

安置另一个透镜，这两个透镜彼此共焦。在样品的前面放置一个只能透过喇曼散射中的斯托克斯成份( $\lambda = 8281$  埃)的紅外滤光片。测量表明，当光激光器发射脉冲的能量约为 0.3 焦耳时，约有整个能量的 15% 转变为斯托克斯成份。在不大的聚焦的斯托克斯成份的辐射下，即达到 0.2 焦耳/厘米<sup>2</sup> 时，则无论在液氮温度或在室温下都会产生振盪(见图 3)，量子输出约 4%，射线发散度约 4°。

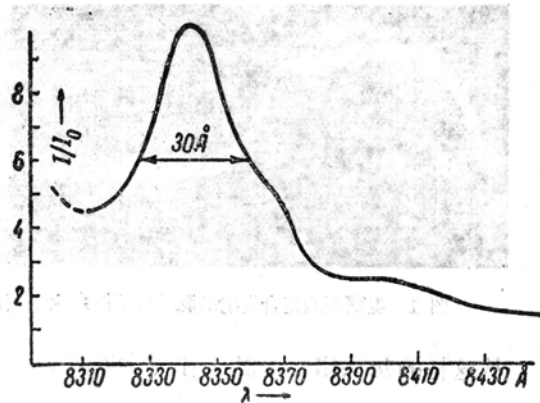


图 3 液氮状态下，在红宝石光激光器发射的喇曼散射的斯托克斯成份的作用下，试样的振盪光谱(液氮温度下)(载流子浓度为  $1.55 \times 10^{17}$  厘米<sup>-3</sup>，迁移率为 4450 厘米<sup>2</sup>/伏·秒)。室温下，在最大波长  $\lambda \approx 9000$  埃处，可观察到类似的 GaAs 的振盪光谱。

### 参 考 文 献

- [1] Н. Г. Басов, Б. М. Вул, Ю. М. Попов, ЖЭТФ, 37, 587 (1959)
- [2] Н. Г. Басов, О. Н. Крохин, Ю. М. Попов, УФН, 72, 161 (1960)
- [3] Н. Г. Басов, О. Н. Крохин, Ю. М. Попов, ЖЭТФ, 40, 1879 (1961)
- [4] Н. Г. Басов. III конф. по квантовой электронике, 2, Париж-Нью-Йорк, 1964.
- [5] Н. Г. Басов, Л. М. Лисицын, Б. Д. Осипов, ДАН, 149, 561 (1963)
- [6] Ю. М. Попов, Докторская диссертация, ФИАН, 1963
- [7] Н. Г. Басов, О. Н. Крохин, ЖЭТФ, 46, в. 4, 1508 (1964)
- [8] P. P. Stoicheff, Rendiconti della Scuola Intern. Fisica «Enrico Fermi» Varenna, 1961, Bologna, 1963.

苏联科学院列别捷夫物理研究所

译自 Д. АН СССР, Том 161, вып 6 (Апр. 1965) 1306—1307

张荣康译，王海龙校

## 磁集中效应下 InSb 的复合发射

В. И. 伊凡诺夫-奥姆斯基等

本文给出了室温下由磁集中效率引起的 p-InSb 的复合发射的初步观察结果，由于磁集中效应，在试样的一个界面上产生了非平衡载流子的过剩的集中。界面附近一部份复合激子的过剩集中，伴随着有发射发生。磁集中效应理论在一系列的文献中都作了叙述。在 Ge 中观察到了这种效应。为了在类似的条件下观察复合发射，InSb 将是较为合适的对象，因为 InSb 的本征电荷载流子的浓度和电子迁移率都比较大。

