



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103824547 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201410069696. 3

(22) 申请日 2014. 02. 27

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 徐向阳

(74) 专利代理机构 北京丰宏知识产权代理有限公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51) Int. Cl.

G09G 3/34 (2006. 01)

H05B 37/02 (2006. 01)

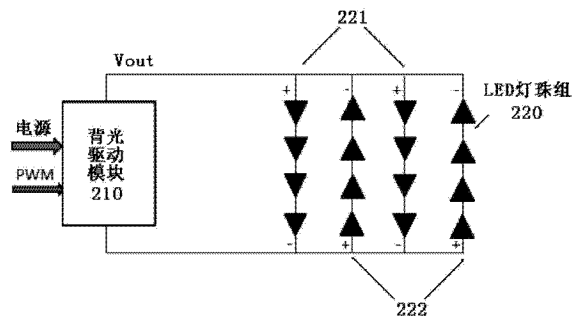
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种液晶显示装置的背光源及其驱动电路

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置的背光源及其驱动方法。该背光源包括 LED 灯珠组和背光驱动模块。LED 灯珠组包括若干正负方向相反的 LED 灯珠串；背光驱动模块的输出端与 LED 灯珠组电性连接，以输出电压信号和电流信号来驱动 LED 灯珠组工作。其中，所述电压信号为一组以上的周期方波信号，在其作用下，正方向的 LED 灯珠串与负方向的 LED 灯珠串交替发光，同时，发光亮度由所述电流信号的大小决定。本发明采用交流驱动的方式使背光源中的 LED 灯珠交替发光，以在不影响背光亮度的前提下，将 LED 灯珠的发光时间减半，从而达到延长 LED 背光源使用寿命，以及提高发光质量的目的。



1. 一种液晶显示装置的背光源,其特征在于,包括:

LED 灯珠组,其包括若干正负方向相反的 LED 灯珠串;

背光驱动模块,其输出端与所述 LED 灯珠组电性连接,以输出电压信号和电流信号来驱动所述 LED 灯珠组工作;其中,所述电压信号为一组以上的周期方波信号,在其作用下,正方向的 LED 灯珠串与负方向的 LED 灯珠串交替发光,发光亮度由所述电流信号的大小决定。

2. 如权利要求 1 所述的背光源,其特征在于:

所述正负方向相反的 LED 灯珠串相互并联,且一端与所述背光驱动模块的输出端电性连接,另一端与共同电极电性连接;

所述背光驱动模块输出的电压信号为一组周期方波信号,其振幅是所述共同电极的电压的两倍,所述共同电极的电压大于等于所述 LED 灯珠串的开启电压。

3. 如权利要求 1 所述的背光源,其特征在于:

所述背光驱动模块输出的电压信号为两组周期方波信号,其振幅相同且大于等于所述 LED 灯珠串的开启电压,频率相同,但相位相差半个周期;

所述正方向的 LED 灯珠串相互并联,且一端与所述背光驱动模块的第一个输出端电性连接,另一端电性接地,以接收所述第一组周期方波信号;所述负方向的 LED 灯珠串相互并联,且一端与所述背光驱动模块的第二个输出端电性连接,另一端电性接地,以接收所述第二组周期方波信号。

4. 如权利要求 1 所述的背光源,其特征在于:

所述周期方波信号的频率大于 50Hz。

5. 如权利要求 1~4 任意一项所述的背光源,其特征在于:

所述正方向的 LED 灯珠串的数量与所述负方向的 LED 灯珠串的数量相同,且每一个所述 LED 灯珠串包括相同数量的串联的 LED 灯珠。

6. 一种液晶显示装置的背光源驱动方法,包括以下步骤:

输出电压信号和电流信号以驱动 LED 灯珠组工作,所述 LED 灯珠组包括若干正负方向相反的 LED 灯珠串;

其中,所述电压信号为一组以上的周期方波信号,以使正方向的 LED 灯珠串与负方向的 LED 灯珠串交替发光;同时,控制所述电流信号的大小以调节正/负方向的 LED 灯珠串的发光亮度。

7. 如权利要求 6 所述的背光源驱动方法,其特征在于:

在正负方向相反的 LED 灯珠串相互并联,且一端与背光驱动模块的输出端电性连接,另一端与共同电极电性连接的情况下,所述电压信号为一组周期方波信号,所述周期方波信号的振幅是共同电极的电压的两倍,所述共同电极的电压大于等于 LED 灯珠串的开启电压。

8. 如权利要求 6 所述的背光源驱动方法,其特征在于:

在正方向的 LED 灯珠串相互并联且与背光驱动模块的第一个输出端电性连接,以及负方向的 LED 灯珠串相互并联且与背光驱动模块的第二个输出端电性连接的情况下,所述电压信号为两组周期方波信号,其振幅相同且大于等于 LED 灯珠串的开启电压,频率相同,但相位相差半个周期。

- 
9. 如权利要求 6 所述的背光源驱动方法,其特征在于:  
所述周期方波信号的频率大于 50Hz。

## 一种液晶显示装置的背光源及其驱动电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置背光驱动技术,特别是关于一种大尺寸的液晶显示装置的背光源及其驱动电路。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置是一种被动显示装置,其主要通过液晶分子的偏转改变背光源透过的光量而实现画面显示,因此液晶显示装置通常包括液晶面板和背光源两个部分。背光源通常有两种光源:冷阴极荧光灯 CCFL 和发光二极管 LED。与 CCFL 相比,LED 具有体积小、寿命长和效能高等诸多优点。因此,目前市场上的液晶显示装置几乎全部配置 LED 背光源。如图 1 所示,是现有技术中液晶显示装置的 LED 背光源的电路组成示意图。该电路主要包括:背光驱动模块 110 和 LED 灯珠组 120。其中,背光驱动模块 110 提供 LED 灯珠组 120 发光所需的电压信号和电流信号。LED 灯珠通常为直流驱动,其发光亮度取决于电流的大小。所述电流的大小一般根据外部输入的脉冲调制信号 PWM 进行调节。

[0003] 目前,对于大尺寸的液晶显示面板而言,由于面板的显示面积较大,需要较高的背光亮度,因此必须增加 LED 灯珠的发光时数,也就需要更大的驱动电流用于驱动 LED 灯珠工作,由此产生的热量会随之增加,环境温度也会随之升高。随着工作时间的延长,LED 灯珠的工作特性会发生变化,使用寿命缩短,发光质量下降,尤其是色域发生改变,会影响液晶显示装置输出画面的色彩。

### 发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提出了一种新的液晶显示装置的背光源及其驱动方法。

[0005] 该背光源,包括:

[0006] LED 灯珠组,其包括若干正负方向相反的 LED 灯珠串;

[0007] 背光驱动模块,其输出端与所述 LED 灯珠组电性连接,以输出电压信号和电流信号来驱动所述 LED 灯珠组工作;其中,所述电压信号可以设置成一组以上的周期方波信号,在其作用下,正方向的 LED 灯珠串与负方向的 LED 灯珠串交替发光,发光亮度由所述电流信号的大小决定。

[0008] 根据本发明的一个具体实施例,上述正负方向相反的 LED 灯珠串可以相互并联,且一端与所述背光驱动模块的输出端电性连接,另一端与共同电极电性连接;上述电压信号相应地为一组周期方波信号,其振幅可以是所述共同电极的电压的两倍,所述共同电极的电压大于等于所述 LED 灯珠串的开启电压。

[0009] 根据本发明的另一个具体实施例,上述电压信号还可以为两组周期方波信号,其振幅相同且大于等于所述 LED 灯珠串的开启电压,频率相同,但相位相差半个周期;相应地,正方向的 LED 灯珠串相互并联,且一端与所述背光驱动模块的第一个输出端电性连接,另一端电性接地,以接收所述第一组周期方波信号;负方向的 LED 灯珠串相互并联,且一端与所述背光驱动模块的第二个输出端电性连接,另一端电性接地,以接收所述第二组周期

方波信号。

[0010] 进一步地,上述周期方波信号的频率大于 50Hz。

[0011] 此外,优选地,正方向的 LED 灯珠串的数量与负方向的 LED 灯珠串的数量相同,且每一个 LED 灯珠串包括相同数量的串联的 LED 灯珠。

[0012] 此外,本发明还提供一种液晶显示装置的背光源驱动方法,包括以下步骤:

[0013] 输出电压信号和电流信号以驱动 LED 灯珠组工作,所述 LED 灯珠组包括若干正负方向相反的 LED 灯珠串;

[0014] 其中,所述电压信号为一组以上的周期方波信号,以使正方向的 LED 灯珠串与负方向的 LED 灯珠串交替发光;同时,控制所述电流信号的大小以调节正/负方向的 LED 灯珠串的发光亮度。

[0015] 根据本发明的一个具体实施例,在正负方向相反的 LED 灯珠串相互并联,且一端与背光驱动模块的输出端电性连接,另一端与共同电极电性连接的情况下,输出的电压信号为一组周期方波信号,所述周期方波信号的振幅是共同电极的电压的两倍,所述共同电极的电压大于等于 LED 灯珠串的开启动电压。

[0016] 根据本发明的另一个具体实施例,在正方向的 LED 灯珠串相互并联且与背光驱动模块的第一个输出端电性连接,以及负方向的 LED 灯珠串相互并联且与背光驱动模块的第二个输出端电性连接的情况下,所述电压信号为两组周期方波信号,其振幅相同且大于等于 LED 灯珠串的开启动电压,频率相同,但相位相差半个周期。

[0017] 进一步地,上述周期方波信号的频率大于 50Hz。

[0018] 与现有技术相比,本发明提出的液晶显示面板的背光源及其驱动方法具有以下有益效果:

[0019] 1) 本发明提出将液晶显示面板的背光源中的 LED 灯珠串设置成正负方向相反的形式,由背光驱动模块给 LED 灯珠施以周期方波形式的电压信号,使得 LED 灯珠能够交替发光,从而达到将 LED 灯珠的发光时间减半,进而延长 LED 背光源使用寿命的目的。

[0020] 2) 本发明利用 LED 断电后可以保持几十微秒余辉的特性,优选频率大于 50Hz 的周期方波信号来驱动 LED 灯珠交替发光,使得 LED 灯珠有一半时间在工作,另一半时间在休息,由于人眼对流动光点有惰性记忆,因此人们获得了 LED 灯珠连续发光的感知印象,从而能够在不影响背光能效的前提下,有效改善现有技术中 LED 灯珠因长时间工作导致色域变化的不良现象。

[0021] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。

## 附图说明

[0022] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0023] 图 1 是现有技术中的液晶显示装置的 LED 背光源的电路组成示意图;

[0024] 图 2 是本发明实施例一中 LED 背光源的电路组成示意图;

[0025] 图 3 是本发明实施例一中背光驱动模块输出的电压信号波形示意图;

[0026] 图 4 是本发明实施例二中 LED 背光源的电路组成示意图;

[0027] 图 5 是本发明实施例二中背光驱动模块输出的电压信号波形示意图。

### 具体实施方式

[0028] 为了使本发明所揭示的技术内容更加详尽和完备,下面参照附图和具体实施例详细地说明本发明的目的、技术方案和技术效果。需要特别说明的是,下文中所述的“正方向”和“负方向”是相对概念,可以将图中上端为正极,下端为负极的 LED 灯珠串称为正方向的 LED 灯珠串,将图中上端为负极,下端为正极的 LED 灯珠串称为负方向的 LED 灯珠串,但是本领域的技术人员应当明白,此仅为示意性地说明,本发明的技术方案不限于此。

[0029] 如图 2 所示,是本发明实施例一中的 LED 背光源的电路组成示意图。从图中可知,该电路包括背光驱动模块 210 和 LED 灯珠组 220。其中,与现有技术不同的是,LED 灯珠组 220 包括多个正负方向相反并联 LED 灯珠串。优选地,正方向的 LED 灯珠串 221 与负方向的 LED 灯珠串 222 交替排布,且正方向的 LED 灯珠串 221 的数量与负方向的 LED 灯珠串 222 的数量相同,每一个 LED 灯珠串中包括相同数量的串联的 LED 灯珠。

