

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01L 29/84

(45) 공고일자 1992년09월 17일
(11) 공고번호 특1992-0007793

(21) 출원번호	특1985-0000462	(65) 공개번호	특1985-0005738
(22) 출원일자	1985년01월25일	(43) 공개일자	1985년08월28일
(30) 우선권주장	59-13672 1984년01월27일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시기가이샤히다찌세이사쿠쇼 미다 가쓰시게 일본국 도요교오도 지요다구 간다 스루가다이 4쵸메 6반지		
(72) 발명자	야마다 가즈지 일본국 이바라기켄 히다찌시 모리야마쵸 3-8-32 고바야시 유다까 일본국 이바라기켄 히다찌시 이시나자까쵸 1쵸메 19반 5-301 가와가미 간지 일본국 이바라기켄 미도시 센바쵸 2876-71 시마다 사또시 일본국 이바라기켄 히다찌시 가네사와쵸 5-74-12 다나베 마사노리 일본국 이바라기켄 히다찌시 모리야마쵸 3-17-2-203 고보리 시게유키 일본국 이바라기켄 히다찌시 이시나자까쵸 1-25-18		
(74) 대리인	김서일		

심사관 : 김정국 (책자공보 제2944호)

(54) 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 한 종래법에 의해 제조된 다이어프램형 실리콘압력센서의 구조를 일부 단면으로 나타낸 사시도.

제2도는 다른 종래법에 의해 제조된 다이어프램형 실리콘압력센서의 구조를 나타낸 단면도.

제3도는 또 다른 종래법에 의한 제조된 다이어프램형 실리콘압력센서의 구조를 나타낸 단면도.

제4도는 본원 발명의 제조방법에 의해 얻어지는 다이어프램형 실리콘압력센서의 대표적 구조를 일부 단면으로 나타낸 사시도.

제5a도~제5e도는 본원 발명의 실시시에 의한 제조공정을 나타낸 단면도.

제6a도~제6f도는 본원 발명의 다른 실시시에 의한 제조공정을 나타낸 단면도.

제7도는 제5도의 실시예의 변형예를 설명하기 위한 단면도.

제8도는 제6도의 실시예의 변형예를 설명하기 위한 단면도.

제9도는 제7도 및 제8도의 방법이 집적회로구조를 제공하는데 적합한 것을 설명하기 위한 단면도.

제10a도 및 제10b도는 본원 발명의 다른 실시예에 의해 제조된 다이어프램형 실리콘압력 센서의 단

면도 및 사시도.

[발명의 상세한 설명]

본원 발명은 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법에 관한 것이다.

다이어프램형 실리콘압력센서에 있어서는 다이어프램의 판두께가 특성을 크게 좌우한다. 그러나, 실리콘 웨이퍼를 직접 에칭하여 두께 감소부를 그것에 가해지는 압력에 민감한 다이어프램으로 하는 통상 행해지고 있는 종래법에서는 다이어프램 판두께 뿐만 아니라 판두께의 균일성도 에칭조건에 크리티칼로 좌우되어 다이어프램 판두께를 고정밀도로 제어하는 것은 곤란하다. 그러므로, 실리콘압력센서의 제조에 있어서는 다이어프램의 판두께를 정밀도 높게 가공하는 기술이 중요해진다. 그 기술은 1977년 1월 18일 공고의 미합중국 특허 제4,003,127호에 있으며, 그 개요를 제1도에 의거하여 설명한다. (1)은 실리콘압력센서칩을 나타낸다. (2)는 단결정실리콘, (3)은 다이어프램, (4)는 확산저항층, (5a), (5b)는 저항층(4)에 전류를 흐르게 하기 위한 패드, (5c), (5d)는 본딩된 와이어, (6)은 폴리실리콘층, (7a), (7b)는 산화막이다.

이 소자의 기능은 다이어프램(3)에 압력이 가해지면, 다이어프램(3)은 휘어지고, 그 결과 저항층(4)의 저항치가 변화한다. 그 저항변화를 와이어(5c), (5d)로 취출하는 것이다.

그리고, 이와 같은 실리콘압력센서는 다음 수순으로 제조된다. [1] 단결정실리콘(2)의 표면을 산화하여 산화막(7b)을 만든다. [2] 이 산화막(7b)상에 폴리실리콘(6)을 에피택셜(epitaxial)성장시킨다. [3] 폴리실리콘(6) 중에 저항(4)을 확산형성한다. [4] 통상의 방법으로 패드(5a), (5b)를 형성한다. [5] 에칭기술을 이용하여 다이어프램(3)을 형성한다. [6] 장착을 위해 와이어(5c), (5d)를 본딩한다.

