

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01L 21/302 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년04월17일 10-0571336 2006년04월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-7007079	(65) 공개번호	10-2001-0033569
(22) 출원일자	2000년06월23일	(43) 공개일자	2001년04월25일
번역문 제출일자	2000년06월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP1998/005895	(87) 국제공개번호	WO 1999/34419
국제출원일자	1998년12월25일	국제공개일자	1999년07월08일

(81) 지정국 국내특허 : 대한민국, 미국, 싱가포르,

 EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,

(30) 우선권주장	97-368081 1997년12월27일 일본(JP)
	98-327507 1998년11월02일 일본(JP)

(73) 특허권자 동경 엘렉트론 주식회사
 일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고

(72) 발명자 야마다 마사히로
 일본 가나가와켄 가와스키시 다마쿠 나카노시마 6-7-10 이구 루하우스 202

 이토 요우분
 일본 야마나시시 나카코마군 시키시마쵸 나가두카 237 프로 시드 고후 309

 이나자와 고우이치로
 일본 도쿄도 세타가야쿠 후나바시 5-33-7-505

(74) 대리인 김창세

심사관 : 정회환

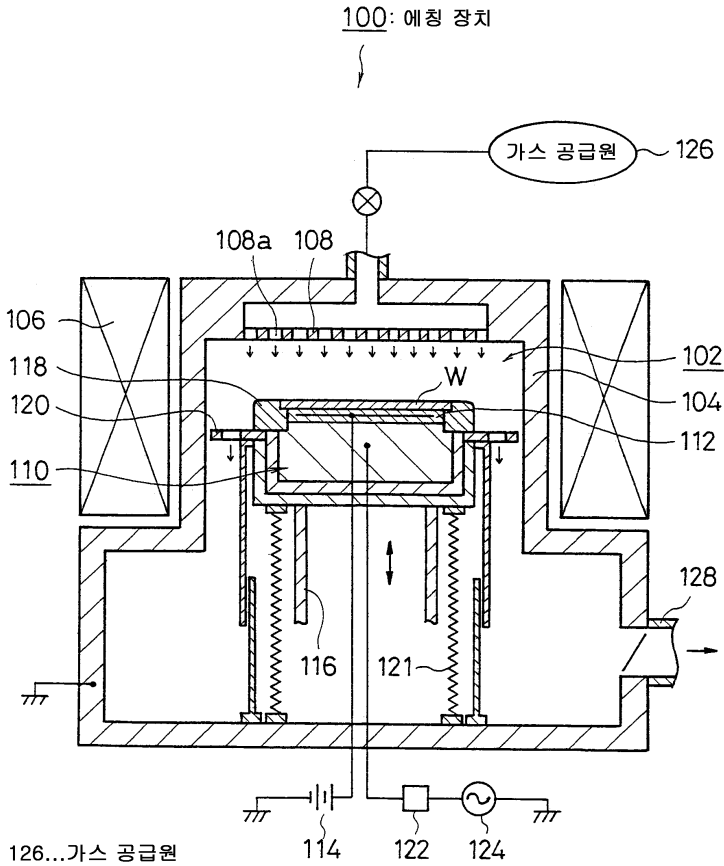
(54) 예칭 방법

요약

예칭 장치(100)의 처리실(102)내에 유량비가 $1 \leq (C_5F_8 \text{의 유량}/O_2 \text{의 유량}) \leq 1.625$ 의 C_5F_8 과 O_2 와 Ar로 이루어지는 처리 가스를 공급하고, 압력 분위기를 45mTorr~50mTorr로 한다. 웨이퍼 W를 탑재한 20℃~40℃의 하부 전극(110)에 고주파 전력을 인가하여 처리 가스를 플라즈마화하고, 해당 플라즈마에 의해 웨이퍼 W에 형성된 SiN_x 막(206)상의 SiO_2 막

(208)에 콘택트 홀(210)을 형성한다. C_5F_8 과 O_2 에 의해, SiO_2 막(208)에 수직에 가까운 형상의 콘택트 홀(210)을 형성할 수 있음과 동시에, SiN_x 막(206)에 대한 SiO_2 막(208)의 선택비를 향상시킬 수 있다. C_5F_8 은 대기중에 방출되더라도 단시간에 분해되기 때문에, 온실 효과의 원인이 되지 않는다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 에칭 방법에 관한 것이다.

