

SAMCO[®]

NOW

VOL.19

1993. MAY

Quarterly

発行所 株式会社サムコインターナショナル研究所
京都市伏見区竹田中宮町33

☎(075)621-7841

発行者 辻 理

編集者 上野 市野 平本 宮司

編集・企画協力 アドプロヴィジョン新



Photo by Peter Wood (オプトフィルムズ研究所)

Information

つくば出張所開設のご挨拶

かつて城下町として栄えた土浦市に「つくば出張所」を開設し、赴任して以来数ヶ月が慌ただしく過ぎました。これも一重にユーザー各位のご支援の賜物と存じております。

土浦市は、つくば研究学園都市・水郷筑波国定公園の起点であり、霞ヶ浦と筑波山に挟まれた地区で冬に「筑波おろし」が吹き、私も書類を吹き飛ばされそうになった苦い経験がありまし

た。

サムコ オフィスは土浦市内のビジネス街に位置し、ユーザー各位に即コンタクト出来る恵まれた環境にあります。つくば市は「つくば万博」以後、多くの研究施設が設立された日本最大の研究学園都市で、多数のハイテク産業群が研究所等を構え、サムコ製品も多くのユーザー各位にご利用頂いております。

私もつくば地域のビジネスに早く溶け込み、ユーザー各位の一層のご要望にお応え出来ますよう努力奮励致す所存でございますので、今後とも宜しくご鞭撻の程お願い申し上げます。

所長 藤井 和男

所在地 茨城県土浦市立田町2番3号201号

TEL 0298-26-0690

FAX 0298-26-0830



セミコン関西・京都 93

パルスプラザ(京都府総合見本市会館)

1993年6月10日(木)~12日(土)

SEMICON 10:00AM~5:00PM(最終日は3:00PM終了)

samco ブース「3-109」

来る6月10日(木)から12日(土)の3日間、京都府総合見本市会館(パルスプラザ)にて「セミコン関西・京都93」が開催されます。「セミコン大阪」の名称でスタートした関西地区でのセミコンショーも今回で10回目を迎えることになりました。

今回、弊社は新製品の液晶などの大型基板処理を目的とした(米)マーチ社製「プラズマドライクリーナー:PX-1000」をはじめ、「リアクティブ

イオンエッチング装置:RIE-4800」「UVドライストリッパー/クリーナー:UV-6000」を出展致します。また、弊社が最も力を注いでいる液体ソースCVD(LS-CVD)の成膜データ等をパネル展示致します。並行して行われる製品紹介セッションにおきましては、弊社技術開発部より「プラズマドライクリーナー:PX-1000」についての製品紹介をさせていただきます。

尚、セミコン会場と弊社は幸いにも近接しておりますので、ご希望のお客様は弊社にご案内させていただきます。

遠方よりのお客様も、この機会に是非とも弊社へお立ち寄り下さいませ、社員一同心よりお待ち申し上げます。

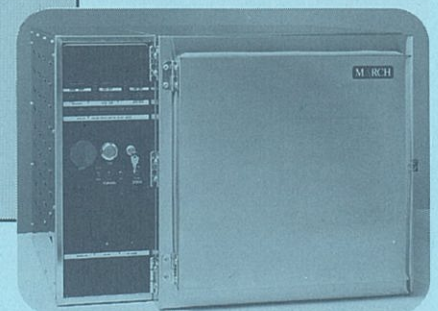
(詳細は、別紙セミコン案内を御覧下さい。)

サムコ製品紹介セッションのお知らせ

日時:6月11日(金) 13:30~14:20

場所:1階特設会場

概要:従来にない新しいコンセプトの平行平板型プラズマ処理装置に関し、その仕様と性能についてご紹介致します。



プラズマドライクリーナー:PX-1000

Samco-Interview

“光トランジスタの実現は 光量子エレクトロニクス時代の 幕開け”



京都大学 工学部 電気工学教室 教授
佐々木 昭夫 (ささき あきお) 先生

プロフィール

1932年 大阪府生まれ
1955年 京都大学 工学部 電気工学科卒業
1957年 同大学 修士課程終了
1963年 米国カリフォルニア大学バークレイ校 入学
1966年 同大学 博士課程終了
◇ 京都大学 助手
1967年 同大学 助教授
1977年 同大学 教授 現在に至る

文部省科学研究費特定研究「混晶エレクトロニクス」領域代表
米国情報表示学会フェロー、ディスプレイ研究国際会議
運営委員長等を歴任

米国情報表示学会会長表彰 (1984年及び1990年)
電子情報通信学会業績賞受賞 (1987年)

