



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102804041 B

(45) 授权公告日 2015.06.17

(21) 申请号 200980159662.0

(22) 申请日 2009.04.02

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011.12.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2009/051398 2009.04.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/112979 EN 2010.10.07

(73) 专利权人 飞利浦拉米尔德斯照明设备有限
责任公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 G. 哈伯斯 T. 亚吉
J. W. H. S. 施密特
S. J. 比尔休曾

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001
代理人 谢建云 刘鹏

(51) Int. Cl.
G02F 1/13357(2006.01)

(56) 对比文件

US 2006/0158080 A1, 2006.07.20,
WO 2008/013072 A1, 2008.01.31,
US 2007/0091641 A1, 2007.04.26,

审查员 张贝

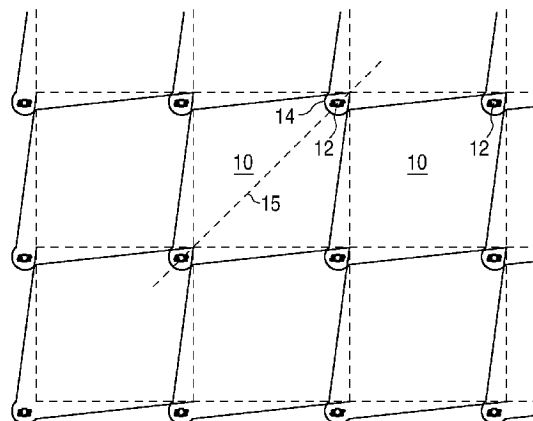
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

用于液晶显示器的背光装置

(57) 摘要

一种用于显示器的背光装置包括多个照明模块,每个照明模块包括光源(12)和反射构件(10)。一部分(14)的反射构件布置在光源上方。液晶显示器面板(26)布置在该多个照明模块上方。反射构件配置成使得大部分的来自光源的光被定向为平行于液晶显示器面板,从而提供对液晶显示器面板的均匀照明。在一些实施例中,光源为至少一个半导体发光二极管。



1. 一种显示装置,包括:
多个照明模块,每个照明模块包括:
光源(12);以及
反射构件(10),其中该反射构件的一部分(14)布置在该光源上方,用于将直接从该光源接收的光反射到该反射构件(10)的另一部分(13);以及
液晶显示器面板(26),其布置在该多个照明模块上方,其中该另一部分(13)将光反射到该液晶显示器面板(26)。
2. 如权利要求1所述的显示装置,其中该光源(12)布置在该照明模块的角落中或者边缘上。
3. 如权利要求1所述的显示装置,其中该光源(12)包括至少一个半导体发光二极管。
4. 如权利要求1所述的显示装置,其中该光源(12)包括至少一个发射红光的半导体发光二极管、至少一个发射绿光的半导体发光二极管和至少一个发射蓝光的半导体发光二极管。
5. 如权利要求1所述的显示装置,其中该显示装置中的每个照明模块具有相同大小和形状。
6. 如权利要求1所述的显示装置,其中:
第一照明模块置为邻近液晶显示器面板(26)的中心;
第二照明模块置为邻近液晶显示器面板的边缘;以及
第一照明模块具有比第二照明模块小的面积。
7. 如权利要求1所述的显示装置,其中至少一个照明模块为方形并且在方形的一边上长度介于50mm至100mm。
8. 如权利要求1所述的显示装置,其中第一照明模块的反射构件(10)的所述一部分(14)交叠第二照明模块的反射构件(10)的所述另一部分(13)。
9. 如权利要求1所述的显示装置,其中每个照明模块厚度小于20mm。
10. 如权利要求1所述的显示装置,其中该反射构件(10)是弯曲的,并且该反射构件(10)的所述一部分(14)将所有直接从该光源接收的光向下反射到该反射构件(10)的所述另一部分(13)。
11. 如权利要求1所述的显示装置,其中:
反射构件(10)包括第一区域(44)和第二区域(46);
第一区域镜面反射程度高于第二区域;
第二区域漫反射程度高于第一区域;以及
第一区域布置在光源(12)和第二区域之间。
12. 如权利要求1所述的显示装置,还包括与该多个照明模块分隔开的波长转换材料(20)。
13. 如权利要求1所述的显示装置,其中:
第一部分的液晶显示器面板(26)对齐在第一照明模块上方;
第二部分的液晶显示器面板对齐在第二照明模块上方;以及
第一照明模块配置成使得从第一照明模块的光源发射的光的一部分入射在第二部分的液晶显示器面板上。

