



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101809482 A

(43) 申请公布日 2010. 08. 18

(21) 申请号 200880109512. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 10. 01

G02B 27/22(2006. 01)

G02B 5/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

60/977, 462 2007. 10. 04 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/078378 2008. 10. 01

(87) PCT申请的公布数据

W02009/046057 EN 2009. 04. 09

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 马丁·克里斯托弗森

迈克尔·J·希科劳

约翰·C·舒尔茨

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 顾红霞 何胜勇

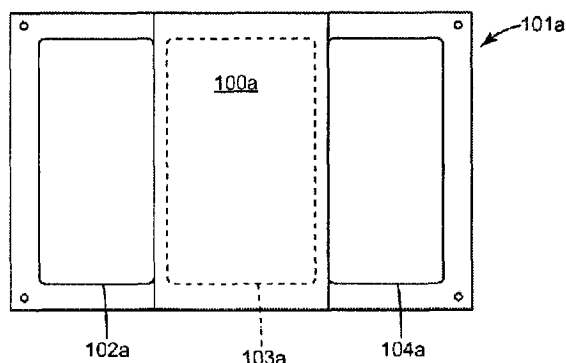
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于立体 3D 显示器的拉伸膜

(57) 摘要

本发明涉及一种具有拉伸膜的立体 3D 显示器。所述显示器包括：液晶显示面板；驱动电子器件，该驱动电子器件被构造用于用交替的左眼和右眼图像来驱动液晶显示面板；以及光导装置和背光源，该光导装置和背光源被设置用于为液晶显示器提供光。框架被设置在液晶显示面板和光导装置之间，3D 膜在框架上被拉伸。



1. 一种立体 3D 显示器,所述立体 3D 显示器包括:
液晶显示面板;
驱动电子器件,所述驱动电子器件被构造用于用交替的左眼图像和右眼图像来驱动所述液晶显示面板;
光导装置和背光源,所述光导装置和背光源被设置用于为所述液晶显示面板提供光;
框架,所述框架设置在所述液晶显示面板和所述光导装置之间;以及
3D 膜,所述 3D 膜在所述框架上被拉伸。
2. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述框架包括两个或更多个显示开口。
3. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述框架由铝构成。
4. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述 3D 膜包括双面棱镜膜。
5. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述 3D 膜与所述液晶显示面板间隔开。
6. 根据权利要求 2 所述的显示器,其中所述 3D 膜在至少一个显示开口上被拉伸,在至少一个显示开口上不被拉伸。
7. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述 3D 膜通过基本上连续的粘合元件粘附到所述框架。
8. 根据权利要求 1 所述的显示器,其中所述 3D 膜在 0.1% 至 1% 的范围内被拉伸。
9. 一种立体 3D 显示器,所述立体 3D 显示器包括:
液晶显示面板;
驱动电子器件,所述驱动电子器件被构造用于用交替的左眼图像和右眼图像来驱动所述液晶显示面板;
光导装置和背光源,所述光导装置和背光源被设置用于为所述液晶显示面板提供光;
刚性框架,所述刚性框架设置在所述液晶显示面板和所述光导装置之间;以及
3D 膜,所述 3D 膜被固定到所述框架,所述 3D 膜基本上没有皱褶。
10. 根据权利要求 9 所述的显示器,其中所述框架由铝构成。
11. 根据权利要求 9 所述的显示器,其中所述 3D 膜包括双面棱镜膜。
12. 根据权利要求 9 所述的显示器,其中所述 3D 膜与所述液晶显示面板间隔开。
13. 根据权利要求 9 所述的显示器,其中所述 3D 膜通过基本上连续的粘合元件粘附到所述框架。
14. 根据权利要求 9 所述的显示器,其中所述 3D 膜在 0.1% 至 1% 的范围内在所述框架上被拉伸。
15. 一种立体 3D 显示器,所述立体 3D 显示包括:
液晶显示面板;
驱动电子器件,所述驱动电子器件被构造用于用交替的左眼图像和右眼图像来驱动所述液晶显示面板;
光导装置和背光源,所述光导装置和背光源被设置用于为所述液晶显示面板提供光;
刚性框架,所述刚性框架设置在所述液晶显示面板和所述光导装置之间;以及
3D 膜,所述 3D 膜被固定到所述框架,所述 3D 膜具有基本线性的立体边缘。
16. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述框架由铝构成。
17. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述 3D 膜包括双面棱镜膜。

18. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述 3D 膜与所述液晶显示面板间隔开。
19. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述 3D 膜通过基本上连续的粘合元件粘附到所述框架。
20. 根据权利要求 15 所述的显示器,其中所述 3D 膜在 0.1%至 1%的范围内在所述框架上被拉伸。

