



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월30일
 (11) 등록번호 10-0972995
 (24) 등록일자 2010년07월23일

(51) Int. Cl.
H01L 23/498 (2006.01) *H01L 21/66* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0077733
 (22) 출원일자 2008년08월08일
 심사청구일자 2008년08월08일
 (65) 공개번호 10-2010-0018960
 (43) 공개일자 2010년02월18일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080048120 A*
 JP2005201659 A
 US05513430 A1
 JP2002158264 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
월테크놀러지(주)
 경기 수원시 장안구 이목동 216
 (72) 발명자
유정희
 서울 금천구 시흥본동 881-9
한정섭
 경기 부천시 소사구 범박동 현대홈타운아파트 40
 9동 1701호
 (74) 대리인
조옥제

전체 청구항 수 : 총 11 항

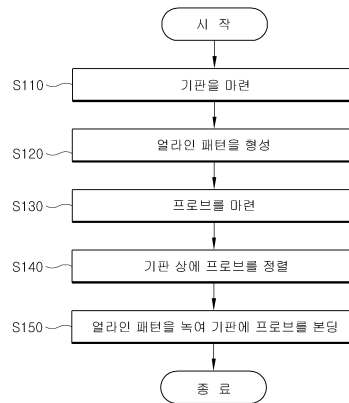
심사관 : 권용경

(54) 프로브 본딩 방법

(57) 요약

프로브를 기판에 본딩하는 방법은 회로 패턴을 포함하는 기판을 마련하는 단계, 상기 회로 패턴 상에 얼라인 패턴을 형성하는 단계, 얼라인부를 포함하는 프로브를 마련하는 단계, 상기 프로브를 상기 기판의 상기 회로 패턴 상에 정렬하는 단계 및 상기 기판에 상기 프로브를 본딩하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

프로브를 기판에 본딩하는 방법에 있어서,

- (a) 기판 본체부 및 상기 기판 본체부의 표면으로부터 제 1 높이를 가진 회로 패턴을 포함하는 기판을 마련하는 단계,
- (b) 상기 회로 패턴 상에 상기 기판 본체부의 표면으로부터 상기 제 1 높이보다 높은 제 2 높이를 가진 얼라인 패턴을 형성하는 단계,
- (c) 상기 얼라인 패턴에 대응하는 얼라인부를 포함하는 프로브를 마련하는 단계,
- (d) 상기 프로브의 상기 얼라인부를 상기 얼라인 패턴에 접촉시켜 상기 얼라인부와 대향하는 상기 프로브의 최외각 단부가 일 평행선 상에 위치하도록 상기 프로브를 상기 기판의 상기 회로 패턴 상에 정렬하는 단계 및
- (e) 상기 얼라인 패턴을 녹여 상기 얼라인 패턴과 상기 회로 패턴 사이 및 상기 얼라인 패턴과 상기 프로브 사이를 접착하여 상기 기판에 상기 프로브를 본딩하는 단계를 포함하되,

상기 (e)단계는,

상기 얼라인 패턴의 깃스 자유 에너지(Gibbs free energy)를 상승시켜 수행하는 것인

프로브 본딩 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 (b)단계 또는 상기 (c)단계는,

포토리소그래피(photolithography) 공정을 이용해 수행하는 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 (d)단계는,

상기 정렬에 관한 프로그램이 저장되어 있는 로봇을 이용하여 수행하는 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 (e)단계는,

상기 얼라인 패턴이 지면을 향하도록 하여 수행하는 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 기관 본체부의 표면은 요철인 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 7

프로브를 기관에 본딩하는 방법에 있어서,

- (a) 기관 본체부 및 상기 기관 본체부의 표면으로부터 제 1 높이를 가진 복수개의 회로 패턴을 포함하는 기관을 마련하는 단계,
- (b) 각 상기 회로 패턴 상에 상기 기관 본체부의 표면으로부터 상기 제 1 높이보다 높은 제 2 높이를 가진 얼라인 패턴을 형성하는 단계,
- (c) 상기 얼라인 패턴에 대응하는 얼라인부를 포함하는 복수개의 프로브를 마련하는 단계,
- (d) 각 상기 프로브의 상기 얼라인부를 각 상기 회로 패턴 상에 형성된 상기 얼라인 패턴에 접촉시켜 상기 얼라인부와 대향하는 상기 복수개의 프로브의 최외각 단부가 일 평행선 상에 위치하도록 상기 복수개의 프로브를 상기 기관의 상기 복수개의 회로 패턴 상에 정렬하는 단계 및
- (e) 상기 얼라인 패턴을 녹여 상기 얼라인 패턴과 상기 회로 패턴 사이 및 상기 얼라인 패턴과 상기 프로브 사이를 접착하여 상기 기관에 상기 복수개의 프로브를 본딩하는 단계를 포함하되,

상기 (e)단계는,

상기 얼라인 패턴의 김스 자유 에너지를 상승시켜 수행하는 것인

프로브 본딩 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 (b)단계, 상기 (c)단계, 상기 (d)단계, 및 상기 (e)단계 중 어느 하나 이상의 단계는,

한번의 공정을 이용해 수행하는 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 (b)단계 또는 상기 (c)단계는,

포토리소그래피 공정을 이용해 수행하는 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 (d)단계는,

상기 정렬에 관한 프로그램이 저장되어 있는 로봇을 이용하여 수행하는 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 (e)단계는,

상기 얼라인 패턴이 지면을 향하도록 하여 수행하는 것인 프로브 본딩 방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 기판 본체부의 표면은 요철인 것인 프로브 본딩 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 프로브 본딩 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 기판에 프로브를 본딩하는 프로브 본딩 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 반도체 디바이스는 웨이퍼(wafer) 상에 회로 패턴 및 검사를 위한 접촉 패드를 형성하는 패브리케이션(fabrication) 공정과 회로 패턴 및 접촉 패드가 형성된 웨이퍼를 각각의 반도체 칩으로 조립하는 어셈블리(assembly) 공정을 통해서 제조된다.

[0003] 패브리케이션 공정과 어셈블리 공정 사이에는 웨이퍼 상에 형성된 접촉 패드에 전기 신호를 인가하여 웨이퍼의 전기적 특성을 검사하는 검사 공정이 수행된다. 이 검사 공정은 웨이퍼의 불량을 검사하여 어셈블리 공정 시 불량 발생한 웨이퍼의 일 부분을 제거하기 위해 수행하는 공정이다.

[0004] 검사 공정 시에는 웨이퍼에 전기적 신호를 인가하는 테스터라고 하는 검사 장비와 웨이퍼와 테스터 사이의 인터페이스 기능을 수행하는 프로브 카드라는 검사 장비가 주로 이용된다. 이 중에서 프로브 카드는 테스터로부터 인가되는 전기 신호를 수신하는 인쇄 회로 기판 및 웨이퍼 상에 형성된 접촉 패드와 접촉하는 복수개의 프로브를 포함한다.

