

課題番号 : F-21-NU-0023  
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研究  
Program Title (English) : Development and research of ultra-thin heat transport devices for wearable devices  
利用者名(日本語) : 川上大河, 上野藍  
Username (English) : T. Kawakami, A. Ueno  
所属名(日本語) : 名古屋大学大学院工学研究科機械システム工学専攻  
Affiliation (English) : Department of Mechanical Systems Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya University  
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光. 描画装置, 熱輸送デバイス, ループヒートパイプ, ウェアラブルデバイス

## 1. 概要(Summary)

本研究では次世代型熱輸送デバイスとして、曲面の熱源等にも対応可能なフレキシブルループヒートパイプ (FLHP) の研究を行う。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、小型電子機器搭載に向けた薄型化の研究も多くなされている。しかし、用いられている材料は主に金属であり、未だフレキシブル性を有した LHP は存在しない。そこで FLHP ではフォトリソグラフィを用いて、PDMS 上に LHP パターンを形成することで、FLHP の作製を試みた。2 つのモールドを作製し、それぞれから得られる PDMS 層をアセンブリすることによって、FLHP 作製を行う。本研究においてはクロムマスクおよび SU-8 モールドを作製する際に、装置を利用した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

レーザー描画装置 (Heidelberg Instruments 社製 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、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 シートレジストを用いて露光を行う。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。最後には各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)

SU-8 モールドを用いた PDMS による FLHP を作製することができた。Fig. 1 に FLHP の写真を示す。本デバイスでは、これまで試作した FLHP の大きな問題点となっていた気密性に対し、改善する機構を設けており、デバイス作製後の評価では強い結合を有していることが確認された。また、作動流体の封入も問題なく、曲げても破損することはなかった。今後、本デバイスにおいて熱負荷試験などを実施する予定である。



Fig. 1 Prototype of FLHP.

## 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。