

半径方向に定量シアした微分干渉計

～ナノレベルの平坦度を測れる測定技術～

東京電機大学 工学部 先端機械工学科 教授 古谷 涼秋

研究目的・背景

半導体やフラットパネルディスプレイ用露光装置のマスク基板や反射鏡などには、高精度な平面が要求される。平面は、その性能を左右する重要な基盤技術となっている。また、シリコンウエハの平坦度測定装置などでは、ナノメートルレベルの凹凸を測定する装置が必要となる。

このように表面形状の計測技術は、現代の産業基盤を支える技術となる。

従来技術

*シア量:対物レンズを通ったところで微妙に横ずれした平行光となる。この横ずれ量のこと

表面形状の観測技術の一つとして干渉計測がある。

収束、または拡散している光の波面を分割し、干渉信号を生成し半径方向の差分干渉計を実現している。

しかし、そのシア量*が半径に比例するため、位置によってシア量が異なり、半径が大きくなると離れた距離間での差分となり、得られる干渉信号の密度が粗になり、表面の凹凸の解釈が困難になる点に問題があった。

技術の概要

【微分干渉計の構成】

**アキシコンレンズは、1つの円錐面と1つの平面を持つレンズ

提案技術は、凸型アキシコンレンズと凹型アキシコンレンズ**とを、空気層のギャップを挟んで凸部と凹部とが対向するように配した微分干渉計。

入力波面を分割し、一定距離ずれた波面間の干渉像を得ることができる。円錐レンズのため、半径方向のずれ量が一定であり、その間隔を短くすることによって、半径方向に微分した像の観察ができる。

【提案技術の特徴】

- 数mmから数十nmの凹凸の測定が可
 - 物体からの反射光の干渉を利用して、凹凸を可視化
 - 反射光を拡大縮小することにより、様々な面積の凹凸の測定が可
 - 半透明な物体の場合は、物体内部を可視化します。
 - 測定記録にはカメラを使用。
- 1回の撮像によって測定できるので、動画を使った実時間測定が可

【提案技術の課題】

- 円錐レンズの精度（加工技術の課題）



図 アキシコレンズ

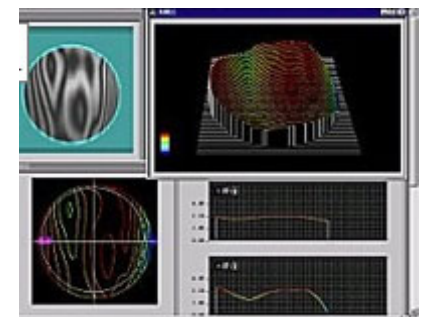
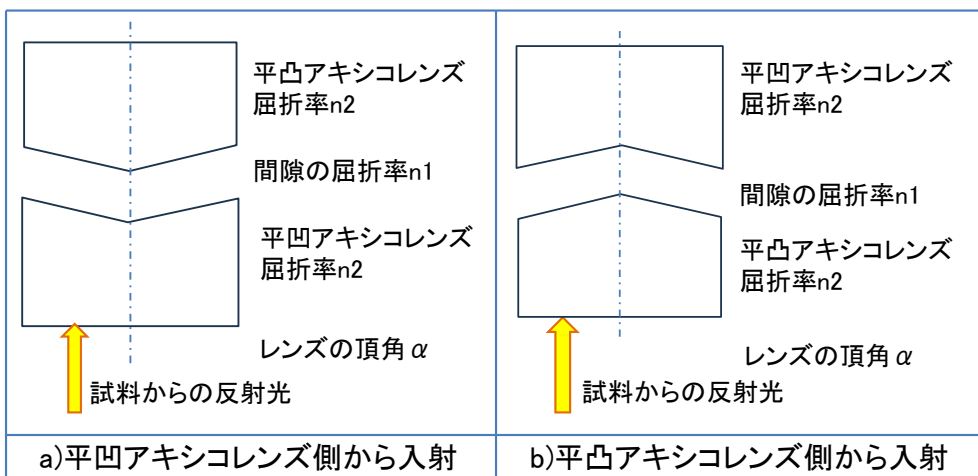


図 平坦度の可視化例

想定される用途

- ◆ウエハの平面、レンズや透明材料(ガラス等)の平面、球面の形状測定
- ◆適用可能な企業:計測器メーカー

特許情報

- ◆特願2019—114223 「微分干渉計」
(特許第7282367号)