



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101815964 A

(43) 申请公布日 2010.08.25

(21) 申请号 200880110110.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008.10.10

G02F 1/133 (2006.01)

(30) 优先权数据

H04N 7/14 (2006.01)

11/874,954 2007.10.19 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.04.02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/011673 2008.10.10

(87) PCT申请的公布数据

W02009/051673 EN 2009.04.23

(71) 申请人 柯达公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 约翰·诺尔沃尔德·博德

林恩·席林-本茨

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 孟锐

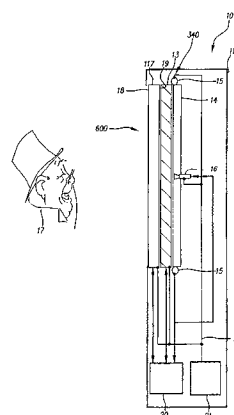
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 15 页

(54) 发明名称

具有捕获能力的显示装置

(57) 摘要

本发明描述一种图像捕获与显示装置。所述装置包含可在显示状态与捕获状态两种状态之间切换的液晶显示面板。其中显示器及可切换扩散器的至少一部分在所述捕获状态中变为透明。一个或一个以上图像捕获装置位于所述显示器后面。在背光中提供孔或窗口以供所述图像捕获装置在所述捕获状态中时捕获所述装置前面的场景的图像。



1. 一种图像捕获与显示装置,其包括:
 - a. 显示面板,其具有前显示侧及背侧,所述显示面板能够被交替地置于用于显示图像的第一状态与其中所述显示面板的至少一部分为大致透明的第二状态中;
 - b. 背光装置,其安置于所述显示面板后面以用于向所述显示面板的所述背侧提供大致均匀的光,所述背光装置包括:均匀光面板,其具有面向所述显示面板的所述背侧的前表面、背表面、提供于所述背表面处的反射层;及光源,其用于向所述均匀光面板提供光,所述反射层致使将来自所述光源的光朝向所述显示面板引导;
 - c. 扩散元件,其被置于所述显示面板与所述背光装置之间,所述扩散元件使其至少一部分能够被交替地置于其中所述部分为大致透明的第一状态与其中所述扩散元件扩散来自所述均匀光面板的被透射到所述显示面板的光的第二状态中;及
 - d. 图像捕获装置,其定位于所述扩散元件后面以用于捕获定位于所述显示面板前面的场景的图像,所述图像捕获装置经定位而大致邻近于所述均匀光面板或与所述均匀光面板形成整体。
2. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置经定位以使得所述图像捕获装置与所述扩散元件的所述部分及所述显示面板的所述部分对准。
3. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述显示面板包括LCD显示面板。
4. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置包括以下各项中的任何一者或一者以上:CCD、CMOS、图像模块、数码照相机、数码摄像机。
5. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中遮光板定位于所述图像捕获装置周围以使得来自所述均匀光面板的入射光被阻挡而不进入所述图像捕获装置的透镜。
6. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置包括具有一个或一个以上不同图像捕获特性的多个数码照相机,所述图像捕获特性例如:静态捕获、视频捕获、突发捕获、透镜视场、透镜焦距、传感器分辨率、光谱响应、透镜f数、光敏感度或滤色器阵列模式。
7. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置定位于显示器的中央区域中。
8. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置包括跨越显示区定位的多个数码照相机以提供所述显示器前面的所述场景的不同视场。
9. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置定位于所述均匀光面板中的开口中以减小所述图像捕获与显示装置的厚度。
10. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置定位于所述均匀光面板中以使得所述透镜定位于所述均匀光面板的所述前表面处。
11. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置与所述均匀光面板形成整体。
12. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述图像捕获装置具有不大于大约5mm的厚度。
13. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述均匀光面板包括光导面板。
14. 如权利要求1所述的图像捕获与显示装置,其中所述均匀光面板包括分布式照明

面板。

15. 一种用于使用图像捕获与显示装置捕获并显示图像的方法,所述图像捕获与显示装置具有:显示面板,其具有前显示侧及背侧,所述显示面板能够被交替地置于其中所述显示面板的至少一部分为大致透明的第一状态与其中可在所述显示面板上显示图像的第二状态中;均匀光面板,其安置于所述显示面板后面以用于向所述显示面板的所述背侧提供大致均匀的光;扩散元件,其被置于所述显示面板与所述均匀光面板之间,所述扩散元件的若干部分能够被交替地置于其中所述扩散元件为大致透明的第一状态与其中所述扩散元件扩散来自所述均匀光面板的被透射到所述显示面板的光的第二状态中;及图像捕获装置,其定位于所述扩散元件后面以用于捕获定位于所述显示面板的另一侧上的场景的图像,所述方法包括以下步骤:

a. 以所述装置的观察者不可察觉的速率使所述扩散元件的一部分在所述第一与第二状态之间交替;

b. 以所述装置的观察者不可察觉的速率使所述显示面板在所述第一与第二状态之间交替;

c. 当所述显示面板处于所述第二状态中且当所述扩散元件处于所述第二状态中时,在所述显示面板上提供图像;及

d. 当所述扩散元件处于所述第一状态中且所述显示面板处于所述第一状态中时,通过所述图像捕获装置捕获场景的图像。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述速率等于或大于 24Hz。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其中将所述图像捕获装置定位成大致邻近于所述均匀光面板或与所述均匀光面板形成整体。

18. 如权利要求 15 所述的方法,其中使所述扩散元件的所述部分具有与所述图像捕获装置大致相同的大小且将所述部分定位成与所述图像捕获装置对准。

19. 如权利要求 15 所述的方法,其中使用所述装置以便以不引人注目的方式捕获观看者及所述图像捕获与显示装置周围的环境的图像信息。

20. 如权利要求 19 所述的方法,其中将所述图像信息传输到遥远地点以用于存储或分析。

21. 如权利要求 19 所述的方法,其中使用所述图像信息来修整、修改或选择呈现给所述观看者的图像。

22. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述图像捕获与显示装置包含通信能力,所述方法进一步包括将所述图像捕获与显示装置中的两者用于经由通信网络进行视频通信的步骤。

23. 一种图像捕获与显示装置,其包括:

a. 显示面板,其具有前显示侧及背侧,所述显示面板能够被交替地置于用于显示图像的第一状态与其中所述显示面板的至少一部分为大致透明的第二状态中;

b. 扩散元件,其被置于所述显示面板后面,所述扩散元件使得所述扩散元件的至少一部分能够被交替地置于其中所述部分为大致透明的第一状态与其中所述扩散元件扩散来自所述均匀光面板的被透射到所述显示面板的光的第二状态中;及

c. 图像捕获装置,其被定位成与所述扩散元件形成整体或邻近于所述扩散元件以用于

捕获定位于所述显示面板的另一侧上的场景的图像。

24. 如权利要求 23 所述的图像捕获与显示装置,其中所述显示面板包括 OLED、电致发光或 LED 显示面板。

具有捕获能力的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电子图像捕获与显示装置,且特定来说,涉及采用图像捕获装置来捕获物体的图像且采用均匀光面板装置来显示图像这种类型的图像捕获与显示装置。

背景技术

[0002] 众所周知,组合图像显示能力与图像捕获能力的装置具有为膝上型计算机与网络摄像机组合的最常见形式。此组合能够实现同时显示图像与捕获膝上型计算机前面的场景的图像。随着通信带宽增加,可视通信技术(例如,视频通信)的使用变得日益普遍。然而,仍然需要一种将图像捕获能力集成到显示器中的集成装置,以既简化用户的操作又能够实现改进将被展示为所显示图像的场景的捕获。此在考虑视频通信时尤其重要,在视频通信中期望捕获观看者的图像以使得在其图像显示于另一观看者的显示器上时他们的凝视目光看起来为直视另一观看者。对集成装置的此需要延伸到从大型壁式显示器到小型手持式显示器(例如,蜂窝式电话)的所有显示器。

[0003] 液晶显示器(LCD)在此项技术中为众所周知。具有包含光导或分布式照明面板的背光组合件的LCD构成具有薄形式的均匀光面板且因此为其中空间有限的众多显示器应用所期望,所述众多显示器应用包含但不限于:蜂窝式电话显示器、计算机监视器、膝上型计算机、电视机及汽车显示器。本发明揭示一种经修改具有背光组合件的LCD,所述背光组合件在均匀光面板中包含光导或分布式照明面板,所述经修改LCD包括具有经集成的图像捕获装置的薄显示器。具有经集成的捕获的薄显示器可用于与另一用户进行视觉交换或视频通信。具有经集成的捕获的薄显示器也可用作数字镜装置。另外,具有经集成的捕获的薄显示器可用于收集关于显示器前面的场景的信息以最优化显示参数或修整所显示的内容。

[0004] 薄显示器通常为大多数显示器应用所期望。LCD类型显示器往往比阴极射线管(CRT)显示器薄得多,因此,由于其占据房间或办公室中较少的空间而更为大屏幕显示器所期望。与对于CRT电视机来说通常厚度为400mm深相比,对于LCD电视机来说通常厚度为50mm深。LCD类型显示器的较薄形式因数使其更适合其中薄的形式因数非常重要的便携式装置,且蜂窝式电话及膝上型显示器的厚度可降到5mm以下。事实上,三星电子公司(Samsung Electronics Co.)(韩国,首尔)已宣布称为i-Lens的新型LCD显示器,其具有所报告的0.82mm的显示面板厚度。在此类应用中,期望添加经集成的图像捕获装置不应显著增加显示装置的厚度。

[0005] 在名称为“具有LCD显示面板及光敏元件阵列的图像感测显示面板(ImageSensing Display Panels with LCD Display Panel and Photosensitive Element array)”的美国专利5,340,978中,劳斯特克(Rostoker)等人描述可用于图像感测显示面板中的具有分布式图像捕获的图像传感器。然而,在劳斯特克所揭示的实施例,光敏元件将干扰背光操作,从而导致所显示图像中的总光亮度低或出现阴影或所捕获图像中出现阴影。在第15段第18至23行中,劳斯特克陈述“背光”一般将干扰光敏阵列的操作。因此,“在监视来自光敏阵列的视频信号时关断背光部件”将是必要的。具有荧光源的背光不能快

速关断且任何时候关断背光将降低所显示图像的所感知光亮度。

[0006] 在名称为“具有图像拾取功能的显示装置及双向通信系统 (Display device having an image pickup function and a two-way communication system)”的美国专利申请案 US2004/0257473 中, 宫川 (Miyagawa) 描述一种显示装置, 其具有具透射比的发光像素及通过显示器捕获图像的图像捕获装置。宫川揭示发光像素, 且因此未提出具有背光组合件的 LCD, 其中光是由包含光导的背光提供。宫川所揭示的发光像素是透明的且朝向显示侧及捕获侧同等地发射光, 由此减小效率或者, 所述发光像素是不透明的且仅在显示侧上发射光, 由此干扰用于图像捕获的传入光。另外, 宫川通过在已捕获图像后使用校正电路校正所述图像来对付所捕获图像中的杂散光 (0117 段落), 而并未尝试减少有助于因光斑及图像动态范围的减损而减少图像中的对比的杂散光。此外, 宫川所描述的成角度的反射镜装置显著增加图像捕获与显示装置的厚度。在一个实施例中, 宫川描述使用在偏振板中具有孔径的 LCD 面板来允许图像捕获装置通过所述面板来观看, 然而, 所述孔径在显示器中形成其中不能显示图像的区。

[0007] 在名称为“图像捕获与显示装置 (Image Capture and Display Device)”的美国专利申请案 US 2005/0024489 中, 弗雷德隆德 (Fredlund) 等人揭示用于沿单个光轴捕获并显示图像的显示装置。在由弗雷德隆德描述的装置中, 背光包含成角度的反射镜及光, 所述光从遥远位置以及图像捕获装置的遥远位置反射离开反射镜。另外, 与劳斯特克相似, 弗雷德隆德揭示用以减少图像捕获期间的杂散光的闪光灯。弗雷德隆德所描述的解决方案并不非常适合制作薄的或小型显示及捕获装置。

[0008] 在名称为“用于改进目光交流的电信会议视频显示系统 (Teleconferencing Video Display System for Improving Eye Contact)”的美国专利 5,159,445 中, 吉特林 (Gitlin) 描述具有背光组合件的 LCD 显示器, 所述背光组合件具有用于相机的孔。然而, 吉特林所描述的背光组合件包含不具有光导的反射器, 其并不非常适合提供对显示器的均匀照明。

[0009] 均匀照明对显示器的感知图像质量是重要的。在 D. R 詹金斯 (D. R. Jenkins)、D. C. 博泽克姆 (D. C. Beuzekom)、G 克而曼 (G Kollman)、C. B 伍雷 (C. B. Wooley)、R 瑞克斯基 (R. Rykowski) 的“用于快速测量显示器的色度坐标及亮度均匀性的数字成像色度计 (Digital Imaging Colorimeter for Fast Measurement of Chromaticity Coordinate and Luminance Uniformity of Display)”中; 在 2001 年 4 月第 4295 卷平板显示器技术及显示器计量学 II 的 SPIE 学报的第 176-187 页中, 论述了显示器中照明的均匀性及对均匀性的测量, 其中当括约显示器上的 9 个点测量时, 对于 LCD 通常存在 23-25% 的不均匀性。在 2005 年 4 月第 32 卷第 4 期《医疗物理学》的第 1205-1225 页, E. 萨梅 (E. Samei) 等人的文章“医疗成像系统的显示器性能的评估: AAPM TG18 报告的执行摘要 (Assessment of Display Performance for Medical Imaging Systems: Executive Summary of AAPM TG18 Report)”中, 在第 1206 页上建议对于医疗显示器, 不均匀性应小于 30%。因此, 均匀照明对于显示器来说是重要的。期望, 当添加经集成的图像捕获装置时, 其不应明显降级显示器的均匀性。

[0010] 虽然已在现有技术中描述了图像捕获与显示装置, 但仍然需要提供既薄又提供大致均匀的所显示图像的图像捕获与显示装置。为能够在显示器上实现高质量成像, 需要方法或装置来减少因存在图像捕获装置而引起的背光照明不均匀性。所述显示器还必须达成