用于立体 3D 显示器的拉伸膜

技术领域

[0001] 本发明涉及一种背光液晶显示设备,具体地讲,涉及使用拉伸膜显示立体 3D 图像。

背景技术

[0002] 立体 3D 显示器通常从各个右眼和左眼视点为观察者呈现具有视差的图像。有两种方法来以时间顺序方式为观察者的双眼提供视差图像。在一种方法中,观察者使用一对光闸 (shutter) 或 3D 眼镜,所述光闸或 3D 眼镜与左 / 右图像显示的交替同步地透射光或阻挡光传播到观看者的眼睛。相似地,在另一种方法中,右眼和左眼视点被交替地显示并呈现给观察者的各只眼睛,而不需使用 3D 眼镜。这第二种方法被称为自动立体,尽管可允许的头部运动有限,但是由于不需要单独的眼镜,所以对于立体 3D 观看而言,这第二种方法有时仍是理想的。

[0003] 液晶显示器 (LCD) 是一种采样保持型显示装置,这种显示器的任一点或像素处的图像均是稳定的,直至该像素在下一图像刷新时间 (通常为 1/60 秒或更快) 被更新为止。在这样的采样保持型系统中,不同图像的显示,特别是用于自动立体显示的左右图像的交替显示需要光源的仔细定时排序,从而例如在用于右眼的数据的显示期间,左眼图像光源不打开,反之亦然。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种背光液晶显示设备,具体地讲,涉及利用具有拉伸 3D 膜的液晶显示装置来显示立体 3D 图像。

附图说明

[0005] 结合附图对本发明的各个实施例所做的以下详细描述可有助于更全面地理解本发明,其中:

[0006] 图 1 是示例性显示设备的示意性侧视图;

[0007] 图 2A 和图 2B 是操作中的展示例的显示设备的示意性侧视图;

[0008] 图 3(a) 是具有皱的 3D 膜的显示器的示意图;

[0009] 图 3(b) 是具有几乎平的 3D 膜的显示器的示意图;

[0010] 图 4(a) 是附接到铝框架的被拉伸的 3D 膜的示意图;

[0011] 图 4(b) 是附接到聚合物 (Delrin) 框架的未被拉伸的 3D 膜的示意图;

[0012] 图 5(a) 是在热冲击室中进行测试之后的附接到铝框架的拉伸的 3D 膜的示意图;
和

[0013] 图 5(b) 是在热冲击室中进行测试之后的未被拉伸的 3D 膜标准样品的示意图。

[0014] 上述附图未必按比例绘制。图中所用类似标记表示类似元件。然而应当理解,用来表示给定图中某个元件的编号并非意图限定另一幅图中标以相同编号的元件。

具体实施方式

[0015] 在下面的说明中,参考了附图,附图形成说明的一部分并且在附图中通过举例说明的方式示出了若干特定实施例。应该理解的是,其它实施例也在预料之中,并且可以在不脱离本发明的范围或精神的情况下获得这些实施例。因此,下面的详细说明将不被视为具有限制意义。

[0016] 除非另外指明,否则本文所使用的所有科技术语具有本领域所公用的含义。本文所提供的定义是为了有助于理解本文频繁使用的某些术语,并不是要限制本发明的范围。

[0017] 除非另外指明,否则应当将说明书和权利要求中用来表述特征尺寸、数量和物理特性的所有数字理解为在所有实例中由术语“约”来修饰。因此,除非有相反的指明,否则上述说明书和所附权利要求中列出的数值参数均为近似值,且根据本领域技术人员力图利用本文所公开的教导内容获得的所需特性而有所不同。

[0018] 用端点来表述的数值范围包括该范围内包含的所有数字(例如,1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4和5)及该范围内的任意范围。

[0019] 本说明书和所附权利要求中使用的单数形式涵盖了具有多个指代物的实施例,除非内容明显指示并非如此。本说明书和所附权利要求中使用的术语“或”的含义通常包括“和/或”,除非内容明显指示并非如此。

[0020] 术语“自动立体”指显示三维图像,在用户或观看者这一方,能够不使用特殊的头饰或眼镜而看到所述三维图像。这些方法为观看者产生深度感,即使图像是由平板装置(flat device)生成。术语立体3D包含自动立体装置领域,但还包括需要特殊头饰(通常为光闸眼镜)来从平的装置看到立体3D的那种立体3D显示器壳体。

[0021] 图1是展示性显示设备10的示意性侧视图。该显示设备包括液晶显示面板20和背光源30,背光源30设置用于提供光给液晶显示面板20。背光源30包括右眼图像固态光源32(或多个第一光源32)和左眼图像固态光源34(或多个第二光源34),背光源30能够在多个实施例中按照至少90Hz的频率在右眼固态光源32和左眼图像固态光源34之间调制。双面棱镜膜40设置在液晶显示面板20和背光源30之间。

