

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910003948.1

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 7 月 29 日

[11] 公开号 CN 101494036A

[22] 申请日 2009.1.23

[21] 申请号 200910003948.1

[30] 优先权

[32] 2008.1.24 [33] JP [31] 2008-013281

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

共同申请人 株式会社日立显示器件

[72] 发明人 西川法光 高桥聪

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

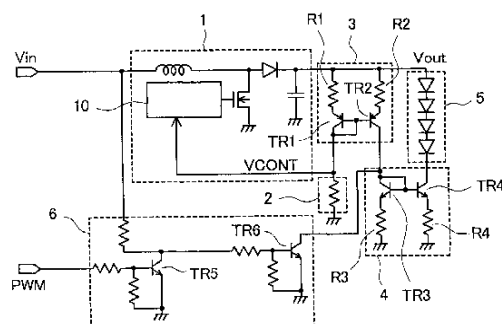
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示装置，在该液晶显示装置中，LED 驱动电路具有：升压电路；生成基准电流的第一级电流镜电路；由基准电流生成驱动电流的第二级电流镜电路；具有提供驱动电流的发光二极管的发光二极管阵列；以及根据调光控制信号控制发光二极管的点亮熄灭的调光控制电路。根据本发明，能够提供一种具有能够将调光控制信号的脉冲宽度控制在数十微秒以下的 LED 驱动电路的液晶显示装置。



1. 一种液晶显示装置，包括：

液晶显示板；和

配置在上述液晶显示板的背面侧的背光灯，其中，

上述背光灯具有作为光源的白色发光二极管，

还包括：用于驱动上述白色发光二极管的 LED 驱动电路，

上述液晶显示装置的特征在于，

上述 LED 驱动电路包括：

升压电路，用于输出升压电压，以使输入的控制电压成为恒定电压；

电阻电路，用于生成输入到上述升压电路的控制电压；

第一级电流镜电路，其具有被提供流过上述电阻电路的电流的输入侧晶体管、和流过与在上述输入侧晶体管中流过的电流成比例的基准电流的输出侧晶体管；

第二级电流镜电路，其具有被提供上述基准电流的输入侧晶体管、和流过与在上述输入侧晶体管中流过的电流成比例的驱动电流的输出侧晶体管；

发光二极管阵列，其具有被提供上述驱动电流的至少一个发光二极管；以及

调光控制电路，其根据所输入的调光控制信号来对提供给上述第二级电流镜电路的上述输入侧晶体管的上述基准电流进行分流，控制上述发光二极管阵列的点亮、熄灭。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

上述第二级电流镜电路具有多个上述输出侧晶体管；

在上述第二级电流镜电路的上述多个输出侧晶体管的各输出侧晶体管中流过的上述驱动电流被提供给上述发光二极管阵列。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

具有多个上述发光二极管阵列，

上述第二级电流镜电路具有多个上述输出侧晶体管，

在上述第二级电流镜电路的上述多个输出侧晶体管的各输出侧晶体管中流过的上述驱动电流被提供给上述多个发光二极管阵列的各发光二极管阵列。

液晶显示装置

技术领域

本发明涉及液晶显示装置，尤其涉及构成背光灯光源的白色发光二极管的驱动电路。

背景技术

一般而言，液晶显示装置由液晶显示板和向液晶显示板照射光的背光灯构成，在作为便携电话等便携设备的显示部来使用的液晶显示装置中，背光灯光源由白色发光二极管构成。

作为该白色发光二极管的LED驱动电路，公知有具备基于调光控制信号(PWM)的调光控制功能的LED驱动电路。

图5是表示现有的LED驱动电路的电路结构的电路图，示出了具备基于调光控制信号(PWM)的调光控制功能的LED驱动电路的一个例子。

图5所示的LED驱动电路包括：升压电路1；由1个或串联连接的2个以上的白色发光二极管(LED)构成的白色发光二极管阵列5；以及用于设定流过白色发光二极管阵列5的电流的电阻元件2。

升压电路1被输入作为控制电压(VCONT)的、在电阻元件2的两端产生的电压，其内部的控制电流10根据输出控制电压(VCONT)与基准电压(Vref)之差的电压的运算放大器(OP)的输出电压，将输入电压(Vin)进行升压来生成输出电压(Vout)，以使控制电压(VCONT)成为恒定电压。

向白色发光二极管阵列5施加升压电路1的输出电压(Vout)。在此，为了控制成对电阻元件2施加的控制电压(VCONT)成为恒定电压，流过白色发光二极管阵列5的电流使用施加到电阻元件2上的控制电压(VCONT)和电阻元件2的电阻值来进行设定。