捕获高质量图像同时图像捕获装置仍为不可见。此外,需要用以减少杂散光撞击在图像捕获装置上且由此降低所捕获图像质量的技术。

发明内容

[0011] 根据本发明的一个方面,其提供一种用于捕获与显示图像的图像捕获与显示装置,其包括:

[0012] a. LCD 显示面板,其具有前显示侧及背侧,所述 LCD 显示面板能够被交替地置于用于显示图像的第一状态与其中所述 LCD 显示面板的至少一部分为大致透明的第二状态中;

[0013] b. 安置在所述 LCD 显示面板后面的背光装置,其用于向所述 LCD 显示面板的背侧提供大致均匀的光,所述背光装置包括:均匀光面板,其具有面对所述 LCD 显示面板的背侧的前表面、背表面、提供在所述背表面处的反射层;及光源,其用于向所述均匀光面板提供光,所述反射层致使将来自所述光源的光朝向 LCD 显示面板引导;

[0014] c. 扩散元件,其被置于所述 LCD 显示面板与所述背光装置之间,所述扩散元件使其至少一部分能够被交替地置于其中所述部分为大致透明的第一状态与其中扩散元件扩散来自所述均匀光面板的被透射到所述 LCD 显示面板的光的第二状态中;及

[0015] d. 图像捕获装置,其定位于所述扩散元件后面以用于捕获定位于所述 LCD 显示面板前面的场景的图像,所述图像捕获装置经定位而大致邻近于所述均匀光面板或与所述均匀光面板形成整体。

[0016] 根据本发明的另一方面,其提供一种用于使用 LCD 装置捕获与显示图像的方法,所述 LCD 装置具有:LCD 显示面板,所述 LCD 显示面板具有前显示侧及背侧,所述 LCD 显示面板能够被交替地置于其中所述 LCD 显示面板的至少一部分为大致透明的第一状态与其中可在所述 LCD 显示面板上显示图像的第二状态中;均匀光面板,其安置于所述 LCD 显示面板后面以用于向所述 LCD 显示面板的背侧提供大致均匀的光;扩散元件,其被置于所述 LCD 显示面板与所述均匀光面板之间,所述扩散元件的若干部分能够被交替地置于其中所述扩散元件为大致透明的第一状态与其中所述扩散元件扩散来自所述光源的透射到所述 LCD 显示面板的光的第二状态中;及图像捕获状态,其位于所述扩散元件后面以用于捕获位于所述 LCD 显示面板的另一侧上的场景的图像,所述方法包括以下步骤:

[0017] a. 以所述 LCD 装置的观察者不可察觉的速率使所述扩散元件的若干部分在所述第一与第二状态之间交替;

[0018] b. 以所述 LCD 装置的观察者不可察觉的速率使所述 LCD 显示面板在所述第一与第二状态之间交替;

[0019] c. 当所述 LCD 显示面板处于所述第二状态中且所述扩散元件处于所述第二状态中时在所述 LCD 显示面板上提供图像;及

[0020] d. 当所述扩散元件处于所述第一状态中且所述 LCD 显示面板处于所述第一状态中时通过所述图像捕获装置捕获场景的图像。

[0021] 根据本发明的又另一方面,其提供一种图像捕获与显示装置,其包括:

[0022] a. 显示面板,其具有前显示侧及背侧,所述显示面板能够被交替地置于用于显示图像的第一状态与其中所述显示面板的至少一部分为大致透明的第二状态中;

[0023] b. 扩散元件,其被置于所述显示面板后面,所述扩散元件使其至少一部分能够被

交替地置于其中所述部分为大致透明的第一状态与其中所述扩散元件扩散来自所述均匀光面板的被透射到所述显示面板的光的第二状态中；及

[0024] c. 图像捕获装置,其被定位成与所述扩散元件形成整体或邻近于所述扩散元件以用于捕获位于所述显示面板的另一侧上的场景的图像。

附图说明

[0025] 图 1 图解说明显示功能组件的现有技术 LCD 装置的分解组合件图式；

[0026] 图 2 是图 1 的现有技术 LCD 显示器组合件装置的横截面视图；

[0027] 图 3a 是根据本发明一个实施例的图像捕获与显示装置的横截面示意图；

[0028] 图 3b 是根据本发明另一实施例的图像捕获与显示装置的横截面示意图,其显示分布式照明面板；

[0029] 图 4a 是图像捕获与显示装置的部分横截面视图,其显示其中所述图像捕获装置被置于光导后面且利用任选遮光板的一个可能配置；

[0030] 图 4b 是图像捕获与显示装置的部分横截面视图,其显示其中所述图像捕获装置被置于光导内且利用任选遮光板的另一可能配置；

[0031] 图 4c 是图像捕获与显示装置的部分横截面视图,其显示其中所述图像捕获装置与所述光导的前侧齐平被置于光导内且不利用遮光板的又另一可能配置；

[0032] 图 5 是图解说明扩散器、LCD 面板及图像捕获装置的相对计时的时序图；

[0033] 图 6a 是操作用于与另一类似装置通信或作为数字镜操作的具有 LCD 面板的图像捕获与显示装置的方框图；

[0034] 图 6b 是操作用于以不引人注目的方式聚集关于装置前面的场景的信息的具有 LCD 面板的图像捕获与显示装置的方框图；

[0035] 图 7a 是具有复合扩散器的图像捕获与显示装置的所显示图像在所述装置处于显示状态中时的正视图图解说明；

[0036] 图 7b 是具有复合扩散器的图像捕获与显示装置的复合扩散器在所述装置处于显示状态中时的正视图图解说明；

[0037] 图 8a 是具有复合扩散器的图像捕获与显示装置的所显示图像在所述装置处于捕获状态中时的正视图图解说明；

[0038] 图 8b 是具有复合扩散器的图像捕获与显示装置的复合扩散器在所述装置处于捕获状态中时的正视图图解说明；

[0039] 图 9 是光导的正视示意图,其图解说明多个图像捕获装置的任选放置；

[0040] 图 10 是根据本发明另一实施例的图像捕获与显示装置的横截面示意图,其显示透明有源显示面板；

[0041] 图 11a 是操作以与另一类似装置通信或作为数字镜操作的具有透明活动显示面板的图像捕获与显示装置的方框图；及

[0042] 图 11b 是操作来以不引人注目的方式聚集关于显示器前面的场景的信息的具有透明活动显示面板的图像捕获与显示装置的方框图。

具体实施方式

[0043] 本发明提供具有薄的形式因数的图像捕获与显示装置。所述图像捕获与显示装置包含具有经集成的图像捕获装置的显示装置。通过额外修改减少由经集成的图像捕获装置引起的显示器不均匀性。

[0044] 薄的形式因数是通过使用小的图像捕获装置及将图像装置集成到 LCD 显示面板的背光组合件中的光面板中来提供。

[0045] 通过在背光与 LCD 之间使用扩散器来改进显示器的均匀性,其中所述扩散器的至少一部分可在扩散状态与透明状态之间切换。另外,所述图像捕获装置及背光经配置以使所述图像捕获装置大致不可见。

[0046] 改进的图像捕获质量是通过在图像捕获期间将 LCD 的若干部分及扩散器的若干部分切换成透明状态以使得在图像捕获期间在图像捕获装置上方形成透明区域来提供。另外,配置所述背光且可使用遮光板来减少撞击在图像捕获装置上的杂散光且更特定来说,在图像捕获期间,阻挡杂散光进入到图像捕获装置的透镜。

[0047] 本发明提供将要包含在 LCD 显示面板后面以在交替地显示图像的同时捕获显示器前面的对象的静态图像、运动图像或视频的一个或一个以上图像捕获装置。通过在捕获状态与显示状态之间快速地切换图像捕获与显示装置,显示器在观看者看来似乎处于连续的显示状态中。此外,通过将图像捕获装置置于 LCD 面板的中央区域后面,看起来便为观看者直视相机,从而改进视频通信中本发明所述的多个图像捕获与显示装置的用户之间的所感知的目光交流。具有不同图像捕获能力的多个图像捕获装置可被置于在显示器后面各种位置处以允许更宽广角度捕获、不同有利点、显示器上的特写镜头或提供用于最优化所捕获图像的图像数据。

[0048] 必须克服以下两个关键挑战来以此一方式实现捕获与显示状态以使得在所捕获图像中获得良好图像质量且在所显示图像中获得良好图像质量:从图像捕获装置穿过 LCD 面板的光学路径必须高度透明;背光必须在 LCD 表面上方提供非常均匀的光。借助图 1 及 2 图解说明所述问题,图 1 及 2 显示现有技术 LCD 显示器组合件 100 的主要组件。LCD 组合件包含:机械框架 101、传输控制协议 (TCP) 驱动器 103、接口控制器 105、背光系统 107、LCD 面板 117 及反相器 119。此处所关注的功能组件是背光系统 107 及 LCD 面板 117。背光系统通常由沿光导板 111 的边缘中的一者或两者定位的背光灯泡 113 (其可以是荧光灯管或发光二极管 (LED)) 及扩散器 109 组成。其中扩散器 109 可由此项技术中众所周知的数种不同光学膜制成。光导板 111 通常在光导板 111 的背侧上具有散射元件 230 (图 2 中所示) 以散射从背光灯泡 113 朝向 LCD 显示器组合件 100 的前侧引导到光导板 111 的光。为改进穿过 LCD 面板 117 的光的均匀性且使散射元件从 LCD 的前侧较不可见,将扩散器 109 置于背光系统 107 的前侧上。虽然扩散器 109 改进所显示的图像质量,但由图像捕获装置 16 通过扩散器 109 观看所捕获的图像将出现模糊及拙劣对比。此问题可通过使用可切换扩散器 13 来解决,所述可切换扩散器可从透明状态快速地切换到雾化状态或扩散状态。可切换扩散器 13 的实例是胆甾相液晶,其在被赋能时为透亮且在不被赋能时为乳白色。可用作可切换扩散器 13 的产品的实例是来自 LC 科技公司 (LCTech Inc.) 的光闸及来自斯威利特公司 (Switchlite Inc.) 的“隐避玻璃”。这些装置可在 0.001 秒或更少的时间中在透亮与扩散状态之间进行切换。

[0049] 特别参照图 2,其图解说明具有背光的现有技术 LCD 的横截面视图。来自背光灯泡 113 的非偏振光横向穿过背光光导 111。所述光由散射元件 230 散射。反射片 220 致使沿远离 LCD 面板 117 的方向传播的经散射光向前移动穿过背光光导 111、穿过扩散器 109 且穿过第一偏振器 205,所述第一偏振器使光偏振。然后,经偏振光穿过第一玻璃板 211、液晶分子 209、第二玻璃板 211 及第二偏振器 201。其中玻璃板 211 针对每一像素具有透明导体,因此,当在两个玻璃板 211 之间施加电压时,可在两个玻璃板 211 之间建立电场。在扭曲向列型 LCD 中,如显示器领域中的技术人员众所周知,液晶分子 209 夹在两个玻璃板 211 之间,当关断电压时,所述液晶分子使穿过的光的偏振旋转 90 度,且当接通电压时,所述液晶分子允许穿过的光的偏振不旋转。偏振器 201 的偏振方向与偏振器 205 的偏振方向成 90 度(或垂直于偏振器 205 的偏振方向)定向以在液晶分子 209 的任一侧上形成交叉的偏振器。当关断电压时产生亮像素,且光可过两个偏振器 201 及 205,这是因为液晶分子 209 使由偏振器 205 产生的光的偏振旋转 90 度,因此其随后可穿过偏振器 201。当接通电压时产生暗像素,因此,液晶分子 209 不旋转偏振器 205 所产生的偏振且光随后被偏振器 201 阻挡。因此当 LCD 像素处于亮状态中时, LCD 呈现透明且来自背光系统 107 的光穿过 LCD 面板 117 发亮,从而形成亮像素。相反地,当像素处于暗状态中时,液晶不旋转光,且来自背光系统 107 的光不能穿过。(如所属领域的技术人员众所周知,色彩是通过将适当滤色器置于像素前面来实现)。LCD 面板 117 可通过致使显示区的一部分中的所有像素处于亮状态中,由此允许来自背光系统 107 的光穿过 LCD 面板 117 来在所述显示区的所述部分上方呈现为透明。当白色图像显示在 LCD 面板 117 上时,像素处于亮状态(透明)中且来自背光系统 107 的白色光穿过 LCD 面板并被显示。

[0050] 参照图 3a,其图解说明根据本发明制作的图像捕获与显示装置 10 的主要元件。图像捕获与显示装置 10 可包含于在前侧上具有开口或窗口 600 的外壳 11 内,例如壳体。LCD 面板 117 沿外壳的前侧临近开口或窗口 600 处定位。LCD 面板 117 具有前显示侧 18 及背侧 19。(注意,LCD 面板 117 的所有功能组件(如图 2 中所示)均包含在图 3 中所示的 LCD 面板 117 中,特定来说包含交叉偏振器 201 及 205)。位于 LCD 面板 117 后面的是可切换扩散器 13,其能够通过电子方式从扩散状态(或散射状态)快速地切换到透明状态。位于可切换扩散器 13 后面的是均匀光面板,其包括背光系统 340,所述背光系统 340 由(例如)背光光导 14 及背光光源 15 构成,或另一选择为背光系统 340 可由本文随后所述的图 3b 中所示的分布式照明面板 26 构成。背光光源 15 可包含荧光、冷阴极射线管或 LED。另外,可将图像捕获装置 16 或多个图像捕获装置 16 置于可切换扩散器 13 后面及光导 14 后面或光导 14 内的孔或开口中,如也在本文随后所述的图 4a、4b 及 4c 中所示。控制系统(例如计算机及驱动器 20)控制 LCD 面板 117、可切换扩散器 13 及一个或多个图像捕获装置 16 的操作。一个或一个以上电源 21 经由电线 22 或某一其它形式的能量传送提供操作 LCD 面板 117、可切换扩散器 13、背光光源 15 及一个或多个图像捕获装置 16 所必要的电力。

