

エレクトロニクス&エネルギー 事業本部の開発現状と展望

Current R&D Activities and Perspective in Electronics & Energy
General Division

中尾 泰昌

Yasumasa Nakao

エレクトロニクス&エネルギー事業本部 執行役員技術開発部長
Executive Officer, General Manager of Technology Development Division,
Electronics & Energy General Division



エレクトロニクス&エネルギー事業本部（E&E事業本部）は、2005年に発足した新しい事業部である。その事業分野は多岐にわたっているが、基盤技術は旭硝子グループが長年培ってきたものをベースとしており、ガラス、化学、セラミックスなどの素材・加工・表面処理・成形などの高度技術を最先端のエレクトロニクス分野の商品作りに生かしている。

E&E事業分野は幅広く、また商品寿命も短いものが多い。この幅広い市場情報をいち早くとらえて、自社技術との融合による新商品提案を行っていくことが重要と考え、全員がマーケッターとして機能することを目指して活動を進めている。

E&E事業本部の事業エリアは大きく分けて、半導体プロセス部材関連、ディスプレイ部材関連、光部品関連に分けられる。下記に挙げる代表的な商品と特長、技術動向について概説する。

■半導体プロセス部材関連

- ・紫外域での高い光透過率、低膨張率、化学的耐久性などの優れた特性を有し、フォトマスク基板、ステッパー用レンズ材、高温p-Si TFT用ガラスウエハーなどの光学部材として提供している合成石英ガラス
- ・現在、事業化のステージにあるCMP (Chemical Mechanical Polishing) 用スラリー

■ディスプレイ部材関連

- ・PDPの重要な構成要素である背面板用隔壁、前面板用透明誘電体、背面板用誘電体、パネルシール用に使用されるガラスフリット・ペースト
- ・PDPの高画質化とPDPから発せられる電磁ノイズの遮蔽に不可欠な光学フィルター

■光部材関連

- ・CD・DVDプレーヤーから大量の情報を正確に読み取り（書き込み）、しかも部品そのものを小型化することを可能とした光ピックアップ用超小型積層タイプのプレーナー光素子
- ・デジタルカメラ等に使われるイメージセンサーとして固体撮像素子（CCDまたはCMOS）に使用される視感度補正フィルター用ガラス

Electronics & Energy (E&E) general division started in 2005 bundling AGC's electronics business to create synergy in growing high-tech markets. Operations of the division ranges widely from semiconductor manufacturing materials to optical component, but its core technology derives from glass, fluorine chemistry, and ceramics, where Asahi Glass developed its expertise and differentiates from others. The division has been commercializing cutting edge products especially in the electronics industry utilizing technologies of not only materials itself but fabrication, surface treatment, and forming of them.

The nature of E&E business is that its product life cycle is generally short. To generate profit continuously, activities discovering future needs and developing new products are critical. E&E general division, therefore, encourages its all employees to be proactive marketers. Changes are also opportunities. Reevaluating technological assets and applying new ideas developed in the R&D center simultaneously, I believe that the division can make premium.

Business areas of E&E general div. are categorized into semiconductor processing materials business, display materials business, and optical component business. In the followings, features of our typical products are described.

■ Semiconductor processing materials

- Synthetic quartz glasses: The glass has extremely high optical transmittance in wide range of light wavelength, almost zero thermal expansion, and high chemical durability. Utilizing its high transparency in the ultraviolet wavelength and low thermal expansion, it is used as photomask substrates, stepper lenses, and high-temperature p-Si TFT substrates, and so forth.
- CMP (Chemical Mechanical Polishing) slurry: Strength of this slurry comes from our knowledge base in inorganic materials and surface chemistry. The product currently reached the commercialization stage.

■ Display materials

- Frits and glass pastes: These products are made of glass powder. Glass thick film pastes are used to form fine rib structures or dielectric layers in plasma display panels (PDPs). Low temperature melting frits are used as sealing materials in PDPs.
- PDP optical filters: The filter controls contrast and enhances picture quality of PDPs. It prevents electromagnetic noises given off from PDPs.

■ Optical components

- Ultra small optical planar devices for optical pickups: They have multilayered structure made of glass and organic materials. The device controls ways of laser beam precisely in one component so that storage device designers can miniaturize drive size and give multifunction in DVDs or DVD rewritable drives.
- Glass filters for image sensors: These components compensate sensitivity of CCD or CMOS image sensing devices used in digital still cameras or camcorders.

