



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106707624 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201710141954.8

(22)申请日 2017.03.10

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王维 周珊珊 杨亚锋 陈小川
谭纪风

(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 柴亮 张天舒

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

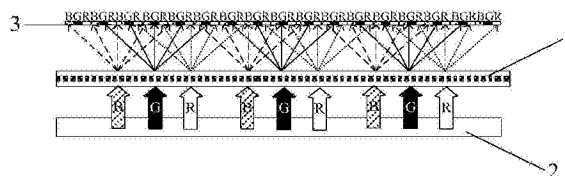
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种显示器件、背光源、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示器件、背光源、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的TFT-LCD使用吸收型彩膜致使光效比较低,背光功耗高的问题。本发明的显示器件中包括准直光源和衍射光学元件,其利用衍射光学元件在远离所述准直光源的一面呈现像素图案。当该显示器件用于显示装置时,显示装置的显示面板中无需设置彩膜,这样相当于把背光源的光效提高到了100%,因此可以大大降低背光源的功耗。本发明的显示器件适用于各种显示装置。



1. 一种显示器件,其特征在於,包括准直光源和设于所述准直光源的出光面上方的衍射光学元件,其中,所述衍射光学元件可将所述准直光源发出的准直光整形,以使所述准直光在远离所述准直光源的一面呈现像素图案。

2. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在於,垂直于所述出光面的方向为第一方向,所述准直光的传播方向与第一方向的夹角为 $0-30^{\circ}$ 。

3. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在於,所述准直光源包括多个阵列排布的并联连接的激光器,所述激光器包括第一原色激光器、第二原色激光器、第三原色激光器。

4. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在於,所述准直光源包括辅助光准直部件和设于所述辅助光准直部件一侧的LED光源,所述辅助光准直部件用于将所述LED光源发出的光转变为射向所述衍射光学元件的第一原色准直光、第二原色准直光、第三原色准直光。

5. 根据权利要求1所述的显示器件,其特征在於,所述衍射光学元件包括多个台阶,在垂直于所述出光面的方向上,所述台阶的尺寸范围为10纳米-90微米。

6. 一种背光源,其特征在於,包括权利要求1-5任一项所述的显示器件。

7. 根据权利要求6所述的背光源,其特征在於,所述显示器件为权利要求3所述的显示器件,所述背光源还包括背板,所述激光器焊接于所述背板上。

8. 一种显示装置,其特征在於,包括权利要求1-5任一项所述的显示器件。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在於,所述显示装置包括显示面板和背光源,其中,所述衍射光学元件设于所述显示面板内部或者外部,所述背光源为所述准直光源。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其特征在於,所述显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板,其中,靠近所述背光源的为第一基板,所述衍射光学元件通过光刻或纳米压印或光致聚合物全息曝光工艺形成于所述第一基板或者第二基板靠近或者远离所述准直光源的一面上。

一种显示器件、背光源、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示器件、背光源、显示装置。

背景技术

[0002] 传统的薄膜晶体管液晶显示器(TFT-LCD, Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,)包括阵列基板和与该阵列基板相对设置的彩膜基板,以及在该阵列基板和该彩膜基板之间填充的液晶;其工作原理是:彩膜基板上设置的公共电极与阵列基板上的像素电极之间的电场驱动液晶旋转,通过电压变化调整该电场的强度,从而控制液晶材料的扭转角度,进而控制该液晶区域的透光量,最终获得图像。

[0003] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:传统的TFT-LCD使用吸收型彩膜来产生不同的颜色,光效比理论最大值为33%,光效比较低,相应地背光功耗比较高。

发明内容

[0004] 本发明针对现有的TFT-LCD使用吸收型彩膜致使光效比较低,背光功耗高的问题,提供一种显示器件、背光源、显示装置。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种显示器件,包括准直光源和设于所述准直光源的出光面上方的衍射光学元件,其中,所述衍射光学元件可将所述准直光源发出的准直光整形,以使所述准直光在远离所述准直光源的一面呈现像素图案。

[0007] 其中,本发明中所述衍射光学元件(Diffractive Optical Elements, DOE)是基于光波的衍射理论,利用计算机辅助设计,并用利用现代微纳加工工艺,在基片或传统光学器件表面上制备台阶型或连续浮雕结构,形成纯位相、且有极高衍射效率的一类衍射型光学元件。

