



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H01L 21/304 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월21일 10-0730621 2007년06월14일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7014055	(65) 공개번호	10-2005-0020564
(22) 출원일자	2003년10월25일	(43) 공개일자	2005년03월04일
심사청구일자	2006년03월13일		
번역문 제출일자	2003년10월25일		
(86) 국제출원번호	PCT/SG2003/000161	(87) 국제공개번호	WO 2004/008528
국제출원일자	2003년07월09일	국제공개일자	2004년01월22일

(30) 우선권주장                    10/193,842                    2002년07월12일                    미국(US)

(73) 특허권자                    케테카 싱가포르 (피티이) 리미티드  
    싱가포르 347740, 콤플렉스(태너리 블럭), 루비 인더스트리얼, #07-06, 35 태너리 로드

(72) 발명자                        루니온,로버트캐롤  
    미국, 에이지 85375, 썬 시티 웨스트, 147th 드라이브, 21617엔.

호,채키웅  
말레이시아, 페락, 30200 아이프, 타만 마스 멥글렘부, 피에스알. 에스  
지. 파리16, 69

(74) 대리인                        정홍식

(56) 선행기술조사문헌  
    us 2002/0064931호

심사관 : 이창희

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 웨이퍼상의 본딩 패드를 초청정 상태로 유지하는 방법

(57) 요약

본 발명은 다이상에 초청정 본딩 패드를 구비하여 와이어 접합 본드의 강도를 향상시키며 패키징된 반도체 다이의 수율을 더욱 높이고 신뢰성을 향상시키는 소잉 절단 웨이퍼를 교시한다. 다이싱할 청정 웨이퍼에 소잉 절단부의 청정도를 향상시키고 먼지의 축적을 감소시키는, 제거 가능한 절연 수용성 및 비이온성 보호막을 피복한다. 이 보호막을 열로 경화시키고 다이싱 소에 사용되는 냉각수로 레지스트를 제거한다. 그러나, 다이싱 후에는, 보호막을 웨이퍼 세정 장치 내에서 고압의 따뜻한 탈이온수를 사용하여 제거할 수 있다. 보호막의 제거 후에, 전극은 실질적으로 다이싱 전만큼 청정하다. 이 보호막은 소잉 절단되는 웨이퍼가 사용 준비 될 때까지는 보호층으로서 사용될 수도 있다.

대표도

도 12

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

단편화 또는 다이싱중에 웨이퍼 본딩 패드를 실리콘 웨이퍼 먼지 및 오염으로부터 보호하는, 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법으로서,

다이싱 테이프상에 탑재된 소잉 절단될 청정 웨이퍼를 마련하는 단계;

상기 절단될 웨이퍼의 표면 위에 중성의 경화된 수용성 박막을 도포하는 단계;

상기 수용성 박막 및 상기 웨이퍼를 관통하여, 그리고 부분적으로 상기 다이싱 테이프 내로 소잉 절단하는 단계;

상기 수용성 박막을 제거하지 않고, 상기 웨이퍼를 소잉 절단하면서 상기 웨이퍼를 청정 냉각수로 냉각시키는 단계;

웨이퍼 세척 장치 내에서 고압의 청정하고 따뜻한 탈이온수를 사용하여 상기 웨이퍼를 세척함으로써, 개별적으로 소잉 절단된 다이의 표면 및 상기 웨이퍼 내의 소잉 절단 커프로부터 상기 중성의 경화된 수용성 박막을 제거하는 단계; 및

상기 다이싱 테이프에 탑재된 상기 웨이퍼로부터 개별적인 다이를 제거하기 전에 상기 웨이퍼를 건조시키는 단계;를 포함하는 것인 웨이퍼 보호 방법.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 청정 냉각수는 중성의 경화된 수용성 박막에 의하여 보호되지 않는 상기 다이의 노출된 본딩 패드와 통상적으로 반응하게 되는 탈이온화되지 않은 물을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 중성의 경화된 수용성 박막을 도포하는 단계는, 상기 웨이퍼의 상면에 점성 액체를 균일하게 도포하는 단계와, 상기 박막을 경화 및 건조시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 박막을 경화 및 건조시키는 단계는, 상기 박막을 자외선(UV) 또는 적외선(IR) 방사에 노출시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 웨이퍼의 표면 위에 박막을 도포하는 단계는, 점성 겔, 페이스트 또는 액체를 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 6.

소잉 절단 작업에 의하여 웨이퍼 본딩 패드가 웨이퍼로부터 분리되는 동안 상기 웨이퍼 본딩 패드를 실리콘 웨이퍼 먼지와 오염물로부터 보호하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법으로서,

제1 다이싱 패드상에 다이로 소잉 절단될 청정 웨이퍼를 탑재하는 단계;

소잉 절단될 웨이퍼의 상면에 중성의 경화 가능한 제1 수용성 박막을 도포하는 단계;

상기 제1 수용성 박막이 냉각수중에서 용해되는 것을 방지하도록 상기 제1 수용성 박막을 경화시키는 단계;

상기 수용성 박막을 관통하여, 그리고 부분적으로 상기 웨이퍼 내로 소잉 절단하는 단계;

웨이퍼 세척 장치 내에서 상기 소잉 절단된 웨이퍼를 세척하여 웨이퍼 먼지 및 수용성 박막을 제거하는 단계;

