

300mm フッ化カルシウム超大型単結晶 CZ法で世界初、安定育成に成功！

2004年5月14日
株式会社 トクヤマ

株式会社トクヤマは、チョクラルスキー(CZ)法によるフッ化カルシウム(CaF_2)超大口径単結晶(300mm)の育成に世界で初めて成功し、サンプルワークを開始した。現在注目されている ArF 液浸ステッパー向けに開発したもので、ArF 液浸ステッパーの実現に大きく貢献するものと期待される。

1. 開発の経緯

トクヤマは、東北大学多元物質科学研究所(仙台市)の福田承生教授と共同で、CZ法による大型フッ化カルシウム単結晶の開発に2000年から取組み、一昨年の200mm級単結晶の引上げ及び昨年の結晶方位(100)単結晶育成の成功など、次世代ステッパー向けレンズ材料としてのフッ化カルシウム単結晶の開発を進めてきた。

2. ステッパー業界の動向と300mm 単結晶育成成功の意味

昨年春のインテル発表により、光リソグラフィにおける次世代ステッパー(縮小投影露光装置)は ArF(フッ化アルゴン)エキシマレーザを光源とする ArF 液浸技術の開発が中心となり、当初期待されていた F2 エキシマレーザを光源とするステッパーがスキップもしくはシュリンクする可能性が出てきた。これにより、レンズ材料となるフッ化カルシウム単結晶の需要構造も大きく変化することになる。

F2レーザステッパーでは、真性複屈折を解消するために結晶方位(111)と(100)の2種類のレンズが必要であったが、ArF液浸ステッパーでは、高開口数(NA)のニーズにより結晶方位(111)で直径250mm以上の大口径レンズが要求され、最終的には直径300mm以上が必要となると言われている。参考 こうした大口径レンズのニーズに対して、レンズの耐久性、さらには製造におけるリードタイムの面で十分に満足できる材料を安定的に供給する体制は現段階ではできていない。

このような次世代リソグラフィにおける需要構造の変化に対応すべく、トクヤマは、開発拠点である仙台において従来の開発と並行して、ArF液浸ステッパーで要求される直径300mm超の大口径フッ化カルシウム単結晶の育成実験に取り組み、このたび安定育成による製造に目途をつけた。これにより、ArF液浸ステッパーの光学設計・開発に大きなインパクトを与えることとなる。

この開発成功により、ArF 液浸ステッパ - 用としてレンズ材料として供給する体制、そしてその後に想定される F2 液浸ステッパ - 用に対応する体制ができたことになる。

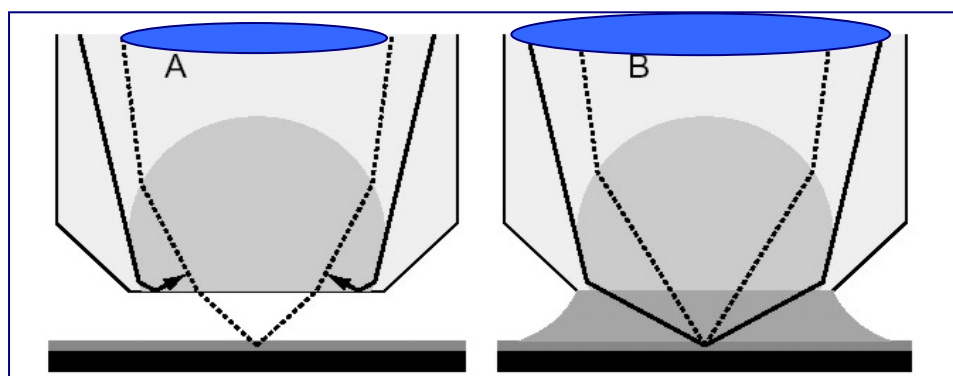
3. 開発・事業化スケジュール

トクヤマは、CZ法による世界最大級のフッ化物専用大型単結晶育成装置を製作し、CZ法フッ化物大型単結晶育成のパイオニアとして大口径化、量産化技術などその開発を本格化させてきた。2003年春から、徳山製造所東工場(山口県周南市)に建設した開発実験棟にパイロットプラント兼製造設備を増設、仙台との2拠点で、高品質化、量産化技術の検討を本格化させ同年秋より最終製品形態であるレンズブランクをステッパーメーカーに向けてサンプル出荷、ユーザー評価を進めてきた。

現在、サンプルのユーザーワークを継続しているが、2004年度上期中にはプレマーケティングを開始し、品質・価格などがクリアできれば2005年には上市する予定。生産能力は、来年度500枚/年、3年後には1000枚/年に増強する計画。投資金額は、段階的投資ではあるが、総額30億円、順調にいけば売り上げは50億円(ArF液浸ステッパーが立ち上がるとされる2007年段階)を見込んでいる。

【参 考】液浸技術と大口径レンズの必要性

液浸技術とは、ウエハーと露光レンズ先端部分の空間に空気ではなく、浸水液を満たし、この浸水液を通すことで屈折率を高めて露光処理を行なうという技術。液浸技術はレンズ口径を大きくすることで、従来の光源を用いながらより高い解像度を実現する。波長193nmのArFエキシマレーザでは、その解像度は90nmであるが、浸水液に純水を用いた液浸技術を採用することにより、同じ光源であるArFでF2エキシマレーザでの解像度と同等(45nm以下)の解像度を実現するとされる。



A: dry

B: immersion

添付資料:フッ化カルシウム直径300mm大口径単結晶 写真 1枚



本件に関する問合せ先:(株)トクヤマ 広報グループ
TEL:03-3499-8023