

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H05B 33/08 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610152898.X

[43] 公开日 2007年6月27日

[11] 公开号 CN 1988743A

[22] 申请日 2006.11.20

[21] 申请号 200610152898.X

[30] 优先权

[32] 2005.12.22 [33] KR [31] 10-2005-0128071

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 洪熙政 朱学林

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 祁建国

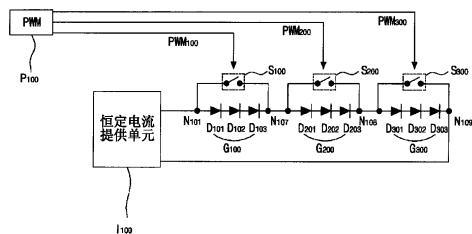
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

驱动发光二极管的装置

## [57] 摘要

本发明提供一种用于驱动发光二极管(LED)的装置。该装置包括多个发光二极管组、恒定电流提供单元、多个电流通路控制器以及电流通路控制信号提供单元。所述发光二极管组具有多个(n个)串联连接的发光二极管。该恒定电流提供单元将恒定电流提供到所述发光二极管组。所述电流通路控制器分别与所述发光二极管组并联连接,并且控制该恒定电流的电流通路。该电流通路控制信号提供单元将多个电流通路控制信号分别提供到所述电流通路控制器。



1. 一种用于驱动发光二极管的装置，其特征在于，该装置包括：  
多个发光二极管组，其具有多个串联连接的发光二极管；  
恒定电流提供单元，其用于将恒定电流提供到所述发光二极管组；  
多个电流通路控制器，其分别与所述发光二极管组并联连接并且控制该恒定电流的电流通路；以及

电流通路控制信号提供单元，其用于将多个电流通路控制信号分别提供到所述电流通路控制器。

2. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述发光二极管组的发光二极管的数量在大约2至15个的范围内。

3. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，所述电流通路控制器由金属氧化物半导体场效应晶体管或双极结晶体管构成。

4. 根据权利要求1所述的装置，其特征在于，还包括过流保护器，其用于抑制过电流流过任何一个电流通路控制器。

5. 根据权利要求4所述的装置，其特征在于，该过流保护器由齐纳二极管或电阻器构成。

6. 一种用于驱动发光二极管的装置，其特征在于，该装置包括：  
多个发光二极管组，其具有多个串联连接的发光二极管；  
恒定电流提供单元，其用于将恒定电流提供到所述发光二极管组；  
多个组激励单元，其分别与所述发光二极管组串联连接并且分别激励所述发光二极管组；以及

组激励信号提供单元，其用于将多个组激励信号分别提供到所述组激励单元，

其中所述发光二极管组并联连接。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述发光二极管组的发光二极管的数量在大约2至15个的范围内。

8. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述组激励单元由金属氧化物半导体场效应晶体管或双极结晶体管构成。

9. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述组激励信号为脉冲信

号,并且与每个组激励信号的占空比成正比地控制每个发光二极管组的激励时间。

10. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,还包括过流保护器,其用于分别抑制在所述发光二极管组与所述组激励单元之间的过电流的流动。

11. 根据权利要求 10 所述的装置,其特征在于,该过流保护器由齐纳二极管或电阻器构成。

## 驱动发光二极管的装置

### 技术领域

本发明涉及一种用于液晶显示器的驱动发光二极管（LED）的装置。

### 背景技术

如今，在信息社会中，电子显示器件是非常重要的，并且在各种行业中广泛应用了各种电子显示器件。

随着电子显示工业的几次发展，一种满足正在变化的信息社会需求的新型电子显示器件也在持续发展。

通常，电子显示器件是指一种用于将各种信息可视化地传输给人的装置。具体地，电子显示器件是指一种用于将从各种电子设备输出的电子信息信号转换为人能够用他的/她的眼睛识别的光学信息信号的装置。电子显示器件可以用作电子设备与人之间的桥梁和纽带。

在利用光发射来显示光学信息信号的情况下，电子显示器件称作光发射显示器件。在利用反射、散射和干涉来对光学信息信号进行光学调制和显示的情况下，电子显示器件称作光接收显示器件。

作为称作有源显示器件的光发射显示器件，例如，可以有阴极射线管（CRT）、等离子体显示面板（PDP）、有机电发光显示器（OELD）以及发光二极管（LED）。作为称作无源显示器件的光接收显示器件，例如，可以有液晶显示器（LCD）和电泳图像显示器（EPID）。

很长时间以来，CRT 显示器件使用于电视或计算机监视器，并且在经济上具有最高的市场占有率。然而，CRT 显示器件具有重量大、体积大和功耗高的许多缺点。

近年来，半导体技术的迅速发展大大地提高了将平板显示器件作为电子显示器件的需求，以适应电子设备小型化、细长化和轻量化以及各种电子器件低电压和低功耗的新情况。

因此，诸如 LCD、PDP 以及 OELD 的平板显示器件正在发展。特别是，

在平板显示器件中，由于液晶显示器易于小型化、细长化和薄型化，并且其功耗和驱动电压低，因此液晶显示器更受关注。

液晶显示器包括：具有公共电极、滤色片和黑色矩阵的上透明绝缘基板；具有开关元件和像素电极的下透明绝缘基板；以及注入在该上透明绝缘基板与该下透明绝缘基板之间具有各向异性介电常数的液晶物质。在液晶显示器中，将彼此间的电势差施加到像素电极和公共电极以调节液晶物质的电场大小并改变液晶物质的分子排列，由此控制透过上、下透明绝缘基板的光量，于是显示所需要的图像。

液晶显示器是一种本身不能发光的光接收显示器件。因此，液晶显示器使用安装在显示图像的液晶显示面板背后的背光，并保持屏幕的总量度均匀。

作为用于液晶显示器的背光光源，存在冷阴极荧光灯（CCFL）以及外部电极荧光灯（EEFL）。然而，由于与 CCFL 和 EEFL 相比，发光二极管具有出色的节能效果并具有半永久的可能性，因此发光二极管作为下一代光源正在引起关注。

直到现在，发光二极管还局限于用作便携式电话的小尺寸液晶显示器的背光源。但是，近年来，由于发光二极管已经提高了亮度，因此正积极进行扩展到中/大尺寸液晶显示器的背光源的研究。

现在参照图 1 描述现有技术中驱动使用于液晶显示器的背光的发光二极管的装置。图 1 是描绘现有技术中驱动使用于液晶显示器的背光的发光二极管的装置的电路图。

现有技术中驱动使用于液晶显示器的背光的发光二极管的装置包括恒定电流提供电路 10、20 和 30；脉冲宽度调制信号提供电路 40；以及发光二极管（ $D_{11}$  至  $D_{13}$ 、 $D_{21}$  至  $D_{23}$  以及  $D_{31}$  至  $D_{33}$ ）。