[0051] 然后,以下对 LCD 显示器组合件 100 做出的使其成为如图 3 中所示的图像捕获与显示装置 10 的修改。将一个或一个以上图像捕获装置 16(例如数码照相机)置于 LCD 面板 117 后面。将扩散器 109 从背光系统 107 移除且用可切换扩散器 13 替换,所述可切换扩散器可在扩散状态(在图像显示期间充当背光系统的扩散器)与透明状态(允许图像捕获装置 16 在图像捕获期间通过扩散器来观看)之间进行切换。应注意,可如图 3 中所示,在

整个显示区上方使用可切换扩散器 13,或可在显示区的位于一个或多个图像捕获装置 16 前面的一个或多个区中的若干部分中采用可切换扩散器 13。在后一情况下,扩散器 109 将仅在一个或多个图像捕获装置 16 前面的一个或多个区中由可切换扩散器 13 替换以形成复合扩散器 27,其由非可切换部分及可切换部分构成。还将散射元件 300 从光导 14 在图像捕获装置 16 前面的背侧移除以形成用于图像捕获的透明窗口 330,如图 4a 中所示。另一选择为,图像捕获装置 16 的孔径与散射元件之间的间距相匹配以使得图像捕获装置 16 可在散射元件 300 之间看去。在进一步选项中,傅里叶滤波或电子部件(因亮度变化而对所捕获图像进行的滤波算法或校正)可用于减少散射元件对图像质量的影响。

[0052] 白色图像与含有待显示的图像内容的图像交织。应注意,仅图像的显示于图像捕获装置 16 前面的部分需要为白色,但其并不需要限于此区。如先前所述,在所显示图像的白色部分中,像素处于亮状态中且 LCD 面板 117 为透明。同时,当 LCD 面板 117 为透明时,可切换扩散器 13 也被置于其透明状态中以形成穿过 LCD 面板 117 及可切换扩散器 13 的透明窗口以使图像捕获装置 16 能够捕获图像。当图像捕获与显示装置 10 处于其捕获状态中时, LCD 面板 117 及可切换扩散器 13(或其位于一个或多个图像捕获装置 16 上方的部分)为透明,然后,位于可切换扩散器 13 后面的图像捕获装置 16 捕获图像捕获与显示装置 10 前面的场景的图像(即,观看者 17、周围区或其它对象的图像)。当图像捕获与显示装置 10 处于其显示状态中时, LCD 面板 117 在整个显示区上显示图像(不插入额外的白色区)且可切换扩散器 13 处于其扩散状态中以使得显示器正常地发挥功能且显示完整的图像。当以足够快的速率在捕获状态与显示状态之间交替时,观看者 17 感受不闪烁显示,且所捕获图像组形成不闪烁运动图像。此需要 24 帧/秒的速率或更大且优选地为 30 帧/秒或更大。两个或两个以上图像捕获与显示装置 10 可经由有线、光纤或无线传输方法(例如,微波、无线电传输或红外线)彼此连接以能够实现双向视频通信。另一选择为,可单独使用图像捕获与显示装置 10 来聚集关于装置前面的场景的信息或提供数字镜。

[0053] 可通过电子方式使用软件滤波算法或通过光学方式使用傅里叶滤波技术来校正所捕获图像中因 LCD 面板 117 结构所致的失真(包含因像素架构、晶体管或传输线产生的衍射效应或照明不均匀性)。另外,图像处理对于减少所显示图像中的光亮度不均匀性可为必要的。还可并入校正算法以校正所获取图像中因显示器所致的色彩或光亮度失真。

[0054] 来自背光光导 14 的撞击在一个或多个图像捕获装置 16 上的杂散光且更具体来说,进入到图像捕获装置 16 的透镜的杂散光可使所捕获的图像质量降级。本发明包含用以通过精心布置图像捕获装置 16、背光光导 14 及包含用以阻挡杂散光的任选遮光板 23 来减少撞击到图像捕获装置 16 上的杂散光的方法,如图 4a 及 4b 中所图解说明。参照图 4a、4b 及 4c,其图解说明图像捕获装置(16)相对于光导(14)的三种可能放置选项,其中相同的编号指示先前所论述的相同零件及操作。

[0055] 参照图 4a 中所示的实施例,将捕获装置 16 置于光导 14 后面。如果在光导 14 上存在散射元件 300,则移除在图像捕获装置 16 前面的区中的散射元件以形成窗口 330 或者另一选择是如果散射元件 300 间隔开充分远,则散射元件 300 对所捕获图像的影响可通过捕获后的图像处理来减少。另外,如果在背光系统的后面存在反射层、反射片或反射膜 310,则在图像捕获装置 16 前面提供开口。为进一步减少杂散光撞击在图像捕获装置 16 上,可添加遮光板 23。遮光板 23 的直径应足够大以使得图像捕获装置 16 能够不受阻碍地发挥功

能。遮光板 23 的长度应为其直径的 0.5 倍或更长以有效地遮蔽来自背光的进入到图像捕获装置 16 的透镜的任何杂散光。然而,遮光板 23 的纵向尺寸应保持为最小值以减小图像捕获与显示装置 10 的总厚度。

[0056] 参照图 4b 中所示的实施例,将小孔 320 钻制(或模制)到光导 14 中(如图 4b 中所示从前面延伸或另一选择为从后面延伸),将不透明遮光板 23 插入所述孔中且将图像捕获装置 16 插入遮光板 23 中。在此情况下,图像捕获装置 16 及遮光板 23 可不增加图像捕获与显示装置 10 的总厚度。如果孔 320 从前面延伸仅部分地穿过光导 14,则无需移除孔 320 后面的散射点 300 及反射片 310。然后,通过允许光在孔 320 后面穿过且碰撞所述区中的散射点 300 及反射片 310 来减少由于孔 320 所致的阴影。

[0057] 在图 4c 所示的实施例中,图像捕获装置 16 插入在光导 14 的孔 320 中,以使得图像捕获装置 16 的孔径大约与光导 14 的前表面齐平。如在图 4a 及 4b 所示的另一实施例中,应使用遮光板 23,然而,在此情况中,由于图像捕获装置与光导 14 的前侧齐平定位,因此不需要遮光板。通过去除遮光板 23,显著减小在显示器的邻近于图像捕获装置 16 的区中产生阴影的倾向,这是因为光能够穿透孔 320 的壁以及传播到孔 320 后面。因此,改进显示器的均匀性且还改进所显示图像的质量。另外,孔 320 可不一直延伸穿过光导 14,因此散射元件 300 不需要被中断且在反射片 310 中不需要孔。由此实施例提供的进一步益处是因为图像捕获装置 16 并未显著增加厚度,所以减小了图像捕获与显示装置 10 的总厚度。

[0058] 对于图像捕获与显示装置 10 用于其中使用极薄显示面板的便携式应用的情况来说,图像捕获与显示装置的总厚度将由图像捕获装置 16 的纵向尺寸确定。由于图像捕获装置 16 已经设计具有小于 5mm 的纵向尺寸且 LCD 面板 117 可为极薄,因此可生产厚度小于 5mm 的图 4c 中所示类型的图像捕获与显示装置 10。

[0059] 本发明提供具有图像显示及图像捕获能力的薄的小型装置。为此目的,图像捕获装置 16 及遮光板 23 必须不显著增加图像捕获与显示装置 10 的厚度。虽然通常大型电视机 LCD 装置为大约 50mm 厚或更少,但在一些应用中(例如膝上型计算机),LCD 部分的所期望厚度可为小于 5mm。因此,图像捕获装置 16 及遮光板 23 的厚度取决于应用可在大约 40mm 到小于 4mm 的范围中,其中图像捕获与显示装置 10 的厚度与图像捕获装置 16 的厚度之间的差是由于来自 LCD 显示面板 117、位于显示面板后面的可切换扩散器 13、壳体 11 及相关联电子器件 20 及 21 的厚度贡献所致。

[0060] 为减少由于存在图像捕获装置 16 而引起的所显示图像的图像质量的任何所感知降级,图像捕获装置 16 的横向大小也为小是重要的。实验已显示对于图 4a 中所示的实施例,25mm 大的窗口 330 为大致不可检测。相反,对于图 4b 及 4c 中所示的实施例,实验已显示 5mm 的开口 320 可在邻近于开口 320 处产生轻微暗斑或阴影(可增减图像在轻微暗斑上的部分的光亮度以使所述斑在所显示图像中大致不可检测)。对于图 4b 及 4c 所示的实施例,图像捕获装置 16 在所显示图像中产生所感知的不均匀性(例如暗斑)的倾向在包含遮光板 23 时比不包含遮光板 23 时大,这是因为当光横向穿过光导 14 移动时,遮光板 23 阻挡所述光。因此,图像捕获装置 16 的横向大小或图像捕获装置 16 的透镜孔径的横向大小可在 25mm 到 5mm 以下的范围中,此取决于实施例。

[0061] 考虑到厚度及横向尺寸的有限性,图 4b 及 4c 所示的实施例更佳适合其中薄的形式因数是重要且所显示的图像质量及所捕获的图像质量可较不重要的应用,例如蜂窝

式电话、膝上型计算机及便携式通信装置。这是因为,对于所述实施例,图像捕获与显示装置 10 的总厚度减小到大致为图像捕获装置 16 的纵向尺寸,然而,通过将图像捕获装置 16(及任选地,遮光板 23)定位于光导 14 中,可在所显示图像中形成阴影。相反,图 4a 中所示的实施例更佳适合其中期望较高的所显示图像质量及所捕获图像质量的较厚应用,例如家庭电视机或台式计算机监视器。在此实施例中,因为光导中的光没有被孔 320 或遮光板 23 中断,所以具有改进光学质量的较大尺寸透镜可用于图像捕获装置 16 中而不损害所显示图像质量。

[0062] 存在上述大小范围中的各种图像捕获装置 16(例如数码照相机或数码摄像机)。特定来说,非常适合用于本发明中的小的数码照相机以用于蜂窝式电话的图像模块形式存在,例如,安华高科技(Avago Technologies)(加利福尼亚,圣何塞)最近宣布其已开发出适合具有直径明显小于 6mm 的透镜的 4.5mm 厚且 6X6mm 平方的图像模块的新 1.3 兆像素图像传感器模型 ADCC-3100。正不断地开发越来越小的图像模块以满足便携式装置的收缩需求。工业中,众所周知在 25mm 长度及宽度的大小范围中的图像捕获装置。为提供如本发明所需的图像捕获能力,图像捕获装置 16 可捕获个别静态图像、突发或视频剪辑中的连续图像或如视频中的连续图像流。当通过声音、移动或发光变化检测到特定事件时,可捕获个别静态图像、突发或视频剪辑。图像或图像数据的传输不必为连续的,因为可将图像暂时地存储在图像捕获与显示装置 10 中且当通过声音、移动、发光变化或对所捕获的视频的分析检测到特定事件时,可起始传输。

[0063] 图像捕获装置 16 的分辨率应匹配既定的使用。对于其中带宽有限的便携式装置(例如,蜂窝式电话)的情况来说,当用于连续视频模式中时,图像捕获装置 16 的分辨率在当前技术水平将限于 30 帧/秒下大约 0.1 兆像素或 0.3 兆像素。对于非连续捕获模式,高达数个兆像素的较高分辨率图像捕获装置 16 可用于提供改进的图像质量。对于可使用高带宽连接(例如,电缆或光纤)的家庭、学校或商业应用来说,0.3 至 6 兆像素的分辨率可以 30 帧/秒操作或更快来在视频形式中产生良好的图像质量。然而,可预期带宽及分辨率能力将随着技术的进步而改进。

[0064] 在光谱响应方面,图像捕获装置 16 可为全色、黑白或高光谱(紫外线或红外线)及其组合。对于视频通信,全色将是有利的。在黑暗环境中,高光谱(例如红外线)将是有用的,因为其将增加图像捕获装置 16 的光聚集能力。为聚集关于图像捕获与显示装置 10 周围的环境的数据,可选择图像捕获装置的特性以匹配期望的数据,例如色彩、黑白、紫外(UV)线或红外线。另外,图像捕获装置 16 的灵敏度必须匹配将使用所述图像捕获装置的环境。通常,所有室内应用将需要高灵敏度,以便减少对特别照明的需要,因为特别照明对用户来说将是不期望的。在其中光可从亮的太阳光变化为月光的室外应用中,将需要高动态范围用于捕获功能以便有效。就本发明来说,事实是图像捕获装置 16 位于 LCD 面板 117 中的偏振器 201、205 后面,来自场景的有效光的 50%将在穿过第一偏振器 205 时损失,因此使用具有高灵敏度及低噪声特性的图像捕获装置 16 来实现能够捕获高质量图像将是有利的。

[0065] 另外,应注意,图像捕获与显示装置 10 可包含麦克风以使得声音能够与图像捕获一起被捕获。还可包含扬声器,因此可与所显示的静态或视频图像一起广播声音。

[0066] 所捕获的图像还可经过图像处理以减少由于 LCD 面板 117 中的结构所致的衍射效应。尤其在具有小的像素的显示器中, LCD 面板 117 中的不透明元件(例如,传输线、晶体

管或滤色器元件)可致使将导致图像失真的衍射。可通过应用图像校正算法来减少失真,所述算法包含但不限于:(例如)使用去模糊滤波器、衍射核的去卷积及光亮度校正算法。此外,所述校正可涉及用以量化衍射、正使用的显示器的光亮度或色彩特性及图像捕获条件(例如,对象距离、捕获角度、照明程度等)的校准步骤。用以减少衍射失真的另一可能方法是采用傅里叶光学滤波技术来滤除 LCD 面板 117 的空间频率特性。此技术需要使用额外的光学器件且因此可增加显示及捕获装置的厚度;另一选择为,可采用具有折叠光学路径的透镜来减小厚度增加。

[0067] 可采用替代背光布置来产生均匀光面板用以照明显示面板 117。参照图 3b,本发明的一个实施例需要用分布式照明面板 26 替换光源 15 及光导 14,例如有机发光二极管(OLED)或 LED 面板或具有分布式光源的其它面板。如图 4a、4b 及 4c 中的类似图像捕获装置 16 放置选项可用于这些替代背光布置。可切换扩散器 13 将遮掩由于图像捕获装置 16 的孔或放置所致的背光不连续。使用 OLED 或 LED 分布式照明面板 26 的益处是潜在的重量及厚度减小、较低功率以及对图像捕获装置的视场的较少影响。在本发明的一个实施例中,由于 OLED 及 LED 可迅速地关断及接通,所以分布式照明面板 26 或分布式照明面板 26 的若干部分在图像捕获期间关断以减少杂散光且改进所捕获图像的图像质量同时减少对遮光板 23 的需要。

