



图3 样品 A 的 SIMS 图谱

高迁移率、低电阻率的 n 型和 p 型 ZnO 薄膜. 发现使用低纯度(99.5% 样品 A)的 ZnO 靶材得到的是 n 型半导体 ; 而使用高纯度(99.99% , 样品 B)的 ZnO 靶材得到的是 p 型半导体.

(2) 样品 A 与 B 的电学性能取决于 Si 衬底与 ZnO 薄膜两者的共同作用 , 而 Si 衬底的作用更为重要.

(3) 在低纯度的样品 A 中 , 存在着杂质元素 S 从 ZnO 薄膜向 Si 衬底扩散现象 , 并且以施主缺陷 S_{Si} 的形式出现在 Si 衬底中 , 使得 Si 衬底导电类型从 p 型转变为 n 型.

致谢 作者感谢复旦大学曹永明、方培源老师在 SIMS 实验中提供的帮助.

参考文献

[1] Zhao J L , Li X M , Krtischil A *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2007 , 90(6) : 062118
 [2] Kobayashi K , Matsubara T , Matsushima S *et al.* Thin Solid Films , 1995 , 266 : 106

[3] Hong S K , Hanada T , Ko H J *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2000 , 77(22) : 3571
 [4] Rommeluère J F , Svob L , Jomard F *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2003 , 83(2) : 287
 [5] Zou J , Zhou S M , Xia C T *et al.* Crystal Growth , 2005 , 280 : 185
 [6] Ghosh R , Basak D. J. Appl. Phys. , 2004 , 96(5) : 2689
 [7] Ye Z Z , Lu G J , Zhang Y Z *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2007 , 91(11) : 113503
 [8] Wang P , Chen N F , Yin Z G. Appl. Phys. Lett. , 2006 , 88(15) : 152102
 [9] Lin C C , Chen S Y , Cheng S Y *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2004 , 84(24) : 5040
 [10] Joseph M , Tabata H , Kawai T. Jpn. J. Appl. Phys. , 1999 , 38 : L1205
 [11] Joseph M , Tabata H , Saeki H *et al.* Physica B , 2001 , 302—303 : 140
 [12] Kim K K , Kim H S , Hwang D K *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2003 , 83(1) : 63
 [13] Lu J , Zhang Y , Ye Z *et al.* Mater. Lett. , 2003 , 57 : 3311
 [14] Wang J , Du B , Zhao B *et al.* J. Cryst. Growth , 2003 , 255 : 293
 [15] Ryu Y R , Zhu S , Look D C *et al.* J. Cryst. Growth , 2000 , 216 : 330
 [16] Wang C , Ji Z , Liu K *et al.* J. Cryst. Growth , 2003 , 259 : 279
 [17] Li B S , Liu Y C , Zhi Z Z *et al.* J. Mater. Res , 2003 , 18(1) : 8
 [18] Bang K H , Hwang D K , Park M C *et al.* Appl. Surf. Sci. , 2003 , 210(3—4) : 177
 [19] Chen L L , Lu G L , Ye Z Z *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2005 , 87(25) : 252106
 [20] Bian M J , Li X M , Gao X D *et al.* Appl. Phys. Lett. , 2004 , 84(4) : 541—543
 [21] Ohmoto A , Tsukazaki A. Semicond. Sci. Technol. , 2005 , 20(4) : S1
 [22] Özgür Ü , Alivov Y I , Liu C *et al.* J. Appl. Phys. , 2005 , 98(4) : 041301

· 封面故事 ·

蜘蛛网上的水珠

液滴的形状是由其界面能和重力共同决定的. 当液滴尺度小于毛细长度时 , 自由状态下的液滴的形状接近完美的球形. 当一个小液体同固体表面有接触时 , 如果液滴同固体表面完全浸润 , 液滴将铺开 ; 而在部分浸润的情况下 , 液滴将维持一个由接触角所表征的泡泡状. 液体对一维纤维结构如头发、棉线、蜘蛛丝的浸润会表现出更富美感的图案. 由于此处液 - 固间的界面面积小于液 - 气间的界面面积 , 即使液体和纤维材料是完全浸润的 , 液体也不会均匀地分布 , 而是形成由肉眼看不见的微观薄膜相连接的液滴串. 如图所示为晨曦中的蜘蛛网 , 露水在蛛丝上聚集(对许多小动物来说 , 这是它们获得饮用水的途经) 形成一串串晶莹剔透的水珠 , 煞是好看. 类似的通过不均匀分布减小系统总能的相变行为在许多物理学体系中都能观察到 , 具有普适的意义.

(中国科学院物理研究所 曹则贤)