



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0127209
H01L 21/3065 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월11일

(21) 출원번호 10-2006-7019324
(22) 출원일자 2006년09월19일
심사청구일자 없음
번역문 제출일자 2006년09월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/007886 (87) 국제공개번호 WO 2005/091974
국제출원일자 2005년03월09일 국제공개일자 2005년10월06일

(30) 우선권주장 10/804,430 2004년03월19일 미국(US)

(71) 출원인 램 리써치 코퍼레이션
미국 94538 캘리포니아주 프레몬트 쿠싱 파크웨이 4650

(72) 발명자 김 지수
미국 94588 캘리포니아주 플레전튼 코치세 코트 4621
위삼 비네
미국 94040 캘리포니아주 마운틴 뷰 보란다 애비뉴 1194 넘버4
엔 비-핑
미국 94539 캘리포니아주 프레몬트 카멜리타 코트 40495
로웬하트 피터 케이
미국 94588 캘리포니아주 플레전턴 셀레나 코트 5602

(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 39 항

(54) 플라즈마 프로세싱 시스템에서의 기판 에칭의 최적화 방법

(57) 요약

플라즈마 프로세싱 시스템에서 기판을 에칭하는 방법이 개시된다. 기판은, 반도체 층, 그 반도체 층 위에 배치된 제 1 장벽 층, 그 제 1 장벽 층 위에 배치된 로우-k 층, 그 로우-k 층 위에 배치된 제 3 하드 마스크 층, 그 제 3 하드 마스크 층 위에 배치된 제 2 하드 마스크 층, 그 제 2 하드 마스크 층 위에 배치된 제 1 하드 마스크 층을 갖는다. 그 방법은, 제 1 에칭제와 제 2 에칭제로 기판을 교호적으로 에칭하는 단계를 포함하며, 제 1 에칭제는, 제 1 하드 마스크 층의 제 1 하드 마스크 재료, 제 3 하드 마스크 층의 제 3 하드 마스크 재료, 및 제 1 장벽 층의 제 1 장벽 층 재료에 대해서는 낮은 선택도를 갖지만, 제 2 하드 마스크 층의 제 2 하드 마스크 재료에 대해서는 높은 선택도를 가지며, 제 2 에칭제는, 제 1 하드 마스크 층의 제 1 하드 마스크 재료, 제 3 하드 마스크 층의 제 3 하드 마스크 재료, 및 제 1 장벽 층의 제 1 장벽 층 재료에 대해서 높은 선택도를 갖고, 제 1 에칭제는 제 2 하드 마스크 층의 제 2 하드 마스크 재료에 대해서 낮은 선택도를 갖는다.

대표도

도 4g

특허청구의 범위

청구항 1.

플라즈마 프로세싱 시스템에서, 반도체 층, 상기 반도체 층 위에 배치된 제 1 장벽 층, 상기 제 1 장벽 층 위에 배치된 로우-k 층, 상기 로우-k 층 위에 배치된 제 3 하드 마스크 층, 상기 제 3 하드 마스크 층 위에 배치된 제 2 하드 마스크 층, 및 상기 제 2 하드 마스크 층 위에 배치된 제 1 하드 마스크 층을 갖는 기판의 에칭 방법으로서,

제 1 에칭제와 제 2 에칭제로 상기 기판을 교호적으로 에칭하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 에칭제는, 상기 제 1 하드 마스크 층의 제 1 하드 마스크 재료, 상기 제 3 하드 마스크 층의 제 3 하드 마스크 재료, 및 상기 제 1 장벽 층의 제 1 장벽 층 재료에 대해서는 낮은 선택도를 갖지만, 상기 제 2 하드 마스크 층의 제 2 하드 마스크 재료에 대해서는 높은 선택도를 가지며,

상기 제 2 에칭제는, 상기 제 1 하드 마스크 층의 상기 제 1 하드 마스크 재료, 상기 제 3 하드 마스크 층의 상기 제 3 하드 마스크 재료, 및 상기 제 1 장벽 층의 상기 제 1 장벽 층 재료에 대해서 높은 선택도를 갖고, 상기 제 1 에칭제는 상기 제 2 하드 마스크 층의 상기 제 2 하드 마스크 층에 대해서 낮은 선택도를 갖는, 기판의 에칭 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 2 에칭제로 상기 로우-k 층까지 부분적으로 에칭하는 단계를 포함하는, 기판의 에칭 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 2 에칭제로 상기 제 1 장벽 층까지 부분적으로 에칭하는 단계를 포함하는, 기판의 에칭 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 1 하드 마스크 재료를 실질적으로 제거하는 단계를 포함하는, 기판의 에칭 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

