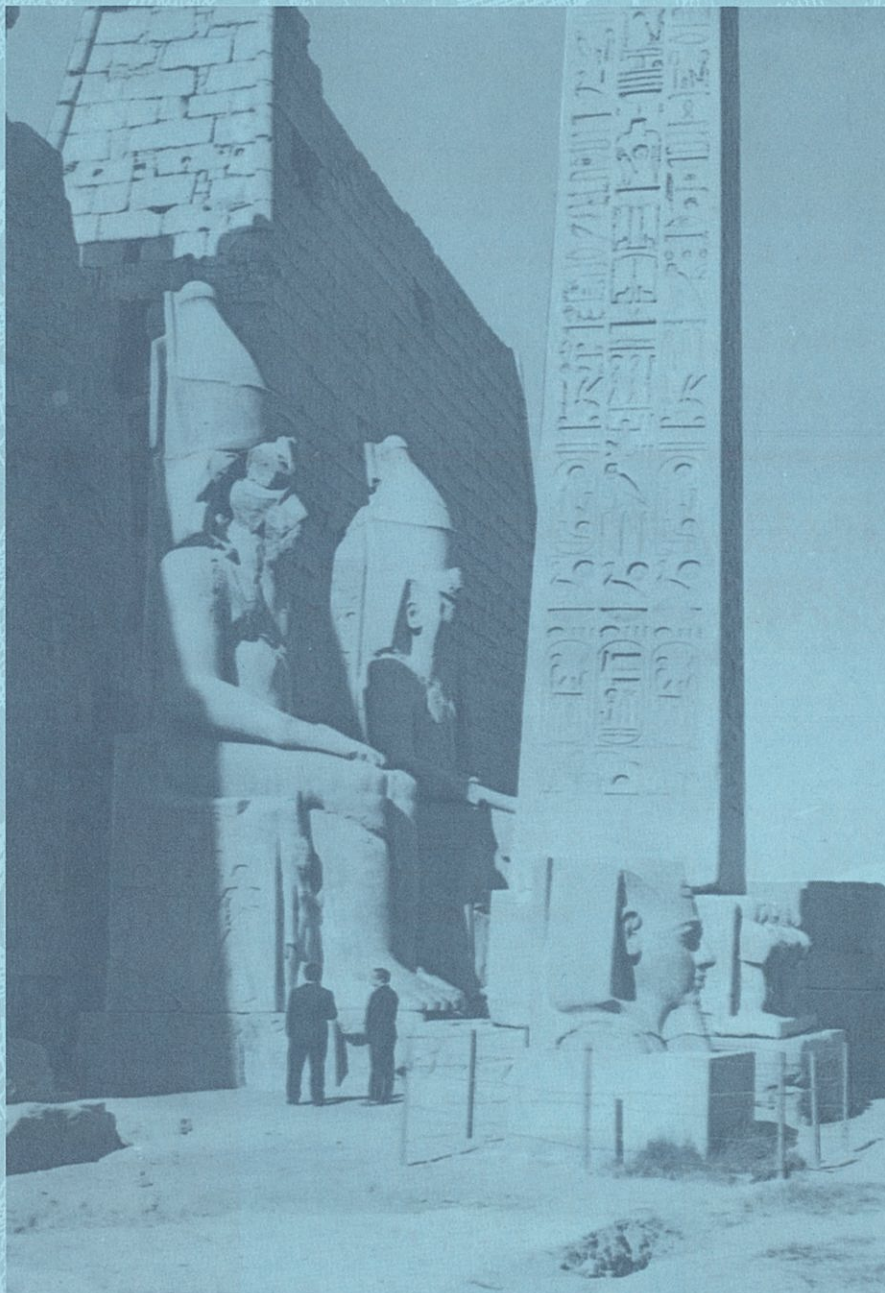


SAMCO®

VOL.23
1994.JUN
Quarterly

NOW

発行所 (株)サムコインターナショナル研究所
京都市伏見区竹田中高町33
☎(075)621-7841
発行者 辻 理
編集者 野口 小林 西川 目片 雨森
編集・企画協力 アドプロヴィジョン株式会社



●表紙写真

エジプト・ルクソール寺院。古都ルクソールはコーランとイスラム教徒で知られ独特の雰囲気を持つ街です。遺跡はもちろんのこと、ナイルに沈む夕日が本当に素晴らしい所です。

PHOTO by T.N

“第一線の技術者、研究者が一堂に”

