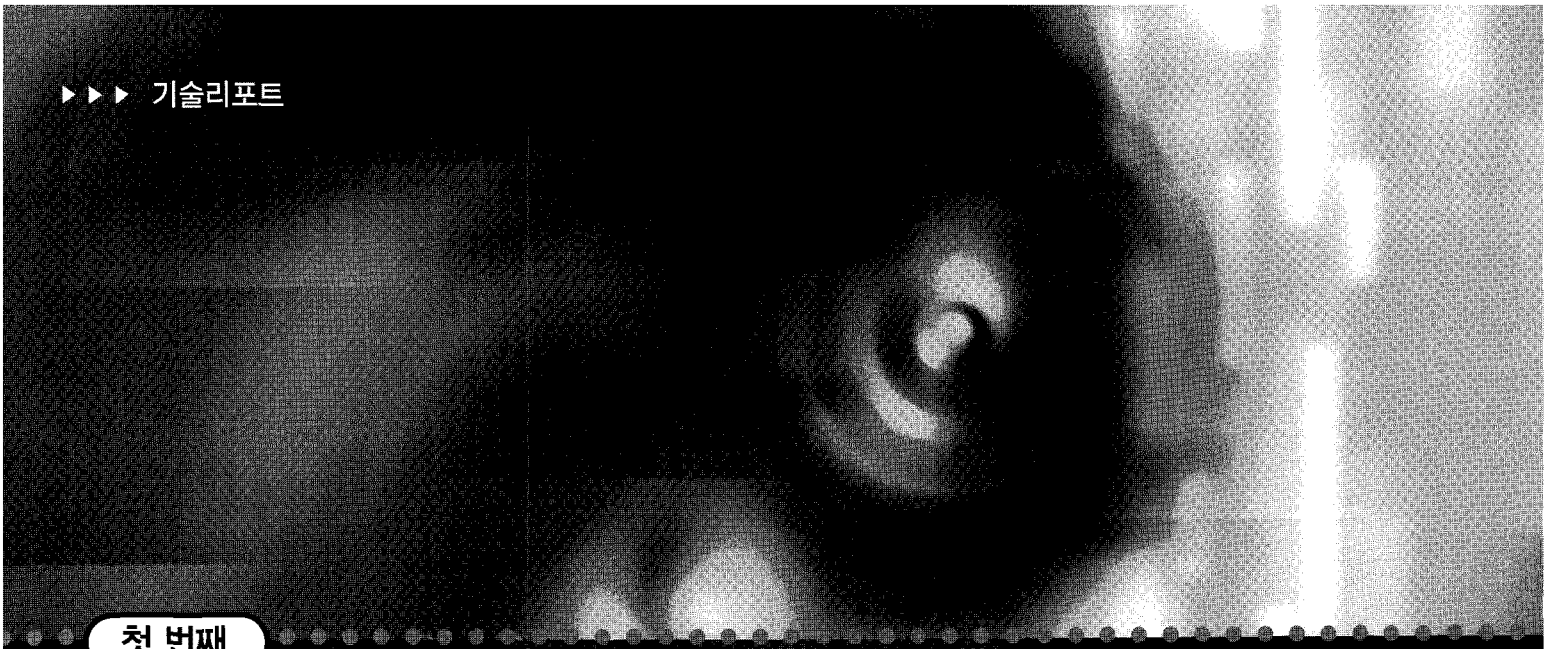

첫 번째

CMP 프로세스의 다양한 응용

내용/코시야마 이사무(코시야마과학기술진흥재단)

처음으로 발표된 chemical mechanical polishing 프로세스

- 1962년 9월
  미국 Bell Telephone Laboratories, P.H. Schmidt에 의해 납 텔루드(Telluride)를 위한 화학연마
- 슬러리(Slurry) 성분
  1) 과산화수소(H_2O_2 30%), 50% 빙초산과 Linde A 연마제
  2) 연마제 없음

A) 메탈

- 슬러리 성분
  콜로이드 실리카와 과산화수소

1) Al	RR=13㎛/hr	SR=45Å	Ra
2) Ni	2		55
3) Cu	3		10
4) SUS	5		12
5) Ti	5.5		13

- P.C.: 12인치 한쪽 면 polisher, suede타입 패드와 13kPa 압력

메커니즘

- 다양한 메탈 표면은 과산화수소에 의해 산화된다.
- 산화된 메탈 표면은 소프트층으로 된다.
- 최종공정은 고체상태반응과 마찰운동에 의해 소프트층을 제거한다.

