



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104335109 B

(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201280057447.1

(22)申请日 2012.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104335109 A

(43)申请公布日 2015.02.04

(30)优先权数据

61/563,145 2011.11.23 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.05.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/066213 2012.11.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/078278 EN 2013.05.30

(73)专利权人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 亚当·D·哈格 特里·D·彭

史蒂文·H·贡

斯蒂芬·J·埃茨科恩

罗伯特·L·恩代什

马修·B·约翰逊

(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 彭会

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

(56)对比文件

CN 1831569 A, 2006.09.13, 说明书第1页第2行-第14页第7行, 图1、7.

TW 201106012 A1, 2011.02.16, 说明书第7页第1段-第10页第2段、第24页末段-第31页第3段, 图1、28-29.

审查员 纪红

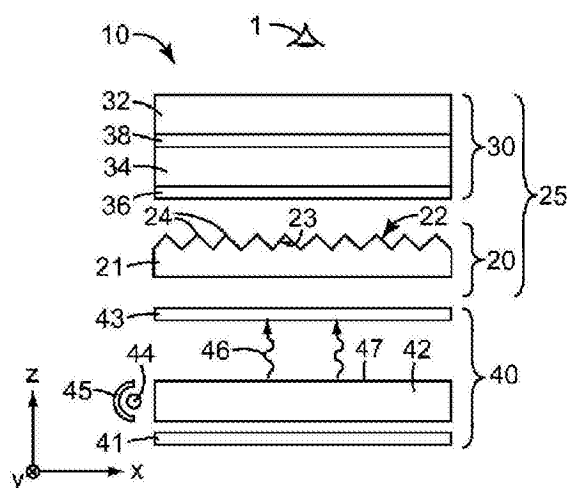
权利要求书1页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

具有不对称漫射体的光学叠堆

(57)摘要

本公开描述了一种包括不对称漫射体的光学叠堆。如本文所述,在光学叠堆中使用不对称漫射体减少显示器中不期望的缺陷,同时维持显示器的光学增益和/或对比度。不对称漫射体沿第一方向较少漫射,该第一方向平行于相关光导膜的线性延伸结构。



1. 一种光学叠堆,包括:

第一光学叠堆和设置在所述第一光学叠堆上的第二光学叠堆,所述第一光学叠堆包括:

光导膜,所述光导膜具有至少1.3的平均有效透射率并包括结构化的第一主表面,所述结构化的第一主表面包括沿第一方向延伸的多个线性结构,

所述第二光学叠堆包括:

液晶面板;

设置在所述液晶面板上的反射型偏振器,所述反射型偏振器基本上反射具有第一偏振态的光,并基本上透射具有与所述第一偏振态垂直的第二偏振态的光;以及

不对称光漫射体,所述不对称光漫射体设置在所述反射型偏振器上,并沿所述第一方向较少漫射且沿与所述第一方向正交的第二方向较多漫射,所述第二光学叠堆中每两个相邻主表面的大部分彼此物理接触,其中所述光学叠堆的平均有效透射率在视角从约35度增加到约55度时作为所述视角的函数单调非增,并且其中所述不对称光漫射体使光沿具有第一视角的所述第一方向并沿具有第二视角的所述第二方向散射,所述第二视角与所述第一视角的比率为至少1.5。

2. 根据权利要求1所述的光学叠堆,其中所述光导膜具有至少1.4的平均有效透射率。

3. 根据权利要求1所述的光学叠堆,其中所述光导膜包括与所述结构化的第一主表面相背对的第二主表面,所述第二主表面被结构化。

4. 根据权利要求1所述的光学叠堆,其中所述光导膜包括与所述结构化的第一主表面相背对的第二主表面,所述第二主表面不被结构化。

5. 根据权利要求1所述的光学叠堆,其中所述液晶面板的主表面具有至少50cm的对角线。

6. 根据权利要求1所述的光学叠堆,其中所述第二光学叠堆中每两个相邻主表面的至少50%彼此物理接触。

7. 根据权利要求1所述的光学叠堆,其中在视角从约30度增至约60度时,所述光学叠堆的平均有效透射率单调降低。

8. 根据权利要求1所述的光学叠堆,包括在所述第一光学叠堆和所述第二光学叠堆之间的气隙。

9. 根据权利要求1所述的光学叠堆,其中与具有相同构造但不包括所述不对称光漫射体的光学叠堆比较,所述光学叠堆的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约15%。

## 具有不对称漫射体的光学叠堆

### 技术领域

[0001] 本公开涉及包括不对称漫射体的光学显示器以及其他方面。

### 背景技术

[0002] 显示系统(诸如,液晶显示(LCD)系统)用于多种应用和市售器件中,例如,计算机显示器、个人数字助理(PDA)、移动电话、微型音乐播放器和薄LCD电视等。许多LCD包括液晶面板和用于照射液晶面板的扩展区域光源,通常称为背光源。背光源可包括一个或多个灯和多个光控制膜。

### 发明内容

[0003] 本公开描述包括不对称漫射体的光学叠堆以及其他方面。

[0004] 在多个实施例中描述了光学叠堆。光学叠堆包括第一光学叠堆和设置在第一光学叠堆上的第二光学叠堆。第一光学叠堆包括光导膜,所述光导膜具有至少1.3的平均有效透射率,并具有沿第一方向延伸的多个线性结构的结构化的第一主表面。第二光学叠堆包括液晶面板、设置在液晶面板上的反射型偏振器,以及设置在反射型偏振器上的不对称光漫射体。不对称光漫射体沿第一方向较少漫射,并沿与第一方向正交的第二方向较多漫射。反射型偏振器基本上反射具有第一偏振态的光,并基本上透射具有与第一偏振态垂直的第二偏振态的光。第二光学叠堆中每两个相邻主表面的大部分彼此物理接触。

