



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104297927 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201410515582. 7

(22) 申请日 2014. 09. 29

(71) 申请人 四川长虹电器股份有限公司

地址 621000 四川省绵阳市高新区绵兴东路  
35 号

(72) 发明人 何龙

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通  
合伙) 51124

代理人 吴中伟

(51) Int. Cl.

G02B 27/12(2006. 01)

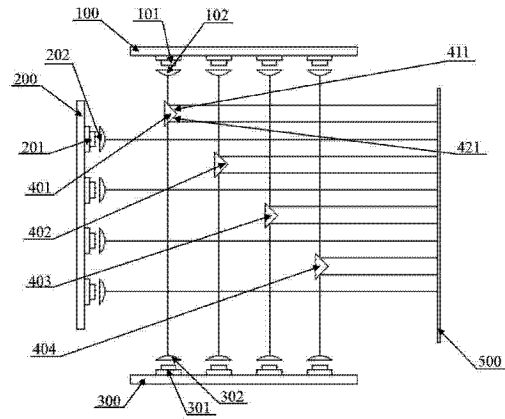
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种激光二极管阵列光源模组

(57) 摘要

本发明涉及激光技术领域,其公开了一种激光二极管阵列光源模组,解决传统技术中光源模组发出的激光能量密度小,所占用体积大的问题。该模组包括第一光源模块、第二光源模块、第三光源模块、等腰直角反射棱镜和光束接收面,三个光源模块在空间上采用三面环状包围式排布方式,光源模组中未安装光源模块的一侧为三组光源模块的统一出光口;第一光源模块和第三光源模块在空间上相向排布,发出的激光束分别照射到等腰直角反射棱镜的两个腰面上,经发射后形成两组互相平行且不重合的反射光;第二光源模块发出的激光束为直射光直接照射在光束接收面上,直射光与反射光之间互相平行且不重合。本发明适用于大功率激光光源。



1. 一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,包括第一光源模块(100)、第二光源模块(200)、第三光源模块(300)、等腰直角反射棱镜(401、402、403、404)和光束接收面(500),其中,第一光源模块(100)、第二光源模块(200)和第三光源模块(300)在空间上采用三面环状包围式排布方式,所述光源模组中未安装光源模块的一侧为三组光源模块的统一出光口;所述第一光源模块(100)和第三光源模块(300)在空间上相向排布,发出的激光束分别照射到等腰直角反射棱镜(401、402、403、404)的两个腰面上,经反射后形成两组互相平行且不重合的反射光,反射光照射在光束接收面(500)上形成光斑;所述第二光源模块(200)发出的激光束为直射光,直射光穿过等腰直角反射棱镜(401、402、403、404)之间的间隙直接照射在光束接收面(500)上并形成光斑,由直射光形成的光斑与由反射光形成的光斑在光束接收面(500)上的位置互相平行且不重合。

2. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述直射光与反射光在空间上间距相等,且它们在光束接收面(500)上形成的光斑互相填充且均匀排布。

3. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述第一光源模块(100)、第二光源模块(200)、第三光源模块(300)上均分布有条状阵列排布的激光二极管(101、201、301),三个光源模块上的激光二极管条数相等、且每一条上的激光二极管个数相等,每个激光二极管(101、201、301)的正前方固定安装有一颗与之对应的聚焦微透镜(102、202、302)。

4. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述等腰直角反射棱镜(401、402、403、404)的个数与第一光源模块(100)、第二光源模块(200)、第三光源模块(300)上的激光二极管条数相等,且分布位置满足第一光源模块(100)、第三光源模块(300)上对应的激光二极管(101、301)发出的激光束在照射到等腰直角反射棱镜(401、402、403、404)的两个腰面上后形成的反射光平行且不重合,第二光源模块(200)上的激光二极管(201)发出的激光束能够透过等腰直角反射棱镜(401、402、403、404)之间的空隙直接照射在光束接收面(500)上。

5. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述光束接收面(500)为聚焦透镜或者平面反射镜。

6. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述等腰直角反射棱镜(401、402、403、404)的一个直角腰面上镀有与第一光源模块(100)上的激光二极管(101)发出的激光波长相匹配的高反射膜,而另一个直角腰面上镀有与第三光源模块(300)上的激光二极管(301)发出的激光波长相匹配的高反射膜。

7. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述第一光源模块(100)、第二光源模块(200)和第三光源模块(300)上排布相同型号的激光二极管以发出同种波长的激光束或者排布不同型号的激光二极管而发出不同波长的激光束,而单个光源模块上的所有激光二极管型号均相同并发出相同波长的激光束。

8. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述第一光源模块(100)、第二光源模块(200)和第三光源模块(300)使用连续直流信号驱动或者使用方波脉冲信号驱动。

9. 如权利要求1所述的一种激光二极管阵列光源模组,其特征在于,所述第一光源模块(100)、第二光源模块(200)和第三光源模块(300)使用同个电源模块进行统一驱动或者

使用不同电源模块进行时序驱动。

## 一种激光二极管阵列光源模组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及激光技术领域,具体涉及一种激光二极管阵列光源模组。

### 背景技术

[0002] 激光光源由于其高亮度性、高方向性和高单色性等特性,越来越受到各应用领域的青睐。在显示产业方面,诸如电视、投影以及舞台灯等应用领域,大功率、小体积的激光二极管光源的使用越来越普遍。然而,由于半导体制造工艺水平及材料本身特性的限制,目前大规模产业化生产的单颗激光二极管的光功率还相对较小:一般蓝光二极管的光功率可做到几瓦的量级,红光激光二极管的光功率也基本可以做到瓦级以上,但是绿光激光二极管的光功率一般也就只有几十到百毫瓦量级的水平,要想获得瓦级的单颗绿光激光二极管还非常困难。因此,对于那些需要使用几十上百瓦甚至更高光功率半导体激光光源的应用领域,需要通过特殊的模组设计来满足各种行业需要。

[0003] 目前业界中在要使用到几十瓦以上的激光光源的场合中,普遍做法是将激光二极管进行阵列排布。在对实际产品中采用的光源模组结构的研究过程中,发现一般使用了激光二极管阵列单面排布,采用面发射激光束的方式代替点发射,获得较高激光能量密度的激光束,另一种常用的方式是采用两个光源模块,每个模块上均有二维排布的激光二极管阵列,采用斜面安装的平面反射镜对其中一个模块发出的光束进行偏转,然后与直面射出的光线进行汇合,利用合光使整个光源模组出射更高能量密度的激光束。然而,通过此种方法得到的光源模组发出的激光能量密度还有提升的空间,同时,此种光源模组单元的整体体积较大,将导致后期整机结构尺寸设计时极大地依赖于光源模组的尺寸,使得结构设计出来的整机体积较大,不但影响产品的美观也对实际产品生产工艺带来了不便。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:提出一种激光二极管阵列光源模组,解决传统技术中光源模组发出的激光能量密度小,所占用体积大的问题。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种激光二极管阵列光源模组,包括第一光源模块、第二光源模块、第三光源模块、等腰直角反射棱镜和光束接收面,其中,第一光源模块、第二光源模块和第三光源模块在空间上采用三面环状包围式排布方式,所述光源模组中未安装光源模块的一侧为三组光源模块的统一出光口;所述第一光源模块和第三光源模块在空间上相向排布,发出的激光束分别照射到等腰直角反射棱镜的两个腰面上,经反射后形成两组互相平行且不重合的反射光,反射光照射在光束接收面上形成光斑;所述第二光源模块发出的激光束为直射光,直射光穿过等腰直角反射棱镜之间的间隙直接照射在光束接收面上并形成光斑,由直射光形成的光斑与由反射光形成的光斑在光束接收面上的位置互相平行且不重合。

