

ESD(Electrospray Deposition)를 이용한 SU8 바이오센서 개발

이마가따유따까

김준완, 김범준, 히구찌 토시로우
(RIKEN), 이원희, 김동수

1. 서 론

가 .

MC (Mechano - chemical effect)가 ^[1] .
, MC
. MC

가 가 ^[2] .
, MEMS

DNA hydridization 가 ^[3,4] .
가 가
가

SU8
4 GPa
ESD(Electrospray deposition) ^[6] . ESD
가

^[5] . ESD
ESD SU8

2. 디자인 개념과 원리

2.1 단백질 구조 변화에 의한 캔틸레버의 변형

SU8 4000, lactalbumin 1 MPa

$$\delta = 3 \frac{L^2 \Delta\sigma}{Et^2} \quad (1)$$

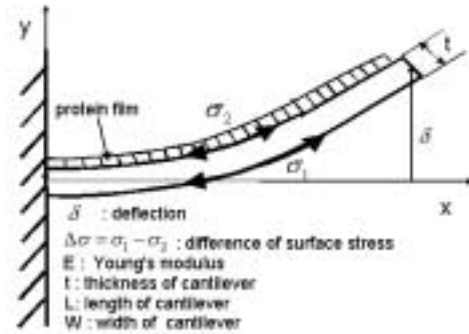


그림 1. 캔틸레버 모델과 용어

SU8 1, SU8

표 1. 여러 가지 캔틸레버 성능의 비교(in case of $\Delta\sigma = 50 \text{ mN/m}$)

	SU8 (thick)	SU8 (thin)	Si	SiN ₄
E (GPa)	4	4	190	380
L × W (μm ²)	700 × 300	700 × 300	700 × 300	700 × 300
t (μm)	4	1	0.5	0.5
δ (μm)	1.2	18	1.5	0.77

2.2 ESD에 의한 단백질 구조

ESD 가

(stencil mask)

2 ESD

mouse IgG

ESD

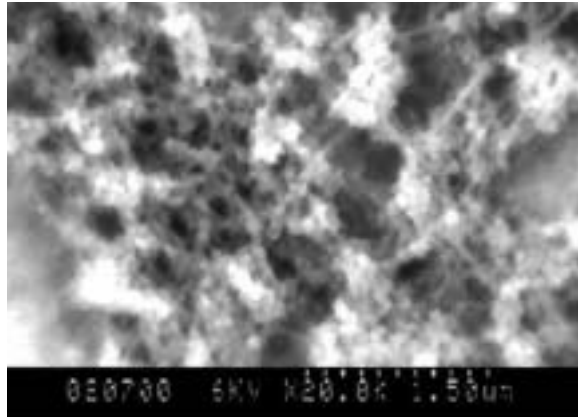


그림 2. ESD후 크로스링크된 mouse IgG(glutaraldehyde vapor에서 3분 처리)

3. 실험

ESD	SU8	3,	4		
가	SU8	300 m	650 m	SU-8	4 m
Cr/Au	0.02 m/ 0.1 m			Deep RIE	SU8
ESD				flow cell	PDMS

