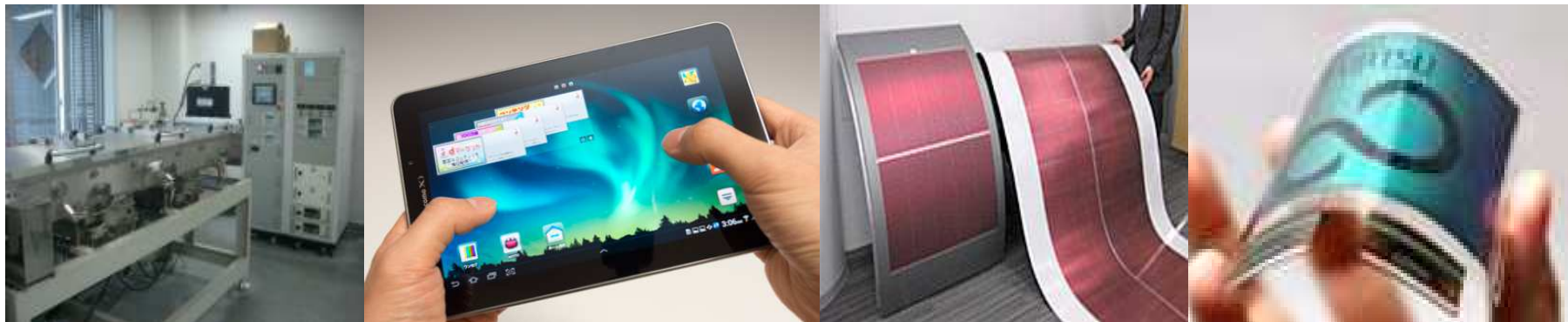


事業概要資料

合同会社アドバンストスパッタ



目次

- ・Section 1 Executive Summary(概要) P.3~4
 - ・Section 2 Technology(技術) P.5~8
 - ・Section 3 Products(製品) P.9~13
-
-
-
-
-
-
-
-

Executive Summary 1

事業の背景と目的

独自のスパッタリング技術をベースに高品質かつ価格競争力のある製品 - 薄膜 - の供給を世界の市場に向けて発信します。
量産機を導入し本格生産を実現しました。

ナチュラトロンスパッタ法とは？

・プラズマをターゲット間で生成・保持し、基板表面への高エネルギー粒子の衝撃を抑制する。当にAs-Depositionの成膜が可能となっている。

* プラズマ衝撃フリーの膜作製が可能

* 基材はプラズマ室とは別の搬送になるので基材自身の温度は100℃以下で制御が可能

プラスチック基材-PMMA・PC等-を利用可能

* 再現性・歩留まりが良好

・放電インピーダンスが低く、 $10E(-3)$ Pa台での放電が可能

* 緻密な膜構造が得られる

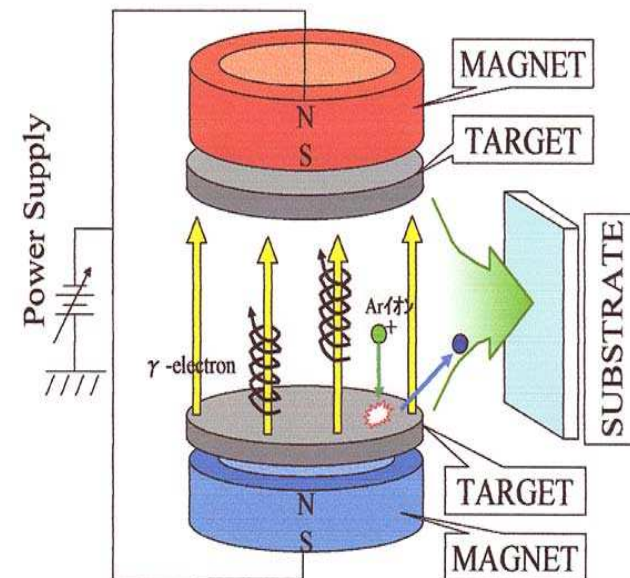
* 結晶配向性が良好となる

・製造過程に必要なガスは一般的な安価・安全なガスを使用

簡単なメンテナンス

・簡単な条件設定 - 異なる基材・ターゲットの組み合わせ

高い生産能力



Executive Summary 2

技術及び事業の概要

私たちの有する新技術は**幅広い拡張性**があります。—透明導電膜・有機ELパネル・電磁波シールド・光学デバイス・磁気デバイス・フレキシブル太陽電池等。
このオリジナルデザインのマシンにて国内外の顧客に様々な薄膜を提供することができます。