[0007] 具体的,所述直射光与反射光在空间上间距相等,且它们在光束接收面上形成的光斑互相填充且均匀排布。

[0008] 具体的,所述第一光源模块、第二光源模块、第三光源模块上均分布有条状阵列排布的激光二极管,三个光源模块上的激光二极管条数相等、且每一条上的激光二极管个数相等,每个激光二极管的正前方固定安装有一颗与之对应的聚焦微透镜。

[0009] 具体的,所述等腰直角反射棱镜的个数与第一光源模块、第二光源模块、第三光源模块上的激光二极管条数相等,且分布位置满足第一光源模块、第三光源模块上对应的激光二极管发出的激光束在照射到等腰直角反射棱镜的两个腰面上后形成的反射光平行且不重合,第二光源模块上的激光二极管发出的激光束能够透过等腰直角反射棱镜之间的空隙直接照射在光束接收面上。

[0010] 具体的,所述光束接收面为聚焦透镜或者平面反射镜。

[0011] 具体的,所述等腰直角反射棱镜的一个直角腰面上镀有与第一光源模块上的激光二极管发出的激光波长相匹配的高反射膜,而另一个直角腰面上镀有与第三光源模块上的激光二极管发出的激光波长相匹配的高反射膜。

[0012] 具体的,所述第一光源模块、第二光源模块和第三光源模块上排布相同型号的激光二极管以发出同种波长的激光束或者排布不同型号的激光二极管而发出不同波长的激光束,而单个光源模块上的所有激光二极管型号均相同并发出相同波长的激光束。

[0013] 具体的,所述第一光源模块、第二光源模块和第三光源模块使用连续直流信号驱动或者使用方波脉冲信号驱动。

[0014] 具体的,所述第一光源模块、第二光源模块和第三光源模块使用同个电源模块进行统一驱动或者使用不同电源模块进行时序驱动。

[0015] 本发明的有益效果是:本发明的激光二极管阵列光源模组中,采用三面排布激光光源模块,由等腰直角反射棱镜将对立放置的光源模块发出的激光束进行直角偏转,穿透光和反射光统一从第四面出射的方式,可以极为有效地产生高能量密度的激光束;同时,三面排布光源模块和等腰直角反射棱镜设计保证了整个光源模组体积简洁小巧,有效地减少了后期整机结构设计难度;通过对该光源模组的驱动设计,可实现高亮度的单色激光束输出的领域的应用,也可以用于三色激光束应用领域。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明实施例中激光二极管阵列光源模组示意图;

[0017] 图2为激光二极管阵列光源模组中等腰直角反射棱镜示意图;

[0018] 其中,1为第一光源模块发射的激光束,2为第三光源模块发射的激光束,3为等腰直角反射棱镜的等腰直角三角形横截面。

[0019] 图3为本发明中三个光源模块的驱动方式波形示意图;

[0020] 图4为本发明中三个光源模块的另一驱动方式波形示意图;

[0021] 其中 $V_1$ 、 $V_2$ 和 $V_3$ 分别对应于施加在第一光源模块、第二光源模块和第三光源模块上的脉冲信号。

## 具体实施方式

[0022] 本发明旨在提出一种激光二极管阵列光源模组,解决传统技术中光源模组发出的激光能量密度小,所占用体积大的问题。本发明通过三面排布激光二极管阵列光源模块,利

用等腰直角反射棱镜实现对立面激光束反射偏转,可以实现小体积光源模组产生高能量密度激光束的目的。三个光源模块既可以统一控制发射同种颜色的激光束,也可以独立控制发射不同颜色的激光束。

[0023] 下面结合附图及实施例对本发明的方案作进一步的描述:

[0024] 参见图 1,本例中的激光二极管阵列光源模组包括第一光源模块 100、第二光源模块 200、第三光源模块 300、等腰直角反射棱镜 401 ~ 404 和光束接收面 500,第一光源模块 100 和第三光源模块 300 采用空间位置对立布置。

[0025] 上述第一光源模块 100 上安装有若干颗条状阵列排布的激光二极管 101,每颗激光二极管 101 的正前方固定安装有用一颗与之对应的聚焦微透镜 102,同理,第二光源模块 200 和第三光源模块 300 上各安装有若干颗条状阵列排布的激光二极管 201 和 301,每颗激光二极管 201 和 301 正前方均固定安装有与之对应的聚焦微透镜 202 和 302。