제 2 장벽 재료로 구성되며 상기 제 3 하드 마스크 층과 상기 로우-k 층 사이에 배치되는 제 2 장벽 층을 더 포함하며,

상기 제 2 에칭제는 상기 제 2 장벽 재료에 대해서 낮은 선택도를 갖고, 상기 제 1 에칭제는 상기 제 2 장벽 재료에 대해서 높은 선택도를 갖는, 기판의 에칭 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 2 에칭제로 상기 제 2 장벽 층까지 부분적으로 에칭하는 단계를 포함하는, 기관의 에칭 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 에칭제는, 상기 제 2 하드 마스크 층, 상기 로우-k 층, 및 상기 제 2 장벽 층의 적어도 일부를 실질적으로 동시에 에칭하는, 기관의 에칭 방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하드 마스크 재료, 상기 제 2 하드 마스크 재료, 및 상기 제 3 하드 마스크 재료는, 듀얼-다마신 제조 방법에서 리소그래픽적으로 패터닝되는, 기관의 에칭 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하드 마스크 재료는 SiN 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 하드 마스크 재료는 SiC 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 하드 마스크 재료는 TEOS 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 하드 마스크 재료는 SiN 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 하드 마스크 재료는 SiC 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 장벽 층은 SiN 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 장벽 층은 SiC 인, 기관의 에칭 방법,

청구항 16.

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 장벽 층은 TEOS 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

제 1 에칭제는 CF_4 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

제 1 에칭제는 CHF_3 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 19.

제 1 항에 있어서,

제 2 에칭제는 C_4F_6 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 20.

제 1 항에 있어서,

제 2 에칭제는 C_4F_8 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 21.

플라즈마 프로세싱 시스템에서, 반도체 층, 상기 반도체 층 위에 배치된 제 1 장벽 층, 상기 제 1 장벽 층 위에 배치된 로우-k 층, 상기 로우-k 층 위에 배치된 제 2 장벽 층, 상기 제 2 장벽 층 위에 배치된 제 3 하드 마스크 층, 상기 제 3 하드 마스크 층 위에 배치된 제 2 하드 마스크 층, 및 상기 제 2 하드 마스크 층 위에 배치된 제 1 하드 마스크 층을 갖는 기관을 에칭하는 방법으로서,

제 1 에칭제와 제 2 에칭제로 상기 기관을 교호적으로 에칭하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 에칭제는, 상기 제 1 하드 마스크 층의 제 1 하드 마스크 재료, 상기 제 3 하드 마스크 층의 제 3 하드 마스크 재료, 및 상기 제 1 장벽 층의 제 1 장벽 층 재료에 대해서는 낮은 선택도를 갖지만, 상기 제 2 하드 마스크 층의 제 2 하드 마스크 재료에 대해서는 높은 선택도를 가지며,

상기 제 2 에칭제는, 상기 제 1 하드 마스크 층의 상기 제 1 하드 마스크 재료, 상기 제 3 하드 마스크 층의 상기 제 3 하드 마스크 재료, 및 상기 제 1 장벽 층의 상기 제 1 장벽 층 재료에 대해서 높은 선택도를 갖고, 상기 제 1 에칭제는 상기 제 2 장벽 층과 상기 제 2 하드 마스크 층의 상기 제 2 하드 마스크 재료에 대해서 낮은 선택도를 갖는, 기관의 에칭 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 2 에칭제로 상기 로우-k 층까지 부분적으로 에칭하는 단계를 포함하는, 기관의 에칭 방법.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 2 에칭제로 상기 제 1 장벽 층까지 부분적으로 에칭하는 단계를 포함하는, 기관의 에칭 방법.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 1 하드 마스크 재료를 실질적으로 제거하는 단계를 포함하는, 기관의 에칭 방법.

청구항 25.

