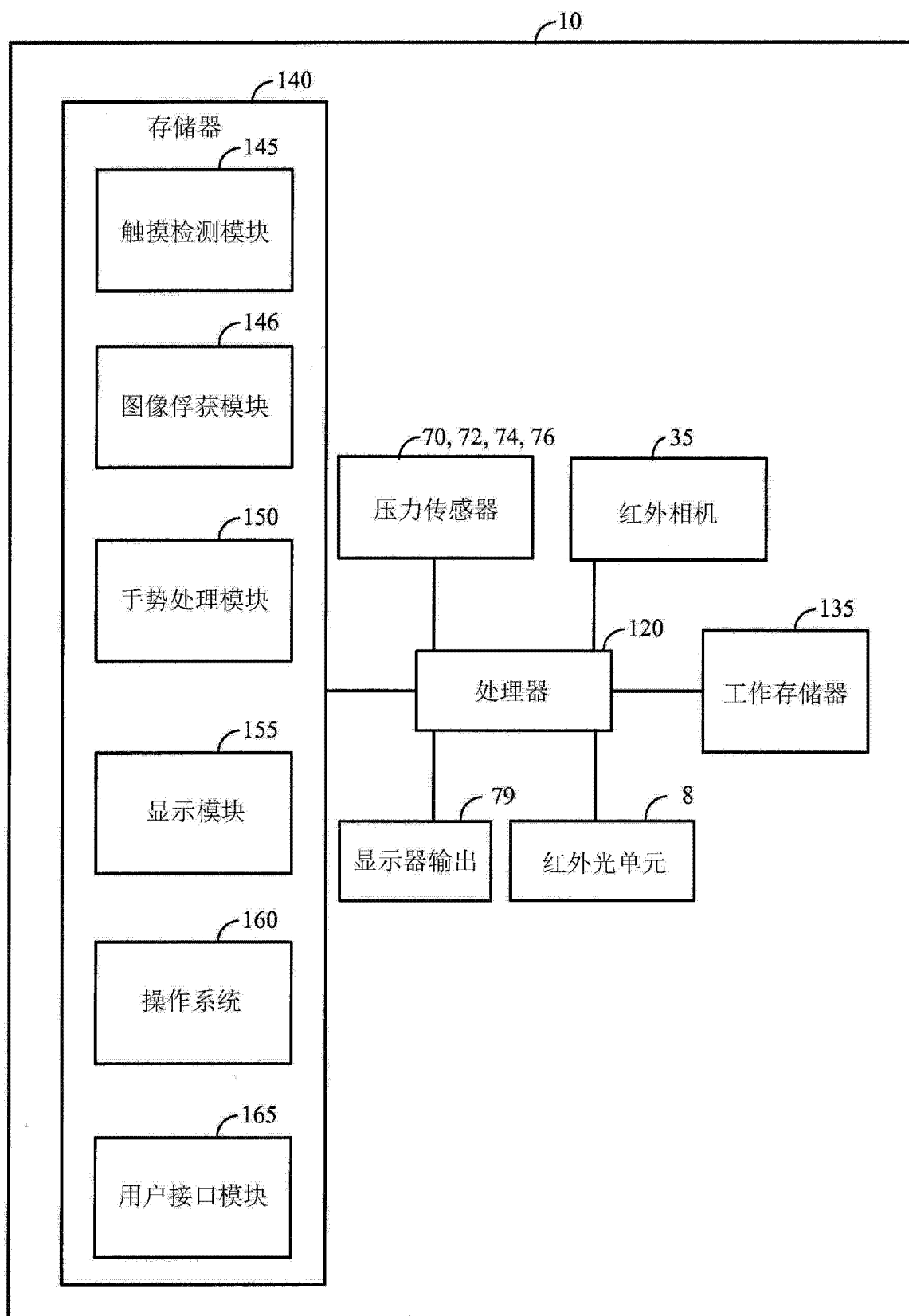


图 7

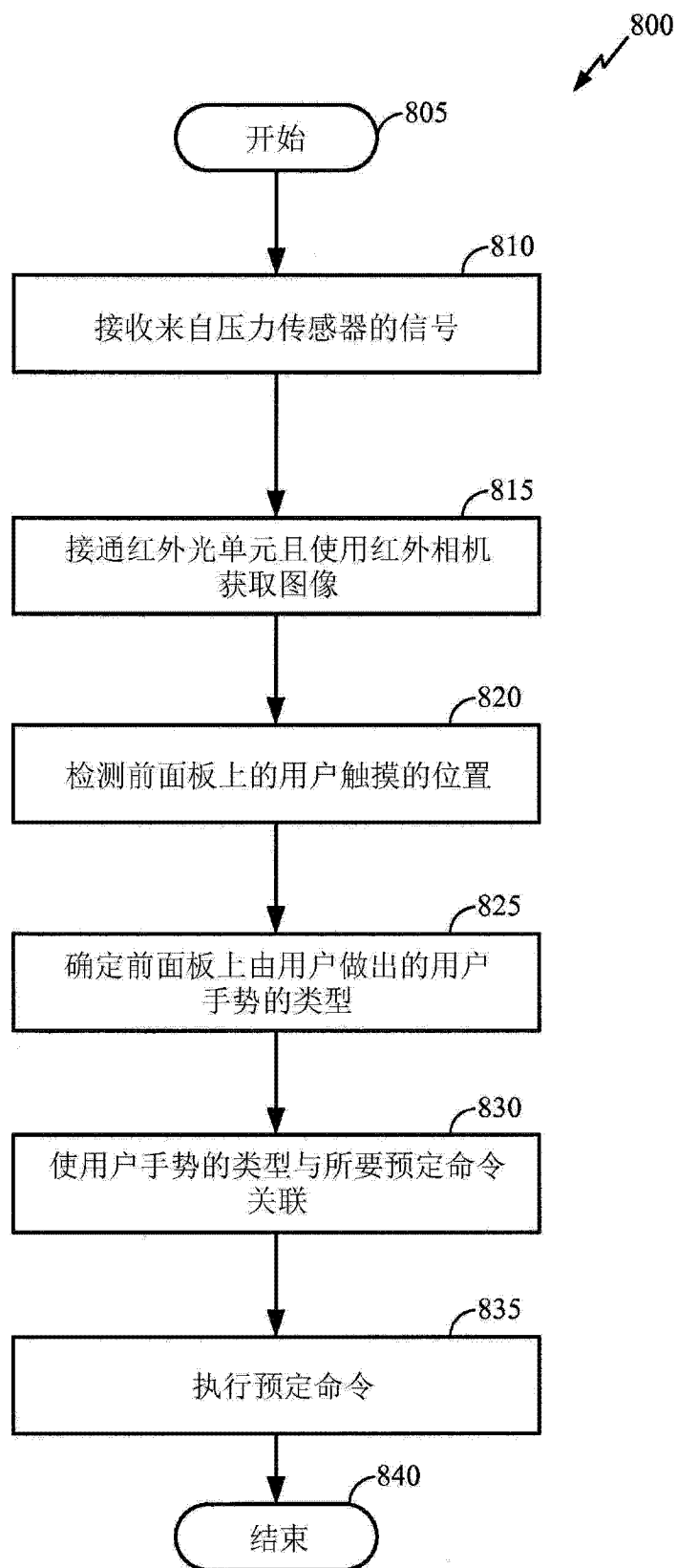