[0068] 图 5 中所示的时序图显示可切换扩散器 13、显示面板 117 及图像捕获装置 16 的必要时序。在图像捕获期间,闪烁扩散器 13 处于其透明状态中, LCD 面板大致透明(至少在图像捕获装置 16 前面的区中于显示面板上印象出一白色图像),以使得穿过图像捕获装置 16 前面的 LCD 显示面板 117 提供透明路径。在图像显示期间,可切换扩散器 13 处于其扩散状态中,显示面板 117 显示图像源所供应的完整图像且图像捕获装置 16 不捕获图像。所述装置以观看者 17 不可觉察的速率在图像捕获及图像显示状态之间循环,从而需要所显示图像以大于 24Hz 的速率刷新。

[0069] 图 6a 图解说明用于图像捕获与显示装置 10 的实施例的操作流程的实例。参照图 6a,步骤 701 将显示面板 117 及可切换扩散器 13 设定为其中其两者均处于透明状态中的捕获状态。如果必要,步骤 703,可在此时调用对图像捕获装置 16(例如数码照相机)的校准。校准可涉及安置调整,例如针对图像的不同部分的增益调整以补偿所捕获图像中的失真或对图像的修改以减少所捕获图像中的衍射失真或基于环境条件(例如光亮级)最优化捕获条件。接下来,发生图像捕获步骤 705。如果使用多于一个图像捕获装置 16,则在步骤 709 中调用(例如)通过基于显示内容优选地选择一个图像或通过选择不同图像的部分形成用于显示的合成图像来进行对多个图像的处理。此时,在步骤 711 中可将显示器置于显示状态中且将扩散器置于散射状态中。如果设备用作数字镜,则在步骤 723 中将所捕获的图像置于缓冲器中以用于显示。如果设备用于电信模式中或视频通信模式中,则在步骤 715 中将所捕获图像传输到遥远用户、在步骤 717 中接收来自遥远用户的图像及在步骤 719 中将所接收的图像置于图像缓冲器中。在步骤 721 中,现在准备缓冲器中的图像(数字镜或所接收的图像)以进行显示。步骤 721 可包含用以减少图像失真的图像处理步骤,包含应用算法以减少衍射失真、增加所显示图像位于图像捕获装置 16 上方的若干部分中的光亮度或修改此处的色彩。最后在步骤 725 中向用户显示图像。然后重复所述过程。应理解,可稍微变更大体次序,例如步骤 711(显示器处于显示状态中且扩散器处于散射状态中)可发

生在紧接着步骤 725 之前。另外,一些处理可并行发生,例如,传输已经捕获的图像可发生在图像显示或图像捕获期间。步骤 721 中的用以最优化图像外观的图像处理可发生在接收端或传输端或所述两者处。

[0070] 图 6b 图解说明用于图像捕获与显示装置 10 的另一实施例的操作流程的实例,其中装置 10 用于以不引人注目的方式聚集关于观看者及周围环境的图像信息。参照图 6b,步骤 731 将显示面板 117 及可切换扩散器 13 设定为其中其两者均处于透明状态中的捕获状态。如果必要,在步骤 733 中,校准图像捕获装置 16(例如数码照相机)。然后在步骤 735 中捕获图像。然后,所述过程大致同时继续进行到步骤 737 及 739。在步骤 737 中,将显示面板 117 置于显示状态中且将可切换扩散器 13 处于散射状态中。在步骤 739 中,对所捕获的图像进行分析以识别图像的若干部分中的重要场景数据。在步骤 741 中,将场景数据存储在本机中或传输到遥远地点。在步骤 743 中,从图像源接收要显示的图像。在步骤 745 中,将要显示的图像置于显示缓冲器中。在步骤 747 中,准备要显示的图像以进行显示。在步骤 749 中,显示图像。然后重复此过程。应理解,可在不改变装置功能性的前提下稍微变更步骤次序。举例来说,步骤 743、745 及 747 可发生在步骤 737 之前或步骤 737 期间。

[0071] 图 7a、7b、8a 及 8b 显示本发明的进一步实施例。在此实施例中,复合扩散器 27 主要由非可切换扩散器 24 构成,其中复合扩散器 27 的至少一部分为可切换扩散器 13。其中复合扩散器 27 为可切换扩散器 13 的部分位于图像捕获装置 16 前面且具有大致与图像捕获装置 16 相同的大小或者优选地,复合扩散器 27 的所述部分稍微大于图像捕获装置以允许光不受阻碍地进入到图像捕获装置 16 的透镜。可切换扩散器 13 可从扩散显示状态 28 快速地切换且进入透明捕获状态 29。当图像捕获与显示装置 10 处于显示状态中时,可切换扩散器 13 以扩散显示状态 28 操作。当图像捕获与显示装置 10 处于捕获状态中时,可切换扩散器 13 以透明状态 29 操作。当图像捕获与显示装置 10 处于捕获状态中时,显示经修改的图像,其中所述图像的邻近于复合扩散器 27 为可切换扩散器 13 的部分由白色图像替代以使其在图像捕获装置 16 上方的区中是透明的。应注意,图像捕获装置 16 与复合扩散器 27 为可切换扩散器 13 的部分及 LCD 面板 117 的显示白色图像的部分对准。图 7a 及 7b 显示所显示图像及用于显示状态的复合扩散器 27。图 7a 显示所显示的图像 30。图 7b 显示由非可切换部分 24 及可切换扩散器部分构成的复合扩散器 27,图中显示可切换扩散器部分处于其扩散显示状态中 28。图 8a 及 8b 显示所显示的图像及用于捕获状态的复合扩散器 27。图 8a 显示所显示的图像 32,其中所述图像的一部分已被所述图像在图像捕获装置 16 上方的中心中的小的白色区 34(其中 LCD 是透明的)所替换。图 8b 显示其中可切换部分处于透明状态 29 中的复合扩散器 27。

[0072] 关于所显示图像中的图像伪影,应注意,为维持观看者 17 所感知的所显示图像中的均匀光亮度,相对于所显示图像的周围区的光亮度将需要增加所述图像在图像捕获装置 16 区域中的部分的局部光亮度。需要增加的光亮度来补偿当图像在图像捕获装置 16 区域中的部分由白色区替换时显示器处于透明捕获状态中的时间。应注意,如果将整个显示器置于透明捕获状态中,则减少由于此效应所致的对局部光亮度或色彩调整的需要。还需要图像在图像捕获装置区域的部分中增加的光亮度来减少由背光光导 14 中用于图像捕获装置 16 的孔 320、遮光板 23 或窗口 330 形成的阴影。将整个可切换扩散器 13 置于透明捕获状态中减少对局部图像调整的需要,但随后可需要调整来补偿光导 14 上的散射元件 300 产

生的图像伪影。在任何情况下,对所显示图像在图像捕获装置 16 区域的部分中的光亮度或色彩进行补偿局部调整可借助校准步骤完成且随后可在步骤 721 中应用以改进显示器均匀性。

[0073] 图 9 显示其中多个图像捕获装置 16 位于 LCD 面板 117 后面的实施例。图像捕获装置 16 可全具有相同的图像捕获能力或另一选择为其可具有包含以下各项的图像捕获能力的不同组合:静态图像捕获、突发捕获、视频捕获、透镜视场、透镜焦距、传感器分辨率、透镜 f 数、光谱响应、光敏感度、滤色器阵列模式(红色、绿色、蓝色或全色)。可个别使用从多个图像捕获装置 16 中的每一者捕获的图像或可将多于一个图像的若干部分拼接在一起以形成合成图像。在此情况下,扩散器可完全为可切换扩散器 13 或扩散器的位于每一图像捕获装置 16 前面的部分可为可切换扩散器 13。另外,用于减少杂散光撞击到图像捕获装置 16 上的技术可因最适合图像捕获装置 16 在光导 14 或 LCD 面板 117 内的位置而针对多个图像捕获装置中的每一者而不同。在 2007 年 5 月 31 日提出申请的美国专利申请案 11/756,562 中,博德(Border)详细描述了用于图像捕获与显示装置的多个相机选项及控制。

[0074] 在具有多个图像捕获装置 16 的进一步实施例中,每一图像捕获装置 16 均与为扩散器 109 的一部分的可切换扩散器 13 相关联,显示阶段及图像捕获阶段的计时可针对每一图像捕获装置 16 而不同。在替代实施例中,可切换扩散器 13 可经制作以覆盖整个显示区,除了可个别控制的局部像素区域,因此,可切换扩散器 13 在图像捕获装置 16 上方的部分可独立地在扩散显示状态与透明捕获状态之间切换。万一不使用多个图像捕获装置 16 中的一者,则可视可切换扩散器 13 的所述部分处于扩散状态中。应注意,将需要进行对图像的对应于为扩散器 109 的一部分的可切换扩散器 13 的每一部分的光亮度或色彩的调整以补偿在捕获状态期间不显示图像的所述部分的时间进而改进显示器均匀性。

[0075] 下文将提供根据本发明制作的图像及捕获装置的各种实施例及操作模式的实例。应理解这些实施例可利用标准的背光部件(荧光、冷阴极射线管或 LED)或分布式照明板 26 背光,例如如同显示器后面的 LED 阵列或 OLED 面板。还应理解,所有实施例可利用各种图像捕获设备,举例来说但不限于:通常可购得的相机、视频网络摄像机、其它小形式因数的数码照相机组合件、具有适当聚焦透镜的 CCD 或 CMOS 传感器、分布式传感器及小透镜、分布式透镜(菲涅耳透镜)及传感器、可切换菲涅耳透镜或具有适当传感器的其它快速可切换透镜。用以成像显示器前面的区域的相关联光学器件可集成到传感器封装中或可以是单独的光学组件,例如折射或衍射透镜或允许捕获或合成对焦图像的其它装置及程序(例如,波前编码)。

[0076] 在第一实施例中,构建 LCD 图像捕获与显示装置以用于沿单个光轴捕获与显示图像。所述装置包含使 LCD 显示装置能够用作捕获显示器前面的场景的图像的图像捕获与显示装置所必要的修改。通常位于背光系统前面的扩散膜用可切换扩散器替换。图像捕获装置被置于 LCD 显示器及可切换扩散器后面。通过至少在图像捕获装置前面的显示器上印象出白色图像且致使可切换扩散器变为透亮来将显示器置于其中 LCD 为透明的捕获状态中。在捕获状态期间,图像捕获装置捕获图像。还可通过致使可切换扩散器处于其扩散状态中且将从图像源提供的图像印象在 LCD 面板上来将显示器置于显示状态中。控制系统交替地将图像捕获与显示装置置于显示状态及捕获状态中,以使得可以一方式在显示器屏幕上观看图像且可捕获对象的图像,以使得所述在显示状态与捕获状态之间的交替对于显示面板

的观看者来说是不可察觉的。

[0077] 在第二实施例中，LCD 显示装置具有用作通过在显示器后面中心位置正上方显示人物面部时的大约眼睛水平处提供图像捕获装置而提供用户的良好目光交流的图像捕获与显示装置所必要的修改，且 LCD 显示装置还具有用以达成经由通信网络通信的适当组件，举例来说但不限于无线通信网络、网间通信及电话通信网络。在此实施例中，图像捕获与显示装置链路到位于遥远地点的第二图像捕获与显示装置以使得可与遥远地点进行视频通信。还可提供麦克风及扬声器以使声频通信能够与视觉通信一起。另外，此项技术中众所周知的面部检测算法可用于识别正显示图像中人物的面部。然后，可调整所显示图像以使所显示人物的眼睛大致在图像捕获装置区域中。因此可形成遥远与本地观看者之间的美好目光交流，预期观看者将主要注视所显示图像中人物的眼睛且因此直视图像捕获装置。

[0078] 在第三实施例中，LCD 显示装置经修改以用作例如实施例 1 或 2 中所述的图像捕获与显示装置，其具有跨越显示器分布的多个图像捕获装置以使得可对显示器前面的整个区进行广角及特写捕获的额外修改。计算机或手动控制可选择显示来自多个图像捕获装置的哪一或哪些视图且如何显示。所捕获的图像可以是静态、突发、视频剪辑或连续的视频。另外，面部检测算法可用于识别图像中的面部且然后选择位于所检测面部附近的图像捕获装置来捕获观看者的较佳目光交流，预期观看者将主要注视所显示图像中的所检测面部。

[0079] 在第四实施例中，（例如）实施例 1、2 或 3 中所述的图像捕获与显示装置进一步经修改以提供以下额外特征：电子图像校正（例如，数字滤波、阴暗处理（disconsolation）、强度校正或其它图像处理）允许减少由于来自显示面板的衍射效应所致的图像失真、由于背光机构所致的光亮度不均匀性及由于位于图像捕获装置前面的元件（例如，显示面板传输线、薄膜晶体管（TFT）、背光中的散射点等）所致的其它可能照明失真或色彩失真。

[0080] 在第五实施例中，可将（例如）实施例 1 至 4 中所述的图像捕获与显示装置置于操作模式中以使得所述装置通过在显示器上显示图像捕获与显示装置前面的物体的图像还用作数字镜。

[0081] 在第六实施例中，（例如）实施例 1 至 5 中所述的图像捕获与显示装置具有以下额外特征：可由用户或基于运动检测算法、面部检测等由计算机进行操作模式选择（视频通信模式或数字镜模式或聚集图像信息模式）。

[0082] 在第七实施例中，（例如）实施例 1 至 6 中所述的图像捕获与显示装置由透反射 LCD 代替透射 LCD 构成，因此改进在高的周围照明情形下的显示亮度且提供节省电池电力的潜能。在透反射 LCD 中，每一像素的一部分用作反射式 LCD 且一部分用作透射式 LCD。捕获可通过上述透射部分发生或在反射部分中可通过在反射表面中提供孔径或致使反射表面的一部分变为透明而发生。其中，可通过在反射表面中机械地打开窗口或通过借助 MEM 结构使反射表面旋转来将反射表面的一部分制作成透明的。

