

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁶
H01L 21/00

(45) 공고일자 2003년10월01일
(11) 등록번호 10-0400112
(24) 등록일자 2003년09월19일

(21) 출원번호 10-1999-0029527
(22) 출원일자 1999년07월21일

(65) 공개번호 특2000-0011870
(43) 공개일자 2000년02월25일

(30) 우선권주장 98-222410 1998년07월22일 일본(JP)

(73) 특허권자 닛토덴코 가부시기가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2

(72) 발명자 야마모토가즈히코
일본국오사카후이바라키시시모호츠미1-1-2닛토덴코가부시기가이샤내
아카다유조
일본국오사카후이바라키시시모호츠미1-1-2닛토덴코가부시기가이샤내

(74) 대리인 이병호

심사관 : 김종찬

(54) 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트 및 그 도포 방법

요약

본 발명은 웨이퍼 표면이 큰 조도(粗度, roughness)를 가지더라도 잘 추종할 수 있는 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 시트에 관한 것이다. 반도체 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 반도체 웨이퍼를 처리하는 중에 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호하기 위해 반도체 웨이퍼의 표면에 도포된다. 시트는 105℃ 이하의 용융점을 갖는 핫멜트층(1)을 포함한다. 감압(pressure-sensitive) 접착층(2)은 핫멜트층(1)의 한쪽 표면에 형성된다. 나아가 핫멜트층(1)보다 20℃ 이상 높은 용융점을 갖는 강화층(3)은 핫멜트층(1)의 한쪽 표면에 형성될 수 있다. 감압 접착층(2)이 핫멜트층(1)의 한쪽 표면에 형성될 때, 강화층(3)은 그것에 대향하는 표면에 형성된다.

대표도

도 1

색인어

반도체 웨이퍼, 감압 접착층, 강화층, 중합체, 시트, 핫멜트층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트의 일 예를 도시하는 개략 단면도.
도 2는 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트의 다른 예를 도시하는 개략 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트의 다른 예를 도시하는 개략 단면도.
 도 4는 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트의 다른 예를 도시하는 개략 단면도.
 도 5는 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트의 다른 예를 도시하는 개략 단면도.
 ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※
 1: 핫멜트층 2: 감압 접착층
 3: 강화층 4: 박리 필름층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호 즉, 실리콘, 갈륨-비소 등을 포함하는 반도체 웨이퍼 처리시에 사용되는 핫멜트 시트(hot-melt sheet) 및 그 도포 방법에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 본 발명은 웨이퍼의 배면을 연마(polishing) 및 연삭(grinding)시 회로 패턴이 형성된 반도체 웨이퍼 상의 표면(이후에는 간단하게 "패턴된 표면"으로 언급한다)에 열-융합(heat-fusion)에 의해 도포됨으로써, 패턴된 표면을 보호하는 동시에, 얇은 반도체 웨이퍼를 유지하는 핫멜트 시트 및 그 도포 방법에 관한 것이다.

반도체 웨이퍼상에 회로패턴이 형성된 표면의 반대표면이 연마 및 연삭될 때, 패턴된 표면은 연삭 먼지, 연삭액(grinding water) 등으로 인한 손상 또는 오염으로부터 보호되어야 한다. 나아가, 반도체 웨이퍼 자체는 얇고 부서지기 쉬우며, 반도체 웨이퍼의 패턴된 면은 불균일한 형태를 가지며, 또 반도체 웨이퍼들은 거기에 작은 외력이 가해지면 부서지기 쉬운 문제점이 있다.

반도체 웨이퍼의 패턴된 면을 보호하고 반도체 웨이퍼 처리시 파손(breakage)을 방지하기 위하여, 감압(pressure-sensitive) 접착 시트를 반도체 웨이퍼의 패턴된 표면에 도포하는 방법이 공지되어 있다. 예를 들어, JP-A-61-10242호에는 40이하의 쇼어 D 경도를 갖는 기판의 시트와 필름 자체의 표면 상에 형성된 감압 접착층으로 구성된 반도체 웨이퍼를 처리하기 위한 필름이 기술되어 있다(여기서 쓰인 용어"JP-A"는 "일본 특허 공개 공보"를 뜻한다). 나아가, JP-A-61-260629호에는 40이하의 쇼어 D 경도를 갖는 기판 필름과, 기판 필름의 한쪽 표면 위에 적층된 40을 초과하는 쇼어 D 경도를 갖는 보조 필름 및 기판 필름의 다른 표면에 형성된 감압 접착층으로 구성된 웨이퍼를 처리하기 위한 필름이 기술되어 있다.

최근에, 반도체 웨이퍼들의 패턴된 표면의 조도가 증가하고 있다. 예를 들어, 폴리이미드(polyimide) 필름이 사용된 웨이퍼는 약 1 내지 20 μm 의 조도(거칠기)를 갖는다. 나아가, 불량(defective) 반도체 칩을 인식하기 위한 불량 마크(bad marks)는 10 내지 70 μm 의 조도를 갖는다. 또한 패턴된 전극 상에 형성된 범프(bump)의 높이는 약 20 내지 200 μm 이다. 이러한 이유에서, 종래의 감압 접착 시트를 사용하는 방법에서, 종래의 접착 시트는 불균일함(unevenness)을 따르지 못하므로, 감압 접착제와 웨이퍼 표면 사이에 불충분한 접착을 초래한다. 결과적으로, 시트의 박리(peeling), 패턴된 표면에 연삭액 또는 외부 물질의 침투, 처리 오차(processing error), 요철(dimpling) 등이 발생할 수 있고, 또한 웨이퍼 처리시 웨이퍼가 부서질 수도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 하나의 목적은 웨이퍼 표면의 조도가 크더라도 그 웨이퍼 표면 상의 불균일성을 충분히 추종할 수 있는 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 시트 및 그 도포 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 웨이퍼 표면에서의 우수한 박리성(release property)을 갖고, 웨이퍼 표면에 대해 오염성(staining property)이 적은 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 시트 및 그 도포 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 뛰어난 도포 작업성(application workability)을 가지며, 또한 웨이퍼에 대해 높은 유지 및 강화 특성을 갖는 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 시트 및 그 도포 방법을 제공하는 것이다.

