

생체 집게용 PBA (Pneumatic Balloon Actuator) 기술개발

김동수, 이원희, 김창진 UCLA
사토시 고니시 Ritsumeikan University

1. 서 론

MEMS

microgripper

microgripper

Drive arm Extension arm

[1]

Drive arm gripper tip
가

microgripper

cantilever

[2]. MEMS

microgripper

[3]. 가

가

microgripper

[4].

가

가

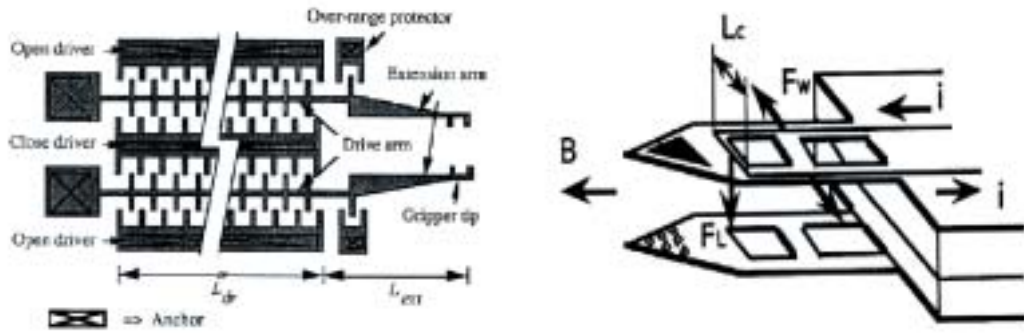
가

가

가 UCLA,
. UCLA

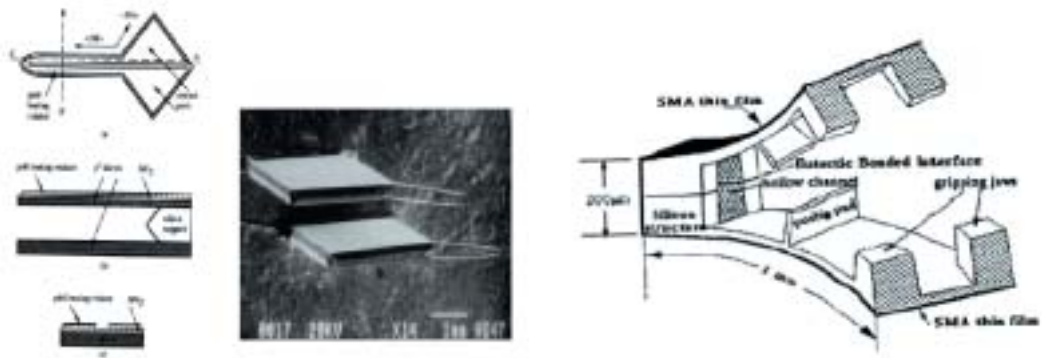
RU(Ritsumeikan Univ.),
(sea anemone)

Multi - finger



(a)

(b)



(c)

(d)

그림 1. 대표적인 Microgripper. (a) Electrostatic microgripper^{B1} (b) Electromagnetic microgripper^{B1}
(c) Bimorph micro-gripper^{B1} (d) SMA micro-gripper^{B1}