[0083] 在第八实施例中，图像捕获与显示装置为电视机或计算机监视器。出于以不引人注目的方式聚集关于观看者及图像捕获与显示装置周围环境的图像信息的目的使用图像捕获装置。图像信息用于修整、修改或选择呈现给观看者的图像。在此情况下，可不需要高质量的所捕获图像，因此图像捕获装置可具有低达 0.1 兆像素分辨率且可仅为黑白成像。另外，可不需要连续的图像信息，因此可周期性地捕获静态图像以减少图像信息量；另一选择是可使用图像的若干部分用于提供信息。可将图像信息传输到遥远地点以用于存储及处

理。

[0084] 在第九实施例中,图像捕获与显示装置由如图 10 中所示的透明有源显示面板构成,图 10 中相同编号指示先前所论述的相同零件及操作。在此实施例中,透明有源显示面板 800 自身提供光,以使得不需要背光面板。透明有源显示面板 800 的实例包含 OLED、电致发光或 LED 面板。参照图 10,可切换扩散器 13 位于透明有源显示面板 800 后面。然后,可切换扩散器 13 用于遮掩位于可切换扩散器 13 后面的图像捕获装置 16 的存在。另外,可切换扩散器 13 在处于其散射状态中时可充当反射器以朝向图像捕获与显示装置 10 前面的观看者 17 反射光,从而增加观看者 17 所感知的显示光亮度。在图 11a 及 11b 中显示流程图,所述流程图显示如此实施例中所述的图像捕获与显示装置 10 的操作,在所述图中相同编号指示前文所述的相同步骤及功能。在图 11a 中,在步骤 820 中,使扩散器处于透明状态中,而在步骤 830 中,使扩散器处于散射状态中。在图 11b 中,在步骤 840 中,使扩散器处于透明状态中,而在步骤 850 中,使扩散器处于散射状态中。图 11a 及 11b 中的剩余步骤仍如针对先前实施例所述的步骤。

[0085] 虽然前文描述本发明的各种修改及操作使用,但可提供并入一些或所有各种组合及操作变化形式的单个装置,借此用户可从各种操作模式中选择所需的操作模式。

[0086] 零件列表

[0087] 10 图像捕获与显示装置

[0088] 11 壳体或外壳

[0089] 13 可切换扩散器

[0090] 14 背光光导

[0091] 15 背光光源

[0092] 16 图像捕获装置

[0093] 17 观看者

[0094] 18 显示面板的前显示侧

[0095] 19 显示面板的背侧

[0096] 20 计算机及驱动器

[0097] 21 电力供应

[0098] 22 电线

[0099] 23 遮光板

[0100] 24 非可切换扩散器

[0101] 26 分布式照明板

[0102] 27 复合扩散器

[0103] 28 处于扩散状态中的可切换扩散器

[0104] 29 处于透明状态中的可切换扩散器

[0105] 30 其复合扩散器处于显示状态中的图像捕获与显示装置的所显示图像

[0106] 32 其复合扩散器处于捕获状态中的图像捕获与显示装置的所显示图像,其中所述图像的一部分是白色图像以在图像捕获装置上方形成透明区

[0107] 34 所显示图像的被切换成白斑以在图像捕获装置上方形成透明区的一部分

[0108] 100 LCD 显示器组合件

- [0109] 101 机械框架
- [0110] 103TCP 驱动器
- [0111] 105 接口控制器
- [0112] 107 背光系统
- [0113] 109 扩散器
- [0114] 111 光导
- [0115] 113 背光灯泡
- [0116] 117 LCD 面板
- [0117] 119 反相器
- [0118] 201 前侧偏振器
- [0119] 205 具有垂直于偏振器 201 的偏振方向的背侧偏振器
- [0120] 209 液晶分子
- [0121] 211 具有透明电极的玻璃板
- [0122] 220 反射层、片或膜
- [0123] 230 散射元件或点
- [0124] 300 散射元件或点
- [0125] 310 反射层、片或膜
- [0126] 320 开口
- [0127] 330 窗口
- [0128] 340 背光系统
- [0129] 600 壳体中的开口
- [0130] 701 使显示器处于捕获状态中且使扩散器处于透明状态中的步骤
- [0131] 703 校准步骤
- [0132] 705 捕获图像步骤
- [0133] 707 用以确定是否捕获多个图像的步骤
- [0134] 709 处理多个图像的步骤
- [0135] 711 使显示器处于显示状态中且使扩散器处于扩散状态中的步骤
- [0136] 713 用以确定显示器是否正以数字镜模式操作的步骤
- [0137] 715 用以传输所捕获图像的步骤
- [0138] 717 用以接收来自另一地点的图像的步骤
- [0139] 719 用以将所接收图像置于显示缓冲器中的步骤
- [0140] 721 用以准备要显示的图像的步骤
- [0141] 723 用以将所捕获图像置于显示缓冲器中的步骤
- [0142] 725 用以显示图像的步骤
- [0143] 731 使显示器处于捕获状态中且使扩散器处于透明状态中的步骤
- [0144] 733 校准步骤
- [0145] 735 捕获图像步骤
- [0146] 737 使显示器处于显示状态中且使扩散器处于扩散状态中的步骤
- [0147] 739 针对场景内容分析所捕获图像的步骤

- [0148] 741 将场景数据存储在本机或传输到遥远存储地点的步骤
- [0149] 743 从图像源接收图像的步骤
- [0150] 745 将图像置于显示缓冲器中的步骤
- [0151] 747 准备图像以用于显示的步骤
- [0152] 749 显示图像步骤
- [0153] 800 透明有源显示面板
- [0154] 820 使扩散器处于透明状态中的步骤
- [0155] 830 使扩散器处于散射状态中的步骤
- [0156] 840 使扩散器处于透明状态中的步骤
- [0157] 850 使扩散器处于散射状态中的步骤

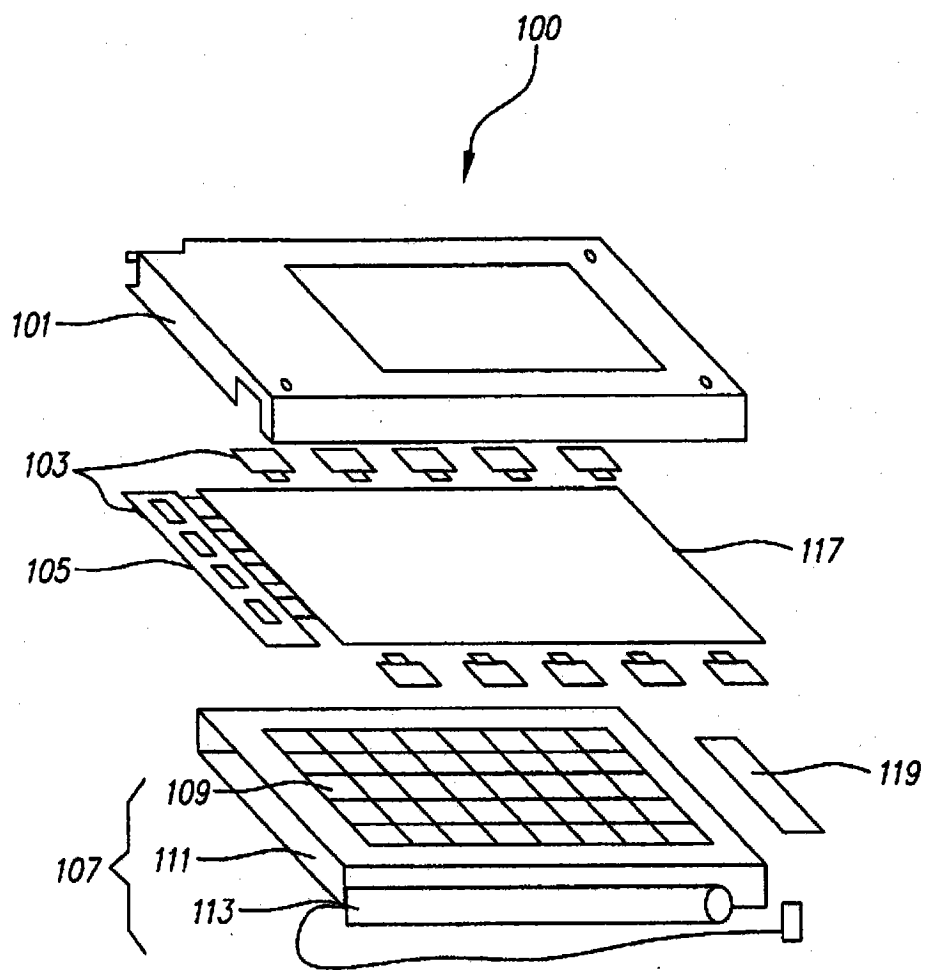


图 1(现有技术)

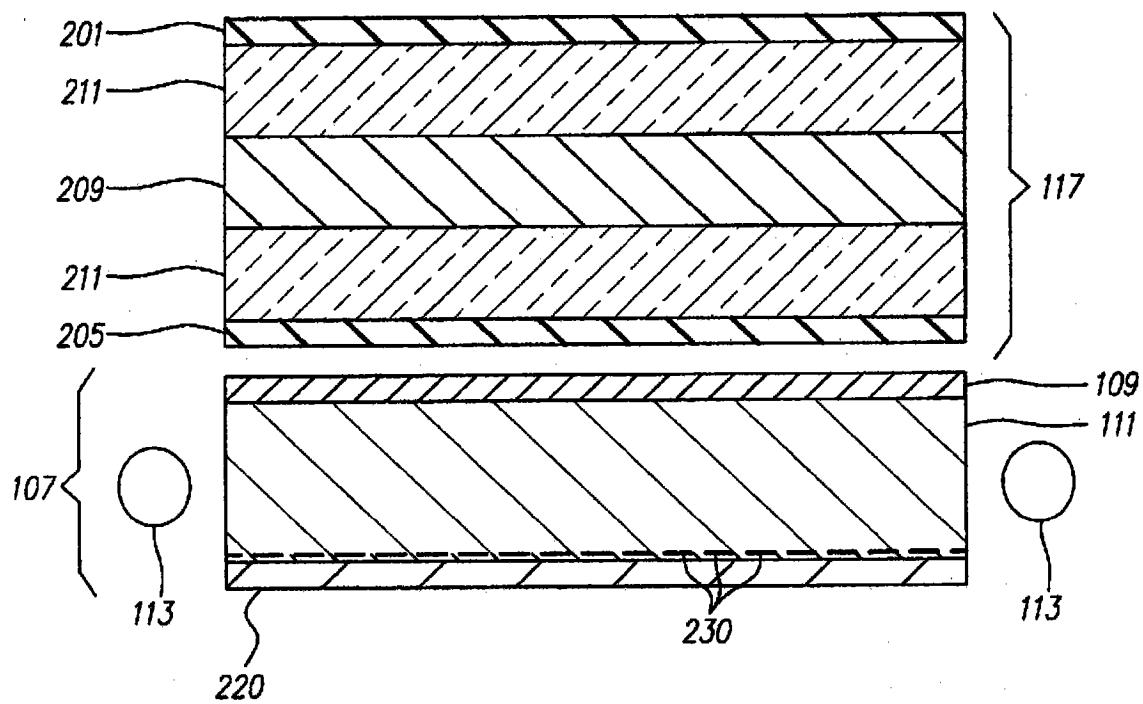


图 2(现有技术)

