

MOCVD-Hg_{1-x}Cd_xTe/CdTe/GaAs 外延材料红外吸收光谱研究*

杨建荣 何进 沈寿珍 马可军 俞振中

(中科院上海技术物理研究所, 上海, 200083)

摘要 从理论上完成对 MOCVD 工艺生长的 HgCdTe/CdTe/GaAs 材料的透过率、吸收边和相干行为的计算。结果表明光的干涉条纹与外延层 HgCdTe 和缓冲层 CdTe 的总厚度相关, 其透过率不能直接反映材料的内在质量。计算结果还表明, 外延材料组份的均匀性对红外光谱的吸收边有很大的影响。运用理论计算对实验中测得的光谱曲线进行了分析, 发现 MOCVD 工艺存在着一种部分过饱和态的生长机制, 并发现负禁带 HgTe 薄膜也具有一定的透光特性。

关键词 HgCdTe, 薄膜, 红外光谱。

引言

红外吸收光谱是检测红外光电子材料 HgCdTe 特性的有效手段之一, 对 HgCdTe 体材料方面已有大量的研究工作^[1~3], 并已成为体材料质量常规测检的重要依据。随着红外探测器逐步向多元焦平面列阵发展, 对 HgCdTe 材料的大面积均匀性和高性能提出了越来越高的要求, 这就促使了 HgCdTe 外延技术的迅速发展^[4]。在器件结构方面, 外延材料也为背照射模式和 Si-CCD 读出电路的直接耦合创造了条件。通常利用异质材料作衬底的 HgCdTe 外延材料, 其光谱特性相对体材料的光谱特性有较大的差别。为了较好地利用光谱特性来分析外延材料的特性, 对多层结构的外延材料的透光特性进行深入研究和全面分析是十分必要的。

本文基于透射和反射定律, 并结合对材料各层之间干涉行为的分析, 完成了 Hg_{1-x}Cd_xTe/CdTe/GaAs 透光特性的理论计算。通过对实际测得的 MOCVD 法生长的 HgCdTe/CdTe/GaAs 外延材料红外光谱的分析和讨论, 总结出了用光谱特性评价外延异质结构材料的方法。研究结果表明, 外延材料的吸收光谱不仅能提供外延材料的禁带宽度和厚度等信息, 而且还能用于判别外延层是否真正长成以及长成后的材料组份是否均匀等结构特性。

* 高技术基金资助项目

本文 1993 年 2 月 15 日收到

1 均质 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ 外延材料吸收薄层透射光谱理论计算

$\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ 是一种 3 层结构材料, 其透过率的严格理论计算公式极其复杂, 但对于我们感兴趣的波长范围 ($\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ 吸收边附近), CdTe 和 GaAs 对光的吸收相对于反射可以忽略不计. 即使是 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ 材料, 消光系数也远小于 1. 因此, 各界面上光的透过率和反射率仍可根据公式

$$R = \frac{(n_1 - n_2)^2}{(n_1 + n_2)^2} \tag{1}$$

和

$$T = \frac{n_2}{n_1} \left(\frac{2n_1}{n_1 + n_2} \right)^2 \tag{2}$$

进行计算. 式中 n_1 和 n_2 分别为入射和出射材料的折射率.

1.1 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ 材料光传播特性分析

分析光的传播特性主要是讨论多次反射后的出射光和直接透过的出射光之间的干涉行为. 对于折射率都在 2~4 之间的 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ 材料, 可以证明经过 4 次或 4 次以上反射后的出射光强已远小于直接透过的出射光强, 因此, 在透过率的计算中可以忽略不计. 图 1 列出了经过 2 次反射后的 5 种类型出射光. 第一种类型反映了 GaAs 衬底的干涉行为, 通过对 GaAs 衬底的红外光谱特性测量没有发现任何干涉现象. 分析其原因: 一是光源的单色性差, 经过 $2n_1d_1$ ($d_1 \approx 0.6 \sim 0.8 \text{ mm}$) 光程差后, 前后光之间的相位已无固定关系; 二是由于衬底比较厚, 相邻干涉条纹的波数差只有 $2 \sim 3 \text{ cm}^{-1}$, 已小于光谱仪的分辨率. 第五种类型中也包括 $2n_1d_1$ 光程差, 因此也不会透过率曲线上产生干涉条纹. 第二、三和四这 3 种类型反映了外延层之间的光反射. 由于外延层很薄, 理应在透射曲线上产生各自的干涉条纹, 但对于用 MOCVD 法生长的 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ 材

