



(10)授权公告号 CN 106030371 B

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201580009664.7

(22)申请日 2015.02.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106030371 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(30)优先权数据

102014002272.2 2014.02.19 DE

102014009677.7 2014.06.30 DE

102014017764.5 2014.12.03 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.19

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/000355 2015.02.18

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/124292 DE 2015.08.27

(73)专利权人 PA·科特家族控股有限公司

地址 德国安贝格

(72)发明人 P-A·科特

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 金旭鹏 肖冰滨

(51)Int.Cl.

G02B 26/02(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

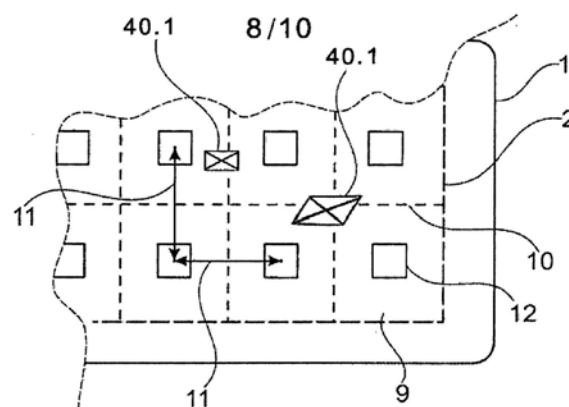
审查员 吴腊红

(54)发明名称

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%,并且所述显示装置(1)具有至少一个功能元件(40.1,40.2,40.3,40.4)。



权利要求书2页 说明书20页 附图12页

1. 显示装置(1), 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, 所述非照明区域在整个显示区域的比例大于70%, 其中:

相邻的照明区域的几何中心之间被小于190 μm 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25 μm , 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所述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, 并且其中, 所述显示装置(1) 具有至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4)。

2. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 相邻的照明区域(12)的几何中心之间具有至多80 μm 的间距(11, 11.1)。

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

4. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 至少一个非照明区域(9) 具有所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4)。

5. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 设置在两个照明区域(12) 之间和/或两个光源(21) 之间。

6. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 所述显示装置(1) 此外具有带有基底(8) 的照明装置(20), 在所述基底上设置有至少一个光源(21) 和所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4)。

7. 根据权利要求5的显示装置(1), 其中, 所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 设置在非照明区域(9) 与光源(21) 之间。

8. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 所述显示区域(2) 的非照明区域(9) 通过基底(8) 的区域和/或通过所述照明区域(12) 之间填充材料的区域构成, 其中, 所述填充材料具有所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4)。

9. 根据权利要求5的显示装置(1), 其中, 所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 设置在所述照明装置(20) 与所述显示区域(2) 之间。

10. 根据权利要求5的显示装置(1), 其中, 所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 设置在至少两个光学式射束成形装置(30) 之间。

11. 根据权利要求10的显示装置(1), 其中, 所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 设置在两个光学式射束成形装置(30) 之间的空间中。

12. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 设置在两个光学式射束成形装置(30) 之间的所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 具有多边形的或多面体的形状, 其中, 所述多边形的或多面体的形状增大了两个照明区域(12) 之间非照明区域(9) 的表面积。

13. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 包括射束成形元件(40.3) 和射束探测装置(40.4), 其中, 所述射束成形元件将光偏转到所述射束探测装置上。

14. 根据权利要求1的显示装置(1), 其中, 所述至少一个功能元件(40.1, 40.2, 40.3, 40.4) 具有用于将太阳能转换成电能的太阳能元件和/或具有传感器。

15. 根据权利要求14的显示装置(1), 其中, 所述传感器是二维的和/或三维的传感器。

16. 根据权利要求14的显示装置(1), 其中, 所述传感器是图像传感器或者触摸敏感的传感器。

17. 根据权利要求14的显示装置(1), 其中, 所述传感器是具有压电元件的压阻式或压电式压力传感器。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有带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，并且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，具有带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和/或扩大显示装置的其它应用。

[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，并且优选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。光束或者直接在該区域中产生或者发出(例如通过设置在該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)。該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。简化示出,照明区域因此可以是孔或者钻孔,所述孔或者钻孔给光或者光束提供开口,光束从所述开口出来到达观察者。特别优选地,該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該固体。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。此外,有利的是,像素或子像素,例如RGB子像素具有多个照明区域。以这种方式,光强度以及颜色显示能够被更精细地实现。此外,优选的是,一个像素具有至少两个照明区域,从而能够实现在多个空间方向、优选在相反的方向上的光辐射。以这种方式,例如显示装置的显示区域将多个显示区域提供给观察者,从而例如平板电脑在每个侧上或者在上侧和下侧上具有显示器,以便更进一步地简化操作。显然地,其它面对观察者的面也可以向观察者发送光。在这种情况下,照明区域理解成这样一种区域,在接通的模式中光束从所述区域朝向观察者放射。

[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該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 $87\mu\text{m}$,对于安全缓冲器(安全缓冲器)优选 $80\mu\text{m}$,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 $190\mu\text{m}$,优选最大 $80\mu\text{m}$,特别优选最大 $50\mu\text{m}$ 。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。因此,在一优选的显示装置中有利的是,在照明区域之间的空间中设置至少一个功能元件,以便利用在照明区域之间的位置。因此,能够借助于至少一个功能元件集成其它功能。因此,该至少一个功能元件具有例如太阳能元件和/或传感器。这样的传感器可以例如是温度传感器,间距传感器,压力传感器,气体传感器或图像传感器。

[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,该显示装置具有至少一个功能元件。借助于所述至少一个功能元件显示装置可以扩充其它功能。因此,所述至少一个功能元件具有例如用于将太阳能转换成电能的太阳能元件。这能够实现显示装置的能源供应。因此,显示装置的所需能源的一部分或者所有都能够从太阳能中获得,由此,例如能够减轻显示装置的电池负担或甚至省去显示装置的电池。

[0025] 也可能的是,至少一个功能元件具有传感器,优选二维的和/或三维的传感器。此外,优选的是,所述至少一个功能元件具有图像传感器或触摸敏感的传感器,特别是压电元

件。传感器在此可以给显示装置扩充其它的应用,例如探测用户的输入。用户输入例如可以借助于温度传感器,间距传感器,压力传感器,气体传感器或图像传感器来探测。

[0026] 在此有利的是,温度传感器具有带有压电石英或者热电偶的温度传感器,所述热电偶通过塞贝克效应将温差转换成电压。也可能的是,温度传感器具有热电材料或机械加工的溫度开关,例如双金属开关,所述热电材料在温度波动时通过改变自发极化来改变在表面上的载流子密度,所述温度开关借助于双金属的变形操纵该开关。

[0027] 此外,有利的是,间距传感器根据可变电容的工作原理工作。在此,电容传感器具有两个彼此隔绝的板元件,所述板元件构成电容器,其中,例如用户的手指是电介质。在电容器中的电介质改变其容量,所述容量能够通过电压测量很容易地被探测。因此,间距传感器是触摸敏感的传感器。

[0028] 也有利的是,压力传感器压阻或压电地构造。在压阻压力传感器中待测量的压力使膜片变形,所述膜片具有施加的电阻。膜片与压力相关的变形同样在使膜片向内扩散的电阻上变形,由此,其产生电压,所述电压同样能够被以简单的方式测量。在压电的压力传感器中待测量的压力引起在晶体中的电荷分离,由此,产生电压。该压力在晶体内部移动电荷,由此,在表面上与力成比例地构成电荷。如果传感器应该用于压力测量,那么首先必须通过膜片将压力成比例地转化成为力。因此,压力传感器是触摸敏感的传感器,其中,压阻和压电的压力传感器具有压电元件。也可以考虑的是,借助于压力传感器产生一个力并且因此保证呈振动形式的触觉的反馈,其方式是,例如压力传感器的压电元件周期地激活和失活。

