



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106030370 B

(45)授权公告日 2020.05.01

(21)申请号 201580009611.5

(73)专利权人 PA • 科特家族控股有限公司

(22)申请日 2015.02.18

地址 德国安贝格

(65)同一申请的已公布的文献号

(72)发明人 P-A • 科特

申请公布号 CN 106030370 A

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

(43)申请公布日 2016.10.12

代理人 金旭鹏 肖冰滨

(30)优先权数据

(51)Int.CI.

102014002272.2 2014.02.19 DE

G02B 26/02(2006.01)

102014009677.7 2014.06.30 DE

H01L 51/50(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

审查员 吴腊红

2016.08.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/000354 2015.02.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/124291 DE 2015.08.27

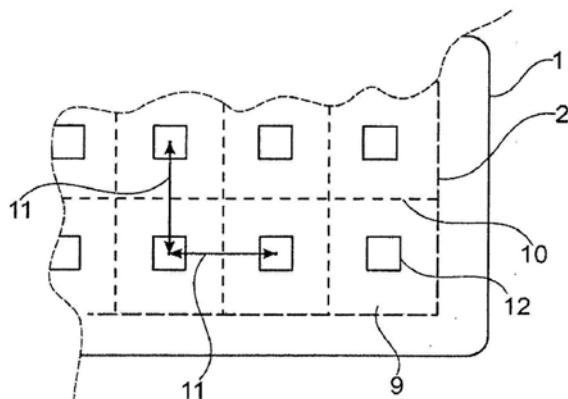
权利要求书1页 说明书14页 附图8页

(54)发明名称

具有改进对比度的显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种显示装置(1)，所述显示装置具有显示区域(2)，所述显示区域由非照明区域(9)和照明区域(12)组成，其中，相邻的照明区域(12)的几何中心之间具有间距(11,11.1)，所述间距小于观察者(50)的分辨能力，其中，优选地，所述非照明区域(9)在整个所述显示区域(2)上的比例大于70%。



1. 显示装置,所述显示装置包括照明装置和面向观察者的显示区域,所述显示区域包括非照明区域和照明区域,所述非照明区域在所述整个显示区域上的比例大于70%,其中:

相邻的照明区域的几何中心之间被小于190μm的间距分开,

在所述显示区域上的每个照明区域的伸展不超过25μm,以及

其中所述显示装置还包括光学式射束成形装置,所述光学式射束成形装置设置在所述照明装置与在所述显示区域上的所述照明区域之间,每个所述光学式射束成形装置被配置一个不同的照明区域并且被配置成将光从所述照明装置导向所配置的照明区域。

2. 根据权利要求1的显示装置,其中,相邻的照明区域的几何中心之间被至多80μm的间距分开。

3. 根据权利要求1的显示装置,其中,在所述显示区域上的每个照明区域的伸展不超过10μm。

4. 根据权利要求1的显示装置,其中,大多数所述非照明区域具有小于50%的漫反射的反射比。

5. 根据权利要求1的显示装置,其中,大多数所述非照明区域具有小于50%的镜面反射的反射比。

6. 根据权利要求1的显示装置,其中,大多数所述非照明区域借助于抗反射涂层被涂层。

7. 根据权利要求1的显示装置,其中,大多数所述非照明区域具有暗的颜色或是黑色的。

8. 根据权利要求1的显示装置,其中,大多数所述非照明区域具有在0.2μm和1.0μm范围内的粗糙度。

9. 根据权利要求1的显示装置,其中,所述显示装置包括电子补偿装置,借助于所述电子补偿装置用于适配显示黑色的图像像素的照明区域的最小亮度能够根据环境亮度自动调节。

10. 根据权利要求1的显示装置,包括带有基底的照明装置,在所述基底上设置有多个光源,每个所述照明区域被所述光源中的一个光源照亮。

11. 根据权利要求10的显示装置,其中,所述显示区域的非照明区域通过所述照明区域之间的填充材料区域构成。

12. 根据权利要求10的显示装置,其中,每个所述光源包括电子发射器,所述电子发射器设置用于,通过发送电子射束使发光材料层主动发光,或每个光源具有UV发射器,所述UV发射器设置用于,通过发送UV光束使发光材料层主动发光。

13. 根据权利要求1中的显示装置,其中,每个所述光学式射束成形装置包括光学式瞄准仪。

14. 根据权利要求1的显示装置,其中,每个所述光学式射束成形装置包括光学式集中器。

15. 根据权利要求1的显示装置,其中,每个所述光学式射束成形装置包括至少一个弯曲的或阶梯式的反射面。

## 具有改进对比度的显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有多个像素的显示区域的显示装置。这样的显示装置在现有技术中例如作为LCD显示装置或OLED显示装置已知。上述显示装置缺点是，该显示装置具有受限的对比度范围。

### 背景技术

[0002] US 2008/0024470公开一种在光阻材料中不可见的、透光的显示系统。基本上不可见的、锥形的、透光的孔在透光的图案中通过光阻材料的至少一部分在使用具有小于锥形的孔的最小直径的焦距的激光射束的情况下被穿透。主目标方向存在于在作为LED指示器的应用中，例如用于电池或待机指示灯信号，所述LED指示器应该不可见地集成到材料中，其中，这些孔本身应该非常小，孔之间的间距与观察者的分辨能力相适应。

### 发明内容

[0003] 本发明的目标在于，改进最开始提到的类型的显示装置，也就是说，具有多个像素的显示区域的显示装置，例如LCD或OLED显示装置，特别是改进这样显示装置的显示质量和/或视觉印象和/或设计高效节能的显示装置。

[0004] 该目标通过独立权利要求来解决。有利的改进方案在从属权利要求中定义。

[0005] 该目标特别是通过具有由非照明区域和照明区域组成的显示区域的显示装置解决，其中，相邻的照明区域的几何中心之间具有间距，所述间距小于观察者的分辨能力，并且非照明区域在整个显示区域上的比例大于70%。

[0006] 因此，首先提供一种显示装置，所述显示装置以已知的方式是高分辨率的，以使得人类的观察者不能区分各个照明区域。此外，通过故意地并且与一般照明区域最大化刚好相反地减小照明区域在显示区域上的比例并且增大在照明区域之间的非照明区域，获得特别的优点。因此，暗的区域事实上也可以保持暗，因为暗的区域在比例上大大地大于照明区域，例如在非照明区域的比例例如大于95%时还增强(本发明的优选特征，参见下文)，并且光反射是较少的，这在图像的较暗的部分中和/或在环境光很强时是特别有利的。这本身又带来很大的省电潜能，因为需要较少的光来实现好的对比度值(在存在环境光时)。此外，实现附加的对比度提高，因为在各个照明区域之间存在由于非照明区域的较大的分离部，并且因此一方面在相邻的照明区域之间不发生或仅仅发生显著减小的光“串扰”。

[0007] 显示装置或者显示器理解为一种装置，所述装置设置用于，显示优选数字的或数字化的图像、文本、图形或视频，所述图像、文本、图形或视频分别由各个像素组成。例如它是手持设备(例如移动无线电单元/智能手机，手表/怀表，掌上媒体播放器，平板电脑等等)，传统的计算机(笔记本电脑，台式机等等)，电视机或广告/信息显示牌(例如在地铁，体育馆或百货商场中，在房屋墙壁上等等)的显示器。

[0008] 显示区域优选显示装置的面对观察者的区域，在所述区域中设置各个像素。显示区域优选通过(想象的)线来限界，所述线沿着最外面的像素，优选沿着显示装置的最外面

的照明区域延伸。优选地，框架一般围绕显示区域延伸，所述框架例如负责机械稳定性，所述框架越薄，那么对于例如设计就越有利。

[0009] 照明区域理解为这样一个区域，在接通的模式下光束从所述区域射向观察者。光束或者直接在该区域中产生或者发出（例如通过设置在该照明区域中的主动的光源例如LED），或者其穿过照明区域向观察者转送（例如在LCD屏幕中的背景照明）。该区域优选部分地或整个地延伸穿过空气或者无形的区域。在此，照明区域优选通过框架或框罩被装上框。特别优选地，该区域部分地或完全地由至少部分地或一定程度或完全透明的固体组成，或部分地或完全地延伸穿过该固体。例如照明区域是显示装置的这样的区域，所述区域是子像素，并且子像素发光时，该光射到观察者上。照明区域的形状是任意的，优选是四边形的或圆的。优选至少一个照明区域形状以均匀重复方式相同地存在。优选给一个像素配置一个照明区域。

[0010] 非照明区域理解为这样一种区域，所述区域在照明区域之间，并且所述区域本身不发光或不被背光。优选一个或所有的非照明区域至少90%是不透明（不透光）的。

[0011] 照明区域的几何中心是几何焦点或区域的焦点，所述区域的焦点在数学上与在该区域内所有点的平均一致。

[0012] 小于观察者的分辨能力的间距，优选是这样的，以使得像素或照明区域这样近地一起布置为，观察者不再能够区分两个相邻的像素或照明区域，观察者的眼睛优选相对于显示装置位于一间距处，所述间距在使用显示装置时对于显示装置的实际类型是平常的。

[0013] 优选小于观察者的分辨能力的间距是这样的间距，所述间距在观察者以最大两角分的角度观察时出现。因此，像素或照明区域对于大部分观察者而言不再能够被区分，因为人的分辨能力在不利的情况下大约是2角分。特别优选地，间距在观察者最大以一角分的角度时出现，特别优选0.5角分，特别优选0.25角分。因此，对于几乎所有人类观察者而言，像素或照明区域不再能够被区分。最大角度越小，就存在越少的观察者，所述观察者的视力足够用来区分两个像素或照明区域。

[0014] 优选地，观察者的眼睛到显示区域具有间距，所述间距对于显示装置的实际类型在使用显示装置时是常见的。例如，间距是5cm至1.20m，对于手持设备（手机，表，平板电脑）的显示器而言优选是15cm至60cm，是25cm至2m，对于台式电脑的显示器而言优选40cm至1m，是1m至7m，对于电视而言优选2m至5m和/或2m至100m，对于广告/信息显示牌而言优选5m至大于100m。特别优选地，该小于观察者的分辨能力的间距，小于1mm，其中，该间距例如是电视的情况下的间距，在所述间距下用户在一般的观看距离(>2m)下不再能够区分各个像素或照明区域。