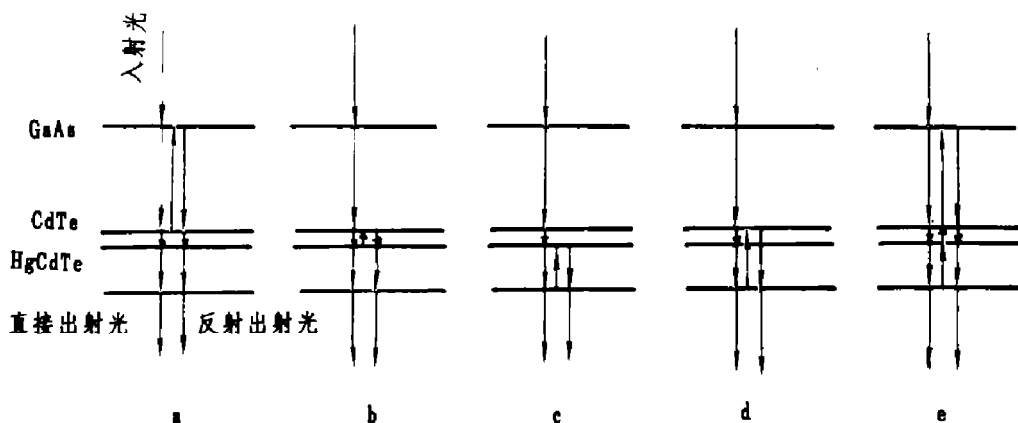


图 1 $\text{HgCdTe}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ 3 层结构二次反射光类型
 Fig. 1 Schematic of optical reflection and transmission in $\text{HgCdTe}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ three-layer structure

料, 其透射光谱上只呈现出一组干涉条纹. 通过分析, 我们发现原因在于高于 400°C 的生长温度已使 CdTe 和 Hg_{1-x}Cd_xTe 的界面转变成组份互扩散层. 就折射率而言, 在 CdTe 和 HgCdTe 外延层之间形成了折射率连续变化的过渡层, 过渡层的存在不仅大大削弱了光的反射, 而且过渡层中前后反射光之间的干涉效应也相互抵消, 从而使整体样品的吸收光谱上只出现光程差等于 $2(n_{\text{CdTe}}d_{\text{CdTe}} + n_{\text{HgCdTe}}d_{\text{HgCdTe}})$ 的干涉条纹. 多重干涉的现象只有对低温 MBE 法生长的 HgCdTe/CdTe/GaAs 才能观察到.

1.2 相干光透射强度计算

当光束从无限介质 1 穿过薄层介质 2 进入无限介质 3 时, 透射光电场强度的计算公式为^[5]

$$\begin{aligned} E &= \left[t_1 t_2 e^{-j\delta} + t_1 r_2 r_1 t_2 e^{-3j\delta} + t_1 t_2 (r_2 r_1)^2 e^{-5j\delta} + \dots \right] E_0 \\ &= \left[t_1 t_2 e^{-j\delta} / (1 - r_1 r_2 e^{-2j\delta}) \right] E_0. \end{aligned} \quad (3)$$

式 (3) 中相位因子 δ 、反射率 r 和透射率 t 的表达式分别为

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{2\pi}{\lambda} n_2 d_2 + j \frac{\alpha}{2} d_2; \\ r_1 &= \frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1}, \quad r_2 = \frac{n_2 - n_3}{n_2 + n_3}; \\ t_1 &= \frac{2n_1}{n_1 + n_2}, \quad t_2 = \frac{2n_2}{n_2 + n_3}. \end{aligned} \quad (4)$$