[0008] 该类衍射型光学元件也可以通过对光致聚合物膜层进行全息曝光,控制膜层中的折射率分布,形成折射率调制型的衍射光学元件。

[0009] 优选的是,垂直于所述出光面的方向为第一方向,所述准直光的传播方向与第一方向的夹角为 $\pm 10^\circ$ 。

[0010] 其中,本发明中所述准直光源是指该光源射出的光是平行光,平行光的发散角小于 20° 。

[0011] 优选的是,所述准直光源包括多个阵列排布的并联连接的激光器,所述激光器包括第一原色激光器、第二原色激光器、第三原色激光器。所述LED芯片需要封装准直透镜。

[0012] 优选的是,所述准直光源包括辅助光准直部件和设于所述辅助光准直部件一侧的LED光源,所述辅助光准直部件用于将所述LED光源发出的光转变为射向所述衍射光学元件的第一原色准直光、第二原色准直光、第三原色准直光。

[0013] 优选的是,所述衍射光学元件包括多个台阶,在垂直于所述出光面的方向上,所述台阶的高度范围为50纳米-5微米,在平行于所述出光面的方向上,所述台阶的宽度范围为

50纳米-3微米,台阶的高度和宽度一般不一致。

[0014] 对于基于光致聚合物膜层的折射率调制型的衍射光学元件,光致聚合物的折射率调制范围0.005-0.5(常见材料~0.02),膜层厚度300纳米-5毫米,具体厚度由具体设计(设计中所需的 $\Delta n*d$)以及所选材料决定。一般可以选择(但不限定) $(n_{\max}-n_{\min}) * h_{\text{光栅}}$ [或者 $n_{\text{平均}} * h_{\text{光栅}}$,或者 $(n_{\text{平均}}-1) * h_{\text{光栅}}$] = λ 、 $\lambda/2$ 、 $\lambda/3$ 、 $\lambda/4$ 、 $\lambda/6$ 或 $\lambda/8$ 等。折射率调制的最小单元的尺寸50纳米-3微米。

[0015] 本发明还提供一种背光源,包括上述的显示器件。

[0016] 优选的是,所述背光源还包括背板,所述激光器焊接于所述背板上。

[0017] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的显示器件。

[0018] 优选的是,所述显示装置包括显示面板和背光源,其中,所述衍射光学元件设于所述显示面板内部或者外部,所述背光源为所述准直光源。

[0019] 优选的是,所述显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板,其中,靠近所述背光源的为第一基板,所述衍射光学元件通过光刻或纳米压印或对光致聚合物膜层进行全息曝光形成于所述第一基板或者第二基板靠近或者远离所述准直光源的一面上。

[0020] 本发明的显示器件中包括准直光源和衍射光学元件,其利用衍射光学元件在远离所述准直光源的一面呈现像素图案。当该显示器件用于显示装置时,显示装置的显示面板中无需设置彩膜,这样相当于把背光源的光效提高到了100%,因此可以大大降低背光源的功耗。本发明的显示器件适用于各种显示装置。

附图说明

[0021] 图1为本发明的实施例1的显示器件的结构示意图;

[0022] 图2-8为本发明的实施例2的显示器件的结构示意图;

[0023] 图9-10为本发明的实施例3的背光源的结构示意图;

[0024] 图11-17为本发明的实施例4显示装置的结构示意图;

[0025] 图18-19为本发明的实施例2的衍射光学元件的结构示意图;

[0026] 其中,附图标记为:1、衍射光学元件;2、准直光源;21、激光器;22、辅助光准直部件;23、LED光源;24、膜片;3、像素图案;4、背光源;41、背板;5、显示面板;51、第一基板;52、第二基板;53、液晶。

具体实施方式

[0027] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0028] 实施例1:

[0029] 本实施例提供一种显示器件,如图1所示,包括准直光源2和设于所述准直光源2的出光面上方的衍射光学元件1,其中,所述衍射光学元件1可将所述准直光源2发出的准直光整形,以使所述准直光在远离所述准直光源2的一面呈现像素图案3。

[0030] 本实施例的显示器件利用衍射光学元件1在远离所述准直光源2的一面呈现像素图案3。当该显示器件用于显示装置时,显示装置的显示面板中无需设置彩膜,这样相当于把背光源的光效提高到了100%,因此可以大大降低背光源的功耗。本发明的显示器件适用

于各种显示装置。

[0031] 实施例2:

[0032] 本实施例提供一种显示器件,如图2所示,包括准直光源2和设于所述准直光源2的出光面上方的衍射光学元件1,所述衍射光学元件1可将所述准直光源2发出的准直光整形,以使所述准直光在远离所述准直光源2的一面呈现像素图案3。以垂直于所述出光面的方向作为第一方向,所述准直光的传播方向与第一方向的夹角为 $\pm 10^\circ$ 。

