



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1835180 B

(45) 授权公告日 2011.09.28

(21) 申请号 200610034326.1

(22) 申请日 2006.03.11

(73) 专利权人 康佳集团股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区华侨城

(72) 发明人 陶显芳

(74) 专利代理机构 深圳市康弘知识产权代理有限公司 44247

代理人 胡朝阳

(51) Int. Cl.

H01J 31/12(2006.01)

G09G 3/20(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1556665 A, 2004.12.22, 全文.

US 6140766 A, 2000.10.31, 全文.

CN 1513280 A, 2004.07.14, 全文.

审查员 赵颖

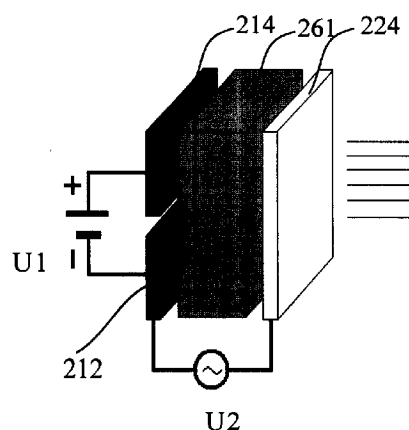
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

场致发光显示器

(57) 摘要

本发明涉及一种场致发光显示器,包括多个发光单元,每一发光单元中均包括一发光介质层,发光介质层的一侧包括第一电极,所述的场致发光显示器还包括直流驱动电源,第一电极与直流驱动电源的正极相连,发光介质层的另一侧包括与第一电极相应设置的第二电极和第三电极;所述的场致发光显示器还包括交流电源,第二电极电连接至直流驱动电源的负极和交流电源的一输出极,第三电极与交流电源的另一输出极电连接。本发明的场致发光显示器可采用较低的驱动电压,从而可减少耗电量。



1. 一种场致发光显示器,包括多个发光单元,每一发光单元中均包括一发光介质层,发光介质层的一侧设置有第一电极,另一侧设置有第二电极,其特征在于:在第二电极的相同侧还间隔设置有第三电极,所述的场致发光显示器还包括直流驱动电源 U1 和高频交流电源 U2,第二电极电连接至直流驱动电源 U1 的负极和高频交流电源 U2 的一输出极,第三电极与直流驱动电源 U1 的正极电连接,第一电极与高频交流电源 U2 的另一输出极电连接,所述高频交流电源 U2 的工作频率为 100MHz 至 1GHz。

2. 如权利要求 1 所述的场致发光显示器,其特征在于:所述交流电源采用行波功率放大器电路,其包括高频振荡器和多级放大器单元,每级放大器单元包括放大器和分别与放大器输入端与输出端连接的二移相电路。

3. 如权利要求 2 所述的场致发光显示器,其特征在于:所述高频振荡器是高频晶体管或场效应管或集成电路模块。

4. 如权利要求 1 所述的场致发光显示器,其特征在于:所述发光介质层包括第一色光荧光粉单元、第二色光荧光粉单元、第三色光荧光粉单元。

5. 如权利要求 4 所述的场致发光显示器,其特征在于:第一色光荧光粉单元、第二色光荧光粉单元、第三色光荧光粉单元分别为红光荧光粉单元、绿光荧光粉单元和蓝光荧光粉单元。

6. 如权利要求 1 所述的场致发光显示器,其特征在于:所述发光介质层为蓝光荧光粉层。

7. 如权利要求 6 所述的场致发光显示器,其特征在于:所述场致发光显示器还包括与第一电极相对设置的透明基底,该透明基底与第一电极之间设置有色光荧光粉层。

8. 如权利要求 7 所述的场致发光显示器,其特征在于:所述色光荧光粉层包括红光荧光粉单元、绿光荧光粉单元和蓝光荧光粉单元。

9. 如权利要求 8 所述的场致发光显示器,其特征在于:所述场致发光显示器还包括设置在该色光荧光粉层与透明基底之间的彩色滤光片。

## 场致发光显示器

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种场致发光显示器,尤其涉及一种可采用较低电压驱动的场致发光显示器。

