

分子层沉积纳米薄膜的现状和发展

陈 谦, 杨丽珍, 刘忠伟, 张海宝, 陈 强

(北京印刷学院等离子体物理及材料研究室, 北京 102600)

摘 要:随着微电子技术、锂离子电池和太阳能电池等行业的发展,人们对聚合物薄膜,尤其是纳米级聚合物薄膜的要求也越来越高。在传统的沉积方法不能满足要求的条件下,找到新的沉积聚合物的方法势在必行。分子层沉积(MLD)是一种类似于原子层沉积的技术,它可以精确控制聚合物膜的厚度、组成、形貌和保形性。因此,MLD 可以成为制备聚合物薄膜的一种新方法。本文综述了分子层沉积的原理和方法,以及在薄膜领域的发展和应用,最后给出了分子层沉积技术未来发展所面临的挑战和展望。

关 键 词:分子层沉积技术;原理;薄膜;应用

中图分类号: TQ31; TB43

文献标识码: A

文章编号: 1002-0322(2021)05-0026-06

doi: 10.13385/j.cnki.vacuum.2021.05.03

Present Situation and Development of Nano Films Deposited by Molecular Layer Deposition

CHEN QIAN, YANG Li-zhen, LIU Zhong-Wei, ZHANG Hai-bao, CHEN Qiang

(Laboratory of Plasma Physics and Materials, Beijing Institute of Graphic
Communication, Beijing 102600, China)

Abstract: With the development of microelectronic technology, lithium-ion batteries and solar cells, especially the need of nano polymer films, are becoming higher and higher. Since the traditional deposition method can not meet the requirements, it is imperative to find a new method to deposit polymer. Molecular layer deposition (MLD) is a technique similar to atomic layer deposition, which can precisely control the thickness, composition, morphology and shape retention of polymer films. Therefore, MLD can be a new method to prepare polymer films. In this paper, the principle and method of MLD, as well as the development and application in the field of thin film preparation are reviewed. Finally, the challenges and prospects of MLD in the future are forecasted.

Key words: molecular layer deposition; principle; thin film; application

微电子、生物医药、能源等多个领域高速发展对更高质量的纳米级聚合物薄膜的需求在不断增加^[1-4]。然而,由于目前制备方法的限制,制备的纳米级聚合物薄膜的结构、性能和应用等方面都不能满足人们的需求。为了克服诸如蒸发、淋膜、旋涂、浸渍和其它技术在均匀性、保形性、厚度一致性等方面的不足^[5-7],开发了一种纳米级的沉积有机薄膜的技术——分子层沉积技术。当分别脉冲输入二种反应性的有机前驱体,在纳米尺度上沉积可以控制薄膜成分、厚度和形貌等特性,且薄膜生长具有自限制性,这种沉积有机薄膜的方法称为分子层沉积。分子层沉积作为一种

新型的沉积纳米聚合物薄膜的技术,以其能够在表面沉积厚度和成分精确可控而受到了人们的广泛关注^[8]。

2 分子层沉积的基本原理

分子层沉积(MLD)技术是一种在纳米尺度上沉积有机聚合物薄膜的技术。其原理是利用连续、自限制生长的表面反应,每一个周期在基底上形成一层分子厚度的薄膜,实现薄膜的连续生长,这使得通过控制分子层沉积周期数可以精确控制薄膜的厚度和成分^[9,10]。

MLD 与原子层沉积(ALD)技术相似,它们都

收稿日期: 2020-11-05

作者简介: 陈谦(1993-),男,山西省运城市人,硕士生。

通讯作者: 陈强,教授。