상기 목적들을 달성하기 위한 광범위한 조사 결과로, 특정한 용융점을 갖는 핫멜트층이 설치된 시트는 조도가 크더라도 반도체 웨이퍼의 불균일함을 잘 추종하며, 연마 작업 완료 후에 웨이퍼 표면을 훼손하지 않고 쉽게 떨어질 수 있다는 것이 밝혀졌다. 본 발명은 이 발견에 근거하여 완성되었다.

본 발명의 제 1 실시예에 따르면, 반도체 웨이퍼 처리시 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호하기 위해 반도체 웨이퍼의 표면에 도포함으로써 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트가 제공되고, 이 시트는 105°C 이하의 용융점을 갖는 핫멜트층을 포함한다.

본 발명의 제 2 실시예에 따르면, 상기한 바와 같이 반도체 웨이퍼 상에 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트를 입힌 후, 웨이퍼에 시트를 도포하기 위해 핫멜트 시트를 가열하는 것으로 구성된 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호하기 위해 반도체 웨이퍼 표면에 핫멜트 시트를 도포하는 방법이 제공된다.

상기 방법에서 감압 접착층(2)이 핫멜트층(1)의 한쪽 표면에 형성되고, 이렇게 만들어진 시트는 감압 접착층(2)이 반도체 웨이퍼와 마주하는 방식으로 적층된다.

발명의 구성 및 작용

본 명세서에서 사용된 용어 "용융점(melting point)"은 ASTM D3418에 따라 측정된 값을 의미한다.

본 발명의 실시예는, 필요하다면, 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명된다.

도 1 내지 도 5 는 본 발명에 따른 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호하기 위한 핫멜트 시트의 예를 각각 도시하는 개략 단면도이다. 이들 도면에서, 같은 의미를 갖는 부재나 부품은 같은 부호로 지시된다.

도 1에서 도시한 예에서, 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 핫멜트층(1)으로만 구성된다.

핫멜트층(1)은 105°C 이하(예를 들어, 30 내지 105°C), 바람직하게는 100°C 이하(예를 들어, 30에서 100°C), 더 바람직하게는 40 내지 80°C의 용융점을 갖는다. 핫멜트층(1)의 용융점이 105°C를 초과하면, 핫멜트 시트를 반도체 웨이퍼의 패턴된 표면에 도포할 때 핫멜트층(1)을 충분히 용융시키기 위해서는 120°C 이상의 고온이 요구되며, 이것은 취급특성이나 설비의 관점에서 불리하다. 나아가, 도포 처리(application process)가 고온에서 수행되는 경우에도, 핫멜트층(1)을 구성하는 요소들로 웨이퍼의 패턴된 표면을 완전히 채우는 것이 어렵다. 부가해서, 냉각시 웨이퍼와 시트 사이의 선형 팽창계수의 차이로 인해 계면(interfacial) 응력이 생성되기 쉽다. 결과적으로, 웨이퍼는 웨이퍼의 배면 연마시 부서지기 쉽다. 나아가, 핫멜트층(1)이 웨이퍼에 강하게 접착되어 웨이퍼에서 핫멜트층(1)을 떼어내기 어려운 경우가 많다. 핫멜트층(1)이 30°C이하의 용융점을 가지면, 시트는 웨이퍼의 배면 연마시 온도가 약간 올라감에 의해 연화된다. 결과적으로, 시트의 웨이퍼-유지 특성은 감소하고, 이는 종종 웨이퍼의 균열을 초래한다.

핫멜트층(1)의 두께는 웨이퍼의 유지 특성과 보호 특성이 손상되지 않는 범위 내에서 적절히 선택할 수 있다. 핫멜트층(1)의 두께는 일반적으로 20 내지 1000 μm 이며, 바람직하게는 50 내지 500 μm 이다. 핫멜트층(1)의 두께가 20 μm 이하라면, 시트가 웨이퍼의 패턴된 표면의 불균일함에 추종하는 특성을 나타내는 것이 어려워지고, 웨이퍼가 웨이퍼의 연삭 단계에서 균열되거나 요철(dimpling)이 생기는 경우가 많아진다. 반면에, 핫멜트층(1)의 두께가 1000 μm 를 초과하면, 시트를 도포하는데 많은 시간이 소요되고, 이에 의해 작업효율이 감소된다. 게다가, 웨이퍼에서 시트를 떼어낼 시, 연삭 후의 얇은 웨이퍼는 시트의 굽힘응력으로 인해 부서질 수 있다.

