



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103227 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201810961275.X

(22)申请日 2018.08.22

(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

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 段廷原 邹清华 姚固

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 许静 刘伟

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

G02F 1/11(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED显示单元、显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种OLED显示单元、显示面板及显示装置,该OLED显示单元包括:第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层,还包括位于所述发光层的出光侧的声光结构,所述声光结构在受到超声波作用后折射率能够发生变化。本发明实施例的OLED显示单元的光栅具有可调节性,可以大大提高可使用性。



1. 一种OLED显示单元,其特征在于,包括:第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层,还包括位于所述发光层的出光侧的声光结构,所述声光结构在受到超声波作用后折射率能够发生变化。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示单元,其特征在于,所述声光结构在接受到一频率的超声波后,在所述声光结构中形成光栅,能够将发光层出射的光束转换为衍射光束,所述衍射光束的波长与所述光栅的光栅常数相关。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示单元,其特征在于,OLED显示单元包括:第一OLED显示单元、第二OLED显示单元和第三OLED显示单元,所述第一OLED显示单元、所述第二OLED显示单元和所述第三OLED显示单元出射的衍射光束的波长不同,且所述第一OLED显示单元、所述第二OLED显示单元和所述第三OLED显示单元出射的衍射光束能够混光成白光。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示单元,其特征在于,所述第二电极为透明电极,所述第一电极为反光电极,所述声光结构位于所述第二电极背向所述第一电极的一侧。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示单元,其特征在于,所述OLED显示单元还包括:位于所述第二电极背向所述第一电极一侧的电声换能器,用于将高频驱动电信号转换成超声波,并向所述声光结构发射超声波,所述超声波的频率与所述高频驱动电信号的频率相关。

6. 根据权利要求5所述的OLED显示单元,其特征在于,所述OLED显示单元还包括:位于所述第二电极背向所述第一电极一侧的超声吸收器,用于吸收未被所述声光结构吸收的超声波。

7. 根据权利要求6所述的OLED显示单元,其特征在于,所述超声吸收器位于所述声光结构的第一侧,所述电声换能器位于所述声光结构的第二侧,所述第一侧与所述第二侧为相对的两侧。

8. 根据权利要求5所述的OLED显示单元,其特征在于,所述OLED显示单元还包括与所述电声换能器连接的驱动电源,用于向电声换能器输入高频驱动电信号。

9. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:声光结构,以及阵列排布在所述声光结构上的发光单元,所述发光单元至少包括:第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;

所述声光结构位于所述发光层的出光侧,所述声光结构在受到超声波作用后折射率能够发生变化。

10. 根据权利要求9所述的OLED显示面板,其特征在于,还包括:位于所述第二电极背向所述第一电极一侧的电声换能器和超声吸收器;

所述电声换能器用于将高频驱动电信号转换成超声波,并向所述声光结构发射超声波,所述超声波的频率与所述高频驱动电信号的频率相关;所述超声吸收器用于吸收未被所述声光结构吸收的超声波。

11. 根据权利要求10所述的OLED显示面板,其特征在于,所述超声吸收器位于所述声光结构的第一侧,所述电声换能器位于所述声光结构的第二侧,所述第一侧与所述第二侧为相对的两侧。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求9至11所述的OLED显示面板。

一种OLED显示单元、显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别涉及一种OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示单元、显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 目前,为了使得OLED结构出射光的色域更大,现有的OLED结构多采用布拉格光栅,但是,在现有的OLED结构中,布拉格光栅是固定的,一旦做成就无法更改,即光栅常数是固定的,所以现有的OLED结构没有很强的实用性,并且拉格光栅的制作十分精密,加工成本很高。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种OLED显示单元、显示面板及显示装置,以解决由于现有的OLED结构的布拉格光栅是固定的而导致其实用性不高的问题。

[0004] 为了解决上述技术问题,依据本发明实施例的一个方面,提供了一种OLED显示单元,包括:第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层,还包括位于所述发光层的出光侧的声光结构,所述声光结构在受到超声波作用后折射率能够发生变化。

[0005] 可选地,所述声光结构在接受到一频率的超声波后,在所述声光结构中形成光栅,能够将发光层出射的光束转换为衍射光束,所述衍射光束的波长与所述光栅的光栅常数相关。