이 구조의 센서는 다이어프램형성을 위한 에칭의 스톱퍼에 산화막(7b)을 사용하므로, 정밀도 높게 에칭할 수 있는 이점이 있지만, 확산저항(4)이 폴리실리콘(6)중에 형성되므로, 얻어지는 피에조 저항 효과가 단결정중에 확산저항을 형성한 경우에 비해 작아지는 것과, 강도도 다이어프램부를 단결정으로 한 경우에 비해 작아진다고 하는 압력센서에 있어서는 중대한 결점이 있다.

또, 1974년 6월 25일 공고의 미합중국 특허 제3,819,431호에는 제2도에 나타낸 바와 같은 압력센서가 개시되어 있다. 기능은 앞의 예와 같다. 제조수순은 다음과 같으며, 먼저 [1] 단결정실리콘(2)의 하표면을 산화하여 산화막(27b)을 형성한 후, 그 위에 폴리실리콘 층(26)을 형성한다. [2] 단결정실리콘(22)의 상표면에 확산저항층(24a), (24b)을 형성한다. [3] 폴리실리콘(26)의 에칭에 의해 다이어프램(23)을 형성한다. (27a), (27c)는 산화막이다.

이 방법에 의하면, 앞의 예와 마찬가지로 산화막(27b)을 다이어프램형성을 위한 에칭의 스톱퍼로 할 수 있으므로 정밀도가 높은 에칭을 할 수 있다. 그러나, 단결정실리콘(22)을 포함하는 다이어프램 판두께는 통상의 압력센서에서는 25 μ m로 매우 얇은 것이 요구된다. 그런데, 단결정실리콘(22)으로서 25 μ m의 웨이퍼를 얻은 것은 가공상 곤란하다. 또, 가령 그와 같은 얇은 웨이퍼가 얻어졌다고 해도 그 기계적 강도는 약하기 때문에, 웨이퍼에 균열 없이 그 위에 폴리실리콘(26)을 에피택셜 성장시키기는 어렵다. 가령, 두꺼운 웨이퍼를 사용하려고 하면, 필요한 두께로 연마한다고 하는 번잡한 공정을 필요로 한다. 또, 폴리실리콘층(26)은 두껍게 할 필요가 있지만, 그 경우 폴리실리콘층(26)에 균열등이 생기는 폐해를 갖는 동시에, 웨이퍼(22)가 크게 휘어서, 그 후의 포토리소그래피를 정밀도 높게 할 수 없게 된다고 하는 결점도 있다.

다이어프램형 실리콘압력센서의 다이어프램형성을 위해 에칭스톱퍼를 사용하는 또 다른 방법이 1977년 6월 30일 공개의 일본국 특개소 52-77686호에 개시되어 있다. 이 방법에 의해 얻어지는 다이어프램센서의 구조가 제3도에 도시되어 있다. 이 구조의 제조방법은 단결정실리콘기판(32)의 한쪽 표면(33a)의 내부에 질소이온, 산소이온, 탄소이온 등의 타입에 의해 반도체 에칭액으로 침투하기 어려운 이온 함침층(34a)을 형성하는 동시에 기판(32)의 다른 쪽 표면(33b)의 주변부에 마찬가지로 이온 함침층(34b)을 형성하는 스텝과, 이온함침층(34a)상에 실리콘의 에피택셜성장층(35)을 형성하는 스텝과, 에피택셜층(35)의 표면내에 에피택셜층(35)과는 역이 도전형의 확산저항층(36)을 형성하는 스텝과, 이온함침층(34a)을 에칭스톱퍼로서 사용하여 기판(32)의 중앙부분을 다른 쪽 표면(33b)측으로부터 이온함침층(34a)에 이르기까지 에칭하여 다이어프램부(37)를 형성하는 스텝에 의해 이루어진다.