배경기술

최근, 반도체 장치의 집적도가 비약적으로 향상하여, 그에 따라 반도체 기판상에 형성되는 각종 소자의 미세화도 기술적 요구 항목의 하나로서 거론되고 있다. 이러한 요구를 달성하기 위해서는 반도체 기판상에 형성되는 각 게이트(전극)간의 간격을 좁혀야만 한다. 그 게이트 사이에 콘택트 홀을 형성할 경우에는 콘택트 홀도 미세화할 필요가 있다. 그러나, 게이트간의 간격이 좁아짐에 따라, 스텝의 정렬 성능의 한계 등에 기인하여, 협소한 콘택트 홀을 정확한 위치에 형성하는 것이 곤란하게 되었다. 따라서, 최근, 각 게이트의 표면에 보호막(하지(下地)), 예컨대 SiN_x 막(질화 실리콘막)을 형성하여, 콘택트 홀 형성시에 게이트가 에칭되는 것을 방지해서, 각 게이트간의 협소 공간에 자기 정합적으로 콘택트 홀을 형성하는 자기 정렬(self-aligned) 콘택트 기술이 제안되어 있다.

그런데, 상기 콘택트 홀을 형성할 때에 실행되는 에칭 처리, 특히 각 게이트를 피복하는 절연막, 예컨대 SiO_2 막(산화 실리콘막)을 관통하는 콘택트 홀을 게이트 사이에 형성할 때에 실행되는 에칭 처리에서는 처리 가스로서 C_4F_8 에 CO를 첨가한

혼합 가스 등이 사용되고 있다. C_4F_8 에 CO를 첨가한 처리 가스는 에칭 형상을 수직에 가깝게 할 수 있어, SiN_x 막에 대한 SiO_2 막의 선택비(SiO_2 막의 에칭율/ SiN_x 막의 에칭율)(이하, 「선택비」라고 함)를 더 향상시킬 수 있다는 점에서 우수하다.

그러나, C_4F_8 은 대기 중에서 분해되기 어렵기 때문에, 그 C_4F_8 은 처리시에 해리되지 않고, 그대로 대기 중에 방출되면, 온실 효과의 원인 가스로 되어 지구의 온난화를 촉진하는 것으로 알려져 있다.

예컨대, C_4F_8 의 대기 수명은 3200년으로(CLIMATE CHANGE 1995, 반도체 양산 공장에서의 PFC 문제의 현황과 타개책) 보고되어 있고, 이에 반하여 C_5F_8 의 대기 수명은 1년으로 보고되어 있다.

발명의 개시

본 발명은, 종래의 기술이 갖는 상기한 바와 같은 문제점에 착안하여 이루어진 것으로, SiO_2 막 에칭의 수직성과, 선택비를 종래와 동일 정도 또는 그 이상으로 하면서, 대기중에 방출되더라도 상대적으로 단시간에 분해되어 온실 효과의 원인 가스로는 되지 않는 가스로 에칭 처리를 실행하는 것이 가능한, 신규하고 또한 개량된 에칭 방법을 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

상기 문제를 해결하기 위해서, 본 발명의 제 1 관점에 따르면, 청구항 1에 기재된 발명과 같이, 기밀한 처리실내에 도입한 처리 가스를 플라즈마화시켜, 처리실내에 배치된 피처리체에 형성된 SiO_2 막에 에칭 처리를 실시하는 에칭 방법에 있어서, 처리 가스는 적어도 C_5F_8 과 O_2 를 포함하고, C_5F_8 과 O_2 의 유량비는 $1 \leq (C_5F_8 \text{의 유량}/O_2 \text{의 유량}) \leq 1.5$ 로 설정되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법이 제공된다.

본 발명에 따른 처리 가스를 구성하는 C_5F_8 은 종래부터 처리 가스로서 사용되고 있는 CF_4 , C_2F_6 , 및 C_4F_8 등의 CF계 가스에 비해, 대기중에서 상대적으로 단시간에 분해되는 것으로 알려져 있다. 따라서, C_5F_8 이 그대로 대기중에 방출되더라도, 온실 효과의 원인 가스로는 되지 않아, 지구의 온난화 방지에 기여할 수 있다.