1. E&E事業本部及びその技術開発の考え方

エレクトロニクス&エネルギー事業本部（以下E&E事業本部）は、既存の電子部材事業を核として、関連事業とのシナジーを高めながら、スペシャリティマテリアル事業を展開することを目的に2005年に発足した新しい事業部である。E&E事業は建築用ガラスなどの開口部材、ディスプレイガラスなどの表示部材に次ぐ事業ドメインと位置付けられており、所属メンバーは日夜、事業拡大に励んでいる。

事業分野は多岐にわたっているが、基盤技術は旭硝子グループが長年培ってきたものをベースとしており、いわゆる「飛び地事業」はほとんどない。具体的には、ガラス、化学、セラミックスで培った素材・加工・表面处理・成形などの各種高度技術を最

先端のエレクトロニクスの分野における商品作りに生かしている。

E&E事業本部の事業エリアは大きく分けて、半導体プロセス部材関連、ディスプレイ部材関連、光部材関連などがあり、以下のような商品群を構成している。

・半導体プロセス部材関連：合成石英ガラスを素材としたリソグラフィプロセス部材（フォトリソマスク用基板、ステッパー用レンズ硝材）、炭化珪素を素材とするサーマルプロセス部材（高純度熱処理工程用治具）、研磨用CMPスラリー、Low-k材料など。

・ディスプレイ部材関連：PDP用光学フィルター、ガラスフリット・ペースト、液晶用バックライトチューブなど。

・光部材関連：固体撮像素子用視感度補正フィルター、プロジェクタ用部品、有機プレーナー光素子、

マイクロガラスなど。

・さらにストレージ関連ではHDD用のガラス基板。照明材料、理化学分野向けホウ珪酸ガラス製品、バイオ関連試薬、組織培養に使用する消耗品、食器などのハウスウエアなど。

これらは一見脈絡がないように見えるが、前述したように基本的には旭硝子が蓄積してきた技術の延長線上で構成されている。これらに対し、改めてE&E事業本部のコア技術として以下の材料技術、生産技術を定め、その強化に取り組んでいる。

1. コア材料技術

- 1) 特殊ガラス材料
- 2) 精密無機粉体
- 3) 高機能有機/無機（複合）材料
- 4) 機能薄膜材料

2. コア生産技術

- 1) 特殊ガラス（組成、溶解、成形）
- 2) 光学薄膜
- 3) 超精密研磨/洗浄
- 4) 光学評価/設計

一方、E&E事業分野の商品寿命は旭硝子の他の事業部より短いものが多く、改良版を含めた新しい商品の提案・提供が必須である。このために、コア材料技術を深めること、生産技術を高めることはもちろんであるが、お客様とのコミュニケーションを今まで以上に高めることが必要であると考えている。

E&E事業本部の強みのひとつは、幅広い事業分野にあり、取引を行っているお客様数も多い。このチャンネルを生かした幅広いマーケティング活動により、お客様の潜在化するニーズやペインをいち早くとらえ、自社の技術との融合による新製品提案を行っていくことが今後ますます重要になると考えている。これは単なる営業マンだけの問題ではなく、技術者を含めた所属メンバー全員がマーケットとして機能することなしにはありえず、現在、事業本部をあげての全体活動となっている。

また、実際の技術開発は、各ビジネスユニット毎に持つ技術グループと技術開発部が担っているが、これだけでは十分ではないため、コーポレートの中央研究所やエンジニアリングセンターとも密接に連携した体制で開発を進めている。

E&E事業本部の主要事業エリアである半導体プロセス部材関連、ディスプレイ部材関連、光部材関連の代表的な商品と特長、技術動向について概説する。

2. E&E事業本部の代表的商品の特長と技術動向

2.1 半導体プロセス部材関連

2.1.1 合成石英ガラス

旭硝子では、紫外域での高い光透過率、低膨張率、化学的耐久性などの優れた特性を有する合成石英ガラスを半導体リソグラフィ用フォトマスク基板、

ステッパー用レンズ材、高温p-Si TFT用ガラスウエハーなどの光学部材として提供している。

合成石英ガラスは、四塩化ケイ素などを出発原料として気相反応によって製造されるため、ppbレベル以下の金属不純物濃度が可能となる。気相合成方法としては、直接法、間接法などがよく用いられ、いずれも酸水素火炎中で原料ガスを加水分解させることでシリカ微粒子が形成することが基本となる。直接法、間接法による素材製造装置の概略図をFig. 1に示す。直接法は、酸水素火炎バーナーに原料ガスを導入し、火炎中で形成されるシリカ微粒子を基板に堆積させると共に焼結し、透明ガラス化まで至る合成法である。一方、間接法は、直接法と比較して火炎温度を低く抑えることにより、シリカ微粒子が基板へ付着する際にガラス化せず、得られた多孔質素材を後工程で焼結して透明なガラスを得る合成法である。間接法では、多孔質素材の段階でさまざまな処理を施し、合成石英ガラスの物性の改善を行うことが可能となる。例えば、素材合成時の燃焼生成物である水分や塩化水素、あるいは未反応のガス分子を除去することが可能である。水分や塩化水素は素材中では主にSi-OHやSi-Clのような形で取り込まれるが、これらの終端構造がエキシマレーザ照射時の耐久性を劣化させる原因となることが分かってきた⁽¹⁾⁽²⁾。特に波長の短いArFエキシマレーザの照射に対してその劣化は顕著となることから、ArFエキシマレーザを用いた半導体露光装置に用いられる光学部材としては間接法による合成石英ガラスが好適であると言える。

