



SOCIETY FOR INFORMATION DISPLAY

日本支部

Newsletter

発行元 : SID日本支部
 発行責任者 : 辻村 隆俊
 発行日 : 2013年5月19日

第53号

支部HP URL : <http://www.sidchapters.org/japan/index.html>

Increasing SID Activities in Asia Baoping Wang, SID Regional Vice-President, Asia



I feel very honored to be elected as Vice President of the SID, to be in charge of SID Asian affairs, announced at the Board of Director Meeting held during Display Week 2012 on the 3rd of June. Before this election I have been

Director of the SID Beijing chapter for almost 10 years.

I still remember very well the first time that I attended the SID conference in Boston in 2002. At that time the display industry was blooming in various regions of the world, notably Europe, North America and Asia. The number of attendees was more than 5,000; CRT was still the dominant display technology but LCD, PDP and other new flat panel displays have been emerging on the market place. By 2010 the display industries and markets situation have completely changed. The Asian region is now leading in display technology and industry, while the largest growth of the SID is established in Asia as well.

As Brian Berkeley, SID President pointed out: Asia is the world's foremost region for display research, development, and mass production. In terms of membership, the Japan Chapter has been SID's largest chapter for many years, and it remains the largest chapter for SID today.

Several important international SID conferences/workshops such as IDW, IMID, IDMC, Asia Display and ASID are held every year in Asia.

Since the 1990s, the Chinese display industry has developed quite quickly. It is expected that its growth rate can be maintained in the next decade. The central task of SID's Beijing chapter is to support research and

development in order to help this dynamic industry to grow and thrive.

The most important action points of the SID Beijing chapter are:

- ◆ The SID Beijing chapter will organize at least 1 conference every year. Cooperating with SEMI, China Display/AsiaDisplay was held in November 2011 and FPD China/AsiaDisplay, has been successfully held two times: in March 2012 and March 2013.
- ◆ Actively promoting the growth of the number of members of the SID Beijing chapter. Originally the target for 2015 was set to 500 (before 2011 just around 250), but that target was already reached in November 2011.
- ◆ The SID Beijing chapter will organize seminars to train local engineers. A tutorial was supported and arranged for Touch Screen in FPD China/AsiaDisplay 2013.
- ◆ The SID Beijing chapter will push its members to attend conferences and symposiums organized by SID. Moreover, Chinese Display companies and universities will be stimulated to send staff to conferences and symposiums organized by SID.

In the coming three years as VP of SID's Asian affairs I like to focus my efforts in realizing goals formulated by the former SID President, Dr. M. Anandan and Dr. Brian Berkeley, SID President. The most important tasks are:

1. Extending the work and organization of the Beijing branch of SID
2. Supporting the build-up of the India SID branch
3. Improving the cooperation and coordination between the various SID branches in Asia
4. Enhancing SID and IEC, SEMI and other international organizations

酸化物半導体TFTが拓く新しいディスプレイの世界

東工大 雲見 日出也



その薄膜トランジスタ (TFT)の電流-電圧特性データを、東京工業大学は細野秀雄教授の研究室で初めて見た瞬間、「これはモノになる」と直感しました。後にNature誌論文 (<http://dx.doi.org/10.1038/nature03090>) で2004年に初

めて発表された、非晶質酸化物半導体(AOS)のIn-Ga-Zn-Oをチャンネルの材料に用いる a -IGZO TFTです。ワイドバンドギャップ(~3.1 eV)で透明な a -IGZOは、プラスチック基板上に室温で堆積した非晶質半導体にもかかわらず、水素化非晶質シリコン(a -Si:H) TFTの10倍以上の電界効果移動度(μ_{FE})を示し、世界中に衝撃が走りました。その後間もなく、 a -IGZO TFTの数々の優れた特長が明らかとなり、次世代アクティブマトリクス型平面ディスプレイ(AM-FPD)のバックプレーン技術を担う、と確信するには時間はかかりませんでした。そしてSi系TFTから改宗し、他の半導体材料、とくにSi等の共有結合半導体屋さんから見ればゲテモノにしか見えないAOSの普及(布教)に努めて参りました。知的財産リスクおよび参入障壁の低減と仲間作りに力点をおいた戦略が功を奏し、また、果敢にもゲテモノに挑戦してくれた各界関係者の懸命な努力のおかげで、当初想定したシナリオでは最も早い、2012年にシャープ社が中小型液晶ディスプレイ(LCD)で、2013年にはLGエレクトロニクス社が大型有機EL (OLED)テレビで、製品化を果たしています。

AOSの特長の前に、酸化物半導体TFTの歴史を少々紹介させてください。余り知られていないかも知れませんが、酸化物半導体TFTの起源は a -Si:H TFTより古く、半世紀近く前に遡ります。1961年にCdSで初めてTFTの動作が実証されて直ぐ、1964年には SnO_2 や In_2O_3 といった多結晶酸化物TFTが発表されました。しかし、1970年代後半に出現した a -Si:Hに、物性物理学分野も巻き込んで研究人口が集中し、その後の多結晶Siを含めたSi系TFTが最近まで唯一の実用材料として君臨したため、酸化物半導体のTFT応用は長らく幽閉することになります。そんな酸化物半導体TFTに再び光をあてたのは、前出の細野教授が1995年に発表した高移動度AOSの候補材料に関する作業仮説(<http://dx.doi.org/>