이온함침층(34a)은 에칭스톱퍼로서 기능시키기 위해 형성되어 있지만, 이 일본국 공개 공보에 의하면 이온타입후 1200 $^{\circ}$ C에서 2~3시간 가열처리가 이루어지고, 이에 의해 이온함침층(34a)은 기판(32)의 표면(33a)하에 균일하게 형성되며, 또 기판표면은 단결정상태로 되어 있다고 개시되어 있다. 또, 에피택셜층(35)은 단결정실리콘으로서 성장된다고 개시되어 있다. 그러나, 본원 발명자들의 실험에 의하면, 제3도가 층(35)으로서 양호한 단결정실리콘을 에피택셜 성장시키는 것은 곤란하며, 큰 피에조 저항효과는 얻어지지 않았다. 그 이유는 기판(32)의 표면부분이 양호한 단결정으로는 되지 않으며, 그 때문에 그 위에 에피택셜 성장해도 좋은 단결정의 성장층이 얻어지지 않기 때문이라고 추정된다. 또, 이온함침층(34a)은 기판(32)을 에칭할 때 에칭스톱퍼로서 작용하지만, 층(34a)의 기판(32)의 표면(33a)으로부터의 깊이 d는 이온농도분포의 불균일성 때문에 균일하게 하기는 어려우며, 그 때문에 기판(32)을 그 다른 쪽 표면(33b)으로부터 에칭할 때 에칭깊이가 균일하게 되지 않는, 즉 층(34a)을 포함한 다이어프램 판두께가 균일하게 되지 않는다고 하기 위해서는 가열처리를 필요로 하지만, 이 가열처리는 이온농도분포의 불균일성을 조장하게 된다.

본원 발명의 목적은 특성이 좋고 또한 가공정밀도가 양호한 센서를 제공할 수 있는 신규의 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법을 제공하는 것이다. 산화막상에 형성하는 단결정실리콘층을 비교적 얇은 것으로 하고, 이 단결정실리콘층을 재결정화에 의해 단결정실리콘층으로 변화한 후, 필요에 따라 이 단결정실리콘 층상에 부가적인 단결정실리콘층을 에피택셜 성장시켜도 좋다.

또, 산화막상에 다결정실리콘층을 형성하기 전에 산화막을 부분적으로 제거하여 일부에 단결정실리콘기판을 노출시켜 두면, 다결정 실리콘층의 단결정화의 작업이 용이해진다.

본원 발명의 한 양태에 의하면, 단결정 실리콘층내에 이 단결정실리콘층과는 역의 도전형의 불순물 확산영역을 형성하여, 이것을 피에 조저항으로 한다.

본원 발명의 다른 양태에 의하면, 재결정화에 의해 얻은 단결정 실리콘층을 선택적으로 제거하여 소정의 패턴형상만 남겨서, 이것을 피에조저항으로 한다.

다음에, 본원 발명의 실시예에 대해 도면에 따라서 상세히 설명한다.

본원 발명의 제조방법에 의해 얻어지는 다이어프램형 실리콘압력센서의 대표적인 구조를 제4도에 나타낸다 (8)은 제1도에 나타낸 것과 같은 기능을 갖는 압력센서칩이다. (9)는 비저항(比抵抗) 1Ωcm 이상의 p 또는 n형 단결정실리콘기판이다. (10)은 기판(9)상에 형성된 산화막, (11)은 산화막(10)상에 형성된 다결정실리콘을 재결정시킨 층으로 이루어지며, 일반적으로 0.5Ωcm 이상의 비저항을 갖는 n형 단결정실리콘으로 이루어져 있다. (12)는 다이어프램부이며, 그 영역에 대응한 기판(9)은 에칭으로 제거되어 있는 것으로서, 이 때 산화막(10)은 에칭시의 에칭스트퍼로 되어 있다. (13a)~(13d)는 재결정층(11)에 확산형성된 피에조저항층, (14a)~(14d)는 그 전극부이다.

이와 같은 구성에 있어서, [1] 산화막(10)은 반도체용 알칼리에칭을 위한 양호한 스트퍼이므로, 에칭시간은 그 정확성을 필요로 하지 않으며, 또한 소정의 다이어프램두께를 정밀도 높게 형성할 수 있다. [2] 에칭영역 뒷면의 상태에 좌우되기 쉬웠던 다이어프램면이 산화막면으로, 평활한 경면(鏡面)이 유지된다. [3] 다이어프램 뒷면이 산화막으로 커버되므로, 내환경성에 우수하다. [4] 다이어프램 두께는 재결정 두께로 형성되는 것으로서, 그 두께는 일반적으로 25μm 정도이므로, 에이퍼내에서 ±5% 정도의 불균일성이 재결정의 두께에 있다고 해도, ±1.3μm의 두께의 불균일성이므로, 예를 들어 평행도 7μm를 갖는 웨이퍼를 직접 에칭하여 다이어프램부를 형성한 경우의 다이어프램 두께의 불균일성 ±3.5μm를 크게 개선할 수 있다. 다이어프램 표면뿐만 아니라 뒷면도 산화막이 형성되므로, 온도 변화가 있어도 응력의 밸런스를 취하기 때문에, 온도에 의한 출력변화가 개선된다. 라는 등의 특징이 있다.

