



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104900190 B

(45)授权公告日 2018.02.06

(21)申请号 201510350167.5

(22)申请日 2015.06.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104900190 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 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

专利权人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72)发明人 张成庚 张博雅

(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.

G09G 3/3208(2016.01)

(56)对比文件

CN 103151009 A,2013.06.12,

CN 102118905 A,2011.07.06,

CN 101340760 A,2009.01.07,

CN 103715889 A,2014.04.09,

CN 104361859 A,2015.02.18,

US 2008042628 A1,2008.02.21,

CN 101989402 A,2011.03.23,

审查员 刘承奇

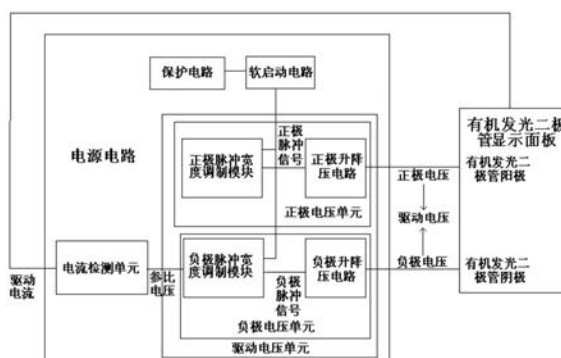
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

电源电路、有机发光二极管显示装置

(57)摘要

本发明提供一种电源电路、有机发光二极管显示装置,属于有机发光二极管显示技术领域,其可解决现有的电源电路在有机发光二极管显示面板亮度低时效率低的问题。本发明的电源电路用于为有机发光二极管显示面板提供正极电压与负极电压,所述正极电压与负极电压的差为驱动电压;所述电源电路包括:电流检测单元,用于根据有机发光二极管显示面板的驱动电流产生控制信号;驱动电压单元,用于根据所述控制信号产生与驱动电流正相关的驱动电压,所述驱动电压单元包括用于产生正极电压的正极电压单元和用于产生负极电压的负极电压单元。



1. 一种电源电路,用于为有机发光二极管显示面板中的各有机发光二极管的阳极提供正极电压,为阴极提供负极电压,所述正极电压与负极电压的差为驱动电压,其特征在于,所述电源电路包括:

电流检测单元,用于根据有机发光二极管显示面板的驱动电流产生控制信号;

驱动电压单元,用于根据所述控制信号产生与驱动电流正相关的驱动电压,所述驱动电压单元包括用于产生正极电压的正极电压单元和用于产生负极电压的负极电压单元。

2. 根据权利要求1所述的电源电路,其特征在于,

所述电流检测单元与负极电压单元相连,所述负极电压与驱动电流负相关。

3. 根据权利要求2所述的电源电路,其特征在于,所述负极电压单元包括:

与电流检测单元相连的负极脉冲宽度调制模块,用于产生负极脉冲信号,所述负极脉冲信号的占空比与驱动电流正相关;

负极升降压电路,用于产生与负极脉冲信号的占空比负相关的负极电压。

4. 根据权利要求3所述的电源电路,其特征在于,

所述负极升降压电路为Buck-Boost电路。

5. 根据权利要求3所述的电源电路,其特征在于,所述负极脉冲宽度调制模块包括:

用于产生周期性的震荡波的振荡波电路;

连接振荡波电路输出端的比较电路,用于在震荡波的电压高于参比电压时产生负极脉冲信号的高电平,在震荡波的电压低于参比电压时产生负极脉冲信号的零电平;

且

所述电流检测单元产生的控制信号为所述参比电压,所述参比电压与驱动电流负相关。

6. 根据权利要求5所述的电源电路,其特征在于,所述电流检测单元包括:

发光二极管,所述驱动电流过所述发光二极管;

能被所述发光二极管发的光照到的光敏三极管,其源极连接第一电压端,漏极连接第二电压端,所述源极与第一电压端间串联有第一电阻,所述第一电阻靠近光敏三极管的一侧为所述电流检测单元的输出端。

