

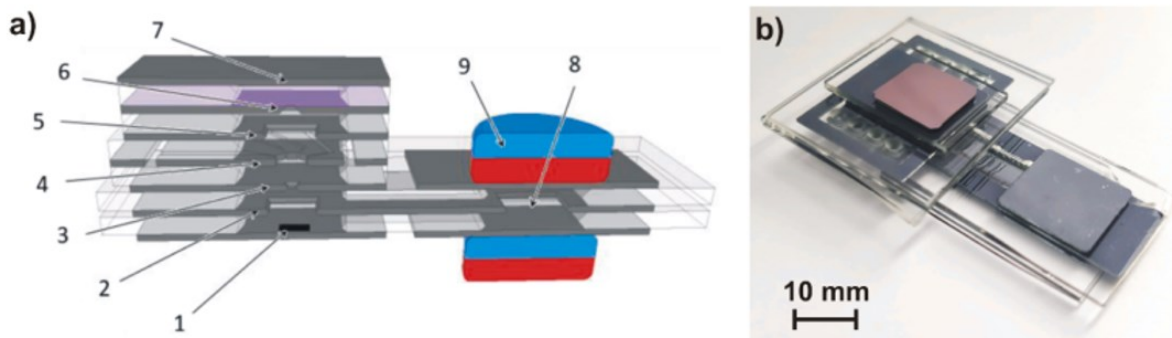
Badania nad rozwojem wysoko próżniowych MEMSów elektronowiążkowych

Michał Krysztof¹, Marcin Białas¹, Karolina Laszczyk¹, Piotr Szyszka¹, Tomasz Grzebyk¹, Jan Dziuban¹, Anna Górecka-Drzazga¹

¹ Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, Katedra Mikrosystemów, ul. Janiszewskiego 11/17, 50-372 Wrocław, Polska

Od ponad 10 lat, na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, prowadzone są badania nad nowatorskimi mikrosystemami wysokopróżniowymi (HV MEMS – High Vacuum MEMS), w których za pomocą jonowo-sorpcyjnej mikropompy próżniowej generowana jest wysoka próżnia ($\sim 10^{-5}$ hPa) [1]. Na konferencji przedstawione zostaną najważniejsze postępy związane z rozwojem technologii MEMS, które umożliwiają realizację pierwszego na świecie miniaturowego skaningowego mikroskopu elektronowego na chipie (rys. 1).

W ramach prac badawczych opracowano poszczególne elementy mikroskopu, które wykonane zostały wykorzystując technikę mikrosystemów, m.in. źródła elektronów [2], soczewkę elektrostatyczną [3], oktopol [4], detektory [5]. Omówiony zostanie sposób transmisji wiązki elektronowej do preparatu z wykorzystaniem cienkiej membrany z azotku krzemu [6]. Wyznaczone parametry poszczególnych elementów są zbliżone do prezentowanych w literaturze. Zaletą prezentowanych rozwiązań jest wspólna technologia wykonania, dzięki czemu możliwa jest ich integracja na jednym chipie krzemowo-szklanym (rys. 1b).



Rys. 1. Miniaturowy skaningowy mikroskop elektronowy MEMS: a) schemat: 1 – katoda, 2 – bramka, 3 – elektroda skupiająca, 4 – oktopol, 5 – detektor elektronów wstecznie rozproszonych, 6 – anoda z membraną, 7 – detektor elektronów transmitowanych, 8 – mikropompa próżniowa, 9 – magnesy; b) widok gotowego urządzenia bez magnesów.

[1] T. Grzebyk, A. Górecka-Drzazga, J. Dziuban, *Sens. Actuator A Phys.*, **208** 113-119 (2014).

[2] M. Krysztof, *Microsyst. Nanoeng.*, **7** art. 43, s. 1-9 (2021).

[3] M. Krysztof, *Electronics*, **10** art. 2338, s. 1-15 (2021).

[4] M. Krysztof, M. Białas, P. Szyszka, T. Grzebyk, A. Górecka-Drzazga, *Ultramicroscopy*, **225**, 113288 (2021).

[5] M. Białas, T. Grzebyk, M. Krysztof, A. Górecka-Drzazga, *Ultramicroscopy*, **244**, 113653 (2023).

[6] M. Krysztof, T. Grzebyk, P. Szyszka, K. Laszczyk, A. Górecka-Drzazga, J. Dziuban, *J. Vac. Sci. Technol. B*, **36**, 02C107 (2018).