[0033] 也就是说,本实施例中准直光源2射出的光是平行光,平行光的发散角小于 20° ,优选的是,平行光的发散角小于 10° ,更选的是,平行光的发散角小于 5° 。其中,平行光的发散角越小越利于精准的呈现像素图案3。从图2的示意中可以看出,一个准直光源2可以相应的变成为多个像素的图案,因此像素分辨率较高。

[0034] 作为本实施例中的一种可选实施方案,准直光源2采用多个阵列排布的并联连接的激光器21,所述激光器21包括第一原色激光器、第二原色激光器、第三原色激光器。

[0035] 具体的,激光器21可采用半导体激光器芯片颗粒,其材料可选自In-Ga-N、Al-Ga-N、In-Ga-As、Al-Ga-As、In-P、In-Ga-As-P、CdS、ZnS等,其结构可选自同质结、单异质结、双异质结、量子阱等。激光器21的功率在 $10\mu\text{W}$ - 900mW 之间,图2至图5以第一原色激光器、第二原色激光器、第三原色激光器分别为蓝色(B)激光器、绿色(G)激光器、红色(R)激光器为例进行说明,R、G、B的激光器21可交替排列,次序不限,如图3、图4所示,分布方式可以为均匀分布,也可如图5、图6所示,为团簇分布,但不限于这两种分布方式。R、G、B的激光器21连接方式,可以如图3、图5所示,为异色共线并联,也可如图4、图6所示,为同色共线并联。可以理解的是激光器21还可以为R、G、B、W模式。

[0036] 特别的,以上所述激光器也可以使用相应颜色的LED光源替代,此时需要在LED光源上封装相应的准直透镜。

[0037] 即作为本实施例中的另一种可选实施方案,所述准直光源2包括辅助光准直部件22和设于所述辅助光准直部件22一侧的LED光源23,所述辅助光准直部件22用于将所述LED光源23发出的光转变为射向所述衍射光学元件1的第一原色准直光、第二原色准直光、第三原色准直光。

[0038] 本实施例中,LED光源23为LED或OLED,(LED或OLED的出光侧可以选择使用准直透镜,或者LED光源23可以为激光器),其与辅助光准直部件22配合使用发出准直光,参考图7、图8,辅助光准直部件22为光波导,具体的,可以选用图7所示的共用光波导,也可以选用图8所示的分用光波导。光波导可以为单模波导,也可以为多模波导,其中,单模波导出光准直度较高,但总的光效偏低;多模光波导的出光准直度较低,但总的光效偏高。光波导的出光耦合光栅的周期满足以下条件:

$$[0039] \quad N_{\text{mode}}^{\text{eff}} \frac{2\pi}{\lambda} = m \frac{2\pi}{P}, \quad m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

[0040] 其中,N为所选定波导模式的等效折射率, λ 为真空波长,P为光栅周期。

[0041] 优选的是,所述衍射光学元件1包括多个台阶,在垂直于所述出光所在面的方向上,所述台阶的高度范围为50纳米-5微米,在平行于所述出光面的方向上,所述台阶的宽度范围为50纳米-3微米,台阶的高度和宽度一般不一致。

[0042] 对于基于光致聚合物膜层的折射率调制型的衍射光学元件,光致聚合物的折射率

调制范围0.005-0.5(常见材料~0.02),膜层厚度300纳米-5毫米,具体厚度由具体设计(设计中所需的 $\Delta n*d$)以及所选材料决定。一般可以选择(但不限定) $(n_{\max}-n_{\min}) * h_{\text{光栅}}$ [或者 $n_{\text{平均}} * h_{\text{光栅}}$,或者 $(n_{\text{平均}}-1) * h_{\text{光栅}}$] $=\lambda, \lambda/2, \lambda/3, \lambda/4, \lambda/6$ 或 $\lambda/8$ 等。折射率调制的最小单元的尺寸50纳米-3微米。

[0043] 其中,本实施例中通过控制DOE上的位相分布,实现对入射光的整形,以输出像素图案3。具体的,一方面可以如图18所示,通过控制台阶的高度来实现,此时台阶单元的尺寸高度为几十纳米到几十微米;另一方面也可以如图19所示,通过不同的占空比来实现,此时台阶高度均相同,从几十纳米到几微米不等,此外也可以通过调节膜层中的折射率分布来实现,折射率调制的最小单元的尺寸50纳米-3微米,通过FDTD、FEM、RCWA、FMM等光学仿真算法,结合遗传算法、傅里叶退火算法等数值优化算法,进行调整,迭代以得到相应的像素图案3。

[0044] 实施例3:

[0045] 本实施例提供一种背光源4,其包括上述实施例的显示器件。

[0046] 优选的是,所述背光源4还包括背板41。

[0047] 作为本实施例中的一种可选实施方案,如图9所示,显示器件通过光刻工艺或纳米压印工艺或光致聚合物全息曝光工艺制备到膜片24上,使用时,将具有该显示器件的膜片24贴附至背光源4的背板41上。

[0048] 作为本实施例中的另一种可选实施方案,如图10所示,准直光源2采用多个阵列排布的并联连接的激光器21,所述激光器21焊接于所述背板41上。

[0049] 其中,将该背光源4与显示面板5配合使用时,采用将膜片24贴附至背光源4的背板41上的实施方式中,DOE与显示面板5的像素阵列的对位精度稍低。而采用直接将激光器21焊接于所述背板41上的实施方式DOE与显示面板5的像素阵列具有较高的对位精度。

[0050] 实施例4:

[0051] 本实施例提供一种显示装置,如图11所示,包括上述实施例的显示器件。

[0052] 优选的是,所述显示装置包括显示面板5和背光源4,其中,所述衍射光学元件1设于所述显示面板5内部或者外部,所述背光源4为所述准直光源2。

[0053] 优选的是,所述显示面板5包括相对设置的第一基板51和第二基板52,第一基板51和第二基板52之间设有液晶53,其中,如图12至图14所示,靠近所述背光源4的为第一基板51,所述衍射光学元件1通过光刻或纳米压印形成于所述第一基板51或者第二基板52靠近或者远离所述准直光源2的一面上。

[0054] 本实施例的显示装置可呈现的像素图案3的形状可以为方形、矩形、圆形、椭圆、三角等。像素的排布可以为R、G、B或R、G、B、W的任何排列,具体的,像素的排布可以如图15至图17所示,但不限于此。可以理解的是,本发明中显示装置的显示面板中采用准直光源和衍射光学元件搭配起到彩膜的作用,因此相当于把背光源的光效提高到了100%,可以大大降低背光源的功耗,在实际使用中,为了使得出光颜色更绚丽,添加彩膜的方案也是可行的。

[0055] 显然,上述各实施例的具体实施方式还可进行许多变化;例如:准直光源的排布形式可以根据需要进行调整,其连接方式可以根据具体产品要求进行选择。

[0056] 实施例5:

[0057] 本实施例提供了一种显示装置,所述显示装置与上述实施例是显示装置类似,其

可以为：液晶显示面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0058] 可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