本技術は様々な分野のお客様の製品に組み込まれます。
それぞれの分野においては厳しい競争が見込まれますが、私たちの技術においては高品質・短納期且つ競争力のある価格を十分な利益を確保しつつ提案できます。
私たちは高い生産性と高歩留まりを実践できますので、このことはお客様に顕著なメリットをもたらすと確信しています。

Technology-1

ナチュラトロンスパッタ法

プラズマ衝撃フリーによる低温スパッタ法



私たちが提供するナチュラトロンスパッタ法は、高密度プラズマを、対向するターゲット間に拘束することにより、堆積膜への二次電子衝撃によるダメージを抑制できる原理・構造を特徴とする成膜技術です。

この技術により、これまでのスパッタ技術では困難とされていた低温・低ダメージ で高品質な薄膜を形成することができ、かつ高い生産性を有する成膜技術となっています。また、形成される薄膜は従来のスパッタ技術により形成される薄膜と比較し、粒子界面に空隙の少ない緻密な膜を形成することができます。

この最新のナチュラトロンスパッタ法は、従来のマグネトロンや対向ターゲット式スパッタとは異なり、次世代FPDやメモリの開発・生産に必要な低温・基板損傷フリー・高速成膜を同時に実現することが可能です。またプラズマがターゲット面上に全体に均一分布されますのでエロージョンが均一的となり、長時間ターゲット使用が可能です。更に磁場と電場が平行となる為、強磁性体のスパッタが可能でGMR、TMRなどの開発にも最適と言えます。

更にこの装置の特性上、有毒ガスを使用しない、環境にやさしいグリーンテクノロジーでもあり、あらゆる分野のニーズにお応えする体制を整えています。

Technology—2

技術の特徴

① 低温(100℃以下)で成膜可能

- ・製品へのダメージが非常に少ない — 歩留まりの飛躍的な向上
- ・装置構造が簡易 — メンテナンスが容易
- ・100℃以下の低基板温度なので、樹脂・プラスチック基板に成膜可能

② 緻密で均一な成膜可能

- ・低ガス圧(10E-3Pa)の放電においてスパッタ粒子のエネルギーを高く保持.
- ・結晶配向性が良好.

③ Roll-to-Rollによる連続生産

- ・高い生産性 — 生産能力の飛躍的な向上
- ・安定した品質 — 容易な作業管理
- ・大面積基板の量産対応ができ、安価なコストでの生産方式.

④ 材料の高い利用効率—高価なターゲットの長期間の利用を可能にした

- ・他の製法に比べ材料代を大きく削減 — シリコン薄膜の場合で約1/100

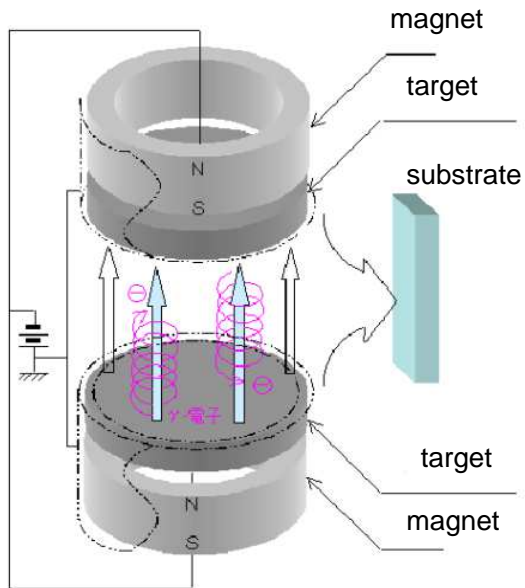
⑤ 有毒ガスを使用しない

- ・付帯設備(環境対策)が非常に少なく、コストを大幅削減.
- ・使用ガスは大気中のアルゴン、酸素、窒素等を使用.

