



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년05월21일
(11) 등록번호 10-1860210
(24) 등록일자 2018년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01) H01L 21/56 (2006.01)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
H01L 21/76 (2006.01) H01L 21/78 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/02013 (2013.01)
H01L 21/56 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0111611
(22) 출원일자 2016년08월31일
심사청구일자 2016년09월08일
(65) 공개번호 10-2017-0026301
(43) 공개일자 2017년03월08일
(30) 우선권주장
10 2015 216 619.8 2015년08월31일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US20140084423 A1*
US06777267 B2*
US20040147120 A1*
US20110281504 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시기가이샤 디스코
일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2쵸메 13반 11고
(72) 발명자
프리바쎄 칼 하인츠
독일 뮌헨 81825 킬리호프슈트라쎄 30아
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 이언수

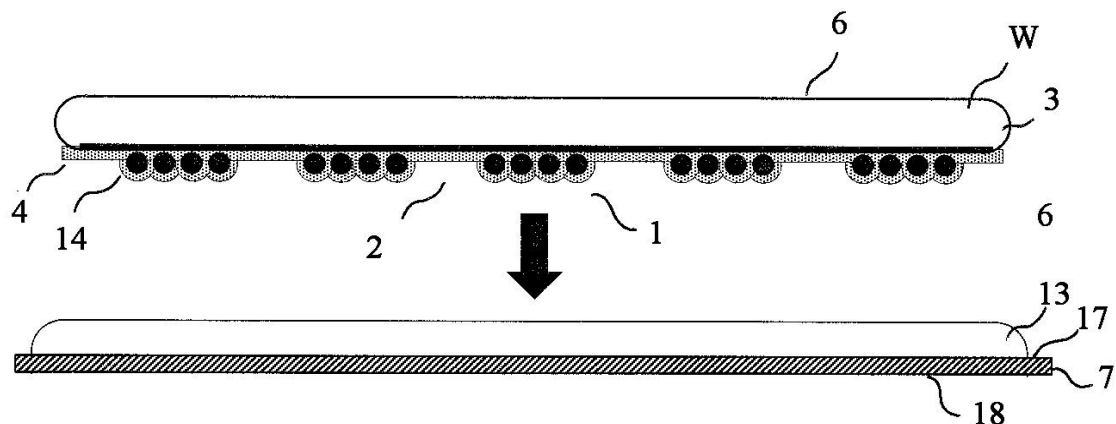
(54) 발명의 명칭 웨이퍼 프로세싱 방법

(57) 요약

발명은 일면(1) 상에, 복수의 분할선들(11)에 의해 분할되는 복수의 디바이스들을 갖는 디바이스 영역(2), 및 디바이스 영역(2) 주위에 형성되고 디바이스들을 갖지 않는 주변 한계 영역(3)을 갖는, 웨이퍼 프로세싱 방법에 관한 것이며, 여기서 디바이스 영역(2)은 웨이퍼(W)의 평면 표면으로부터 돌출되는 복수의 돌출부들(14)과 함께 형

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



성된다. 방법은 웨이퍼(W) 상의 디바이스들을 커버하기 위한 보호막(4)을 웨이퍼(W)의 일면(1)에 부착하는 단계, 및 그 전방 표면에 도포된 경화성 수지(13)를 갖는 캐리어(7)를 제공하는 단계를 포함하며, 여기서 보호막(4)은 접착제를 이용하여 웨이퍼(W)의 일면(1)의 적어도 일부분에 접착된다. 방법은, 웨이퍼(W)의 평면 표면으로부터 돌출되는 돌출부들(14)이 경화성 수지(13)에 임베딩되고, 캐리어(7)의 전방 표면(17)에 대향되는 캐리어(7)의 후방 표면(18)이 일면(1)에 대향되는 웨이퍼(W)의 면(6)에 실질적으로 평행하도록, 보호막(4)이 부착된 웨이퍼(W)의 일면(1)을 캐리어(7)의 전방 표면(17)에 부착하는 단계, 및 웨이퍼 두께를 조정하기 위하여 일면(1)에 대향되는 웨이퍼(W)의 면(6)을 그라인딩하는 단계를 더 포함한다.

(52) CPC특허분류

H01L 21/67092 (2013.01)

H01L 21/6836 (2013.01)

H01L 21/76 (2013.01)

H01L 21/78 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법에 있어서,

상기 웨이퍼(W)는, 일면(1) 상에, 복수의 분할선들(11)에 의해 분할되는 복수의 디바이스들을 갖는 디바이스 영역(2), 및 디바이스들을 갖지 않고 상기 디바이스 영역(2) 주위에 형성되는 주변 한계 영역(peripheral marginal area)(3)을 갖고,

상기 디바이스 영역(2)은 상기 웨이퍼(W)의 평면 표면으로부터 돌출되는 복수의 돌출부들(14)과 함께 형성되고,

상기 방법은:

상기 웨이퍼(W) 상의 상기 디바이스들을 커버하기 위한 보호막(4)을 상기 돌출부들의 윤곽들을 부분적으로 또는 밀접하게 따르도록 상기 웨이퍼(W)의 일면(1)에 부착하는 단계 — 상기 보호막(4)은 접착제를 이용하여, 상기 웨이퍼(W)의 일면(1)의 적어도 일부분에 접촉됨 — ;

경화성 수지(13)를 갖는 캐리어(7)를 제공하는 단계 — 상기 경화성 수지(13)는 상기 캐리어(7)의 전방 표면(17)에 도포됨 —

웨이퍼(W)의 평면 표면으로부터 돌출되는 상기 돌출부들(14)이 상기 경화성 수지(13)에 임베딩되고(embedded), 상기 캐리어(7)의 전방 표면(17)에 대향되는 상기 캐리어(7)의 후방 표면(18)이 상기 일면(1)에 대향되는 상기 웨이퍼(W)의 면(6)에 평행하도록, 상기 보호막(4)이 부착된 상기 웨이퍼(W)의 일면(1)을 상기 캐리어(7)의 전방 표면(17)에 부착하는 단계; 및

상기 웨이퍼 두께를 조정하기 위하여 상기 일면(1)에 대향되는 상기 웨이퍼(W)의 면(6)을 그라인딩하는 단계를 포함하는 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분할선들(11)을 따라 상기 웨이퍼(W)를 컷팅하는 단계를 더 포함하는 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 경화성 수지(13)가 도포된 캐리어(7) 및 상기 보호막(4)을 상기 웨이퍼(W)로부터 제거하는 단계를 더 포함하는 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 웨이퍼(W)의 컷팅은, 상기 웨이퍼(W)로부터 상기 경화성 수지(13)가 도포된 캐리어(7) 및 상기 보호막(4)을 제거한 이후에 수행되는 것인, 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 5

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 웨이퍼(W)의 컷팅은, 상기 보호막(4) 및 상기 캐리어(7)가 상기 웨이퍼(W)에 부착된 상태에서 수행되는 것인, 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접착제는 상기 보호막(4) 및 상기 웨이퍼(W)의 일면(1)의 전체 접촉 영역 위에 제공되는 것인, 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보호막(4)은 확장가능하며, 상기 보호막(4)은 상기 웨이퍼(W)의 평면 표면으로부터 돌출되는 상기 돌출부들(14)의 윤곽들에 따르도록, 상기 웨이퍼(W)의 일면(1)에 부착될 때 확장되는 것인, 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 8

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 경화성 수지(13)는 외부 자극에 의해 경화가능한 것인, 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 일면(1)에 대향되는 상기 웨이퍼(W)의 면(6)을 그라인딩하기 전에, 상기 수지(13)를 경화시키도록 상기 경화성 수지(13)에 상기 외부 자극을 가하는 단계를 더 포함하는 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 일면(1)에 대향되는 상기 웨이퍼(W)의 면(6)을 그라인딩하기 이전에, 상기 웨이퍼(W)의 둘레 너머로 측방으로 연장되는, 상기 경화성 수지(13)가 도포된 상기 캐리어(7)의 일부(23)를 컷 오프시키는(cutting off) 단계를 더 포함하는 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캐리어(7)는 강성 재료로 제조되는 것인, 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 보호막(4)은 5 μm 내지 200 μm 범위의 두께를 갖는 것인, 웨이퍼(W)를 프로세싱하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일면 상에, 복수의 분할선들에 의해 분할되는 복수의 디바이스들을 갖는 디바이스 영역, 및 디바이스 영역 주위에 형성되고 디바이스들을 갖지 않는 주변 한계 영역을 갖는, 반도체 웨이퍼와 같은 웨이퍼의 프로세싱 방법에 관한 것이며, 여기서 디바이스 영역은 웨이퍼의 평면 표면으로부터 돌출되는 복수의 돌출부들과 함께 형성된다.