7. 根据权利要求5所述的电源电路,其特征在于,

所述振荡波电路为用于产生周期性的三角波的三角波电路。

8. 根据权利要求5所述的电源电路,其特征在于,所述比较电路包括:

比较器,其同相输入端连接所述参比电压,反向输入端连接所述振荡波电路的输出端;

稳压二极管,其阴极与比较器的输出端连接,阳极连接比较电路的输出端。

9. 根据权利要求1所述的电源电路,其特征在于,

所述电流检测单元与正极电压单元相连,所述正极电压与驱动电流正相关。

10. 一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括:

用于进行显示的有机发光二极管显示面板;

用于为所述有机发光二极管显示面板提供驱动电压的电源电路,所述电源电路为权利要求1至9中任意一项所述的电源电路。

## 电源电路、有机发光二极管显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于有机发光二极管显示技术领域，具体涉及一种电源电路、有机发光二极管显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED) 显示面板依靠各子像素的有机发光二极管的进行显示。各有机发光二极管的阳极、阴极必须分别接正极电压和负极电压才能进行显示，而该正极电压和负极电压的差值即为“驱动电压”，有机发光二极管的亮度越高时所需的驱动电压也越大。现有技术中，有机发光二极管显示面板的驱动电压由电源电路提供，且在显示过程中保持不变，要改变则需关闭有机发光二极管显示面板。有机发光二极管显示面板的功耗则包括两部分，一是用于使有机发光二极管发光的功耗，另一部分是各子像素的驱动晶体管的功耗，该功耗随驱动电压的增大而提高。

[0003] 由于驱动电压不变，为保证有机发光二极管能达到最大亮度，故驱动电压必须大于有机发光二极管亮度最大时所需的值；这样当有机发光二极管亮度较低时，驱动电压实际远大于其所需值，故此时驱动晶体管的功耗中有很大部分是没有必要的，由此导致无用功耗大，电源电路的效率低。

### 发明内容

[0004] 本发明针对现有的电源电路在有机发光二极管显示面板亮度低时效率低的问题，提供一种可在各种情况下均保证较高效率的电源电路、有机发光二极管显示装置。

[0005] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种电源电路，其用于为有机发光二极管显示面板提供正极电压与负极电压，所述正极电压与负极电压的差为驱动电压；所述电源电路包括：

[0006] 电流检测单元，用于根据有机发光二极管显示面板的驱动电流产生控制信号；

[0007] 驱动电压单元，用于根据所述控制信号产生与驱动电流正相关的驱动电压，所述驱动电压单元包括用于产生正极电压的正极电压单元和用于产生负极电压的负极电压单元。

[0008] 优选的是，所述电流检测单元与负极电压单元相连，所述负极电压与驱动电流负相关。

[0009] 进一步优选的是，所述负极电压单元包括：与电流检测单元相连的负极脉冲宽度调制模块，用于产生负极脉冲信号，所述负极脉冲信号的占空比与驱动电流正相关；负极升降压电路，用于产生与负极脉冲信号的占空比负相关的负极电压。

[0010] 进一步优选的是，所述负极升降压电路为Buck-Boost电路。

[0011] 进一步优选的是，所述负极脉冲宽度调制模块包括：用于产生周期性的震荡波的振荡波电路；连接振荡波电路输出端的比较电路，用于在震荡波的电压高于参比电压时产生负极脉冲信号的高电平，在震荡波的电压低于参比电压时产生负极脉冲信号的零电平；

且所述电流检测单元产生的控制信号为所述参比电压,所述参比电压与驱动电流负相关。

[0012] 进一步优选的是,所述电流检测单元包括:发光二极管,所述驱动电流过所述发光二极管;能被所述发光二极管发的光照到的光敏三极管,其源极连接第一电压端,漏极连接第二电压端,所述源极与第一电压端间串联有第一电阻,所述第一电阻靠近光敏三极管的一侧为所述电流检测单元的输出端。