Microcage 가 (2). RU
, 가 . Microcage

가
(3a). Microcage 가

3

3(a)
grasping force

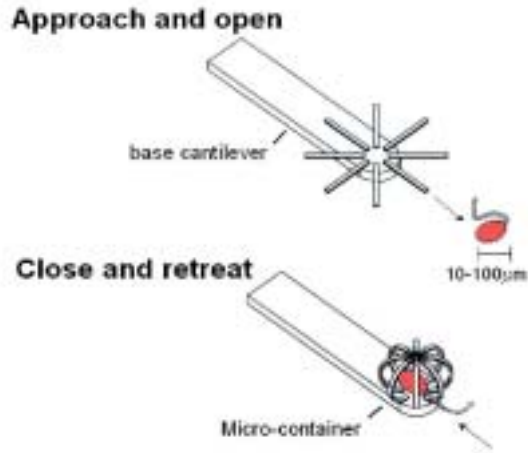


그림 2. Microcage 작동 개념도⁶⁾

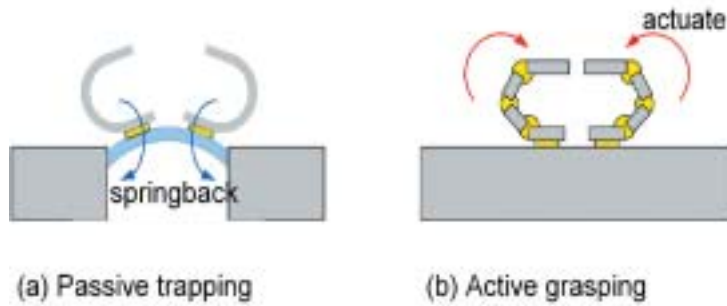


그림 3. Microcage and Micro-hand
 (a) 유연한 박박위에 얇은 필름으로 만든 Microcage⁶⁾ (b) 능동 조인트와 인공 손가락으로 만든 Micro-hand

3(b)

. Gasping force

. Rubber balloon

[6].

2. PBA 개념설계

(Parylene) (balloon)

Microfinger

DRIE

4 4 finger 가

(Micro - hand)

가

가 . 가 ,

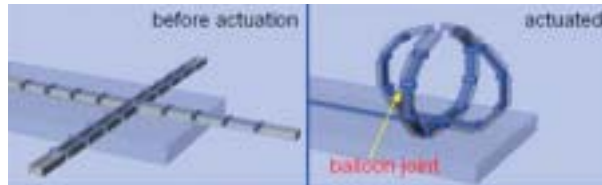


그림 4. 생체용 집게 제작을 위한 PBA 개념도

5 , Microfinger . ,
 , Microfinger . ,
 . 6 . AA'

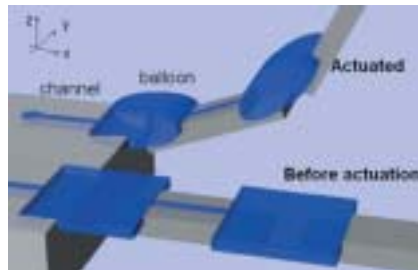


그림 5. 생체용 집게 제작을 위한 PBA 개념도(Parylene balloon joints and pneumatic connections)

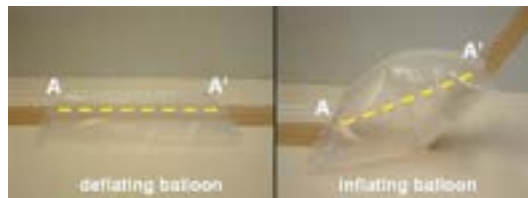


그림 6. 불린 조인트의 원리

3. 실험

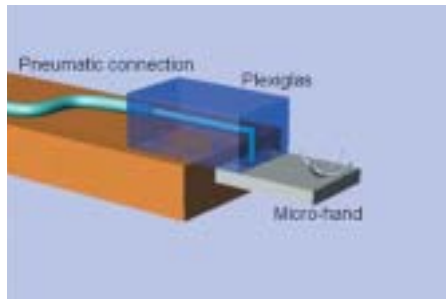


그림 7. 마이크로핸드 실험장치 개념도

3.1 동작실험

x 388 μ m 가 , 8 0~35 psi
 , 4 finger , finger 6 220
 534 x 342 μ m .
 , finger
 , 3~4mm 가 .