[0022] 液晶显示面板20和/或背光源30可具有任何可用的形状或构造。在多个实施例中,液晶显示面板20和背光源30具有正方形或矩形。然而,在一些实施例中,液晶显示面板20和/或背光源30具有四面以上的形状,或者是弯曲形状。虽然本发明涉及任何立体3D背光源,包括需要光闸眼镜或单个以上的光导装置和相关液晶显示面板的那些立体3D背光源,但是本发明特别适用于自动立体显示器。

[0023] 同步驱动元件50电连接到背光源30(多个第一光源32和第二光源34)和液晶显示面板20。随着图像帧在多个实施例中按照每秒90帧或更大的频率被提供给液晶显示面板20,同步驱动元件50使右眼图像固态光源32和左眼图像固态光源34的启用和关闭(即,调制)同步,以产生无闪烁的静止图像序列、视频流或渲染的计算机图形。图像(例如,视频或计算机渲染图形)源60连接到同步驱动元件50,并将图像帧(例如,右眼图像和左眼图像)提供给液晶显示面板20。

[0024] 液晶显示面板20可以是任何可用的透射型液晶显示面板。在多个实施例中,液晶显示面板20具有小于16毫秒、或小于10毫秒、或小于5毫秒的帧响应时间。市售的帧响

应时间小于 10 毫秒、或小于 5 毫秒、或小于 3 毫秒的透射型液晶显示面板是例如东芝松下显示器 (TMD) 的光学补偿弯曲 (OCB) 型面板 LTA090A220F (日本东芝松下显示器技术株式会社 (ToshibaMatsushita Display Technology Co., Ltd.))。

[0025] 背光源 30 可以是能够在多个实施例中按照至少 90Hz、或 100Hz、或 110Hz、或 120Hz、或 120Hz 以上的频率在右眼图像固态光源 32 和左眼图像固态光源 34 之间调制的任何可用背光源。

[0026] 如图所示的背光源 30 包括:第一侧面 31(或第一输入表面 31),与所述多个第一光源 32(或右眼图像固态光源 32) 相邻;相对的第二侧面 33(或第二光输入表面 33),与所述多个第二光源 34(或左眼图像固态光源 34) 相邻。第一表面 36 在第一侧面 31 和第二侧面 33 之间延伸,与第一表面 36 相对的第二表面 35 在第一侧面 31 和第二侧面 33 之间延伸。第一表面 36 基本上对光进行重新导向(例如,反射、提取、等等)光,第二表面 35 基本上透射光。在多个实施例中,高反射表面在第一表面 36 上或与第一表面 36 相邻,以帮助对光重新导向使其透过第二表面 35 出射。

[0027] 在多个实施例中,第一表面 36 包括多个提取元件,例如所示线性棱镜 (linear prism) 或透镜状 (lenticular) 特征。在多个实施例中,所述线性棱镜或透镜状特征可沿平行于第一侧面 31 和第二侧面 33 的方向或沿平行于双面棱镜膜 40 的线性棱镜和透镜状特征的方向延伸。

[0028] 固态光源可以是能够按照例如至少 90Hz 的频率调制的任何可用固态光源。在多个实施例中,固态光源是多个发光二极管,例如,日亚 NSSW020B(日本日亚化学株式会社 (Nichia Chemical Industries, Ltd.))。在其它实施例中,固态光源是多个激光二极管或有机发光二极管(即,OLED)。固态光源可发出任何数量的可见光波长(例如红光、蓝光和/或绿光)或波长范围或波长的组合,以产生例如白光。背光源可以是两端有光源的单层光学透明材料,或者每层有光源的两层(或更多层)光学透明材料,每层优先地在所需方向上提取光。

[0029] 双面棱镜膜 40 可以是在第一侧面上具有线性透镜状结构并在相对侧面上具有线性棱镜结构的任何可用棱镜膜。线性透镜状结构和线性棱镜结构平行。双面棱镜膜 40 以适当的角度将来自扫描背光源的光透射到液晶显示面板 20,使得观看者在显示的图像中感觉到深度。在多个实施例中,双面棱镜膜 40 与液晶显示面板 20 间隔开,并/或与背光源 30 间隔开。在美国专利公布 No. 2005/0052750 和 No. 2005/0276071 中描述了可用双面棱镜膜,以不与本发明冲突的程度将所述专利公布并入本文中。

[0030] 图像源 60 可以是能够提供图像帧(例如,右眼图像和左眼图像)的任何可用图像源,例如视频源或计算机渲染图形源。在多个实施例中,视频源可提供 50Hz 至 60Hz 或更高频率的图像帧。在多个实施例中,计算机渲染图形源可提供 100Hz 至 120Hz 或更高频率的图像帧。