B) 인조 레진(resin)과 플라스틱 렌즈

- 플라스틱 렌즈 재료는 CR-39사용
- CR-39는 PPG의 Diethyleneglycolallylcarbonate제품의 상표이다.

$$CH_2=CHCH_2OC(=O)OC_2H_4OC_2H_4OC(=O)OCH_2CH=CH_2$$

연마 슬러리 구성

- 기본 재료 1.3㎛ Al_2O_3
- CR-39의 제거율에서 혼합제의 결과

혼합제(5%)	제거율(mg/min)
없음	1.38
염화알루미늄	2.69
질산알루미늄	2.69
염화 제2철	1.41
말론산	1.44

연마 메커니즘

- 연마로부터의 슬러리 폐물은 mass spectroscopy에 의해 분

표1. 각종 슬러리의 가공특성과 적용연대

슬러리종류	슬러리조성	연마율(μ/min)	표면조도(Rynm)	적용연대
산화세륨	산화세륨+물	0.06	0.66	1961-1968
Alumicron-0.5A	산화알루미늄	0.16	11.56	1961-1968
Alumicron-0.05B	산화알루미늄	0.11	8.48	1961-1968
Glanzox-5050	이산화티타니움+탄산소다	0.33	0.63	1968-1969
Glanzox-5450	이산화티타니움+탄산소다	0.25	0.52	1968-1969
Glanzox-3050	이산화규소+탄산소다	0.32	0.65	1967-1976
Glanzox-3550	이산화규소+탄산소다	0.24	0.55	1967-1976
Glanzox-2650	산화지르코늄+次아염소산소다	0.75	0.57	1967-1970
Glanzox-3600	colloidal silica+에틸렌디아민	1.62	1.35	1977-
Glanzox-HP20	초고순도 colloidal silica+peperazine	1.22	1.10	1978-
Glanzox-3250	이산화규소+암모니아水+고분자윤활제	NC	0.22	1973-1985
Glanzox-3900	초고순도 colloidal silica+〃	NC	0.14	1985-2006
Glanzox-3104	〃+고분자윤활제 이종	NC	0.11	2006-

석되었다.

- 그 결과는 NO_2, 에틸, 메틸종류와 같은 다양한 基로 나타났다.
- 이것은 CR39의 탄산 bond를 하기 위한 질산알루미늄에 의한 산화적 가수분해 반응을 암시한다.

C) 반도체 Si

- 실리콘의 Chemical mechanical polishing 프로세스는 화학에칭반응과 메커니컬 연마 동작을 포함한다.

$$Si+4NaOH \rightarrow Na_4SiO_4+2H_2$$

- 실리콘의 Chemical Mechanical polishing 특징:
  1) 高 제거율
  2) Damage-free?
  3) 高 생산성
  4) 특별한 스킬이 필요 없다.

결론

- 메탈의 Chemical Mechanical Polishing 프로세스는 주로 산화메커니즘에 의한다.
- 플라스틱 연마의 경우, 가수분해 반응에 의한다.
- 반도체 재료로 에칭반응은 연마 프로세스를 진척시킨다.

[참 조]

1. 越山 勇, 中川博行, 千田哲司, 星屋佐知子
   금속재료의 Mechanical Chemical Polishing법
   정밀공학회지 Vol.70, No.9, 2004 p1211-1214

2. 越山 勇, 千田哲司, 正井治夫, Charles Poutasse
   합성수지성형체의 Polishing slurry와 그 mechanism
   정밀공학회지 Vol.71, No.1, 2005 p146-148
   특허공개 昭53-3518호 공보

3. Eric Mendel IBM Corp, USA
   Polishing of Silicon
   SCP and SOLID STATE TECHNOLOGY August 1967 P37