Technology-3

ナチュラトロンスパッタ法

Figure 1 schematically



Target の素材
Pt Au Ag Cu C ITO
SiO₂ Al₂O₃ etc.

新型の高密度プラズマ閉じ込めスパッタリング装置です。対向したターゲット間にミラー(対称)磁場を印加し、高密度のプラズマを発生・閉じ込めます。基板はプラズマや二次電子に曝されず低温状態が保持され、損傷なくスパッタ成膜が可能です。更に、プラズマ密度分布を最適にすることにより、DC電源による酸素あるいは窒素などとの反応性酸化物・窒化物膜を高速で作製することができます。

この反応性スパッタは従来のように反応ガスをターゲット部に導入するのではなく、プラズマから離れた基板付近に導入する為、ターゲット上の非エロージョン部分に高抵抗膜・絶縁膜が堆積され難く、そのためアーク放電対策が不要となります。この装置による反応性スパッタの成膜スピードはSiO₂で膜で150nm/min、ZnOで60nm/minが得られています。基板温度は、例えば2kW、1時間スパッタで100°C以下に抑えられます。

この最新のナチュラトロンでは、反応性ガス導入方法は従来のマグネトロンや初期の対向ターゲット式スパッタとは異なるものです。次世代FPDやメモリの開発・生産には低温・基板損傷フリー・高速成膜を同時に実現することが不可欠です。またプラズマ密度がターゲット上で均一な分布となりますから、エロージョンが均一となり、長時間のターゲット使用が可能となります。更に磁場・電場が平行な為、強磁性体のスパッタが可能でGMR、TMRなどの磁気デバイス開発にも最適といえます。

成膜プロセス比較表

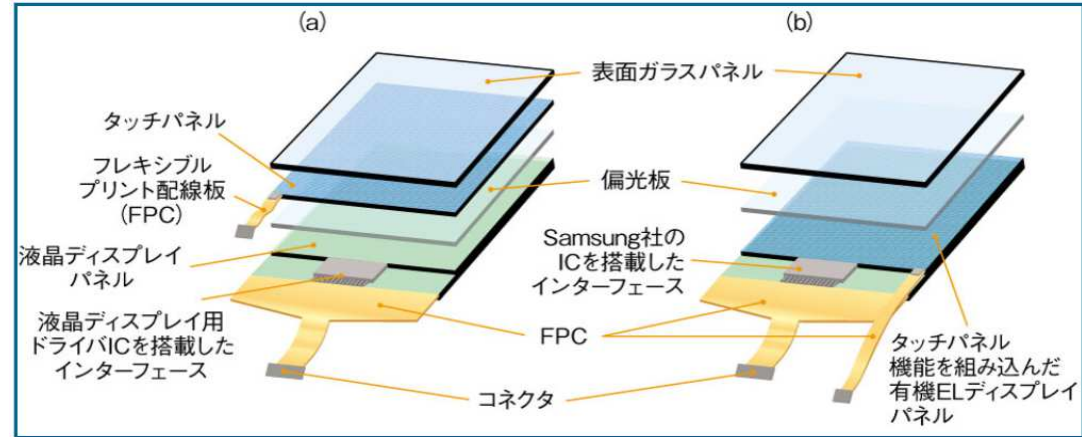
	ナチュラロン スパッタ法	マグネトロン スパッタ法	RF二極反応性スパッタ法	蒸着法	化学的気相蒸着法 (CVD法)
開発・製造企業	合同会社アドバンススパッタ	通常の真空装置メーカー	通常の真空装置メーカー	通常の真空装置メーカー	真空機器メーカー
シリコン酸化膜生成速度	150nm/min (2kW)	20nm/min (短時間のみ)	8nm/min	20~50nm/min (入力に依存)	20~100nm/min (入力に依存)
成膜時基板温度	100℃以下	200℃以上	200℃以上	200℃以上	300~800℃以上 (加熱が必要)
プラズマ衝撃	なし	あり(大きい)	あり(大きい)	あり(大きい)	あまり大きくはない
反応性成膜放電安定性	高い	数時間経過後低下	普通	——	普通 (定在波に注意)
不良率	かなり低い	普通	高い	普通	普通
大型ターゲットへの適用	可能	可能	可能	困難	可能
ターゲット利用効率	90%以上	通常30%前後	60%	——	高価なガス使用
特徴	1.スパッタ粒子によるダメージがない。 2.積層膜の境界面が荒されずに平坦。 3.低ガス圧でのスパッタにより緻密な膜構造が得られる。	現在の主流だが反応性スパッタ成膜には不向き。膜ダメージが大きすぎる。	セラミックなどの特殊用途に限られる。	膜材料をセットするのに、頻りに真空を破るので、量産には適していない。	大気中で爆発性のあるシランガスやジボラン、ホスフィンなどの毒ガスを材料として使用。