### 【背景技术】

[0002] 任何物质在一定的温度或电磁场及射线的激发下,都会发光,并且每种物质发光时都有自己特定的光谱。所谓激发,就是物质在运动过程中,因吸收其它运动物质的能量,使物质运动从某一状态,跳跃到另一状态的一种物理现象。场致发光显示器就是利用上述的发光原理来显示。

[0003] 一种现有技术的场致发光显示器的一场致发光单元如图 1 所示,该场致发光显示器 1 包括相对设置的第一极板 11、第二极板 12,以及填充在上述二极板 11、12 之间的发光材料 16,例如荧光粉。当在第一极板 11 和第二极板 12 之间加上电压时,让两块极板之间会产生电场,当电场强度达到一定强度时,荧光粉就会被激发而发光,由于极板会挡住光的辐射,因此,在场致发光显示器中,有一个极板必须是透明极板。透明极板一般都是在透明塑料或玻璃板上电镀一层很薄的金属导电材料,如:镍或白金。

[0004] 场致发光技术很早就已被人发现,但由于场致发光需要很高的驱动电压,并且三基色的色纯问题一直也没有得到很好解决,因此,人们很少把场致发光技术应用到电视机或电脑显示器中,大多数情况都是把场致发光应用在指示器或显示板等方面。目前,由于高清数字电视技术的迅速发展,现有的阴极射线管(Cathode Ray Tube,CRT)显示器技术已经很难满足高清电视图像显示的要求,因此,各种数字平板显示器技术纷纷出现。

[0005] 图 1 所示的场致发光显示器 1 中,需要一定强度的电场强度,荧光粉才能发光而用于显示,而电场强度与第一极板 11 和第二极板 12 之间的驱动电压高低有关,还与第一极板 11 和第二极板 12 之间的距离有关。目前,尽管选用激发电场强度较低的场致发光材料,以及将第一极板 11 和第二极板 12 之间的距离做得很薄,其驱动电压还需要 150V 左右,仍然很难令人满意。

### 【发明内容】

[0006] 为克服现有技术场致发光显示器驱动电压较高的缺陷,本发明提供一种可采用较低电压驱动的场致发光显示器。

[0007] 本发明为解决上述技术问题所提供的一种技术方案是:一种场致发光显示器,包括多个发光单元,每一发光单元中均包括一发光介质层,发光介质层的一侧设置有第一电极,另一侧设置有第二电极,其特征在于:在第二电极的相同侧还间隔设置有第三电极,所述的场致发光显示器还包括直流驱动电源 U1 和 高频交流电源 U2,第二电极电连接至直流驱动电源 U1 的负极和高频交流电源 U2 的一输出极,第三电极与直流驱动电源 U1 的正极电连接,第一电极与高频交流电源 U2 的另一输出极电连接,所述高频交流电源 U2 的工作频率为 100MHz 至 1GHz。

[0008] 与现有技术相比,本发明场致发光显示器采用直流驱动电源与交流电源分别为第一电极与第二电极、第一电极与第三电极加载电压,使得荧光粉层在两个电场的作用下受激发后发光而进行显示,从而可以减小所加载的驱动电压。而且第一电极与第三电极之间的电场为交流电场,会由于局部电介质的极化速度跟不上外加交流电场的变化速度,使得局部电介质中的电场被加强,可以进一步降低驱动电压。由此可见,本发明的场致发光显示器可以采用较低的驱动电压,从而节省耗电量。

[0009] 【附图说明】

[0010] 图 1 是一种现有技术场致发光显示器的工作原理图;

[0011] 图 2 是本发明场致发光显示器第一实施方式的结构示意图;

[0012] 图 3 是图 2 所示的场致发光显示器的工作原理图;

[0013] 图 4 是本发明场致发光显示器第二实施方式的结构示意图;

