



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210443247 U

(45)授权公告日 2020.05.01

(21)申请号 201921634259.6

(22)申请日 2019.09.27

(73)专利权人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山开发区龙腾路1号

(72)发明人 叶利梅 王维祯

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 张媛

(51)Int.Cl.

G09G 3/34(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

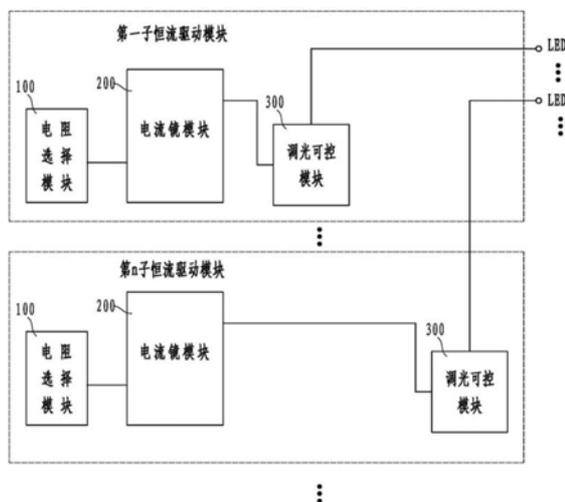
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)实用新型名称

LED驱动电路及液晶显示装置

(57)摘要

本实用新型提供一种LED驱动电路和液晶显示装置,LED驱动电路的恒流驱动模块包括多个子恒流驱动模块,每个子恒流驱动模块包括电阻选择模块、电流镜模块和调光可控模块。电阻选择模块用于接收视角模式信号并提供不同阻抗;电流镜模块的第一端与电阻选择模块相连以根据阻抗获得基准电流,电流镜模块的第二端根据基准电流产生偏置电流,并通过一偏置电阻产生偏置电压;调光可控模块的输入控制端与电流镜模块的第二端相连,调光可控模块的通路连接端与多个电流通道中相应的电流通道相连并提供一通道电流。本实用新型可通过多个子恒流驱动模块根据视角模式信号提供相应的一组通道电流,具有节省成本、提高效率的优点。



CN 210443247 U

1. 一种LED驱动电路,其特征在于,所述LED驱动电路包括恒流驱动模块,所述恒流驱动模块包括多个子恒流驱动模块,所述多个子恒流驱动模块与多个电流通道一一相连以用于为LED灯组提供电流值不完全相同的多个通道电流,所述多个子恒流驱动模块的每个子恒流驱动模块包括:

电阻选择模块(100),所述电阻选择模块(100)用于接收视角模式信号(Vk),并根据所述视角模式信号(Vk)提供不同阻抗;

电流镜模块(200),所述电流镜模块(200)包括第一端和第二端,所述电流镜模块(200)的第一端与所述电阻选择模块(100)相连以根据所述阻抗获得基准电流,所述电流镜模块(200)的第二端根据所述基准电流产生偏置电流,并通过一偏置电阻(Rf)产生偏置电压;

调光可控模块(300),所述调光可控模块(300)包括输入控制端和通路连接端,所述调光可控模块(300)的输入控制端与所述电流镜模块(200)的第二端相连,所述调光可控模块(300)的通路连接端与所述多个电流通道中相应的电流通道相连,所述调光可控模块(300)用于根据所述偏置电压在所述调光可控模块(300)的通路连接端提供一通道电流。

2. 根据权利要求1所述的LED驱动电路,其特征在于,所述多个子恒流驱动模块的多个电阻选择模块(100)根据视角模式信号(Vk)提供的阻抗不完全相同。

3. 根据权利要求1所述的LED驱动电路,其特征在于,所述电流镜模块(200)和所述调光可控模块(300)均设置在一芯片上,所述芯片包括多个电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...),所述电阻选择模块(100)通过对应的电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...)与所述电流镜模块(200)的第一端相连。

4. 根据权利要求3所述的LED驱动电路,其特征在于,所述电阻选择模块(100)包括第一电阻(R1)、第一开关元件(T1)和第二电阻(R2),所述第一电阻(R1)的第一端与所述电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...)相连,所述第一电阻(R1)的第二端接地,所述第一开关元件(T1)包括第一控制端、第一通路端和第二通路端,所述第一开关元件(T1)的第一控制端接收所述视角模式信号(Vk),所述第一开关元件(T1)的第一通路端与所述第一电阻(R1)的第一端相连,所述第一开关元件(T1)的第二通路端与所述第二电阻(R2)的第一端相连,所述第二电阻(R2)的第二端接地。

5. 根据权利要求1所述的LED驱动电路,其特征在于,所述电流镜模块(200)和所述调光可控模块(300)均设置在一芯片上,所述芯片包括多个电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...)和用于接收所述视角模式信号(Vk)的视角模式控制端(MODE);

所述电阻选择模块(100)包括第一电阻(R1)、第一开关元件(T1)和第二电阻(R2),所述第一电阻(R1)设置在所述芯片外部,所述第一开关元件(T1)和所述第二电阻(R2)设置在所述芯片上,所述第一电阻(R1)的第一端通过对应的电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...)与所述电流镜模块(200)的第一端相连,所述第一电阻(R1)的第二端接地,所述第一开关元件(T1)包括第一控制端、第一通路端和第二通路端,所述第一开关元件(T1)的第一控制端与所述视角模式控制端(MODE)相连,所述第一开关元件(T1)的第一通路端与所述电流镜模块(200)的第一端相连,所述第一开关元件(T1)的第二通路端与所述第二电阻(R2)的第一端相连,所述第二电阻(R2)的第二端接地。

6. 根据权利要求1所述的LED驱动电路,其特征在于,所述电流镜模块(200)包括第二开关元件(T2)、第三开关元件(T3)、第四开关元件(T4)和第一放大器(A1);所述第二开关元件

(T2)包括第二控制端、第三通路端和第四通路端,所述第二开关元件(T2)的第二控制端与所述第二开关元件(T2)的第四通路端相连,所述第二开关元件(T2)的第三通路端接收第一电压;所述第三开关元件(T3)包括第三控制端、第五通路端和第六通路端,所述第三开关元件(T3)的第三控制端与所述第二开关元件(T2)的第二控制端相连,所述第三开关元件(T3)的第五通路端与所述第二开关元件(T2)的第三通路端相连,所述第三开关元件(T3)的第六通路端为所述电流镜模块(200)的第二端;所述第四开关元件(T4)包括第四控制端、第七通路端和第八通路端,所述第四开关元件(T4)的第七通路端与所述第二开关元件(T2)的第四通路端相连,所述第四开关元件(T4)的第八通路端为所述电流镜模块(200)的第一端;所述第一放大器(A1)包括第一正相输入端、第一反相输入端和第一输出端,所述第一放大器(A1)的第一正相输入端接收第二电压,所述第一放大器(A1)的第一反相输入端与所述第四开关元件(T4)的第八通路端相连,所述第一放大器(A1)的第一输出端与所述第四开关元件(T4)的第四控制端相连。