[0015] 例如显示装置是具有最小的用户距离（关于眼睛）50cm的台式电脑。假想地设想，例如70%潜在的用户不具有好于0.6角分的分辨能力，那么显示装置的像素或照明区域彼此间隔小于等于87μm，对于安全缓冲器（安全缓冲器）优选80μm，因此对于至少70%的用户而言在正常使用显示装置时能够实现特别高品质的显示，因为对于它们而言不能区分各个照明区域。其实现显示装置317DPI的分辨率，具有安全缓冲器优选320DPI。

[0016] 优选地，小于观察者的分辨能力的间距，最大是190μm，优选最大80μm，特别优选最大50μm。因此，实现，也当观察者比平常更近地靠近显示区域时，他不再能够区分各个像素或照明区域。视各个观察者的分辨能力和视力调节能力而定，因此即使观察者不管怎么靠

近显示装置,因为他本身在最优地使用其视力并且接近直到其眼睛的最近对焦界限时不能区分各个像素或照明区域。

[0017] 优选地,一个照明区域、优选每个照明区域的伸展最高是 $70\mu\text{m}$ ,优选最高 $25\mu\text{m}$ ,特别优选最高 $10\mu\text{m}$ 或甚至最高 $5\mu\text{m}$ 。因此,实现,观察者用肉眼(在闭合状态中)不能识别照明区域并且对比度显得更高。所述伸展优选是平行于显示区域的照明区域的伸展,优选最大的伸展。特别优选地,该伸展小于或等于可见光和/或穿过光的波长。其例如最高是 $2\mu\text{m}$ ,优选最高 $1\mu\text{m}$ 或最高 $0.5\mu\text{m}$ 。因此,特别是由于由照明区域发出的光的出射角的瑞利准则而更大。

[0018] 非照明区域在整个显示区域上的比例优选是非照明区域的所有面积的总和在整个显示区域的面积上的比例。其优选与照明区域在显示区域上的比例成反比,也就是说,非照明区域和照明区域在整个显示区域上的比例优选是100%。

[0019] 照明区域在显示区域上的比例优选是照明区域所有面积的总和在整个显示区域上的比例。

[0020] 直到现在一般由于LCD单元的触发的布线得出显示区域的非照明区域并且现有技术中人们致力于,尽可能地将该剩余的区域最小化,因此照明区域获得尽可能多的地方。

[0021] 优选地,非照明区域在整个显示区域上的比例大于80%,优选大于90%,特别优选大于95%,非常特别优选大于98%和最后还进一步优选至少99%。

[0022] 优选地,与此类似地,照明区域在整个显示区域上的比例最高20%,优选最高10%,特别优选最高5%,非常特别优选最高2%和最后还进一步优选最高1%。

[0023] 非照明区域的比例越大和/或照明区域的比例越小,开始时提到的根据本发明的效果就越强。

[0024] 在根据本发明的另一显示装置中,给一个像素配置一个或者多个照明区域并且显示区域具有多个这样的像素,所述像素以本身重复的,优选均匀地重复的图案布置,从而能够由这些像素组成图片。

[0025] 优选地,像素的照明区域具有比其它像素的照明区域的间距更小的相互间距。优选地照明区域,特别优选所有照明区域与其它的像素的其它照明区域分离开,例如通过不能发光的或不能导光的区域,,也就是说,通过非照明区域。例如,显示装置单色的并且像素分别由各个照明区域构成,或显示装置是多色的并且像素分别是由两个或多个照明区域构成,其中,照明区域以不同的基色发光或像素由每一个多色地发光的照明区域构成。

[0026] 在根据本发明的另一显示装置中,大多数、优选所有的非照明区域具有小于50%的漫反射的反射比。

[0027] 因此,非照明区域有利地用于,正面地影响对比度比率。漫反射出现的越少,非照明区域就越暗地出现。在此,再次一个重要的优点是,与平常的显示装置相比能够使用大得多的面积(也就是所有非照明区域的整个区域),以便产生低的反射比,其中,在此,不必保证,非照明区域必须是透明的或能够转导光,并且因此能够较简单地并且通过较大的间隙实现低的反射比(例如借助于材料选择,表面结构,表面涂层等等)。优选地,漫反射的反射比小于25%,特别优选地小于10%,非常特别优选小于5%和还进一步优选地小于1%。

[0028] 与此相反地,在照明区域(OLED,LCD,LED,等等)的背景的现有技术中设有非常高的反射比,以便向前带来尽可能多的光(借助于尽可能大的照明区域)。这负面地影响在较

暗的区域中的对比度,特别是在环境光强的情况下,这又强迫提高光强度,以便实现相对于环境光好的对比度,这又耗费更多的能源。这对于例如可移动的仪器又是大大不利的。通过本发明刚好相反地争取并且实现(即使最小的照明区域的背景设有非常高的反射比)。

[0029] 漫反射的反射比优选能够作为所谓的光反射值,LVR(优选根据英国测量标准BS8493:2008+A1:2010),特别优选作为反照率借助于反照率计被测量,其中,优选多数,优选所有非照明区域具有小于0.5,优选小于0.25,特别优选小于0.10,非常特别优选小于0.05和还进一步优选小于0.01的反照率。反照率在此优选是从完全照射的面到达观察者的辐射电流比从相同大小的漫反射的,绝对白盘(所谓的兰伯特辐射器)在光垂直入射时到达观察者的辐射电流的比率。

[0030] 在根据本发明的另一显示装置中,多数、优选所有非照明区域具有小于50%的镜面反射的反射比。

[0031] 因此,非照明区域有利地用于,正面地影响对比度比率。镜面反射出现的越少,非照明区域越暗地出现,因为较亮的物体较少地反照它们。此外,提高可读性,因为不均匀的镜图像的叠化通过显示图像减小。在此,再次一个决定性的优点是,与通常的显示装置相比具有大得多的面积,以便产生低的反射比。优选地,镜面反射的反射比小于25%,特别优选小于10%,非常特别优选小于5%和还进一步优选小于1%。在现有技术中(传统的显示屏)(较大的)照明区域大部分设有玻璃或像玻璃一样的材料,并且因此整个显示区域具有较大的镜面反射比。与此相反地,本发明基于非常小的照明区域,从而显示区域因此几乎不具有镜面反射,即使照明区域设有玻璃或像玻璃一样的材料。

[0032] 镜面反射的反射比优选能够以GU(光泽单位)借助于光泽计测量,其中,优选多数,优选所有非照明区域具有以GU为单元的小于50GU,优选小于25GU,特别优选小于10GU,非常特别优选小于5GU和还进一步优选小于1GU的光泽。优选地,GU的刻度基于参考值,所述参考值在抛光的黑色玻璃中达到。在校准中,该参考值优选作为100GU固定。刻度的第二参考点优选在0GU,所述测量值在一个完美哑光的表面达到。

[0033] 在根据本发明的另一显示装置中,整个显示区域具有小于50%的漫反射的反射比和/或小于50%的镜面反射的反射比。

[0034] 通过非照明区域在整个面积上的比例占统治地位,也能够以简单的方式有效地降低整个显示区域的反射比(镜面的和/或漫射的),并且因此,获得非常好的对比度比率。优选地,整个显示区域的镜面反射的反射比小于25%,特别优选小于10%,非常特别优选小于5%和还进一步优选小于1%。优选地,整个显示区域的漫反射的反射比小于25%,特别优选小于10%,非常特别优选小于5%和还进一步优选小于1%。

[0035] 在根据本发明的另一显示装置中,多数,优选所有非照明区域具有暗的颜色或是黑色的。

[0036] 因此,实现特别是漫反射的低反射比。

[0037] 暗的颜色优选是在RGB颜色空间中的一种颜色(例如sRGB或AdobeRGB 1998),散射颜色的来自R值,G值和B值的平均值小于或等于最大值的25%,也就是说,例如在最大值为255时(每个R,G,B 256级),该平均值小于63.75。

[0038] 特别优选地,暗的颜色是PANTONE色中的一个:1545,1545C,161,161C,168,1815,1817,2617C,262,2627,2627C,2685C,2695C,273C,2735C,2738,2738C,274,274C,2745,

2745C, 2747, 2747C, 2748, 2748C, 275, 275C, 2755, 2755C, 2756C, 2757, 2757C, 2758, 2758C, 276, 276C, 2765, 2765C, 2766, 2766C, 2767, 2767C, 2768, 2768C, 280, 280C, 281, 281C, 282, 282C, 287C, 288, 288C, 289, 289C, 294C, 295, 295C, 2955, 2955C, 296, 296C, 2965, 2965C, 302, 302C, 3025, 303, 303C, 3035, 3035C, 309, 309C, 316, 316C, 3165, 3165C, 3292, 3292C, 3298C, 330, 330C, 3302, 3302C, 3305, 3305C, 3308, 3308C, 336, 336C, 342, 342C, 3425, 3425C, 343, 343C, 3435, 3435C, 349, 349C, 350, 350C, 356, 356C, 357, 357C, 3682X, 412, 412C, 419, 419C, 426, 426C, 432C, 433, 433 2X, 433C, 439, 439C, 440, 440C, 447, 447C, 448C, 4485, 4625, 4625C, 469, 4695, 4695C, 476C, 483, 483C, 490, 490C, 497, 497C, 4975, 4975C, 504, 504C, 505, 5115, 5115C, 5185, 5185C, 5255, 5255C, 532, 532C, 533C, 534C, 539, 539C, 5395, 5395C, 540, 540C, 541, 541C, 546, 546C, 5463, 5463C, 5467, 5467C, 547, 547C, 548, 548C, 553, 553C, 5535, 5535C, 554, 554C, 560, 560C, 5605, 5605C, 561C, 567C, 5743C, 5747C, 5753, 5757, 5815, 626, 627, 627C, 648, 648C, 654, 654C, 655, 655C, 662, 662C, 669C, 725, 731, 732, 732C, 7421C, 7449C, 7463C, 7476C, 7483C, 7484C, 7533C, 7546C, 7547C, 7554C, 7631C, 7645C, 7693C, 7694C, 7720C, 7721C, 7722C, 7727C, 7728C, 7729C, 7732C, 7733C, Black, Black 2, Black 2 2X, Black 2C, Black 3, Black 3 2X, Black 3C, Black 4, Black 4 2X, Black 4C, Black 5, Black 5 2X, Black 5C, Black 6, Black 6 2X, Black 6C, Black 7, Black 7 2X, Black 7C, Black C, Blue 072C, Dark Blue C, Neutral Black C, Reflex Blue, Reflex Blue 2X, Reflex Blue C。

