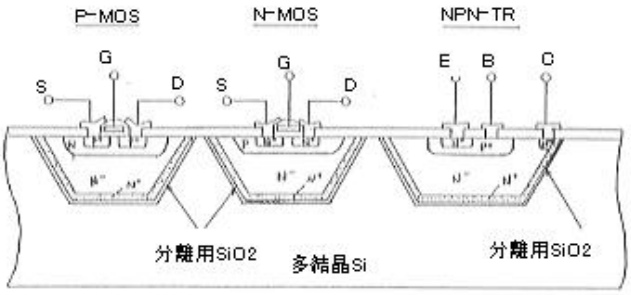
HITACHI
1998 年 7 月
No.20

日立パワーデバイス技術情報　PD Room

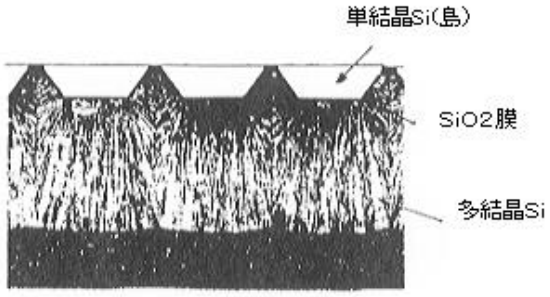
今月から、数回にわたり日立高耐圧ＩＣの概要、モータードライバ用高耐圧ＩＣのアプリケーションについて説明します。

１．　日立高耐圧ＩＣのなりたち

日立では、半導体事業部と機電事業部の２つの事業部で半導体デバイスの開発、生産を行っています。半導体事業部では、主に低圧、小電力の半導体素子を担当しており、機電事業部では、電力用の半導体素子と高耐圧ＩＣを担当しています。機電事業部のＩＣは、誘電体分離による高耐圧ＩＣであることを特徴としています。この技術は、１９８０年より、電電公社（現ＮＴＴ）がＩＮＳ(高度情報通信システム)計画の一環として、時分割電話交換機加入者回路に、３２０Ｖ耐圧の高耐圧ＩＣを必要とした事によって開発されました。
日立工場では、このＩＣの生産当初から、誘電体分離ＩＣの生産を行っています。
図１に誘電体分離基板の横断面を示します。



(a) 誘電体分離構造横断面



(b) 誘電体分離横断面写真

図1．誘電体分離構造

図１（ｂ）図の単結晶Ｓｉ島内にトランジスタ、ＭＯＳ等のデバイスが形成されます。
この単結晶島の深さは数１０ミクロン程度であって、耐圧によって変化します。
ＳｉＯ２膜は、単結晶Ｓｉ島を電気的に分離します。多結晶Ｓｉは単結晶Ｓｉ島を機械的に支える働きをしています。

２．日立高耐圧モノリシックＩＣの特徴

日立高耐圧モノリシックＩＣは、以下に示すような特長を持っています。

（１）誘電体分離構造によりラッチアップフリー

これは、個々のデバイスが絶縁体で取り囲まれている構造から生じています。ラッチアップとは、デバイスの横断面においてＳｉ基板も含めＰＮＰＮ構造となっている部分に生じます。ＰＮＰＮ構造は、サイリスタ動作をするので、ノイズ等によってこのサイリスタ部分が一度点弧されれば、ダイオード１個でその部分が短絡されたこととなり、電源能力一杯の電流が、供給電源をオフするまで流れ続ける現象をいいます。一般のＩＣに使用されているＰＮ接合分離の場合、必ずどこかにＰＮＰＮ構造を持つので基本的にラッチアップを生じます。これに対し、誘電体分離構造の日立高耐圧ＩＣは、ラッチアップフリーです。

（２）高耐圧化が容易

単結晶Ｓｉ島を取り囲んでいる酸化膜は、約１ミクロンで３００Ｖ近い耐電圧を持っています。現在６００Ｖ耐圧の製品が量産されています。

（３）サイリスタ、ＧＴＯ、ＩＧＢＴなど各種のデバイスがＩＣ化可能。

（４）回路配置の多様性

各デバイスがシリコン基板上に、全く独立に配置できることから以下に示すような回路配置の多様性が可能です。

① ロジックグランド、パワーグランドを完全に分離することができ、両グランド間の電位差を１Ｖ以上許容できます。

② ＰＮＰ－ＮＰＮトランジスタによるトーテムポール回路を構成できます。

③ フローティング回路を構成できます。

（５）一般のＩＣに使用されるＰＮ接合分離に比較して、高温域でも動作可能

ＰＮ接合分離の場合、分離層として使用されるダイオードの漏れ電流が温度上昇により急激に増加します。これに対し、誘電体分離ＩＣは各素子が絶縁体で被われていることから、比較的高温域でも動作可能です。

株式会社日立パワーデバイス　〒一〇一－八六〇八　東京都千代田区神田一丁目一八番地一三号　秋葉原ダイビル

安全に関する注意
●製品ご使用の前に個別製品の「安全上のご注意とお願い」をよくお読みの上、正しくご使用下さい。

お願い
●本資料に記載された情報・製品や回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては株式会社日立製作所は一切その責任を負いません。
●本資料によって第三者または株式会社日立製作所の特許権その他権利の一部を許諾するものでは有りません。
●本資料の一部または全部を当社に無断で転載または複製することを堅くお断りします。
●本資料に記載された製品（技術）を国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようにお願いします。なお、輸出などされる場合は外為法の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。

代理店