

SSIS・半導体入門講座テキスト サンプル

2014年11月

- ・半導体産業の歴史と展望 講師：牧本次生
- ・CMOS前工程プロセス 講師：沢田憲一
- ・半導体パッケージング技術 講師：池永和夫
- ・最近の注目デバイス概論 講師：生駒英明

半導体産業の歴史と展望

半導体産業人協会 前理事長
(元日立専務・元ソニー専務)
牧本 次生
メール: makimoto@tsugio.jp

半導体産業の歴史と展望

目次

- 半導体が拓いた新しい世界
- 半導体産業の動向
- 日本半導体の盛衰
- 将来展望

半導体産業の特徴

★社会システムの重要な基盤産業

- ITの中核部品としてハイテク産業の原動力
- 高度な電子機器の実現により、健康・医療など新産業を創出
- 電子マネー・指紋検出などで金融分野の安全性を確保
- 電子機器や自動車の省エネを実現し、地球環境に貢献

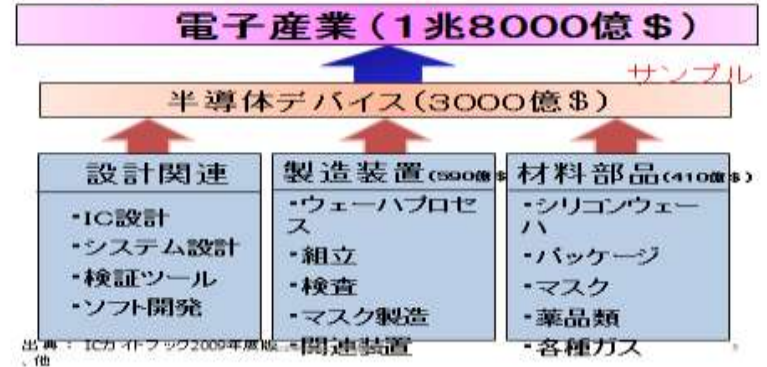
★好不況のアップダウンはあるが、約30兆円と規模が大きく1970年以降、平均年率14%で成長、近年は1桁成長

★各国ともハイテク産業が国家繁栄の基とらえ、その基盤としての半導体を産官学連携で育成、激しい競争へ

★半導体の技術は他産業への波及が大きい

- LCDや有機ELなどのディスプレイ分野
- MEMSなどの電子部品分野
- バイオ技術と結んで医療・食品・化学分野へ波及

多岐に渡る半導体関連産業



一国の盛衰は半導体にあり

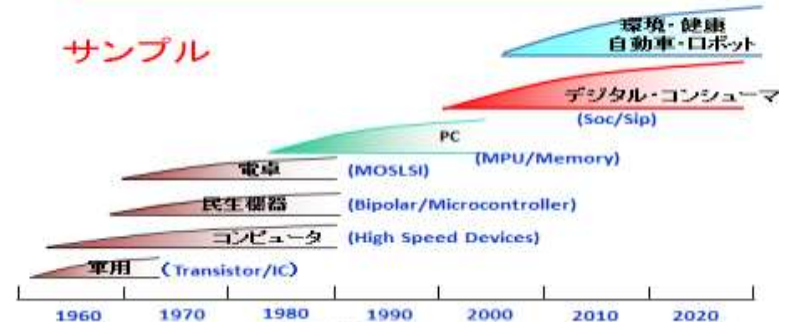
- 半導体はあらゆるハイテク産業を支える基盤
 - 情報・通信・放送、電子機器、自動車、医療、金融など
 - 1個のLSIでも自動車のラインを止める!
- 大震災後ユーザーの日本離れ、メーカーの海外シフトの動き
 - 半導体を持って日本の将来はない!
- 半導体は現代文明のエンジン
 - エンジンの進化はこれからも続く
 - ロボット、自動運転、医療革新、スマート社会



(2006年出版)

半導体が拓く新分野

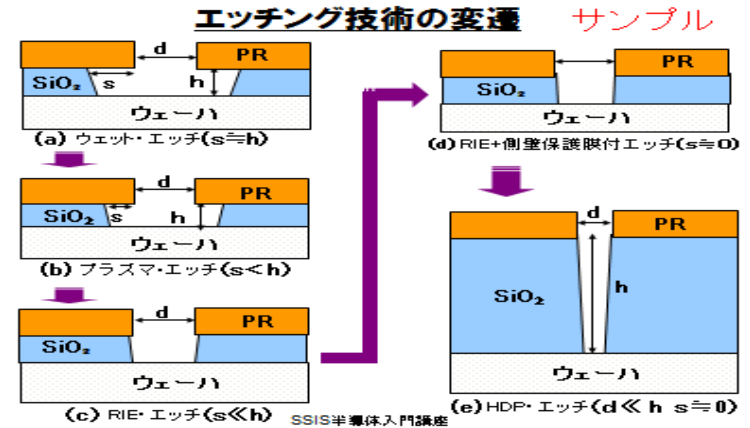
サンプル



前工程プロセス

サンプル

一般社団法人 半導体産業人協会
 サクセスインターナショナル(株)技術顧問
 元ソニー(株)半導体技術部門課長
 講師: 沢田憲一
 e-mailアドレス f.sawada@oboe.ocn.ne.jp