Products-1

透明導電膜

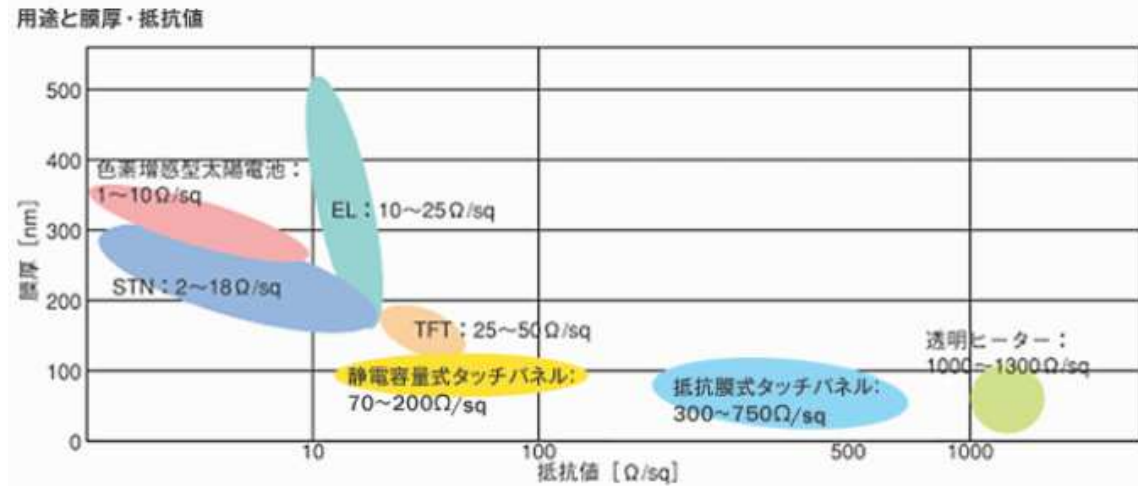
主にタッチパネル向け薄膜付フィルム・ガラス

ITOは薄膜にした際に透明でありながら電気を通すという性質を持つため、これをフィルム上に成膜したものがITOフィルムで、静電容量式/抵抗膜式のタッチパネルや透明膜電極としてディスプレイや光学系の用途に多用されています



ユーザーの要求に合わせて、透明度が高く、低抵抗かつエッチング性に優れた透明導電膜(ITO)としての提案が可能です。また、カラーフィルターや樹脂基板など熱に弱い基板に対して、低温成膜を行い、基板ダメージの低減を図ります。

