(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6] G01N 1/02 G01N 1/10		(45) 공고일자	2000년01월15일
		(11) 등록번호	10-0237722
		(24) 등록일자	1999년10월11일
(21) 출원번호	10-1997-0040114	(65) 공개번호	특1998-0018897
(22) 출원일자	1997년08월22일	(43) 공개일자	1998년06월05일
(30) 우선권주장	96-222343 1996년08월23일 일본(JP)		

(73) 특허권자 닛본 덴키 가부시키가이샤 가네꼬 히사시
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고
(72) 발명자 야마사키 신야
일본 도쿄도 미나도구 시바 5-7-1 닛폰 덴키 가부시키가이샤내
아오키 히데미츠
일본 도쿄도 미나도구 시바 5-7-1 닛폰 덴키 가부시키가이샤내
(74) 대리인 이병호

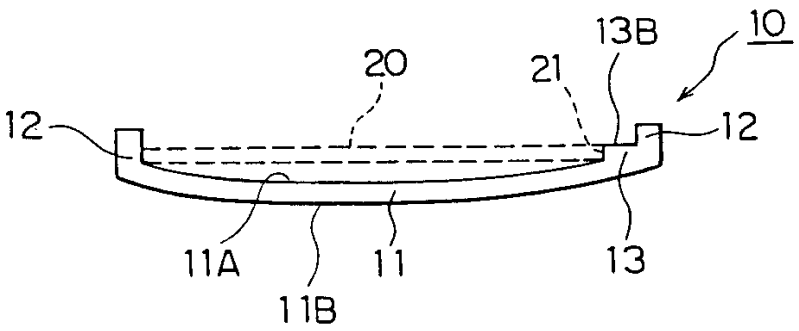
심사관 : 김형근

(54) 웨이퍼로부터의 금속 오염물 회수 방법

요약

산화막을 갖는 웨이퍼의 표면에서 금속 오염물을 회수하기 위한 샘플링 방법을 제공한다. 샘플링 용기는 오목한 내면 및 볼록한 외면을 갖는 바닥부와, 이 바닥부의 모서리에서 연장하는 원통형 벽과, 웨이퍼의 방위 플랫에 적용하기 위한 원통형 벽의 원호면을 가로지르는 평면을 갖는 계단부를 구비한다. 불화수소산(HF) 0.1 내지 10%와 과산화수소를 함유하는 샘플링 용액은 산화막을 용해하고, 바닥부의 볼록한 외면에서 샘플링 용기를 요동시킴으로써 금속 오염물을 회수한다.

대표도



명세서

도면의 간단한 설명

제1(a)도 내지 제1(c)도는 샘플 용액을 준비하기 위해 웨이퍼로부터 금속 오염물을 회수하는 종래 방법의 단계들 중에서 웨이퍼의 단면도.

제2(a)도 내지 제2(c)도는 제1(c)도의 단계에서 사용된 회수 방울에 의한 스캐닝을 도시하는 웨이퍼의 평면도.

제3도는 본 발명의 실시예에 의한 회수용기의 평면도.

제4도는 제3도의 선 IV-IV를 취한 횡단면도.

제5(a)도 내지 제5(f)도는 본 발명의 실시예에 따라 샘플 용액을 준비하기 위한 웨이퍼로부터 금속 오염물을 회수하는 방법의 연속단계들을 도시하는, 회수용기의 횡단면도.

제6도는 종래 기술의 방법과 본 발명에 의해 회수된 금속 오염물의 양을 도시하는 그래프.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 회수용기(또는 샘플링 용기)　　11 : 바닥부

11A : 오목한 내부 바닥면　　11B : 볼록한 외부 바닥면

12 : 원통형 벽　　13 : 계단부

15 : 회수 방울　　20 : 웨이퍼

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 웨이퍼로부터 금속 오염물을 회수하는 방법에 관한 것으로서, 특히 새롭고 개선된 샘플링 용기를 사용하여 반도체 웨이퍼로부터 금속 오염물을 회수하는 기술에 관한 것이다.