今回のSAMCO-INTERVIEWは京都大学工学部電気工学教室の佐々木昭夫教授にお話を伺いました。

—先生のご研究領域についてお聞かせ下さい。—

まず、なぜ電子工学の研究を行うかについて述べます。

それは、正しい知識・情報を出来る限り速く速くにいつでもどこでもだれでも得られる様な社会にするという事が理由の一つだと思います。ある特定の情報が一箇所に留まって、限られた人しか利用出来ないのは、あまり良くない社会だと思います。

そこで、情報の処理を速く多くするには、電子を使用すれば良いという事で、今日のエレクトロニクスが発達し

たのですが、電子にも質量があり質量がある以上運動の慣性があるので、高速化にも限界があります。その為、質量の無い光を使用する研究が始まりました。これからは、私の研究領域の話になりますが大きく二つに別れます。

まず一つは、光の領域で情報処理の機能をもったデバイスを作り出す為に必要な半導体を探し出し新しい光電効果を見付け出す事です。もう一つは、Ⅲ-V族半導体の原子を一層ずつ積み重ねる手法を用いて、ある特定の微細構造のもとで、どの様な量子効果が得られるかを解明し、その量子効果を情報処理に活用する事です。

以上二つ、すなわち光電子工学の領域と、量子論電子工学の領域を1つに合わせた光量子電子工学が私の研究領域になるかと思っています。

—この研究を始められたきっかけをお聞かせください。—

昭和52年(1977年)、私が京都大学で教育・研究の責任者としてやっていくようになった時の分野が、半導体のなかで何か新しい物性を見つけて、それを情報処理デバイスに利用するというものだったのです。

そこで、何をやっていくかと言うこ



とで真空管は電気信号を増幅し、トランジスタは電子信号を増幅する、と来れば次は、光の信号を増幅する光トランジスタのようなデバイスを実現することだと考えて取り組んだのです。

光の増幅と言ってもさまざまな方法があります。従来の集積回路ではデバイスを横方向に集積していました。我々は、デバイスを縦方向に直接集積することを考え出し、フォトリソスタと発光デバイスを集積しました。

集積したものを一つのデバイスと考え、これをマトリックスに並べると面状に並んだものができます。この面に情報が光で入って来ると、情報を一度に処理して、処理された情報が、面から出ていくこととなります。

——光トランジスタの実用化はいつ頃でしょうか？——

まず、光には非干渉光と可干渉光があります。非干渉光は蛍光灯のような一般的な光で、これはかなりのレベルまで増幅することができます。

一方、可干渉光はなかなか増幅するのは難しいのですが、ようやく増幅できるようになりました。より新しい機能の開発、特性向上に努力しています。

——ところで、昨年弊社のRIE装置をご購入していただきましたが——

量子構造を作るのに、基板面にあらかじめエッチング等で、微細加工を施しその上にエピタキシー成長を行い微細構造に育成する方法と、通常平面の成長薄膜にエッチング等で微細加工を施す方法があります。微細構造における新しい光電効果、量子効果を見つけ出すのに役立てたいと思っています。

——発想の源泉はどういうところから？——

毎日、毎度どうしたらうまく行くかということをやっていると、牛が咀嚼している様に考えていることが大事だと思います。

いつもインスピレーションが湧いて来るという様なものじゃないですよ。面白そうな発想は、そうしょっちゅう出てくるものではなくて、割と良くあるのは同じ領域で考えるよりも、問題を頭に収めておいて、今度は違う領域で話を聞いたり、論文を読んだりすると、これは使えるんじゃないかということ、アイデアが出てくるんです。だから、同じ領域であったら誰でも気がつくし、気がついてやったとしても、なんだあたり前のことじゃないか、誰でも気がつくことじゃないかということになって、たとえそれが良くても新しい発想になりにくいんです。

まあひとつは、始終頭の中に問題意識を持っていたら、運が良かったら解決の方法が見つかって、新しいアイデアになって来ると思います。

——サムコに一言お願いします。——

少数精鋭で、独自の技術を持って半導体装置を作られている企業と思っています。

京都というのは昔から言われるように、なかなかおもしろい土地柄だと思います。京都というのは文化都市である反面、非常に独自の技術を持った企業を作り出す人が生まれる土地のようですね。