[0005] 최근에, 고 집적 칩의 수요가 증가함에 따라서, 패브리케이션 공정에 의해 웨이퍼에 형성되는 회로 패턴 및 회로 패턴과 연결된 접촉 패드가 고 집적으로 형성된다. 즉, 이웃하는 접촉 패드간의 간격이 매우 좁고, 접촉 패드 자체의 크기도 미세하게 형성된다. 이에 의해, 검사 공정 시 사용하는 프로브 카드의 프로브는 접촉 패드와 접촉해야 하기 때문에 접촉 패드에 대응하여 이웃하는 프로브간의 간격이 매우 좁게 형성되어야 하며, 프로브 자체의 크기도 미세하게 형성되어야 한다.

[0006] 이하, 도 1 내지 도 3을 참조하여 종래의 프로브 카드의 제조 방법에 대하여 살펴본다.

[0007] 도 1 내지 도 3은 종래의 프로브 카드의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0008] 우선, 도 1에 도시된 바와 같이, 희생 기판(10)에 포토리소그래피(photolithography) 기술을 이용해 개구(11)를 형성하고, 상기 개구(11)에 도전성 물질을 채워 프로브(20)를 형성한다.

[0009] 다음, 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 프로브(20)를 기판(30)에 형성된 회로 패턴(31)에 본딩함으로써 프로브 카드가 완성된다.

[0010] 이상과 같은 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 각각의 프로브(20)를 기판(30)에 형성된 회로 패턴(31)에 각각 본딩하기 때문에, 각각의 프로브(20)를 회로 패턴(31) 상에 정확히 정렬하기 어렵기 때문에 각각의 프로브(20)를 기판(30)에 본딩하는 시간이 증가하게 된다.

[0011] 또한, 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 기판(30)에 대한 프로브(20)의 본딩 상태가 불량하거나 기판(30)의 표면 평탄도가 불량할 경우, 이웃하는 프로브(20) 간에 오차가 발생하기 때문에 이웃하는 프로브(20) 간의 정렬을 수행해야 한다. 이웃하는 프로브(20) 간의 정렬을 수행할 때, 웨이퍼에 형성된 접촉 패드에 접촉하는 이웃하는 프로브(20)의 최외각 단부가 동일한 평행선 상에 위치하도록 이웃하는 프로브(20)의 최외각 단부를 조정함으로써, 이웃하는 프로브(20) 간의 정렬이 완료된다. 이와 같이, 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 기판(30)에 대한 프로브(20)의 정렬이 어려우며, 기판(30)에 프로브(20)를 본딩한 후 추가적으로 이웃하는 프로브(20) 간의

정렬을 수행해야 하기 때문에, 제조 기간 및 제조 비용이 증가하는 문제점이 있었다.

- [0012] 이하, 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위한 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법을 설명한다.
- [0013] 우선, 도 1에 도시된 바와 같이, 희생 기관(10)에 포토리소그래피(photolithography) 기술을 이용해 개구(11)를 형성하고, 상기 개구(11)에 도전성 물질을 채워 프로브(20)를 형성한다.
- [0014] 다음, 도 3에 도시된 바와 같이, 희생 기관(10)에 형성된 프로브(20)를 기관(30)에 형성되어 있는 회로 패턴(31)에 본딩한다.
- [0015] 다음, 도 2에 도시된 바와 같이, 희생 기관(10)을 프로브(20)로부터 분리함으로써 프로브 카드가 완성된다.
- [0016] 이상과 같은, 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 반도체의 패턴 형성에 사용되는 포토리소그래피 기술을 이용하기 때문에 프로브(20) 자체의 크기를 미세하게 형성할 수 있으며, 이웃하는 프로브(20)간의 간격도 매우 좁게 인쇄 회로 기관(30)에 형성시킬 수 있다.
- [0017] 그러나, 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법에 따르면, 복수 개의 프로브(20)를 일괄하여 기관(30)에 형성된 회로 패턴(31)에 본딩하므로, 일부 프로브(20) 또는 전체의 프로브(20)가 회로 패턴(31) 상에 정확히 정렬되지 않는 불량률이 발생할 수 있다. 이 경우, 복수 개의 프로브(20)를 기관(30)에 본딩한 후, 추가적인 공정에 의해 복수 개의 프로브(20)의 정렬 상태를 검사하여 정렬 상태가 불량인 프로브(20)가 있을 때에는 이를 제거하여 정렬 상태를 올바르게 재차 본딩해야 하는 문제가 발생한다. 이는 제조 기간 및 제조 비용이 증가하는 요인으로 작용한다.
- [0018] 또한, 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 기관(30)의 표면 평탄도가 불량할 경우 기관(30)의 표면 평탄도의 불량에 의해 이웃하는 프로브(20) 간의 정렬에 오차가 발생한다. 이 경우, 이웃하는 프로브(20) 간의 정렬을 추가적으로 수행하여 이웃하는 프로브(20)의 최외각 단부가 동일한 평행선 상에 위치하도록 이웃하는 프로브(20)의 최외각 단부를 조정해야 한다. 즉, 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 상술한 종래의 프로브 카드의 제조 방법과 동일하게 기관(30)의 표면 평탄도가 불량할 경우, 추가적으로 이웃하는 프로브(20) 간의 정렬을 추가적으로 수행해야 하는 문제점이 있다. 이는 제조 기간 및 제조 비용이 증가하는 요인으로 작용한다.
- [0019] 또한, 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 기관(30) 또는 기관(30)에 형성된 회로 패턴(31)의 형태가 달라질 경우, 기관(30) 또는 기관(30)에 형성된 회로 패턴(31)의 형태에 맞추어서 희생 기관(10)의 형태를 변경해야 한다. 즉, 하나의 희생 기관(10)을 이용하여 정해진 하나의 형태의 기관(30) 및 회로 패턴(31)에만 프로브(20)를 본딩할 수 있기 때문에, 하나의 희생 기관(10)을 다른 형태의 기관 및 회로 패턴에 적용할 수 없는 문제점이 있었다.
- [0020] 한편, 또 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 기관(30)에 프로브(20)를 본딩할 때, 기관(30)의 표면 평탄도를 일정하게 하여 이웃하는 프로브(20)를 상호 정렬하였다. 또 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 기관(30)의 표면 평탄도를 일정하게 하기 위해 기관(30)의 표면을 샌딩(sanding) 공정 등의 물리적 공정 또는 화학 용액 등을 이용한 화학적 공정 등을 이용해 처리하여 기관(30)의 표면 평탄도를 일정하게 하거나, 평탄도 조절 나사를 기관(30)에 사용하여 기관(30)의 표면 평탄도를 조절하여 기관(30)의 표면 평탄도를 일정하게 하고 있다.
- [0021] 그런데, 또 다른 종래의 프로브 카드의 제조 방법은 최근 웨이퍼 등의 피검사체의 크기가 커짐에 따라서 웨이퍼 등의 피검사체에 대응하도록 기관(30)의 크기가 커지기 때문에, 물리적 공정 또는 화학적 공정 등을 이용해 기관(30)의 표면을 처리하여 크기가 커진 기관(30)의 표면 평탄도를 일정하게 하기 어려우며, 평탄도 조절 나사를 이용하여 기관(30)의 표면 평탄도를 조절할 경우, 평탄도 조절 나사를 이용하여 기관(30)의 표면 평탄도를 조절할 때, 크기가 커진 기관(30)의 울렁거림에 의해 기관(30)의 표면 평탄도를 일정하게 하기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0022] 본 발명의 일 실시예는 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로써, 프로브를 기관에 본딩할 때, 기관의 표면 평탄도에 상관없이 기관에 대한 프로브의 정렬 및 이웃하는 프로브 간의 정렬을 수행할 수 있는 프로브 본딩 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0023] 또한, 다양한 형태의 기관 및 회로 패턴에 프로브를 본딩하는 것이 가능하여 범용성이 향상될 수 있는 프로브 본딩 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0024] 또한, 기관의 크기에 상관없이 이웃하는 프로브 간의 정렬을 수행할 수 있는 프로브 본딩 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0025] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면은 프로브를 기관에 본딩하는 방법에 있어서, (a) 기관 본체부 및 상기 기관 본체부의 표면으로부터 제 1 높이를 가진 회로 패턴을 포함하는 기관을 마련하는 단계, (b) 상기 회로 패턴 상에 상기 기관 본체부의 표면으로부터 상기 제 1 높이보다 높은 제 2 높이를 가진 얼라인 패턴을 형성하는 단계, (c) 상기 얼라인 패턴에 대응하는 얼라인부를 포함하는 프로브를 마련하는 단계, (d) 상기 프로브의 상기 얼라인부를 상기 얼라인 패턴에 접촉시켜 상기 얼라인부와 대향하는 상기 프로브의 최외각 단부가 일 평행선 상에 위치하도록 상기 프로브를 상기 기관의 상기 회로 패턴 상에 정렬하는 단계 및 (e) 상기 얼라인 패턴을 녹여 상기 얼라인 패턴과 상기 회로 패턴 사이 및 상기 얼라인 패턴과 상기 프로브 사이를 접착하여 상기 기관에 상기 프로브를 본딩하는 단계를 포함하는 프로브 본딩 방법을 제공한다.