[0039] 在根据本发明的另一显示装置中，多数、优选所有非照明区域具有在0.2μm和1.0μm范围内的粗糙度。

[0040] 因此，特别是镜面反射在可见光波长的范围内减少。优选地，粗糙度在0.4μm至0.8μm的范围内。优选地，为了求取该测量值，该表面在定义的测量段上被扫描，并且粗糙表面的全部的高度差和深度差被记录。计算在测量段上的该粗糙度变化曲线的确定的积分之后，最后该结果被测量段的长度除尽。

[0041] 在根据本发明的另一显示装置中，多数、优选所有非照明区域借助于抗反射涂层被涂层。

[0042] 因此，同样减少特别是镜面反射。抗反射涂层优选是抗反射膜（例如z.B. 3M™ Vikuiti™）或抗反射涂层。抗反射涂层优选具有粗糙的表面（例如具有在0.2μm至1.0μm范围内的粗糙度）和/或基于破坏性干扰的抗反射层。

[0043] 在根据本发明的另一显示装置中，显示装置具有电子补偿装置，借助于所述电子补偿装置用于适配显示黑色的图像像素的照明区域的最小亮度能够根据环境亮度自动调节。

[0044] 因此，对比度比率能够与环境亮度协调。即使非照明区域设计为尽可能的暗和不反射的，非照明区域的亮度视环境亮度而定更亮或更暗。但是借助于补偿装置，照明区域的最小亮度现在也相应地与非照明区域的亮度协调。黑色的图像像素是这样的图像像素，所述图像像素例如包含作为RGB的图信息(0,0,0)。借助于补偿装置，黑点与环境亮度协调，也就是说，其例如在环境亮度较大时提升和在环境亮度较低时降低。例如在阳光大时，黑色的图像点不通过完全关闭的照明区域示出，而是照明区域被以亮度驱动，从而照明区域具有和非照明区域大约相同的亮度。待显示的图像的剩余的亮度级那么在通过补偿装置调整的

最小亮度和照明区域的最大亮度之间的其余区域中分布。以这种方式，暗的图像部分不下沉。优选地，电子的补偿装置具有环境光传感器。

[0045] 在说明的进一步过程中此外也说明光源。光源和其与照明区域的关系重要全面地说明。

[0046] 光源优选是可控制的光源，其中，由光源发出的光至少是可打开的和可关闭的，但是优选发出的光的强度能够被调制成多个级或被连续地调制。光源例如是主动的光源例如LED (OLED, Mikro-LED)，激光器(例如垂直腔面发射激光器(VCSEL)或者表面发射激光器)，优选具有 $5\mu\text{m}$ 或更小的射束直径，或等离子单元。因此，非常小的和高效节能的光源是可能的。光源也可以是UV-LED或蓝色LED，所述UV-LED或蓝色LED与发光材料层共同作用，或是电子发射器，所述电子发射器与发光材料层共同作用。光源(例如PN结的面)或由光源产生的激光射束的发光主动的区域(也就是说，主动的照明区域)平行于显示区域的最大扩展优选小于或等于照明区域的最大扩展，也就是说，例如最高 $70\mu\text{m}$ ，优选最高 $25\mu\text{m}$ ，特别优选最高 $10\mu\text{m}$ 或 $5\mu\text{m}$ ，或还小于例如 $2\mu\text{m}$ ,  $1\mu\text{m}$ 或 $0.5\mu\text{m}$ 。照明区域优选散射元件，特别是当由光源产生的射束，特别是激光射束的最大扩展小于照明区域的最大扩展。优选地，光源是光源阵列的元件或作为照明装置集成到显示装置中的和设置在照明区域后的显示屏(特别是OLED显示屏)的像素或子像素。例如给一个照明区域配置显示屏的像素阵列和/或子像素阵列，例如 $1\times 2$ ,  $2\times 2$ ,  $4\times 4$ ,  $5\times 5$ ,  $10\times 10$ 或 $100\times 100$ 像素或子像素。

[0047] 优选地，光源中的至少一个、优选每个光源，是双色的、优选多色的光源或存在具有不同的发射波长的不同的光源。因此，借助于该显示装置能够实现双色的或多色的或者全色的显示。单色优选表示，光源基本上发送在一定的，优选不变的波长范围或波长矩阵内的光(例如红色)，双色优选表示，光源设置用于，可控制地发送在两个不同的波长范围内的光(例如分别可控制的绿色比例和红色比例)，多色的优选表示，光源设置用于可控制地在两个或者多个不同的波长范围内的光(例如分别可控的绿色比例和红色比例和蓝色比例)。

[0048] 优选地，给每个照明区域刚好配置一个单色的光源，优选多色的光源。因此，给定光源相对于照明区域的布置，由此，光源的单调制是可能的，并且因此，该实施形式例如与能源消耗方面不好的LCD不同，在所述LED中产生大面积的光，但是之后必须在本地再次变暗。替代该空间消减的图像布局，优选能够实现空间增加的图像布局。不同的单色的光源例如是这样的光源，所述光源分别本身在波段内辐射，但是各个光源的波段不同(例如红，绿，蓝)。相同的单色的光源例如是这样的，所述光源所有分别在基本上相同的波段内辐射。替代地，给一个或多个单色的光源、优选多色的光源配置多个照明区域。优选地，在此一个像素由多个照明区域构成，给所述多个照明区域配置不同波长的光源配置。例如像素由三个或多个照明区域构成，其中，给至少一个照明区域配置一个或多个光源，所述一个或多个光源向照明区域发射绿光，给第二照明区域中的至少一个配置一个或多个光源，所述一个或多个光源向第二照明区域发射蓝光，和给第三照明区域中的至少一个配置一个或多个光源，所述一个或多个光源向第三照明区域发射红光。优选地，对于用于多个单色的光源的照明区域中的每一个存在相应的光路。替代地，对于用于一个或者多个多色的光源的照明区域中的每一个存在相应的光路。优选地，在此存在用于多色的光源的有利的均匀的非成像的光学元件，例如散射元件。

[0049] 在根据本发明的另一显示装置中，显示装置具有带有基底的照明装置，在所述基

底上设置多个光源。因此,能够以简单的方式实现具有根据本发明的显示区域的显示装置。

[0050] 照明装置优选从观察者看出设置在照明区域后面和安装用于,从后面照亮照明区域,也就是说,从其背面。背面是照明区域的背离观察者的一侧。

[0051] 照明装置优选具有一个或者多个主动的光源或被动的光源,例如偏转镜,所述被动的光源可以将其它光源的光从后面导到照明区域上,这例如也可以是环境光,特别是白日光或者阳光。

[0052] 照明区域和照明装置之间的间距(例如从照明装置的发射光的或者反射光的面开始,所述面已经基本上平行于观察方向发送或转送)是优选最高3mm,特别优选最高1mm,非常特别优选最高0.5mm或还优选最高0.2mm。

[0053] 基底优选是一平板,例如电路板或晶片。

[0054] 光源的一个可能的实现形式例如激光器设有例如 $5\mu\text{m}$ 射束直径,所述激光器作为阵列设置在基底(例如硅晶片)上,例如呈具有 $50\mu\text{m}$ 边长的方形的形状。优选地,在这样的方形上设置散射元件,所述散射元件同时也构成照明区域。在方形中的各个激光器优选具有彼此不同的发射波长。许多这样的单元构成显示装置的像素或子像素。

[0055] 在根据本发明的另一显示装置中,照明区域分别通过光源中的一个或通过能够被光源中的一个照亮的光学散射元件或透明的遮盖元件或光学颜色过滤元件构成,并且显示区域的非照明区域通过基底的区域和/或通过照明区域之间的填充材料构成。

[0056] 通过该优选的照明区域的设计和相对于光源的布置,能够实现特别有效率的图像显示。通过非照明区域来自基底材料或填充材料的设计,特别是能够特别好地非照明区域的反射特性。填充材料优选是可淋浇的材料或其借助于3D印刷方法构造在光源之间或是在形方面可调节的材料(围绕照明区域)或是这样一种材料,所述材料透视照明区域(透明的和/或孔眼紧密的和/或打孔的)。

[0057] 光学散射元件优选是一种物体,所述物体将从一个方向射到散射元件上的光转送到大于两个不同的,优选多个不同的方向上,其可以是透射的和/或反射的。例如该光学散射元件是由玻璃或者塑料制成的半透明的和/或亚光的物体(磨砂玻璃体),优选具有放入的散射粒子(如银颗粒或纳米颗粒),微棱镜,用于贴附的亚光膜,微小的亚光盘或衍射光学元件,例如光栅。散射元件优选设置用于,(大约)用作兰伯特辐射器(Lambertstrahler),从而例如在大的空间角度,例如 $180^\circ$ 内进行均匀的辐射。优选地,其设置用于根据瑞利效应散射和/或根据电浆效应设置。例如这表示,散射元件具有开口,所述开口小于可见光和/或透过光的波长(例如 $1\mu\text{m}$ 或更小)。优选的是,例如在这种情况下,照明区域被不透明的框罩(例如之后还说明的覆盖层)或框架装上框,并且照明区域的扩展例如小于可见光和/或透过光的波长,从而单独通过照明区域的大小结合框架给出散射元件。

[0058] 在根据本发明的另一显示装置中,每个光源具有电子发射器,所述电子发射器设置用于,通过发送电子射束使发光材料层主动发光,或每个光源具有UV发射器,所述UV发射器设置用于,通过发送UV光束使发光材料层主动发光。

[0059] 以这种方式,实现非常有效的和光谱能够好地被调整的光源。特别是可以通过非照明区域和照明区域的根据本发明的面积比率,UV发射器和特别是电子发射器能够更好地互相彼此更好地分开,这特别在分别需要自己的真空室的电子发射器而言是特别有利的。UV发射器也理解为优选一种发射器,所述发射器在蓝到紫的区域(具有或没有UV范围)中辐

