

貸し出しに応じる状況を作ることが大事です。金融監督庁も公的資金投入後の基準の緩和に是非動いて戴きたい。ともかく、昨今の日本経済の方向は一応よい方向を向いていると評価しています。金融と財政への適切な施策が打たれば日本経済は決して悲観的になることはありません。今私は日本経済より米国経済の怖さを感じています。ルービンの努力で米国の好況は続いています。しかし好況を意図的に伸ばしたことが恐いのです。ブッシュは不況対策への不満でクリントンに交替しました。ルービンは財務長官としては異例の金利引き上げをグリーンズパンに要請し景気を持ち上げ、クリントン3年目のスローダウンもアクセルを踏んで見事に大統領再選を果たし、モニカ事件も好況持続

でボスを救い、株価も持ち上げました。しかし後1年半ピーク維持か一度落とすか難しい選択です。一方貿易赤字は史上最悪で保護主義の台頭が起り、\$高ばかり言っていられないでしょう。要するにアメリカの頭打ち懸念が現実となると欧州に波及し、日本にしか期待できなくなる。世界の株価維持に日本の役割が問われることにもなる。つまり、日本は政策をうまくやると世界から再評価されるチャンスなのです。

まことに逆説的なのですが、日本経済は現実にはシートベルト着用のサインこそ消えていないが、可能性としては世界の中で一番有力な存在で必要以上に悲観的になる必要は無いと申し上げて本日の講演の結論と致します。ご清聴ありがとうございました。

話題の技術

世界一小型軽量を可能にした 新構造回路基板ALIVH

塚本 勝秀
(松下電器産業株
デバイスエンジニアリング開発センター)

1. 電子機器の潮流—小型化— 回路基板への要求

近年の電子機器の小型化は著しい。ノートパソコンにしろ携帯電話にしろ小さく軽いことが要求される。携帯電話では容積が小さく軽いということで市場シェアが大きくなる。したがって、各メーカは小型軽量化に必死である。携帯電話では1996年に100cc、100gをきった機種が現れたが現在では60gをきるのが競争になっている。ノートブックパソコンでも1Kgが目標である。

パソコンでは高性能化(高速化)も著しく、現在では450MHzという高速のCPUが使われている。2年前までは230MHzが最高速であった。

これらは消費者の強い要望であって、その他にも電池が長く持って欲しい、安く買いたいなど要求がとどまるところがない。各社は要求を満たすために必死に開発を急ぎ、商品寿命は非常に短い。そのために設計期間の短い基板と言う当然の要求も出てくる。

このような環境の中で部品の主役は半導体である。小型にして安く、高速化するためにルールを直線的に縮めてきた。チップの性能は要求どおり実現されてきた。

しかし、半導体の性能をフルに引き出すためには半導

体チップの外側の大きな課題が解決されなければならない。チップから一步外に出ると配線のルールが2桁から3桁大きくなり、せっかくの小さいチップの魅力を生かせないでいる。また、ルールが大きいということは電氣的負荷も大きくなり高速性も阻害されるのである。

現在、まだまだ到達できていないが、半導体の配線ルールとシームレスに繋がる基板が要求されている。CSP(Chip Size Package)はそのような時代への流れの中の一形態である。

小さく作るにより次のことが期待できる。

1. 高速性
2. 低EMI
3. 低消費電力
4. 小型
5. 低コスト

低コストについては異論があるかもしれない。確かに現在では高密度にするためにコストがかかっている。しかし、小型化により製造に必要なエネルギー、スペースそれに運搬、廃棄など考えると将来は明るい。

小型化した結果の課題は熱であるといわれる。しかし、熱が一点に集中するために取り扱いやすいという考え方もある。

このような背景にマッチした回路基板が要求されている。全層IVH(Inner Via Hole)構造配線基ALIVH(Any Layer Inner Via Hole)はこのような背景の下開発された。

2. IVH構造

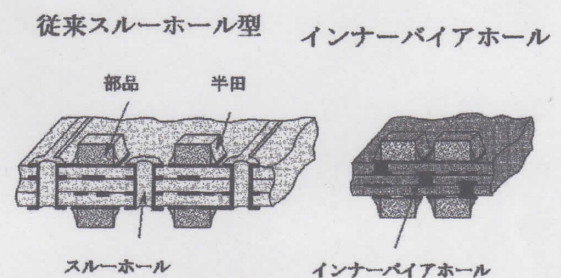


図1 回路基板の構造

図1に従来型の貫通スルー構造とIVH構造のプリント基板の断面を示す。スルーホール型というのは従来からよく使われているもので現在のほとんどのものがこの構造をしている。ひとつの例題回路を取り上げてこの二つの構造の配線基板の配線能力をシミュレーションした結果を図2に示す。コンピュータが人手を借りず