14. 如权利要求 13 所述的显示装置,其中该多个照明模块配置成使得,入射在第一部分的液晶显示器面板(26)上的光的 5% 至 60% 是从第一照明模块的光源以外的光源(12)发射。

15. 如权利要求 1 所述的显示装置,还包括漫射器(22),其布置在该多个照明模块和该液晶显示器面板(26)之间。

用于液晶显示器的背光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于照明的模块,所述用于照明的模块可以与半导体发光器件组合并且用作用于液晶显示器的背光装置。

背景技术

[0002] 诸如发光二极管(LED)的半导体发光器件属于当前可获得的最高效光源。在制作能够跨过可见光谱工作的高亮度LED中当前感兴趣的材料系统包括III-V族半导体,特别是也称为III族氮化物材料的镓、铝、镉和氮的二元、三元和四元合金;以及镓、铝、镉、砷和磷的二元、三元和四元合金。通过金属有机化学气相沉积(MOCVD)、分子束外延(MBE)或其它外延技术,往往III族氮化物器件外延生长在蓝宝石、碳化硅或者III族氮化物衬底上,以及III族磷化物器件外延生长在砷化镓上。通常,n型区域沉积在衬底上,随后有源区沉积在n型区域上,随后p型区域沉积在有源区上。各层的顺序可以颠倒,使得p型区域毗邻衬底。

[0003] 半导体发光器件的一种有希望的用途是用于液晶显示器(LCD)中的背光装置。对于全彩显示器,用于照射显示器的光通常具有红光、绿光和蓝光分量。可以使用红光、绿光和蓝光LED的组合,或者可以使用与诸如磷光体的波长转换材料组合的蓝光或UV LED,使得得到的组合光看上去是白色的。

发明内容

[0004] 依据本发明各实施例,一种用于显示器的背光装置包括多个照明模块,每个照明模块包括光源和反射构件。一部分的反射构件布置在光源上方。液晶显示器面板布置在多个照明模块上方。反射构件配置成使得大部分的来自光源的光被定向为平行于液晶显示器面板,从而提供对液晶显示器面板的均匀照明。在一些实施例中,光源为至少一个半导体发光二极管。

[0005] 这种背光装置制作起来不昂贵,并且通过添加或减掉照明模块而容易缩放。此外,供应到每个照明模块的功率的数量可以基于显示的图像而调整,使得较多功率供应到对图像的较亮部分照明的照明模块,以及较少功率供应到对图像的较暗部分照明的照明模块,潜在地减小功耗并且提高投影图像的对比度。

附图说明

[0006] 图1为一组照明节段的平面视图。

[0007] 图2为照明节段的布置的截面视图。

[0008] 图3A、3B和3C说明照明节段中反射构件的不同形状。

[0009] 图4为包括至少一种波长转换材料的照明节段的布置的截面视图。

[0010] 图5说明对于给定图像数据集合,用于调整每个照明节段的亮度的系统。

具体实施方式

[0011] 图 1 为一组照明节段或模块的俯视图。图 2 为沿着图 1 所示轴 15 的一组照明节段的截面视图。每个节段被光源 12 照亮。通常,光源 12 为单个 LED,不过可以使用超过一个 LED 或者任何其它合适光源。例如,每个节段可以被发射白光的单个磷光体转换 LED 照亮,或者每个节段可以被选择为实现期望照度、对比度、色域的多个 LED 照亮。例如,每个节段可以被例如布置在置于角落的集群内或者布置在置于节段边缘上的行内的红光、绿光和蓝光 LED 的组合照亮。单个 LED 可以如图 1 中说明沿着节段的一边安置在每个节段的角落,或者安置在节段中任何其它合适位置。

[0012] 背光装置中节段的数目取决于背光装置的大小、所要求的亮度以及所期望的成本。对于给定显示器大小,使用更多节段的益处包括更高的亮度和对比度范围,而使用更少节段的益处包括降低的成本和功耗。作为示例,用于 LCD 监视器的背光装置可以使用大约一百个节段,不过具有更少节段的更小背光装置落在本发明的范围内。