또한, C_5F_8 은 상술한 CF_4 , C_2F_6 , 및 C_4F_8 등 CF계 가스보다 상대적으로 탄소가 풍부하기 때문에, 에칭 마스크나 그 패턴의 어깨부분(肩部), 혹은 콘택트 홀의 내부 측벽 등에 보호막으로 되는 탄소 함유막을 용이하게 형성할 수 있다. 단, C_5F_8 만이나, C_5F_8 과 Ar의 혼합 가스를 이용했기 때문에, 탄소 함유막이 콘택트 홀 바닥부에도 부착한 채로 되어, 소위 에칭 정지가 발생한다. 이에 반하여, 본 발명에 따른 처리 가스에는 O_2 가 포함되어 있기 때문에, 해당 O_2 에 의해 콘택트 홀내의 탄소 함유막량을 제어할 수 있어, 에칭 정지의 발생을 방지할 수 있음과 동시에, 콘택트 홀의 각도의 제어도 행할 수 있다. 그 결과, 종래의 C_4F_8 과 CO를 포함하는 가스를 이용하는 경우에 비해, 동등하거나 또는 그 이상의 수직에 가까운 형상의 콘택트 홀을 형성할 수 있다.

또한, C_5F_8 과 O_2 의 유량비가 $1 \leq (C_5F_8 \text{의 유량}/O_2 \text{의 유량}) \leq 1.5$ 로 설정되어 있기 때문에, 상기 종래의 처리 가스를 사용하는 경우에 비해, 동등하거나 또는 그 이상의 고(高) 선택비를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 제 2 관점에 따르면, 청구항 2에 기재된 발명과 같이, 기밀한 처리실내에 도입한 처리 가스를 플라즈마화시켜, 처리실내에 배치된 피처리체에 형성된 SiO_2 막에 에칭 처리를 실시하는 에칭 방법에 있어서, 처리 가스는 적어도 C_5F_8 과 O_2 를 포함하고, C_5F_8 과 O_2 의 유량비는 $1.3 \leq (C_5F_8 \text{의 유량}/O_2 \text{의 유량}) \leq 1.625$ 로 설정되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법이 제공된다.

또한, 예컨대 청구항 3~청구항 6에 기재된 발명과 같이, 처리실내의 압력 분위기를 45mTorr~50mTorr로 설정하거나, 피처리체를 탑재하는 탑재대의 온도를 20℃~40℃로 설정하거나, 처리 가스에 불활성 가스, 예컨대 Ar를 더 포함시키면, 수직에 가까운 에칭 형상을 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 제 3 관점에 따르면, 청구항 7에 기재된 발명과 같이, 기밀한 처리실내에 도입한 처리 가스를 플라즈마화시켜, 처리실내에 배치된 피처리체에 형성된 SiO_2 막에 에칭 처리를 실시하는 에칭 방법에 있어서, SiO_2 막은 피처리체에 형성된 SiN_x 막상에 형성되고, 처리 가스는 적어도 C_5F_8 과 O_2 를 포함하는 것을 특징으로 하는 에칭 방법이 제공된다.

본 발명과 같이, SiO_2 막이 피처리체에 형성된 SiN_x 막상에 형성되어 있는 경우에는 상기 탄소 함유막이 SiN_x 막의 노출면을 덮어 에칭으로부터 보호하기 때문에, 선택비를 향상시킬 수 있다.

또한, 예컨대 청구항 8~청구항 13에 기재된 발명과 같이, C_5F_8 과 O_2 의 유량비를 $1 \leq (C_5F_8 \text{의 유량}/O_2 \text{의 유량}) \leq 1.5$ 나, $1.3 \leq (C_5F_8 \text{의 유량}/O_2 \text{의 유량}) \leq 1.625$ 로 설정하거나, 처리실내의 압력 분위기를 45mTorr~50mTorr로 설정하거나, 피처리체를 탑재하는 탑재대의 온도를 20℃~40℃로 설정하거나, 처리 가스에 불활성 가스, 예컨대 Ar를 더 포함시키는 것이 바람직하다.

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

도면의 간단한 설명

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

도 1은 본 발명을 적용할 수 있는 에칭 장치를 나타내는 개략적인 단면도,
 도 2는 도 1에 나타내는 에칭 장치에 의해 처리를 실시하는 웨이퍼를 나타내는 개략적인 확대 단면도,
 도 3은 본 발명의 실시예 및 종래의 비교예에 의해 처리를 실시하는 웨이퍼를 나타내는 개략적인 설명도,
 도 4는 콘택트 홀의 테이퍼각을 설명하기 위한 개략적인 설명도.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하에, 첨부 도면을 참조하면서, 본 발명에 따른 에칭 방법의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.

먼저, 본 발명에 따른 에칭 방법을 적용할 수 있는 에칭 장치의 구성에 대하여, 도 1을 참조하면서 설명한다.