[0026] 第一光源模块 100 上的激光二极管 101 所发射出的激光束经过微透镜 102 聚焦后,照射到等腰直角反射棱镜 401 的一个腰面 411 上,经反射后形成第一反射光照射到光束接收面 500,第三光源模块 300 上的激光二极管 301 所发出的激光束经过微透镜 302 聚焦后,照射到等腰直角反射棱镜 401 的另一个腰面 421 上,经反射后形成第二反射光照射到光束接收面 500,第二光源模块 200 上的激光二极管 201 所发出的激光束经过微透镜 202 聚焦后,光束穿过等腰直角反射棱镜 401 ~ 404 之间的间隙形成直射光并照射到光束接收面 500。第一反射光、第二反射光和直射光互相平行,且在光束接收面 500 上形成的光斑位置互相填充,通过此方式将光源模组中三面放置的光源模块发出的激光束统一集中于放置在第四面的光束接收面 500 上,使得最终得到的激光二极管阵列光源模组的输出激光能量密度更高。同时,由于采用了三面环绕式光源模块设计保证了整个光源模组体积简洁小巧,有效地减少了后期整机结构设计难度。

[0027] 图 2 示意描绘出了本发明实施例中等腰直角反射棱镜 401 的外形结构及激光束照射效果。在光源模组工作时,以等腰直角反射棱镜 401 的一个腰面 411 用于反射第一光源模块 100 上的某一系列激光二极管发出的激光束 1,激光束 1 与腰面 411 的法线方向之间的夹角为  $45^\circ$ ,激光束 1 的入射方向和出射方向呈  $90^\circ$  垂直;棱镜的另一个腰面 421 用于反射第三光源模块 300 上的某一系列激光二极管发出的激光束 2,激光束 2 与腰面 421 的法线方向之间的夹角为  $45^\circ$ ,激光束 2 的入射方向和出射方向呈  $90^\circ$  垂直。因而相向发射的激光束 1 和激光束 2 互相平行且同向出射,在光束接收面 500 上形成激光光斑。

[0028] 上述等腰直角反射棱镜由一块无气泡与杂质的光学玻璃制成,两个腰面需要分别进行打磨抛光,使用蒸镀、蒸发或溅射的工艺沉积了一层激光专用的高反射膜,高反射膜层的材料一般为铝、金等金属,也可以是复合氧化物薄膜材料。为了提高激光反射率,减少吸收率并增加激光损伤阈值,该反射膜的材料与膜层厚度和激光二极管的发射波长有相关性,在实际以能得到最佳反射率和形成驻波条件为准。

[0029] 在本发明专利实施例中,激光光源模块的驱动电源采用分离式设计,每一个光源模块均独立控制。参照图 3,示意出了本发明实施例中三个光源模块的一种驱动信号实施方式。在本实施例描述的驱动信号下,三个光源模块上的激光二极管型号一般相同,发射相同波长的激光束,同时,施加给三个光源模块的脉冲幅值  $V_1$ 、 $V_2$  和  $V_3$  相等。通过这种驱动信号方式,三组光源模块被同时点亮输出激光束,经过本发明描述的光源模组实施方法,可在光

束接收面上同时接收到三组光源模块的输出激光束,从而极大地提高了在接收面上的激光能量,便于后端进行光学处理。

[0030] 参照图 4,示意出了本发明实施例中三个光源模块的另一种时序脉冲信号驱动实施方式。在本实施例描述的驱动信号下,三个光源模块上排布的激光二极管型号一般互不相同,通常情况下为红、绿、蓝三色的激光二极管,也可以其中两个光源模块上的激光二极管相同而第三个不同,但是,一个光源模块上只能排布同种型号的激光二极管。在三个光源模块上排布互不相同型号的激光二极管时,施加给三个光源模块的驱动信号脉冲幅值  $V_1$ 、 $V_2$  和  $V_3$  一般不相等,而对于排布相同型号激光二极管的光源模块,施加的驱动脉冲幅值相等。在这种驱动模式下,还有一种实施方式是在光源模块上排布三色发光二极管。通过时序脉冲驱动信号,整个光源模组在某一特定时间段内只有一个光源模块发光,输出一种颜色的激光束,而下一个时间段里另一个光源模块发光,输出另一种颜色的激光束,通过驱动脉冲的时序控制,可以方便地实现三个光源模块输出的三种颜色转换。