제 21 항에 있어서,

상기 교호적으로 에칭하는 단계는, 상기 제 2 에칭제로 상기 제 2 장벽 층까지 부분적으로 에칭하는 단계를 포함하는, 기관의 에칭 방법.

청구항 26.

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 에칭제는, 상기 제 2 하드 마스크 층, 상기 로우-k 층, 및 상기 제 2 장벽 층의 적어도 일부를 실질적으로 동시에 에칭하는, 기관의 에칭 방법.

청구항 27.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 하드 마스크 재료, 상기 제 2 하드 마스크 재료, 및 상기 제 3 하드 마스크 재료는, 듀얼-다마신 제조 방법에서 리소그래픽적으로 패터닝되는, 기관의 에칭 방법.

청구항 28.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 하드 마스크 재료는 SiN 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 29.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 하드 마스크 재료는 SiC 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 30.

제 21 항에 있어서,

상기 제 2 하드 마스크 재료는 TEOS 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 31.

제 21 항에 있어서,

상기 제 3 하드 마스크 재료는 SiN 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 32.

제 21 항에 있어서,

상기 제 3 하드 마스크 재료는 SiC 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 33.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 장벽 층은 SiN 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 34.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 장벽 층은 SiC 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 35.

제 22 항에 있어서,

상기 제 2 장벽 층은 TEOS 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 36.

제 21 항에 있어서,

제 1 에칭제는 CF_4 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 37.

제 21 항에 있어서,

제 1 에칭제는 CHF_3 인, 기관의 에칭 방법.

청구항 38.

제 21 항에 있어서,

제 2 에칭제는 C_4F_6 인, 기관의 에칭 방법.

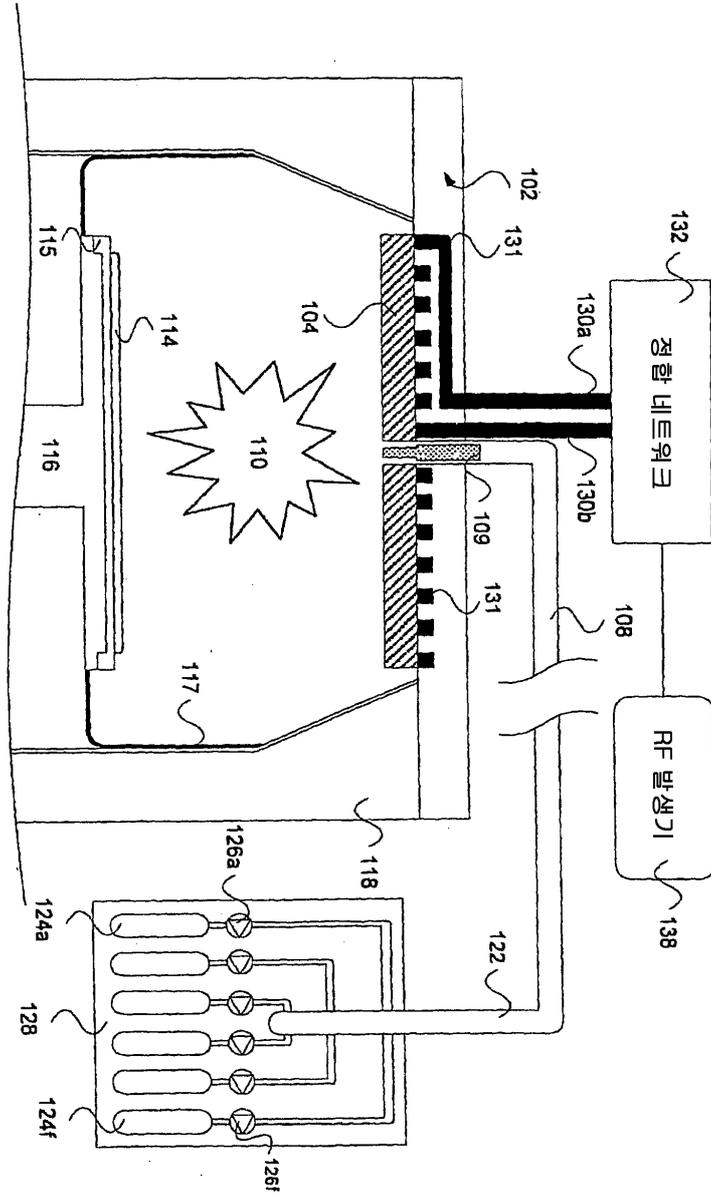
청구항 39.

