

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/00 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510083225.9

[43] 公开日 2006 年 2 月 22 日

[11] 公开号 CN 1738496A

[22] 申请日 2005.7.7

[21] 申请号 200510083225.9

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 台湾新竹市

[72] 发明人 李重君

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 陶凤波 侯 宇

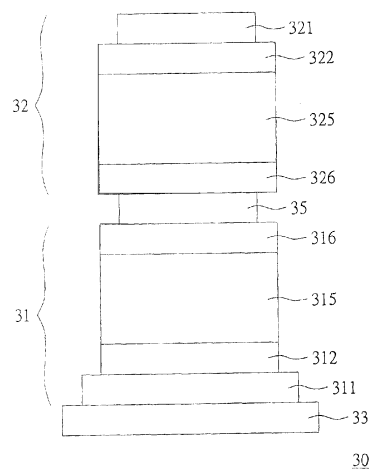
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称

改善串联式有机电激发光元件色偏的方法及显示装置

[57] 摘要

串联式 OELD 具有一第一 OELD、一第二 OELD 以及一连接层连接第一 OELD 与第二 OELD。改善串联式 OELD 色偏的方法包括：根据电流流通第一 OELD 与第二 OELD 的大小，分别检验第一 OELD 与第二 OELD 的色偏趋势；以及根据第一 OELD 与第二 OELD 的色偏趋势，组合不同色偏趋势的第一 OELD 与第二 OELD；通过施加一电流给串联式 OELD，以使不同色偏趋势的第一 OELD 与第二 OELD 的光色相互补偿，而得到基本上较为一纯正的光色。



- 1、一种改善串联式有机电激发光元件色偏的方法，该串联式有机电激发光元件具有一第一有机电激发光元件、一第二有机电激发光元件以及一连接层连接该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件，该方法包括：

根据电流流通该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的大小，分别检验该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的色偏趋势；以及

- 10 根据该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的色偏趋势，组合不同色偏趋势的该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件；

通过施加一电流给该串联式有机电激发光元件，以使不同色偏趋势的该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的光色相互补偿，而得到基本上较为一纯正的光色。

- 15 2、如权利要求1所述的方法，其中，根据电流流通该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的大小，分别检验该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的色偏情形的步骤包括：

设计多种不同结构的该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件；以及

- 20 测量不同电流下，这些不同结构的该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的色偏趋势。

3、如权利要求1所述的方法，其中，根据该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的色偏趋势，组合不同色偏趋势的该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件的步骤包括：

- 25 计算不同结构的该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件于串联后可能产生的色度值；以及

选择串联后所产生的色度值偏移在 0.03 以内的该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件，用以进行组合。

4、如权利要求1所述的方法，其中，该纯正的光色为白光或其它光色。

- 30 5、如权利要求1所述的方法，其中，施加该电流为一低电流时，该第一有机电激发光元件的光色为白光偏蓝，该第二有机电激发光元件的光色为

白光偏黄。

6、如权利要求1所述的方法，其中，施加该电流为一高电流时，该第一有机电激发光元件的光色为白光偏黄，该第二有机电激发光元件的光色为白光偏蓝。

5 7、如权利要求1所述的方法，其中，该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件包括一空穴源、一电子源以及一发光层，该发光层设置于该空穴源与电子源之间，且该发光层由一R.GB客发光体与一主发光体所组成。

8、如权利要求1所述的方法，其中，该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件包括一空穴源、一电子源以及一发光层，该发光层设置于该空穴源与电子源之间，且该发光层由多层不同光色或大体上相同光色的次发光层所组成。

9、一种显示装置，包括如权利要求1所述的改善串联式有机电激发光元件色偏的方法，用以得到基本上较为纯正的白光。

15 10、一种改善串联式有机电激发光元件色偏的方法，该串联式有机电激发光元件具有一第一有机电激发光元件、一第二有机电激发光元件以及一连接层连接该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件，该方法包括：