에칭 장치(100)의 처리실(102)은 기밀한 도전성의 처리 용기(104)내에 형성되어 있다. 또한, 처리 용기(104)의 주위를 에워싸도록, 처리실(102)내에 형성되는 플라즈마 영역에 회전 자계(磁界)를 형성할 수 있는 자석(106)이 배치되어 있다. 또한, 처리실(102)내에는 처리실(102)의 천정부를 이루는 상부 전극(108)과, 이 상부 전극(108)에 대향하고 서셉터를 구성하는 도전성의 하부 전극(110)이 형성되어 있다.

하부 전극(110)상에는 고압 직류 전원(114)이 접속된 정전 척(chuck)(112)가 마련되어 있다. 그리고, 이 정전 척(112)상의 탑재면은 피처리체, 예컨대 반도체 웨이퍼(이하, 「웨이퍼」로 칭함) W를 흡착 고정할 수 있다. 또한, 하부 전극(110)에는 승강축(116)을 거쳐서 도시하지 않은 승강 기구가 접속되어 있어, 하부 전극(110)은 상하 움직임이 자유자재이다. 또한, 하부 전극(110)의 측면부를 덮는 위치에는 절연성의 포커스 링(focus ring)(118)이 마련되어 있다. 또한, 포커스 링(118)의 측면부에는 복수의 관통 구멍이 형성된 배플(baffle)판(120)이 장착되어 있다. 이 배플판(120)은 도전성 재료로 구성되어 있고, 도전성의 벨로우즈(bellows)(121)나 처리 용기(104) 등을 거쳐서 접지되어 있다. 또한, 하부 전극(110)에는 정합기(matching network)(122)를 거쳐서, 소정의 플라즈마 생성용 고주파 전력을 출력할 수 있는 고주파 전원(124)이 접속되어 있다.

한편, 상부 전극(108)에는 처리실(102) 내부와 가스 공급원(126)을 연통(連通)하는 다수의 관통 구멍(108a)이 형성되어 있고, 소위 샤워 헤드 형상을 갖고 있다. 이러한 구성에 의해, 본 실시예에 따른 처리 가스, 예컨대 C_5F_8 과 O_2 와 Ar로 이루어지는 혼합 가스는 가스 공급원(126)으로부터 관통 구멍(108a)을 거쳐서 처리실(102)내의 웨이퍼 W 방향으로 균일하게 토출된다.

또한, 처리실(102)내의 분위기는 배플판(120)을 거쳐서 배기관(128)으로부터 배기된다. 그리고, 처리실(102)내의 압력 분위기는 상술한 처리 가스의 처리실(102) 내부로의 공급량과, 처리실(102) 내부의 분위기의 배기량에 의해 적절히 설정된다.

다음으로, 상술한 에칭 장치(100)를 이용하여, 웨이퍼 W에 에칭 처리를 실시해서, 웨이퍼 W상에 형성된 각 게이트 사이의 협소 공간에 콘택트 홀을 형성하는 공정에 대하여 설명한다.

우선, 도 2를 참조하면서, 처리를 실시하는 웨이퍼 W에 대하여 설명하면, 웨이퍼 W를 구성하는 Si(실리콘) 기판(200)상에는 SiO_2 막(201)을 거쳐서 게이트(202)가 형성되어 있고, 이 게이트(202)를 덮도록 SiN_x 막(206)이 형성되어 있다. 이 SiN_x 막(206)은 후술하는 콘택트 홀(210) 형성시에, 게이트(202)가 에칭되는 것을 방지하여, 게이트(202)간에 자기 정합적으로 콘택트 홀(210)을 형성하는 역할을 달성하고 있다. 또한, SiN_x 막(206)상에는 절연막을 구성하는 실리콘계 산화막, 예컨대 SiO_2 막(208)이 형성되어 있다. 또, SiO_2 막(208) 대신에, BPSG(붕소와 인의 실리케이트 글라스)나, PSG(인의 실리케이트 글라스)나, TEOS(테트라 에톡시 오르토실란)나, Th-OX(열 산화물)나, SOG(스핀 온 글라스) 등으로 이루어지는 절연막을 채용해도 무방하다.

다음으로, 상술한 웨이퍼 W의 게이트(202) 사이에 콘택트 홀(210)을 형성하는 공정에 대하여, 도 1 및 도 2를 참조하면서 설명한다.