[0029] 有利地,至少一个功能元件的传感器是气体传感器,所述气体传感器优选根据电阻式原理工作,其中,待测量的气体或气体混合物直接影响气敏的传感器层的传导能力。该电阻变化用作测量变量。这样的传感器是例如无机的金属氧化物半导体(MOX)或导电聚合物。气体传感器也可以根据电容原理工作,其中,测量电容器的容量,所述容量又被气敏的电介质影响,例如在用于湿度测量的聚合物传感器中。

[0030] 特别优选地,所述至少一个功能元件具有二维的或三维的传感器,特别是图像传感器。二维的传感器或者二维的图像传感器理解为用于接收二维的成像的装置,为此使用基于半导体的图像传感器,所述图像传感器能够接收光。在此,其优选是所谓CCD-传感器或所谓的CMOS-传感器。三维的传感器或者三维的图像传感器具有至少两个彼此间隔开的二维的传感器或者图像传感器。以这种方式,可以根据立体观测原理检测动机,以便在播放两个二维的间隔的成像时获得空间的印象。

[0031] 在根据本发明的另一显示装置中,所述至少一个功能元件具有射束成形元件和射束探测装置。有利地,射束成形元件(优选透明的)将光转向到射束探测装置上。借助于该设计例如可能的是,实现光场摄像机,也称为光域摄像机,或一种如在昆虫中的复眼。此外,有利的是,多个功能元件构成一个这样的摄像机。此外,有利的是,射束成形元件被装入到显示装置的表面中。因此,可以实现平的表面。优选地,射束成形元件是具有任意形状的镜头和射束探测装置是图像传感器。

[0032] 光场摄像机与传统的摄像机相比不仅检测射到图像传感器上的光束的位置和强度,而且也检测光束射入的方向。以这种方式,可以进行所谓的光场测量,所述光场测量例如在具体的应用情况下能够通过由在图像传感器前面的多个微镜头组成的栅在技术上实现。

[0033] 光场摄像机的优点是高的景深,没有等待聚焦过程和附加地适配所接收的图像的焦平面。因为从获得的图像数据也能求取景深信息,光场摄像机也适合作为三维的摄像机,其中,通过所接收的图像数据也能够实现附加的景深扩展。

[0034] 此外,借助于具有射束成形元件和射束探测装置的功能元件能够实现,进行照相复制或者给例如一个对象拍照。因此,通过多个功能元件同样能够实现通常的摄像机。

[0035] 此外,有利的是,照明区域和至少一个功能元件同时被驱动,以便借助于反射和吸收检测一个对象。有利地,照明区域和至少一个功能元件彼此限界。因此,可以简单和有效力地探测一个物体或者对象的反射和吸收,由此,能够实现根据特性例如颜色,亮度和对比度以及结构来确定对象的表面。因此,可以检测或者扫描或者复制对象,从而能够示出其的复印品,特别是通过显示装置或者其照明区域和非照明区域。在此,有利的是,对象被设置为接近显示装置,特别是直接设置在显示装置上。因为对象越近,显示装置借助于照明区域以及借助于至少一个功能元件就能越好地并且越逼真地检测该对象。

[0036] 在根据昆虫的复眼类型的摄像机中,时间分辨率相对于标准摄像机更高。该高的时间分辨率特别是适合于运动的物体,例如手指。因此,可以借助于根据复眼类型的摄像机实现例如用于输入用户命令的三维的传感器。对于上述复眼的具体的实现能够使用所述的至少一个功能元件,特别是结合其它的功能元件,其中,每个功能元件优选具有射束成形元件和射束探测装置。有利地,与真实的复眼相比,该由显示装置人为仿制的眼睛平面地构成,优选在显示装置的平面中。

[0037] 总之,能够借助于至少一个功能元件在转换成具有多个摄像机的传感器中实现三维的触摸和接近传感器。

[0038] 此外,有利的是,所述至少一个功能元件具有光电传感器。在此,优选的是,所述至少一功能元件具有带有发送器和接收器的光电传感器。以这种方式,能够在其在显示装置前的形状方面探测物体或者对象。通过并排地布置多个这样的光电传感器可以实现用于对象的探测场,所述对象定位在显示装置前。因此,同样可以探测用户的手指,由此,用户输入能够被检测。显然地,如已经提到的那样,也能够检测对象的表面和其形状。

[0039] 在根据本发明的另一显示装置中,至少一个非照明区域具有至少一个功能元件。因此,两个照明区域之间的空间能够用于至少一个功能元件。这种布置能够实现,将例如温度传感器,间距传感器,压力传感器,气体传感器或图像传感器附加地集成到显示装置中,由此,尽可能好地使用可供使用的构造空间。因此,能够提供具有高传感器密度和其它特性的小的仪器。

[0040] 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。

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 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,不必须保证,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%。

[0044] 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)。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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%。

[0051] 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。

[0052] 因此，实现特别是漫反射的低反射比。

[0053] 暗的颜色优选是在RGB颜色空间中的一种颜色（例如sRGB或Adobe RGB 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。

[0054] 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。

[0055] 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0.2 μ m和1.0 μ m范围内的粗糙度。

[0056] 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0.4 μ m至0.8 μ m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。

[0057] 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。

[0058] 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0.2 μ m至1.0 μ m范围内的粗糙度）和/或基于破坏性干扰的抗反射层。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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或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 μ m或更小的射束直径,或等离子单元。因此,非常小的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 μ m,优选最高25 μ m,特别优选最高10 μ m或5 μ m,或还小于例如2 μ m,1 μ m或0.5 μ 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1x2,2x2,4x4,5x5,10x10或100x100像素或子像素。

[0063] 优选地,光源,特别是设计为UV-LED或蓝色LED的光源,具有带有量子点或者磷的层,以便产生RGB颜色空间(例如RGB或Adobe RGB1998)或较高的特定的颜色范围或者颜色空间。量子点是纳米级的材料结构,所述纳米级的材料结构一般具有半导体材料(例如InGaAs,CdSe或者GaInP/InP),在所述半导体材料中载流子,在量子点中平的,在其在所有空间方向上的运动性方面被限制。以这种方式,其能源不再能够是连续的,而是仅仅具有离散值。因此可能的是,量子点的电子和光学特性精确地适配期望的目标设置。

[0064] 有利地,一个像素具有三个量子点,通过所述三个量子点能够针对性地调整到期望的在三个空间方向上的光学特性。有利地,具有量子点或磷的层在印刷过程中,特别是在三维的印刷过程中被印上并且也用作漫射层或者光散射层。

[0065] 此外,借助于具有量子点的层能够实现,发送针对性地在一个方向上穿过照明区域的光并且从其它方向接收光。因此,照明区域和功能元件能够在一片中实现。

[0066] 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)。

[0067] 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区再次变暗。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。

[0068] 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,在所述基底上设置至少一个光源或者多个光源。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。

[0069] 此外,优选的是,在所述基底上设置至少一个光源和至少一个功能元件。这能够实现简单的构造和因此节约成本的制造,因为不仅光源而且至少一个功能元件在制造时分成多步。在基底上或者在基面上的不同构件的布置也使制造错误的检验变得简单。当至少一个光源和至少一个功能元件直接设置在基底上,构造是特别简单的。因此,能够实现在一个工作流程中至少部分地制造光源,功能元件和基底。因此,能够节省生产时间和成本。

[0070] 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。在此优选的是,照明区域理解为这样一种区域,在接通的模式中光束从所述区域向观察者发出。如已经提到的那样,优选部分地或完全地延伸穿过空气或者无形的区域。在此,其优选被框架或框罩装上框。为了简化地示出,照明区域因此可以是孔或者钻孔,所述孔或者钻孔给光或者光束提供一个开口,光束从所述开口出来到达观察者。