[0014] 图 5 是图 4 所示的场致发光显示器的工作原理图;

[0015] 图 6 是本发明场致发光显示器所采用的高频交流电源的一种实

[0016] 【具体实施方式】

[0017] 请参阅图 2,是本发明场致发光显示器第一实施方式的结构示意图。该场致发光显示器 2 包括相对设置且至少有一个为透明的第一基板 21 和第二基板 22,以及设置在该第一基板和第二基板之间的荧光粉层 26。该场致发光显示器 2 包括多个发光单元,例如:红光发光单元、绿光发光单元和蓝光发光单元。每一发光单元中,第一基板 21 包括相对设置的第一基底 210 和第一绝缘层 215、以及相互间隔的且设置在该第一基底 210 与第一绝缘层 215 之间的第二电极 212 与第三电极 214,第二基板 22 包括依次层叠设置的第二基底 220、第一电极 224 和第二绝缘层 225,该第一绝缘层 215 与第二绝缘层 225 都邻近荧光粉层 26 设置。第二电极 224 也是一个公共电极,它是一个透明电极。该荧光粉层 26 包括分别对应于红光发光单元、绿光发光单元和蓝光发光单元的红光荧光粉单元 261、绿光荧光粉单元 262 和蓝光荧光粉单元 263。

[0018] 磷是一种比较容易被激发发光的物质,因此,很多荧光材料都选用磷的混合物作为发光材料。

[0019] 请参阅图 3,该场致发光显示器 2 还包括直流驱动电源 U1 与高频交流电源 U2,每一发光单元中,该第二电极 212 电连接至该直流驱动电源 U1 的负极与该高频交流电源 U2 的一输出极,第三电极 214 与直流驱动电源 U1 的正极电连接,该第一电极 224 与高频交流电源 U2 的另一输出极电连接。直流驱动电源 U1 在第三电极 214 与第二电极 212 之间加载驱动电压,该高频交流电源 U2 在第一电极 224 与第二电极 212 之间加载静态工作电压。

[0020] 本实施方式中,由于在该场致发光显示器 2 工作时,会在第三电极 214 与第二电极 212 之间加载驱动电压,而且在第一电极 224 与第二电极 212 之间加载工作电压,因此,荧光粉层 26 相当于在两个电场的共同作用下被激发而发光,与现有技术场致发光显示器 1 采用两块极板提供一个电场的方式相比,本实施方式中,即使电源 U1 与 U2 都采用直流驱动电源,该场致发光显示器 2 也可以在较低 的驱动电压下工作。

[0021] 另外,当采用直流驱动电源 U1 在第三电极 214 与第二电极 212 之间加载驱动电压,该高频交流电源 U2 在第一电极 224 与第二电极 212 之间加载静态工作电压时,其工作原理分析如下:

[0022] 任何物质都是由分子组成,分子又由原子组成,原子又由原子核和电子组成,电子围绕着原子核旋转,电子带负电,而原子核带正电。在电场的作用下,电子要逆着电场的方向移动。如果物体是导体,电子在电场的作用下将产生迁移运动,而产生迁移电流(电流的方向与电子运动的方向相反),有时迁移电流也叫传导电流;如果物体是绝缘体,电子在电场的作用下将产生位移运动,而产生位移电流。位移电流与传导电流的区别在于,传导电流是连续的,它从电源的正端通过导体流向电源的负端,而位移电流是不连续的,它只能在绝缘体内,或局部导体内,从某点移动到另一点,而不能移出物体之外,在交变电场作用下,位移电流将要来回移动,因此,位移电流的运动也可以称为是带电物体被电场极化的运动。

