

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01S 3/117 (2006.01)

H01S 3/22 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810051433.4

[43] 公开日 2009年4月8日

[11] 公开号 CN 101404381A

[22] 申请日 2008.11.18

[21] 申请号 200810051433.4

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路16号

[72] 发明人 谢冀江 李殿军 张传胜 张来明

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所  
代理人 刘树清

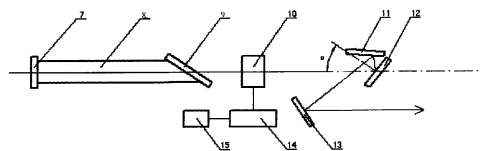
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## [54] 发明名称

一种波长可调谐的编码输出声光调Q脉冲CO<sub>2</sub>激光器

## [57] 摘要

一种波长可调谐的编码输出声光调Q脉冲CO<sub>2</sub>激光器，属于激光技术领域中的激光器。要解决的技术问题是提供一种波长可调的编码输出声光调Q脉冲CO<sub>2</sub>激光器。技术方案包括全反射镜、放电增益区、布儒斯特窗、声光调制器、转角反射镜、光栅、输出反射镜、调制器驱动源和编码信号控制器；在全反射镜和光栅构成的激光器谐振腔光轴上，依次排列全反射镜，放电增益区、布儒斯特窗、声光调制器、光栅，布儒斯特窗与光轴之间成固定夹角安装，声光调制器的入射面与光轴垂直，声光调制器与调制器驱动源及调制器驱动源与编码信号控制器之间通过电缆连接；光栅的反射面与转角反射镜的反射面之间成固定角度安装，输出反射镜安装在转角反射镜反射光线的光轴上。



1、一种波长可调谐的编码输出声光调Q脉冲CO<sub>2</sub>激光器，包括全反射镜、放电增益区、布儒斯特窗、声光调制器和调制器驱动源；其特征在于还包括后转角反射镜（11）、光栅（12）、输出反射镜（13）和编码信号控制器（15）；在全反射镜（7）和光栅（12）构成的激光器谐振腔的光轴上，从左至右依次排列全反射镜（7）、放电增益区（8）、布儒斯特窗（9）、声光调制器（10）、光栅（12）；其中全反射镜（7）、放电增益区（8）、布儒斯特窗（9）三者为一体，构成产生激光增益的封离式激光放电管，布儒斯特窗（9）与光轴之间成固定的夹角安装，布儒斯特窗（9）的材料选择的不同，夹角的角度也不同，布儒斯特窗（9）的材料为ZnSe，布儒斯特窗（9）与光轴之间成67.4°夹角；声光调制器（10）的入射面与光轴垂直，声光调制器（10）与调制器驱动源（14）通过电缆连接，调制器驱动源（14）与编码信号控制器（15）通过电缆连接；光栅（12）的反射面与转角反射镜（11）的反射面之间成固定的角度安装，输出反射镜（13）安装在转角反射镜（11）的反射光线的光轴上。

## 一种波长可调谐的编码输出声光调Q脉冲CO<sub>2</sub>激光器

### 技术领域

本发明属于激光技术领域中所涉及的一种新型脉冲CO<sub>2</sub>激光器。

### 技术背景

CO<sub>2</sub>激光器可产生9 μm~11 μm的激光输出，此波段恰好处于光束传输的大气窗口，所以在激光测距、测速、成像雷达、环境探测及空间通讯等方面具有广阔的应用前景。在这些应用中均需要激光器以脉冲方式工作，且往往需要激光器具备以下三个特点：较窄的光脉宽、激光输出波长可调谐、激光脉冲数和脉冲频率可任意设定与控制，但现有同类激光器均未能同时满足上述三个方面的技术要求，从而限制和影响了此技术的应用与发展。

与本发明最为接近的已有技术是成都电子科技大学李建军等人提出的，发表于《中国激光》1995年第3期，如图1所示。该激光器包括全反射镜1、放电增益区2、布儒斯特窗3、声光调制器4、输出窗口5和调制器驱动源6。此结构利用声光调Q的方法实现了准波导脉冲CO<sub>2</sub>激光器运转，并将脉宽压缩至100ns，峰值功率达到2000W，具有一定的实用价值。但此激光器只能输出单一波长的激光，而无法实现激光输出波长的调谐以及脉冲频率和脉冲数的任意设定与控制，所以仍不能满足大多数的实际使用要求。