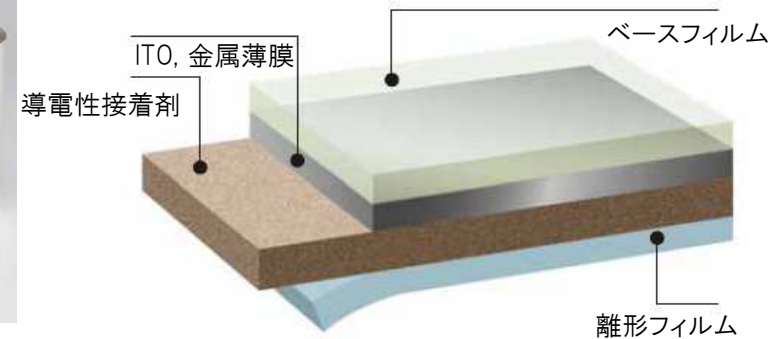
下図のように、膜厚や抵抗値を変化させることでさまざまな用途に応用ができます。



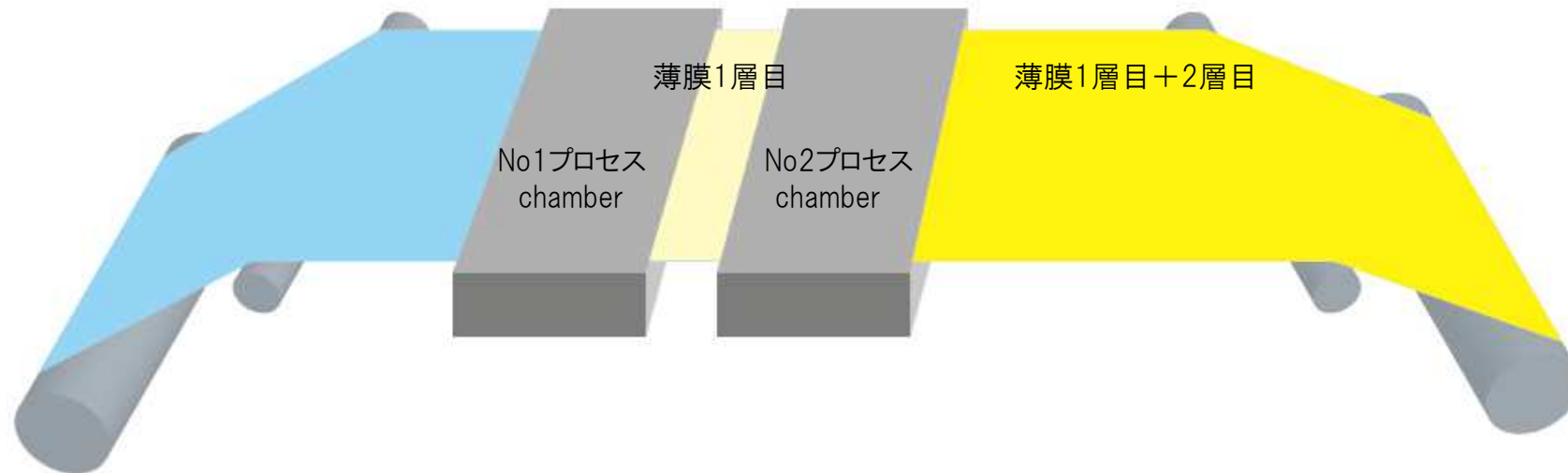
Products—2

電磁波シールド

携帯電話やノート型パソコン等のモバイル製品の小型化に伴い、機器より発するノイズの影響を受けたり与えたりして誤動作、雑音等の原因になっております。そこでモバイル製品のプラスチック筐体内部に「電磁波シールド膜」を形成するとノイズの影響を防ぐことができます



2層スパッタリング Roll-to-Roll



Products-3(ソーラーパネル)

薄膜ソーラーシート

現在の太陽光発電の主流は単結晶シリコン太陽電池や多結晶シリコン太陽電池ですが、それらを構成するシリコンの中で、実際に発電に使われる部分は、実は表面近くのほんの一部でしかありません。

