

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410103347.5

G09G 3/36

G09G 5/02

G09G 5/10

G02F 1/133

H05B 37/02

[43] 公开日 2005 年 7 月 20 日

[11] 公开号 CN 1641739A

[22] 申请日 2004. 11. 27

[21] 申请号 200410103347.5

[30] 优先权

[32] 2003. 11. 27 [33] KR [31] 84780/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金台洙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

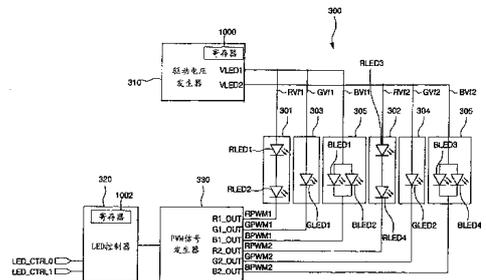
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 场序制液晶显示器中的背光驱动电路

[57] 摘要

一种在场序制液晶显示器中控制红(R)、绿(G)和蓝(B)背光源为液晶面板提供光的背光驱动电路。该背光驱动电路包括一驱动电压发生器，为R、G和B背光源中的每一个提供一驱动电压，来使它们发射具有预定亮度的光。该背光驱动电路还包括一脉冲宽度调制(PWM)信号发生器，为R、G和B背光源中的每一个提供一PWM信号，来控制从每个背光源发射的光的色度。提供给R、G和B背光源的驱动电压和/或PWM信号适合于相应背光源的具体特性，使它们发射具有预期亮度和/或色度的色彩。



ISSN 1008-4274

1.一种背光驱动电路,包括:

一驱动电压发生装置,用于为多个背光源中的每一个提供一驱动电压,  
5 使多个背光源中的每一个都发射具有预定亮度的光,其中驱动电压中的至少两个具有不同的驱动电压值;以及

一脉冲宽度调制(PWM)信号发生装置,用于为多个背光源中的每一个提供一 PWM 信号,来控制从多个背光源中的每一个所发射的光的色度,其中 PWM 信号中的至少两个与不同的 PWM 值相关。

10 2. 根据权利要求 1 的背光驱动电路,其中所述多个背光源中至少一个包括至少两个发光二极管。

3. 根据权利要求 1 的背光驱动电路,其中单个帧分为四个子帧,并且所述多个背光源分别包括红(R)、绿(G)和蓝(B)发光二极管,它们分别在四个子帧的三个中被驱动,并且 R、G 和 B 发光二极管在第四子帧中同时被驱动,或者 R、G 和 B 发光二极管中的至少一个在第四子帧中被驱动。  
15

4. 根据权利要求 3 的背光驱动电路,其中所述 R、G 和 B 发光二极管在三个子帧中以任意顺序被驱动,并且第四子帧可从四个子帧中间任意选择。

5. 根据权利要求 3 的背光驱动电路,其中为每个 R、G 和 B 发光二极管提供来自驱动电压发生装置的不同驱动电压,或者在提供给红、绿和蓝发光二极管的驱动电压中,至少一个不同于驱动电压发生装置所提供的两个驱动电压。  
20

6. 根据权利要求 1 的背光驱动电路,其中所述多个背光源在包括四个子帧的一单个帧期间被驱动,该多个背光源分别包括在四个子帧的三个中被驱动的红(R)、绿(G)和蓝(B)发光二极管、及在四个子帧的剩下的一个子帧中被驱动  
25 驱动的白(W)发光二极管。

7. 根据权利要求 6 的背光驱动电路,其中所述 R、G、B 和 W 发光二极管可在四个子帧内以任意顺序来驱动。

8. 根据权利要求 1 的背光驱动电路,其中所述多个背光源包括每个红(R)、绿(G)和蓝(B)背光源中的至少一个。

30 9. 根据权利要求 8 的背光驱动电路,其中所述多个背光源包括至少两个与相同颜色相关的背光源,并且这两个与相同颜色相关的背光源从所述驱动

电压发生装置接收不同的驱动电压。

10. 根据权利要求 8 的背光驱动电路, 其中所述多个背光源包括至少两个与相同颜色相关的背光源, 并且这两个与相同颜色相关的背光源从所述 PWM 信号发生装置接收不同的 PWM 信号。

5        11. 根据权利要求 1 的背光驱动电路, 其中所述多个背光源包括红、绿和蓝背光源, 所述驱动电压发生装置包括一寄存器, 该寄存器预存有对应于红、绿和蓝背光源的驱动电压。

10        12. 根据权利要求 1 的背光驱动电路, 其中所述多个背光源包括红、绿和蓝背光源, 所述 PWM 信号发生装置包括一寄存器, 该寄存器预存有对应于红、绿和蓝背光源的 PWM 值。

13. 根据权利要求 1 的背光驱动电路, 进一步包括一控制装置, 其提供信号给所述 PWM 信号发生装置, 用于控制发光二极管的选择。

## 场序制液晶显示器中的背光驱动电路

## 5 技术领域

本发明涉及一种场序制液晶显示器(FS-LCD)，更具体地，涉及一种能够获得预期色度和亮度、而不用考虑发光二极管(LED)的驱动电流分配的LCD。

## 背景技术

10 彩色LCD通常包括一液晶面板，该液晶面板具有一上基底、一下基底和插在上基底与下基底之间的液晶。彩色LCD进一步包括用于驱动液晶面板的驱动电路，和用于为液晶提供白光的背光。这样一种LCD可根据其驱动机制主要分类为红(R)、绿(G)、蓝(B)彩色过滤型，或彩色场序制驱动型。

在彩色过滤型LCD中，单个像素分为R、G和B子像素，R、G和B滤色器分别设置在R、G和B子像素中。光从单个背光源通过液晶发射到R、G和B滤色器，使彩色图像得以显示。

另一方面，彩色FS-LCD包括设置在不分为R、G和B子像素的单个像素中的R、G和B背光源。三原色的光从R、G和B背光源通过液晶提供给单个像素，使得各三原色以一种分时、多路的方式顺序显示，用一种余像效应来  
20 显示彩色图像。

图1是一个典型彩色FS-LCD的结构透视图。

参照图1，该FS-LCD包括一液晶面板100，该面板具有一下基底101，在下基底中，设置了用于切换的薄膜晶体管(TFT)阵列(未示出)，以与多个栅极线、多个数据线和多个共用线相连。该液晶面板还包括一上基底103，在上基底中，形成有一共用电极(未示出)，它为共用线提供一共用电压。该液晶面板进一步包括一插入在上下基底之间的液晶(未示出)。  
25

