



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월30일  
(11) 등록번호 10-0780547  
(24) 등록일자 2007년11월22일

(51) Int. Cl.

H01L 27/146 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0116777

(22) 출원일자 2006년11월24일

심사청구일자 2006년11월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP09008266 A

JP09116127 A

JP2000196052 A

KR1020050057968 A

전체 청구항 수 : 총 8 항

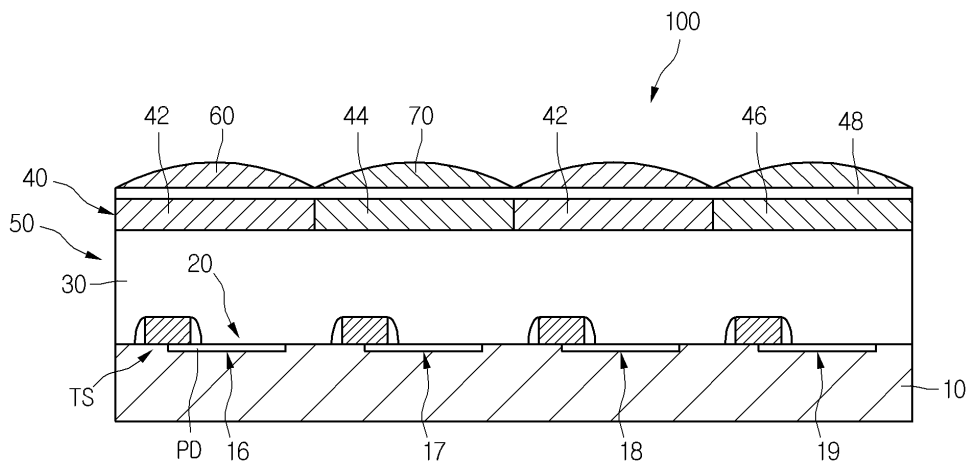
심사관 : 신창우

(54) 이미지 센서 및 이의 제조 방법

(57) 요약

이미지 센서 및 이의 제조 방법이 개시되어 있다. 이미지 센서는 반도체 기판상에 배치되며 복수개의 화소들을 포함하는 포토다이오드 구조물, 포토다이오드 구조물 상에 배치되며, 무기물을 포함하고 상기 화소들 중 제1 화소 그룹에 대응하는 위치에 배치된 무기 마이크로 렌즈 그룹 및 포토다이오드 구조물 상에 배치되며, 유기물을 포함하고 화소들 중 제1 마이크로 렌즈 그룹이 형성되지 않은 나머지 제2 화소 그룹에 대응하는 위치에 배치된 유기 마이크로 렌즈 그룹을 포함한다. 이로써, 무기물을 포함하는 무기막을 패터닝하여 무기 마이크로 렌즈를 형성하고, 유기물을 포함하는 유기막을 패터닝한 후 리플로우 공정을 수행하여 유기 마이크로 렌즈를 형성함으로써 무기 마이크로 렌즈 및 유기 마이크로 렌즈 사이의 갭을 제거하여 이미지 센서로부터 발생된 이미지의 품질을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

반도체 기판상에 배치되며, 복수개의 화소들을 포함하는 포토다이오드 구조물;

상기 포토다이오드 구조물 상에 배치되며, 무기물을 포함하고 상기 화소들 중 제1 화소 그룹에 대응하는 위치에 배치된 무기 마이크로 렌즈 그룹; 및

상기 포토다이오드 구조물 상에 배치되며, 유기물을 포함하고 상기 화소들 중 상기 제1 화소 그룹과 번갈아 가면서 형성된 제2 화소 그룹에 대응하는 위치에 배치된 유기 마이크로 렌즈 그룹을 포함하는 이미지 센서.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 무기 마이크로 렌즈 그룹은 400℃ 내지 450℃의 온도에서 형성된 저온 산화막(Low Temperature Oxidation)인 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유기 마이크로 렌즈 그룹은 감광물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 화소 그룹의 개수는 상기 화소들의 개수의 절반인 것을 특징으로 하는 이미지 센서.