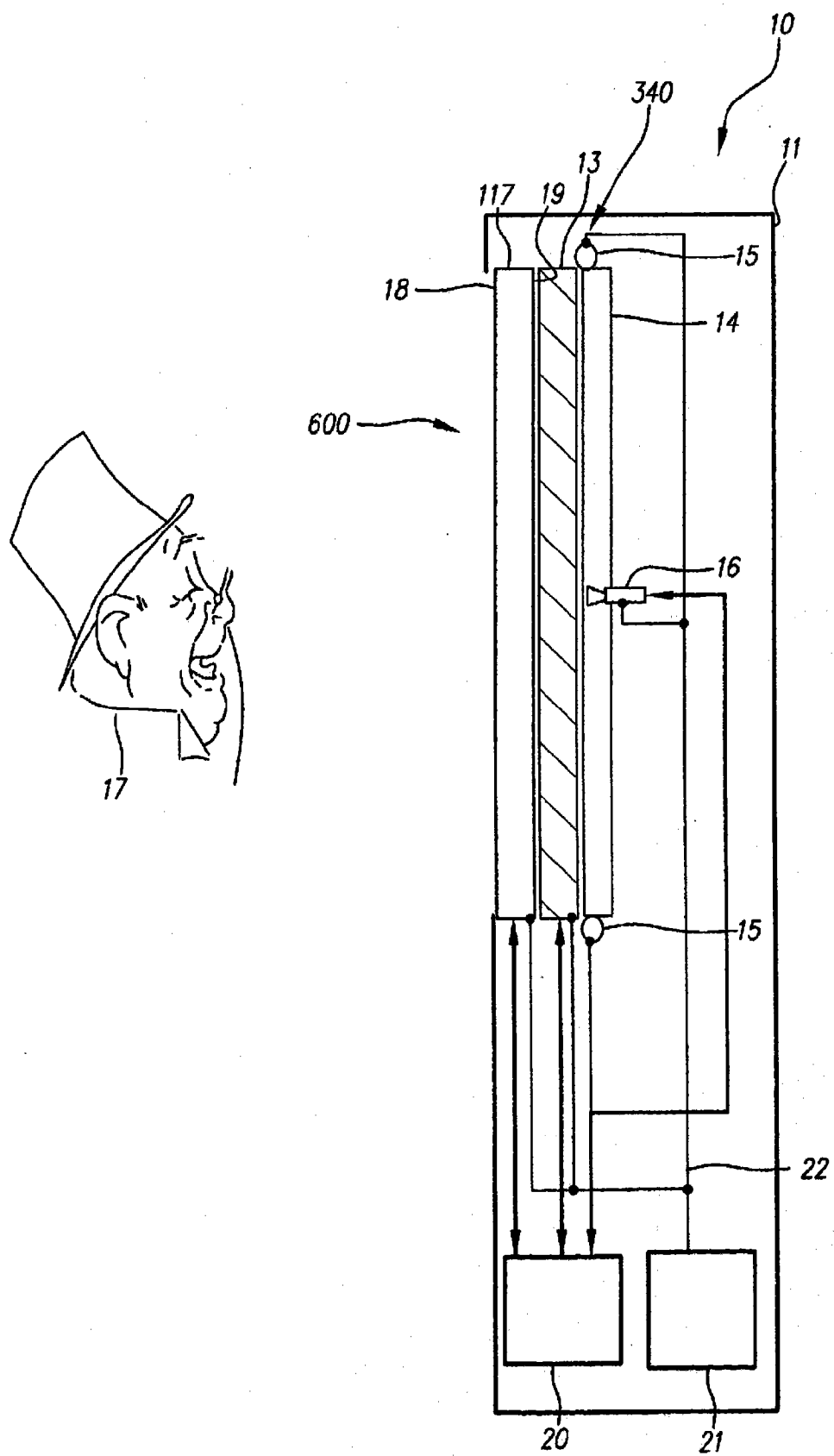


图 3a

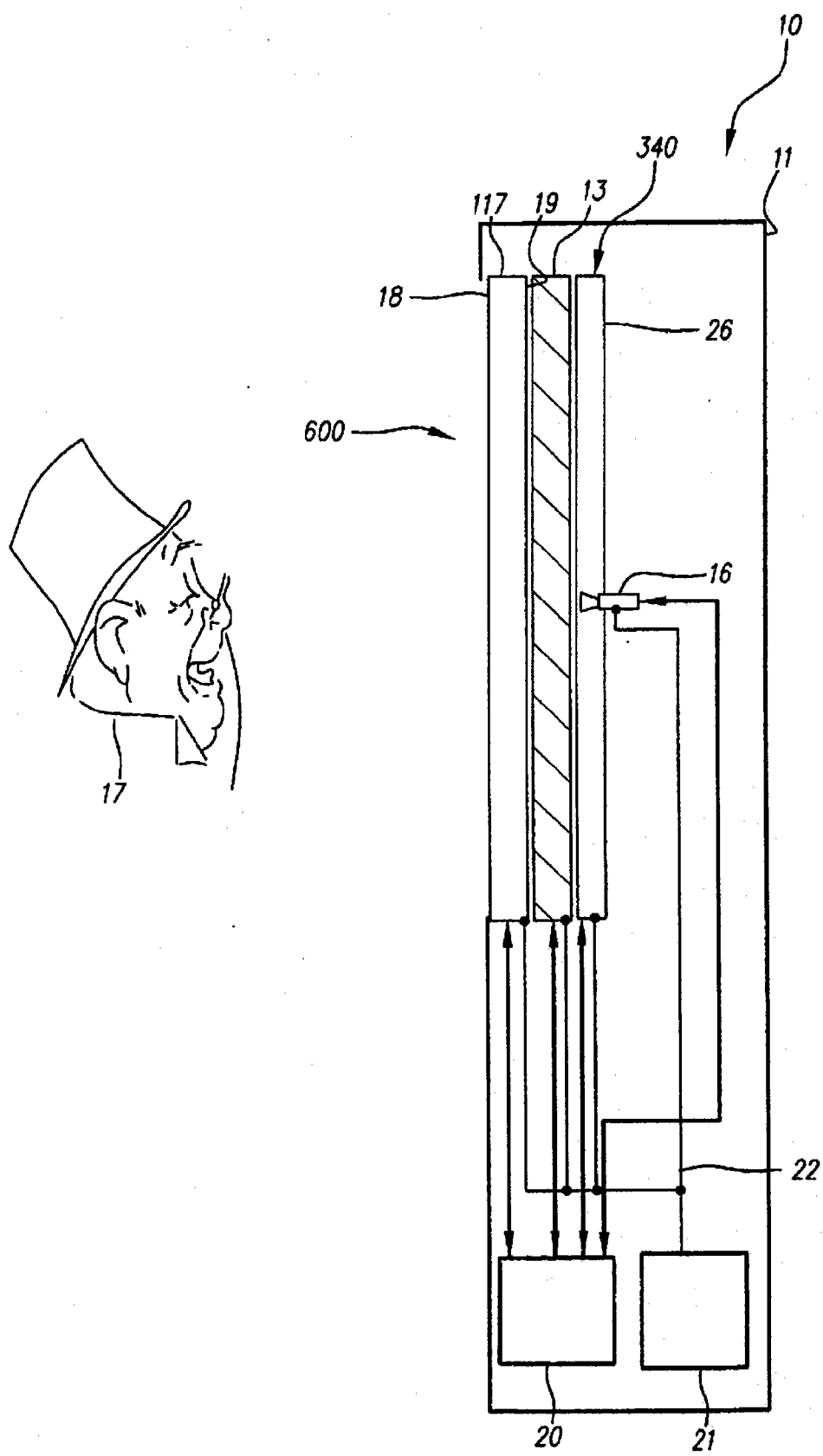


图 3b

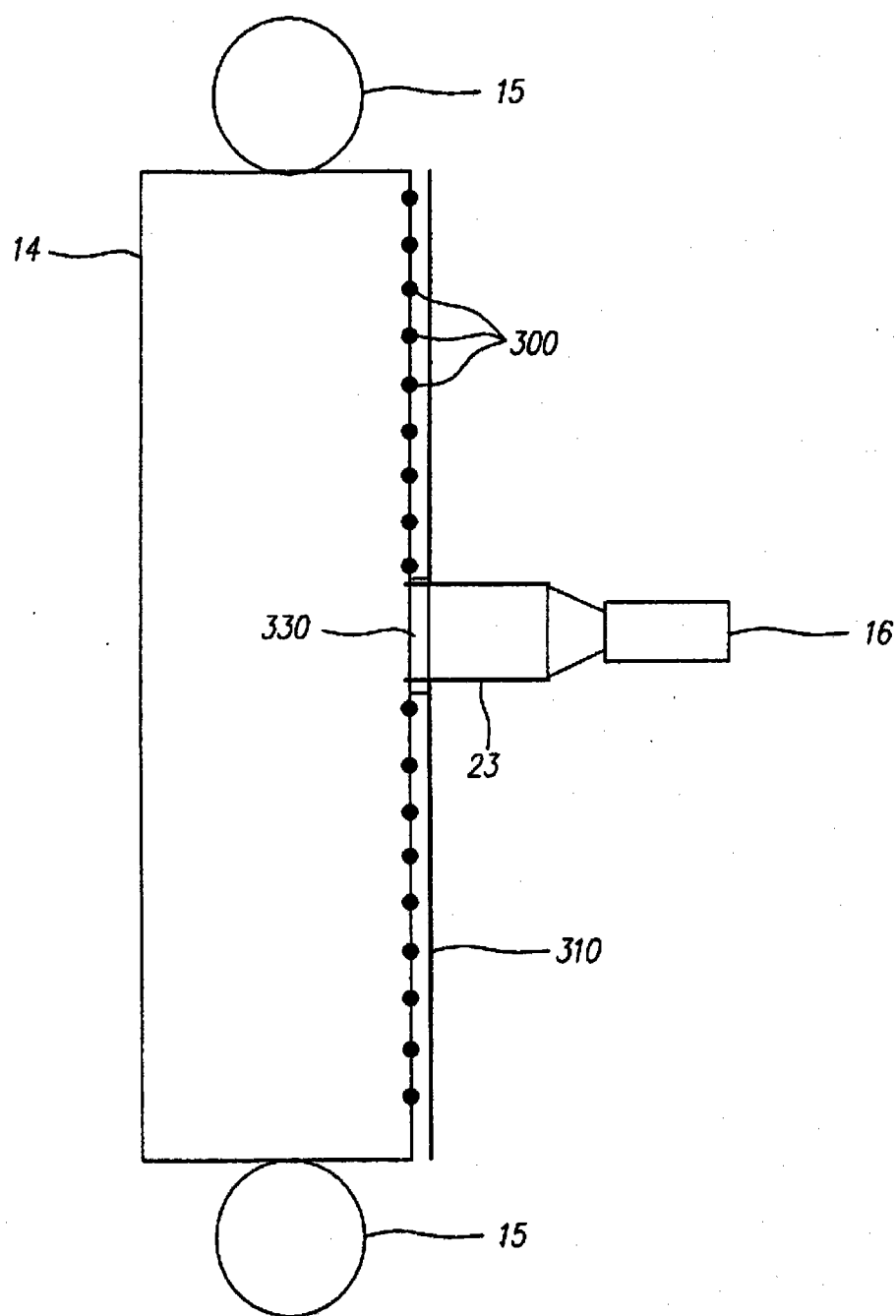


图 4a

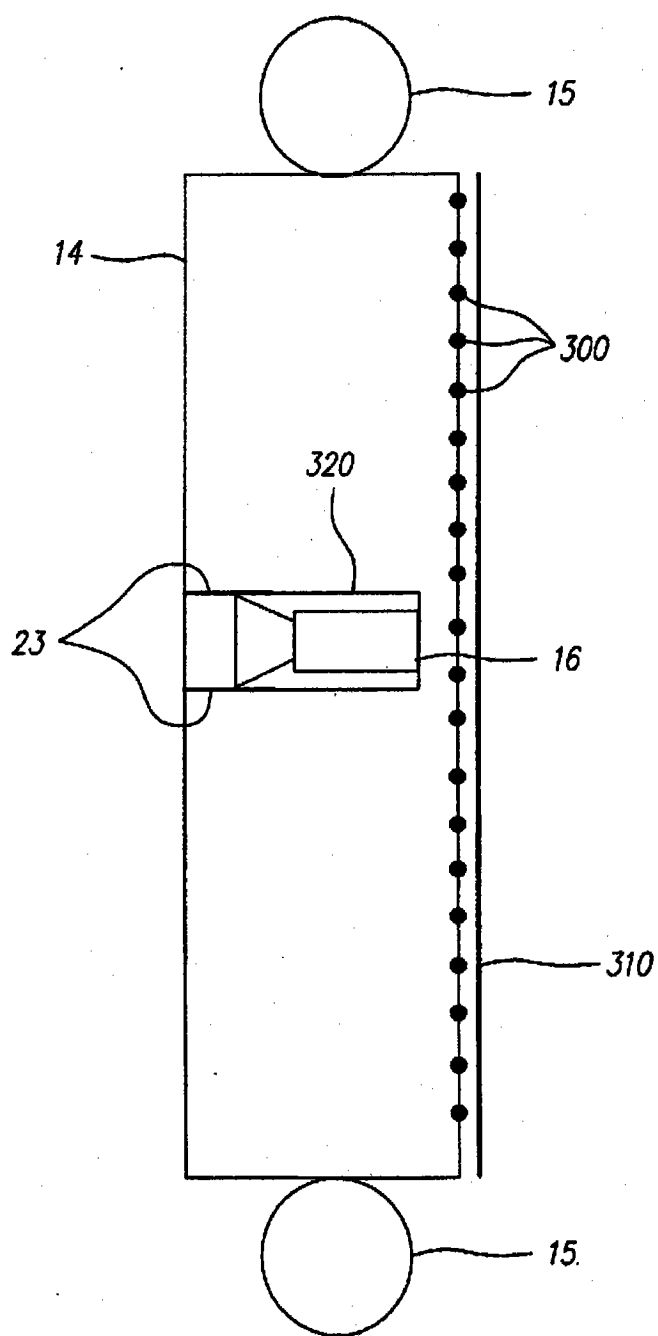


图 4b

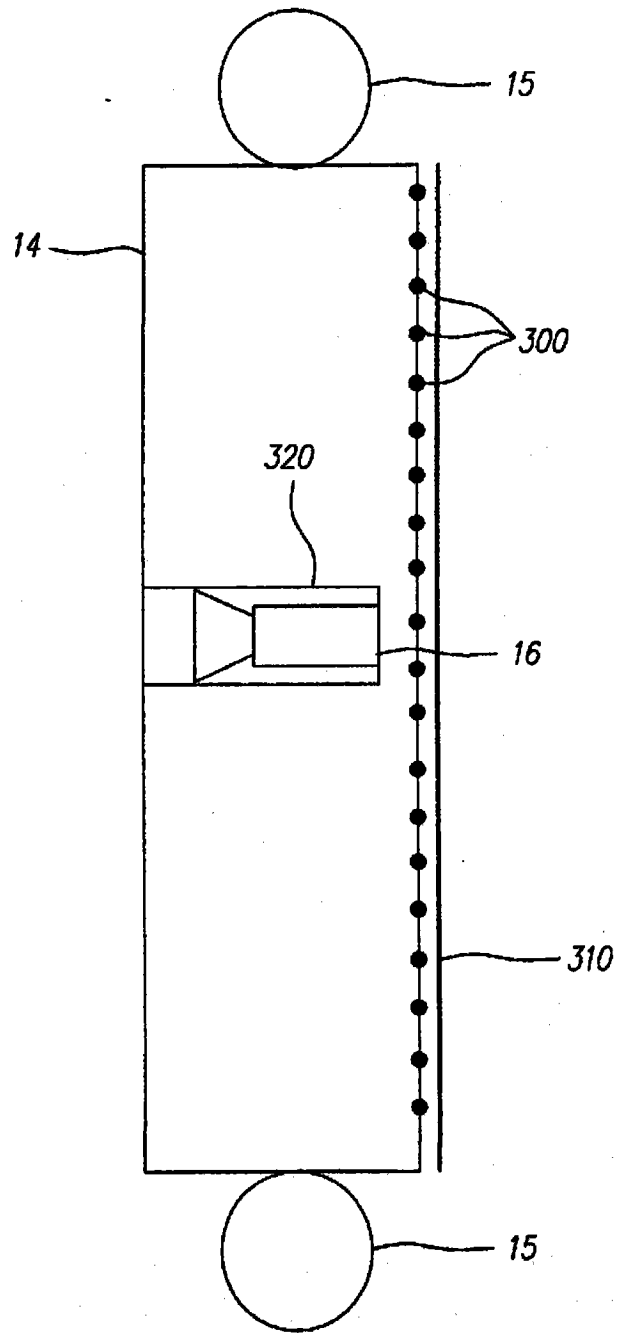


图 4c