[0071] 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,特别是白光或者阳光。

[0072] 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。

[0073] 基底优选是一平板,例如电路板或晶片。

[0074] 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。

[0075] 在根据本发明的另一显示装置中,在两个照明区域之间和/或在两个光源之间设置至少一个功能元件。以这种方式,可以将光源或者照明区域之间未使用的空间用于其它功能,例如至少一个功能元件具体的设计的传感器。

[0076] 也可能的是,在非照明区域和光源之间设置至少一个功能元件。在显示装置的在非照明区域和光源或者照明区域之间具有最小间距的设计中也可以使用得到的空间,以便例如通过用于获得能源的太阳能元件或传感器,特别是触摸传感器来集成其它功能。因此,能够实现节省空间的结构。

[0077] 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。

[0078] 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)。

[0079] 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° 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。

[0080] 在根据本发明的另一显示装置中,照明区域分别透过孔或者钻孔或光源中的一个或通过成形的物体构成,其中,优选地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的区域构成。

[0081] 如开始时提到的那样,照明区域理解成这样一种区域,在接通的模式中光束从所述区域出来向观察者。光束可以或者直接在区域中生成或者发送(例如通过设置在照明区域中的主动的光源例如LED)或其可以穿过照明区域向观察者转送(如在LCD显示屏的背景照明)。该区域优选部分地或完全地延伸穿过空气或者无形的区域。在此,其优选通过框架或框罩装上框。简单示出地,照明区域因此是孔或者钻孔,所述孔或者钻孔给光或者光束提供一个开口,光束从所述开口出来到达观察者。

[0082] 特别优选的是,该成形的物体或照明区域,特别是设计为孔或者钻孔,构成视差屏障,所述视差屏障优选设计为条型掩模或镜头,所述镜头通过透过的光例如像素的转向或者折射获得光学成像。换言之有利的是,照明区域具有成形的物体,特别是视差屏障,构成条型掩模或镜头,以便通过透过的光的转向或者折射获得光学成像。

[0083] 此外,在照明区域设计为孔或者钻孔时优选的是,光源,设计为像素,定位在到照明区域一定间距处。间距优选在200和300 μm 之间,特别优选是200,250或300 μm 。因此,能够实现纤细的或者薄的和节省重量的结构。此外,有利的是,像素例如具有9个照明区域,所述照明区域优选方形地设置在基底上,光源有利地安装在所述基底上。

[0084] 在此有利的是,像素的9个照明区域中的每一个分别具有3个子像素。以这种方式,可以借助于RGB颜色空间的27个子像素颜色产生像素。优选LED或OLED用于像素,所述LED或OLED优选具有9 μm x 9 μm 尺寸,其中,显然地,其它尺寸也是可能的。同样可考虑,子像素的较小的或者较大的数量以及照明区域的较小的或者较大的数量作为已经介绍的。

[0085] 优选地,给每个像素配置一个照明区域,其中,照明区域特别是设计为孔或者钻孔,并且在具有其照明区域的显示区域和属于每个照明区域的像素之间的间距优选在200 μm 至300 μm 之间,特别优选是200 μm ,250 μm 或300 μm 。

[0086] 以这种方式,可以通过照明区域产生视差屏障,其中,优选照明区域设计为孔或者钻孔,所述孔或者钻孔优选具有5 μm 至15 μm 的直径,特别优选10 μm 的直径。因此,可以根据角度(显示装置通过其显示区域以所述角度相对于观察者定向),像素的9个照明区域中的仅仅一个的光穿过照明区域或者孔到达观察者。基于上述的尺寸,能够产生对于观察者的每个眼睛不同的图像,由此,产生三维的效果。按照逻辑地,通过运动显示装置或者通过显示装置的显示区域相对于观察者定向,像素的不同的照明区域到达观察者,从而在大的角度范围上能够借助于显示装置实现三维的图像。

[0087] 在一个具体的实施形式中,在80 μm x 80 μm 每像素时,优选在50 μm 至80 μm 每像素之间的范围内,和例如像素之间的间距为10 μm 时,产生用于待产生的三维的视图的高分辨率。以这种方式,因此显示装置的观察者获得在显示装置上显示的物体不仅在水平方向而且在竖直方向上的高分辨率的三维的印象。此外,产生的三维的视图的高分辨率能够在大的角度范围内使用,其中,角度区域的概率理解为显示装置或者其显示区域相对于观察者或者观察者的视线的相对的空间定向。通过照明区域的该优选设计和相对于光源的布置,能够实现特别是三维的图像显示,能够与自动立体的图像显示相比,其中,通过非照明区域由基底材料或填充材料组成的设计,特别是非照明区域的反射特性能够特别好地被调节。

[0088] 此外,有利的是,在多个照明区域上的多个孔或者钻孔或者成形的物体构成条型掩模或镜头光栅。因此,能够以简单的方式实现,实现3D显示,与自动立体的3D显示类似。自动立体的3D显示理解成图像在显示装置上显示自动立体的图像。

[0089] 对于三维的印象,在自动立体的显示装置中同时示出两个图像。借助于多个视差屏障,例如实现为倾斜的条型掩模或镜头光栅,各个像素的光在显示装置前转向不同的方向和对于观察者的每个眼睛而言产生不同的图像。

[0090] 优选地,成形的物体具有输入端和输出端。优选地,输出端具有比输入端大的面积。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。

[0091] 在根据本发明的另一显示装置中,填充材料具有至少一个功能元件。因此,可以节

省填充材料和同时在小的空间上提高功能。通过这个设计,因此能够实现对可供使用的构造空间的特别有效的使用,其中,填充材料也能够完全地被例如传感器或太阳能元件替代。因此宝贵的空间(填满填充材料)能够用于其它的功能。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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)。

[0096] 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。

[0097] 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描述的散射元件。

[0098] 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。

[0099] 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。

[0100] 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。

[0101] 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。

[0102] 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。

[0103] 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。

[0104] 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。

[0105] 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 μ 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 μ 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°,优选最大10°。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。

[0106] 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。

[0107] 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。

[0108] 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。

[0109] 通过弯曲的或阶梯式的反射面,光能够以极大提高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。

[0110] 在根据本发明的另一显示装置中,在照明装置和显示区域之间设置至少一个功能元件。此外,在根据本发明的另一显示装置中,在至少两个光学式射束成形装置之间,优选在两个光学式射束成形装置之间的空间中设置至少一个功能元件。

[0111] 上述的布置能够实现使用在照明装置和显示区域之间的空间以及在用于至少一个功能元件的至少两个光学式射束成形装置之间的空间。因此,能够实现限制构造高度并

且因此节省用于例如功能元件的构造层。因此,具有至少一个功能元件的待构成的显示装置的高度和重量减小。

[0112] 在根据本发明的另一显示装置中,设置在光学式射束成形装置之间的至少一个功能元件具有多边形的或多面体的形状,其中,多边形的或多面体的形状增大两个照明区域之间的非照明区域的表面。借助于增大表面,用于例如太阳能元件的较大的面是可用的,太阳能元件用于将太阳能转换成电能。由于放大的表面,可以产生或者转化更多能源,由此,具有至少一个功能元件的显示装置的效率提高。

[0113] 显然地,能够实现,在至少一个功能元件中统一多个不同的功能,例如温度传感器,间距传感器,压力传感器,气体传感器和/或图像传感器。

[0114] 在根据本发明的另一显示装置中可能的是,功能元件的上述的特性和优点与光源一起统一在唯一的照明区域中。这表示,功能元件和光源共享一个照明区域,由此,能够实现进一步的微型化。因此,不仅可以给照明区域配置传感器而且可以配置光源。光源、照明区域以及功能元件的上述的特征和优点在该根据本发明的显示装置中能够类似地应用。

