

参 考 文 献

- [1] Н. Г. Басов, О. В. Богданкевич, А. Г. Девятков, ДАН, 155, 783 (1964).
- [2] N. G. Basov, O. V. Bogdankerich, Congrès international sur la physique des Semiconducteurs, Paris, 1964.
- [3] Р. Ф. Мехтиеv, Г. Б. Абдуллаев, Г. А. Ахундов, Докл. АН Азерб ССР, 18, 11(1963)
- [4] G. Fischer, Helv. phys. acta, 36, 317 (1963)

譯自 ДАН СССР, Том. 161, вып. 5 (Апр. 1965) 1059

張榮康譯 沃新能校

光 泵 激 发 的 半 导 体 光 激 射 器

由砷化镓二极管光激射器所得的辐射，作为强功率的光泵去激发 n-型锑化铟，获得激光作用。锑化铟的发射显示了极限线分解变窄，并且对泵浦强度的阈值限制严格，只在较高泵浦强度时观察到多波型运转。以前曾经发表过在半导体中用 p-n 结注入式与电子轰击泵浦获得激光作用。本文指出半导体激光泵浦的第三种方法-光泵-也是可能的。

实验装置如图(1)所示，InSb (在 77°K, $n=7-10 \times 10^{13}$ 厘米⁻³ 与 $\mu > 6,0 \times 10^5$ 厘米² 伏⁻¹ 秒⁻¹) 与 GaAs 二极管是安装在与液氮接触的铜制散热槽中。GaAs 辐射射到 InSb 100 定向面的光学平面上。而二个 110 劈裂面垂直 100 面，形成法布里-珀罗共振腔。由 InSb 在垂直方向发射的激光，为其他二个粗糙面以及处于 GaAs 二极管包装的阴影中的 InSb 的一个端面所遏止。

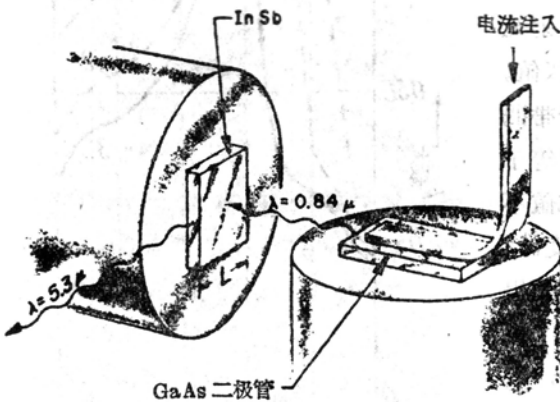


图 1 用 GaAs 二极管光激射器泵浦 InSb 的实验装置

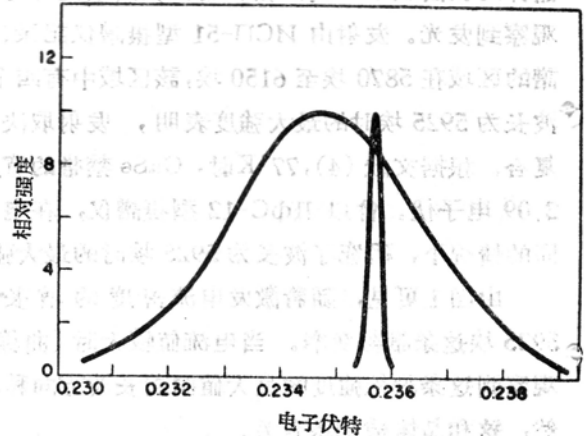


图 2 InSb 的自发发射与激光发射。自发发射的宽光谱，是用 10 安，5 微秒脉冲电源激发获得的。窄的激光发射是用 10 安，60 毫微秒脉冲电源激发获得的。二谱线强度是归一化后作线宽比较的。