상기 세척 및 소잉 절단된 웨이퍼를 건조시키는 단계;

상기 웨이퍼의 상면에 중성의 경화 가능한 제2 수용성 박막을 도포하는 단계;

상기 제2 수용성 박막을 경화 및 건조시키는 단계;

상기 제2 수용성 박막 상면에 백 그라인딩 테이프를 도포하는 단계;

상기 부분적으로 소잉 절단된 웨이퍼의 저면으로부터 상기 제1 다이싱 테이프를 제거하는 단계;

상기 웨이퍼의 저면의 일부를 제거하여 웨이퍼를 가장자리부가 청정한 다이로 분리시키는 단계;

웨이퍼 세척 장치 내에서 상기 소잉 절단된 웨이퍼를 세척하여 웨이퍼 먼지를 제거하는 단계;

상기 세척 및 소잉 절단된 웨이퍼를 건조시키는 단계;

상기 세척 및 소잉 절단된 건조 웨이퍼를 제2 다이싱 테이프에 탑재하는 단계; 및

상기 웨이퍼로부터 상기 백 그라인딩 테이프 및 상기 중성의 경화 가능한 박막(들)을 제거하여 가장자리부에 버(burr) 및 크랙이 없는 개별적인 다이를 제공하는 단계;를 포함하는 것인 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 웨이퍼 저면의 일부를 제거하는 단계는, 에칭 또는 백 그라인딩 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 웨이퍼의 저면의 일부를 제거한 후 상기 세척 및 소잉 절단된 웨이퍼를 세척하는 단계는, 상기 수용성 박막(들)을 제거하지 않도록 청정 냉각수로 세척하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 9.

제 6항에 있어서,

상기 웨이퍼로부터 상기 중성의 경화 가능한 수용성 박막(들)을 제거하는 단계는, 웨이퍼 세척 장치 내에서 고압의 탈이온수를 사용하여 상기 웨이퍼를 세척함으로써 모든 수용성 박막 및 그 위의 오염물들을 제거하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 10.

제 6항에 있어서,

상기 수용성 박막을 관통하여 부분적으로 웨이퍼 내로 소잉 절단하는 단계는, 다이싱 소의 블레이드 및 절단되는 웨이퍼에 청정한 중성 냉각수 스트림을 적용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

### 청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 청정한 중성의 냉각수는 정수 및 여과된 수돗물을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본딩 패드 보호 방법.

## 명세서

### 기술분야

본 발명은 캐리어, 리드프레임, 기관 또는 인쇄 회로 기관에 대한 최종 조립 단계 전에 반도체 소자들을 소잉 절단(sawing) 및 단편화(單片化)하는 것(singulating)에 관한 것이다. 더 구체적으로 말하자면, 본 발명은 소잉 절단 또는 단편화 공정 중에 본딩 패드 또는 범프를 초청정(超淸淨) 상태로 유지하는 방법 및 수단에 관한 것이다.

### 배경기술

이제까지, 다이싱 테이프 또는 최대 다이싱 테이프 공급업자의 상표명 NIPPO의 테이프에 탑재된 웨이퍼상의 개별적인 다이 사이의 구획부(street) 또는 커프(kerf)를 절단하는 데에는 얇은 다이싱 소(saw) 블레이드(dicing saw blade)가 장착된 다이싱 소가 채용되어 왔다. 소잉 절단 작업으로 매우 미세한 실리콘 먼지가 발생하여 다이상에 부착됨으로써 그 다이상의 본딩 패드 또는 전극들을 덮는다. 최신의 다이싱 소는 소잉 절단 작업중에 냉각수와 세정수를 사용하고 있지만, 웨이퍼를 소잉 절단한 후에는 오목한 본딩 패드 내에 축적된 실리콘 먼지를 제거 하기 위하여 웨이퍼를 웨이퍼 세척 장치 내에서 세척하여야 한다.

냉각수는 커프가 절단될 때 웨이퍼 및/또는 소 블레이드(saw blade)상에 분무된다. 웨이퍼의 절단 및 세척을 위하여 탈이온수가 사용되고는 있지만, 최신 반도체 장치들을 손상시킬 만큼 충분히 큰 마찰로 인한 정전 방전(ESD)이 발생할 수 있을 뿐만 아니라, 실리콘 먼지는 습윤성이 떨어져서, 본딩 패드의 건조 스폿 오염(dry spot contamination)을 초래한다. 실리콘 먼지가 완전히 제거되지 않으면, 와이어 접합의 문제 및 접합부 신뢰성의 문제가 야기된다.

실리콘 먼지 입자가 웨이퍼용 소 블레이드상에 누적된다는 것은 알려진 사실이다. 이들 입자는 소 블레이드에 부하를 발생시켜 소 블레이드의 수명을 단축시키고, 또한 가동하는 소 블레이드가 절단부를 빠져나오거나 떠날 때 웨이퍼의 저면에 칩핑(chipping)을 초래한다.