射。在电子发射器中需要真空和本发明的照明区域之间的间距因此能用于安装间距保持器,这在现有技术中是非常困难的,因为照明区域非常大或者尽可能大和间距保持器干扰地(例如阴影)起作用。

[0060] 在根据本发明的另一显示装置中,显示装置具有带有一个光源或多个光源的照明装置,或者显示装置具有光源的主动的照明区域,当照明装置具有多个光源时,光源的主动的照明区域分别具有大于显示区域照明区域面积的面积。

[0061] 因此,在较大的面积上的光的产生作为照明区域的大小是可能的,和因此,优选光附加地集中到较小的照明区域上,在照明区域内能够实现较高的辐射密度。优选地,照明装置的面积或照明装置的面积的总和(所述照明装置发光),大于照明区域的所有面积的总和。优选地,所有配置给照明区域的光源的总伸展大于照明区域的伸展。优选地,光源是多色的并且光源或者其主动的照明区域具有一伸展,所述伸展大于照明区域的几何中心的间距的50%,优选大于75%。优选地,光源是单色的并且光源或者其主动的照明区域具有一伸展,所述伸展大于照明区域的几何中心的间距的三分之一的50%,优选大于75%。光源的主动的照明区域是这样的区域,所述区域主动地发光(例如pn过渡的区域)。

[0062] 在根据本发明的另一显示装置中,照明区域分别由能够被照明装置照亮的光学散射元件或透明的遮盖元件或光学颜色过滤元件构成,并且显示区域的非照明区域由设置在照明区域之间的填充材料或基底的区域构成。

[0063] 通过照明区域的该优选的设计和相对于照明装置的布置又可能的是特别有效的图像显示。通过由基底材料或填充材料组成的非照明区域的设计特别是非照明区域反射的特性能够非常好地被调节。散射元件优选是之前详细说明的散射元件。

[0064] 在根据本发明的另一显示装置中,显示装置具有光学式射束成形装置,所述光学式射束成形装置设置在照明装置和显示区域之间,并且给每个射束成形装置,优选至少一个或刚好一个照明区域,并且射束成形装置分别设置用于,将光从照明装置集中到相应的照明区域上。

[0065] 因此,借助于射束成形装置光能够被集中到照明区域上,由此,提高最大能够实现的亮度。光学射束成形元件优选设置用于,将光从照明装置集中和/或聚焦到照明区域上。优选地,一个或者多个射束成形装置在输出端上具有尖或管形的或圆柱形的端部件(所谓“光导件”),例如玻璃纤维件,特别优选有最终的漫射层。

[0066] 当光从射束成形元件来传播穿过照明区域时,射束成形元件优选配置给一照明区域。射束成形元件沿着光学轴线的伸展优选小于3mm,特别优选小于1mm,非常特别优选小于0.5mm或还优选小于0.25mm。射束成形元件优选被淋浇或借助于激光光刻制造。优选它们构成由射束成形元件组成的阵列。优选地,给每个光学射束成形元件配置照明装置的至少一个光源。

[0067] 通过射束成形装置的光集中(例如借助于镜头或光导件,例如玻璃纤维),可能的是,在光源和照明区域之间的间距的桥接非常有效。优选地,射束成形装置具有在沿着显示区域或基底的方向上的伸展,所述伸展大于光源的伸展,特别优选地,该伸展和相邻的照明区域的几何中心的间距一样大。

[0068] 在根据本发明的另一显示装置中,光学式射束成形装置分别具有光学式瞄准仪。

[0069] 因此,光源的光能够被收集和转向到一个方向上。例如瞄准仪膜(微棱镜膜,微棱

锥膜,微球膜)和/或具有光源的优选在焦点中的(抛物线/椭圆形的)反射器和/或(微)镜头(菲涅尔或常规)或一般瞄准反射的或透射的光学器件设置作为瞄准仪。瞄准仪优选设置用于,照明装置的光源的辐射角通过朝向光学轴线的射束偏转减小。

[0070] 在根据本发明的另一显示装置中,光学式射束成形装置分别具有光学式集中器。

[0071] 通过射束成形装置的该部分,光有效地集中到照明区域上。例如(通常不成像的)复合抛物面聚光器(CPC)设置作为集中器和/或光子的晶体或一般聚焦地或集中地反射的或透射的光学器件例如(成像的或非成像的)聚光透镜或菲涅尔透镜设置作为集中器。优选地,集中器是非成像的光学器件,由此,能够实现集中的较高效率和强度均匀。光学式集中器的面对照明装置的输入端(例如在直径上或在对角线上 $80\mu\text{m}$ )优选具有比光学式集中器的面对照明区域输出端(例如在直径上或在对角线上 $8\mu\text{m}$ )大的面。这优选适合于每个光学式集中器。优选地,输入端具有一个面,所述面和如配置给集中器的光源或光源的发光区域那样大小并且相同地成形。因此,光从较大的入射面集中到小的照明区域上。优选地,集中器具有输入端和输出端。输入端优选具有比输出端大的面。优选地,输出端面对照明区域以及显示区域,并且输入端面对照明装置。集中器优选具有光学输入角度,所述光学输入角度小于瞄准仪的光学输出角度最大 $30^\circ$ ,优选最大 $10^\circ$ 。特别优选地,集中器的光学输入角度等于或大于瞄准仪的输出角度。

[0072] 在根据本发明的另一显示装置中,光学式瞄准仪关于照明装置的光的传播方向设置在集中器前面,从而光能够首先基本上被瞄准和然后被集中。

[0073] 因此,特别有效的射束成形是可能的。特别优选地,光学式瞄准仪和光学式集中器统一在一个元件中。因此,能够将散射光损失最小化。

[0074] 在根据本发明的另一显示装置中,光学式射束成形装置具有至少一个弯曲的或阶梯式的反射面。

[0075] 通过弯曲的或阶梯式的反射面,光能够以极大提高的效率被导到照明区域上,特别是通过使用全反射现象。优选是抛物线形或椭圆形弯曲的面(例如CPC)或是面镜。

[0076] 此外,本发明的目标特别是通过在显示装置上显示图像的方法来解决,其中,使用根据本发明的显示装置。

## 附图说明

[0077] 图1:根据本发明的显示装置的放大局部图,其中,非照明区域在显示区域上的比例大于70%,

[0078] 图2:间距的纯粹定性的说明,所述间距小于观察者的分辨能力(分辨率)并且所述间距在观察者以最大两角分的角度观察时出现,

[0079] 图3a和3b:基于图1的根据本发明的显示装置的截面,其中,该显示装置是彩色显示装置,

[0080] 图4a-6d:例如以不同的方式可以获得根据根据本发明的原理(非照明区域在整个显示区域上的比例设置为大于70%)的显示区域的二维的结构,其中:

[0081] 图4a-4e:示出基于图3a或3b的根据本发明的显示装置的局部,其中,该显示装置具有带有基底的照明装置,在所述基底上设置多个光源,其中,在此光源优选是小的光源(例如垂直腔面发射激光器),也就是说,优选这样的光源,在所述光源中主动的照明区域的

面积小于或等于相应的照明区域的面积，并且

[0082] 图5a-6d:示出基于图3a或3b的根据本发明的显示装置的局部，其中，该显示装置与图4a-4e相比具有较大的光源并且特别是分别具有光学式射束成形装置，所述光学式射束成形装置设置在照明装置和显示区域之间，并且给每个射束成形装置配置一照明区域并且所述射束成形装置分别设置用于，将光从照明装置集中到相应的照明区域上。

[0083] 附图标记列表

- [0084] 1 显示装置
- [0085] 2 显示装置的显示区域
- [0086] 8 基底
- [0087] 9 非照明区域
- [0088] 10 像素
- [0089] 11 间距
- [0090] 11.1 间距11的1/3
- [0091] 12 照明区域
- [0092] 13 散射元件
- [0093] 14 颜色过滤元件
- [0094] 20 照明装置
- [0095] 21 光源
- [0096] 22 光源的主动的照明区域
- [0097] 30 光学式射束成形装置
- [0098] 31 光学式集中器
- [0099] 32 光学式集中器的输入端
- [0100] 33 光学式集中器的输出端
- [0101] 34 光学式瞄准仪
- [0102] 35 光学损失
- [0103] 36 光学式瞄准仪的输出角度
- [0104] 37 光学式集中器的输入角度
- [0105] 50 观察者
- [0106] 51 入射角

## 具体实施方式

[0107] 图1示出根据本发明的显示装置1的局部放大图，在所述显示装置中，非照明区域9在整个显示区域2上的比例大于70%。该显示装置1具有显示区域2(边界=具有最长线条的虚线)，所述显示区域由非照明区域9和照明区域12组成。几何中心相邻的照明区域12具有相互的间距11，所述间距小于观察者的分辨能力。该例子此外示出，一个或多个照明区域12被配置给一个像素10(像素边界=具有中等线条长度的虚线)，并且该显示区域2具有多个这样的像素10，所述多个像素被布置在重复的图案中，从而图像可以由像素10构成。

[0108] 一个非常大的优点是，照明区域12被由非照明区域9构成的、大的分隔区域彼此分隔开，并且因此不产生从一个到另一个照明区域12的散射光(或所述散射光被大大地减

少),并且另一方面由显示装置1显示的图像的暗区域还能够显的更暗,因为非照明区域9占优势。

[0109] 图2示出间距11的纯粹定性的说明,所述间距小于观察者50的并且所述间距在观察者以最大两角分的角度51观察时出现。在这样的间距11时,大多数观察者50不再能够发现两个不同的像素10,并且因此获得特别高品质的和连续的图像印象。

[0110] 在以下附图中示出也在显示装置1中由于位置原因而不同的设计可能性,这并不限制于其它方案。表示的是,相应的显示装置优选仅仅具有所示出的设计可能性(应用在所有照明区域/像素上)的一个形状或不同的设计可能性的混合(例如之后所示的那样)。

[0111] 图3a和3b示出基于图1的根据本发明的显示装置2的局部图,其中,显示装置1是彩色显示装置。分别示出在到显示区域2上的视图的上方的侧视图。但是为了更好地说明和颜色区别,这里使用阴影线。