[0023] 当电介质被交流电场极化时,特别是交流变化频率很高时,电介质中位移电流运动的速度将会远远小于在导体中迁移电流运动的速度,即电介质被极化运动的速度总是慢于导体被极化运动的速度。这种电介质极化运动的速度慢于导体极化运动的速度的现象,我们把它称之为电介质的吸附效应。由于电介质的吸附效应,所以电磁场或电磁波在电介质中传播速度会变慢,因此电介质在微波传输的波导中经常用来对微波进行移相的用途(纵向波);并且,在电介质中,由于局部电介质的极化速度跟不上外加高频电场的变化速度,使得局部电介质中的电场被加强(横向波)。

[0024] 本实施方式中,荧光粉层 26 即为电介质,当高频交流电源 U2 在第一电极 224 与第二电极 212 之间加载静态工作电压时,该荧光粉层 26 会处于交流电场中,根据上述分析可知,采用高频交流电源 U2 在第一电极 224 与第二电极 212 之间加载静态工作电压可以有效提高相同电压下的电场强度,换句话说,当采用高频交流电源 U2 在第一电极 224 与第二电极 212 之间加载静态工作电压时,在确保 荧光粉层 26 正场工作的一定强度的电场强度的条件下,可以比采用直流驱动电源时所需的驱动电压更小。

[0025] 另外,交流电场变化频率越高,来不及重新分布的电荷就越多,它们会在两个带电极板的介质中不断地进行重新分布;频率越高,电场强度也最高。显然高频交流电源的工作频率是高一些为好,但一般情形下,该高频交流电源 U2 的工作频率最好选在 100MHz ~ 1GHz 之间,因为频率选得太低容易对其它电路造成干扰;而如果频率选得太高,对信号切换不容易进行控制,并且容易产生漏辐射,电磁兼容性(Electromagnetic Compatibility, EMC)问题也很难进行处理。

[0026] 请参阅图 4,是本发明场致发光显示器第二实施方式的结构示意图。该场致发光显示器 3 包括相对设置且至少有一个为透明的第一基板 31 和第二基板 32,以及设置在该第一基板和第二基板之间的荧光粉层 36。该场致发光显示器 3 包括多个发光单元,例如:红光发光单元、绿光发光单元和蓝光发光单元。每一发光单元中,第一基板 31 包括相对设置的第一基底 310 和第一绝缘层 315、以及相互间隔的且设置在该第一基底 310 与第一绝缘层 315 之间的第二电极 312 与第三电极 314,第二基板 32 包括依次层叠设置的第二玻璃基底 320、第一电极 324 和第二绝缘层 325,该第一绝缘层 315 与第二绝缘层 325 都邻近荧光粉层 36 设置。该荧光粉层 36 为蓝光荧光粉层。第二基板 32 为透明基板,该场致发光显示器 3 还包括设置在第一电极 324 与第一玻璃基底 320 之间的色光荧光粉层 38。该色光荧光粉层 38 包括分别对应于红光发光单元、绿光发光单元和蓝光发光单元的红光荧光粉单元 381、绿光荧光粉单元 382 和蓝光荧光粉单元 383。

[0027] 请参阅图 5,该场致发光显示器 3 还包括直流驱动电源 U1 与高频交流电源 U2,每

一发光单元中,该第二电极 312 电连接至该直流驱动电源 U1 的负极与高频交流电源 U2 的一输出极,第三电极 314 与直流驱动电源 U1 的正极电连接,第一电极 324 与高频交流电源 U2 的另一输出极电连接。直流驱动电源 U1 在第三电极 314 与第二电极 312 之间加载驱动电压,高频交流电源 U2 在第一电极 324 与第二电极 312 之间加载静态工作电压。