[0115] 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

[0116] 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%,

[0117] 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,

[0118] 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,

[0119] 图4a-6d: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:

[0120] 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

[0121] 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;

[0122] 图7:基于图1的根据本发明的显示装置的放大局部图,补充了功能元件,

[0123] 图8a和8b:基于图3a和3b的分别具有功能元件的根据本发明的显示装置的局部视图,

[0124] 图9a,9b和9c:补充了功能元件的图4a和两个图4d,和

[0125] 图10:具有功能元件的图5d。

[0126] 附图标记列表

[0127]	1	显示装置
[0128]	2	显示装置的显示区域
[0129]	8	基底
[0130]	9	非照明区域
[0131]	10	像素
[0132]	11	间距
[0133]	11.1	间距11的1/3
[0134]	12	照明区域
[0135]	13	散射元件
[0136]	14	颜色过滤元件
[0137]	20	照明装置
[0138]	21	光源
[0139]	22	光源的主动的照明区域
[0140]	30	光学式射束成形装置
[0141]	31	光学式集中器
[0142]	32	光学式集中器的输入端
[0143]	33	光学式集中器的输出端
[0144]	34	光学式瞄准仪
[0145]	35	光学损失
[0146]	36	光学式瞄准仪的输出角度
[0147]	37	光学式集中器的输入角度
[0148]	40.1	功能元件
[0149]	40.2	功能元件/太阳能元件
[0150]	40.3	功能元件/射束成形元件
[0151]	40.4	功能元件/射束探测装置
[0152]	50	观察者
[0153]	51	入射角

具体实施方式

[0154] 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。

[0155] 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。

[0156] 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。

[0157] 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)。

[0158] 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。

[0159] 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。

[0160] 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。

[0161] 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。

[0162] 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、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。

[0163] 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。

[0164] 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。

[0165] 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。

[0166] 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。

[0167] 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。

[0168] 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。

[0169] 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。

[0170] 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。

[0171] 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)。

[0172] 关于图7请参阅对图1的说明,其中,图7不同在于,所述显示装置附加地具有功能元件40。示出的功能元件40.1设置在照明区域2之间或者在非照明区域9上。

[0173] 功能元件40.1的这里未示出的布置和大小示例地理解。因此,功能元件40.1能够设置在重复的图案中,由此能够使用在照明区域12之间的多个区域。功能元件40.1的大小和形状也是可变的。显然地,任意多边形的形状也是可能的。

[0174] 在图7示出的功能元件40.1能够例如是太阳能元件和/或传感器。传感器例如可以是温度传感器,间距传感器,压力传感器,气体传感器或图像传感器。太阳能元件用于将太阳能转换成电能,由此,通过例如电池充电延长或完全能够实现显示装置的能源供应。

[0175] 关于图8a和8b的说明,请参阅图3a和3b的说明,所述说明这里可被类推适用。图8a和8b的不同之处仅仅在于功能元件40.1,所述功能元件设置在非照明区域9上。在图8a和8b中,功能元件40.1安装在显示区域2的上侧上。但是也可能的是,功能元件40.1布置在下侧

上,也就是说,在背离观察者的一侧上。在具体的情况下,功能元件40.1设置为压电元件,更准确地说为压力传感器。借助于压力传感器可以实现例如高度计。通过压电元件也可能的是,产生呈振动形式的触觉反馈。

[0176] 关于图9a的说明参阅图4a的图说明,所述图说明这里同样适用。此外,图9a具有在照明装置20的两个光源21之间的功能元件40.1。功能元件40.1设置在非照明区域9上并且设置为气体传感器。

[0177] 图4d的说明同样也适用于图9b的说明,其中,图9b扩充到包括两个功能元件40.1和40.2。在功能元件40.1在两个光源21之间设置在照明装置20的基底8上并且设置为电容传感器时,另一功能元件40.2构成太阳能元件。为了增大功能元件40.2或者太阳能元件的表面并且因此增加能源产出,功能元件40.2多边形的形状。多边形成形的,三角形的功能元件40.2也构成显示区域2的在两个照明区域12之间的整个非照明区域9。借助于上述的设计,能够以简单的方式实现,在光学式射束成形装置30,基底8和照明区域12之间的空间的利用,由此,实现薄的和节省重量的构造形式。显然地,功能元件40.2也仅仅需要显示区域2的非照明区域9的一部分。

[0178] 此外,图4d的说明也能够类推适用于图9c的说明,其中,图9c如图9b那样具有两个功能元件,在所述两个功能元件中,功能元件40.3构成射束成形元件和功能元件40.4成为射束探测装置。

[0179] 透明的并且由透明材料构成的射束成形元件40.3设置在照明区域12之间并且在非照明区域9之间和连续光由于折射转向到射束探测装置40.4上。以这种方式,能够实现光场摄像机,所述光场摄像机可以由多个功能元件40.3和40.4构成。因此场景的可用的、从多于一个方向射到镜头或者射束成形元件40.3上的光,成像到射束探测装置40.4或者图像传感器上。

[0180] 与传统的摄像机不同的是,光场摄像机不仅仅检测射到图像传感器或者射束探测装置40.4上的光束的位置和强度,而是也检测光束射入的方向。因此,可以进行所谓的光场测量。因此,借助于在图9c中示出的设计能够实现,以简单的方式将多个镜头或者射束成形元件40.3布置在图像传感器或者射束探测装置40.4的前面。

[0181] 有利地,在光场摄像机上高的景深,没有等待聚焦过程和附加地适配被接收的物体或者图像的焦平面。

[0182] 射束成形元件40.3在图9c中设置在两个照明区域12之间和半球形地构造,但是射束成形元件也可以视应用情况而定具有其它形状。因此,例如多边形的形状也是可能的。射束探测装置40.4设置在基底8上并且在两个光源21之间,并且在目前的情况下是光场传感器,所述光场传感器如之前所述的那样检测光束的位置和强度,而且也检测光束的方向。示例的光束通过不连续的虚线示出,所述虚线射到射束成形元件40.3上,被所述射束成形元件折射并且继续转向到射束探测装置40.4上。

[0183] 此外,借助于功能元件40.3和40.4示出的布置方案能够实现构建(例如物体的)复印件,由此,同样能够实现一般摄像机的功能。

[0184] 关于图10的说明参阅图5a-5d和特别是图5d的说明,所述图5a-5d和特别是图5d的说明同样能够应用在这里。显示区域2的左边非照明区域9的下面布置有功能元件40.1,其中,右边非照明区域9与图9b相同地设计。相关地,多边形成型的功能元件40.2为了简洁起

见参阅图9b的说明,图9b的说明同样能够被用在这里。左边的功能元件40.1构成为压电元件,所述压电元件可以产生触觉反馈并且同时作为压力传感器起作用。因此,由此可以探测用户在显示装置1上的输入并且同时产生对于所进行的输入的触觉反馈。

[0185] 显然地,对于图7-10的实施形式也可能的是,将多个不同的功能,例如气体传感器和压力传感器,统一在一个功能元件中。

[0186] 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 $0.2\mu\text{m}$ 和 $1.0\mu\text{m}$ 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。