제 21 항에 있어서,

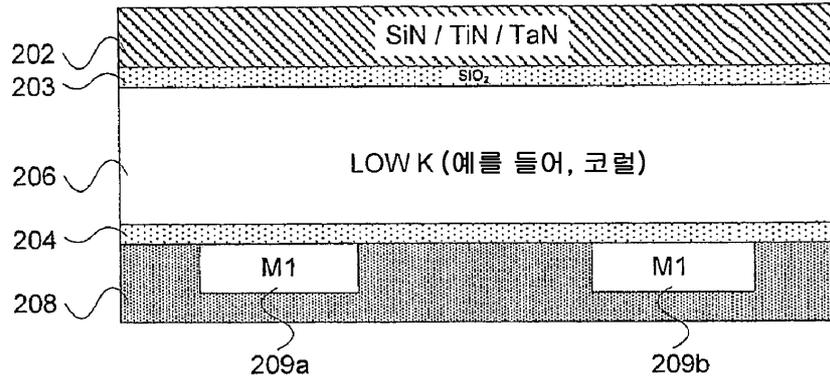
제 2 에칭제는 C_4F_8 인, 기관의 에칭 방법.

명세서
도면

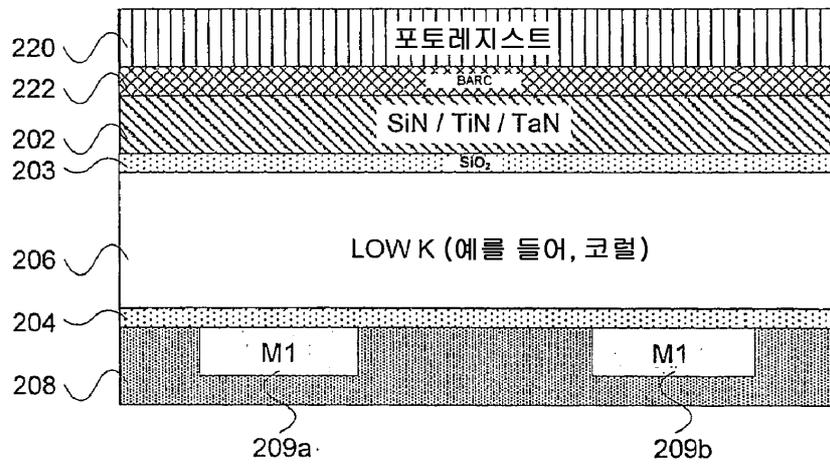
도면1



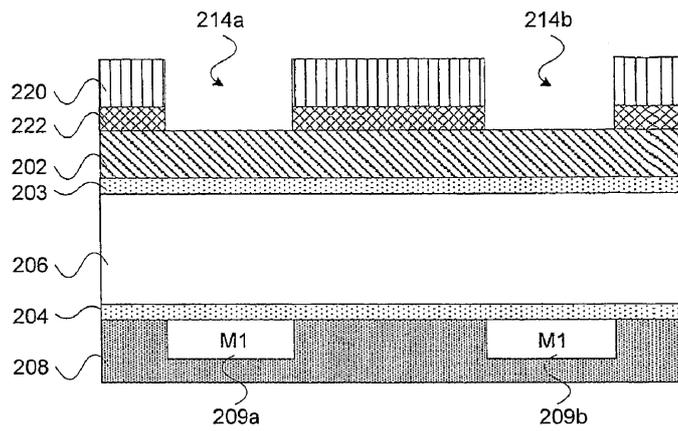
도면2a