20 提供多种不同结构的有机电激发光元件，并测量该些不同结构的有机电激发光元件的色偏趋势；

在該些不同结构的有机电激发光元件中任选两者以产生所有可能的多个串联组合，并计算所有可能的该些串联组合的色偏值；

选择基本上可产生较为一纯正的光色的一串联组合，以作为该串联式有机电激发光元件的该第一有机电激发光元件和该第二有机电激发光元件。

25 11、如权利要求10所述的方法，其中在提供多种不同结构的有机电激发光元件并测量该些不同结构的有机电激发光元件的色偏趋势的步骤后，还包括：

30 依照该些不同结构的有机电激发光元件的色偏趋势，将该些有机电激发光元件的色偏趋势区分成一长波段有机电激发光元件群和一短波段有机电激发光元件群。

12、如权利要求11所述的方法，其中在依照该些不同结构的有机电激

发光元件的色偏趋势，将该些有机电激发光元件的色偏趋势区分成一长波段有机电激发光元件群和一短波段有机电激发光元件群的步骤后，还包括：

分别自该长波段有机电激发光元件群和该短波段有机电激发光元件群任选一者以产生所有可能的串联组合，以获得所有可能的串联组合的色偏值。

13、如权利要求 10 所述的方法，其中选择色偏值不超过 0.03 的该串联组合，以作为该串联式有机电激发光元件的该第一有机电激发光元件和该第二有机电激发光元件。

14、如权利要求 10 所述的方法，其中该纯正的光色为白光或其它光色。

10 15、如权利要求 10 所述的方法，其中根据电流流通该些不同结构的有机电激发光元件的大小，以测量该些不同结构的有机电激发光元件的色偏趋势。

16、如权利要求 15 所述的方法，其中，施加该电流为一低电流时，该第一有机电激发光元件的光色为白光偏蓝，该第二有机电激发光元件的光色为白光偏黄。

17、如权利要求 15 所述的方法，其中，施加该电流为一高电流时，该第一有机电激发光元件的光色为白光偏黄，该第二有机电激发光元件的光色为白光偏蓝。

18、如权利要求 1 所述的方法，其中，该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件包括一空穴源、一电子源以及一发光层，该发光层设置于该空穴源与电子源之间，且该发光层由一 R.G.B 客发光体与一主发光体所组成。

19、如权利要求 1 所述的方法，其中，该第一有机电激发光元件与该第二有机电激发光元件包括一空穴源、一电子源以及一发光层，该发光层设置于该空穴源与电子源之间，且该发光层由多层不同光色或大体相同光色的次发光层所组成。

改善串联式有机电激发光元件色偏的方法及显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种串联式有机电激发光元件的组合方法，特别是涉及一种可改善串联式有机电激发光元件色偏的方法以及采用该方法的显示装置。

背景技术

10 有机电激发光元件(organic electroluminescence device, OLED)，相较于其它平面显示技术，拥有自发光、高亮度、广视角、高对比、低耗电、高速应答、操作温度范围广、发光效率高、工艺简易等优异特性，使得其产品技术发展广受全世界注目。

请参照图 1，其绘示一种传统有机电激发光元件的示意图。传统的有机电激发光元件 1 具有多层结构，主要是在阳极(形成于基板 10 上)11 和阴极 19 之间置入一有机发光层 15，以产生电激发光(electroluminescence)。在有机发光层 15 和阳极 11 之间形成一空穴传输层 13，而空穴传输层 13 和阳极 11 之间还可形成一空穴注入层(未显示)，在有机发光层 15 和阴极 19 之间则形成一电子传输层 17。此种多层结构可利于电子自阴极 19 注入后往阳极 11 方向流动。而有机发光层 15 依照材料的使用可分为两种，一种是以染料或颜料为主的小分子发光二极管称为 OLED (organic light-emitting diode)或是 OEL (organic electroluminescence)，另一种是以高分子为主的发光二极管称为 PLED (polymer light-emitting diode)或是 LEP(light-emitting polymer)。