旭硝子では間接法を採用し、KrF波長に対しては99.9%/cm以上、ArF波長でも99.7%/cm以上という高い内部透過率を有した紫外線レーザ対応合成石英ガラスを半導体リソグラフィ用光学部材として提供している。光損失はガラス中の不純物や構造欠陥によって起こるため、極めて高い内部透過率を実現するには石英ガラスを無欠陥かつ超高純度にする必要があるが、現在製造している紫外線レーザ対応の合成石英ガラスでは金属不純物濃度をppb以下に抑えている。

また、近年の高NA化により、レンズ材料の複屈折率の低減要求はますます強くなってきている。旭硝子製のArF投影系用レンズ材料“*AQT*”においては有効径300 mmの領域内において0.3 nm/cmレベルの複屈折率を達成しており、市場で高い評価を得ている。現在、さらなる極低複屈折率の材料開発も行っている⁽³⁾。

一方、旭硝子では、将来露光技術への応用が検討されている極短紫外線（EUV = Extreme Ultra-Violet）対応材料の開発も行っている。DRAMハーフピッチ32 nmノードやそれ以降の世代への対応技術の候補の1つとして、波長13.5 nmの光を用いるEUVL（極端紫外線リソグラフィー）がある。EUVLの光学系では照射光の吸収による熱膨張の影響を極限まで抑える必要があり、熱膨張係数が室温

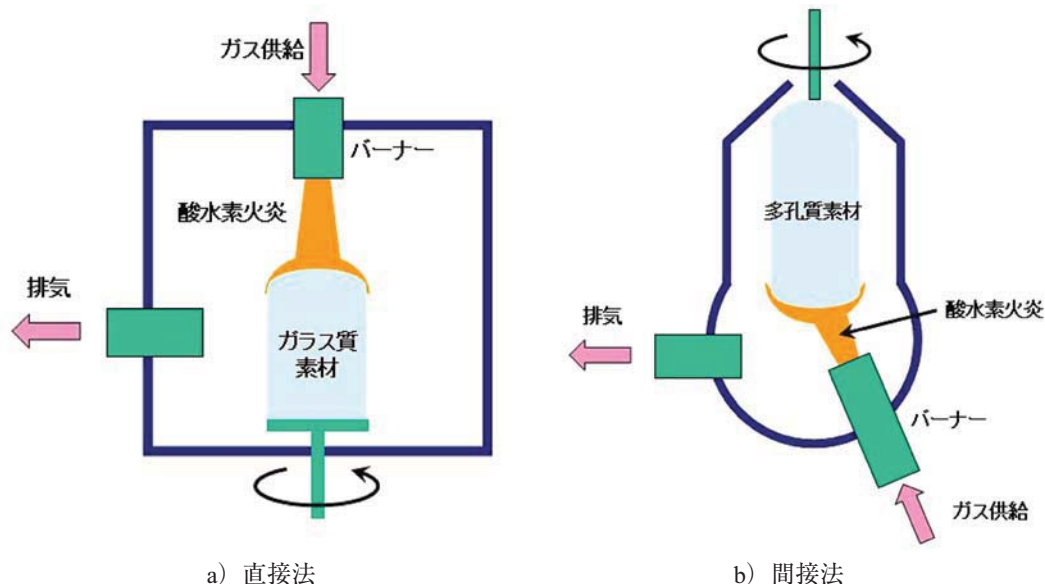


Fig. 1 合成石英ガラスの製造方法概略図

で $10^{-9}/^{\circ}\text{C}$ オーダー（合成石英ガラスが $10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ オーダー）と極めて小さい材料が求められている^{(4),(5)}。このような“ゼロ膨張材料”についての材料開発も、既存の合成石英技術だけでなく、旭硝子グループが保有するガラス技術を駆使しながら進めている。

2.1.2 CMP用スラリー⁽⁶⁾

旭硝子ではグループの保有技術である無機粉体化学、有機化学と研磨関連技術を融合させて、CMP (Chemical Mechanical Polishing) 用スラリー開発に取り組み、今まさに事業化のステージにある。現在、酸化膜研磨用スラリー及び配線材料研磨スラリーの事業化に取り組んでいるが、ここでは独自に開発したCu配線用スラリーについて述べる。

近年の半導体産業の配線微細化及び配線多層化の要求に対し、Cuダマシンプロセスが急速に普及してきており、Cu CMPはキーテクノロジーとして注目を集めている。CMP後の回路の表面品質に対する要求はますます厳しくなっており、研磨装置、研磨パッド、スラリーをめぐる開発競争は激しくなる一方であるが、中でもスラリーは、研磨品質の支配的

