



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1591465 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 200410042847. 2

US 4797544 , 1989. 01. 10, 全文 .

(22) 申请日 2004. 05. 26

US 5442147 A, 1995. 08. 15, 说明书第 43 列  
59 行 - 第 44 列 7 行, 附图 31 ; 说明书第 7 列 7-33  
行, 附图 1B.

(30) 优先权数据

10/655, 946 2003. 09. 04 US

审查员 于行洲

(73) 专利权人 安华高科技 ECBU IP (新加坡) 私  
人有限公司

地址 新加坡新加坡市

(72) 发明人 谢彤 迈克尔·布罗斯南

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258

代理人 柳春雷

(51) Int. Cl.

G06K 11/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6433780 B1, 2002. 08. 13, 说明书第 3 列  
19-35 行 .

EP 0957448 A2, 1999. 11. 17, 说明书段落  
41\47、48、54-58、61、64, 附图 1A、2A-2C.

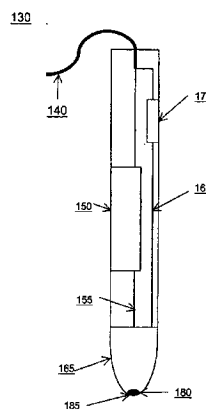
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于光学导航的装置

(57) 摘要

本发明提供了一种用于光学导航的装置 (130)。该装置 (130) 具有包括孔的表面 (180), 其中所述表面 (180) 被配置成可沿着具有可探测纹理的被照明表面 (206) 移动。光学运动探测电路 (210) 被集成于所述装置 (130) 并且被光学耦合到显示屏的可探测纹理。光学运动探测电路 (210) 产生运动信号, 该运动信号指示所述表面 (180) 相对于所述被照明表面 (206) 的可探测纹理的运动, 其中, 所述光学运动探测电路 (210) 可操作以探测所述可探测纹理而不需要集成的照明源。



1. 一种用于光学导航的装置 (130), 包括:

表面 (180), 其包括孔 (185), 所述表面 (180) 被配置成可沿着具有可探测纹理的被照明表面 (206) 移动;

光学运动探测电路 (210), 其集成于所述装置 (130) 并且被光学耦合到所述被照明表面 (206) 的所述可探测纹理, 所述光学运动探测电路 (210) 产生运动信号, 该运动信号指示所述表面 (180) 相对于所述被照明表面 (206) 的所述可探测纹理的运动, 其中, 所述光学运动探测电路 (210) 可操作以探测所述可探测纹理而不需要集成的照明源;

内部干扰抑制光源 (222), 其集成于所述装置 (130) 并且靠近所述孔 (185), 所述干扰抑制光源 (222) 可操作以响应于所述光学运动探测电路 (210) 探测到由所述照明引起的干扰而向所述被照明表面 (206) 上提供干扰抑制照明; 以及

光学滤波器 (230), 其可操作以过滤所述照明并接收所述干扰抑制照明, 使得所述光学运动探测电路 (210) 可以在发生由所述照明引起的干扰时探测所述可探测纹理。

2. 如权利要求 1 所述的装置 (130), 还包括集成于所述装置 (130) 的光学元件 (208), 所述光学元件 (208) 靠近所述孔 (185) 并从所述被照明表面 (206) 的所述可探测纹理接收光, 所述光学元件 (208) 可操作以将集成的所述光学运动探测电路 (210) 光学耦合到所述被照明表面 (206) 的所述可探测纹理。

3. 如权利要求 1 所述的装置 (130), 还包括辅助光源 (222), 其可操作以响应于所述光学运动探测电路 (210) 探测到所述被照明表面 (206) 照明不充足, 而向所述被照明表面 (206) 上提供额外的照明。

4. 如权利要求 1 所述的装置 (130), 还包括内部电源 (150), 用于向所述装置 (130) 提供电力。

5. 如权利要求 1 所述的装置 (130), 其中, 所述被照明表面 (206) 是阴极射线管 (400), 并且其中所述可探测纹理是所述阴极射线管 (400) 的荫罩 (404)。

6. 如权利要求 1 所述的装置 (130), 其中, 所述被照明表面 (206) 是液晶显示器 (420), 并且其中所述可探测纹理是所述液晶显示器 (420) 的漫射板 (442)。

7. 如权利要求 1 所述的装置 (130), 其中, 所述被照明表面 (206) 是液晶显示器 (420), 所述液晶显示器包括晶体管阵列, 并且其中所述可探测纹理包括所述晶体管阵列在所述液晶显示器 (420) 的每一个像素处的纹理结构。

8. 如权利要求 1 所述的装置 (130), 其中, 所述被照明表面 (206) 被包括所述可探测纹理的半透明层覆盖。

9. 如权利要求 8 所述的装置 (130), 其中, 所述半透明层包括唯一的定位信息, 该信息提供所述装置 (130) 相对于所述被照明表面 (206) 的绝对的位置信息。

## 用于光学导航的装置

### 技术领域

[0001] 本发明的多个实施例涉及光学导航 (optical navigation) 领域。

### 背景技术

[0002] 随着计算技术的持续发展,具有新的形状因子 (form factor) 的计算设备被引入了市场。这些新的形状因子常常为用户提供人机交互的新方式。例如,近年来被引入的大量计算设备都具有同时用于数据输入的显示屏。例如,个人数字助理 (PDA) 和平板个人计算机 (PC) 一般都具有既能作为显示器又能作为用于接收数据的数字化转换器的显示屏。

[0003] 现有的很多屏幕输入和导航技术都基于触摸屏技术。触摸屏是对接触敏感的计算机显示屏,所述接触例如为用接触笔接触触摸屏。触摸屏是被特别构造的屏幕,以提供屏幕输入和导航功能。当前的触摸屏技术包括电阻式、电容式和表面声学传感式触摸屏面板。特别地,除了标准显示器制造工艺外,触摸屏可能还需要特殊的膜、透明的导电膜和较大的源和传感器阵列。