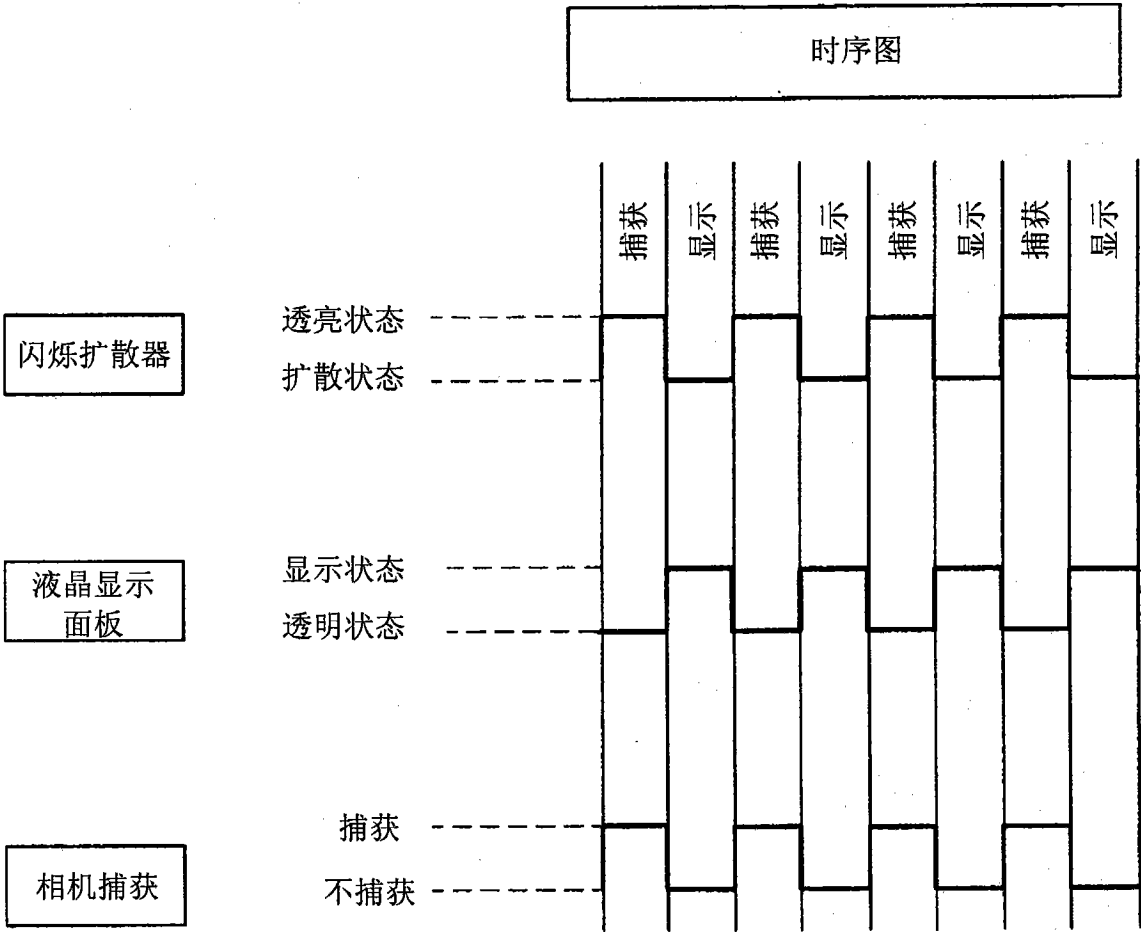


图 5

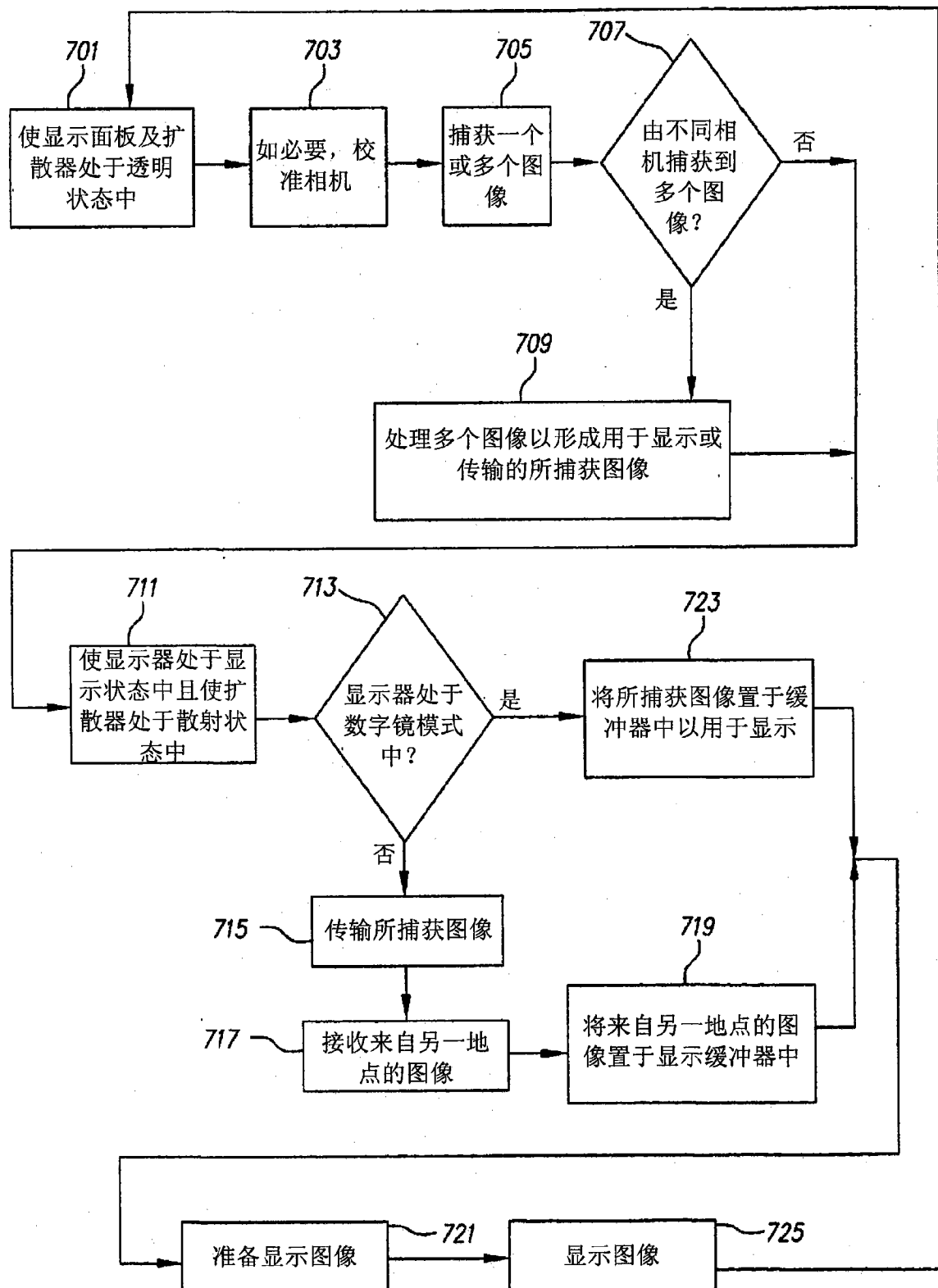


图 6a

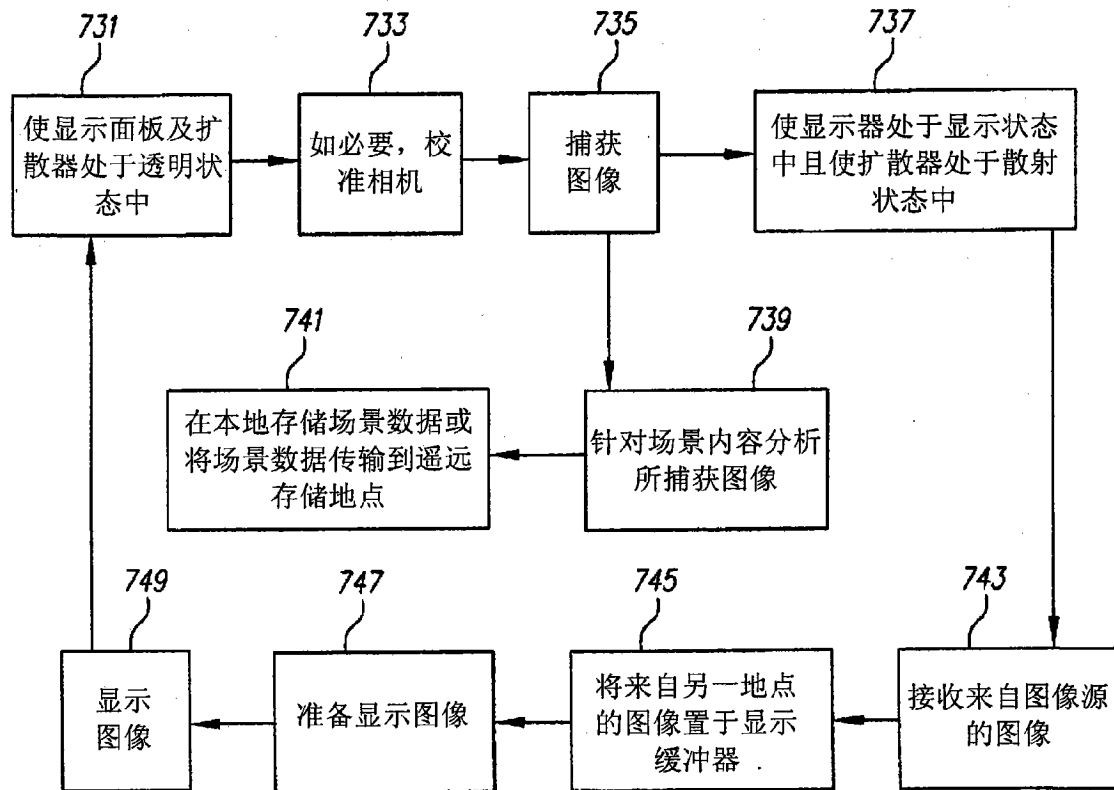


图 6b

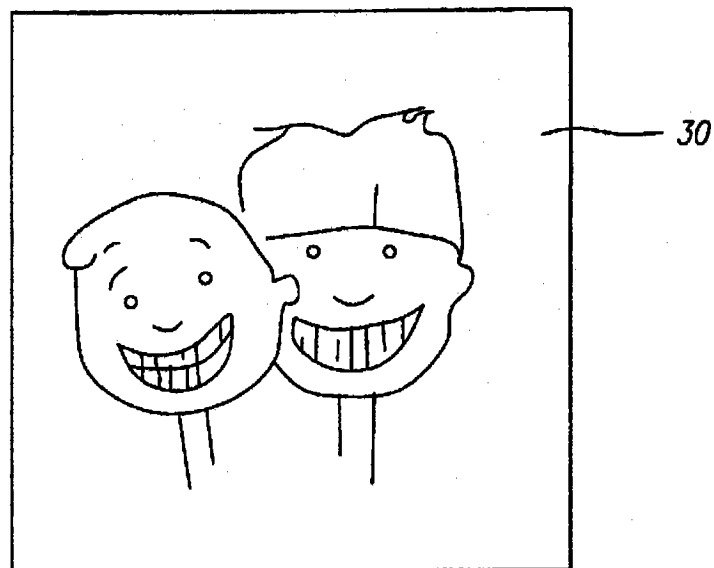


图 7a

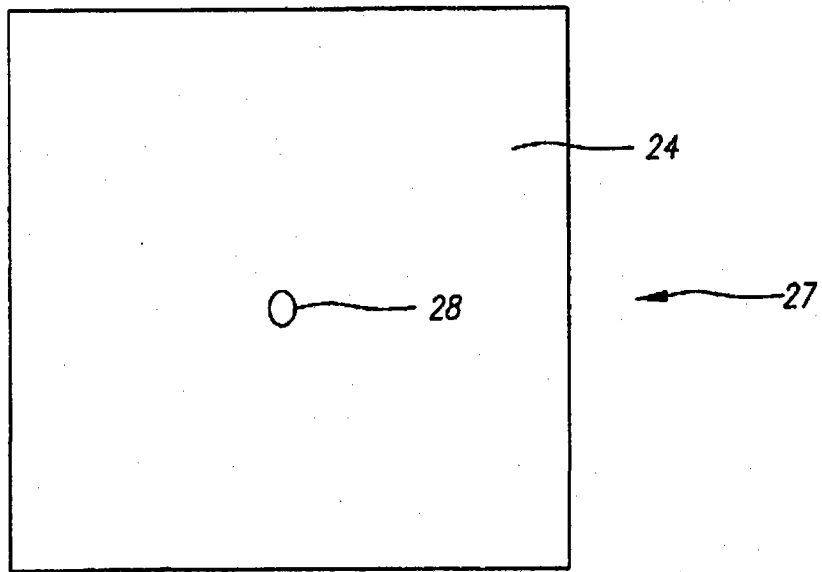


图 7b

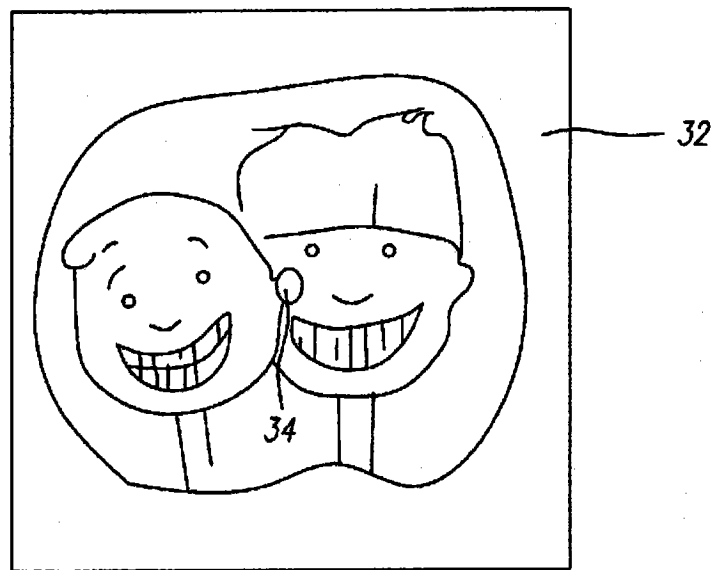