### 청구항 5

반도체 기판상에 복수개의 화소들을 포함하는 포토다이오드 구조물을 형성하는 단계;

상기 포토다이오드 구조물 상에 산화막을 형성하는 단계;

상기 산화막을 패터닝하여 상기 화소들 중 제1 화소 그룹에 대응하는 위치에 제1 마이크로 렌즈 그룹을 형성하는 단계;

상기 포토다이오드 구조물 상에 포토레지스트 필름을 형성하는 단계; 및

상기 포토레지스트 필름을 패터닝하여 상기 화소들 중 상기 제1 화소 그룹과 번갈아 가면서 형성된 제2 화소 그룹에 대응하는 위치에 제2 마이크로 렌즈 그룹을 형성하는 단계를 포함하는 이미지 센서의 제조 방법.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 산화막을 형성하는 단계에서 상기 산화막은 LPCVD 공정에 의하여 400℃ 내지 450℃의 온도에서 형성되는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 제조 방법.

### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제1 마이크로 렌즈 그룹을 형성하는 단계는

상기 산화막 상에 포토레지스트 필름을 형성하는 단계;

상기 포토레지스트 필름을 패터닝하여 희생 마이크로 렌즈 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 희생 마이크로 렌즈 패턴을 식각 마스크로 이용하여 상기 산화막을 패터닝하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 제조 방법.

### 청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제2 마이크로 렌즈 그룹을 형성하는 단계는

상기 포토레지스트 필름을 패터닝하여 예비 마이크로 렌즈를 형성하는 단계; 및

상기 제1 마이크로 렌즈 그룹 사이에 갭이 형성되지 않도록 상기 예비 마이크로 렌즈를 리플로우(reflow)하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서의 제조 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <8> 본 발명은 이미지 센서 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 포토 다이오드로 광을 집광하는 마이크로 렌즈들 사이의 갭이 형성되는 것을 방지하여 이미지의 품질을 향상시킨 이미지 센서 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- <9> 일반적으로, 이미지 센서는 광학적 영상을 전기적 신호로 변환시키는 반도체 소자로 정의된다. 종래 이미지 센서는 전하 결합 소자(CCD), 씨모스 이미지 센서(CMOS image Sensor) 등이 대표적이다.
- <10> 종래 이미지 소자의 일반적인 제조 방법은 반도체 기판상에 트랜지스터들 및 트랜지스터들에 전기적으로 연결되는 포토 다이오드를 형성하고, 트랜지스터 및 포토 다이오드 상에 절연막 구조물 및 배선을 형성한다. 이어서, 절연막 구조물 상에 레드, 그린 및 블루로 이루어진 컬러필터를 형성하고, 컬러필터의 상부면에 포지티브 타입(positive type)의 포토레지스트 필름을 도포하여 평탄화층을 형성한다. 이후, 평탄화층의 상부면에 포토 레지스트 필름을 도포하고 리플로우 공정을 진행하여 포토 다이오드로 집광된 광을 제공하는 마이크로 렌즈를 형성한다.
- <11> 일반적으로, 마이크로 렌즈는 평탄화층 상에 포토레지스트 필름을 형성하고 포토레지스트 필름을 패터닝하여 형성한다.
- <12> 그러나, 상술한 바와 같이 포토레지스트 필름을 패터닝하여 마이크로 렌즈를 형성할 경우, 마이크로 렌즈들 사이에 약 100nm 내지 약 200nm의 갭(gap)이 형성되고, 갭을 통해 광이 입사되어 이미지의 품질을 크게 저하시키는 문제점을 갖는다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <13> 본 발명의 하나의 목적은 마이크로 렌즈들 사이의 갭을 제거하여 이미지의 품질을 향상시킨 이미지 센서를 제공하는 것이다.
- <14> 본 발명의 다른 목적은 상기 이미지 센서의 제조 방법을 제공하는 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