[0006] 可选地,OLED显示单元包括:第一OLED显示单元、第二OLED显示单元和第三OLED显示单元,所述第一OLED显示单元、所述第二OLED显示单元和所述第三OLED显示单元出射的衍射光束的波长不同,且所述第一OLED显示单元、所述第二OLED显示单元和所述第三OLED显示单元出射的衍射光束能够混光成白光。

[0007] 可选地,所述第二电极为透明电极,所述第一电极为反光电极,所述声光结构位于所述第二电极背向所述第一电极的一侧。

[0008] 可选地,所述OLED显示单元还包括:位于所述第二电极背向所述第一电极一侧的电声换能器,用于将高频驱动电信号转换成超声波,并向所述声光结构发射超声波,所述超声波的频率与所述高频驱动电信号的频率相关。

[0009] 可选地,所述OLED显示单元还包括:位于所述第二电极背向所述第一电极一侧的超声吸收器,用于吸收未被所述声光结构吸收的超声波。

[0010] 可选地,所述超声吸收器位于所述声光结构的第一侧,所述电声换能器位于所述声光结构的第二侧,所述第一侧与所述第二侧为相对的两侧。

[0011] 可选地,所述OLED显示单元还包括与所述电声换能器连接的驱动电源,用于向电声换能器输入高频驱动电信号。

[0012] 依据本发明实施例的另一个方面,还提供了一种OLED显示面板,包括:声光结构,

以及阵列排布在所述声光结构上的发光单元,所述发光单元至少包括:第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;

[0013] 所述声光结构位于所述发光层的出光侧,所述声光结构在受到超声波作用后折射率能够发生变化。

[0014] 可选地,OLED显示面板还包括:位于所述第二电极背向所述第一电极一侧的电声换能器和超声吸收器;

[0015] 所述电声换能器用于将高频驱动电信号转换成超声波,并向所述声光结构发射超声波,所述超声波的频率与所述高频驱动电信号的频率相关;所述超声吸收器用于吸收未被所述声光结构吸收的超声波。

[0016] 可选地,所述超声吸收器位于所述声光结构的第一侧,所述电声换能器位于所述声光结构的第二侧,所述第一侧与所述第二侧为相对的两侧。

[0017] 依据本发明实施例的又一个方面,还提供了一种显示装置,包括如上所述的OLED显示面板。

[0018] 本发明的实施例具有如下有益效果:

[0019] 在本发明实施例中,OLED显示单元设置有声光结构,通过所述声光结构能够在受到超声波作用后折射率发生变化,来将发光层出射的光束转换为衍射光束,使得声光结构等效于布拉格光栅,并且可以通过控制超声波的频率和强度来控制所述声光结构的折射率,进而使得布拉格光栅变得可控,可以理解的是,该OLED显示单元能使衍射加强的波峰变得可控,增强了其的可使用性,使其更能适应实际EL(电致发光)光谱的变化。同时,该OLED显示单元利用声光效应原理使发光层的出射的光束的带宽更窄,色域更广。

附图说明

[0020] 图1为相关技术的一种OLED显示单元的示意图;

[0021] 图2为本发明实施例提供的一种OLED显示单元的示意图之一;

[0022] 图3为本发明实施例提供的一种OLED显示单元的示意图之二;

[0023] 图4为本发明实施例提供的一种OLED显示单元的示意图之三;

[0024] 图5为本发明实施例的OLED显示单元经过声光调谐后的色域值表的示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0026] 本发明的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0027] 图1为相关技术的一种OLED显示单元的结构示意图,参见图1,该OLED显示单元包括:反射阴极11、有机发光层12、透明阳极13、布拉格光栅14和基底15。布拉格光栅14对有机发光层12发出的光进行透射或反射,根据布拉格光栅滤光原理,有机发光层12发出的光的波长需要与布拉格光栅14的光栅常数相匹配,布拉格光栅14才能透射出需要的特定波长的

光,并反射不需要的波长的光。

[0028] 需要说明的是,布拉格光栅14的光栅常数与有机发光层12发出的光的光谱有关,布拉格光栅14的结构一旦确定,布拉格光栅14的光栅常数也就是固定的,当OLED发出的光的光谱发生变化,布拉格光栅14的作用也就失效了,导致OLED显示单元的结构实用性不高。

