



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111610662 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 02

(21) 申请号 202010116473.3

(22) 申请日 2020.02.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111610662 A

(43) 申请公布日 2020.09.01

(30) 优先权数据
16/284,627 2019.02.25 US

(73) 专利权人 威斯通全球技术公司
地址 美国密歇根

(72) 发明人 P·F·L·魏因多尔夫
D·M·惠顿

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 林金朝

(51) Int.Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02F 1/1347 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103518157 A, 2014.01.15

JP 2010134269 A, 2010.06.17

审查员 王梓骁

权利要求书4页 说明书9页 附图4页

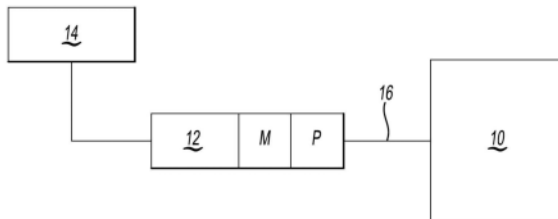
(54) 发明名称

用于调整显示系统中的光强度的系统和方法

法

(57) 摘要

一种显示系统包括被配置成投射光的背光源,所述背光源包括壳体和在该壳体中接纳的一个或多个发光元件,以及设置在所述壳体上的一个或多个反射部分。第一显示单元设置成接近所述背光源,所述第一显示单元包括液晶层和至少一个反射性偏振器。第二显示单元设置成接近所述第一显示单元。所述第二显示单元包括TFT显示层和至少一个线性偏振器。至少一个微控制器与所述背光源、所述第一显示单元和所述第二显示单元中的一者或多者通信。所述至少一个微控制器执行用于在第一透射状态与第二透射状态之间调整所述第一显示单元的所述液晶层的指令。



1. 一种显示系统,所述显示系统包括:

背光源,所述背光源包括壳体和与所述壳体中接纳的用于产生光并且从所述背光源投射光的一个或多个发光元件、以及设置在所述壳体中的用于将由所述一个或多个发光元件产生的光引导到所述显示系统的其他部件的一个或多个反射部分;

第一显示单元,所述第一显示单元设置成接近所述背光源,其中所述第一显示单元包括:

上部衬底;

液晶层,所述液晶层设置在所述第一显示单元的所述上部衬底与下部衬底之间,所述下部衬底设置成与所述第一显示单元的所述上部衬底相对;以及

两个反射性偏振器,所述两个反射性偏振器分别与所述第一显示单元的所述上部衬底和所述第一显示单元的所述下部衬底接合或耦合,其中所述第一显示单元的所述液晶层是像素化的,并且其中每个像素被动态地配置成使偏振光光学旋转以在像素层级下产生局部调光背光源;

第二显示单元,所述第二显示单元设置成接近所述第一显示单元,其中所述第二显示单元包括:

上部衬底;

薄膜晶体管(TFT)显示层,所述薄膜晶体管(TFT)显示层设置在所述第二显示单元的所述上部衬底和下部衬底之间,所述第二显示单元的所述下部衬底设置成与所述第二显示单元的所述上部衬底相对;以及

至少一个线性偏振器,所述至少一个线性偏振器与所述第二显示单元的所述上部衬底和所述下部衬底接合或耦合;以及

至少一个微控制器,所述至少一个微控制器与所述背光源、所述第一显示单元和所述第二显示单元中的一者或多者通信,

其中所述至少一个微控制器适于:

将表示至少第一光强度值的信号传输到所述一个或多个发光元件,以产生处于所述第一光强度值的光,并且将所述光从所述背光源投射到所述第一显示单元;

命令所述第一显示单元的像素化的液晶层在至少第一透射状态与第二透射状态之间进行调整,其中所述像素化的液晶层被动态地配置成当在所述第一透射状态与所述第二透射状态之间调整时使偏振光光学旋转,以通过所述第一显示单元在像素层级下产生局部调光背光源;

计算由所述第一显示单元的所述至少一个反射性偏振器回收到所述背光源的光的量;以及

将表示至少第二光强度值的信号传输到所述一个或多个发光元件,以产生处于所述第二光强度值的光并且将所述光从所述背光源投射到所述第一显示单元,以在所述第二显示单元上显示所渲染的图像,

其中,所述第一显示单元的所述两个反射性偏振器是:

第一反射性偏振器,所述第一反射性偏振器具有主体,所述主体包括上表面和被设置成与所述第一显示单元的所述上部衬底接触的相对的下表面;以及

第二反射性偏振器,所述第二反射性偏振器具有主体,所述第二反射性偏振器的所述

主体包括被设置成与所述第一显示单元的所述下部衬底接触的上表面,和相对的下表面。

2.如权利要求1所述的显示系统,所述显示系统还包括设置成接近所述壳体的上表面的漫射元件,其中所述漫射元件被配置成将来自所述背光源的光散布到所述显示系统的所述其他部件。

3.如权利要求2所述的显示系统,所述显示系统还包括亮度增强膜,所述亮度增强膜设置在所述第二反射性偏振器的所述下表面与所述漫射元件之间。

4.如权利要求1所述的显示系统,其中所述第一显示单元的所述液晶层被配置成TFT液晶显示器(LCD),所述TFT液晶显示器(LCD)设置在所述第一显示单元的所述上部衬底与所述第一显示单元的所述下部衬底之间。

5.如权利要求4所述的显示系统,其中所述TFT液晶显示器包括单色TFT LCD。

6.如权利要求1所述的显示系统,其中所述第二显示单元的所述至少一个线性偏振器还包括:

第一线性偏振器,所述第一线性偏振器具有主体,所述第一线性偏振器的所述主体包括与所述第二显示单元的所述下部衬底接合或耦合的上表面,和相对的下表面;以及

第二线性偏振器,所述第二线性偏振器具有主体,所述第二线性偏振器的所述主体包括上表面和与所述第二显示单元的所述上部衬底接合或耦合的相对的下表面。

7.如权利要求1所述的显示系统,其中所述第二显示单元的所述至少一个线性偏振器是具有主体的线性偏振器,所述线性偏振器的所述主体包括上表面和与所述第二显示单元的所述上部衬底接合或耦合的相对的下表面,其中所述第一反射性偏振器的所述上表面与所述第二显示单元的所述下部衬底接合或耦合,以控制从所述第一显示单元到所述第二显示单元的所述薄膜晶体管显示层中的光射度。

8.如权利要求1所述的显示系统,其中所述第二显示单元的所述薄膜晶体管显示层被配置成TFT LCD,所述TFT LCD设置在所述第二显示单元的所述上部衬底与所述第二显示单元的所述下部衬底之间。

9.如权利要求8所述的显示系统,其中所述TFT LCD包括彩色TFT LCD。

10.如权利要求1所述的显示系统,所述显示系统还包括漫射器,所述漫射器设置在所述第一显示单元与所述第二显示单元之间,其中所述漫射器提供透射穿过所述第一显示单元的光的光分布转变。