- <15> 본 발명의 하나의 목적을 구현하기 위한 이미지 센서는 반도체 기판상에 배치되며, 복수개의 화소들을 포함하는 포토다이오드 구조물, 포토다이오드 구조물 상에 배치되며, 무기물을 포함하고 상기 화소들 중 제1 화소 그룹에 대응하는 위치에 배치된 무기 마이크로 렌즈 그룹 및 포토다이오드 구조물 상에 배치되며, 유기물을 포함하고 화소들 중 제1 마이크로 렌즈 그룹이 형성되지 않은 나머지 제2 화소 그룹에 대응하는 위치에 배치된 유기 마이크로 렌즈 그룹을 포함한다.
- <16> 본 발명의 다른 목적을 구현하기 위한 이미지 센서의 제조 방법은 반도체 기판상에 복수개의 화소들을 포함하는 포토다이오드 구조물을 형성하는 단계, 포토다이오드 구조물 상에 산화막을 형성하는 단계, 산화막을 패터닝하여 상기 화소들 중 제1 화소 그룹에 대응하는 위치에 제1 마이크로 렌즈 그룹을 형성하는 단계, 포토다이오드 구조물 상에 포토레지스트 필름을 형성하는 단계 및 포토레지스트 필름을 패터닝하여 화소들 중 제1 마이크로 렌즈 그룹이 형성되지 않은 나머지 제2 화소 그룹에 대응하는 위치에 제2 마이크로 렌즈 그룹을 형성하는 단계를 포함한다.
- <17> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 이미지 센서 및 이의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명하지만, 본 발명이 하기의 실시예들에 제한되는 것은 아니며, 해당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양한 다른 형태로 구현할 수 있을 것이다.
- <18> 이미지 센서(Image Sensor)
- <19> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 이미지 센서를 도시한 단면도이다.