然而，现有技术中驱动使用于液晶显示器的背光的发光二极管的装置包括分别在三组发光二极管（ $D_{11}$  至  $D_{13}$ ， $D_{21}$  至  $D_{23}$  以及  $D_{31}$  至  $D_{33}$ ）中分离的恒定电流提供电路 10、20 和 30，以将背光区域分为多个背光区域并独立地控制所述多个背光区域的亮度。

为了构成现有技术中驱动使用于液晶显示器的背光的发光二极管的装置，应当与所述分开的多个背光区域的数量成正比地提供恒定电流提供电路 10、20 和 30。由此，存在这样的缺点，即构成用于驱动发光二极管的装置所需要

的电子元件的数量增加，并且用于驱动发光二极管的装置的成本增加。同时，存在使安装用于驱动发光二极管的装置的印刷电路板（PCB）的线路结构复杂的缺点。

## 发明内容

因此，本发明提供一种用于驱动发光二极管的装置，该发光二极管可以用于诸如液晶显示器的平板显示器的背光，该装置用于将多个发光二极管分为多个组，并使用一个恒定电流提供电路驱动所述多个分成组的发光二极管，由此简化其电路构造。

同时，本发明提供一种用于驱动发光二极管的装置，其在驱动多个发光二极管时使用一个恒定电流提供电路，由此降低其成本。

同时，本发明提供一种用于驱动发光二极管的装置，用于独立地控制每个发光二极管组的亮度。

在一个方案中，本发明提供一种用于驱动发光二极管（LED）的装置。该装置包括多个发光二极管组、恒定电流提供单元、多个电流通路控制器以及电流通路控制信号提供单元。所述发光二极管组具有多个（ $n$ 个）串联连接的发光二极管。该恒定电流提供单元将恒定电流提供到所述发光二极管组。所述电流通路控制器分别与所述发光二极管组并联连接，并且控制该恒定电流的电流通路。该电流通路控制信号提供单元将多个电流通路控制信号分别提供到电流通路控制器。

在另一方案中，本发明提供一种用于驱动发光二极管（LED）的装置。该装置包括多个发光二极管组、恒定电流提供单元、多个组激励单元以及组激励信号提供单元。所述发光二极管组具有多个（ $n$ 个）串联连接的发光二极管。该恒定电流提供单元将恒定电流提供到所述发光二极管组。所述组激励单元分别与所述发光二极管组串联连接，并分别激励所述发光二极管组。该组激励信号提供单元将多个组激励信号分别提供到所述组激励单元。所述发光二极管组并联连接。

应当理解，上面概略的描述和下面详细的描述都是示范性和解释性的，并且旨在提供所要求的对本发明的进一步解释。

## 附图说明

现在参考附图详细描述本发明，其中相同的数字表示相同的元件。

图 1 是描绘现有技术中驱动使用于液晶显示器的背光的发光二极管的装置的电路图；

图 2 是描绘根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置的示意图；

图 3 是描绘图 2 的用于驱动发光二极管的装置的构造的详细示意图；

图 4 是描绘根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置中的电流通路控制信号的曲线图；

图 5 是描绘根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置的构造的示意图；

图 6 是描绘图 5 的恒定电流提供单元的构造的详细电路图；以及

图 7 是描绘根据本发明另一示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置中的组激励信号的曲线图。

## 具体实施方式

现在将参照这些附图以更详细的方式描述本发明的优选实施方式。

现在参照图 2 描述根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置。

图 2 是描绘根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置的示意图。

如图 2 所示，根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置包括发光二极管组 ( $G_{100}$ 、 $G_{200}$  和  $G_{300}$ )、恒定电流提供单元 ( $I_{100}$ )、电流通路控制器 ( $S_{100}$ 、 $S_{200}$  和  $S_{300}$ ) 以及电流通路控制信号提供单元 ( $P_{100}$ )。

发光二极管组 ( $G_{100}$ 、 $G_{200}$  和  $G_{300}$ ) 分别具有多个 ( $n$  个) 串联连接的发光二极管 ( $D_{101}$  至  $D_{103}$ 、 $D_{201}$  至  $D_{203}$  以及  $D_{301}$  至  $D_{303}$ )。发光二极管组 ( $G_{100}$ 、 $G_{200}$  和  $G_{300}$ ) 彼此串联连接。

恒定电流提供单元 ( $I_{100}$ ) 将恒定电流提供到发光二极管组 ( $G_{100}$ 、 $G_{200}$  和  $G_{300}$ )。电流通路控制器 ( $S_{100}$ 、 $S_{200}$  和  $S_{300}$ ) 分别与发光二极管组 ( $G_{100}$ 、 $G_{200}$  和  $G_{300}$ ) 并联连接，并且控制由恒定电流提供单元 ( $I_{100}$ ) 提供的恒定电流的

电流通路。

电流通路控制信号提供单元 ( $P_{100}$ ) 分别将作为脉冲信号的电流通路控制信号 ( $PWM_{100}$ 、 $PWM_{200}$  和  $PWM_{300}$ ) 提供到电流通路控制器 ( $S_{100}$ 、 $S_{200}$  和  $S_{300}$ )。

现在参照图 3 和图 4 更详细地描述根据本发明示范性实施例方式的用于驱动发光二极管的装置。图 3 是描绘图 2 的用于驱动发光二极管的装置的构造的详细示意图。图 4 是描绘根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置中的电流通路控制信号的曲线图。

如图 3 所示, 恒定电流提供单元 ( $I_{100}$ ) 包括恒定电流控制器 ( $I_{300}$ )、压降电路以及电阻器 ( $R_{100}$ )。该压降电路使电源电压 ( $VDD$ ) 降至预定电压。BUCK 型压降电路广为使用。

具体地, BUCK 型压降电路可以包括开关元件 ( $Q_{100}$ )、电感器 ( $L_{100}$ ) 以及电容器 ( $C_{100}$ )。开关元件 ( $Q_{100}$ ) 可以使用金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 或双极结晶体管 (BJT)。

齐纳二极管 ( $Z_{100}$ ) 连接在第一节点 ( $N_{101}$ ) 与第二节点 ( $N_{102}$ ) 之间。电感器 ( $L_{100}$ ) 连接在第二节点 ( $N_{102}$ ) 与第三节点 ( $N_{103}$ ) 之间。电容器 ( $C_{100}$ ) 连接在第一节点 ( $N_{101}$ ) 与第三节点 ( $N_{103}$ ) 之间。