FS-LCD进一步包括一栅极线驱动电路110，用于为液晶面板100的多个栅极线提供扫描信号；一数据线驱动电路120，用于为数据线提供R、G和B数据信号；以及一背光系统130，用于为液晶面板100提供对应于三原色，  
30 即R、G、B色的光。

背光系统130包括，三个背光源131、133和135，它们分别提供R、G、

B 色光; 以及一导光板 137, 将分别由 R、G 和 B 背光源 131、133 和 135 发射的 R、G、B 光提供给液晶面板 100 的液晶。

一般地, 以 60Hz 驱动的单帧的时间间隔为 16.7ms (1/60s)。当单个帧划分为三个子帧时, 正如 FS-LCD 的情况, 每个子帧具有一 5.56ms (1/180s) 的时间间隔。一个子帧的时间间隔足够短, 以防止其场变化被人眼察觉。因此, 人眼将 16.7ms 的时间间隔期间的三个子帧看作为单个帧, 结果, 由三原色形成的复合颜色得以识别, 以显示图像。

因此, 场序制驱动模式可获得相同尺寸面板的滤色器模式的多三倍的分辨率, 由于不再使用滤色器, 还提高了光效率, 并获得了与彩色电视机一样的色彩重现, 同时获得了高速的移动图像。然而, 因为场序制驱动模式将一帧分为三个子帧, 它需要较快的操作特性。也就是说, 场序制驱动模式需要的驱动频率大约为滤色器驱动模式的驱动频率的六倍。

为了使液晶显示器获得快速操作特性, 液晶的响应速度应该较快, 同时用于打开和关闭 R、G 和 B 背光源的相应切换速度也应该相对较快。

图 2 是图 1 的 FS-LCD 所用背光驱动电路的示意图。

参照图 2, 一常规背光驱动电路包括: 一背光源 200, 它包括 R、G 和 B 背光源 201、203 和 205, 用于顺序发射 R、G、B 光; 以及一驱动电压发生器 210, 用于为 R、G 和 B 背光源 201、203 和 205 提供相同电平的驱动电压 VLED。

R 背光源 201 包括两个 R 发光二极管 (RLED1 和 RLED2), 串联连接用于发射 R 光。G 背光源 203 包括一个 G 发光二极管 (GLED1), 用于发射 G 光。B 背光源 205 包括两个 B 发光二极管 (BLED1 和 BLED2), 并联连接用于发射 B 光。

驱动电压发生器 210 为形成背光源 200 的所有 R、G 和 B 背光源 201、203 和 205 提供相同电平的驱动电压 (VLED)。该驱动电压 (VLED) 提供给 R 背光源 201 中 R 发光二极管 (RLED1) 的阳极, 和 G 背光源 203 中 G 发光二极管 (GLED1) 的阳极, 以及 B 背光源 205 中两个 B 发光二极管 (BLED1、BLED2) 的阳极。

常规背光驱动电路进一步包括在背光源 201、203、205 和地线之间串联连接的一亮度调节器 208, 用于调节背光源 200 所发射光的亮度。该亮度调节器 208 包括一第一可变电阻 (RVR), 连接在 R 背光源 201 的 R 发光二极管 (RLED2) 的阴极和地之间, 用于调节从 R 背光源 201 发出的光的亮度; 一第二可变电阻 (GVR), 连接在 G 背光源 203 的 G 发光二极管 (GLED1) 的阴极和地之间, 用于调节 G 背光源 203 发出的光的亮度; 以及一第三可变电阻 (BVR), 连

接在 B 背光源 205 的两个 B 发光二极管 (BLED1、BLED2) 的阴极和地之间, 用于调节 B 背光源 205 发出的光的亮度。

常规地, 尽管 R、G 和 B 背光源 201、203 和 205 中发光二极管 (RLED, GLED 和 BLED) 的正向驱动电压 (RVf, GVf 和 BVf) 彼此不同, 但从驱动电压发生器 210 5 提供给 R、G 和 B 背光源 201、203 和 205 的是相同的驱动电压, 如 4V。例如, R 发光二极管 (RLED) 需要 2.2V 的正向驱动电压 (RVf)。G 发光二极管 (GLED) 需要 3.3V 的正向驱动电压 (GVf)。B 发光二极管 (BLED) 需要 3.4V 的正向驱动电压。

常规地, 由于为所有 R、G 和 B 背光源 201、203 和 205 都提供了相同的 10 4V 驱动电压 (VLED), 因此在试图驱动 R 发光二极管 (RLED1 和 RLED2) 时, 要通过第一可变电阻 (RVR) 为 R 发光二极管 (RLED1 和 RLED2) 提供 2.2V 的正向驱动电压 (RVf), 来调节 R 背光源 201 发射的光的亮度。

在试图驱动 G 发光二极管 (GLED1) 时, 通过第二可变电阻 (GVR) 为 G 发光 15 二极管 (GLED1) 提供了 3.3V 的正向驱动电压 (GVf), 来调节 G 背光源 203 发射的光的亮度。进一步地, 在试图驱动 B 发光二极管 (BLED1 和 BLED2) 时, 通过第三可变电阻 (BVR) 为 B 发光二极管 (BLED1 和 BLED2) 提供了 3.4V 的正向驱动电压 (BVf), 来调节 B 背光源 205 发射的光的亮度。

因此, 为如前所述的常规背光驱动电路提供了相同的驱动电压 4V, 而没有考虑是否 R、G 和 B 发光二极管是由彼此不同的驱动电压所驱动的。由于在 20 一个帧的三个子帧期间, 为 R、G 和 B 发光二极管提供了相同的驱动电压来驱动 R、G 和 B 发光二极管, 因此功率消耗增大了。此外, 按照常规机制的驱动电压发生电路需要产生一通常对应于 R、G 和 B 发光二极管所需驱动电压中最大电压的驱动电压。

另一个问题是, 在每个子帧中提供给 R、G 和 B 发光二极管的正向驱动电 25 压需要通过可变电阻进行人工调节。当发光二极管驱动电流的分配较大时, 只通过用可变电阻进行人工调节来为各 R、G 和 B 发光二极管提供适当的正向驱动电压是很困难的。

