

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01L 27/14

(11) 공개번호 특2001-0010311  
(43) 공개일자 2001년02월05일

(21) 출원번호	10-1999-0029117
(22) 출원일자	1999년07월19일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자	김상식 경기도수원시팔달구매탄동주공5단지아파트524동608호
(74) 대리인	이영필, 권석흥, 정상빈

**심사청구 : 없음**

**(54) 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법**

**요약**

본 발명은 반도체 소자에 관한 것으로, 특히 웨이퍼 자름 등의 조립 공정에 의해 마이크로 렌즈가 손상되는 것을 방지할 수 있는 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법에 관한 것이다. 평탄화층, 칼라 필터 및 마이크로 렌즈까지 형성되어 있는 기판 전면에 웨이퍼 자름 시 발생하는 파티클들에 의해 빛이 수광되는 영역에 손상이 발생하는 것을 방지하기 위해, 마이크로 렌즈와의 반응성이 없으며, 실리콘 자름 시 사용되는 탈이온수에 용해되지 않고, 스트립이 용이하고 도포 가능한 재료로서, 감광성이 없이 알칼리 현상액에 쉽게 제거되는 PAC을 함유하지 않고, PGMEA (Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate) 또는 DGDE (Diethylene Glycol Dimethyl Ether) 계열의 용제를 함유한 노블락 수지로 된 보호막을 형성한다. 스크라이브 라인을 절단하여 각 칩 별로 웨이퍼를 자른다. 보호막을 제거한다.

**대표도**

**도3**

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1 내지 도 4는 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈를 보호하기 위한 본 발명에 의한 방법을 공정 순서대로 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 반도체 소자에 관한 것으로, 특히 웨이퍼 자름 등의 조립 공정에 의해 마이크로 렌즈가 손상되는 것을 방지할 수 있는 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법에 관한 것이다.

에어리어 이미지 센서(area image sensor)인 CCD용 고감도 마이크로 렌즈 또는 칼라 필터(color filter)를 제조함에 있어서, 가시광선 등의 외부 화상이 입사되는 입력 부분에서의 파티클(particle) 등의 손상(defect)은 고체 활상 소자의 출력 데이터값에 큰 영향을 미친다. 따라서, 외부광이 입사되는 부분을 구성하는 요소들의 손상 관리는 매우 중요하다.

고체 활상 소자를 구성하는 고감도용 마이크로 렌즈 및 칼라 필터층은 유기물의 적층으로 형성되기 때문에 막질의 경도가 매우 낮다. 따라서, EDS시의 프로빙(probing)에 의한 금속 파티클 및 조립공정을 위한 웨이퍼 자름(wafer sawing) 공정시 발생하는 실리콘 먼지(dust) 등이 CCD용 고체 활상 소자의 칩 표면의 마이크로 렌즈에 손상을 입히며, 아울러 마이크로 렌즈들 사이에 파티클이 끼어 블랙 손상(black defect) 등의 실패(fail)를 유발하여 수율 저하 및 원가상승의 주원인으로 작용한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명의 목적은 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈가 손상되는 것을 방지할 수 있는 방법을 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 의한 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법은, 평탄 화층, 칼라 필터 및 마이크로 렌즈까지 형성되어 있는 기판 전면에 웨이퍼 자름 시 발생하는 파티클들에 의해 빛이 수광되는 영역에 손상이 발생하는 것을 방지하기 위해, 상기 마이크로 렌즈와의 반응성이 없으며, 실리콘 자름 시 사용되는 탈이온수에 용해되지 않고, 스트립이 용이하고 도포 가능한 재료로서, 감광성이 없이 알칼리 현상액에 쉽게 제거되는 물질로 된 보호막을 형성하는 단계와, 스크라이브 라인을 절단하여 각 칩 별로 웨이퍼를 자르는 단계와, 상기 보호막을 제거하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 보호막은 PAC을 함유하지 않고, PGMEA (Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate) 또는 DGDE (Diethylene Glycol Dimethyl Ether) 계열의 용제를 함유한 노블락 수지를 사용하여 형성하거나, 딥 유브 용 포토레지스트를 사용하여 형성하는 것이 바람직하다.

따라서, 본 발명에 의하면, 웨이퍼 자름 시 발생하는 실리콘 먼지 등의 파티클들이 마이크로 렌즈 표면에 손상을 입히거나 마이크로 렌즈 사이의 요철부위에 끼이는 것을 방지할 수 있다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이며, 도면 상에서 동일한 부호로 표시된 요소는 동일한 요소를 의미한다.