图 8a

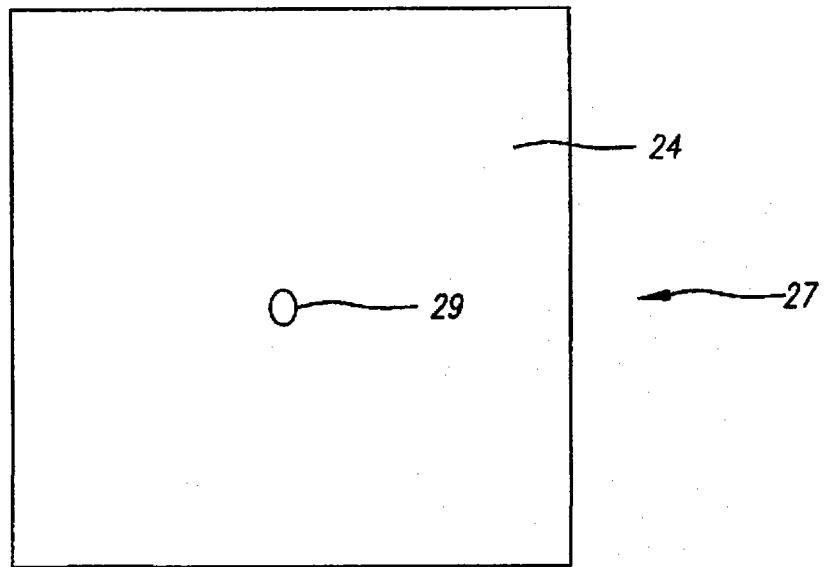


图 8b

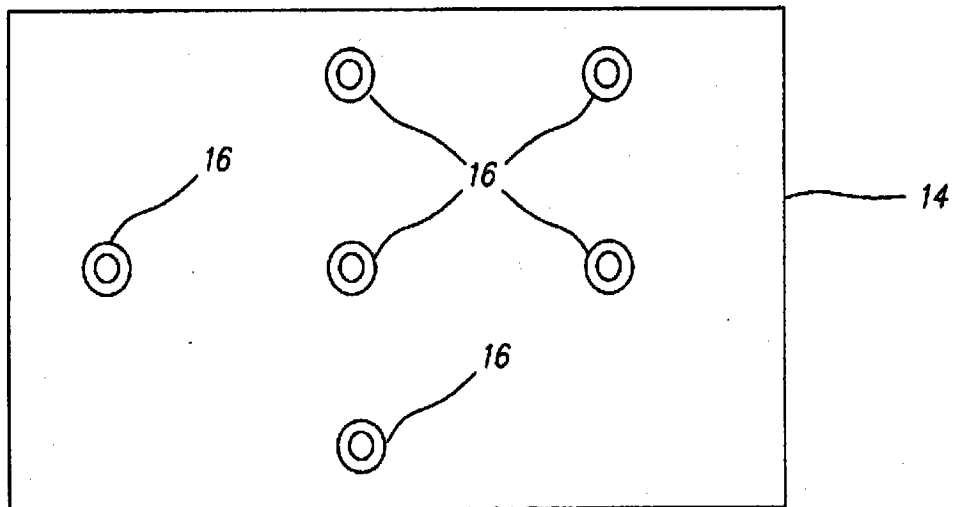


图 9

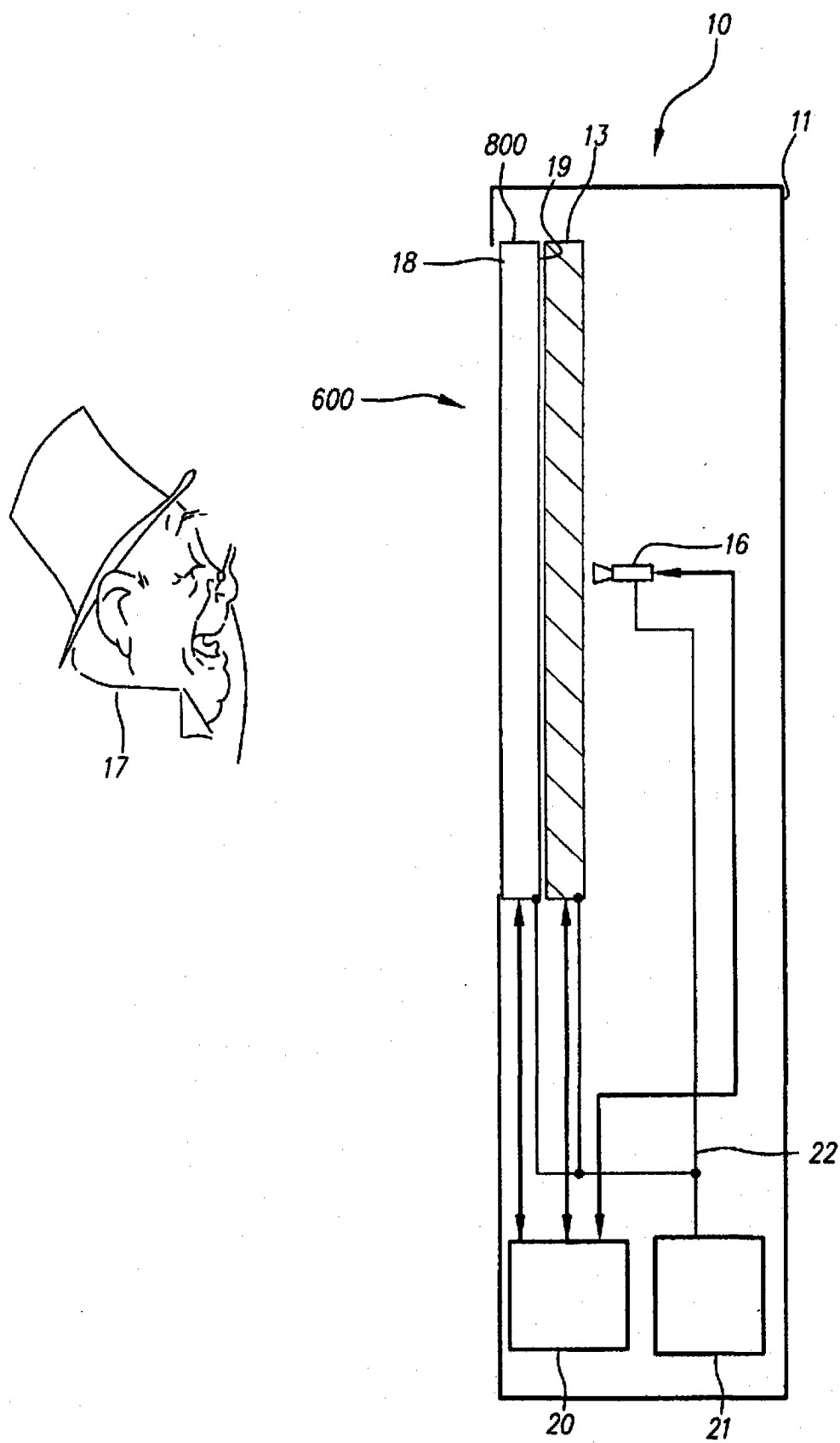


图 10

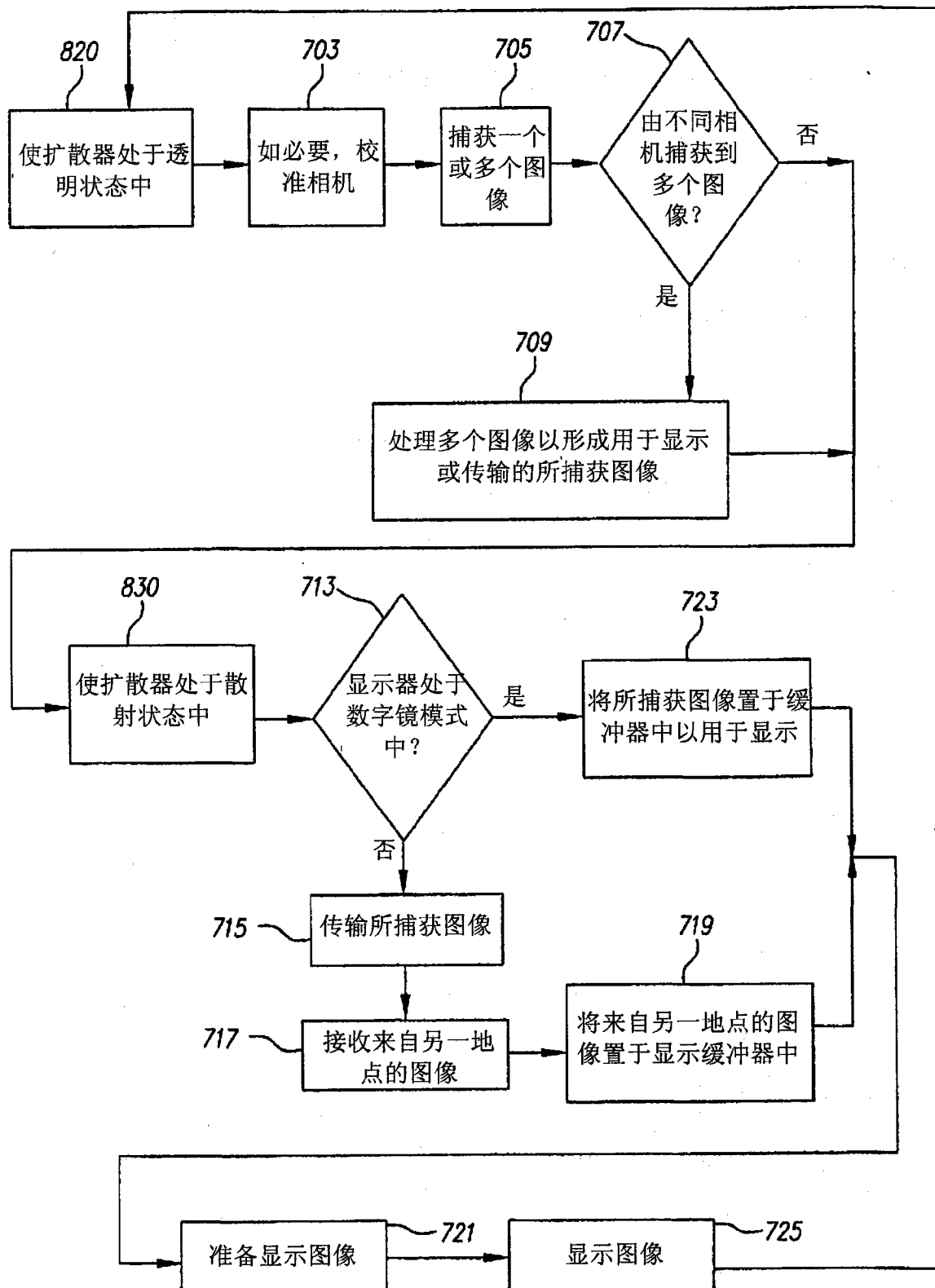


图 11a

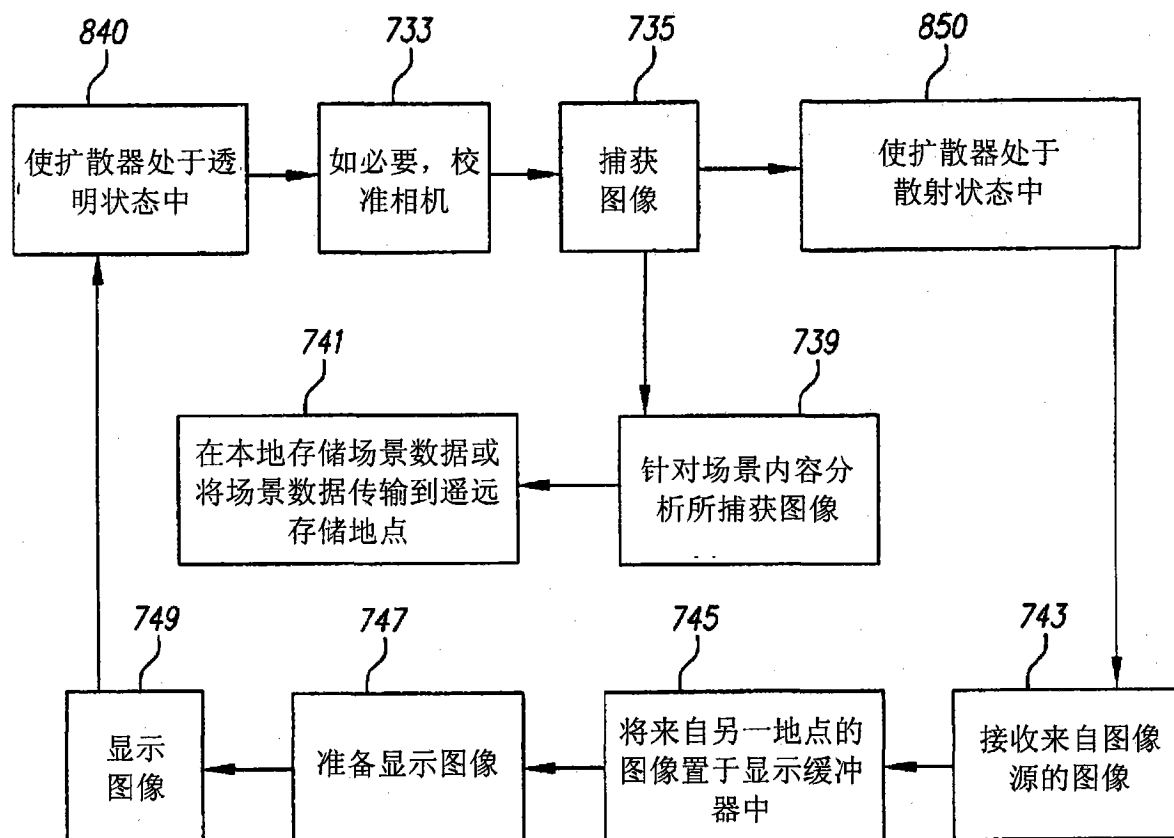


图 11b