반도체 설비에서 이용할 수 있는 탈이온수는 센티미터당 16 내지 18 메그옴(Meg Ohms) 수준의 전도율을 갖는다. 공지 기술 및 공정으로 공장에서 CO<sub>2</sub>로 처리되는 경우, 센티미터당 1 메그옴까지 상승하여 정전 방전을 감소시키는 초청정 탈이온수를 만들 수 있다. 이처럼 특히 매우 청정한 탈이온수는 비용과 관련이 있다. 최신 다이싱 소는 시간당 50 갤런을 사용한다. 웨이퍼 세척 장치는 시간당 3 내지 10 갤런의 탈이온수를 사용한다. 본딩 패드상의 먼지 스폿을 감소시키기 위하여 세척 사이클 및 냉각수는 다양화될 수 있다. 먼지가 없는 본딩 패드가 95% 이상이 되도록 하고 탈이온수를 더 적게 사용하기 위해서, 계면 활성제 습윤 및 세정 용액을 세척 및 냉각수에 부가하는 것도 가능하다.

다이싱 소 및 웨이퍼 세척 장치에 사용되고 있는 고가의 초청정 탈이온수의 전부는 아니더라도 대부분의 초청정 탈이온수에 대한 필요성을 배제시킴과 동시에, 와이어 집합 강도를 향상시키기 위하여 본딩 패드상의 먼지 없는 면적의 비율을 향상시키기 위한 방법 및 수단을 제공하는 것이 매우 요망되고 있다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 주 목적은 표면 및 본딩 패드에 실질적으로 먼지가 없는 반도체 웨이퍼를 제공하는 것이다.

본 발명의 주 목적은 웨이퍼 및 다이의 본딩 패드에 실리콘 먼지가 누적되는 것을 방지하는 신규한 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 주 목적은 모든 초청정 탈이온수 전부 또는 대부분에 대한 필요성과 탈이온수의 CO<sub>2</sub> 처리를 배제시키는 것이다.

본 발명의 주 목적은 웨이퍼의 저면에서의 다이 칩핑을 실질적으로 배제시키는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 주 목적은 소잉 절단 작업중에 웨이퍼에 제거 가능한 수용성 및 비이온성의 보호막을 제공하는 것이다.

본 발명의 주 목적은 소잉 절단 작업중에 도전성 본딩 패드 위에 정전 방전 보호막을 제공하는 것이다.

본 발명의 주 목적은 실리콘 웨이퍼에 제거 가능한 수용성 및 비이온성의 박막을 제공하는 것이다.

본 발명의 일반적인 목적은 소잉 절단 작업을 수행할 때 탈이온수의 필요성을 실질적으로 배제시키는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 일반적인 목적은 웨이퍼 세척 작업을 수행할 때 매우 청정한 탈이온수를 덜 필요로 하고 초청정 탈이온수의 필요성을 실질적으로 배제시키는 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 전술한 목적 및 기타의 다른 목적에 따르면, 다이싱 준비가 된 청정한 웨이퍼에는, 자외선, 적외선 또는 대류와 같은 열에 의하여 경화되는 점성 액체의 겔, 페이스트 또는 분무액으로 제조되는 제거 가능한 수용성 및 비이온성 박막이 도포된다. 경화된 박막은 다이싱에 사용되는 냉각수에는 불용성이지만, 다이싱 후 웨이퍼 세척 장치 내에서 따뜻한 고압수를 사용하여 제거 가능하다. 보호막은 소잉 절단된 다이의 오목한 본딩 패드 내의 웨이퍼 먼지 부착물들을 실질적으로 제거한다.

### 실시예

이제, 다이싱 테이프에 탑재되어 개별적인 다이(11)로 소잉 절단되기 전의 종래 기술의 청정 실리콘 웨이퍼(10)의 사시도인 도 1을 참고하라.

웨이퍼를 개별적인 다이로 다이싱하였던 초기에는, 다이아몬드 다이싱 블레이드를 윤활 및 냉각시키기 위하여 탈이온수를 사용했다. 열이 축적되는 것을 방지하기 위해서는, 그라인딩 휠이나 절단용 휠처럼 다이싱 블레이드를 냉각시켜야 한다. 과도한 열은 얇은 다이싱 블레이드와 실리콘 웨이퍼를 손상시킨다. 탈이온수는 블레이드를 냉각시키고, 웨이퍼를 청정하게 유지시키는 데 도움이 된다. 다이싱 작업중에 발생하는 미크론 단위 미만의 크기의 실리콘 먼지는 습윤되기 매우 어렵고, 또한 웨이퍼의 표면, 특히 캐리어 패키지(carrier package)에 대한 상호 접촉을 위하여 금이나 알루미늄제 미세 와이어가 집합되는 본딩 패드 부위에 축적되는 경향이 있는 입자들을 생성한다. 오늘날의 대부분의 다이에는 처리 공정 중의