먼저, $20^\circ C \sim 40^\circ C$ 로 유지된 하부 전극(110)상에 웨이퍼 W를 탑재한 후, 처리실(102)내에 본 실시예에 따른 처리 가스, 예컨대 C_5F_8 과 O_2 와 Ar로 이루어지는 혼합 가스를 도입함과 동시에, 진공 흡입을 실행하며, 처리실(102)내를 소정의 감압 분위기, 예컨대 45mTorr \sim 50mTorr로 유지한다. 이 때, C_5F_8 과 O_2 의 유량비는 $1 \leq (C_5F_8 \text{의 유량} / O_2 \text{의 유량}) \leq 1.625$, 바람직하게는 $1.3 \leq (C_5F_8 \text{의 유량} / O_2 \text{의 유량}) \leq 1.5$ 로 설정되어 있다. 또한, 자석(106)을 회전시켜 처리실(102)내의 플라스마 영역에 100가우스 \sim 200가우스의 회전 자계를 형성시킨다. 이어서, 소정의 프로세스 조건이 구비된 후, 하부 전극(110)에 대하여 고주파 전원(124)으로부터 소정 주파수, 예컨대 13.56MHz에서, 소정 전력, 예컨대 1500W의 고주파 전력을 인가하고, 상부 전극(108)와의 사이에 글로우(glow) 방전을 발생시킨다. 이에 따라, 처리실(102)내에 공급된 본 실시예에 따른 처리 가스가 해리하여 플라스마가 여기(勵起)된다.

이 때, 본 실시예에 따른 처리 가스는 C_5F_8 과 O_2 와 Ar로 이루어지는 혼합 가스이기 때문에, 탄소계 가스, 예컨대 CO를 첨가하지 않더라도 처리실(102)내에 탄소가 풍부한 분위기를 만들어낼 수 있어, 콘택트 홀(210)의 내벽면에 보호막으로 되는 탄소 함유막을 확실하게 형성할 수 있다. 그 결과, SiN_x 막(206)에 에칭 시드인 CF(플루오르 카본)계 래디칼이 도달하기 어렵게 되어 SiN_x 막(206)이 보호되기 때문에, 선택비를 향상시킬 수 있다. 그리고, 도 2에 도시한 바와 같이, 게이트(202) 사이의 협소 공간에 소망하는 균일한 형상의 콘택트 홀(210)이 형성된다. 또, 도 2의 SiO_2 막(208)상에는 에칭 마스크로 되는 포토 레지스트막(212)이 형성되어 있다.

(실시예)

다음으로, 본 발명에 따른 에칭 방법의 실시예에 대하여 설명한다. 또, 이하의 실시예는 상기 실시예에 따른 에칭 장치(100)를 이용하고, 이하에 설명하는 처리 가스의 조성이나 가스 유량 등의 각 조건만을 변경하여, 상술한 바와 같이 웨이퍼 W에 형성된 게이트(202) 사이에 콘택트 홀(210)을 형성한 것이기 때문에, 대략 동일 기능 및 구성을 갖는 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 부여하는 것에 의해, 중복 설명을 생략한다.

(A) 콘택트 홀의 테이퍼 각에 대하여

먼저, 표 1을 참조하면서, 콘택트 홀(210)의 테이퍼 각에 대하여 설명한다. 또, 테이퍼 각이란 콘택트 홀(210) 형성부를 위쪽에서 본 도면인 도 3(a)와, 도 3(a)에 나타내는 A-A선에 따른 평면에서 절단한 단면도인 도 3(b)와, 도 3(a)에 나타내는 B-B선에 따른 평면에서 절단한 단면도인 도 3(c)에 도시하는 바와 같이, 소정의 패턴이 형성된 포토 레지스트막(212)을 마스크로 하여 SiO₂막(208)에 에칭 처리를 실시했을 때에 형성된, 도 3(c) 및 도 4에 나타내는 콘택트 홀(210)내의 SiO₂막(208) 측면과 SiN_x막(206) 상면 사이의 각도(θ)를 말한다.