[0005] 光学叠堆的平均有效透射率在视角从约35度增加到约55度时作为视角的函数单调非增。光学叠堆和本文所述的相应显示器可提供优于先前光学叠堆或显示器的一个或多个优点。例如,先前显示器受不期望的缺陷诸如波纹和其他光学缺陷影响。隐藏这些不期望缺陷的先前尝试在显示器中导致减小的光学增益和减小的对比度。本公开描述减少不期望的缺陷同时维持显示器的光学增益和/或对比度的不对称漫射体的使用。本文所述的光学叠堆和显示器的各种实施例的这些和其他优点对于阅读了本文所提供的公开内容的本领域技术人员来说将是显而易见的。

### 附图说明

[0006] 结合附图,参考以下对本公开的多个实施例的详细说明,可更全面地理解本公开,其中:

[0007] 图1是示例性的显示器的示意性侧视图;

[0008] 图2是用于测量有效透射率的光学系统的示意性侧视图;

[0009] 图3是示例性的不对称漫射体的顶视图光学显微照片;并且

[0010] 图4是作为垂直极角的函数的显示器亮度(有效透射率)的图表。

[0011] 本文提供的示意图未必按比例绘制。图中所用的类似标号均指代类似的组件、步骤等。然而,应当理解,使用标号来指代给定附图中的组件并非意图限制在另一附图中以相同标号标记的组件。此外,使用不同的标号来指代组件并非意图表明标号不同的组件不能

相同或类似。

### 具体实施方式

[0012] 在以下具体实施方式中,参考了形成其一部分的附图,在这些附图中以例证的方式显示了器件、系统和方法的多个具体实施例。应当理解,在不脱离本发明的范围或精神的情况下,设想了其他实施例并可以进行修改。因此,以下的具体实施方式不具有限制性意义。

[0013] 除非另外指明,否则本文所用的所有科技术语具有本领域中常用的含义。本文给出的定义有利于理解本文中频繁使用的某些术语,且并不意味着限制本公开的范围。

[0014] 除非本文内容以其他方式明确指出,否则本说明书和所附权利要求书中使用的单数形式“一”、“一个”和“所述”涵盖具有复数形式的实施例。

[0015] 除非本文内容以其他方式明确指出,否则本说明书和所附权利要求书中使用的术语“或”一般以包括“和/或”的意义使用。

[0016] 如本文所用,“具有”、“包括”、“包含”等以其开放性的含义使用,并且通常是指“包括但不限于”。应当理解,术语“由...组成”和“基本上由...组成”包括在术语“包含”等的范围内。

[0017] 本文提及的任何方向,例如“顶部”、“底部”、“左侧”、“右侧”、“上部”、“下部”、“上方”、“下方”以及其他方向和取向,均为了清晰起见参照附图而在本文中有所描述,并非意图限制实际器件或系统或者器件或系统的使用。本文所述的多个器件、制品或系统可在多个方向和取向上使用。

[0018] 本公开描述包括不对称漫射体的光学叠堆以及其他方面。如本文所述,在光学叠堆中使用不对称漫射体减少显示器中不期望缺陷同时维持显示器的光学增益和/或对比度。不对称漫射体沿第一方向较少漫射,所述第一方向平行于相关光导膜的线性延伸结构。虽然本公开不受此限制,但是通过讨论下面提供的实例,将认识到本公开的各个方面。

[0019] 图1是用于向观察者1显示信息的示例性的显示器10的示意性侧视图。显示器10包括光学上设置在第二光学叠堆30和背光源40之间的第一光学叠堆20。第一光学叠堆20和第二光学叠堆30形成光学叠堆25。

[0020] 第一光学叠堆20包括光重定向膜21。光重定向膜21包括具有沿第一方向或y轴延伸的多个线性结构24的结构化的表面22。在多个实施例中,线性结构24可面向第二光学叠堆30。在一些实施例中,线性结构24可背离第二光学叠堆30或面朝背光源40。线性结构24可从第二光学叠堆30间隔开,或气隙可将线性结构24的至少一部分从第二光学叠堆30分离。线性结构24可以是棱柱或棱柱结构,其具有在从70至120度的范围内,或在从80至110度的范围内、在从85至95度的范围内、在从88至92度的范围内、在从89至90度的范围内的顶角或峰角。

[0021] 第二光学叠堆30包括液晶面板32、设置在液晶面板32上的反射型偏振器34和设置在反射型偏振器34上的不对称漫射体36。在一些实施例中,粘合剂层38将液晶面板32粘合到反射型偏振器34。在多个实施例中,不对称漫射体36面向第一光学叠堆20或结构化的表面22。在一些实施例中,气隙38将液晶面板32从反射型偏振器34分离。在这些实施例中,不对称漫射体36背离第一光学叠堆20或结构化的表面22,并面向液晶面板32。

[0022] 液晶面板32可具有任何有用尺寸并在多个实施例中用作电视机。在多个实施例中,液晶面板32具有至少50cm或至少75cm的侧向或对角尺寸。在多个实施例中,第二光学叠堆30中每两个相邻表面的大部分彼此物理接触。例如,第二光学叠堆30中每两个相邻表面的至少50%,或至少60%,或至少70%,或至少80%,或至少90%彼此物理接触。在一些实施例中,第二光学叠堆30中每个层直接在第二光学叠堆中相邻层上形成,或经粘合剂附着到相邻层。因此在这些实施例中,第二光学叠堆中相邻层不彼此间隔开或由气隙分离。

