



利用課題番号 : F-14-KT-0159
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : ひずみゲージ集積型単結晶シリコンマイクロ構造の並列引張疲労試験
Program Title (English) : Tensile-mode fatigue testing of silicon micro structure with integrated strain gauge
利用者名 (日本語) : 上杉 晃生, 土屋 智由
Username (English) : A. Uesugi, T. Tsuchiya
所属名 (日本語) : 京都大学工学研究科マイクロエンジニアリング専攻
Affiliation (English) : Department of Micro Engineering, Kyoto University

1. 概要 (Summary)

単結晶シリコンは MEMS の主要な構造材料であり、その疲労特性を正確に把握することはデバイスの信頼性向上のために重要である。単結晶シリコンが疲労破壊に至るには 10^7 回以上の高サイクル数の繰返し負荷が必要とされているため、高い周波数での繰返し負荷を与える測定方法が必要である。また脆性材料であることからばらつきが大きく、多数のサンプルでの測定が必要とされている。

単純な引張試験では 100 Hz 程度の繰返し負荷しか実現できないため疲労特性評価の報告は少ない。本研究では測定の高速化のため、荷重センサを試験構造に集積化させて同時に複数の試験構造の測定を可能とする引張疲労試験方法を提案する。単結晶シリコンの piezoelectric 効果を利用したひずみゲージ構造を集積させることで、安定した荷重計測を可能とする高速な引張疲労試験方法の実現を目指す。

2. 実験 (Experimental)

・利用した装置

A3 レーザー直接描画装置。

・実験方法

試作構造を作製するためのフォトマスクをナノテクノロジーハブ拠点利用して作製した。7 インチ角のフォトマスクを A3 レーザー直接描画装置を用いて作製した。フォトマスクは 3 枚作製し、それぞれウエハの表面と裏面の加工、電極パターンの加工に使用する。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

作製したフォトマスクを Fig. 1 に示し、Fig. 2 にウエハ表面の加工に用いるフォトマスクの試験部とセンサ部にあたる部分を示す。作製の結果、所望の精度

を持つフォトマスクの作製に成功した。

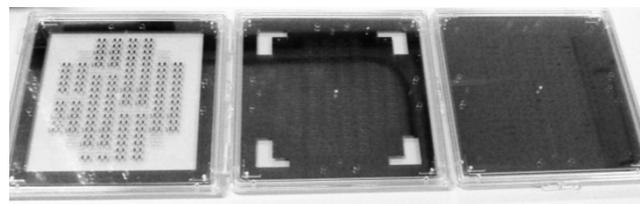


Fig. 1 Fabricated 7-inch-photo masks.

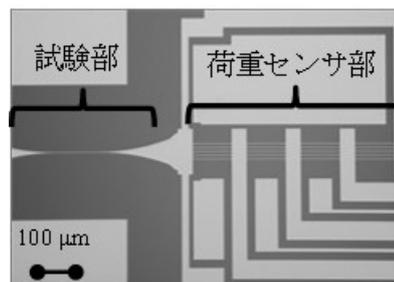


Fig. 2 Test part and sensor part in the fabricated photo mask.

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。