배경 기술

[0002] 반도체 디바이스 제조 프로세스에서, 복수의 분할선들에 의해 분할된 복수의 디바이스들을 갖는 디바이스 영역을 구비한 웨이퍼는 개별 다이들로 분할된다. 이러한 제조 프로세스는 일반적으로 웨이퍼 두께를 조정하기 위한 그라인딩 단계, 및 개별적 다이들을 획득하기 위하여 분할선들을 따라 웨이퍼를 컷팅하는 컷팅 단계를 포함

한다. 그라인딩 단계는 디바이스 영역이 형성되는 웨이퍼 전면에 대향되는 웨이퍼 후면으로부터 수행된다.

[0003] 웨이퍼 레벨 칩 스케일 패키지(WLCSP, Wafer Level Chip Scale Package)와 같은 알려진 반도체 디바이스 제조 프로세스들에서, 웨이퍼의 디바이스 영역은 웨이퍼의 평면 표면으로부터 돌출되는 범프들과 같은 복수의 돌출부들과 함께 형성된다. 예를 들어, 이동 전화들 및 개인용 컴퓨터들과 같은 전자 기기에서 다이들을 통합할 때, 예컨대 개별 다이들에서 디바이스들과의 전기적 콘택을 달성하기 위해 이들 돌출부들이 사용된다.

[0004] 그러한 전자 장비의 사이즈 감소를 달성하기 위하여, 반도체 디바이스들은 사이즈가 감소되어야 한다. 따라서, 상부에 형성된 디바이스들을 갖는 웨이퍼들은 상기 언급된 그라인딩 단계에서, μm 범위의, 예를 들어, 30 내지 100 μm 범위의 두께로 그라인딩된다.

[0005] 그러나, 알려진 반도체 디바이스 제조 프로세스들에서, 웨이퍼의 평면 표면으로부터 돌출되는 범프들과 같은 돌출부들이 디바이스 영역에 존재하는 경우, 그라인딩 단계에서 문제들이 발생할 수 있다. 구체적으로, 이들 돌출부들의 존재로 인해, 그라인딩 동안에 웨이퍼의 파손의 위험성은 상당히 증가된다. 뿐만 아니라, 웨이퍼가 작은 두께, 예를 들어, μm 범위 두께로 그라인딩되는 경우, 웨이퍼의 전면 상의 디바이스 영역의 돌출부들은 웨이퍼의 감소된 두께 및 그라인딩 프로세스에서 거기 인가되는 압력으로 인하여 웨이퍼 후면의 변형을 야기할 수 있다. 이러한 후자의 효과는 “패턴 전사”로서 지칭되는데, 이는 웨이퍼 전면 상의 돌출부들의 패턴이 웨이퍼 후면으로 전사되기 때문이며, 웨이퍼의 후면 표면의 원치 않는 고르지 않음을 초래하여, 이에 따라 결과적인 다이들의 품질을 손상시킨다.

[0006] 또한, 웨이퍼의 디바이스 영역의 돌출부들의 존재는 또한 상기 언급된 커팅 단계에서 웨이퍼에 대한 손상의 위험을 상당히 증가시킨다. 특히, 그라인딩 이후에 감소된 웨이퍼 두께로 인하여, 다이들의 측면들은 커팅 프로세스에서 갈라지고, 이에 따라 결과적인 다이들을 심각하게 손상시킬 수 있다.

[0007] 따라서, 웨이퍼에 대한 임의의 손상 위험성이 최소화되도록 하는, 그 일면 상에 돌출부들이 형성된 디바이스 영역을 구비한 웨이퍼를 프로세싱하는 신뢰성 있고 효율적인 방법이 필요하다.

발명의 내용

[0008] 따라서, 본 발명의 목적은 웨이퍼에 대한 임의의 손상 위험성이 최소화되도록 하는, 그 일면 상에 돌출부들이 형성된 디바이스 영역을 구비한 웨이퍼를 프로세싱하는 신뢰성 있고 효율적인 방법을 제공하는 것이다. 이러한 목적은 청구항 1의 기술적 피쳐들을 갖는 웨이퍼 프로세싱 방법에 의하여 달성된다. 발명의 바람직한 실시예들은 종속 청구항들에 따른다.

[0009] 발명은 일면 상에, 복수의 분할선들에 의해 분할되는 복수의 디바이스들을 갖는 디바이스 영역, 및 디바이스 영역 주위에 형성되고 디바이스들을 갖지 않는 주변 한계 영역을 갖는, 웨이퍼의 프로세싱 방법을 제공하며, 여기서 디바이스 영역은 웨이퍼의 평면 표면으로부터 돌출되거나, 연장되거나, 또는 튀어나온 복수의 돌출부들 또는 돌기들과 함께 형성된다. 방법은 웨이퍼 상의 디바이스들을 커버하기 위한 보호막을 웨이퍼의 일면에 부착하는 단계, 및 그 전방 표면에 도포된 경화성 수지를 갖는 캐리어를 제공하는 단계를 포함하며, 여기서 보호막은 접착제를 이용하여 웨이퍼의 일면의 적어도 일부분에 접착된다. 방법은, 웨이퍼의 평면 표면으로부터 돌출되는 돌출부들이 경화성 수지에 임베딩되거나 수용되고, 캐리어의 전방 표면에 대향되는 캐리어의 후방 표면이 일면에 대향되는 웨이퍼의 면에 실질적으로 평행하도록, 보호막이 부착된 웨이퍼의 일면을 캐리어의 전방 표면에 부착하는 단계, 및 웨이퍼 두께를 조정하기 위하여 일면에 대향되는 웨이퍼의 면을 그라인딩하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 범프들과 같은 돌출부들 또는 돌기들은 실질적으로 평탄한 표면인 웨이퍼의 평면 표면으로부터 돌출되거나, 연장되거나, 또는 튀어나온다. 돌출부들 또는 돌기들은 웨이퍼의 일면의 표면 구조 또는 토포그래피를 형성하여, 이 일면을 고르지 않게 한다.

[0011] 돌출부들은 불규칙하게 배열되거나, 규칙적 패턴으로 배열될 수 있다. 돌출부들 중 일부만이 규칙적 패턴으로 배열될 수 있다.

[0012] 돌출부들은 임의의 타입의 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 돌출부들 중 일부 또는 전부는 구, 반구, 필러(pillar)들 또는 기둥들, 예를 들어, 원형, 타원형, 또는 삼각형이나 사각형 등과 같은 다각형 단면 또는 기반 영역을 갖는 필러들 또는 기둥들, 원뿔들, 절두된(truncated) 원뿔들 또는 계단형의 형상일 수 있다.

[0013] 돌출부들 중 적어도 일부는 웨이퍼의 평면 표면 상에 형성되는 엘리먼트들로부터 발생할 수 있다. 돌출부들 중

적어도 일부는 예를 들어, 쓰루 실리콘 비아(TSV, through silicon via)의 경우에 대해 그것의 두께 방향으로 웨이퍼를 부분적으로 또는 완전히 관통하는 엘리먼트들로부터 발생할 수 있다. 이들 후자의 엘리먼트들은 웨이퍼의 두께의 일부를 따라 또는 웨이퍼 두께 전체를 따라 연장될 수 있다.