[0023] 示例性的背光源40包括光导42,该光导42通过其边缘从容纳在侧面反射器45中的灯或光源44接收光。后反射器41将入射在后反射器41上的光朝向观察者1和光学漫射体43反射,以将离开光导42的发射表面47的光46均化。在其它实施例中背光源是直接发光的(未示出)。

[0024] 反射型偏振器层34基本上反射具有第一偏振态的光,并基本上透射具有第二偏振态的光,其中两种偏振态是相互正交的或垂直的。例如,反射型偏振器34对基本上由反射型偏振器反射的偏振态可见光的平均反射率为至少约50%,或至少约60%,或至少约70%,或至少约80%,或至少约90%,或至少约95%。又如,反射型偏振器34对基本上由反射型偏振器透射的偏振态可见光的平均透射率为至少约50%,或至少约60%,或至少约70%,或至少约80%,或至少约90%,或至少约95%,或至少约97%,或至少约98%,或至少约99%。在一些情况下,反射型偏振器34基本上反射具有第一线性偏振态的光(例如,沿x方向),并基本上透射具有第二线性偏振态的光(例如,沿y方向)。

[0025] 任何合适类型的反射型偏振器可用于反射型偏振器层34,诸如,例如,多层光学薄膜(MOF)反射型偏振器、具有连续相和分散相的漫反射偏振膜(DRPF),诸如可购自明尼苏达圣保罗3M公司(M Company, St. Paul, Minnesota)的Vikuiti™漫反射偏振膜(“DRPF”),描述于(例如)美国专利No. 6,719,426中的线栅反射型偏振器,或胆甾型反射型偏振器。

[0026] 例如,在一些情况下,反射型偏振器34可为或包括由交替的不同聚合物材料层形成的MOF反射型偏振器,其中交替的层组中的一组由双折射材料形成,其中不同材料的折射率与以一种线性偏振态偏振的光相匹配,与正交的线性偏振态的光不匹配。在此类情况下,匹配偏振态的入射光基本上透射穿过反射型偏振器34,并且不匹配偏振态的入射光基本上由反射型偏振器34反射。在一些情况下,MOF反射型偏振器34可包括无机介电层的叠堆。

[0027] 又如,反射型偏振器34可为或包括在传播状态中具有中间同轴平均反射率的局部反射层。例如,局部反射层对于在第一平面(诸如xy平面)中偏振的可见光可以具有至少约90%的同轴平均反射率,对于在垂直于第一平面的第二平面(如xz平面)中偏振的可见光具有在约25%至约90%范围内的同轴平均反射率。此类局部反射层描述于(例如)美国专利公开号2008/064133中,该专利的公开内容全文以引用方式并入本文。

[0028] 在一些情况下,反射型偏振器34可为或包括圆形反射型偏振器,其中以一种方向圆形偏振的光,其可以是顺时针或逆时针方向(也称为右旋或左旋圆形偏振),优选透射,并且以相反方向偏振的光优选反射。一种类型的圆形偏振器包括胆甾型液晶偏振器。

[0029] 光学漫射体43具有隐藏或遮蔽灯或光源44,并均化由光导42在光发射表面47发射的光46的主要功能。光学漫射体43具有高光学雾度和/或高光学漫反射率。在多个实施例中,光学漫射体43的光学雾度不小于约40%,或不小于约50%,或不小于约60%,或不小于约70%,或不小于约80%,或不小于约85%,或不小于约90%,或不小于约95%。又如,光学

漫射体的光学漫反射率不小于约30%，或不小于约40%，或不小于约50%，或不小于约60%。光学漫射体43可为或包括可在应用中需要和/或可用的任何光学漫射体。例如，光学漫射体43可为或包括表面漫射体、体积漫射体，或它们的组合。

[0030] 后反射器41接收由光导42远离观察者1沿负z-方向发射的光并且将所接收光反射至观察者1。其中灯或光源44沿光导的边缘设置的显示系统(诸如显示系统10)通常称为侧光型或背光型显示器或光学系统。后反射器41可为可在应用中需要和/或实用的任何类型的反射器。例如，后反射器可为镜面反射器、半镜面或半漫射反射器，或漫反射器。例如，反射器可为镀铝膜或多层聚合物反射膜，诸如(可购自明尼苏达圣保罗3M公司(St. Paul, MN))的增强型镜面反射器(ESR)膜。

[0031] 不对称漫射体36可为体积光漫射体或表面光漫射体。不对称漫射体36沿第一方向较少漫射并沿第二方向较多漫射，其中第二方向正交于第一方向。在多个实施例中，第一方向平行于光重定向膜20的线性结构24的第一方向或y轴，或沿其对齐。1在这些实施例中，光重定向膜20的线性结构24在第一方向上沿y轴延伸，并且不对称漫射体36沿y轴沿相同第一方向较少漫射。已发现以这样的方式将不对称漫射体36和光重定向膜20的线性结构24取向维持显示器的明亮度和对比度，同时遮蔽或消除显示器中不期望的光学缺陷。在一些实施例中，可期望在棱柱结构24的线性延伸方向和不对称漫射体36的较少漫射方向之间具有一些非零角。