图 8

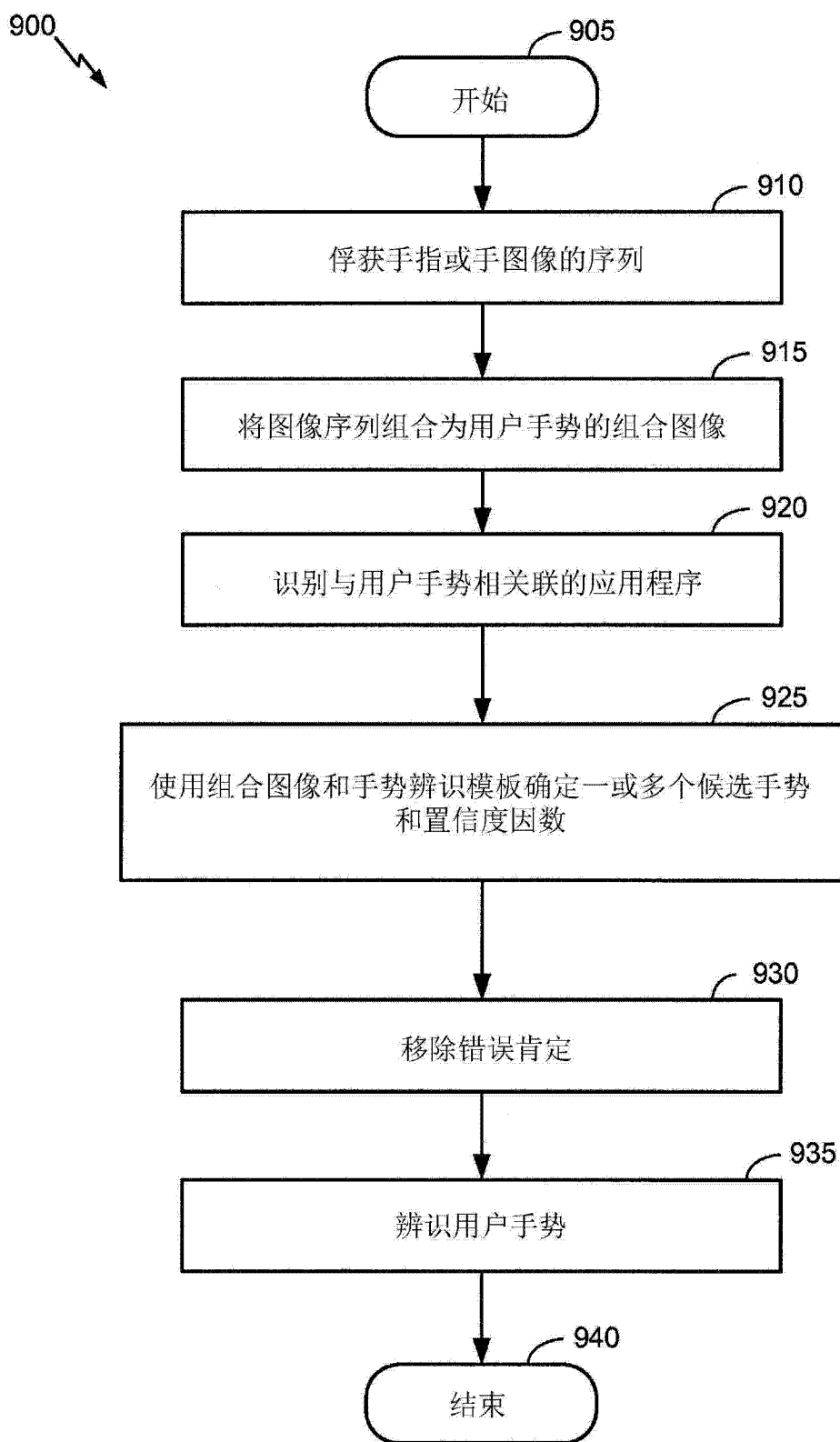


图 9