[0026] 상기 (b)단계 또는 상기 (c)단계는 포토리소그래피(photolithography) 공정을 이용해 수행할 수 있다.

[0027] 상기 (d)단계는 상기 정렬에 관한 프로그램이 저장되어 있는 로봇을 이용하여 수행할 수 있다.

[0028] 상기 (e)단계는 상기 얼라인 패턴의 깃스 자유 에너지(Gibbs free energy)를 상승시켜 수행할 수 있다.

[0029] 상기 (e)단계는 상기 얼라인 패턴이 지면을 향하도록 하여 수행할 수 있다.

[0030] 상기 기관 본체부의 표면은 요철일 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명의 제 2 측면은 프로브를 기관에 본딩하는 방법에 있어서, (a) 기관 본체부 및 상기 기관 본체부의 표면으로부터 제 1 높이를 가진 복수개의 회로 패턴을 포함하는 기관을 마련하는 단계, (b) 각 상기 회로 패턴 상에 상기 기관 본체부의 표면으로부터 상기 제 1 높이보다 높은 제 2 높이를 가진 얼라인 패턴을 형성하는 단계, (c) 상기 얼라인 패턴에 대응하는 얼라인부를 포함하는 복수개의 프로브를 마련하는 단계, (d) 각 상기 프로브의 상기 얼라인부를 각 상기 회로 패턴 상에 형성된 상기 얼라인 패턴에 접촉시켜 상기 얼라인부와 대향하는 상기 복수개의 프로브의 최외각 단부가 일 평행선 상에 위치하도록 상기 복수개의 프로브를 상기 기관의 상기 복수개의 회로 패턴 상에 정렬하는 단계 및 (e) 상기 얼라인 패턴을 녹여 상기 얼라인 패턴과 상기 회로 패턴 사이 및 상기 얼라인 패턴과 상기 프로브 사이를 접착하여 상기 기관에 상기 복수개의 프로브를 본딩하는 단계를 포함하는 프로브 본딩 방법을 제공한다.

[0032] 상기 (b)단계, 상기 (c)단계, 상기 (d)단계, 상기 (e)단계 중 어느 하나 이상의 단계는 한번의 공정을 이용해 수행할 수 있다.

[0033] 상기 (b)단계 또는 상기 (c)단계는 포토리소그래피 공정을 이용해 수행할 수 있다.

[0034] 상기 (d)단계는 상기 정렬에 관한 프로그램이 저장되어 있는 로봇을 이용하여 수행할 수 있다.

[0035] 상기 (e)단계는 상기 얼라인 패턴의 깃스 자유 에너지를 상승시켜 수행할 수 있다.

[0036] 상기 (e)단계는 상기 얼라인 패턴이 지면을 향하도록 하여 수행할 수 있다.

[0037] 상기 기관 본체부의 표면은 요철일 수 있다.

효과

[0038] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 하나에 의하면, 얼라인 패턴을 이용하여 프로브를 기관에 본딩함으로써, 프로브를 기관에 본딩할 때, 기관의 표면 평탄도에 상관없이 기관에 대한 프로브의 정렬 및 이웃하는 프로브 간의 정렬을 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 또한, 얼라인 패턴을 이용하여 프로브를 기관에 본딩함으로써, 다양한 형태의 기관 및 회로 패턴에 프로브를 본딩하는 것이 가능하여 범용성이 향상되는 효과가 있다.