[0187] 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。

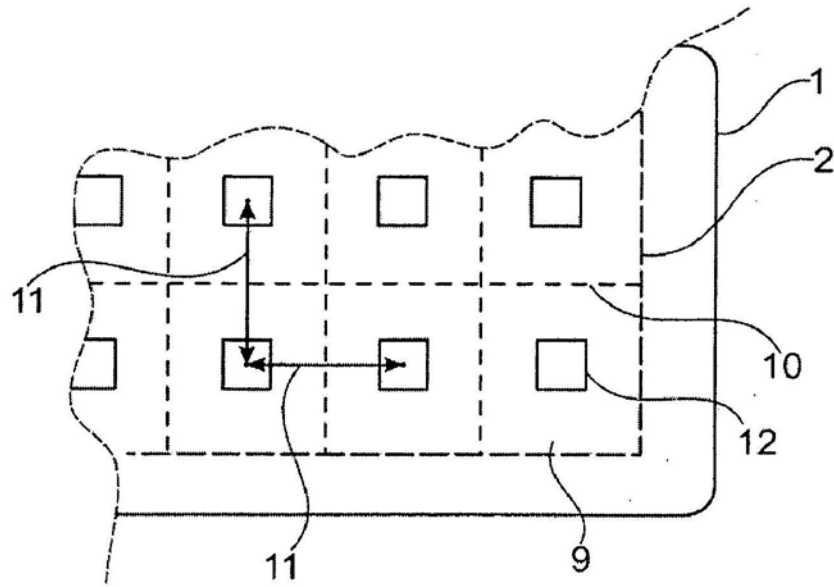


图1

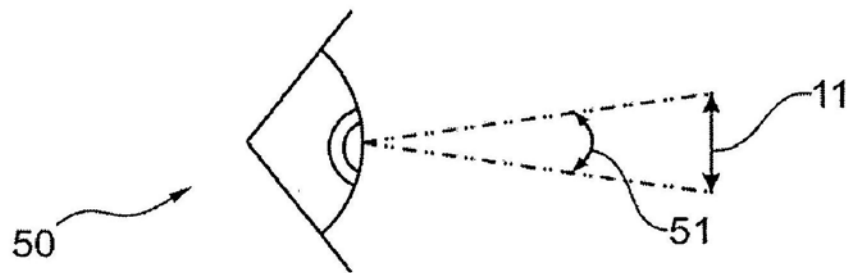


图2

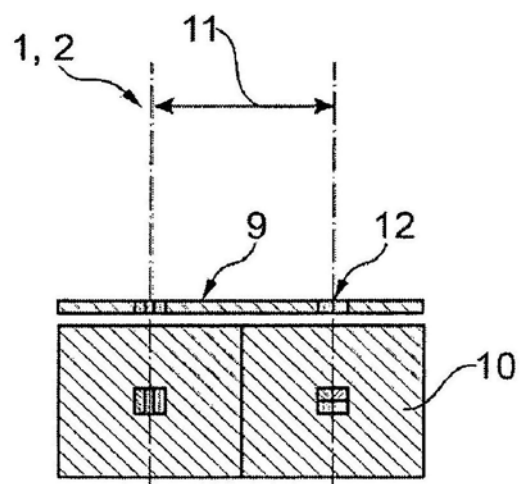


图3a

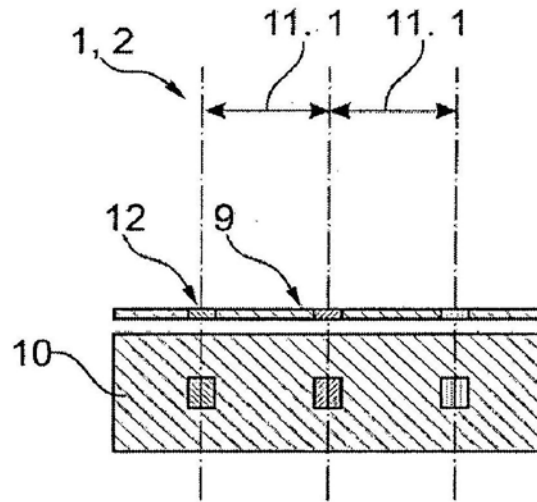