第11回 サムコ薄膜技術セミナー「強誘電体薄膜形成技術」

今年で第11回目を迎えた「サムコ薄膜技術セミナー」が5月30日(月) 京都リサーチパークにて開催されました。

日頃からサムコをご支援頂いている皆様の多数のご来場を賜り、大好評のうちに閉会することが出来ました。

今回のサムコ薄膜セミナーでは、不揮発性メモリや強誘電体コンデンサ、DRAMの高集積化に大きく期待される強誘電体薄膜に焦点が当てられました。

最近注目されている強誘電体は電圧をかけた後にスイッチを切っても、電荷がたまっている性質（不揮発性）と電気をよく蓄える性質（高誘電性）を合わせもつ半導体・電子材料です。

しかし、微細加工ができるように薄膜化すると、本来の不揮発性や高誘電性が失われたり弱くなったりする性質をもちます。従来の低い誘電率を使用したIC回路は複雑な立体構造にせざるを得なくなり、これが製造技術の複雑化を招き、DRAMの高集積化の障害となっています。

これらの研究の第一線で活躍されている京都大学の塩寄助教授、シンメトリックス社のマリア・ホフマン氏、松下電子工業の大槻氏を講師として招き、強誘電体薄膜形成技術における現状及び可能性等を、初心者から専門家まで幅広い層の方々に多くのデータをもとに解説して頂きました。

「強誘電体薄膜技術と半導体への応用」

松下電子工業株式会社 大槻 達男先生
半導体デバイスへの応用

半導体デバイスに利用出来る強誘電体の特性には、自発分極と高誘電率の他、焦電性や圧電性が考えられるが、特に高誘電率と自発分極特性の利用を中心に研究開発が行われている。

高誘電率の利用

従来の半導体デバイスでは、 SiO_2 や Si_3N_4 がキャパシタの誘電体材料として使われるが、その比誘電率は3.9~7.0である。これに対して、PZTやSTなどで知られる強誘電体は数百から数千を越す値を示し、これをキャパシタの誘電体として用いれば、従来に比べて格段に小さい面積でキャパシタの集積化が可能になる。

この用途に用いる材料には高誘電率を有することと、高周波まで誘電率の周波数分散が低いこと、他、低損失でリーク電流が低いことが要求される。強誘電体は印加電圧方向に応じて、その分極方向を反転するため、損失がどうしても大きくなるほか、高周波に対する応答性に課題がある。チタン酸バリウム (BaTiO_3) とチタン酸ストロンチウム (SrTiO_3) の混晶であるBST ($\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$) は、キュリー温度を半導体の使用動作温度以下に設定出来るため、常温では自発分極を有せず、この要求を満たす有

「強誘電体薄膜形成技術、最近の進歩」



京都大学工学部
塩寄 忠先生

最近の強誘電体薄膜形成技術をレビューするとともに、これ迄行ってきたMOCVDによる強誘電体薄膜形成の結果と問題点について述べた。以下は最近の研究結果である。

PZT薄膜の大面積成膜は、 $\text{Pb}(\text{DPM})_2$ <固体> や $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Pb}[\text{OCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3]$ <液体>、 $\text{Zr}(\text{O}-\text{t}-\text{C}_4\text{H}_9)_4$ <液体>、 $\text{Ti}(\text{O}-i-\text{C}_3\text{H}_7)_4$

<液体>と酸素を使用して6~8インチサンプル用の枚葉式MOCVD装置で作製されている。

$\text{Pb}(\text{DPM})_2$ が使用された時は、±5%以下の高い均一性をもつPZT膜が6インチ、8インチSiウエハ上に成膜する事が出来る。しかし、膜組成と電気特性の再現性は非常に悪かった。一方、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Pb}[\text{OCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_3]$ を使ったときは膜組成の再現性は非常に良好で、6インチSiウエハ上のPZT膜の均一性が±1.5%以下、屈折率や電気特性が±5%以下という良い値を得ることが出来た。

又、当日は1994年3月に米国で行われた強誘電体国際会議の内容についても詳しい報告を受けた。



力な材料である。

この為、高誘電率を利用する開発の多くはBSTについて行われており、具体的にはDRAM用メモリセルキャパシタの他、数百~千pFと従来ではとても集積できなかったような大容量キャパシタを内蔵してICの高性能化を図る取り組みがなされ、すでに実用化にも成功している。

「Novel Misted Deposition CVD Technique for Complex Oxide Ceramic Thin Film : A General Introduction and Overview」



Symetrix社
マリア・ホフマン先生

今回発表した新しい薄膜成膜技術は従来のCVDでなく、超音波変換器で作られた複雑な液体の酸化原料によるミストに基づいており、我々はこの技術をMD-CVDと呼んでいる。

MD-CVDにより、8インチウエハで約10%以内の均一なBST膜を成膜することが出来た。

(発表内容)