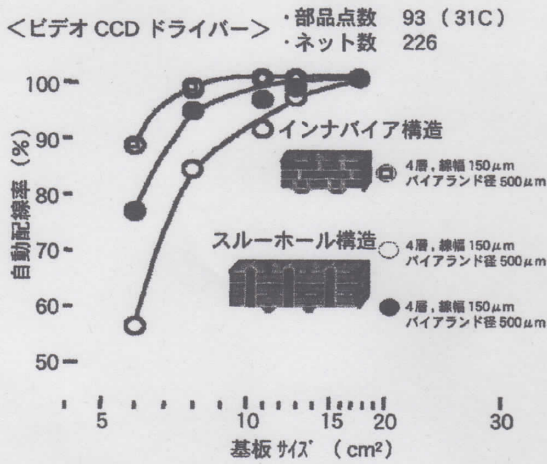


図2 自動配線率

に配線できる割合（自動配線率）を基板サイズに対してプロットしてある。配線のルールは同じという仮定の元にIVH構造の基板は明らかに小さいサイズの基板で高い配線率を可能にしている。

IVH構造はすでにセラミック多層基板では一般的である。しかし、セラミック多層基板は配線パターンをスクリーン印刷で作るし、また焼結して作るためにベアチップ実装には必須の寸法精度に欠けている。このIVH構造を樹脂多層基板で実現し、ALIVH (Any Layer Inner Via Hole) 基板の商標で1996年秋から携帯電話用を主体として出荷している。

3. 製造方法

図3にALIVH基板の製造プロセスを掲げる。基材に

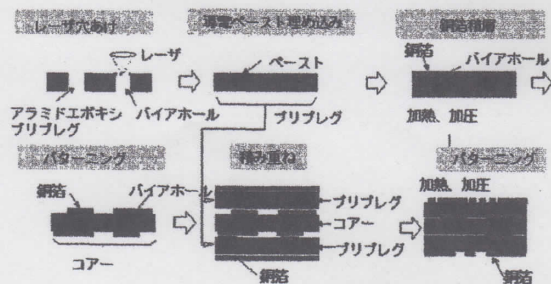


図3 ALIVHの製造プロセス

はアラミド不織布にエポキシ樹脂を含浸したプリプレグを用いる。IVHとなるべき位置にCO2レーザーで貫通穴をあけ、ここに導電性ペーストを埋め込む。銅箔を

重ね加圧加熱してエポキシ樹脂並びに導電性ペーストを硬化する。この時点でIVHの上下の電気的導通は完了している。表層の銅箔を必要なパターンにエッチングして両面基板ができ上がる。多層板の場合はこの両面基板をコアとして同様の工程を繰り返す。

ALIVHの製造プロセスにおける特徴は従来のメッキを基本とする工法に比較して工程数が大幅に少なく60%しかないことである。このことは低価格の高密度基板を期待させる。また、工程中にメッキをまったく使わないこともこれからの製造業にとっては好ましいものである。

4. ALIVH基板の特徴

ALIVH基板の断面写真を示す(図4)。各層の厚さは100μであるために6層基板でも0.6mmの厚さしかなく、また強化材がアラミド繊維であるために軽く、誘電率も低い。IVH構造が持つ配線能力は設計を容易にし試作までの時間を短縮している。実験によると、他の基板設計の1/3の時間で設計できることが判っている。

ALIVH基板は高密度のマザー基板として現在携帯電話に利用されているが、ベアチップ実装用基板としても期待できる。ALIVH基板の熱膨張係数は約10ppmである。アラミド繊維そのものは負の熱膨張係数を持っているが含浸しているエポキシ樹脂に引かれて正になり更に銅箔に引っ張られて大きくなる。ヤング率は小さく $1 \times 10^9 \text{Pa}$ である。これらの数値は従来のガラスエポキシ基板やセラミックに比べてベアチップ実装により適しているといえる。

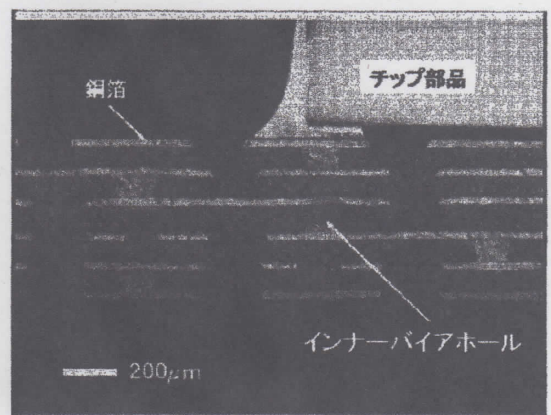


図4 ALIVH基板の断面図

5. まとめ

開発したALIVH基板の優れた特徴は小型軽量高性能を目指すユーザにとっては魅力ある存在である。しかし、ユーザは更に先を期待していることを実感している。先に述べたシームレスに向かって更に努力が必要である。ALIVHの工法は時代の要求するその方向に良くマッチした技術に位置付けできる。