원자 흡수법(AAS) 또는 유도 커플링 플라즈마 질량 분석법(ICP-MS)은 반도체 웨이퍼의 표면에서 금속 오염량을 분석하기 위한 방법으로서 사용된다. 이러한 분석을 위해 사용되는 샘플용액은 제1(a)도 내지 제1(c)도에 도시된 단계들에 의해 준비된다.

반도체 웨이퍼(20)의 표면에 형성된 산화막(21)은 불화수소산(HF) 증기(23)를, 제1(a)도에 도시된 바와 같이, 산화막(21)의 표면에 분무하여 용해됨으로써 산화막(21)을 제거하고, 제1(b)도에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(20)의 실리콘 표면을 노출시킨다. 이어서, 금속 오염물을 회수하기 위해 회수액의 방울(14)이 제1(c)도에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(20)의 노출된 실리콘 표면에 떨어지고, 이어서 회수 방울(14)로써 실리콘 표면을 스캐닝한 다음에는 금속 오염물(22)이 방울(14)내에 회수된다. 예를 들어, 웨이퍼(20)의 금속 오염물(22)이 방울(14)의 나선형 스캐닝(제2(a)도) 또는 왕복이동 스캐닝(제2(b)도 또는 제2(c)도)에 의해 회수된다. 회수방울(14)은 금속 오염물(22)과 함께 피펫 등으로 샘플 용액으로서 채취하여 분석용 접시 또는 용기로 옮겨서 원자 흡수법(AAS) 또는 유도 커플링 플라즈마 질량 분석법(ICP-MS)에 의하여 금속 오염량을 분석하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

불화수소산 증기(23)로써 실리콘 표면의 산화막(21)을 용해하는 단계중에, 제거해야 하는 산화막(21)이 두꺼워서 불화수소산 증기(23)를 분무하는데 장시간을 요구하는 경우에 불화수소산 방울이 실리콘 표면에 형성될 수가 있다. 이와 같이 형성된 불화수소산 방울은 방울의 개수가 너무 많으면 웨이퍼(20)의 주면에서 후면으로 이동할 수가 있다. 이런 경우에 불화수소산 방울은 전체적으로 회수방울(14)로 회수될 수가 없고, 그 결과 금속 오염물의 측정에 오차가 생긴다. 이와 유사한 상황이 회수방울(14)의 스캐닝이 웨이퍼의 측면 또는 후면에서 실시될 때 일어날 수 있다.

더구나, 불화수소산 증기(23)로부터 웨이퍼(20)의 표면에 형성된 불화수소산 방울은 회수방울(14)을 희석시켜서 금속 오염량의 농도를 떨어뜨리고 따라서 측정의 정확도를 저하시킨다.

본 발명의 목적은 반도체 웨이퍼로부터 금속 오염물을 회수하는 개량된 방법으로서, 금속 오염량의 측정의 정확도를 향상시킬 수가 있으며, 금속 오염물을 회수하는 단계들을 간단하게 하는 금속 오염물 회수방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 전술한 바와 같은 방법에서 사용하기 위한 회수 용기를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 오목한 내부 바닥면 및 볼록한 외부 바닥면을 갖는 바닥부와, 이 내부 바닥면의 모서리에서 연장하는 내부 원통형 표면을 갖는 원통형 벽과, 상기 내부 원통형 표면의 작은 원호면을 가로지르며 내부 바닥면에서 내부 원통형 표면의 축선에 평행하게 연장하는 평면을 갖는 계단부를 구비하는 샘플링 용기를 제공한다.

또한, 본 발명은 웨이퍼의 샘플면에서 금속 오염물을 회수하는 방법을 제공한다. 이 방법은 오목한 내부 바닥면을 갖는 샘플링 용기내로 샘플링 액체를 도입하는 단계와, 샘플면을 샘플링 액체와 접촉시킨 상태로 웨이퍼를 용기에 세팅하는 단계와, 금속 오염물을 샘플링 액체로 용해시키기 위해 샘플면을 샘플링 액체로 스캐닝하는 단계와, 금속 오염물을 함유하는 샘플링 액체를 분석하는 단계를 포함한다.