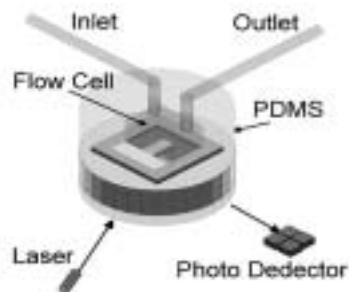


그림 3. 분자 결합 측정을 위한 마이크로 분석 시스템의 개념도

PDMS flow cell

5 SU8 ESD SU8
 - lactalbumin (Bovine, Sigma, 5 mg / ml) ESD
 glutaraldehyde (HEPES 10 mM + NaCl 0.1 M pH. 7.6)
 6

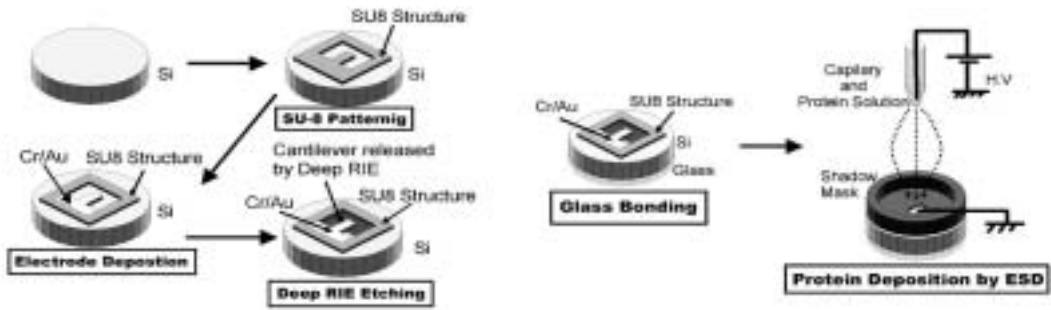


그림 4. SU-8 캔틸레버와 유체 채널을 형성하는 공정도(a)와 유리판 접합과 ESD로 인한 단백질 고정(b)

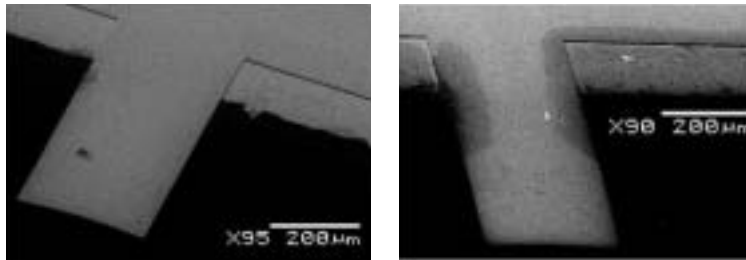


그림 5. SU8 캔틸레버(좌)와 ESD로 고정화된 단백질(우)

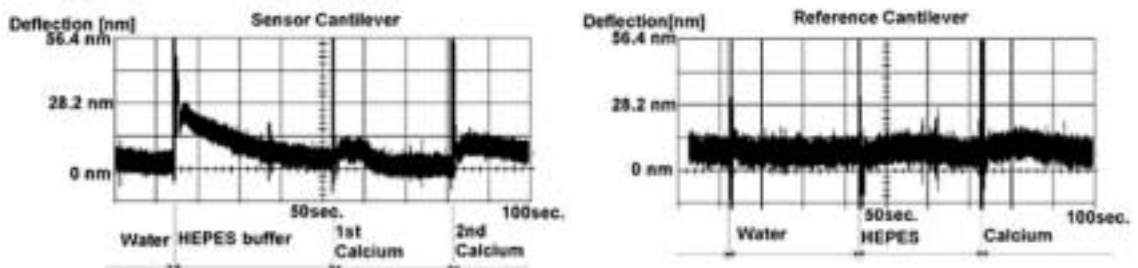


그림 6. ESD로 형성된 센서 캔틸레버의 반응(좌)과 레퍼런스 캔틸레버의 반응(우)

4. 결과와 토의

14 nm 1 가 ESD MC
 30 mN/m 33 90 N/m 가
 가

5. 결 론

ESD SU8 SU8 ESD
 SU8



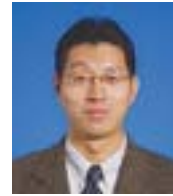
김 준 완

· 동경공업대 학교 기계공학과연구원
 · 관심분야 : Bio-MEMS, 나노/마이크로 패터닝
 · E-mail : wodjoon@postman.iken.go.jp



야마가타 유따까

· 이화학연구소(RKEN) 선임연구원
 · 관심분야 : 초미 세가 공, 마이크로 액츄에이터,
 마이크로 센서
 · E-mail : yamagata@postman.iken.go.jp



김 범 준

· 동경대학교 생산기술연구소 부교수
 · 관심분야 : MEMS, 마이크로 측정,
 자기 조직화 단분자막
 · E-mail : bjoonkim@isu-tkyo.ac.jp



이 원 희

· 한국기계연구원 정보장비연구센터 연구원
 · 관심분야 : 삼차원조형시스템, 로봇제어,
 정전기유도증착
 · E-mail : ellbin@kimm.re.kr



김 동 수

· 한국기계연구원 정보장비연구센터 책임연구원
 · 관심분야 : 실물복제기, 삼차원조형시스템, 공기압
 액츄에이터
 · E-mail : kds671@kimm.re.kr



히구찌 토시로우

· 동경대학교 정밀기계과 교수
 · 관심분야 : 마이크로 센서, 마이크로 액츄에이터,
 바이오메디컬 시스템