なファクターである。このような環境の中で、旭硝子はディッシング（配線部のへこみ）がほとんど無いという優れたCu CMPスラリーアプラナドール®の開発に成功した（Fig. 2）。従来の製品は、研磨工程時に500 Å程度のディッシングが発生してしまうため、配線厚を維持するために銅メッキを厚く製膜しなければならず、またディッシングそのものが歩留まりを大きく低下させる要因となり、これらが製造コストを引き上げる結果となっていた。アプラナドール®は、100 μmのライン幅のCuにおいてさえディッシングを引き起こさないと同時に、オーバーポリッシングを防ぐ。このスラリーは過硫酸アンモニウムを酸化剤として使うことにより、0.18 μm回路でもCu残渣がなく（Fig. 3）、4日以上ポットライフを持ち、水だけで洗浄できるという実用上有用な性能を達成した。アプラナドール®は、高速研磨性能とディッシングレスにより、生産現場において高い歩留を実現するスラリーである。これにより、半導体生産におけるコスト削減に役立つものと考えている。現在、この技術をさらに発展させ、45 nmノード以降に対応する高性能化に取り組んでいる。

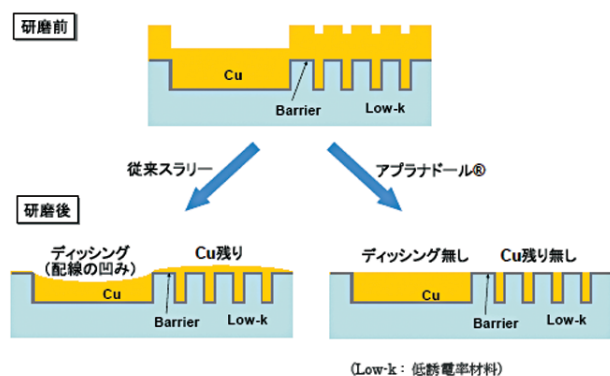


Fig. 2 アプラナドール®の研磨特性イメージ図

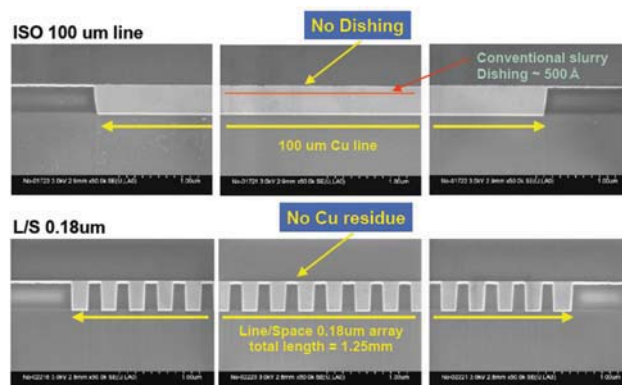


Fig. 3 アプラナドール®を使用して研磨した面の断面形状

2.2 ディスプレイ部材関連

2.2.1 PDP用ガラスフリットペースト⁽⁷⁾

近年、液晶ディスプレイ（LCD）やプラズマディスプレイ（PDP）に代表される薄型テレビ（FPD）の普及には目を見張るものがある。さらに、これら薄型テレビは、急激な価格低下と高精細、大型化が進展し、従来のCRT型テレビを駆逐する勢いである。

旭硝子では、これら薄型テレビ用にガラス基板を供給するだけでなく、長年培ってきたガラスの組成設計や製造に関する強みを生かして、PDPの重要な構成要素となる背面板用隔壁、前面板用透明誘電体、背面板用誘電体、パネルシール用の低融点ガラスフリット（ガラス微粉末あるいはガラス微粉末＋無機フィラー）、ペースト（フリット＋有機ビヒクルの混練物）を供給している。

Fig. 4にPDPの構成と旭硝子が供給する主な素材と部材を示す。低融点ガラスからなる透明誘電体層は、PDPの前面板に設けられた金属電極を覆うように形成され、プラズマから金属電極を保護し、また誘電体層表面に電荷を蓄積することでプラズマの点火を容易にする役割を担っている。透明で絶縁破壊電圧が高く、高周波ロスが小さいなどの特性が要求される。透明誘電体の中のピンホールやボイドの存在は、特性劣化の原因となる。また、電極と反応しにくいガラスフリット組成が求められる。隔壁は、発光のクロストークを避けるために、RGBそれぞれの放電空間を分離する役割を担うほか、前面板と背面板間に放電空間を確保するためのスペーサとしても機能する。したがって、高精細で、隔壁の高さが揃ったパターンが形成できることが求められるとともに、プラズマ放電に悪影響を及ぼすガス放出のないガラスフリットが求められる。前面板、背面板をシールするシール用フリットには、ガラス基板との熱膨張整合性、気密性及び低温融着できる材料が要求され、現在は450℃でシールできる材料が一般に使用されている。

PDPに用いられる主要なフリットペースト材料は、PDPの構造、特性、プロセスときわめて密接な関係を持っている。このため、旭硝子ではお客様で

あるPDPメーカーと一体となった材料開発を進めることにより、製品を提供している。

旭硝子のフリット・ペースト事業は、1956年、テレビブラウン管用ガラスバルブの真空封止用に使われている低融点結晶化ガラスフリットの生産に始まり、以降、ガラス組成設計力、解析力を生かして、電子部品用途、ディスプレイ用途など高機能電子材料としてその応用分野を拡げてきた。今後、社会のニーズがますます多様化する中、製品企画から製造、品質改善などのすべてのステージにおいて、お客様のご要望に応えられる体制の充実に努めている。環境への配慮からガラスフリットの無鉛化についても積極的に挑戦を続けている。