[0112] 在图3a中示出两个像素10。分别给一个像素10配置一个照明区域12,其中,通过照明区域12向观察者发出多个颜色。示出像素10的成分的两种可能性,左边像素10成分由优选条形布置的颜色红(从左上向右下的紧密的阴影线),绿(从左下向右上的紧密的阴影线),蓝(竖直的紧密阴影线)组成和右边像素成分由优选近似方形布置的颜色红,绿,蓝和白(没有阴影线)组成。具有从左上向左下的宽的阴影线的构件以及这里的非照明区域9,优选是不透明的。

[0113] 在图3b中示出一个像素10,给所述像素配置三个照明区域12,其中,能够通过第一照明区域12向观察者发出红色,通过第二照明区域12向观察者发出绿色和通过第三照明区域12向观察者发出蓝色。几何中心相邻的照明区域12的间距11.1是间距11的1/3,所述间距小于观察者50的分辨能力。

[0114] 图4a-6d示出例如以不同的方式可以获得根据本发明的原理(非照明区域9在整个显示区域2上的比例设置为大于70%)的显示区域2的二维的结构。光学轴线分别点划线地画出并且部分地在轴线的下端部上给出相应的光源21的优选的发光图案或者发光颜色并且在该轴线的上端部上给出在照明区域12上优选得到的发光图案或者发光颜色。

[0115] 图4a-4e示出基于图3a或3b的根据本发明的显示装置1的局部。该显示装置1具有带有基底8的照明装置20,在所述基底上设置多个光源21,其中,在此光源21优选是小的光源21(例如垂直腔面发射激光器),也就是说,优选这样的光源21,在所述光源中主动的照明区域22的面积小于或等于相应的照明区域12的面积。图4a和4d示出光源21,所述光源是多色的,也就是说,所述光源设置用于,发出具有不同的波长的光的不同的、可变的部分,例如红色,绿色,蓝色部分。图4b,4c和4e示出光源21,所述光源是单色的,也就是说,所述光源发出不可变的波长区域或者不同的波长的固定的混合。

[0116] 在图4a中,照明区域12分别由光源21中的一个构成。显示区域2的非照明区域9由光源21之间的填充材料的区域构成,这在图4b中也可以完全一样地设置。在图4b中照明区域12分别由光源21中的一个构成。显示区域2的非照明区域9由基底8的区域构成,这在图4a中也可以完全一样地设置。在图4a和4b中,相应的光源21的主动的照明区域22因此同样也是显示区域2的照明区域12。因此,显示装置可以制造有很少的构件,但是其中,为此应该使用有利地定性非常高品质的、亮的和尺寸精确的光源。

[0117] 在图4c中照明区域12分别由能够被光源21中的一个照亮的透明的遮盖元件构成。

显示区域2的非照明区域9由光源21之间的填充材料的区域构成。每个光源21具有发光材料层和电子发射器,所述电子发射器设置用于,通过发出电子射束使发光材料层激活发光。发光材料层在此也可以视为散射元件,因为其将到达的辐射能源从一个方向分成多个方向。在电子发射器和发光材料层之间分别存在真空室中的真空。

[0118] 在此有利的是,由于根据本发明的、在照明区域之间大的中间区域的原理,真空室的非常好的和合适的密封也是可能的。

[0119] 在图4d中照明区域12分别由能够被光源21中的一个照亮的光学散射元件13(从左下向右上的宽的阴影线-这种类型的阴影线优选表示,这样被加阴影的构件,例如后来的镜头也是透明的,优选基本上没有颜色过滤)构成。显示区域2的非照明区域9由在光源21之间的填充材料的区域,在散射元件12的高度上,构成。示出两种设计可能性,左边具有所谓的光导部件(例如玻璃纤维)作为射束成形装置30,所述射束成形装置也用作集中器31,右边具有镜头作为集中器31。在照明区域12上得出的发光图案如上所述,左边大约和照明区域22的发光图案大小相同,右边稍微变小。此外得出的发光图案是散射的,优选具有彼此彻底混合的颜色,这基于散射元件13进行,但是在绘画技术上不能有利地示出。因此,实现散射的辐射,但是同时光的捆束达到散射元件13上。

[0120] 在图4e中照明区域12分别由能够被光源21中的一个照亮的光学颜色过滤元件14构成。显示区域2的非照明区域9由在光源21之间的填充材料的区域,在颜色过滤元件14的高度上,构成。每个光源21具有一个UV发射器,所述UV发射器设置用于,通过发出UV光束使发光材料层(所述发光材料层这里例如也作为散射元件13起作用)激活发光。不同的颜色,这里是红绿蓝RGB,因此被颜色过滤元件14获得,例如通过量子点。此外,示出三种设计可能性,左边和右边射束成形元件30如在图4d中那样和在中间是没有射束成形元件30的变型。

[0121] 优选在图4d和4e中,瞄准仪34是射束成形装置30的一部分,与例如图6a类似。

[0122] 图5a-6d示出基于图3a或3b的根据本发明的显示装置1的局部。显示装置1与图4a-4e相比具有较大的光源21并且特别是分别具有光学式射束成形装置30,所述光学式射束成形装置设置在照明装置20和显示区域2之间,并且给每个射束成形装置30配置一个照明区域2并且射束成形装置30分别设置用于,将光从照明装置20集中到相应的照明区域12上。光源21的主动的照明区域22分别具有一面积,所述面积大于显示区域2的照明区域12相应的面积。显示装置1分别具有光学式射束成形装置30,所述光学式射束成形装置设置在照明装置20和显示区域2之间,并且给每个射束成形装置30配置一个照明区域12并且射束成形装置30分别设置用于,将光从照明装置20集中到相应的照明区域12上。光学式射束成形装置30分别具有光学式瞄准仪34(例如半球形的瞄准仪镜头)和具有弯曲的反射面的光学式集中器31并且光学式瞄准仪34分别关于照明装置20的光的传播方向设置在集中器31的前面,从而光能够首先基本上被瞄准并且然后被集中。一方面复合抛物面聚光器(CPC)(由两个对置的弯曲的、优选抛物线弯曲的反射面成像并且也在图5c中透视地示出),替代地聚光镜头31(例如图6a右边),设置作为集中器31。一方面棱镜瞄准仪34(通过一角锥的结构示出)或替代地反射体34(如在图6a-图6d中那样)作为瞄准仪34存在。

[0123] 在图5a,5b和5d中,显示装置1具有光源21,所述光源近似是兰伯特辐射器。在图5a中,照明区域12分别由能够被照明装置20照亮的光学散射元件13构成。显示区域2的非照明区域9由设置在散射元件13之间的填充材料的区域构成,其中,填充材料这里作为区域示

出,但是此外,同样可以完全填满在相邻的射束成形元件30之间的中间空间。光源是多色的并且光源或者其主动的照明区域具有扩展,所述扩展大于照明区域12的几何中心的间距11的50%。CPC31具有输入端32和输出端33(也参见图5c),其中,输入端32具有比输出端33大的面积并且输出端33面对照明区域12以及显示区域2并且输入端32面对照明装置20。CPC具有光学输入角度37,所述光学输入角度比棱镜瞄准仪34的光学输出角度36小最多30°至10°,优选20°。因此光学损失35被尽可能地减小。通过瞄准仪34和集中器31结合,出现到照明区域12上的有效的光集中。此外,通过作为非成像的光学系统的CPC实现非常均匀的颜色混合,这通过白的输出端发光图案表示。散射元件13允许大的观察角度。光的辐射过程通过虚线的箭头表示。在图5b中示出图5a的显示装置的变型,在所述变型中,光源21的扩展小于间距11的50%,但是比照明区域12的扩展大。在图5d中与图5a不同的是,光源是单色的并且照明区域12分别由能够被照明装置20照亮的光学颜色过滤元件构成,所述光学颜色过滤元件同时是散射元件13。此外,得出照明区域12之间的间距11.1,所述间距是间距11的三分之一。

[0124] 在图6a,6b,6c和6d中显示装置1具有光源21,所述光源按面积地(例如根据光源的主动的照明区域)在大小上等于或者大于照明区域12。在其它方面,图6a与图5a类似,其中,图6a示出与图5a不同的是瞄准仪34,所述瞄准仪抛物线反射体包围光源21。光学式瞄准仪34一如既往关于照明装置20的光的传播方向设置在集中器31之前,从而光首先基本上能够被瞄准并且之后能够被集中。右边RGBW光源作为变型示出,以及替代CPC,作为集中器31的是聚光镜头,这里是非成像的聚光镜头,所述聚光镜头同样引起辐射穿过照明区域12的光很好的均匀。图6b与图6a类似,其中,光源21是单色的并且照明区域12分别由能够被照明装置20照亮的光学颜色过滤元件构成,所述光学颜色过滤元件同时是散射元件13。此外,得出在照明区域12之间的间距11.1,所述间距是所述间距11的三分之一。图6c与图6a类似,其中,光源21是单色的,这里是白色的并且颜色过滤元件14直接设置在光源21上。此外,右边示出一种具有成像的聚光镜头31的设计可能性。图6d与图6a类似,其中,光源21单色的,这里例如基本上发出蓝光和/或UV。照明区域12分别由能够被照明装置20照亮的光学颜色过滤元件14构成。每个光源21具有蓝光发射器和/或UV发射器,所述蓝光发射器和/或UV发射器设置用于,通过发出蓝光光束和/或UV光束使得发光材料层激活发光,所述发光材料层这里例如也作为散射元件13起作用。不同的颜色,这里是RGB,因此通过颜色过滤元件14获得。此外,得出在照明区域12之间的间距11.1,所述间距是所述间距11的三分之一。颜色过滤元件14直接设置在光源21上(例如量子点)。

[0125] 在所有示出的实施形式中,优选非照明区域9,优选整个显示区域2具有小于50%的漫反射和/或镜面反射的反射比。非照明区域9为此优选具有暗的颜色或是黑色的和/或非照明区域具有在0.2μm和1.0μm范围内的粗糙度和/或被涂有抗反射涂层。优选地,此外存在电子补偿装置,借助于所述电子补偿装置能够根据环境亮度自动调节用于适配黑的图像像素的显示的照明区域12的最小亮度最小的亮度。