[0032] 在多个实施例中，不对称光漫射体36沿具有第一视角的第一方向和具有第二视角的第二方向散射光，该第二视角与第一视角的比率至少为1.5，或为至少2，或为至少2.5，或为至少3。

[0033] 用于液晶显示系统的光重定向膜20可提高或改善显示器的明亮度。在这些情况下，光重定向膜具有大于1的有效透射率(ET)或相对增益。如本文所用，“有效透射率”为显示系统中存在就位膜的显示系统的亮度与其中不存在就位膜的显示器的亮度的比率。

[0034] 图2是用于测量有效透射率的光学系统100的示意性侧视图。光学系统100以光轴150为中心并且包括中空朗伯光箱110、线性光吸收型偏振器120和光检测器130，所述中空朗伯光箱通过发射或离开表面112发射朗伯光115。光箱170由通过光纤170连接至光箱内部180的稳定宽带光源160照亮。将有待通过光学系统测量ET的测试样品设置在位于光箱和吸收型线性偏振器之间的位置140处。

[0035] 光学叠堆25或光导膜20的ET可通过在位置140放置光学叠堆25或光导膜20来测量，其中线性棱柱22面向光检器。由光检测器测量透过线性吸收型偏振器的光谱加权轴向亮度 $I_1$ (沿光轴250的亮度)。移除光学叠堆25或光导膜20，并在光学叠堆25或光导膜20没有放置在位置140的情况下测量光谱加权轴向亮度 $I_2$ 。ET为比率 $I_1/I_2$ 。ET0为当线性棱柱22沿平行于线性吸收型偏振器120的偏振轴的方向延伸时的有效透射率，并且ET90为当线性棱柱22沿垂直于线性吸收型偏振器的偏振轴的方向延伸时的有效透射率。平均有效透射率(ETA)为ET0和ET90的平均值。

[0036] 本文所公开的测量的有效透射率值是利用用于光检测器130的SpectraScan™PR-650光谱色度计(可购自美国加利福尼亚查兹沃斯的光研究公司(Photo Research, Inc, Chatsworth))测得的。光箱110是总反射率为约85%的特氟隆立方体。

[0037] 在一些情况下，诸如当光重定向膜20用于显示系统10中以增加明亮度并且线性棱

柱具有大于约1.6的折射率时,光重定向膜的平均有效透射率(ETA)不小于约1.3,或不小于约1.4,或不小于约1.5,或不小于约1.6,或不小于约1.65,或不小于约1.7,或不小于约1.75,或不小于约1.8。

[0038] 如实例中所示,光学叠堆25的平均有效透射率在视角增加时平稳降低。该光学特性在观察者改变视角时减少或消除光学缺陷。在多个实施例中,在视角从约35度增至约55度,或从30度增至约60度,或从25度增至约65度,或从20度增至约70度,或从15度增至约75度,或从10度增至约80度,或从5度增至约85度时,光学叠堆25的平均有效透射率单调降低。在一些实施例中,在视角从约5度增至约85度时,光学叠堆25的平均有效透射率单调降低或保持恒定。

[0039] 在多个实施例中,如与具有相同构造但不包括不对称光漫射体的光学叠堆相比,光学叠堆25的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约15%。在其他实施例中,如与具有相同构造但不包括不对称光漫射体的光学叠堆相比,光学叠堆25的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约10%。在其他实施例中,如与具有相同构造但不包括不对称光漫射体的光学叠堆相比,光学叠堆25的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约8%。在其他实施例中,如与具有相同构造但不包括不对称光漫射体的光学叠堆相比,光学叠堆25的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约5%。

#### [0040] 实例1

[0041] 光学叠堆如下装配。LCD面板可从索尼NSX-32GT1电视机(可购自索尼美国(New York NY))获得。可使用光学透明粘合剂(可以商品名OCA8171购自3M公司)将反射型偏振器(可得自3M公司(St. Paul MN) DBEF-Q)的片材层合至面板下侧,其中偏振器的透光轴沿LCD面板的水平方向取向。在背向LCD面板的反射型偏振器片材侧面上形成的是在下面更详细描述的不对称漫射体;该不对称漫射体具有多组平行结构,每个结构具有伸长的椭圆形的近似形状。不对称漫射体被取向以使得椭圆长轴平行于反射型偏振器的透光轴;以该方式取向,最大漫射方向是竖直的,垂直于透光轴。在反射型偏振器片材下面并由气隙从其分离的是棱柱膜(具有90度顶角和50微米节距的可购自3M公司的BEF III-10T)。棱柱大致平行于伸长的椭圆形的长轴方向取向。直接在棱柱膜下面并由气隙从其分离的是从三星UN32C4000电视机(可购自新泽西瑞奇费尔得帕克三星电子美国公司(Samsung USA, Richfield Park NJ))获得的微透镜片(漫射体)。刚好在微透镜片下面并由气隙从其分离的是同样从索尼NSX-32GT1电视机取得的光导板。源自该电视机的光导使用80个3mm乘以5mm的LED在顶部边缘发光。

[0042] 在反射型偏振器下侧上的不对称漫射体如下制备。例如,在PCT公开申请No. W000/48037与美国专利No. 7,350,442和7,328,638中描述的具有快速工具伺服(FTS)的金刚石车削系统用来创造圆柱形微复制工具。在圆柱形沿其中心轴旋转时,金刚石切割器正交于圆柱表面移动从而绕圆柱形轧辊切割螺纹路径。当切割器沿正交于辊表面的方向移动以切割辊材料时,由切割器切割的材料的宽度随切割器移入和移出或切入和切出而变化。用于创造微复制工具的工序在PCT公开申请No. W02010/041261和美国待决专利申请61/236772中进一步描述。随后使用在美国专利No. 5,175,030 (Lu) 和5,183,597 (Lu) 中描述的方法,在反射型偏振器的下侧上复制在圆柱形工具中创造的结构。图3是不对称漫射体的顶视图光学显微照片。