핫멜트층(1)은 가열에 의해 연화되거나 녹는 핫멜트재로 구성된다. 상기한 범위내에서 핫멜트층(1)의 용융점을 조정할 수 있으면 어떠한 핫멜트재도 사용될 수 있다. 핫멜트재는 열가소성 수지와 왁스를 포함한다. 핫멜트재는 약 105°C 이하(예를 들어, 30에서 105°C), 더 바람직하게는 100°C 이하(예를 들어, 30에서 100°C), 가장 바람직하게는 40에서 80°C의 용융점을 갖는다. 핫멜트재는 단독으로 쓰이거나 그 혼합물로 사용될 수 있다. 웨이퍼-유지 특성, 웨이퍼로부터의 박리 특성, 웨이퍼 표면으로부터의 오염 방지 등을 고려할 때, 핫멜트층(1)은 적어도 열가소성 수지를 포함해야 한다.

사용가능한 열가소성 수지의 예는 폴리에틸렌(PE); 폴리부텐(polybutene); 에틸렌 공중합체 또는 변성된 폴리올레핀 중합체와 같은 폴리올레핀 공중합체, 예를 들어, 에틸렌/에틸 아크릴레이트(ethylene/ethyl acrylate) 공중합체(EEA), 에틸렌/에틸 아크릴레이트/말레산 무수물(ethylene/ethyl acrylate/maleic anhydride) 공중합체(EEAMAH), 에틸렌/글리시딜 메타크릴레이트 공중합체(EGMA, ethylene/glycidyl methacrylate copolymer), 에틸렌/메타크릴산 공중합체(EMAA, ethylene/methacrylic acid copolymer), 에틸렌/비닐 아세테이트 공중합체(EVA, ethylene/vinyl acetate copolymer) 및 이오노머 수지(IONO, ionomer resins); 부타디엔 탄성중합체(butadiene elastomers, TPE-B), 에스테르 탄성중합체(TPE-E)와 스티렌/이소프렌(styrene/isoprene) 탄성중합체(TPE-SIS)와 같은 열가소성 탄성중합체; 열가소성 폴리에스테르(polyester); 폴리아미드 12 공중합체와 같은 폴리아미드(polyamide) 수지; 폴리우레탄(polyurethanes); 폴리스티렌(polystyrene) 수지; 셀로판(cellophane); 폴리아크릴로니트릴(polyacrylonitrile); 메틸 메타아크릴레이트(methyl methacrylate)와 같은 아크릴 수지 및; 비닐 염화물/비닐 아세테이트(vinyl chloride/vinyl acetate) 공중합체와 같은 폴리비닐 염화물 수지를 포함한다.

이러한 재료들 중에서, 다음 재료들은 자주 사용된다. 저밀도 폴리에틸렌(LDPE)(예를 들어, 0.90 내지 0.96g/cm³, 바람직하게는 0.91 내지 0.94g/cm³의 밀도를 갖는 폴리에틸렌); 에틸렌 공중합체, 예를 들어, 에틸렌/에틸 아크릴레이트 공중합체(EEA), 에틸렌/비닐 아세테이트 공중합체(EVA)(예를 들어, EVA는 60 내지 90 중량%의 에틸렌과 10 내지 40 중량%의 비닐 아세테이트를 함유하며, 바람직하게는 50 내지 90 중량%의 에틸렌과 5 내지 50 중량%의 비닐 아세테이트를 함유)와 이오노머 수지(IONO)와 같은 폴리올레핀 공중합체; 열가소성 고분자량 폴리에스테르(예를 들어, VYLONTM GV100과 VYLONTM GV700); 그리고 열가소성 탄성중합체들이다. 이들 열가소성 수지는 단독으로 사용될 수 있거나 2개 또는 그 이상의 조합으로도 사용될 수 있다.

핫멜트층(1)은 핫멜트재만을 포함할 수 있지만, 이는 특성(용융성, 박리성 등)이 저하하지 않는 범위내에서 다른 성분(첨가제)을 함유할 수 있다. 이러한 첨가제의 예는 점성강화제(tackifier), 가소제(plasticizer), 연화제(softener), 충전제(filler) 및 항산화제(antioxidant)를 포함한다. 핫멜트층(1)은 단일층으로 구성될 수도 있지만, 각각 같거나 서로 다른 2 이상의 층들의 다층 구조를 가질 수도 있다.

도 1에 나타난 핫멜트 시트는, 예를 들어, 압출 성형과 같은 종래의 주조 방법에 의해 핫멜트재를 포함한 조성물을 시트로 주조함으로써 제조될 수 있다.

본 발명에 따른 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 가열에 의해 녹거나 연화되는 적어도 하나의 핫멜트층(1)을 가지며, 이 시트는 가열 수단으로 핫멜트층(1)을 유체화하여 반도체 웨이퍼의 패턴된 표면에 도포될 수 있다. 이 경우, 유체화된 핫멜트재는 전체 표면에 퍼져 패턴된 표면의 불균일한 부분을 추종할 수 있다. 그러므로, 패턴된 표면이 큰 불균일함을 가지더라도, 그 재료는 단차(step marks)를 잘 흡수하여 표면의 형상을 추종할 수 있다. 결과적으로, 반도체 웨이퍼와 핫멜트 시트 사이에 어떠한 간극(gap)도 형성되지 않고, 시트는 웨이퍼의 연삭 공정시 박리(peel)되지 않으며, 이 때문에 연삭액이나 외부 물질의 침입, 가공 오차(processing error), 요철, 웨이퍼의 파손 등이 방지된다. 나아가 핫멜트층(1)이 105°C 이하의 낮은 용융점을 갖기 때문에, 핫멜트 시트는 간단한 가열 장치와 용이한 가

열 작업을 사용하여 도포될 수 있다. 동시에, 수지는 단시간 내에 패턴된 표면의 불균일한 부분의 작은 공간에도 확실히 충전될 수 있다. 더욱이, 일반적으로 적절한 접착력으로 웨이퍼에 접착되는 핫멜트층(1)은 약간만 가열함으로써 연화될 수 있다. 결과적으로, 연삭이 끝난 후, 핫멜트 시트는 웨이퍼 표면을 훼손하지 않으며 용이하고 확실하게 박리될 수 있다.