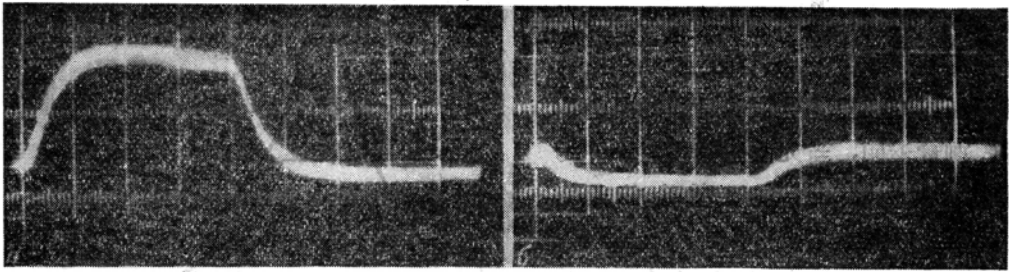


图 1 观察到的复合发射的脉冲波形图；水平扫描为 2.5 微秒/厘米；a—正脉冲，b—负脉冲。

从这样的想法出发，试图在受主浓度为  $1-2 \cdot 10^{17}$  厘米<sup>-3</sup> 的 P-型单晶中，去发现复合发射。

制成试样的形式为厚 50—200 微米、面积  $1 \times 6$  毫米<sup>2</sup> 的平面平行薄片，试样的一个界面用细金刚砂磨光，以增加表面复合的速度，另一个界面进行电抛光，以减少表面复合的速度。

在强度为 1000—18000 奥斯的恒磁场中进行测量，从 26-И 型矩形脉冲振荡器产生电场，为了得到更强的电场，可采用特殊的振荡器。以掺金锗光敏电阻记录发射，发射信号由带宽为 10 兆赫的宽带放大器放大。发射接收器置于具有较小表面复合速度界面的一方，当试样置于三个方向互为垂直的交叉的电磁场中，就产生发射，发射由接收器以单脉冲的形式加以记录，该单脉冲与供给试样的电流脉冲同步。

研究表明，可观察到根据时间常数识别的二类脉冲，时间常数低于 1 微秒的一类脉冲可认为是由于磁集中效应所产生的复合发射所致，时间常数约为 100 微秒的另一类脉冲是由于试样被电流加热所产生的发射所致。

当电流强度足够小 ( $j \sim 10^3$  安/厘米<sup>2</sup>)，使得不发生试样加热的情况下所观察到的脉冲波形图图示于 1a。图 1 中的脉冲前沿由测量电路的时间常数确定。

测量表明，接收器的信号极性取决于作用于试样的电磁场的极性。当磁场或电场的极性单独变化时，接收器的信号极性也发生变化；当电磁场的极性同时变化时，接收器的信号极性保持不变；当切断磁场时，信号就消失。

如果能观察到试样界面（使接收器收到信号的那个界面）所发生的二种不同现象，那么对于所观察到的现象可作以下解释：

1. 电磁场彼此的方向与流入给定界面的过剩的非平衡载流子相对应。由于发生电荷载流子浓度超过平衡载流子浓度，因而复合强度超过平衡复合强度，于是在接收器上就产生正信号。

2. 当磁场或电场的极性改变时，非平衡载流子通量方向从界面指向试样的深

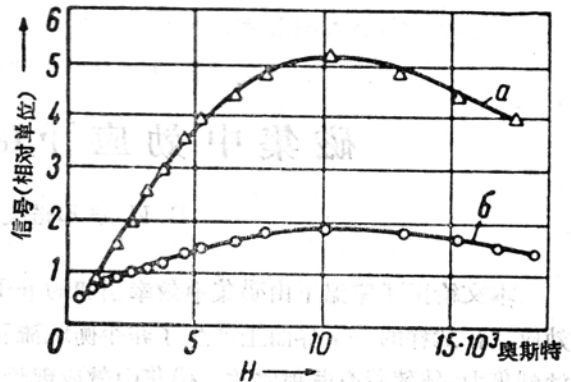


图 2 信号强弱和磁场强度之间的关系。a) 正信号 b) 负信号

处。电流脉冲时，界面附近就会发生载流子浓度的减少，这相应的会导致复合强度的减少（与平衡复合强度相比较）。上述情况对应于接收器上的负脉冲。（见上图 16）

所观察到的现象符合肖克莱和 Ван-Рубрика 复合辐射理论。当  $\sim 10^3$  安/厘米<sup>2</sup> 的电流通过试样时，信号和磁场强度之间的关系图示于 2。该关系式使我们回忆起相类似的光磁效应的关系式，不难相推，所观察到的效应就是光磁效应的逆效应。当电流为  $10^3$  安/厘米<sup>2</sup> 时，试样表面的单位面积上产生一个脉冲时的发射功率为  $10^{-5}$  瓦/厘米<sup>2</sup>。