[0031] 计算机渲染图形源可提供游戏内容、医学成像内容、计算机辅助设计内容、等等。计算机渲染图形源可包括图形处理单元,例如 Nvidia(英伟达)FX5200 图形卡、Nvidia GeForce 9750GTX 图形卡或者用于移动方案(例如,膝上型计算机)的 Nvidia GeForce GO 7900GS 图形卡。计算机渲染图形源还可包含适当的立体驱动器软件,例如 OpenGL、DirectX、Nvidia 所有的 3D 立体驱动器。

[0032] 视频源可提供视频内容。视频源可包括图形处理单元,例如 NvidiaQuadro FX1400 图形卡。视频源还可包含适当的立体驱动软件,例如 OpenGL、DirectX 或 Nvidia 所有的 3D 立体驱动器。

[0033] 同步驱动元件 50 可包括任何可用的驱动元件,所述驱动元件随着图像帧按照例如每秒 90 帧或更高的频率被提供给液晶显示面板 20,使右眼图像固态光源 32 和左眼图像固态光源 34 的启用和关闭(即,调制)同步,以产生无闪烁的视频或渲染的计算机图形。同步驱动元件 50 可包括连接到定制的固态光源驱动电子器件的视频接口,例如 Westar VP-7 视频适配器(密苏里州圣查尔斯的 Westar 显示技术公司(Westar DisplayTechnologies, Inc., St. Charles, Missouri))。

[0034] 图 2A 和图 2B 是操作中的展示性显示设备 10 的示意性侧视图。在图 2A 中,左眼图像固态光源 34(即,多个第二光源 34)被点亮,右眼图像固态光源 32(即,多个第一光源 32)不被点亮。在这种状态下,从左眼图像固态光源 34 发出的光透过背光源 30,透过双面棱镜片 40 和液晶面板 20,从而提供被导向观看者或观察者的左眼 1a 的左眼图像。在图 2B 中,右眼图像固态光源 32 被点亮,左眼图像固态光源 34 不被点亮。在这种状态下,从右眼图像固态光源 32 发出的光透过背光源 30,透过双面棱镜片 40 和液晶面板 20,从而提供被导向观看者或观察者的右眼 1b 的右眼图像。应该理解,尽管右眼固态光源 32 设置在光导装置的右侧,左眼图像固态光源 34 设置在光导装置的左侧,但是在一些实施例中,右眼固态光源 32 可设置在光导装置的左侧,左眼图像固态光源 34 可设置在光导装置的右侧。

[0035] 光源 32、34 可被空气耦合到背光源光导装置或者指数匹配到背光源光导装置。例如,被封装的光源器件(例如,LED)可被边缘结合(没有用折射率匹配材料)到光导装置。或者,封装的或裸芯的 LED 可被折射率匹配和/或封装在光导装置的边缘中,以用于增加效率。这一特征可在光导装置的端部包括额外的光学特征,例如注射楔形,以有效传送输入光。或者,LED 可被嵌入具有适当特征的光导装置的边缘或侧面 31、33 中,以有效收集 LED 光并将其准直到光导装置的 TIR(即,全内反射)模式。

[0036] 液晶显示面板 20 具有可变的刷新或图像更新率,但是为了本实例,假定 60Hz 的刷新率。这意味着每 1/60 秒或 16.67 毫秒给观看者呈现新的图像。在 3D 系统中,这意味着在时间 $t = 0$ (零)呈现帧一的右图像。在时间 $t = 16.67$ 毫秒,呈现帧一的左图像。在时间 $t = 2 \times 16.67$ 毫秒,呈现帧二的右图像。在时间 $t = 3 \times 16.67$ 毫秒,呈现帧二的左图像,如此重复这一过程。有效的帧频(frame rate)是正常成像系统的帧频的一半,这是因为对于每一图像而言,需要呈现该图像的左眼视图和右眼视图。

[0037] 在本实例中,在时间 $t = 0$ 打开第一多个光源以照亮右(或左)图像,从而分别为右(或左)图像提供光。在时间 $t = 16.67$ 毫秒,第二图像左(或右)开始被设置就位。该图像从 LCD 面板的顶部至 LCD 的底部替换“时间 $t = 0$ 图像”,在本实例中,这需要花费 16.67 毫秒来完成。非扫描方案在这一转变期间的某个时候,关闭所有所述第一多个光源,然后打开所有第二多个光源。

[0038] 每秒为观看者提供至少 45 个左眼图像和至少 45 个右眼图像(在右眼图像和左眼图像之间交替,并且图像可能是先前图像对的重复),从而为观看者提供无闪烁的 3D 图像。因此,利用计算机渲染图像或者得自静止图像相机或视频图像相机的图像,与光源 32 和 34 的开关同步地显示不同的右和左视点图像对时,使得观看者能够视觉上将这两个不同的图