[0029] 声光效应是一种可以对入射光实现窄光谱和角度选择的透射布拉格光栅,声光效应类似于透射布拉格光栅。通过声光效应,窄线将从光束中偏转出去,而光束其余的线将无受影响地穿过光栅。这可以用于角度放大、宽角度光束转向、窄带光谱选择和光束采样等。

[0030] 其中,声光效应的原理为:超声波引起声光材料的折射率周期性的变化,等效于一个光栅常数等于超声波波长的位相光栅,当光束通过时会发生衍射现象。衍射光的传播方向、偏振方向、频率和强度都可通过声波的控制发生相应的变化。当入射光照射到此光栅后将产生布拉格衍射,其衍射光的波长与高频驱动电信号的频率有着——对应的关系。因此,可以通过改变RF(Radio Frequency,射频)驱动信号的频率,来改变衍射光的波长,进而达到了分光的目的。

[0031] 布拉格衍射条件为 $\sin\theta=\lambda/2n\lambda_s$,其中 λ 为入射光波波长, λ_s 为声波波长,改变声频和声波波长,对应的衍射效率最大的光波长将随之改变,实现可调谐光谱滤波。整个过程只需电信号变化,比纯光学滤波器更易于在较大光谱范围内获得连续调谐。

[0032] 光透过率T定义为衍射光强与透射光强之比,具体计算公式如下

[0033]
$$T=\sin^2[k_{12}L(1+(\Delta\beta/2k_{12})^2)^{1/2}]/(1+(\Delta\beta/2k_{12})^2) \quad (1)$$

[0034] 其中,L为声光相互作用长度, k_{12} 为耦合系数, $\Delta\beta$ 为动量失配量。

[0035] 由公式(1)和布拉格衍射条件 $\Delta\beta=0$,可得

[0036]
$$2\pi/\lambda(n_2\sin\theta_2-n_1\sin\theta_1)=\pm 2\pi f_s/v_s \quad (2)$$

[0037] 通过公式(2),可以说明满足布拉格条件的光波长和声频之间存在比例关系。

[0038] 对于衍射光带宽 $\Delta\lambda=\lambda_1-\lambda_2$,其中 λ_1 是 $\Delta\beta=0$ 时, $T=100\%$ 应的光波波长; λ_2 是 $T=50\%$ 对应的光波波长,可以求出 $\Delta\lambda=0.8\lambda^2/\Delta nL$ 。

[0039] 例如,对于垂直入射光,对于450nm~470nm范围的蓝光,对应的可调谐超声波波长范围是150nm~156.67nm;对于540nm~560nm范围的绿光,对应的可调谐超声波波长范围是180nm~186.67nm;对于600nm~620nm范围的红光,对应的可调谐超声波波长范围是200nm~206.67nm。

[0040] 基于以上分析,为了解决上述OLED显示单元实用性不高的问题,本发明实施例提供了一种OLED显示单元,参见图2,该OLED显示单元包括:第一电极21、第二电极23以及位于所述第一电极21和所述第二电极23之间的发光层22,还包括位于所述发光层22的出光侧的声光结构24,所述声光结构24在受到超声波作用后折射率能够发生变化。在本发明实施例中,OLED显示单元设置有声光结构24,通过所述声光结构24能够在受到超声波作用后折射率发生变化,来将发光层22出射的光束转换为衍射光束,使得声光结构24等效于布拉格光栅。并且可以通过控制超声波的频率和强度来控制所述声光结构24的折射率,进而使得布拉格光栅变得可控,可以理解的是,该OLED显示单元能使衍射加强的波峰变得可控,增强了其的可使用性,使其更能适应实际EL(电致发光)光谱的变化。同时,该OLED显示单元利用声光效应原理使发光层22的出射的光束的带宽更窄,色域更广。

[0041] 参见图2,所述声光结构24在接受到一频率的超声波后,在所述声光结构24中形成

光栅,在所述声光结构24中形成的光栅等效于图2中间隔设置的细线241,能够将发光层22出射的光束转换为衍射光束,所述衍射光束的波长与所述光栅的光栅常数相关。

[0042] 进一步地,所述声光结构24至少包括:基底242,所述基底242的材质可以为声光玻璃,当然并不仅限于此。

[0043] 在本发明实施例中,所述声光结构24在超声波的作用下可以在其中形成光栅,与图1所示的OLED显示单元相比,本发明实施例的OLED显示单元将基底和布拉格光栅合二为一,简化了OLED显示单元的结构。本发明实施例的OLED显示单元为底发射型的OLED显示单元,采用本发明实施例的OLED显示单元可提高像素开口率。