[0126] 通过本发明提供显示装置的革命性的质量改进。图像质量通过这样的原理来提高:在照明区域之间的非照明区域设计为尽可能的大,例如通过非照明区域在整个显示区域上的比例为至少70%,因此,对比度被改进并且可以节省很多能源,这特别是对于可移动的仪器是非常重要的。通过附加地设置具有小反射比(镜面的或散射的)的非照明区域,黑

色的图像组成部分也保持黑色。为了能够使明亮的图像区域还更明亮，并且也为了通过减少照明区域的面积比例来平衡亮度损失，视环境光而定，使用特别强化的光源（例如激光器或微LED或微OLED），或者借助于特别的射束成形装置（所述射束成形装置从观察者看出位于显示区域的后面）来实现光到照明区域上的集中并且因此实现亮度提高，从而亮度平均值与正常显示装置相似，但是具有更好的对比度和更少的能源消耗。

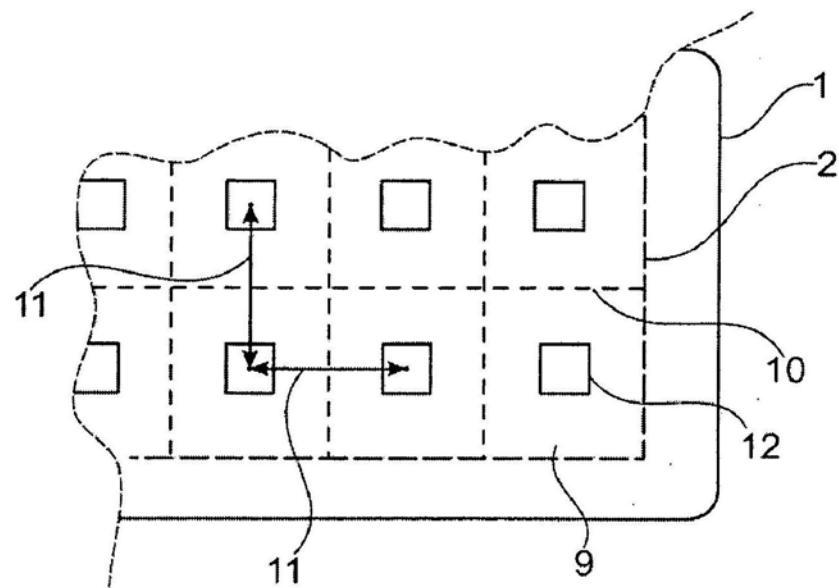