京セラ、村田製作所、オムロン、島津製作所等、その中でサムコが半導体製造装置企業として、京都を代表してより一層、発展して行って下さい。

——本日は大変お忙しい中、誠にありがとうございました。——

A · la · carte

京の祭 いろいろ

京都には数多くの祭がありますが、その中で日頃あまり知られていない庶民的な祭を中心にをご紹介します。

●卯月（4月）●

・桜祭（平野神社）10日

天平風俗の織姫・流鏝馬の武者など、約200名の行列が京の町を歩きます。

・太閤花見行列（醍醐寺）12日

豊臣秀吉の花見行列を再現し、桃山風俗の行列が境内を歩きます。

・壬生大念仏狂言（壬生寺）21～29日
京都三大念仏狂言の一つで、ユーモラスな無言狂言が演じられます。

・松尾祭（松尾大社）26日

1トン前後あるみこし6基と唐櫃が拜殿まわしの後、桂川を船で渡る祭りです。

・曲水の宴（城南宮）29日

楽水苑の遣り水のほとりに歌人が座り、杯が流れつくまでに歌を詠む宴です。

●皐月（5月）●

・宝物虫払（神護寺）1～5日

虫干しをかねて、国宝・重要文化財級の絵画や仏像を一般公開します。

・流鏝馬神事（下鴨神社）3日

狩装束の射手が、馬を走らせながら3ヶ所ある的を矢で射抜きます。

・御陰祭（下鴨神社）12日

京都三大祭りの一つである、葵祭の神霊を迎える神事です。

・葵祭（下鴨神社）15日

京都三大祭りの一つで、平安時代の衣装をまとった約400名の行列が京の町を歩きます。

・三船祭（車折神社）17日

平安時代の船遊びを再現し、管弦等を披露します。

●水無月（6月）●

・貴船祭（貴船神社）1日

乙女の舞が奉納され、貴船川沿いにみこしが巡行します。

・信長忌（本能寺）2日

織田信長の忌日法要で、扇舞が奉納され信長ゆかりの寺宝が公開されます。

・県祭（県神社）5日

奉書紙1500枚を束ねた大梵天みこしが練り歩きます。

・御田植祭（伏見稲荷大社）10日

御田舞を奉納し、田人・早乙女が神田に早苗を植え、五穀豊饒を祈ります。

・御誕辰祭（北野天満宮）25日

菅原道真の誕生を祝う祭りです。楼門にかけられた大茅の輪をくぐると夏の病気にかからないとされています。

●文月（7月）●

・七夕祭（地主神社）7日

一對の紙こけしに自分の名前と想いの人の名前を書いて、笹竹につるして恋愛成就を祈ります。

・お迎え提灯（四条河原町界隈）10日

提灯をかざした稚児武者などが、京の町を歩きます。

・山鉾巡行（四条河原町界隈）17日

長刀鉾を先頭に、京の町を高さ約25メートル・重さ約12トンの鉾が巡行します。

・本宮祭（伏見稲荷大社）22～23日

提灯8000個に火が入り、提灯で型どられた大鳥居が稲荷山に浮かび上がります。

・花傘巡行（八坂神社）24日

花傘10基と稚児武者などが京の町を歩きます。

Technical-Report

液体ソースCVD (LS-CVD)

(株)サムコインターナショナル研究所 技術部 開発室

はじめに

液体ソースを用いるCVD技術が注目されている。毒性・爆発性を持つ特殊高压ガスを使用しない液体ソースCVD (LS-CVD) 法は取扱い上の安全性に優れるばかりではなく、段差被覆性がよい・パーティクルの発生が少ないなどの特長を有している。ますます高集積化が進むDRAMプロセスでは回路内の蓄積キャパシタンスの増加が必須条件であるがこの対策としてキャパシタ構造を複雑にして実効面積をかせぐのみでは限界があるためキャパシタの誘電体をさらに高誘電率の材料に切り換える必要がある。

このためTa₂O₅ (五酸化タンタル) のような高誘電体膜や、さらに誘電率の大きい強誘電体膜の応用が必要となってきた。

また、TEOS (テトラエチルオルソシリケート) -SiO₂ 膜は、これまでのモノシランやジクロロシランなどを用いて形成した膜では得られなかった良好なステップカバレッジや良好な密着性を有し、64M以降のDRAMのような激しい段差を伴うプロセスでの層間絶縁膜の平坦化には不可欠であると考えられる。

プロセスの実例

1. プラズマTa₂O₅ 膜

現在・五酸化タンタルの成膜は、原料・方法により種々検討されている。有機液体ソースは炭素を含むため膜中に炭素が残留して電気的特性などを劣化させることがあるといわれている。

このため固体ソースのTaCl₅ が広く使われているが、固体ソースは流量制御性に劣る。我々は、プラズマCVD法によれば有機ソースを使用しても炭素濃度を低減できる可能性があると考え、液体ソースのペンタエトキシタンタル[Ta(OC₂H₅)₅] を使って成膜した。

形成したTa₂O₅膜をオージェ電子分光により、化学組成分析を行った結果(図1)、タンタル28%、酸素70%であった。これはTa₂O₅の化学量論比によく合致している。ま