恒定电流控制器 ( $I_{300}$ ) 连接在第四节点 ( $N_{104}$ ) 与第六节点 ( $N_{106}$ ) 之间。开关元件 ( $Q_{100}$ ) 连接在第二节点 ( $N_{102}$ )、第四节点 ( $N_{104}$ ) 与第五节点 ( $N_{105}$ ) 之间。电阻器 ( $R_{100}$ ) 连接在第五节点 ( $N_{105}$ ) 与第六节点 ( $N_{106}$ ) 之间。

第一发光二极管组 ( $G_{100}$ ) 连接在第一节点 ( $N_{101}$ ) 与第七节点 ( $N_{107}$ ) 之间。第一电流通路控制器 ( $S_{100}$ ) 连接在第一节点 ( $N_{101}$ ) 与第七节点 ( $N_{107}$ ) 之间。第一发光二极管组 ( $G_{100}$ ) 具有多个 ( $n$  个) 串联连接的发光二极管 ( $D_{101}$  至  $D_{103}$ )。

第二发光二极管组 ( $G_{200}$ ) 连接在第七节点 ( $N_{107}$ ) 与第八节点 ( $N_{108}$ ) 之间。第二电流通路控制器 ( $S_{200}$ ) 连接在第七节点 ( $N_{107}$ ) 与第八节点 ( $N_{108}$ ) 之间。第二发光二极管组 ( $G_{200}$ ) 具有多个 ( $n$  个) 串联连接的发光二极管 ( $D_{201}$  至  $D_{203}$ )。

第三发光二极管组 ( $G_{300}$ ) 连接在第八节点 ( $N_{108}$ ) 与第三节点 ( $N_{103}$ ) 之间。第三电流通路控制器 ( $S_{300}$ ) 连接在第八节点 ( $N_{108}$ ) 与第三节点 ( $N_{103}$ ) 之间。发光二极管组 ( $G_{300}$ ) 具有多个 ( $n$  个) 串联连接的发光二极管 ( $D_{301}$



至  $D_{303}$ )。

电源电压 (VDD) 施加到第一节点 ( $N_{101}$ ) 上。地电压 (GND) 施加到第六节点 ( $N_{106}$ ) 上。通过由恒定电流控制器 ( $I_{300}$ ) 提供的脉冲信号来激励或不激励开关元件 ( $Q_{100}$ )。

当激励开关元件 ( $Q_{100}$ ) 时, 电能存储在电感器 ( $L_{100}$ ) 或电容器 ( $C_{100}$ ) 内。当不激励开关元件 ( $Q_{100}$ ) 时, 存储在电感器 ( $L_{100}$ ) 和电容器 ( $C_{100}$ ) 里的能量发送到发光二极管组 ( $G_{100}$ 、 $G_{200}$  和  $G_{300}$ )。

齐纳二极管 ( $Z_{100}$ ) 抑制提供到开关元件 ( $Q_{100}$ ) 上的过电压。电阻器 ( $R_{100}$ ) 控制流过开关元件 ( $Q_{100}$ ) 的电流的大小。恒定电流控制器 ( $I_{300}$ ) 控制提供到开关元件 ( $Q_{100}$ ) 的脉冲信号的占空比或脉冲信号的频率。由此, 电源电压 (VDD) 降至预定电压。

例如, 在将用于驱动发光二极管的该装置使用于液晶显示器的背光的情况下, 提供大约 24 伏的电源电压 (VDD) 并利用 BUCK 型压降电路使该电压降至大约 6 伏至 18 伏, 并且将其提供到发光二极管组 ( $G_{100}$ 、 $G_{200}$  和  $G_{300}$ )。

第一电流通路控制器 ( $S_{100}$ ) 控制提供到第一发光二极管组 ( $G_{100}$ ) 的恒定电流的电流通路。第二电流通路控制器 ( $S_{200}$ ) 控制提供到第二发光二极管组 ( $G_{200}$ ) 的恒定电流的电流通路。第三电流通路控制器 ( $S_{300}$ ) 控制由恒定电流提供单元 ( $I_{100}$ ) 提供到第二发光二极管组 ( $G_{200}$ ) 的恒定电流的电流通路。

电流通路控制器 ( $S_{100}$ 、 $S_{200}$  和  $S_{300}$ ) 可以由金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 或双极结晶体管 (BJT) 构成。

例如, 如图 3 所示, 利用 n 型金属氧化物半导体场效应晶体管 (nMOSFET) 构造电流通路控制器 ( $S_{100}$ 、 $S_{200}$  和  $S_{300}$ )。如图 4 所示, 将第一电流通路控制信号 ( $PWM_{100}$ ) 施加到第一电流通路控制器 ( $S_{100}$ ), 将第二电流通路控制信号 ( $PWM_{200}$ ) 施加到第二电流通路控制器 ( $S_{200}$ ), 并将第三电流通路控制信号 ( $PWM_{300}$ ) 施加到第三电流通路控制器 ( $S_{300}$ )。如果这样的话, 在预定时间 ( $t$ ), 关闭第一电流通路控制器 ( $S_{100}$ ) 和第二电流通路控制器 ( $S_{200}$ ), 而打开第三电流通路控制器 ( $S_{300}$ )。

因此, 如图 3 所示, 由恒定电流提供单元 ( $I_{100}$ ) 所提供的恒定电流的电流通路 ( $I_c$ ) 沿第一发光二极管组 ( $G_{100}$ )、第二发光二极管组 ( $G_{200}$ ) 和第三电流通路控制器 ( $S_{300}$ ) 形成。

换句话说，将恒定电流提供到第一发光二极管组（ $G_{100}$ ）和第二发光二极管组（ $G_{200}$ ），由此第一发光二极管组（ $G_{100}$ ）的发光二极管（ $D_{101}$ 至 $D_{103}$ ）和第二发光二极管组（ $G_{200}$ ）的发光二极管（ $D_{201}$ 至 $D_{203}$ ）导通。但是，第三发光二极管组（ $G_{300}$ ）的发光二极管（ $D_{301}$ 至 $D_{303}$ ）由于没有提供恒定电流而截止。

由此，根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置利用电流通路控制器（ $S_{100}$ 、 $S_{200}$ 和 $S_{300}$ ）控制每组发光二极管（ $G_{100}$ 、 $G_{200}$ 和 $G_{300}$ ）的恒定电流的电流通路，由此允许仅使用一个恒定电流提供单元（ $I_{100}$ ）。