[0040] 또한, 얼라인 패턴을 이용하여 프로브를 기관에 본딩함으로써, 기관의 크기에 상관없이 이웃하는 프로브 간의 정렬을 수행할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0041] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0042] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부분이 다른 부분에 접해 있는 경우뿐만 아니라 두 부분 사이에 또 다른 부분이 존재하는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0043] 이하, 도 4 내지 도 9를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법에 대하여 설명한다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법의 순서를 나타낸 순서도이며, 도 5 내지 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0045] 우선, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 기관(100)을 마련한다(S110).
- [0046] 구체적으로, 기관(100)은 인쇄 회로 기관(PCB) 또는 공간 변환기(space transformer)로서의 다층 세라믹 기관(Multi Layer Ceramic substrate, MLC) 등으로 형성될 수 있으며, 기관 본체부(110) 및 기관 본체부(110)의 표면으로부터 제 1 높이(L₁)를 가진 회로 패턴(120)을 포함한다. 회로 패턴(120)은 포토리소그래피(photolithography) 공정 등을 이용해 기관 본체부(110) 표면에 형성될 수 있다. 기관 본체부(110)의 표면은 요철로 되어 울퉁불퉁하며, 기관 본체부(110) 표면에 형성된 회로 패턴(120)의 표면은 기관 본체부(110)의 표면에 따라 울퉁불퉁하다.
- [0047] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법에 의해 마련된 기관(100)의 표면은 요철 형태이나, 다른 실시예에서는 기관(100)의 표면이 요철 형태에 한정되지 않고 플랫(flat)한 형태일 수 있다. 또한, 기관 본체부(110) 표면에 형성된 회로 패턴(120)의 형태는 요철형의 사각형 형상이나, 다른 실시예에서 회로 패턴(120)의 형태는 요철형의 사각형 형상에 한정되지 않고 직사각형 또는 원형 또는 복잡한 패턴 형상 등의 다른 형상으로 형성될 수 있다.
- [0048] 다음, 도 6에 도시된 바와 같이, 얼라인 패턴(200)을 형성한다(S120).
- [0049] 구체적으로, 기관 본체부(110) 표면에 형성된 회로 패턴(120) 상에 기관 본체부(110)의 표면으로부터 제 1 높이(L₁)보다 높은 제 2 높이(L₂)를 가진 얼라인 패턴(200)을 형성한다. 얼라인 패턴(200)은 포토리소그래피 공정 등을 이용해 회로 패턴(120) 상에 형성될 수 있다. 얼라인 패턴(200)의 표면은 회로 패턴(120)의 표면에 따라 울퉁불퉁하다.
- [0050] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법에 의해 형성된 얼라인 패턴(200)의 형태는 요철형의 사각형 형상으로 회로 패턴(120) 상의 단부에 2개가 형성되어 있으나, 다른 실시예에서 얼라인 패턴(200)의 형태는 요철형의 사각형 형상에 한정되지 않고 직사각형 또는 원형 또는 복잡한 패턴 형상 등의 다른 형상으로 회로 패턴(120) 상의 중심부 또는 주변부에 1개 또는 3개 이상 형성될 수 있다.
- [0051] 다음, 도 7에 도시된 바와 같이, 프로브(300)를 마련한다(S130).
- [0052] 구체적으로, 프로브(300)는 포토리소그래피 공정 등을 이용해 미세하게 제조될 수 있으며, 희생 기관 상에 제조되거나 혹은, 도전성 물질 자체를 에칭하여 제조될 수 있다. 예컨대, 프로브(300)는 수직형(vertical type) 또는 캔틸레버형(cantilever type) 등으로 형성될 수 있다. 프로브(300)는 얼라인 패턴(200)에 대응하도록 형성된 얼라인부(310)를 포함한다. 얼라인부(310)는 얼라인 패턴(200)에 대응하는 형태로 형성되며, 얼라인 패턴(200)의 형태에 따라 얼라인부(310)의 형태는 달라질 수 있다.
- [0053] 다음, 기관(100) 상에 프로브(300)를 정렬한다(S140).
- [0054] 구체적으로, 기관(100)의 회로 패턴(120) 상에 형성된 얼라인 패턴(200)의 형태에 프로브(300)의 얼라인부(310)가 대응하도록 얼라인 패턴(200)에 얼라인부(310)를 접촉시켜 프로브(300)를 회로 패턴(120) 상에 정렬시킨다. 즉, 얼라인 패턴(200)과 얼라인부(310)를 이용하여 기관(100)에 대해 프로브(300)를 정렬한다. 기관(100)에 대해 프로브(300)를 정렬함과 동시에 웨이퍼 등의 피검사체에 형성된 접촉 패드와 접촉하는 프로브

(300)의 최외각 단부(320)가 일 평행선(400) 상에 위치하도록 한다. 즉, 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 일 평행선(400)과 일치시킨다.