2.2.2 PDP用光学フィルター⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾

旭硝子では、PDP用の素材や部材として前述の低融点ガラスフリットやガラス基板のほかにも、PDPの高画質化とPDPから発せられる電磁ノイズの遮蔽に不可欠な光学フィルターを供給している。参入は早く、1996年42型フルカラーPDPが登場した際、世界に先駆けてスパッタ成膜方式の光学フィルターを開発し、量産供給してきた。その後、金属メッシュ方式の光学フィルターも揃え、2005年には550万枚の生産体制を持つまでに至っている。

PDPはNeとXeのプラズマ放電を利用し、プラズマから放出される紫外光の励起によって、RGB蛍光体を発光させている。したがって、液晶テレビとは異なり自発光で、応答速度が速く早い動きの表示にも強いという特徴を有する。一方、高電圧駆動により発生する電磁ノイズの低減、赤外線リモコンの誤動作を引き起こす赤外線の遮蔽、Neガスから放出される580 nm付近の光による赤色の色純度の低下防止のため、PDPの前面には光学フィルターが必要となる（Fig. 5）。さらにこの光学フィルターには、画面表面での外光の映り込みを防止するための反射防止機能や汚れが除去しやすい防汚機能も合わせて求められる。Fig. 6に光学フィルターに求められる機能をまとめたものを示す。

旭硝子では、板ガラス事業で培った大型基板へのスパッタ成膜技術と化学品事業で培ったフッ素材料

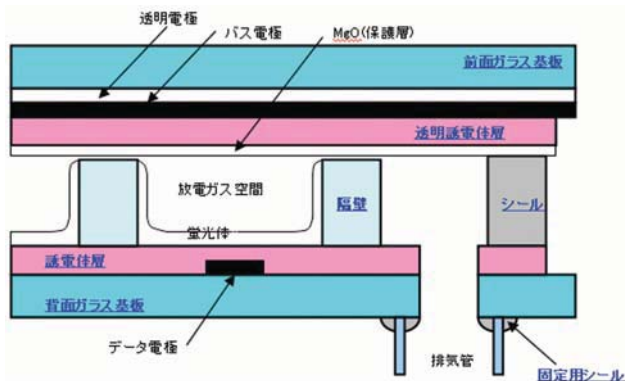


Fig. 4 PDPの構造と弊社の供給部材（青字下線部）

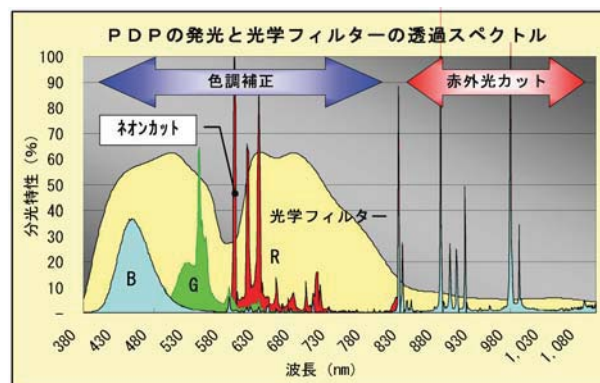


Fig. 5 PDPの発光と光学フィルターの透過特性

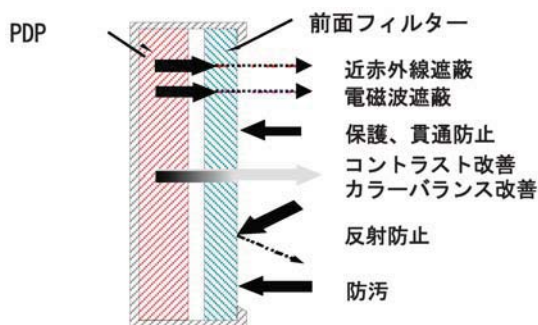


Fig. 6 PDP光学フィルターに求められる機能

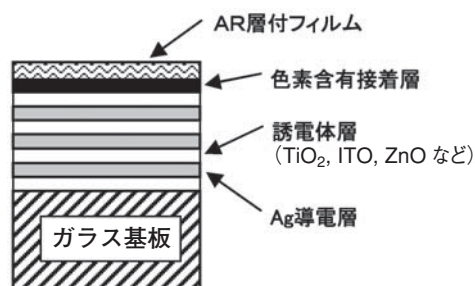


Fig. 7 典型的なPDP光学フィルターの構成

技術を駆使することでこれらの課題解決に取り組んだ。まず、電磁ノイズと赤外線カットには、Fig. 7に示すようなAgと透明酸化物のスパッタ積層膜を開発した。この膜はAgの高い導電性（抵抗が低いほど電磁遮蔽性能に優れる）と赤外線反射特性を利用し、Agと透明酸化物との積層構造によって高い可視光透過性能を実現している。さらに、フッ素樹脂の低屈折率と撥水・撥油性を利用し、旭硝子の持つ溶媒可溶な透明フッ素樹脂（サイトップ®）をフィルター表面に形成することで反射防止や防汚機能を付与することを可能にした。また、色設計・補正技術を確立し、Ne発光を吸収する色素の最適化と赤外線吸収色