11.一种显示系统,所述显示系统包括:

背光源,所述背光源包括壳体和在所述壳体中接纳的用于产生光并且从所述背光源投射光的一个或多个发光元件、以及设置在所述壳体中的用于将由所述一个或多个发光元件产生的光引导到所述显示系统的其他部件的一个或多个反射部分;

第一显示单元,所述第一显示单元设置成接近所述背光源,其中所述第一显示单元包括:

上部衬底,

液晶层,所述液晶层设置在所述第一显示单元的所述上部衬底和下部衬底之间,所述下部衬底设置成与所述第一显示单元的所述上部衬底相对,其中所述第一显示单元的所述液晶层是像素化的,并且其中每个像素被动态地配置成使偏振光光学旋转以在像素层级下产生局部调光背光源,

第一反射性偏振器,所述第一反射性偏振器具有主体,所述主体包括上表面和被设置成与所述第一显示单元的所述上部衬底接触的相对的下表面,以及

第二反射性偏振器,所述第二反射性偏振器具有主体,所述第二反射性偏振器的所述主体包括被设置成与所述第一显示单元的所述下部衬底接触的上表面,和相对的下表面;

第二显示单元,所述第二显示单元设置成接近所述第一显示单元,其中所述第二显示单元包括:

上部衬底,

薄膜晶体管(TFT)显示层,所述薄膜晶体管(TFT)显示层设置在所述第二显示单元的所述上部衬底和下部衬底之间,所述第二显示单元的所述下部衬底设置成与所述第二显示单元的所述上部衬底相对,

第一线性偏振器,所述第一线性偏振器具有主体,所述第一线性偏振器的所述主体包括与所述第二显示单元的所述下部衬底接合或耦合的上表面,和相对的下表面;以及

第二线性偏振器,所述第二线性偏振器具有主体,所述第二线性偏振器的所述主体包括上表面和与所述第二显示单元的所述上部衬底接合或耦合的相对的下表面;

漫射器,所述漫射器设置在所述第一显示单元与所述第二显示单元之间,其中所述漫射器提供透射穿过所述第一显示单元的光的光分布转变;以及

至少一个微控制器,所述至少一个微控制器与所述背光源、所述第一显示单元和所述第二显示单元中的一者或多者通信,

其中所述至少一个微控制器适于:

将表示至少第一光强度值的信号传输到所述一个或多个发光元件,以产生处于所述第一光强度值的光,并且将所述光从所述背光源投射到所述第一显示单元;

命令所述第一显示单元的像素化的液晶层在至少第一透射状态与第二透射状态之间进行调整,其中所述像素化的液晶层被动态地配置成当在所述第一透射状态与所述第二透射状态之间调整时使偏振光光学旋转,以通过所述第一显示单元在像素层级下产生局部调光背光源;

计算由所述第一显示单元的所述至少一个反射性偏振器回收到的所述背光源的光的量;以及

将表示至少第二光强度值的信号传输到所述一个或多个发光元件,以产生处于所述第二光强度值的光并且将所述光从所述背光源投射到所述第一显示单元,以在所述第二显示单元上显示所渲染的图像。

12.如权利要求11所述的显示系统,所述显示系统还包括设置成接近所述壳体的上表面的漫射元件,其中所述漫射元件被配置成将来自所述背光源的光散布到所述显示系统的所述其他部件。

13.如权利要求12所述的显示系统,所述显示系统还包括亮度增强膜,所述亮度增强膜设置在所述第二反射性偏振器的所述下表面与所述漫射元件之间。

14.如权利要求11所述的显示系统,其中所述第一显示单元的所述液晶层被配置成单色TFT液晶显示器(LCD),所述单色TFT液晶显示器(LCD)设置在所述第一显示单元的所述上部衬底与所述第一显示单元的所述下部衬底之间。

15.如权利要求11所述的显示系统,其中所述第二显示单元的所述薄膜晶体管显示层

被配置成彩色TFT LCD,所述彩色TFT LCD设置在所述第二显示单元的所述上部衬底与所述第二显示单元的所述下部衬底之间。

16.一种非暂时性计算机可读介质,所述非暂时性计算机可读介质具有存储在其中的用于调整显示系统的光强度的计算机可读指令,所述显示系统包括:背光源,所述背光源具有用于产生和投射光的一个或多个发光元件;第一显示单元,所述第一显示单元设置成接近所述背光源,所述第一显示单元包括至少一个反射性偏振器;以及第二显示单元,所述第二显示单元接近所述第一显示单元,所述第二显示单元被配置成渲染图像,其中所述计算机可读指令被微控制器的处理器执行而致使所述微控制器进行以下操作:

将表示至少第一光强度值的信号传输到所述一个或多个发光元件,以产生处于所述第一光强度值的光,并且将所述光从所述背光源投射到所述第一显示单元;

命令所述第一显示单元的像素化的液晶层在至少第一透射状态与第二透射状态之间进行调整,其中所述像素化的液晶层被动态地配置成当在所述第一透射状态与所述第二透射状态之间调整时使偏振光光学旋转,以通过所述第一显示单元在像素层级下产生局部调光背光源;

计算由所述第一显示单元的所述至少一个反射性偏振器回收到所述背光源的光的量;以及

将表示至少第二光强度值的信号传输到所述一个或多个发光元件,以产生处于所述第二光强度值的光并且将所述光从所述背光源投射到所述第一显示单元,以在所述第二显示单元上显示所渲染的图像。

17.如权利要求16所述的计算机可读介质,其中所述计算机可读指令被所述微控制器的所述处理器执行而致使所述微控制器进行以下操作:

从一个或多个部件接收一个或多个输入信号以响应于所述一个或多个输入信号而渲染所述图像的内容;以及

命令通过所述第二显示单元的TFT显示层投射所述图像。

用于调整显示系统中的光强度的系统和方法

技术领域

[0001] 本公开总体涉及用于调整显示系统中的光强度的系统和方法,并且更具体地,涉及用于使用反射性偏振布置来提高显示系统的光学效率的系统和方法。

背景技术

[0002] 在许多背景下提供电子显示器以通过电子方式向观看者再现数字信息。所述电子显示器接收信息,并且按照反映用于传达信息的文本和图片的模式通过发光的单元来渲染所述信息。

[0003] 在图1中说明了示例性现有技术电子显示器。采用电子显示器1向所述电子显示器的观看者提供电子内容。显示器1包括限定显示屏幕的边界的边框2。边框2内的限定部分是显示部分。显示部分包括与多个LED(未示出)合作的背光显示器3,和显示线性偏振器4。

[0004] 显示器1具备第一层5。此第一层5是中性密度滤光器,所述中性密度滤光器同等地减小或修改所有波长或色彩的光的强度。滤光器透射的范围可以是在恒定透射率下的无色(透明)到灰色(不透明)。抗反射膜6设置在第一层5上并且可以消除光反射,以使观看者看到的由于电子显示器1所暴露的照明环境而引起的电子显示器1的可见性变化最小化。