其中 α 为介质 2 的吸收系数. 将这些关系代入式 (3), 可求得透射光强为

$$I_t = E \cdot E^* n_3 = \frac{16n_1^2 n_2^2 n_3 e^{-\alpha d} E_0^2}{[(n_1 + n_2)(n_3 + n_2)]^2 (1 + A^2 e^{-2\alpha d} - 2A e^{-\alpha d} \cos \beta)}. \quad (5)$$

其中 A 和 β 的表达式分别为

$$\left. \begin{aligned} A &= r_1 r_2 = \frac{(n_2 - n_1)(n_2 - n_3)}{(n_2 + n_1)(n_2 + n_3)}, \\ \beta &= \frac{4\pi}{\lambda} n_2 d_2. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

需要说明的是界面反射和透射引起的相位变化在这里未加考虑, 因为它仅对干涉峰的位置起作用, 而这一点对于研究干涉条纹的特性并不重要. 外延层厚度的计算仅与干涉条纹周期有关, 根据式 (6), 透射光相干的条件为

$$\beta = \frac{4\pi}{\lambda} n_2 d_2 = 2\pi m. \quad (7)$$

相邻条纹的波数差 (即周期) 与样品厚度的关系为

$$\Delta\left(\frac{1}{\lambda}\right) = \frac{1}{2n_2 d_2}. \quad (8)$$

对前面分析过的 MOCVD 法生长的 HgCdTe/CdTe/GaAs 材料, 干涉条纹的波数周期为

$$\Delta\left(\frac{1}{\lambda}\right) = \frac{1}{2(n_{\text{CdTe}}d_{\text{CdTe}} + n_{\text{HgCdTe}}d_{\text{HgCdTe}})}. \quad (9)$$

1.3 HgCdTe/CdTe/GaAs 材料中光强的变化和计算

光强为 I_0 的入射光束经衬底表面反射后光强变为 I_1 , 再经 CdTe/GaAs 界面反射后光强变为 I_2 , 穿过 CdTe 和 HgCdTe 互扩散区后光强又变为 I_3 , 最后穿过 HgCdTe 表面光强变为透射光光强 I_4 . 运用式 (5) 可以求得光强 $I_{1,2,3,4}$ 的相互关系为

$$I_2 = \frac{16n_1^2n_2I_0}{(n_1+1)^2(n_1+n_2)^2 \left\{ 1 - \left[\frac{(n_1-1)(n_2-n_1)}{(n_1+1)(n_2+n_1)} \right]^2 \right\}}, \quad (10)$$

$$I_1 = I_2 \frac{n_1}{n_2} \left(\frac{n_1+n_2}{2n_1} \right)^2, \quad (11)$$

$$I_3 = I_2, \quad (12)$$

$$I_4 = \frac{16n_1n_2n_3e^{-\alpha_3d_3}I_1}{[(n_1+n_2)(n_3+1)]^2[(1-Be^{-\alpha_3d_3})^2 + 2Be^{-\alpha_3d_3}(1-\cos r)]}. \quad (13)$$

其中 n_1 、 n_2 和 n_3 分别为 GaAs、CdTe 和 HgCdTe 的折射率, 式中

$$B = \frac{(n_2-n_1)(n_3-1)}{(n_2+n_1)(n_3+1)}, \quad (14)$$

$$r = \frac{4\pi}{\lambda}(n_2d_2 + n_3d_3). \quad (15)$$

由于 GaAs 衬底不产生干涉条纹, 公式 (10) 中已对相位因子取了平均. 由方程 (10)~(13) 可以求得光强透过率 I_4/I_0 的理论值.

1.4 透射光谱曲线吸收边行为的分析和计算

二元半导体材料 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ 吸收边的行为直接反映了材料的组份均匀性, 吸收边的位置对应于材料的禁带宽度. 在吸收边附近, 吸收系数发生急剧变化. 对于光子能量小于禁带宽度 E_g 的吸收行为, 可用 Urbach 吸收机制很好地描述^[6]; 而光子能量大于 E_g 的 Kane 区吸收行为, 目前还没有很好的理论描述. 这里, 我们采用了黄长河^[7]给出的一组能较好描述 2 个不同吸收区域吸收系数行为的经验公式

$$\alpha_3 = \begin{cases} 2700 \exp[100(E - E_g)], & E < E_g \\ 24760(E - E_g)^{\frac{1}{2}}, & E > E_g \end{cases} \quad (16)$$

