

光ディスク用相変化記録膜のナノパターン加工技術を開発 - テラビット世代におけるピットパターンの形成にめど -

日立製作所研究開発本部(本部長:中村道治)は、テラビット領域のROM型光ディスク(DVDやCDなど)実現に向けて、記録用ピットパターンのナノ加工技術を開発しました。本技術は、記録膜にレーザや電子線照射によって、結晶から非晶質(アモルファス)に相変化する“相変化記録膜^{*1)}”を利用し、相変化領域のみ選択的にエッチングを行う、“相変化記録膜の選択エッチング”にはじめて成功することによって実現したものです。テラビット世代におけるROM型光ディスクの記録パターン加工技術として期待されます。

音楽や動画、パソコンソフトなどの、頒布用媒体として普及しているDVDやCDなどのROM(書き込み専用)型光ディスクは、ディスク基板上にあらかじめ形成された凹凸のピットパターンにレーザ光を照射したときの反射光量変化により、データの読み出し再生を行います。このため記録密度の向上には、ピットパターンの微細化技術が必須となります。将来、ディスク1枚あたりの容量が1テラビット(1ギガビットの1000倍)を超える世代になると、パターン寸法は約23ナノメートルという小さな値になります。しかし、従来のピット形成は、マスタリング装置^{*2)}と呼ばれる装置を用い、基板上に塗布した感光性レジストにレーザ光を照射することによって行っており、この方式では、光スポットの分解能が限界に近づいているため、テラビット領域のパターン寸法を実現することは困難でした。

このような背景から、今回、日立では、DVD-RAMやDVD±RWなどに用いられている相変化記録膜を用いて、10ナノメートル以下のピットパターンを形成する可能性を持つ、ROM型光ディスクの加工技術を開発しました。本開発技術の特長は以下の通りです。

(1)相変化記録膜の選択エッチング技術の開発

相変化記録膜は、レーザビームや電子ビームの照射によって融解した部分のみ結晶状態から非晶質(アモルファス)に相変化する性質を持ちます。今回、アルカリ系の溶液をエッチング液に用いて、結晶領域のみ選択的にエッチングをする相変化記録膜の選択エッチングを実現しました。これによって、相変化記録膜にレーザビームや電子ビーム照射部を照射した部分のみピットパターンを形成することが可能になりました。

(2)選択エッチング技術の最適化

最適な選択エッチング条件は、ディスクを構成する薄膜の積層構造によって異なりますが、同じ積層構造を有するディスクに対しては高い再現性があることを確認しました。また、現在、相変化光ディスクには数種類の組成の記録膜が適用されていますが、今回開発した技術が複数の種類の記録膜に適用できることも確認し、この技術が高い汎用性を有することがわかりました。

今回、GeSbTe(ゲルマニウム・アンチモン・テルル)を記録膜とする相変化光ディスクに、ビーム径480nmのレーザ光で微小マーク(アモルファス)を形成した後、その試料をエッチング処理したところ、直径約40nmの凹凸パターンを作製することができました。これは、本技術が、加工ビーム径に対し十分小さ

なパターン形成が可能であることを示すものです。今後、電子ビームを用いることによりテラビットの記憶容量を超える直径 10 ナノメートル以下の微小なピットパターンを形成できる可能性があります。

なお、本成果は、2003 年 10 月 30 日から熱海で開催されている「第 15 回相変化記録研究会シンポジウム」で発表しています。

用語

- *1) 相変化記録: 記録膜を結晶またはアモルファスに変化させることで、情報を記録する方式。情報を記録は、初期状態を結晶とし、レーザー光照射によって発生する熱で記録膜を融解し、急冷するとアモルファスになることを利用して行う。また、情報の読み出しは弱いレーザー光を照射し、アモルファスと結晶の屈折率の差に起因する反射率変化を検出して行う。
- *2) マスタリング装置: 光ディスクの基板を作製する装置。通常は、ガラス基板に感光性レジストを塗布した試料を回転しながら、記録マークに対応したパルス状のレーザー光を照射し、レジストを露光する。

照会先

株式会社 日立製作所 中央研究所 企画室 [担当: 内田、木下]

〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地

電話 (042) 323 - 7777 (ダイヤルイン)

以上

このニュースリリースに掲載されている情報は、発表日現在の情報です。
発表日以降に変更される場合もありますので、あらかじめご了承ください。