### 发明内容

30 本发明各实施例提供了一种背光驱动电路, 该电路提供了适于每个发光二极管的驱动电压, 而无需考虑发光二极管驱动电流的分配。根据相应发光

二极管的具体特性来提供驱动电压有助于降低功率消耗，并有助于使驱动电路的效率最大化。

本发明的各实施例还提供了一种背光驱动电路，它能够通过使用提供给具体发光二极管的 PWM 值来优化色彩纯度。

5 根据本发明的一个实施例，该背光驱动电路包括一驱动电压发生器，为多个背光源中的每一个提供一驱动电压，来使该多个背光源中的每一个发射具有预定亮度的光。驱动电压中的至少两个具有不同的驱动电压值。背光驱动电路还包括一脉冲宽度调制 (PWM) 信号发生器，为多个背光源中的每一个提供一 PWM 信号，来控制从多个背光源中的每一个所发射的光的色度。PWM 信号中的至少两个与不同的 PWM 值相关。

根据一个实施例，至少一个背光源包括至少两个发光二极管。

15 根据一个实施例，一单个帧分为四个子帧，多个背光源分别包括红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 发光二极管，它们分别在四个子帧的三个中被驱动。R、G 和 B 发光二极管在第四子帧中同时被驱动，或者 R、G 和 B 发光二极管中的至少一个在第四子帧中被驱动。

R、G 和 B 发光二极管可在三个子帧中以任意顺序驱动，第四子帧可从四个子帧中间任意选择。

20 可以为每个 R、G 和 B 发光二极管提供来自驱动电压发生器的不同的驱动电压，或者在提供给 R、G 和 B 发光二极管的驱动电压中，至少一个可不同于驱动电压发生器所提供的两个驱动电压。

多个背光源可在包括四个子帧的一单个帧期间被驱动，多个背光源分别包括在四个子帧的三个中被驱动的 R、G 和 B 发光二极管、和在四个子帧的剩下的一个子帧中被驱动的黑 (W) 发光二极管。

25 根据一个实施例，R、G、B 和 W 发光二极管可在四个子帧内以任意顺序来驱动。

根据一个实施例，多个背光源包括各 R、G 和 B 背光源中的至少一个。

多个背光源包括至少两个与同一颜色相关的背光源。两个与同一颜色相关的背光源从驱动电压发生器接收不同的驱动电压。两个与同一颜色相关的背光源还可从 PWM 信号发生器接收不同的 PWM 信号。

30 根据一个实施例，多个背光源包括红、绿和蓝背光源，驱动电压发生器包括一寄存器，该寄存器具有对应于红、绿和蓝背光的预存储驱动电压。PWM

信号发生器进一步包括一寄存器，该寄存器具有对应于红、绿和蓝背光的预存储 PWM 值。

背光驱动电路可进一步包括一控制器，其提供信号给 PWM 信号发生器，用于控制发光二极管的选择。

5

#### 附图说明

本发明上述以及示例性的实施例将参考附图进行描述，其中：

图 1 是常规场序制液晶显示器结构的透视图；

图 2 是说明常规场序制液晶显示器所用的背光驱动电路的结构的示意性  
10 方块图；

图 3 是说明根据本发明实施例的场序制液晶显示器所用的背光驱动电路的结构的示意图；

图 4 是说明根据本发明实施例的场序制液晶显示器所用的背光驱动电路的结构的另一个示意性方块图；

15 图 5 是图 4 的背光驱动电路的信号图。

#### 具体实施方式

图 3 是说明根据本发明实施例的场序制液晶显示器所用的背光驱动电路的结构的示意图。

20 根据图 3 所示实施例的背光驱动电路为 R、G 和 B 背光源 301、303 和 305 顺序提供适合于各 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED) 的正向驱动电压，并由正向驱动电压驱动各 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED)，从而获得亮度已调节的颜色。背光驱动电路还通过控制适合于 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED) 的不同 PWM 值 (RPWM、GPWM 和 BPWM) 来优化色  
25 度。根据一个实施例，对于各 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED) 的脉冲宽度调制 (PWM) 值是彼此不同的。

例如，在一帧包括三个子帧以在每个子帧中顺序驱动 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED) 的情况下，在第一子帧中提供一适于 R 发光二极管 (RLED) 的正向驱动电压 (RVf)，来驱动 R 发光二极管 (RLED)。接着，在第二子  
30 帧中提供一适于 G 发光二极管 (GLED) 的正向驱动电压 (GVf)，来驱动 G 发光二极管 (GLED)，在第三子帧中提供一适于 B 发光二极管 (BLED) 的正向驱动电压

(BVf), 来驱动 B 发光二极管 (BLED)。

当在第一子帧中通过产生适于 R 发光二极管 (RLED) 的驱动电压 (RVf) 来驱动 R 发光二极管 (RLED) 的同时, 还提供了一适于 R 发光二极管 (RLED) 的 PWM 值 (RPWM), 来调节 R 色的色度。在第二子帧中通过产生适于 G 发光二极管 (GLED) 的驱动电压 (GVf) 来驱动 G 发光二极管 (GLED) 的同时, 还提供了一适于 G 发光二极管 (GLED) 的 PWM 值 (GPWM), 来调节 G 色的色度。在第三子帧中通过产生适于 B 发光二极管 (BLED) 的驱动电压 (BVf) 来驱动 B 发光二极管 (BLED) 的同时, 还提供了一适于 B 发光二极管 (BLED) 的 PWM 值 (BPWM), 来在第三子帧中调节 B 色的色度。

10 相应地, 具有预期亮度的 R、G 和 B 色通过产生适合于各 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED) 的正向驱动电压来获得, 而色度也基于 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED) 的 PWM 值来调整。因此, 提供了在预定亮度具有最优色度的颜色。

15 图 4 是说明根据本发明实施例的背光驱动电路结构的另一个示意方块图。

参照图 4, 该背光驱动电路包括: 一背光源 300, 用于产生 R、G 和 B 光; 驱动电压发生器 310, 用于为背光源 300 提供驱动电压 (VLED1 和 VLED2); LED 控制器 320, 根据第一和第二控制信号 (LED\_CTRL0 和 LED\_CTRL1) 来控制背光源 300 的驱动; 以及 PWM 信号发生器 330, 用于根据 LED 控制器 320 提供的输出信号产生到背光源 300 的 PWM 信号。