为使描述不同区域光吸收行为的经验公式在 E_g 处有较好的连接, 还需在式 (16) 中引入一连接项, 即

$$\alpha_3 = 24760(E - E_g)^{\frac{1}{2}} + 2700 \exp[300(E_g - E)]. \quad E > E_g \quad (17)$$

即使如此, 在非常靠近 E_g 处的连接仍不十分光滑. 对于厚样品, 在透光区 ($E < E_g$), HgCdTe 声子吸收效应也应加以考虑, 即

$$\alpha_3 = 2700 \exp[100(E - E_g)] + \alpha. \quad (18)$$

在对吸收边附近透射光强进行计算时, 由于吸收系数 α_3 较大, 干涉条纹的光强变化幅度相对总的透光光强之比很小, 实验测量也观察不到干涉行为, 因此, 实际计算时可对式 (13) 中的相位因子取平均, 最终求得光强的透过率为,

$$\frac{I_4}{I_0} = \frac{64n_1^2 n_3 n_2 \frac{e^{-\alpha_3 d_3}}{1 - B^2 e^{-2\alpha_3 d_3}}}{(n_1 + 1)^2 (n_1 + n_2)^2 (n_3 + 1)^2 \left\{ 1 - \left[\frac{(n_1 - 1)(n_2 - n_1)}{(n_1 + 1)(n_2 + n_1)} \right]^2 \right\}}. \quad (19)$$

取 GaAs 折射率 $n_1 = 3.2$ ^[8], Hg_{1-x}Cd_xTe 外延材料的组份为 0.20, 根据 Hg_{1-x}Cd_xTe 材料折射率和禁带宽度与组分的关系^[9], 可求得 CdTe 和 HgCdTe 的折射率和 E_g , 即可对 HgCdTe 材料光吸收边的行为进行理论估算. 外延膜厚度 d_3 一般小于 20 μm , α_0 可以忽略不计. 图 2 给出了一组对应于不同外延层厚度的透过率曲线的理论计算结果. 这些结果表明, 透过率曲线上吸收边的倾斜行为主要取决于外延材料的厚度, 而材料组份的变化只影响吸收边在波数坐标上的位置.

2 外延 Hg_{1-x}Cd_xTe/CdTe/GaAs 材料吸收光谱特征

吸收光谱的特征包括吸收边的位置、吸收边的倾斜行为、透过部分的干涉条纹和透光部分的透过率高低. 干涉条纹可用来估算外延层的厚度 (见式 (8) 和 (9)), 透过率可用来判断材料中的缺陷, 吸收边的位置可用于确定 HgCdTe 外延层的组份, 而其倾斜的情况则可用于分析和判断外延层的组份均匀性.

2.1 透过率分析

在体材料的质量检测中, 最大透过率是衡量材料质量的重要参数之一. 这是由于透过率的高低反映了材料的吸收系数, 而吸收系数又依赖于材料中的缺陷吸收中心. 从对体材料的研究结果来看, 最大透过率随组份的变化相当大. 图 3 为 3 种不同组分高质量体材料最大透过率的典型数据, 最大透过率随组份的变化远大于随折射率的变化. 按照式 (5) 对相位差因子取平均的结果, 吸收系数的计算公式为

$$e^{-\alpha d} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left[\frac{(1-R)^2}{2R^2 T} \right]^2} - \frac{(1-R)^2}{2R^2 T}. \quad (20)$$

利用 Baars^[10]给出的折射率与组份的关系, 可求得相应的吸收系数 (如图 3 中实心点所示).