- <20> 도 1 및 도 2를 참조하면, 이미지 센서(100)는 반도체 기판(10), 포토다이오드 구조물(50), 유기 마이크로 렌즈 그룹(organic micro-lense group;60) 및 무기 마이크로 렌즈 그룹(inorganic micro-lense group;70)을 포함한다.
- <21> 반도체 기판(10)상에는 복수개의 화소(20)들을 갖는 포토 다이오드 구조물(50)이 배치된다. 본 실시예에서, 포토다이오드 구조물(50)은 화소(20), 절연막 구조물(30), 컬러필터(40) 및 평탄화층(48)을 포함한다.
- <22> 화소(20)들은 반도체 기판(10) 상에 복수개가 형성되며, 도 1에는 4 개의 화소(20)들이 예시적으로 도시되어 있다. 이하, 4 개의 화소(20)들을 제1 화소(16), 제2 화소(17), 제3 화소(18) 및 제4 화소(19)로 정의하기로 한다. 또한, 제1 화소(16) 및 제3 화소(18)를 제1 화소 그룹으로 정의하기로 하며, 제2 화소(17) 및 제4 화소(19)를 제2 화소 그룹으로 정의하기로 한다. 본 실시예에서, 제1 화소 그룹의 개수는 전체 화소(20) 개수의 약 절반인 것이 바람직하다. 본 실시예에서, 제1 화소 그룹의 개수는 반드시 전체 화소(20)의 절반일 필요는 없으며 설계에 따라서 제1 화소 그룹의 개수는 다양하게 변경될 수 있다.
- <23> 도 2는 도 1에 도시된 포토 다이오드 구조물에 포함된 화소들 중 하나를 도시한 평면도이다.
- <24> 도 2를 참조하면, 화소(20)는 포토 다이오드(PD) 및 트랜지스터 구조물(TS)을 포함한다.
- <25> 트랜지스터 구조물(TS)은 트랜스퍼 트랜지스터(Tx), 리셋 트랜지스터(Rx), 셀렉트 트랜지스터(Sx) 및 액세스 트랜지스터(Ax)를 포함한다.
- <26> 포토 다이오드(PD)에는 트랜스퍼 트랜지스터(Tx) 및 리셋 트랜지스터(Rx)가 직렬로 접속된다. 트랜스퍼 트랜지스터(Tx)의 소오스는 포토 다이오드(PD)와 접속되고, 트랜스퍼 트랜지스터(Tx)의 드레인은 리셋 트랜지스터(Rx)의 소오스와 접속된다. 리셋 트랜지스터(Rx)의 드레인은 전원 전압(Vdd)이 인가된다.
- <27> 트랜스퍼 트랜지스터(Tx)의 드레인은 부유 확산층(FD, floating diffusion) 역할을 한다. 부유 확산층(FD)은 셀렉트 트랜지스터(Sx)의 게이트에 접속된다. 셀렉트 트랜지스터(Sx) 및 액세스 트랜지스터(Ax)는 직렬로 접속된다. 즉, 셀렉트 트랜지스터(Sx)의 소오스와 액세스 트랜지스터(Ax)의 드레인이 서로 접속된다. 액세스 트랜지스터(Ax)의 드레인과 리셋 트랜지스터(Rx)의 소오스에는 전원 전압(Vdd)이 인가된다. 셀렉트 트랜지스터(Sx)의 드레인은 출력단(Out)에 해당하고, 셀렉트 트랜지스터(Sx)의 게이트에는 선택 신호(Row)가 인가된다.
- <28> 상술한 구조를 갖는 이미지 센서(100)의 포토 다이오드 구조물(50)의 화소(20)의 동작을 간략히 설명한다.
- <29> 먼저, 리셋 트랜지스터(Rx)를 턴 온(turn on)시켜 부유 확산층(FD)의 전위를 전원 전압(Vdd)과 동일하게 한 후에, 리셋 트랜지스터(Rx)를 턴 오프(turn off)시킨다. 이러한 동작을 리셋 동작이라 정의한다.
- <30> 외부의 광이 포토 다이오드(PD)에 입사되면, 포토 다이오드(PD)내에 전자-홀 쌍(EHP; electron-hole pair)들이 생성되어 신호 전하들이 포토 다이오드(PD)내에 축적된다. 이어서, 트랜스퍼 트랜지스터(Tx)가 턴 온 됨에 따라 포토 다이오드(PD)내 축적된 신호 전하들은 부유 확산층(FD)으로 출력되어 부유 확산층(FD)에 저장된다.
- <31> 이에 따라, 부유 확산층(FD)의 전위는 포토 다이오드(PD)에서 출력된 전하의 전하량에 비례하여 변화되고, 이로 인해 액세스 트랜지스터(Ax)의 게이트의 전위가 변한다. 이때, 선택 신호(Row)에 의해 셀렉트 트랜지스터(Sx)가 턴 온되면, 데이터가 출력단(Out)으로 출력된다.
- <32> 데이터가 출력된 후에, 화소(20)는 다시 리셋 동작을 수행한다. 포토 다이오드 구조물(50)을 포함하는 각 화소(20)들은 상술한 과정들을 반복하여 광을 전기적 신호로 변환시켜 이미지를 출력한다.
- <33> 다시 도 1을 참조하면, 절연막 구조물(30)은 반도체 기판(10) 상에 배치된 화소(20) 상에 배치된다. 절연막 구조물(30) 내에는 화소(20)를 구동하기 위한 배선 구조물(미도시)이 배치될 수 있다.
- <34> 컬러필터(40)는 절연막 구조물(30) 상에 배치된다. 컬러필터(40)는 그린 컬러필터(42), 레드 컬러필터(44) 및 블루 컬러필터(46)를 포함한다. 본 실시예에서, 그린 컬러필터(42)는 제1 화소(16) 및 제3 화소(18) 상에 배치되고, 레드 컬러필터(44)는 제2 화소(17) 상에 배치되고, 블루 컬러필터(46)는 제4 화소(19) 상에 각각 배치된다.
- <35> 평탄화층(48)은 컬러필터(42) 상에 배치된다. 평탄화층(48)은 컬러필터(42)들 사이에 단차가 형성될 경우 단차를 제거하는 역할을 한다.
- <36> 화소(20), 절연막 구조물(30), 컬러필터(40) 및 평탄화층(48)을 포함하는 포토 다이오드 구조물(50) 중 평탄화층(48) 상에는 무기 마이크로 렌즈 그룹(60) 및 유기 마이크로 렌즈 그룹(70)이 각각 형성된다.