[표 1]

실시에	처리 가스 유량 (sccm)			C ₅ F ₈ /O ₂ 유량비	처리실내의 압력 분위기 (mTorr)	전력 (kW)	하부 전극 온도 (°C)	콘택트 홀의 테이퍼 각 (°)
	C ₅ F ₈	O ₂	Ar					
1	6.5	4	400	1.625	50	1.5	40	86.9
2	6	4	400	1.5	50	1.5	40	87.5
3	6.5	5	400	1.3	50	1.5	40	87.9
4	6.5	4	400	1.625	50	1.4	40	87.2
5	6.5	4	400	1.625	50	1.6	40	87.4
6	6.5	4	400	1.625	45	1.5	40	87.0
7	6.5	4	400	1.625	50	1.5	20	86.4
8	3.25	2	200	1.625	50	1.5	40	87.1
9	9.75	6	600	1.625	50	1.5	40	87.5
비교예 1	18 (C ₄ F ₈)	300 (CO)	380	-	40	1.5	40	86.3

표 1에 나타내는 실시예 1~실시예 9 및 비교예 1의 각 에칭 조건에 근거하여, SiO₂막(208)에 콘택트 홀(210)을 형성해 본 바, 표 1에 나타내는 결과를 얻었다.

여기서, 도 4에 나타내는 콘택트 홀(210) 상부의 직경(이하, 「에칭 지름」 이라고 함) a와, 콘택트 홀(210)의 깊이(높이) (이하, 「에칭 막 두께」 라고 함) b와, 콘택트 홀(210) 하부의 직경(이하, 「콘택트 지름」 이라고 함) c와, 테이퍼 각(θ)의 관계식,

수학식 1

$$c = a - (2b / \tan \theta)$$

을 이용하여, 상술한 C₅F₈과 O₂와 Ar로 이루어지는 처리 가스와, 종래의 C₄F₈과 CO와 Ar로 이루어지는 처리 가스에 의해 에칭했을 때의 콘택트 홀(210) 형상의 상이한 점에 대하여 설명한다.

에칭 지름(a)이 $0.25\mu\text{m}$ 이고, 에칭 막 두께(b)가 $1.5\mu\text{m}$ 인 미세 가공에서는, 상기 수식 1에 비교예 1의 테이퍼 각(θ) 86.3° 와, 실시예 1~실시예 9의 평균 테이퍼 각(θ) 87.2° 을 각각 대입하면, 콘택트 지름 c는 비교예 1이 $0.056\mu\text{m}$ 로 되고, 실시예 1~실시예 9의 평균이 $0.103\mu\text{m}$ 로 된다. 이들 결과에 근거하여, 콘택트 홀(210)의 하부의 면적비를 구하면,

$$(0.103/0.056)^2 = 3.38$$

로 된다. 따라서, 상기 테이퍼 각(θ)이 0.9° 만큼 상이하더라도 콘택트 홀(210)의 하부의 면적비는 3.38배로 되어, 콘택트 저항의 감소에 크게 기여한다.

또한, 표 1에 나타내는 바와 같이, C_5F_8 과 O_2 의 유량비가 $1.3 \leq (\text{C}_5\text{F}_8 \text{의 유량}/\text{O}_2 \text{의 유량}) \leq 1.625$ 로 설정되고, 처리실(102) 내의 압력 분위기가 $45\text{mTorr} \sim 50\text{mTorr}$ 로 설정되며, 하부 전극(110)의 온도가 $20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 로 설정되어 있으면, 종래의 처리 가스보다 테이퍼 각(θ)을 크게 할 수 있다.

(B) 선택비에 대하여

다음으로, 표 2를 참조하면서, 선택비에 대하여 설명한다.

[표 2]

실시예	처리 가스 유량 (sccm)			$\text{C}_5\text{F}_8/\text{O}_2$ 유량비	처리실내의 압력 분위기 (mTorr)	전력 (kW)	하부 전극 온도 ($^\circ\text{C}$)	SiO_2 막/ SiN_x 막 선택비
	C_5F_8	O_2	Ar					
10	6	4	380	1.5	40	1.5	40	16.8
11	6	4	500	1.5	40	1.5	40	16.8
12	6	4	600	1.5	40	1.5	40	14.7
13	3	2	190	1.5	40	1.5	40	10.8
14	6	4	380	1.5	30	1.5	40	13.1
15	6	6	500	1	40	1.5	40	13.3
비교예 2	18 (C_4F_8)	300 (CO)	380	-	40	1.5	40	11.2

표 2에 나타내는 실시예 10~실시예 15 및 비교예 2의 에칭 조건에 근거하여, SiO₂막(208)에 콘택트 홀(210)을 형성해 본 바, 표 2에 나타내는 결과를 얻었다. 이와 같이, C₅F₈과 O₂를 포함하는 처리 가스를 이용하여, C₅F₈과 O₂의 유량비가 1≤(C₅F₈의 유량/O₂의 유량)≤1.5인 조건하에서 에칭 처리를 행하면, 종래의 C₄F₈과 CO와 Ar로 이루어지는 처리 가스에서의 처리와 동등하거나 그 이상의 선택비를 얻을 수 있다.

