ピエゾ抵抗角度・焦点距離センサを集積した焦点可変スキャナの製作

Fabrication of varifocal scanner with piezoresistive angle and focal length sensors

東北大院工 [1]，パナソニックデバイス SUNX[2]　○(D) 中澤　謙太 [1]，佐々木　敬 [1]，古田　裕正 [2]，
神谷　二朗 [2]，佐々木　秀記 [2]，神谷　東志一 [2]，羽根　一博 [1]

Tohoku Univ. [1], Panasonic Industrial Devices SUNX Co., Ltd [2], °Kenta Nakazawa[1], Takashi Sasaki[1],
Hiromasa Furuta[2], Jiro Kamiya[2], Hideki Sasaki[2], Toshikazu Kamiya[2], and Kazuhiro Hane[1]

E-mail: k.nakazawa@hane.mech.tohoku.ac.jp

緒言：焦点可変スキャナは焦点距離を変化させる焦点可変ミラーと光を偏向するスキャナを集積した光学素子である．焦点可変スキャナは光コヒーレンストモグラフィや共焦点センサ等への応用が期待されている．焦点可変ミラーとスキャナを集積することで光学機器の小型化や高機能化が期待できる．先行研究では，製作プロセスおよび構造において，設計の自由度が低いことが問題点と考えられた．そこで我々はウエハ接合を用いて焦点可変スキャナを製作することを提案した[1]．一方，焦点可変スキャナの駆動中に焦点距離を知ることは，応用上重要である．ピエゾ抵抗センサは MEMS では最もよく用いられるセンサのひとつである．焦点距離センサ，スキャナの角度センサへの応用も報告されているが[2,3]，焦点可変スキャナへ適用した例は報告されていない．そこで我々は焦点可変スキャナに走査角度センサと焦点距離センサを集積することを提案し，設計と製作を行ったので報告する．

構造と製作結果：焦点可変スキャナは櫛歯型アクチュエータにより駆動する 1 軸スキャナと平行平板型アクチュエータにより円型の平板ミラーを球面状に変形させることで焦点距離を変える焦点可変ミラーにより構成される．焦点可変ミラーの直径は 2 mm，厚さは 10 μm である．焦点距離センサは焦点可変ミラーの支持はりに，角度センサはスキャナのトーションバーの固定端の根本部分にイオン注入することにより製作した．図 1 に製作した焦点可変スキャナの顕微鏡写真を示す．

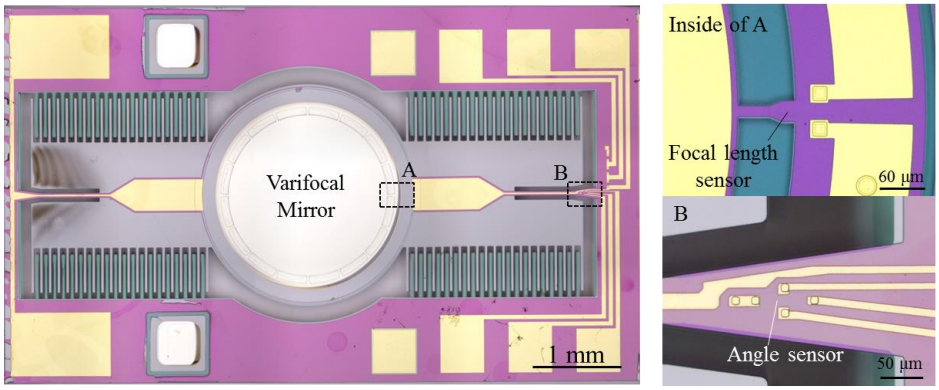

Fig. 1 Optical micrographs of the fabricated varifocal scanner with piezoresistive sensors

[1]中澤他，平成 28 年度電気学会全国大会予稿集，3-150，　[2] M. Sasaki et al., *Jpn. J. Appl. Phys.*, 45(2006) 3789, [3] K. Nakazawa et al., *Micromachines*, 7 (2016) 57

© 2016年 応用物理学会