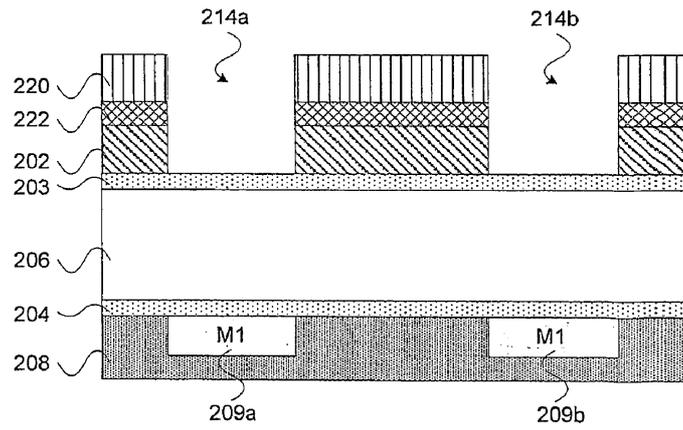
도면2b



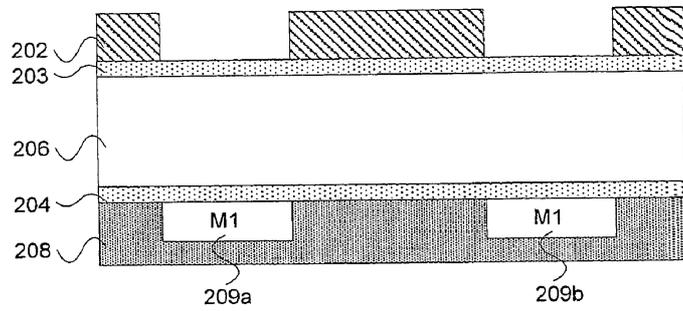
도면2c



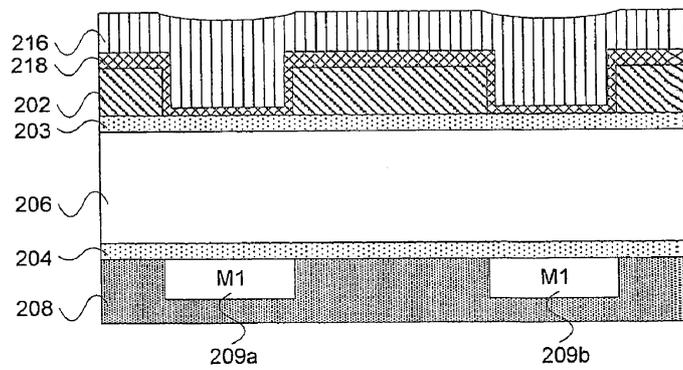
도면2d



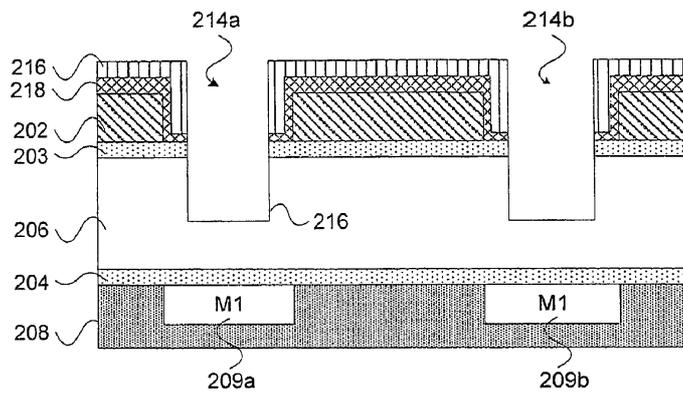
도면2e



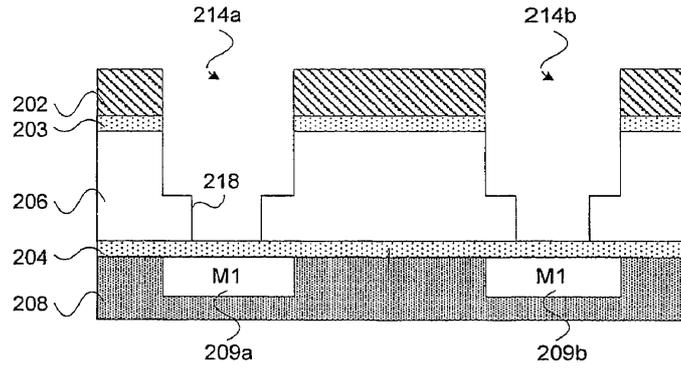