[0004] 使用触摸屏来为 PDA 或平板 PC 提供数据输入和导航有几个缺点。由于组件的灵敏性,触摸屏的造价一般很昂贵。触摸屏的成本随着尺寸的增大而急剧增加。此外,当前的触摸屏技术一般只用于制造特殊的显示器,而不能容易地对现有监视器进行改型。触摸屏在操作中对污染也很敏感,而污染可能导致费用昂贵的维修和计算机系统的停机。

### 发明内容

[0005] 根据本发明的多种实施例,描述了一种用于在被照明表面上进行光学导航和数据输入的装置。通过提供光学导航和数据输入,使用用于导航和数据输入的显示屏的计算机系统不需要使用触摸屏技术。此外,通过使用自照明 (self-illuminated) 表面的照明,就不需要提供来自电子设备内的内部光源的照明。因为不需要内部光源,所以在根据本发明的实施例中用于光学导航和数据输入的设备能够大大减少能耗。

### 附图说明

[0006] 包含在本说明书中的附图形成本说明书的一部分,其中图示了根据本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理,在附图中:

[0007] 图 1A 图示了根据本发明实施例的在被照明表面上进行光学导航的示例性系统。

[0008] 图 1B 图示了根据本发明实施例的在被照明表面上进行光学导航的示例性电子设备。

[0009] 图 2A 是根据本发明的实施例中的光学导航部件的简图。

[0010] 图 2B 是根据本发明的实施例中包括内部红外 (IR) 照明源的光学导航部件的简图。

[0011] 图 3 是根据本发明实施例的光学运动探测电路的示意图。

[0012] 图 4A 是在其上可以实现根据本发明的实施例的示例性阴极射线管 (CRT) 的示意图。

[0013] 图 4B 是在其上可以实现根据本发明的实施例的 CRT 的示例性荫罩的示图。

[0014] 图 4C 是在其上可以实现根据本发明的实施例的示例性液晶显示器 (LCD) 的示意图。

[0015] 图 5A 和图 5B 是图示使用根据本发明实施例的电子设备在被照明表面上的光学导航过程的流程图。

## 具体实施方式

[0016] 根据本发明的多种实施例提供了一种用于在被照明表面上进行光学导航和数据输入的电子设备。因此,使用用于导航和数据输入的显示屏的计算机系统不需要使用可能非常昂贵且需要特殊制造方法的触摸屏技术。此外,通过使用自照明表面的照明,就不需要提供电子设备内部光源的照明。照明源一般是无线光学导航设备上主要的功率消耗源。因为不需要内部照明源,所以在根据本发明的实施例中用于光学导航和数据输入的电子设备能够大大节约功率和成本。

[0017] 为了更加清楚地描述根据本发明的实施例,首先讨论根据本发明的光学屏幕导航设备的实施例的物理结构。接下来是对在其上可以实现根据本发明实施例的示例性被照明表面的物理结构的描述。在这个描述之后,是对根据本发明实施例的在被照明表面上的光学屏幕导航设备的操作的描述。

[0018] 在根据本发明的实施例中光学屏幕导航设备的物理结构

[0019] 图 1A 图示了在根据本发明的一个实施例中用于在被照明平面上进行光学导航的示例性系统 100。系统 100 包括壳体 110、显示屏 120 和光学屏幕导航设备 130。应该理解,根据本发明的实施例主要涉及结合显示屏 120 使用光学屏幕导航设备 130 以在计算机系统上导航并输入数据这一方面。虽然图示的光学屏幕导航设备 130 具有类似于钢笔的形状,但是应该理解光学屏幕导航设备 130 不限于钢笔式的实现,而是可以实现为具有任何的形状,例如鼠标。

[0020] 在根据本发明的一个实施例中,显示屏 120 是计算设备(例如,平板个人计算机或个人数字助理)的集成式显示屏。在根据本发明的另一个实施例中,显示屏 120 是可通信地耦合到计算设备(例如台式 PC)的外部显示屏。显示屏 120 可以是液晶显示器(LCD)、阴极射线管(CRT)或者用于显示计算机系统的数据的任何其他被照明表面。

[0021] 虽然根据本发明的实施例集中在结合显示屏 120 使用光学屏幕导航设备 130 以在计算机系统上导航并输入数据方面,但是应该理解显示屏 120 可以是任何被照明表面。可以结合被照明显示器使用光学屏幕导航设备 130,以在不同的显示屏上导航和输入数据。

[0022] 在根据本发明的一个实施例中,光学屏幕导航设备 130 通过电缆 140 耦合到显示器壳体 110。电缆 140 可以提供光学屏幕导航设备 130 与位于显示器壳体 110 内的计算机系统(例如平板 PC)之间的数据传输。应该理解所示出的实施例是示例性的,光学屏幕导航设备 130 可以通过有线(例如电缆 140)或无线连接来连接到计算机系统。

[0023] 图 1B 图示了在根据本发明的实施例中用于在被照明表面上进行光学导航的示例性光学屏幕导航设备 130。光学屏幕导航设备包括用于导航和数据输入的光学导航部件 165。在根据本发明的一个实施例中,光学屏幕导航设备 130 包括在表面 180 上的孔 185,用于提供光学导航部件 165 到被照明表面的通道。

[0024] 在根据本发明的一个实施例中,光学屏幕导航设备 130 使用电缆 140 通过有线连接而连接到计算机系统。电缆 140 可以向光学屏幕导航设备 130 提供数据通信和 / 或电力。通过电力总线 155 向光学导航部件 165 提供电力,而通过通信总线 160 来支持通往 / 来自光学导航部件 165 的通信。