다음에, 이와 같은 실리콘압력센서의 제조방법의 일실시예를 제5a도 ~제5e도에 의거하여 설명한다. 제5도에 있어서, 제4도에 대응하는 부재는 동일 기호로 표시되어 있다.

먼저, 예를 들어 비저항 1~5Ωcm으로 두께 약 220μm의 n형 단결정실리콘웨이퍼(9)의 양면을 가열하여 그 위에 각각 약 1μm 두께의 SiO₂의 산화막(10) 및 (10')을 형성한다(제5a도 참조). 이어서, 제5b도에 나타낸 것처럼 산화막(10)상에 약 25μm 두께의 n형 다결정실리콘(11)이 예를 들어 SiH₄를 사용한 주지의 CVD 법으로 퇴적된다. 그 후, 제5c도에 나타낸 것처럼 다결정실리콘(11)을 국소적으로 용융시키는 장치(15)(장치 15의 바로 밑의 다결정실리콘이 국소적으로 그 용점 1412°C이상으로 됨)를 웨이퍼의 우단에서 좌단까지 이동시킴으로써 다결정층(11)을 단결정층으로 바꾼다. 장치(15)에 대하여는 예를 들어 고바야시등의 논문("Zone Melting Recrystallization of Polycrystalline Silicon films on fused Silica Substrates Using RF Heated Carbon Susceptor" IEEE Electron Device Lett., Vol.EDL-4, No. 5, 132-134페이지, 1983)에 상세히 보고되어 있다. 장치(15)를 이동시키는 대신에 웨이퍼를 이동시켜도 좋다.

다음에, 제5d도에 나타낸 것처럼 단결정층(11)에 p형 불순물, 예를 들어 보론을 확산하여 피에조저항층(13)을 형성한다. 다음에, 피에조저항층(13)을 형성한 표면상에 산화막 및 소정의 전극(도시생략)을 형성한다. 또한, 뒷면 다이어프램을 형성하는 실리콘부(16)의 산화막(10')을 통상의 사진식각법에 의해 제거하고, 이어서 제5e도에 나타낸 것처럼 예를 들어 KOH를 주성분으로 하는 알칼리에칭액을 사용한 에칭에 의해 다이어프램(12)이 형성된다. 이때, 산화막(10)이 에칭스트퍼로 되어, 다이어프램 하면이 에칭시간과는 관계없이 결정된다.

그 후, 각 센서마다 다이싱함으로써 제4도의 압력센서칩(8)이 얻어진다. 상기 실시예에 있어서 n과 p의 도전형을 역으로 해도 좋은 것은 물론이다.

재결정방법에 의해, 단결정(11)을 얻는 더 양호한 방법을 제6도에 나타낸다. 제5도에 대응한 부재는 동일 기호가 붙어 있다. 제5a도와 같은 구조(제6a도)를 얻은 후, 제6b도에 나타낸 것처럼 산화막(10)을 부분적으로 에칭제거하여, 기판(9)의 표면이 노출되는 영역(17)을 배설한다. 이 영역은 웨이퍼전면에 균일하게 있을 필요는 없으며, 예를 들어 웨이퍼의 주변부(도시에서 우단) 뿐이라도 좋다. 본 예에서는 칩의 다이싱부분을 그 영역에 맞추고 있다. 이어서, 다결정실리콘(11)을 퇴적하면 상기 영역(17)에 있어서 다결정실리콘과 기판(9)이 접합한다 (제6c도 참조).

제6d도에 나타낸 것처럼 다결정실리콘(11)을 국소적으로 용융시키는 장치(15)를 도면중 우단에서 좌단까지 이동시키면 영역(17)이 핵으로 되어 기판(9)의 결정방향으로 다결정(11)도 단결정화 되기 쉬운 경향으로 된다. 그 후의 공정은 제5도의 경우와 같다. 이 실시예에서는, 제5도의 실시예와 비교하여 1공정 증가하기는 하지만, 보다 양질의 단결정층(11)을 얻을 수 있다. 또한, 재결정층(11)과 기판(9)을 동일 전위로 유지하여 전기적 노이즈에 대한 안정화가 얻어진다는 등의 이점을 갖는다.

제5도 및 제6도에 나타낸 실시예의 변형을 제7도 및 제8도에 나타낸다.