[0005] 示例性现有技术电子显示器可以通过产生并控制LED区以调整背光来控制调光并且调整显示器的视觉性质。然而,校准和控制LED区可能是复杂的,并且无法提供在显示方面寻求的对比度调整。

发明内容

[0006] 本文公开了用于利用局部调光技术来增强在显示系统上渲染的基于光的信息的可见性的系统和方法。所述显示系统包括背光源,所述背光源包括接纳一个或多个发光元件以产生光并从所述背光源投射光的壳体,以及设置在所述壳体上的一个或多个反射部分。第一显示单元设置成接近所述背光源并且包括:上部衬底;液晶层,所述液晶层与所述第一显示单元的所述上部衬底合作;以及下部衬底,所述下部衬底设置成与所述第一显示单元的与所述液晶层合作的所述上部衬底相对。至少一个反射性偏振器与所述第一显示单元的所述上部衬底和所述第一显示单元的所述下部衬底中的一者或多者合作。

[0007] 第二显示单元设置成接近所述第一显示单元。所述第二显示单元包括:上部衬底;薄膜晶体管(TFT)显示层,所述薄膜晶体管显示层与所述第二显示单元的所述上部衬底合作;以及下部衬底,所述下部衬底设置成与所述第二显示单元的与所述TFT显示层合作的所述上部衬底相对。至少一个线性偏振器与所述第二显示单元的所述上部衬底和所述第二显示单元的所述下部衬底中的一者或多者合作。

[0008] 至少一个微控制器与所述背光源、所述第一显示单元和所述第二显示单元中的一者或多者通信。所述至少一个微控制器执行用于在第一透射状态与第二透射状态之间调整所述第一显示单元的所述液晶层的指令。

[0009] 漫射元件设置成接近所述壳体的上表面,其中所述漫射元件与所述背光源合作以

散布由所述一个或多个发光元件产生的光或者从所述背光源的所述一个或多个反射部分反射的光。所述第一显示单元的所述至少一个反射性偏振器可以包括：第一反射性偏振器，所述第一反射性偏振器具有包括上表面和与所述第一显示单元的所述上部衬底合作的相对的下表面的主体；以及第二反射性偏振器，所述第二反射性偏振器具有包括与所述第一显示单元的所述下部衬底合作的上表面和相对的下表面的主体。

[0010] 亮度增强膜与所述第二反射性偏振器的所述下表面合作。所述第一显示单元的所述液晶层包括薄膜晶体管液晶显示器 (LCD)，所述薄膜晶体管液晶显示器设置在所述第一显示单元的所述上部衬底与所述第一显示单元的所述下部衬底之间并且与所述上部衬底和所述下部衬底合作。

[0011] 所述第二显示单元的所述至少一个线性偏振器包括：第一线性偏振器，所述第一线性偏振器具有包括与所述第二显示单元的所述下部衬底合作的上表面和相对的下表面的主体；以及第二线性偏振器，所述第二线性偏振器具有包括上表面和与所述第二显示单元的所述上部衬底合作的相对的下表面的主体。所述第二显示单元的所述 TFT 显示层可以包括薄膜晶体管液晶显示器，所述薄膜晶体管液晶显示器设置在所述第二显示单元的所述上部衬底与所述第二显示单元的相对的下部衬底之间并且与所述上部衬底和所述下部衬底合作。

[0012] 漫射器可以设置在所述第一显示单元与所述第二显示单元之间。所述漫射器为透射穿过所述第一显示单元的光提供光分布转变。

[0013] 通过结合附图进行的对用于实施教导的以下详细描述，以上特征和优势以及本教导的其他特征和优势将容易显而易见。

附图说明

[0014] 图1是电子显示器的示例性现有技术实现方式的侧视图。

[0015] 图2是根据本文公开的实施例中的一者或多者的用于调整显示系统的光强度的系统的示意性说明。

[0016] 图3是根据本文公开的实施例中的一者或多者而构造的显示系统的示意性侧视图。

[0017] 图4是根据本文公开的替代性实施例而构造的显示系统的示意性侧视图。

[0018] 图5是说明结合根据本文公开的实施例中的一者或多者而构造的显示器的一个调光模式通过一个或多个反射性偏振器来投射光的显示系统的示意性侧视图。

[0019] 图6是说明结合根据本文公开的实施例中的一者或多者而构造的显示器的另一调光模式通过一个或多个反射性偏振器来投射光的显示系统的示意性侧视图。

[0020] 图7是说明根据本文公开的一个或多个实施例的用于调整显示系统的光强度的方法的流程图。

[0021] 本公开可以具有各种修改和替代形式，并且在图式中通过示例示出了一些代表性实施例，且将在本文详细描述所述实施例。本公开的新颖方面不限于在上文列举的图式中说明的特定形式。而是，本公开将涵盖属于由所附权利要求界定的本公开的范围的修改、等效物和组合。

具体实施方式

[0022] 本领域普通技术人员将认识到,本文描述性地使用例如“上方”、“下方”、“前方”、“后方”、“向上”、“向下”、“顶部”、“底部”等术语,而不表示对由所附权利要求限定的本公开的范围的限制。此外,可以依据功能块部件和/或逻辑块部件和/或各种处理步骤来描述本教导。此类块部件可以包括被配置成执行指定功能的各种硬件、软件和/或固件部件。

[0023] 参考图,其中相同的数字指示所有若干视图中的相同的部分,一般地描述显示系统10。未将显示系统10示出或描述为特定应用的部分。然而,应了解,可以在许多不同应用中利用显示系统10或其实施例,所述应用例如为(但不限于)交通应用、娱乐应用和广告显示应用。

[0024] 示例性交通应用包括(但不限于)汽车、飞机、火车、船只、摩托车、越野车辆(ATV)、多用途车辆(UTV)等。举例来说,可以将显示系统10并入到仪表组、中心控制台显示器、乘客娱乐显示器等中。示例性娱乐应用包括(但不限于)游戏系统、电视、计算机屏幕等。本公开的教导不限于上述示例性应用和环境。

[0025] 现在参看图2,显示系统10可以包括与至少一个微控制器12电通信的一个或多个部件。显示系统10的部件可以通过有线或无线的方式耦合到至少一个微控制器。所述至少一个微控制器12可以包括一个或多个处理器(P),所述一个或多个处理器中的每一者可以体现为单独的处理器、专用集成电路(ASIC)或专用电子控制单元。