- [0014] 돌출부들은 20 내지 300 μm , 바람직하게는 40 내지 250 μm , 더욱 바람직하게는 50 내지 200 μm , 그리고 훨씬 더 바람직하게는 70 내지 150 μm 범위의 웨이퍼 두께 방향의 높이를 가질 수 있다.
- [0015] 모든 돌출부들은 실질적으로 동일한 형상 및/또는 사이즈를 가질 수 있다. 대안적으로, 돌출부들 중 적어도 일부는 형상 및/또는 사이즈가 서로 상이할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 웨이퍼 프로세싱 방법에 따라, 디바이스 영역에 형성된 돌출부들이 경화성 수지에 임베딩되고, 캐리어의 평면 후방 표면이 일면에 대향되는 웨이퍼의 면에, 즉, 웨이퍼 후면에 실질적으로 평행하도록, 보호막은 웨이퍼의 일면, 즉, 웨이퍼 전면에 부착되고, 거기 부착된 보호막을 갖는 웨이퍼의 일면은 캐리어의 전방 표면에 부착된다. 이러한 방식으로, 웨이퍼, 보호막, 및 거기 도포된 경화성 수지를 구비한 캐리어를 포함하는 웨이퍼 유닛이 형성되며, 이는 후속 웨이퍼 프로세싱 단계들에서 디바이스 영역 내의 돌출부들의 존재로부터 발생하는 표면 불균일성의 임의의 부정적인 효과가 제거되도록 허용한다.
- [0017] 특히, 캐리어의 전면 표면에 도포된 수지에 돌출부들을 임베딩함으로써, 돌출부들은 웨이퍼 프로세싱 동안에, 예를 들어, 후속 그라인딩 및 커팅 단계들에서의 임의의 손상으로부터 신뢰성 있게 보호된다.
- [0018] 뿐만 아니라, 상기 언급된 웨이퍼 유닛의 제1 표면을 형성하는 캐리어의 후방 표면, 및 웨이퍼 유닛의 제2 표면을 형성하는 웨이퍼의 후면은 실질적으로 서로 평행하다. 웨이퍼 두께를 조정하기 위한 웨이퍼의 후면의 그라인딩 시에, 적절한 반대 압력(counter pressure)이 예를 들어, 척 테이블 상에 이 후방 표면을 배치함으로써, 캐리어의 후방 표면에 인가될 수 있다.
- [0019] 캐리어의 평면 후방 표면은 실질적으로 웨이퍼의 후면에 평행하기 때문에, 예를 들어, 그라인딩 장치의 그라인딩 휠에 의한 그라인딩 프로세스 동안에 웨이퍼에 인가된 압력은 웨이퍼에 걸쳐 고르고 균등하게 분배되고, 따라서 패턴 전사, 즉, 그라인딩된 웨이퍼 후면으로의 디바이스 영역의 돌출부들에 의해 형성되는 패턴의 전사 및 웨이퍼의 파손의 임의의 위험성을 최소화한다. 뿐만 아니라, 평탄하고 고른 웨이퍼의 후면 및 캐리어의 후방 표면의 실질적으로 평행한 정렬은 그라인딩 단계가 높은 정도의 정확성을 가지고 실행되도록 하고, 따라서 그라인딩 이후에 특히 균일하고 균등한 웨이퍼 두께를 달성한다.
- [0020] 보호막은 웨이퍼의 디바이스 영역에 형성되는 디바이스들을 커버하고, 따라서 예를 들어, 경화성 수지의 잔류물들에 의한 손상 및 오염으로부터 디바이스를 보호한다. 또한, 보호막은 프로세싱 이후에 웨이퍼로부터의 경화성 수지를 갖는 캐리어의 제거를 용이하게 한다. 또한, 보호막은 웨이퍼 전면과 수지 사이에 쿠션 또는 버퍼로서 작용하고, 따라서 그라인딩 동안 압력의 균일하고 균등한 분배에 추가로 기여한다. 따라서, 그라인딩 프로세스 동안 웨이퍼의 파손 또는 패턴 전사는 특히 신뢰성 있게 방지될 수 있다.
- [0021] 이와 관련하여, 보호막은 압축성, 탄력성, 플렉서블 및/또는 유연성인 것이 특히 바람직하다. 이러한 방식으로, 보호막의 쿠셔닝 또는 버퍼링 효과는 또한 향상될 수 있다.
- [0022] 따라서, 본 발명의 웨이퍼 프로세싱 방법은 패턴 전사 또는 웨이퍼 파손과 같은 웨이퍼에 대한 임의의 손상의 위험성이 신뢰성 있고 효율적인 방식으로 최소화되도록 허용한다.
- [0023] 웨이퍼는 예를 들어, 반도체 웨이퍼, 유리 웨이퍼, 사파이어 웨이퍼, 세라믹 웨이퍼, 예컨대 알루미늄(Al_2O_3) 세라믹 웨이퍼, 석영 웨이퍼, 지르코니아 웨이퍼, PZT(lead zirconate titanate) 웨이퍼, 폴리카보네이트 웨이퍼, 금속(예를 들어, 구리, 철, 스테인레스 스틸, 알루미늄 등), 또는 금속화된 재료 웨이퍼, 페라이트 웨이퍼, 광학적 크리스탈 재료 웨이퍼, 수지, 예를 들어, 에폭시 수지, 코팅된 또는 몰딩된 웨이퍼 등일 수 있다.
- [0024] 특히, 웨이퍼는 예를 들어, Si 웨이퍼, GaAs 웨이퍼, GaN 웨이퍼, GaP 웨이퍼, InAs 웨이퍼, InP 웨이퍼, SiC 웨이퍼, SiN 웨이퍼, LT(lithium tantalate) 웨이퍼, LN(lithium niobate) 웨이퍼 등일 수 있다.
- [0025] 웨이퍼는 상이한 재료들, 예를 들어, 상기 언급된 재료들 중 둘 이상의 조합물 또는 단일 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 웨이퍼는 Si로 이루어진 엘리먼트가 유리로 이루어진 웨이퍼 엘리먼트에 본딩되는, Si 및 유리 본딩된 웨이퍼일 수 있다.
- [0026] 방법은 분할선들을 따라 웨이퍼를 커팅하는 단계를 더 포함할 수 있다. 웨이퍼는 웨이퍼의 전면 또는 후면으로부터 커팅될 수 있다.

- [0027] 커팅은 기계적 커팅에 의해, 예를 들어, 블레이드 다이싱(blade dicing) 또는 소잉(sawing)에 의해, 뿔/또는 레이저 커팅에 의해 뿔/또는 플라스마 커팅에 의해 수행될 수 있다. 웨이퍼는 단일 기계적 커팅 단계, 단일 레이저 커팅 단계, 또는 단일 플라스마 커팅 단계에서 커팅될 수 있다. 대안적으로, 웨이퍼는 기계적 커팅 뿔/또는 레이저 커팅 뿔/또는 플라스마 커팅 단계들의 시퀀스에 의해 커팅될 수 있다.
- [0028] 웨이퍼의 커팅은 보호막 뿔 캐리어가 웨이퍼에 부착된 상태에서 수행될 수 있다. 이러한 방식으로, 커팅 단계 동안 인가된 압력이 커팅 동안 웨이퍼 전반에 걸쳐 균일하게 그리고 균등하게 분배되는 것이 보장될 수 있고, 따라서, 커팅 단계에서 웨이퍼에 대한 임의의 손상 위험성, 예를 들어, 결과적인 다이들의 측면들의 갈라짐을 최소화한다. 이 경우에, 웨이퍼가 웨이퍼의 후면으로부터 커팅되는 것이 특히 바람직하다.
- [0029] 경화성 수지는 외부 자극, 예컨대 UV 복사선, 열, 전계 뿔/또는 화학 작용제에 의하여 경화가능할 수 있다. 이 경우에, 경화성 수지는 거기에 외부 자극을 가할 때, 적어도 어느 정도 까지 굳어진다.
- [0030] 경화성 수지는 그것의 경화 이후에 소정 정도의 압축성, 탄력성 뿔/또는 플렉서빌리티를 나타내는 수지, 즉, 경화 이후에 압축성의, 탄성의 뿔/또는 플렉서블한 수지일 수 있다. 예를 들어, 경화성 수지는 경화에 의해 고무형 상태가 되도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 경화성 수지는 경화 이후에 강성의 단단한 상태에 도달하는 수지일 수 있다.
- [0031] 발명의 프로세싱 방법에서 사용하기 위한 UV 경화성 수지들의 바람직한 예들은 DENKA에 의한 TEMPLOC 뿔 DISCO Corporation에 의한 ResiFlat이다.
- [0032] 방법은 일면에 대향되는 웨이퍼의 면, 즉, 웨이퍼 후면을 그라인딩하기 이전에, 수지를 경화시키도록 경화성 수지에 외부 자극을 가하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 그라인딩 동안의 웨이퍼의 보호 뿔 그라인딩 정확성은 추가로 향상될 수 있다.
- [0033] 방법은 경화성 또는 경화된 수지가 도포된 캐리어 뿔 보호막을 웨이퍼로부터 제거하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 캐리어 뿔 보호막은 그라인딩 이후에 또는 그라인딩 뿔 커팅 이후에, 웨이퍼로부터 제거될 수 있다. 이러한 방식으로, 개별적인 다이들은 간단하고 신뢰성 있는 방식으로 분리되고 픽업될 수 있다.
- [0034] 상기 상술된 바와 같이, 보호막은 경화성 또는 경화된 수지가 도포된 캐리어의 웨이퍼로부터의 제거를 용이하게 한다. 특히, 보호막의 존재로 인해, 수지를 갖는 캐리어는 신뢰성 있고 단순한 방식으로 웨이퍼로부터 제거될 수 있어, 디바이스 영역에 임의의 수지 잔류물들을 방지하고, 따라서 디바이스의 오염을 방지하며, 제거 프로세스에서 돌출부들의 손상 위험성을 최소화한다.
- [0035] 경화성 수지가 경화 이후에 소정 정도의 압축성, 탄력성 뿔/또는 플렉서빌리티를 나타내는, 즉, 경화 이후에 압축성의, 탄력성의 뿔/또는 플렉서블한, 예를 들어, 고무형 수지인 경우, 경화성 수지를 갖는 캐리어는 특히 신뢰성 있고 효율적인 방식으로 경화 이후에 제거될 수 있다.
- [0036] 경화성 수지가 경화시 강성의 단단한 상태에 도달하는 수지라면, 캐리어 뿔 경화된 수지의 웨이퍼로부터의 제거는 경화된 수지에 외부 자극을 가하여, 적어도 어느 정도까지 수지를 연화시키거나 제거함으로써 용이해질 수 있다. 예를 들어, 몇몇 경화성 수지들, 예컨대 DENKA에 의한 TEMPLOC은 경화된 수지를 연화시키고 웨이퍼로부터 캐리어 뿔 수지의 특히 손쉬운 제거를 허용하기 위해, 경화 이후에 거기 뜨거운 물을 가함으로써, 처리될 수 있다.
- [0037] 경화성 또는 경화된 수지가 도포된 캐리어 뿔 보호막의 웨이퍼로부터의 제거 단계 동안에, 수지 뿔 막은 단일 프로세스 단계에서 함께 제거될 수 있다. 이 접근법은 특히 효율적인 제거 프로세스를 허용한다.
- [0038] 대안적으로, 캐리어, 수지 뿔 보호막은 개별적으로, 즉, 차례로 제거될 수 있다. 뿐만 아니라, 캐리어 뿔 수지가 함께 먼저 제거되고, 보호막의 제거가 후속될 수 있다. 다른 실시예에서, 캐리어가 먼저 제거되고, 뒤이어 수지 뿔 보호막이 함께 제거될 수 있다.
- [0039] 웨이퍼의 커팅은 경화성 또는 경화된 수지가 도포된 캐리어 뿔 보호막을 웨이퍼로부터 제거한 이후에 수행될 수 있다. 이 접근법은 커팅 단계 직후에 개별적인 다이들이 분리되고 픽업되도록 허용한다. 이 경우에, 웨이퍼의 전면으로부터 커팅 단계를 수행하는 것이 특히 바람직하다.
- [0040] 접착제는 보호막 뿔 웨이퍼의 일면의 전체 접촉 영역 위에 제공될 수 있다. 이러한 방식으로, 보호막이 특히 웨이퍼의 일면 상의 적소에 신뢰성 있게 홀딩되는 것이 보장될 수 있다. 뿐만 아니라, 웨이퍼의 커팅 이후에, 결과적인 분리된 다이들은 보호막에 의해 단단히 홀딩되고, 따라서 다이들의 임의의 원치 않는 시프트 또는 이