제7도는 예를 들어 제5c도의 공정후, 단결정층(11)이 얻어지지만, 그 단결정층상에 통상의 에피택셜 성장의 단결정층(11')을 추가하는 방법이다. 이 실시예에 의하면, 비교적 얇은(0.5~1μm) 다결정실리콘층(11)을 단결정화해 두면 되므로, 단결정화의 작업이 용이하다.

제8도는 제7도와 같지만, 다결정실리콘층(11)과 기판(9)을 접합시키는 영역(17)을 배설한 실시예이다.

제7도 및 제8도에 나타낸 변형예의 경우, 추가적인 단결정실리콘층(11')의 표면으로부터 불순물을

확산하여 피에조저항층(도시생략)을 형성한다.

제7도 또는 제8도의 제조방법을 취할 경우, 재결정화층(11)에 매입층을 형성한 후 에피택셜층(11')을 형성할 수 있는 것으로부터 제9도에 나타난 것처럼 집적회로(IC)용에 적합한 구조로 할 수 있다. 즉, 제9도에 있어서 p형 다결정실리콘층(11)을 단결정화한 다음, n형 매입층(18)을 확산한다. 그 후, n형 에피택셜층(11')을 형성한다. 그때 매입층(18)은 열확산으로 에피택셜층(11)내에 퍼져 매입층의 (19)를 형성한다. p형 절연영역(20)을 형성함으로써, IC에 필요한 섬영역(21)을 형성할 수 있는 것이다. 실리콘압력센서로서는 같은 센서칩상의 주변부에 신호처리회로나 온도보상회로를 형성하는 것이 바람직하며, 그 회로소자를 제9도의 섬영역(21)에 형성할 수 있다.

또 다른 실시예에 의해 제조된 실리콘압력센서를 제10도에 나타낸다. 이것을 실질적으로 산화막을 다이어프램으로 하는 초박막구조체이다. 제10a도가 단면도이며, 제10b도가 사시도이다. 각 부의 부품에는 제4도 및 제5도의 부호를 대응시키고 있는 것이다.

제5c도의 공정 후, 단결정층(11)의 필요한 패턴만을 남기고 기타를 제거하는 동시에, 기판(9)을 제5e도와 같이 에칭하면, 제10도의 구조체가 얻어진다. 단결정층(11)의 잔류패턴이 피에조저항체로서 작용한다. 이때, 단결정층(11)의 얇은 편이 산화막 다이어프램에 영향을 주는 응력이 작으므로 유효하다. 이 구조체에서는 다이어프램 판두께는 산화막 두께로 할 수 있으므로, 두께 1 μ m 정도의 다이어프램형성이 가능하므로, 극히 미소압력을 측정할 수 있다. 제10도의 구조체는 pn접합을 사용하지 않으므로, 리크전류를 매우 작게 할 수 있는 동시에 예를 들어 300 $^{\circ}$ C와 같은 고온도에서 사용이 가능하다.

이상의 설명에서는 산화막상에 형성한 다결정실리콘층을 재결정화에 의해 단결정층으로 하므로, 카본서셉터(RF-heated carbon susceptor)를 사용한 국소용융법을 예시했지만, 레이저빔이나 전자빔 또는 카본히터(heated strip carbon heater)로부터의 열선을 사용하여 다결정실리콘을 용융시켜도 좋다.