또, C₅F₈과 CO와 Ar로 이루어지는 처리 가스를 이용한 실시예 16~실시예 19에서는 표 3에 나타내는 결과를 얻었다.

[표 3]

실시예	처리 가스 유량 (sccm)			처리실내의 압력 분위기 (mTorr)	전력 (kW)	하부 전극 온도 (℃)	SiO ₂ 막 /SiNx 막 선택비
	C ₅ F ₈	CO	Ar				
16	6	300	380	40	1.5	40	9.6
17	9	300	380	40	1.5	40	23.1
18	6	150	380	40	1.5	40	11.4
19	6	150	600	40	1.5	40	12.0

이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여, 첨부 도면을 참조하면서 설명하였으나, 본 발명은 이러한 구성에 한정되는 것은 아니다. 특히 청구의 범위에 기재된 기술적 사상의 범주에 있어서, 당업자이면, 각종 변경에 및 수정예를 생각해 낼 수 있는 것으로, 그 변경에 및 수정예에 대해서도 본 발명의 기술적 범위에 속하는 것으로 요해된다.

본 발명에 의하면, 대기중에서 상대적으로 단시간에 분해되는 C₅F₈을 포함하는 가스를 이용하여 에칭 처리를 행하기 때문에, 처리시에 C₅F₈을 분해하지 않고, 그대로 대기중에 방출된 경우에도, 온실 효과의 원인 가스로는 되지 않아, 지구의 온난화 방지에 기여할 수 있다. 또한, 처리 가스에는 O₂가 첨가되어 있기 때문에, 에칭 정지가 일어나지 않아, 수직에 가까운 에칭 형상을 얻을 수 있으며, 또한 선택비가 큰 처리를 행할 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 에칭 방법, 특히 기밀한 처리실내에 도입한 처리 가스를 플라즈마화시켜, 처리실내에 배치된 피처리체에 형성된 SiO₂막에 에칭 처리를 실시하는 에칭 방법에 적용 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기밀한 처리실내에 도입한 처리 가스를 플라즈마화시켜, 상기 처리실내에 배치된 피처리체에 형성된 SiO_2 막에 에칭 처리를 실시하는 에칭 방법에 있어서,

상기 처리 가스는 적어도 C_5F_8 과 O_2 를 포함하고,

상기 C_5F_8 과 상기 O_2 의 유량비는 $1 \leq (\text{상기 } \text{C}_5\text{F}_8 \text{의 유량} / \text{상기 } \text{O}_2 \text{의 유량}) \leq 1.5$ 로 설정되는 것

을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 2.

기밀한 처리실내에 도입한 처리 가스를 플라즈마화시켜, 상기 처리실내에 배치된 피처리체에 형성된 SiO_2 막에 에칭 처리를 실시하는 에칭 방법에 있어서,

상기 처리 가스는 적어도 C_5F_8 과 O_2 를 포함하고,

상기 C_5F_8 과 상기 O_2 의 유량비는 $1.3 \leq (\text{상기 } \text{C}_5\text{F}_8 \text{의 유량} / \text{상기 } \text{O}_2 \text{의 유량}) \leq 1.625$ 로 설정되는 것

을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 처리실내의 압력 분위기는 45mTorr~50mTorr로 설정되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 피처리체를 탑재하는 탑재대의 온도는 $20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 로 설정되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 처리 가스는 불활성 가스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 불활성 가스는 Ar인 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 SiO₂막은 상기 피처리체에 형성된 SiN_x막상에 형성되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 8.

제 3 항에 있어서,

상기 SiO₂막은 상기 피처리체에 형성된 SiN_x막상에 형성되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 9.

제 4 항에 있어서,

상기 SiO₂막은 상기 피처리체에 형성된 SiN_x막상에 형성되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 10.