发光二极管组（ $G_{100}$ 、 $G_{200}$ 和 $G_{300}$ ）的发光二极管（ $D_{101}$ 至 $D_{103}$ 、 $D_{201}$ 至 $D_{203}$ 和 $D_{301}$ 至 $D_{303}$ ）的数量（ $n$ ）可以在大约2至15个的范围内。而发光二极管组（ $G_{100}$ 、 $G_{200}$ 和 $G_{300}$ ）的发光二极管（ $D_{101}$ 至 $D_{103}$ 、 $D_{201}$ 至 $D_{203}$ 以及 $D_{301}$ 至 $D_{303}$ ）的数量（ $n$ ）大于15个是不合乎需要的。这是因为施加到各电流通路控制器（ $S_{100}$ 、 $S_{200}$ 和 $S_{300}$ ）的电压会增加。

第三电流通路控制器（ $S_{300}$ ）还可以包括过流保护器（ $I_{200}$ ）。由此，过流保护器（ $I_{200}$ ）可以抑制流过电流通路控制器（ $S_{100}$ 、 $S_{200}$ 和 $S_{300}$ ）的过电流。过流保护器（ $I_{200}$ ）可以由齐纳二极管或电阻器构成。

现在参照图5描述根据本发明另一示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置。图5是描绘根据本发明示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置的构造的示意图。

如图5所示，根据本发明另一示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置包括发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ 和 $G_{310}$ ）、恒定电流提供单元（ $I_{1000}$ ）、组激励单元（ $S_{110}$ 、 $S_{210}$ 和 $S_{310}$ ）以及组激励信号提供单元（ $P_{1000}$ ）。

发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ 和 $G_{310}$ ）具有多个（ $k$ 个）串联连接的发光二极管（ $D_{111}$ 至 $D_{113}$ 、 $D_{211}$ 至 $D_{213}$ 和 $D_{311}$ 至 $D_{313}$ ）。发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ 和 $G_{310}$ ）彼此并联连接。

恒定电流提供单元（ $I_{1000}$ ）将恒定电流提供到发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ 和 $G_{310}$ ）。组激励单元（ $S_{110}$ 、 $S_{210}$ 和 $S_{310}$ ）分别串联连接到发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ 和 $G_{310}$ ），并分别激励发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ 和 $G_{310}$ ）。

组激励信号提供单元（ $P_{1000}$ ）分别将作为脉冲信号的组激励信号（ $PWM_{110}$ 、 $PWM_{210}$ 和 $PWM_{310}$ ）提供到组激励单元（ $S_{110}$ 、 $S_{210}$ 和 $S_{310}$ ）。组激励信号提

供单元 ( $P_{1000}$ ) 可以顺次提供组激励信号 ( $PWM_{110}$ 、 $PWM_{210}$  和  $PWM_{310}$ ) 持续预定时间。

例如, 在以大约 60Hz 的频率驱动用于驱动发光二极管的装置的情况下, 组激励信号提供单元 ( $P_{1000}$ ) 顺次提供组激励信号 ( $PWM_{110}$ 、 $PWM_{210}$  和  $PWM_{310}$ ) 持续大约 1/60 秒 (16.7 微秒)。

现在参照图 6 和图 7 更详细描述根据本发明另一示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置。图 6 是描绘图 5 的恒定电流提供单元的构造的详细电路图。图 7 是描绘根据本发明另一示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置中的组激励信号的曲线图。

如图 6 所示, 恒定电流提供单元 ( $I_{1000}$ ) 包括恒定电流控制器 ( $I_{3000}$ )、压降电路以及电阻器 ( $R_{110}$ )。该压降电路使电源电压 ( $VDD$ ) 降至预定电压。如上所述, BUCK 型压降电路广为使用。

具体地, BUCK 型压降电路可以包括开关元件 ( $Q_{100}$ )、电感器 ( $L_{100}$ ) 以及电容器 ( $C_{100}$ )。开关元件 ( $Q_{100}$ ) 可以使用金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 或双极结晶体管 (BJT)。

齐纳二极管 ( $Z_{100}$ ) 连接在第一节点 ( $N_{111}$ ) 与第二节点 ( $N_{112}$ ) 之间。电感器 ( $L_{110}$ ) 连接在第二节点 ( $N_{112}$ ) 与第三节点 ( $N_{113}$ ) 之间。电容器 ( $C_{110}$ ) 连接在第一节点 ( $N_{111}$ ) 与第三节点 ( $N_{113}$ ) 之间。恒定电流控制器 ( $I_{3000}$ ) 连接在第四节点 ( $N_{114}$ ) 与第六节点 ( $N_{116}$ ) 之间。开关元件 ( $Q_{110}$ ) 连接在第二节点 ( $N_{112}$ )、第四节点 ( $N_{114}$ ) 与第五节点 ( $N_{115}$ ) 之间。电阻器 ( $R_{110}$ ) 连接在第五节点 ( $N_{115}$ ) 与第六节点 ( $N_{116}$ ) 之间。

第一发光二极管组 ( $G_{110}$ ) 和第一组激励单元 ( $S_{110}$ ) 连接在第一节点 ( $N_{111}$ ) 与第三节点 ( $N_{113}$ ) 之间。第二发光二极管组 ( $G_{210}$ ) 和第二组激励单元 ( $S_{210}$ ) 与第一发光二极管组 ( $G_{110}$ ) 和第一组激励单元 ( $S_{110}$ ) 并联连接。

第三发光二极管组 ( $G_{310}$ ) 和第三组激励单元 ( $S_{310}$ ) 与第一发光二极管组 ( $G_{110}$ ) 和第一组激励单元 ( $S_{110}$ ) 并联连接。

电源电压 ( $VDD$ ) 施加到第一节点 ( $N_{111}$ ) 上。地电压 ( $GND$ ) 施加到第六节点 ( $N_{116}$ ) 上。通过由恒定电流控制器 ( $I_{3000}$ ) 提供的脉冲信号来激励或不激励开关元件 ( $Q_{110}$ )。当激励开关元件 ( $Q_{110}$ ) 时, 电能存储在电感器 ( $L_{110}$ ) 或电容器 ( $C_{110}$ ) 内。当不激励开关元件 ( $Q_{110}$ ) 时, 存储在电感器 ( $L_{110}$ ) 和

电容器 ( $C_{110}$ ) 里的能量发送到发光二极管组 ( $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ )。

齐纳二极管 ( $Z_{110}$ ) 抑制提供到开关元件 ( $Q_{110}$ ) 上的过电压。电阻器 ( $R_{110}$ ) 控制流过开关元件 ( $Q_{110}$ ) 的电流的大小。恒定电流控制器 ( $I_{3000}$ ) 控制提供到开关元件 ( $Q_{110}$ ) 的脉冲信号的占空比或脉冲信号的频率。由此, 电源电压 ( $VDD$ ) 降至预定电压。

例如, 在将用于驱动发光二极管的该装置使用于液晶显示器的背光的情况下, 提供大约 24 伏的电源电压 ( $VDD$ ) 并利用 BUCK 型压降电路使该电压降至大约 6 伏至 18 伏, 并且将其提供到发光二极管组 ( $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ )。