[0030] 在本实施例中,无论是正方向的 LED 灯珠串 221 还是负方向的 LED 灯珠串 222,其一端均与背光驱动模块 210 的输出端电性连接,其另一端均与共同电极电性连接(图中未示出)。因此,作用于正方向的 LED 灯珠串 221 和负方向的 LED 灯珠串 222 上的驱动电压实质为背光驱动模块 210 输出的电压信号  $V_{out}$  与共同电极的电压  $V_{com}$  之间的差值。

[0031] 本实施例中,为获得正方向的 LED 灯珠串 221 与负方向的 LED 灯珠串 222 交替发光的技术效果,背光驱动模块 210 输出一组周期方波信号(如图 3 所示),其振幅为共同电极的电压的两倍,也即  $2V_{com}$ ,且共同电极的电压  $V_{com}$  大于等于一个 LED 灯珠串的开启动电压。因此,在周期方波信号的每一个周期中:

[0032] 前半个周期内,背光驱动模块 210 输出的电压信号  $V_{out}$  与共同电极的电压  $V_{com}$  之间的电压差值为  $+V_{com}$ ,在该电压差值的作用下,正方向的 LED 灯珠串 221 发光,而负方向的 LED 灯珠串 222 休息;

[0033] 后半周期内,背光驱动模块 210 输出的电压信号  $V_{out}$  与共同电极的电压  $V_{com}$  之间的电压差值为  $-V_{com}$ ,在该电压差值的作用下,负方向的 LED 灯珠串 221 发光,而正方向的 LED 灯珠串 221 休息。

[0034] 无论是正方向的 LED 灯珠串 221 发光,还是负方向的 LED 灯珠串 222 的发光,在发光期间,背光驱动模块 210 还可以根据外部输入的脉冲调制信号 PWM 改变输出的电流信号的大小,进而调节 LED 灯珠串的发光亮度。由于此为现有技术,因此此处不再赘述。

[0035] 如图 4 所示,是本发明实施例二中的 LED 背光源的电路组成示意图。从图中可知,该电路包括背光驱动模块 410 和 LED 灯珠组 420。与实施例一类似,LED 灯珠组 420 包括多个正负方向相反的 LED 灯珠串。其中,正方向的 LED 灯珠串 421 相互并联,一端与背光驱动模块 410 的第一个输出端电性连接,另一端电性接地,以接收背光驱动模块 410 输出的第一电压信号;负方向的 LED 灯珠串 422 相互并联,一端与背光驱动模块 410 的第二个输出端电性连接,另一端电性接地,以接收背光驱动模块 410 输出的第二电压信号。此外,优选地,正方向的 LED 灯珠串 421 的数量与负方向的 LED 灯珠串 422 的数量相同,且每一个 LED 灯珠串中包括相同数量的串联的 LED 灯珠。

[0036] 本实施例中,为获得正方向的 LED 灯珠串 421 与负方向的 LED 灯珠串 422 交替发

光的技术效果,背光驱动模块 410 分别通过第一个输出端和第二个输出端输出两组周期方波信号(如图 5 所示)。其中,所述两组周期方波信号的振幅相同且大于等于一个 LED 灯珠串的开启电压,频率相同,但相位相差半个周期。

[0037] 具体地:

[0038] 背光驱动模块 410 的第一个输出端输出第一周期方波信号  $V_{out1}$ ;

[0039] 背光驱动模块 410 的第二个输出端输出第二周期方波信号  $V_{out2}$ ;

[0040] 由于第一周期方波信号  $V_{out1}$  和第二周期方波信号  $V_{out2}$  的相位相差半个周期,因此:

[0041] 当第一个输出端输出高电平时,第二个输出端输出低电平(可以为零或者低于一个 LED 灯珠串的开启电压),此时正方向的 LED 灯珠串 421 发光,负方向的 LED 灯珠串 422 休息;

[0042] 当第二个输出端输出高电平时,第一个输出端输出低电平(可以为零或者低于一个 LED 灯珠串的开启电压),此时负方向的 LED 灯珠串 422 发光,正方向的 LED 灯珠串 421 休息。