도면2f



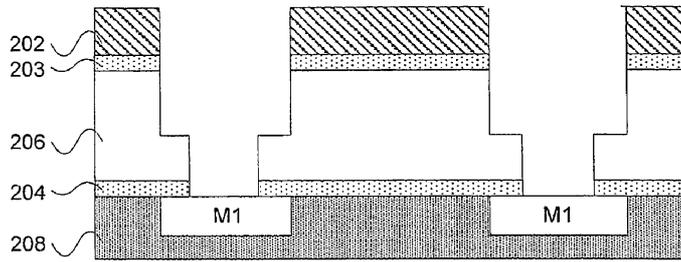
도면2g



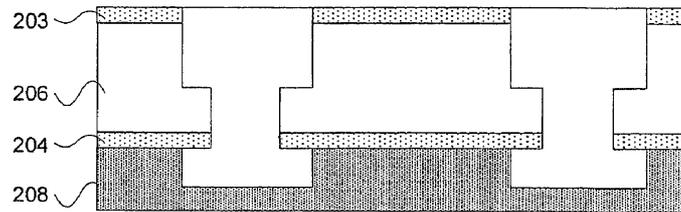
도면2h



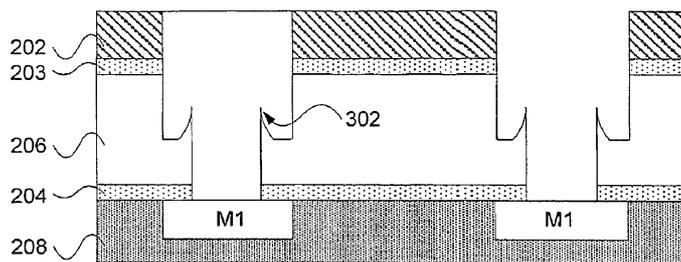
도면2i



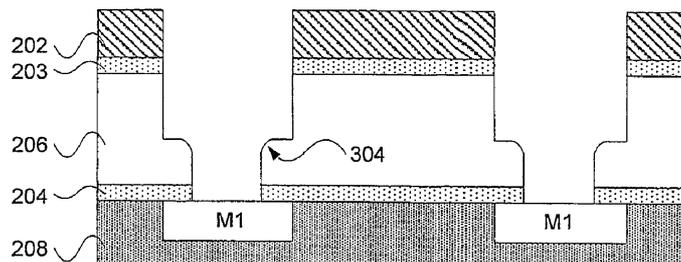