苏联科学院约飞技术物理研究所

译自 Д. АН СССР, Том 161, вып. 6 (Апр. 1965) 1308—1309

張榮康譯 李永春校

\* 譯校者認為是  $10^4$  瓦/厘米之誤。

## CaF<sub>2</sub> : Dy<sup>2+</sup> 連續日光光激射器

A. A. 卡米恩斯基等

液氮溫度(27°K)下，用于太陽輻射激勵的第一台 CaF<sub>2</sub>:Dy<sup>2+</sup> 光激射器已經實現。利用直徑約 350 毫米球面鏡聚焦太陽的發射，帶有尺寸為 25.4×6.35×3.18 毫米的工作晶體的杜瓦瓶置于球面鏡的焦點處。

本文描述了液氮溫度(77°K)下工作的 CaF<sub>2</sub>:Dy<sup>2+</sup> 日光光激射器。被利用的晶體在氬氣氛中，用坩堝下降法熔融培養，DyF<sub>3</sub> 的初始濃度約 0.03%。用鈷源(Co<sup>60</sup>)輻射的  $\gamma$  射綫，使 Dy<sup>3+</sup> 變為 Dy<sup>2+</sup>，輻射劑量約  $10^6$  倫琴。實驗是在莫斯科，1964 年 8 月 20 日中午，天空無雲的情況下進行的。

在位於 25000 至 10000 厘米<sup>-1</sup> 的 4f-5d 遷躍的吸收帶中實現了振盪器的激發。振盪所對應的遷躍是  $^5I_7 \rightarrow ^5I_8$ ，該遷躍在接近 35 厘米<sup>-1</sup> (高于基態) 處終了。從帶有直徑約 450 毫米的 КПТ-15 型的幻灯機中取出的標準鍍鋁玻璃反射鏡來收集太陽的發射。被利用的反射鏡的質量並不高，但它卻能保證在焦點處具有直徑約 10 毫米的日光映象。振盪器的結構保證反射鏡能定位於空中的任何一點(見圖 1)。

用 K8 型均質光學玻璃或氟化鈣制成的錐形聚光器，使太陽的發射更有效地傳遞結晶體；藉助光學接觸器，使尺寸為 26×3×4 毫米的工作樣品牢固地固結在錐形聚光器上。晶體二個端面上的鍍銀的反

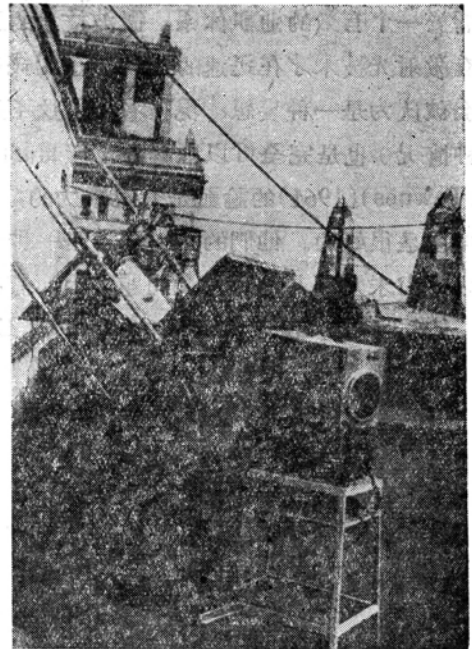


圖 1 實驗裝置照片