第一组激励单元 ( $S_{110}$ ) 被第一组激励信号 ( $PWM_{110}$ ) 激励, 并将从恒定电流提供单元 ( $I_{1000}$ ) 接收的恒定电流提供到第一发光二极管组 ( $G_{110}$ ), 由此激励第一发光二极管组 ( $G_{110}$ )。第二组激励单元 ( $S_{210}$ ) 被第二组激励信号 ( $PWM_{210}$ ) 激励, 并将从恒定电流提供单元 ( $I_{1000}$ ) 接收的恒定电流提供到第二发光二极管组 ( $G_{210}$ ), 由此激励第二发光二极管组 ( $G_{210}$ )。第三组激励单元 ( $S_{310}$ ) 被第三组激励信号 ( $PWM_{310}$ ) 激励, 并将从恒定电流提供单元 ( $I_{1000}$ ) 接收的恒定电流提供到第三发光二极管组 ( $G_{310}$ ), 由此激励第三发光二极管组 ( $G_{310}$ )。

组激励单元 ( $S_{110}$ 、 $S_{210}$  和  $S_{310}$ ) 可以由金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 或双极结晶体管 (BJT) 构成。

如图 5 所示, 利用 n 型金属氧化物半导体场效应晶体管 (nMOSFET) 构造组激励单元 ( $S_{110}$ 、 $S_{210}$  和  $S_{310}$ )。如图 7 所示, 将第一组激励信号 ( $PWM_{110}$ ) 施加到第一组激励单元 ( $S_{110}$ ), 将第二组激励信号 ( $PWM_{210}$ ) 施加到第二组激励单元 ( $S_{210}$ ), 并将第三组激励信号 ( $PWM_{310}$ ) 施加到第三组激励单元 ( $S_{310}$ )。如果这样的话, 在时间周期 ( $T_{on1}$ 、 $T_{on2}$  和  $T_{on3}$ ) 内, 激励组激励单元以及发光二极管组, 用于将组激励信号 ( $PWM_{110}$ ,  $PWM_{210}$ , 和  $PWM_{310}$ ) 维持在高状态。

简单地, 与每个组激励信号 ( $PWM_{110}$ 、 $PWM_{210}$  和  $PWM_{310}$ ) 的占空比 ( $T_{on1}/T$ 、 $T_{on2}/T$  和  $T_{on3}/T$ ) 成正比地控制每个发光二极管组 ( $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ ) 的激励时间。如图 7 所示, 在第一组激励信号 ( $PWM_{110}$ ) 的占空比 ( $T_{on1}/T$ ) 最小并且第三组激励信号 ( $PWM_{310}$ ) 的占空比 ( $T_{on3}/T$ ) 最大的情况下, 第一发光二极管组 ( $G_{110}$ ) 的激励时间最短, 而第三发光二极管组 ( $G_{310}$ ) 的激

励时间最长。

因此，可以独立地控制每个发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ ）的亮度。因此，在使用于液晶显示器的背光的情况下，可以局部控制亮度。

由此，根据本发明另一示范性实施方式的用于驱动发光二极管的装置可以利用各发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ ）的组激励单元（ $S_{110}$ 、 $S_{210}$  和  $S_{310}$ ）来控制各发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ ）的激励时间，由此即使在仅使用一个恒定电流提供单元（ $I_{1000}$ ）时也能够独立地控制各发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ ， 和  $G_{310}$ ）的亮度。

发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$ ， 和  $G_{310}$ ）的发光二极管（ $D_{111}$  至  $D_{113}$ 、 $D_{211}$  至  $D_{213}$  以及  $D_{311}$  至  $D_{313}$ ）的数量（ $n$ ）可以在大约 2 至 15 个的范围内。发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ ）的发光二极管（ $D_{111}$  至  $D_{113}$ 、 $D_{211}$  至  $D_{213}$  和  $D_{311}$  至  $D_{313}$ ）的数量（ $n$ ）大于 15 个是不合乎需要的。这是因为施加到各组激励单元（ $S_{110}$ 、 $S_{210}$  和  $S_{310}$ ）的电压会增加。

还可以在发光二极管组（ $G_{110}$ 、 $G_{210}$  和  $G_{310}$ ）与组激励单元（ $S_{110}$ 、 $S_{210}$  和  $S_{310}$ ）之间分别提供过流保护器（ $I_{110}$ 、 $I_{210}$  和  $I_{310}$ ）。由此，过流保护器（ $I_{110}$ 、 $I_{210}$ ， 和  $I_{310}$ ）可以抑制流过组激励单元（ $S_{110}$ 、 $S_{210}$  和  $S_{310}$ ）的过电流。过流保护器（ $I_{110}$ 、 $I_{210}$  和  $I_{310}$ ）可以由齐纳二极管或电阻器构成。

如上所述，在根据本发明用于驱动发光二极管的装置中，在使用于诸如液晶显示器的平板显示器的背光的情况下，可以将多个发光二极管分为多个组，并利用一个恒定电流提供电路来驱动所述多个发光二极管，由此简化了其电路构造，并且降低其成本。

同时，在本发明中，在使用于诸如液晶显示器的平板显示器的背光的情况下，可以利用每组发光二极管的组激励单元来控制每组发光二极管的激励时间，由此即使在仅使用一个恒定电流提供单元时也能够独立地控制发光二极管组的亮度。

可以许多方式改变如上所述的本发明是显而易见的。这些改变不认为是脱离本发明的精神和范围，并且对本领域技术人员而言显而易见的所有这些改变都旨在包含在所附权利要求书的范围内。