7. 根据权利要求6所述的LED驱动电路,其特征在于,所述第二开关元件(T2)和所述第三开关元件(T3)都为PMOS管,所述第四开关元件(T4)为NMOS管。

8. 根据权利要求1所述的LED驱动电路,其特征在于,所述调光可控模块(300)包括第二放大器(A2)、第五开关元件(T5)和第三电阻(R3),所述第二放大器(A2)包括第二正相输入端、第二反相输入端和第二输出端,所述第二放大器(A2)的第二正相输入端为所述调光可控模块(300)的输入控制端;所述第五开关元件(T5)包括第五控制端、第九通路端和第十通路端,所述第五开关元件(T5)的第五控制端与所述第二放大器(A2)的第二输出端相连,所述第五开关元件(T5)的第九通路端为所述调光可控模块(300)的通路连接端,所述第五开关元件(T5)的第十通路端与所述第二放大器(A2)的第二反相输入端相连;所述第三电阻(R3)的第一端与所述第五开关元件(T5)的第十通路端相连,所述第三电阻(R3)的第二端接地。

9. 根据权利要求8所述的LED驱动电路,其特征在于,所述LED驱动电路包括PWM控制模块(400),所述第二放大器(A2)包括电源端,所述第二放大器(A2)的电源端与所述PWM控制模块(400)相连以接收PWM信号。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-9任一项所述的LED驱动电路,用以驱动LED灯组产生背光。

## LED驱动电路及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于显示器技术领域,涉及一种LED驱动电路及液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 对于宽窄视角的液晶显示装置,目前使用的背光例如可以是中间纵向区域亮度高且向两边亮度依次变低,以达到窄视角的显示效果,则LED驱动电路需提供用于LED灯组发光的两组通道电流并根据视角模式相应切换,且每组通道电流的多个通道电流的大小并不相同。然而,现有的LED驱动电路因不具备切换功能则仅能提供一组通道电流,而且该组通道电流的每一个通道电流的大小是相同的。图1为现有的LED驱动电路的恒流驱动模块电路图。如图1所示,恒流驱动模块包括一个电流镜模块和与该电流镜模块相连的多个调光可控模块,该电流镜模块在第一端通过一电阻接地和在第二端输出一偏置电压,多个调光可控模块根据该偏置电压提供一组通道电流至LED灯组。

[0003] 因此,为了适应宽窄视角的液晶显示装置,LED驱动电路需要进行改进,例如在电路板上设置控制芯片(MCU, Micro Controller Unit)、单级升压芯片和可编程的LED驱动芯片,并且搭配很多外围电路,但会将导致制作成本较高;而且,电路板在制作后还需编写控制芯片代码,并验证软件和硬件的搭配,但会将需要耗费大量时间。

### 实用新型内容

[0004] 有鉴于此,本实用新型目的在于提供一种LED驱动电路和液晶显示装置,以解决上述改进的技术方案的高成本和耗时的问题。

[0005] 本实用新型实施例提供一种LED驱动电路,所述LED驱动电路包括恒流驱动模块,所述恒流驱动模块包括多个子恒流驱动模块,所述多个子恒流驱动模块与多个电流通道一一相连以用于为LED灯组提供电流值不完全相同的多个通道电流,所述多个子恒流驱动模块的每个子恒流驱动模块包括一电阻选择模块、一电流镜模块和一调光可控模块,所述电阻选择模块用于接收视角模式信号,并根据所述视角模式信号提供不同阻抗;所述电流镜模块包括第一端和第二端,所述电流镜模块的第一端与所述电阻选择模块相连以根据所述阻抗获得基准电流,所述电流镜模块的第二端根据所述基准电流产生偏置电流,并通过一偏置电阻产生偏置电压;所述调光可控模块包括输入控制端和通路连接端,所述调光可控模块的输入控制端与所述电流镜模块的第二端相连,所述调光可控模块的通路连接端与所述多个电流通道中相应的电流通道相连,所述调光可控模块用于根据所述偏置电压在所述调光可控模块的通路连接端提供一通道电流。

[0006] 进一步地,所述多个子恒流驱动模块的多个电阻选择模块根据视角模式信号提供的阻抗不完全相同。

[0007] 进一步地,所述电流镜模块和所述调光可控模块均设置在一芯片上,所述芯片包括多个电流设置端,所述电阻选择模块通过对应的电流设置端与所述电流镜模块的第一端相连。

[0008] 进一步地,所述电阻选择模块包括第一电阻、第一开关元件和第二电阻,所述第一电阻的第一端与所述电流设置端相连,所述第一电阻的第二端接地,所述第一开关元件包括第一控制端、第一通路端和第二通路端,所述第一开关元件的第一控制端接收所述视角模式信号,所述第一开关元件的第一通路端与所述第一电阻的第一端相连,所述第一开关元件的第二通路端与所述第二电阻的第一端相连,所述第二电阻的第二端接地。

[0009] 进一步地,所述电流镜模块和所述调光可控模块均设置在一芯片上,所述芯片包括多个电流设置端和用于接收所述视角模式信号的视角模式控制端;所述电阻选择模块包括第一电阻、第一开关元件和第二电阻,所述第一电阻设置在所述芯片外部,所述第一开关元件和所述第二电阻设置在所述芯片上,所述第一电阻的第一端通过对应的电流设置端与所述电流镜模块的第一端相连,所述第一电阻的第二端接地,所述第一开关元件包括第一控制端、第一通路端和第二通路端,所述第一开关元件的第一控制端与所述视角模式控制端相连,所述第一开关元件的第一通路端与所述电流镜模块的第一端相连,所述第一开关元件的第二通路端与所述第二电阻的第一端相连,所述第二电阻的第二端接地。