도 2에 도시된 예에서, 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 핫멜트층(1)과 핫멜트층(1)의 한쪽 표면에 형성된 감압 접착층(2)으로 구성되어 있다.

접착층(2)을 구성하는 감압 접착제는 통상적인 감압 접착제이며, 그 예로는 아크릴 단량체(acrylic monomer)(아크릴 접착제)의 공중합체, 실리콘 감압 접착제와 고무 접착제를 포함한다. 이들 중, 아크릴 접착제가 널리 사용된다. 이들 접착제들은 단독으로 사용되거나 둘 이상의 혼합물로 사용될 수 있다.

접착제를 구성하는 중합체(polymer)는 가교(crosslinked) 구조를 가질 수 있다. 이러한 중합체는 가교제의 존재하에서 카르복실기(carboxyl), 하이드록실기(hydroxyl), 에폭시기와 아미노기들과 같은 작용기들을 가지는 단량체(예를 들어, 아크릴 단량체)를 포함하는 단량체 혼합물을 중합하여 얻어질 수 있다. 가교 구조를 갖는 중합체를 포함한 이러한 감압 접착층(2)이 설치된 핫멜트 시트는 자기-보유성(self-retention property)을 향상시키며, 그로 인해 변형을 방지하며 시트를 평판 상태로 유지한다. 결과적으로, 이러한 형태의 핫멜트 시트는 자동 도포기 등을 사용하여 반도체 웨이퍼에 용이하고 정확하게 접착될 수 있다.

또한 자외선-경화(UV-curing) 감압 접착제가 감압 접착제로 사용될 수 있다. 이러한 감압 접착제는, 예를 들어, 감압 재료에, 저 접착성 물질을 형성하기 위해 자외선 방사로 경화되는 저중합체(oligomer) 성분을 혼합함으로써 얻을 수 있다. 감압 접착층(2)이 자외선-경화 감압 접착제로 구성되면, 상기 저중합체 성분은 핫멜트 시트를 도포할 때에 감압 접착제에 가소성 유동성(plastic fluidity)을 부여한다. 결과적으로, 시트의 도포가 쉬워지며, 또한 시트 박리시에 저 접착성 물질이 자외선 방사로 형성되기 때문에, 시트는 웨이퍼에서 용이하게 박리될 수 있다.

감압 접착층(2)은 가열에 의해 거품을 생성하거나 팽창할 수 있는 성분을 포함할 수도 있다. 열에 의해 거품을 생성하거나 팽창하는 성분은 탄성 셀과 그 안에 내포된 가열시 쉽게 가스화 되는 물질들(이소-부탄(iso-butane), 프로판(propane) 등)이 포함된 열-팽창성 미소구체(microsphere)(예를 들어, 마츠모토 유시 세이야쿠 가부시키 가이샤에 의해 제조된 MICROSPHERE™)를 포함한다. 감압 접착층(2)이 이러한 열-발포성(heat-foamable) 또는 열-팽창성 성분을 포함하면, 감압 접착층(2)은 연삭 완료 후 열에 의해 팽창된다. 결과적으로, 감압 접착층(2)과 웨이퍼의 접촉 영역은 크게 감소하고 핫멜트 시트는 웨이퍼로부터 용이하게 박리될 수 있다.

감압 접착층(2)의 두께는 핫멜트 시트의 웨이퍼 유지 및 보호 특성이 손상되지 않는 범위 내에서 적절하게 결정될 수 있다. 감압 접착층의 두께는 일반적으로 1 내지 100 μm 이며, 바람직하게는 2 내지 60 μm 이다. 감압 접착층의 두께가 100 μm 를 초과할 경우, 최종 핫멜트 시트는 웨이퍼 표면의 불균일함을 따르기가 어렵다. 감압 접착층(2)의 두께(t_2) 대 핫멜트층(1)의 두께(t_1)의 비, 즉 t_2/t_1 은 0.01 내지 0.5이며 바람직하게는 0.02 내지 0.3이다.

도 2에 도시한 핫멜트 시트는 예를 들어, 통상적인 성형 방법(예를 들어, 압출 성형)으로 상술한 핫멜트재를 포함하는 성분을 시트로 성형한 다음, 이렇게 얻어진 시트(핫멜트층(1)에 상응하는)의 한쪽 표면에 감압 접착제를 도포하여 감압 접착층(2)을 형성하기 위해 건조한다.

감압 접착층(2)이 설치된 핫멜트 시트에서, 감압 접착층(2)은 웨이퍼와 핫멜트층(1) 사이에 위치한다. 그러므로, 연삭 완료 후, 핫멜트 시트는 웨이퍼 표면에 핫멜트 재료의 조각을 남기지 않고 웨이퍼로부터 용이하고 확실하게 박리될 수 있다.

도 3에 도시한 반도체 웨이퍼의 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 핫멜트층(1)과 핫멜트층(1)의 한쪽 면에 형성된 강화층(3)으로 구성된다.

