



東北大学

平成 20 年 4 月 1 7 日

報道機関 各位

東北大学多元物質科学研究所

1 Åの精度で鏡の表面形状を整える装置の開発に成功

(説明)

多元物質科学研究所は、軟 X 線多層膜ミラーの表面形状をナノメートルの精度で整えるイオンリング装置の開発に成功した。

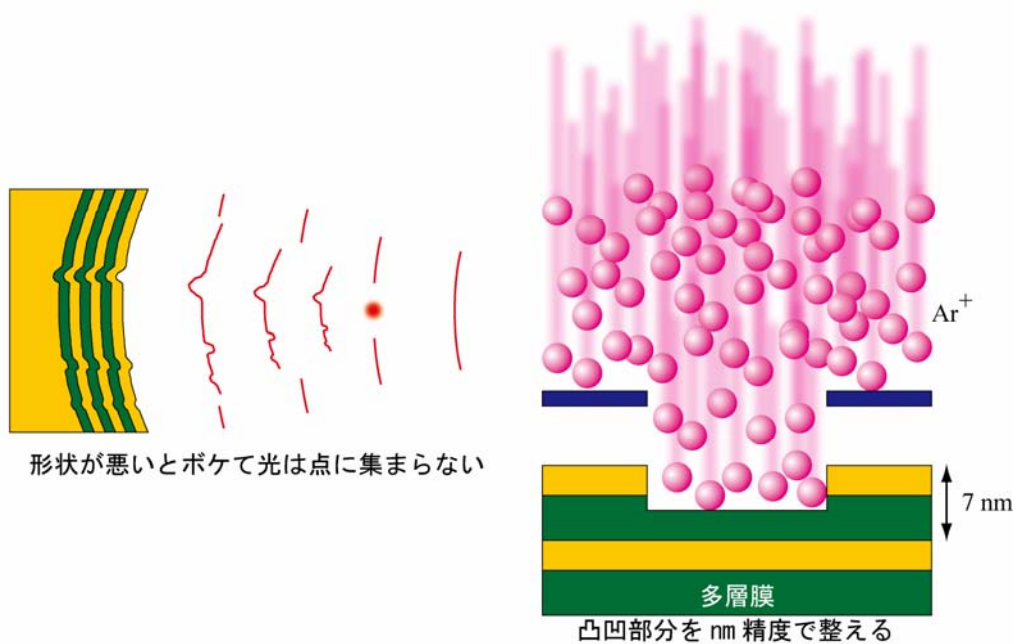
軟 X 線多層膜ミラーは、2 種類の物質を厚さ数 nm($=10^{-9}$ m)で交互に数十から数百層積み上げたもので、通常の”ミラー”では反射しない軟 X 線を反射させることができる。軟 X 線は、次世代半導体リソグラフィ用の光源に使われることが世界的に策定されており、将来の半導体微細加工技術には欠かせない光である。また、宇宙に浮かぶ星からは軟 X 線が発せられ、これを観測することで宇宙の起源を探ることができる。これらナノテクノロジーや宇宙探索のキーコンポーネントが多層膜ミラーであり、顕微鏡や望遠鏡の”レンズ”として使われる。軟 X 線光の波長は我々が見える光の波長と比べて 1/10~1/100 程度短いので、非常に微細なものを見ることができるようになる。このためには、ミラーの形状を精密に整えて、点が点にきちんと集まるようにしなければならない。しかしながら、整えなければならない形状が研磨加工技術では達成することができないほどのレベルであるためこれまで実現しなかった。我々はこれを打破するために新しい原理を発見した。今回、開発に成功した装置では、アルゴンガスをイオン化したビームをミラー表面に照射して、表面を数ナノメートルの厚さ単位で除去することで、実質的に 0.1 nm の形状を補正することができる。この装置は直径 100 mm の領域を均一に精密加工することができるので様々な形状の創成などにも応用することができる。

(概要説明)

1. 直径 100 mm の領域を均一にナノメートルの厚さのレベルで加工できる装置の開発に成功した。
2. 直径 100 mm の均一強度アルゴンイオンビームを生成する。
3. Si(シリコン)基板上の Mo(モリブデン)と Si(シリコン)を交互に積層した多層膜にアルゴンイオンビームを照射し表面層を除去する。除去後に除去された厚さを精密に計測した。
4. 実験および解析の結果、直径 100 mm の領域で均一な強度のイオンビームを生成できた。また、これを用いて多層膜の数周期分の多層膜表面層を均一に加工除去することができた。
5. 本研究は東北大学多元物質科学研究所 先端計測開発センター戸坂特任助教(現、横浜市立大助教)、津留助教、山本教授によって、文部科学省科学研究費補助金特別推進研究(15002001)を得てなされた研究である。
6. 本詳細については日本の学術誌「真空」の 2008 年の 4 月号に掲載予定である

(用語解説)

1. 軟 X 線：波長数 nm から数十 nm の電磁波で、紫外線より短くレントゲンで使用される X 線より長い”光”。被爆せず空気にも吸収される安全な光。
2. 多層膜：異なる物質を交互に積層したもので、光の強め合いの干渉効果を利用すれば反射効果を強める働きをし、弱め合い干渉効果を利用すれば反射を防止することが出来る。多層膜構造は眼鏡やカメラ用レンズの反射防止膜として利用されており、眼鏡の表面が緑色などに着色しているように見えるのはこのためである。



(お問い合わせ先)

東北大学多元物質科学研究所

担当者： 広報情報室長 教授 村松淳司

mura@tagen.tohoku.ac.jp

Tel : (022)217-5163