[0025] 在根据本发明的另一个实施例中,光学屏幕导航设备 130 可以包括用于与计算机系统通信的无线收发器 170 和内部电源 150。通过电力总线 155 向光学导航部件 165 提供电力,而通过通信总线 160 来支持到 / 从光学导航部件 165 的通信。应该理解,光学屏幕导航设备 130 可以包括内部或外部电源以及有线或无线数据通信的任意组合。

[0026] 图 2A 是根据本发明的一个实施例中光学导航部件 165a 的简图。如上所述,表面 180 包括孔 185,用于提供到自照明表面 206 的光学通道。虽然为了清楚而进行了省略,但是孔 185 可以包括用于从自照明表面 206 接收光的透明窗口,该窗口还可以用于避免灰尘、尘土或其他污染物进入光学屏幕导航设备 130 的壳体腔内。

[0027] 光学导航部件 165a 包括光学运动探测电路 210 和光学元件 208。图 3 是根据本发明实施例的光学运动探测电路 210 的示图。光学运动探测电路 210 包括探测器 304 和图像处理器 306。探测器 304 可被操作以捕获表面 (例如如图 2A 和 2B 的自照明表面 206) 的图像。应该理解,探测器 304 可以是电荷耦合设备、非定形光电二极管阵列 (amorphous photodiodearray) 或本领域中公知的任何其他类型的阵列探测器。探测器 304 以例如每秒两千幅图像的特定速率捕获图像 (例如图像 302)。每一幅图像都被传送到图像处理器 306,其可操作以基于每一幅图像的相对运动来确定位置信息 310。位置信息 310 可以通过有线连接 (例如如图 1A 和 1B 的电缆 140) 或无线连接 (例如如图 1B 的无线收发器 170) 被传输到计算机系统。可选地,光学运动探测电路 210 可以包括光学滤波器 308。

[0028] 参照图 2A,自照明表面 206 是具有足以进行运动探测的纹理和结构的任何表面。一般地,任何极细小纹理的表面,只要其特征的尺寸落在 5 到 500 微米范围内,都适合与光学屏幕导航设备 130 一起使用。应该理解,可以通过探测表面所固有的或者在表面上形成的结构变化,来生成有用的、高对比度的表面纹理的图像。例如,可以基于固有结构特征的低谷中的阴影和顶端的亮点之间的对比来形成图像。事实上这种特征一般是极小的,在普通的印刷介质上其尺寸通常在  $10\ \mu\text{m}$  和  $40\ \mu\text{m}$  的范围内。或者,可以使用斑纹,因为相干光束的镜面反射产生明区和暗区的对比图案。对比信息的第三个来源是颜色。颜色对比不依赖于表面纹理。即使用可见光照射没有纹理的表面,在不同颜色的区域之间 (例如在不同的灰色深浅度之间) 也存在颜色对比。

[0029] 自照明表面 206 从照明源 212 接收照明。在一个实施例中,自照明表面 206 是显示屏的表面。因为显示屏在设计和制造上差别很大,所以有很多的表面都能作为自照明表面 206 使用。后面在图 4A 到图 4C 中描述了一些可用的表面。

[0030] 图 2B 是在根据本发明的实施例中包括辅助光源 222 的光学导航部件 165b 的简图。在一个实施例中,光学导航部件包括光学元件 224,用于将来自干扰抑制光源 222 的干扰抑制照明集中在自照明表面 206 的一个区上。除了辅助光源 222 之外,光学导航部件 165b 所包括的部件与图 2A 的光学导航部件 165a 的部件相同。可选地,光学导航部件 165b 包括光学滤波器 230。

[0031] 在根据本发明的一个实施例中,光学运动探测电路 210 可操作以探测对自照明表

面 206 的照明是否足够用于捕获图像。在一些情况下,对自照明表面 206 的照明可能不足以允许光学屏幕导航设备 130 捕获图像。例如,照明可能是昏暗的。光电探测器可以探测到这种情况,并控制光学导航部件 165b 的其余部件补偿该不充足的照明。光学导航部件 165b 使用辅助光源 222 用于向自照明表面 206 上提供额外照明,以解决自照明表面 206 上的照明不充足的问题。

[0032] 在根据本发明的另一个实施例中,光学运动探测电路 210 可操作以探测由照明源 212 在被照明表面 206 上引起的干扰。在一些情况下,自照明表面 206 的照明可能干扰光学屏幕导航设备 130 的性能。例如,该照明可能以干扰光学运动探测电路 210 性能的频率被调制。光电探测器可以探测到这种干扰,并控制光学导航部件 165b 的其余部件补偿这种干扰。

[0033] 光学导航部件 165b 使用作为干扰抑制光源的辅助光源 222 以及光学滤波器,来解决来自照明源 212 的干扰问题。在一个实施例中,光学滤波器是位于光学导航部件 165b 内的光学滤波元件(例如光学滤波器 230)。在另一个实施例中,光学滤波器是位于光学运动探测电路 210 内的光学滤波元件(例如光学滤波器 308)。在另一个实施例中,滤波功能在图 3 的图像处理器 306 内部电子地实现。应该理解,如以上所述,辅助光源 222 可以作为干扰抑制光源,同时在自照明表面 206 上的照明不充足时提供辅助照明。

[0034] 如上所述,自照明表面 206 的照明可能对光学运动探测电路 210 的性能产生不良影响。为了减少或消除由自照明表面 206 的照明引起的干扰,可以使用光学滤波器将以特定波长或频率接收的光过滤掉。在一个实施例中,辅助光源 222 是以已知频率发光的红外光源。光学滤波器可操作以把以该已知频率接收的照明滤出,并阻挡来自照明源 212 的干扰性的照明。通过阻挡干扰照明而只接收红外照明,可以消除对光学运动探测电路 210 的干扰。应该理解,可以使用干扰抑制光源和光学滤波器的其他组合来抑制干扰。例如,如果显示器是单色的(例如绿色),则辅助光源 222 可以是红色光源,光学滤波器可以是红色滤波器,以允许来自辅助光源 222 的红色光通过,并阻挡来自单色显示器的光。