[0028] 工作时,荧光粉层 36 处于第三电极 314 与第二电极 312 之间形成的直流电场和第一电极 324 与第二电极 312 之间形成的交流电场中。由于该荧光粉层 36 为蓝色荧光粉层,而蓝荧光粉一般是多种物质的混合物,因为蓝色光在光谱序列中,与紫外线光的光谱最靠近,所以,在场致发光中,该荧光粉层 36 除了发出蓝色光线以外,同时也会发出大量的紫外线光。荧光粉除了可以用场致发光的方法发光以外,紫外线也可以激发荧光粉发光,因为紫外线也是一种波长更短的交变电磁场。因此,该场致发光显示器 3 工作时,虽然该红光荧光粉单元 381、绿光荧光粉单元 382 和蓝光荧光粉单元 383 不被电场所激发,但是该红光荧光粉单元 381、绿光荧光粉单元 382 和蓝光荧光粉单元 383 仍然会被紫外线激发而发光,进而实现显示。如果该红光荧光粉单元 381、绿光荧光粉单元 382 和蓝光荧光粉单元 383 所发出的光线不透纯净,还可以在色光荧光粉层 38 与第二玻璃基底 320 之间设置彩色滤光片来滤光。

[0029] 而且,为了避免二次激发蓝光荧光粉,色光荧光粉层 38 中的蓝光荧光粉单元 383 中可全部填充透明物质,让荧光粉层 36 所发出的蓝光直接透过。当然,蓝光荧光粉单元 383 中也可以填充蓝光荧光粉,让荧光粉层 36 所发出的蓝光再次激发蓝光荧光粉发光。

[0030] 与第一实施方式的场致发光显示器 2 可以采用较小驱动电压的原理相似,本实施例中的场致发光显示器 3 同样可以采用较小的驱动电压来激发荧光粉层 36 中的蓝色荧光粉发出紫外线进而激发该红光荧光粉单元 381、绿光荧光粉单元 382 和蓝光荧光粉单元 383 发光,从而实现彩色显示。

[0031] 另外,本实施方式中,只需采用电场来激发蓝光荧光粉发光,而第一实施方式中,需要采用电场来分别激发红光荧光粉、绿光荧光粉和蓝光荧光粉发光。而不同的荧光粉的发光强度与电场强度的对应关系都不同,因此,与第一实施方式相比,本实施方式在电路与控制上更为简单。

[0032] 上述实施方式中,高频交流电源 U2 可以采用如图 6 所示的行波功率放大器电路。该行波功率放大器电路包括高频振荡器 400 和 4 级放大器单元。每级放大器单元包括放大器 410、移相电路 420、430 和输入电阻 440,移相电路 430 与输入电阻 440 串联后连接至放大器 410 的输入端,放大器 410 的输出端经过移相电路 420 后连接至下一级放大器单元的放大器 410 的输出端,移相电路 430 的另一端经过下一级放大器单元的输入电阻 440 后连接至下一级放大器单元的放大器 410 的输入端。高频振荡器 400 输出信号,同时送至首级放大器单元的输入电阻 440 与下级输入移相电路 430。图 6 中仅以 4 级放大器组成的行波功率放大电路加以说明,因此,其输出功率基本等于 4 级放大器输出功率之和,这样输出功率大小完全取决于行波功率放大器的级数,这对调整功率输出很方便。

[0033] 行波功率放大电路除了末级放大器以外,每级放大器的输出信号同样也要经移相电路进行移相,使上一级放大器输出信号的相位与下一级输出信号的相位完全相同,这样才能进行电压或功率相加;当每级放大器输入电路和输出电路信号的延时时间或相位完全相等时,所有各级输出信号一一相加后,总输出功率才会等于各级放大器输出功率之和。

这种行波放大器的工作效率一般都很高,因为移相电路就是一般的延时线电路,这种延时线电路基本都是由电感和电容或分布电感和分布电容组成,因此这种延时线电路损耗非常小。

[0034] 高频振荡器 400 一般采用高频晶体管或场效应管或集成电路模块,但目前能够输出功率几十瓦的大功率高频晶体管或场效应管还很少,或者价格很贵。因此,可以用多个小功率放大器进行组合,构成一组能输出高频的大功率放大器。但设计多级高频的大功率放大器时必须考虑各级放大器的相位问题,比如下一级输入信号与上一级放大器输入信号之间的相位差,或者输出信号之间的相位差问题。如果两级放大器输出信号之间的相位差为 30 度,那么本级输出功率就会损失 25%;若相位差为 60 度,本级输出功率就要损失 75%。而对于 1GHz 频率的信号,要其移相 30 度,只需在印制板上多走 15 毫米路程的线路,这个还没有考虑周围其它电路分布参数的影响,对于双面印制板或多层印制板,距离还要更短。