도면2j



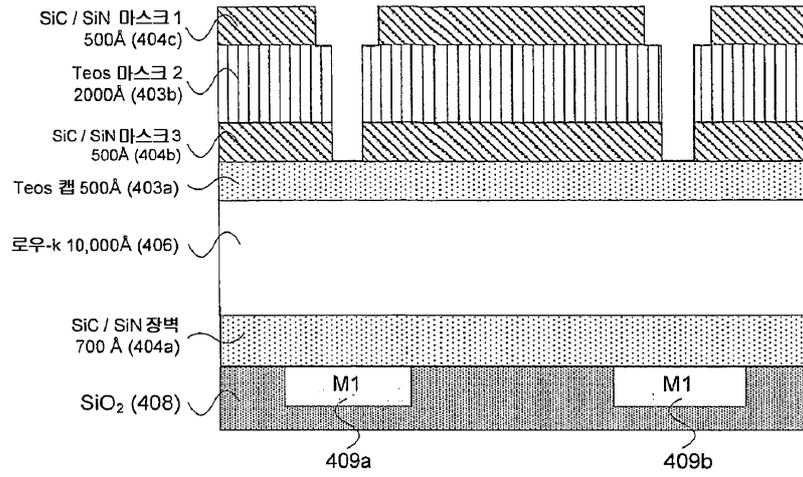
도면3a



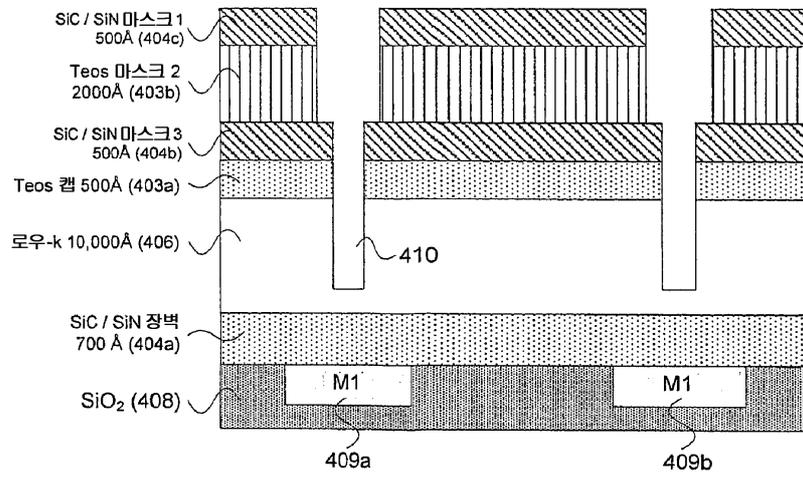
도면3b



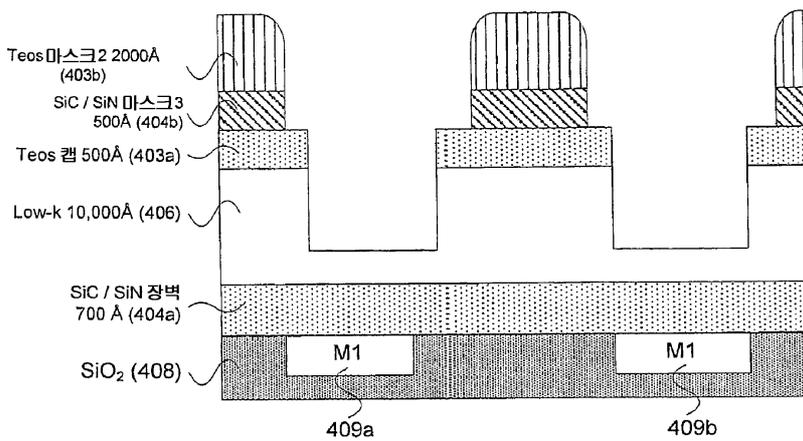
도면4a



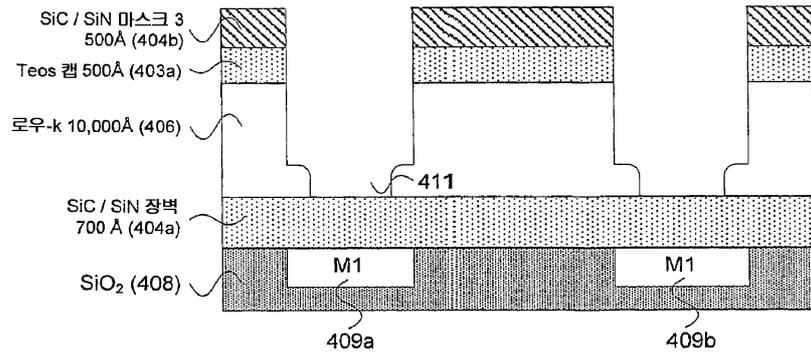
도면4b