- <37> 본 실시예에서, 무기 마이크로 렌즈 그룹(60)은, 예를 들어, 앞서 정의된 제1 화소 그룹(16, 18) 상에 배치된다. 무기 마이크로 렌즈 그룹(60)은 무기물을 포함한다. 구체적으로, 무기 마이크로 렌즈 그룹(60)은 약 400℃ 내지 약 450℃의 온도에서 LPCVD 공정에 의하여 형성된 저온 산화막(Low Temperature Oxidation)일 수 있다.
- <38> 유기 마이크로 렌즈 그룹(70)은, 예를 들어, 앞서 정의된 제2 화소 그룹(17, 19) 상에 각각 배치된다. 유기 마이크로 렌즈 그룹(70)은 유기물을 포함한다. 구체적으로, 유기 마이크로 렌즈 그룹(70)은 포토레지스트 물질(photoresist substance)을 포함할 수 있다.
- <39> 본 실시예에서, 평탄화층(48) 상에 무기 마이크로 렌즈 그룹(60) 및 유기 마이크로 렌즈 그룹(70)을 함께 배치함으로써 무기 마이크로 렌즈 그룹(60) 및 유기 마이크로 렌즈 그룹(70) 사이의 갭을 제거할 수 있다. 이는 무기 마이크로 렌즈 그룹(60)은 상세하게 후술되는 박막 패터닝 공정에 의하여 형성되고, 유기 마이크로 렌즈 그룹(70)은 상세하게 후술되는 리플로우 공정에 의하여 형성되기 때문이다.
- <40> 이미지 센서의 제조 방법(Method of Manufacturing the image sensor)
- <41> 도 3 내지 도 7은 본 발명의 일실시예에 의한 이미지 센서의 제조 방법을 도시한 단면도들이다.
- <42> 도 3은 본 발명에 의한 이미지 센서의 포토 다이오드 구조물을 도시한 단면도이다.
- <43> 도 3을 참조하면, 반도체 기판(10) 상에는 포토다이오드 구조물(50)이 형성된다.
- <44> 포토다이오드 구조물(50)을 형성하기 위해서, 반도체 기판(10) 상에는 3 개 내지 5 개의 트랜지스터를 포함하는 트랜지스터 구조물(TS) 및 포토 다이오드(PD)를 포함하는 화소(20)들이 형성된다. 이하, 반도체 기판(10) 상에 형성된 복수개의 화소(20)들 중 도 1에 도시된 화소(20)들을 제1 화소 내지 제4 화소(16,17,18,19)로 정의하기로 한다. 또한, 제1 화소(16) 및 제3 화소(18)를 제1 화소 그룹으로 정의하기로 하며, 제2 화소(17) 및 제4 화소(19)를 제2 화소 그룹으로 정의하기로 한다.
- <45> 화소(20)들이 반도체 기판(10) 상에 형성된 후, 반도체 기판(10) 상에는 절연막 구조물(30)이 형성된다. 절연막 구조물(30)은 화소(20)를 덮어 절연하는 역할을 한다. 절연막 구조물(30)을 형성하는 도중 절연막 구조물(30) 내부에는 화소(20)를 구동하기 위한 배선 구조물(미도시)이 형성될 수 있다.
- <46> 절연막 구조물(30)이 형성된 후, 절연막 구조물(30) 상에는 컬러필터(40)가 형성된다. 컬러필터(40)는 안료 또는 염료 및 감광물질을 포함하는 포토레지스트 필름을 패터닝하여 형성되며, 컬러필터(40)는 그린 컬러필터(42), 레드 컬러필터(44) 및 블루 컬러필터(46)로 이루어진다. 그린 컬러필터(42)는 제1 화소 그룹에 대응하는 절연막 구조물(30) 상에 형성되며, 레드 컬러필터(44) 및 블루 컬러필터(46)는 제2 화소 그룹에 대응하는 절연막 구조물(30) 상에 형성된다.
- <47> 컬러필터(40)가 형성된 후 컬러필터(40) 상에는 평탄화층(48)이 형성되어 포토 다이오드 구조물(50)이 제조된다. 평탄화층(48)은 컬러필터(40)에 단차가 형성될 경우 단차를 제거하는 역할을 한다.
- <48> 도 4는 도 3에 도시된 포토 다이오드 구조물 상에 산화막을 형성한 것을 도시한 단면도이다. 도 5는 도 4에 도시된 산화막을 패터닝하여 무기 마이크로 렌즈 그룹을 형성한 것을 도시한 단면도이다.
- <49> 도 4 및 도 5를 참조하면, 포토다이오드 구조물(50)이 형성된 후, 평탄화층(48) 상에는 산화막(62)이 형성된다. 본 실시예에서, 산화막(62)은 LPCVD 공정에 의하여 400℃ 내지 450℃의 온도에서 형성된 저온 산화막(LTO)이다.
- <50> 산화막(62)이 형성된 후, 산화막(62) 상에는 포토레지스트 필름(미도시)이 스핀 코팅 공정 등에 의하여 형성된다. 이후, 포토레지스트 필름은 패터닝 되어 산화막(62) 상에는 희생 마이크로 렌즈 패턴(sacrifice microlense pattern;64)이 형성된다. 본 실시예에서, 희생 마이크로 렌즈 패턴(64)은, 예를 들어, 제1 화소 그룹(16, 18) 상에 각각 형성된다.
- <51> 이어서, 산화막(62)은 희생 마이크로 렌즈 패턴(64)을 식각 마스크로 이용하는 에치백 공정에 의하여 식각되어, 도 5에 도시된 바와 같이 평탄화층(48) 상에는 제1 화소 그룹(16, 18)과 대응하는 무기 마이크로 렌즈 패턴(60)이 형성된다.
- <52> 도 6은 도 5에 도시된 평탄화층 상에 포토레지스트 필름을 형성하고 패터닝하는 것을 도시한 단면도이다. 도 7은 도 6에 도시된 포토레지스트 필름을 패터닝하여 형성된 예비 마이크로 렌즈를 도시한 단면도이다.
- <53> 도 6을 참조하면, 무기 마이크로 렌즈 패턴(60)이 형성된 평탄화층(48) 상에는 전면적에 걸쳐 포토레지스트 필