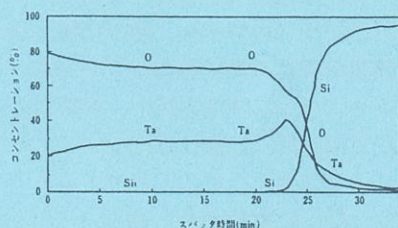


図1 Ta₂O₅膜のオージェ電子分光

た、Taの有機液体ソースから形成した我々のTa₂O₅膜中の炭素濃度は検出限界以下で電気的特性の良好なTa₂O₅膜が形成されると考えられる。

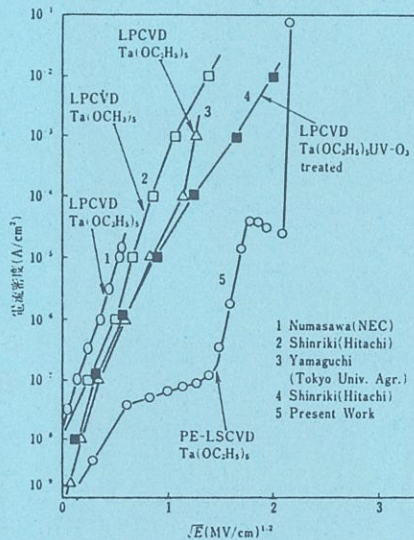


図2 Au/Ta₂O₅/Si MOSデバイスのI-V特性比較

2. プラズマTEOS酸化膜

プラズマTEOSの反応機構としてまずTEOSがプラズマにより活性化され、気相中で中間体ができる。これが、拡散により基板表面に運ばれ吸着する。吸着後表面マイグレーションにより安定なサイトを見つけて移動し、この間熱反応およびイオン衝撃によって-OH基などの脱離が行われ、シリケートネットワークが進行し緻密で安定な膜が形成される。

基板温度との関係は図3に示したように、基板温度が高くなるにつれて成膜速度が減少する傾向を示し、吸着律速反応であることを示している。

また、プラズマTEOSCVDにおける酸素の関わりは図4のように、TEOS/O₃

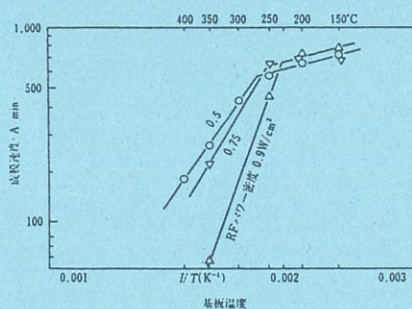


図3 基板温度と成膜速度の関係

CVDにおけるO₃と大きく異なり、成膜速度は酸素流量の増加とともに増加するが、酸素流量が実質ゼロの場合でも成膜しており、TEOS/O₃の場合O₃がないと成膜し

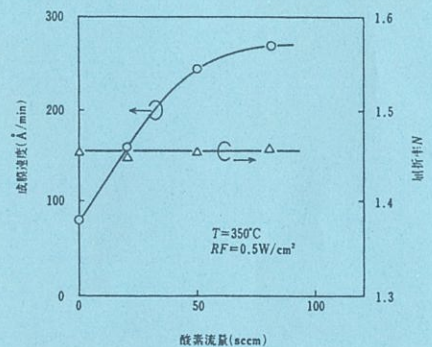


図4 成膜速度の酸素流量依存性

ないのと対照的である。またこの場合の屈折率は、1.453と、熱酸化膜に近い値をとり化学量論比に近い膜が形成されている。

3. 強誘電体膜

Ta₂O₅などの高誘電体膜よりもさらに、誘電率の大きな強誘電体膜をDRAM用キャパシタや不揮発性メモリーに応用する研究が行われている。

PZT・BST・STなどのペロブスカイト型酸化物は、比誘電率が数百~数千におよぶため64M以降でもキャパシタ構造を複雑にすることなく、必要なキャパシタンスが得られる計算になり工程数の削減や平坦化プロセスの面で有益であると考えられている。強誘電体膜の形成法としては、MOCVD法が組成制御性・成膜速度・カバレッジ性に優れているとして、近年注目されているが、我々は低温プロセスの観点からプラズマCVD法が有利であると考え研究を行っている。

強誘電体膜に関しては、実験・評価中であり別途その詳細について報告する予定である。

文献

- 1) P.A.Murawala, M.Sawai, T.Tatuta, O.Tsuji, Sz.Fujita and Sg.Fujita : J.J.A.P., Vol.32 (1993)
- 2) 澤井: TEOSを用いたSiO₂膜の形成と評価, 第9回サムコ薄膜技術セミナー, P.15 (1991)
- 3) プラカッシュ・A・ムラワラ, 澤井 巳喜夫, 武田 勝義, 立田 利明, 辻 理: 電子材料, 3, P.57 (1993)