[0013] 进一步优选的是,所述振荡波电路为用于产生周期性的三角波的三角波电路。

[0014] 进一步优选的是,所述比较电路包括:比较器,其同相输入端连接所述参比电压,反向输入端连接所述振荡波电路的输出端;稳压二极管,其阴极与比较器的输出端连接,阳极连接比较电路的输出端。

[0015] 优选的是,所述电流检测单与正极电压单元相连,所述正极电压与驱动电流正相关。

[0016] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种有机发光二极管显示装置,其包括:

[0017] 用于进行显示的有机发光二极管显示面板;

[0018] 用于为所述有机发光二极管显示面板提供驱动电压的上述的电源电路。

[0019] 其中,“A与B正相关”是指随着B的增大A也增大,而随着B的减小则A也减小,即二者“同向”变化;但其并不代表二者为线性关系,也不代表二者的绝对值有特定关系。

[0020] 类似的,“A与B负相关”是指随着B的增大A减小,随着B的减小A增大,即二者“反向”变化。

[0021] “脉冲信号”包括按周期交替出现的零电平(即“空”)和高电平(即“占”),其中一个周期内高电平与零电平的持续时间的比例即为“占空比”。

[0022] “震荡波”表示该波的电平在一定区间内按“逐渐升高-逐渐降低-逐渐升高”的方式反复渐变,而不存在突变、跳变。

[0023] 有机发光二极管的亮度与其电流正相关,而本发明的电源电路中包括可检测出有机发光二极管显示面板的驱动电流(即全部有机发光二极管的电流之和)的电流检测单元,而且其中驱动电压单元产生的驱动电压与驱动电流正相关,即驱动电流大时驱动电压也大,驱动电流小时驱动电压也小,从而可在保证驱动电压能满足当前亮度要求的情况下尽量降低驱动电压,减少无用功耗,提高电源电路的效率。

## 附图说明

[0024] 图1为本发明的实施例的电源电路的结构框图;

[0025] 图2为本发明的实施例的电源电路中的一种Buck-Boost电路的电路图;

[0026] 图3为本发明的实施例的电源电路中的一种负极脉冲宽度调制模块的电路图;

[0027] 图4为本发明的实施例的电源电路中的一种电流检测单元的电路图;

[0028] 其中,附图标记为:A、比较器;LED、发光二极管;D1、光敏三极管;Dv、稳压二极管。

## 具体实施方式

[0029] 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。

[0030] 实施例1:

[0031] 如图1至图4所示,本实施例提供一种电源电路,其用于为有机发光二极管显示面板提供正极电压与负极电压,正极电压与负极电压的差为驱动电压。该电源电路包括:

[0032] 电流检测单元,用于根据有机发光二极管显示面板的驱动电流产生控制信号。

[0033] 驱动电压单元,用于根据控制信号产生与驱动电流正相关的驱动电压,驱动电压单元包括用于产生正极电压的正极电压单元和用于产生负极电压的负极电压单元。

[0034] 本实施例的电源电路用于为有机发光二极管 (OLED) 显示面板提供驱动电压,也就是为有机发光二极管显示面板中的各有机发光二极管的阳极提供正极电压 (Vdd),而为阴极提供负极电压 (Vss),从而使各有机发光二极管可以工作。

[0035] 众所周知,在有机发光二极管中,发光亮度是与其中的电流正相关的,即电流大时发光亮度大,电流小时发光亮度低。而本实施例的电源电路中包括可检测出有机发光二极管显示面板的驱动电流(即全部有机发光二极管的电流之和)的电流检测单元,而且其中驱动电压单元产生的驱动电压与驱动电流正相关,即驱动电流大时驱动电压也大,驱动电流小时驱动电压也小,从而可在保证驱动电压能满足当前亮度要求的情况下尽量降低驱动电压,减少无用功耗,提高电源电路的效率。

[0036] 其中,虽然驱动电流是有机发光二极管显示面板中全部有机发光二极管的电流的和,而不是单个有机发光二极管中的电流,但由于显示画面通常具有整体性,故驱动电流较低时各有机发光二极管的亮度一般都较低,故以上调整驱动电压的方式不会对整体显示效果造成影响。