用光栅单色计分解得光谱，图(2)表示在低于阈值的宽带自发发射，以及在阈值以上的变窄的激光光谱线，用光栅分解来测量光谱线的宽度。

GaAs 二极管光激励器的输出，在电流高于 4 安时，与二极管电流成线性变化关系。而光束角基本上是常数。以 InSb 为例，长度 L 为 380 微米，它与泵浦光束的半宽度相匹配。InSb 发射的相对强度与泵浦强度关系如图(3)所示，图中横坐标 7 处，相应于激光作用的阈值，其对应于 GaAs 二极管的电流为 14 安，即相当于 5000 瓦/厘米² 的平均功率强度入射到 InSb 上。InSb 表面每吸收一个光子，产生一对电子-空穴对，其对应的阈值为 2000 安/厘米²。由同一 InSb 材料制成的 p-n 结型光激励器，在 4.2°K 时其阈值为 1000 安/厘米²。p-n 结可以不均一，这事实说明作为光泵光激励器的反转区可以不相同，在相同阈值下，可能每吸收一个光子产生多于一对的电子-空穴对。

最初的实验发现，在 GaAs 激励光束方向加以平行磁场产生的效应与将磁场平行地加在 InSb 二极管电流方向，所产生的强度、线宽与发射波长的效应相类似。

在这里描写的光泵 InSb 的装置，将可用作在液氮温度下，禁带宽度大于 1.45 电子伏的所有半导体工作物质的研究。

译自 Appl. Phys. Lett., Vol. 6,

№ 4 (Feb. 1965) 70—71

李逸峰译 沃新能校

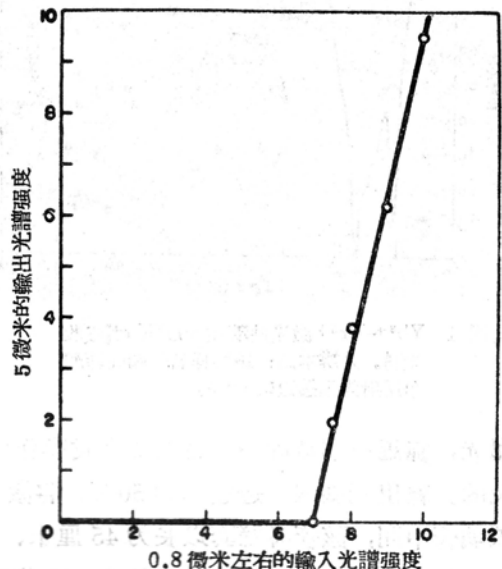


图 3 对各种 GaAs 发射泵浦，InSb 发射的关系，采用 50 毫微秒持续的脉冲。横坐标 10 对应于注入 GaAs 二极管的电流为 20 安。入射到 InSb 的光功率约为 7000 瓦/厘米²

Yb³⁺-Er³⁺ 玻璃光激励器

在硅酸盐玻璃中能量自 Yb³⁺ 离子转移至 Er³⁺ 离子时，可使 Er³⁺ 离子产生受激振荡，在室温下为三能级机构，输出波长为 1.5426 微米。在此之前，曾报导过 Er³⁺ 掺入 CaWO₄ 中，但是它是作为四能级系统，在 77°K 时，输出波长为 1.612 微米。

实验中所使用的玻璃是用重量比为 15% 的 Yb₂O₃ 及 0.25% 的 Er₂O₃ 熔在玻璃基质中而得到的，玻璃基质的主要成分按重量比为 75% SiO₂，8% Na₂O，12% K₂O 及 5% BaO 熔制而成，玻璃比重为 2.85，Er³⁺ 浓度为 2.3 × 10¹⁹ 离子/厘米³。

室温下吸收光谱示于图 1。Yb³⁺ 的吸收带大致是从 0.8 到 1.05 微米，以 ²F_{7/2} → ²F_{5/2} 之跃迁激励 Er³⁺ 的 ⁴I_{13/2} 能级。在 1.5 微米处 Er³⁺ 发射的荧光光子数与在 1 微米处 Yb³⁺ 所