半導体前工程プロセス

【講義内容】

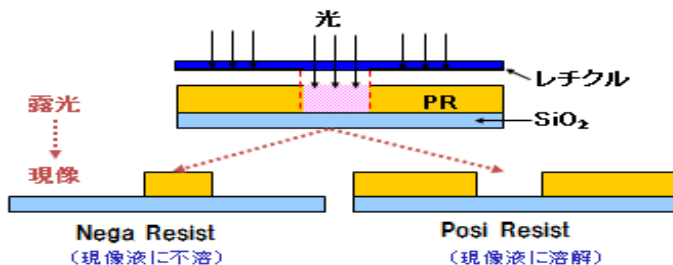
- 前工程・後工程の概念
- 前工程プロセス・現場環境
- CMOSLSIプロセスの流れ
- シリコンウェーハの知識
- 前工程個別プロセス
- 歩留・コストの知識
- APPENDIX

サンプル

パターニング

サンプル

1. Pre-Baking (膜中の残存溶媒を蒸発、緻密化)
2. 露光 (PRを感光→露光部分と非露光部の現像溶解性を変化させる)
3. 現像・リンス (Resist Patternの形成、リンスで現像液を洗い流す)
4. Post-Baking (Resistの硬化処理、密着性強化、エッチング耐性)



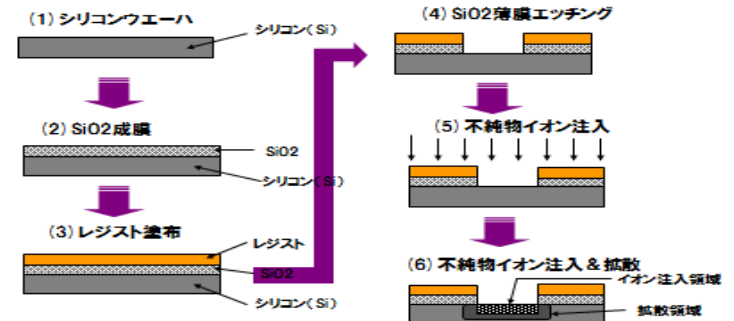
成膜技術の種類と特徴

サンプル



イオン注入プロセスの概要

サンプル

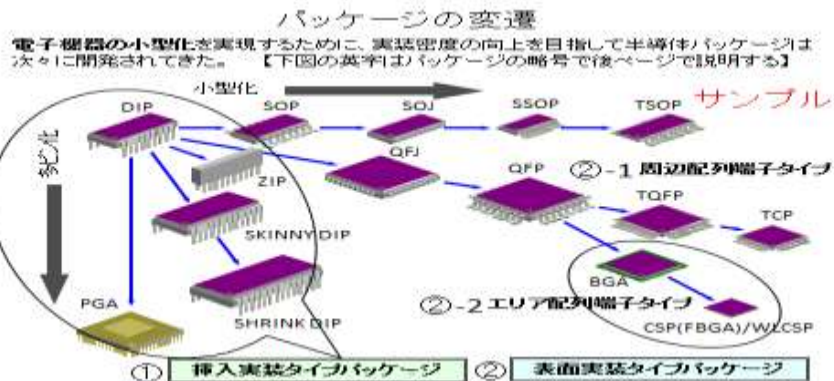


半導体パッケージング技術

一般社団法人 半導体産業人協会

現 サクセスインターナショナル社
技術顧問
元 ソニー半導体パッケージ部長
ハイブリッドIC事業部長
半導体関連会社 社長
池永 和夫
E-mail ikenaga @ayu.ne.jp

