

# 高 峰 值 功 率 高 脉 冲 重 复 频 率 激 光 系 统

本文描述了一种能产生高峰值功率、高脉冲重复频率和窄脉宽的激光器系统。该系统包括一个特有的声光光闸和一个受抑全内反射Q开关，故可以同时获得高峰值功率、高脉冲重复率和窄脉宽。\*

## 发 明 的 背 景

激光技术的各种应用中，常常希望得到能产生高峰值功率、高脉冲重复率和窄脉宽输出的激光器。为此目的已研究出了几种技术。

研制高峰值功率、高脉冲重复频率固体激光系统的困难主要在两个方面：即由于平均功率过高引起的发热问题知连续波泵浦振荡器增益低而不易获得窄脉宽。以前采用声光Q开关，它可以承受高的平均功率，然而，由于低增益腔和开关时间慢，这类器件要产生较长的脉宽。另一和方法是使用属于伪腔倒空技术的电光Q开关，它能在低脉冲重复频率下产生高峰值功率和窄脉宽。然而，当工作于高重复频率的高平均功率状况时，由于热致双折射而使系统不稳定。

因此，本发明的目的，是要提供能克服过去器件上述固有缺点的激光系统。

本发明的目的，也是提供能输出高峰值功率、高脉冲重复频率和窄脉宽的固体激光器件。

## 发 明 的 要 点

本发明在连续波泵浦激光器中获得了目前所能获得的最高的峰值功率与平均功率比值。其高峰值功率和高脉冲重复率，是由于使用了两种调制器而获得的：即声光光闸和受抑全内反射Q开关(FTIR)。这两种器件在高平均功率时都能有效地工作，且FTIR开关速度极快。故本发明的激光系统有效地克服了过去方案所存在的问题。

## 附 图 的 简 短 说 明

图1简略地示出了按本发明组装的固体激光器件，其FTIR Q开关处于反射状态。

图2所示为图1的激光系统中，FTIR Q开关处于透射状态。

图3a和图3b详细地示出了本发明系统所使用的FTIR器件。

## 实 际 装 置 的 说 明

图1概略地示出了按本发明建造的固体激光器件。例如，该器件可采用Nd:YAG激光

\*摘要为译者所加。 编者

器。此激光器主要包括一个闪光灯管 2，激光棒 4 和聚光器 6。这种器件的工作方式是众所周知且有许多文献论述（例如，可参看 Reesley，激光及其应用，Barnes and Noble 公司，纽约1971年版）。另外，该器件还包括全反射镜 8，10，声光光闸12以及FTIR Q 开关14。

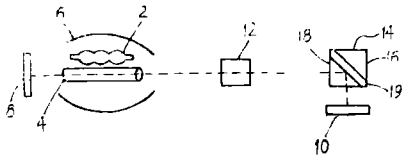


图 1

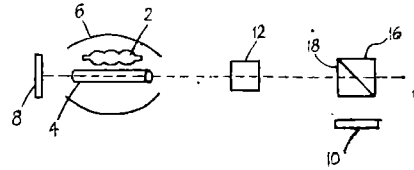


图 2

如图 3 a和图 3 b所示，FTIR一般包括两个分离的棱镜16，18，其间有间隙19。图 3 a中的箭头A代表进入FTIR的辐射光能量，当间隙19的宽度大于入射辐射光的一个波长时，FTIR将按图 3 a中箭头

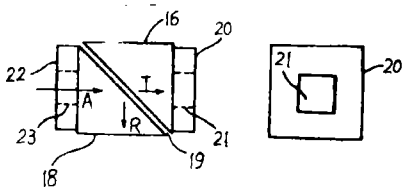


图 3 a

图 3 b

R的方向反射辐射光。而间隙宽度小于一个波长时，则辐射光能量将按照图 3 a中箭头T的方向通过间隙。因此，棱镜16和18之间的相对移动就能使 FTIR 由全反射状态转变为全透射状态。

为了引起棱镜间的相对移动，使棱镜16和18分别与压电器件20和22相连。压电换能器由能吸收施加在其上的电脉冲的材料组成。当施加电脉冲时，换能器就凸起而迫使棱镜互相靠近。在换能器20和22上分别设有通光孔21和23，以便光束通过。上述的 FTIR 器件可向马里兰州Silver Spring的Erickson激光产品公司订购。

系统工作时，最初，闪光灯辐射使激光棒 4 的能量超过阈值，但声光光闸阻止了激光作用。当声光光闸打开时，激光作用开始。必须指出，本系统不需要同步泵浦，此时，FTIR 是在全反射状态，如图 1 所示。光束被FTIR反射，能量完全储存在由两个全反射镜8和10所形成的干涉仪中。反射光束的路径由图 1 中虚线示出。在取出激光棒的所有可提取能量之前，光束一直在干涉仪中往返流动。然后，FTIR极快地由全反射态变为全透射态，因而，所有能量极快地由系统倒出，如图 2 所示。因为 FTIR 的棱镜16和18之间间隙非常小（约在 1 微米数量级），压电换能器20和22的作用就能极快地使棱镜互相靠近，从而使 FTIR 变成完全透射。

所提出的激光系统应用了独特的开关原理，它获得了以前不能达到的激光脉冲参数，这在许多应用中是极其需要的。本发明的装置代表了工作于数千赫脉冲重复频率及高峰值功率激光器系统工艺技术的当前水平。本系统同时兼有高峰值功率、高脉冲重复频率和窄脉宽，这在使用标准Q开关技术的固体激光器中决不可能得到。声光光闸和FTIR Q开关的独特结构能够经受住极高的平均功率，因而使得此激光系统可工作于极高的脉冲重复频率。同时，因为在能量开始由系统倒出之前，已从激光棒中完全取出，故所得脉宽比通常Q开关连续波泵浦系统的更短。

译自 AD-D008255。

徐爱强 编译 封鸿渊 校