背光源 300 包括用于发射 R 色光的 R 背光源 301 和 302, 用于发生 G 色光的 G 背光源 303 和 304, 以及用于发射 B 色光的 B 背光源 305 和 306。

25 在示意的实施例中, 每个 R 背光源 301 和 302 分别包括两个串联连接的 R 发光二极管, (RLED1 和 RLED2) 和 (RLED3 和 RLED4), 其中发光二极管 (RLED1) 和 (RLED3) 的阳极分别提供了正向驱动电压 (RVf1 和 RVf2), 用于从驱动电压发生器 310 的输出端 (VLED1) 和 (VLED2) 驱动 R 发光二极管。

30 每个 G 背光源 303 和 304 分别包括一个 G 发光二极管 (GLED1) 和 (GLED2), 其中发光二极管 (GLED1) 和 (GLED2) 的阳极分别提供了正向驱动电压 (GVf1 和 GVf2), 用于从驱动电压发生器 310 的输出端 (VLED1) 和 (VLED2) 驱动 G 发光二极管。

每个 B 背光源 305 和 306 包括两个 B 发光二极管 (BLED1 和 BLED2) 及

(BLED3 和 BLED4)，其中每个 B 背光源中的 B 发光二极管并联连接。发光二极管 (BLED1、 BLED2) 和 (BLED3、 BLED4) 的阳极分别提供了正向驱动电压 (BVf1 和 BVf2)，用于从驱动电压发生器 310 的输出端 (VLED1) 和 (VLED2) 驱动 B 发光二极管。

5 在本发明一个实施例中，背光源 300 只包括 R、G 和 B 发光二极管，但它  
可以包括 R、G 和 B 发光二极管以及用于发射 W (白) 色的 W 发光二极管。此外，在所  
示实施例中，每个 R、G 和 B 背光源都包括两个背光源。然而，每个背光源还可包括一个  
或多个发光二极管。

驱动电压发生器 310 顺序产生适于构成背光源 300 的 R、G 和 B 背光源  
10 301 和 302、303 和 304，以及 305 和 306 的相应的正向驱动电压 (RVf1 和  
RVf2)，(GVf1 和 GVf2) 和 (BVf1 和 BVf2)。根据一个实施例，驱动电压发生器  
310 包括一用于存储 R、G 和 B 背光源的正向驱动电压 (RVf)、(GVf) 和 (BVf)  
的寄存器 1000。

相应地，驱动电压发生器 310 在 R 子帧中为 R 发光二极管 (RLED1 和 RLED3)  
15 的阳极提供适于 R 发光二极管的相应驱动电压 (RVf1 和 RVf2)，来驱动 R 发光  
二极管；在 G 子帧中为 G 发光二极管 (GLED1 和 GLED2) 的阳极提供适于 G 发光  
二极管的相应驱动电压 (GVf1 和 GVf2)，来驱动 G 发光二极管；以及在 B 子帧  
中为 B 发光二极管 (BLED1、 BLED2) 和 (BLED3、 BLED4) 的阳极提供适于 B 发光  
二极管的相应驱动电压 (BVf1 和 BVf2)，来驱动 B 发光二极管。

20 根据一个实施例，驱动电压发生器 310 分别为 R 背光源 301 和 302 提供  
相同的驱动电压 (RVf1 和 RVf2)，分别为 G 背光源 303 和 304 提供相同的驱动  
电压 (GVf1 和 GVf2)，分别为 B 背光源 305 和 306 提供相同的驱动电压 (BVf1  
和 BVf2)。

根据另一个实施例，当各发光二极管的驱动电流分配不均匀时，驱动电  
25 压发生器提供适于 R 背光源 301 和 302 的不同的驱动电压 (RVf1 和 RVf2)，提  
供适于 G 背光源 303 和 304 的不同的驱动电压 (GVf1 和 GVf2)，以及提供适于  
B 背光源 305 和 306 的不同的驱动电压 (BVf1 和 BVf2)。

此外，提供给 R、G 和 B 背光源的驱动电压 (RVf)、(GVf) 和 (BVf) 可以彼此  
不同。例如，所有提供给 R、G 和 B 背光源的驱动电压 (RVf)、(GVf) 和 (BVf)  
30 可以彼此不同，或者可提供不同的驱动电压给 R、G 和 B 背光源中的仅仅一个  
或两个。

LED 控制器 320 根据第一和第二控制信号 (LED\_CTRL0) 和 (LED\_CTRL1) 输出信号, 用于在构成一帧的多个子帧的相应帧中, 驱动 R、G 和 B 背光源中的相应背光源。

PWM 信号发生器 330 根据 LED 控制器 320 的输出信号, 为 R、G 和 B 背光源 301 和 302、303 和 304、以及 305 和 306 产生相应的 PWM 信号 (RPWM1 和 RPWM2)、(GPWM1 和 GPWM2) 以及 (BPWM1 和 BPWM2)。根据一个实施例, LED 控制器包括一用于存储各 R、G 和 B 背光源的 PWM 信号的寄存器 1002。

在所示实施例中, PWM 信号发生器 330 在构成一帧的多个子帧的 R 子帧中, 向 R 背光源 301 和 302 的发光二极管 (RLED2 和 RLED4) 的阴极提供各自的 PWM 信号 (RPWM1 和 RPWM2), 来分别驱动 R 背光源 301 和 302。PWM 信号发生器 330 在 G 子帧中, 向 G 背光源 303 和 304 的发光二极管 (GLED1 和 GLED2) 的阴极提供各自的 PWM 信号 (GPWM1 和 GPWM2), 来分别驱动 G 背光源 303 和 304。PWM 信号发生器 330 还在 B 子帧中, 向 B 背光源 305 和 306 的发光二极管 (BLED1、BLED2) 和 (BLED3、BLED4) 的阴极提供各自的 PWM 信号 (BPWM1 和 BPWM2), 来分别驱动 B 背光源 305 和 306。

根据本发明的一个示范性实施例, 由于每个 R、G 和 B 背光源都分别包括两个背光源 301 和 302、303 和 304、305 和 306, 故 PWM 信号发生器 330 为第一 R、G 和 B 背光源 301、303 和 305 中的 R、G 和 B 发光二极管 (RLED2)、(GLED1) 和 (BLED1、BLED2) 提供对应的第一 PWM 信号 (RPWM1)、(GPWM1) 和 (BPWM1), 并为第二 R、G 和 B 背光源 302、304 和 306 中的 R、G 和 B 发光二极管 (RLED4)、(GLED2) 和 (BLED3、BLED4) 提供对应的第二 PWM 信号 (RPWM2)、(GPWM2) 和 (BPWM2)。