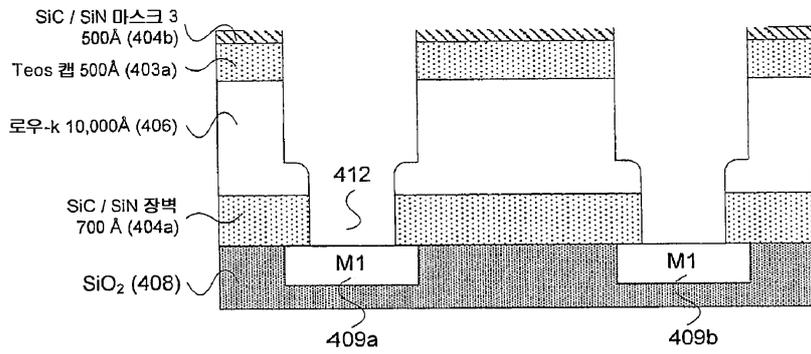
도면4c



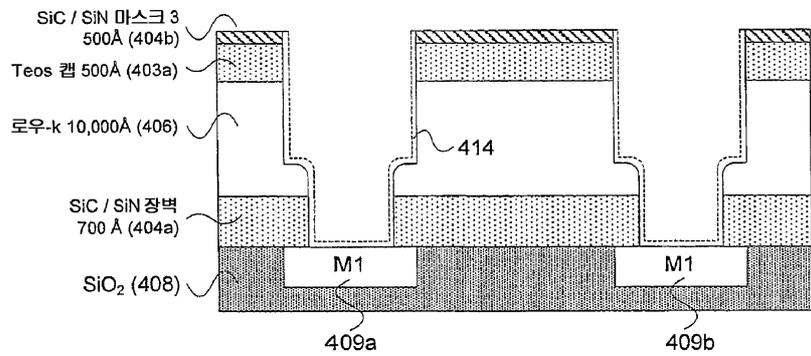
도면4d



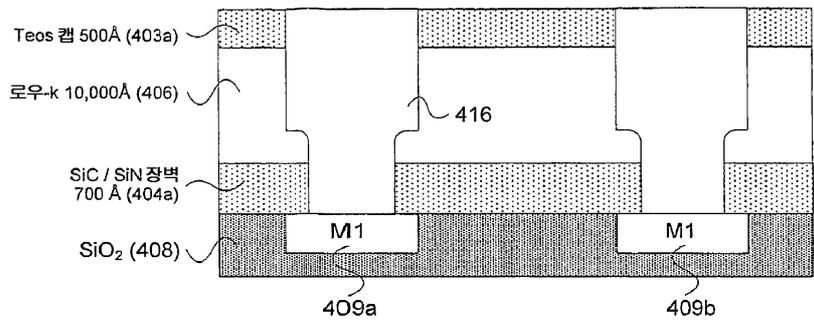
도면4e



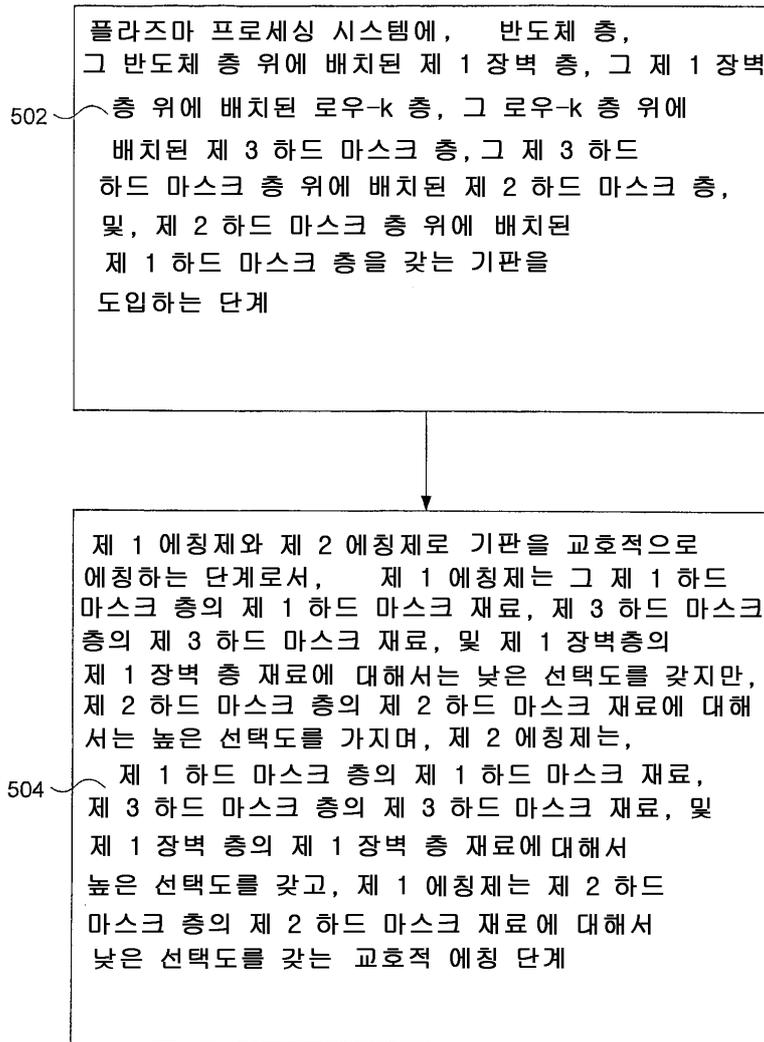
도면4f



도면4g



도면5a



도면5b