[0013] 在图 1 中,每个节段大小和形状相同。例如,每个节段可以是方形,边为 50 至 100mm。在一些实施例中,单独节段的大小和形状可以被选择以产生特定亮度分布。例如,各节段可以在大小上从在背光装置中心附近的最小节段增大到背光装置边缘附近的更大节段。

[0014] 每个节段包括反射构件 10。反射构件 10 可以是例如反射材料片,诸如从 Toray 可获得的为一种白色漫反射材料的 E60L,或者是反射金属,诸如从 Alanod 可获得的为一种高反射增强铝镜的 Miro。

[0015] 反射构件 10 被成形从而在从背光装置前方观看时隐藏光源 12 以免被直接观看到,以及在从背光装置前方观看时减小或消除节段之间的可见边缘。例如,如图 2 中说明,一部分的反射构件 14 可以被成形从而将从光源 12 发射的光向下反射。部分 13 的反射构件 10 可以与相邻节段的部分 14 交叠。

[0016] 通过将光源 12 安装在反射构件 10 上,随后将反射构件 10 成形为期望形状,可以形成单独节段。相邻节段的反射构件可以焊接或胶粘在一起并且附连到固定架 16,例如通过焊接或者通过置于腔体 18 内的胶粘剂。节段可以例如厚度小于 20mm,更优选地厚度小于 15mm。

[0017] 反射构件 10 可以成形且定位使得光源 12 靠在固定架 16 上,如图 3A 中说明。在可替换实施例中,如图 3B 和 3C 中说明,光源 12 不靠在固定架 16 上。反射构件 10 可以用作光源 12 的热沉。

[0018] 在一些实施例中,光源 12 配置成使得,与反射构件 10 组合,大多数光在平行于固定架 16 的方向上发射。LED 光源可配置成从器件的侧边提取大部分的光,例如如美国专利 6,598,998 中所述通过使用透镜,或者如美国临时专利申请 No. 11/423,419 中所述通过使用反射器。美国专利 6,598,998 和美国临时专利申请 No. 11/423,419 以引用方式结合于此。可替换地,LED 光源可配置成从器件顶部提取基本上呈朗伯模式的大部分的光。这种光源可以使用二次光学元件,诸如利用折射的透明光学材料,或者使用反射元件,从而在平行方向上定向光。在诸如图 3A、3B 和 3C 中说明的实施例的一些实施例中,发射基本上呈朗伯模式的光的光源与反射元件组合,该反射元件配置成在 $\pm\arctan(T/W)$ 的角度内发射至少 80% 的光,其中 T 为背光装置的厚度并且 W 为节段的宽度。

[0019] 如图 3A 中说明,当从上方观看时,来自光源 12 的亮斑 40 会是可见的,而节段的边缘 42 不那么亮。通过设计照明节段使得与靠近光源 12 相比,更多的光被聚焦远离光源 12,则可以减小亮斑 40 和暗区 42 的显现。可选的透明或半透明材料 48 可以布置在置于光源 12 上方的那部分反射构件 10 的边缘。

[0020] 反射构件 10 可以在靠近光源 12 的区域 44 是镜面反射的并且在远离光源 12 的区域 46 是漫反射的。镜面区域 44 和漫射区域 46 可以是不同区域,如图 3A 中说明。可替换地,反射构件 10 的光学属性可以从在靠近光源 12 的区域的主要是镜面反射变化到在远离光源 12 的区域的主要是漫反射。通过例如在反射构件 10 上丝网印刷白点,或者通过在远离光源 12 的区域使反射构件 10 起皱,可以改变反射构件 10 的漫射性。

[0021] 通过添加可选的边缘 50,该边缘反射来自光源 12 的侧光,图 3C 中说明的照明节段可以配置成不具有直接光发射。可选的边缘 50 可以为与反射构件 10 其余部分相同的材料。如参考图 3A 在上文所描述,反射构件 10 可以在靠近光源 12 的区域是镜面反射的,并且在远离光源 12 的区域是漫反射的。

[0022] 图 4 为一部分的 LCD 显示器的截面视图。用于显示器的光由根据本发明各实施例的照明节段提供。如上所述,在每个节段中,光源 12 布置在由反射构件 10 形成的腔体内。反射构件安装在固定架 16 上。背光装置上方布置常规层,诸如在要求提高亮度均匀性的实施例中的可选的漫射器 22;一个或多个光学膜 24,诸如反射偏振器或亮度增强膜;以及 LCD 面板 26。漫射器 22 可以被图案化以提高均匀性。在一些实施例中,间隙 23 形成于漫射器 22 和光学膜 24 之间从而减小单独照明节段的边缘的显现。