강화층(3)의 용융점은 핫멜트층(1)의 용융점보다 20°C 이상, 바람직하게는 30°C 이상이 더 높다. 강화층(3)을 구성하는 재료는 상기 요구사항을 만족시키는 용융점을 가지는 한 특별히 제한되지 않는다. 재료를 예시하면 열가소성 수지, 예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 같은 폴리에스테르; 폴리에틸렌(PE)과 폴리프로필렌(PP)과 같은 폴리올레핀 수지; 폴리이미드(PI); 폴리에테르 에테르 케톤(PEEK); 폴리비닐 염화물(PVC)과 같은 폴리비닐 염화물 수지; 폴리비닐리덴 염화물 수지; 폴리아미드 수지; 폴리우레탄; 폴리스티렌 수지; 아크릴 수지, 플루오르 수지; 셀룰로오스 수지 및; 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지를 포함하고, 나아가 열경화성(thermosetting) 수지와 금속박(metal foil)과 종이를 포함한다. 강화층(3)을 구성하는 재료에 따라, 핫멜트층(1)을 구성하는 열가소성 수지로 예시된 수지는 상술한 용융점에 대한 요구사항이 만족되는 한 사용될 수 있다. 이들 재료들은 단독으로 쓰이거나 2가지 또는 그 이상의 조합으로 사용될 수 있다. 강화층(3)은 같거나 서로 다른 복수의 층으로 구성된 다층 구조를 가질 수 있다.

도 3에 예시된 핫멜트 시트는 종래의 방법을 사용하여 제조될 수 있다. 예를 들어 적층(lamination) 방법(예를 들어, 압출 적층이나 건조 적층) 또는 핫멜트층(1)을 구성하는 핫멜트 재료나 핫멜트 재료를 포함한 합성물 및, 강화층(3)을 구성하는 재료 또는 그 재료를 포함하는 합성물로 구성된 시트를 사용한 코팅 방법이 있다. 보다 명확히 말하면, 핫멜트층(1)과 강화층(3)이 시트의 형태일 때, 적층 방법이 사용되고; 핫멜트층(1)이나 강화층(3)중 하나가 합성물 형태이고, 다른 하나가 시트 형태일 때 코팅 방법이 사용되며, 핫멜트층(1)과 강화층(3) 양자가 합성물 형태일 때 압출 방법이 사용된다.

강화층(3)이 설치된 핫멜트 시트에서, 강화층(3)은 열 적용 단계에서 용융되지 않는다. 그러므로, 핫멜트 시트는 강화층 면으로부터 압력을 작용하므로써 강화층(3)에 도포될 수 있다. 따라서, 도포시 작업성이 좋고 또한 웨이퍼 표면에서의 불균일함에 대한 추종성(follow-up property)이 매우 향상된다. 나아가, 가압하에서 핫멜트 시트를 웨이퍼에 도포할 시, 강화층(3)이 녹지 않았으므로 핫멜트 시트 표면은 평판 형태를 유지하는 동안 핫멜트층(1)은 녹거나 연화되어 웨이퍼 표면을 추종한다. 결과적으로, 웨이퍼 처리시 요철(dimpling)의 발생이 감소될 수 있다. 나아가, 웨이퍼 처리가 완료된 후에도, 강화층(3)에 의한 웨이퍼에 대한 유지 및 강화 특성은 향상될 수 있다.

도 4에 도시된 예에서, 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 핫멜트층(1)과, 핫멜트층(1)의 한쪽 표면에 형성된 감압 접착층(2) 및, 핫멜트층(1)의 다른 표면에 형성된 강화층(3)으로 구성된다. 이 핫멜트 시트는 도 1 내지 도 3의 핫멜트 시트 제조시 사용된 것과 동일한 방법을 사용하거나 또는 이들 방법을 적절하게 조합함으로써 제조될 수 있다. 감압 접착층(2)과 강화층(3)을 갖고 있기 때문에, 이 핫멜트 시트는 도 2 및 도 3의 핫멜트 시트 양쪽의 이점을 갖고 있다.

도 5에 도시한 반도체 웨이퍼의 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 박리 필름층(4)이 접착층(2)의 표면에 형성되는 점에 서만 도 4의 핫멜트 시트와 다르다. 박리 필름층(4)을 구성하는 박리 필름의 예는 실리콘이나 불소(fluorine)로 처리된 가소성 필름(폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌 등)이나 종이; 그리고 폴리에틸렌과 폴리프로필렌과 같은 무극성(non-polar) 재료(특히, 무극성 중합체)이다. 박리 필름층(4)은 예를 들어 상술한 통상적인 적층 방법이나 코팅 방법을 사용하여 형성된다.

박리 필름층(4)은 도 1 내지 도 4의 핫멜트 시트의 핫멜트층(1)이나 감압 접착층(2)의 표면에 형성될 수 있다. 박리 필름층(4)의 형성은 사용할 때까지 감압 접착층(2)이나 핫멜트층(1)을 보호해준다.

본 발명에 따른 반도체 웨이퍼의 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 테이프(tape)의 형태로 감겨질(wound) 수 있다. 반도체 웨이퍼의 유지 및 보호용 핫멜트 시트는, 핫멜트층(1)의 표면 또는 감압 접착층(2)(만일 핫멜트층(1)의 한쪽 표면 위에 형성되었다면)의 표면이 웨이퍼의 면을 마주하고, 가열에 의해 핫멜트층(1)을 유동화하여 냉각시키는 방법으로 반도체 웨이퍼의 표면(회로가 패턴된 표면)위에 핫멜트 시트를 중첩하여 반도체 웨이퍼에 도포될 수 있다.

더욱 명확히 하면, 반도체 웨이퍼의 유지 및 보호용 핫멜트 시트는 예를 들면 다음 방식으로 반도체 웨이퍼에 도포될 수 있다.