根据一个实施例, PWM 信号发生器 330 可分别为 R 发光二极管 (RLED2 和 RLED4) 提供相同的 PWM 信号 (RPWM1 和 RPWM2), 为 G 发光二极管 (GLED1 和 GLED2) 提供相同的 PWM 信号 (GPWM1 和 GPWM2), 为 B 发光二极管 (BLED2, BLED2) 和 (BLED3, BLED4) 提供相同的 PWM 信号 (BPWM1 和 BPWM2)。

根据另一个实施例, 当各发光二极管的驱动电流分配不均匀时, PWM 信号发生器 330 可分别提供适于 R 发光二极管 (RLED2 和 RLED4) 的不同的 PWM 信号 (RPWM1 和 RPWM2), 适于 G 发光二极管 (GLED1 和 GLED2) 的不同的 PWM 信号 (GPWM1 和 GPWM2), 适于 B 发光二极管 (BLED1、BLED2) 和 (BLED3、BLED4) 的不同的 PWM 信号 (BPWM1 和 BPWM2)。

在分别为 R、G 和 B 发光二极管提供不同的驱动电压时，所有提供给 R、G 和 B 发光二极管的驱动电压可彼此不同，或者可提供不同的驱动电压给 R、G 和 B 发光二极管中仅仅一个或两个。

图 5 是根据本发明一个实施例的图 4 的背光驱动电路的信号图。

5 在本发明该实施例中，假定一帧包括三个子帧，即驱动 R 背光源的 R 子帧 (RSF)，驱动 G 背光源的 G 子帧 (GSF)，以及驱动 B 背光源的 B 子帧 (BSF)，以及 R、G 和 B 背光源在一帧内按照 R、G 和 B 背光源的顺序依次驱动。

10 驱动电压发生器 310 在 R 子帧中为 R 发光二极管 (RLED1 和 RLED3) 提供驱动电压，例如 4.4 伏的正向驱动电压 (RVf1, RVf2)。这时，LED 控制器 320 被提供有高状态或低状态的第一和第二控制信号 (LED\_CTRL0) 和 (LED\_CTRL1)，分别用于驱动 R 背光源 301 和 302，如图 5 所示。作为响应，LED 控制器 320 将其输出信号提供给 PWM 信号发生器 330，用于驱动 R、G 和 B 背光源 300 的 R 背光源 301 和 302。

15 在图 4 和 5 所示的实施例中，R 背光源 301 和 302 包括两个串联连接的 R 发光二极管，以从驱动电压发生器 310 接收一 4.4V 的电压。然而，本领域普通技术人员应该认识到，R 背光源也可通过并联连接两个 R 发光二极管来接收一 2.2V 的驱动电压。

20 PWM 信号发生器 330 产生 PWM 信号 (RPWM1 和 RPWM2)，用于通过 LED 控制器 320 从其输出端 (R1\_OUT 和 R2\_OUT) 提供的输出信号，驱动 R 背光源 301 和 302。因此，R 背光源 301 和 302 使驱动电流能够对应于施加到发光二极管 (RLED1 和 RLED3) 阳极的相应正向驱动电压 (RVf1 和 RVf2)，和施加到发光二极管 (RLED2 和 RLED4) 阴极的相应 PWM 信号 (RPWM1 和 RPWM2) 来流动，如图 5 所示，因此，R 色发光具有预定的亮度和色度。

25 接下来，驱动电压发生器 310 在 G 子帧中为 G 背光源 303 和 304 提供驱动电压，例如 3.4 伏的正向驱动电压 (GVf1 和 GVf2)。这时，LED 控制器 (320) 被提供有高状态或低状态的第一和第二控制信号 (LED\_CTRL0) 和 (LED\_CTRL1)，分别用于驱动 G 背光源 303 和 304，如图 5 所示。作为响应，LED 控制器 320 将其输出信号提供给 PWM 信号发生器 330，用于驱动 R、G 和 B 背光源中的 G 背光源。

30 PWM 信号发生器 330 产生 PWM 信号 (GPWM1 和 GPWM2)，用于通过 LED 控制器 320 从其输出端 (G1\_OUT 和 G2\_OUT) 提供的输出信号，驱动 G 背光源 303 和

304。因此，G 背光源 303 和 304 使驱动电流能够对应于施加到发光二极管 (GLED1 和 GLED2) 阳极的相应正向驱动电压 (GVf1 和 GVf2)，和施加到发光二极管 (GLED1 和 GLED2) 阴极的相应 PWM 信号 (GPWM1 和 GPWM2) 来流动，如图 5 所示，因此，G 色发光具有预定的亮度和色度。

5 驱动电压发生器 310 在 B 子帧中为 B 背光源 305 和 306 提供驱动电压，例如 3.3 伏的正向驱动电压 (BVf1 和 BVf2)。这时，LED 控制器 320 被提供有高状态或低状态的第一和第二控制信号 (LED\_CTRL0) 和 (LED\_CTRL1)，分别用于驱动 B 背光源 305 和 306，如图 5 所示。作为响应，LED 控制器 320 将其输出信号提供给 PWM 信号发生器 330，用于驱动 R、G 和 B 背光源中的 B 背光源 305 和 306。

PWM 信号发生器 330 产生 PWM 信号 (BPWM1 和 BPWM2)，用于通过 LED 控制器 320 从其输出端 (B1\_OUT 和 B2\_OUT) 提供的输出信号，驱动 B 背光源 305 和 306。因此，B 背光源 305 和 306 使驱动电流能够对应于施加到发光二极管 (BLED1、BLED2) 和 (BLED3、BLED4) 阳极的相应正向驱动电压 (BVf1 和 BVf2)，和施加到发光二极管 (BLED1、BLED2) 和 (BLED3、BLED4) 阴极的相应 PWM 信号 (BPWM1 和 BPWM2) 来流动，如图 5 所示，因此，B 色发光具有预定的亮度和色度。