[0035] 本发明场致发光显示器并不限于上述实施方式所述,例如:在场致发光显示器 4 中,第一基底 310 可以是玻璃基底或其它基底,但不须要透明,因此可以在其上面印制各种电路,而第二基底 320 必须要透明。由于在同样能量激发下,每种荧光粉的发光强度不可能相同,这种发光强度的不一致性可以通过改变荧光粉面积的大小来解决,即发光强度小的荧光粉面积可以大一些,而发光强度大的荧光粉面积则可以小一些;场致发光显示器 2 和 3 中的第三电极 214、314 与对应的第二电极 212、312 之间的距离越小,在一定的驱动电压情况下,两个电极之间的横向电场强度就越大,而纵向电场强度也会相应增加,因此第三电极 214、314 与对应的第二电极 212、312 之间的距离一般只有零点几微米或几微米,在进行电路结构设计的时候,要尽量考虑横向电场的作用,即荧光粉要尽量贴近两个电极之间的间隙;为了提高场致发光显示器 2 和 3 的亮度和对比度,以及良好的亮度线性控制性能,不但需要对驱动电压幅度进行控制,而且还要对驱动电压的脉冲宽度也要进行控制等。

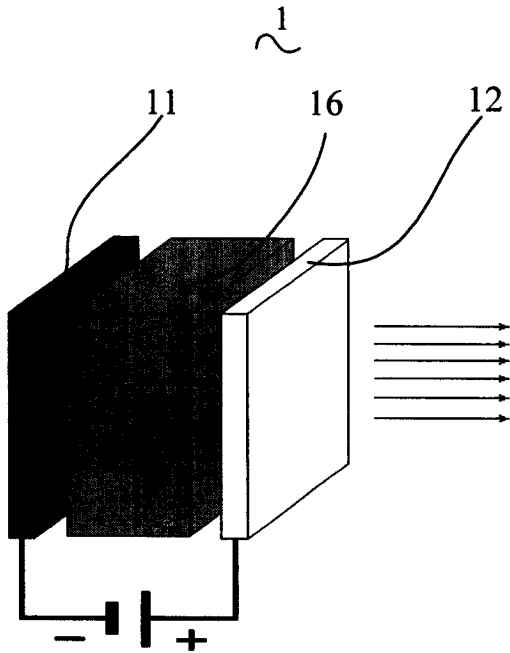


图 1

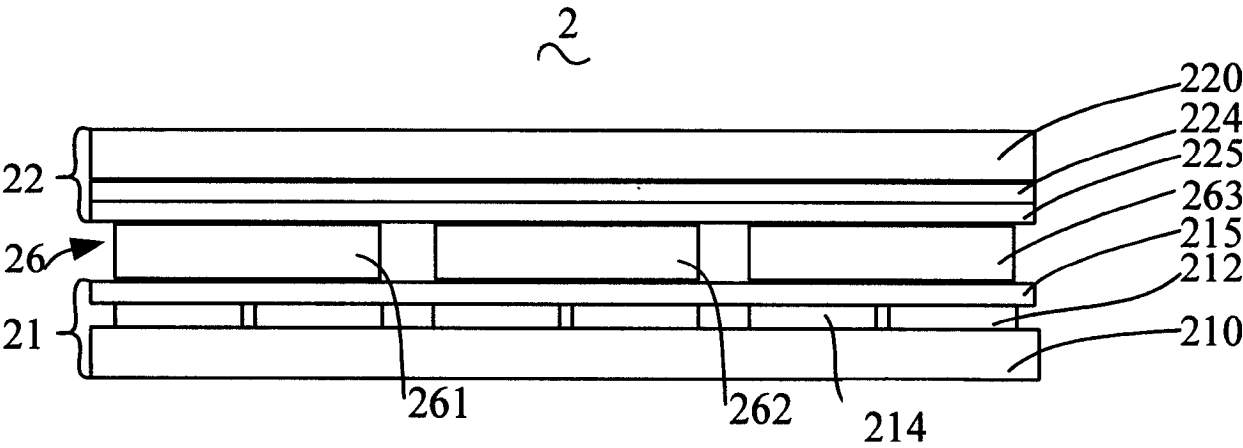


图 2



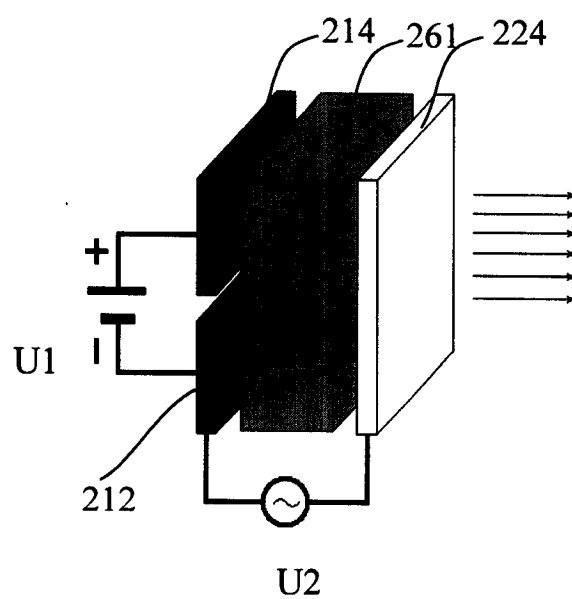


图 3

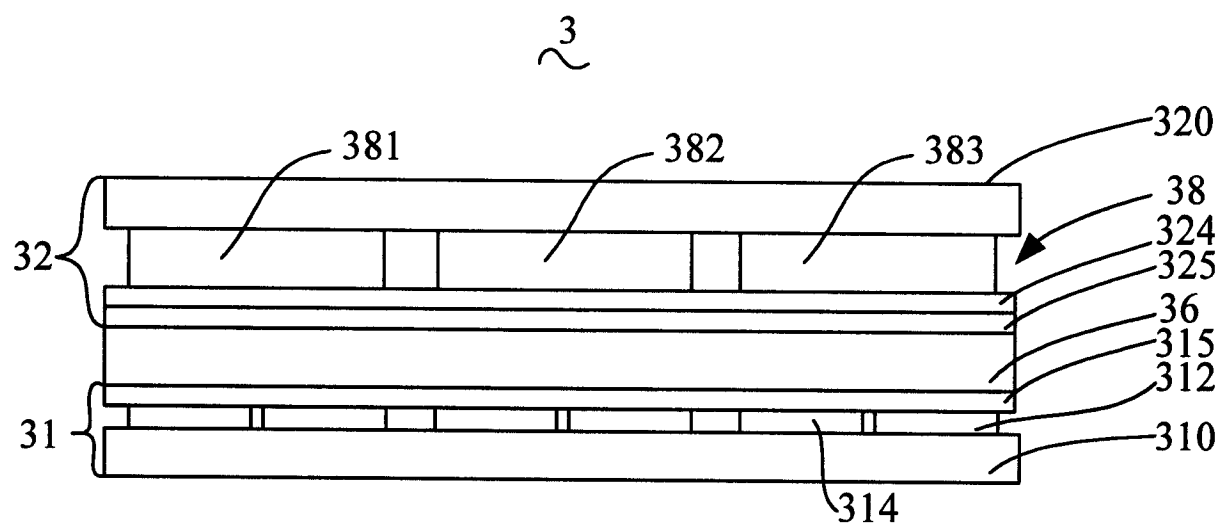


图 4

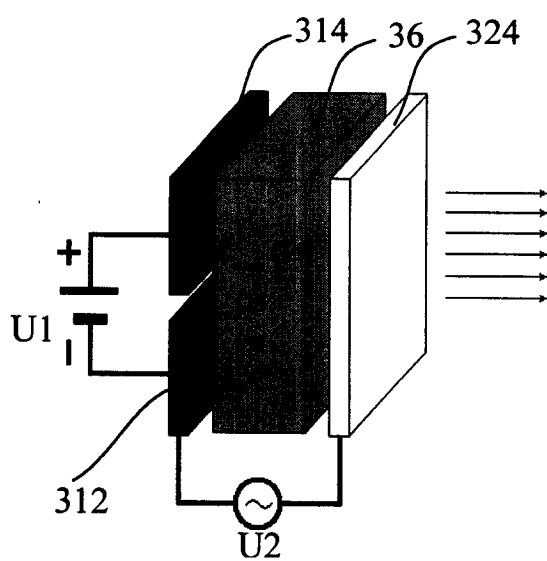


图 5

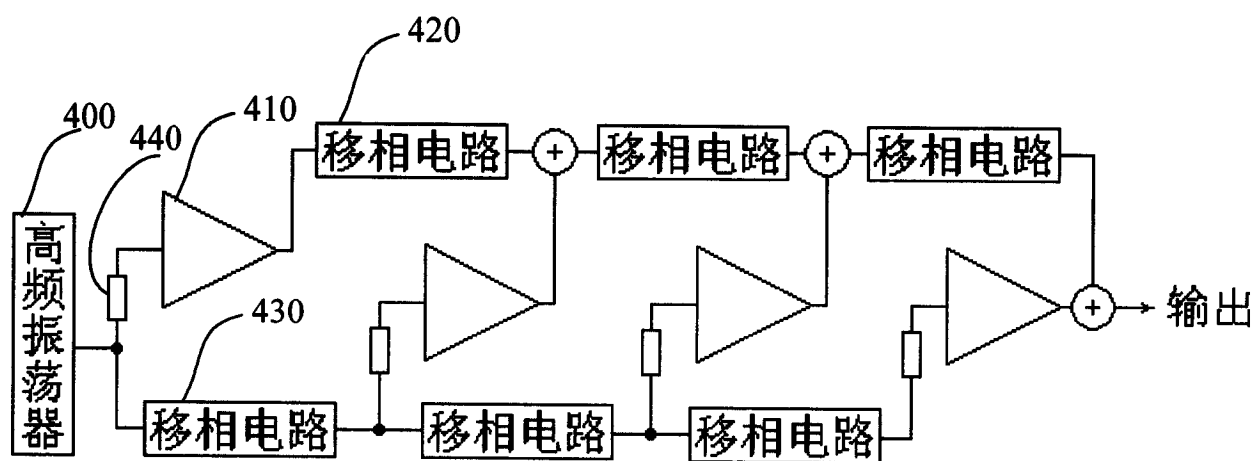


图 6

专利名称(译)	场致发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN1835180B</a>	公开(公告)日	2011-09-28
申请号	CN200610034326.1	申请日	2006-03-11
[标]申请(专利权)人(译)	康佳集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	康佳集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	康佳集团股份有限公司		
[标]发明人	陶显芳		
发明人	陶显芳		
IPC分类号	G09G3/20 H01J31/12		
代理人(译)	胡朝阳		
审查员(译)	赵颖		
其他公开文献	CN1835180A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种场致发光显示器，包括多个发光单元，每一发光单元中均包括一发光介质层，发光介质层的一侧包括第一电极，所述的场致发光显示器还包括直流驱动电源，第一电极与直流驱动电源的正极相连，发光介质层的另一侧包括与第一电极相应设置的第二电极和第三电极；所述的场致发光显示器还包括交流电源，第二电极电连接至直流驱动电源的负极和交流电源的一输出极，第三电极与交流电源的另一输出极电连接。本发明的场致发光显示器可采用较低的驱动电压，从而可减少耗电量。