[0035] 在另一个实施例中,辅助光源 222 可以以不同于照明源 212 的频率来调制强度。图像处理器 306 可操作以电子地滤掉不想要的照明,并处理来自辅助光源 222 的照明。来自辅助光源 222 的照明以已知频率被调制,并且图像处理器 306 被锁定为该已知频率,而忽略来自照明源 212 的照明。

[0036] 图 2B 的光学导航部件 165b 也提供了不需要触摸屏的用于计算机系统的导航和数据输入的电子设备。此外,在来自显示屏的照明可能引起对导航和数据输入的干扰时,根据本发明的实施例也是有用的。消除干扰以及提供额外照明扩大了应用范围。此外,一旦干扰已经减退,就可以关闭干扰抑制光源,以提供图 2A 所描述的低功率消耗模式。如果干扰抑制光源被关闭,那么在光学滤波器是光学滤波元件(例如图 2B 的光学滤波器 230 或图 3 的光学滤波器 308)时,光学滤波器可以被移动或绕过;或者在光学滤波器在图像处理器 306 中被电子地实现时,光学滤波器可以被关闭。可以在其上实现根据本发明的实施例的示例性被照明表面的物理结构

[0037] 图 4A 到图 4C 图示了在其上可以实现根据本发明的实施例的示例性被照明表面。图 4A 是示例性阴极射线管(CRT)400 的示图。CRT 400 包括框架 408 内的荫罩(shadow mask)404、荧光屏 410 和面板玻璃 412。电子束 402 经过漏斗状玻璃(funnel glass)406 以

照明荫罩 404、荧光屏 410 和面板玻璃 412。图 4B 图示了示例性荫罩 404 的放大图。荫罩 404 一般具有适合于用作图 2A 的被照明表面 206 的极细小纹理的结构。

[0038] 图 4C 是在其上可以实现根据本发明的实施例的示例性液晶显示器 (LCD) 420 的示图。LCD 420 包括偏振层 430、底部玻璃层 432、晶体管阵列 434、液晶悬浮层 (liquid crystal suspension) 436, 电极层 438 和顶部玻璃层 440。背光 450 提供对 LCD 420 的照明。晶体管阵列 434 在每一个像素处都包括一个晶体管, 并且具有适合于用作图 2A 的被照明表面 206 的极细小纹理的结构。此外, LCD 420 可以包括漫射层或保护层 442。漫射层或保护层 442 可以制造成具有适于用作图 2A 的自照明表面 206 的足够细小的纹理的结构。

[0039] 虽然图 4A 到图 4C 图示了在其上可以实施根据本发明的实施例的特定例子, 但是应该理解, 具有上述足够细小纹理结构的显示屏的任何层或部分都适合于用作图 2A 的自照明表面 206。在根据本发明的一个实施例中, 自照明表面 206 被具有可探测纹理的半透明层覆盖。例如, 图 4C 的漫射层或保护层 442 可以是位于 LCD 420 上的半透明层。这样, 充足照明下的任何表面都可以用作图 2A 的自照明表面 206。

[0040] 在一个实施例中, 半透明层包括唯一的定位信息, 其提供光学导航设备相对于被照明表面的绝对的位置信息。半透明层具有独特的图案, 使得由图 2A 的光学运动探测电路 210 取得的图像可操作以确定在被照明表面上的绝对位置。

[0041] 图 2A 的光学导航部件 165a 提供了一种不需要触摸屏的用于计算机系统的导航和数据输入电子设备。此外, 因为消除了对例如 LED 的内部光源的需求, 所以在重点考虑功率消耗时 (例如对于使用内部电源的无线设备来说) 根据本发明的实施例是很有用的。

[0042] 在本发明的实施例中使用电子设备在被照明表面上进行光学导航的过程

[0043] 图 5A 和图 5B 图示的是流程图, 说明了在根据本发明的实施例中使用电子设备在被照明表面上进行光学导航的过程 500 的步骤。在根据本发明的一个实施例中, 过程 500 在沿着被照明表面移动的电子设备的导航部件 (例如图 1B 的电子设备的导航部件 165) 处进行。虽然在过程 500 中公开了特定的块, 但是这些块是示例性的。也就是说, 根据本发明的实施例适合于执行多种其他的块或图 5 中所列块的变形。

[0044] 在过程 500 的块 502 中, 初始化开始条件。在根据本发明的实施例中, 用图像探测器 (例如图 3 的探测器 304) 探测照明区域的图像。在一个实施例中, 这是通过图 2A 的光学元件 208 的帮助来完成的。

[0045] 在块 504, 确定来自被照明表面的照明是否足以获得画面 (frame)。在根据本发明的一个实施例中, 配置光学运动探测电路 (例如图 2B 的光学运动探测电路 210) 的探测器以用于确定照明是否足以获得画面。如果来自被照明表面的照明足以获得画面, 则过程 500 进行到块 514。

[0046] 或者, 如果照明不足以获得画面, 则如在块 506 中所示, 通过辅助光源 (例如图 2B 的辅助光源 222) 向被照明表面上提供额外的照明。

[0047] 在块 514, 确定来自被照明表面的照明是否对获取画面产生干扰。在根据本发明的一个实施例中, 配置光学运动探测电路 (例如图 2B 的光学运动探测电路 210) 的探测器以用于确定来自被照明表面的照明是否对获取画面产生干扰。如果没有探测到干扰, 则过程 500 进行到块 520。

[0048] 或者, 如果探测到干扰, 则如块 516 所示, 通过干扰抑制光源 (例如图 2B 的辅助光

源 222) 向被照明表面上提供干扰抑制照明。在块 518, 过滤从被照明表面接收的照明 (现在其中还包括干扰抑制照明), 使得光学运动探测电路只接收干扰抑制照明。应该理解, 可以由其他光学过滤元件 (例如图 2B 的光学滤波器 230 或者图 3 的光学滤波器 308) 来进行过滤, 或者可以通过光学运动探测电路电子地进行。