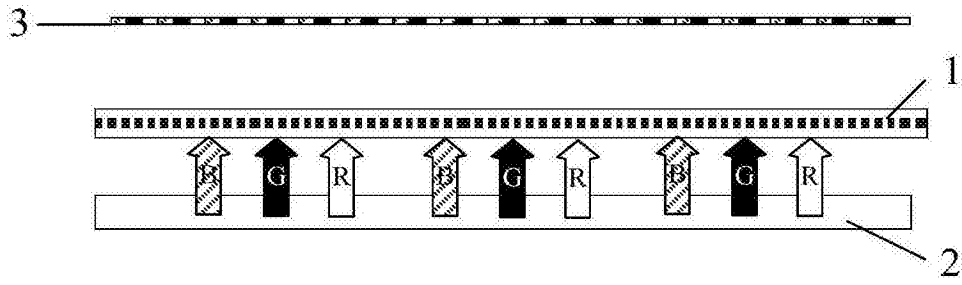


图1

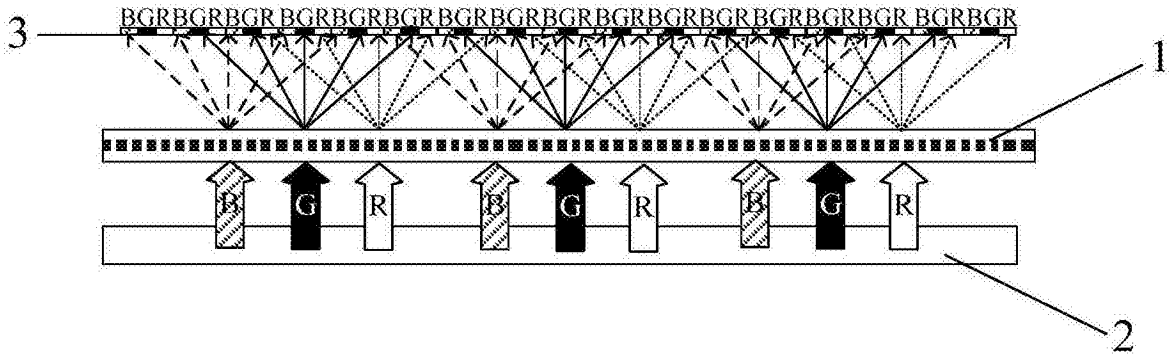


图2

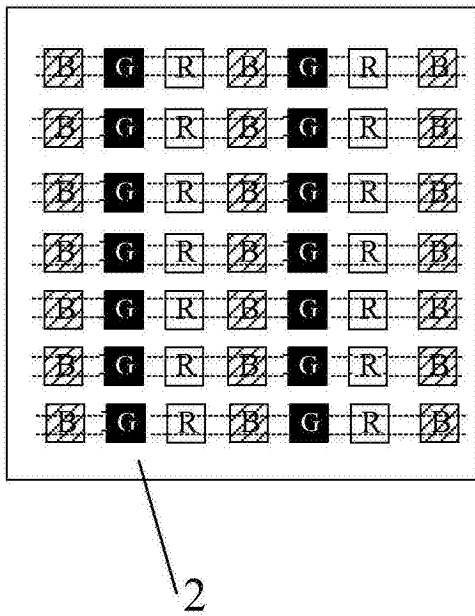


图3

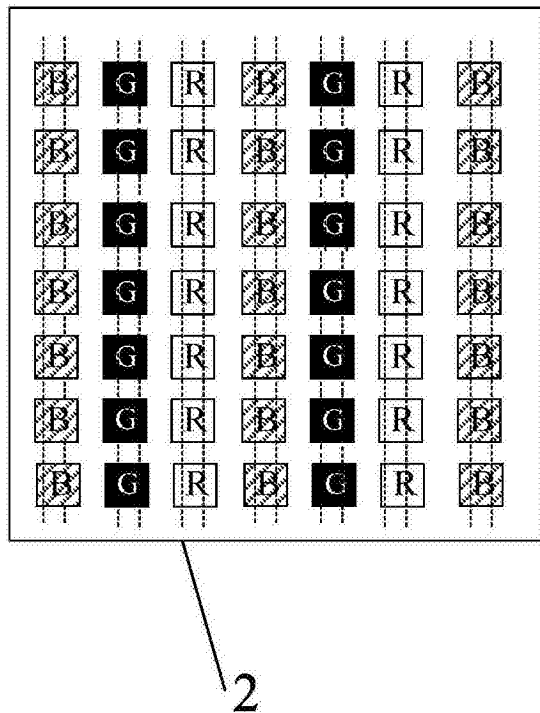


图4

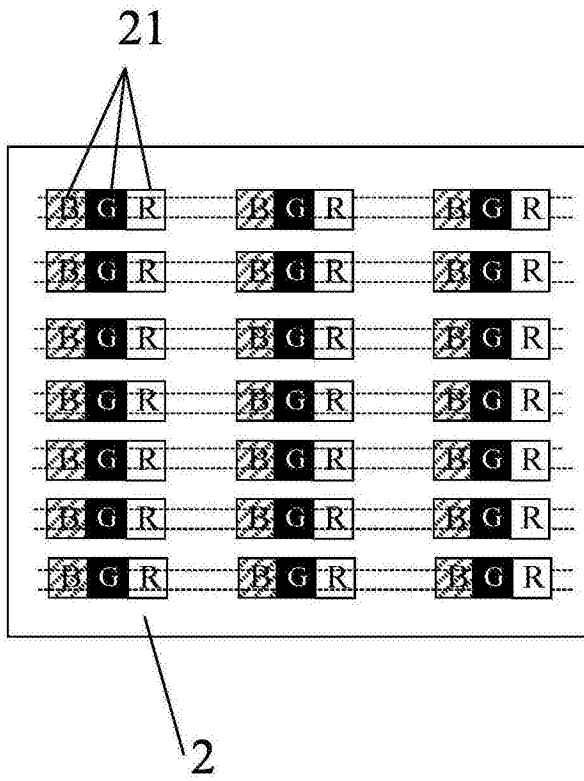


图5

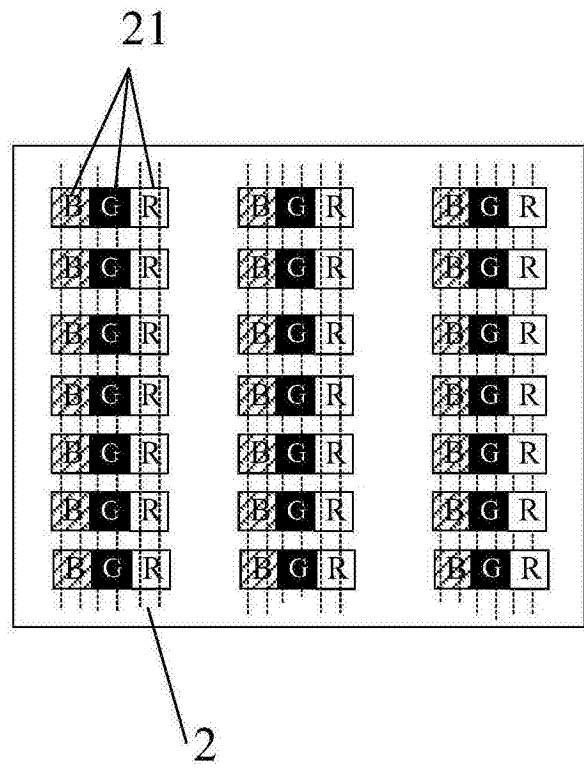


图6

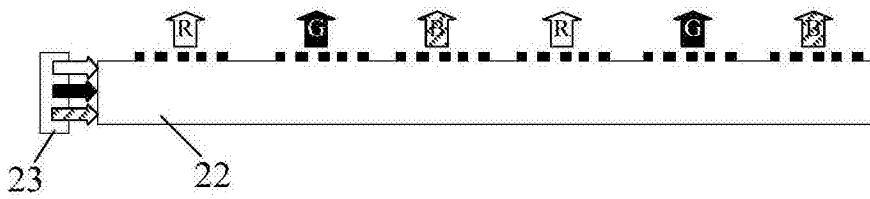


图7

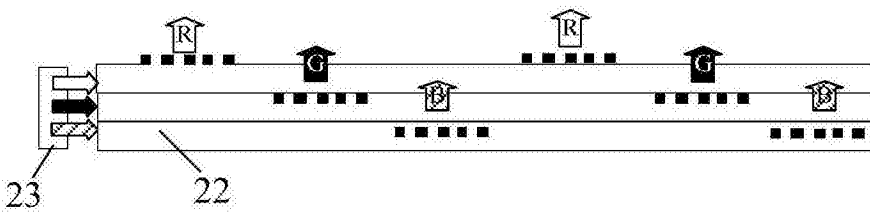


图8