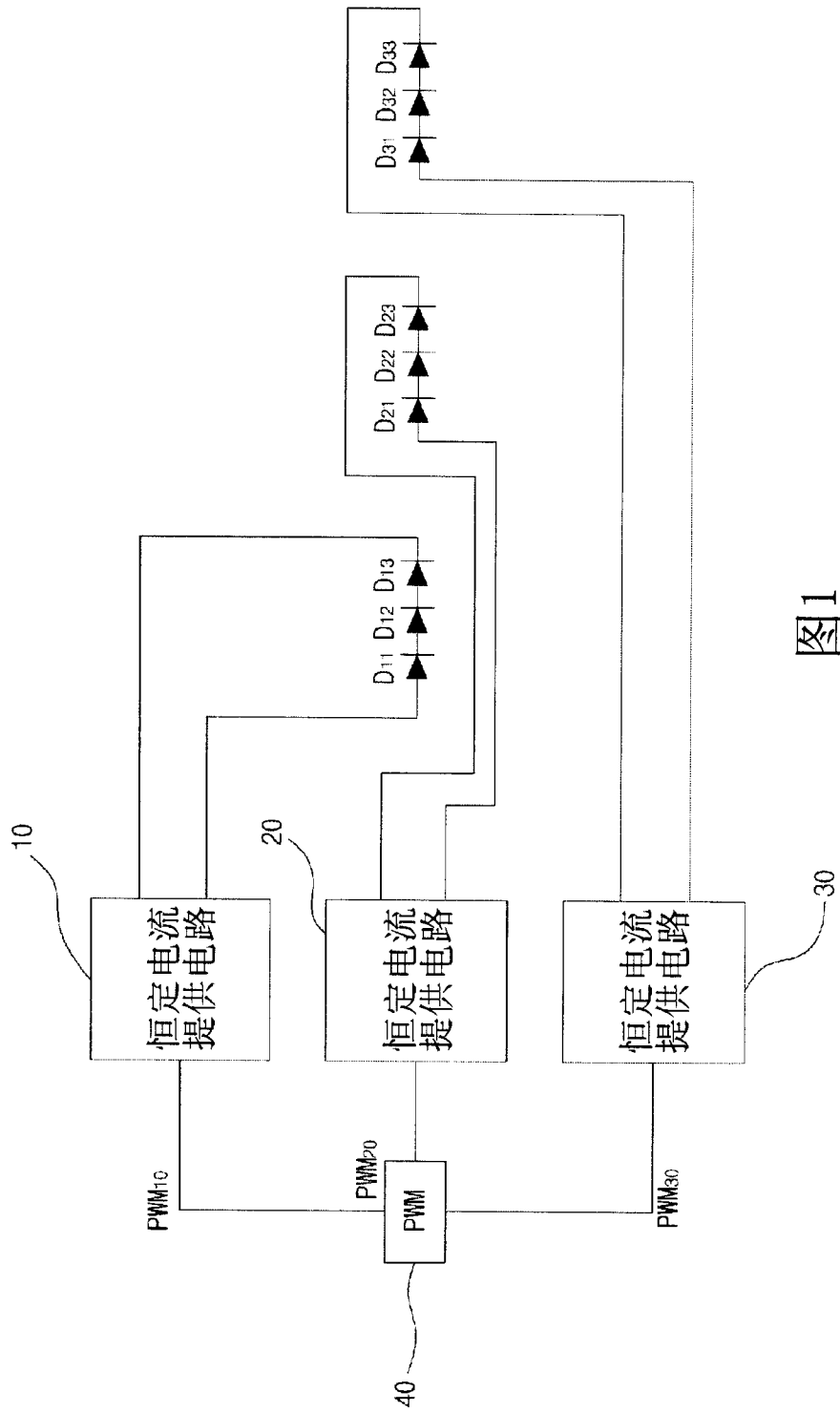


图1

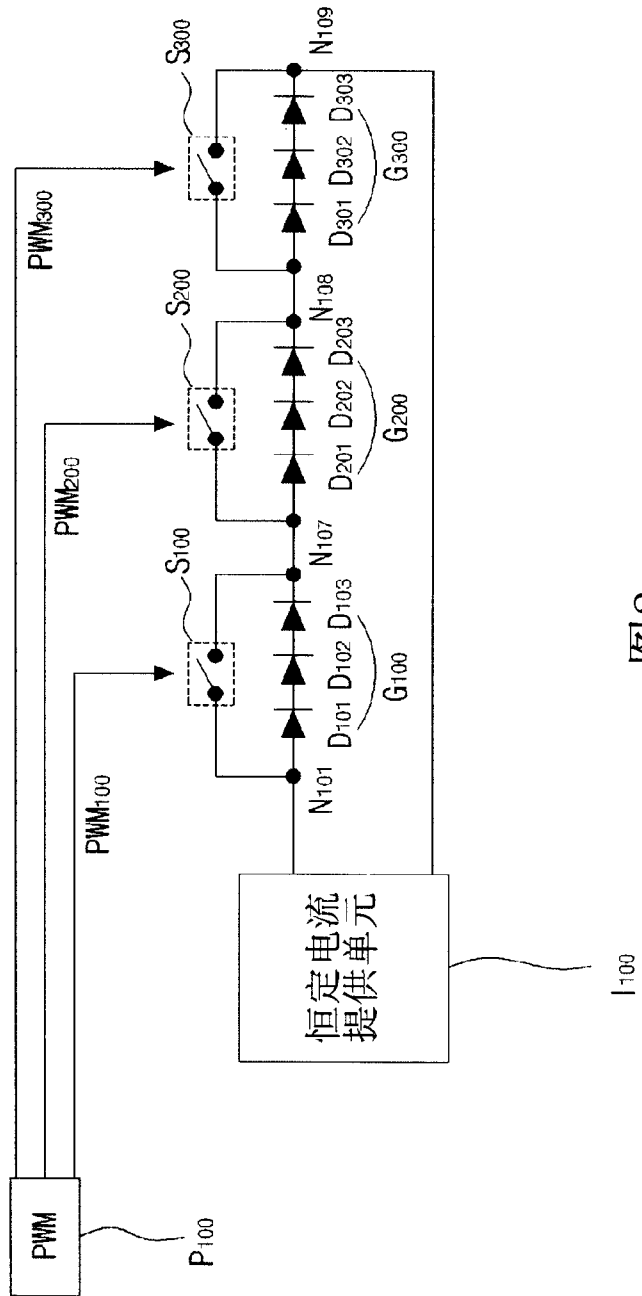


图2