본 발명의 방법에 따라 금속 오염물은 간단한 단계로서 금속 오염물을 함유하는 방울의 손실 없이 웨이퍼의 샘플면에서 회수되므로 다른 용액에 의해 희석되지 않고 금속 오염물의 고농도를 갖는 샘플 용액을 얻을 수 있다. 이에 따라, 본 방법에 의해 준비된 샘플 용액을 사용함으로써 정확한 측정을 실시할 수 있다.

본 발명의 상기 목적 및 다른 목적과, 특징 및 장점들은 첨부 도면을 참고로 한 아래 설명에서 명백히 나타날 것이다.

제3도 및 제4도에서, 본 발명의 실시예에 의한 회수용기(10)는 접시 또는 접시 샬레(dish Schale)로서 수행되는 폴리테트라플루오로에틸렌(Teflon)으로 제조된다. 회수용기(10)는 오목한 내부 바닥면(11A) 및 볼록한 외부 바닥면(11B)을 형성하기 위해 실제로 균일한 두께를 갖는 접시형 바닥부(11)와, 이 내부 바닥면(11A)의 모서리에서 연장하는 내부 원통형 표면(12A)을 갖는 원통형 벽(12)과, 웨이퍼의 방위 플랫

(orientation flat)에 적응하도록 원통형 벽(12)의 내부 원통형 표면(12A)의 작은 원호면을 가로지르는 측면(13A) 및, 원통형 벽(12)의 상단보다 낮은 상단면(13B)을 갖는 계단부(13)를 포함한다.

제4도에 도시된 바와 같이, 점선으로 도시된 웨이퍼(20)는 이 웨이퍼(20)의 방위 플랫(21)이 계단부(13)의 측면(13A)에 직접 접촉하도록 웨이퍼(20)를 배치함으로써 샘플링 용기(10)의 원통형 벽(12)내에 수용된다. 원통형 벽(12)의 내부 직경은 웨이퍼(20)의 직경에 딱맞게 되어 있다. 바닥부(11)의 오목한 내부 바닥면(11A)은 샘플 용액을 수용하기에 적합하게 되어 있고, 한편 바닥부(11)의 볼록한 외부 바닥면(11B)은 웨이퍼를 수령하는 동안에 요람과 같이 요동운동 또는 진동운동에 적응하도록 되어 있다.

웨이퍼(20)의 표면과 바닥부(11)의 내부 바닥면(11A) 사이에 형성된 체적은 양호하게도 샘플 용액을 수용하기 위해 약 0.1 내지 1.0ml 사이에 있다.

웨이퍼(20)와 샘플링 용기(10)의 오목한 내부 바닥면(11A) 사이의 공간에서, 이 공간의 체적보다 작은 양의 회수 용액이 적용된다.

제5(a)도 내지 제5(f)도에서, 본 발명의 실시예에 따라 웨이퍼로부터 금속 오염물을 회수하기 위한 방법의 연속단계들이 도시되어 있다. 먼저, 제5(a)도에 도시된 바와 같이, 회수 방울(15)이 피펫(16)에서 샘플링 용기(10)의 중앙부분에 0.1 내지 1.0ml의 양으로 떨어진다. 회수 방울(15)은, 예를 들어, 불화수소산 약 0.5 내지 10%와 과산화수소 약 1.0 내지 20%를 함유한다. 회수 방울(15)은 대신에 불화수소와 H_2O의 용액이어도 좋다.