[0026] 所述至少一个微控制器12可以是任何种类的电子处理器(通过硬件、软件或以上两者的组合来实施)。所述至少一个微控制器12还包括有形的非暂时性存储器(M),例如,呈光学、磁性和/或快闪存储器的形式的只读存储器。举例来说,所述至少一个微控制器12可以包括合适于应用的大量随机存取存储器、只读存储器、快闪存储器和其他类型的电可擦除可编程只读存储器,以及呈高速时钟或定时器、模拟-数字电路和数字-模拟电路和输入/输出电路和装置以及适当的信号调节电路和缓冲器电路的形式的伴随硬件。

[0027] 体现本发明的方法的计算机可读和可执行指令可以存储在存储器(M)中并且如本文陈述执行。所述可执行指令可以是用于在至少一个微控制器12上运行应用(在前台或后台中)的一系列指令。所述至少一个微控制器12可以从车辆(未示出)中的各种控制装置或部件接收呈一个或多个输入信号的形式的命令和信息(一般通过框和数字14表示),并且通过一个或多个控制信号16将指令传送到显示器10以控制显示器10。

[0028] 所述一个或多个控制信号16可以表示从一个或多个源接收的调光水平值或命令。所述一个或多个源的非限制性示例可以包括环境光传感器或其他车辆部件控制信号,或来自用户致动装置的信号。致动可以是可接合的输入装置或任何种类的触摸屏接口。致动装置不限于可触摸接口,并且因此,可以与致动装置一起实施任何已知的人机界面(HMI)技术。用户可以实施所述致动装置以请求显示系统10的透光性或调光水平。

[0029] 现在参看图3至图6,本文示意性地显示并更详细地描述了显示系统10的一个或多个实施例。显示系统10可以包括至少一个光源或背光源20,所述至少一个光源或背光源包括一个或多个发光元件22。所述一个或多个发光元件22可以包括一个或多个发光二极管(LED),所述一个或多个发光二极管产生光并且将来自背光源的光投射到显示系统10的一个或多个部件。

[0030] 在一个或多个实施例中,所述一个或多个发光元件22可以按照直接类型LED布置

或边缘类型LED布置而布置在背光源20中。所述直接类型LED布置与显示系统的一个或多个部件对准地将所述一个或多个LED定位在阵列中,以为显示系统10提供直接照明。

[0031] 所述边缘类型LED布置将一个或多个发光元件22定位在背光源20的周边周围。所述边缘类型LED布置可以包括一个或多个反射板,所述一个或多个反射板将来自一个或多个LED的光引导向显示系统10的一个或多个部件。

[0032] 背光源20和一个或多个发光元件22可以在至少关闭状态与开启状态之间调整以照亮显示器10的一个或多个部件。在一个或多个实施例中,当背光源20置于关闭状态时,背光源不发射光并且对应于百分之零(0%)的光透射率或光强度。当背光源置于开启状态时,背光源20的一个或多个发光元件22发射与在大于百分之零(0%)的光透射率或光强度与百分之一百(100%)的光透射率或光强度之间的光透射率或光强度范围相对应的光。可以通过至少一个微控制器12控制背光源20的一个或多个光元件22的光强度。

[0033] 背光源20可以包括至少限定上表面26和相对的下表面28的壳体24。壳体24可以被配置成接纳一个或多个发光元件22或者与所述一个或多个发光元件合作。上表面26和相对的下表面28在它们之间界定光导管30。壳体24的上表面26和下表面28中的至少一者可以包括一个或多个反射部分32。所述一个或多个反射部分32可以被配置成将由一个或多个发光元件22产生的光引导到显示系统10的一个或多个部件,并且如将更详细地描述,将从在显示器10中提供的反射性偏振器部件反射的光重新引导回到显示器10的所述一个或多个部件以增加背光源20的操作效率并且减少所述背光源的功耗。

[0034] 在一个或多个实施例中,漫射元件34可以设置成接近背光源20的壳体24的上表面26。漫射元件34与背光源合作,以均匀地散布由一个或多个发光元件22产生的光或者从设置在背光源20的壳体上的一个或多个反射部分反射离开到达显示器10的一个或多个部件的光,并且减少背光源20所产生的可能的较亮或较暗的照明区域。

[0035] 显示系统10包括设置成接近背光源20的第一显示单元40。第一显示单元40可以包括设置在半透明或透明的上部导电层或衬底44与相对的半透明或透明的下部导电层或衬底46之间的遮板单元或液晶层42。第一显示单元40可以包括与上部衬底44合作的至少一个反射性偏振器50。

[0036] 第一显示单元40的液晶层42可以是例如薄膜晶体管(TFT)、液晶显示器(LCD)的装置,另外称为TFT显示层。可替代地,可以将第一显示单元40形成为另一种形式的液晶单元装置配置,例如,多路复用膜补偿超扭曲向列(FSTN)、扭曲向列(TN)、面内切换(IPS)、多畴垂直对准(MVA)或致使光偏振旋转另一种类型的液晶显示模式。

[0037] 第一显示单元40的液晶层42可以包括按照行和列格式布置在薄膜布置上的多个像素。每个像素附接到晶体管。将电荷施加到每个像素的晶体管以在致动状态与非致动状态之间调整所述像素的状态。在一个或多个实施例中,预期第一显示单元40将是单色TFT显示器或从显示器移除了滤色器的显示单元。

[0038] 一般来说,传播的光波会产生电场。所述电场在垂直/正交于光波的传播方向的方向上振荡。当电场波动方向是随机时,光是非偏振的。相反地,当电场的波动高度结构化时,可以将光描述为偏振,其中激光束是高度偏振光的常见示例,或者阳光或漫射的头顶上的白炽灯照明是非偏振光的示例。

[0039] 在一个或多个实施例中,至少一个反射性偏振器50包括第一反射性偏振器50和第

二反射性偏振器60。可以将第一反射性偏振器和第二反射性偏振器50、60形成膜,使用添加程序(例如,粘附过程、结合和层压)将所述膜接合或耦合到衬底44、46。在组装好时,第一反射性偏振器50、上部衬底44、液晶层42、下部衬底46和第二反射性偏振器60合作以形成第一显示单元40。

[0040] 第二反射性偏振器60可以被配置成仅允许从背光源20引导的具有正确的偏振角度的光通过第二反射性偏振器60。相反地,通过第二反射性偏振器60将从背光源20引导的不具有正确的偏振角度的光反射回。

[0041] 第一反射性偏振器50包括主体52,所述主体具有上表面54和与第一显示单元40的上部衬底44合作的相对的下表面56。第二反射性偏振器60包括主体62,所述主体包括与第一显示单元40的下部衬底46合作的上表面64,和相对的下表面66。第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60可以各自包括结合或以其他方式附接到第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60的一个或多个表面的反射性偏振器膜。如图3中示出,第二反射性偏振器60的下表面66可以与亮度增强膜(BEF)68合作,以将来自背光源20的外部区或角度的光重新定向到接近第一显示单元40的液晶层42的中心区中并且增强所述光。