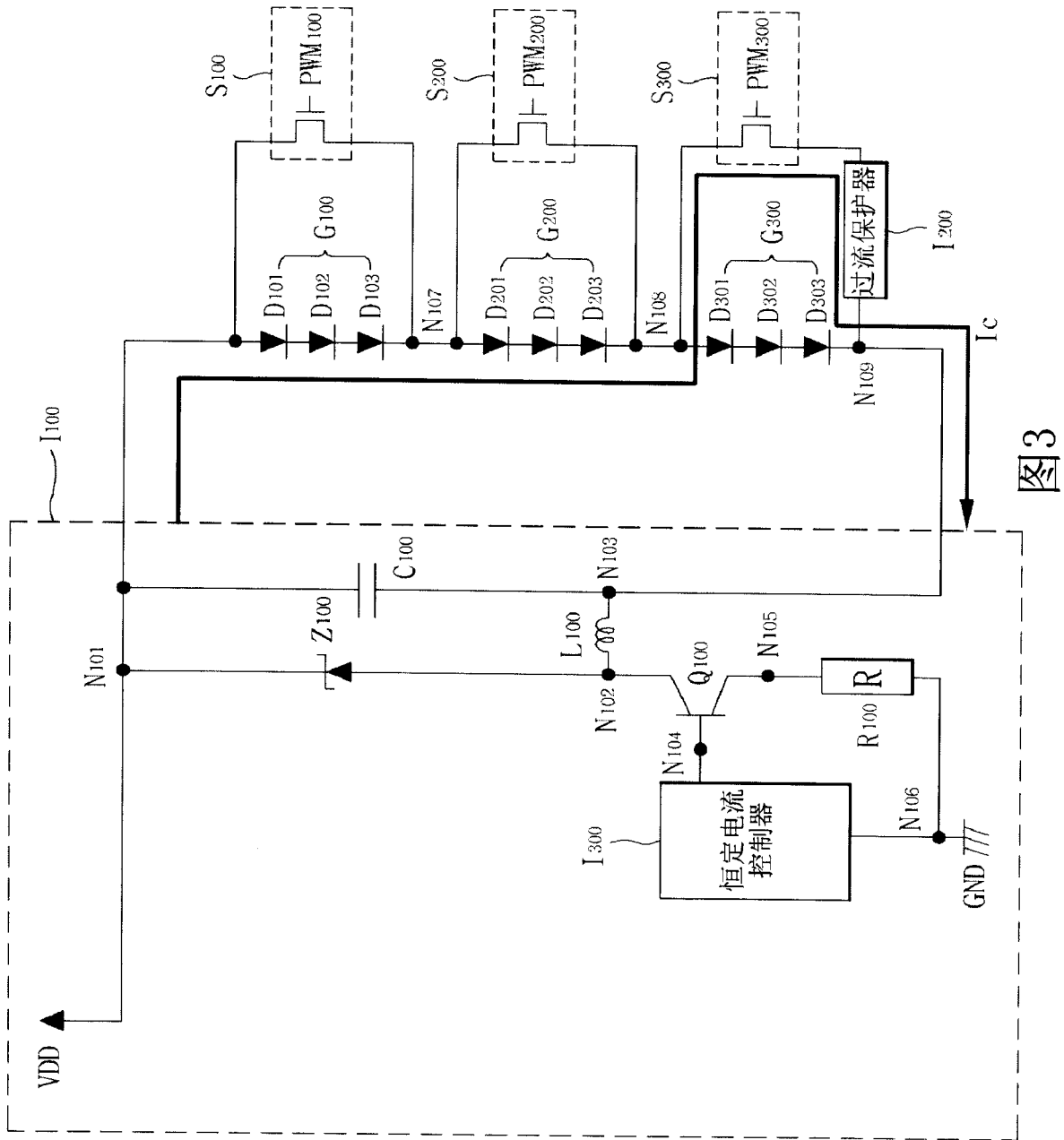


图3



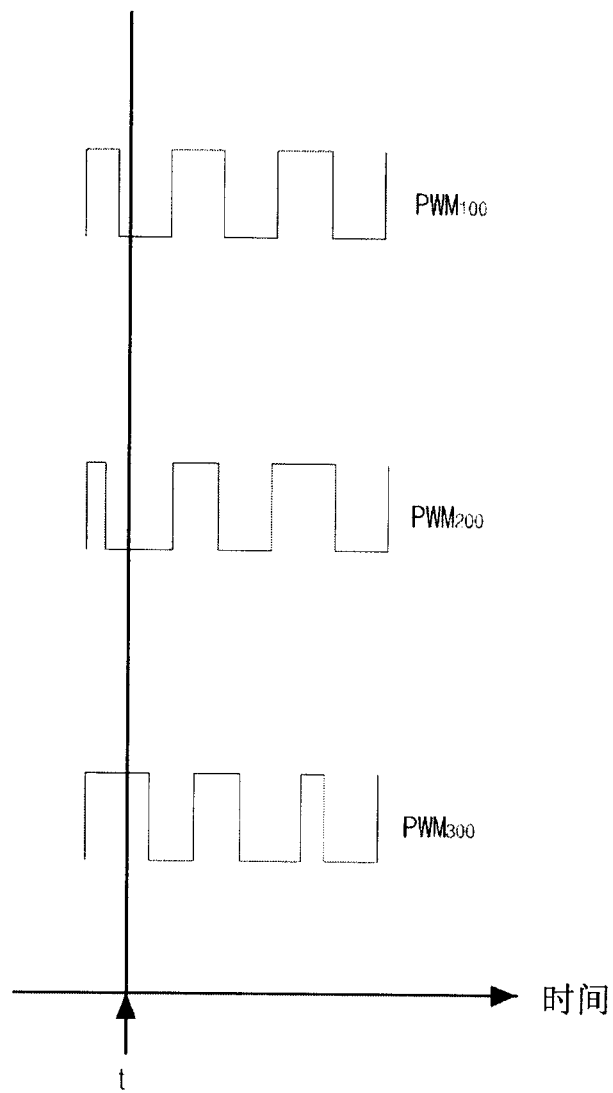


图 4

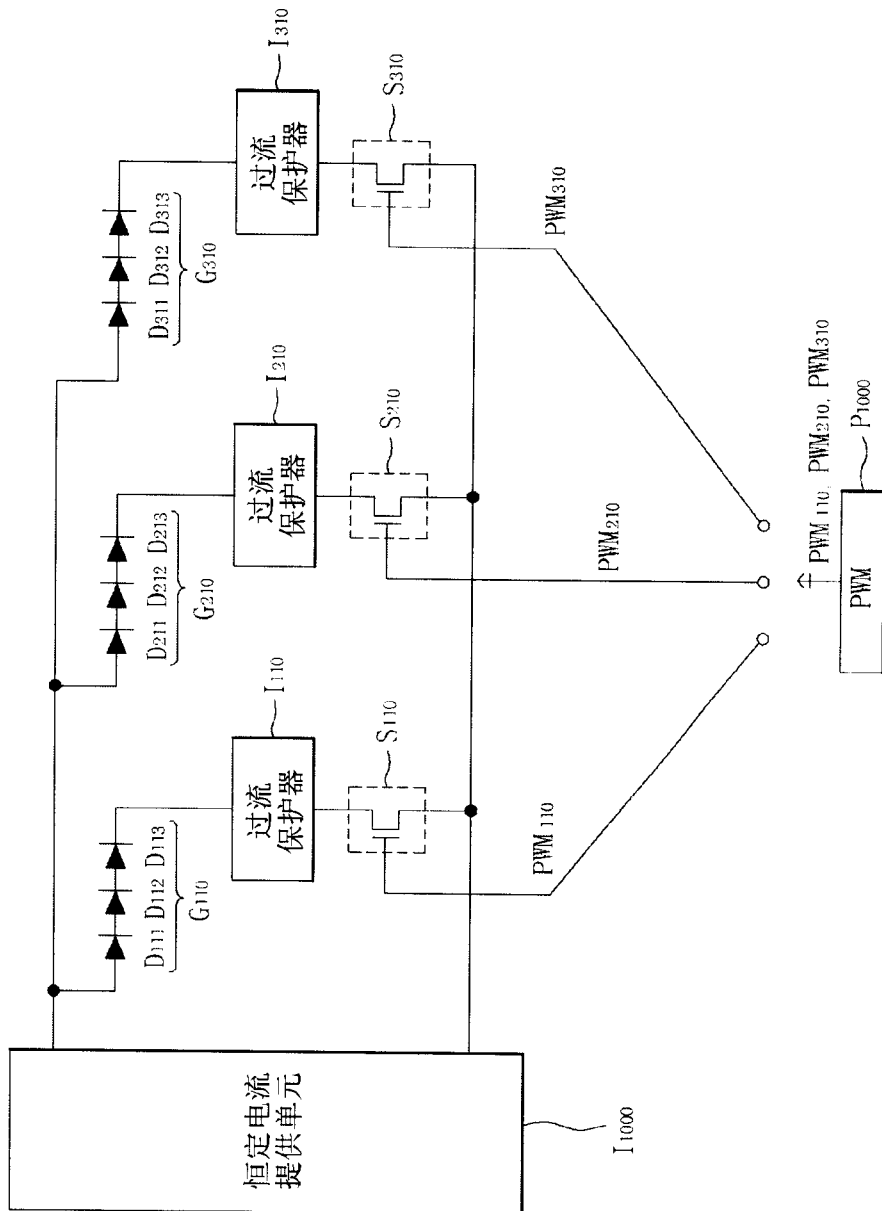