像融合,从而从平板显示器产生深度感。这种视觉上无闪烁的操作的局限在于:如上面所讨论的,背光源不应该打开,直到显示在液晶显示面板上的新图像已稳定为止;否则,将感觉到串扰和差的立体图像。

[0039] 本文所述背光源 30 和相关光源 32、34 可以非常薄(厚度或直径),例如小于 5 毫米、或为 0.25 毫米至 5 毫米、或为 0.5 毫米至 4 毫米、或为 0.5 毫米至 2 毫米。

[0040] 3D 显示器中的拉伸膜

[0041] 实施例包括 3D 膜,例如上面描述和识别的双面棱镜膜,所述 3D 膜拉伸并附接到框架,以保持具有竖直取向或直线的立体边缘的平膜。本实施例帮助保持 3D 膜对变化的环境条件(例如,温度、湿度或其他条件)的尺寸稳定性。框架必须被设计为能够抵御由于拉伸的膜而引起的压缩应力,而不会翘曲。在多个实施例中,框架是刚性的,例如是金属框架。在一些实施例中,刚性框架是铝。可用粘合剂或用弹性条带将拉伸膜附接到框架。在多个实施例中,所述粘合剂或弹性条带是围绕框架开口的周边的基本连续的粘合元件。

[0042] 对于自动立体显示器而言,为了产生好的 3D 观看体验,3D 膜的直线竖直取向的立体边缘很重要。已经表明,膜中的小皱褶将引起弯曲的立体边缘,这会导致观看者的 3D 观看体验变差。可由膜与安装框架之间或膜的不同层之间的热膨胀失配引起皱褶。还可由膜的蠕变引起皱褶。在多个实施例中,固定到刚性框架的 3D 膜基本上没有皱褶或者没有皱褶,从而得到 3D 膜的直的、竖直取向的立体边缘。在多个实施例中,固定到刚性框架的 3D 膜被拉伸小于 1% 或者在 0.1% 至 1% 的范围内,这是因为过度拉伸会影响显示器的 3D 特性。

[0043] 在一些实施例中,如图 4a 和图 5a 所示,可将 3D 膜固定到包括两个或更多个显示开口的框架。3D 膜可在至少一个显示开口上被拉伸。在一些实施例中,3D 膜不在至少一个显示开口上被拉伸。

[0044] 实例 1

[0045] 图 3(a) 和图 3(b) 中的图像示出 3D 膜平坦度(flatness)对立体边缘 110 的影响。在图 3(a) 中可以看到具有皱的膜和明显弯曲的立体边缘 110 的显示器 100,在图 3(b) 中可以看到具有几乎直的竖直立体边缘 110 的几乎平的 3D 膜。

[0046] 实例 2

[0047] 首先通过将一片 3D 膜 100a 沿 x 和 y 方向拉伸来制成拉伸膜样品。然后,用市售的明尼苏达州圣保罗市 3M 公司的商品名为 3M Scotch-WeldEpoxy DP100 的粘合剂来将膜样品附接到铝框架 101a 的中心部分 103a。在本实例中,左侧部分 102a 和右侧部分 104a 没有被覆盖,然而,根据需要,可以用未被拉伸的膜来覆盖这些外侧部分 102a、104a。一旦环氧树脂固化,就从框架修剪去多余的膜,并将样品在 66°C 和室温之间循环。图 4(a) 示出两次循环之后的样品。为了比较,图 4(b) 示出了附接到聚合物材料(Delrin) 框架 101b 的未被拉伸的膜 100b,所述框架被加热到 50°C 并冷却到室温。如图所示,本发明的实例图 4(a) 没有可检测的皱褶,而比较实例图 4(b) 展现了大量褶皱。

[0048] 实例 3

[0049] 与本发明实例 2 类似地制成另一拉伸膜样品 100a 并将其放置在热冲击室中,在该热冲击室中,温度在 -35°C 和 85°C 之间循环。如上所述,左侧部分 102a 和右侧部分 104a 没有覆盖膜,中心部分 103a 覆盖有拉伸的 3D 膜。用标准三面条带下热冲击测试对第二片膜 100b 进行测试。图 5(a) 和图 5(b) 示出热冲击测试之后的拉伸 3D 膜样品 100a 和标准三面

条带下样品 100b 之间的差异。如图所示,本发明实例图 5(a) 没有可检测的皱褶,而比较例图 5(b) 展现了大量褶皱。

[0050] 因此,公开了“用于立体 3D 显示器的拉伸膜”的实施例。本领域的技术人员应该理解的是,本发明可以用除了所公开的实施例之外的实施例来实践。所公开的实施例是出于举例说明的目的而并非限制,并且本发明只受权利要求的限制。