[0043] 图3中所示的伸长结构具有约160微米的平均长度和在最宽部分大约10微米的平均宽度。该结构的平均最大高度为大约2微米。

[0044] 作为垂直极角的函数的显示器亮度(有效透射率)使用Eldim EZContrast88LW(可购自加拿大加州斯科茨谷市Market Tech有限公司(Market Tech Inc., Scotts Valley CA))测量。所得数据在图4的曲线图中示出。

[0045] 实例2

[0046] 光学叠堆与实例1中相同地装配,不同的是不对称漫射体结构垂直于它们在该实例中的方向形成,以使得它们近似垂直于棱柱。在该取向中,最大漫射的方向为水平的。

[0047] 作为垂直极角的函数的显示器亮度(有效透射率)与实例1所述相同地测量。所得数据在图4的曲线图中示出。

[0048] 实例3

[0049] 光学叠堆与实例1中相同地装配,不同的是具有不对称漫射体的反射偏振膜由不具有漫射体的反射型偏振器(可购自3M公司的DBEF-Q)替代。

[0050] 作为垂直极角的函数的显示器亮度(有效透射率)与实例1所述相同地测量。所得数据在图4的曲线图中示出。

[0051] 实例4

[0052] 对于由具有实例1的不对称漫射体的反射型偏振器构成的单个膜测量视角。水平视角(明亮度在其降至其峰值一半的角度)确定为1.5度,并且垂直视角为17.1度。这些用准直光源和辐射成像球体(可购自Radiant ZEMAX公司(Radiant ZEMAX, LLC, Redmond WA)的IS-Sa散射和外观测量系统)测量。

[0053] 实例5

[0054] 用由具有常规对称漫射体的反射型偏振器DBEF-D2-400(可购自3M公司(3M Company))构成的单个膜测量视角。视角与实例4中相同地测量,并确定为在水平方向上11.3度和在垂直方向上12.8度。

[0055] 实例6

[0056] 使用PR705SpectraScan分光辐射度计(购自Photo Research有限公司(Photo Research Inc., Chatsworth CA))为实例1、2和3的光学叠堆测量轴向亮度。发现实例1和2的光学组件具有实例3的光学组件的轴向亮度的91%。

[0057] 因此,公开了具有不对称漫射体的光学叠堆的实施例。本领域的技术人员将会知道,本文所述的光学膜和膜制品可通过不同于本文所公开的那些实施例的实施例进行实践。所公开的实施例仅为举例说明而非限制之目的而给出。

[0058] 示例性的实施例包括如下:

[0059] 项1:一种光学叠堆,包括:

[0060] 第一光学叠堆和设置在第一光学叠堆上的第二光学叠堆,所述第一光学叠堆包括:

[0061] 光导膜,所述光导膜具有至少1.3的平均有效透射率并包括结构化的第一主表面,所述结构化的第一主表面包括沿第一方向延伸的多个线性结构,

[0062] 所述第二光学叠堆,包括:

[0063] 液晶面板;

[0064] 设置在液晶面板上的反射型偏振器,所述反射型偏振器基本上反射具有第一偏振态的光,并基本上透射具有与第一偏振态垂直的第二偏振态的光;以及

[0065] 不对称光漫射体,所述不对称光漫射体设置在反射型偏振器上,并沿第一方向较少漫射且沿与第一方向正交的第二方向较多漫射,第二光学叠堆中每两个相邻主表面的大部分彼此物理接触,其中光学叠堆的平均有效透射率在视角从约35度增加到约55度时作为视角的函数单调非增。

[0066] 项2:项1的光学叠堆,其中所述光导膜具有至少1.4的平均有效透射率。

[0067] 项3:项1的光学叠堆,其中所述光导膜具有至少1.5的平均有效透射率。

[0068] 项4:项1的光学叠堆,其中所述光导膜具有至少1.6的平均有效透射率

[0069] 项5:项1的光学叠堆,其中所述光导膜的第一主表面中多个线性结构包括沿第一方向延伸的多个线性棱柱结构。

[0070] 项6:项5的光学叠堆,其中每个线性棱柱结构具有峰值和峰值角,所述峰值角在从70到120度的范围内。

[0071] 项7:项5的光学叠堆,其中每个线性棱柱结构具有峰值和峰值角,所述峰值角在从80到110度的范围内。

[0072] 项8:项5的光学叠堆,其中每个线性棱柱结构具有峰值和峰值角,所述峰值角在从85到95度的范围内。

[0073] 项9:项5的光学叠堆,其中每个线性棱柱结构具有峰值和峰值角,所述峰值角在从88到92度的范围内。

[0074] 项10:项1的光学叠堆,其中所述光导膜的结构化的第一主表面面向第二光学叠堆。

[0075] 项11:项1的光学叠堆,其中所述光导膜的结构化的第一主表面背向第二光学叠堆。

[0076] 项12:项1的光学叠堆,其中所述光导膜包括与结构化的第一主表面相背对的第二主表面,所述第二主表面被结构化。

[0077] 项13:项1的光学叠堆,其中所述光导膜包括与结构化的第一主表面相背对的第二主表面,所述第二主表面不被结构化。

[0078] 项14:项1的光学叠堆,其中所述液晶面板的主表面具有至少50cm的对角线。

[0079] 项15:项1的光学叠堆,其中所述液晶面板的主表面具有至少75cm的对角线。

[0080] 项16:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器反射具有第一偏振态的光的至少60%,并透射具有第二偏振态的光的至少60%。