对 OLED 产业而言，单色产品的发光效率已经大幅提升，然而其最终目标仍在全彩化。全彩 OLED 是由红(red, R)、蓝(blue, B)、绿(green, G)三原色光的重复像素所组成，像素尺寸越精细，分辨率自然也就越高。而目前 OLED 产业所使用的全彩化技术大致可分为三种，第一种是红绿蓝序列式蒸镀膜法(RGB side-by-side pattern)，使红蓝绿三原色独立发光；第二种是在白光(white light)的 OLED 显示板上加上彩色滤光片(color filter, CF)；第三种则是使用蓝光为发光源，透过一片光色转换膜变为红蓝绿三光色的光色转换法。其中又以前两种技术为业者所广泛应用。

红蓝绿三色材料独立发光虽然具有发光效率(efficiency)可达最佳化的优点,然而除了需要使用光掩模会使工艺较为复杂,厂商对发光材料的光色纯度与效率的必须掌握得宜,再者红蓝绿三个像素需要不同的驱动电压、色彩对比(contrast)较差且精细度(resolution)有待加强。以上种种缺点使得第二种
5 (白光加彩色滤光片)技术的相关研究日益增加。

第二种技术是在 TFT 基板上蒸镀整层白光 OLED,再于 OLED 发光面贴合一片彩色滤光片,使白光穿过彩色滤光片时能够发出红、蓝、绿三种光色,透过不同 TFT 分别控制红、蓝、绿光像素,使面板呈现所需的色彩。而适于量产的第二种技术具有以下优点:可直接应用液晶显示元件的彩色滤光
10 片;不需使用光掩模而使其工艺较为简单,也因此易于制造高画质、精细像素的面板;再者蒸镀 OLED 的工艺中不需对位进而可提升产率;色彩对比和精细度皆十分优异。现今的白光 OLED,其结构主要可分为两元素(two-element)组成及三元素(three-element)组成,目的均为使其发射出宽频谱的光色,进而在透过彩色滤光片后,留下较纯的蓝、绿、红光。虽然,白光
15 加彩色滤光片的全彩技术拥有许多的优点,但其瓶颈在于白色发光材料的光色纯度控制不易,使光色与预期产生落差。

图 2A 为一种传统有机电激发光元件的光谱示意图。假设图 2A 的有机电激发光元件的有机发光层由一发磷光的蓝光材料和一发磷光的黄光材料夹着一空穴阻隔层所组成。在施加一电压后,可使发光元件发出白光。然而,
20 在不同电场下白光的光谱会有所偏移,如图 2A(cd/m^2 为亮度单位)所示,在低电压或一般电压时产生的光色为白光偏蓝(偏向短波长),而在高电压时产生的光色为白光偏黄(偏向长波长)。

而图 2B 为另一种传统有机电激发光元件的光谱示意图。假设图 2B 的有机电激发光元件的有机发光层由两个发磷光的蓝光材料夹着一发磷光的
25 黄光材料所组成。在施加一电压后可使发光元件发出白光,且在不同电场下白光的光谱亦会有所偏移。如图 2B 所示,在低电压或一般电压时产生的光色为白光偏黄(偏向长波长),而在高电压时产生的光色为白光偏蓝(偏向短波长)。

不论是如图 2A 或图 2B 所示的那一种色偏情形,都会导致灰阶光色与
30 预期产生落差。因此“色平衡”为白光加彩色滤光片的全彩技术中不可忽视的重要问题之一。

发明内容

有鉴于此，本发明的目的就是在提供一种改善串联式有机电激发光元件 (organic electroluminescence device, OELD) 色偏的方法，使组合后的串联式 OELD 可发出基本上较为纯正的光色。

根据本发明的目的，提出一种改善串联式 OELD 色偏的方法。其中，串联式 OELD 具有一第一 OELD、一第二 OELD 以及一连接层连接第一 OELD 与第二 OELD。方法包括：

根据电流流通第一 OELD 与第二 OELD 的大小，分别检验第一 OELD 与第二 OELD 的色偏趋势；以及

根据第一 OELD 与第二 OELD 的色偏趋势，组合不同色偏趋势的第一 OELD 与第二 OELD；

通过施加一电流给串联式 OELD，以使不同色偏趋势的第一 OELD 与第二 OELD 的光色相互补偿，而得到基本上较为一纯正的光色。

为了让本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，以下配合附图以及优选实施例，以更详细地说明本发明。