[0010] 进一步地,所述电流镜模块包括第二开关元件、第三开关元件、第四开关元件和第一放大器;所述第二开关元件包括第二控制端、第三通路端和第四通路端,所述第二开关元件的第二控制端与所述第二开关元件的第四通路端相连,所述第二开关元件的第三通路端接收第一电压;所述第三开关元件包括第三控制端、第五通路端和第六通路端,所述第三开关元件的第三控制端与所述第二开关元件的第二控制端相连,所述第三开关元件的第五通路端与所述第二开关元件的第三通路端相连,所述第三开关元件的第六通路端为所述电流镜模块的第二端;所述第四开关元件包括第四控制端、第七通路端和第八通路端,所述第四开关元件的第七通路端与所述第二开关元件的第四通路端相连,所述第四开关元件的第八通路端为所述电流镜模块的第一端;所述第一放大器包括第一正相输入端、第一反相输入端和第一输出端,所述第一放大器的第一正相输入端接收第二电压,所述第一放大器的第一反相输入端与所述第四开关元件的第八通路端相连,所述第一放大器的第一输出端与所述第四开关元件的第四控制端相连。

[0011] 进一步地,所述第二开关元件和所述第三开关元件都为PMOS管,所述第四开关元件为NMOS管。

[0012] 进一步地,所述调光可控模块包括第二放大器、第五开关元件和第三电阻,所述第二放大器包括第二正相输入端、第二反相输入端和第二输出端,所述第二放大器的第二正相输入端为所述调光可控模块的输入控制端;所述第五开关元件包括第五控制端、第九通路端和第十通路端,所述第五开关元件的第五控制端与所述第二放大器的第二输出端相连,所述第五开关元件的第九通路端为所述调光可控模块的通路连接端,所述第五开关元件的第十通路端与所述第二放大器的第二反相输入端相连;所述第三电阻的第一端与所述第五开关元件的第十通路端相连,所述第三电阻的第二端接地。

[0013] 进一步地,所述LED驱动电路包括PWM控制模块,所述第二放大器包括电源端,所述第二放大器的电源端与所述PWM控制模块相连以接收PWM信号。

[0014] 本实用新型实施例还提供一种液晶显示装置,其特征在于,包括上述的LED驱动电路,用以驱动LED灯组产生背光。

[0015] 本实用新型提供的LED驱动电路和液晶显示装置,可通过多个子恒流驱动模块根

据视角模式信号提供相应的一组通道电流,可适用于多视角模式例如宽窄视角模式的显示,具有节省成本、提高效率的优点,并提升了产品的竞争力和增加了客户满意度。

[0016] 为了让本实用新型的上述和其他目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。

### 附图说明

[0017] 图1为现有的LED驱动电路的恒流驱动模块电路图。

[0018] 图2是本实用新型第一实施例的LED驱动电路的电路连接图。

[0019] 图3是本实用新型第二实施例的LED驱动电路的电路连接图。

[0020] 图4是本实用新型第三实施例的LED驱动电路的电路连接图。

[0021] 图5是本实用新型第四实施例的LED驱动电路的电路连接图。

[0022] 图6是本实用新型第五实施例的LED驱动电路的电路连接图。

### 具体实施方式

[0023] 为更进一步阐述本实用新型为实现预期目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本实用新型提出的LED驱动电路和液晶显示装置的具体实施方式、方法、步骤、结构、特征及功效,详细说明如后。

[0024] 有关本实用新型的前述及其他技术内容、特点与功效,在以下配合参考图式的较佳实施例的详细说明中将可清楚的呈现。通过具体实施方式的说明,当可对本实用新型为达成预期目的所采取的技术手段及功效得以更加深入且具体的了解,然而所附图式仅是提供参考与说明之用,并非用来对本实用新型加以限制。

[0025] 第一实施例

[0026] 图2是本实用新型第一实施例的LED驱动电路的电路连接图。本实施例提供一种LED驱动电路,如图2所示,该LED驱动电路包括恒流驱动模块,恒流驱动模块包括多个子恒流驱动模块,多个子恒流驱动模块与多个电流通道(如图2中LED1...LEDn所示)一一相连以用于为LED灯组提供电流值不完全相同的多个通道电流,多个子恒流驱动模块的每个子恒流驱动模块包括一电阻选择模块100、一电流镜模块200和一调光可控模块300,电阻选择模块100用于接收视角模式信号 $V_k$ ,并根据视角模式信号 $V_k$ 提供不同阻抗;电流镜模块200包括第一端和第二端,电流镜模块200的第一端与电阻选择模块100相连以根据阻抗获得基准电流,电流镜模块200的第二端根据基准电流产生偏置电流,并通过一偏置电阻 $R_f$ 产生偏置电压;调光可控模块300包括输入控制端和通路连接端,调光可控模块300的输入控制端与电流镜模块200的第二端相连,调光可控模块300的通路连接端与多个电流通道中相应的电流通道相连,调光可控模块300用于根据偏置电压在调光可控模块300的通路连接端提供一通道电流。

[0027] 本实施例以视角模式信号 $V_k$ 包括第一视角模式信号 $V_{k1}$ 和第二视角模式信号 $V_{k2}$ 为例进行说明,但本实施例不局限于此,视角模式信号 $V_k$ 例如还可以包括第三视角模式信号 $V_{k3}$ 等等。

[0028] 具体地,本实施例的恒流驱动模块包括多个子恒流驱动模块,恒流驱动模块接收视角模式信号 $V_k$ 时,每个子恒流驱动模块均接收视角模式信号 $V_k$ 并根据视角模式信号 $V_k$ 进

行驱动。以下以第一个子恒流驱动模块为例对每个子恒流驱动模块进行说明,第一个子恒流驱动模块中的电阻选择模块100根据接收的视角模式信号 $V_k$ 提供不同阻抗,例如视角模式信号 $V_k$ 为第一视角模式信号 $V_{k1}$ 时电阻选择模块100可以提供相应的第一阻抗,视角模式信号 $V_k$ 为第二视角模式信号 $V_{k2}$ 时电阻选择模块100可以提供相应的第二阻抗。