- [0055] 다음, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 얼라인 패턴(200)을 녹여 기관(100)에 프로브(300)를 본딩한다(S150).
- [0056] 구체적으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 기관(100)에 대해 프로브(300)를 정렬함과 동시에 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 일 평행선(400)에 일치시킨 상태에서, 프로브(300)의 얼라인부(310)와 접촉하고 있는 얼라인 패턴(200)에 레이저 또는 열 등의 에너지를 가하여 얼라인 패턴(200)의 깃스 자유 에너지(Gibbs free energy)를 상승시켜 얼라인 패턴(200)을 녹인다. 얼라인 패턴(200)의 깃스 자유 에너지를 상승시키게 되면, 얼라인 패턴(200)을 구성하는 분자들의 엔탈피(enthalpy) 및 엔트로피(entropy)가 증가하게 되어 얼라인 패턴(200)은 불안정한 상태로 변화하게 된다. 따라서, 얼라인 패턴(200)은 안정한 상태로 변화하기 위해 회로 패턴(120) 상에서 퍼지게 되어 프로브(300)와 회로 패턴(120) 사이의 공간으로 이동하게 된다. 이러한 깃스 자유 에너지의 상승으로 인한 얼라인 패턴(200)의 급격한 가역 방향으로의 변화에 의해 얼라인 패턴(200)은 굳게 되어 얼라인 패턴(200)과 회로 패턴(120)의 사이 및 얼라인 패턴(200)과 프로브(300) 사이가 접촉된다. 즉, 얼라인 패턴(200)에 의해 회로 패턴(120)과 프로브(300) 사이가 접촉되며, 기관(100)에 프로브(300)가 본딩된다.
- [0057] 여기서, 가역 방향으로의 변화란 물질이 안정한 상태로 변화하는 것을 말한다.
- [0058] 또는, 도 9에 도시된 바와 같이, 얼라인 패턴(200)을 지면을 향하도록 하여 얼라인 패턴(200)에 레이저 또는 열 등의 에너지를 가해 얼라인 패턴(200)의 깃스 자유 에너지를 상승시켜 얼라인 패턴(200)을 녹일 경우, 얼라인 패턴(200)은 중력에 의해 프로브(300)와 회로 패턴(120)의 사이 및 프로브(300)를 감싸는 방향인 지면 방향으로 이동하게 된다. 이러한 깃스 자유 에너지의 상승으로 인한 얼라인 패턴(200)의 급격한 가역 방향으로의 변화에 의해 얼라인 패턴(200)은 프로브(300)를 감싼 상태에서 굳게 되어 얼라인 패턴(200)에 의해 회로 패턴(120)과 프로브(300) 사이가 접촉되며, 기관(100)에 프로브(300)가 본딩된다.
- [0059] 한편, 포토리소그래피 공정 등을 이용해 제조된 프로브(300) 및 회로 패턴(120)은 매우 미세하고, 회로 패턴(120) 상에 형성된 얼라인 패턴(200)과 프로브(300)에 형성된 얼라인부(310) 역시 매우 미세하기 때문에, 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 일 평행선(400)에 일치시킨 상태에서 얼라인 패턴(200)과 얼라인부(310)를 이용하여 기관(100)에 대하여 프로브(300)를 정렬하는 프로그램이 저장되어 있으며, 얼라인 패턴(200)의 깃스 자유 에너지를 상승시킬 수 있는 레이저 조사 장치 등의 본딩툴을 구비한 로봇 등을 이용하여 기관(100)에 프로브(300)를 본딩하는 것이 바람직하다.
- [0060] 이상과 같은 방법에 의하여 기관(100)에 프로브(300)를 본딩하면서 기관(100)에 대한 프로브(300)의 정렬 및 이웃하는 프로브(300) 간의 정렬이 수행된다.
- [0061] 이상과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법은 얼라인 패턴(200) 및 얼라인부(310)를 이용하여 각각의 프로브(300)를 기관(100)에 대해 정렬함과 동시에 각각의 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 동일한 일 평행선(400)에 일치시킨 상태에서 얼라인 패턴(200)을 녹여 각각의 프로브(300)를 기관(100)에 본딩함으로써, 각각의 프로브(300)를 회로 패턴(120) 상에 정확히 정렬하여 프로브(300)를 기관(100)에 대해 정렬하는 시간이 단축됨과 동시에 기관(100)의 표면 평탄도 및 기관(100)의 크기에 상관없이 이웃하는 프로브(300)의 최외각 단부(320) 끝이 일 평행선(400)에 일치하므로 이웃하는 프로브(300)간의 정렬이 자동적으로 수행되어 추가적인 이웃하는 프로브(300)간의 정렬 공정이 필요 없다. 즉, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법은 제조 기간 및 제조 비용이 단축된다.
- [0062] 또한, 각각의 프로브(300)를 기관(100)에 본딩하기 때문에, 기관(100)의 크기에 상관없이 프로브(300)를 기관(100)에 본딩할 수 있다. 즉, 웨이퍼의 크기 및 프로브(300)와 접촉하는 접촉 패드의 수에 탄력적으로 대응할 수 있다.
- [0063] 또한, 얼라인 패턴(200)을 이용하여 회로 패턴(120)에 프로브(300)를 본딩하기 때문에, 기관(100) 및 회로 패턴(120)의 형태에 상관없이 프로브(300)를 회로 패턴(120)에 본딩할 수 있다. 즉, 다양한 형태의 기관(100) 및 회로 패턴(120)에 프로브(300)를 본딩하는 것이 가능하다. 이에 의해 프로브(300)를 기관(100)에 본딩하는 공정의 범용성이 향상된다.
- [0064] 이하, 도 10 내지 도 15를 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명한다.
- [0065] 이하, 제 1 실시예와 구별되는 특징적인 부분만 발췌하여 설명하며, 설명이 생략된 부분은 제 1 실시예에 따른다. 그리고, 본 발명의 제 2 실시예에서는 설명의 편의를 위하여 동일한 구성요소에 대하여는 제 1 실시예와 동

일한 참조번호를 사용하여 설명한다.

- [0066] 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법의 순서를 나타낸 순서도이며, 도 11 내지 도 15는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0067] 우선, 도 10 및 도 11에 도시된 바와 같이, 기관(100)을 마련한다(S210).
- [0068] 구체적으로, 기관(100)은 기관 본체부(110) 및 기관 본체부(110)의 표면으로부터 제 1 높이(L₁)를 가진 복수개의 회로 패턴(120)을 포함한다.
- [0069] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법에 의해 기관 본체부(110) 표면에 형성된 복수개의 회로 패턴(120)의 형태는 요철형의 사각형 형상이나, 다른 실시예에서 복수개의 회로 패턴(120)의 형태는 요철형의 사각형 형상에 한정되지 않고 복수개의 회로 패턴(120) 중 일부 이상은 직사각형 또는 원형 또는 복잡한 패턴 형상 등의 다른 형상으로 형성될 수 있다.
- [0070] 다음, 도 12에 도시된 바와 같이, 얼라인 패턴(200)을 형성한다(S220).
- [0071] 구체적으로, 기관 본체부(110) 표면에 형성된 복수개의 회로 패턴(120) 중 각 회로 패턴(120) 상에 기관 본체부(110)의 표면으로부터 제 1 높이(L₁)보다 높은 제 2 높이(L₂)를 가진 얼라인 패턴(200)을 형성한다.
- [0072] 다음, 도 13에 도시된 바와 같이, 복수개의 프로브(300)를 마련한다(S230).
- [0073] 구체적으로, 복수개의 프로브(300)는 포토리소그래피 공정 등을 이용해 한번의 공정을 이용해 동시에 복수개가 제조될 수 있다. 복수개의 프로브(300) 얼라인 패턴(200)에 대응하도록 형성된 얼라인부(310)를 포함한다. 얼라인부(310)는 얼라인 패턴(200)에 대응하는 형태로 형성되며, 얼라인 패턴(200)의 형태에 따라 얼라인부(310)의 형태는 달라질 수 있다.
- [0074] 다음, 기관(100) 상에 복수개의 프로브(300)를 정렬한다(S240).
- [0075] 구체적으로, 기관(100)의 복수개의 회로 패턴(120) 중 각 회로 패턴(120) 상에 형성된 얼라인 패턴(200)의 형태에 프로브(300)의 얼라인부(310)가 대응하도록 얼라인 패턴(200)에 얼라인부(310)를 접촉시켜 복수개의 프로브(300)를 한번의 공정을 이용해 복수개의 회로 패턴(120) 상에 정렬시킨다. 즉, 얼라인 패턴(200)과 얼라인부(310)를 이용하여 기관(100)에 대해 복수개의 프로브(300)를 정렬한다. 기관(100)에 대해 복수개의 프로브(300)를 정렬함과 동시에 웨이퍼 등의 피검사체에 형성된 접촉 패드와 접촉하는 각 프로브(300)의 최외각 단부(320)가 일 평행선(400) 상에 위치하도록 한다. 즉, 복수개의 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 일 평행선(400)과 일치시키는 한번의 공정을 이용해 기관(100) 상에 복수개의 프로브(300)를 정렬한다.
- [0076] 다음, 도 14 및 도 15에 도시된 바와 같이, 얼라인 패턴(200)을 녹여 기관(100)에 복수개의 프로브(300)를 본딩한다(S250).
- [0077] 구체적으로, 도 14에 도시된 바와 같이, 기관(100)에 대해 복수개의 프로브(300)를 정렬함과 동시에 복수개의 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 일 평행선(400)에 일치시킨 상태에서, 각 프로브(300)의 얼라인부(310)와 접촉하고 있는 각 회로 패턴(120) 상에 형성된 얼라인 패턴(200)에 레이저 또는 열 등의 에너지를 가하여 얼라인 패턴(200)의 깃스 자유 에너지를 상승시킴으로써, 얼라인 패턴(200)을 녹여 얼라인 패턴(200)이 각 회로 패턴(120) 상에서 퍼지게 하여 각 프로브(300)와 각 회로 패턴(120) 사이를 접촉한다. 이에 의해 기관(100)에 복수개의 프로브(300)가 본딩된다.
- [0078] 또는, 도 15에 도시된 바와 같이, 얼라인 패턴(200)을 지면으로 향하게 하여 얼라인 패턴(200)에 레이저 또는 열 등의 에너지를 가하여 얼라인 패턴(200)의 깃스 자유 에너지를 상승시킴으로써, 중력에 의해 얼라인 패턴(200)이 각 프로브(300)를 감싸도록 하여 복수개의 프로브(300)를 기관(100)에 본딩한다.
- [0079] 이상과 같은 복수개의 회로 패턴(120)에 대한 복수개의 프로브(300)의 본딩은 한번의 공정을 이용해 수행될 수 있다.
- [0080] 한편, 포토리소그래피 공정 등을 이용해 제조된 복수개의 프로브(300) 및 복수개의 회로 패턴(120)은 매우 미세하고, 각 회로 패턴(120) 상에 형성된 얼라인 패턴(200)과 각 프로브(300)에 형성된 얼라인부(310) 역시 매우 미세하기 때문에, 복수개의 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 일 평행선(400)에 일치시킨 상태에서 각 얼라인 패턴(200)과 각 얼라인부(310)를 이용하여 기관(100)에 대하여 복수개의 프로브(300)를 정렬하는 프로그램이 저장되어 있으며, 각 회로 패턴(120) 상에 형성된 얼라인 패턴(200)의 깃스 자유 에너지를 상승시킬 수 있는