이상, 기술한 것에서 명백한 것처럼 본원 발명에 의한 다이어프램형 실리콘압력센서에 의하면, 특성이 좋고 가공성이 양호한 것이 얻어지게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제1 및 제2주 표면(A,B)을 갖는 단결정실리콘의 기판(9)의 제1 및 제2주 표면(A,B)상에 소정 두께의 산화막(10,10')을 형성하는 제1스텝과, 상기 산화막(10)상에 다결정실리콘층(11)을 형성하는 제2스텝과, 상기 다결정실리콘층(11)을 그 가열용융에 의해 재결정화하여 단결정실리콘층으로 변화하는 제3스텝과, 상기 산화막(10)을 에칭스토퍼로서 사용하여 상기 기판의 소정부분을 상기 기판의 제2주 표면(B)측으로부터 상기 산화막(10)에 이르기까지 실리콘부(16)를 에칭하여 압력센서의 다이어프램부(12)를 제공하는 제4스텝을 갖는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제3스텝의 다음에, 상기 단결정실리콘층(11)상에 부가적인 단결정실리콘층(11')을 에피택셜로 성장시키는 제3A스텝을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2스텝의 사이에, 상기 산화막을 부분적으로 제거하여 상기 기판(9)의 제1주표면(A)을 부분적으로 노출(17)시키는 제1A 스텝을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제3스텝의 다음에, 상기 단결정실리콘층(11)상에 부가적인 단결정실리콘층(11')을 에피택셜로 성장시키는 제3A스텝을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제3스텝의 다음에, 상기 단결정실리콘층(11)의 표면으로부터 이 단결정실리콘층과는 역의 도전형의 불순물을 선택적으로 확산하여 소정패턴의 피에조저항(13)으로서 작용하는 확산영역을 형성하는 제3B스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조 방법.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 부가적인 단결정실리콘층(11')의 표면으로부터 이 단결정실리콘층과는 역의 도전형의 불순물을 선택적으로 확산하여 소정 패턴의 피에조저항(13)으로서 작용하는 확산영역을 형성하는 제3B스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조 방법.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 제3 스텝의 다음에, 상기 단결정실리콘층(11)의 표면으로부터 이 단결정실리콘층과는 역의 도전형의 불순물을 선택적으로 확산하여 소정패턴의 피에조저항(13)으로서 작용하는 확산영역을 형성하는 제3B스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조

방법.

청구항 8

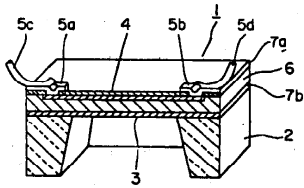
제1항에 있어서, 상기 제3 및 제4스텝의 사이에, 상기 단결정실리콘층(11)을 선택적으로 제거하여 소정의 패턴만 남기고, 이 잔류부분을 피에조저항(13)으로 하는 제3스텝을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법.

청구항 9

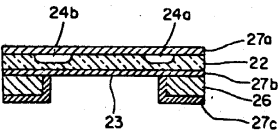
제4항에 있어서, 상기 제3A스텝 및 제4스텝의 사이에, 상기 에피택셜 단결정실리콘층(11')의 일부에 절연영역(20)을 형성하는 제3D스텝을 포함하는 것을 특징으로 하는 다이어프램형 실리콘압력센서의 제조방법.

도면

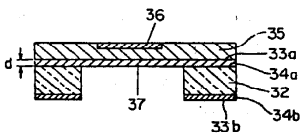
도면1



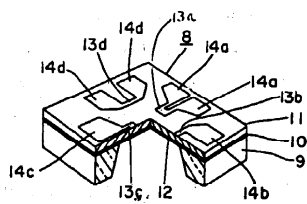
도면2



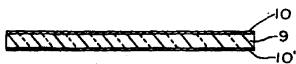
도면3



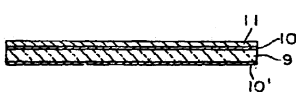
도면4



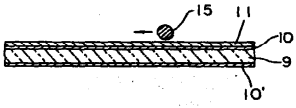
도면5a



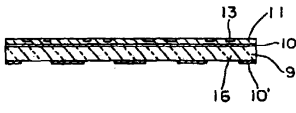
도면5b



도면5c



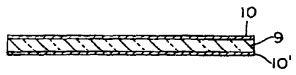
도면5d



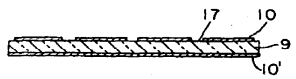
도면5e



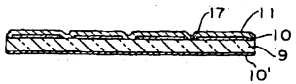
도면6a



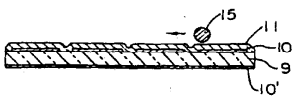
도면6b



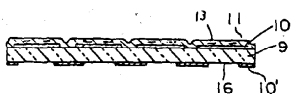
도면6c



도면6d



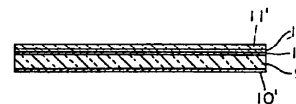
도면6e



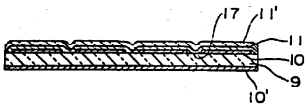
도면6f



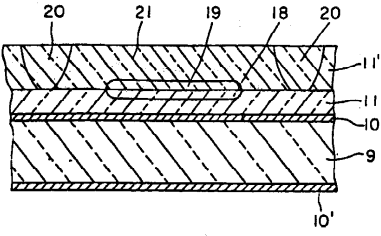
도면7



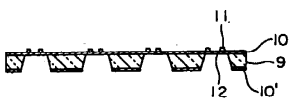
도면8



도면9



도면 10a



도면 10b