동을 방지할 수 있다.

- [0041] 특히, 접착제는 웨이퍼의 일면과 접촉하는 보호막의 전체 표면에 걸쳐 제공될 수 있다.
- [0042] 접착제는 외부 자극, 예컨대 UV 복사선, 열, 전계 및/또는 화학 작용제에 의하여 경화가능할 수 있다. 이러한 방식으로, 보호막은 특히 프로세싱 이후에 웨이퍼로부터 손쉽게 제거될 수 있다. 외부 자극은 접착제의 접착력을 낮추도록 접착제에 인가될 수 있고, 따라서 보호막의 손쉬운 제거를 허용할 수 있다.
- [0043] 웨이퍼의 일면으로의 보호막의 부착 단계는 진공 챔버에서 실행될 수 있다. 특히, 보호막은 진공 라미네이터를 사용함으로써 웨이퍼의 일면에 부착될 수 있다. 그러한 진공 라미네이터에서, 웨이퍼 후면이 척 테이블의 상부면과 접촉하고 웨이퍼 전면이 상향 배향되는 상태로, 진공 챔버의 척 테이블 상에 웨이퍼가 배치된다. 웨이퍼 전면에 부착될 보호막은 환형 프레임에 의해 그 주변부에 홀딩되고, 진공 챔버에서 웨이퍼 전면 위에 배치된다. 환형 프레임 및 척 테이블 위에 위치되는 진공 챔버의 상부 부분에는 확장가능한 고무 멤브레인(membrane)에 의해 폐쇄되는 공기 유입 포트가 제공된다.
- [0044] 웨이퍼 및 보호막이 진공 챔버 내로 로딩된 이후에, 챔버는 배기되고, 공기가 공기 유입 포트를 통해 고무 멤브레인에 공급되어, 고무 멤브레인이 배기된 챔버 내로 확장되게 한다. 이러한 방식으로, 고무 멤브레인은 보호막을 웨이퍼 전면쪽으로 밀도록 진공 챔버에서 아래로 이동되어, 보호막으로 주변 웨이퍼 포트를 밀봉하고, 막을 웨이퍼 전면 상의 디바이스 영역쪽으로 밀어붙인다. 따라서, 보호막은 디바이스 영역 내의 돌출부들의 윤곽들을 따르도록, 웨이퍼 전면에 가깝게 부착될 수 있다.
- [0045] 후속하여, 진공 챔버 내의 진공은 해제되고, 보호막은 진공 챔버 내의 정압(positive pressure) 및 접착제에 의해 웨이퍼 전면 상의 위치에 홀딩된다.
- [0046] 대안적으로, 고무 멤브레인은 소프트 스탬프 또는 소프트 롤러에 의해 교체될 수 있다.
- [0047] 보호막은 막이 단지 부분적으로 돌출부들의 윤곽들을 따르도록, 웨이퍼의 일면에 부착될 수 있다. 예를 들어, 보호막은 웨이퍼의 두께 방향으로 돌출부들의 단지 상부 부분들을 따를 수 있다. 보호막의 그러한 배열은 경화성 또는 경화된 수지가 도포된 캐리어 및 보호막의 웨이퍼로부터의 특히 손쉬운 제거를 허용할 수 있다.
- [0048] 대안적으로, 보호막은 돌출부들의 윤곽들을 밀접하게 따르도록, 웨이퍼 전면에 부착될 수 있다. 이러한 방식으로, 보호막이 부착된 돌출부들은 경화성 수지에 특히 신뢰성 있게 임베딩될 수 있다.
- [0049] 보호막은 확장가능할 수 있다. 보호막은 웨이퍼의 평면 표면으로부터 돌출되는 돌출부들의 윤곽들을 따르도록, 웨이퍼의 일면에 부착될 때 확장될 수 있다.
- [0050] 특히, 보호막은 그것의 원본 사이즈의 2배 이상, 바람직하게는 그것의 원본 사이즈의 3배 이상, 그리고 더욱 바람직하게는 그것의 원본 사이즈의 4배 이상으로 확장가능할 수 있다. 이러한 방식으로, 특히, 그것의 원본 사이즈의 3배 또는 4배로 확장되는 경우에 있어서, 보호막이 돌출부들의 윤곽들을 밀접하게 따르는 것이 신뢰성 있게 보장될 수 있다.
- [0051] 방법은 일면에 대향되는 웨이퍼의 면을 그라인딩하기 이전에, 웨이퍼의 원주 너머로 측방으로 연장되는, 경화성 또는 경화된 수지가 도포된 캐리어의 부분을 커팅 오프(cutting off)하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 그라인딩 동안에 그리고 가능한 후속 프로세싱 단계들에서, 웨이퍼, 경화성 또는 경화된 수지가 도포된 캐리어 및 보호막을 포함하는 웨이퍼 유닛을 다루는 것은 더욱 용이해진다.
- [0052] 캐리어는 강성 또는 단단한 재료, 예컨대 PET 및/또는 실리콘 및/또는 유리 및/또는 SUS로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 캐리어가 PET 또는 유리로 이루어지고, 수지가 외부 자극에 의해 경화가능한 경우, 수지는 PET 또는 유리를 통해 투과가능한 복사선, 예를 들어, UV 복사선으로 경화될 수 있다. 캐리어가 실리콘 또는 SUS로 이루어지는 경우, 비용 효율적인 캐리어가 제공된다. 상기 나열된 재료들의 조합이 또한 가능하다.
- [0053] 캐리어는 200 내지 1500 μm , 바람직하게는 400 내지 1200 μm , 더욱 바람직하게는 500 내지 1000 μm 범위의 두께를 가질 수 있다.
- [0054] 보호막은 5 내지 200 μm , 바람직하게는 5 내지 100 μm , 더욱 바람직하게는 8 내지 80 μm , 그리고 훨씬 더 바람직하게는 10 내지 50 μm 범위의 두께를 가질 수 있다. 이러한 방식으로, 보호막이 디바이스 영역의 돌출부들의 윤곽들을 충분히 따르기에 충분히 플렉서블하고 유연하고, 상기 설명된 커서닝 또는 버퍼링 효과를 신뢰성 있고 효율적으로 제공하기 위해 충분한 두께를 나타내는 것이 보장될 수 있다.