图3b

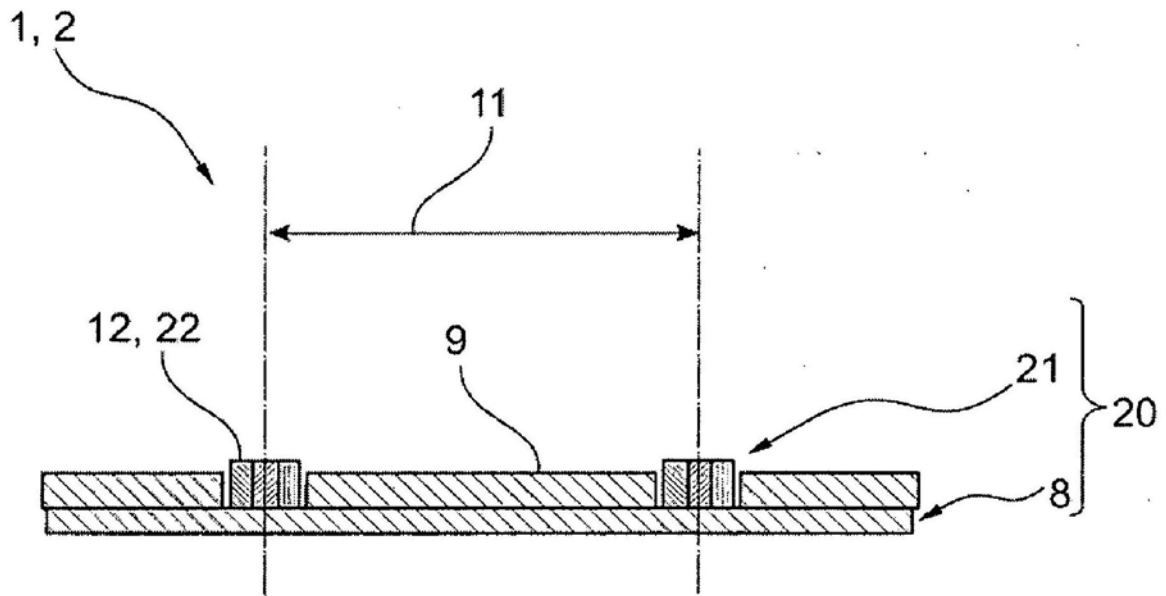


图4a

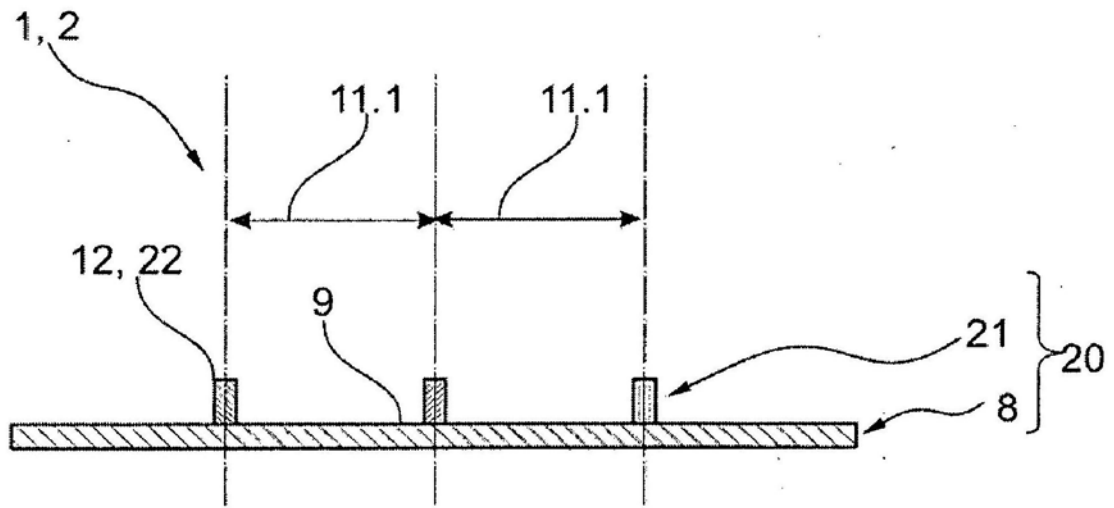


图4b

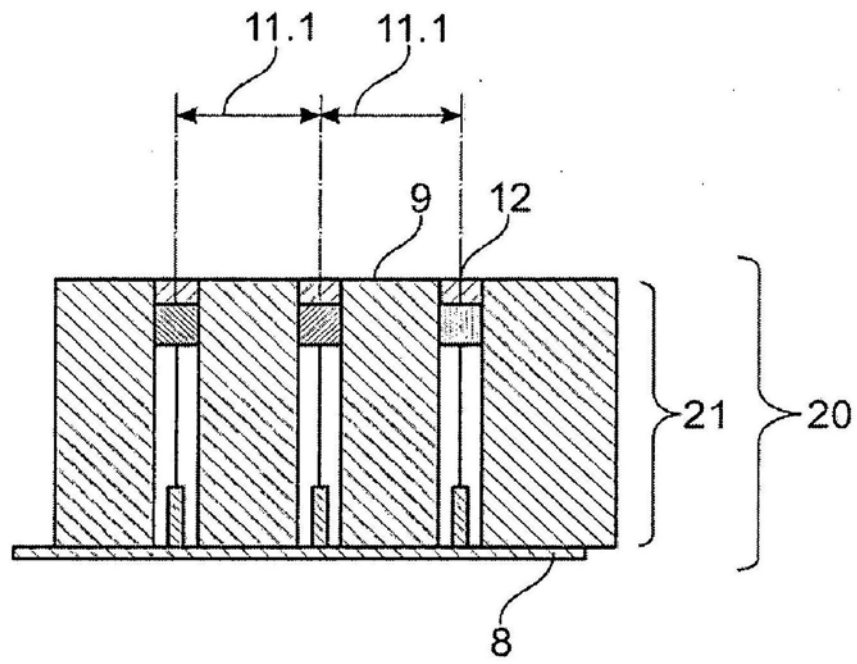


图4c

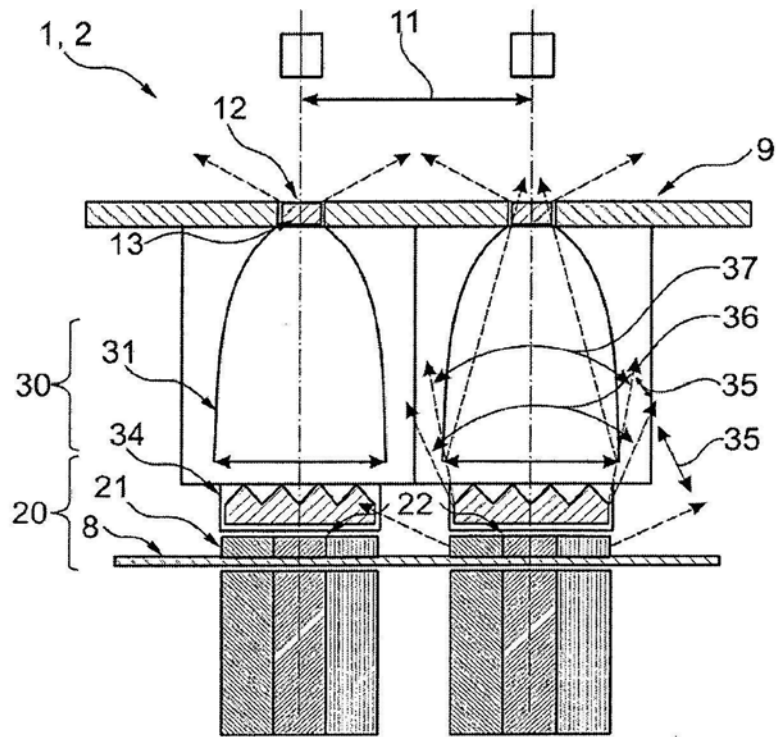


图5a

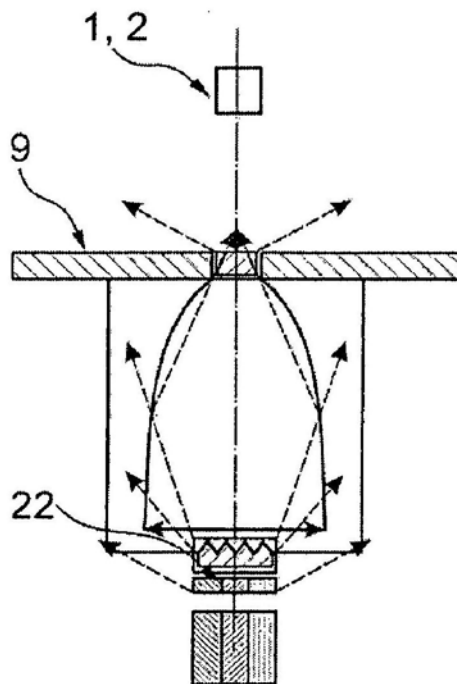