회수 방울(15)의 성분은 회수해야 할 금속 오염물에 의존하고, HF, HCl, H_2O_2 또는 산화제와 같은 산과 물을 포함한다. 이 실시예에서, 회수 방울(15)은 산화막을 제거하고 또한 금속 오염물을 회수하기 위해서 0.1 내지 10%의 불화수소산 대신에 0.1 내지 10%의 HCl을 함유할 수도 있다. 1㎛ 이상의 두께를 갖는 산화막을 제거하기 위해서는 장시간이 걸리기 때문에 0.1% 미만의 HF 또는 HCl을 함유하는 회수 방울(15)을 사용하는 것은 실용적이지 못하다. 10% 이상의 HF 또는 HCl을 함유하는 회수 방울(15)은 샘플 용액을 분석하기 위한 분석장치를 부식시킬 수가 있으므로 실용적이지 못하다.

다음에, 샘플 웨이퍼(20)는 측정해야 할 웨이퍼(20)의 표면을 제5(b)도에 도시된 바와 같이, 바닥으로 하여 흡입소자 또는 진공 컨베이어(17)로써 운반된다. 진공 컨베이어(17)는 웨이퍼(20)를 운반하여 원통형 벽(11)과 계단부(13) 내에 웨이퍼(20)를 배치하고, 제5(c)도에 도시된 바와 같이, 샘플링 용기(10) 속에 웨이퍼(20)를 놓는다.

제거해야 할 산화막의 두께가 너무 두꺼우면, 샘플링 용기(10)는 웨이퍼(20)와 함께 약 60℃의 온도로 가열될 수 있다.

이어서, 웨이퍼(20)와 함께 샘플링 용기(10)는 요동 중심을 외부 바닥면(11B)의 중심으로 하여 모든 방향으로 반복적으로 요동되어서 회수 방울(15)에 의해 웨이퍼(20)의 전체 표면을 스캔하고, 따라서 웨이퍼(20)에 형성된 산화막을 용해하여 금속 오염물을 회수 방울(15)로 회수한다. 샘플링 용기(10)의 볼록한 외부 바닥면(11B)은, 제5(d)도에 도시된 바와 같이, 이 단계에 특히 적합하게 되어 있다. 이 실시예에서, 회수 방울(15)은 다른 용액이나 방울에 의해 희석되지 않는다.

요동단계 후에, 웨이퍼의 후면에서 진공 컨베이어(17)로 웨이퍼(20)를 들어 올려서 용기(10)에서 떼어낸다. 이 단계에서, 웨이퍼(20)의 표면은 먼저, 제5(e)도에 도시된 바와 같이, 진공 컨베이어(17)에 의해 약간 경사지게 되고, 다음에 용기(10)가 웨이퍼(20)의 모서리 부분이 샘플링 용기(10)에 접촉한 채로 흔들리게 된다. 이러한 흔들림에 의해, 웨이퍼 표면에 부착된 방울이 용기(10)의 바닥으로 떨어져서 회수 방울(15) 및 금속 오염물을 포함한 샘플 용액의 일부를 형성하게 된다.

샘플링 용기(10)로부터 웨이퍼(20)를 완전히 제거한 후에, 용기(10)는 바닥부의 중앙부분에서 샘플 회수 방울(15)을 수용하고, 이 방울은, 제5(f)도에 도시된 바와 같이, 분석을 위해 피펫(16)에 의해 채취된다. 이 실시예에서 분석해야 할 금속 오염물은 Fe, Na, Cu, Cr, Ni 등이다.

다음에 샘플링 용기(10)는 HF와 HNO_3의 혼합물을 사용하여 세척된다. 오염된 용기를 세척한 용기로 신속히 대체하여 효과적인 샘플링 작업을 수행하기 위해 다수의 샘플링 용기(10)를 준비하는 것이 바람직하다.

상기 실시예에서, 산화막의 제거와 금속 오염물의 회수는 단일의 방울로 수행되므로, 고농도의 금속 오염물을 갖는 샘플 용액을 준비하기 위한 단계들을 축소시킨다.

발명의 효과

종래 기술의 방법과 본 발명에 의하여 웨이퍼로부터 회수한 Fe의 오염량(원자/cm^2)을 도시하는 제6도에 대해 언급하면, 본 발명에 의하여 샘플링 용기에 의해 회수된 Fe 오염량은 샘플링 작업중에 변화가 적기 때문에 측정의 정확도가 향상되었음을 나타내고 있다.