10.1016/0022-3093(96)00367-5)でした。この作業仮説に基づく材料探索の結果、有望な材料として見出されたのが a -IGZOです。

では、何故 a -IGZOがSi系TFTに替わって製品化することができたのでしょうか。それは、 a -IGZOを代表とするAOS TFTの特長が、AM-FPDの進化すべき姿が要求する性能や機能に合致していたからです。AOS はイオン結合性の多元材料で、金属原子の s 軌道電子が主たる電荷伝導を担います。共有結合性のSiの指向性が高い sp^3 軌道とは異なり、AOSの s 軌道は波動関数が空間的に球対称かつ大きく広がっています。非晶質のように原子配列が崩れても電荷の伝導経路に大きな影響がないため、バンドギャップ中の電荷トラップ準位の密度が a -Si:Hより2-3桁も低く、僅かな電界で誘起された電子でこれを埋めることができます。さらにフェルミ準位は容易く伝導帯下端を超えて、結晶半導体のバンド伝導のような伝導特性を示します(「非晶質半導体がバンド伝導などする訳がない」と仰る頑迷な結晶半導体屋さんもいらっしゃいますが)。その結果、実用的な印可電圧でホール移動度と変わらない $10\sim$ 数十 $\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{s}^{-1}$ という大きな μ_{FE} が得られます。この μ_{FE} の値は低温多結晶Si (LTPS) TFTには及びませんが、ちょうどOLEDや電界放出ディスプレイのような電流駆動型素子の駆動トランジスタの要求性能を満たします。また、高リフレッシュレート(≥ 240 Hz)の大型パネル(≥ 50 inch)を、分割駆動せずに済むバスラインの遅延時間も満たしています。画素中でTFTの占有面積を小さくすることもできるため、透過型AM-FPDの画素開口効率を損なわず、高精細化することも可能です。さらに、AM-FPDの周辺回路をモノリシックに実装する場合、 a -Si:H TFTよりその実装面積を小さくして狭額縁化することもできます。

原子配列の平均構造が均一な非晶質であることは様々な特長をもたらします。まず多結晶では避けられない結晶粒界の悪影響とは無縁です。TFT特性の近距離不均一性に悩まされるLTPS TFTのようなバラッキ補正は必要ありません。多結晶酸化物TFTなどは、ガスセンサーとして機能できるほど結晶粒界が極性分子に活性ですが、そのような心配も無用です。スパッタ法で均一に製膜できるなら、 a -Si:Hと同様にTFT特性が長距離に亘って均一となり、LTPS TFTでは困難な大面積パネルへの応用にも適します。低温で堆積できるため、プラスチックなど基板

の耐熱性に関する選択の幅も広がります。また、バンドオフセットが既存のSi系TFTで使われている絶縁層や金属層材料の何れにも適合し、それらをそのまま流用することが可能です。理論的には、既存のTFT製造ラインのうち、半導体活性層の成膜工程だけをAOSのスパッタで置き換えれば済むことになり、新規の設備投資を最小限に抑えることができます。

さらに、殆どのAOSはワイドバンドギャップのn型半導体なので、ホール密度は極めて低く反転動作しないため、LTPS TFTの難点であるキンク効果も現れません。同時にオフ電流が極めて小さいため、リーク電流を低く保つことができます。既に商品化されているLCDパネルでは、低リーク電流を活かして画面静止時のリフレッシュレートを落とすことによりパネルの消費電力を抑え、スマートフォンの連続使用時間を延ばすことに成功しています。

以上のように、酸化物半導体TFTは、その特長を活かしてAM-FPDの高精細化・高速化・高機能化・大型化・低消費電力化・OLED化・低コスト化を図り、実用化の端緒を開くことができました。本稿では紙面の制限で触れられなかった安定性に関する幾つかの技術課題もありましたが、勇敢な挑戦者諸氏の努力によって解決に至っています。今なお残る製造技術上の課題や、更なる高移動度化、低温化、p型化、液相（印刷）形成化などの将来的課題に取り組むことにより、酸化物半導体TFTはAM-FPDを一層進化させ、新しいディスプレイの世界を拓くに違いありません。最後に、これから参入される皆様も含め、関係各位におかれましては、道義と正しい歴史認識を踏まえて先人挑戦者の貢献を尊重し、公正な競争の下、酸化物半導体TFT技術とそのディスプレイ技術の発展にご尽力賜りたい、と切に願い筆を置きます。