[0044] 于此同时,在白光、CF (Color Filter,彩色滤色片) 模式下,与传统的OLED显示单元相比,本发明实施例的OLED显示单元没有CF层,即通过利用声光效应可以控制出射光的波长,代替了CF的作用。这样可以大大简化了OLED显示单元的结构,极大的提升了出光率。

[0045] 在本发明实施例中,所述第二电极23可以为透明电极,所述第一电极21可以为反光电极,所述声光结构24位于所述第二电极23背向所述第一电极21的一侧。

[0046] 继续参见图2,所述发光层22位于所述第一电极21和所述第二电极23之间,所述发光层22的两端分别与所述第一电极21和所述第二电极23电连接,所述第一电极21和所述第二电极23导通时,所述发光层22出射光束,所述发光层22出射的光束通过反光的第一电极21和透明的第二电极23,出射至位于所述第二电极23背向所述第一电极21的一侧的声光结构24,通过所述声光结构24对发光层22出射的光束转换为对应波长的衍射光束。

[0047] 参见图2至图4,所述OLED显示单元还包括:电声换能器25、超声吸收器26和驱动电源27;

[0048] 其中,所述电声换能器25位于所述第二电极23背向所述第一电极21一侧,所述电声换能器25用于将高频驱动电信号转换成超声波,并向所述声光结构24发射超声波,所述超声波的频率与所述高频驱动电信号的频率相关。所述超声吸收器26位于所述第二电极23背向所述第一电极21一侧,所述超声吸收器26用于吸收未被所述声光结构24吸收的超声波。所述驱动电源27与所述电声换能器25连接,所述驱动电源27用于向电声换能器25输入高频驱动电信号。

[0049] 继续参见图2和图3,进一步地,所述超声吸收器26位于所述声光结构24的第一侧,所述电声换能器25位于所述声光结构24的第二侧,所述第一侧与所述第二侧为相对的两侧。

[0050] 继续参见图4,入射光束10通过所述声光结构24衍射后,形成+1级衍射光束20、0级衍射光束30和-1级衍射光束40,在本发明实施例中,入射光束10即为所述发光层22出射的光束。

[0051] 在本发明实施例中,所述电声换能器25将高频驱动电信号转换成超声波,并将超声波发射给所述声光结构24,在所述声光结构24中所产生光栅的光栅常数与所述超声波的频率相关,且所述超声波的频率与所述高频驱动电信号的频率相关。可以理解的是,可以通过调节所述高频驱动电信号的频率的大小,来调整在所述声光结构24中所产生光栅的光栅常数,这样可以更加便于对光栅进行控制。

[0052] 在本发明实施例中,OLED显示单元包括:第一OLED显示单元、第二OLED显示单元和第三OLED显示单元,所述第一OLED显示单元、所述第二OLED显示单元和所述第三OLED显示

单元出射的衍射光束的波长不同,且所述第一OLED显示单元、所述第二OLED显示单元和所述第三OLED显示单元出射的衍射光束能够混光成白光。

[0053] 进一步地,第一OLED显示单元可以为用于产生红色光束的OLED显示单元,所述第二OLED显示单元可以为用于产生绿色光束的OLED显示单元,第三OLED显示单元可以为用于产生蓝色光束的OLED显示单元,当然并不仅限于此。

[0054] 图5为本发明实施例的OLED显示单元经过声光调谐后的色域值表的示意图,图5中的虚线即为经过调谐滤波后的出射光的色域,通过图5可以看出,本发明实施例的OLED显示单元可以使得经过声光调谐后的出射光的波峰宽度更窄,同时可以使三原色在色度图上围成的色域更大,可以显示更为丰富的颜色。

[0055] 在本发明实施例中,OLED显示单元不仅提高了色域,而且提高了光的出射度和外量子效率,更重要的是使得色域变得可控。

[0056] 此外,本发明实施例还提供了一种OLED显示面板,包括:声光结构,以及阵列排布在所述声光结构上的发光单元,所述发光单元至少包括:第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层;所述声光结构位于所述发光层的出光侧,所述声光结构在受到超声波作用后折射率能够发生变化。