在该 LED 电路中，利用调光控制信号（PWM）控制升压电路 1 的升压工作的通断，从而控制白色发光二极管 5 的点亮熄灭。

发明内容

在前述图 5 所示的电路结构中，由于对升压电路 1 的升压工作自身进行通断控制，因此响应时间存在限度，会出现无法进行使调光控制信号（PWM）的脉冲宽度达到数十微秒以下的控制这样的问题。

本发明是为解决上述现有技术的问题而提出的，本发明的目的在于提供一种具有能够将调光控制信号的脉冲宽度控制在数十微秒以下的 LED 驱动电路的液晶显示装置。

本发明的上述以及其它优点和新的特征通过本说明书的叙述和附图得以明确。

简单地说明在本申请所公开的发明中具有代表性的技术方案的概要如下。

（1）一种液晶显示装置，包括：液晶显示板；和配置在上述液晶显示板的背面侧的背光灯，其中，上述背光灯具有作为光源的白色发光二极管，还包括用于驱动上述白色发光二极管的 LED 驱动电路，上述 LED 驱动电路包括：升压电路，用于输出升压电压，以使所输入的控制电压成为恒定电压；电阻电路，用于生成输入到上述升压电路的控制电压；第一级电流镜电路，其具有被提供流过上述电阻电路的电流的输入侧晶体管、和流过与在上述输入侧晶体管中流过的电流成比例的基准电流的输出侧晶体管；第二级电流镜电路，其具有被提供上述基准电流的输入侧晶体管、和流过与在上述输入侧晶体管中流过的电流成比例的驱动电流的输出侧晶体管；发光二极管阵列，其具有被提供上述驱动电流的至少一个发光二极管；以及调光控制电路，其根据所输入的调光控制信号来对提供给上述第二级电流镜电路的上述输入侧晶体管的上述基准电流进行分流，控制上述发光二极管阵列的点亮、熄灭。

(2) 在(1)所述的液晶显示装置中, 上述第二级电流镜电路具有多个上述输出侧晶体管; 在上述第二级电流镜电路的上述多个输出侧晶体管的各输出侧晶体管中流过的上述驱动电流被提供给上述发光二极管阵列。

(3) 在(1)所述的液晶显示装置中, 具有多个上述发光二极管阵列, 上述第二级电流镜电路具有多个上述输出侧晶体管, 在上述第二级电流镜电路的上述多个输出侧晶体管的各输出侧晶体管中流过的上述驱动电流被提供给上述多个发光二极管阵列的各发光二极管阵列。

简单地说明通过在本申请所公开的发明中具有代表性的技术方案所得到的效果, 如下。

根据本发明, 能够提供一种具有可将调光控制信号的脉冲宽度控制在数十微秒以下的 LED 驱动电路的液晶显示装置。

附图说明

图 1 是表示本发明实施例 1 的液晶显示装置的概略结构的框图。

图 2 是表示本发明实施例 1 的 LED 驱动电路的电路结构的电路图。

图 3 是表示本发明实施例 2 的 LED 驱动电路的电路结构的电路图。

图 4 是表示本发明实施例 3 的 LED 驱动电路的电路结构的电路图。

图 5 是表示现有的 LED 驱动电路的电路结构的电路图。

标号说明

- 1: 升压电路
- 2: 电阻元件
- 3、4: 电流镜电路
- 5、5a、5b: 白色发光二极管阵列

6: 调光控制电路

71~73、R1~R5: 电阻元件

10: 控制电路

30: 显示控制电路(定时控制器)

50: LED 驱动电路

TR1、TR2: PNP 型双极晶体管

TR3~TR7: NPN 型双极晶体管

OP: 运算放大器

SUB1: 第一基板

SUB2: 第二基板

BL: 背光灯

DRD: 图像线驱动电路

DRG: 扫描线驱动电路

具体实施方式

下面,参照附图来详细地说明本发明的实施例。

此外,在用于说明实施例的所有附图中,对具有相同功能的部件标以相同的标号并省略对其进行重复说明。

[实施例 1]

图 1 是表示本发明实施例 1 的液晶显示装置的概略结构的框图。

本实施例的液晶显示装置由液晶显示板和配置在液晶显示板背面的背光灯(BL)构成。

本实施例的液晶显示装置具有液晶显示板和直下型背光灯(BL)。液晶显示板具有第一基板(SUB1)和第二基板(SUB2),在第一基板(SUB1)上形成有薄膜晶体管和像素电极等,在第二基板(SUB2)上形成有遮光膜和滤色片等。此外,如果是 IPS 方式等横向电场方式的液晶显示板,则对置电极形成在第一基板(SUB1)上,如果是 VA 方式等纵向电场方式的液晶显示板,则对置电极形成在第二基板(SUB2)上。