레이저 조사 장치 등의 본딩틀을 구비한 로봇 등을 이용하여 기관(100)에 복수개의 프로브(300)를 본딩하는 것이 바람직하다.

[0081] 이상과 같은 방법에 의하여 기관(100)에 복수개의 프로브(300)를 본딩하면서 기관(100)에 대한 복수개의 프로브(300)의 정렬 및 복수개의 프로브(300) 간의 정렬이 수행된다.

[0082] 이상과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법은 얼라인 패턴(200) 및 얼라인부(310)를 이용하여 복수개의 프로브(300)를 기관(100)에 대해 한번에 정렬함과 동시에 복수개의 프로브(300)의 최외각 단부(320)의 끝을 일 평행선(400)에 일치시킨 상태에서 얼라인 패턴(200)을 녹여 복수개의 프로브(300)를 기관(100)에 본딩함으로써, 복수개의 프로브(300)를 회로 패턴(120) 상에 정확히 정렬하여 복수개의 프로브(300)를 기관(100)에 대해 정렬하는 시간이 단축됨과 동시에 기관(100)의 표면 평탄도 및 기관(100)의 크기에 상관없이 복수개의 프로브(300)의 최외각 단부(320) 끝이 일 평행선(400)에 일치하므로 복수개의 프로브(300)간의 정렬이 자동적으로 수행되어 추가적인 이웃하는 프로브(300)간의 정렬 공정이 필요 없다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법은 제조 기간 및 제조 비용이 단축된다.

[0083] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0084] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0085] 도 1 내지 도 3은 종래의 프로브 카드의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이고,

[0086] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법의 순서를 나타낸 순서도이고,

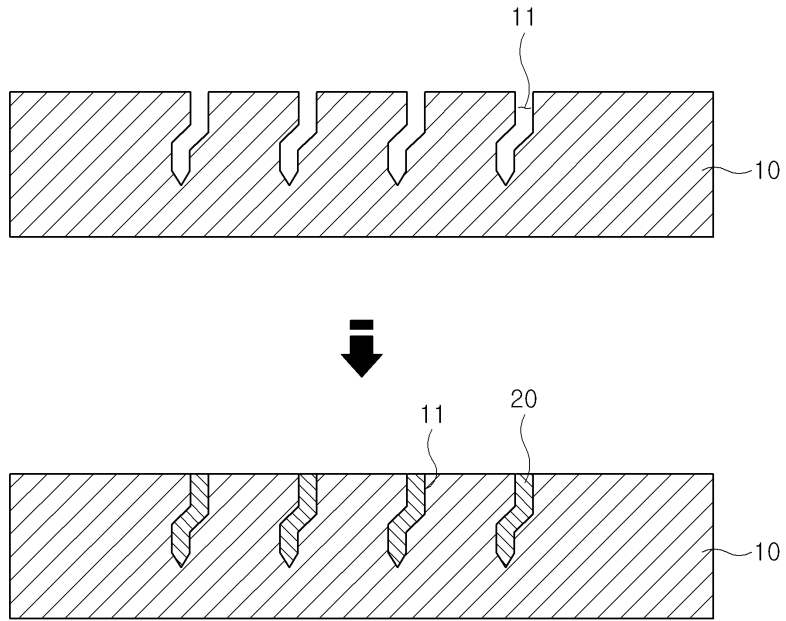
[0087] 도 5 내지 도 9는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도이고,

[0088] 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법의 순서를 나타낸 순서도이며,

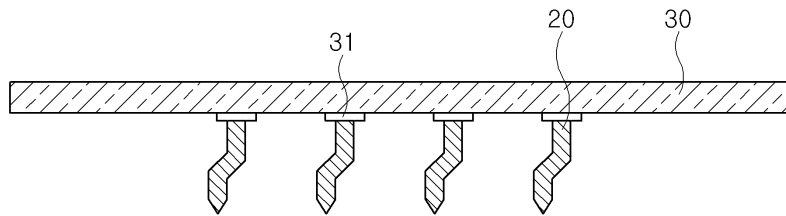
[0089] 도 11 내지 도 15는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 프로브 본딩 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