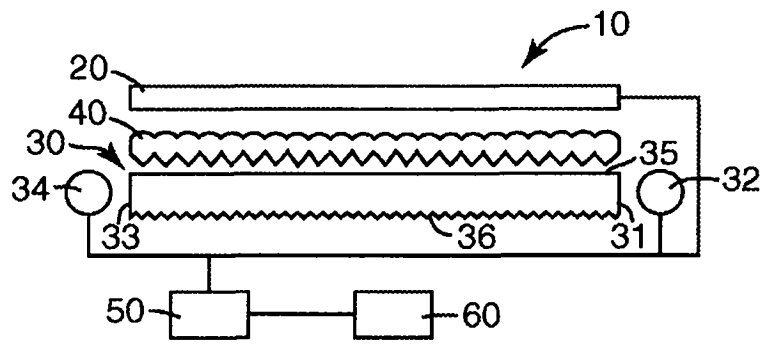


图 1

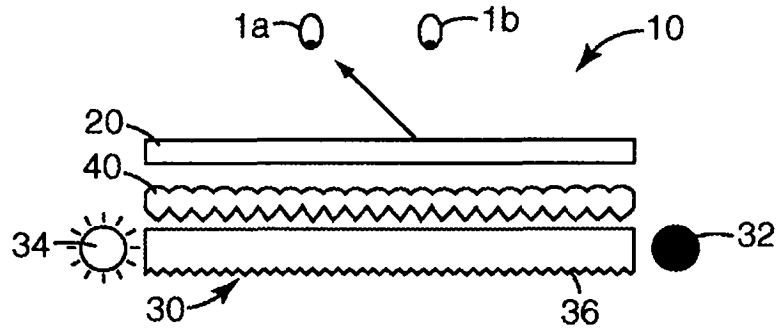


图 2a

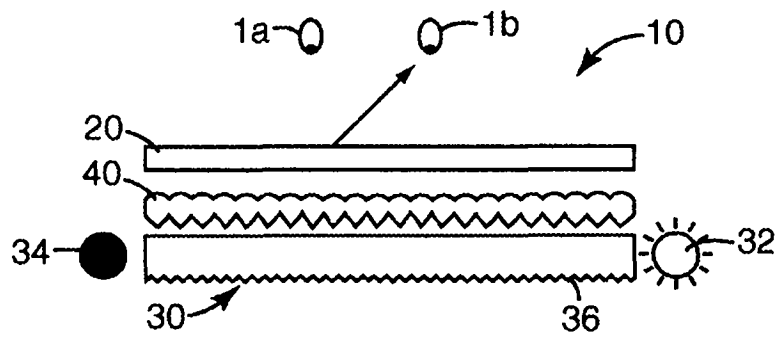


图 2b