液晶显示板利用密封材料来贴合第一基板 (SUB1) 和第二基板 (SUB2), 在第一基板 (SUB1) 和第二基板 (SUB2) 之间注入并密封液晶。另外, 在第一基板 (SUB1) 和第二基板 (SUB2) 的外侧分别设有偏振片 (未图示)。本发明与液晶显示板的结构没有直接关系, 因此省略对液晶显示板结构的说明。

在第一基板 (SUB1) 的一方的长边侧周边配置有图像线驱动电路 (DRD), 在第一基板 (SUB1) 一方的短边侧周边配置有扫描线驱动电路 (DRG)。

图像线驱动电路 (DRD) 和扫描线驱动电路 (DRG) 由显示控制电路 (定时控制器) 30 进行驱动和控制。

另外, 在图 1 中, 对图像线驱动电路 (DRD) 和扫描线驱动电路 (DRG) 分别由单独的半导体芯片 (2 个半导体芯片) 构成的情况进行了说明, 但图像线驱动电路 (DRD) 和扫描线驱动电路 (DRG) 也可以由 1 个半导体芯片构成。

背光灯 (BL) 作为光源具有白色发光二极管 (未图示), 该白色发光二极管由 LED 驱动电路 50 来驱动。另外, 从显示控制电路 30 向 LED 驱动电路 50 输入调光控制信号 (PWM)。此外, 也可以从外部向 LED 驱动电路 50 输入调光控制信号 (PWM)。此外, 白色发光二极管也可以在蓝色发光二极管上组合黄色荧光体层而成。

图 2 是表示本发明实施例 1 的 LED 驱动电路 50 的电路结构的电路图。

本实施例的 LED 驱动电路 50 包括: 升压电路 1; 生成用于控制升压电路 1 的输出电压 (V_{out}) 的控制电压 (V_{CONT}) 的电阻元件 2; 由 1 个或串联连接的 2 个以上的白色发光二极管构成的白色发光二极管阵列 5; 用于根据流过电阻元件 2 的电流来生成基准电流的第一级电流镜电路 3; 用于根据基准电流生成白色发光二极管阵列 5 的驱动电流的第二级电流镜电路 4; 以及通过对流过第二级电流镜电路的基准电流进行分流来控制白色发光二极管阵列 5 的点亮熄灭的调光控制电路 6。

升压电路 1 利用其内部的控制电路 10 将输入电压 (V_{in}) 进行升压来生成输出电压 (V_{out})，以使所输入的控制电压 (V_{CONT}) 成为恒定电压。该升压电路能够通过利用 DC-DC 转换器用 IC 或具有升压功能的 LED 驱动器 IC 等而容易地构成。

在电阻元件 2 上产生的电压作为控制电压 (V_{CONT}) 而被施加在升压电路 1 上，因此升压电路 1 的工作被控制，使得该控制电压 (V_{CONT}) 成为恒定。

其结果是，流过电阻元件 2 的电流由电阻元件 2 的电阻值、和施加在电阻元件 2 的两端的控制电压 (V_{CONT}) 来决定。将该电流用作基准电流。

第一级电流镜电路 3 是具有输入侧晶体管 ($TR1$) 和输出侧晶体管 ($TR2$) 这两个 PNP 型双极晶体管、以及连接在晶体管 ($TR1$ 、 $TR2$) 的各自的发射极和输出电压 (V_{out}) 之间的电阻元件 ($R1$ 、 $R2$)，且电阻元件 $R1$ 、 $R2$ 的电阻值的比率为磁镜比的电路。利用该磁镜比，第一级电流镜电路 3 取出基准电流，使其流入到第二级电流镜电路 4。

第二级电流镜电路 4 也是具有输入侧晶体管 ($TR3$) 和输出侧晶体管 ($TR4$) 这两个 NPN 型双极晶体管、以及连接在晶体管 ($TR3$ 、 $TR4$) 的各自的发射极上的接地电阻 ($R3$ 、 $R4$)，且电阻元件 $R3$ 、 $R4$ 的电阻值的比率为磁镜比的电路。利用该磁镜比，第二级电流镜电路 4 生成所需要的 LED 驱动电流，使其流入白色发光二极管阵列 5。由此，在白色发光二极管阵列 5 的各白色发光二极管流过驱动电流，从而白色发光二极管阵列 5 的各白色发光二极管发光。