- [0055] 보호막은 중합체 재료, 예컨대 폴리비닐 클로라이드(PVC, polyvinyl chloride) 또는 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA, ethylene vinyl acetate)로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 보호막은 “사란(Saran)” 랩형 재료일 수 있다.
- [0056] 거기 부착된 상태의 보호막의 직경은 웨이퍼의 직경과 대략 동일할 수 있다.
- [0057] 이하에서는, 발명의 비제한적 예시들이 도면들을 참고로 하여 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0058] 도 1은 본 발명의 방법에 의하여 프로세싱될 웨이퍼를 보여주는 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제1 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제1 단계를 예시하는 원근도이다.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제1 단계의 결과를 보여주는 단면도이다.
- 도 5는 도 4의 좌측편의 확장도이다.
- 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제2 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제3 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제4 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제5 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 10는 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제6 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 11는 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제7 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제7 단계의 결과를 보여주는 원근도이다.
- 도 13는 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제8 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제6 단계를 예시하는 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 제2 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제7 단계를 예시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0059] 본 발명의 바람직한 실시예들이 이제 첨부 도면들을 참고로 하여 설명될 것이다. 바람직한 실시예들은 웨이퍼(W)를 프로세싱하기 위한 방법들에 관한 것이다.
- [0060] 웨이퍼(W)는 예를 들어, 그 전면 표면 상에 MEMS 디바이스들이 형성된 MEMS 웨이퍼일 수 있으며, 이는 아래 설명에서 패턴면(1)으로 불린다. 그러나, 웨이퍼(W)는 MEMS 웨이퍼로 제한되지 않으며, 바람직하게는 또한 고체상 이미징 디바이스들로서 그 패턴면(1) 상에 형성된 CMOS 디바이스들을 갖는 CMOS 웨이퍼, 또는 패턴면(1) 상에 다른 타입들의 디바이스들을 갖는 웨이퍼일 수 있다.
- [0061] 웨이퍼(W)는 반도체, 예를 들어, 실리콘으로 이루어질 수 있다. 그러한 실리콘 웨이퍼(W)는 실리콘 기판 상의 IC(integrated circuit)들 및 LSI(large scale integration)들과 같은 디바이스들을 포함할 수 있다. 대안적으로, 웨이퍼는 예를 들어, 세라믹, 유리 또는 사파이어의 무기 재료 기판 상의 광학 디바이스들, 예컨대 LED(light emitting diode)들을 형성함으로써 구성되는 광학 디바이스 웨이퍼일 수 있다. 웨이퍼(W)는 이에 제한되지 않으며, 임의의 다른 방식으로 형성될 수 있다. 뿐만 아니라, 상기 설명된 예시적인 웨이퍼 설계들의 조합이 또한 가능하다.
- [0062] 웨이퍼(W)는 μm 범위의, 바람직하게는 625 내지 925 μm 범위의 그라인딩 이전의 두께를 가질 수 있다.
- [0063] 웨이퍼(W)는 바람직하게는 원형 형상을 나타낸다. 웨이퍼(W)에는 스트리트(street)로 불리는, 그 패턴면(1) 상에 형성되는 복수의 교차하는 분할선들(11)(도 3 참고)이 제공되어, 이전에 설명된 것들과 같은 디바이스들이 개별적으로 형성되는 복수의 직사각형 영역들로 웨이퍼(W)를 분할한다. 이들 디바이스들은 웨이퍼(W)의 디바이스 영역(2)에 형성된다. 원형 웨이퍼(W)의 경우에, 이 디바이스 영역(2)은 바람직하게는 원형이며, 웨이퍼(W)의 외측 원주와 동심으로 배열된다.

- [0064] 디바이스 영역(2)은 도 1 내지 3에 개략적으로 도시된 바와 같이, 환형 주변 한계 영역(3)에 의해 둘러싸인다. 이 주변 한계 영역(3)에, 디바이스들은 형성되지 않는다. 주변 한계 영역(3)은 바람직하게는 웨이퍼(W)의 외측 원주 및/또는 디바이스 영역(2)에 동심으로 배열된다. 주변 한계 영역(3)의 방사상 확장은 mm 범위, 바람직하게는 1 내지 3 mm 범위일 수 있다.
- [0065] 디바이스 영역(2)은 예를 들어, 도 1 및 2에 개략적으로 도시된 바와 같이, 웨이퍼(W)의 평면 표면으로부터 돌출되는 복수의 돌출부들(14)과 함께 형성된다. 돌출부들(14)은 예를 들어, 분리된 다이들에서 디바이스 영역(2)의 디바이스들과의 전기적 접촉을 구축하기 위한 범프들일 수 있다. 웨이퍼(W)의 두께 방향의 돌출부들(14)의 높이는 70 내지 200 μm 범위일 수 있다.
- [0066] 하기에서, 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼(W) 프로세싱 방법은 도 1 내지 13을 참고로 하여 설명될 것이다.
- [0067] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 방법에 의하여 프로세싱될 웨이퍼(W)의 단면도를 보여준다. 도 2 및 3은 이 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법의 제1 단계를 예시한다. 이 제1 단계에서, 웨이퍼(W) 상의 디바이스들을 커버하기 위한 보호막(4)은 도 2의 화살표에 의해 표시된 바와 같이, 웨이퍼(W)의 패턴면(1)에 부착된다.
- [0068] 보호막(4)은 바람직하게는 본 실시예에서 웨이퍼(W)와 동일한 형태, 즉, 원형 형태를 갖고, 거기 동심으로 부착된다. 보호막(4)의 직경은 도 2 및 3에 개략적으로 도시된 바와 같이, 웨이퍼(W)의 직경과 대략적으로 동일하다.
- [0069] 보호막(4)은 돌출부들(14)을 포함하는 디바이스 영역(2)에 형성된 디바이스들을 커버하고, 따라서, 손상 또는 오염으로부터 디바이스들을 보호한다. 뿐만 아니라, 보호막(4)은 추후에 상술될 것과 같이, 후속 그라인딩 단계에서, 부가적인 쿠션으로서의 역할을 한다.
- [0070] 보호막(4)은 접착제(미도시)를 이용하여 웨이퍼(W)의 패턴면(1)에 접착된다. 접착제는 보호막(4) 및 웨이퍼(W)의 패턴면(1)의 전체 접촉 영역 위에 제공된다. 특히, 접착제는 웨이퍼(W)의 패턴면(1)과 접촉하는 보호막(4)의 전체 표면에 걸쳐 제공된다.
- [0071] 접착제는 외부 자극, 예컨대 UV 복사선, 열, 전계 및/또는 화학 작용제에 의하여 경화가능할 수 있다. 이러한 방식으로, 보호막(4)은 특히 프로세싱 이후에 웨이퍼(W)로부터 손쉽게 제거될 수 있다.
- [0072] 특히, 접착제는 아크릴 수지 또는 에폭시 수지일 수 있다. 접착제를 위한 UV 경화 타입 수지의 바람직한 예는 예를 들어, 우레탄 아크릴레이트 올리고머이다. 뿐만 아니라, 접착제는 예를 들어, 수용성 수지일 수 있다.
- [0073] 보호막(4)은 5 내지 100 μm 범위, 예를 들어, 80 μm 의 두께를 가질 수 있다. 보호막(4)은 중합체 재료, 예컨대 PVC 또는 EVA로 이루어질 수 있다.
- [0074] 보호막(4)은 유연하며, 그것의 원본 직경의 대략 3배로 연장가능하다.
- [0075] 보호막(4)을 웨이퍼(W)의 패턴면(1)에 부착하는 단계는, 상기 상술된 바와 같이, 진공 챔버에서, 예를 들어, 진공 라미네이터를 사용함으로써 수행될 수 있다.
- [0076] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법의 제1 단계의 결과를 개략적으로 예시한다. 도 5는 도 4의 좌측편의 확장도를 보여준다. 이 제1 단계에서, 보호막(4)은 도 4 및 5에 개략적으로 도시된 바와 같이, 돌출부들(14)의 윤곽들을 밀접하게 따르도록, 웨이퍼(W)의 패턴면(1)에 부착될 때, 자신의 원본 직경의 대략 3배로 확장된다.
- [0077] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 웨이퍼 프로세싱 방법의 제2 단계를 예시한다. 이 제2 단계에서, 자신의 전방 표면(17)에 도포된 경화성 수지(13)를 갖는 캐리어(7)가 제공된다. 캐리어(7)는 바람직하게는 강성 재료, 예컨대, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET, polyethylene terephthalate), 실리콘, 유리, 또는 SUS 로 이루어진다.
- [0078] 바람직하게, 캐리어(7)는 도 6에 예시된 바와 같이, 본 실시예에서 웨이퍼(W)와 동일한 형태, 즉, 원형 형태를 갖고, 거기 동심으로 배열된다.
- [0079] 캐리어(7)는 예를 들어, 500 내지 1000 μm 범위의 두께를 가질 수 있다.
- [0080] 경화성 수지(13)는 외부 자극, 예컨대 UV 복사선, 열, 전계 및/또는 화학 작용제에 의하여 경화가능하다. 특히, 경화성 수지(13)는 DENKA에 의한 TEMPLOC 또는 DISCO Corporation에 의한 ResiFlat일 수 있다. 캐리어

(7)의 전방 표면(17) 상에 형성된 경화성 수지(13)의 층은 대략 500 내지 1000 μm , 바람직하게는 200 내지 1000 μm 의 캐리어(7)의 두께 방향의 높이를 가질 수 있다.