附图说明

图 1 绘示一种传统有机电激发光元件的示意图。

图 2A 为一种传统有机电激发光元件的光谱示意图。

图 2B 为另一种传统有机电激发光元件的光谱示意图。

图 3 绘示依照本发明一优选实施例的串联式有机电激发光元件的示意图。

图 4，其绘示依照本发明一优选实施例的改善串联式 OELD 色偏的方法流程图。

简单符号说明

1: 传统有机电激发光元件(OELD)

10、33: 基板

11、311: 阳极

13: 空穴传输层

15: 有机发光层

- 17: 电子传输层
- 19、321: 阴极
- 30: 串联式有机电激发光元件
- 31: 第一 OELD
- 5 312: 第一空穴传输层
- 315: 第一发光层
- 316: 第一电子传输层
- 32: 第二 OELD
- 322: 第二电子传输层
- 10 325: 第二发光层
- 326: 第二空穴传输层
- 35: 连接层

具体实施方式

15 本发明提出一种改善串联式有机电激发光元件 (organic electroluminescence device, OELD) 色偏的方法, 使串联式 OELD 中不同色偏趋势(亦可称之为色偏程度)的至少两个 OELD 的光色可相互补偿, 而得到基本上较为一纯正的光色。此方法可应用在一种显示装置中, 以得到基本上较为纯正的白光。

20 图 3 绘示依照本发明一优选实施例的串联式有机电激发光元件的示意图。串联式有机电激发光元件 30 具有一第一 OELD 31、一第二 OELD 32 以及一连接层 35 连接第一 OELD 31 与第二 OELD 32。

在第一 OELD 31 中, 包括一阳极(形成于一基板 33 上)311、一第一空穴传输层 312、一第一发光层 315 和一第一电子传输层 316。其中, 阳极 311 和第一空穴传输层 312(或是在阳极 311 和第一空穴传输层 312 之间多加入一空穴注入层)又合称为第一空穴源; 而第一电子传输层 316(或是在第一电子传输层 316 和连接层 35 之间多加入一电子注入层)又称为第一电子源。第一发光层 315 设置于第一空穴源与第一电子源之间。至于第一发光层 315 可由一 R.G.B 客发光体与一主发光体所组成, 或是由多层不同光色或大体上相同光色的次发光层所组成。

30 同理, 在第二 OELD 32 中, 包括一阴极 321、一第二电子传输层 322、

一第二发光层 325 和一第二空穴传输层 326。其中，阴极 321 和第二电子传输层 322(或是在第二电子传输层 322 和阴极 321 之间多加入一电子注入层)又称为第二电子源；而第二空穴传输层 326(或是在第二空穴传输层 326 和连接层 35 之间多加入一空穴注入层)又合称为第二空穴源。第二发光层 325 设置于第二空穴源与第二电子源之间。至于第二发光层 325 亦可由一 R.G.B 客发光体与一主发光体所组成，或是由多层不同光色或大体上相同光色的次发光层所组成。

请参照图 4，其绘示依照本发明一优选实施例的改善串联式 OLED 色偏的方法流程图。串联式 OLED 的结构请参照图 3。首先，如步骤 401 所示，根据电流流通第一 OLED 与第二 OLED 的大小，分别检验第一 OLED 与第二 OLED 的色偏趋势。于步骤 401 中，可先设计多种不同结构的第一 OLED 与第二 OLED，再测量不同电流下，该些不同结构的第一 OLED 与第二 OLED 的色偏趋势。

接着，如步骤 402 所示，根据第一 OLED 与第二 OLED 的色偏趋势，组合不同色偏趋势的第一 OLED 与第二 OLED。于步骤 402 中，可先计算不同结构的第一 OLED 与第二 OLED 于串联后可能产生的色度值，再选择串联后所产生的色度值偏移在 0.03 以内的第一 OLED 与第二 OLED，以进行组合。一般白光的 CIE_x 值和 CIE_y 值越接近(0.33, 0.33)代表其色平衡越佳。