[0023] 在一些实施例中,照明节段配置成使得一部分的从给定节段发射的光可以入射在对应于相邻节段的一部分的 LCD 面板 26 上。来自相邻节段的光的交叠数量可以由照明模块和漫射器 22 之间的间隔控制。例如,漫射器 22 可以与照明模块的顶面隔开 0.5 至 10mm。在一些实施例中,入射在对应于特定照明节段的一部分 LCD 面板 26 上的光的 5% 至 60% 可以被其它照明节段发射。

[0024] 图 4 中说明的显示器可包括一个或多个可选的波长转换层。波长转换层 20 可以形成布置在光学膜 24 和漫射器 22 的表面之间或之上的平面层。波长转换层 28 可以布置在全部或一部分的反射构件 10 上。每个波长转换层可包括诸如磷光体的单一和多种波长转换材料,其将光转换为一个或多个不同波长。不同波长转换层可以分开或者一起使用,并且可以与波长转换光源或非波长转换光源一起使用。

[0025] 在一些实施例中,发射蓝光的 LED 光源与包括发射黄光的磷光体的单个波长转换层组合,该波长转换层或者布置在反射构件 10 上或者布置在照明节段上方。在一些实施例中,发射蓝光的 LED 光源与发射绿光的磷光体和发射红光的磷光体这二者组合。发射绿光的磷光体和发射红光的磷光体可以被混合并且形成于单个波长转换层中,该波长转换层或者布置在反射构件 10 上或者布置在照明节段上方。可替换地,发射红光的磷光体可以布置在反射构件 10 上并且发射绿光的磷光体可以布置在照明节段上方,或者反之亦然。在一些实施例中,发射 UV 光的 LED 光源与发射蓝光、绿光和红光的磷光体组合。

[0026] 波长转换层 20 和 28 可以是例如多个陶瓷层,或者通过模板印刷、丝网印刷或者电泳沉积形成的粉末磷光体层。波长转换层无需是均匀的。例如,波长转换层 28 可以通过丝网印刷形成的一种或多种类型的磷光体的点。点的大小和密度可以变化。也可以包括不