[0081] 뿐만 아니라, 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법의 제2 단계에서, 보호막(4)이 부착된 웨이퍼(W)의 패턴면(1)은 도 6에 화살표에 의해 표시된 바와 같이 캐리어(7)의 전방 표면(17)에 부착되어, 돌출부들(14)이 경화성 수지(13)에 임베딩되고, 캐리어(7)의 전방 표면(17)에 대향되는 캐리어(7)의 후방 표면(18)은 패턴면(1)에 대향되는 웨이퍼(W)의 면, 즉, 웨이퍼(W)의 후면(6)에 대해 실질적으로 평행하다(예를 들어, 도 1 내지 3). 웨이퍼 후면(6)과 캐리어 후방 표면(18)의 이러한 실질적으로 평행한 정렬은 도 7에서 점선 화살표들에 의해 표시된다.

[0082] 구체적으로, 보호막(4)이 부착된 웨이퍼(W) 및 경화성 수지(13)를 갖는 캐리어(7)는 예를 들어, 장착 챔버에서 캐리어(7)의 후방 표면(18)과 웨이퍼 후면(6)에 평행한 누르는 힘을 인가함으로써 한데 모여, 경화성 수지(13)에 돌출부들(14)을 신뢰성 있게 임베딩하고, 웨이퍼 후면(6)과 캐리어 후방 표면(18)의 실질적으로 평행한 정렬을 달성한다. 이러한 목적을 위해 적합한 프레스 장비 및 프레스 동작들의 세부사항들은 수지로서 DISCO Corporation에 의한 ResiFlat를 사용하는 경우에 대해 JP 5320058 B2 및 JP 5324212 B2에 설명된다.

[0083] 도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 방법의 제3 단계를 예시한다. 이러한 제3 단계에서, 웨이퍼(W), 보호막(4), 수지(13), 및 캐리어(7)로 구성되는 웨이퍼 유닛은 척 테이블(20) 상에 배치되고, 수지(13)를 경화시키도록 경화성 수지(13)에 외부 자극이 인가된다.

[0084] 예를 들어, 열 경화가능, 예를 들어, 열경화성 수지(13)의 경우에 있어서, 수지(13)는 오븐에서 가열에 의해 경화될 수 있다. UV 경화성 수지(13)의 경우에 있어서, PET 또는 유리와 같은 이러한 타입의 복사선에 투과성인 캐리어 재료가 사용되는 경우, 수지(13)는 UV 복사의 인가에 의해, 예를 들어, 캐리어(7)를 통해 경화된다.

[0085] 따라서, 돌출부들(14)은 경화된 수지(13)에 단단히 홀딩되고, 웨이퍼 후면(6) 및 캐리어 후방 표면(18)의 실질적으로 평행한 상대적 정렬이 신뢰성 있게 유지된다.

[0086] 도 7에 도시된 바와 같이, 웨이퍼 유닛은 캐리어 후방 표면(18)이 척 테이블(20)의 상부면(21)과 접촉하도록, 척 테이블(20) 상에 배열된다. 척 테이블(20)은 도 8 및 9에서 생략되었으나, 도 7에 도시된 것과 동일하거나 유사한 척 테이블 배열이 이들 도면들에 예시된 단계들에서 또한 사용된다.

[0087] 도 8은 발명의 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법의 선택적 제4 단계를 예시한다. 이러한 제4 단계에서, 도 8의 점선들에 의해 표시되는 바와 같이, 웨이퍼(W)의 원주 너머로 측방으로 연장되는, 경화된 수지(13)가 도포된 캐리어(7)의 부분(23)은 컷 오프된다. 부분(23)은 예를 들어, 예컨대 블레이드 또는 소우를 사용하는 기계적 컷팅, 레이저 컷팅 또는 플라즈마 컷팅에 의해 컷 오프될 수 있다. 부분(23)의 컷 오프는 후속 프로세싱 단계들에서 웨이퍼 유닛의 처리를 용이하게 한다.

[0088] 도 9는 발명의 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법의 제5 단계의 결과를 예시한다. 이러한 제5 단계에서, 평면형의 평평한 표면인 캐리어(7)의 후방 표면(18)은 도 7의 척 테이블(20)과 동일할 수 있는 척 테이블(미도시)의 상부면 상에 배치된다. 후속하여, 웨이퍼(W)의 후면(6)은 웨이퍼 두께를 예를 들어, 대략 30 내지 100 μm 범위의 값으로 조정하기 위하여 그라인딩된다. 두께는 다이들(26)의 최종 두께일 수 있다(도 3 참고).

[0089] 웨이퍼(W)의 후면(6)의 이러한 그라인딩은 그라인딩 장치(미도시)를 사용하여 수행될 수 있다. 그라인딩 장치는 스피들 하우징, 스피들 하우징에 회전가능하게 수용된 스피들, 및 스피들의 하단 단부에 장착된 그라인딩 휠을 포함할 수 있다. 복수의 연마 부재들은 그라인딩 휠의 하부면에 고정될 수 있고, 여기서 각각의 연마 부재는 금속 본드 또는 수지 본드와 같은 본드로 다이아몬드 연마 그레인들을 고정시킴으로써 구성된 다이아몬드 연마 부재로 형성될 수 있다. 연마 부재들을 갖는 그라인딩 휠은 예를 들어, 모터를 사용하여, 스피들을 구동시킴으로써 고속으로 회전된다.

[0090] 그라인딩 단계에서, 그라인딩 장치의 그라인딩 휠 및 웨이퍼 유닛을 홀딩하는 척 테이블은 회전되고, 그라인딩 휠은 그라인딩 휠의 연마 부재들이 웨이퍼(W)의 후면(6)과 접촉하게 되도록 낮춰져, 후면(6)을 그라인딩한다.

[0091] 그라인딩 장치의 척 테이블의 상부면 상에 배치되는, 캐리어(7)의 평면 후방 표면(18)은 웨이퍼(W)의 후면(6)에 실질적으로 평행하기 때문에, 그라인딩 프로세스 동안 그라인딩 휠에 의해 웨이퍼(W)에 인가되는 압력은 웨이퍼(W)에 걸쳐 고르고 균등하게 분배된다. 따라서, 웨이퍼(W)의 파손 또는 패턴 전사의 임의의 위험성이 최소화될 수 있다. 뿐만 아니라, 평탄하고 고른 웨이퍼(W)의 후면(6) 및 캐리어(7)의 후방 표면(18)의 실질적으로 평행한 정렬은 그라인딩 단계가 높은 정도의 정확성을 가지고 실행되도록 하고, 따라서 그라인딩 이후에 특히 균일

하고 균등한 웨이퍼 두께를 달성한다.