然后，如步骤 403 所示，通过施加一电流给串联式 OLED，以使不同色偏趋势的第一 OLED 与第二 OLED 的光色相互补偿，而得到基本上较为一纯正的光色，如白光或其它光色。

当然，此种方法也可以运用于其它光色，就像是目前发出红色的 OLED 的光色色偏趋势，还是偏向于红光偏橘色，若能依照上述实施例所提出的方法，使另一 OLED 的光色色偏趋势与 OLED 红光偏橘色的光色配合，用以相互补偿，则就可得到基本上较为纯正的红色光色。而其它色彩的光色如绿色光、蓝色光...等，也可适用相同的方法得到基本上较为纯正的绿色光色或蓝色光色，更甚至于其它色度图上的色彩。

以下提出一实际应用例，对于如何改善串联式 OLED 色偏的方法提出一实际作法的说明。

30 应用例

串联式 OLED 的结构请参照图 3。首先，提供多种不同结构的 OLED。

例如：可设计并制作多种不同结构的白光 OELD，使其在不同电场下会有向长波长或短波长偏移的情形。例如在电压 3~8V 之间，色度的 CIE_x 值和 CIE_y 值的变化程度分别超过 0.03。然后，测量这些不同结构的 OELD 的色偏趋势。例如根据电流流通这些不同结构的 OELD 的大小，以测量 OELD 的色偏趋势。

在测量后，亦可依照 OELD 的色偏趋势将这些不同结构的 OELD 区分成一长波段 OELD 群和一短波段 OELD 群。

在测量色偏趋势后，在这些不同结构的 OELD 中任选两者，用以产生所有可能的多个串联组合，并计算所有可能的该些串联组合的色偏值。例如是：

10 分别自长波段 OELD 群和短波段 OELD 群任选一者，用以产生所有可能的串联组合，而获得所有可能的串联组合的色偏值。

最后，选择基本上可产生较为一纯正的光色的一串联组合，以作为图 3 中串联式 OELD 30 的第一 OELD 31 和第二 OELD 32。

根据上述方法所制作出的串联式 OELD，其所包含的第一 OELD 和第二

15 OELD 的串联组合可产生纯正的白光。当施加一低电流于串联式 OELD 时，第一 OELD 的光色例如是白光偏蓝，第二 OELD 的光色为白光偏黄，混合后的色偏值优选地不超过 0.03；当施加一高电流于串联式 OELD 时，第一 OELD 的光色为白光偏黄，第二 OELD 的光色为白光偏蓝，混合后的色偏值亦优选地不超过 0.03。

20 虽然在上述实施例中以串联式 OELD 包含两个 OELD 做说明，但具通常知识者当可理解，亦可应用三个甚至更多 OELD 以组合成串联式 OELD，只要组合后可使不同色偏趋势的多个 OELD 的光色相互补偿，而得到基本上较为一纯正的光色，亦不脱本发明的技术精神。

综上所述，虽然本发明以优选实施例揭露如上，然而其并非用以限定本

25 发明，本领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围内，可作些许的更动与润饰，因此本发明的保护范围应当以后附的权利要求所界定者为准。