[0081] 项17:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器反射具有第一偏振态的光的至少70%,并透射具有第二偏振态的光的至少70%。

[0082] 项18:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器反射具有第一偏振态的光的至少80%,并透射具有第二偏振态的光的至少80%。

[0083] 项19:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器反射具有第一偏振态的光的至少90%,并透射具有第二偏振态的光的至少90%。

[0084] 项20:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体包括体积光漫射体。

[0085] 项21:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体包括表面光漫射体。

[0086] 项22:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体使光沿具有第一视角的第一方向并沿具有第二视角的第二方向散射,所述第二视角与所述第一视角的比率至少为1.5。

[0087] 项23:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体使光沿具有第一视角的第一方向并沿具有第二视角的第二方向散射,所述第二视角与所述第一视角的比率至少为2。

[0088] 项24:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体使光沿具有第一视角的第一方向并沿具有第二视角的第二方向散射,所述第二视角与所述第一视角的比率至少为2.5。

[0089] 项25:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体使光沿具有第一视角的第一方向并沿具有第二视角的第二方向散射,所述第二视角与所述第一视角的比率至少为3。

[0090] 项26:项1的光学叠堆,其中所述第二光学叠堆中每两个相邻主表面的至少50%彼此物理接触。

[0091] 项27:项1的光学叠堆,其中所述第二光学叠堆中每两个相邻主表面的至少60%彼此物理接触。

[0092] 项28:项1的光学叠堆,其中所述第二光学叠堆中每两个相邻主表面的至少70%彼此物理接触。

[0093] 项29:项1的光学叠堆,其中所述第二光学叠堆中每两个相邻主表面的至少80%彼此物理接触。

[0094] 项30:项1的光学叠堆,其中所述第二光学叠堆中每两个相邻主表面的至少90%彼此物理接触。

[0095] 项31:项1的光学叠堆,其中所述第二光学叠堆中每个层直接在第二光学叠堆中的相邻层上形成,或经粘合剂附着到相邻层。

[0096] 项32:项1的光学叠堆,其中在视角从约30度增至约60度时,所述光学叠堆的平均有效透射率单调降低。

[0097] 项33:项1的光学叠堆,其中在视角从约25度增至约65度时,所述光学叠堆的平均有效透射率单调降低。

[0098] 项34:项1的光学叠堆,其中在视角从约20度增至约70度时,所述光学叠堆的平均有效透射率单调降低。

[0099] 项35:项1的光学叠堆,其中在视角从约15度增至约75度时,所述光学叠堆的平均有效透射率单调降低。

[0100] 项36:项1的光学叠堆,其中在视角从约10度增至约80度时,所述光学叠堆的平均有效透射率单调降低。

[0101] 项37:项1的光学叠堆,其中在视角从约5度增至约85度时,所述光学叠堆的平均有效透射率单调降低。

[0102] 项38:项37的光学叠堆,其中当视角在从5至85度的视角范围的一部分内增加时,所述光学叠堆的平均有效透射率保持恒定。

[0103] 项39:项1的光学叠堆,包括在所述第一光学叠堆和所述第二光学叠堆之间的气隙。

[0104] 项40:项1的光学叠堆,其中与具有相同构造但不包括所述不对称光漫射体的光学叠堆比较,所述光学叠堆的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约15%。

[0105] 项41:项1的光学叠堆,其中与具有相同构造但不包括所述不对称光漫射体的光学

叠堆比较,所述光学叠堆的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约10%。

[0106] 项42:项1的光学叠堆,其中与具有相同构造但不包括所述不对称光漫射体的光学叠堆比较,所述光学叠堆的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约8%。

[0107] 项43:项1的光学叠堆,其中与具有相同构造但不包括所述不对称光漫射体的光学叠堆比较,所述光学叠堆的平均有效透射率不比其更低或比其低不多于约5%。

[0108] 项44:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体面向光导膜的结构化的第一主表面。

[0109] 项45:项1的光学叠堆,其中所述不对称光漫射体背向光导膜的结构化的第一主表面。

[0110] 项46:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器层包括交替层,所述交替层的至少一个包含双折射材料。

[0111] 项47:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器层包括线栅反射型偏振器。

[0112] 项48:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器层包括胆甾型反射型偏振器。

[0113] 项49:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器层包括多根基本上平行的纤维,所述纤维包含双折射材料。