图5b

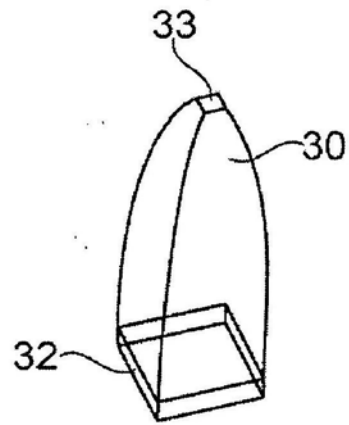


图5c

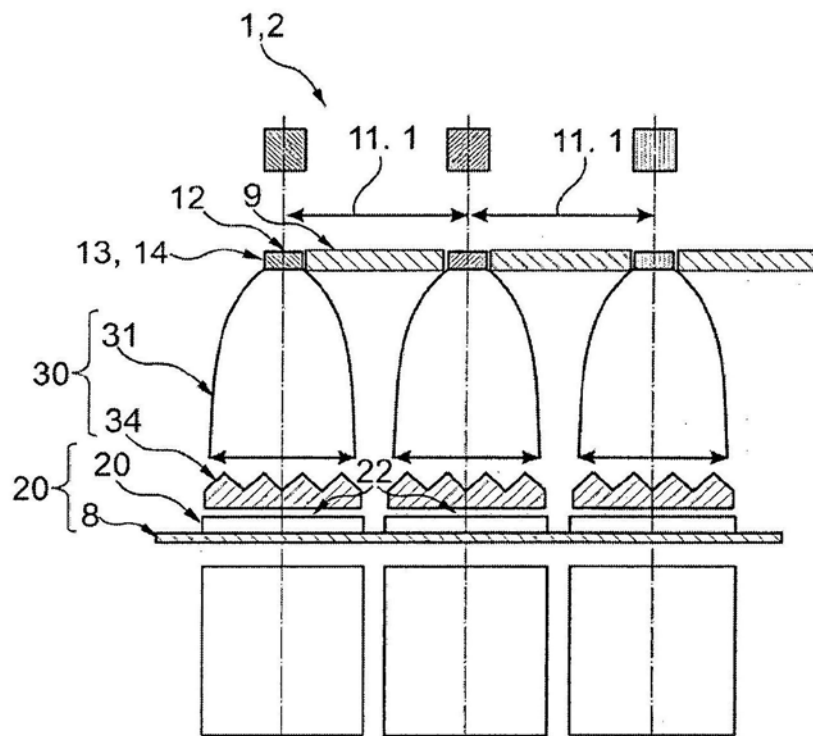


图5d

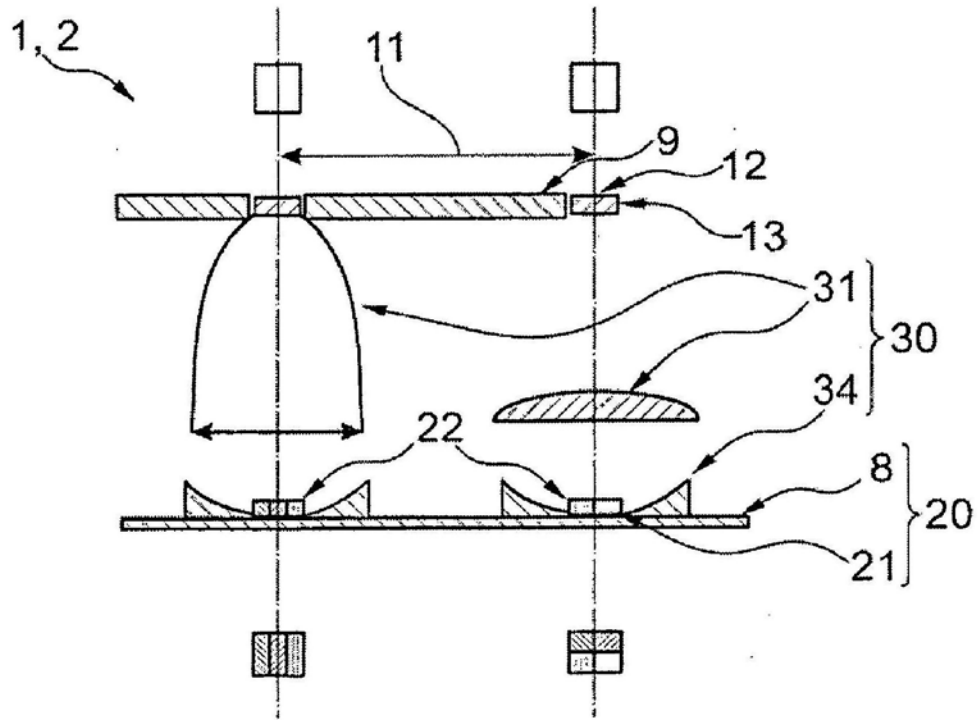


图6a

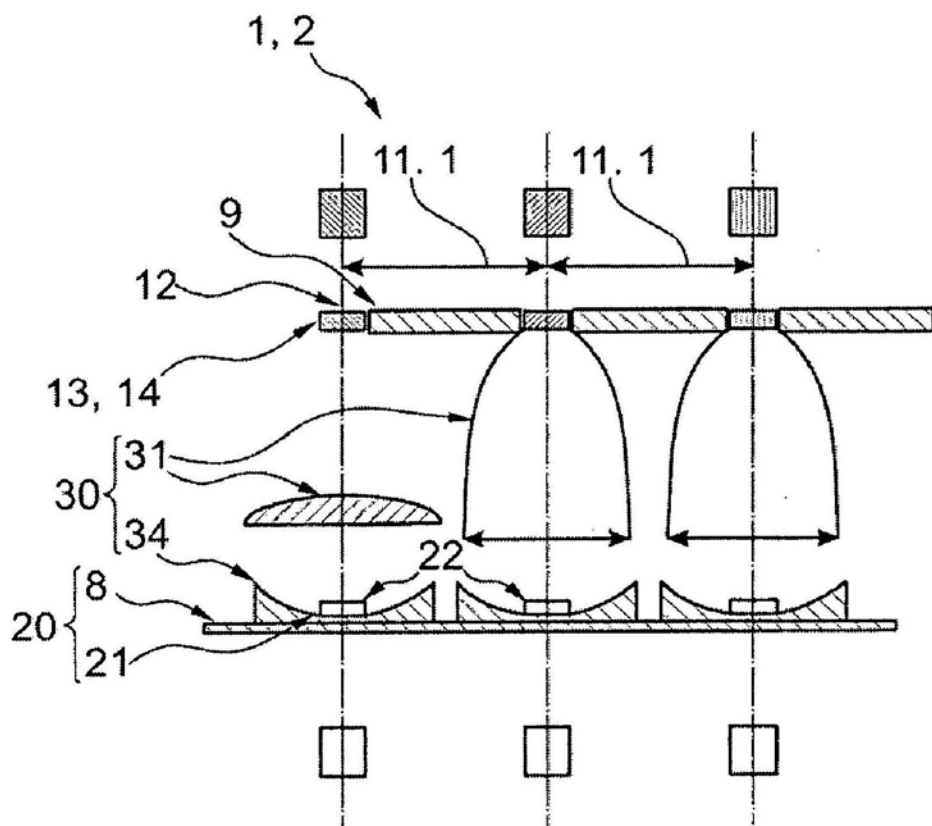


图6b

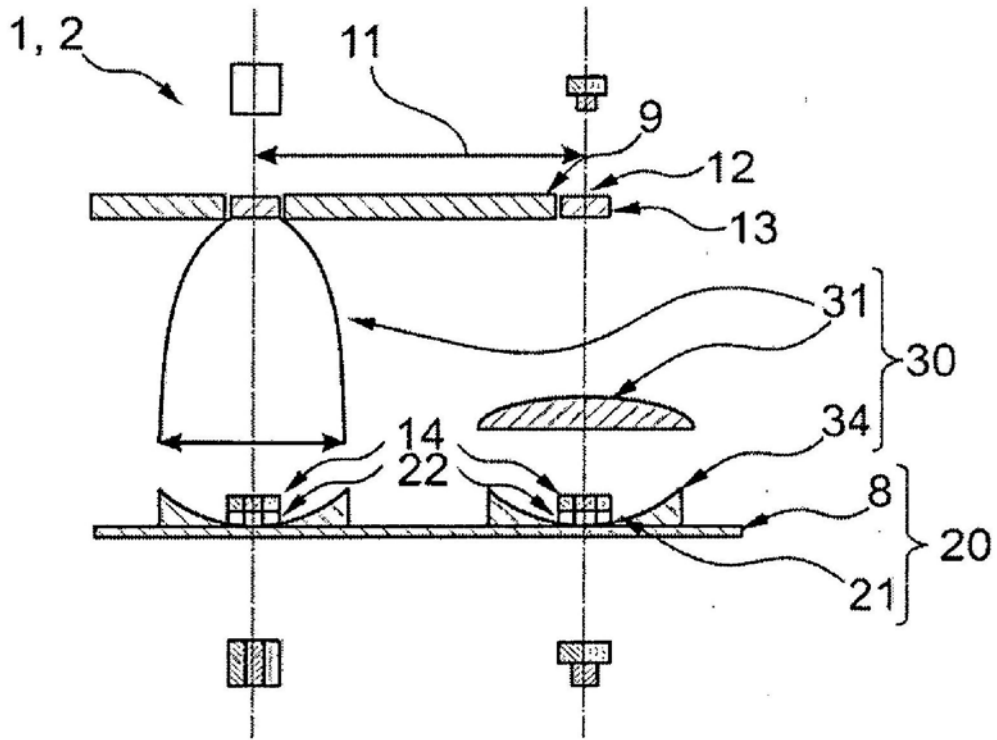


