

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	熱ナノインプリントによる原子スケールで 表面パターン化されたポリマー材料の作製と応用
Title(English)	Thermal nanoimprint fabrication and application of atomically surface-patterned polymer materials
著者(和文)	譚ゴオン
Author(English)	Goon Tan
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10182号, 授与年月日:2016年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:吉本 護,和田 裕之,彌田 智一,細田 秀樹,松田 晃史
Citation(English)	Degree:, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10182号, Conferred date:2016/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	要約
Type(English)	Outline

(博士課程)
Doctoral Program

論文要約

THESIS OUTLINE

専攻:	物質科学創造	専攻	申請学位(専攻分野):	博士	(工学)
Department of			Academic Degree Requested	Doctor of	
学籍番号:	13D26068		指導教員(主):	吉本 護	
Student ID Number			Academic Advisor(main)		
学生氏名:	譚 ゴオン		指導教員(副):	和田 裕之	
Student's Name			Academic Advisor(sub)		

論文題目 Thesis Title	Thermal nanoimprint fabrication and application of atomically surface-patterned polymer materials (熱ナノインプリントによる原子スケールで 表面パターン化されたポリマー材料の作製と応用)
Chapter 1. “General Introduction”では、熱可塑性ポリマーの優れた加工性について触れた後、様々な表面パターンニング技術に関する研究背景を紹介し、その中でナノインプリント法の位置づけや特徴について説明した。また、本研究で薄膜堆積に用いた透明導電膜のITO(酸化インジウムスズ)について説明している。これらの研究背景から研究の目的を明確にした。 Chapter 2. “Experimental and Characterization”では、実験方法と評価手法について紹介した。自己組織化パターンを表面に持つサファイアモールドの作製法、ポリマーの表面加工に用いた熱ナノインプリント法、薄膜作製のためのパルスレーザー堆積法(PLD法)について記述している。 Chapter 3. “Nanoimprint of Polymer Surfaces Using Atomically Stepped Molds”では、自己組織化により原子ステップを有するサファイアウエハーをモールドとして用いポリメタクリル酸メチルやポリイミドなどのポリマーに対し熱ナノインプリントを行った。その結果、ポリマー表面に周期的な約 0.3 nm 高さをもつ原子ステップパターンを形成することに成功した。このことから、熱ナノインプリント法でポリマー表面に面直方向で原子スケールの解像度を有するパターンが作製できることを明らかにした。 Chapter 4. “Stability of Atomic-scale Step Patterns Formed on Polymer Surfaces”では Chapter 3 で作製したポリマー表面に形成された原子ステップ形状の大気および水中における熱的安定性について調査した。パターンの熱的安定性を調べることは、薄膜堆積用あるいは有機分子観察用の基板応用として重要である。ポリメタクリル酸メチル表面の原子ステップ形状に対する大気中での熱的安定性に関しては、ガラス転移温度よりも高い温度(約 120°C)においても原子ステップパターンが崩れないことが明らかになった。また、水中では大気中と比較して約 50°C低い温度でパターンが崩れることがわかった。これは、水分子がポリメタクリル酸メチル分子鎖間に入り込み一種の可塑剤として作用していることが示唆された。 Chapter 5. “Application of Atomically Stepped Polymer Sheets as Next-generation Substrates”では Chapter 3 で作製した約 0.3 nm 高さをもつ原子ステップ形状を有する透明ポリイミドに透明導電膜 ITO を堆積した。200°C成膜で得られた結晶性薄膜は、ポリマー表面の原子ステップ形状を反映していないのに対し、室温成膜で非晶質の薄膜を堆積してから 200°Cのポストアニールを行うことで原子ステップ形状を反映した結晶性薄膜を得ることに成功した。この結果により、原子ステップ形状を有するポリマー基板を用いることにより、原子レベルで超平坦な薄膜が得られることを実証した。 Chapter 6. “General conclusions”では本研究で得られた成果を総括している。	