- [0092] 보호막(4)은 웨이퍼의 디바이스 영역(2)에 형성되는 디바이스들을 커버하고, 따라서 예를 들어, 경화성 수지(13)의 잔류물들에 의한 손상 및 오염으로부터 디바이스를 보호한다. 또한, 보호막(4)은 패턴면(1)과 수지(13) 사이에 쿠션 또는 버퍼로서 작용하고, 따라서 그라인딩 동안 압력의 균일하고 균등한 분배에 추가로 기여한다. 따라서, 그라인딩 프로세스 동안 웨이퍼(W)의 패턴 전사 또는 파손은 특히 신뢰성 있게 방지될 수 있다.
- [0093] 웨이퍼(W)의 후면(6)이 그라인딩된 이후, 웨이퍼(W)는 제1 실시예의 프로세싱 방법의 제6 단계 처리되고, 그 결과는 도 10에 예시된다. 이러한 제6 단계에서, 웨이퍼 유닛은 도 10에 도시된 바와 같이, 웨이퍼(W)의 그라인딩된 표면이 접착 픽업 테잎(24)과 접촉하는 방식으로, 접착 픽업 테잎(24) 상에 배치된다. 접착 픽업 테잎(24)의 주변 부분이 환형 프레임(25) 상에 장착된다. 이러한 방식으로, 웨이퍼(W)를 포함하는 웨이퍼 유닛, 보호막(4), 경화된 수지(13), 및 캐리어(7)는 접착 픽업 테잎(24) 및 환형 프레임(25)에 의하여 단단히 홀딩된다.
- [0094] 도 11은 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법의 제7 단계를 예시한다. 이 제7 단계에서, 캐리어(7), 경화된 수지(13), 및 보호막(4)은 웨이퍼(W)로부터 제거된다.
- [0095] 구체적으로, 도 11의 화살표에 의해 표시되는 바와 같이, 본 실시예에서, 캐리어(7) 및 경화된 수지(13)가 먼저 보호막(4)이 도포된 웨이퍼(W)로부터 함께 제거된다. 웨이퍼(W)의 패턴면(1) 상의 보호막(4)의 존재는 경화된 수지(13) 및 캐리어(7)의 제거를 용이하게 한다.
- [0096] 수지(13)는 경화 이후에 소정 정도의 압축성, 탄력성 및/또는 플렉서빌리티를 나타내는, 예를 들어, 고무형 습성을 보이는 수지일 수 있고, 따라서, 웨이퍼(W)로부터의 수지의 특히 손쉬운 제거를 허용한다. 대안적으로 또는 부가적으로, 제거 프로세스를 더 용이하게 하기 위해 경화된 수지(13)를 연화시키도록, 뜨거운 물과 같은 다른 외부 자극이 수지의 제거 이전에 경화된 수지(13)에 가해질 수 있다.
- [0097] 후속하여, 경화된 수지(13) 및 캐리어(7)의 제거 이후, 보호막(4)이 웨이퍼(W)의 패턴면(1)으로부터 제거된다. 특히, 웨이퍼(W)의 패턴면(1)과 접촉하는 보호막(4)의 전체 표면 위에 제공되는 접착제가 UV 복사선, 열, 전계 및/또는 화학 반응제와 같은 외부 자극에 의해 경화가능한 경우, 접착제의 접착력을 낮추도록 외부 자극이 접착제에 가해진다. 이러한 방식으로, 보호막(4)은 특히 간단하고 신뢰성 있는 방식으로 웨이퍼(W)로부터 제거될 수 있다.
- [0098] 본 발명의 제7 단계의 결과는 도 12에 개략적으로 도시된다. 구체적으로, 도 12는 접착 픽업 테잎(24)을 통해 환형 프레임(25)에 부착되고, 보호막(4), 경화된 수지(13), 및 캐리어(7)가 그로부터 제거된 웨이퍼(W)를 보여준다.
- [0099] 도 13은 발명의 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법의 제8 단계를 예시한다. 이 제8 단계에서, 웨이퍼(W)는 도 13의 점선에 의해 표시된 바와 같이, 웨이퍼(W)의 패턴면(1)으로부터 분할선들(11)을 따라 커팅된다. 이러한 방식으로, 다이들(26)은 서로로부터 완전히 분리된다. 웨이퍼(W)의 커팅은 예를 들어, 블레이드 또는 소울을 사용하는 기계적 커팅 및/또는 레이저에 의한 커팅 또는 플라즈마에 의한 커팅에 의해 수행될 수 있다.
- [0100] 다이들(26)이 커팅 단계에서 서로로부터 완전히 분리된 이후, 그들은 접착 픽업 테잎(24)에 개별적으로 부착된다. 개별적으로 분리된 다이들(26)은 픽업 디바이스(미도시)에 의해 접착 픽업 테잎(24)으로부터 픽업될 수 있다. 개별적인 다이들(26) 간의 간격은 픽업 프로세스를 용이하게 하기 위하여 예를 들어, 팽창 드럼(expansion drum)의 사용에 의해 픽업 테잎(24)을 방사상으로 팽창시키거나 신장시킴으로써 증가될 수 있다.
- [0101] 하기에서, 본 발명의 제2 실시예에 따른 웨이퍼(W) 프로세싱 방법은 도 14 내지 15를 참고로 하여 설명될 것이다. 제2 실시예의 방법은 각각 도 14 및 15에 예시된 제6 및 제7 방법 단계들에서 제1 실시예의 방법과 상이하다.
- [0102] 구체적으로, 제2 실시예의 방법의 제6 단계와 같이, 웨이퍼(W)의 커팅은 도 14의 점선들에 의해 표시된 바와 같이, 보호막(4), 경화된 수지(13) 및 캐리어(7)가 웨이퍼(W)에 부착되는 상태에서 수행된다.
- [0103] 도 14에 개략적으로 도시되는 바와 같이, 이러한 커팅 프로세스는 웨이퍼(W)의 그라인딩된 후면 표면으로부터 수행된다. 이러한 커팅 프로세스에서, 캐리어(7)의 후방 표면(18)은 도 7에 도시된 척 테이블(20)과 동일할 수 있는 척 테이블(미도시)의 상부면 상에 배치된다. 돌출부들(14)이 경화된 수지(13)에 임베딩되고, 캐리어(7)의 후방 표면(18)이 척 테이블의 상부면에 의해 지지되기 때문에, 다이들(26) 또는 웨이퍼(W)의 파손과 같은 다이들(26) 또는 웨이퍼(W)에 대한 임의의 손상 위험성은 최소화된다. 웨이퍼(W)는 예를 들어, 블레이드 또는 소울

를 사용하는 기계적 커팅 및/또는 레이저에 의한 커팅 또는 플라즈마에 의한 커팅에 의해 커팅될 수 있다.

[0104] 이러한 방식으로 웨이퍼(W)를 커팅함으로써, 다이들(26)은 서로로부터 완전히 분리되는데, 즉, 웨이퍼(W)에 의해 더 이상 서로 연결되지 않는다. 그러나, 도 14에 도시된 상태로, 다이들(26)은 경화된 수지(13)에 의해 함께 단단히 홀딩된다.

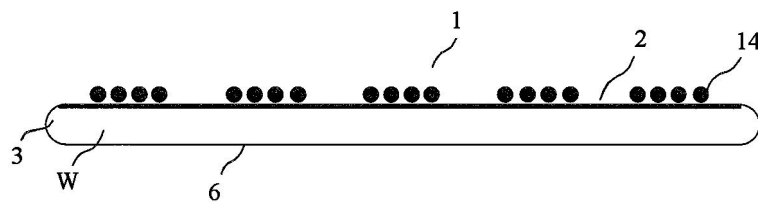
[0105] 제2 실시예에 따른 프로세싱 방법의 제7 단계에서, 그 결과는 도 15에 도시되며, 웨이퍼(W), 보호막(4), 경화된 수지(13) 및 캐리어(7)를 포함하는 웨이퍼(W)가 환형 프레임(25) 상에 장착된 접착 픽업 테잎(24) 상에 배치된다. 웨이퍼 유닛은 도 15에 도시된 바와 같이, 커팅된 웨이퍼(W)의 그라인딩된 후면 표면이 접착 픽업 테잎(24)과 접촉하는 방식으로, 접착 픽업 테잎(24) 상에 배치된다.

[0106] 후속하여, 캐리어(6), 경화된 수지(13) 및 보호막(4)은 제1 실시예에 따른 프로세싱 방법에 대해 도 11에 예시되고 상기 설명된 것과 실질적으로 동일한 방식으로 웨이퍼(W)로부터 제거된다.

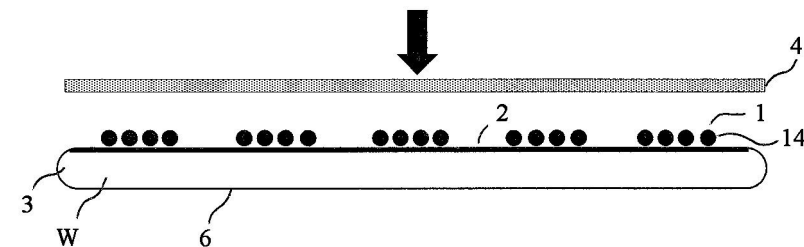
[0107] 캐리어(7), 경화된 수지(13) 및 보호막(4)의 웨이퍼(W)로부터의 제거 이후, 개별적인 분리된 다이들(26)은 픽업 디바이스(미도시)에 의해 접착 픽업 테잎(24)으로부터 픽업될 수 있다. 개별적인 다이들(26) 간의 간격은 픽업 프로세스를 용이하게 하기 위하여 예를 들어, 팽창 드럼의 사용에 의해 픽업 테잎(24)을 방사상으로 팽창시키거나 신장시킴으로써 증가될 수 있다.