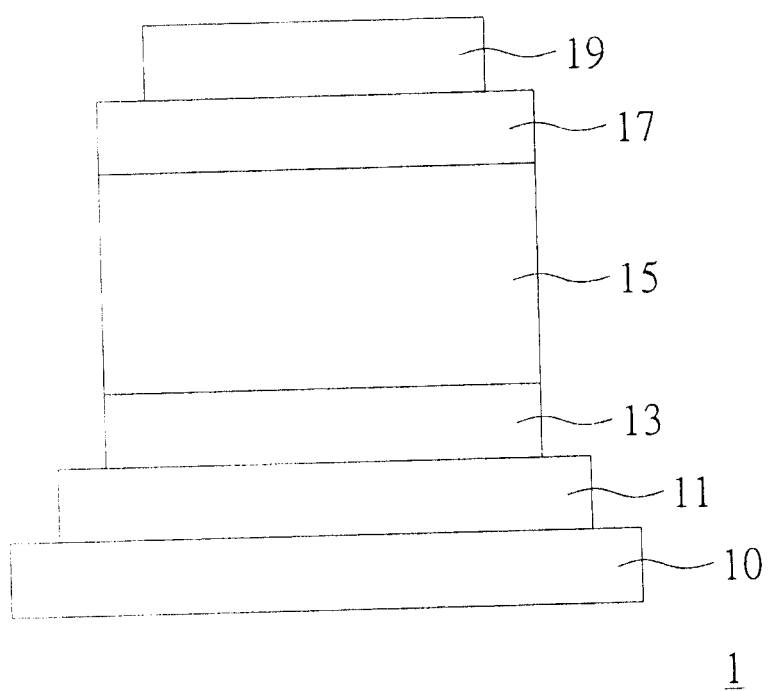


图 1

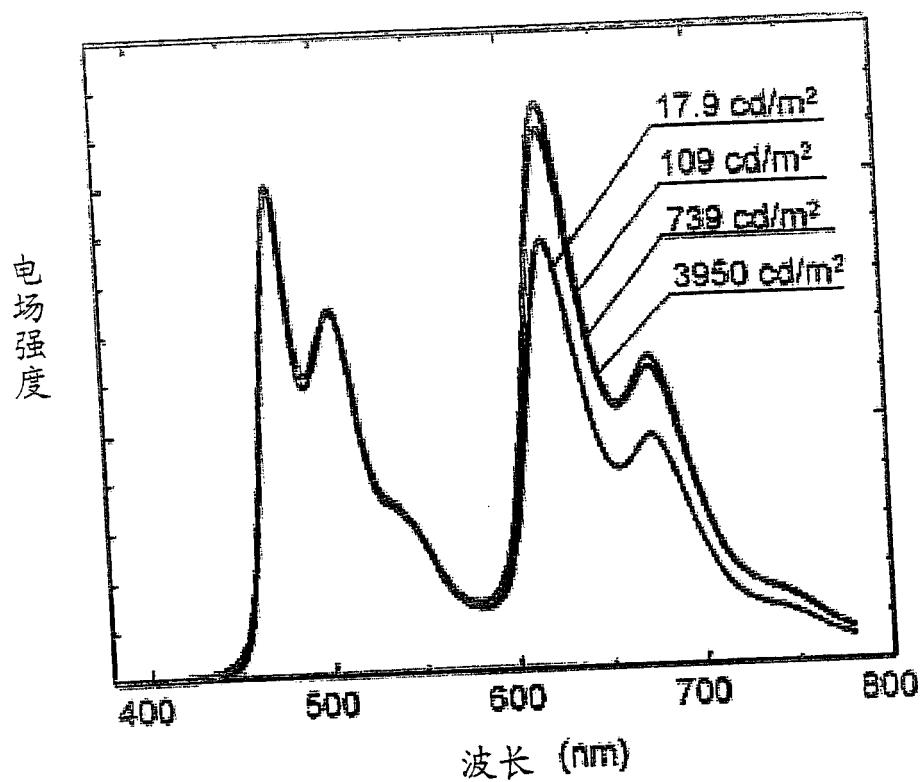


图 2A

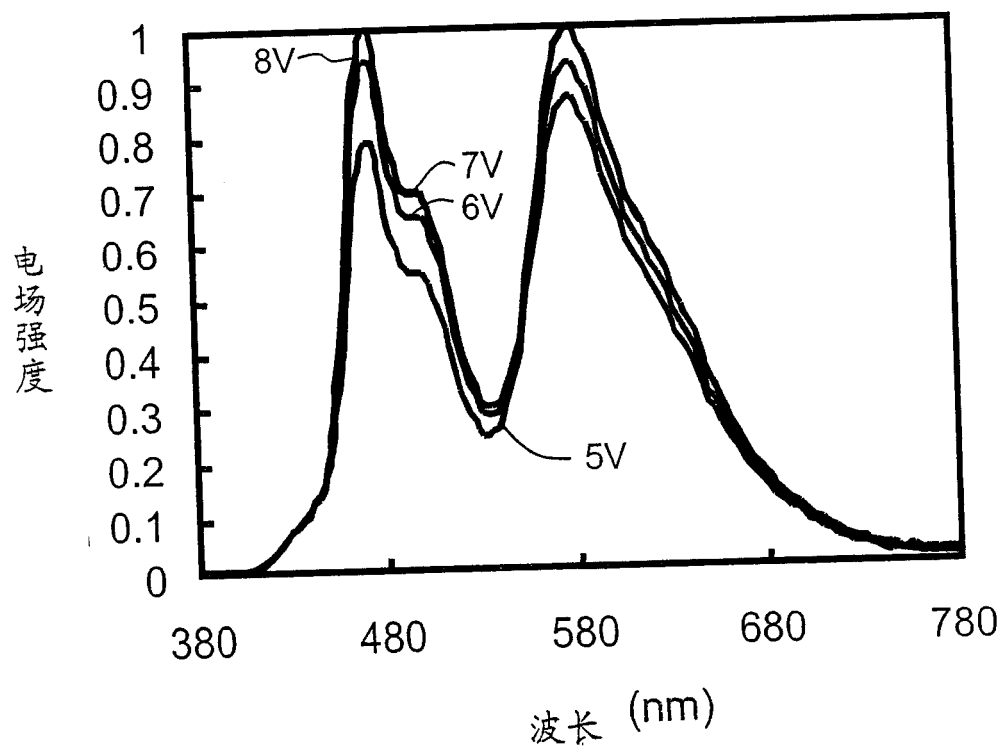


图 2B

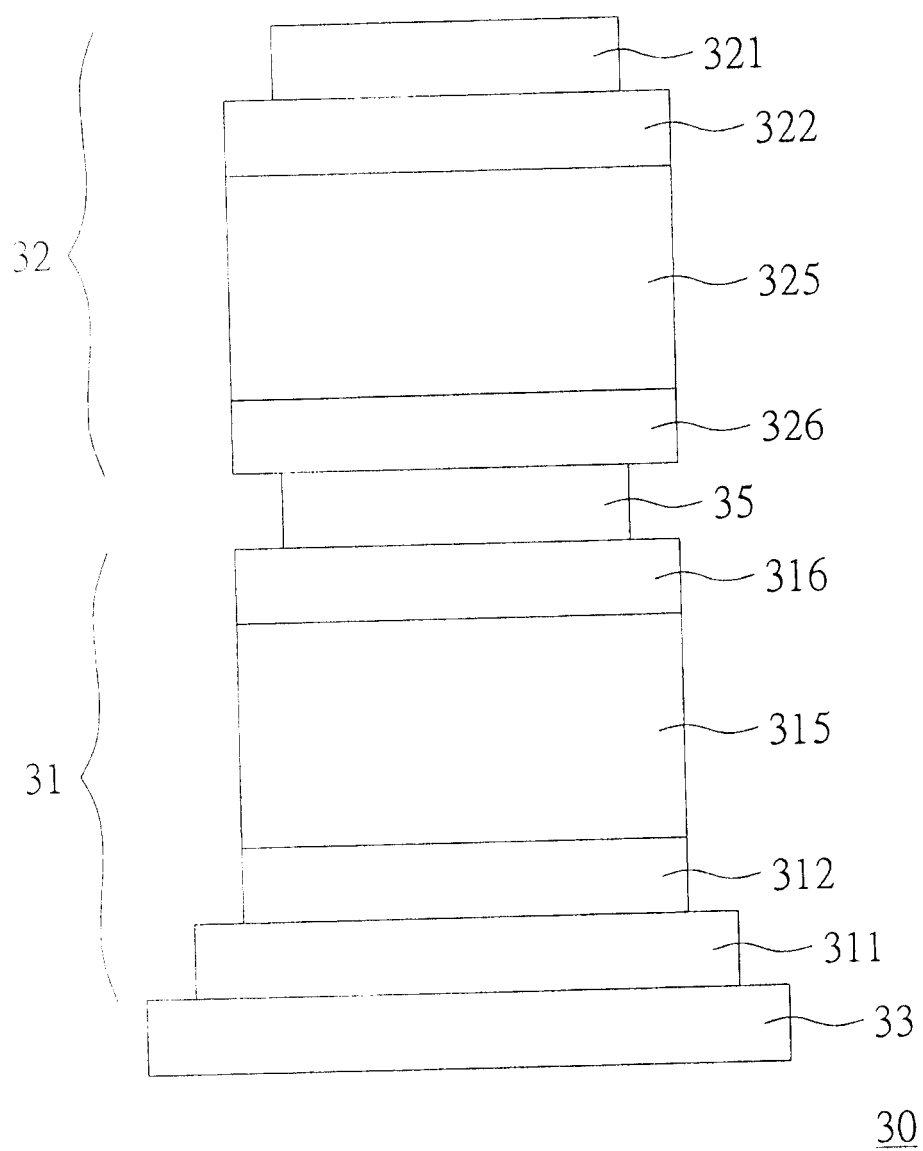


图 3

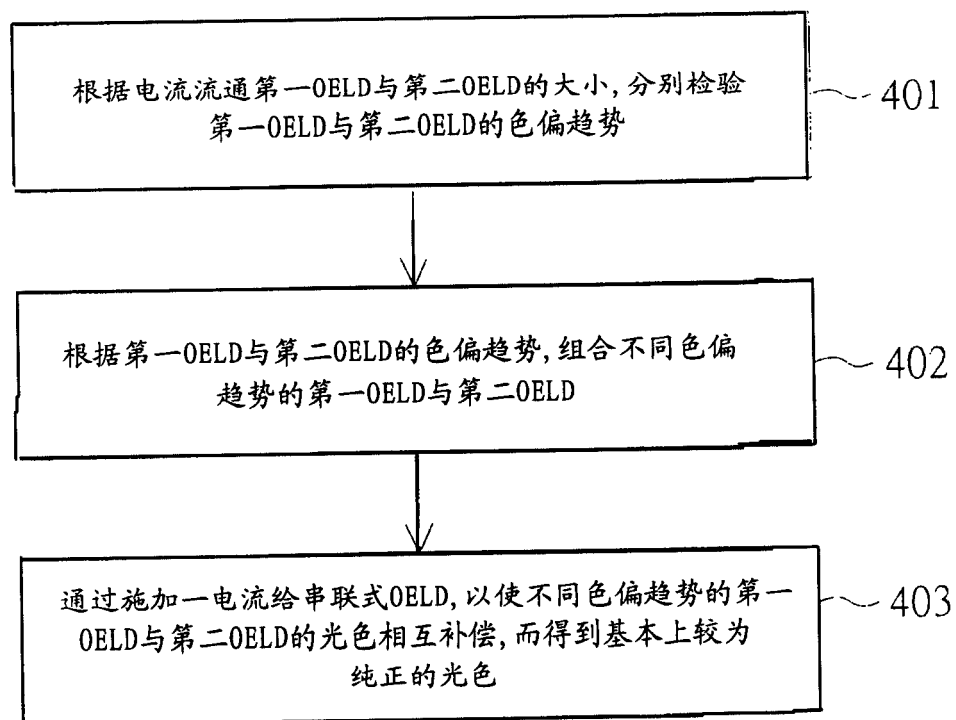


图 4

专利名称(译)	改善串联式有机电激发光元件色偏的方法及显示装置		
公开(公告)号	CN1738496A	公开(公告)日	2006-02-22
申请号	CN200510083225.9	申请日	2005-07-07
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	李重君		
发明人	李重君		
IPC分类号	H05B33/00 G09G3/30		
代理人(译)	侯宇		
其他公开文献	CN100426938C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

串联式OELD具有一第一OELD、一第二OELD以及一连接层连接第一OELD与第二OELD。改善串联式OELD色偏的方法包括：根据电流流通第一OELD与第二OELD的大小，分别检验第一OELD与第二OELD的色偏趋势；以及根据第一OELD与第二OELD的色偏趋势，组合不同色偏趋势的第一OELD与第二OELD；通过施加一电流给串联式OELD，以使不同色偏趋势的第一OELD与第二OELD的光色相互补偿，而得到基本上较为一纯正的光色。