1) 가열 수단을 구비하는 열판(hot plate) 위에 웨이퍼를 놓는다. 핫멜트층(1)(또는 형성된다면 감압 접착층(2))이 웨이퍼의 면과 마주하도록 핫멜트 시트를 웨이퍼 상에 중첩한다. 핫멜트층(1)이 충분히 녹거나 연화되는 온도(예를 들어, 핫멜트층(1)의 용융점보다 10°C이상 높은 온도, 바람직하게는 15°C이상 높은 온도)로 열판을 가열한 후, 예를 들어 굳어질 때까지 냉각한다. 따라서, 핫멜트 시트가 웨이퍼에 도포된다. 요구되거나 필요하다면, 핫멜트 시트의 도포는 예를 들어 프레스 롤(press roll)을 사용한 가압 수단 하에서 수행될 수 있다. 열판은 적절한 온도, 예를 들어 도포 온도까지 예열해도 좋다.

2) 열-조절된(thermo-regulated) 컨테이너(예를 들어, 압력용기(autoclave))안에서 핫멜트 시트를 웨이퍼 상에 중첩하고, 이 컨테이너를 상술한 온도까지 가열한 후 냉각시킴으로써, 웨이퍼에 핫멜트 시트를 도포한다. 이 경우, 핫멜트 시트의 도포는 적절한 수단을 사용하여 가압하에서 실행하여도 좋다. 핫멜트 시트가 감압 접착층(2)를 가질 경우, 핫멜트 시트를 감압 접착층(2)을 통해 웨이퍼에 임시로 고정하고, 이 조립체(assembly)를 상기 컨테이너안에 놓아서 가열함으로써 핫멜트 시트를 웨이퍼에 도포한다.

3) 진공 챔버(vacuum chamber)안에서 상기한 1)과 같은 방식으로 핫멜트 시트를 웨이퍼에 도포할 수 있다. 연삭 작업의 완료 후, 반도체 웨이퍼에 도포된 핫멜트 시트는 인력(human force)이나 기계에 의해 쉽게 박리될 수 있다. 핫멜트 시트와 웨이퍼의 일체물(integrated product)이 핫멜트 시트를 박리할 때 가열되면, 핫멜트층이 연화되어 박리가 더 용이하게 된다. 온수나 온풍이 가열을 위해 사용될 수 있다. 또한 핫멜트층(1)을 용융 또는 연화하거나 이를 적절한 용제(solvent)를 사용하여 용해시킴으로써 웨이퍼로부터 핫멜트층을 제거하는 것이 가능하다.

본 발명에 따른 반도체 웨이퍼의 유지 및 보호용 핫멜트 시트와 그 도포 방법에서, 핫멜트 시트는 특정한 용융점을 갖는 적어도 하나의 핫멜트층을 가지며, 이 시트는 핫멜트층을 가열함으로써 반도체 웨이퍼에 도포될 수 있다. 그러므로, 핫멜트 시트는 웨이퍼 표면이 큰 조도를 갖더라도 웨이퍼 표면에 밀접하게 추종할 수 있다. 결과적으로, 유지 및 보호 시트는 간극을 형성하지 않고 웨이퍼에 기밀하게 접착될 수 있으므로, 웨이퍼의 배면을 연삭할 때, 연삭액이나 외부 물질이 패턴된 표면에 침입하는 것과, 가공 오차, 요철(dimpling)의 발생, 웨이퍼의 파손 등을 방지할 수 있다. 유지 및 보호용 시트는 웨이퍼에 적절한 접착 강도로 접착되고, 시트는 약간의 가열만에 의해 연화된다. 결과적으로, 시트는 웨이퍼 표면을 훼손하지 않고 쉽게 박리될 수 있다.

나아가, 핫멜트 시트는 뛰어난 도포 작업성을 가지며, 또한 웨이퍼에 대한 높은 강화 특성과 유지 특성을 가진다. 감압 접착층을 가진 핫멜트 시트는 웨이퍼로부터의 박리 특성을 향상시키며, 또한 웨이퍼 표면의 오염(staining)을 상당히 방지할 수 있다.

나아가, 강화층을 가진 핫멜트 시트는 가열 도포에서 향상된 작업성과, 웨이퍼 연삭시 향상된 처리성(processability) 및, 웨이퍼에의 향상된 강화 및 유지 특성을 나타낸다.

본 발명은 다음 예들에 의해 더욱 상세하게 설명된다. 단, 본 발명이 여기에만 제한되지 않는 것으로 해석되어야 함을 알아야만 한다.

각 예에 사용된 반도체 웨이퍼는 5인치의 웨이퍼 치수에, (범프(bump)를 제외하고)625 μm 의 두께를 가지며, 한쪽 면에 100 내지 150 μm 의 높이와 250 μm 의 피치(pitch)의 범프를 가진다.

이들 예에 사용된 감압 접착제는 다음과 같다.

A1(용액(solution)형 감압 접착제):

부틸 아크릴레이트 95중량부, 아크릴산(acrylic acid) 5중량부 및, 아조비스이소부틸로니트릴(azobisisobutyronitrile) 0.2 중량부를 에틸 아세테이트에서 동시에 중합화하고, 이렇게 얻어진 중합체의 100중량부에, 이소시아네이트(isocyanate) 가교제(crosslinking agent) 5중량부 및 에폭시(epoxy) 가교제 0.1중량부를 첨가함으로써 준비된 감압 접착제.