[0029] 同时,电流镜模块200是模拟集成电路中普遍存在的一种标准部件,在传统的电压模式运算放大器设计中,电流镜模块200常用来产生偏置电流和作为有源负载,可以由两个或多个并联的相关电流支路组成,各支路的电流依据一定的器件比例关系而成比例。本实施例中,电流镜模块200用于根据其第一端上相连的阻抗产生一基准电流,并在其第二端产生与该基准电流成一固定比例关系的偏置电流,再通过一偏置电阻 $R_f$ 产生偏置电压(例如偏置电阻 $R_f$ 的第一端与电流镜模块200的第二端相连,偏置电阻 $R_f$ 的第二端接地)。其中,本实施例中的各子恒流驱动模块中的偏置电阻 $R_f$ 的阻值不作限制,例如可以设置相同或者各不相同。从而,本实施例的各子恒流驱动模块中的电流镜模块200可以根据相连的电阻选择模块100提供的阻抗产生相应的偏置电压。例如,第 $n$ 个子恒流驱动模块中,在视角模式信号 $V_k$ 为第一视角模式信号 $V_{k1}$ 时,电流镜模块200的第一端可以根据相连的电阻选择模块100提供的第一阻抗产生基准电流设为第 $n_1$ 基准电流,使第二端产生偏置电流设为第 $n_1$ 偏置电流,并通过偏置电阻 $R_f$ 获得偏置电压设为第 $n_1$ 偏置电压;在视角模式信号 $V_k$ 为第二视角模式信号 $V_{k2}$ 时,电流镜模块200的第一端可以根据相连的电阻选择模块100提供的第二阻抗产生基准电流设为第 $n_2$ 基准电流,使第二端产生偏置电流设为第 $n_2$ 偏置电流,并通过偏置电阻 $R_f$ 获得偏置电压设为第 $n_2$ 偏置电压。

[0030] 然后,电流镜模块200的第二端与调光可控模块300的输入控制端相连,则调光可控模块300可以根据输入控制端上的偏置电压的电压大小来调节其与电流通道相连的通路连接端上的通道电流的大小。例如,第 $n$ 个子恒流驱动模块中,在视角模式信号 $V_k$ 为第一视角模式信号 $V_{k1}$ 时,电流镜模块200的第二端获得偏置电压设为第 $n_1$ 偏置电压,则调光可控模块300可以根据输入控制端上的第 $n_1$ 偏置电压的电压大小来调节其与电流通道 $LED_n$ 相连的通路连接端上的通道电流的大小;在视角模式信号 $V_k$ 为第二视角模式信号 $V_{k2}$ 时,电流镜模块200的第二端获得偏置电压设为第 $n_2$ 偏置电压,则调光可控模块300可以根据输入控制端上的第 $n_2$ 偏置电压的电压大小来调节其与电流通道相连的通路连接端上的通道电流的大小。

[0031] 从而,本实例的每个子恒流驱动模块均可以根据一视角模式信号 $V_k$ 提供相应的通道电流,再通过通道电路传输至LED灯组。且因为电阻选择模块100根据视角模式信号 $V_k$ 提供不同阻抗,即在不同的视角模式下的同一子恒流驱动模块模块中的电流镜模块200在其第一端接收到的阻抗并不相同,则电流镜模块200的第一端产生的基准电流并不相同,使得在其第二端上的偏置电流不同而得到两种偏置电压,相应使调光可控模块300输出不同电流大小的通道电流,则可以通过多个子恒流驱动模块根据视角模式信号 $V_k$ 提供相应的一组通道电流,例如,在视角模式信号 $V_k$ 为第一视角模式信号 $V_{k1}$ 时,多个子恒流驱动模块提供第一组通道电流,在视角模式信号 $V_k$ 为第二视角模式信号 $V_{k2}$ 时,多个子恒流驱动模块提供第二组通道电流。从而,本实施例的LED驱动电路可适用于多视角模式的显示例如宽视角模式和窄视角模式的显示。

[0032] 在一实施方式中,多个子恒流驱动模块的多个电阻选择模块100根据视角模式信

号 $V_k$ 提供的阻抗可以不完全相同,例如,图2中的第 $n$ 个子恒流驱动模块中的第 $n$ 个电阻选择模块100可以根据一视角模式信号 $V_k$ (例如窄视角模式信号 $V_k$ )选择一呈梯形对称分布的阻值组中对应的一阻抗,即中间阻抗的阻值最小,且前后两侧的阻抗随离中间阻抗越远而阻值越大,以使得调光可控模块300的与电流通道 $LED_n$ 相连的通路连接端上的通道电流呈相应的梯形分布,从而可以驱动LED灯组发出呈梯形对称分布的背光,提高相应视角模式(例如窄视角模式)的显示效果。

[0033] 本实施例的LED驱动电路可通过多个子恒流驱动模块根据视角模式信号 $V_k$ 提供相应的一组通道电流,可适用于多视角模式例如宽窄视角模式的显示,具有节省成本、提高效率的优点,并提升了产品的竞争力和增加了客户满意度。

[0034] 第二实施例

[0035] 图3为本实用新型的第二实施例的LED驱动电路的电路连接图。如图3所示的LED驱动电路与图2所示的LED驱动电路的结构基本相同,不同之处仅仅在于:电流镜模块200和调光可控模块300均设置在一芯片上,芯片包括多个电流设置端(如图3中 $ISET_1 \dots ISET_n$ 所示),电阻选择模块100通过对应的电流设置端( $IEST_1, \dots, ISET_n, \dots$ )与电流镜模块200的第一端相连。

[0036] 在一实施方式中,电阻选择模块100包括第一电阻 $R_1$ 、第一开关元件 $T_1$ 和第二电阻 $R_2$ ,第一电阻 $R_1$ 的第一端与电流设置端( $IEST_1, \dots, ISET_n, \dots$ )相连,第一电阻 $R_1$ 的第二端接地,第一开关元件 $T_1$ 包括第一控制端、第一通路端和第二通路端,第一开关元件 $T_1$ 的第一控制端接收视角模式信号 $V_k$ ,第一开关元件 $T_1$ 的第一通路端与第一电阻 $R_1$ 的第一端相连,第一开关元件 $T_1$ 的第二通路端与第二电阻 $R_2$ 的第一端相连,第二电阻 $R_2$ 的第二端接地。

