

① 超音波接合強度の予測方法

特許第4988303号



従来技術課題



- ✓ 最適条件出しを行うのに、膨大な量の実験データ収集が必要で、コスト（部材費、工数）がかかってしまう・・・
接合条件因子である、超音波振幅、荷重、温度の3つのパラメータを最適化するのは非常に大変・・・

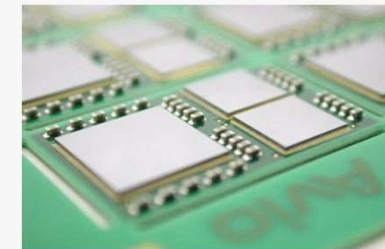
解決



少ない実験データの収集で接合強度予測が簡単にできます！

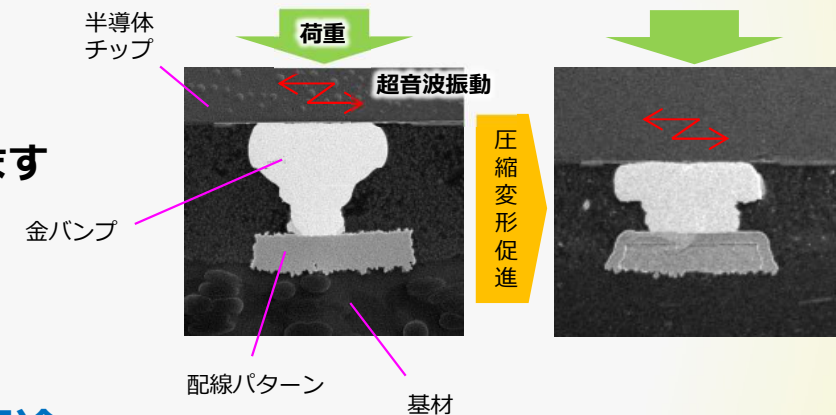
◆特長

圧縮変形モデルに基づく理論計算式から、接合強度を予測できます
膨大なパラメータ組み合わせの実験データ取得を行う必要が無く、
効率良く最適条件を導けます



温度と超音波振幅条件をそれぞれ変えた時の荷重に対する
圧縮変形面積の実験データを一度取得するだけでOK！

接合後高さ h を設定すれば必要荷重 F 、接合面積 S が推定できます
接合面積 S が分かれば接合強度 f が推定できます



◆コア技術 圧縮変形理論計算式

$$\sigma_{yT} = \sigma_y + \alpha_1 T + \alpha_2 T^2 + \alpha_3 T^3 + \dots (1)$$

$$\sigma_{yUS} = \sigma_{yT} + \beta_1 \delta + \beta_2 \delta^2 + \beta_3 \delta^3 + \dots (2)$$

$$F = \frac{\pi}{2} \left(\frac{h}{\mu} \right)^2 \left\{ \exp \left(\frac{\mu D_0}{h} \sqrt{\frac{h_0}{h}} \right) - \frac{\mu D_0}{h} \sqrt{\frac{h_0}{h}} - 1 \right\} \sigma_{yUS} \dots (3)$$

$$S = \pi \left(\frac{D_0}{2} \right)^2 \frac{h_0}{h} \dots (4) \quad f = \Phi \times \sigma_y \times S \dots (5)$$

◆用途

- ✓ 半導体チップの金/金超音波フリップチップボンディング
- ✓ 金属導電粒子を用いた基板同士の超音波接合 US-FOB (Flex on Board)