[0114] 项50:项1的光学叠堆,其中所述反射型偏振器层包括漫反射偏振膜(DRPF)。

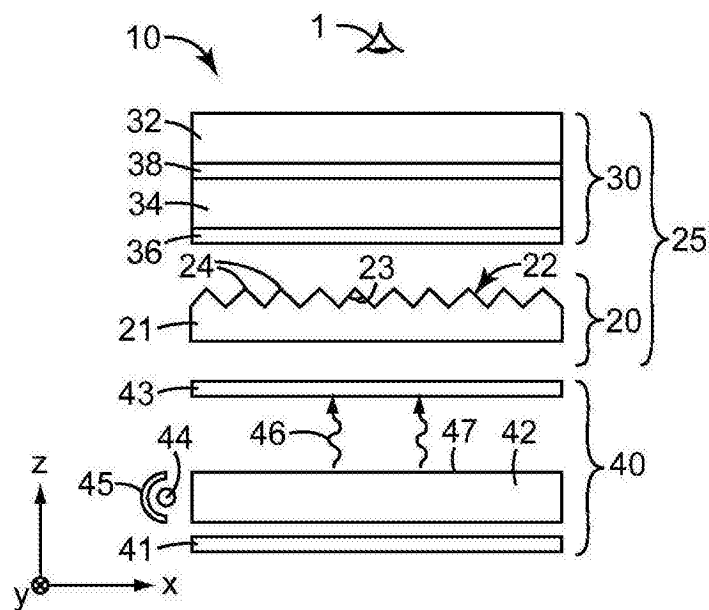


图1

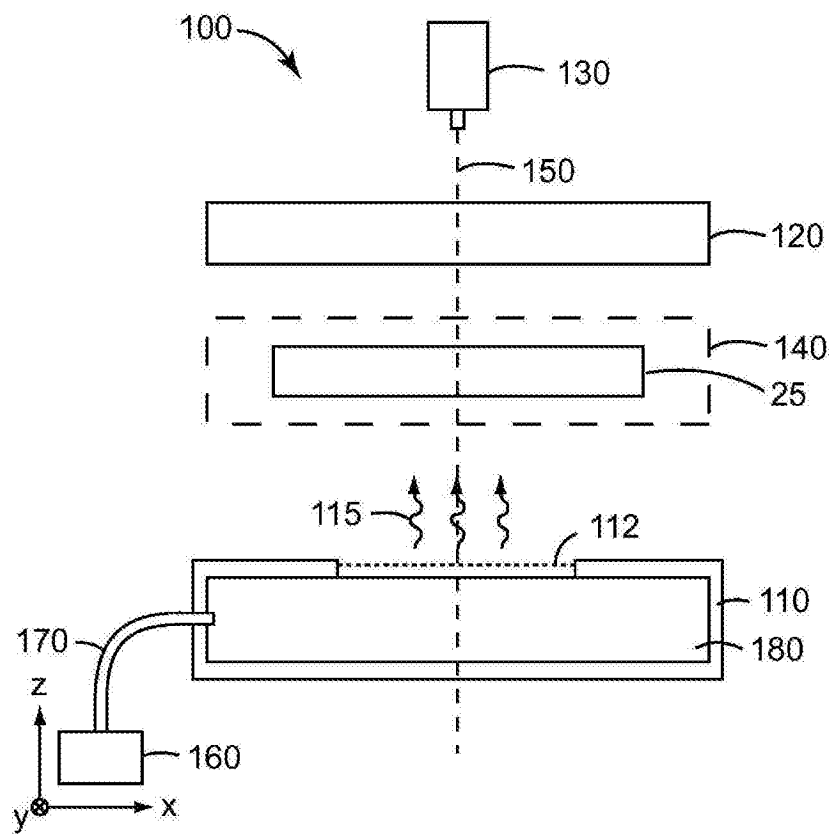