도면

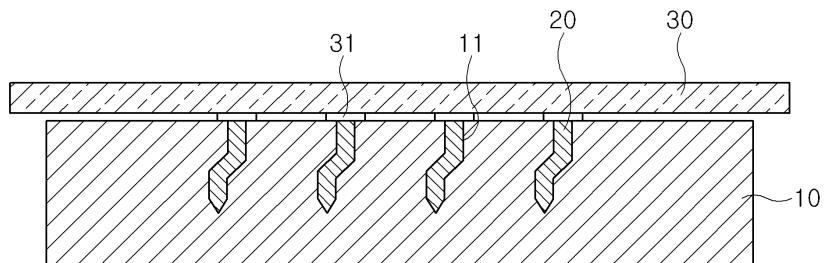
도면1



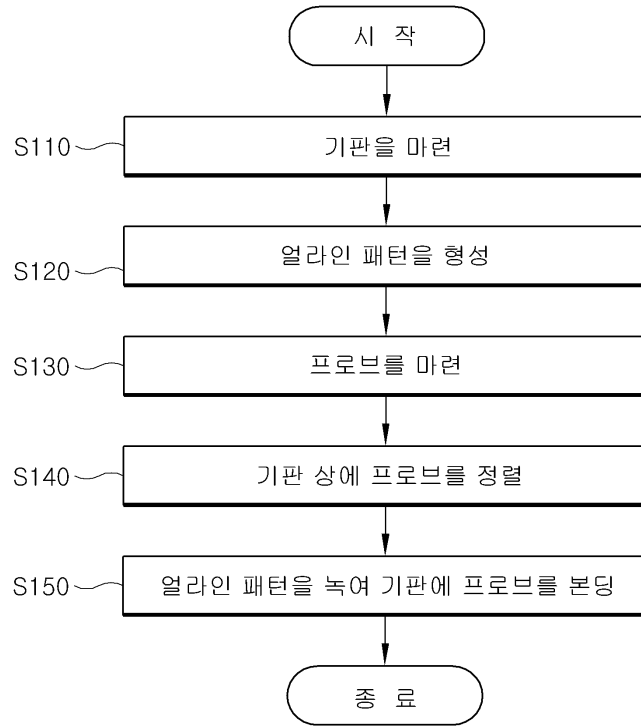
도면2



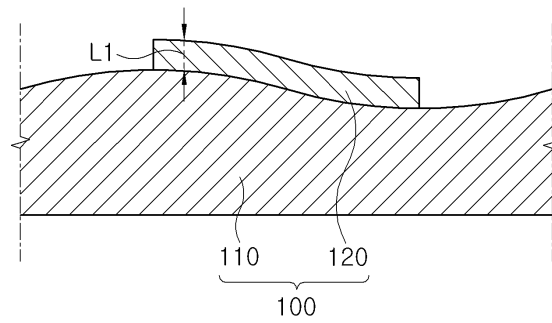
도면3



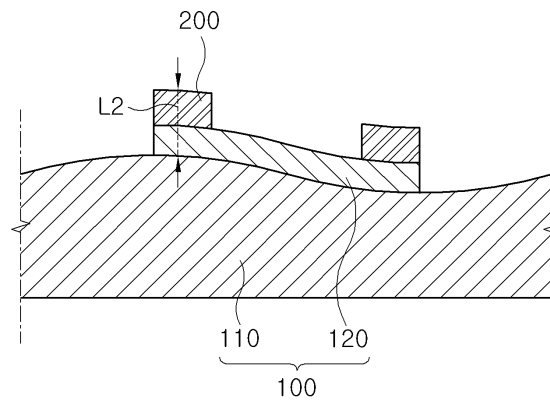
도면4



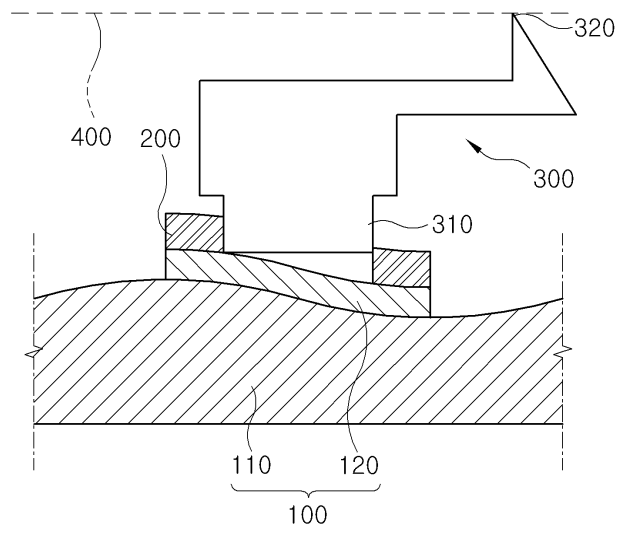
도면5



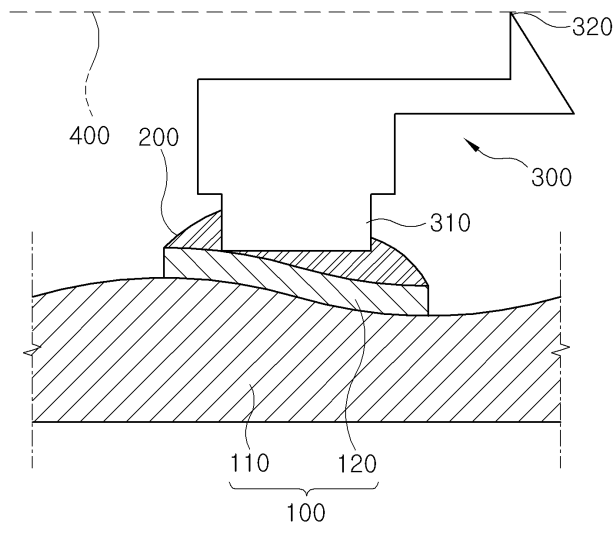
도면6