因此，由于从驱动电压发生器 310 产生的 R、G 和 B 背光源的正向驱动电压 (RVf1 和 RVf2)、(GVf1 和 GVf2) 和 (BVf1 和 BVf2) 以及对应于从 PWM 信号发生器 330 产生的 R、G 和 B 背光源的 PWM 信号 (RPWM1 和 RPWM2)、(GPWM1 和 GPWM2) 和 (BPWM1 和 BPWM2) 的驱动电流在一帧期间流动，就发射出了具有预定亮度和色度的光。

25 尽管图 5 所示的实施例把一帧分为三个子帧，并在每一子帧顺序驱动 R、G 和 B 发光二极管，对于本领域普通技术人员来说，很明显还可以把一帧分为至少四个子帧，并在三个子帧中顺序驱动 R、G 和 B 发光二极管，再在剩下的一帧中驱动所有 R、G 和 B 发光二极管或 R、G 和 B 发光二极管中的至少一个。此外，本发明的背光源还可以包括 R、G、B 和 W 发光二极管，用于在四个子帧中的三个子帧中驱动 R、G 和 B 发光二极管，在剩下的一个子帧中驱动 W 发光二极管。

30 此外，尽管根据本发明的一个实施例，在单个帧的每个子帧中按照 R、G 和 B 的顺序控制 R、G 和 B 发光二极管 (RLED、GLED 和 BLED) 发射，为了获

得最佳的亮度和色度，还可以随机地改变发射发光二极管的顺序。此外，尽管图 5 所示的实施例把一个子帧分成了两个间隔 (RF1 和 RF2)、(GF1 和 GF2) 和 (BF1 和 BF2)，其中第一间隔 RF1、GF1 和 BF1 为用于选择适合于 R、G 和 B 发光二极管的正向驱动电压的控制间隔，而第二间隔 RF2、GF2 和 BF2 用于产生所选的正向驱动电压，以驱动每个发光二极管，如图 5 所示，本发明并不限于此实施例，其它实施例，其中采用了多于两个间隔，或其中间隔不同地使用，或以相对于图 5 所示的不同的顺序来使用，也是可以的。

根据上述示范性实施例的背光驱动电路把适于各 R、G 和 B 发光二极管的正向驱动电压存储在寄存器 1000 中，把适于 R、G 和 B 发光二极管的 PWM 值存储在另一寄存器 1002 中，并在每个子帧产生对应于 R、G 和 B 发光二极管的正向驱动电压和 PWM 信号，从而发射具有最佳亮度和色度的光，同时提高了发光效率。

尽管本发明已参照某些示范性实施例进行了描述，本领域普通技术人员可以理解，对本发明可作出各种修改和变化，而不脱离本发明的精神或本质。当然，本发明的范围由附带的权利要求书及其等同内容来确定。