图5

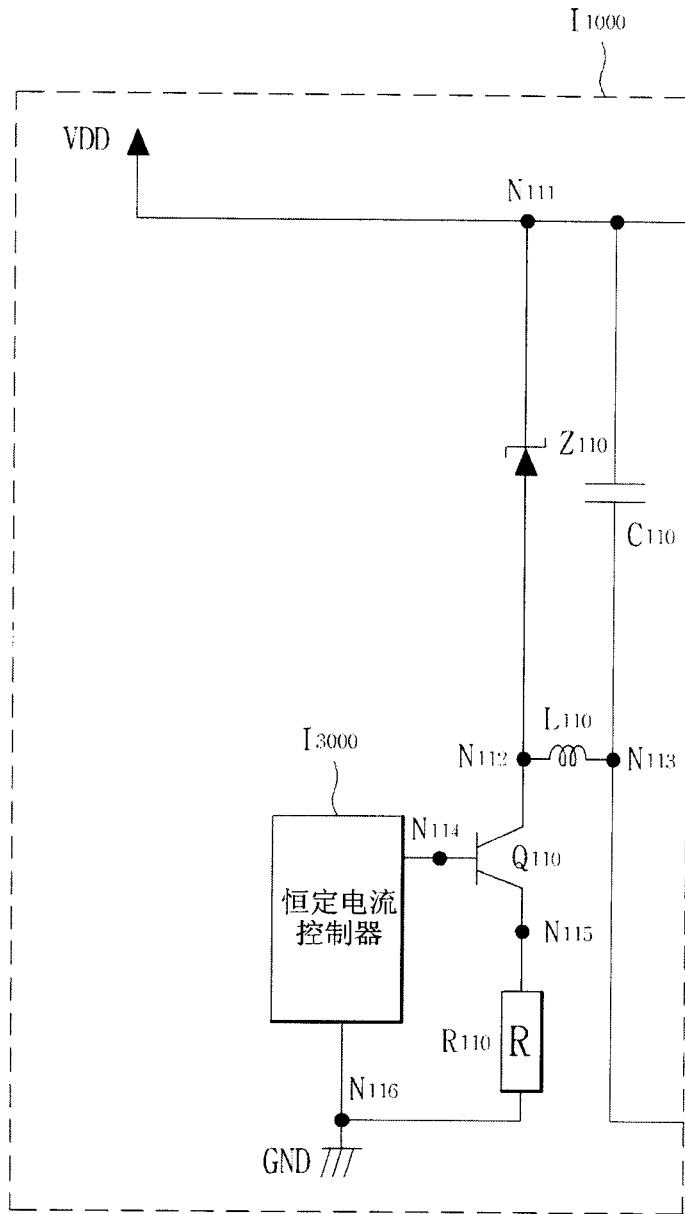


图 6

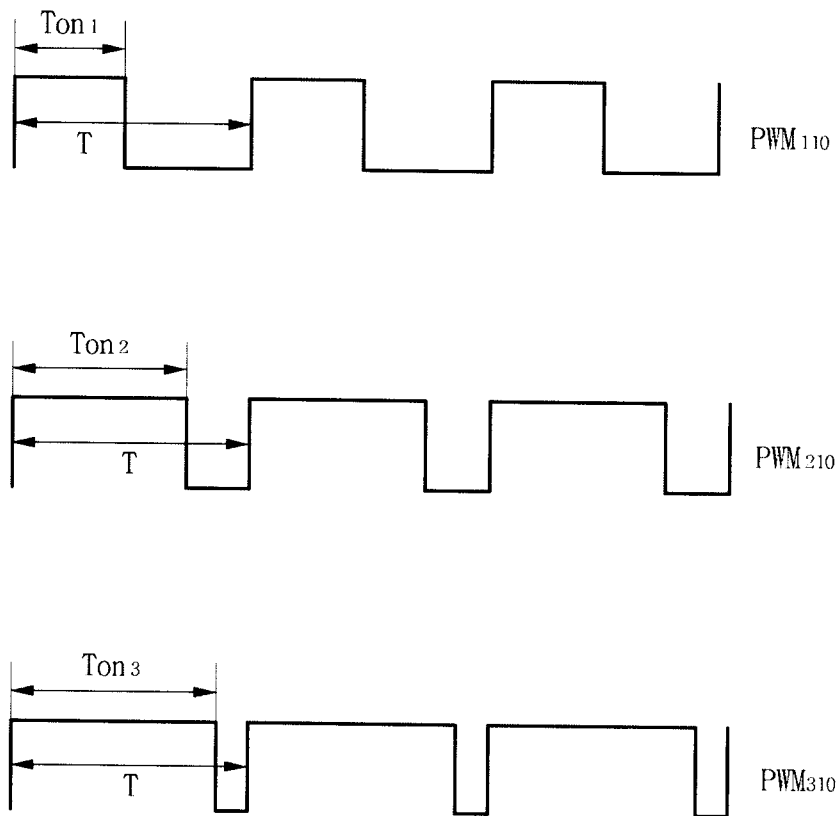


图 7