サンプル

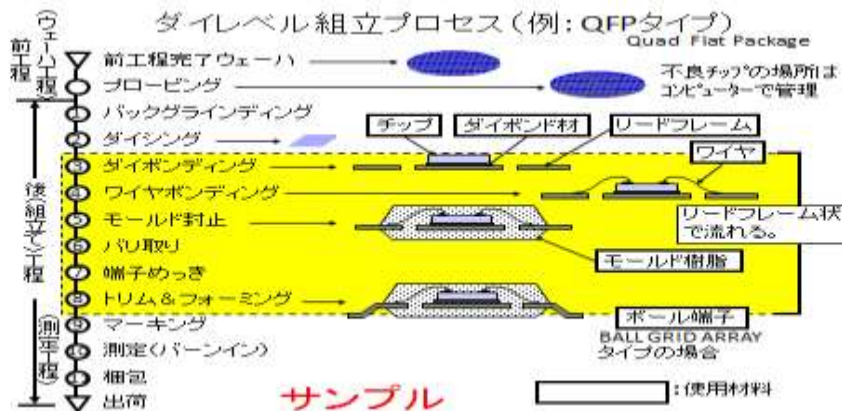


半導体パッケージング技術

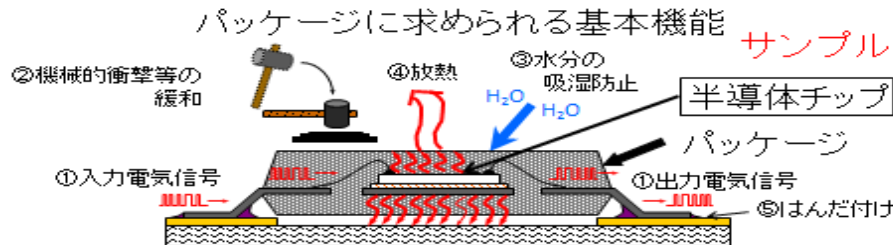
一般社団法人 半導体産業人協会

現 サクセスインターナショナル社
技術顧問
元 ソニー半導体パッケージ部長
ハイブリッドIC事業部長
半導体関連会社 社長
池永 和夫
E-mail ikenaga @ayu.ne.jp

サンプル



サンプル



サンプル

- ① 半導体チップと実装基板との電気信号伝達を可能にする。
【電気的特性の保持機能】
- ② 半導体チップをハンドリングできる形にする。
【チップ保護機能】
- ③ 半導体チップを外部環境から保護する。
【チップ保護機能、ストレス緩和機能】
- ④ 半導体チップの発熱を周囲に放散する。
【チップ放熱機能】
- ⑤ 半導体チップを実装基板に実装し易くする。
【寸法整合機能: 端子のピッチ変換】
【規格、汎用機能】
- ⑥ 半導体チップのコストダウン。
【コストダウン機能】
- ⑦ ICチップの性能を最大限に引き出す最適化技術が求められる。
【チップ特性最適化機能】

フリップチップボンディング応用形態

フリップチップボンディング(接続技術)の応用は先のパッケージへの応用だけでなく、各種の実装技術に用いられている。特に②、③、④はICチップを直接、基板にフリップチップ接続をする例である。

用途	応用形態	用途	応用形態
① CSP/BGA用	半導体パッケージ	④ MCM用 (Multi Chip Module)	回路基板
② COG用 (Chip on Glass)	ICチップ LCD	⑤ COC用 (Chip on Chip)	スタックパッケージ
③ COF (Chip on Film)	ICチップ フレキシブル基板	⑥ マザーボード用 (CSPと混載)	CSP ICチップ マザーボード

最近の注目デバイス概論 (LED、太陽電池、パワーデバイス等)

サンプル

一般社団法人 半導体産業人協会
 講師:生駒 英明
 理博 半導体コンサルタント
 元 (株)東芝・半導体技術研究所・部長
 東京理科大学電子系学科教授
 e-mailアドレス 0717114501@jcom.home.ne.jp

最近の注目デバイス概論
(LED、太陽電池、パワーデバイス等)

サンプル

- 目次
- (1) INTRODUCTION(注目されている理由)
 - (2) LED(発光ダイオード)について
 - (3) 太陽電池について
(付) 補助の発電システム
 - (4) パワーデバイスについて
 - (5) LSIの最近の進展(について(付録))

LEDの発光原理及び青色LEDの構造

LEDの発光原理 サンプル

PN接合に電圧を加えると電子がN→Pへ、正孔がP→Nへ注入され、接合領域で再結合してエネルギーが発生する。

このエネルギーが大きいと光に、小さいと熱変化する。化合物半導体(前の表)では光となり、発光する。siでは熱となるのでsiは発光しない。

GaN系青色LEDの構造:
 GaNは材質制御が難しいので左図のような複雑な構造になる。
 (AlGaIn: 窒化アルミニウム・ガリウム)

LEDの発光原理及び青色LEDの構造

LEDの発光原理 サンプル

PN接合に電圧を加えると電子がN→Pへ、正孔がP→Nへ注入され、接合領域で再結合してエネルギーが発生する。

このエネルギーが大きいと光に、小さいと熱変化する。化合物半導体(前の表)では光となり、発光する。siでは熱となるのでsiは発光しない。

GaN系青色LEDの構造:
 GaNは材質制御が難しいので左図のような複雑な構造になる。
 (AlGaIn: 窒化アルミニウム・ガリウム)

パワーMOSFETの構造及び応用分野

パワーMOSFETの構造(プレーナ型) サンプル

- MOS型でも大電流が得られ、耐圧(素子の破壊しない最大電圧)が充分大きくなるような構造(電流はIGBTより小さい)
- パワーMOSの応用分野
 家電機器用スイッチング電源、パソコン・携帯機器の電源、自動車の電装部品のバッテリー電源など。

高速動作で比較的に低電力の分野が中心。

IGBTの構造及び応用分野

IGBT(絶縁ゲート・バイポーラ・トランジスタ)の構造 サンプル

- バイポーラ型でもオン・オフが速くできるような構造になっている。(ただしMOSよりははや遅い。)
- IGBTの応用分野:
 鉄道・車両ドライブ、工業用大型駆動装置、自動車の動力関連、家庭用調理器具など。MOSより大電力の分野の応用が中心、最近では送配電分野にも拡大中。近年、急速に需要量が増大している。