손상으로부터 웨이퍼상의 회로를 보호 및 절연시키기 위하여 얇은 패시베이션층(passivation layer)이 덮여 있다. 그러나, 금, 구리 또는 알루미늄제 본딩 패드는 그러한 패시베이션층을 가지고 있지 않다. 본딩 패드는 그대로 노출된 금속으로서 패시베이션층 아래에 있다. 각 본딩 패드는 다이상의 얇은 웰(shallow well)과 유사하다. 대부분의 실리콘 먼지는 다이싱 동안 및 세척 작업 후에 웨이퍼로부터 씻겨나간다. 그러나, 다이싱 동안 다이싱 냉각수가 웨이퍼로부터 흘러나갈 때, 본딩 패드가 실리콘 먼지를 축적시킨다. 냉각수가 웨이퍼로부터 흘러나갈 때 다이싱 패드의 낮은 표면이 먼지를 포착한다. 다이가 더 작고 웨이퍼가 클수록 더 많은 실리콘 먼지가 본딩 패드를 오염시킨다. 근년에, 다이싱 작업에는 탈이온수의 표면 장력을 저하시키고 실리콘 먼지가 웨이퍼 표면으로부터 제거되는 것을 보조하기 위하여, 계면 활성제를 사용해 왔다. 계면 활성제가 블레이드의 냉각 및 웨이퍼의 세정에는 어느 정도 성공적이었지만, 본딩 패드를 청정 상태로 유지하는 데에는 충분히 성공적이지는 못했다. 본딩 패드에 과량의 실리콘 먼지가 있는 경우, 그것은 금, 구리 또는 알루미늄 와이어 접합 강도를 저하시킨다. 오염된 본딩 패드는 소자가 접합 및 패키징되어 몇몇 전자 시스템에 탑재된 후에 회로가 동작되지 않게 할 수도 있다. 청정한 본딩 패드는 반도체 수율을 증대시키고 신뢰성을 향상시키게 될 것이다.

이제, 몇 개의 오목한 본딩 패드(12)를 구비한 종래 기술의 단일 다이(11)의 확대 평면도인 도 2를 참고하라. 그러한 다이는 각 측부에 100개가 넘는 본딩 패드를 구비할 수도 있으며, 따라서 도시된 다이(11)는 단지 예시를 목적으로 한 것이다. 바람직한 실시예에 있어서, 다이(11)는 리드 프레임(도시되지 않음)상에 접합되며, 전극 또는 본딩 패드(12)는 와이어와 접합되고, 이들 와이어가 본딩 패드(12)를 핑거(finger) 또는 인출 패드(도시되지 않음)에 접속시킨다.

이제 도 2의 본딩 패드의 확대 관통 단면도인 도 3을 참고하라.

본딩 패드(12)는 다이(11)의 내부 및 위의 회로(도시되지 않음)에 접속되는 금, 구리, 알루미늄과 같은 전도성 재료층(13)을 포함한다. 오목한 본딩 패드(12)는 웨이퍼 세척 장치에서 쉽게 제거되지 않는 마이크론 단위 미만의 실리콘 분진에 대한 트랩을 제공한다. 다이(11)에는 다이 내부 및 위의 회로의 절연 및 보호 겸용 패시베이션층(14)이 덮혀 있는 것이 바람직하다. 전극 또는 본딩 패드(12)에 충분한 정전하가 인가되면, 다이(11) 위의 회로가 파괴될 수도 있다. 웨이퍼(10)의 소잉 절단 및 세척 작업중에 정전 방전을 회피하는 것은 중요하다.

이제, 다이싱 테이프(15)상에 탑재된 종래 기술의 웨이퍼(10)의 몇 개의 다이(11)의 확대 단면도인 도 4를 참고하라. 다이싱 테이프 내로 1/1000 인치까지 연장하여 하나의 다이(11)를 다른 다이로부터 완전히 절단하는 종래 기술의 구획부 또는 커프(16)가 도시되어 있다. 다이는 대개 두께가 6/1000 내지 20/1000 인치(Mil)로서 크기는 한 변이 약 18 Mil 내지 약 450 Mil의 범위이다.

도 4에 도시된 바와 같이 소잉 절단 및 세척된 다이(11)의 웨이퍼(10)는 접합에 양호한 다이를 선택하는 다이 접합 장치에 사용되거나, 또는 픽 앤 플레이스 머신(pick and place machines)(도시되지 않음)에 사용되는 트레이를 로딩하는 데 사용되거나, 또는 테이프 캐리어(tape carrier)에 양호한 다이를 로딩하는 데 사용될 수 있다. 제조 및 조립 작업에 따라서는, 도 4에 도시된 소잉 절단 및 시험된 웨이퍼가 대개는 즉시 시스템에 내장되지는 않으며 사용 전에 보호되어야 한다.

이제, 다이싱 또는 소잉 절단되기 전에 유연한 다이싱 테이프 또는 NITTO(상표명) 테이프(15)상에 탑재된, 도 1 및 도 4의 웨이퍼(10)와 유사한 청정 웨이퍼(10)의 확대 단면도인 도 5를 참고하라. 웨이퍼(10)에는 보호층 또는 보호막(17)이 마련되어 있다. 이 보호막은 포토레지스트 스피너(photo-resist spinner) 내에서 스프레이되거나 도포된 후에 자외선, 적외선 또는 대류와 같은 열에 의하여 경화될 수 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 상기 박막은 제곱 인치당 약 1400 파운드까지의 고압의 따뜻한 물에 대하여는 수용성이지만, 다이싱 소에 사용되는 냉각수가 존재하는 상태에서는 용해되지 않는다. 비이온성 박막은 수용성의 자외선 경화성 보호막을 포함한다. 보호막(17)은 절연성으로서 전도성 전극 또는 패드(12)를 덮어 이들을 실리콘 먼지 및 정전 방전으로부터 보호한다.

이제, 웨이퍼를 완전히 관통하여 다이싱 테이프(15) 내로 소잉 절단된 후 분리된 다이(11)가 다이싱 테이프(15)에 부착되어 있는, 도 5의 웨이퍼를 보여주고 있는 도 6을 참고하라. 도 6에 도시된 웨이퍼를 웨이퍼 세척 장치 내에서 세척하면, 보호막(17)과 모든 실리콘 먼지는 웨이퍼(10), 커프(16) 및 패드(12)로부터 제거된다. 와이어 접합 전에 다이 접합 또는 캐리어등으로의 추가의 처리를 위하여 청정 웨이퍼가 준비된다.