[0049] 在块 520, 从被照明表面获得基准画面 (reference frame)。在根据本发明的一个实施例中, 数字化的光电探测器值的集合被存储到存储器阵列 (未示出) 中。如以上在图 3 中所述, 包括探测器的光学运动探测电路可操作以取得被照明表面的一部分的图像, 给出基准画面。

[0050] 在块 522, 获得来自被照明表面的采样画面。这与块 520 的操作相同, 只是数据被存储在不同的存储器阵列中, 并且可以反映电子设备相对于在执行块 520 时其所在位置的移动。

[0051] 在块 524, 计算相关度值。在根据本发明的一个实施例中, 由专用运算硬件快速地计算九个 (或者可能二十五个) 相关度值。在块 526, 预测基准画面中的移动。所预测的移动可以被看作是和在先的块 524 中的相关度相对应的移动量。

[0052] 在块 528, 指示位置移动的运动信号被输出。在根据本发明的一个实施例中, 运动信号包括在 X 轴上的位置变化 (例如  $\Delta X$ ) 以及在 Y 轴上的位置变化 (例如  $\Delta Y$ )。这里记下最后一次测量周期之后的运动量。获得相关度所需的移动量是所期望的量。可以通过观察哪一个比较画面实际上相关 (假设没有插值) 来找到这些值。这些“原始”的  $\Delta X$  和  $\Delta Y$  运动值可以累积到运行值 (running value) 中, 运行值以比块 528 中产生原始值的速度更低的速度被发送到计算机系统中。

[0053] 在块 530, 确定是否需要新的基准画面。如果不需要新的基准画面, 则过程 500 前进到块 540。或者, 如果需要新的基准画面, 则如在块 536 所示, 当前的采样画面被存储为基准画面。

[0054] 在块 540, 移动基准画面。对代表基准画面的存储器阵列中的值进行实际的永久性移动。以预测量来进行所述移动, 被移走的数据则丢失。

[0055] 在块 542, 确定在块 504 和 514 处确定的初始化条件是否需要被检查。在一个实施例中, 对每一个画面检查初始化条件。在另一个实施例中, 在捕获预定数量的画面之后检查初始化条件。例如, 在已经捕获十个画面之后, 检查初始化条件。应该理解, 可以在任何时候检查初始化条件, 而限于所描述的实施例。如果确定初始化条件需要被检查, 则过程 500 返回到块 504。或者, 如果确定初始化条件不需要被检查, 则过程 500 返回到块 520, 在那里开始图像的捕获。