[0037] 在一实施方式中,第一开关元件 $T_1$ 可以但不局限于为NMOS管,也可以为N型三极管,也可以为PMOS管或P型三极管等等。

[0038] 以下以第一视角模式信号 $V_{k1}$ 为低电平且第二视角模式信号 $V_{k2}$ 为高电平,第一开关元件 $T_1$ 为NMOS管举例说明电阻选择模块100的工作方式。在视角模式信号 $V_k$ 为第一视角模式信号 $V_{k1}$ 时,第一开关元件 $T_1$ 的控制端接收视角模式信号 $V_k$ 而为低电平,则第一开关元件 $T_1$ 处于截止状态,使得第二电阻 $R_2$ 的第一端不能通过第一开关与第一电阻 $R_1$ 的第一端相连,而第一电阻 $R_1$ 的第一端可以通过电流设置端( $IEST_1, \dots, ISET_n, \dots$ )与电流镜模块200的第一端相连,则电流镜模块200的第一端仅与第一电阻 $R_1$ 电性电性相连,即电阻选择模块100提供的阻抗仅为第一电阻 $R_1$ ,使得电流镜的第一端根据电性相连的阻抗即第一电阻 $R_1$ 输出第一基准电流。在视角模式信号 $V_k$ 为第二视角模式信号 $V_{k2}$ 时,第一开关元件 $T_1$ 的控制端接收第二视角模式信号 $V_{k2}$ 而为高电平,则第一开关元件 $T_1$ 处于导通状态,使得第二电阻 $R_2$ 的第一端能通过第一开关与第一电阻 $R_1$ 的第一端相连,而第一电阻 $R_1$ 的第一端通过电流设置端( $IEST_1, \dots, ISET_n, \dots$ )与电流镜模块200的第一端电性相连,则电流镜模块200的第一端分别与第一电阻 $R_1$ 和第二电阻 $R_2$ 电性电性相连,即电阻选择模块100提供的阻抗为第一电阻 $R_1$ 和第二电阻 $R_2$ 的并联电阻,使得电流镜的第一端根据电性相连的阻抗即第一电阻 $R_1$ 和第二电阻 $R_2$ 的并联电阻输出第二基准电流。

[0039] 在一实施方式中,多个子恒流驱动模块的多个电阻选择模块100根据视角模式信号 $V_k$ 提供的阻抗可以不完全相同,例如,图3中的多个子恒流驱动模块中对应的第一电阻 $R_1$ 可以根据对应视角模式的需要选择相同阻值或者不同阻值,同理,多个子恒流驱动模块中

对应的第二电阻R2也可以根据对应视角模式的需要选择相同阻值或者不同阻值。

[0040] 本实施例的LED驱动电路,仅需在芯片外围搭建电阻选择模块100,就可通过多个子恒流驱动模块根据视角模式信号Vk提供相应的一组通道电流,可适用于多视角模式例如宽窄视角模式的显示,具有节省成本、提高效率的优点,并提升了产品的竞争力和增加了客户满意度。

[0041] 第三实施例

[0042] 图4为本实用新型的第三实施例的LED驱动电路的电路连接图。如图4所示的LED驱动电路与图2所示的LED驱动电路的结构基本相同,不同之处仅仅在于:电流镜模块200和调光可控模块300均设置在一芯片上,芯片包括多个电流设置端(如图4中ISET1...ISETn所示)和用于接收视角模式信号Vk的视角模式控制端MODE;电阻选择模块100包括第一电阻R1、第一开关元件T1和第二电阻R2,第一电阻R1设置在芯片外部,第一开关元件T1和第二电阻R2设置在芯片上,第一电阻R1的第一端通过对应的电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...)与电流镜模块200的第一端相连,第一电阻R1的第二端接地,第一开关元件T1包括第一控制端、第一通路端和第二通路端,第一开关元件T1的第一控制端与视角模式控制端MODE相连,第一开关元件T1的第一通路端与电流镜模块200的第一端相连,第一开关元件T1的第二通路端与第二电阻R2的第一端相连,第二电阻R2的第二端接地。

[0043] 在一实施方式中,第一开关元件T1可以但不局限于为NMOS管,也可以为N型三极管,也可以为PMOS管或P型三极管等等。

[0044] 以下以第一视角模式信号Vk1为低电平且第二视角模式信号Vk2为高电平,第一开关元件T1为NMOS管举例说明电阻选择模块100的工作方式。在视角模式信号Vk为第一视角模式信号Vk1时,第一开关元件T1的控制端通过芯片的视角模式控制端MODE接收第一视角模式信号Vk1而为低电平,则第一开关元件T1处于截止状态,使得第二电阻R2的第一端不能通过第一开关与电流镜模块200的第一端电性相连,而第一电阻R1的第一端可以通过电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...)与电流镜模块200的第一端相连,则电流镜模块200的第一端仅与第一电阻R1电性电性相连,即电阻选择模块100提供的阻抗仅为第一电阻R1,使得电流镜的第一端根据电性相连的阻抗即第一电阻R1输出第一基准电流。在视角模式信号Vk为第二视角模式信号Vk2时,第一开关元件T1的控制端通过芯片的视角模式控制端MODE接收第二视角模式信号Vk2而为高电平,则第一开关元件T1处于导通状态,使得第二电阻R2的第一端能通过第一开关与电流镜模块200的第一端电性相连,而第一电阻R1的第一端可以通过电流设置端(IEST1, ..., ISETn, ...)与电流镜模块200的第一端电性相连,则电流镜模块200的第一端分别与第一电阻R1和第二电阻R2电性电性相连,即电阻选择模块100提供的阻抗为第一电阻R1和第二电阻R2的并联电阻,使得电流镜的第一端根据电性相连的阻抗即第一电阻R1和第二电阻R2的并联电阻输出第二基准电流。

[0045] 本实施例的LED驱动电路,仅需在芯片外围搭建电阻选择模块100的部分电阻,就可根据视角模式的需要调整该部分电阻的大小,以便得到LED灯组需要的电流,且芯片可以接收视角模式信号Vk,并可通过多个子恒流驱动模块根据视角模式信号Vk提供相应的一组通道电流,可适用于多视角模式例如宽窄视角模式的显示,具有节省成本、提高效率的优点,并提升了产品的竞争力和增加了客户满意度。

[0046] 第四实施例

[0047] 图5为本实用新型的第四实施例的LED驱动电路的电路连接图。如图5所示的LED驱动电路与图2所示的LED驱动电路的结构基本相同,不同之处仅仅在于:电流镜模块200包括第二开关元件T2、第三开关元件T3、第四开关元件T4和第一放大器A1;第二开关元件T2包括第二控制端、第三通路端和第四通路端,第二开关元件T2的第二控制端与第二开关元件T2的第四通路端相连,第二开关元件T2的第三通路端接收第一电压;第三开关元件T3包括第三控制端、第五通路端和第六通路端,第三开关元件T3的第三控制端与第二开关元件T2的第二控制端相连,第三开关元件T3的第五通路端与第二开关元件T2的第三通路端相连,第三开关元件T3的第六通路端为电流镜模块200的第二端;第四开关元件T4包括第四控制端、第七通路端和第八通路端,第四开关元件T4的第七通路端与第二开关元件T2的第四通路端相连,第四开关元件T4的第八通路端为电流镜模块200的第一端;第一放大器A1包括第一正相输入端、第一反相输入端和第一输出端,第一放大器A1的第一正相输入端接收第二电压,第一放大器A1的第一反相输入端与第四开关元件T4的第八通路端相连,第一放大器A1的第一输出端与第四开关元件T4的第四控制端相连。