素の最適化が容易となり、お客様の求める色調補正が可能となった。

近年の薄型テレビの急激な価格低下、そして液晶テレビとの激しい性能競争の中にあって、光学フィルターも高精細、高コントラスト化への対応だけでなくさらなる低価格化が強く求められている。旭硝子では、フルスペックハイビジョン化に対応できる高精細で、電磁遮蔽性能に優れた電磁遮蔽層のさらなる低抵抗化、そしてさらなるコントラスト向上が可能となる反射防止層の開発に取り組んでいる。また、お客様の低価格化要求に対応すべく、フィルター構成の見直しや製造の合理化等の努力を続けている。

2.3 光部材関連

2.3.1 プレーナー光素子⁽¹¹⁾

DVDやCD等の光ディスクは広く使われているが、ディスク媒体に光で情報を書き込み、またそこから情報を読み取る光ピックアップに旭硝子の持つ技術が用いられている。旭硝子が供給しているプレーナー光素子は、小型の液晶セルを作製し駆動する技術、ガラス基板を精密に加工する技術、位相差板に用いられる有機材料技術、反射防止膜用薄膜形成技術などからなり、光ピックアップの小型化、低価格化に大きく貢献している。

プレーナー光素子の基本技術である高分子液晶を用いた偏光性回折素子の原理と光ピックアップにおける機能、展開について述べる。

液晶は大きな複屈折を持ち、電圧印加によって配向変化に伴う屈折率変化が生じるため、液晶ディスプレイとして広く使われている。その液晶と同じ骨格を待つ液晶モノマーを高分子化することで配向を固定化したものが高分子液晶である。この液晶配向