A2(유제(乳劑, emulsion)형 감압 접착제):

폴리옥시에틸렌 노닐페닐 에테르(polyoxyethylene nonylphenyl ether)(유화제) 0.5중량부를 함유한 물 100중량부에, 부틸 아크릴레이트 70중량부, 부틸 메타크릴레이트 28중량부, 아크릴산 2중량부와 2,2-아조비스(azobis)(2-아

미디노프로페인, 2-amidinopropane) 디하이드로클로라이드(dihydrochloride)(개시제) 0.1중량부를 첨가하고; 이것을 유제-중합(emulsion-polymerizing)하며; 여기에서 얻어진 중합체에, 중합체의 고체 재료의 100중량부당 멜라민(melamin) 가교제의 4중량부를 첨가함으로써 준비된 감압 접착제.

A3(자외선-경화(UV-curing) 접착제):

상기 A1과 같은 방식으로 얻어진 중합체의 100중량부에 디펜타에리트리톨 헥사아크릴레이트(dipentaerythritol hexaacrylate) 100중량부와 광중합(光重合, photopolymerization) 개시제 5중량부를 첨가함으로써 준비된 감압 접착제. 핫멜트 시트는 웨이퍼 표면(범프가 형성된 표면)에 다음 방법으로 "가열하면서("under heating")" 도포되었다.

M1(가열 중에 도포):

핫멜트시트의 핫멜트층이 녹거나 연화되어 유동하는 온도까지 가열된 가열 테이블상에 웨이퍼를 놓았다. 핫멜트층(또는 형성된다면 감압 접착층)이 웨이퍼의 면과 마주하도록 웨이퍼 위에 핫멜트 시트를 중첩하고, 프레스 롤을 사용하여 도포하였다.

M2(도포 후에 가열):

접착층이 웨이퍼의 면과 마주하도록 웨이퍼 위에 핫멜트 시트를 중첩하였다. 임시 고정 후에, 이 합성물을 핫멜트층이 녹거나 유화되어 흘러서 용해되는 온도까지 가열된 압력용기(autoclave)에 넣었다.

M3(가열 중에 도포):

진공 챔버에서, 핫멜트층이 녹거나 연화되어 흐르는 온도로 가열된 가열 테이블 위에 웨이퍼를 놓았다. 핫멜트층(또는 형성된다면 감압 접착층)이 웨이퍼의 면과 마주하도록 웨이퍼에 핫멜트 시트를 중첩한 다음 용해하였다.

예 1

핫멜트 시트로서 용융점 98°C, 두께 150 μm와 0.917의 밀도를 가지는 폴리에틸렌 필름(PE-1)을 140°C의 온도에서 도포방법 M3에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 280 μm의 두께를 가지도록 웨이퍼의 배면을 연삭한 후, 핫멜트 시트의 배면에 박리 테이프를 도포하고, 핫멜트 시트를 이 테이프와 함께 박리하였다.

예 2

건조두께 5 μm에서, 용융점 65°C, 두께 150 μm를 갖는 에틸렌/에틸 아크릴레이트 공중합체 필름(EEA)에 감압 접착제 A2를 도포함으로써 핫멜트 시트를 준비하였다. 이렇게 얻어진 핫멜트 시트를 90°C의 온도에서 도포방법 M2에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 웨이퍼의 배면 연삭 후, 핫멜트 시트를 예 1과 같은 방식으로 박리하였다.

예 3

접착제 A1을, 건조두께 15 μm에서, 용융점 60°C, 두께 140 μm를 갖는 에틸렌/비닐 아세테이트 공중합체(에틸렌 함유량: 67중량%) 필름(EVA-1)의 한쪽 표면에 도포하였다. 용융점 250°C와 두께 38 μm를 갖는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(PET)을 강화층으로서, EVA-1 필름의 다른 표면에 도포하여 핫멜트 시트를 얻었다. 이러한 핫멜트 시트를, 80°C의 온도에서 도포방법 M1에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 웨이퍼의 배면 연삭 후, 핫멜트 시트를 예 1과 같은 방식으로 박리하였다.

예 4

접착제 A1을, 건조두께 40 μm에서 용융점 60°C, 두께 200 μm를 갖는 에틸렌/비닐 아세테이트 공중합체(에틸렌 함유량: 67중량%) 필름(EVA-2)의 한쪽 표면에 도포하였다. 40 μm의 두께를 갖는 알루미늄 박막을 강화층으로서, EVA-2 필름의 다른 표면에 도포하여 핫멜트 시트를 얻었다. 이 핫멜트 시트를, 80°C의 온도에서 도포방법 M1에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 웨이퍼를 배면 연삭한 후, 핫멜트 시트를 예 1과 같은 방식으로 박리하였다.

예 5

용융점 90°C와 180 μm의 두께를 갖는 폴리프로필렌 필름(PP-1)을 강화층으로서, 용융점 170°C와 두께 40 μm를 갖는 에틸렌/비닐 아세테이트 공중합체(에틸렌 함유량: 86중량%) 필름(EVA-3)의 한쪽 표면에 도포하여 핫멜트 시트를 얻었다. 이 핫멜트 시트를, 130°C의 온도에서 도포방법 M3에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 웨이퍼의 배면 연마 후, 핫멜트 시트를 예 1과 같은 방식으로 박리하였다.

예 6

접착제 A3를, 건조 두께 40 μm에서 용융점 90°C와 두께 300 μm를 갖는 이오노머 필름(IONO)의 한쪽 표면에 도포하였다. 용융점 250°C와 38 μm의 두께를 갖는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 강화층으로서, IONO필름의 다른 표면에 도포하여 핫멜트 시트를 얻었다. 상기 핫멜트 시트를 100°C의 온도에서 도포방법 M1에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 웨이퍼의 배면 연마 후, 핫멜트 시트에 자외선을 방사하여 접착층을 경화시킨 다음 핫멜트 시트를 박리하였다.