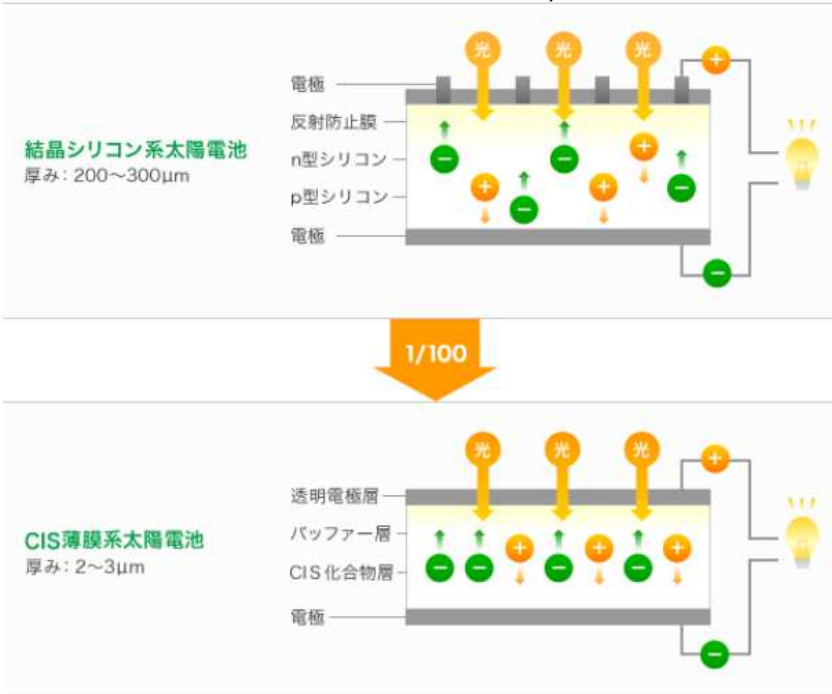
原料に使われる高純度シリコンは貴重なものなので、将来的に太陽電池を量産しようとしても思うように供給されない可能性があります。

そこで、作製に必要なシリコンをなるべく節約し、低コストな太陽電池を作る方法が開発されました。それが薄膜シリコン太陽電池です。

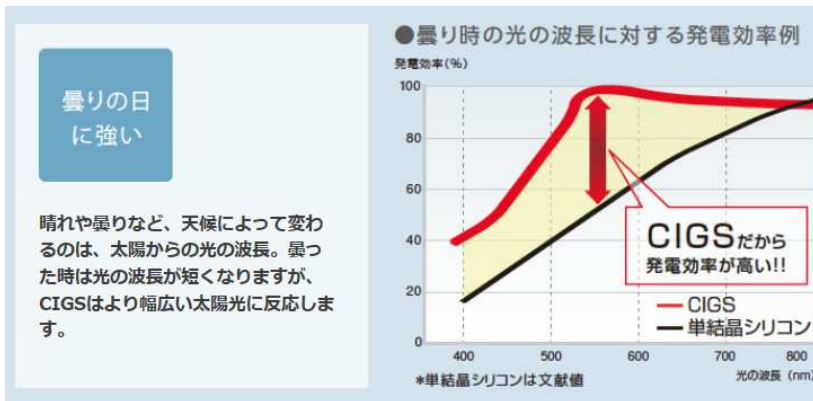
結晶シリコン太陽電池は、まずシリコンのインゴットを作り、そこから切り出したウエハを使いますが薄膜シリコン太陽電池では全く違う方法で基板上に形成した薄いシリコンの膜を使って発電します。

薄膜化による、製造工程時の効率化

シリコン結晶系太陽電池の厚みは約200~300 μ m。



それに対しCIS太陽電池は約1/100の厚さにあたる約2~3 μ mで製造が可能。原料となる資源の大幅な削減を実現可能。



Products—4

■ 薄膜スパッタ技術を応用したバッテリーについて

ナチュラトロンスパッタ法(薄膜スパッタ技術)を利用して高性能な薄膜充電バッテリー(世界初)の商品化が可能です。

現状

従来バッテリーの欠点



- ・充電時間が長い
- ・容積が大で重量が重い
- ・早期に劣化する

リチウムイオン方式:発火の危険がある



現行の世の中の開発状況



- ・電気二重層キャパシタ
- ・リチウムイオンバッテリー
- ・リチウムイオンキャパシター

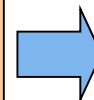
- * 充電時間が長い
- * 使用時間が短い
- * 製造コストが高い



弊社

弊社多積層膜キャパシター (薄膜スパッタ技術を応用)