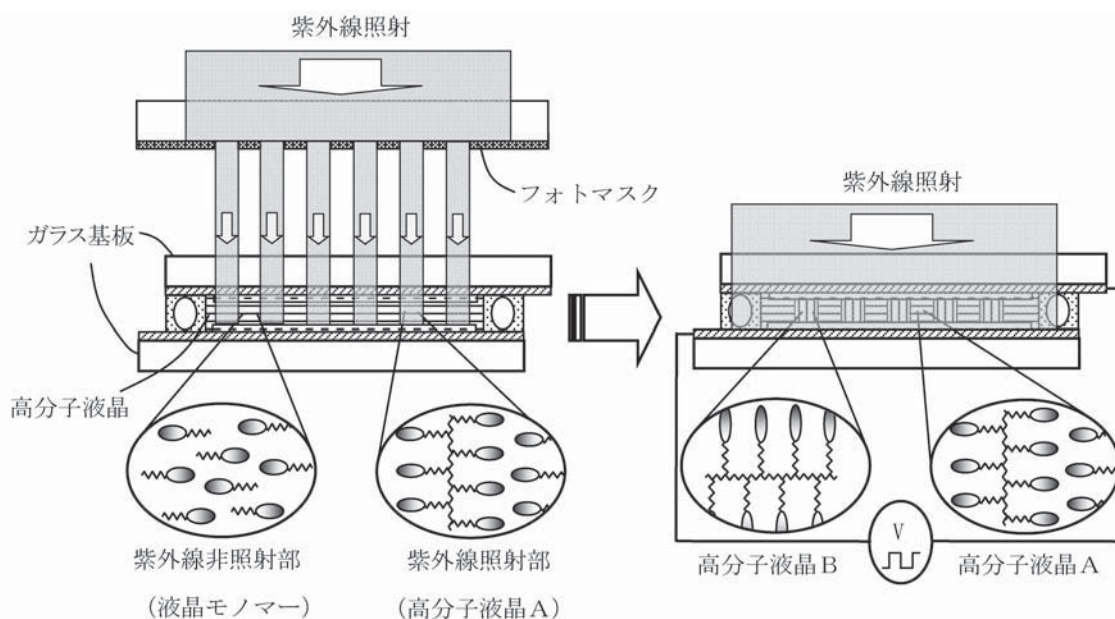


Fig. 8 偏光性回折素子の作製プロセス

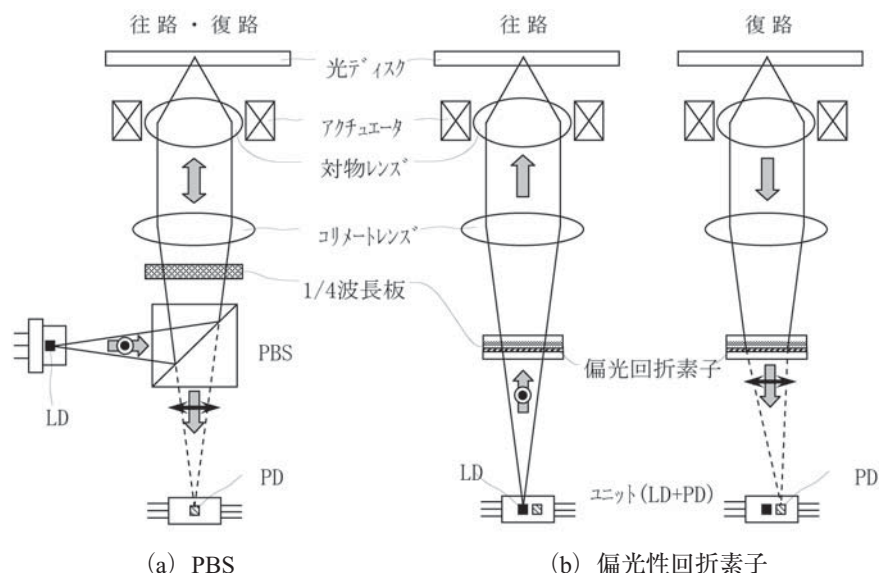


Fig. 9 光ピックアップ構成の比較

を空間的に制御することにより、多様な複屈折媒体を作製することができる。その作製例をFig. 8に示す。配向処理を行った2枚のガラス基板の間に液晶モノマーを入れ、フォトリソを通して紫外線を照射し、部分的に重合・固定化する。次に電圧を印加し、重合されていない部分の液晶モノマーの配向を変化させ、その状態で紫外線を照射して固定化する。この工程により、液晶分子が横向きの部分と縦向きの部分に格子状に分かれて固定化することができる。

横向きの部分では偏光方向に応じて2つの屈折率 n_e と n_o を持つが、縦向きの部分では偏光方向に寄らず n_o のみの屈折率を示す。そのため、偏光方向に応じて、回折が起きる場合と、直進する場合が生じる。このことを利用して、半導体レーザ (LD) からディスクに向かう入射光は直進し、逆にディスクからの反射光は回折が起きて光の進行方向が曲がり、LDの横に置かれた光検出器 (PD) へ光が導かれる。Fig. 9(a) は、従来の偏光プリズムビームスプリッター (PBS) を用いた構成であるが、LDとPDを別々に配置する必要があるため、小型化が困難であるのに対し、偏光性回折素子を用いたFig. 9(b) では、LDとPDを同一パッケージ内に集積することで、光ピックアップの小型化につながる事がわかる。

これらの技術を用いたプレーナ光素子は、CD/DVD光ピックアップや光通信モジュールといったさまざまな光関連機器に適用することで、機器の性能ならびに設計自由度を大いに高めることが可能となる。旭硝子が手がける主なプレーナ光素子製品は、液晶アクティブ素子、2波長/3波長互換素子、グレーティング、ホログラム素子、波長板の5種類があり、市場からも高い評価を得ている。

このほかにも、保有する技術をベースとしたさまざまなソリューションの提供が可能で、次世代ニーズや新たな領域への対応にも積極的に応えていく

と考えている。

2.3.2 固体撮像素子用視感度補正フィルター⁽¹²⁾

デジタルカメラには、イメージセンサーとして固体撮像素子 (CCD (Charge Coupled Devices) または CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)) が使われているが、これらはいずれも人間の目には感じられない赤外域にも感度がある。その感度特性を人の目に合わせるために赤外光をカットする青色を持つ視感度補正フィルターが使われている (Fig. 10)。旭硝子では特殊ガラス組成設計技術、熔融・成型・加工技術を用いて固体撮像素子用の視感度補正フィルターとカバーガラスを供給している (Fig. 11)。

視感度補正フィルターには、光吸収型と光反射型の2種類がある。光吸収型には、ホストガラスとしてフッリン酸系ガラスを採用し、 Cu^{++} イオンを導入することで赤外域のシャープな吸収特性を実現している。光反射型のフィルターは、ガラスの表面に屈折率の異なる光学薄膜を何層も重ねて成膜することで所定の分光特性を作り出している。光吸収型は緩