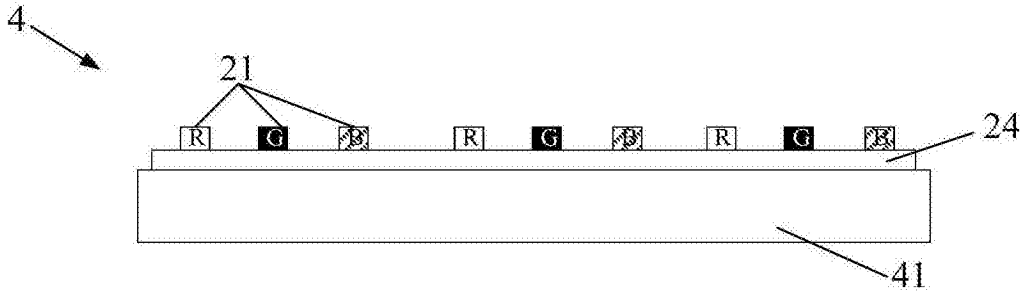


图9

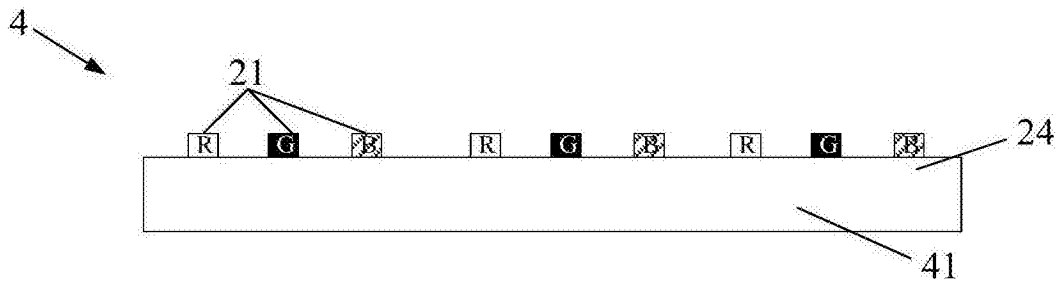


图10

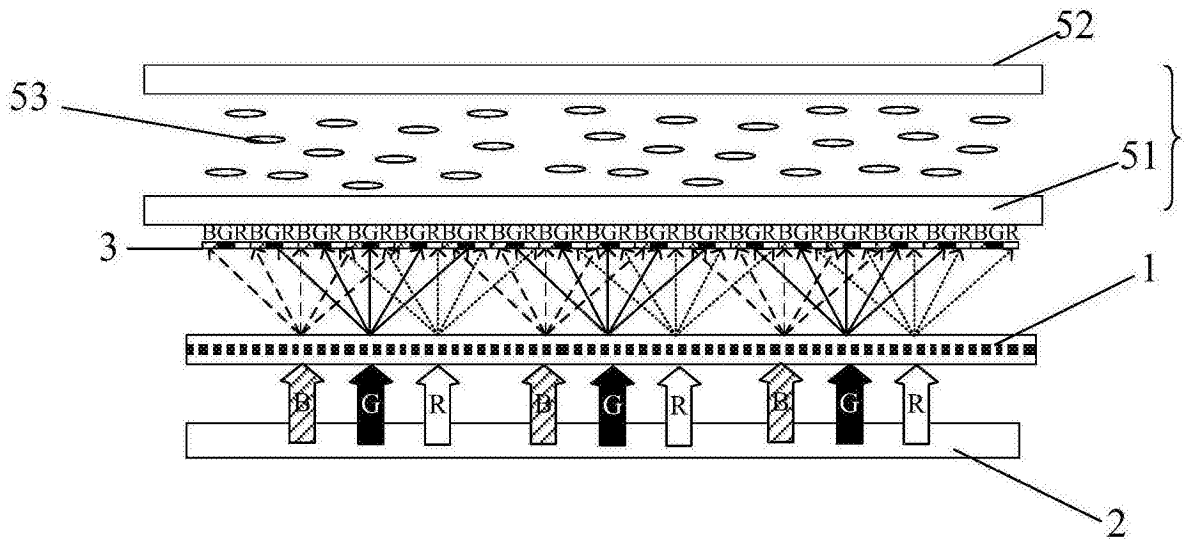


图11

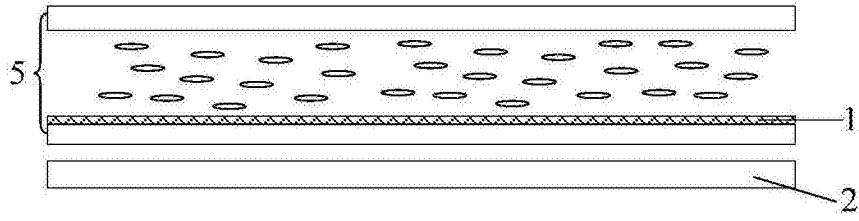


图12

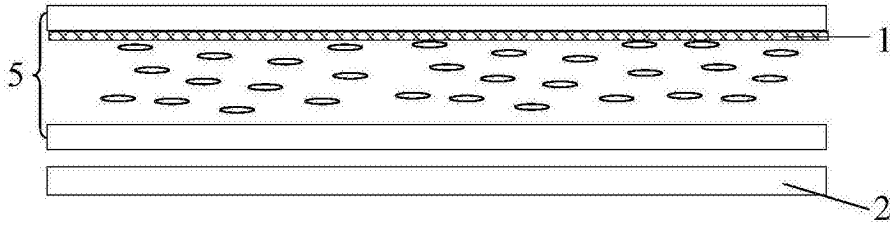


图13

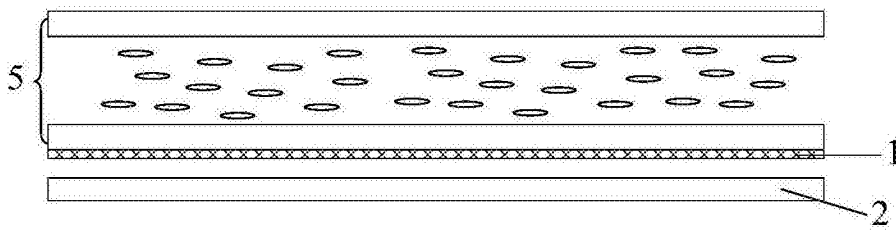


图14

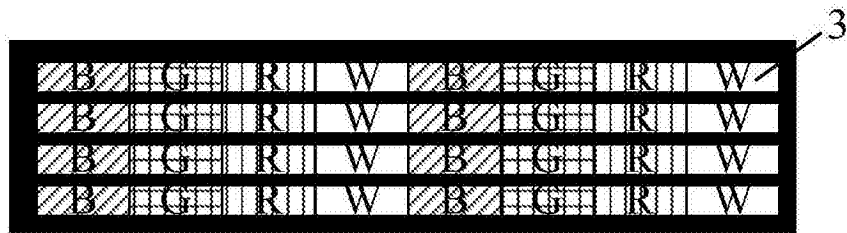


图15

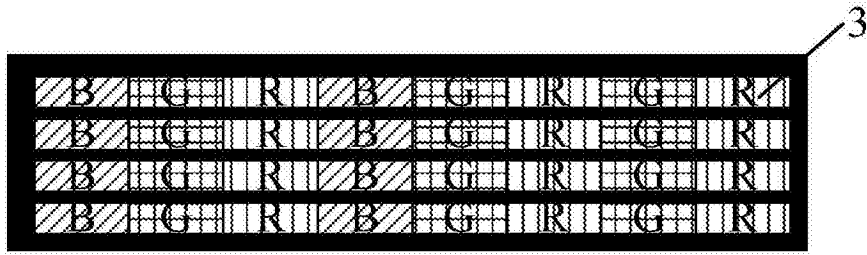


图16

