

LOC(Lab On a Chip) 기술 동향

김덕중, 윤의수

1. 서 론

MEMS

LOC(Lab On a Chip)

. LOC가

가 가

가

가

가

가

. LOC

2. 미세유체소자 제작 기술

LOC

가 가

LOC

Softlithography

가 가

. Softlithography

MEMS

Laser

가

[1]. Laser 가

가

Laser LIGA(Lithographie Galvanoformung

Adformung)

가

Capillary 가 1

[2]. Fused Silica Capillary

Capillary 가 [3]. ,

Capillary 가 가 2

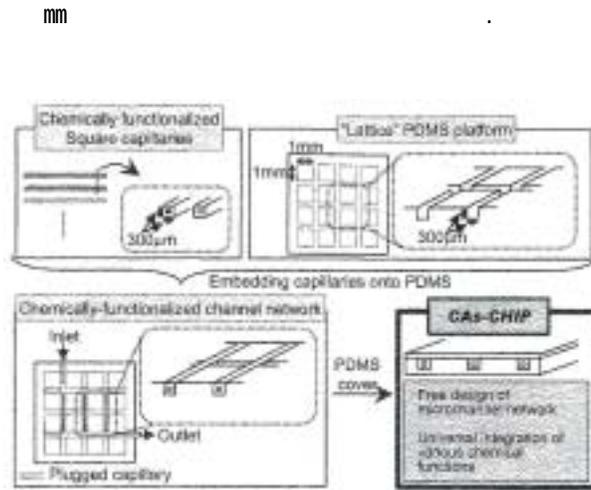


그림 1. Capillary를 이용한 미세유체소자의 구성^[2]

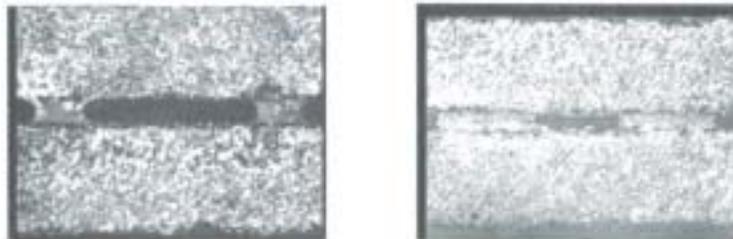


그림 2. 접착제로 만든 미세 유로^[1]

Housing Housing 3 One Touch Dead Volume [4].

가 가 Stainless Steel

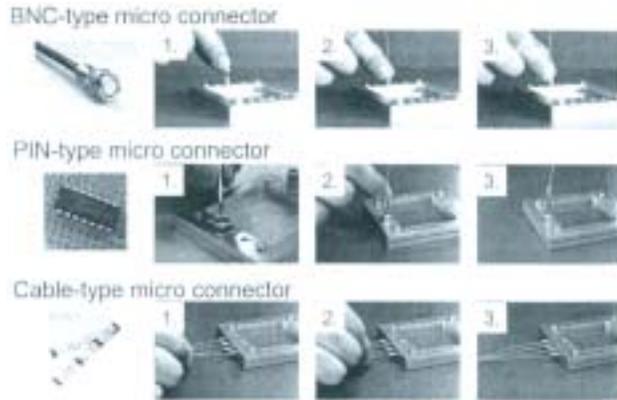


그림 3. 미세유체소자와 외부간의 연결^[6]

3. 유체이송 기술

유체이송 기술은 미세유체소자에서 유체를 정확하게 이동시키는 데 필수적이다. 이 기술은 다양한 방법을 포함하며, 각각의 장단점을 가진다. 예를 들어, 압력 구동 방식은 간단하지만 유체 손실을 초래할 수 있다. 반면, 전기장 또는 열을 이용한 방식은 더 정밀한 제어를 가능하게 하지만 설계가 복잡할 수 있다. 최근에는 MEMS 기술을 활용한 새로운 유체이송 기술들이 개발되고 있으며, 이들은 기존 기술의 한계를 극복할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 이러한 기술의 발전은 바이오의학, 환경 모니터링, 그리고 화학 공학 분야에서 미세유체소자의 응용 범위를 크게 넓혀줄 것으로 기대된다.

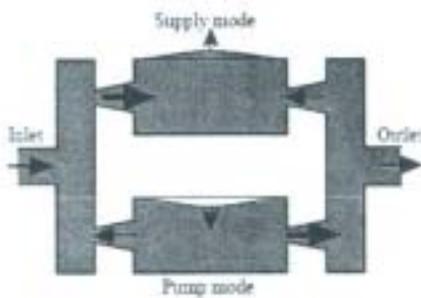


그림 4. 벽면의 진동을 통한 유체이송^[6]

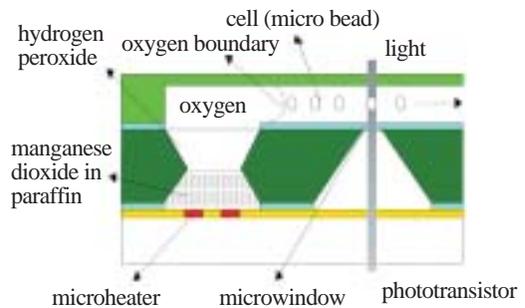


그림 5. 기체 발생을 통한 유체이송^[6]