- MD-CVD装置の概念
- 誘電率 VS 周波数：70/30 BST膜, spin-on法とMD-CVDとの比較
- リーク電流特性：70/30BST膜, spin-on法とMD-CVDとの比較
- spin-on法とMD-CVDによるY1薄膜のヒステリシス特性
- spin-on法とMD-CVDによるY1薄膜のAtomic Force Microscopy (AFM)

など

以上が講演概要ですが、詳しくは第11回サムコ薄膜セミナー講演要旨集(1冊2,000円)に記載されています。ご希望の方は、弊社営業企画室までお問い合わせ下さい。

—電話075-621-7841—

最後になりましたが、講師の先生方を始めとし、ご来場頂いた多数の皆様、誠に有難うございました。心より御礼申し上げます。

京の和菓子

のれん
～暖簾の味～〔1〕

季節の情感を美しく表現する和菓子の世界。そこには日本人の繊細な美意識が息づいています。

今回からのアラカルトでは、京都和菓子の老舗をシリーズで紹介します。



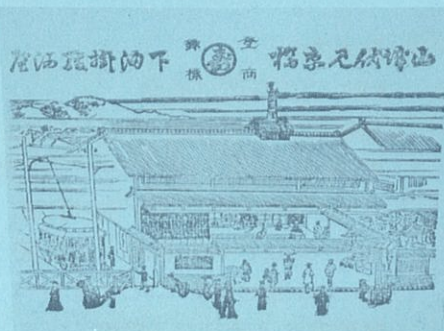
伏見駿河屋本店は天明年間に創業し、二百余年の伝統をもつ老舗です。安土・桃山時代から京・大阪を結ぶ交通機関としての水路であった淀川の、船着場である伏見京橋畔に分家開業し、諸大名の休憩所として親しまれてきました。

「うちは全て手作りなので大量生産は出来ませんが、その分種類を多く作りたいたいと思っています。天気や温度によって形や大きさが変わってしまって、プロとしてはダメなんですけどね、それが手作りの良さだと喜んで下さると嬉しいです。」とさわやかに笑うおかみさんがとても印象的でした。この手作りの良さが長年の間多くの人々に愛されている理由だと思います。これからも変わらず愛されていくことでしょう。

本店 京都市伏見区京橋下油掛町174

TEL 075-611-0020

(取材 野口 友美)



中心商品である煉羊羹^{ようかん}は、元来の蒸し羊羹に寒天を入れ、日持ちのする今の羊羹の基礎として作り上げられました。

他にも、季節に沿ったお菓子が月ごとに作られ、色とりどりの和菓子について見惚れてしまうことでしょう。これからの時期、水無月や水羊羹、プリン等も店頭に並ぶそうで、一度お試しになってはいかがでしょうか。

どの品もみな心を込めた「手作り」にこだわり、駿河屋さんの和菓子への心が伝わってきます。



SiH₄-NH₃混合ガスによるシリコン窒化膜の高速堆積法

(株) サムコインターナショナル研究所 開発室

■目的

半導体分野以外でのシリコン窒化膜のコーティングには、1 μ mかそれ以上の厚みをもった厚膜が必要である。しかしながら、今までの平行平板PE-CVD法の反応器では約200~300Å/minの成膜速度のシリコン窒化膜しかできない。Fig.1には断続的にSiH₄/NH₃を流したカソード上の様々なマイナスdcバイアスでのシリコン窒化膜の成膜速度を示している。

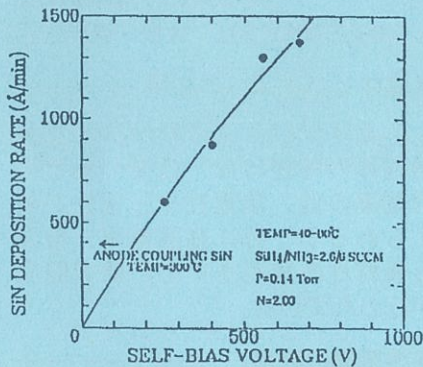


Fig.1

成膜速度は、-0.4~-1.0kVdcバイアスの範囲でほとんど一直線に増加している。

■屈折率

屈折率は、シリコン窒化膜の特性を評価することで一般的に報告されている。屈折率は異なるSiH₄/NH₃比で3インチのシリコン(100)ウエハを使って、エリプソメーターで測定された。Fig.2は屈折率 Vs 反応器内におけるSiH₄/NH₃比の実験データを示している。