상기 실시예는 예를 들어 설명한 것이기 때문에 본 발명은 이 실시예에 제한받지 않으며 기술에 숙련된 자에게는 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 여러 가지 변경이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

오목한 내부 바닥면 및 볼록한 외부 바닥면을 갖는 바닥부와, 이 내부 바닥면의 모서리에서 연장하는 내부 원통형 표면을 갖는 원통형 벽과, 상기 내부 원통형 표면의 작은 원호면을 가로지르며 내부 바닥면에서 내부 원통형 표면의 축선에 평행하게 연장하는 측면을 갖는 계단부를 구비하는 샘플링 용기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 샘플링 용기는 내산성 물질(acid-resistive substance)로 제조되는 샘플링 용기.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 내산성 물질은 폴리테트라플루오로에틸렌인 샘플링 용기.

청구항 4

웨이퍼의 샘플면에서 금속 오염물을 회수하는 방법에 있어서, 오목한 내부 바닥면을 갖는 샘플링 용기내로 샘플링 액체를 도입하는 단계와, 샘플면을 샘플링 액체와 접촉시킨 상태에서 웨이퍼를 용기에 세팅하는 단계와, 금속 오염물을 샘플링 액체로 용해시키기 위해 샘플면을 샘플링 액체로 스캐닝하는 단계와, 금속 오염물을 함유하는 샘플링 액체를 분석하는 단계를 포함하는 회수방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 샘플링 액체는 HF를 함유한 용액, HF 및 과산화수소를 함유한 용액, 및 염화수소산과 과산화수소를 함유한 용액으로 이루어지는 그룹에서 선택된 회수방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 샘플링 액체는 0.1 내지 10% HF를 함유하는 회수방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 샘플링 액체는 0.1 내지 10%의 염화수소산 및 과산화수소를 함유하는 회수방법.

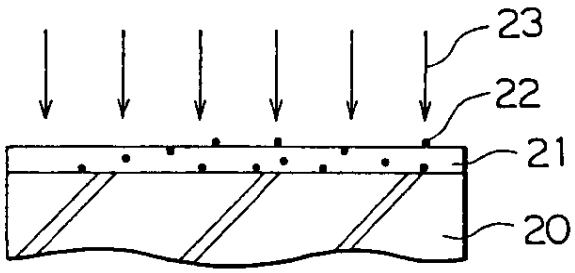
청구항 8

제4항에 있어서, 상기 스캐닝 단계는 샘플링 용기를 흔드는 단계를 포함하는 회수방법.

