

连续波化学激光器制成

加拿大多伦多大学化学系的一个小组在发展令人满意的化学激励激光器方面已跨出了重要的一步。波拉尼(J. C. Polanyi)和他的同事制成了一种装置,它连续接受起反应的化学品,并转变成相干的红外线。以前,化学反应的能量转变成激光只能是脉冲的。这个小组特别感兴趣的是,它们从化学反应中所获得的能量以特定的分子振动形式表现出来的效率较高。

虽然把能量注入激光器(抽运)的方法是多种的,但其目的是相同的——使原子或分子进入人工造成的能态,然后再使它们以有组织的形式从这个能态转换至一般的能态,

其能量差由类似地很有组织的光束释放出来。

起化学反应时,化学品具有多种能态,与各种不同类型的原子与分子性能有关。他们用盐酸分子的振动来集中能量,当这些分子最初由氢碘酸和氯原子形成时进行。他们发现这样就能连续地得到振动能量的完全粒子数反转,亦即大多数分子是在一种或两种高能振动态。新形成的盐酸气体因此能用作激光器,虽然由于气体内部产生光吸收,使上述作用有相当的延缓。

译自 *New Scientist*, 1967 (Mar. 9), №535, 472

可调谐连续波激光器

可调谐脉冲激光器在光频段选择颜色时,有点象从收音机的度盘选择频率一样。但迄今为止,连续波激光器选择波长却更象按钮收音机:它们可以分别产生几个波长,但却不产生在这几个波间的波长。

美帝斯坦福大学的哈里斯(S. Harris)应用简单的实验室设备,已产生第一个连续波可调谐源,从而大大加强了获得真正可调谐连续波激光器的可能性。

他使一束连续波激光通过一块晶体,改变晶体的温度,便可以获得从红外到深绿蓝调谐的单色光。虽然目前产生的光比较弱(10^{-10} 瓦,其线宽也许低于1埃),但它却近于象激光一样地单纯。他认为这种装置将来会成为一种调谐激光器,其每一笔信息都很好。这时激光就成为抽运能量。

这一发现之所以重要,原因有以下两个:

由于它可以研究较低水平的发射,并测定晶体固定的温度,从而帮助建造高功率连续波光学参量振荡器;它还可以研究不同的材料,以测定何种荧光强到足以构成最好的振荡器。

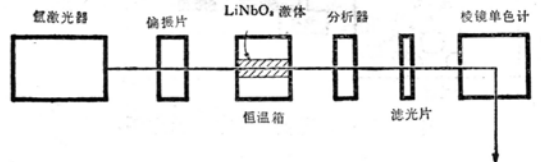


图 温度调谐,使激光由红色变至绿蓝。

对其它领域也可能有好处。在水下通讯中,可调谐光可容许选择最好的波长(通常在蓝绿波段),以便与介质匹配。

哈里斯的实验使用“参量荧光”原理。该原理六年前由几个人提出。当激光通过某种非线性晶体时,在两个较低的光频(通常称

为“信号”与“空载”频率)处造成参量(时间变化)放大或振荡。

他使一束弱的(300毫瓦)连续波氩激光通过一块铈酸锂晶体。该晶体长1厘米,置于一小型开式恒温箱中。晶体的放置法是其光束在平面内,并平行于入射光束的偏振面。晶体发出的参量荧光平行于抽运激光,并呈直交偏振。

由于位相匹配条件须使抽运、信号及空载波在晶体中以相关的速度运动,当晶体被加热从 100°C 升至 350°C 时,荧光波长则从

深红改变至蓝绿。

荧光产生于5,400埃至6,600埃间。晶体温度在 75° 与 100°C 间时,发射处于远红区,在 100° 至 125°C 时,正红。当温度升至 125°C 以上时,发射不断地移向绿区。

由于出射光并非相干振荡,而是非相干噪声光发射,因而毋需复杂的反射镜组。虽不相干,但却是一个波长,且颜色相当纯,可用滤光片滤掉激光,进行观察。

译自 *Electronics*, 1967 (Aug. 7), 40, №16, 45~46

GaAs 激光器 峰值输出 150 瓦

美帝标准电信实验室的多布森(C. D. Dobson)已成功用砷化镓研制出一种半导体激光器,在 77°K (液氮温度)处运转时,峰值脉冲输出为150瓦,平均输出为1瓦。还克服了表面损坏的问题。

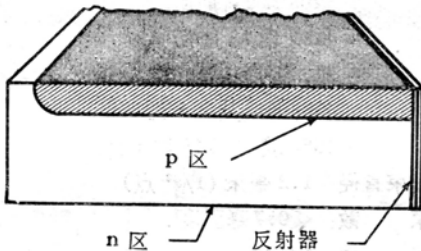


图 槽状激光器可使光束从低吸收的n区发射,而避免表面损坏。

此种激光器为槽状结。选取此种几何结构使之可用 1毫米^2 的方块工作,这比 $4\text{密耳}\times 5\text{密耳}$ 的半导体片列阵大。

高功率半导体激光器会遭到损坏,因为砷从光学透镜的输出表面汽化,仅留下一层高反射的富镓表面。发生这种现象是因为晶体的不均匀部分吸收辐射,使局部表面受热。表面损坏一经开始,便向周围急剧扩展,直

到输出表面全部破坏为止。从显微照片可以看出其中的小槽和小珠。

采用槽状结构,就可以避免上述损坏。此种装置有一扩散结,在其抛光输出表面附近,很快就变得较浅,因而稍靠结的P侧产生的激光辐射,从低吸收的n侧发出。

槽状激光器前面的反馈据说比普通激光器的低。衍射漫延于结与劈裂间的区域内,减小了反射回结的总辐射。此种结构成功地避免了表面损坏,使 1毫米^2 的方块发射150瓦的峰值功率达5微秒。

霍罗维兹(D. J. Horowitz)听到多布森在激光工程与应用会议上宣读论文时说,多布森所宣布的输出功率至少与美帝所获得的最好结果相同。据他所知,还没有人用一块半导体达到过这样高的功率。

决定性的问题在于激光器的变质。当以低功率运转时,其寿命很长,但以高功率运转时,晶体会裂开,表面会变质。虽然仍能继续发射激光,但效率却低很多。

此种激光器以100赫的重复频率发射5微秒的脉冲进行试验。增加其输出功率,直