### 发明内容

为克服已有技术存在的缺陷，满足国家发展中对此技术的实际应用需求，我们设计并研制了一种新型的CO<sub>2</sub>激光器。

本发明要解决的技术问题是：提供一种波长可调谐的编码输出声

光调 Q 脉冲 CO<sub>2</sub>激光器。解决技术问题的技术方案如图 2 所示,包括全反射镜 7、放电增益区 8、布儒斯特窗 9、声光调制器 10、转角反射镜 11、光栅 12、输出反射镜 13、调制器驱动源 14 和编码信号控制器 15。在全反射镜 7 和光栅 12 构成的激光器谐振腔的光轴上,从左至右依次排列全反射镜 7,放电增益区 8、布儒斯特窗 9、声光调制器 10、光栅 12;其中全反射镜 7、放电增益区 8、布儒斯特窗 9 三者为一体,构成产生激光增益的封离式激光放电管,布儒斯特窗 9 与光轴之间成固定的夹角安装,布儒斯特窗 9 的材料选择的不同,夹角的角度也不同,布儒斯特窗 9 的材料为 ZnSe,布儒斯特窗 9 与光轴之间成 67.4° 夹角;声光调制器 10 的入射面与光轴垂直,声光调制器 10 与调制器驱动源 14 通过电缆连接,调制器驱动源 14 与编码信号控制器 15 通过电缆连接;光栅 12 的反射面与转角反射镜 11 的反射面之间成固定的角度安装,输出反射镜 13 安装在转角反射镜 11 的反射光线的光轴上。

工作原理说明:本发明是基于声光调 Q 原理、光栅波长调谐原理及编码信号控制技术设计的一种新型 CO<sub>2</sub>激光器。光栅 12 与全反射镜 7 构成激光器的谐振腔,激光器为一级振荡零级输出。激光器工作时,通过调节光栅 12 的反射面法线与光轴之间的夹角  $\alpha$  实现激光器输出波长的调谐,调谐范围 9.2  $\mu\text{m}$ ~10.8  $\mu\text{m}$ ,由编码信号控制器 15 为调制器驱动源 14 提供按要求编制的标准 TTL 控制信号,从而实现该激光器输出波长的调谐和激光脉冲的编码输出。光栅 12 与转角反射镜 11 安装在同一个转台上,光栅 12 的反射面与转角反射镜 11 的反射面形成的交线即为转台的轴线,这样光栅 12 和转角反射镜 11 就组成了一个角反射器,根据角反射器的原理,旋转光栅 12 调谐波长时,输出激光束的方向将保持不变。

本发明的积极效果：通过声光调 Q、光栅输出的方法实现了 CO<sub>2</sub> 激光器的窄脉冲输出及激光波长的调谐，并通过编码信号控制器实现了激光输出脉冲的任意编码控制，弥补了原有技术在波长调谐和脉冲控制等方面的不足，满足了实际应用中对该激光器的技术要求；利用角反射器的原理实现了波长调谐时激光束的输出方向保持不变，增强了该激光器的使用性能。

#### 附图说明

图 1 是已有技术的声光调 Q 脉冲 CO<sub>2</sub> 激光器结构示意图；

图 2 是本发明的可调谐声光调 Q 脉冲 CO<sub>2</sub> 激光器结构示意图。

#### 具体实施方式：

本发明按图 2 所示的结构实施，其中全反射镜 7 为凹面镜，曲率半径  $R=2500\text{mm}\sim 3500\text{mm}$ ，放电增益区 8 由硬质玻璃管制成，内径  $\phi 7\text{mm}\sim \phi 8\text{mm}$ ，布儒斯特窗 9 材料为 ZnSe，与光轴之间夹角为  $67.4^\circ$ ，声光调制器 10 由 Ge 晶体制成，调制器驱动源 14 的中心频率为 40KHz，脉冲重复频率  $0.1\text{Hz}\sim 100\text{KHz}$ ，编码信号控制器 15 可输出任意设定的标准 TTL 信号，光栅 12 为 100 线/mm $\sim$ 150 线/mm 金属原刻光栅。

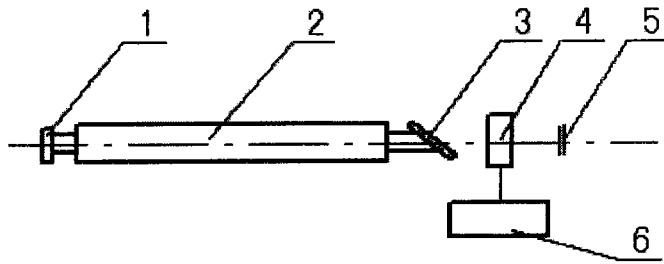


图 1

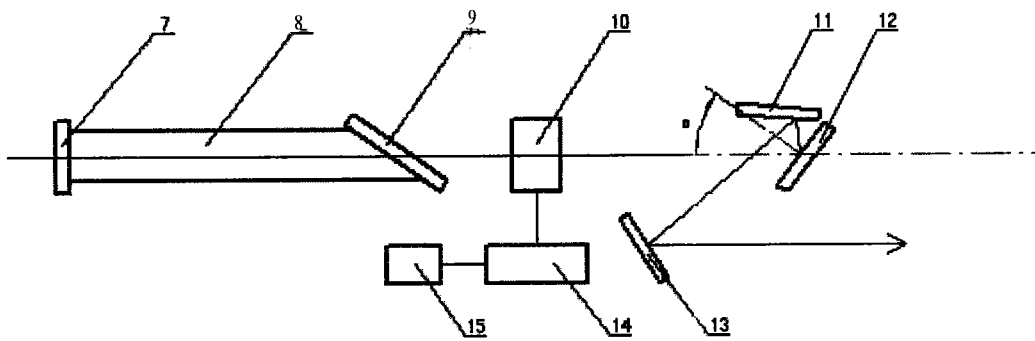


图 2