

## 特許

特許第 3044225 号 (出願 1998.11)

# 光テコ方式AFM変位センサーの高感度化

●関連特許 (登録済み: 国内 1 件、国外 1 件、出願中: 国内 5 件)

### 1. 目的と効果

AFM (原子間力顕微鏡) において、ピンホールの取り付けのみで、光テコ方式AFM変位センサーが高感度化出来ます。また関連特許の技術を組み合わせれば、センサーをマイクロスケールにまで小型化出来ます。さらに、凹面鏡をマイクロカンチレバーに搭載することが出来れば、更なる高感度化が可能で、pm (ピコメートル:  $10^{-12}$ m) 分解能を達成出来ます。この変位センサーは試料の角度変化を検出していますので、角度センサーとしても使用出来ます。角度決め装置の正確な動作にも貢献します。

[適用分野]

- 原子間力顕微鏡 (AFM)
- 走査型プローブ顕微鏡 (SPM)
- 精密角度決め装置 (望遠鏡のステージなど)

### 2. 技術の概要、特徴

反射光を用いて反射面の角度変化を検出する方式の光学的な高感度化技術です (図 1)。反射光の発散角の制御により、反射光の位置検出器である 2 分割フォトダイオード上の反射光の大きさを制御します。単位角度変化当たりの 2 分割フォトダイオード差分出力すなわち角度検出感度及びダイナミックレンジは反射光の大きさにそれぞれ比例及び反比例していることから、反射光の発散角の制御により感度とダイナミックレンジが制御できます。光反射方式角度検出計において 2 分割フォトダイオードの代わりに 4 分割フォトダイオードを用いれば 2 方向の角度変化が検出できますが、本発明は 2 方向ともに適応されます。反射光の発散角を制御する方法として、入射光の収束角と反射光の発散角は同じであることを利用して、入射光にピンホールを入れて入射光の収束角を制御することにより実現しています。また、反射面に凹面鏡を設置して反射光を集光して、その曲率を制御することにより発散角を制御しても実現されます (図 2)。

### 3. 発明者からのメッセージ

最近広く普及してきた AFM (原子間力顕微鏡) において、非常に簡便な部品取り付けのみで、光テコ方式AFM変位センサーが高感度化出来ます。マイクロカンチレバーへの凹面鏡取り付け (作り込み) 技術が確立されれば、更なる高感度化が可能となりますので、一緒に開発出来る方を同時に広く募集したいと思います。

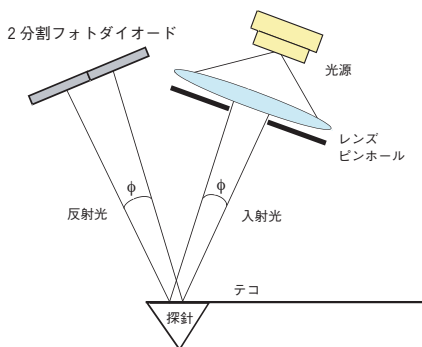


図1 ピンホールを使用した高感度化の原理図

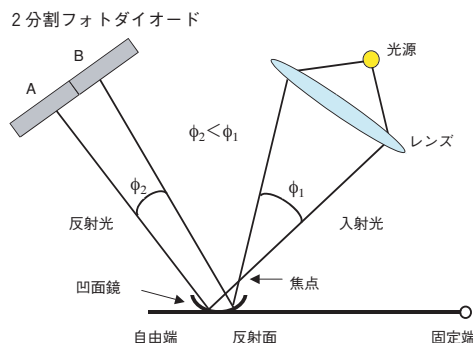


図2 凹面鏡を使用した高感度化の原理図