SID日本支部主催「第9回サマーセミナー」開催のご案内

～ 次世代ディスプレイ開発に向けた基礎講座と最新技術トレンドのキャッチアップ ～

次世代のディスプレイ開発を担う若手技術者、研究者を対象にしたディスプレイ開発に必要な基礎知識の習得と最新の技術動向のキャッチアップを目的としたサマーセミナーを下記の要領で開催いたします。

本セミナーは2日間の合宿形式で、テレビの基本原理から、液晶や有機ELの基礎、また超解像技術や視覚特性等に関する講座、さらには酸化物半導体、タッチパネルなどに関するトピックスやディスプレイ分野における最新技術動向など、幅広い技術領域にわたる講座で構成されます。本セミナーでは単に講義による基礎知識の習得だけでなく、参加者間ならびに講師の先生方との交流を深める事も大きな意義の一つとなっておりますので、是非この機会にご参加下さい。

なお非会員の学生参加者は自動的にSID入会として取り扱われ、来年3月末までの期間学生会員としての特典が受けられます。お声をお掛け合わせの上、奮ってご参加下さい。

日時：2013年9月2日（月）～3日（火）の一泊二日

定員：60名（定員になり次第締め切らせて頂きます）

会場：東レ総合研修センター（http://www.toray.co.jp/location/loc_403.html）

〒411-0032 静岡県三島市末広町21番9号（TEL: 055-980-0333）

（JR東海道線/新幹線・三島駅より徒歩12分）

会費：学生12,000円 一般会員30,000円 一般非会員40,000円

（参加費用には、テキスト・宿泊費・食費が含まれます。）

申し込み方法：SID日本支部ホームページ（<http://www.sidchapters.org/japan/>）の学会カレンダーのSID日本支部サマーセミナーより、氏名、所属、住所、電話、e-mail、生年月日、SID会員の有無、請求書の必要の有無を明記の上、お申し込み下さい。学生の場合には、学生証のコピーを下記問い合わせ先にFAX またはE-mail 添付にてお送り下さい。

申し込み先： SID日本支部主催 第9回サマーセミナー事務局
担当 河野 E-mail: sid-secretariat@atecs.co.jp
株式会社 茂原アテックス オフィスサービス
Tel: 0475-23-1150 Fax: 0475-25-7703

第20回ディスプレイ国際ワークショップ(IDW '13)開催案内

第20回目となるIDWが以下のように開催されます。今年はSpecial Topics of Interest として 1) Oxide TFT, 2) Augmented Reality and Virtual Reality, 3) Lighting Technologies の3つにスポットライトを当てた企画を用意しております。審査論文作成や投稿方法等の詳細はIDW '13のホームページ <http://www.idw.ne.jp> からFinal Call for Papers を入手してご覧ください。

主催: Society for Information Display (SID), 映像情報メディア学会 (ITE)

日時: 2013年12月4日 (水) ~ 6日 (金)

場所: 札幌コンベンションセンター

主なスケジュール

審査論文投稿期限	: 6月 28日
採択通知	: 7月 19日
採択論文原稿提出期限	: 9月 5日
Late-News論文投稿期限	: 9月 27日
割引参加登録期限	: 11月 1日

SID 2013 報告会開催のお知らせ

5月20日から24日にかけてバンクーバー (カナダ) にて開催されたSID 2013の報告会を開催いたします。今年も、関東と関西の2会場で開催いたします (両会場で同内容の報告となります)。プログラム等詳細はSID日本支部のホームページにてお知らせします。お声をお掛け合わせの上、奮ってご参加ください。

関東会場: 7月17日(水) 10時~17時 於) 機械振興会館 (東京)

関西会場: 7月24日(水) 10時~17時 於) ハートピア京都 (京都)

主催: SID日本支部

参加方法: 当日に会場にお越しください。(事前申し込みは不要です。)

費用 (テキスト代): 1000円程度

2013年主な研究会日程

日程	研究会名	開催地
5月19~24日	Display Week 2013 (SID 2013)	Vancouver, BC, Canada
7月17日	SID 2013報告会 (関東地区)	東京・機械振興会館
7月24日	SID 2013報告会 (関西地区)	京都・ハートピア京都
7月25日	情報ディスプレイ研究会	東京・機械振興会館
8月26~29日	IMID 2013	Daegu, Korea
9月2~3日	SID日本支部サマーセミナー	三島・東レ総合研修センター
10月未定	画像技術・視覚・その他一般研究会	東京・機械振興会館
12月3日	IDW '13チュートリアル (SID日本支部主催)	札幌・札幌コンベンションセンター
12月4日~7日	IDW '13 (SID, ITE共催)	
1月24~25日	発光型/非発光型ディスプレイ合同研究会	新潟・新潟大学

編集後記: 今年度のサマーセミナーでは、各種ディスプレイの基礎の他、表示技術の基本となるテレビの原理や視覚特性も取り上げております。多くの方の参加をお待ちしております。なおSID報告会関西版は昨年までとは異なり京都で行います。ご注意ください。

編集担当: 志賀智一 (電通大) tomokazu.shiga@uec.ac.jp