[0048] 在一实施方式中,第二开关元件T2和第三开关元件T3可以都为PMOS管,第四开关元件T4可以为NMOS管等等。但本实用新型并不以此为限,第二开关元件T2和第三开关元件T3可以都为P型三极管管,第四开关元件T4可以为N型三极管等等。

[0049] 具体地,本实施例的电流镜模块200中的第一放大器A1的第一正相输入端接收第二电压,第一放大器A1的第一反相输入端与第四开关元件T4的第八通路端相连,第一放大器A1的第一输出端与第四开关元件T4的第四控制端相连,从而,第一放大器A1与第四开关元件T4的连接方式为一负反馈电路。若电阻选择模块100根据视角模式信号 $V_k$ 提供的阻抗与第一放大器A1的第一反相输入端相连,在初始时,第一放大器A1的反相输入端与电阻选择模块100提供的阻抗相连而电压为零,而第一放大器A1的正相输入端电压为第二电压,则第一放大器A1的正相输入端电压大于反相输入端电压,则第一放大器A1输出放大的正电压,从而使第四开关元件T4导通,并使得第二开关元件T2的第二控制端和第三开关元件T3的第三控制端都可以通过第四开关元件T4与电阻选择模块100提供的阻抗相连而为低电平,使得第二开关元件T2和第四开关元件T4均为导通状态。从而,电阻选择模块100提供的阻抗可以通过导通的第四开关元件T4和导通的第二开关元件T2接收第二开关元件T2的第三通路端上的第一电压,则第二开关元件T2的第四通路端输出相应的电流,也使得第四开关元件T4的第四通路端可以输出相应的电流,使得第一放大器A1的反相输入端上的电压增大,而同时第一放大器A1的正相输入端与反相输入端的压差也将减小,使得第一放大器A1的第一输出端输出的电压减小,则第四开关元件T4根据其第四控制端上电压减小而相应减小第八通路端的电流。从而,第四开关元件T4的第八通路端可以根据电阻选择单元提供的阻抗来稳定输出一基准电流。根据电流镜工作的特点,在第二开关元件T2的第四通路端输出一电流时,第三开关元件T3的第六通路端相应输出一电流即偏置电流。从而,电流镜模块200可以再通过一偏置电阻 $R_f$ 产生偏置电压,调光可控模块300可以根据偏置电压在调光可控模块300的通路连接端提供一通道电流。

[0050] 本实施例的LED驱动电路,多个子恒流驱动模块中的多个电流镜模块200均可以根据相连的电阻选择模块100在不同视角模式信号 $V_k$ 下提供的电阻来产生不同的基准电流,可用于LED驱动电路根据视角模式信号 $V_k$ 提供相应的一组通道电流,该LED驱动电路可适用

于多视角模式例如宽窄视角模式的显示,具有节省成本、提高效率的优点,并提升了产品的竞争力和增加了客户满意度。

#### [0051] 第五实施例

[0052] 图6为本实用新型的第五实施例的LED驱动电路的电路连接图。如图6所示的LED驱动电路与图2所示的LED驱动电路的结构基本相同,不同之处仅仅在于:调光可控模块300包括第二放大器A2、第五开关元件T5和第三电阻R3,第二放大器A2包括第二正相输入端、第二反相输入端和第二输出端,第二放大器A2的第二正相输入端为调光可控模块300的输入控制端;第五开关元件T5包括第五控制端、第九通路端和第十通路端,第五开关元件T5的第五控制端与第二放大器A2的第二输出端相连,第五开关元件T5的第九通路端为调光可控模块300的通路连接端,第五开关元件T5的第十通路端与第二放大器A2的第二反相输入端相连;第三电阻R3的第一端与第五开关元件T5的第十通路端相连,第三电阻R3的第二端接地。

[0053] 在一实施方式中,LED驱动电路包括PWM控制模块400,第二放大器A2包括电源端,第二放大器A2的电源端与PWM控制模块400相连以接收PWM信号。则第二放大器A2可以根据PWM信号的占空比,使得第二放大器A2的第二输出端输出的电压可以等效为初始输出电压与PWM信号的占空比的乘积,则第五开关元件T5的第九通路端上的通道电流可以等效为初始输出电流与PWM信号的占空比的乘积,从而调整了LED灯组从电流通道的电流,从而,LED灯组可以根据调整后的通道电流显示背光。

[0054] 具体地,本实施例的第二放大器A2的正相输入端接收电流镜的第二端上的偏置电压,第二放大器A2的反相输入端与第五开关元件T5的第十通路端相连,且第二放大器A2的反相输入端可以通过第三电阻R3接地,则第二放大器A2可以接收第三电阻R3的第一端上的反馈电压。本实施例中,第二放大器A2的正相输入端与反相输入端的压差放大后的电压,可以使第五开关元件T5相应导通使第十通路端输出相应的电流。在第五开关元件T5的第十通路端输出的电流增大时,第三电阻R3的第一端上的反馈电压增大,使得第二放大器A2的正相输入端与反相输入端的压差放大后的电压减小,使得第五开关元件T5的第十通路端输出的电流减小。因此,在第二放大器A2接收一视角模式时的偏置电压时,第五开关元件T5的第十通路端输出一稳定电流,同时,其第九通路端可以提供一稳定电流即通道电流。

[0055] 本实施例的LED驱动电路,通过多个子恒流驱动模块中的多个调光可控模块300根据相连的电流镜模块200在不同视角模式时获得的偏置电压产生不同的基准电流,以使LED驱动电路可以根据视角模式信号Vk提供相应的一组通道电流,该LED驱动电路可适用于多视角模式例如宽窄视角模式的显示,具有节省成本、提高效率的优点,并提升了产品的竞争力和增加了客户满意度。

#### [0056] 第六实施例

[0057] 本实用新型实施例还基于同一实用新型构思,提供一种液晶显示装置,该液晶显示装置包括上述的LED驱动电路,驱动LED灯组产生背光。该实施例的具体实施方式可以参考上述LED驱动电路的实施方式,此处不再赘述。

[0058] 本实用新型提供的液晶显示装置,可通过LED驱动电路的多个子恒流驱动模块根据视角模式信号提供相应的一组通道电流,可适用于多视角模式例如宽窄视角模式的显示,具有节省成本、提高效率的优点,并提升了产品的竞争力和增加了客户满意度。