도면

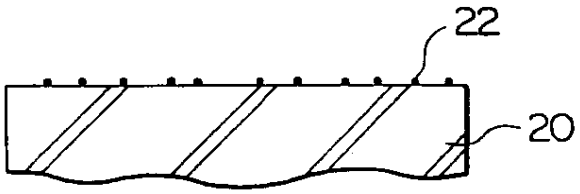
도면1a

종래기술



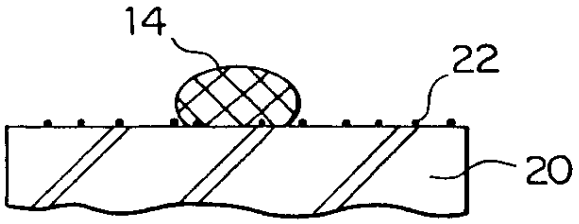
도면1b

종래기술

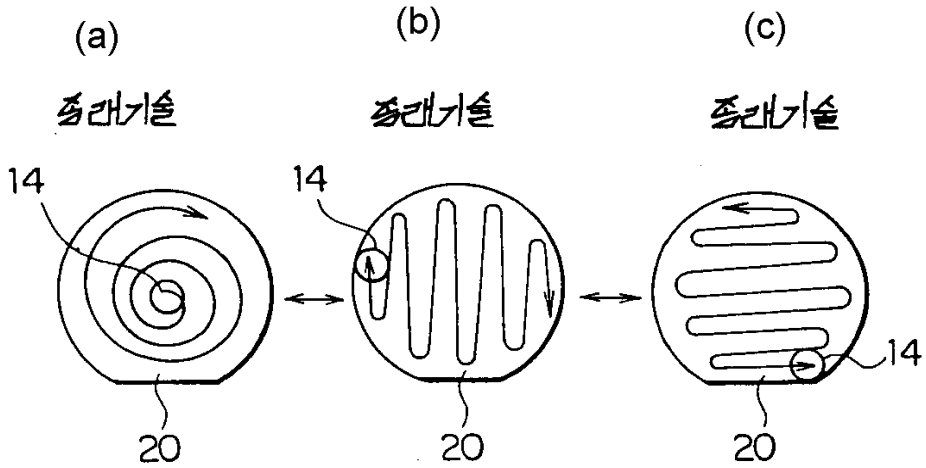


도면1c

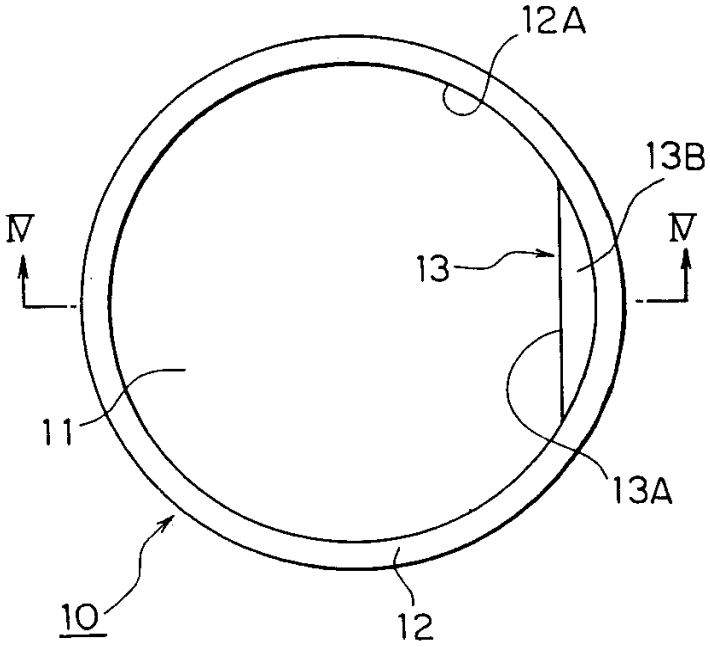
종래기술



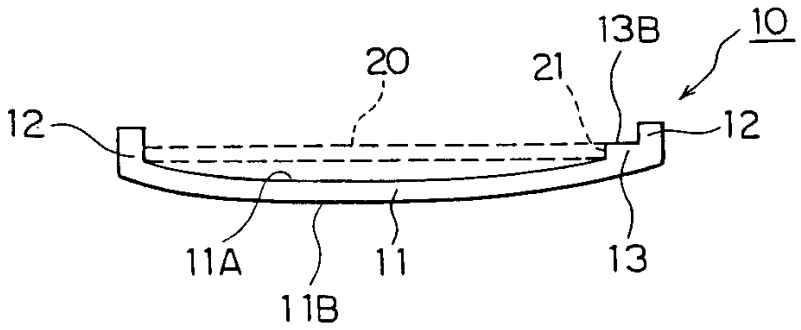
도면2



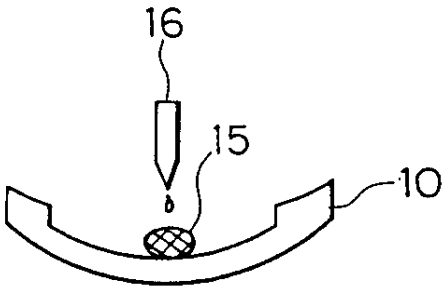
도면3



