

課題番号 : F-17-TT-0023
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 微細加工によるハイブリッド電気回路基板の試作
Program Title (English) : Microfabrication of substrate for hybrid circuit
利用者名(日本語) : 佐藤静香, 和佐憲治
Username (English) : S. Sato, K. Wasa
所属名(日本語) : テクダイヤ株式会社
Affiliation (English) : TECDIA Co., Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、ハイブリッド電気回路、実装

1. 概要(Summary)

光通信用ハイブリッド回路基板は、配線機能に加えて、空間中の光伝搬に整合する適切な位置に素子配置することを可能にするものである。壁面を利用した金属配線パターンが求められる。設備投資が少ない、平面リソグラフィ用の通常設備が利用できると魅力的である。本研究では、シート状のレジスト膜を貼り付ける方法を検討した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

抵抗加熱蒸着装置、洗浄ドラフト一式、シリコン専用の各種熱処理(酸化、拡散)装置一式、マスクレス露光装置、Deep Reactive Ion Etching 装置(Bosch プロセス)、レジスト処理装置(アッシング)、電界放出形走査電子顕微鏡(FE-SEM)、エリプソメーター、表面形状測定器(段差計)、デジタルマイクロスコープ群

【実験方法】

昨年度(F-16-TT-0020)までは、溝付き立体基板を部分ダイシングで製作した。上部コーナには 45° 面取りを付けた。今年度は、Si 垂直エッチングで溝を製作した。上下の角は、ほぼ垂直となる。更に、配線用の金属蒸着と、その金属エッチングを試みた。以下は、プロセスの流れである。① 溝付き基板を製作した。幅 $330\ \mu\text{m}$ 、深さ $200\ \mu\text{m}$ の溝 16 本を形成した。② Cr(約 $10\ \text{nm}$)と Cu(約 $400\ \text{nm}$)の金属を蒸着した。③ PVA/PET シート(アイセロ社, SO シート)上にレジストをスピコートした。④ シート状のレジスト膜を基板に圧着した。⑤ マスクアライナを用いて、溝付き立体構造にアライメントしてパターン転写した。マスクとアライナは、平面リソグラフィ用のものを使用した。パターン形状は、基板片側から伸びた片持ち梁とした。⑥ 現像が進むと、片側が自由端の片持ち梁となる。

⑦ リンス液を水に置換し乾燥する。水の表面張力により、片持ち梁状のレジストが折り曲げられ、壁面に貼り付く。⑧ エッチング液に浸けて下地金属にパターン転写した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 (a)は上面-壁面-上面をつなげる 3 列の微細パターンである。壁面に貼り付いている。Fig. 1 (b)は上部角部の拡大である。 90° の急峻な折れ曲がりには得難く、数 μm 程度の隙間ができ易かった。Fig. 1 (c)は金属のウェットエッチングを行った例である(全面に若干 Cu が残った)。レジストパターン状に金属膜が加工されている。レジスト膜が基板から浮いた領域は、メタル膜がエッチングされている。

4. その他・特記事項(Others)

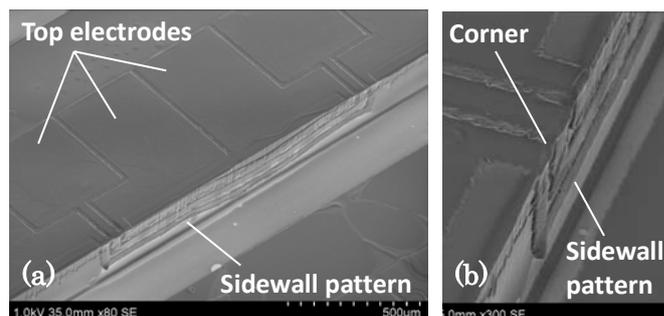
共同研究者;佐々木実教授(豊田工業大学)
K. Wasa, S. Saito, F. Sahara, M. Sasaki, "PATTERNING VERTICAL SIDEWALL USING STANDARD ALIGNER", The 31th Int. Conf. Micro Electro Mechanical Systems (2018. 1.21-25, Belfast, UK), pp.475-478.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。



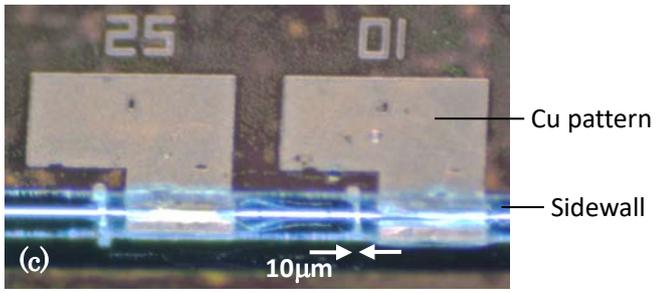


Fig. 1: (a) Resist pattern running on the vertical sidewall. (b) Magnified corner image. (c) Optical micrograph of the wafer after the metal etching.