[0056] 虽然已经在特定的实施例中描述了本发明, 但是应该理解, 本发明不应该被解释为限于这些实施例, 而是应该根据所附的权利要求来解释。



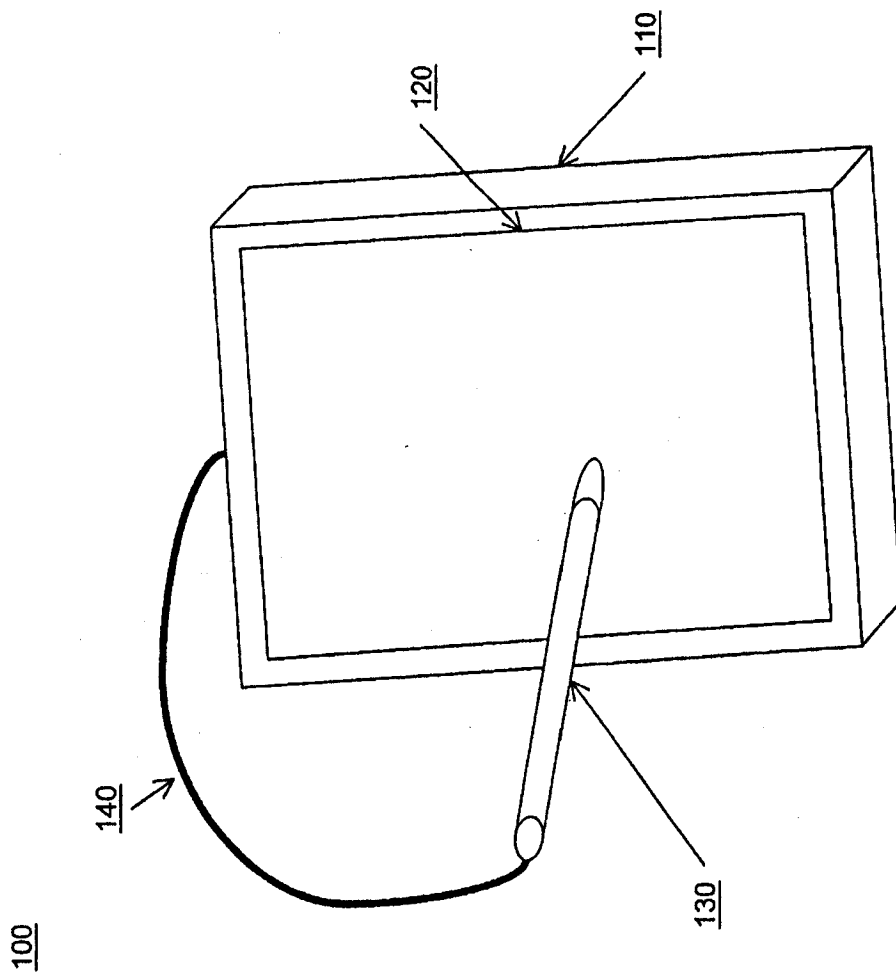


图1A

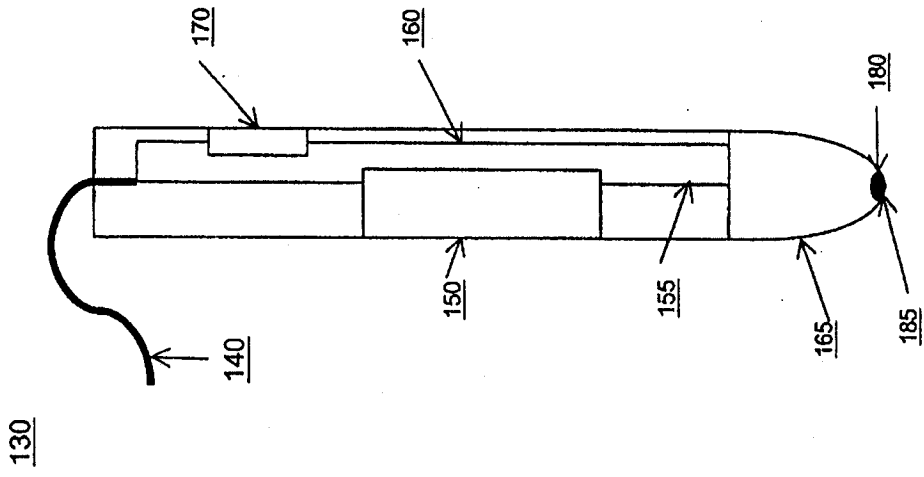


图1B