[0057] 在本发明实施例中,所述声光结构在接受到一频率的超声波后,在所述声光结构中形成光栅,能够将发光层出射的光束转换为衍射光束,所述衍射光束的波长与所述光栅的光栅常数相关。

[0058] 进一步地,所述声光结构至少包括:基底,在所述基底上阵列排布有多个发光单元。

[0059] 可选地,所述基底的材质可以为声光玻璃,当然并不仅限于此。

[0060] 在本发明实施例中,OLED显示面板还包括:电声换能器和超声吸收器;

[0061] 所述电声换能器用于将高频驱动电信号转换成超声波,并向所述声光结构发射超声波,所述超声波的频率与所述高频驱动电信号的频率相关;所述超声吸收器用于吸收未被所述声光结构吸收的超声波。

[0062] 所述电声换能器和超声吸收器均位于所述第二电极背向所述第一电极一侧;所述超声吸收器位于所述声光结构的第一侧,所述电声换能器位于所述声光结构的第二侧,所述第一侧与所述第二侧为相对的两侧。

[0063] 在本发明实施例中,所述第二电极可以为透明电极,所述第一电极可以为反光电极,所述声光结构位于所述第二电极背向所述第一电极的一侧。

[0064] 同时,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的OLED显示面板。其中,所述显示装置可以为智能手机、平板电脑、个人数码助理(Personal Digital Assistant,PDA)等具有显示功能的电子设备。