도면

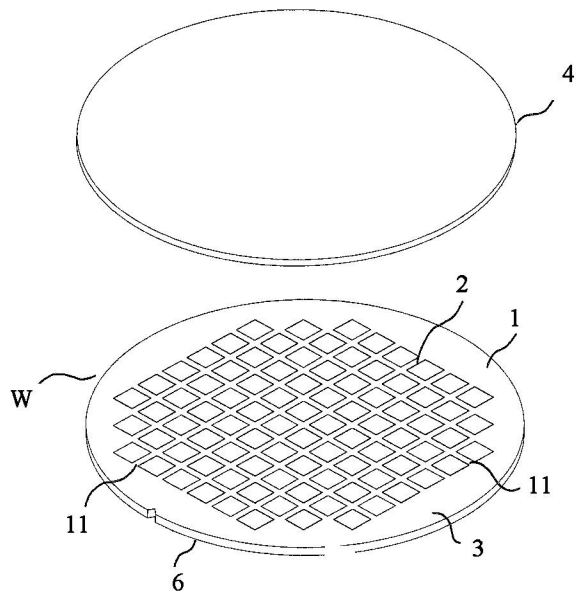
도면1



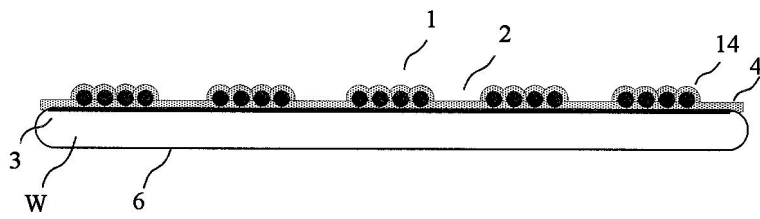
도면2



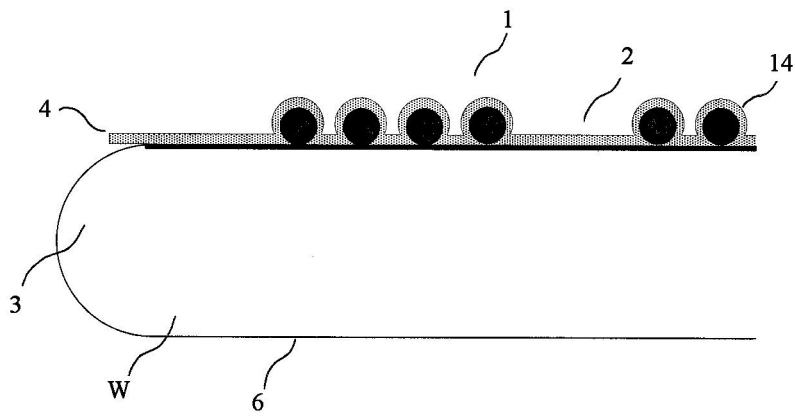
도면3



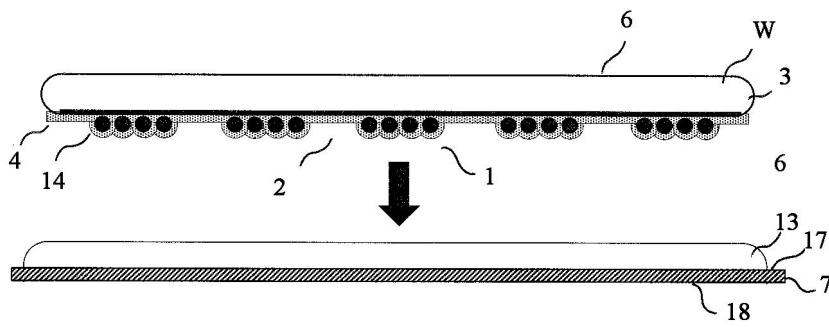
도면4



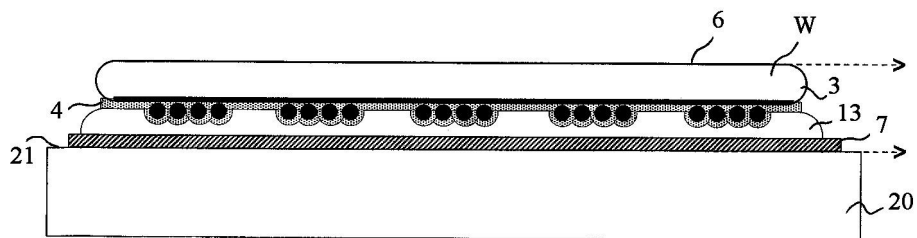
도면5



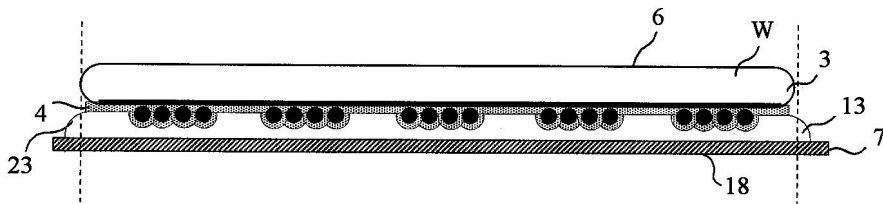
도면6



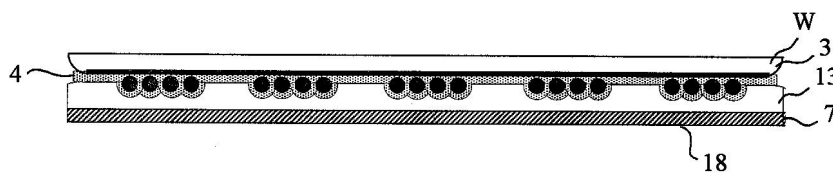
도면7



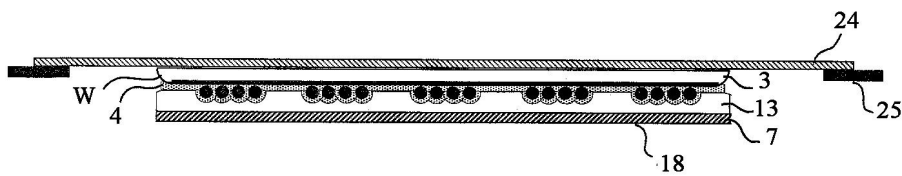
도면8



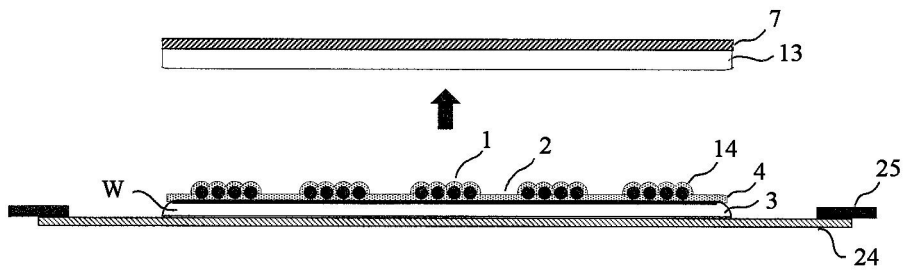
도면9



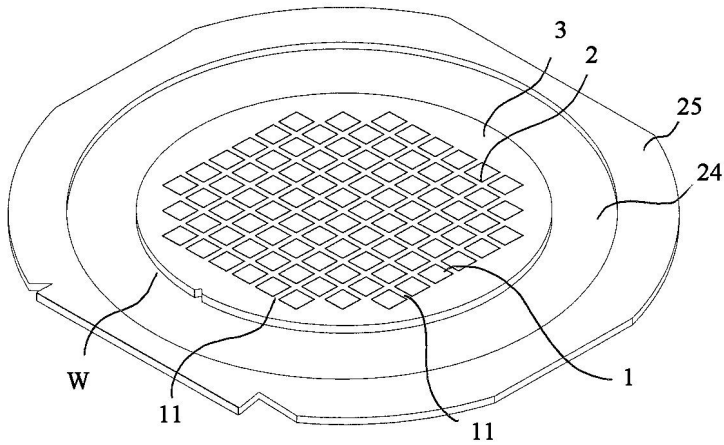
도면10



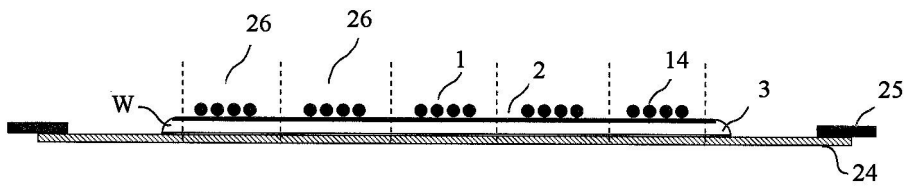
도면11



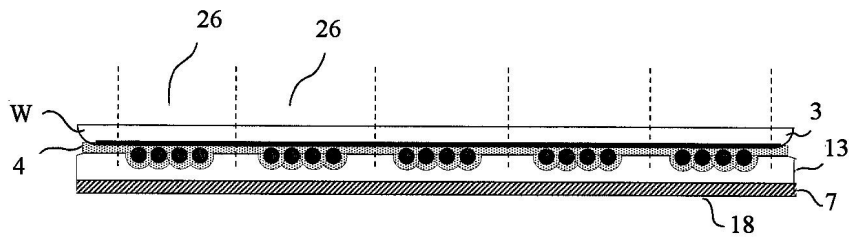
도면12



도면13



도면14



도면15

