★ご回覧下さい★

情報機構

モスアイ、微細凹凸構造の作製と応用
光学用途へ向けたナノ加工技術の最新動向を集成！

# ナノインプリント/ナノ加工技術
# と
# オプトテクノロジー

## ～ナノ微細構造体の作製と高機能・光学製品への応用～

● ● ●

発刊 2012年8月 ・体裁 Ｂ５判 355頁 定価 62,700円(税込（消費税10%))

### NIL技術の進展と最新成果

装置メーカの視点:
Roll to Roll、多面取り、大面積、量産化、コスト低減
樹脂メーカの視点:
UV、熱可塑性樹脂の特徴と最適使用
金型・モールド技術:
電鋳法、離型問題への対応
ガラスインプリント:
研削・研磨、モールドプレスを超える
光学性能、製造コスト
・・・などなど

### 様々な微細加工技術の実力

微細加工へ向けた注目の取り組み:
射出成形ナノ微細加工、レーザー熱リソグラフィー、
自己組織化、フェムト秒レーザー、
溶融微細転写プロセス、
マイクロコンタクトプリンティング
・・・などなど

### 実用化・商用化へ向けた取り組み

企業の製品事例:
ディスプレイ、有機ＥＬ、高輝度白色ＬＥＤ、カメラレンズ等への応用
モスアイ型反射防止フィルム、ワイヤグリッド偏光フィルム
・・・などなど

### ◆執筆者一覧／執筆順◆

大阪府立大学 平井義彦
首都大学東京 益田秀樹 柳下崇
近藤敏彰
東芝機械(株) 小久保光典
SCIVAX(株) 田中覚
旭硝子(株) 川口泰秀
(株)ダイセル 三宅弘人
若狭電気産業(株) 清水利寛
綜研化学(株) 三澤毅秀
HOYA(株) 渡辺強
イノックス(株) 井上智晴
北海道大学 西井準治
信州大学 伊藤寛明
荒井政大
コニカミノルタオプト(株) 森登史晴
山形大学 高山哲生
伊藤浩志
産業技術総合研究所 栗原一真
京都大学 下間靖彦
東北大学 藪浩
産業技術総合研究所 牛島洋史
日本製鋼所(株) 内藤 章弘
焼本数利／伊東宏 ／白銀屋司
越智昭太／古木賢一／原政樹
シャープ(株) 田口登喜生
日本ゼオン(株) 柏木幹文
三菱レイヨン(株) 岡本英子
旭化成イーマテリアルズ(株) 生田目卓治
エルシード(株) 神谷忠雄
キヤノン(株) 奥野丈晴

★書籍申込書 FAX : 03-5740-8766、または、→ https://johokiko.co.jp/publishing/BC120801.php

（書籍申し込み要領）
◎右記記入の上、FAXでお申込を承ります。
FAX:03-5740-8766まで！
◎お申込書を確認次第、書籍、請求書および振込要領をお送りいたします。
◎未発刊の書籍をお申込の場合、申込書を確認次第、受領書をお送りいたします。
発刊時に弊社より書籍、請求書および振込要領をご送付いたします（送料は弊社負担）
◎お支払いは請求日翌月末日までに、銀行振込にてお願いいたします。原則として領収証の発行はいたしません。
◎振り込み手数料はご負担ください。

| 書籍名ＨＰ 【BC120801】 | | 冊数 |
|---|---|---|
| ナノインプリント/ナノ加工技術とオプトテクノロジー 書籍 | | |
| 住所〒 | 会社名 | |
| 所属部課・役職等 | TEL | FAX |
| E-MAIL | 申込者名 | 上司役職・氏名 |
| ご案内をご希望の場合は今後の案内方法にレ印を記入下さい(複数回答可) | □e-mail □FAX | □郵送 |

ご連絡頂いた、個人情報は弊社商品の受付・運用・商品発送・アフターサービスのため利用致します。今後のご案内希望の方には、その目的でも使用致します。
今後のサービス向上のため「個人情報の取扱に関する契約」を締結した外部委託先へ、個人情報を委託する場合があります。個人情報に関するお問合せ先policy@johokiko.co.jp