对于外延材料, 其厚度一般在 1~20 μm 之间, 这一薄层对光强的吸收一般都小于入射光强的 3%, 这就意味着 HgCdTe/CdTe/GaAs 的透射光强非常接近无吸收状态时的透射光强. 在体材料中, 当 n 型 Hg_{0.8}Cd_{0.2}Te ($d = 0.8 \text{ mm}$) 的最大透过率低于 10% 时即可认为是劣质材料; 但对于 20 μm 厚度的薄膜而言, 优质材料和劣质材料在吸收系数上的差异不大, 仅从 2.7% 变到 3.8%, 即最终透过率的变化仅为 1% 左右. 显然, 用透过率来判

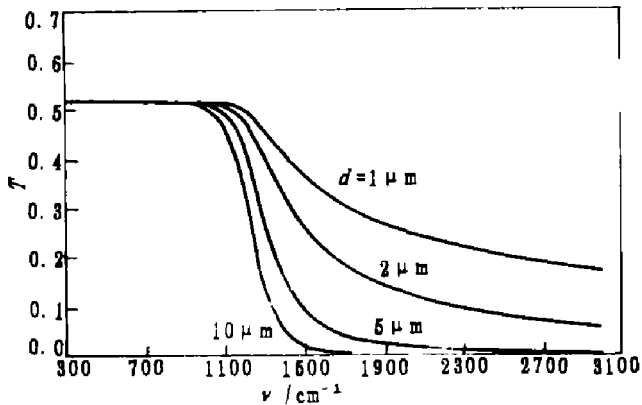


图 2 室温下不同厚度 $\text{Hg}_{0.8}\text{Cd}_{0.2}\text{Te}$ 材料透过率理论计算曲线

Fig. 2 Theoretical calculation of transmittance spectra of $\text{Hg}_{0.8}\text{Cd}_{0.2}\text{Te}$ films with different thicknesses

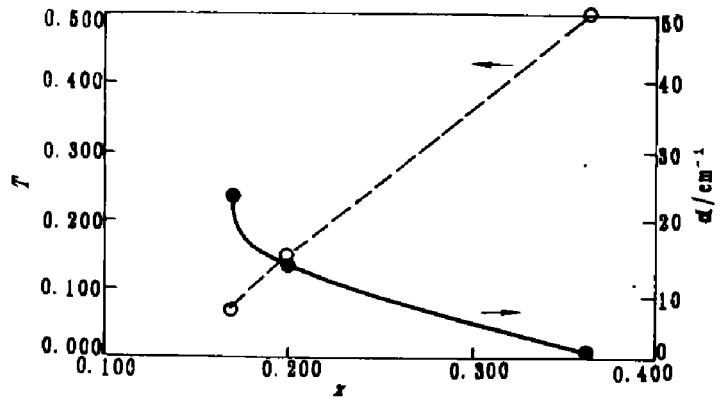


图 3 室温下 n 型材料最大透过率及相应吸收系数与材料组份的关系

Fig. 3 Transmittance and absorption coefficient vs. composition of $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ materials at room temperature

断材料好坏对于薄膜材料是不适当的. 但这一结论反过来却能说明透过率明显过低的样品肯定存在问题, 最常见的是表面处理不好和表面受到沾污, 另外一种可能是材料的内在质量很差. 另外, 体材料可以根据透过光强随波长增加而下降的程度来判断材料是 n 型或是 p 型, 以及 p 型的强弱^[11]. 对薄膜材料, p 型缺陷的吸收亦显得很微弱, 加之这种效应同折射率-波长关系引起的效应相反, 因此, 一般测得的透光部分的光强都不随波长变化.

2.2 吸收边行为

从外延材料光谱曲线的干涉条纹可以计算出外延层厚度, 如果外延层的组份是均匀的, 那么样品的吸收边的行为应与图 2 中具有相应厚度的计算结果一致, 否则, 则说明外延层的组份不均匀. 对于纵向不均匀的材料, 吸收边的行为一般仅反映了材料中组份较小的那部分材料的光吸收特点, 从开始吸收到透过率最终截止的波数变化量 $\Delta\nu$ 基本上反映了对吸收边起作用的那部分材料的厚度. 如果吸收边行为与某一厚度的均匀材料的计算结果一致, 而外延层厚度又大于那一厚度, 那么, 可以判断出外延材料由 2 种组份不同的材料组成. 低组份部分的厚度就是与图 2 中波数变化量 $\Delta\nu$ 所对应的厚度, 其组份亦可通过计算吸收边的位置来确定. 如果吸收边的行为与均匀材料的计算结果不吻合, 则说明外延材料中组份较低部分的组份也是不均匀的. 这样, 对吸收边有贡献的那部分材料的厚度将略大于按波数变化量 $\Delta\nu$ 从图 2 中求得的厚度值. 如果外延材料还存在横向组份不均匀性, 在实际测量过程中, 首先需要通过不同位置的测量估算出横向组份的不均匀程度, 再根据测量所用光斑大小对波数变化量 $\Delta\nu$ 进行修正, 修正后的 $\Delta\nu$ 才能较客观地反映材料纵向组份分布的情况.