3.2 분리(Detaching)

2 9 ((Scotch Tape)
 0.5mN



그림 8. 움켜진 주먹 같은 마이크로핸드



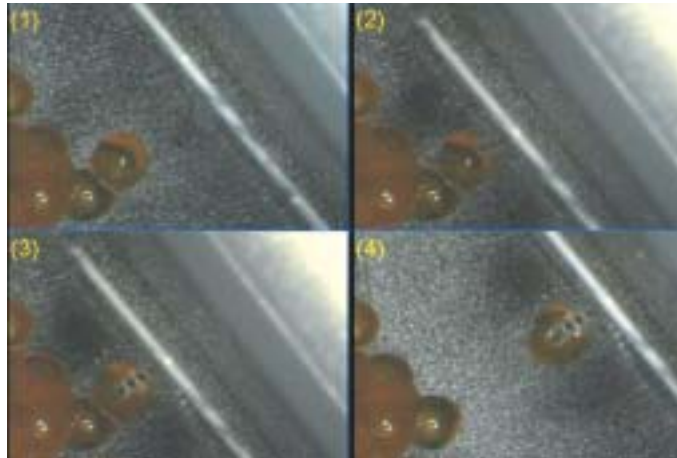
(1)작동 전, (2) 볼을 포획한 상태, (3) 표면으로부터 볼 분리
 그림 9. 접착력이 높은 표면에 부착되어져 있는 볼을 분리하는 실험(at 60psi).

3.3 생체 물질 포획

3 ()
1.2mm 가 10 1mm

4. 결 론

UCLA



(1) 초기 위치의 마이크로핸드, (2) 목표 어란으로 이동, (3) 어란 포획, (4) 어란 무리로부터 분리
그림 10. 한개의 어란을 포획하는 실험결과.

후 기

“ ”

❁ 참고 문헌

- [1] C. - J. Kim, " Silicon electromechanical microgrippers : Design, Fabrication, and Testing, 'Ph.D. Dissertation, Department of Mechanical Engineering, University of California, Berkeley, 1991.
- [2] Y. Suzuki, " Flexible Microgripper and its application to micro - measurement of mechanical and thermal properties, 'Proc. IEEE Microelectromechanical systems workshop(MEMS '96) San Diego, California, February 1996, pp. 406 - 411.
- [3] W. - H. Chu and M. Mehregany, " Microfabrication of tweezers with large gripping force and a large range of motion, "Tech. Dig., IEEE Solid - State Sensor and Actuator Workshop, Hilton Head Island, South Carolina, June 1994, pp. 107 - 110.
- [4] A. P. Lee, D.R. Ciarlo, P. A. Krulevitch, S. Lehew, J. Trevino, and M.A. Northrup, " A practical microgripper by fine alignment, Eutectic bonding and SMA actuation, " Tech. Dig., Transducers '95, Stockholm, Sweden, June 1995, pp. 416 - 419.
- [5] J. Ok, M. Chu, and C. - J. Kim, " Pneumatically driven microcage for micro - objects in biological liquid, " Proc. IEEE Workshop on MicroElectroMechanical Systems, Orlando, FL, U.S.A., 1999, pp. 459 - 463.
- [6] S. Konishi, F. Kawai, and P. Cusin, " Thin flexible end - effector using pneumatic balloon actuator, " Sensors and Actuators A 89, 2001, pp28 - 35.



김 등 수

- 한국기계연구원 정보장비연구센터 책임연구원
- 관심분야 : 식물복제기, 삼차원조형시스템, 공기압 액추에이터
- E-mail : kds671@kimm.rekr



이 원 희

- 한국기계연구원 정보장비연구센터 연구원
- 관심분야 : 삼차원조형시스템, 정전 기유도중착, 로봇제어
- E-mail : ellbin@kimm.rekr



Chang Jin (CJ) KIM

- UCLA(University of California) Mechanical and Aerospace Engineering Department / Professor
- 관심분야 : MEMS, NEMS, ElectroWetting, MicroJet
- E-mail : cjkim@seas.ucla.edu



Satoshi Konishi

- Rits(Ritsumeikan University), Dept. of Micro system technology / Professor
- 관심분야 : MEMS, Bio medical system, Micro Robot
- E-mail : konishi@se.ritsumei.ac.jp