4. 생체시료분리 기술

가 , HbA1c
 가 가 10 가
 가 [13] 11 Pin
 Fin Outlet 2 [14] Outlet 1 가
 가 , Clogging 가

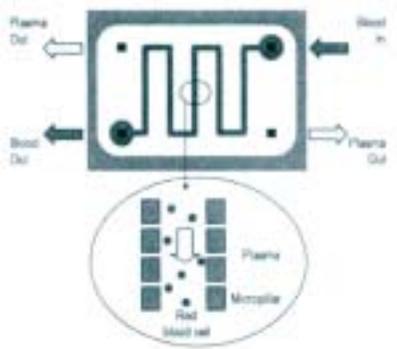


그림 10. 미세 혈액 분리기^[13]

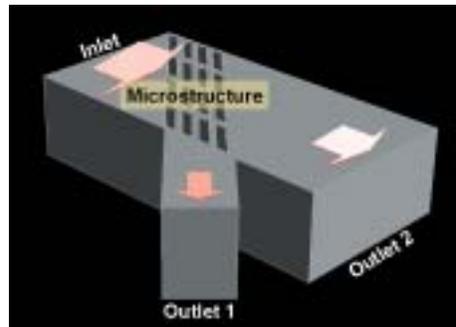


그림 11. 미세 혈액 분리기^[14]

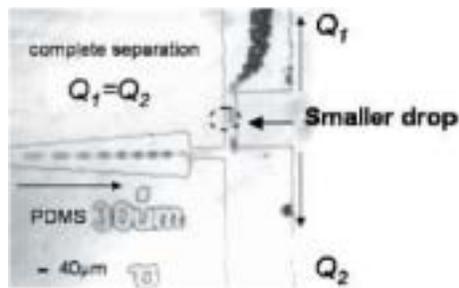


그림 12. 액체 방울의 크기별 분류^[17]

가 , , 가 . 가 [15-17] 가

5. 결 론

LOC , . LOC . LOC LOC 가 .

❁ 참고 문헌

- [1] , , , , “ , ” , 21 , 12 , 2004.
- [2] H. Hisamoto, Y. Nakashima, C. Kitamura, S. Funano, M. Yasuoka, K. Morishima, Y. Kikutani, T. Kitamori and S. Terabe, “ Capillary - Assembled Microchip(CAs - CHIP): A New Method for Integrating Multiple Chemical Functions onto a Single Microfluidic Device, ” μ - TAS, Sweden, 2004.
- [3] J. Janting, E. K. Storm and O. Geschke, “ Surface Tension Driven Shaping of Adhesive Microfluidic Channel Walls, ” μ - TAS, Sweden, 2004.
- [4] K. Morishima, Y. Yoshida and T. Kitamori, “ One Touch Fluidic Tube Connector for Micro Fluidic Devices, ” μ - TAS, Sweden, 2004.
- [5] , , “ , ” , 2004.
- [6] , , , “ 가 , ” , 2003.
- [7] Y. Tanaka, K. Morishima, T. Shimizu, A. Kikuchi, M. Yamato, T. Okano and T. Kitamori, “ Fluid

- Actuation toward Micropump by Cardiomyocytes, " μ - TAS, Sweden, 2004.
- [8] P. H. Paul, D. W. Arnold and D. J. Rakestraw, " Electrokinetic Generation of High Pressures Using Porous Microstructures, " μ - TAS, 1998.
- [9] C. H. Chen, S. Zeng, J. C. Mikkelsen, Jr. and J. G. Santiago, " Development of a Planar Electrokinetic Micropump, " IMECE, USA, 2000.
- [10] D. J. Laser, A. M. Myers, S. Yao, K. . Bell, K. E. Goodson, J. G. Santiago and T. W. Kenny, " Silicon Electroosmotic Micropumps for Integrated Circuit Thermal Management, " Transducers, USA, 2003.
- [11] A. Brask, H. Bruus and J. P. Kutter, " Long - Term Stability for Frit - Based EO Pumps Using Ion Exchange Membranes with Controlled Diffusion Layer Widths, " μ - TAS, Sweden, 2004.
- [12] P. Selvaganapathy, Y. L. Ki, P. Renaud and C. H. Mastrangelo, " Bubble - Free Electrokinetic Pumping, " Journal of Microelectromechanical Systems, Vol. 11, No. 5, pp. 448 - 453, 2002.
- [13] L. Yobas, E. L. Gui, H. Ji, J. Li, Y. Chen, W. C. Hui, S. R. B. M. Rafe, S. Swarup, S. M. Wong, T. M. Lim and C. K. Heng, " A Flow - Through Shear - Type Microfilter Chip for Separating Plasma and Virus Particles from Whole Blood, " μ - TAS, Sweden, 2004.
- [14] , , , , , " / , " , 2004.
- [15] M. Yamada, M. Nakashima, Y. Sai, M. Yasuda and M. Seki, " Pinched Flow Fractionation for Rapid and Continuous Particle Separation in Microfluidic Devices, " μ - TAS, Sweden, 2004.
- [16] T. Nisisako, T. Torii and T. Higuchi, " Separation of Satellite Droplets Using Branch Microchannel Configuration, " μ - TAS, Sweden, 2004.
- [17] Y. C. Tan, J. S. Fisher, A. I. Lee, V. Cristini and A. P. Lee, " Design of Microfluidic Channel Geometries for the Control of Droplet Volume, Chemical Concentration, and Sorting, " Lab on a Chip, Vol. 4, pp. 292 - 298, 2004.



김 덕 중

· 한국기계연구원 에너지기계연구센터 선임연구원
· 관심분야 : 미세 열 유체, Bio- MEMS, 생체모방
· E-mail : dkin@kimm.re.kr



윤 의 수

· 한국기계연구원 에너지기계연구센터 책임연구원
· 관심분야 : 미세 열 유체, Bio- MEMS, 유체기계
· E-mail : esyoon@kimm.re.kr