비교 예 1

용융점 118°C, 두께 100 μm 및 밀도 0.932를 갖는 폴리에틸렌 필름(PE-2)을, 160°C의 온도에서 도포방법 M1에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 웨이퍼의 배면 연마 후, 핫멜트 시트를 예 1과 같은 방식으로 박리하였다.

비교 예 2

접착제 A2를, 건조 두께 5 μm에서 용융점 170°C, 두께 100 μm를 갖는 폴리프로필렌(PP-2) 필름의 한쪽 표면에 도포하였다. 용융점 250°C와 두께 38 μm를 갖는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(PET)을 강화층으로서, PP-2필름의 다른 표면에 도포하여 핫멜트 시트를 얻었다. 상기 핫멜트 시트를, 200°C의 온도에서 도포방법 M3에 의해 웨이퍼에 도포하였다. 웨이퍼의 배면 연마 후, 핫멜트 시트를 예1과 동일한 방식으로 박리하였다.

평가:

상기 예들과 비교예들은 핫멜트 시트와 웨이퍼 사이에 연삭액이 침투하는지, 웨이퍼가 연삭 단계에서 크래킹(cracking)이 생기는지, 핫멜트 시트가 박리 테이프와 함께 쉽게 박리되는지를 검증하기 위해 각각 관찰되었다.

이렇게 얻어진 결과들이 표 1에서 나타난다.

[표 1]

	핫 멜트 시트								도포작업		평가		
	핫 멜트층			접착층		강화층							
	재료	두께 (μm)	용융 점 ($^{\circ}\text{C}$)	접착 제	두께 (μm)	재료	두께 (μm)	용융 점 ($^{\circ}\text{C}$)	방법	온도 ($^{\circ}\text{C}$)	물 침투	웨이 퍼 크 랙킹	박리
예1	PE-1	150	98	-	-	-	-	-	M3	140	아니 오	아니 오	좋음
예2	EEA	100	65	A2	5	-	-	-	M2	90	아니 오	아니 오	좋음
예3	EVA-1	140	60	A1	15	PET	38	250	M1	80	아니 오	아니 오	좋음
예4	EVA-2	200	60	A1	40	A1	40		M1	80	아니 오	아니 오	좋음
예5	EVA-3	180	90	-	-	PP-1	40	170	M3	130	아니 오	아니 오	좋음
예6	IONO	300	90	A3	40	PET	38	250	M1	100	아니 오	아니 오	좋음
비교 예1	PE-2	100	120	-	-	-	-	-	M1	160	아니 오	예	좋음
비교 예2	PP2	100	170	A2	5	PET	38	250	M3	200	예	예	나쁨

발명의 효과

본 발명이 특정한 실시예들을 참조하여 자세하게 설명되었지만, 본 기술분야에 숙련된 자(당 업자)에게는 다양한 변화와 변경이 본 발명의 정신과 범주로부터 이탈함 없이 만들어질 수 있다는 것은 명백하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

반도체 웨이퍼의 처리시 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호하기 위한 핫멜트 시트에 있어서,
105°C 이하의 용융점을 가지는 핫멜트층(1);

상기 핫멜트층(1)의 하나의 표면에 형성된 감압 접착층(2); 및

상기 핫멜트층(1) 보다 20°C 이상 더 높은 용융점을 갖는 강화층(3)을 포함하고, 상기 강화층(3)은 상기 접착층(2)이 형성되어 있는 표면에 대향하는 상기 핫멜트층(1)의 표면에 형성되는 핫멜트 시트.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트를 반도체 웨이퍼의 한 표면에 도포하는 방법에 있어서,

상기 반도체 웨이퍼 처리시 반도체 웨이퍼에 도포함으로써 상기 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호하기 위해 105°C 이하의 용융점을 갖는 핫멜트층(1)을 포함하는 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트를 웨이퍼 표면에 중첩하는 단계와,

가열하면서 상기 웨이퍼 표면에 상기 시트를 도포하는 단계를 포함하고,

상기 핫멜트층(1) 보다 20°C 이상 높은 용융점을 가지는 강화층(3)이 상기 웨이퍼와 마주하는 면과 대향하는 상기 핫멜트층(1)의 표면 상에 형성되는, 핫멜트 시트 도포 방법.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트를 상기 웨이퍼의 한 표면에 도포하는 방법에 있어서,

상기 반도체 웨이퍼를 처리시 반도체 웨이퍼의 표면에 도포함으로써 반도체 웨이퍼를 유지 및 보호하기 위해, 105°C 이하의 용융점을 갖는 핫멜트층(1)과 그 한 표면에 형성된 감압 접착층(2)을 포함하는 반도체 웨이퍼 유지 및 보호용 핫멜트 시트를 감압 접착층(2)이 웨이퍼를 향하도록 반도체 웨이퍼의 한 표면에 중첩하는 단계와,

가열하면서 상기 웨이퍼의 표면에 상기 시트를 도포하는 단계를 포함하고,

상기 핫멜트층(1)보다 20°C 이상 높은 용융점을 가지는 강화층(3)이 상기 감압 접착층(2)을 가지는 표면에 대향하는 상기 핫멜트층(1)의 표면 상에 형성되는, 핫멜트 시트 도포 방법.

청구항 8.

삭제

도면