图1

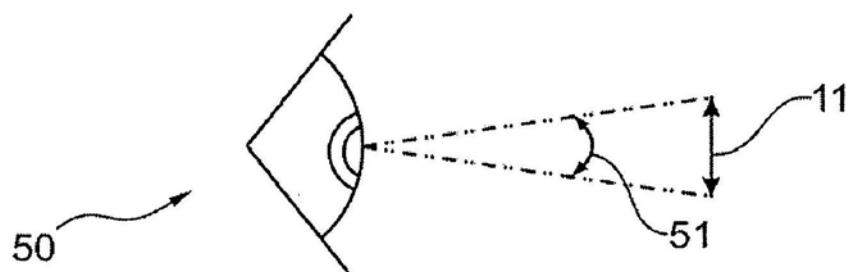


图2

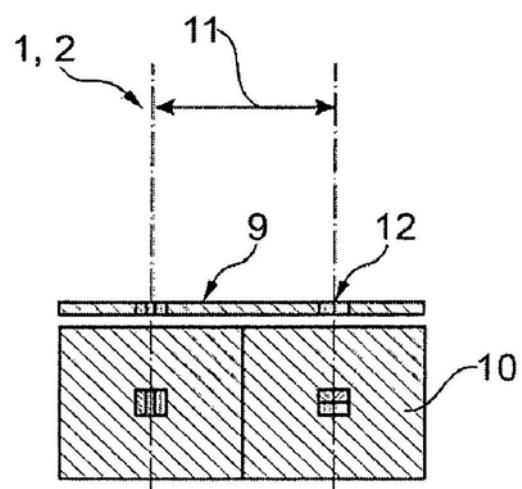


图3a

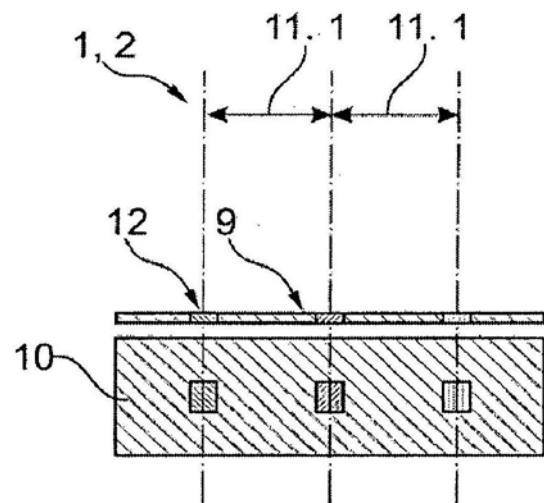


图3b

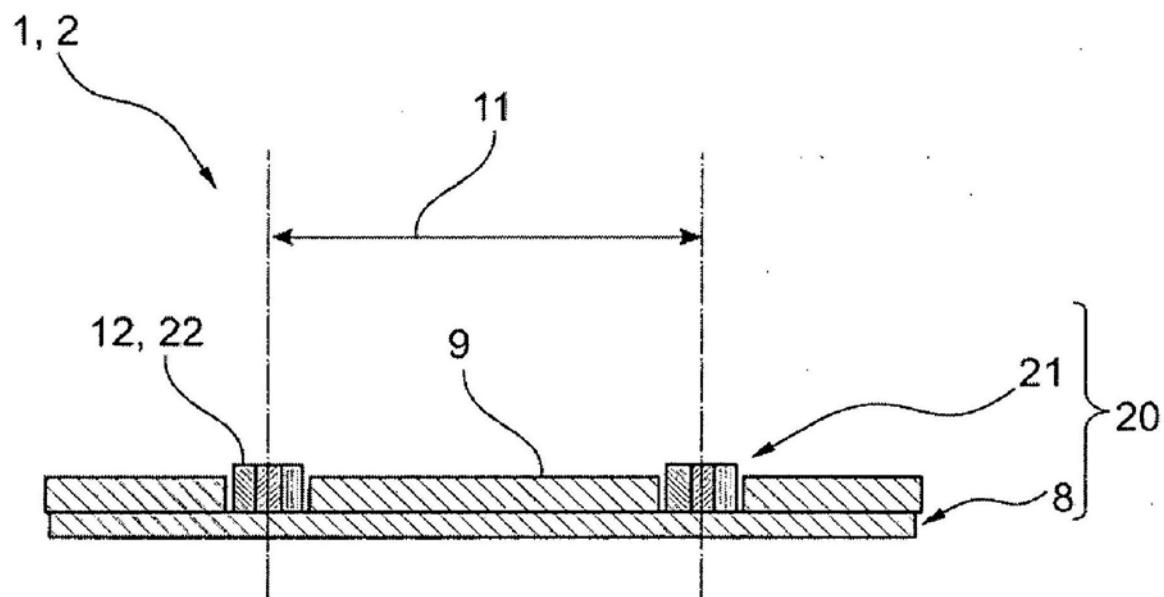


图4a

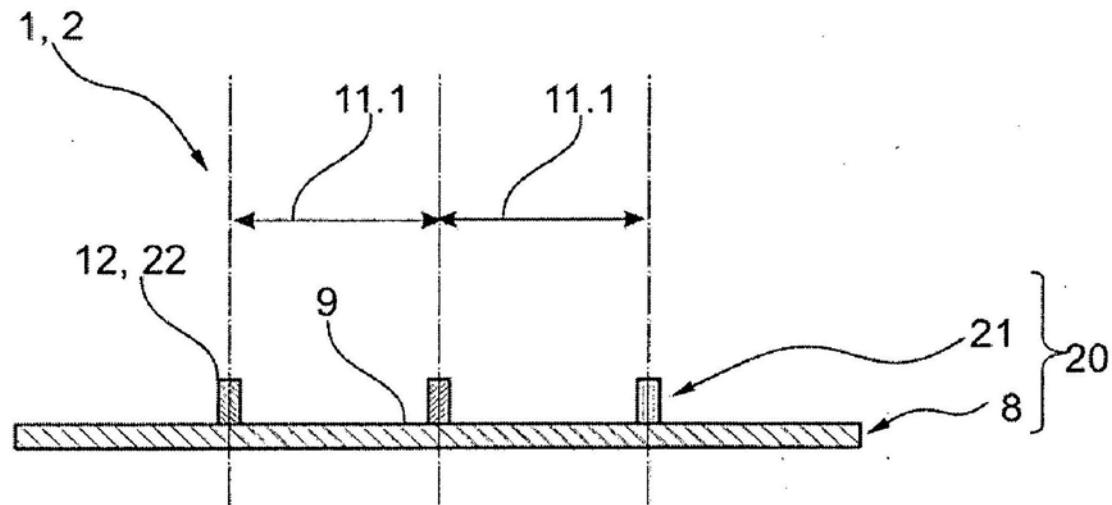


图4b

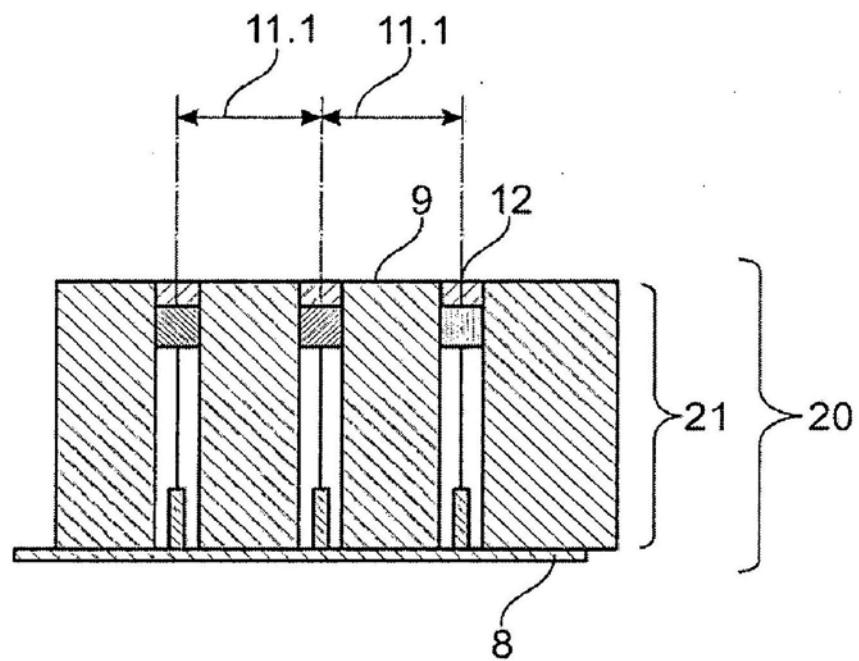


图4c

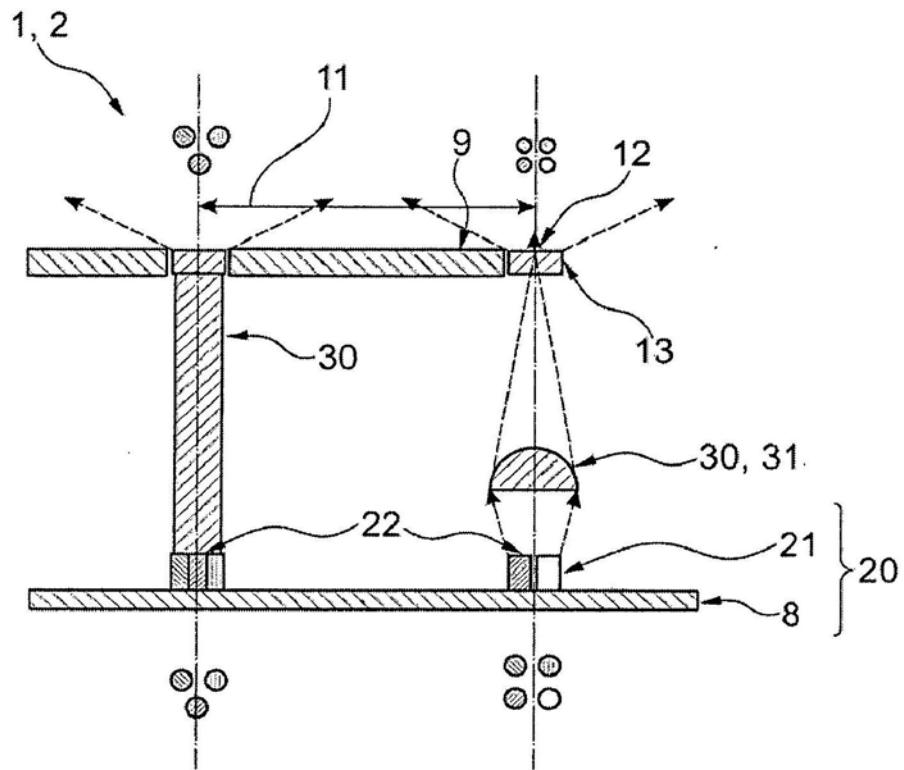


图4d

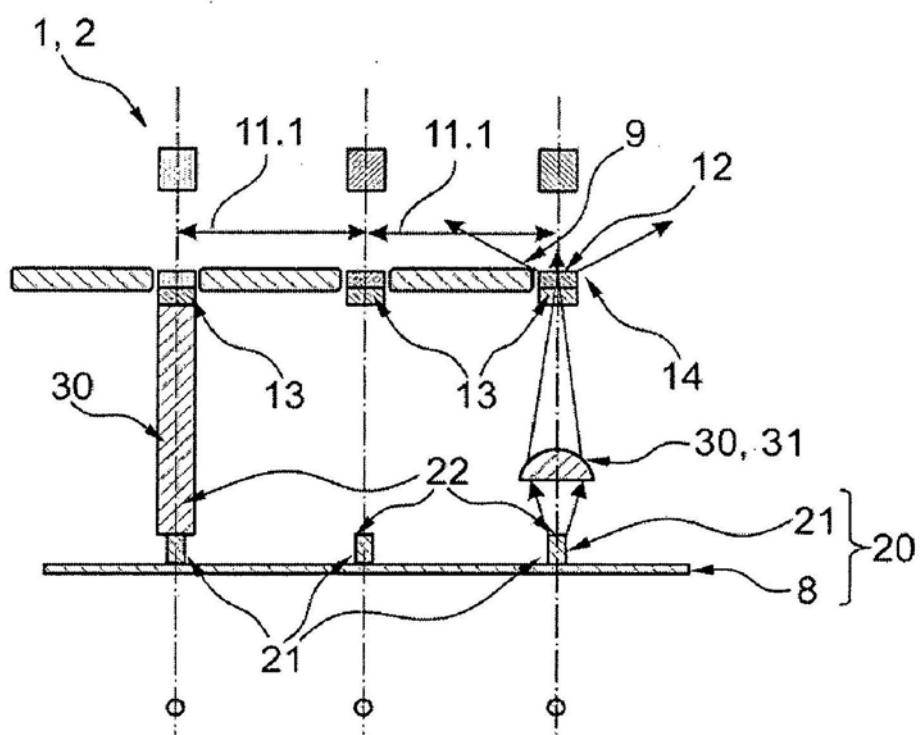