2.3 几种典型的组份不均匀情况分析

除生长工艺参数的精度控制会引起外延材料组份波动外, MOCVD 工艺本身也存在着一些导致组份不均匀的因素. 例如, 对水平方式进气的生长系统, 由于有机源气体在衬底上方分解有先后, 使外延材料在横向上出现组份不均匀; 再有, 互扩散多层生长 (IMP)

工艺中的互扩散不充分也会导致组份的纵向不均匀. 这两种效应都会使吸收边波数变化量 $\Delta\nu$ 增大. 对前者可以通过比较吸收光谱面分布的差异来检测, 对后者可以通过进一步退火来证实并加以改善. 除上述两种常见的原因外, 实验上还会遇到象图 4 所示的一类光谱曲线. 产生这类光谱曲线的起因是 MOCVD 长晶过程中 HgCdTe 或 HgTe 生长状态并未进入绝对饱和, 但其 Hg 分压和 Te 分压所对应的原子化学势相对过渡层 CdTe 中的原子化学势已处于过饱和, 这时, HgTe 将在 CdTe 表面生长, 并通过组份互扩散, 最终使表面组份下降. 当组份下降到其 Hg 和 Te 原子化学势与气相中相应原子的化学势相同时, 生长过程将停止, 尔后, 由于固体内部组份互扩散的进一步作用, 表面组份又会上升, HgTe 生长再次发生, 最终达到一种扩散和生长的动态平衡. 在这种状态下, 生长速度受到组份互扩散的限制, 且外延的表层存在很大的组份梯度, 从而导致图 4 所示的 HgCdTe 似乎生长成又似乎未生长成的吸收光谱曲线.

除了正禁带 HgCdTe 薄层对吸收光谱的干扰外, 小组份的负禁带薄层材料同样有其吸收特性, 而并非想象中的对整个波段的光子全部吸收. 图 5 给出了 HgTe/GaAs 结构的透射光谱测量结果, HgSe 负禁带材料的透光特性早已有报道^[12], 对其机理也已有讨论. HgTe 薄层对 HgCdTe 外延材料光谱特性干扰的结果将使得平坦的透过部分消失, 吸收边从 500 cm^{-1} 处就已开始, 且透过率的最大值随着 HgTe 薄层的厚度增加而明显减小.

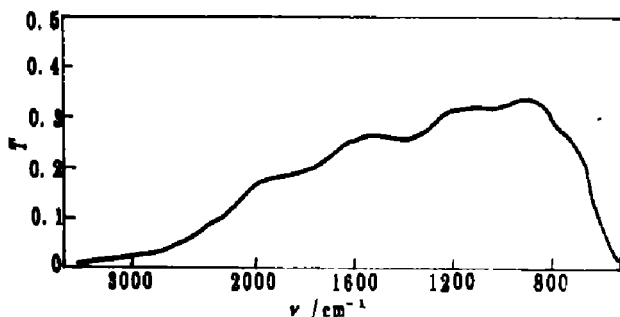


图 4 CdTe/GaAs 表面存在借助组份互扩散外延生长成的 Hg_{1-x}Cd_xTe 薄层样品的透射光谱
Fig. 4 Transmission spectrum of Hg_{1-x}Cd_xTe films grown on CdTe/GaAs surface by composition interdiffusion mechanism in MOCVD system