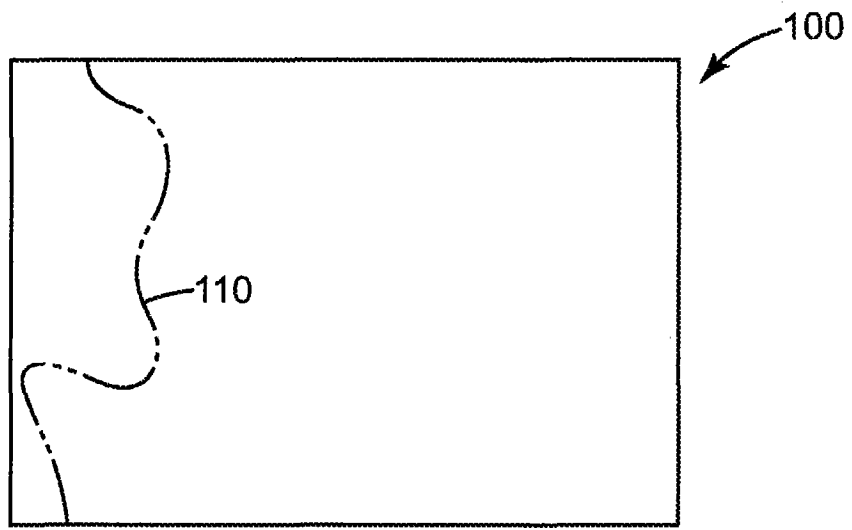


图 3a

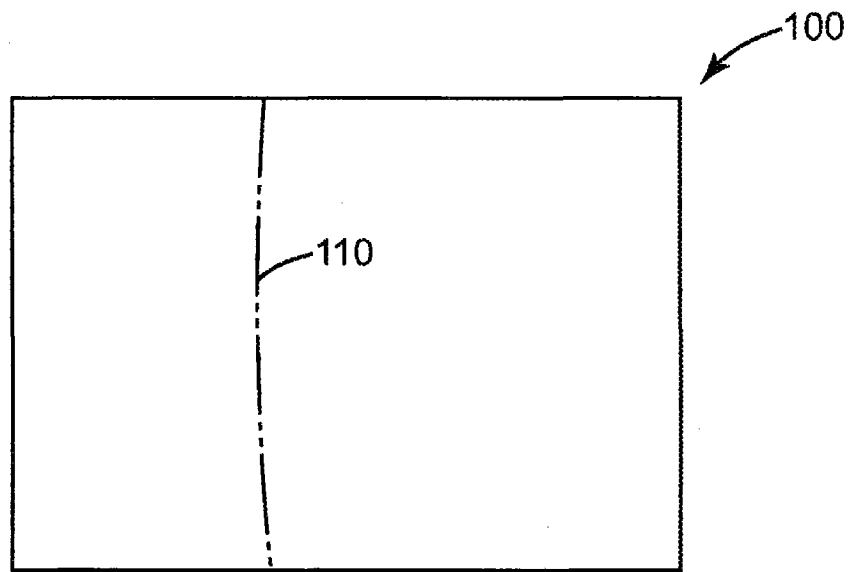


图 3b

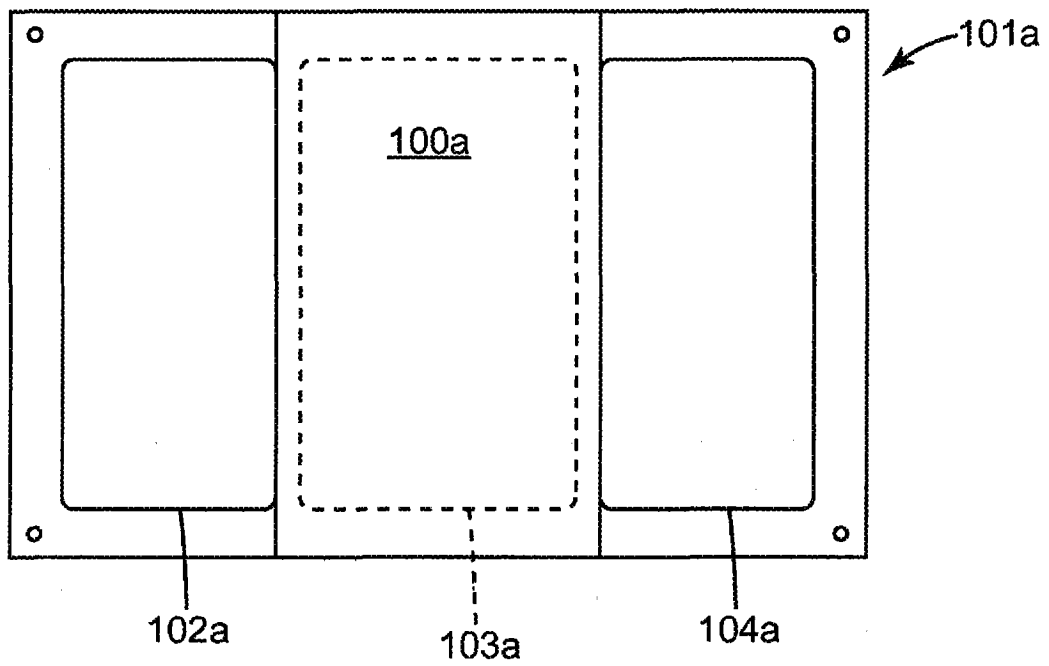


图 4a