이제, 다이싱 테이프(15) 내로 연장하지 않는 얇은 커프 또는 구획부로 다이싱 또는 소잉 절단된 후의, 도 5에 도시된 형태의 웨이퍼(10)의 확대 단면도인 도 7을 참고하라. 그 커프의 저부에서의 크랙킹이나 파손을 방지하도록 커프(18)의 깊이를 선택한다. 다음 단계로 진행하기 전에, 웨이퍼 세척 장치 내에서 웨이퍼를 세척하여 모든 먼지 및 오염물을 제거하지만, 보호막(17)의 일부 또는 모두를 제거할 필요는 없는데, 이 보호막의 제거는 이러한 공정중에 행하여질 수 있다.

이제, 제거 가능한 제2의 수용성 보호막(19)이 제1 보호막(17)(존재하는 경우)의 상부, 또는 웨이퍼의 다이(11)의 상부에 도포되고, 세척된 후의 도 7에 도시된 웨이퍼의 확대 단면도인 도 8을 참고하라. 역시 니토 딥케사(NITTO DINKE CORP)로부터 입수할 수 있는 백 그라인딩 테이프(21)가 제2 보호막(19)의 상부에 부착되어 외측에 NITTO(상표명) 테이프(15, 21)를 구비한 뺏뺏한, 또는 강성의 샌드위치 구조를 형성한다.

이제, 테이프(15)가 제거되고, 다이(11){웨이퍼(10)}가 그라인딩 또는 에칭된 후의, 도 8에 도시된 웨이퍼의 확대 단면도인 도 9를 참고하라. 백 그라인딩 머신 및 플라즈마 에칭 머신(도시되지 않음)은 상업적으로 입수 가능하다. 다이(11)의 저면 가장자리부(22)에는 작은 다이의 정확한 치수는 물론 회로에 영향을 줄 수 있는 부스러기 및 크랙이 없다. 다이(11)가 범프 및 볼 그리드 어레이(Ball Grid Arrays: BGA)를 구비한 플립칩(flip-chip)과 같이 하방을 향하여 탑재되는 경우, 다이를 스택킹하기 위해서는 완벽한 저면이 요망된다. 도 9의 웨이퍼는 보호막(19 및/또는 17)을 제거하는 것이 아니라 모든 그라인딩 및/또는 에칭 먼지를 제거하고, 다이(11)를 적절한 간격의 어레이로 유지시키기 위하여 세척된다.

이제, 제2 다이싱 테이프(23)가 분리된 다이 어레이의 저면에 부착된 후의, 도 9의 다이(11)의 샌드위치 구조를 보여주는 도 10을 참고하라.

이제, 보호 전극(12)에 해를 주지 않도록 하기 위하여 탈이온수 또는 초청정 탈이온수를 사용하여 웨이퍼 세정 장치 내에서 수용성 보호막(19 및/또는 17)을 제거할 수 있도록 백 그라인딩 테이프(21)를 제거한 후의, 도 10의 다이(11)의 샌드위치 구조를 보여주는 도 11을 참고하라. 일부의 다이(11)는 초청정 수돗물로 세정 및 세척될 수 있을 것으로 예상된다. 그러나, 이는 웨이퍼마다 다를 수 있고, 다이싱 소에 사용하는 보다 많은 양의 탈이온수가 절약되었기 때문에, 공정을 바꿀만한 가치가 없을 수도 있다. 사용 준비가 되어 있는 다이싱 테이프(23)상의 다이 어레이가 도 11의 최종 결과로 나타나는 것을 알 수 있을 것이다.

이제, 도 5 및 도 6에 도시된 보호 조치된 웨이퍼를 제조하는 데 채용될 수 있는 단계 24 내지 30의 구체예에 대한 7개의 블록으로 이루어진 블록 다이어그램을 보여주고 있는 도 12를 참고하라. 이들 단계 중 일부는 다른 순서로 행해질 수 있기 때문에, 이 예는 특별한 것으로 웨이퍼 제조 기술 분야의 숙련자에 의하여 변경될 수 있다.

단계 24 내지 30은 그 자체로도 명백한 것으로 추가적인 설명을 필요로 하지는 않는다. 다만, 단계 28은 웨이퍼를 소잉 절단할 때 냉각수를 필요로 한다. 초청정 탈이온수가 필요하지 않다고 하는 것을 이해될 것이다. 또한, 상업적으로 입수할 수 있는 탈이온수를 필요로 하지 않으므로, 청정 여과된 냉각수를 제공할만큼 충분히 숙련된 자에게는 소마다 시간당 50 갤런의 탈이온수를 절감할 수 있다. 경우에 따라서, 상기 방법은 이제까지 가능하지 않았던, 실리콘 먼지없는 초청정 본딩 패드(12)로 귀착된다.

제조업자가 청정 여과 수돗물을 제공할 만큼 충분히 숙련되어 있는 경우, 소에 냉각수를 사용할 수 있지만, 세척 장치 내의 최종 세척수는 초청정 탈이온수인 것이 필요하다.