[0065] 需要说明的是,以上有关所述显示装置的种类的描述只是示例并非限定。

[0066] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。



图1

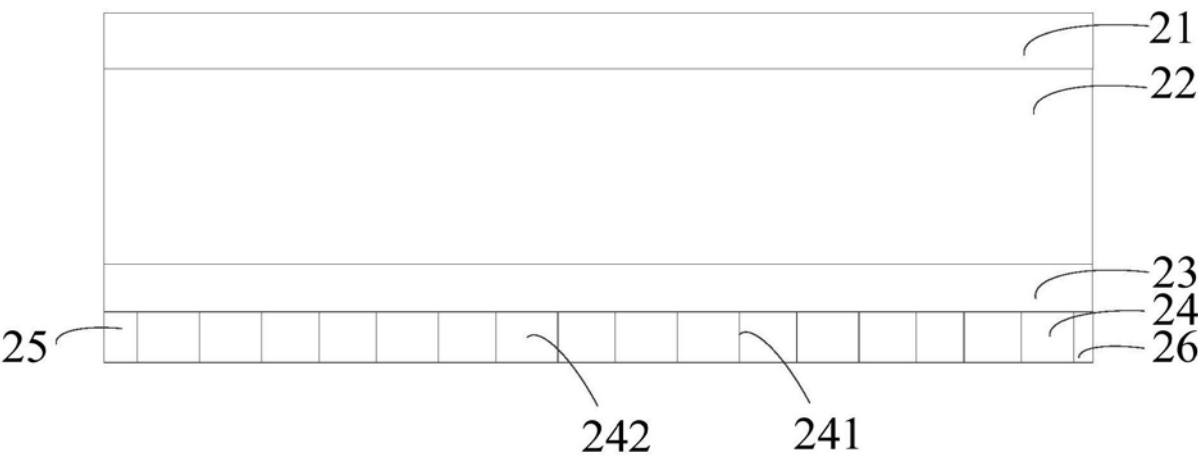


图2

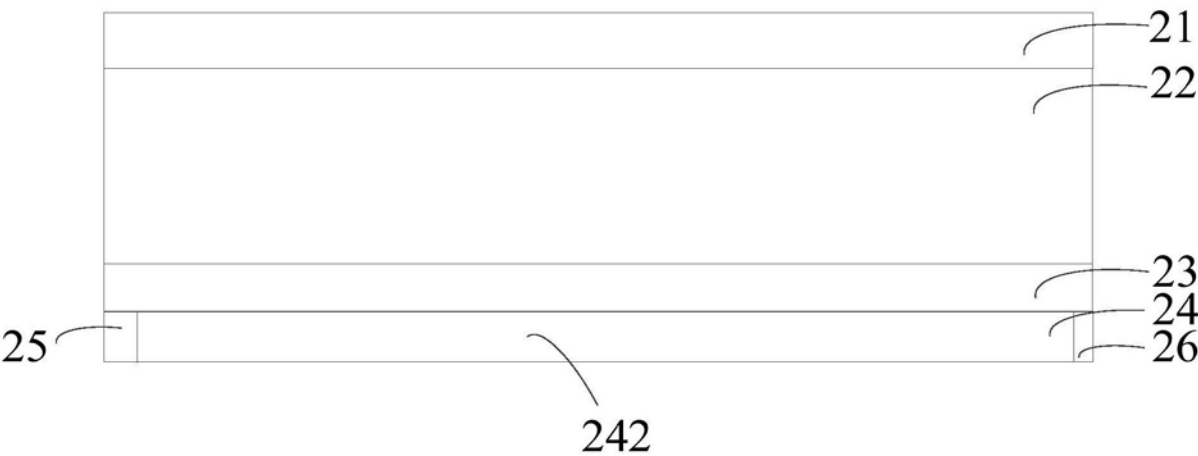


图3

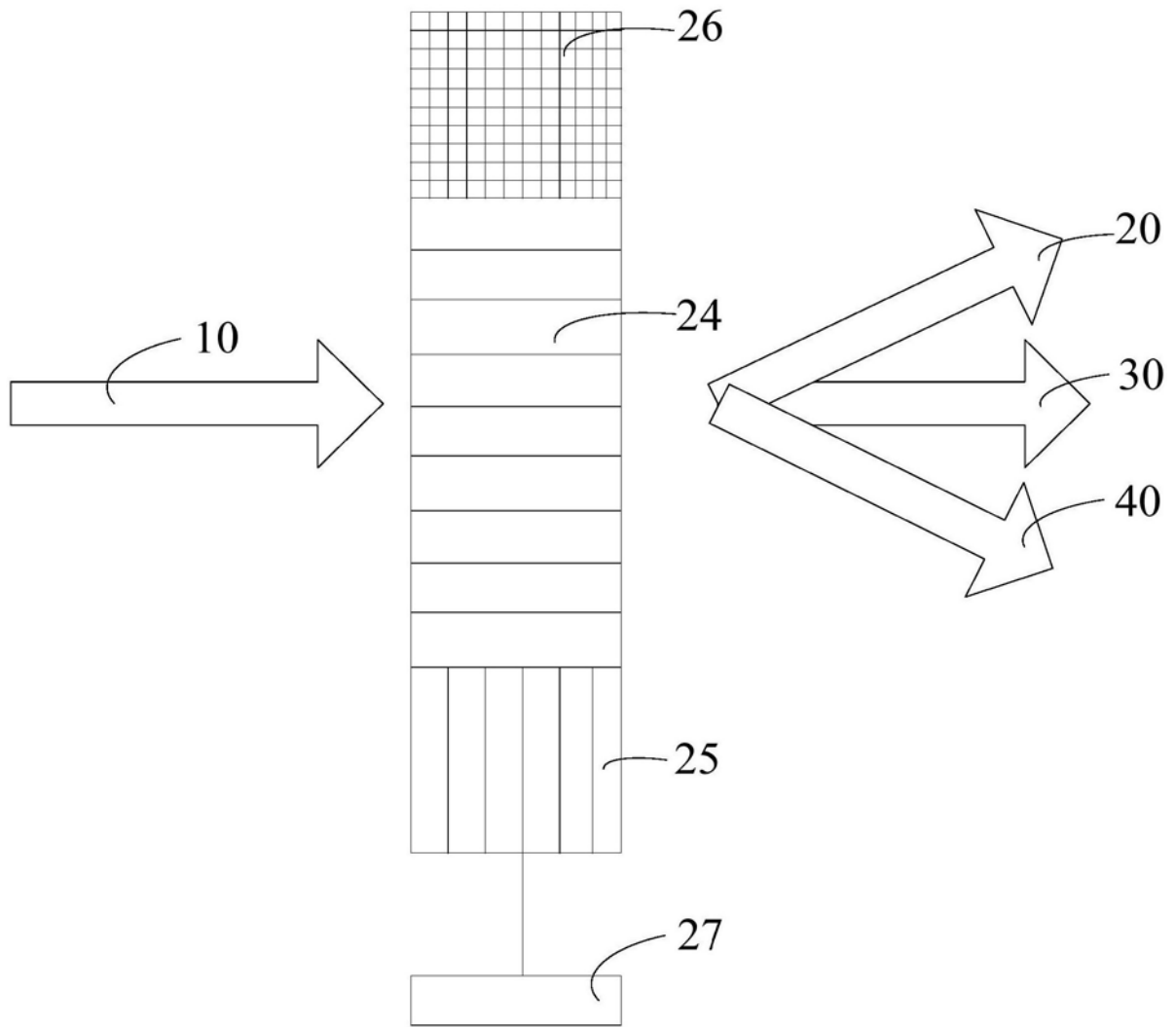


图4

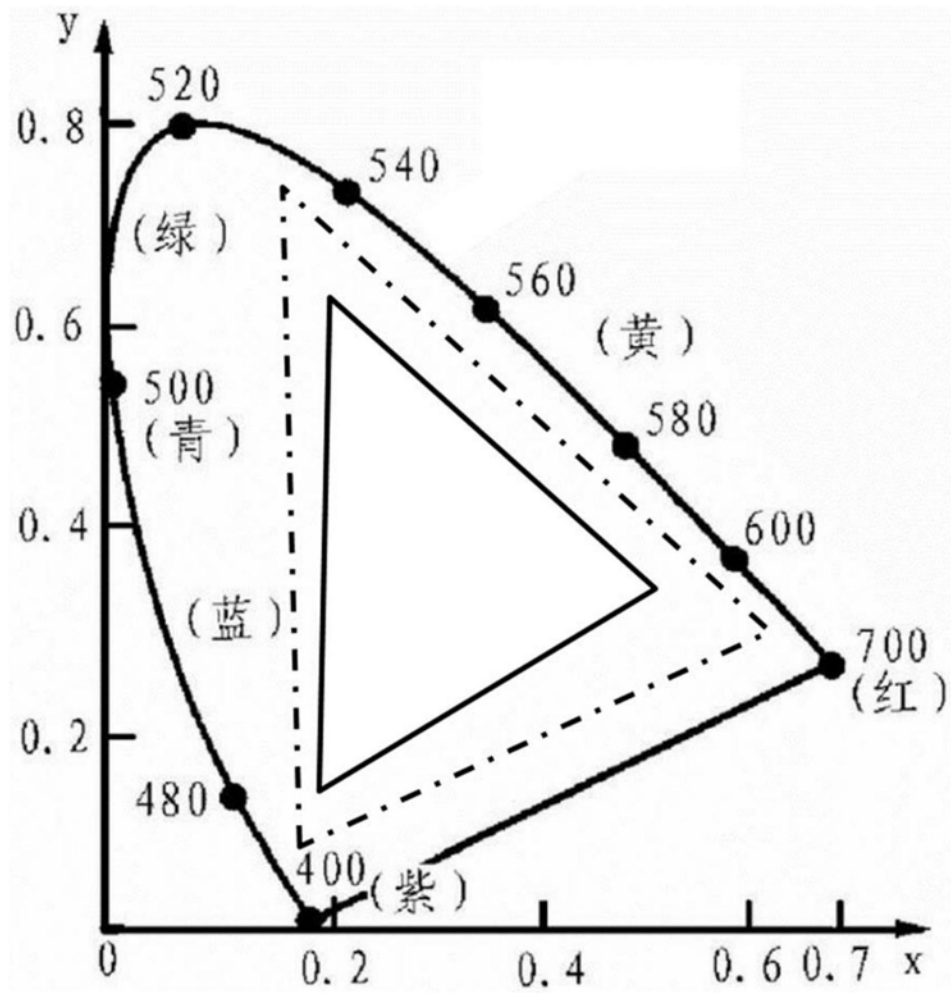


图5

专利名称(译)	一种OLED显示单元、显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN109103227A	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201810961275.X	申请日	2018-08-22
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	段廷原 邹清华 姚固		
发明人	段廷原 邹清华 姚固		
IPC分类号	H01L27/32 G02F1/11		
CPC分类号	G02F1/11 H01L27/32 H01L27/3232		
代理人(译)	许静 刘伟		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供了一种OLED显示单元、显示面板及显示装置，该OLED显示单元包括：第一电极、第二电极以及位于所述第一电极和所述第二电极之间的发光层，还包括位于所述发光层的出光侧的声光结构，所述声光结构在受到超声波作用后折射率能够发生变化。本发明实施例的OLED显示单元的光栅具有可调节性，可以大大提高可使用性。