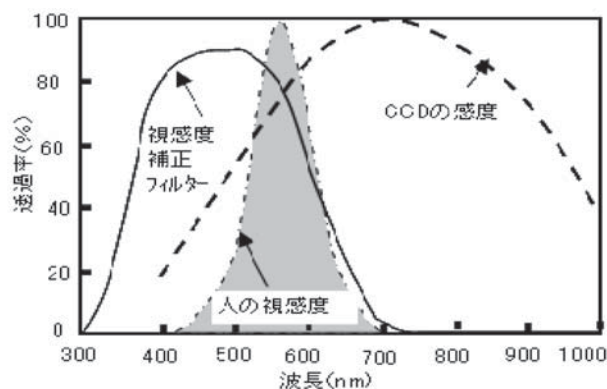


Fig. 10 CCDの分光特性

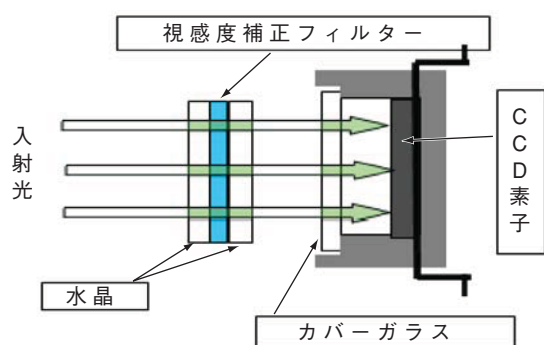


Fig. 11 CCD素子基本構成

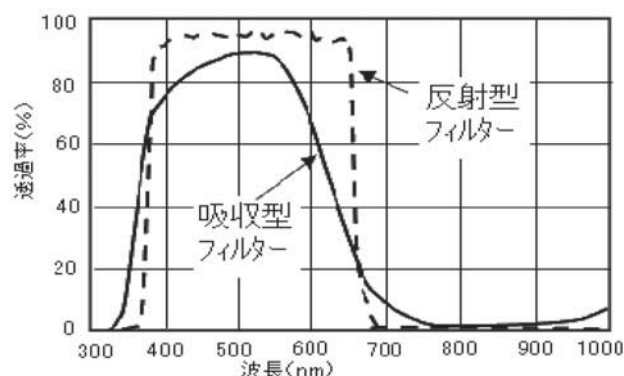


Fig. 12 視感度補正フィルターの分光特性

やかな分光カーブ特性を持ち、光反射型は鋭い分光カーブ特性を示す (Fig. 12)。高級な一眼レフのデジタルカメラには、光吸収型と光反射型を組み合わせたフィルターを数多く提供しており、市場で高い評価を得ている。

カバーガラスは固体撮像素子をゴミの付着や湿度による変質から守る目的で装着される。透過率向上とカバーガラスの表面で発生する光のノイズ化を防止するため、ガラス表面に無反射コートがなされ、透過率を99%以上に行っているものもある。ガラスとしては、ホウ珪酸系ガラスが用いられ、ガラスから放出される α 線がCCDの誤動作につながるのを防ぐため、 α 線を放出する放射性元素の混入を防止する技術が使われている。

固体撮像素子の使用量の増加、用途の拡大に伴い、視感度補正フィルターへの要求特性も変化しており、これらに応える材料技術、加工技術の改善に取り組んでいる。

3. おわりに

冒頭にも述べたが、E&E事業本部が対象としている市場は、今までの旭硝子がビジネスをしてきた分野よりも変化が速い。この分野で勝ち残っていくために、コア技術力とマーケティング力の強化が必須であることは言うまでもないが、さらに意識の上での変革も必要である。

現在、E&E事業本部では、

「早く手がけ、速く成し遂げる」

「変化は更なる進化を成し遂げるチャンス」

「失敗から学び新たな事業に果敢に挑戦する」

を価値観に、

「旭硝子グループのイメージを変える存在へ」

の変貌をビジョンとして事業活動を行っている。

結果として、お客様のニーズに対して、差別化された商品・技術を質の高いサービスと共に提供する事で、お客様にとって必要不可欠なパートナーとなり続け、産業界の発展に貢献したいと考えている。

—参考文献—

- (1) L. Skuja, Linards, H. Hosono, M. Hirano, "Laser-induced color centers in silica", Proc. SPIE Vol. 4347, pp. 155-168 (2001).
- (2) C.M. Smith, N.F. Borrelli, J.E. Tingley, "Polarized IR studies of silica glasses exposed to polarized excimer radiation", J. Opt. Soc. Am. B, Vol. 23 (12), pp. 2511-2517 (2006).
- (3) 小川朝敬、高田雅章、「半導体露光装置用レンズ材料」、電子材料2007年4月号 pp. 49-53 (2007).
- (4) Y. Iwahashi, H. Kojima, M. Ito, M. Kawata, N. Sugimoto, S. Kikugawa, K. Matsumoto, "Development of Zero Expansion Glass for EUVL Substrate", EUVL Symposium 2005 Proceedings (2005).
- (5) 横山みか、伊藤正文、大塚幸治、小島宏、岩橋康臣、松本勝博、菊川信也、「EUVL用低欠陥基板の開発」、次世代リソグラフィワークショップ2006予稿 (2006).
- (6) 林篤、「新規Cu-CMPスラリーの開発ーディッシングゼロを目指してー」、第54回『プラナリゼーションCMPとその応用技術専門委員会』2006.12.25.
- (7) 前田敬、真鍋恒夫：「PDP用基板とフリットペースト材料」、NEW GLASS, Vol.12, No.2, pp27-32 (1996).
- (8) 府川真、「PDP用光学フィルターの開発動向」日本化学会 第86回春季ATP講演 2B3-13 (2006).
- (9) 照井弘敏、「PDPフロントフィルターの開発動向」、電子材料、2005年7月号、pp.108-112 (2005).
- (10) 宮古強臣 (分担執筆)、「光学薄膜の製造・評価と製品別最新動向」、情報機構、pp.24-36 (2005).
- (11) (社)応用物理学会 日本光学会 光設計研究グループ監修、「回折光学素子入門 増補改定版」、オプトロニクス社、pp.208-218 (2006).
- (12) 中村文夫 (分担執筆)、「電気ガラス工業の歩み 六十年史」、電気硝子工業会、p35 (2006).