[0042] 可以用于与第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60合作或者用于构造第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60的特殊的两类反射性偏振器材料可以包括可以从总部位于明尼苏达州的梅普尔伍德市的3M公司得到的市售的3MTM反射性偏振器镜(RPM)和3MTM挡风玻璃组合器膜(WCF)。在其他实施例中,可以使用具有类似性质的其他反射性偏振器材料,例如线栅偏振器,来形成第一反射性偏振器和第二反射性偏振器50、60。

[0043] 显示系统10另外包括设置成接近第一显示单元40的第二显示单元70。第二显示单元70可以包括具有上部衬底74和相对的下部衬底76的TFT显示层72。TFT显示层72可以被配置成TFT显示器,或者可以形成为例如液晶显示器(LCD)等装置,以使用作显示内容的数字呈现装置,例如显示车辆的操作信息的一组虚拟或可再配置的仪表。

[0044] 在一个或多个实施例中,第二显示单元70的TFT显示层72可以包括设置在上部衬底74与下部衬底76之间的液晶显示器。第二显示单元70的衬底74、76可以由玻璃形成,并且提供一种结构,向所述结构施加添加材料(例如,滤色器)。

[0045] 至少一个线性偏振器80可以与TFT显示层72合作以形成第二显示单元70。至少一个线性偏振器80可以形成为与第二显示单元70的上部衬底74和下部衬底76中的一者或多者合作的膜。线性偏振器是被设计成线性地偏振传入的光并且吸收未处于正确的偏振角度的光的偏振器。使白光通过线性偏振器会阻挡一半的入射光,从而致使电场分量移位,使得所述电场分量相对于传播方向仅在一个平面上振荡。

[0046] 在一个或多个实施例中,至少一个线性偏振器80可以包括第一线性偏振器80和第二线性偏振器90。第一线性偏振器80包括主体82,所述主体包括与第二显示单元70的下部衬底76合作的上表面84,和相对的下表面86。

[0047] 第二线性偏振器90包括主体92,所述主体具有上表面94和与第二显示单元70的上部衬底74合作的相对的下表面96。可以使用添加程序(例如,粘附过程、结合和层压)将第一偏振器和第二线性偏振器80、90接合或耦合到TFT显示器72和衬底74、76以形成第二显示单元70。

[0048] 第一线性偏振器80可以被配置成允许从背光源20传输的光通过到达TFT显示层

72。相反地,第二线性偏振器90可以被配置成控制来自TFT显示层72的光射度。在一个或多个实施例中,第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60的传输轴线与第一线性偏振器80的传输轴线对准。

[0049] 在一个或多个实施例中,可以在显示器10中提供漫射器100,并且所述漫射器设置在至少第一显示单元40与第二显示单元70之间。在图中示出的实施例中,漫射器100可以设置并定位在第一反射性偏振器50的上表面54与第一线性偏振器80的下表面86之间。漫射器100可以为透射穿过第一显示单元40的光提供类高斯亮度或光分布转变,使得第一显示单元40的发光像素与第一显示单元40的不发光像素之间的任何边缘逐渐淡变。与用户更容易注意到的急剧的亮度转变不同,通过漫射器产生的类高斯的亮度或光分布转变会产生用户更难以分辨第一显示单元40的发光像素与不发光像素之间的边缘的更平缓的淡变分布,因为单独的动态配置的像素使偏振光旋转或不旋转以在像素层级下产生局部的调光背光源特征。

[0050] 在图4中示出的显示系统10的替代性实施例中,第一显示单元40定位成接近第二显示单元70。第二显示单元70包括线性偏振器90,所述线性偏振器具有主体92,所述主体具有上表面94和与第二显示单元70的上部衬底74合作的相对的下表面96。第一反射性偏振器50的上表面54与第二显示层70的下部衬底76合作,以控制从一个或多个发光元件22和背光源20穿过第一显示单元40投射到第二显示单元70的TFT显示层72中的光射度。可以使用添加程序(例如,粘附过程、结合和层压)将第一反射性偏振器50接合或耦合到第一显示器40的衬底44和第二显示单元70的衬底76。

[0051] 现在参看图5,示出显示系统10处于至少第一配置,其中通过显示系统10的一个或多个部件从背光源20投射光。在此第一配置中,第一显示单元40置于第一透射状态或驱动状态。在第一透射状态,将一般通过箭头102表示的偏振光投射穿过第一显示单元40,而不通过液晶层42或第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60中的一者或多者进行调整或处理。

[0052] 偏振光102穿过第一反射性偏振器50投射到漫射器100,其中所述光通过由箭头104表示的大体上均匀的方式散射和散布,以便穿过第一衬垫偏振器80和TFT显示层72进行投射。第二显示单元70的TFT显示层72可以响应于来自在图2中示出的至少一个微控制器12的一个或多个控制信号16而渲染一个或多个显示特征或内容,从而产生将由穿过所述TFT显示层的光102投射的图像。

[0053] 在一个或多个实施例中,如果显示系统10的所有层或部件层叠在一起并且在像素层级下对准,那么可以通过第一显示单元40产生可以大约2倍至约9倍的局部区以调整或对准公差,进而减小将由于相邻的发射像素的亮度而难以看见的光的受约束的光环区或提供所述受约束的光环区。

[0054] 现在参看图6,示出显示系统10处于至少第二配置,其中第一显示单元40置于第二透射状态或未驱动状态。在第二透射状态或未驱动状态,如图2中所示的至少一个微控制器12响应于一个或多个输入信号14而经由一个或多个控制信号16来指示显示系统10调整显示系统10的调光水平。

[0055] 第一显示单元40的液晶层42被配置成响应于所述一个或多个控制信号16而使从背光源20接收的偏振光旋转90度,这由箭头106表示。作为像素化的TFT显示器的第一显示

单元40可以被动态地配置成致使单独的像素旋转或不旋转偏振光。应理解,单独的像素可以独立于另一像素而动态地改变。此动态控制在像素层级下产生局部调光背光源特征。

[0056] 在一个非限制性示例中,在第一透射状态或驱动状态,穿过第二反射性偏振器60投射的偏振光102的约百分之九十(90%)可以穿过第一反射性偏振器50传输到第二显示单元70以显示图像。穿过第二反射性偏振器60投射的偏振光的约百分之十(10%)可以被反射。

[0057] 在另一非限制性示例中,在第二透射状态或未驱动状态,通过液晶层42使偏振光106旋转90度,并且通过第一反射性偏振器50反射所述偏振光且进行重新引导以再旋转90度或使所述偏振光经历穿过液晶层42的90度扭曲。响应于偏振光106穿过液晶层42的90度扭曲,使偏振光106与第二反射性偏振器60的传输轴线对准,并且因此被传输回到背光源20中以便由显示系统10回收并再用。