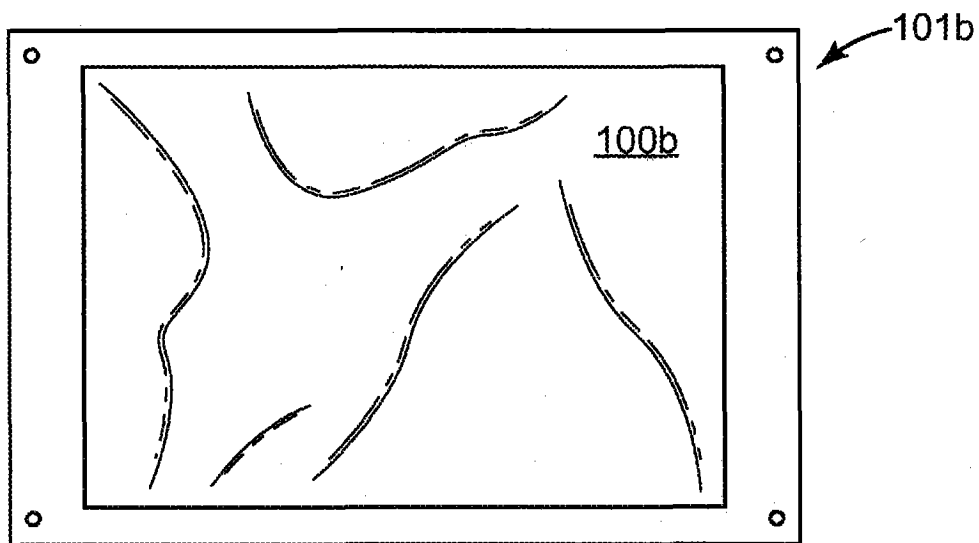


图 4b

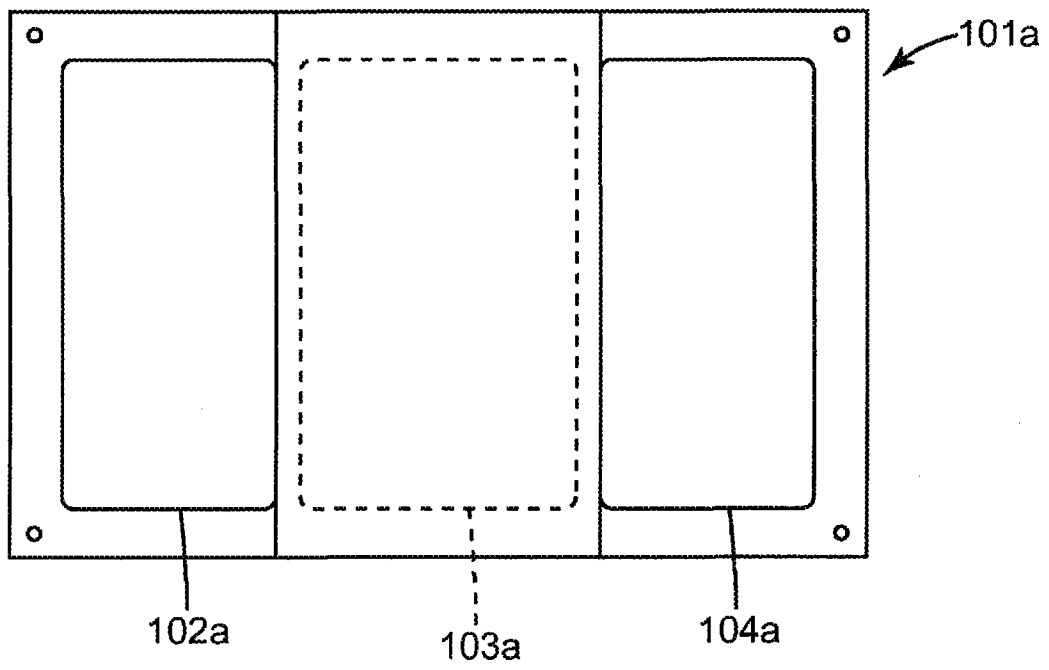


图 5a

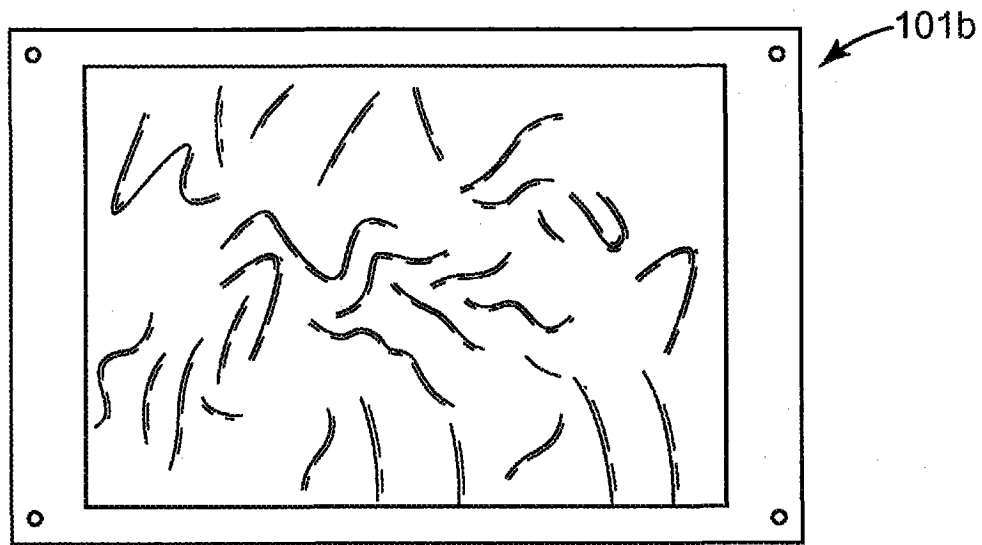


图 5b