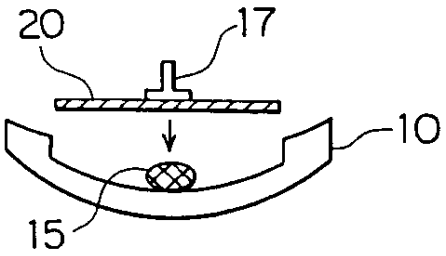
도면4



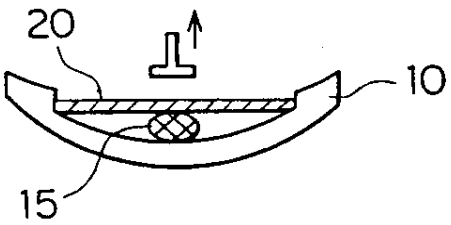
도면5a



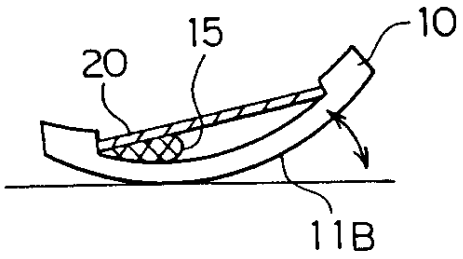
도면5b



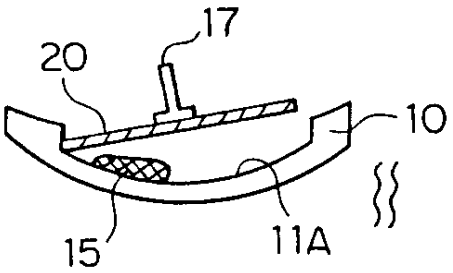
도면5c



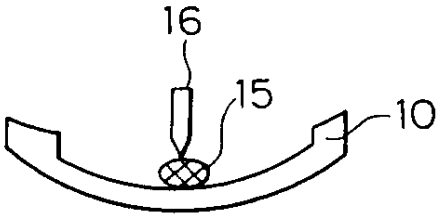
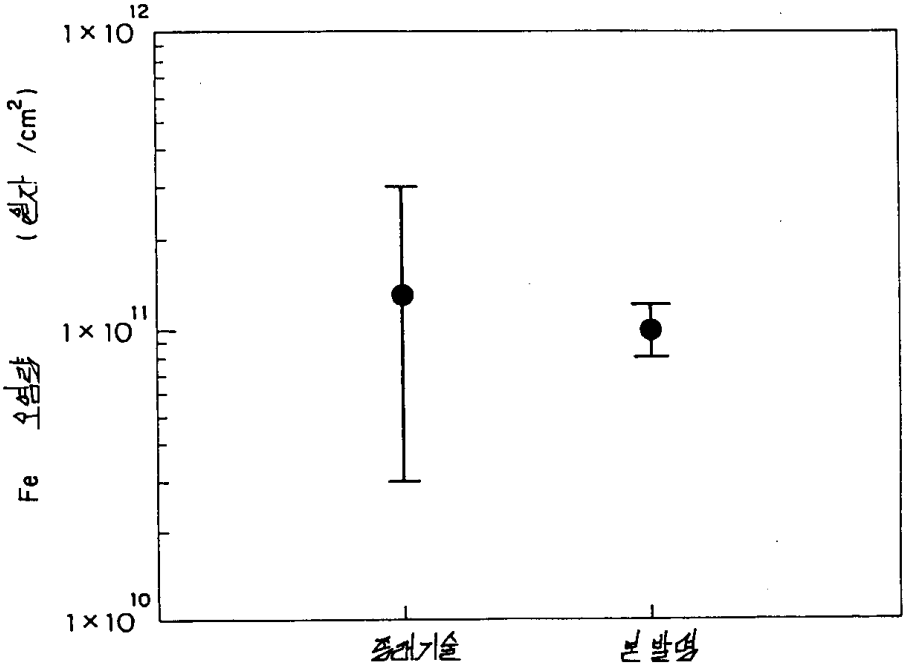
도면5d



도면5e



도면5f



도면6