도 1 내지 도 4는 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈를 보호하기 위한 본 발명에 의한 방법을 공정 순서대로 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

먼저, 도 1을 참조하면, 반도체 기판(10)의 수광부(a)에 광 다이오드(미도시)를 형성하고, 전하전송부(b)에 전하 전송영역(미도시)을 형성한 후, 상기 전하 전송영역 상에 전하 전송전극(12)을 형성한다. 이후, 수광부를 제외한 어레이 영역에 광 차단을 위한 차광막(14)을 형성하고, 차광막(14) 표면에 절연막(16)을 형성한다. 계속해서, 패드 영역에 전기적 신호전달을 위한 패드(18)를 형성한 후, 기판 전체에 제 1 평탄화층(20)을 형성한다.

상기 제1 평탄화층(20) 상에 수광부와 대응하는 영역에 칼라 필터(22)를 형성하고, 상기 칼라 필터(22)가 형성되어 있는 기판 전체에 제2 평탄화층(24)을 형성한다. 계속해서, 사진 식각공정 등의 방법으로 패드(18)와 스크라이브 라인(scribe line) 상에 적층되어 있는 상기 제1 및 제2 평탄화층(20 및 24)을 제거하여 상기 패드(18)와 스크라이브 라인을 오픈시키는 창(26)을 형성한다.

이어서, 어레이 영역의 상기 제2 평탄화층(24) 상에 포토레지스트를 도포한 후 패터닝하여 마이크로 렌즈 패턴을 형성한 후, 이에 열에너지를 공급하여 상기 마이크로 렌즈 패턴을 플로우시킴으로서 소정의 곡률을 갖는 마이크로 렌즈(28)를 형성한다.

도 2를 참조하면, 칼라 필터(22) 및 마이크로 렌즈(28)까지 형성되어 있고, 패드(18) 및 스크라이브 라인 이 노출되어 있는 기판 전면에 상기 마이크로 렌즈(28)를 완전히 덮는 모양의 보호막(30)을 형성한다.

상기 보호막(30)은 EGMEA 또는 ECA 계열의 용제를 사용하여 형성한 마이크로 렌즈(28)와의 반응성이 없으며, 실리콘 자름(sawing) 시 사용되는 탈이온수에 용해되지 않고, 스트립(strip)이 용이하고 도포 가능한 재료로서, 감광성이 없이 알칼리 현상액에 쉽게 제거되는 PGMEA (Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate) 또는 DGDE (Diethylene Glycol Dimethyl Ether) 계열의 용제(solvent)가 함유된 노블락 수지(nobolac resin) (PAC을 함유하지 않음)를 3 $\mu$ m ~ 5 $\mu$ m 정도의 두께로 도포한 후 프리 큐어(pre-cure)하는 단계로 형성한다. 상기 보호막(30)은 마이크로 렌즈(28)의 요철 부위를 평탄하게 하며 마이크로 렌즈(28)를 외부로부터 호호한다.

상기 보호막(30)은 전술한 방법 외에, 가시파장 또는 자외선(UV)에 노광되지 않는 딥 유브(Deep UV)용의 네거티브 포토레지스트를 사용하여 형성하는 것도 가능하다. 이는, 보호막이 딥 유브에 노출되는 일이 없기 때문에 알칼리 현상액에도 쉽게 제거되기 때문이다.

도 3을 참조하면, 반도체 기판(10), 즉 웨이퍼(wafer)를 다이(die) 별로 잘라(sawing) 칩(chip)(32)을 분리한다. 칩 분리를 위한 자름 공정시에 발생하는 파티클과 열을 없애기 위하여 탈이온수를 플로우(flow)하게 되는데, 마이크로 렌즈(28) 상부에 형성되어 있는 보호막(30)은 알칼리 용액에 현상되는 성질을 가지고 있기 때문에 탈이온수에는 용해되지 않아 자름 공정 후에도 보호막(30)은 마이크로 렌즈(28)를 보호하고 있게 된다.

도 4를 참조하면, 칩(32) 상부에 남아 있는 보호막(도 3의 30)을 알칼리 현상액을 스프레이(spray)하여 용해시켜 제거한 후, 스펀 드라이(spin dry) 공정을 실시하여 마이크로 렌즈(28) 상부에 남아 있을지도모를 레지스트 및 수분을 말끔히 제거한다.

### 발명의 효과

본 발명에 의한 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법에 의하면, 통상의 공정으로 칼라 필터 및 고감도의 마이크로 렌즈까지 형성한 후에 마이크로 렌즈를 보호하는 보호막을 도포함으로써 웨이퍼 자름 시 발생하는 실리콘 먼지 등의 파티클들이 마이크로 렌즈 표면에 손상을 입히거나 마이크로 렌즈 사이의 요철부위에 끼이는 것을 방지하도록 한다. 또한, 상기 보호막을 형성함으로써 마이크로 렌즈의 변형을 방지하며, 부수적으로 제1 및 제2 평탄층, 칼라 필터 등의 층간의 낮은 접착력에 의한 들뜸 현상을 방지하는 작용을 하기 때문에 칼라 필터의 변형을 막아주는 효과도 생긴다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