[0058] 在另一非限制性示例中,在第二透射状态或未驱动状态,正交的偏振光的约百分之零(0%)被第一反射性偏振器50传输到第二显示单元70,使得几乎没有光将传到第二显示单元70,从而至少提供约10,000:1的对比度。其偏振正交于第二反射性偏振器60的传输轴线的光108被反射回到背光源20中,以便由显示系统10回收并再用。

[0059] 被反射的光106的约百分之九十(90%)将穿过第二反射性偏振器60传输到背光源20中进行重新处理。因此,将为第一显示单元40的处于未驱动状态的像素回收被反射的光的约百分之八十一(81%)。由于为第一显示单元40中的未驱动的像素回收了约81%的光,所以与示例性显示器相比,将回收更大量的光,其中线性偏振器吸收所述光。

[0060] 至少一个微控制器12与显示系统10合作以动态地控制背光源亮度,从而确保亮度水平保持恒定。至少一个微控制器12可以通过调整供应给第一显示单元40的液晶层42中的TFT单元的电压电平以局部地将显示系统10调光来控制亮度。

[0061] 在一个或多个实施例中,第一反射性偏振器50的传输轴线与第一线性偏振器80的传输轴线对准。可以将显示系统10的透射状态调整为一个或多个配置,如在下表中所陈述。示例1和示例2预期一种布置,其中第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60的传输轴线平行地对准。示例3和示例4预期一种布置,其中第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60的传输轴线交叉对准。第一显示单元40的液晶层42是像素化的,使得每个像素可以被动态地配置成使偏振光光学旋转,即,或者旋转或者不旋转,进而在像素层级下产生局部的调光背光源:

[0062]	反射性偏振器传输轴线定向	未驱动状态偏振光旋转	驱动状态偏振光旋转
	示例 1-平行	90°	0°
	示例 2-平行	0°	90°
	示例 3-交叉	90°	0°
	示例 4-交叉	0°	90°

[0063] 在本文描述的一个或多个实施例中并且如在上表中的非限制性示例1中所陈述。在示例1中,当第一显示单元40的液晶层42处于未驱动状态并且第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60平行地对准时,使偏振光旋转90度。相反地,在示例3中,当第一显示单元

40的液晶层42处于未驱动状态并且第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60交叉对准时,使偏振光旋转90度。应理解,在其中第一反射性偏振器50和第二反射性偏振器60交叉对准的布置中,第一反射性偏振器50和第一线性偏振器80平行地对准。

[0064] 现在参看图7,所公开的显示系统和上文陈述的各种教导可以用作通过使用显示系统10再利用或回收光来调整光强度的方法的一部分,所述方法一般参考为110,如更详细地描述。在框112处,图2中的至少一个微控制器12接收一个或多个输入信号以在显示系统10上渲染显示图像中的内容,并且将表示至少第一光强度值的信号传输到一个或多个发光元件,以产生处于所述第一强度值的光,并且将所述光从背光源投射到第一显示单元。

[0065] 在一个或多个实施例中,所述一个或多个输入信号可以表示车辆的至少一个部件的操作状态的值或测量结果,包括(但不限于)来自车辆速度传感器的输出等。至少一个微控制器12可以传播在一个或多个输入信号中接收的命令和信息,并且将所述内容渲染为与车辆的速度相关联的显示图像以作为虚拟速度计。所述一个或多个输入信号可以另外包括从致动装置或环境光传感器接收的输入信号,以产生具有某一照明水平或对比度(例如,所显示的图像的约百分之七十(70%)的黑色内容的对比度)的显示图像。

[0066] 在框114处,至少一个微控制器12可以命令第一显示单元40的像素化的液晶层42在至少第一透射状态与第二透射状态之间进行调整。像素化的液晶层42被动态地配置成当在第一透射状态与第二透射状态之间调整时使偏振光光学旋转,以通过第一显示单元40在像素层级下产生局部调光背光源。至少一个微控制器12可以基于多种因素来命令第一显示单元40的液晶层42在至少第一透射状态与第二透射状态之间调整,所述因素包括在显示器系统1中提供的部件的配置或类型和数量,例如反射性偏振器、漫射器等数目。举例来说,至少一个微控制器12的调整命令可以基于使第一反射性偏振器50与第一显示单元40合作的显示系统10配置。

[0067] 调整计算或命令还可以考虑其他因素,包括(但不限于)进入第一显示单元40的光是否被偏振,以及通过约九(9)的因数调整第一显示单元的分辨率以增加孔径比率,使得由于液晶层42的TFT单元结构的金属化的列排和行排导致的光阻碍得到评估。上文公开的约九(9)的因数产生以下计算:第二显示单元70的TFT显示层72上的九个彩色TFT像素的面积具有第一显示单元40的液晶层42上的一个TFT像素的局部调光面积。在以下图表中重现此评估的示例:

[0068]		透射率	注解
	反射性偏振器(50)	0.9	3M RPM 数据
	单色 TFT(42)	0.95	在减小的分辨率下 1-50%/9
	总透射率	0.855	不包括作为正常背光源的一部分的后方偏振器

[0069] 在框116处,至少一个微控制器12可以计算由显示系统10产生的经过回收或重新处理的光的量。经过回收或重新处理的光的量可能受制于多个因素,包括(但不限于)第一显示单元40的液晶层42的透射状态、反射性偏振器50、60的数目和位置等。在一个非限制性示例中,可以回收至背光源20的光的量是约百分之五十四(54%)。

[0070] 以下示出代表性计算:

[0071]			注解
	经过回收的光	0.7	假设70%的黑色30%的白色
	单色TFT AR	0.95	AR=孔径比率
	RPM回收效率	0.81	
	经过回收的光	0.53865	回收54%的光

[0072] 由显示系统10回收的光的量可以取决于将要在图像中显示或渲染的内容的类型。所渲染的图像的内容可以动态地改变。因此,显示系统的至少一个微控制器12响应于来自显示系统10的一个或多个部件的反馈控制或响应于与可执行指令一起存储在至少一个微控制器12中的计算而动态地调整背光源20的输出。

[0073] 在框118处,至少一个微控制器12可以相对于与至少一个反射性偏振器50合作的背光源20来确定由背光源20产生的光的量,并且将表示至少第二光强度值的信号传输到一个或多个发光元件22,以产生处于所述第二光强度值的光,并且将所述光从背光源20投射到第一显示单元40以在第二显示单元70上显示所渲染的图像。于在下表中示出的非限制性示例中,含有液晶层42和至少一个反射性偏振器50的第一显示单元40具有约百分之八十五点五(85.5%)的透射率。因此,至少一个微控制器12可以将背光源20的光输出增加1.17倍,以补偿由于存在第一显示单元40的液晶层42和至少一个反射性偏振器50而产生的损耗。

[0074] 因为显示系统10回收了百分之五十四(54%)的光,所以至少一个微控制器12估计返回到背光源20的所回收的光的约百分之五十(50%)可以得到回收,从而以正确的偏振离开背光源20。应理解,离开背光源20的光的实际量可以依据背光源结构的回收效率而变。因此,至少一个微控制器12可以将背光源输出减少到原始背光源输出的约百分之七十三(73%),从而与常规的背光源相比需要总共约百分之八十五(85%)的光。

