双光子吸收与光模块

- 光子的能量与波长相关
  - 波长越长，能量越小
  - 波长越短，能量越大
  - 光子能量=1.24/波长
- 材料是否吸收，与能量相关
  - 带隙越大，需要的光的能量越大，也就是波长越短
  - 带隙
价带与导带之间的能量差
    - Y5T13 导带、价带
  - 材料有吸收边界
    - 硅的吸收波长较短，不适合光通信的波段
    - 锗带隙较低，能吸收较长的能量较低的光通信的波段
    - 铟镓砷带隙较低，能吸收光通信波段
  - Y5T135 探测器材料与截止波长
  - Y6T264 名词解释：MPD
  - Y6T201 为什么APD工作电压要设置在接近崩溃电压Vbr的附近
  - Y6T24 锗硅APD
  - Y5T102 APD 盖 革模式的应用
  - Y5T101 APD的 盖 革模式
  - Y4T173 APD的升压电路原理
  - Y4T171 为何APD的电压输入端会串联一个电阻
  - Y6T222 一个高速探测器小光敏面处理
  - Y6T314 背入射探测器兼容波导自回环测试的结构
  - Y6T160 探测器计算输出电流，有的地方直接是光功率乘以响应度，有的资料又要乘以M
  - Y6T125 间接带隙可以做探测器，不能做激光器
  - Y6T109 台面探测器
  - Y6T89 Imec对锗硅探测器/电吸收调制器的可靠性分析
- 双光子吸收
  - 用两个光子的能量加起来，去让材料产生光吸收的效果
  - 硅不适合单模光通信普通的的单光子吸收，
但能在双光子的总能量和下产生通信波段的吸收
- 双光子吸收的激发条件
  - 高能量下
    - 高电场
    - 高光场
- 光模块探测器
  - 单光子吸收
    - 吸收效率高
    - 灵敏度有保障
  - 材料
    - InGaAs/InP
    - Ge/Si
  - 半导体结构
    - PIN
    - APD
  - 光的方向
    - 正照
      - 平面型
      - 台面型
    - 背照
    - 波导
- 发射端功率监控
MPD
  - 单光子吸收
    - 优势 监控更准确
    - 劣势 硅光集成的应用
  - 双光子吸收
    - 优势
      - 无需长锗
      - 工艺简单
      - Y6T44 硅光集成之锗硅探测器金属接触--钉扎效应
      - Y6T25 硅光集成-探测器锗单晶的形成
    - 劣势
      - 需要高压电场
      - 不太准确
    - 应用场合
      - 可以用于发射端功率监控
        - Y6T79 Intel硅光集成的全硅（不含锗）探测器
        - Y6T211 硅光集成中的功率监测与跟踪
      - 不适合接收端的灵敏度处理
- 波导折射率工艺
  - 双光子聚合
    - 在能量聚集的地方
产生双光子吸收
引起聚合物光反应
  - 波导
    - 芯层 高折射率
      - 光纤 掺杂
        - 掺入锗
        - 掺入磷
        - 掺入硼
        - 等
      - PLC
        - 掺金属离子
          - 铌酸锂中掺入钛
          - 玻璃掺入银
        - 不同材料
          - 芯用硅，包层用氧化硅
          - 芯用氮化硅，包层用氧化硅
          - 芯用铟镓砷磷，包层用铟磷
          - 芯用铌酸锂，包层用氧化硅
          - 芯用氧化硅，包层用空气，（悬空波导）
    - 包层 低折射率
  - 3D打印波导
    - 高折射率--芯
      - 改变折射率
形成波导结构
        - 光的聚焦处，能量高
          - 由双光子吸收产生的聚合反应
          - 聚合反应后的材料性质改变
改变折射率
          - 非聚焦的地方，折射率不变，
激光就可以放心的穿透材料
到达需要改变折射率的地方
          - 编号
            - Y5T104 硅光集成3D打印波导
            - Y5T105 打印波导之双光子聚合反应
        - 用自己两侧波导出光产生能量差
          - 3D打印是为了将两侧波导做连接
          - 直接利用波导出光
          - 编号 Y6T90 NTT自对准硅光耦合
    - 低折射率-包层

公众号：光通信人