是波长转换的材料点,诸如白色漫射点。诸如波长转换层的厚度、波长转换层的布置和安置以及磷光体的浓度的因素可以被选择以实现波长转换光的特定份额。

[0027] 合适的发射黄光/绿光的磷光体包括:通式为 $(\text{Lu}_{1-x-y-a-b}\text{Y}_x\text{Gd}_y)_3(\text{Al}_{1-z}\text{Ga}_z)_5\text{O}_{12}:\text{Ce}_a\text{Pr}_b$ 的铝石榴石磷光体,诸如其中 $0 < x < 1, 0 < y < 1, 0 < z \leq 0.1, 0 < a \leq 0.2$ 以及 $0 < b \leq 0.1$, 例如 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 和 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$; $(\text{Sr}_{1-a-b}\text{Ca}_b\text{Ba}_c)\text{Si}_x\text{N}_y\text{O}_z:\text{Eu}_a^{2+}$, 诸如其中 $a=0.002-0.2$, $b=0.0-0.25$, $c=0.0-0.25$, $x=1.5-2.5$, $y=1.5-2.5$, $z=1.5-2.5$, 例如 $\text{SrSi}_2\text{N}_2\text{O}_2:\text{Eu}^{2+}$; 诸如 $(\text{Sr}_{1-u-v-x}\text{Mg}_u\text{Ca}_v\text{Ba}_x)(\text{Ga}_{2-y-z}\text{Al}_y\text{In}_z\text{S}_4):\text{Eu}^{2+}$, 例如 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$; 以及 $\text{Sr}_{1-x}\text{Ba}_x\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 。合适的发射红光的磷光体包括 eCAS、BSSNE、SSONE 以及 $(\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x)\text{S}:\text{Eu}^{2+}$, 其中 $0 < x \leq 1$, 包括例如 $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ 和 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$; 以及 $(\text{Sr}_{1-x-y}\text{Ba}_x\text{Ca}_y)_{2-z}\text{Si}_{5-a}\text{Al}_a\text{N}_{8-a}\text{O}_a:\text{Eu}_z^{2+}$, 其中 $0 \leq a < 5, 0 < x \leq 1, 0 \leq y \leq 1$ 以及 $0 < z \leq 1$, 包括例如 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ 。eCAS 为 $\text{Ca}_{1-x}\text{AlSiN}_3:\text{Eu}_x$, 可以由 5.436g Ca_3N_2 (>98% 纯度)、4.099g AlN (99%)、4.732g Si_3N_4 (>98% 纯度) 和 0.176g Eu_2O_3 (99.99% 纯度) 合成。粉末通过行星球磨被混合,并且在 1500°C 在 H_2/N_2 (5/95%) 气氛中烧制 4 小时。BSSNE 为 $\text{Ba}_{2-x-z}\text{M}_x\text{Si}_{5-y}\text{Al}_y\text{N}_{8-y}\text{O}_y:\text{Eu}_z$ ($\text{M}=\text{Sr}, \text{Ca}; 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 4, 0.0005 \leq z \leq 0.05$) 可以通过碳热还原来合成,其包括通过行星球磨利用 2-丙醇作为分散剂来混合 60g BaCO_3 、11.221g SrCO_3 和 1.672g Eu_2O_3 (全部是 99.99% 纯度)。在干燥之后,混合物在形成气体气氛中在 1000°C 烧制 4 小时,并且 10g 的如此得到的 $\text{Ba}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{O}:\text{Eu}$ (2%) 与 5.846g Si_3N_4 (>98% 纯度)、0.056g AlN (99% 纯度) 和 1.060g 石墨 (微晶级) 混合。所述粉末通过 20 分钟的行星球磨而彻底混合,并且在 1450°C 在形成气体气氛中烧制 4 小时以获得 $\text{Ba}_{2-x-z}\text{M}_x\text{Si}_{5-y}\text{Al}_y\text{N}_{8-y}\text{O}_y:\text{Eu}_z$ ($\text{M}=\text{Sr}, \text{Ca}; 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 4, 0.0005 \leq z \leq 0.05$) 的粉末。SSONE 可以通过如下制作:混合 80.36g SrCO_3 (99.99% 纯度)、20.0g $\text{SiN}_{4/3}$ (>98% 纯度) 和 2.28g Eu_2O_3 (99.99% 纯度),并且在 1200°C 在 N_2/H_2 (93/7) 气氛中烧制 4 小时。

[0028] 根据本发明各实施例的照明节段作为用于显示器的背光装置可具有若干优点。这种背光装置不昂贵,比较薄,并且制作简单。由于光源遍及背光装置有规律地分散,光源可以被单独控制以调整显示器不同部分中的亮度,如图 5 中说明。图像数据 34 被提供到 LCD 控制器 32 使得 LCD 26 可以形成恰当图像,该图像数据也被直接或间接提供到 LED 驱动器 30。例如,对于给定图像,对应于照明模块 38A 的部分的图像会更暗,而对应于照明模块 38B 的部分的图像会更亮。LED 驱动器 30 可以接收那个图像数据,并且作为响应而提供更多功率到照明模块 38B 以产生更多光,以及提供更少功率到照明模块 38A 以产生更少光。调整每个照明模块的亮度从而对应于图像数据,这可以提高对比度并且降低投影仪的功耗。

[0029] 已经详细描述了本发明,本领域技术人员将理解,鉴于本公开内容,可以对本发明进行调整而不背离此处描述的发明构思的精神。因此,本发明的范围不是旨在限于所说明和描述的特定实施例。