## はじめに

オプト分野への応用へ向けて～ナノインプリント技術の立場から
オプト分野におけるナノ～サブミクロン微細構造の応用

## ナノ微細構造の作製　装置と材料、プロセス技術【ナノインプリント】

### ≪装置メーカーの視点による、ナノインプリント技術の光学分野への応用≫

#### 東芝機械におけるナノインプリント技術とオプトテクノロジ ーへの取り組み

1.ナノインプリント
1.1ナノインプリント技術
1.2ナノインプリント方式・装置とインプリント結果
(1)直押し方式 (2)Roll to Roll方式
適用例

#### SCIVAXのインプリント実用化技術と高機能光学製品への応用

1.ナノインプリント実用アプリケーションへの取り組み
1.1レンズ曲面無反射加工 1.2LEDデバイスへの応用
1.3バイオセンサー技術　1.4三次元細胞培養技術
2.ナノインプリント装置技術
2.1多面取り大面積ナノインプリントによるコストの低減
(1)大面積均圧ステージ (2)大面積均熱ステージ
2.2押し込み量制御による均厚デバイスの製造 2.3残膜コントロール
2.4SCIVAXのナノインプリント装置
3.マクロ欠陥検査技術

### ≪樹脂メーカーの視点による、ナノインプリント技術の光学分野への応用≫

#### 光学分野への応用へ向けた、ナノインプリント用光硬化樹脂の特徴と最適利用

1.光ナノインプリント用光硬化樹脂
(1)光学分野への適用 (2)レジスト用途 (3)永久膜用途 (4)各メーカー、研究機関の開発動向
(5)旭硝子のナノインプリント用光硬化樹脂(NIF)
NIFの特徴 NIF-Rシリーズ及びNIF-Pシリーズ NIF-Mシリーズ

#### ナノインプリント用樹脂材料の特徴と最適利用、光学分野への応用について

1.ナノインプリントの特徴
2.熱可塑型ナノインプリント法に適する材料
3.硬化型ナノインプリント法に適する材料
(1)ラジカル硬化系 (2)イオン硬化系
4.光学部材への適用性
5.ダイセルの光ナノインプリント材料
(1)光ナノインプリント材料 ラジカル硬化性組成物 (NIAC系)
カチオン硬化性組成物 (NICT系)

### ≪金型・モールド技術≫

#### モールド作製技術

(1)原版モールドの作製 (2)レプリカモールドの材料、作製技術

#### 電鋳法によるナノインプリント用微細金型の形成プロセス

1. 電鋳とは
(1)概要 (2)製作の流れ (3)製工程
2. マスター加工
(1)概要 (2)超精密切削加工 (3)リソグラフィー加工 (4)エッチング加工
(5)電子線描画加工 (6)レーザー加工 (7)光造形加工 (8)マイクロミーリング加工
(9)ナノインプリンティング加工 (10)キャスティング加工
3. 導電化処理
(1)概要 (2)無電解Ni
(3)スパッタリング 樹脂対応 大面積対応 ロール対応 (4)蒸着

#### ナノインプリントにおけるレプリカモールド技術とロールtoロール量産化について

1.化学のレプリカモールド技術とその特徴
2.レプリカフィルムモールドとその大型化
3.フィルムモールドを用いたロールto ロール量産化技術

#### UVナノインプリント用モールドの作製技術

1.UVナノインプリント用モールドの用途とその作製法
2.UVナノインプリント用モールドの試作例
3.石英モールドの離型処理技術

#### 干渉リソグラフィによるナノインプリント用モスアイ大型金型の設計と特徴

1.反射防止のメカニズム
1.1.多層膜による反射防止
1.2. モスアイ構造による反射防止
2.干渉リソグラフィによるモスアイ構造金型
2.1干渉リソグラフィとは
2.2干渉リソグラフィにおけるモスアイ構造の設計
(1)モスアイ構造の深さとピッチ (2)モスアイ構造の形状