이제, 단계 32 내지 46에서 그 단계의 순서가 바뀔 수도 있는 다른 한 구체예의 15개의 블록으로 이루어진 블록 다이어그램을 보여주는 도 13을 참고하라. 이 방법은 다이(11)상에서 완벽한 저면 가장자리부(22)를 얻기 위하여 백 그라인딩 테이프(21)를 사용할 때 2매의 보호막(17, 19) 및 2매의 다이싱 테이프(15, 23)가 채용된다고 하는 점에서 전술한 방법과 다르다.

도 13에 도시된 방법은 단계 36에서 도 12의 단계 28에서와 동일하게 초청정 탈이온수 또는 탈이온수를 절감할 수 있게 한다. 그러나, 단계 37에서는, 최종 세척 단계 45까지 전극 또는 패드(12)로부터 보호막(17)이 제거되지 않는 경우 탈이온수를 사용할 필요가 없다.

단계 32 내지 35는 그 자체로서 명백한 것으로 본 명세서에서 추가로 설명할 필요는 없으며, 인용하는 것으로 그 기재를 대신한다.

요약하면, 종래 기술의 웨이퍼(10)에 있어서 패드(12)(또는 전극)이 있는 정정한 상부면에는 다이싱 전에 보호막(17)이 피복되어, 소잉 절단된 다이가 사용 준비가 될 때까지 패드(12)를 청정하게 유지시킨다. 보호층 또는 보호막(17)은 사용 준비가 될 때까지 웨이퍼(10)상에 남을 수 있으며, 따라서 선적 및 취급중에 보호막으로서 작용할 수 있다.

많은 웨이퍼 및 다이 제조업자들은 완성된 웨이퍼를 조립 하청업자들에게 공급하며, 그 하청업자들은 다이를 캐리어, 캐리어 테이프, 와플 트레이(waffle tray) 또는 다른 형태의 캐리어에 배치하거나, 다이를 직접 다이싱 테이프로부터 떼낸다. 그러므로, 본 발명은 패드 본드의 청정도를 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 공정에서의 탈이온수 사용비용을 절감하고, 사용 준비할 때까지 웨이퍼와 다이에 대한 추가적인 보호를 제공한다.

초청정 다이패드 및 부스러기 없이 보호 처리된 다이를 제공하기 위한 바람직한 방법 및 그것의 용도의 변형예를 설명하였으나, 당업자라면 본 발명으로부터 벗어나지 않고도 단계들의 순서를 바꿀 수 있다. 보호막(17)이 있는 상태 및 없는 상태의 실험 전후에, 거의 100%가 본딩 패드(12)상에 더 적은 양의 실리콘 먼지가 잔류하는 것을 보여줬다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 다이싱 테이프상에 탑재되어 개별적인 다이로 소잉 절단되기 전의 종래 기술의 청정 실리콘 웨이퍼의 사시도.

도 2는 복수 개의 본딩 패드를 보여주는 소잉 절단 또는 다이싱된 후의 종래 기술의 단일 다이의 확대 평면도.

도 3은 도 2의 3-3 선에서 취한 본딩 패드의 확대 단면도.

도 4는 웨이퍼의 전체 깊이를 관통하여 접착 다이싱 테이프 속까지 소잉 절단된 후의 다이싱 테이프 상에 탑재된 종래 기술의 웨이퍼 다이 몇 개의 확대 관통 단면도.

도 5는 소잉 절단 작업을 행하기 전의 본 발명의 웨이퍼에 도포되는 제거 가능한 보호막을 보여주는 도 4와 유사한 확대 단면도.

도 6은 웨이퍼를 관통하여 소잉 절단된 후, 보호막의 제거 전에 도 5에 도시된 웨이퍼의 확대 단면도.

도 7은 웨이퍼 저면의 크랙 및 칩을 회피하기 위하여 소에 의한 절단이 웨이퍼를 관통하지 않는 경우의, 도 5에 도시된 형태의 다른 웨이퍼의 확대 단면도.

도 8은 세척에 의하여 소에 의한 절단 잔류물이 제거되고 제2의 제거 가능한 수용성 박막 및 백 그라인딩 테이프가 웨이퍼의 상부에 부가된 후의, 도 7에 도시된 웨이퍼의 확대 단면도.

도 9는 다이싱 테이프 및 웨이퍼의 저면의 일부를 제거한 후의, 도 8에 도시된 웨이퍼의 확대 단면도.

도 10은 웨이퍼를 세척 및 건조하고 제2 다이싱 테이프를 웨이퍼의 저면에 도포한 후의, 도 9에 도시된 웨이퍼의 확대 단면도.

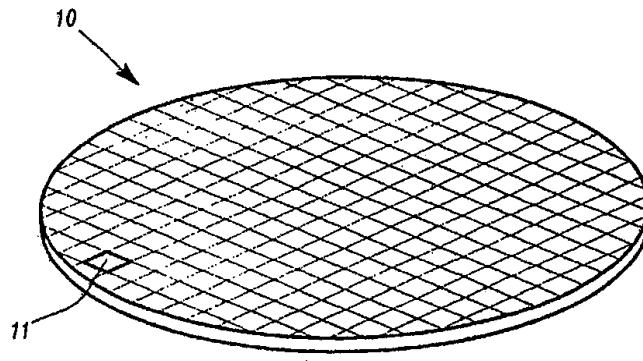
도 11은 백 그라인딩 테이프와 제2 보호막이 제거된 후의, 도 10에 도시된 웨이퍼의 확대 단면도.