[0059] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上

的限制,虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定实用新型,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离实用新型技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离实用新型技术方案内容,依据实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围。

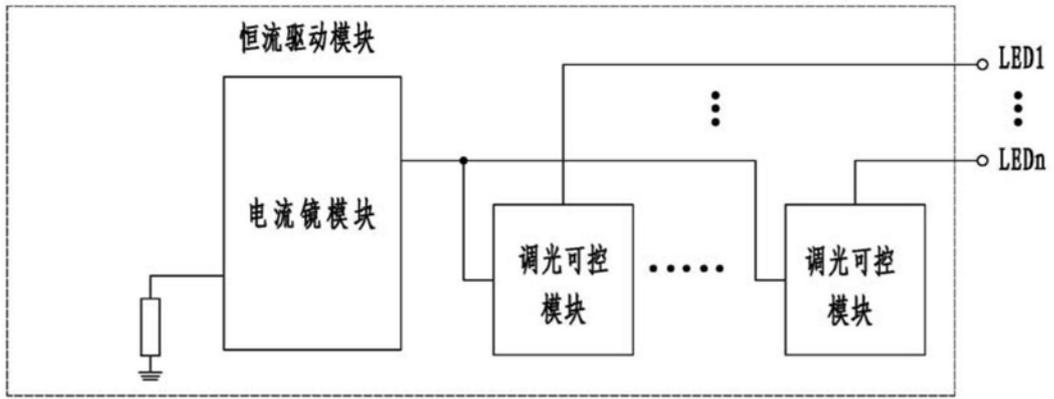


图1

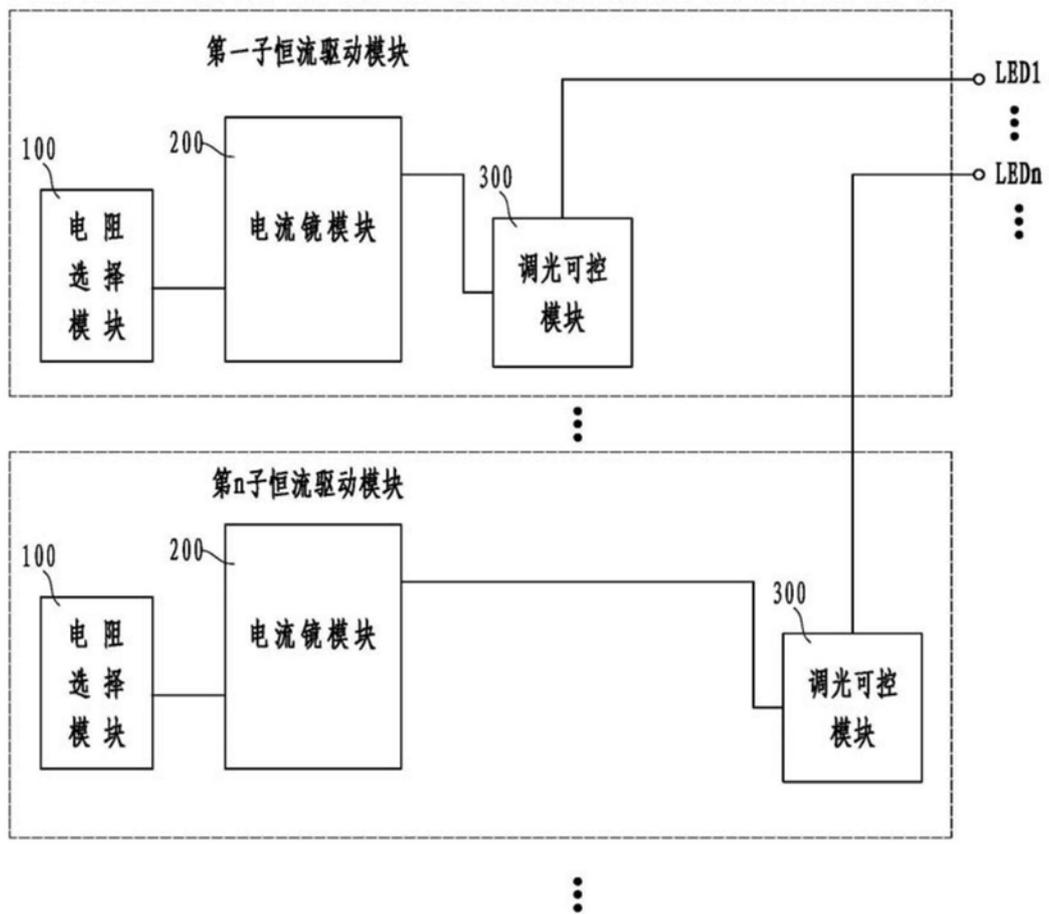


图2



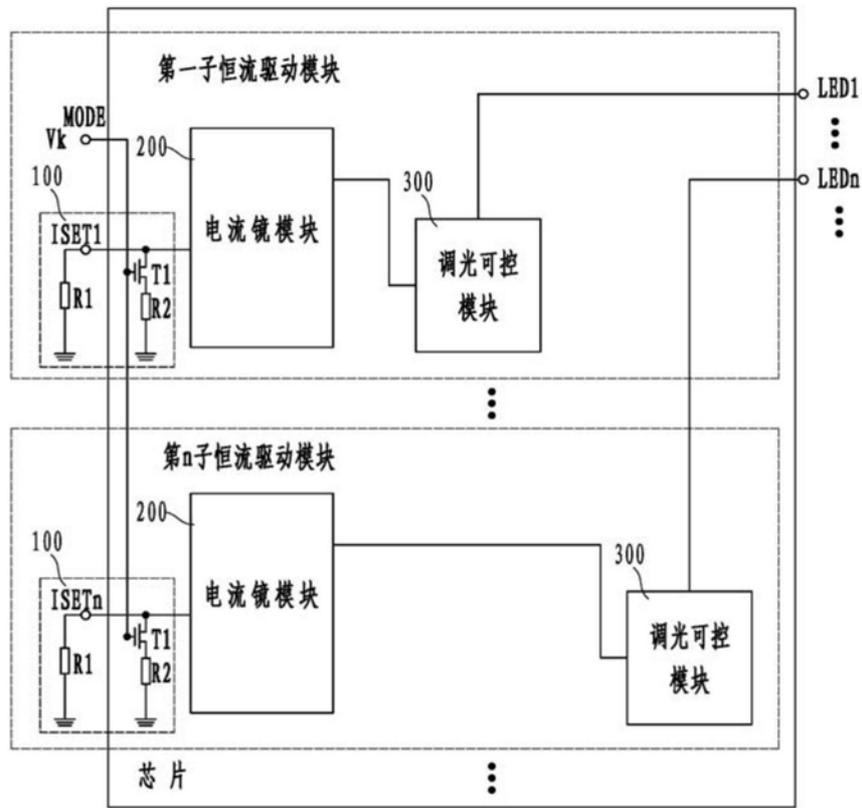


图4

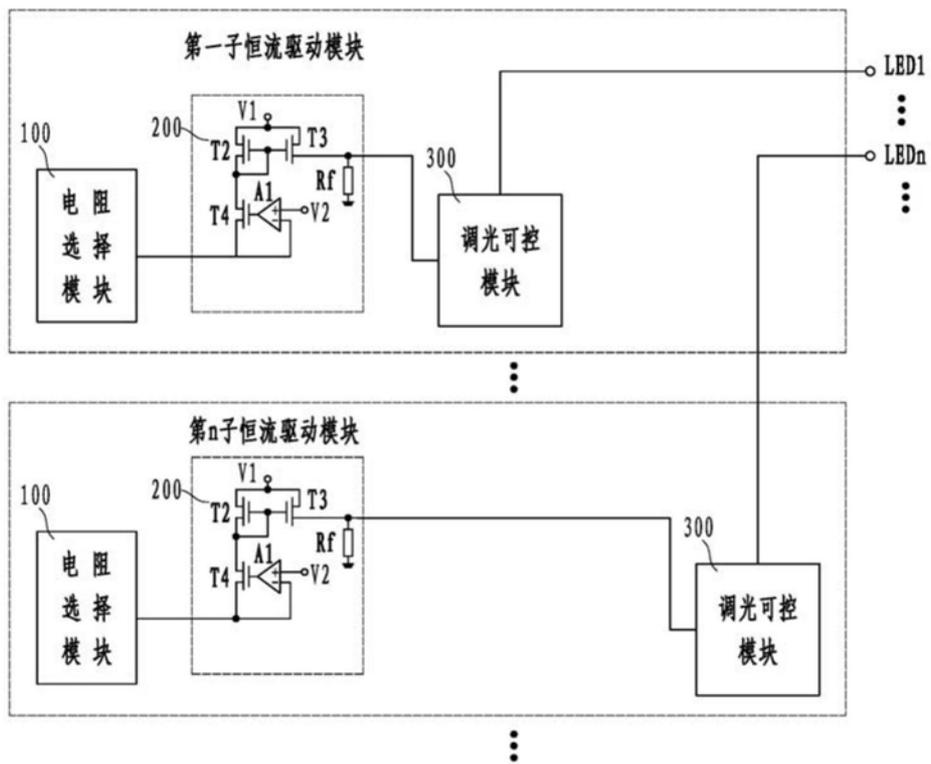


图5

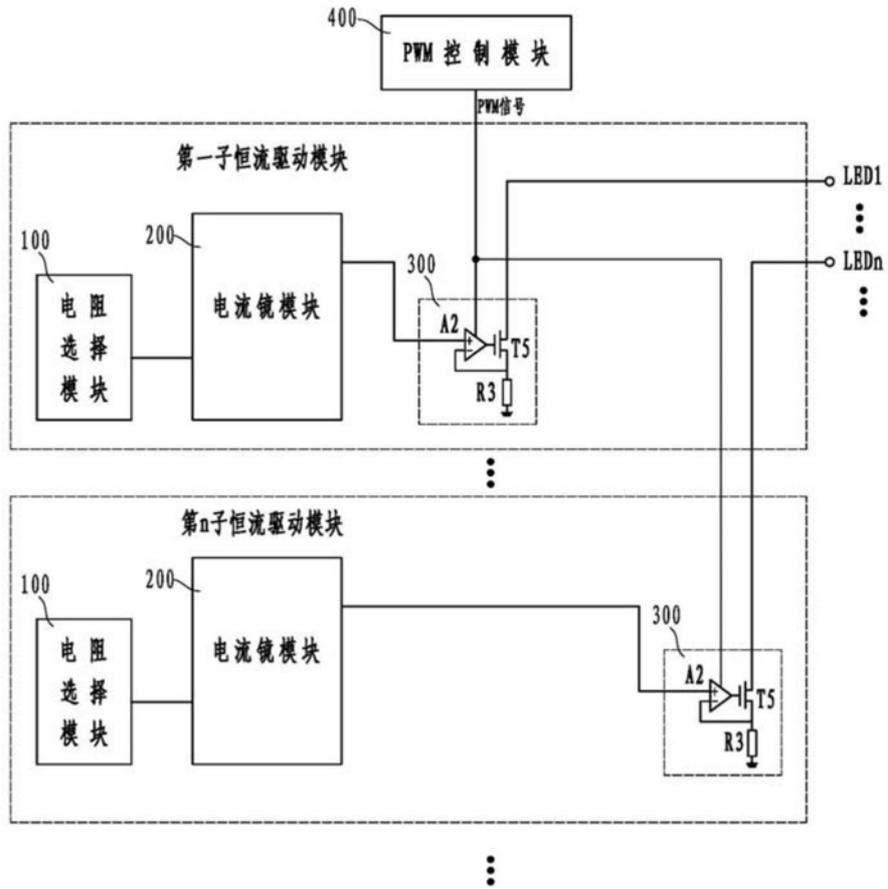


图6

专利名称(译)	LED驱动电路及液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN210443247U</a>	公开(公告)日	2020-05-01
申请号	CN201921634259.6	申请日	2019-09-27
[标]发明人	叶利梅 王维祯		
发明人	叶利梅 王维祯		
IPC分类号	G09G3/34 G09G3/36		
代理人(译)	张媛		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型提供一种LED驱动电路和液晶显示装置，LED驱动电路的恒流驱动模块包括多个子恒流驱动模块，每个子恒流驱动模块包括电阻选择模块、电流镜模块和调光可控模块。电阻选择模块用于接收视角模式信号并提供不同阻抗；电流镜模块的第一端与电阻选择模块相连以根据阻抗获得基准电流，电流镜模块的第二端根据基准电流产生偏置电流，并通过一偏置电阻产生偏置电压；调光可控模块的输入控制端与电流镜模块的第二端相连，调光可控模块的通路连接端与多个电流通道中相应的电流通道相连并提供一通道电流。本实用新型可通过多个子恒流驱动模块根据视角模式信号提供相应的一组通道电流，具有节省成本、提高效率的优点。