#### 高規則性ポーラスアルミナを用いたナノインプリントプロセスにもとづくナノ規則構造の形成と光学デバイスへの応用

1. ポーラスアルミナを用いたナノインプリントプロセスにもとづくナノ規則構造の作製
2. フォトニック結晶の作製への応用
3. 反射防止構造形成への応用
4. 反射防止構造賦形レンズ形成への応用

#### ナノインプリントにおける離型技術～その課題と対策～

1.1離型時の欠陥発生
1.2シランカップリング剤によるフッ素樹脂膜のコーティング
1.3離型の実際(材料，モールド形状の依存性)
(1)樹脂分子量依存性 (2)モールドパターンと離型力
(3)熱ナノインプリント材料と光ナノインプリント材料
2.平面剥離と表面エネルギー
2.1離型と表面エネルギー
2.2周辺の剛性と表面剥離エネルギー
2.3モールドの表面自由エネルギーと樹脂/モールド間の表面エネルギー
2.4離型方法と樹脂/モールド間の表面エネルギー

### ≪ガラスインプリント≫

#### 微細構造光デバイスのためのガラスインプリント法

1.ガラスインプリント法
(1)モールド材料とその微細加工 (2)インプリント用ガラスと成形プロセス
2.ガラスインプリント法で得られる光学素子

#### ガラス熱インプリントを目的としたカーボン金型の開発

1.ガラス状カーボン金型の特性と課題
2.カーボンナノファイバー強化ガラス状カーボン金型の各種特性評価
(1)作製方法 (2)性評価 (3)特性評価 (4)ガラスとの濡れ性およびFIB加工性
3.GC/VGCF傾斜機能材料の開発と熱インプリント成形

#### ガラスナノインプリントのプロセス技術

1.ガラスインプリント法の進展の経緯
(1)ガラスモールド法 (2)ナノインプリント法 (3)ガラスインプリント法
2.構造性複屈折による位相差の発現
3.ガラスインプリント法による周期構造形成
(1)微細周期構造を有するモールドの作製プロセス (2)ラスインプリント法による成形プロセス
(3)Cモールドを用いた周期構造の成形 (4)面積周期構造の形成
4.回転検光子法による位相差特性評価
(1)周期500nmの構造体 (2)300nmの構造体
5.SiCモールドによる周期構造の形成
(1)SiCモールドでのガラス成形 (2)有限要素法による成形シミュレーション
(3)成形シミュレーション結果と成形体の断面形状との比較
(4)成形シミュレーションによるモールド形状と成形性の相関の検討
(5)先端が放物線形状のSiCモールドの作製とガラス成形
(6)SiCモールド作製と高屈折率ガラスへの周期構造形成
(7)ラスインプリントに適した高屈折率低屈服点ガラス
(8)造性複屈折波長板の作製と光学特性評価
6.新規モールド材料の探索

## 微細構造の作製　装置と材料、プロセス技術【様々な微細加工技術】

#### 射出成形によるナノ微細加工

1.マイクロ・ナノ成形の研究動向
2.マイクロ・ナノスケールの微細表面転写成形の研究動向
3.マイクロ・ナノスケール成形技術における構造形成と新たな加工技術

#### 大面積樹脂サブ波長光学デバイス開発

1.レーザー熱リソグラフィー法による大面積ナノ構造体金型とナノ構造による親水フィルム
2.金属微粒子による金型作製

#### フェムト秒レーザーによる微細周期構造の形成とその応用

1.フェムト秒レーザーと物質との相互作用
2.複屈折を発現する構造(タイプⅡ)の形成
3.局所的な構造性複屈折の形成ダイナミックス
4.局所的な構造性複屈折の形成メカニズム
5.局所的な構造性複屈折の応用