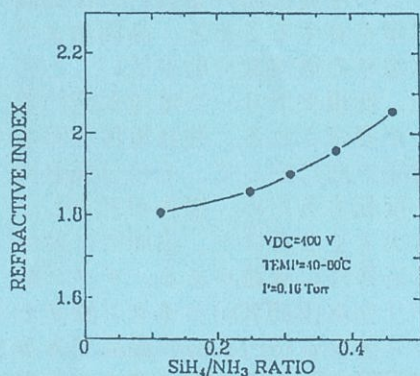


Fig.2

屈折率は1.8~2.1の間になった。

■エッチレート

成膜されたシリコン窒化膜のエッチレートがFig.3に示されている。

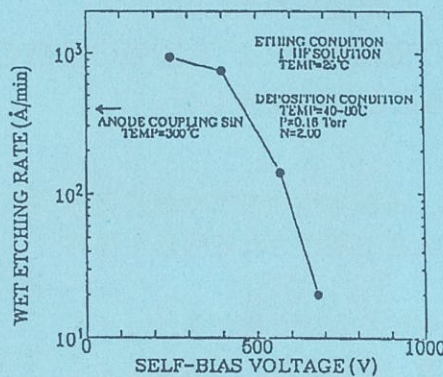


Fig.3

エッチレートは25°Cの1%ふっ化水素酸の溶液によって測定された。エッチレートは-300~-700Vのセルフバイアス電圧と2.0の屈折率とに関連している。300°Cでの従来法のPE-CVD法で成膜したシリコン窒化膜のエッチレートもFig.3と同様に、4.5 \times 10²Å/minであることを示している。

■水素含有量

水素含有量は、IRで測定された。水素濃度は異なるセルフバイアス電圧に関して、Si-H、N-H結合の吸収強度より概算した。窒素濃度はセルフバイアス電圧が-300~-700Vの場合、17~22 \times 10²¹(H atoms/cm³)になった。通常のプラズマCVDの場合、膜の水素濃度は22 \times 10²¹(H atoms/cm³)と一般に推定されている。

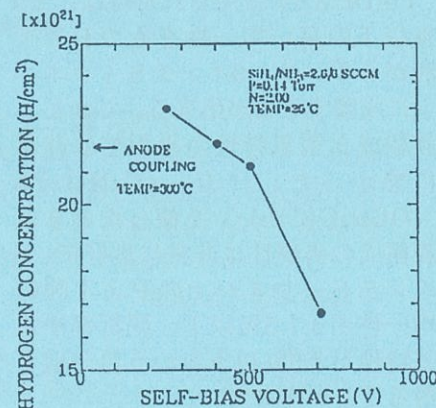


Fig.4

■硬度

マイクロ硬度は、シリコン基板上の5000~10000Åの膜厚で、従来法のシリコン窒化物と同程度又はやや上回る値であった。Fig.5に示すように、マイクロ硬度は、-200~-700Vのセルフバイアス電圧の増加で一直線に増加した。

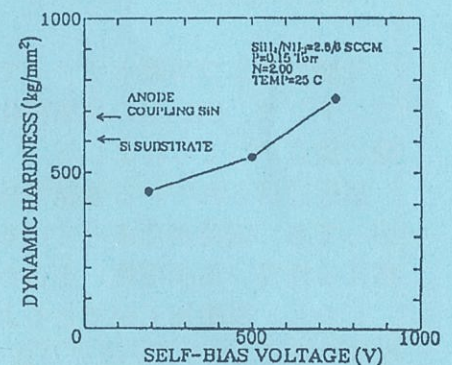


Fig.5

硬度に関しては、シリコンウエハのマイクロ硬度及び通常のPE-CVD法でのシリコン窒化物の成長がどちらも図に示されている。

■応用

熱がかけられないポリカーボネートのようなプラスチック表面へのハードコートとして利用することが出来る。一例として、Fig.6にポリカーボネード上に10nm成膜した時の硬さが示されており、表面で150kg/mm²の硬度が得られた。

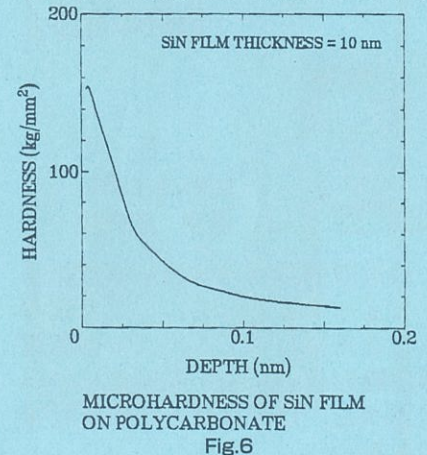


Fig.6

この値は、ポリカーボネートのバルクの硬さ10kg/mm²より硬く、また一般的な樹脂のハードコートの40kg/mm²よりも大きい。