

【電子・情報（ネットワーク）】 **EUV リソグラフィー** **極端紫外線**
世界最大のマルチコート EUV ミラー

仮訳

マイクロチップの性能向上（独）

2012年5月11日 ソース：Fraunhofer-Gesellschaft

半導体産業は、より速くよりパワフルなチップの供給という課題に直面している。極端紫外線(extreme ultraviolet: EUV)による次世代リソグラフィーは、そのような課題への対応の手助けをするだろう。フランクフルトの研究者らは今回、そのキーとなるコンポーネントを開発した。

薄型のコンピューター、高性能な携帯電話やタブレットなど、私たちのコンピューターのパワーセンターである集積回路は、ますます小型化が進み複雑になっている。現在のコンピューターに使用されているマイクロチップには、既におよそ 20 億個のトランジスターが含まれている。チップの密集度を適切にするために、リソグラフィーを用いて回路(構造)がチップに露光される。半導体産業は、今後の要件を満たすために 193 ナノメートルの波長を使用した露光から、たった 13.5 ナノメートルの波長を用いた露光のものに変更する計画をしている。これはまったく新しい発光源によってのみ達成が可能である。次世代リソグラフィーの本命は、極端な紫外線領域の波長を持つ光線である極端紫外線(extreme ultraviolet: EUV)である。

Fraunhofer Institutes for Laser Technology ILT Aachen, for Material and Beam Technology IWS Dresden and for Applied Optics and Precision Engineering IOF Jena の Dr. Klaus Bergmann、Dr. Stefan Braun および Dr. Torsten Feigl は、彼らの研究チームと共に EUV リソグラフィーのキーとなる要素、光源(light sources: ILT)、集光系(collector optics: IOF)および照明・投影光学系(illumination and projection optics: IWS)を開発した。博士らのこの戦略的パートナーシップにおける業績に対し、2012年 Joseph-von-Fraunhofer prize が授与された。

EUV 放射線の生成

光源の効率性は、EUV の産業利用におけるキーポイントである。ILT を研究した Klaus

Bergmann 氏のチームは、早くも 2006 年に EUV 源の最初のプロトタイプを開発しており、現在では産業利用でチップの露光に既に使用されているベータ版が存在する。「コンセプトは、電氣的に貯蔵したエネルギーの急速なパルス放出に基づいています。このプロセスでは、少量のスズをレーザーで蒸発させ、大電流で励起させ、毎秒数千回にわたる波長 13.5 ナノメートル(のパルス光を)放出させます。」と Bergmann 氏は説明する。

世界最大の EUV リソグラフィー用集光ミラー

集光ミラーのクオリティは、露光マスクの正確な場所に照射するのに非常に重要なものである。そのコーティングがロスを抑え、集光された EUV 照射光線のクオリティを保証する。「私たちの課題は、高い熱安定性と照射安定度と高い EUV 反射率を組み合わせたマルチレイヤーコーティングシステムを開発し、それを強く湾曲した集光器の表面に適用することでした。」と IOF 開発チームの Torsten Feigl 氏は説明する。結果として、世界最大のマルチレイヤーコートミラーが施された、660 ミリメートル超の直径を持つ EUV ミラーが開発された。

ミラーとレンズの最適な反射のためのコーティング

照射光線はいったんマスクを通過し、そこから遠方に設置した投影ミラーを通してチップ上に露光される。Stefan Braun 氏と IWS の彼の研究チームは、これらのコンポーネント用に最適な反射層を発明した。マグネトロンスパッタリングにより、追加的な研磨プロセスやその場での厚み制御の必要なく、最大限の層(厚み)精度が確保される。大面積の精密コーティング用マシンタイプは、既に産業利用されている。

ドイツは EUV 技術のパイオニアである。前述の 3 組織は、それぞれの研究活動によりヨーロッパ内外への供給産業の主要なパートナーとしてその地位を確立している。この新しいリソグラフィー技術は、2015 年に工業生産の開始が予定されている。

コンタクト:

Dr. rer. nat. Klaus Bergmann
Fraunhofer Institute for Laser Technology ILT
Steinbachstr. 15
52074 Aachen, Germany
Phone +49 241 8906-302

Fax +49 241 8906-121

Dr. rer. nat. Torsten Feigl
Fraunhofer Institute for Applied Optics and Precision Engineering IOF
Albert-Einstein-Str. 7
07745 Jena, Germany
Phone +49 3641 807-240
Fax +49 3641 807-601

Dr. Stefan Braun
Fraunhofer Institute for for Material and Beam Technology IWS
Winterbergstr. 28
01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 83391-3432

翻訳：NEDO（担当 総務企画部 松田 典子）

出典：本資料は、Research in Germany – Land of Ideas の以下の記事を翻訳したものである。

“Performance boost for microchips”

(<http://www.research-in-germany.de/98456/2012-05-11-performance-boost-for-microchips,sourcePageId=8240.html>)