[0031] 本发明提供的激光二极管光源模组采用了三个光源模块三面发射激光,通过设计的等腰直角反射棱镜完成对对立面光源模块发出的激光束的偏转,所形成的反射光与穿过棱镜之间缝隙的激光束互相平行且位置互补互相填充,在光束接收面上可获得高能量密度的激光,以便于后期进行光学处理和实际应用。同时统一脉冲和时序脉冲驱动设计极大地拓宽了本发明在实际产品中的应用范围。

[0032] 对于本发明来说,三个光源模块上不仅仅限于阵列排布激光二极管,也可以排布高亮度发光二极管;单个光源模块上所排布的激光二极管相同并发射同一波长的光束,而第一、第二、第三光源模块之间的激光二极管阵列可发射同一波长的光束也可以发射不同波长的光束。

[0033] 因此,本发明所要求保护方案包含但不仅限于上述实施例,本领域技术人员根据上述实施例描述所作出的等同替换/修改,皆在本发明的保护范围内。

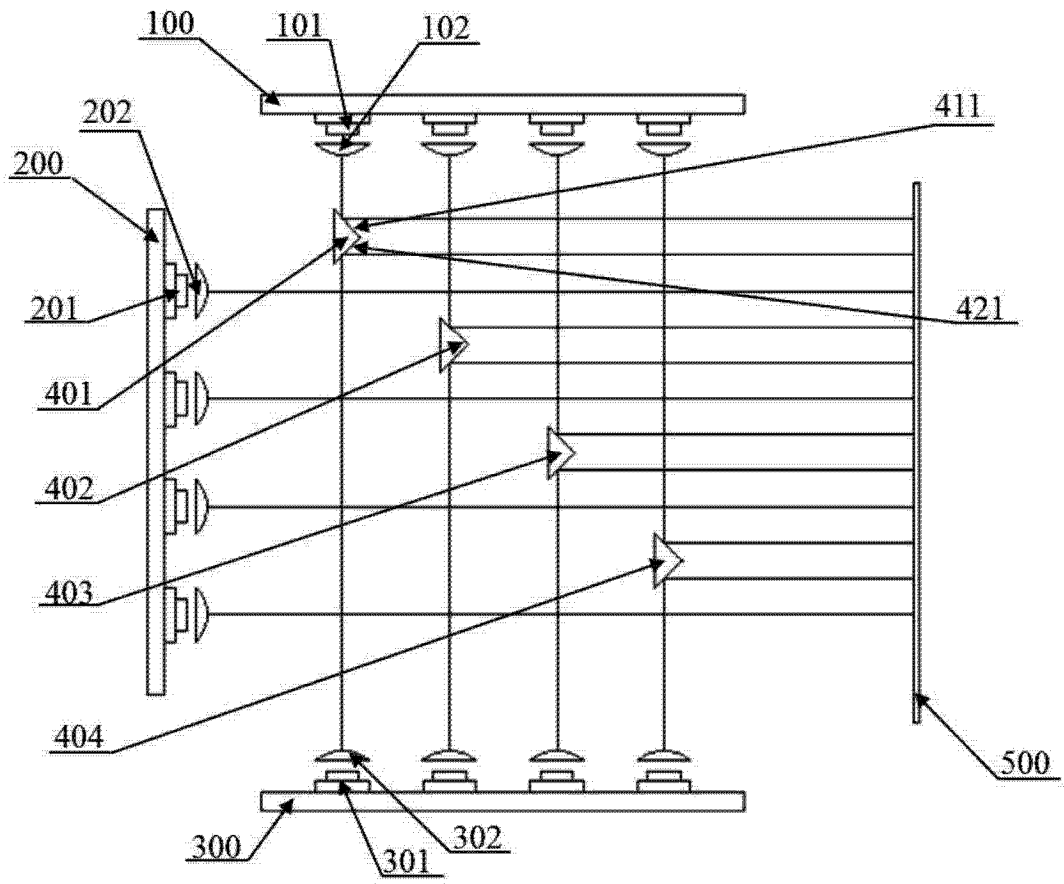


图 1



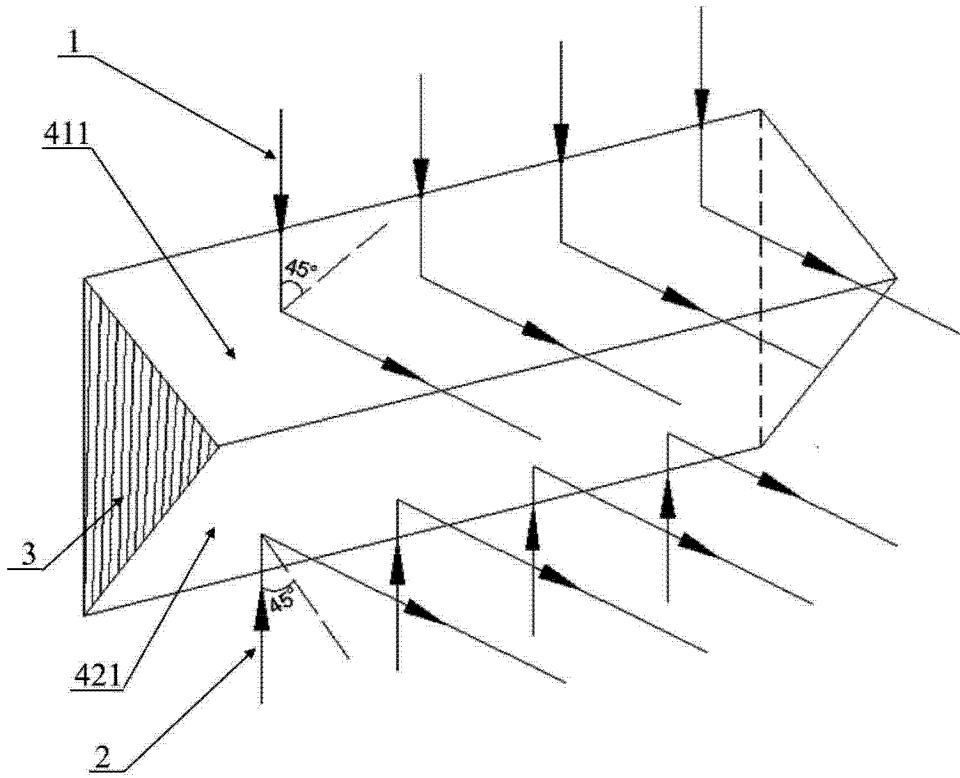


图 2

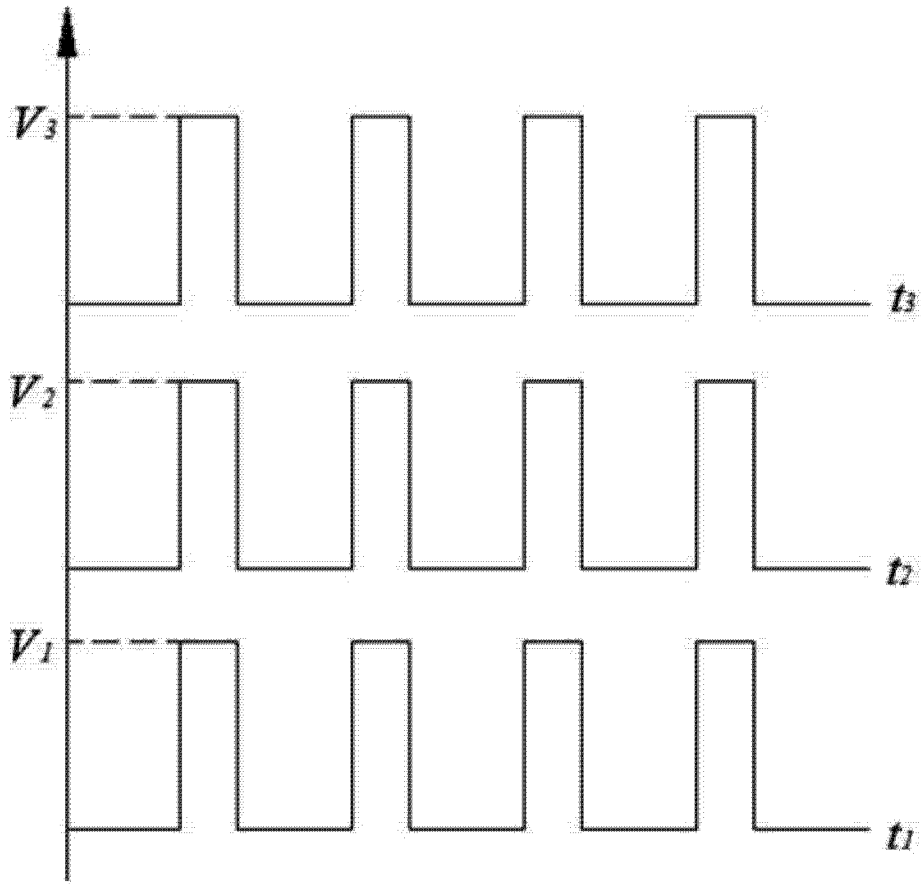


图 3

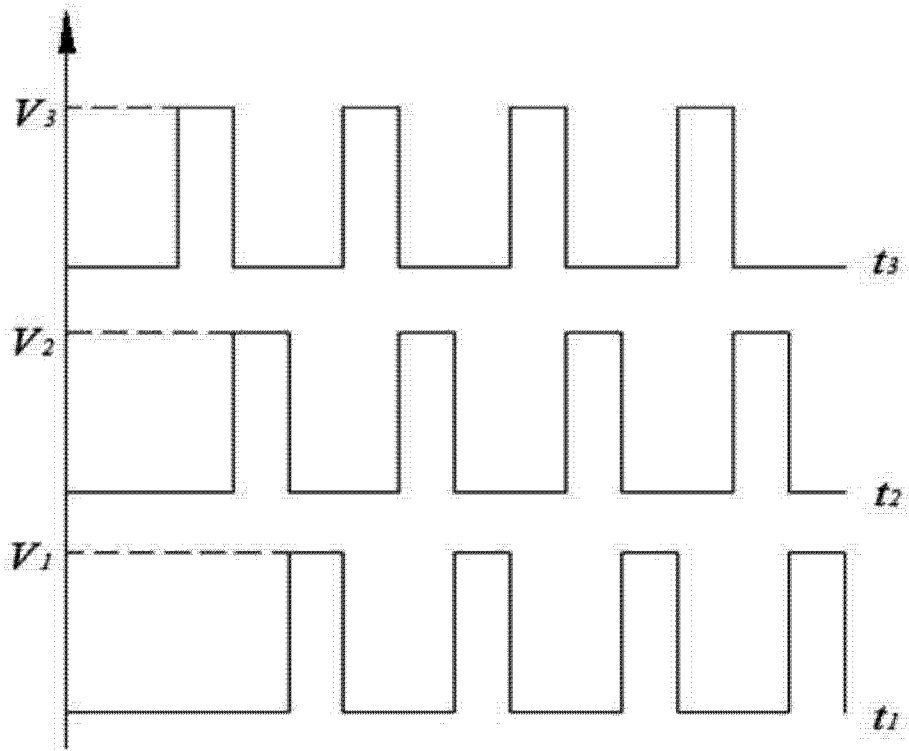


图 4