[0043] 同理,无论是正方向的 LED 灯珠串 421 发光,还是负方向的 LED 灯珠串 422 发光,在发光期间,背光驱动模块 410 还可以根据外部输入的脉冲调制信号 PWM 改变输出的电流信号的大小,进而调节 LED 灯珠串的发光亮度。由于此为现有技术,因此此处不再赘述。

[0044] 此外,上述两个实施例中,所述周期方波信号的频率可以优选大于 50Hz。

[0045] 虽然本发明所披露的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,在实施的形式上及细节上所作的任何修改与变化,都应该在本发明的专利保护范围内。

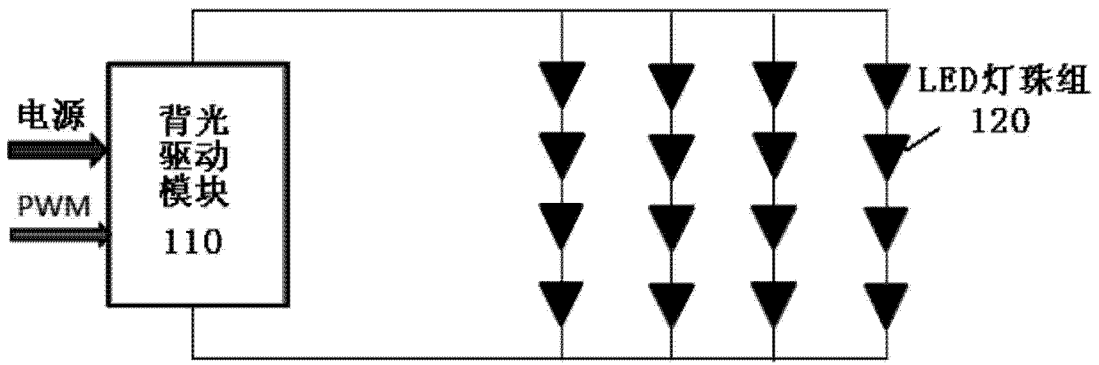


图 1

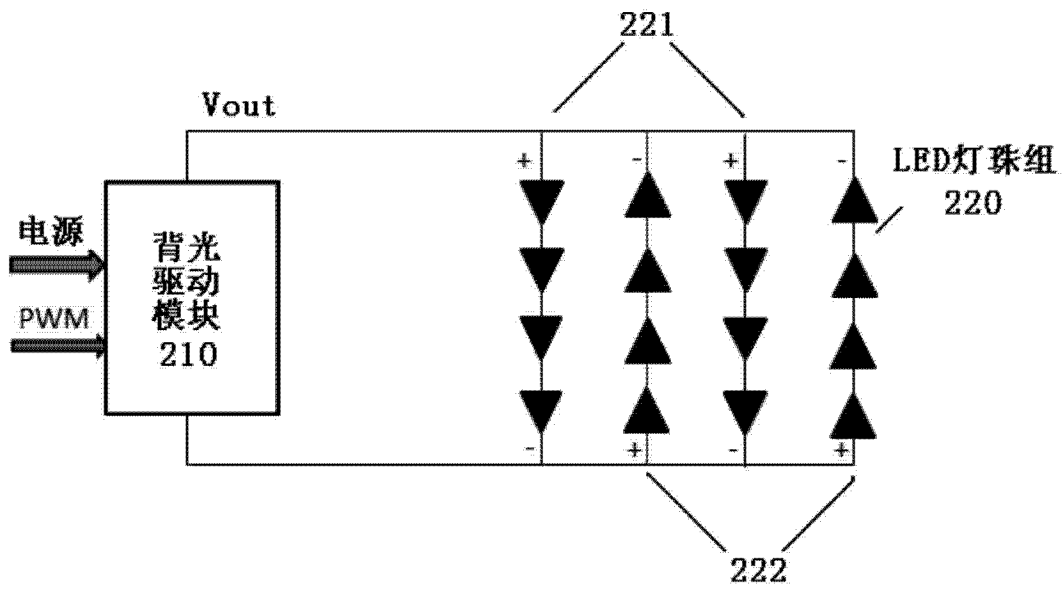


图 2

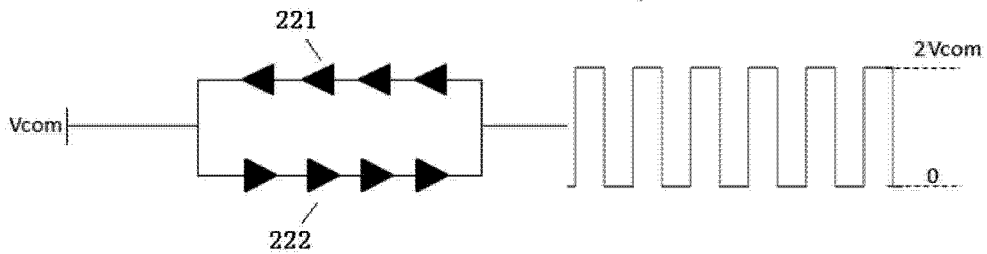


图 3

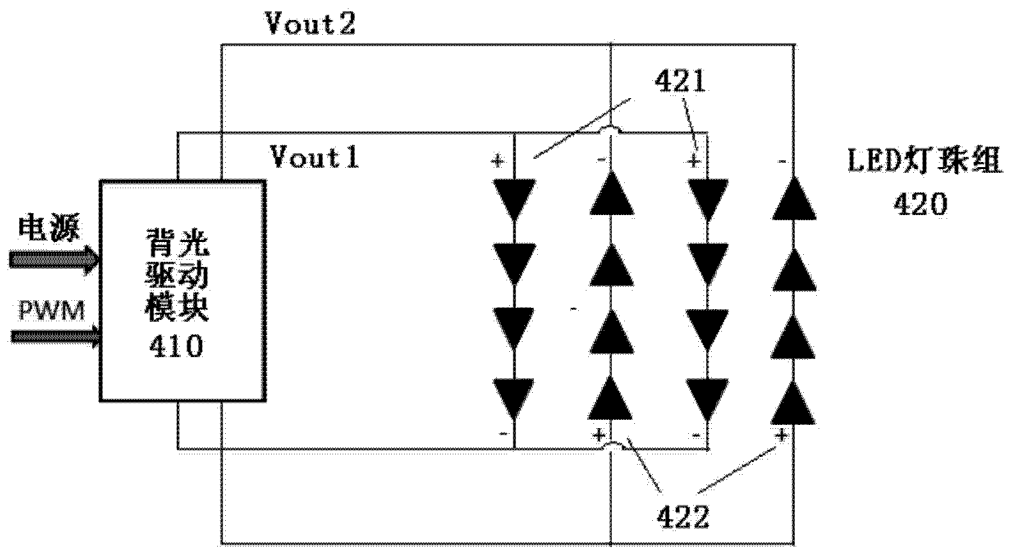


图 4

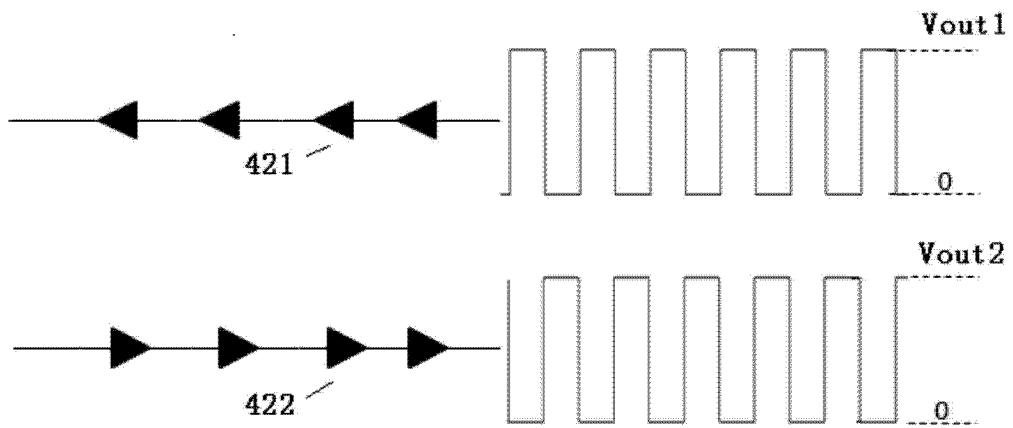


图 5