[0075]		所需的背光源的光的相对量	注解
	单色的因数	1.16959064	=1/.855
	回收的因数	0.73	1-.54/2
	总计	0.854	这意味着由于回收,与正常的背光源相比,我们仅需要85%的光。

[0076] 所得的较低的背光源输出提供更节能、功耗更低的显示系统10。

[0077] 前述详细描述以及图式支持并描述本公开,但本公开的范围仅由权利要求界定。本领域技术人员将了解,可以存在用于实践在所附权利要求中限定的本公开的各种替代性设计和实施例。

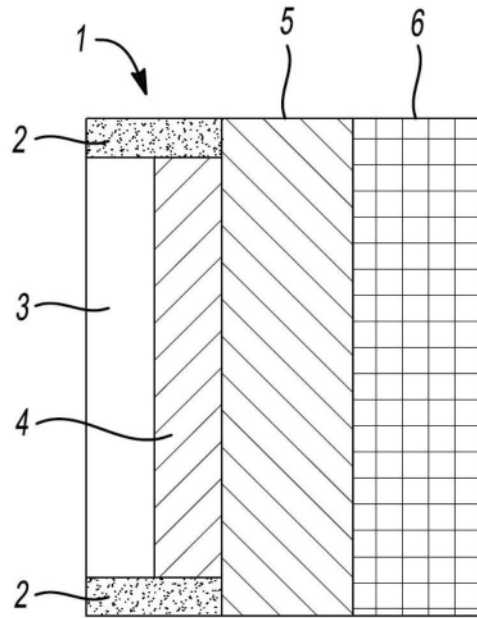