图6c

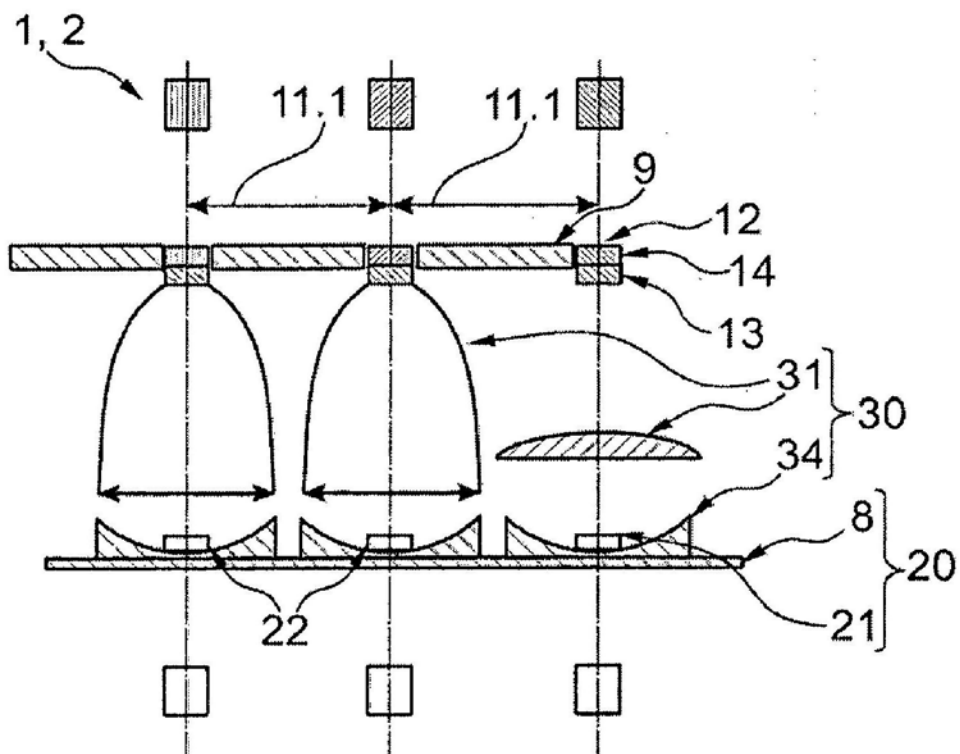


图6d

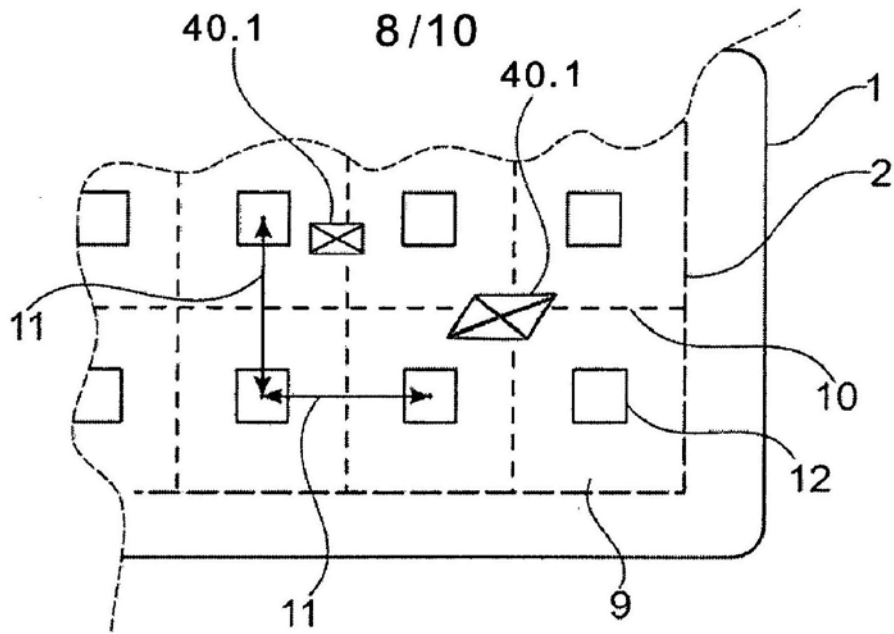


图7

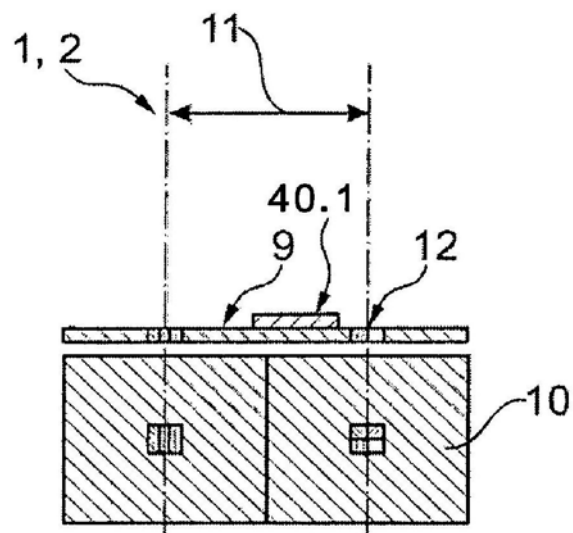


图8a

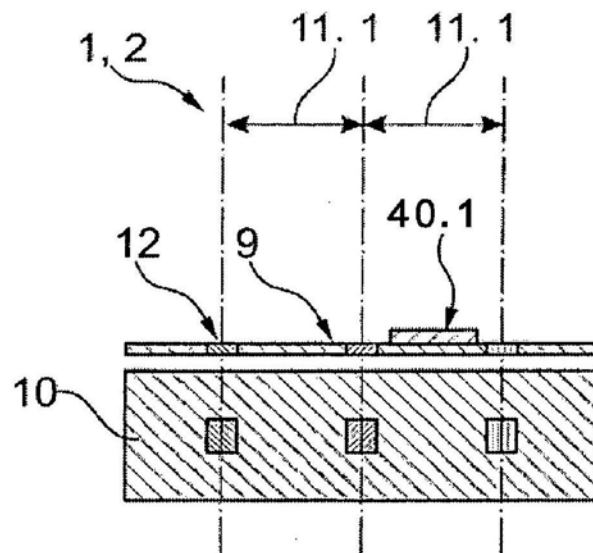


图8b

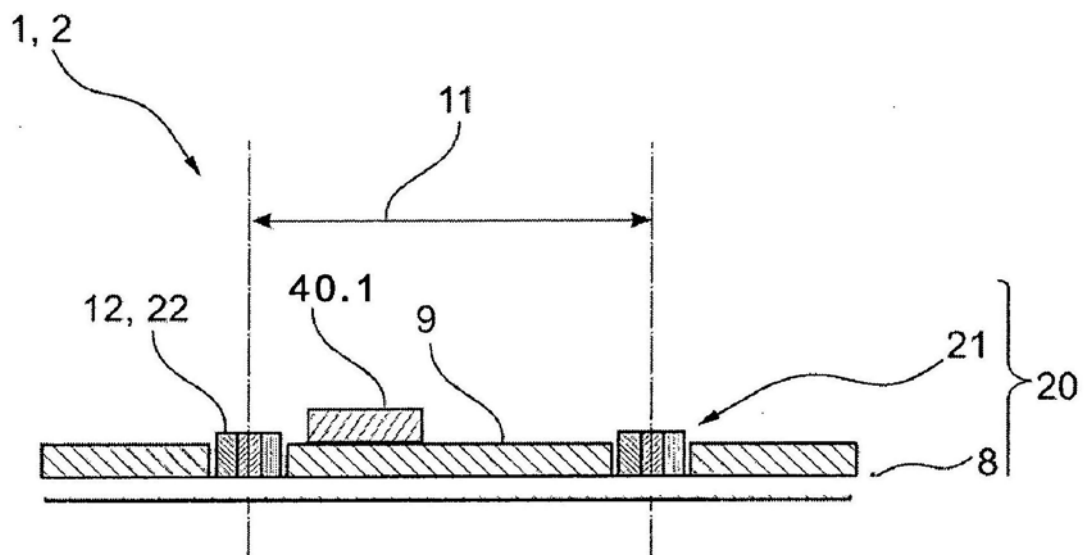


图9a