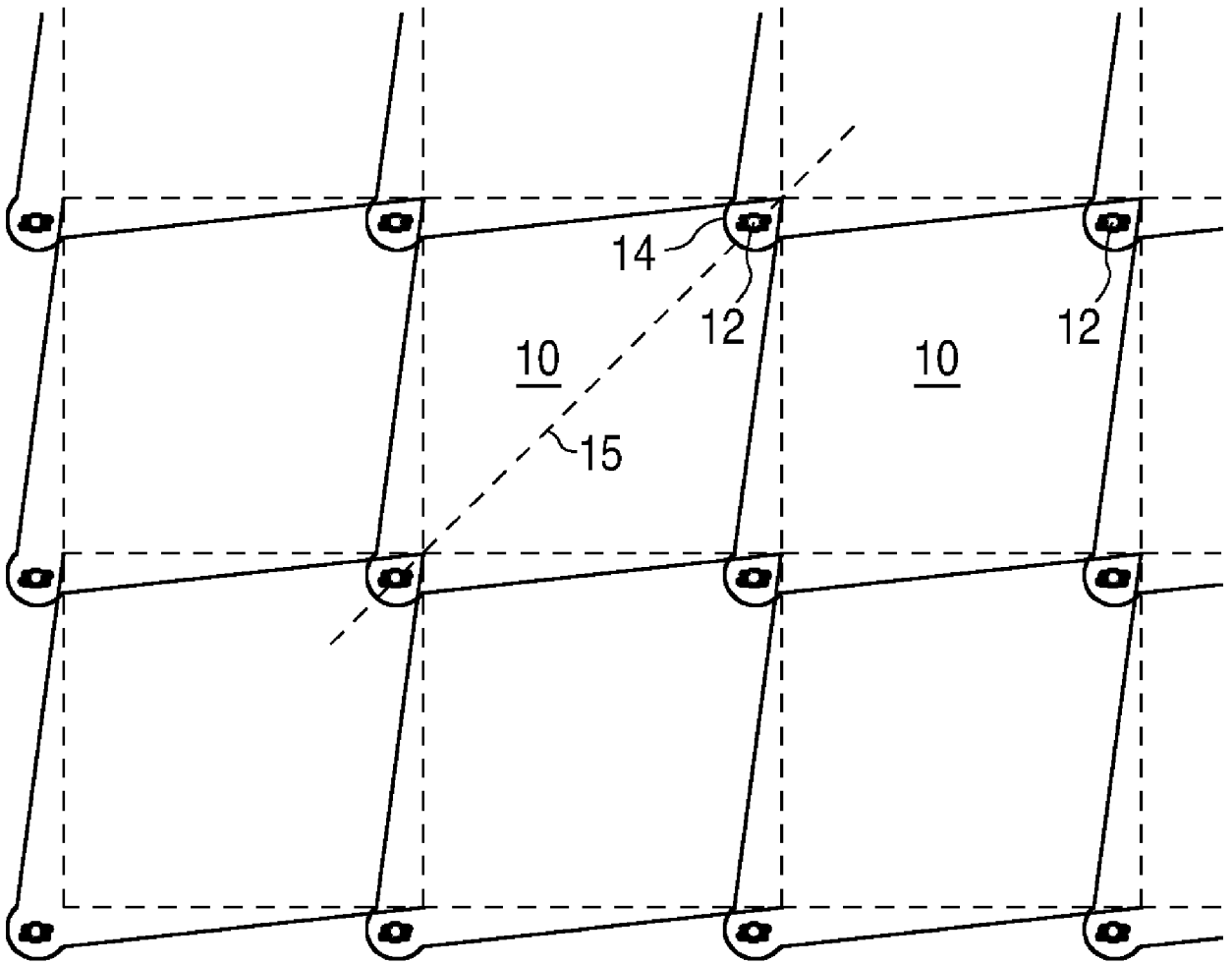


图 1

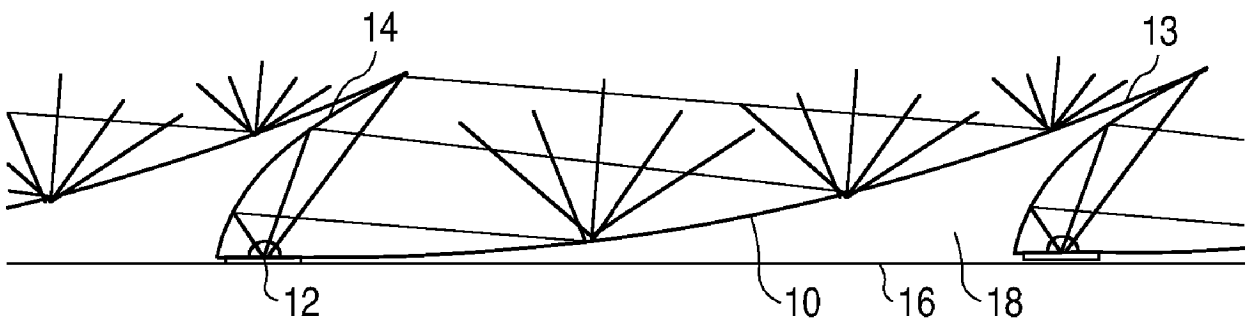