[0037] 优选的,作为本实施例的一种方式,电流检测单元与负极电压单元相连,负极电压与驱动电流负相关。

[0038] 也就是说,可通过调整负极电压的方式实现对驱动电压的控制,即当驱动电流大时则负极电压降低(因此二者负相关),由于驱动电压等于正极电压减去负极电压,故降低负极电压也就相当于增大驱动电压。之所以采用这种方案,是因为通常有机发光二极管阳极的电压(正极电压)固定不变,如果要调整,一般改变的都是负极电压。

[0039] 优选的,此时负极电压单元可包括:

[0040] 与电流检测单元相连的负极脉冲宽度调制模块,用于产生负极脉冲信号,负极脉冲信号的占空比与驱动电流正相关。

[0041] 负极升降压电路,用于产生与负极脉冲信号的占空比负相关的负极电压。该负极升降压电路优选为Buck-Boost电路。

[0042] 也就是说,如图1所示,可用电流检测单元来控制负极脉冲宽度调制模块输出的负极脉冲信号的占空比,再用负极脉冲信号的占空比来控制负极电压。其中,脉冲宽度调制模块也称PWM模块,其可输出周期性的方波脉冲信号,而升降压电路则可将以上脉冲信号转变为稳定的电压输出。

[0043] 具体的,负极升降压电路可采用Buck-Boost电路,Buck-Boost电路是一种已知的电路,可将脉冲信号转变为恒定的电压信号,且输出电压的绝对值随输入的脉冲信号占空比的增大而降低,当其提供负压时,负压的绝对值越大则表示实际电压越小,故其可实现负极电压与输入脉冲信号的占空比的负相关。具体的,Buck-Boost电路可看成由降压斩波电路(Buck Chopper)与升压斩波电路(Boost Chopper)串联而成,其具体电路形式是多样的,

例如可采用如图2所示的电路,故在此不再详细描述。

[0044] 其中,适用于Buck-Boost电路的负极脉冲信号的占空比通常可被控制在50~90%之间。

[0045] 更优选的,负极脉冲宽度调制模块包括:

[0046] 用于产生周期性的震荡波的振荡波电路。

[0047] 连接振荡波电路输出端的比较电路,用于在震荡波的电压高于参比电压时产生负极脉冲信号的高电平,在震荡波的电压低于参比电压时产生负极脉冲信号的零电平。且此时电流检测单元产生的控制信号即为该参比电压,参比电压与驱动电流负相关。

[0048] 也就是说,负极脉冲宽度调制模块可如图3所示,包括能产生周期性震荡波的振荡波电路,而该振荡波电路产生的震荡波则输入到比较电路中,该比较电路在震荡波的电压高于参比电压时产生高电平,反之则产生零电平。由此,只要调整参比电压,即可改变震荡波中高于和低于参比电压的部分的比例,进而改变输出的高电平和零电平的比例,也就是改变负极脉冲信号的占空比;显然,当参比电压高时,震荡波中高于参比电压的部分的比例降低,即占空比降低,从而参比电压与负极脉冲信号的占空比负相关。为此,只要电流检测单元产生能将驱动电流转变为参比电压,且参比电压与驱动电流负相关,即可实现调整驱动电压的功能。

[0049] 更优选的,以上振荡波电路为用于产生周期性的三角波的三角波电路。

[0050] 显然,三角波的波形是线性变化的,因此用其结合参比电压产生脉冲信号时,所得负极脉冲信号的占空比与参比电压间也是线性关系,最容易控制。

[0051] 具体的,一种三角波电路的结构可如图3所示,其中通过比较器控制电容按不同方向周期性的充放电,从而产生三角波。由于这种三角波电路是已知的,故在此不再详细描述,同时,振荡波电路也可为正弦波电路、枣核波电路等能产生其他震荡波的电路,在此也不再逐一描述。

[0052] 更优选的,如图3所示,以上比较电路可包括:

[0053] 比较器A,其同相输入端连接参比电压,反向输入端连接振荡波电路的输出端;

[0054] 稳压二极管Dv,其阳极与比较器A的输出端连接,阴极连接比较电路的输出端。

[0055] 也就是说,比较电路可包括一个比较器A,其中比较器A的同相输入端连接参比电压,反向输入端则连接振荡波电路的输出端(即三角波),从而实现上述的比较功能。为保证输出信号的稳定性,比较器A的输出还可连接稳压二极管Dv的阴极,稳压二极管Dv的阳极则作为比较电路的输出。当然,在比较电路中还可包括设于稳压二极管Dv与比较器A之间的电阻等其他可选的结构。

[0056] 更优选的,电流检测单元包括:

[0057] 发光二极管LED,驱动电流过该发光二极管LED。

[0058] 能被发光二极管LED发的光照到的光敏三极管D1,其源极连接第一电压端,漏极连接第二电压端,源极与第一电压端间串联有第一电阻,第一电阻靠近光敏三极管D1的一侧为电流检测单元的输出端。当然,为调节加载在光敏三极管D1上的电压,故在光敏三极管D1与第二电压端间还可串联有第二电阻。

[0059] 也就是说,如图4所示,电流检测单元可采用电-光-电转换的形式将驱动电流转变为参比电压(控制信号)。具体的,可将一个发光二极管LED串联在驱动电流所经过的电路

上,由此该发光二极管LED的发光强度与驱动电流正相关,当然,该发光二极管LED的导通压降应尽可能的低,以免其本身对驱动电流造成影响。同时,一个光敏三极管D1串联在第一电压端和第二电压端(如接地)之间,并位于发光二极管LED可照射到的位置,故光敏三极管D1中的电流即与发光二极管LED的发光强度正相关。此时,参比电压可通过以下的公式则计算: $(V_c - I * R_1)$ ,其中 $V_c$ 为第一电压端的电压值, $I$ 为流过光敏三极管D1的电流, $R_1$ 为第一电阻的阻值。

[0060] 可见,当驱动电流提高时,发光二极管LED的发光强度也提高,光敏三极管D1中的电流增大,电流检测单元输出的参比电压降低,即参比电压与驱动电流负相关。进一步的,由于参比电压降低,故震荡波中高于参比电压的部分的比例提高,负极脉冲信号的占空比相应提高,负极升降压电路的输出的负极电压的绝对值提高,即负极电压实际值降低,由此正极电压与负极电压间的差增大,最终得到的驱动电压升高,从而实现了驱动电压与驱动电流的正相关关系。

[0061] 以上对电源电路中的负极电压单元进行了详细说明,应当理解,此时电源电路中还应包括用于输出稳定的正极电压的正极电压单元,该正极电压单元可采用已知的形式,例如,如图1所示,其也可包括正极脉冲宽度调制模块和正极升降压电路,区别在于正极脉冲宽度调制模块不连接电流检测单元,而只要提供稳定的正极脉冲信号即可,故其最终输出的正极电压也是稳定的。同时,电源电路中还可包括其他的已知结构,如用于实现保护功能的保护电路、用于在开机时使正极电压与负极电压稍微错开一些时间产生的软启动电路(Soft Start)等,在此不再逐一详细描述。

[0062] 优选的,作为本实施例的另一种方式,电流检测单元也可与正极电压单元相连,正极电压与驱动电流正相关。

[0063] 也就是说,也可用电流检测单元控制正极电压,从而达到调整驱动电压的目的,由于正极电压是与驱动电压正相关的,故此时正极电压也应与驱动电流正相关,从而保证驱动电压最终与驱动电流正相关。

[0064] 当然,驱动电压还可采用其他的调整方式,例如正极电压与负极电压同时调整等,在此不再逐一描述。

[0065] 实施例2:

[0066] 本实施例提供一种有机发光二极管显示装置,其包括:

[0067] 用于进行显示的有机发光二极管显示面板。

[0068] 用于为有机发光二极管显示面板提供驱动电压的上述电源电路。

[0069] 也就是说,本实施例的有机发光二极管显示装置中,有机发光二极管显示面板是由上述电源电路提供驱动电压的。

[0070] 具体的,该有机发光二极管显示装置可为电子纸、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。

[0071] 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。

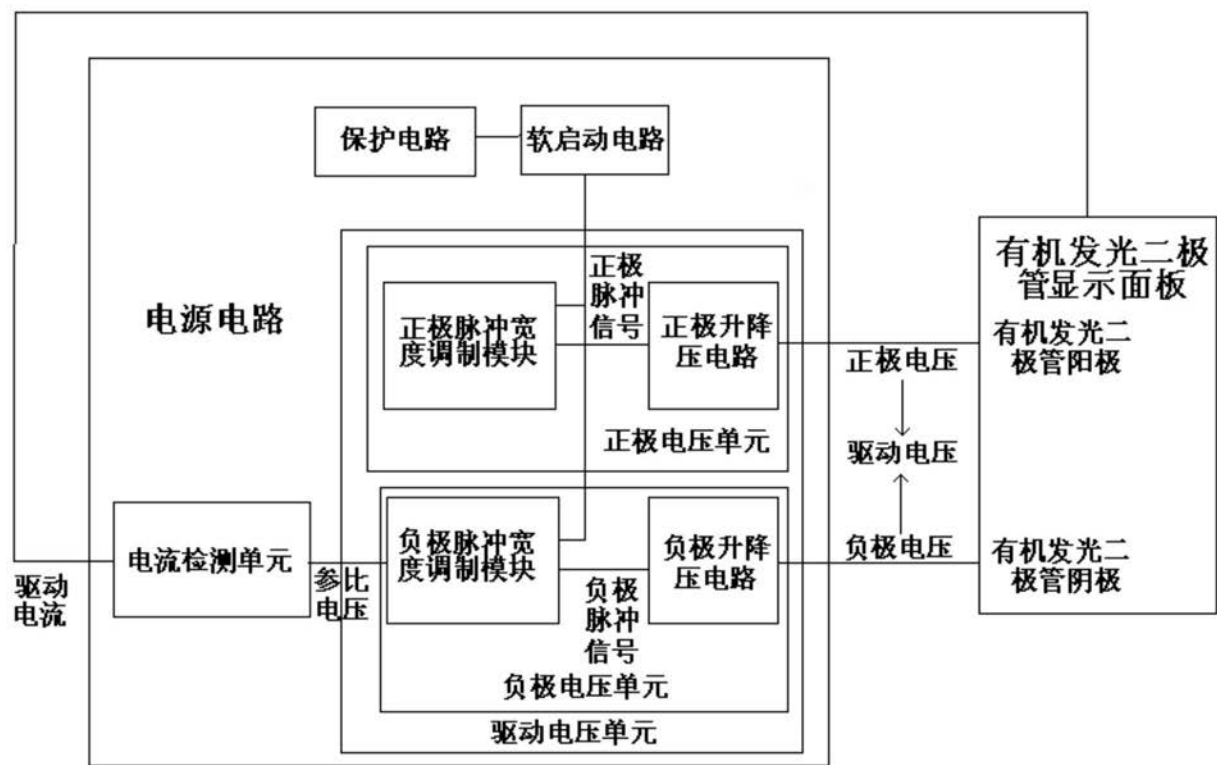


图1

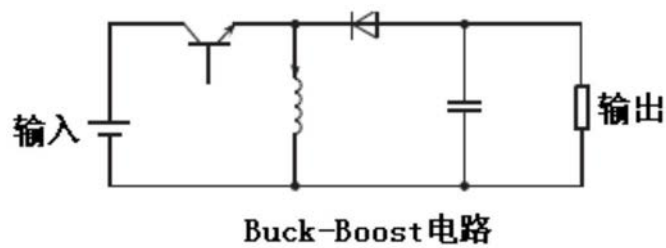


图2

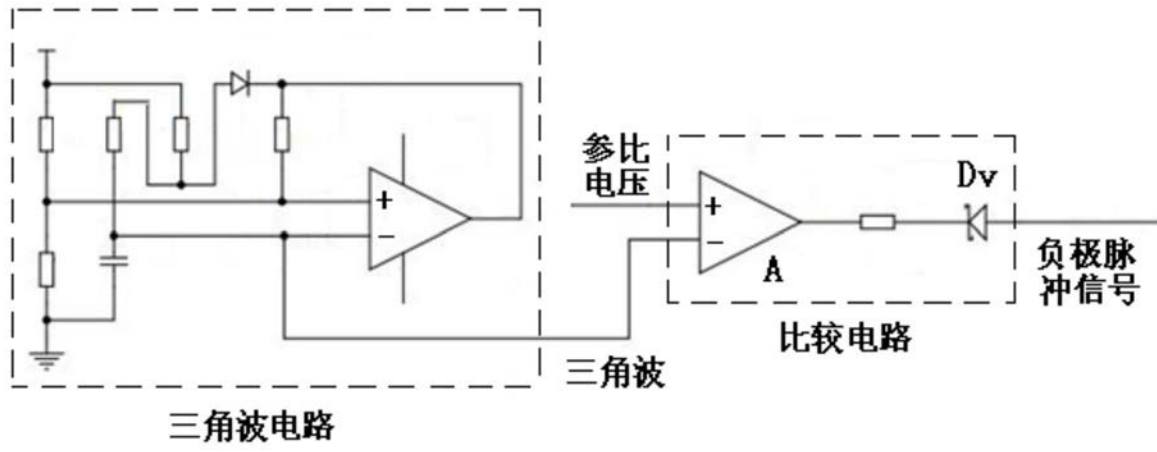


图3

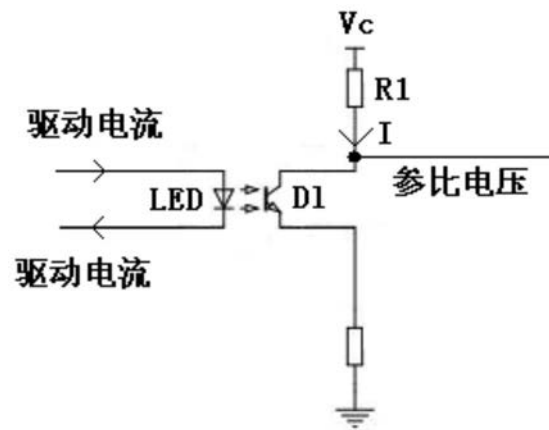


图4

|                |                                                    |         |            |
|----------------|----------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 电源电路、有机发光二极管显示装置                                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104900190B</a>                       | 公开(公告)日 | 2018-02-06 |
| 申请号            | CN201510350167.5                                   | 申请日     | 2015-06-23 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司<br>鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司<br>鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司                   |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司<br>鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司                   |         |            |
| [标]发明人         | 张成庚<br>张博雅                                         |         |            |
| 发明人            | 张成庚<br>张博雅                                         |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/3208                                         |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3208 G09G2320/029 G09G2320/0626 G09G2330/028 |         |            |
| 代理人(译)         | 柴亮<br>张天舒                                          |         |            |
| 审查员(译)         | 刘承奇                                                |         |            |
| 其他公开文献         | CN104900190A                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>     |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种电源电路、有机发光二极管显示装置，属于有机发光二极管显示技术领域，其可解决现有的电源电路在有机发光二极管显示面板亮度低时效率低的问题。本发明的电源电路用于为有机发光二极管显示面板提供正极电压与负极电压，所述正极电压与负极电压的差为驱动电压；所述电源电路包括：电流检测单元，用于根据有机发光二极管显示面板的驱动电流产生控制信号；驱动电压单元，用于根据所述控制信号产生与驱动电流正相关的驱动电压，所述驱动电压单元包括用于产生正极电压的正极电压单元和用于产生负极电压的负极电压单元。