图4e

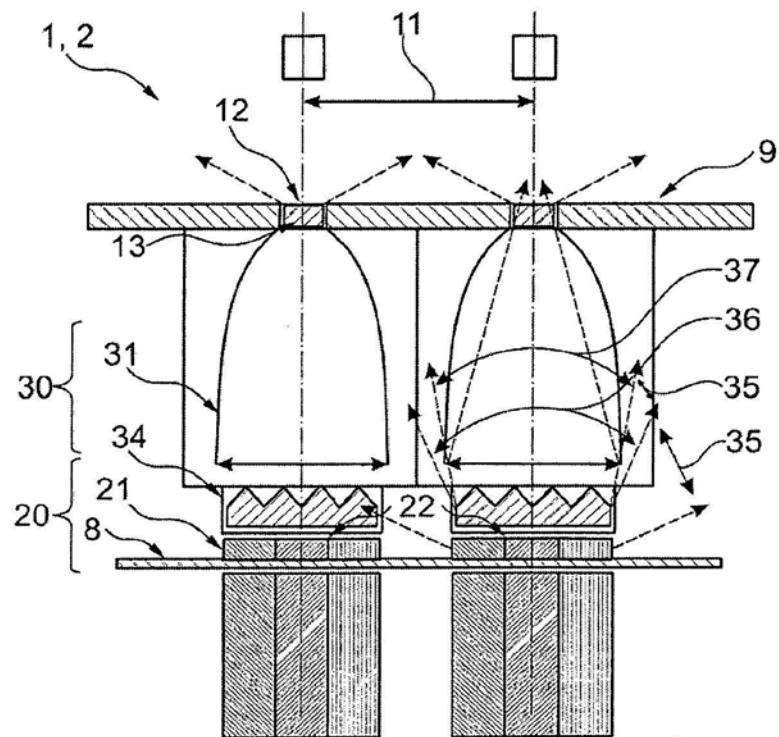


图5a

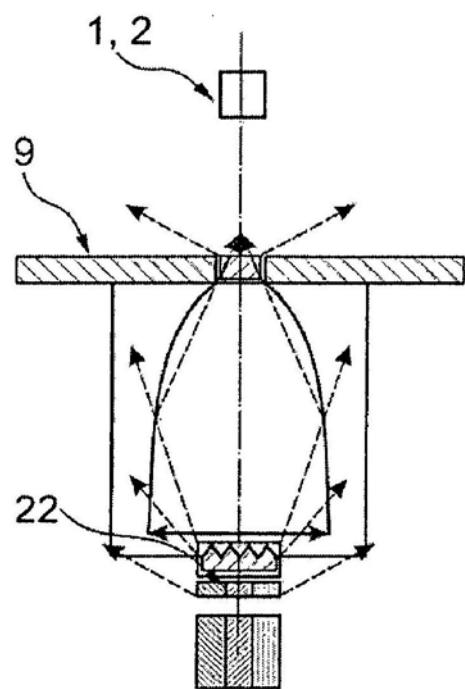


图5b

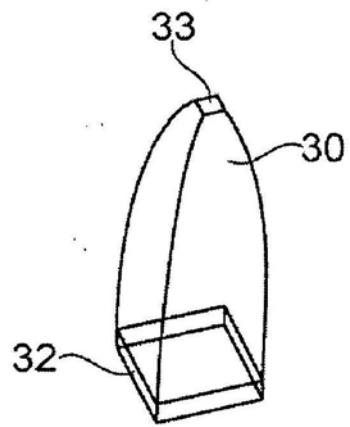


图5c

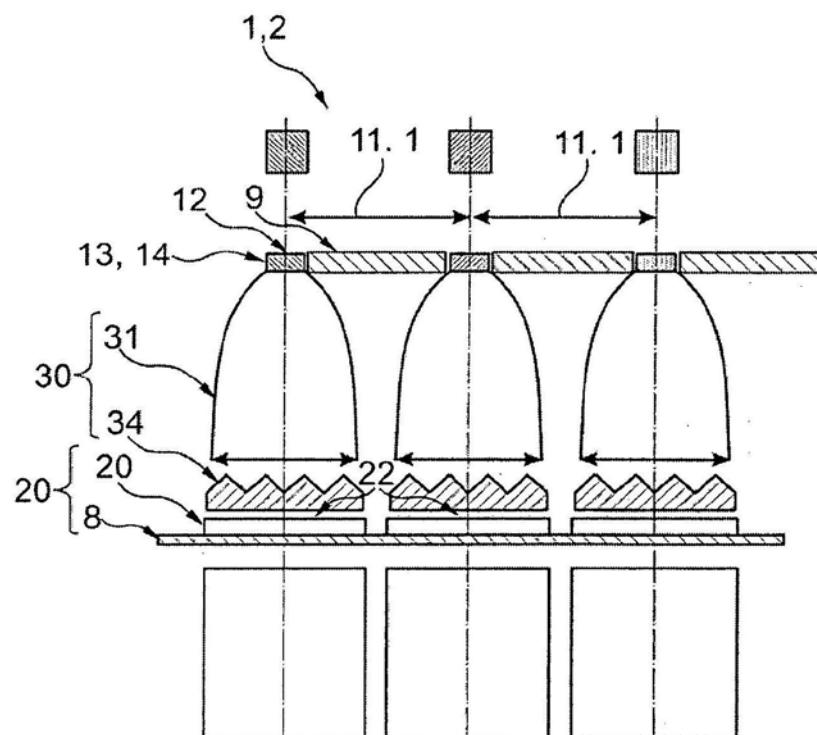


图5d

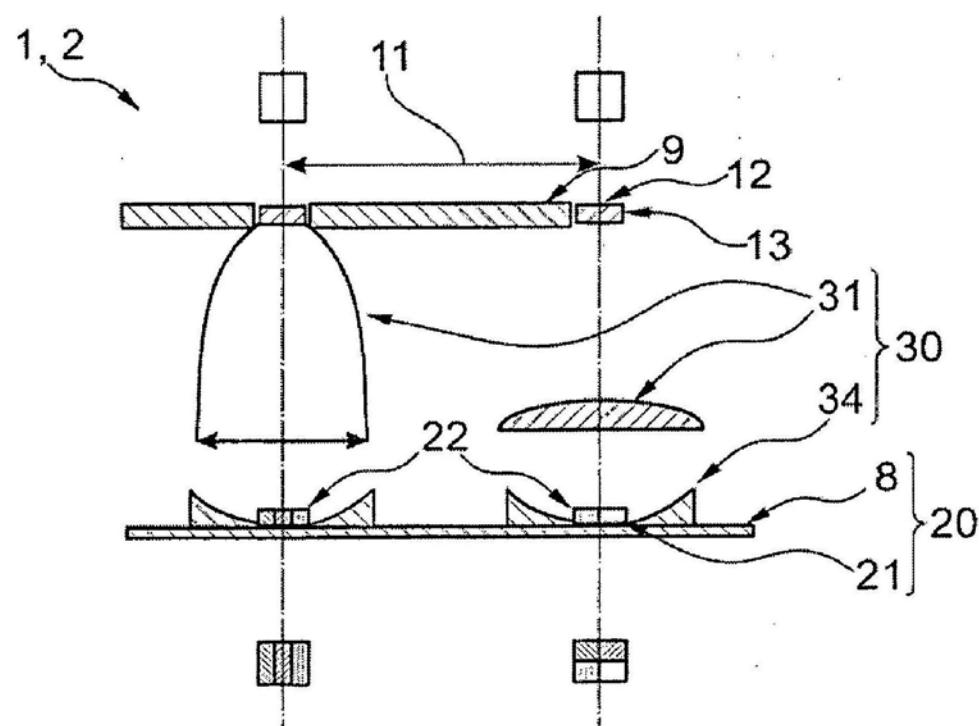


图6a

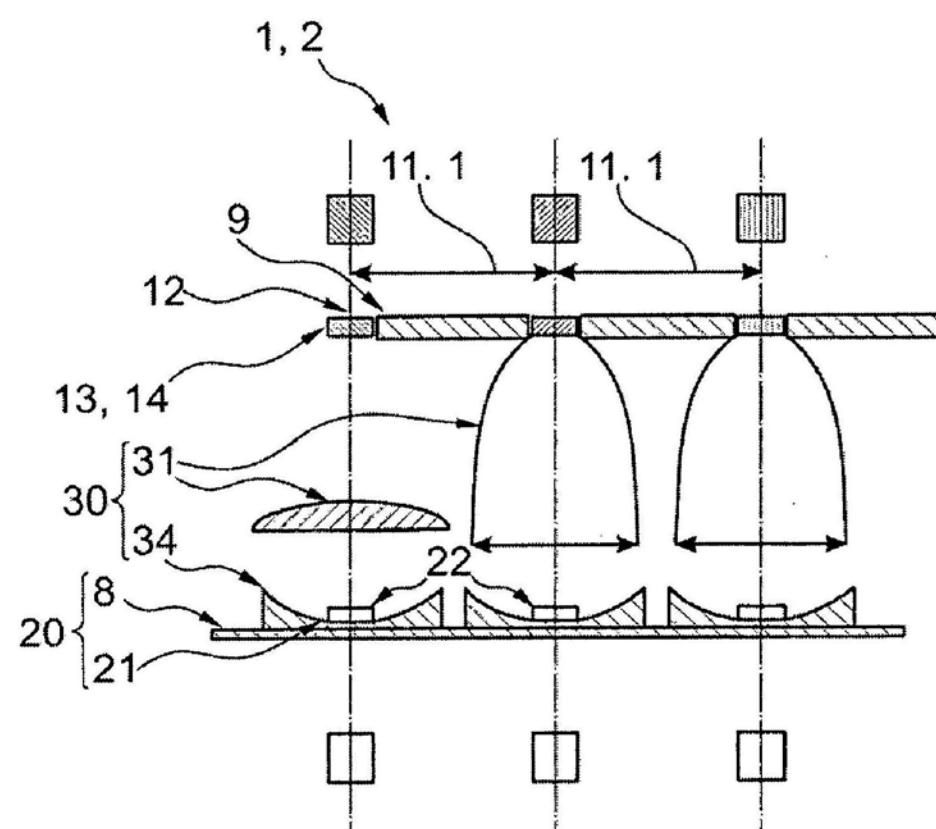


图6b

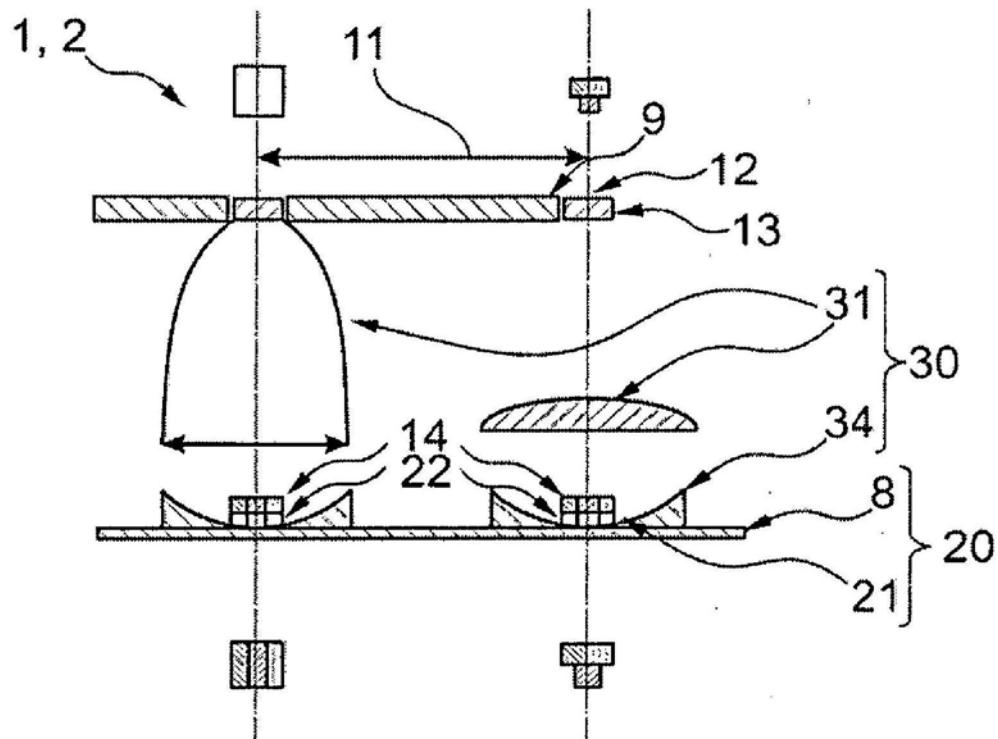


图6c

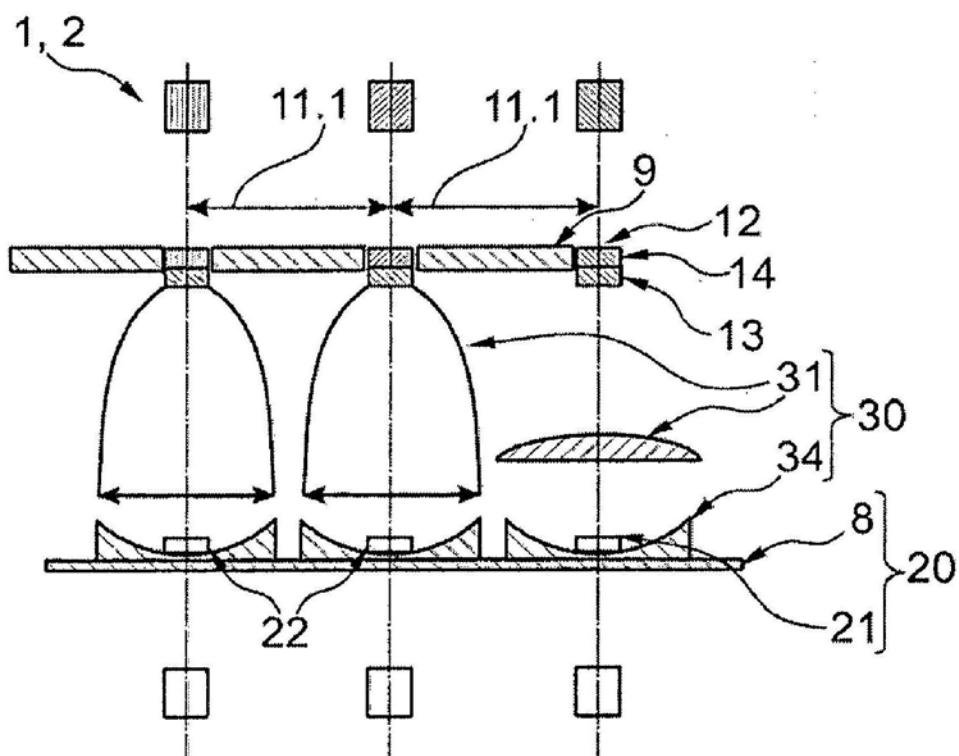


图6d