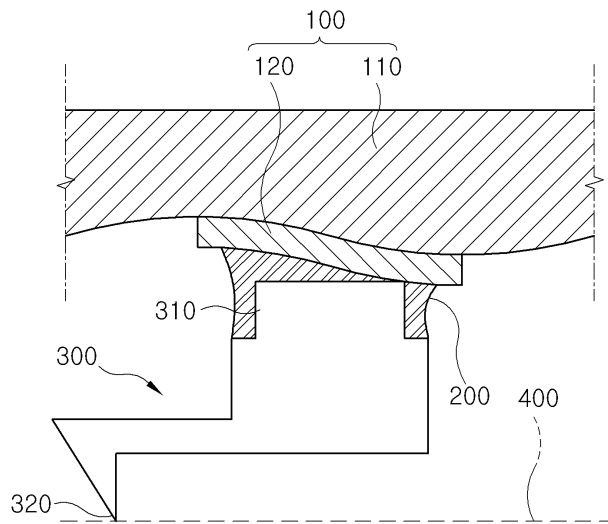
도면7



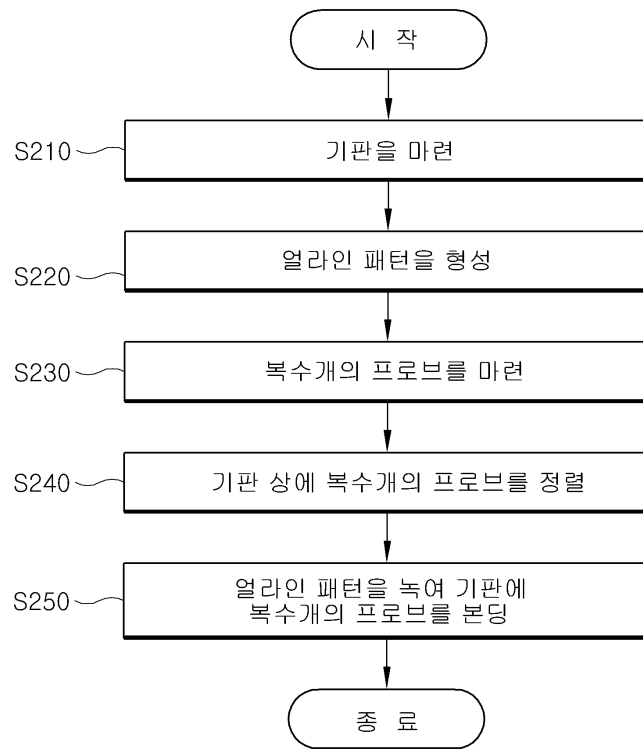
도면8



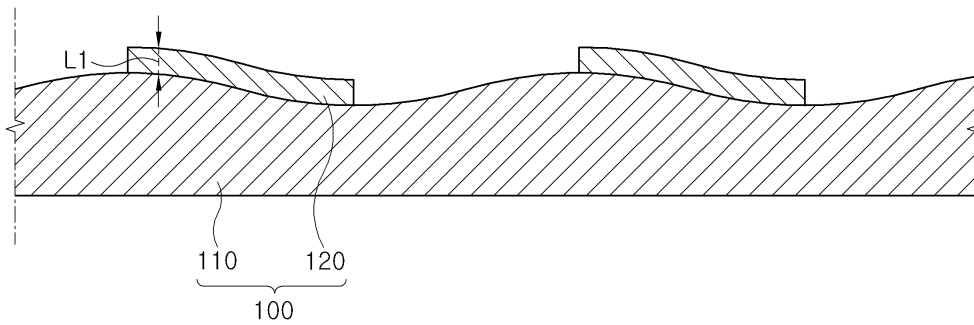
도면9



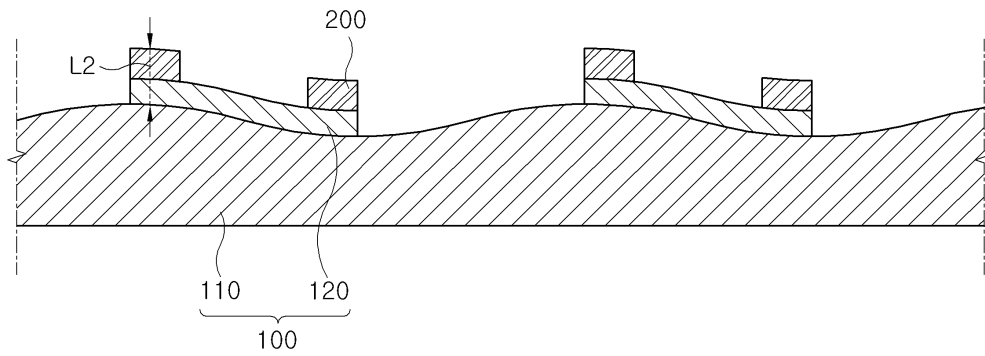
도면10



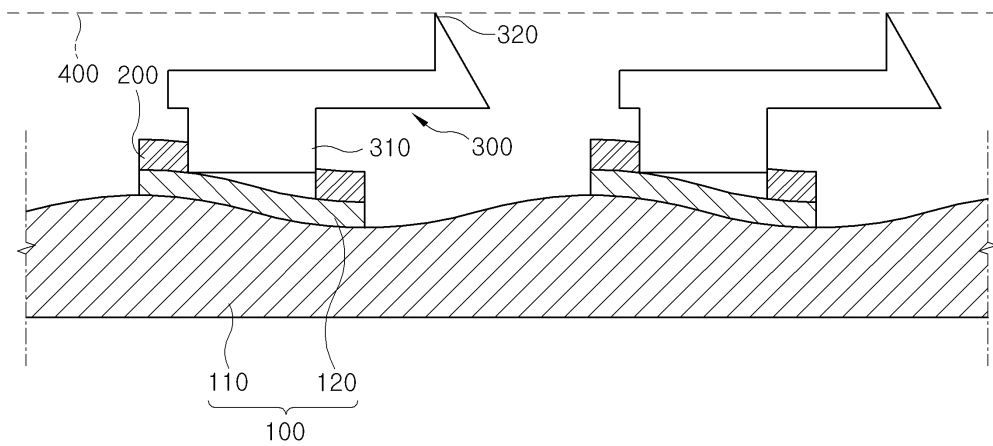
도면11



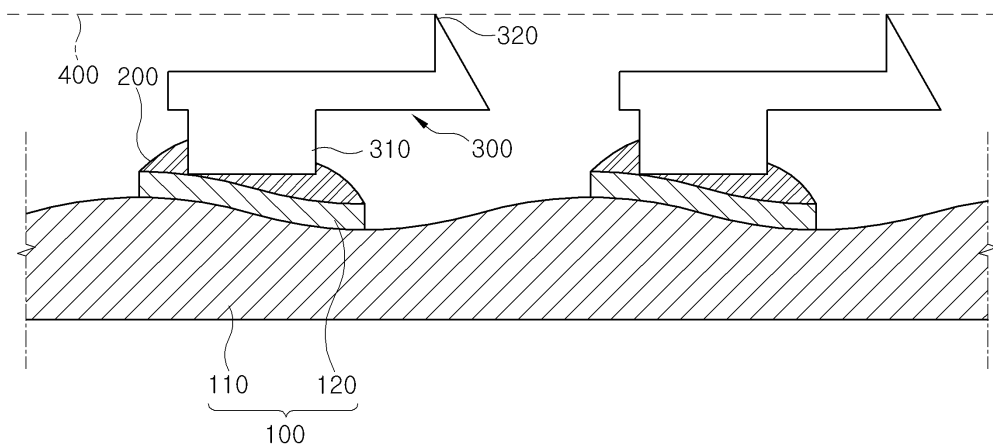
도면12



도면13



도면14



도면15