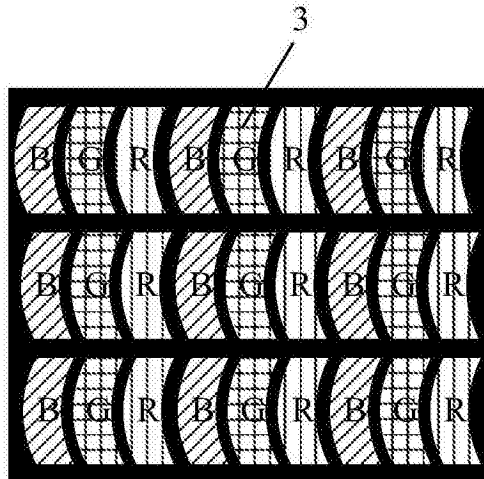


图17

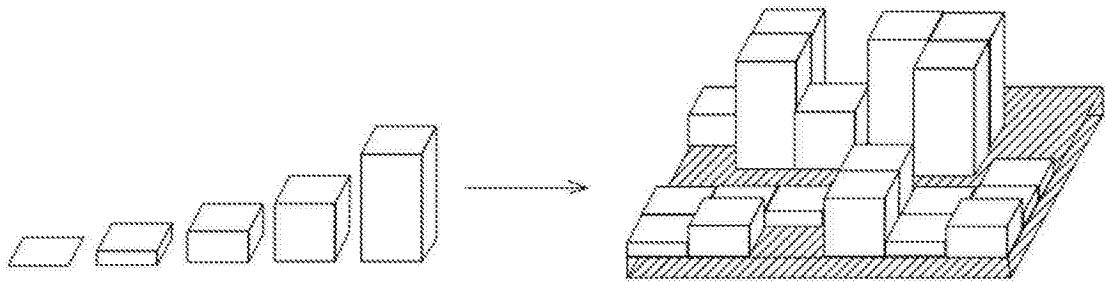


图18

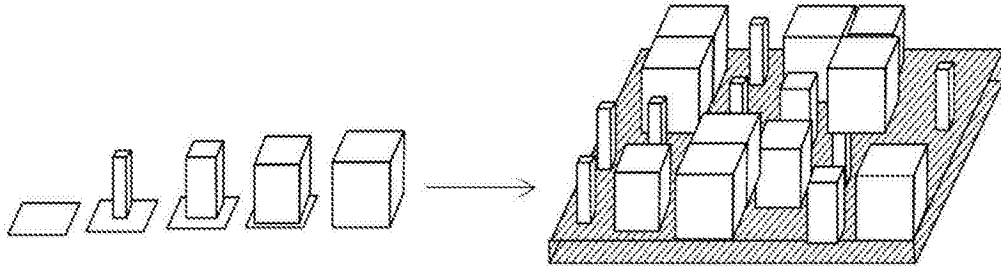


图19

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种显示器件、背光源、显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN106707624A | 公开(公告)日 | 2017-05-24 |
| 申请号 | CN201710141954.8 | 申请日 | 2017-03-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 | | |
| [标]发明人 | 王维 周珊珊 杨亚锋 陈小川 谭纪风 | | |
| 发明人 | 王维 周珊珊 杨亚锋 陈小川 谭纪风 | | |
| IPC分类号 | G02F1/13357 | | |
| 代理人(译) | 柴亮 张天舒 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种显示器件、背光源、显示装置，属于显示技术领域，其可解决现有的TFT-LCD使用吸收型彩膜致使光效比较低，背光功耗高的问题。本发明的显示器件中包括准直光源和衍射光学元件，其利用衍射光学元件在远离所述准直光源的一面呈现像素图案。当该显示器件用于显示装置时，显示装置的显示面板中无需设置彩膜，这样相当于把背光源的光效提高到了100%，因此可以大大降低背光源的功耗。本发明的显示器件适用于各种显示装置。