도 12는 세척 및 건조되어 도 4에 도시된 웨이퍼를 제공할 수 있는, 도 6에 도시된 보호막이 덮인 웨이퍼를 제조하는 단계들의 구체예의 블록 다이어그램.

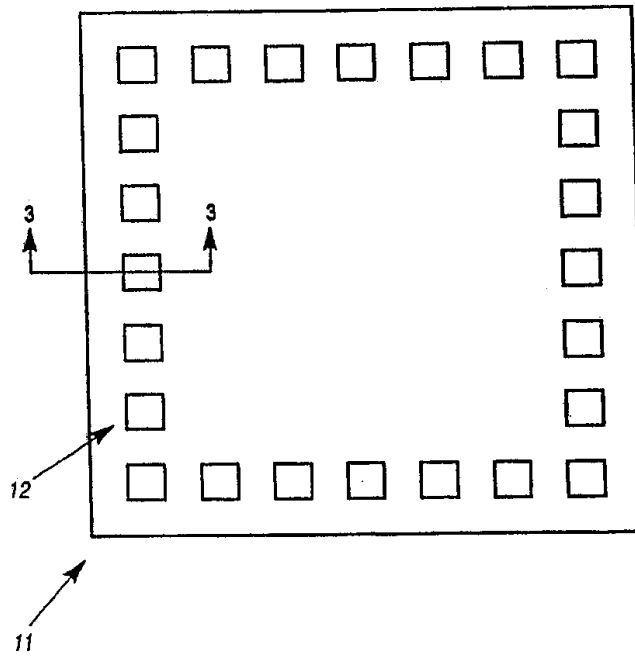
도 13은 도 5 및 도 7 내지 도 11에 도시된 웨이퍼를 채용하는, 도 4에 도시된 웨이퍼를 제조하는 데 채용되는 단계들의 구체예의 블록 다이어그램.