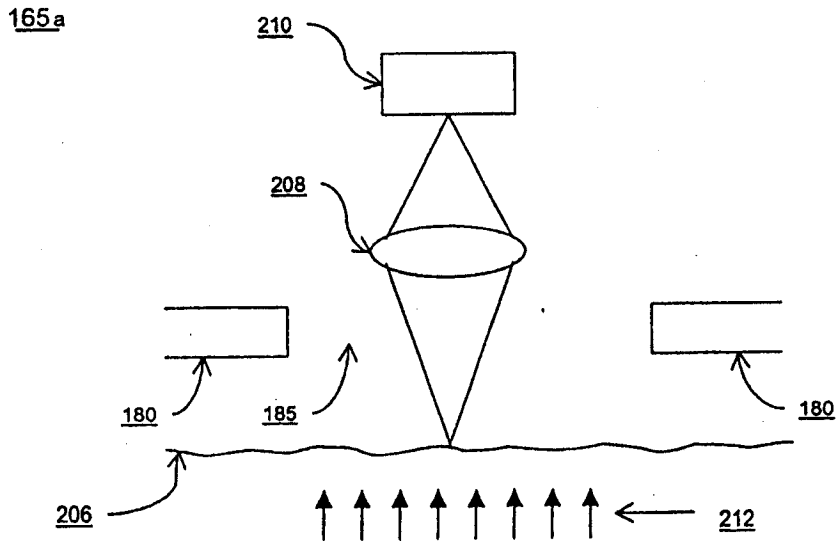


图2A

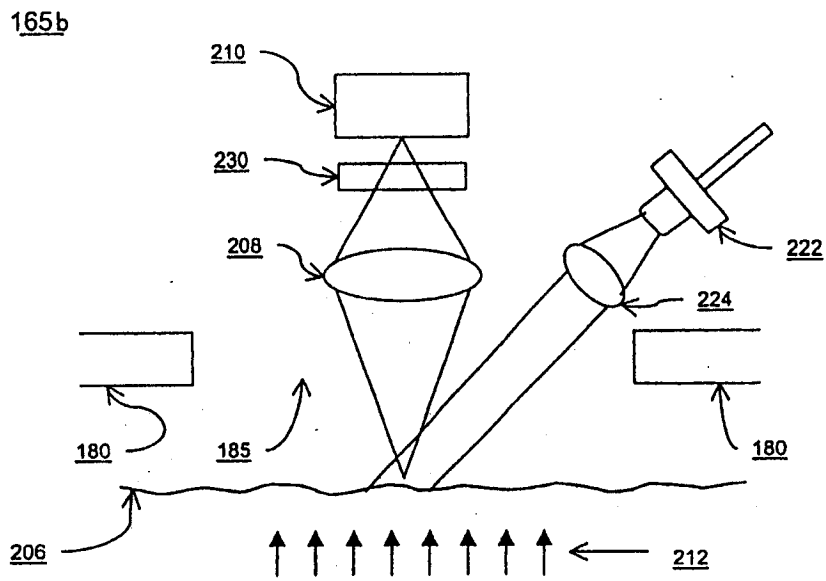


图2B

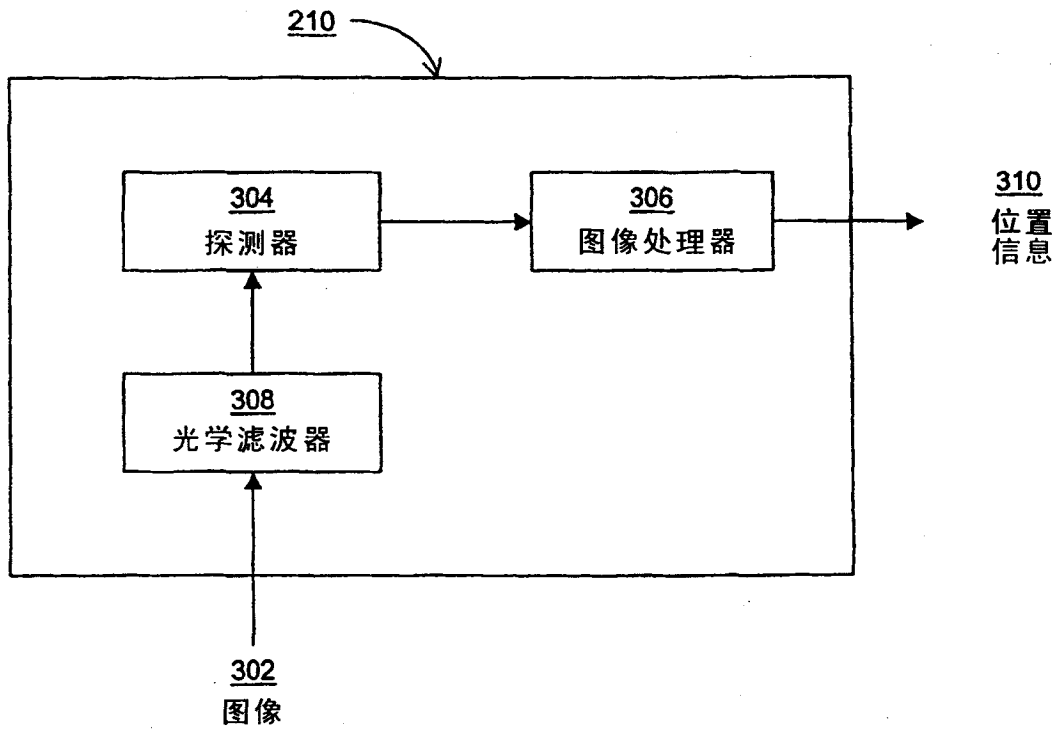


图3

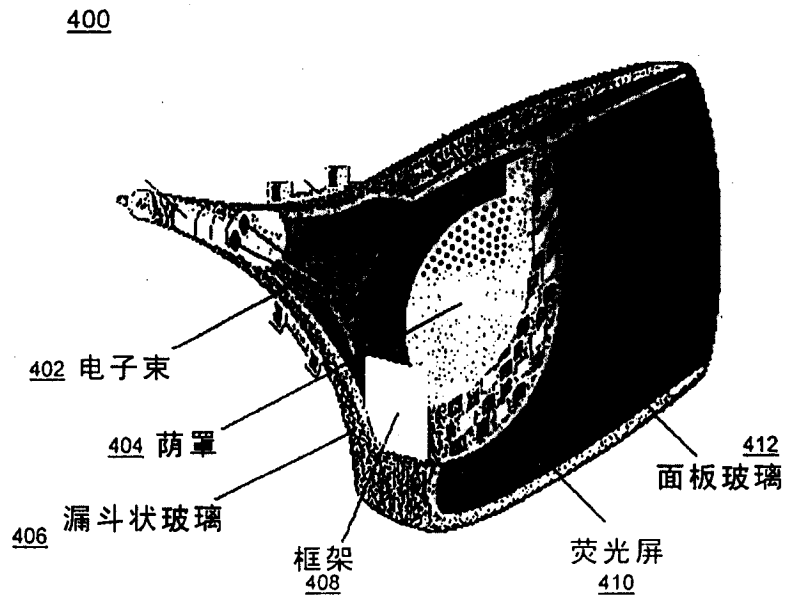


图4A