连接在第二级电流镜电路 4 和输出电压 (V_{OUT}) 之间的白色发光二极管阵列 5 在图 2 所示的例子中，串联连接有 4 个白色发光二极管，但数量可以根据需要适当增减成 1 个以上。

调光控制电路 6 具有：NPN 型双极晶体管 $TR5$ ，其在调光控制信号 (PWM) 为高电平时导通，在调光控制信号 (PWM) 为低电平时截止；和 NPN 型双极晶体管 $TR6$ ，其在晶体管 $TR5$ 导通时截止，

在晶体管 TR5 截止时导通。

因此，调光控制电路 6 在调光控制信号（PWM）为高电平时不进行任何工作，白色发光二极管阵列 5 的各白色发光二极管因上述工作而发光。另外，在调光控制信号（PWM）为低电平时将流入第二级电流镜电路 4 的电流进行分流并流入晶体管 TR6。由此，流入白色发光二极管阵列 5 的电流也停止，白色发光二极管阵列 5 的各白色发光二极管熄灭。

另外，调光控制电路 6 在图 2 的例子中使用了双极晶体管，但也可以使用场效应晶体管构成，能够应用各种开关元件。

[实施例 2]

图 3 是表示本发明实施例 2 的 LED 驱动电路 50 的电路结构的电路图。

本实施例的 LED 驱动电路 50 与前述实施例 1 的 LED 驱动电路 50 相比，是增加了针对电力消耗的容限保护等实际使用上的调整的电路。

本实施例的 LED 驱动电路 50 与图 2 所示的 LED 驱动电路 50 的不同之处在于，增加了电阻元件 71、72、73，并且在第二级电流镜电路 4 中驱动白色发光晶体管列 5 的晶体管和电阻元件是 NPN 型双极晶体管 TR4、TR7 与电阻元件 R4、R5 这 2 系统的并联电路。

本实施例的 LED 驱动电路 50 的工作与图 2 所示的 LED 驱动电路 50 一样，但电阻元件 71、72 代替电流镜电路 3 的晶体管（TR1、TR2）而承担着电力消耗。电阻元件 73 还替代电流镜电路 4 的晶体管（TR4、TR7）而承担着电力消耗。

在电流镜电路 4 中，晶体管 TR4、TR7 和电阻元件 R4、R5 采用并联连接方式，这是为了降低每个系统的电力消耗以避免元件故障。

在电流镜电路 4 中，晶体管和电阻元件的并联连接并不限于 2 个系统，能够根据耗电量而增加。

[实施例 3]

图 4 是表示本发明实施例 3 的 LED 驱动电路 50 的电路结构的

电路图。

本实施例的 LED 驱动电路 50 与图 2 所示的 LED 驱动电路 50 的不同之处在于，白色发光二极管阵列 5 是 5a、5b 这两个系统的并联电路，并且为了驱动这两个系统的白色发光二极管阵列而采用 NPN 型双极晶体管 TR4、TR7 和电阻元件 R4、R5 的两个系统的并联电路。

本实施例的 LED 驱动电路的工作与图 2 所示的 LED 驱动电路相同，但在电流镜电路 4 中，由晶体管 TR4 和电阻元件 R4 驱动白色发光二极管阵列 5a，由晶体管 TR5 和电阻元件 R5 驱动白色发光二极管阵列 5b。

在电流镜电路 4 中，白色发光二极管阵列、晶体管和电阻元件的并联连接并不限于 2 个系统，能够使其适当增加。

此外，白色发光二极管阵列 5a、白色发光二极管阵列 5b 的白色发光二极管数量也可以比图 1 的白色发光二极管阵列 5 少。

如上所述，根据本实施例，在基于调光控制信号（PWM）的调光控制中，进行通断控制的仅是第二级电流镜电路，升压电路自身保持工作状态不变。因此响应时间依赖于电流镜电路的晶体管，即便是 1 微秒左右的脉冲宽度也能够进行控制。