图 2

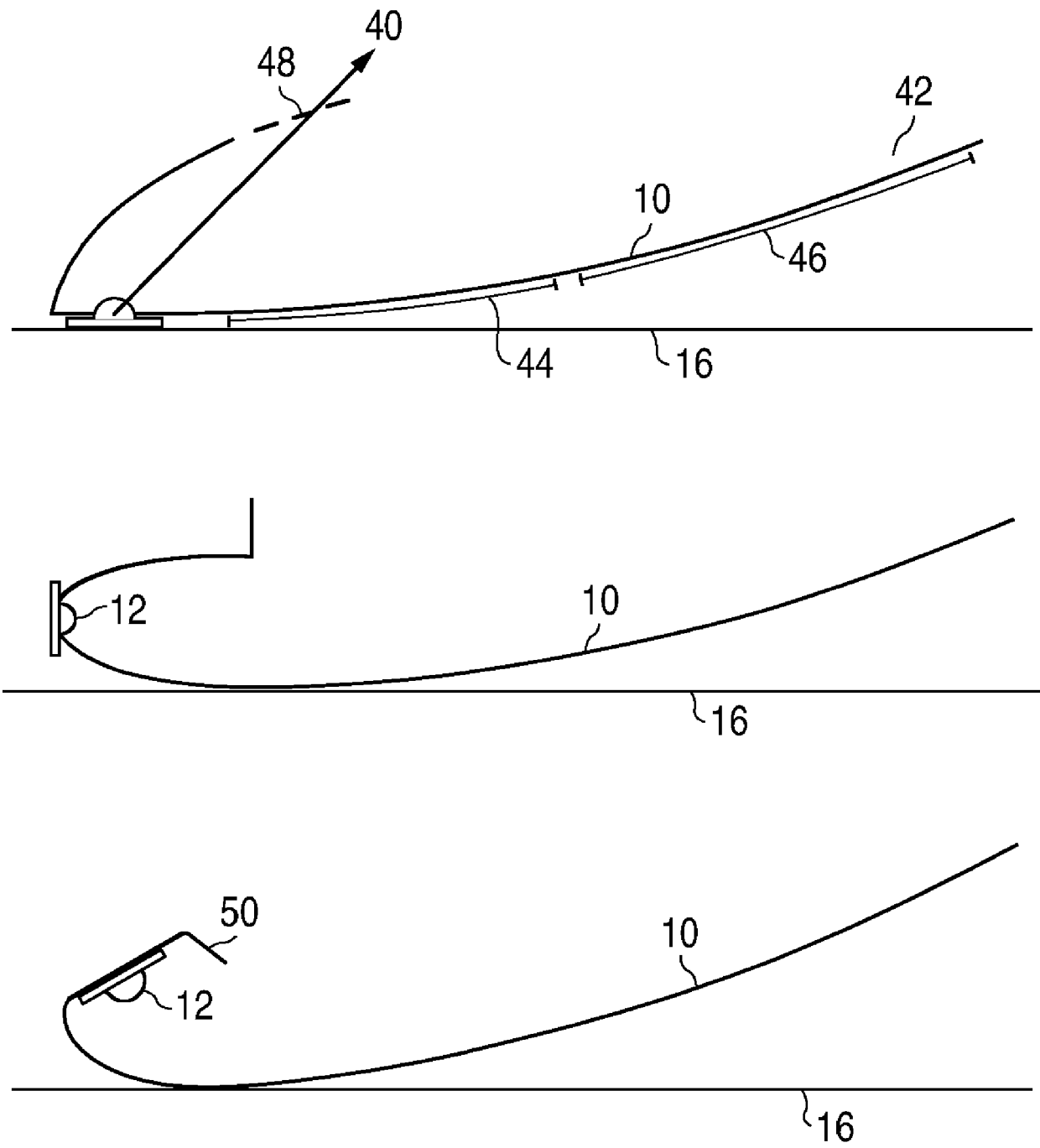


图 3