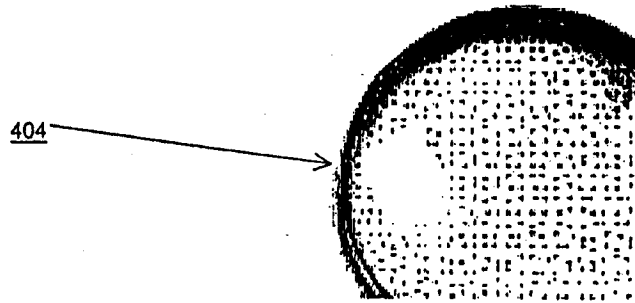


图4B

420

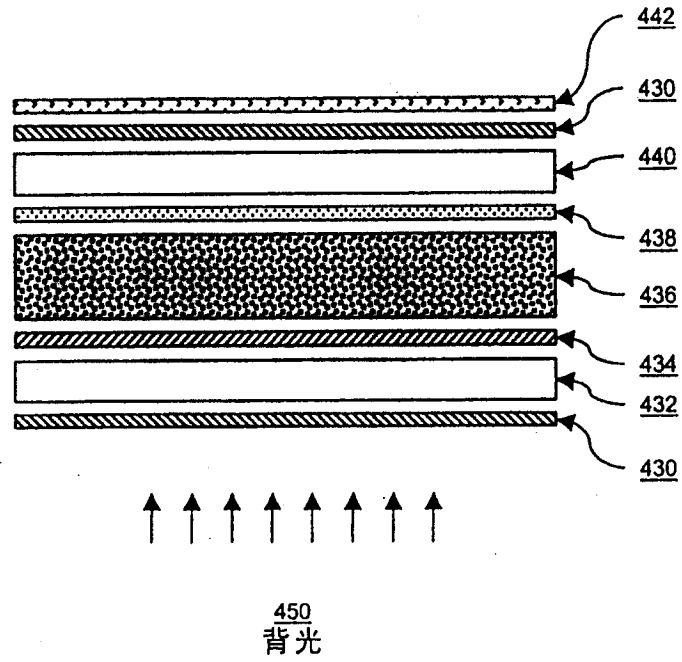


图4C

500

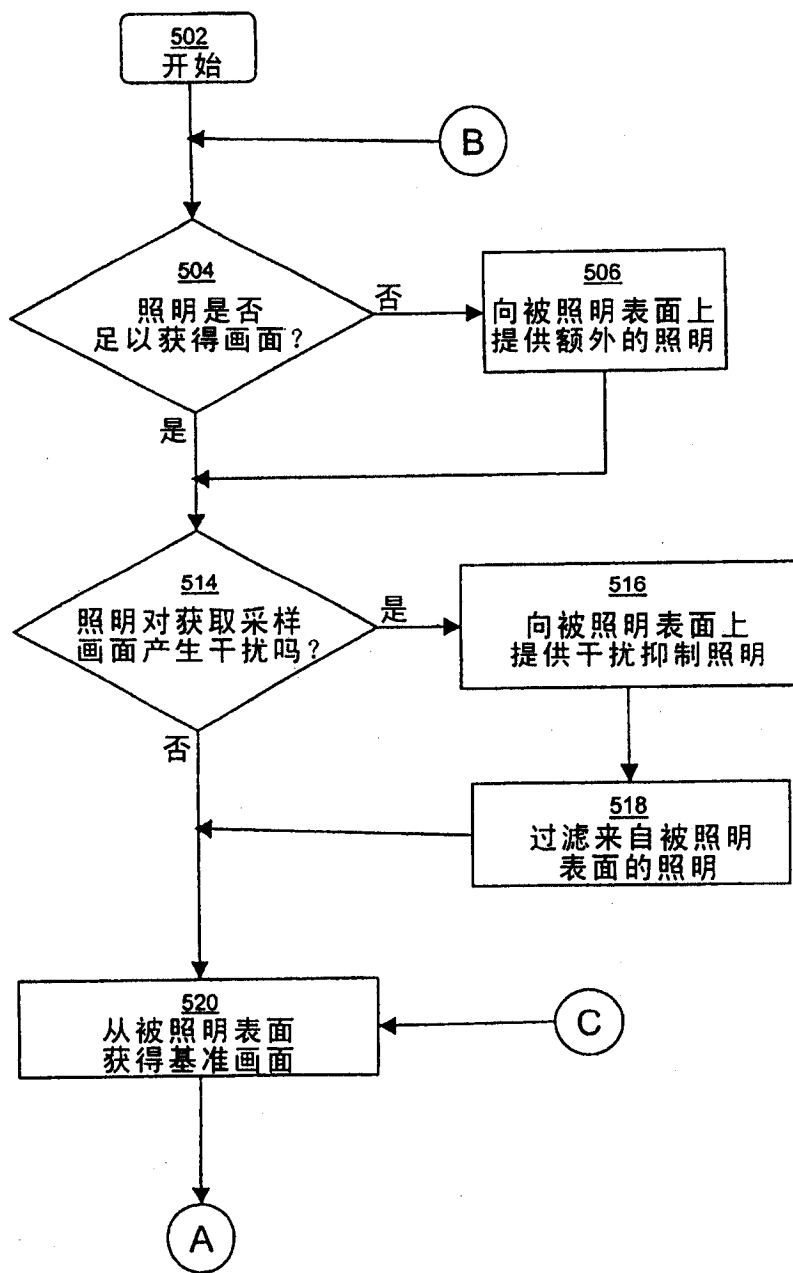


图5A

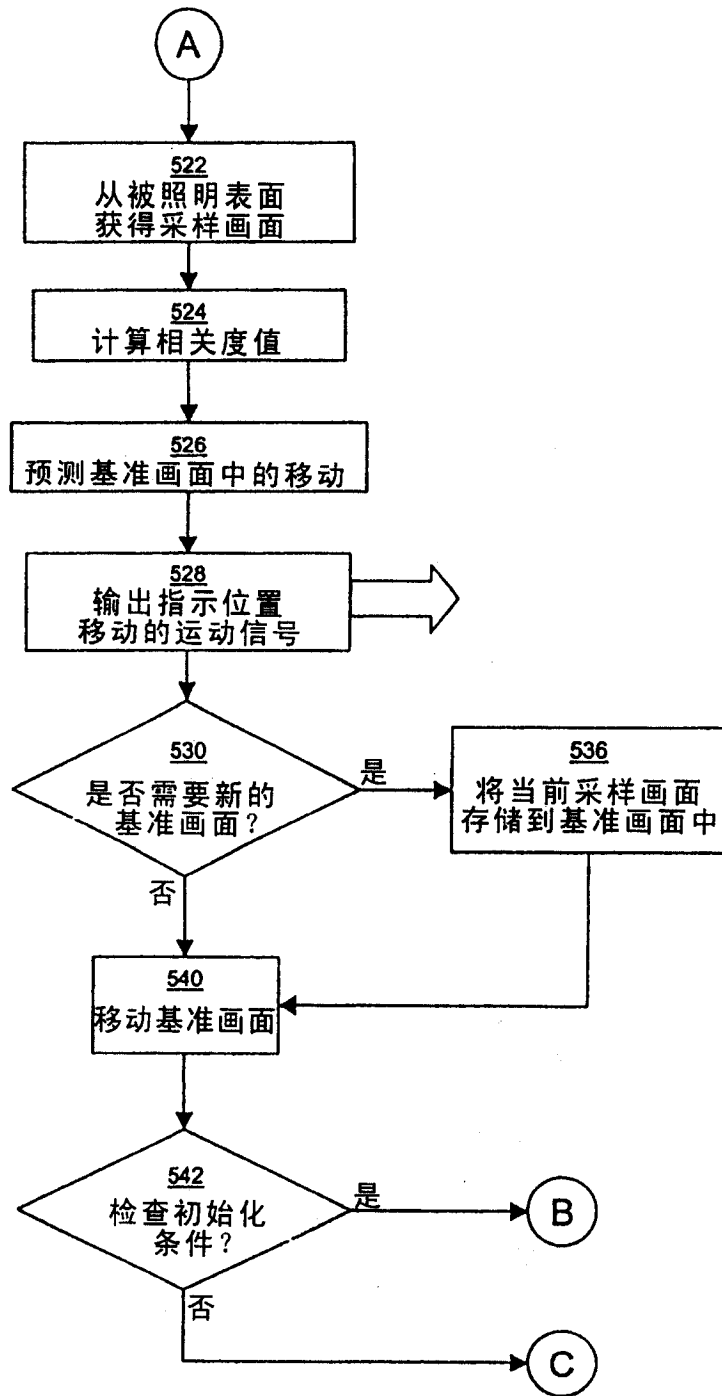


图5B