另外，对于升压电路 1，能够利用市售的 LED 驱动器 IC 和升压电路用 IC 等，因此能够廉价地构成电路。

以上，基于上述实施例来具体说明了由本发明人完成的发明，但是，本发明并不限于上述实施例，不言而喻，在不脱离其主旨的范围内可进行各种变更。

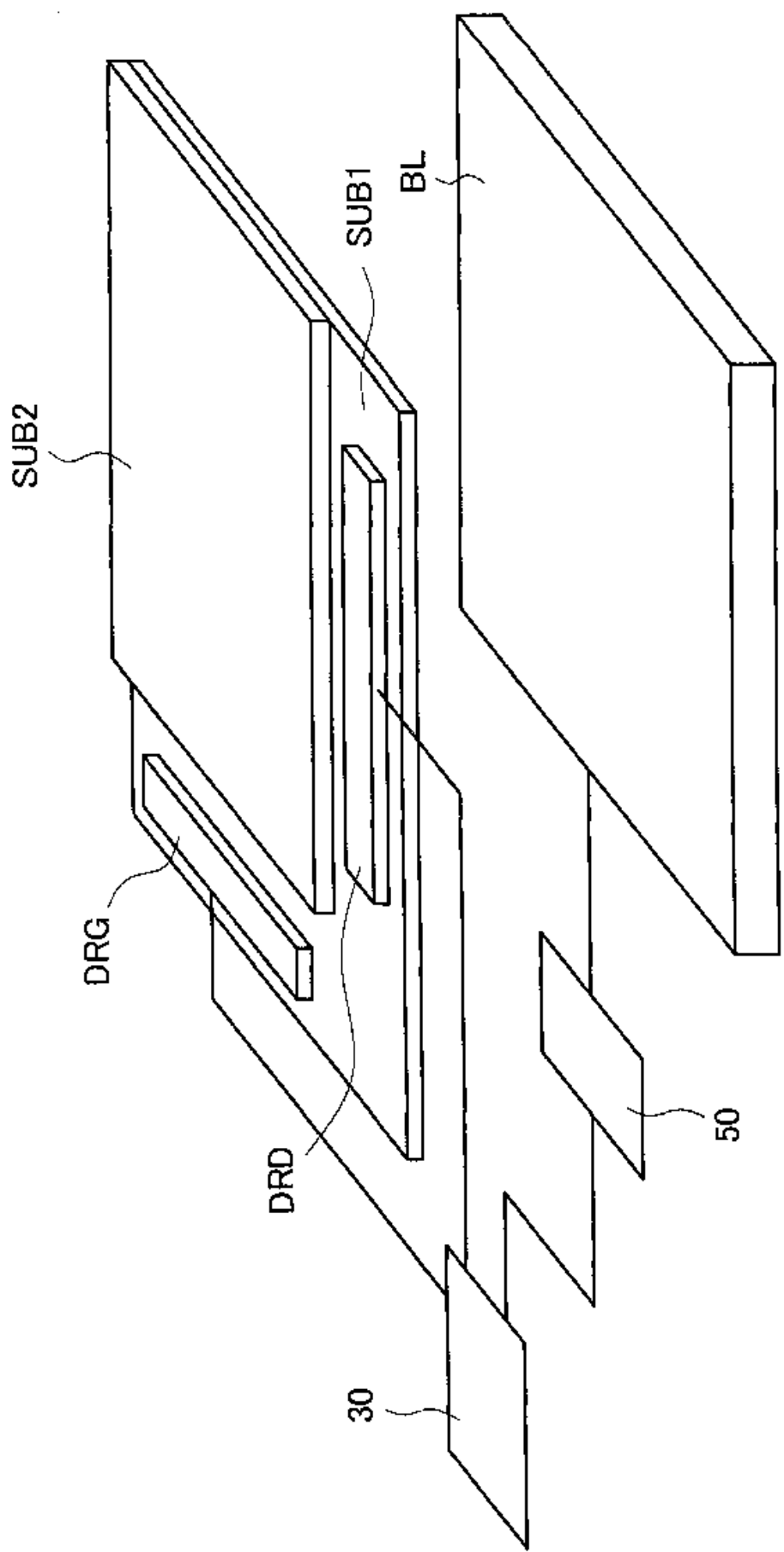


图 1

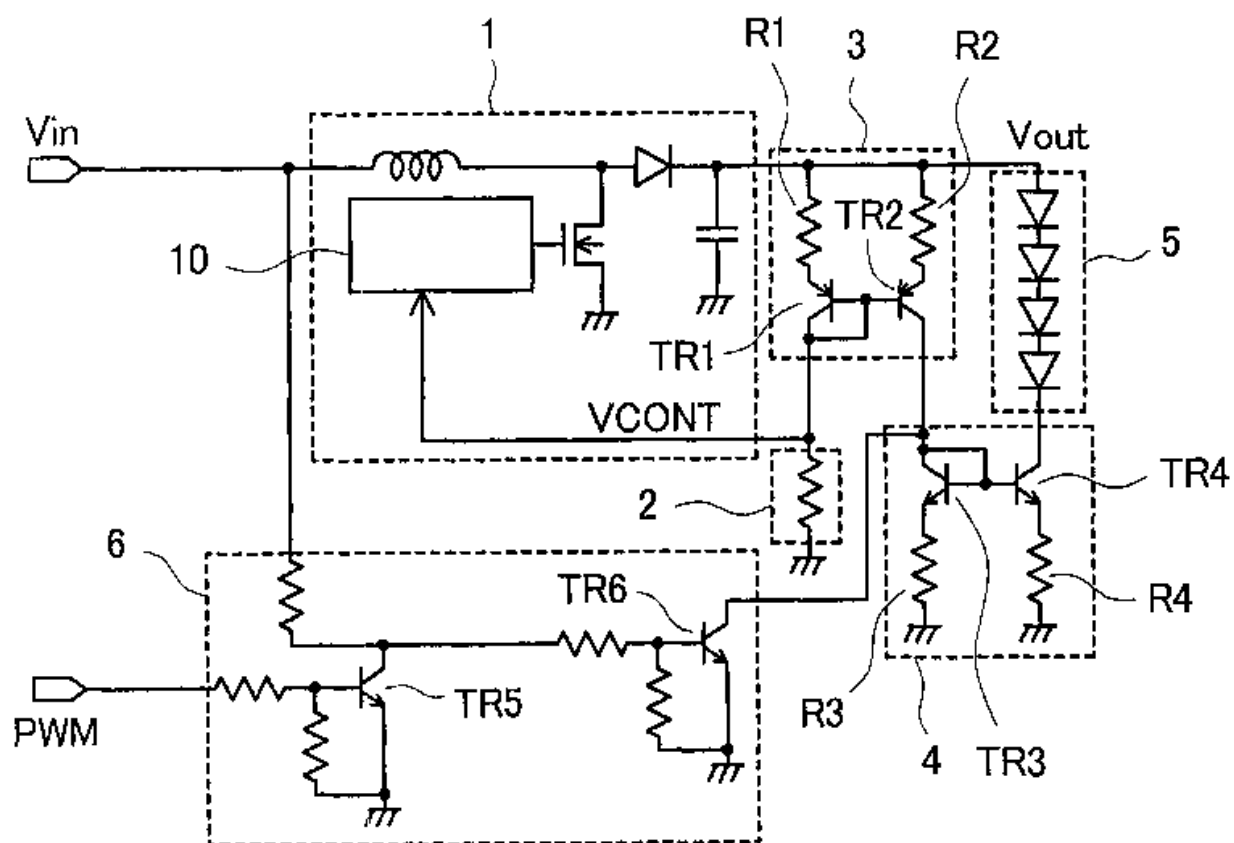


图 2

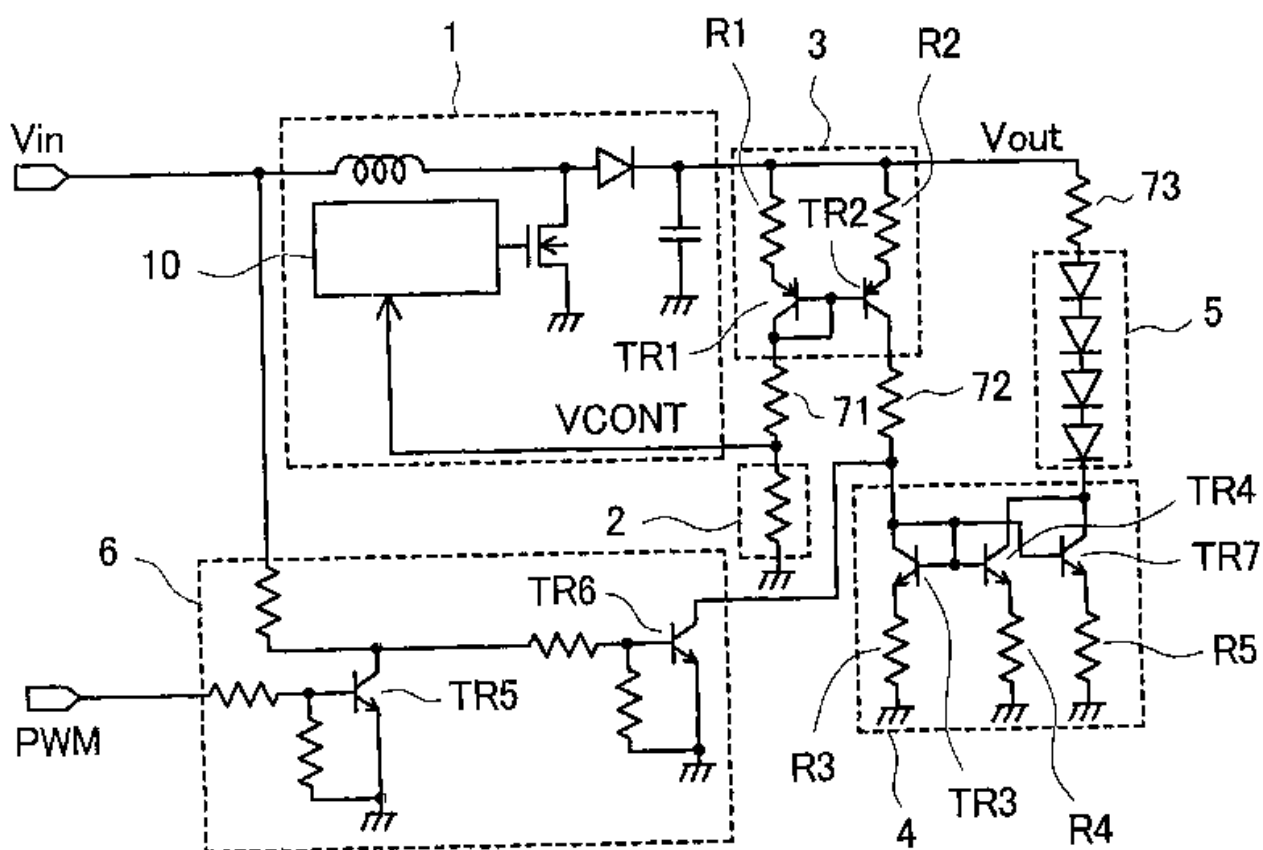


图 3