本申请要求在 2003 年 11 月 27 日申请的韩国专利申请第 2003-0084780 号的优先权和权益，其内容通过引用完整地包含在此。

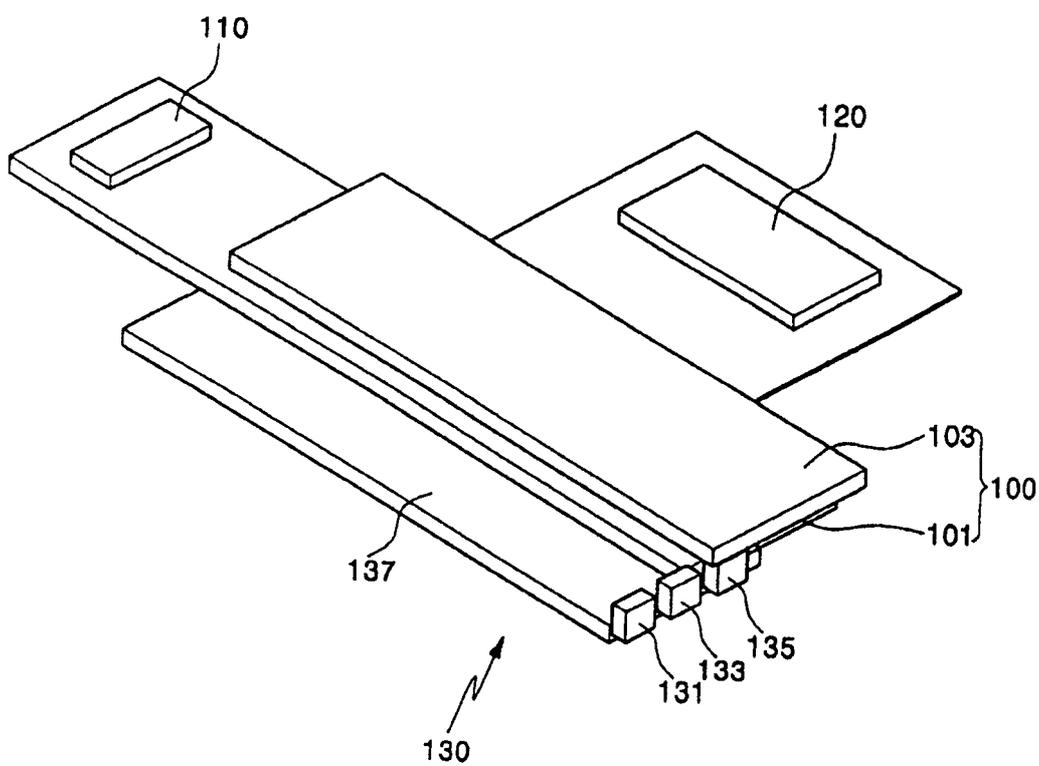


图 1

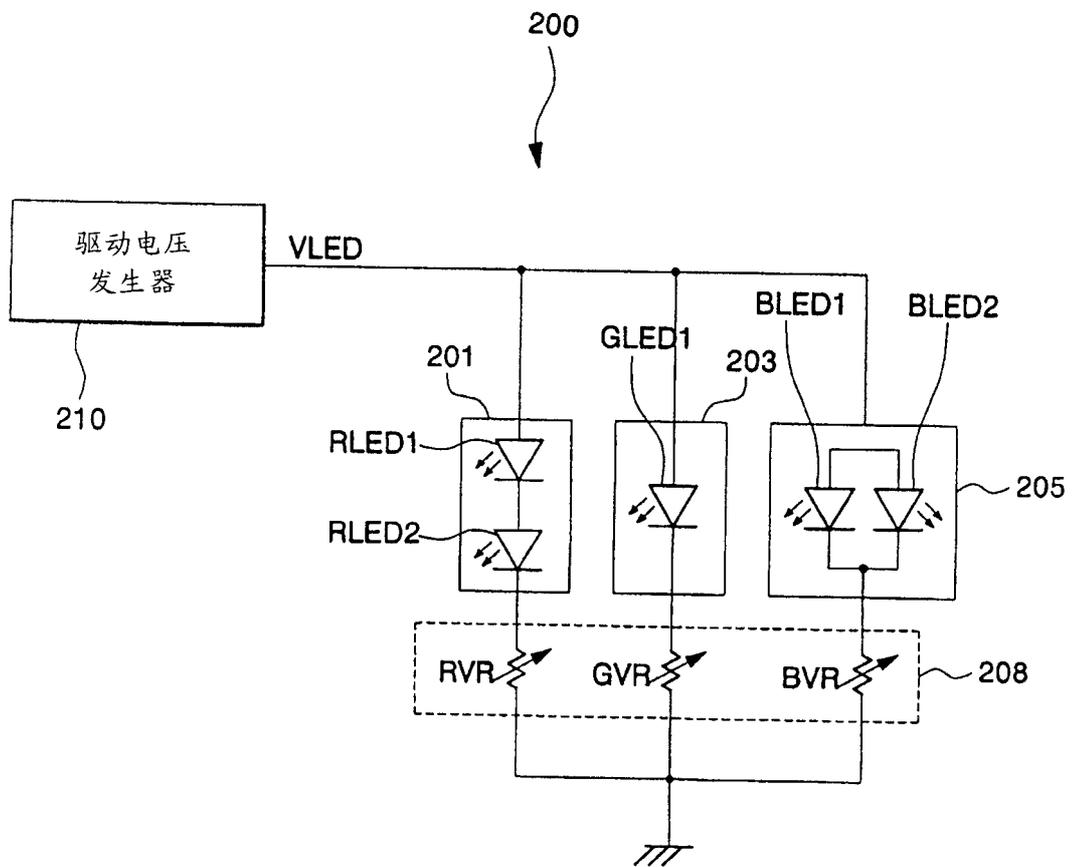


图 2

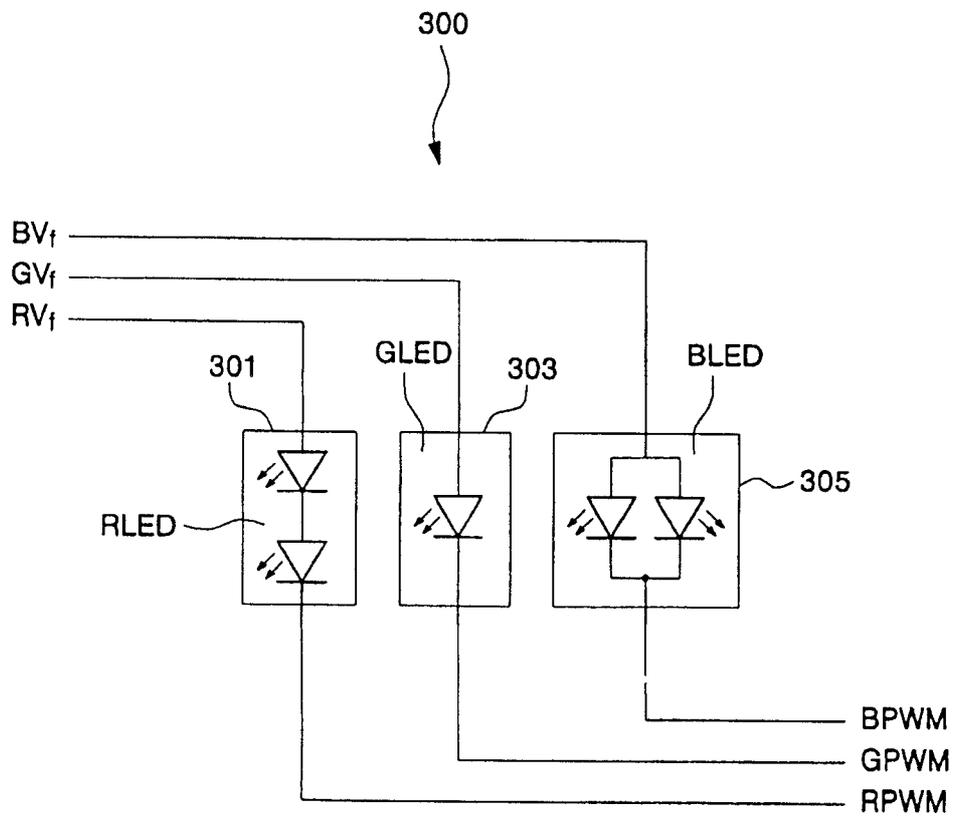


图 3

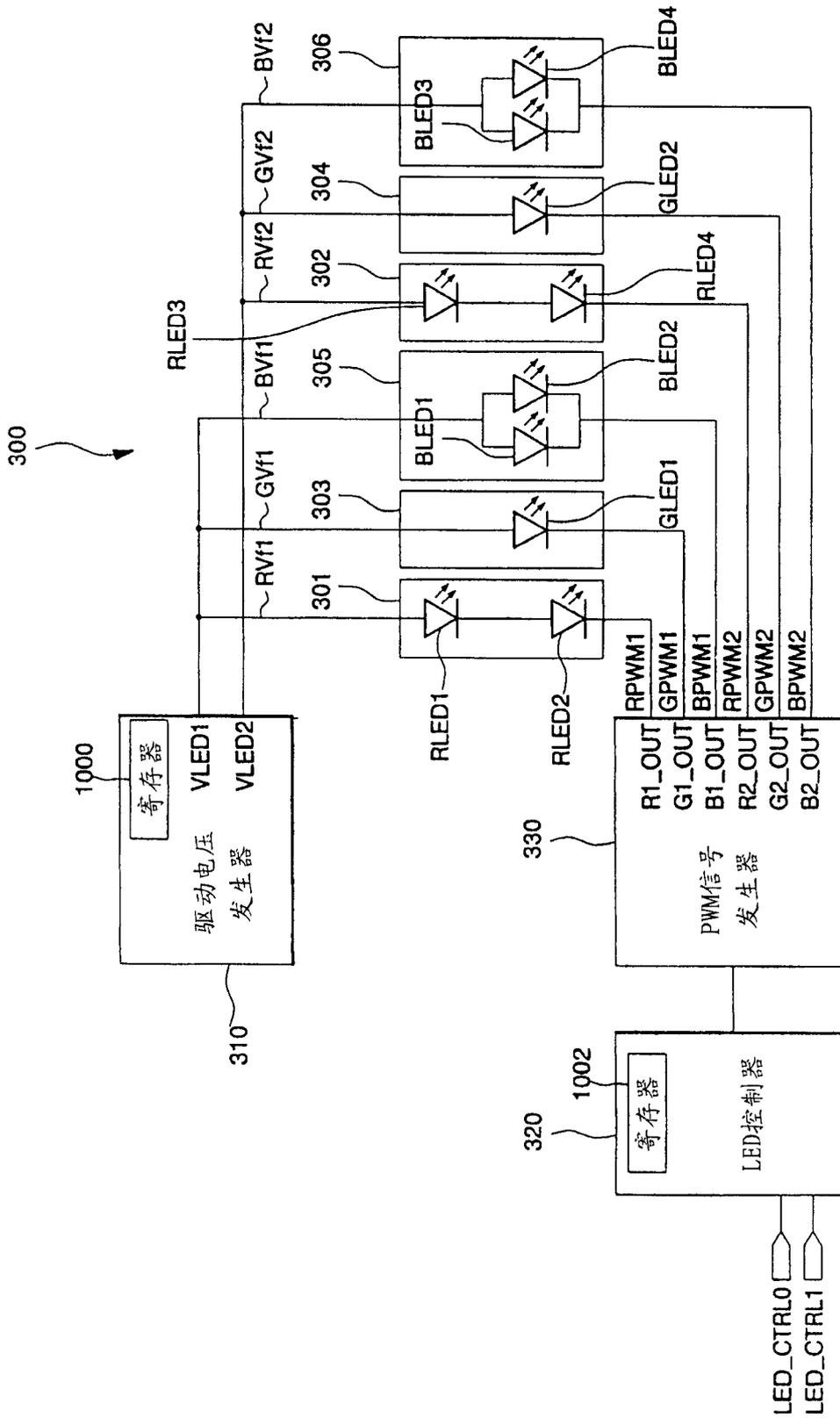


图 4

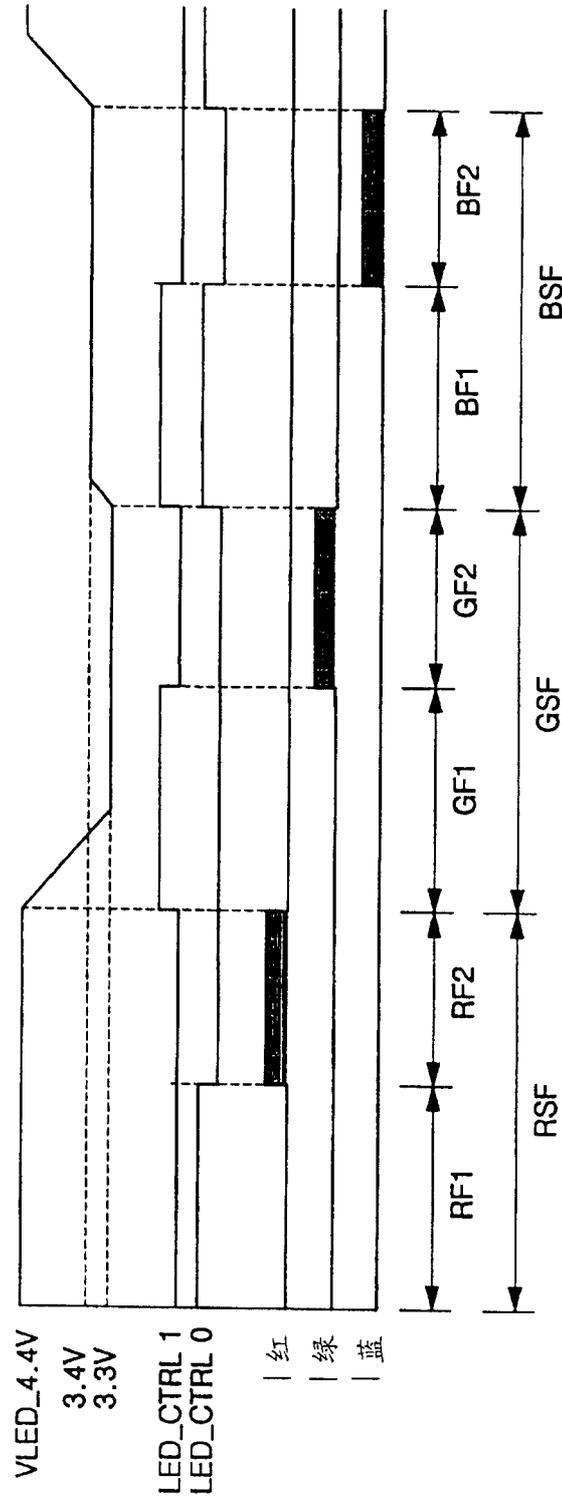


图 5

专利名称(译)	场序制液晶显示器中的背光驱动电路		
公开(公告)号	<a href="#">CN1641739A</a>	公开(公告)日	2005-07-20
申请号	CN200410103347.5	申请日	2004-11-27
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	金台洙		
发明人	金台洙		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 G09G5/02 G09G5/10 H05B33/08 H05B37/02		
CPC分类号	H05B33/0818 Y02B20/346 G09G2320/0242 H05B33/0827 G09G2330/021 G09G2320/064 H05B33/0857 G09G2320/0633 G09G3/3413 H05B45/20 H05B45/37 H05B45/46		
代理人(译)	王志森		
优先权	1020030084780 2003-11-27 KR		
其他公开文献	CN100447850C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种在场序制液晶显示器中控制红(R)、绿(G)和蓝(B)背光源为液晶面板提供光的背光驱动电路。该背光驱动电路包括一驱动电压发生器，为R、G和B背光源中的每一个提供一驱动电压，来使它们发射具有预定亮度的光。该背光驱动电路还包括一脉冲宽度调制(PWM)信号发生器，为R、G和B背光源中的每一个提供一PWM信号，来控制从每个背光源发射的光的色度。提供给R、G和B背光源的驱动电压和/或PWM信号适合于相应背光源的具体特性，使它们发射具有预期亮度和/或色度的色彩。