제 5 항에 있어서,

상기 SiO₂막은 상기 피처리체에 형성된 SiN_x막상에 형성되는 것을 특징으로 하는 에칭 방법.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

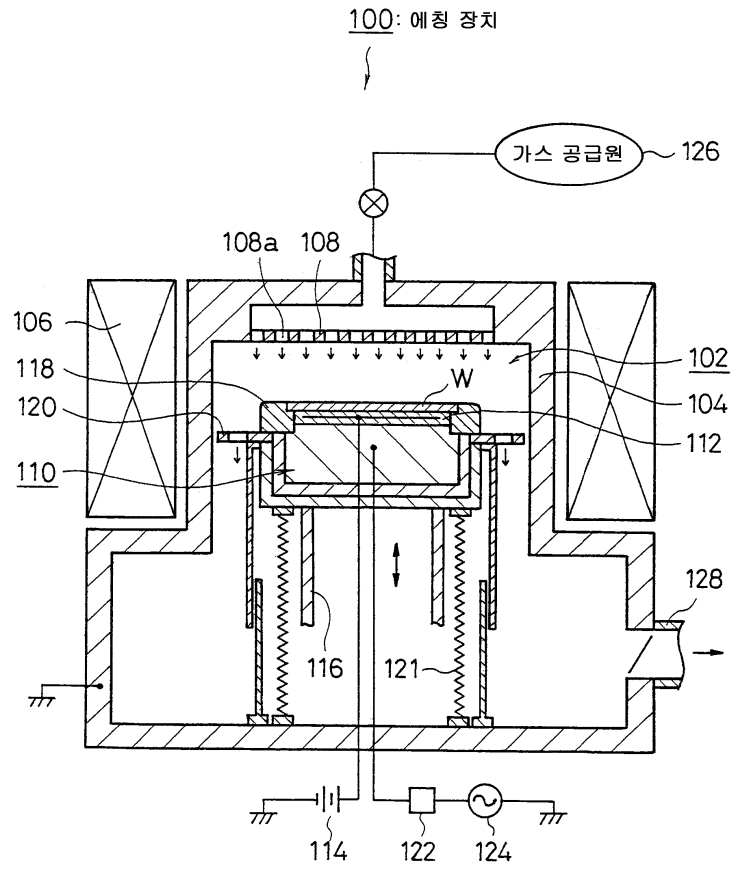
삭제

청구항 13.

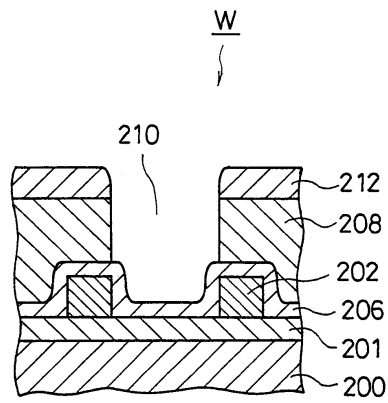
삭제

도면

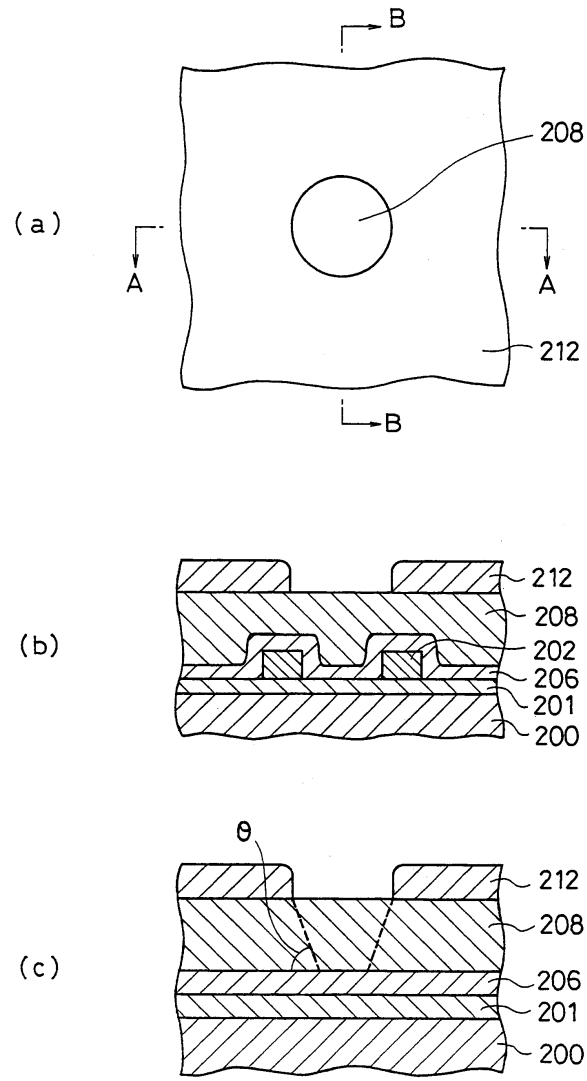
도면1



도면2



도면3



도면4