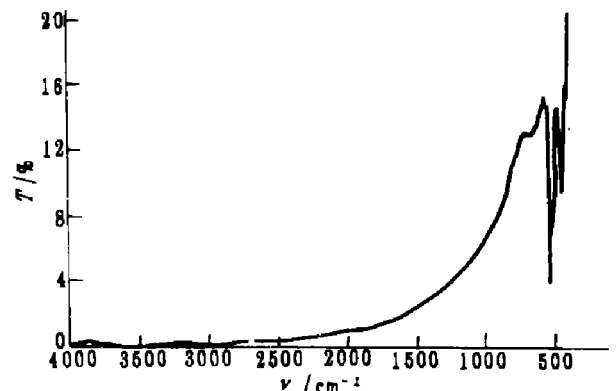


图 5 HgTe/GaAs 外延材料透射光谱
Fig. 5 Transmission spectrum of HgTe/GaAs film grown by MOCVD

3 结论

HgCdTe/CdTe/GaAs 材料的透光特性主要包括吸收边的位置、吸收边的倾斜度、透光部分的透光强度和干涉条纹等方面, 对于使用 $\text{Cd}(\text{CH}_3)_2$ 和 $\text{Te}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ 源高温 MOCVD 生长的 HgCdTe/CdTe/GaAs 材料, 由于组份互扩散效应模糊了 HgCdTe 和 CdTe 的界面, 干涉行为仅在 GaAs-CdTe 界面和 HgCdTe-空气界面之间发生, 从干涉条纹计算所得的外延层光程厚度为 CdTe 缓冲层和 HgCdTe 外延层光程厚度之和. 由于薄膜材料的厚

度一般小于 $20\ \mu\text{m}$, 在透光波段对光的吸收量相对于光在界面上的反射量是非常小的, 因此, 象体材料那样利用最大透过率来判断材料内在质量的方法对于外延材料并不合适. 本文完成的透过率曲线的理论计算可作为分析测量光谱曲线吸收边行为的依据. 外延层组份的均匀性、HgCdTe 外延层是否真正长上还是借助于组份互扩散的生长、以及一些生长过程的特殊情况都可以通过分析吸收边的行为来推断.

参考文献

- 1 诸君浩, 徐世秋, 汤定元. *科学通报*, 1983,7:403
- 2 黄长河, 俞振中, 汤定元. *Phys. Status Solidi A*, 1990,121:273
- 3 诸君浩, 糜正瑜, 汤定元. *Infrared Phys.*, 1991,32:195
- 4 Bhat I B. *J. Cryst. Growth*, 1992,117:1
- 5 林永昌, 卢维强. *光学薄膜原理*, 北京: 国防工业出版社, 1990. 23
- 6 诸君浩, 糜正瑜, 汤定元. *J. Appl. Phys.*, 1992,71(8):3955
- 7 黄长河. *p 型 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ 合金的红外光吸收 [博士论文]*. 上海: 中国科学院上海技术物理研究所, 1989
- 8 Driscoll, walter G. *Handbook of Optics*. New York: McGraw-Hill, 1978. 7~86
- 9 诸君浩. *红外研究*, 1983,2(1):25
- 10 Baars J, Sorger F. *Solid State Commun.*, 1972,101:875
- 11 黄长河, 司承才, 季华美, 等. *红外研究*, 1990,9(6):441
- 12 Szwzkiewicz W. *Optical Determination of Gamma-Point Band Structure Parameters of HgSe*. In: *Proceeding of the 3rd International Conference*. Warsaw: Sept, 1977. 12~15

STUDY OF INFRARED ABSORPTION SPECTRA OF $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ FILMS GROWN BY MOCVD*

Yang Jianrong He Jin Shen Shouzheng
Ma Kejun Yu Zhenzhong

(Shanghai Institute of Technical Physics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200083, China)

Abstract The transmittance, absorption edge and interference behaviors were calculated theoretically for the $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}/\text{CdTe}/\text{GaAs}$ materials grown by MOCVD. The calculation results show that the transmittance of $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ film can not reveal the material quality as that of bulk material. The relationship between the interference wave and $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ film thickness is discussed. It also can be found from the calculation of the absorption edge that the composition uniformity of the film has great influence on the absorption edge of the infrared spectra. By analyzing the spectrum properties measured in the experiments, a kind of partial saturated growth mechanism is discovered for MOCVD. Besides, it is found that the HgTe film has also a certain transmission to infrared radiation.

Key words HgCdTe, film, infrared spectra.

*The project supported by the Fund of High Technology of China