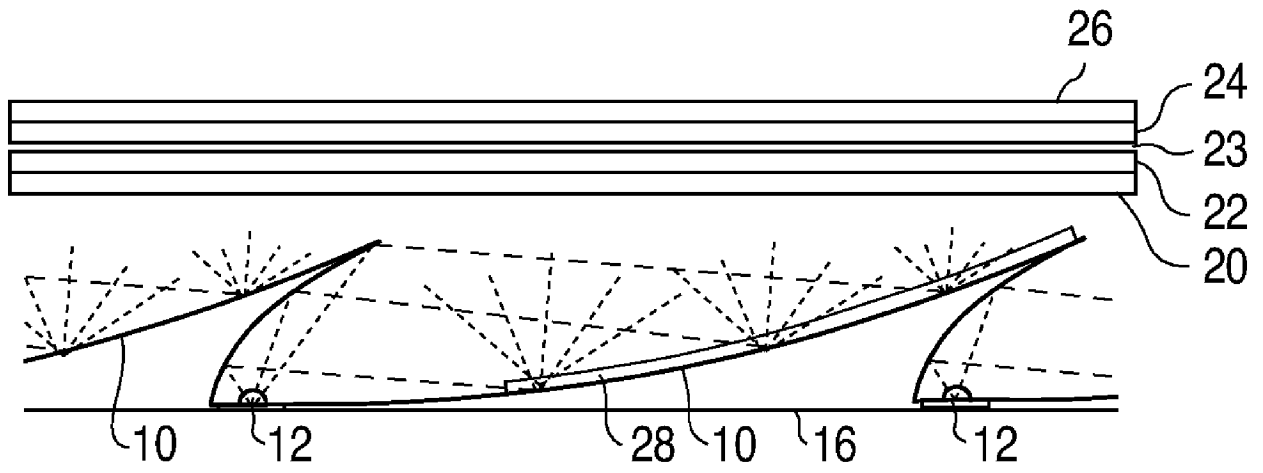


图 4

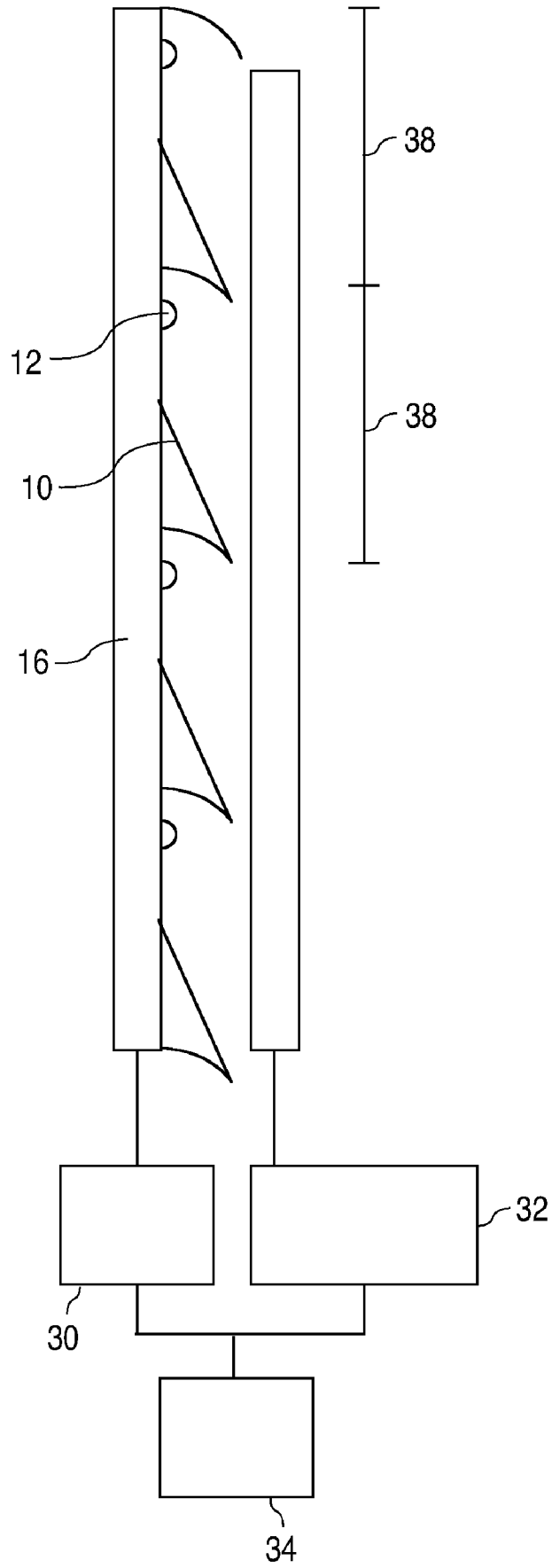


图 5