평탄화층, 칼라 필터 및 마이크로 렌즈까지 형성되어 있는 기판 전면에 웨이퍼 자름 시 발생하는 파티클들에 의해 빛이 수광되는 영역에 손상이 발생하는 것을 방지하기 위해, 상기 마이크로 렌즈와의 반응성이 없으며, 실리콘 자름 시 사용되는 탈이온수에 용해되지 않고, 스트립이 용이하고 도포 가능한 재료로서, 감광성이 없이 알칼리 현상액에 쉽게 제거되는 물질로 된 보호막을 형성하는 단계;

스크라이브 라인을 절단하여 각 칩 별로 웨이퍼를 자르는 단계; 및

상기 보호막을 제거하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 보호막은 PAC을 함유하지 않고, PGMEA (Propylene Glycol Monomethyl Ether Acetate) 또는 DGDE (Diethylene Glycol Dimethyl Ether) 계열의 용제를 함유한 노블락 수지를 사용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법.

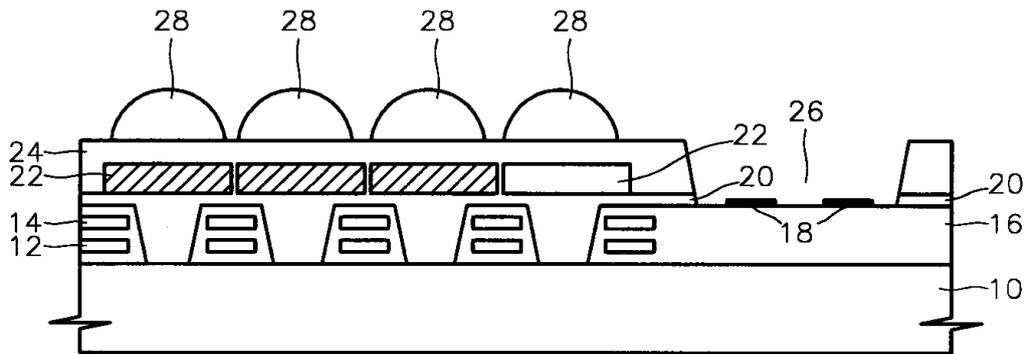
**청구항 3**

제1항에 있어서,

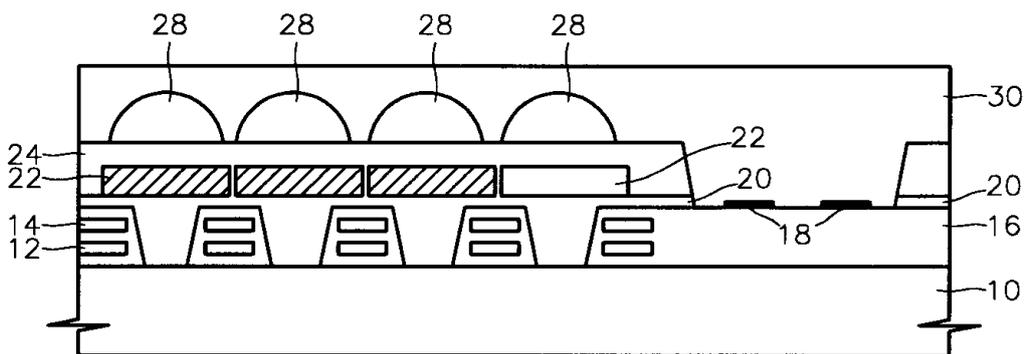
상기 보호막은 딥 유브용 포토레지스트를 사용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 조립시 고체 활상 소자의 마이크로 렌즈 보호 방법.

**도면**

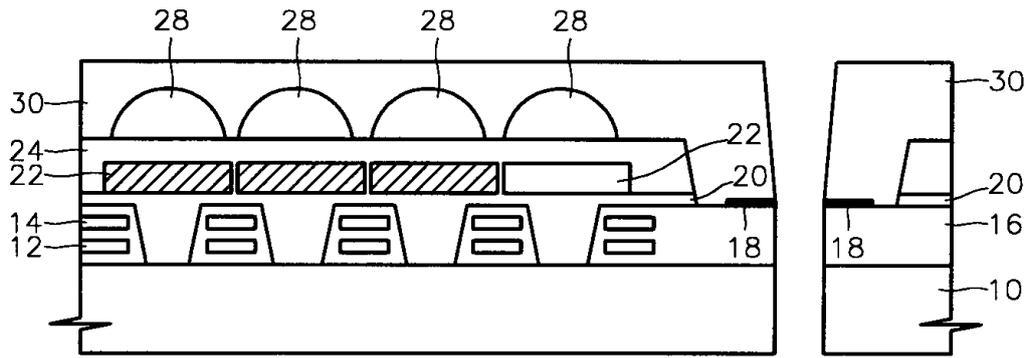
도면1



도면2



도면3



도면4