图1现有技术

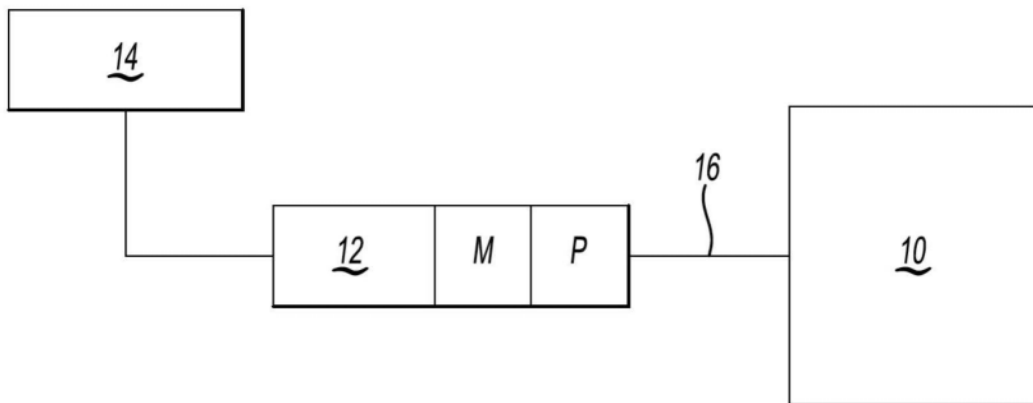


图2

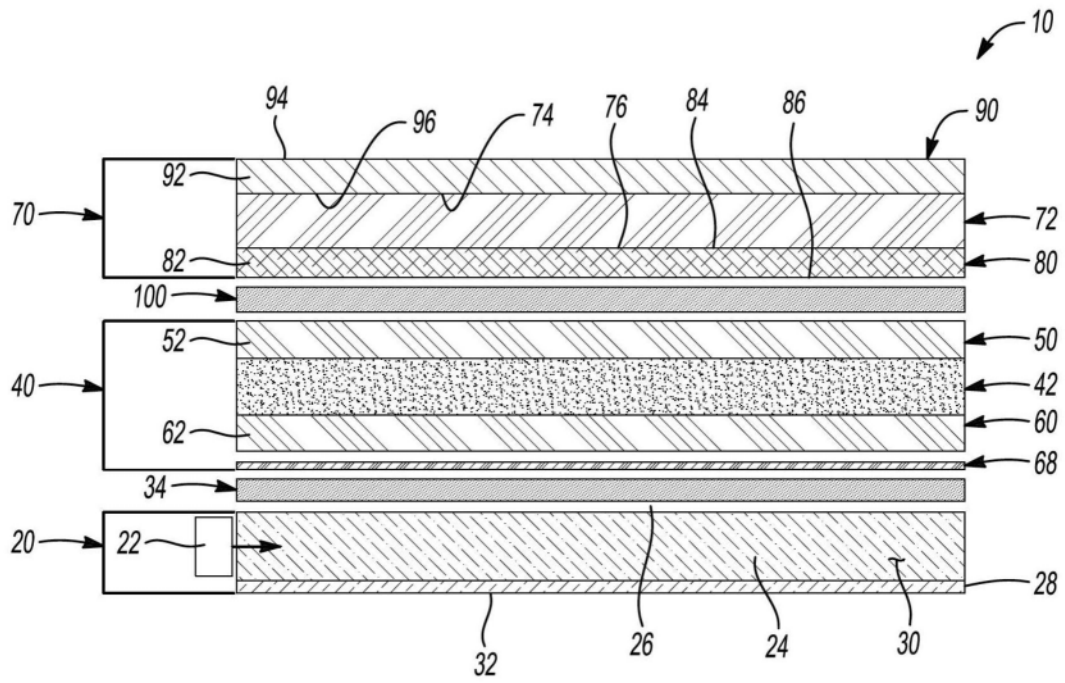


图3

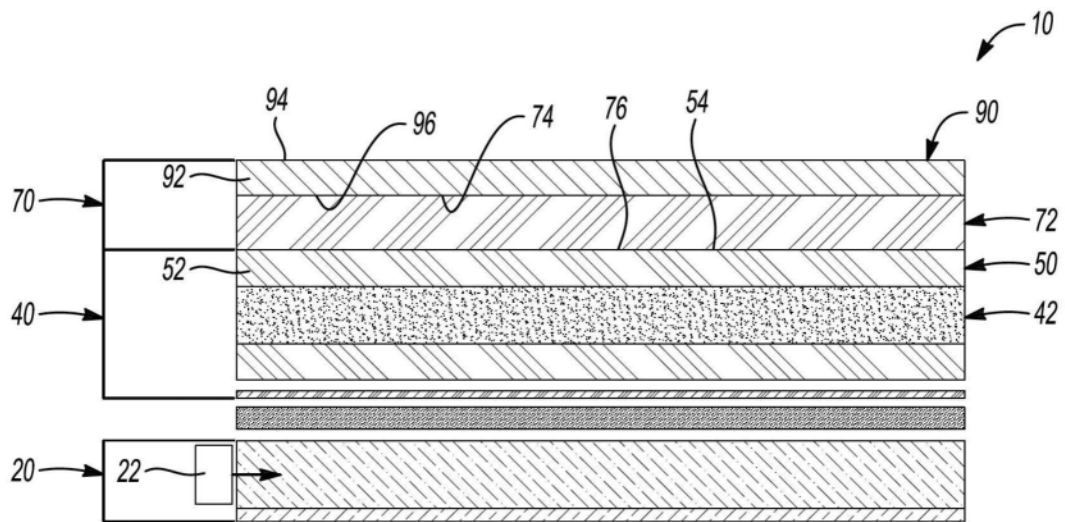


图4

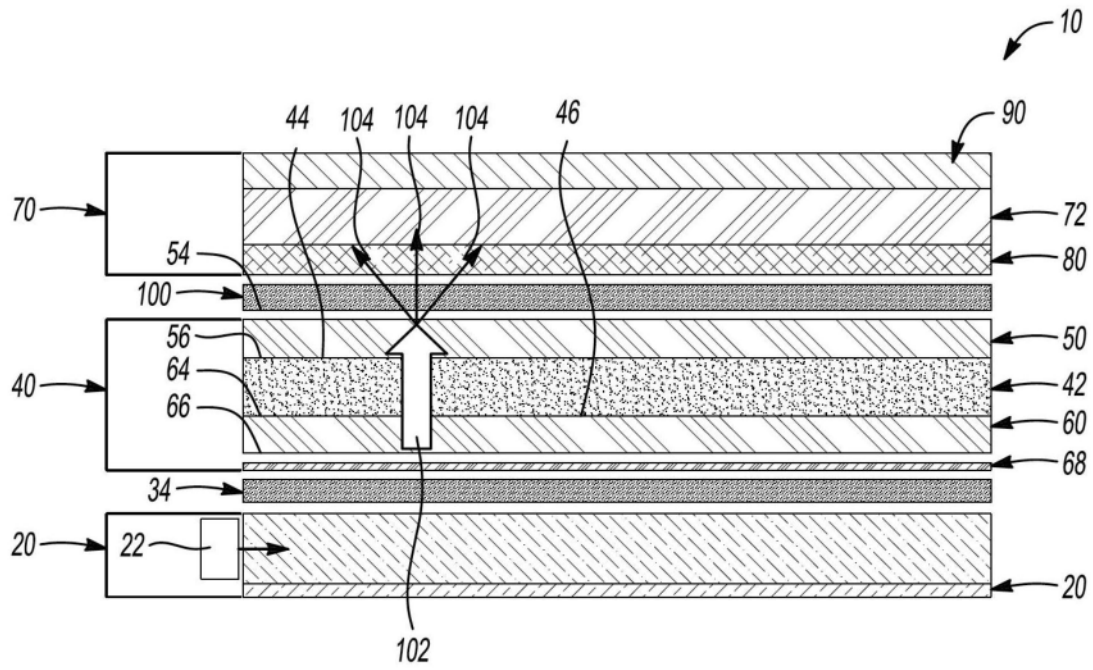


图5

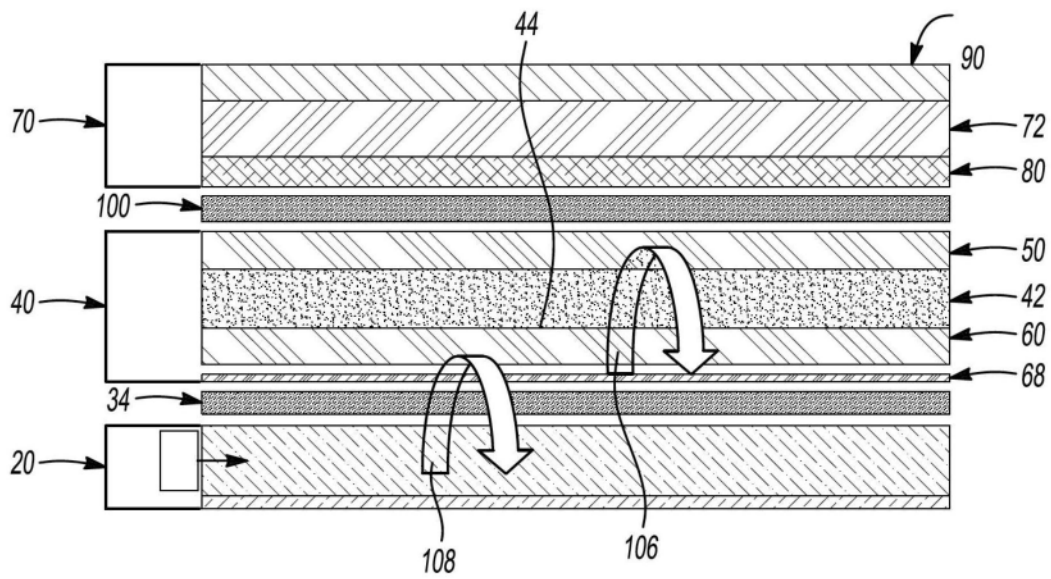


图6

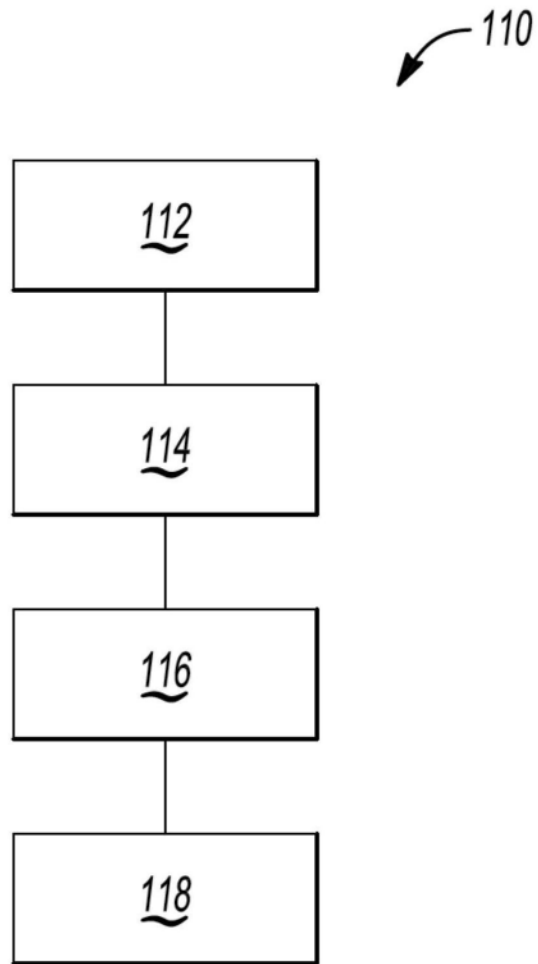


图7