- ・半導体応用をからの活用したバッテリー
- ・高密度・高出力・歩留UP
- ・小型、軽量、安価



次世代のバッテリーとして優れた機能

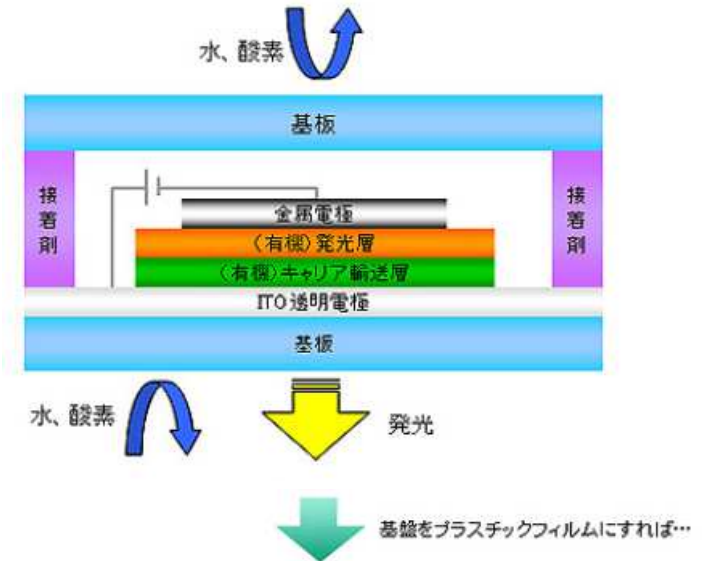
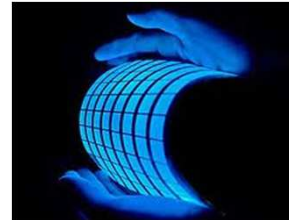
- ・大容量{従来の5~10倍/容積比}
- ・急速充電{時間単位から分単位}
- ・安全安心{危険素材不使用}
- ・コストダウン{従来の1/5以下}

Products—5

有機ELディスプレイ・照明

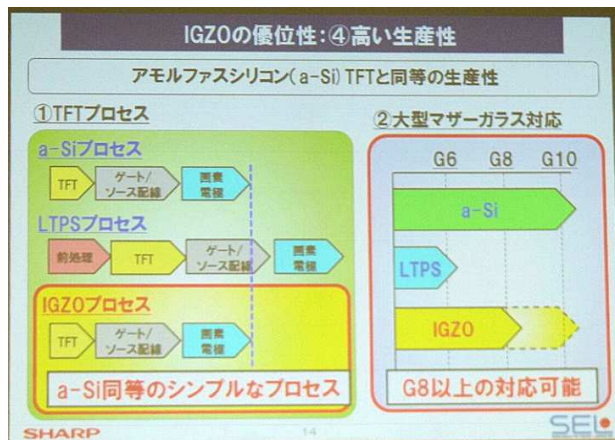
「有機EL」という言葉を目にする機会が増えています。すでに携帯電話ディスプレイで実用化がスタートし、液晶・プラズマに続く次世代薄型テレビの本命としても期待されています。

そしてこの有機ELはディスプレイだけではなく、照明の分野においても、その革新性の高さに注目が集まっています。



先進型対向ターゲット式スパッタ装置(ナチュラロン)は結合エネルギーの低い、かつ低温条件を必要とする有機機能材料への成膜にたいへん有効です。高密度スパッタプラズマを箱型空間に拘束し、堆積基板表面への高エネルギー種(電子、イオン、反跳粒子)の衝撃を抑制できる原理・構造的な特徴を実現しました。

<IGZO薄膜は有機ELディスプレイ製造のコストダウンにも大きく寄与する。>



製造プロセスがアモルファスシリコンTFTと同等で、大型マザーガラスにも対応する。