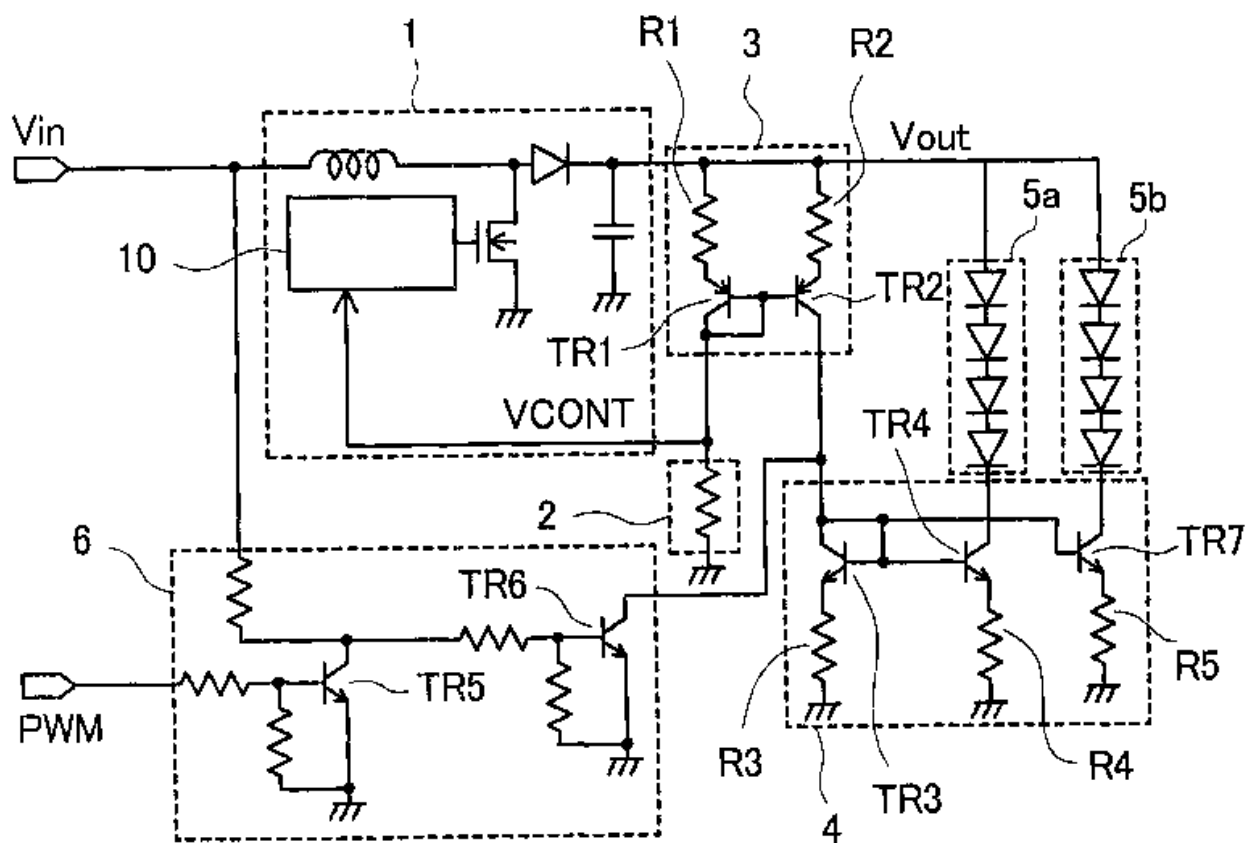


图 4

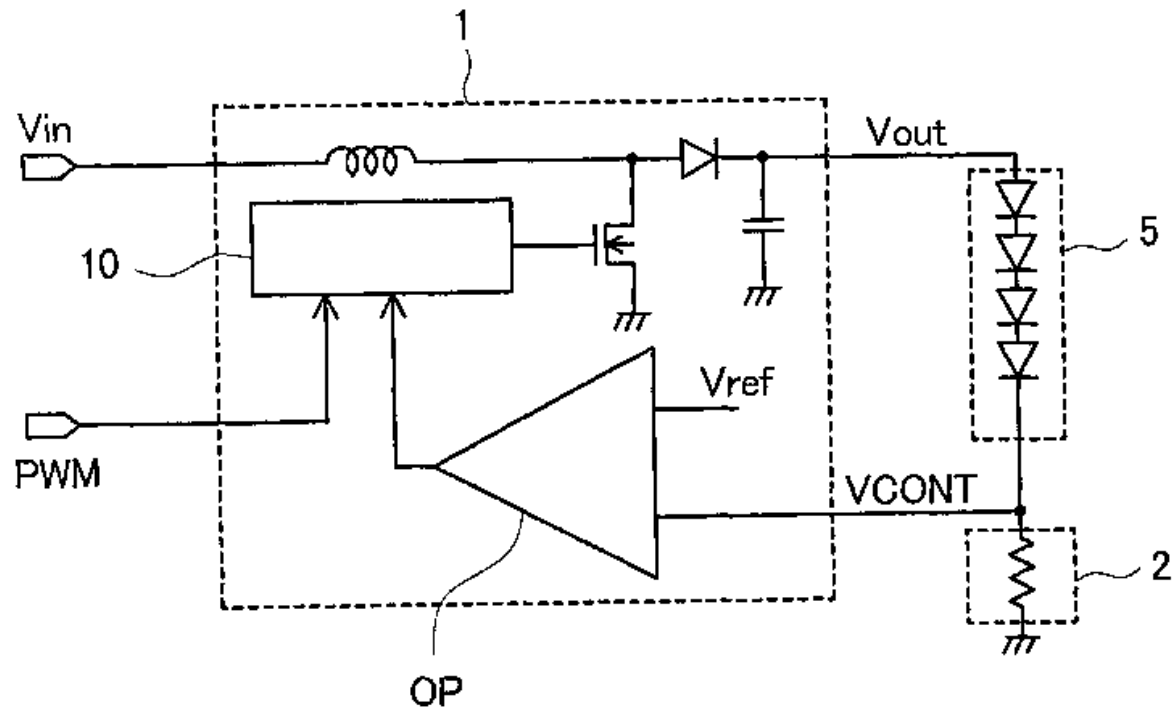


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101494036A	公开(公告)日	2009-07-29
申请号	CN200910003948.1	申请日	2009-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 株式会社日立显示器器件		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器 株式会社日立显示器器件		
[标]发明人	西川法光 高桥聪		
发明人	西川法光 高桥聪		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/10 G09G3/20 G02F1/133 G09G3/34 H01L33/00 H05B37/02		
CPC分类号	G09G2320/064 G09G3/3406 G09G2320/0633		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2008013281 2008-01-24 JP		
其他公开文献	CN101494036B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，在该液晶显示装置中，LED驱动电路具有：升压电路；生成基准电流的第一级电流镜电路；由基准电流生成驱动电流的第二级电流镜电路；具有提供驱动电流的发光二极管的发光二极管阵列；以及根据调光控制信号控制发光二极管的点亮熄灭的调光控制电路。根据本发明，能够提供一种具有能够将调光控制信号的脉冲宽度控制在数十微秒以下的LED驱动电路的液晶显示装置。