#### 自己組織化によるナノ微細構造の形成とその応用

1.自己集合(Self-assembly)
(1).DNAナノリソグラフィー
(2)ブロック共重合体
(3)コロイド粒子集積体
2.自己組織化(Self-organization)
(1)「脱濡れ」を利用した表面パターニング
(2)水滴を鋳型とした多孔パターン形成

#### 溶融微細転写プロセスによる微細加工技術

1.溶融微細転写Rプロセス及び装置
(1)塗布と転写
(2)最高の流動性と濡れ性及び最低の弾性率
(3)高分子量・高強度樹脂による高品質の微細構造
(4)高品質微細成形のための要素技術
微細スタンパー 樹脂特性 成形技術 成形装置
(5)溶融微細転写装置MTMⅡ130-30
2.成形実例
(1)線幅数十nm台の高アスペクト比微細構造の成形
(2)線幅数百nm台の表面無反射構造の成形
(3)線幅μm台の高アスペクト比微細構造の成形
(4)nm及びμm台の微細構造を有する立体形状の成形
(5)溶融樹脂の低弾性率の利用
(6)成形実績のまとめ

#### マイクロコンタクトプリンティング技術とその応用について

1.マイクロコンタクトプリント法によるパターニング
2.マイクロコンタクトプリント法によるデバイス作製
3.マイクロコンタクトプリント法の拡張

## サブ波長構造とオプトテクノロジー ～企業における実用化・商用化へ向けた試み～

#### 大面積モスアイフィルムの開発と電子ディスプレイへの応用

1.モールド(鋳型)の作製
(1)ロール状モールドの大面積化
(2)モスアイの高機能化
モスアイ構造と反射防止性能 艶消し機能(AG)の付与
2.モスアイフィルムの作製
3.電子ディスプレイへの適用例

#### ナノインプリント技術による光学フィルムの高機能化と応用展開

1.シクロオレフィンポリマーとしてのZEONOR(ゼオノア)
2.低吸水性
3.射出成型性
4.光学特性
5.ゼオノアフィルム
6.ゼオノアフィルムのナノインプリントへの展開
7.ゼオノアフィルムのUVナノインプリント用モールドへの展開
8.インプリントしたゼオノアフィルムの光学用途
(1)有機EL照明用光取り出しフィルム
(2)LEDチップの加工材料

#### Roll-to-Rollプロセスによるモスアイ型反射防止フィルムの開発

1.モスアイ型反射防止フィルムの原理と特徴
2.大面積ナノインプリント技術開発
(1)金型 (2)離型性
3.モスアイ型反射防止フィルム「モスマイトTM」の性能

#### ワイヤグリッド偏光フィルムの特徴とその開発について

1.ワイヤグリッド偏光子とは
2.旭化成のワイヤグリッド偏光フィルム(ASAHIKASEI WGFR)
3.ナノインプリント技術について
4.ワイヤグリッド偏光フィルムの特徴
(1)広帯域での良好な偏光分離性能
(2)非透過偏光の反射＆再利用による光利用効率の向上
(3)高耐熱性
(4)容易な形状加工
(5)基材フィルム選択の自由度
5.開発における課題

#### モスアイ構造を利用した高輝度白色LED用サファイア基板の開発

1.モスアイ構造による光取り出し効率改善の原理
2.モスアイ構造の作製方法
3.モスアイ構造によるLED高出力化

#### サブ波長構造を用いた高性能反射防止膜“SWC”の開発とそのカメラ用レンズへの応用

1.サブ波長構造による反射防止膜の原理
2.サブ波長構造体の製法
3.カメラ用レンズへの応用とその効果


ーＭＡＩＬ：ダイレクトメール等によるご案内希望の方は
･･･弊社ＨＰ（https://johokiko.co.jp/）案内登録にてお受けしております。
★★★書籍の申込書・申込要領等は裏面にございます★★★
（株）情報機構　TEL:03-5740-8755　FAX:03-5740-8766　〒141-0032 品川区大崎3-6-4　トキワビル３Ｆ