图2

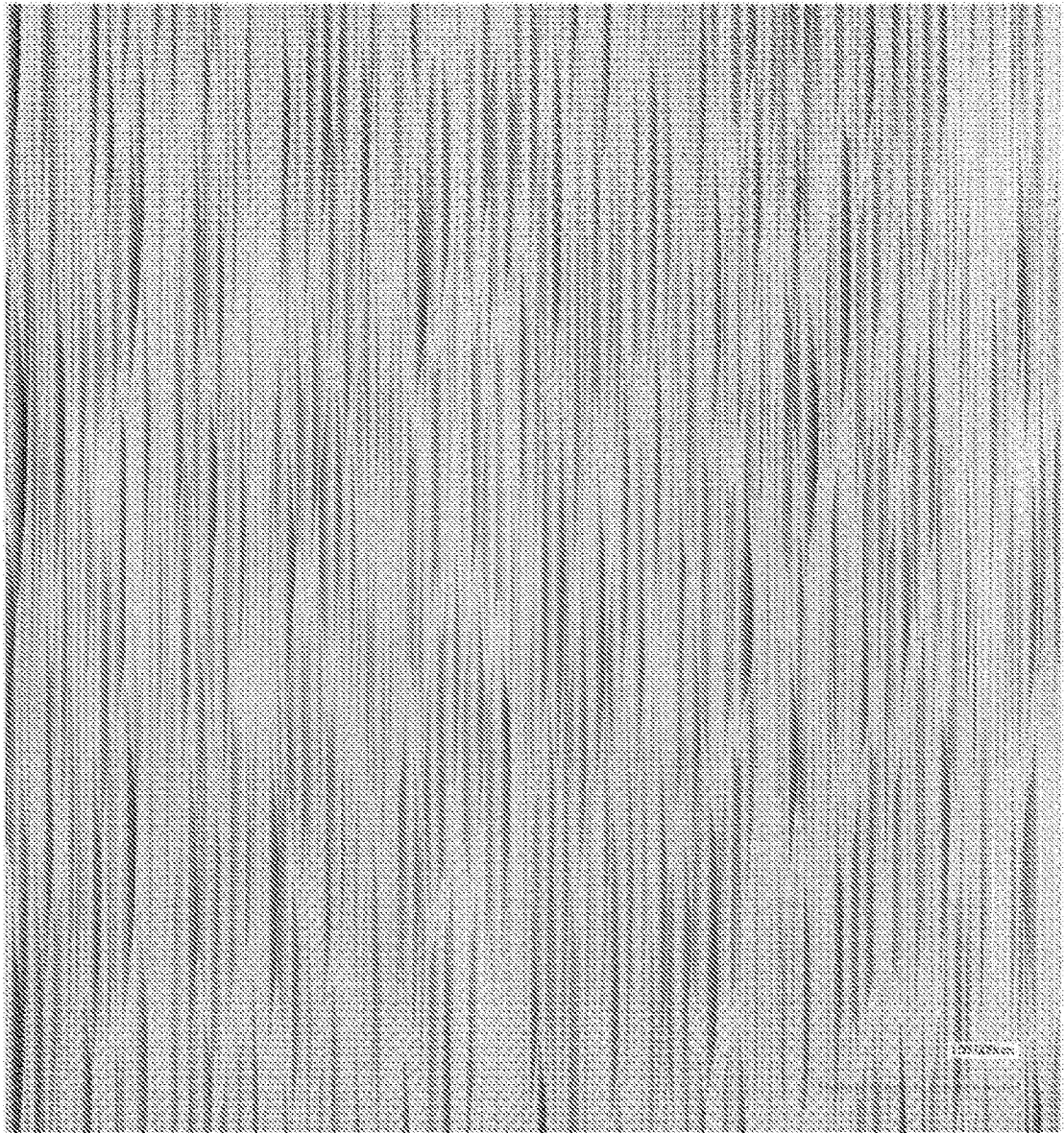


图3

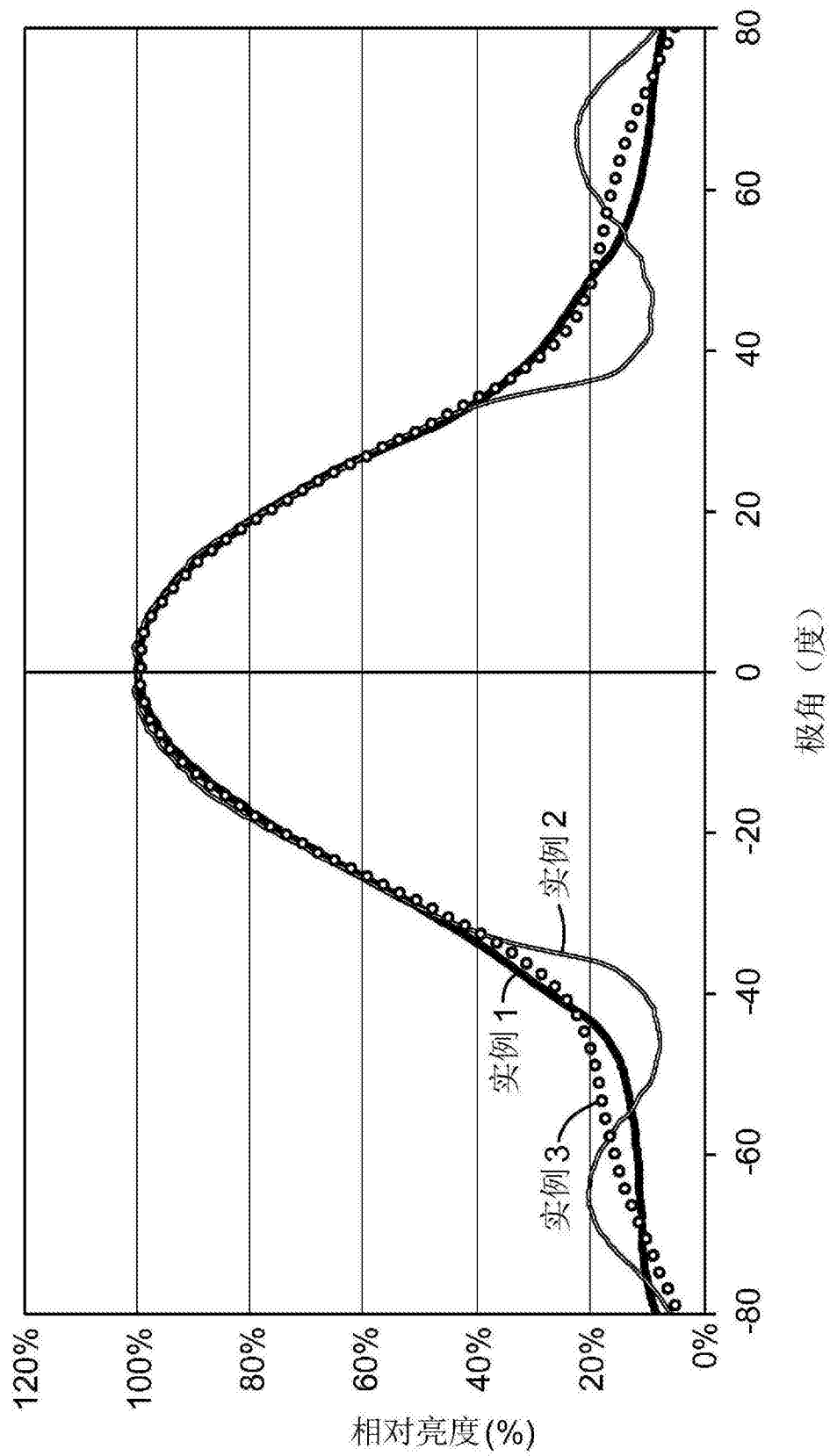


图4