### 도면

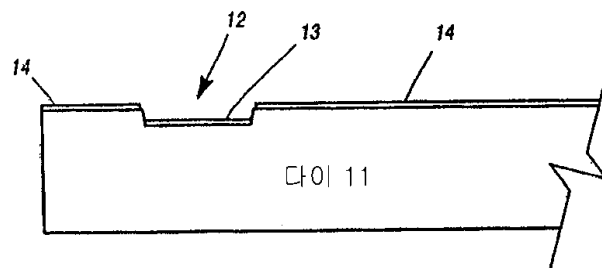
도면1



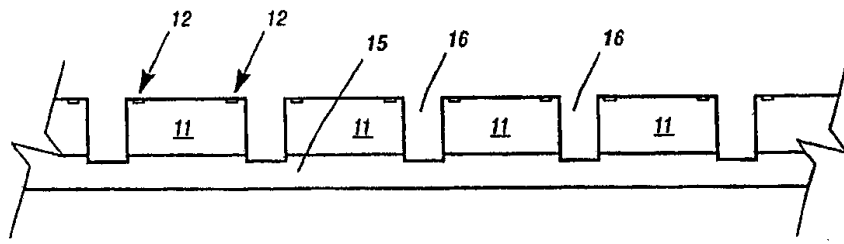
도면2



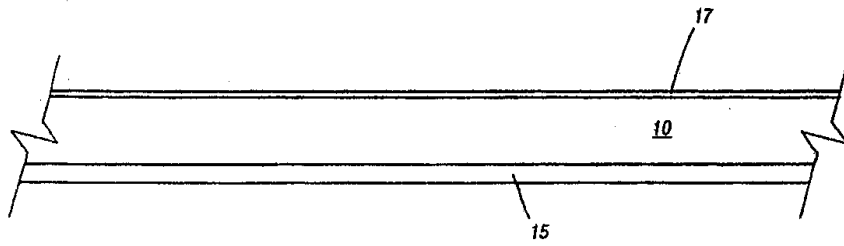
도면3



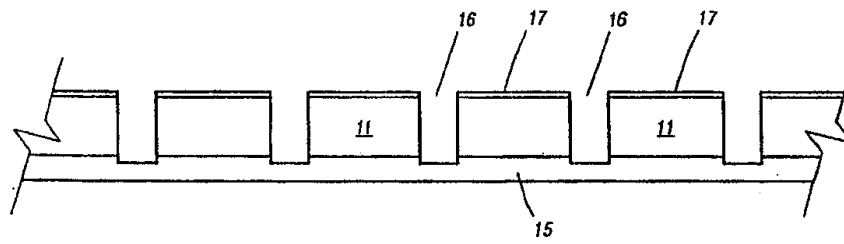
도면4



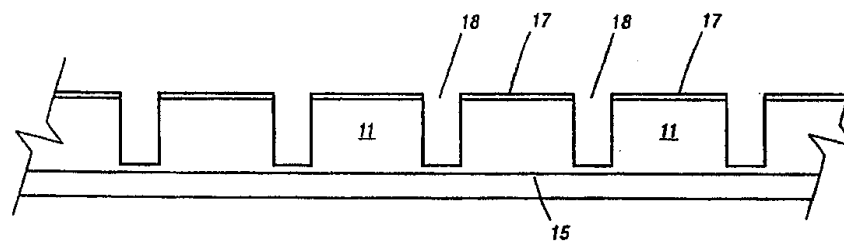
도면5



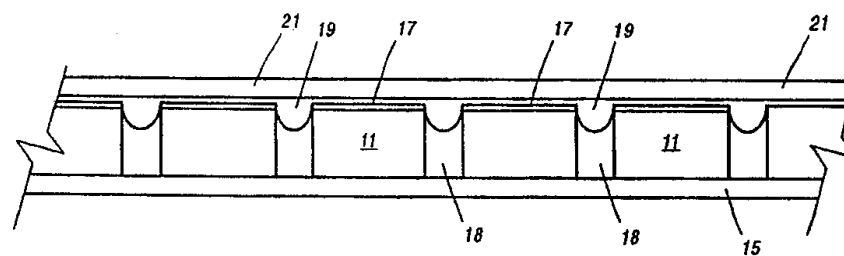
도면6



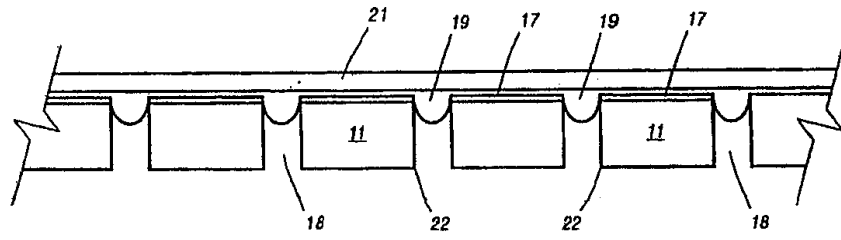
도면7



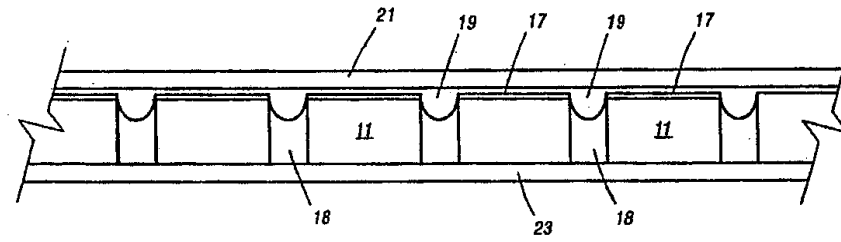
도면8



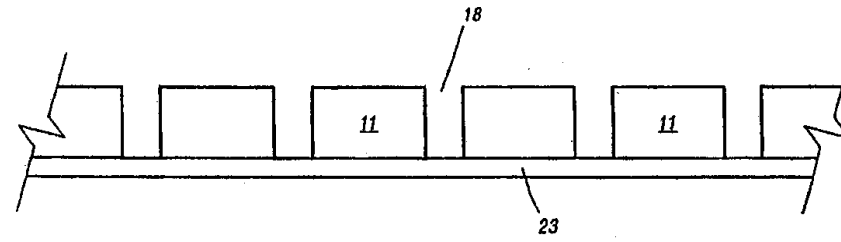
도면9



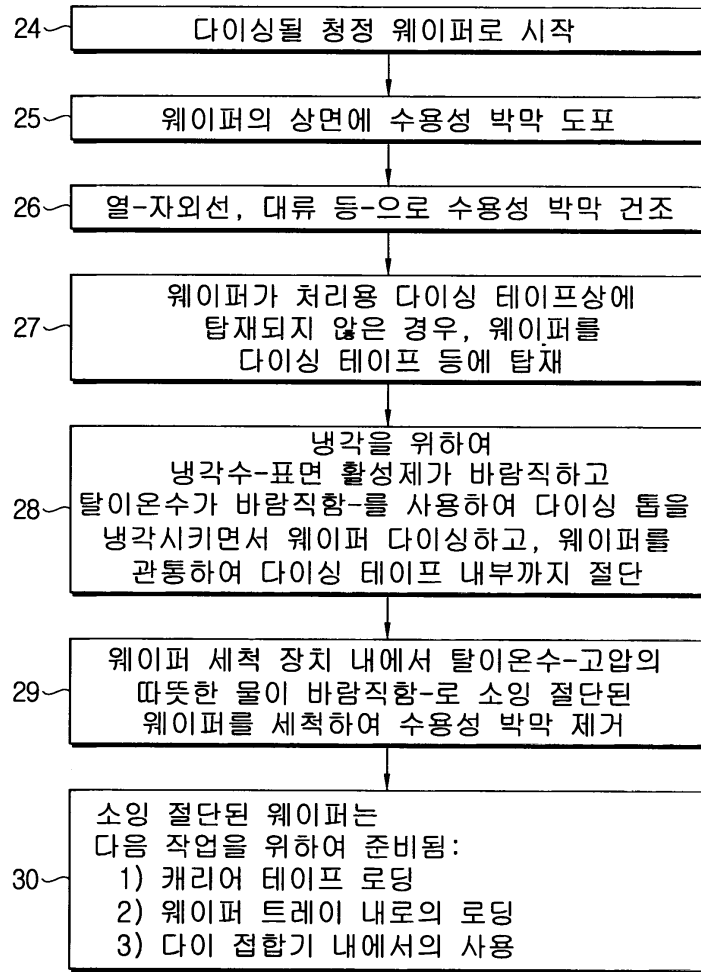
도면10



도면11



도면12



도면13

