

課題番号 : F-19-NU-0104
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ウェアラブル機器搭載を見据えた超薄型熱輸送デバイスの開発
Program Title (English) : Development of ultra-thin heat transport device for wearable equipment
利用者名(日本語) : 杉本賢哉, 上野藍
Username (English) : K. Sugimoto, A. Ueno
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Nagoya University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, 熱マネジメント, ループヒートパイプ

1. 概要(Summary)

この研究では厚さサブミリ以下の超薄型フレキシブルループヒートパイプ(FLHP)の開発研究を行う。ループヒートパイプ(LHP)は封入された作動流体の気液の相変化を利用して熱を輸送する熱輸送デバイスであり、小型デバイス搭載に向けた LHP 薄型化の研究は数多く行われている。しかし、用いられている材料は主に銅などの金属であり、未だフレキシブル性を有した LHP は存在しない。そこで、この FLHP ではエッチングプロセスを用い、柔軟な材料である PDMS 上に流路を形成することでフレキシブル性を有する LHP の作製を目標とした。この FLHP は上下面の流路基板アセンブリすることで作製される。それぞれの基板には蒸気、液が通過する流路が形成されており、ガラスクロムマスクに描画装置を用いて各流路パターンを形成し、その後マスクアライナにて、流路パターンが掘られた SU-8 モールドを作製する。そこに PDMS を流し込み、転写させることによって 1 枚の基板を作製した。最終目標としてはウェアラブル機器搭載に向け、厚さサブミリ以下かつ高熱輸送を可能とするフレキシブル性を有した LHP の創出を研究目標としている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

レーザー描画装置 (Heidelberg Instruments DWL66FS), 両面露光用マスクアライナ (Suss Micro Tec AG 製 MA-6)

【実験方法】

初めにレーザー描画装置を用いて、ガラスクロムマスク上にそれぞれの基板に対応した流路パターンを掘り、マスクを作製した。次に SU-8 シートレジストを Si ウェハに貼り付け、両面露光用マスクアライナにて感光を行う。その後、現像液及びリンス洗浄によってそれぞれの基板に対

するモールドを作製した。ここで作製したモールドに硬化前の PDMS を流し込み、バイクすることで基板の作製を完了とする。最後にはそれぞれの基板の表面をプラズマ処理し、アセンブリを行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

マスク作製にとりかかり、流路パターンが掘られ次第モールドの作製にとりかかる予定である。今回は十分な流路高さを確保するために、シートレジストを積層しモールドの作製を行うため、レジストの浮きやずれによる欠損が生じないように留意する必要がある。これに関しては、予備実験として多層レジストを用いたモールドの作製を行っており、問題なく作製可能であったので、本サンプルを作製する際にもいくつかの留意点に気を付けながら作製をしていく予定である。

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。