름(72)이 형성된다. 포토레지스트 필름(72)은, 예를 들어, 스핀 코팅 공정 등을 통해 형성될 수 있다. 본 실시예에서, 포토레지스트 필름(72)은, 예를 들어, 포지티브 타입 포토레지스트 물질을 포함한다.

- <54> 포토레지스트 필름(72)이 형성된 후, 포토레지스트 필름(74) 상에는 레티클(74)이 정렬된다. 레티클(74)은 광흡수부(76) 및 광 투과부(78)를 갖는다. 광흡수부(76)는 무기 마이크로 렌즈 패턴(60)이 형성된 제1 화소 그룹(16, 18)과 대응하는 위치에 형성되며, 광 투과부(78)는 무기 마이크로 렌즈 패턴(60)이 형성되지 않은 제2 화소 그룹(17, 19)와 대응하는 위치에 형성된다.
- <55> 레티클(74)이 포토레지스트 필름(72) 상에 정렬된 후, 레티클(74)을 이용하여 포토레지스트 필름(72)을 노광하여, 광 투과부(78)와 대응하는 포토레지스트 필름(72)을 노광한다. 이후, 노광된 포토레지스트 필름(72)을 현상액을 이용하여 현상함으로써 평탄화층(48) 상에는 도 7에 도시된 바와 같이 예비 마이크로 렌즈(preliminary micro-lense; 79)가 형성된다.
- <56> 이어서, 리플로우 공정에 의하여 예비 마이크로 렌즈(79)는 도 1에 도시된 바와 같이 유기 마이크로 렌즈(70)로 변경된다. 본 실시예에서, 유기 마이크로 렌즈(70)는 제2 화소 그룹(17,19)와 대응하는 곳에 형성된다.
- <57> 한편, 예비 마이크로 렌즈(79)를 리플로우 할 때 예비 마이크로 렌즈(79)가 유동하면서 무기 마이크로 렌즈(60)의 예지와 상호 접촉하기 때문에 무기 마이크로 렌즈(60) 및 유기 마이크로 렌즈(70)의 사이에는 갭(gap)이 형성되지 않게 된다.

**발명의 효과**

- <58> 이상에서 상세하게 설명한 바에 의하면, 무기물을 포함하는 무기막을 패터닝하여 무기 마이크로 렌즈를 형성하고, 유기물을 포함하는 유기막을 패터닝한 후 리플로우 공정을 수행하여 유기 마이크로 렌즈를 형성함으로써 무기 마이크로 렌즈 및 유기 마이크로 렌즈 사이의 갭을 제거하여 이미지 센서로부터 발생된 이미지의 품질을 향상시킬 수 있다.
- <59> 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

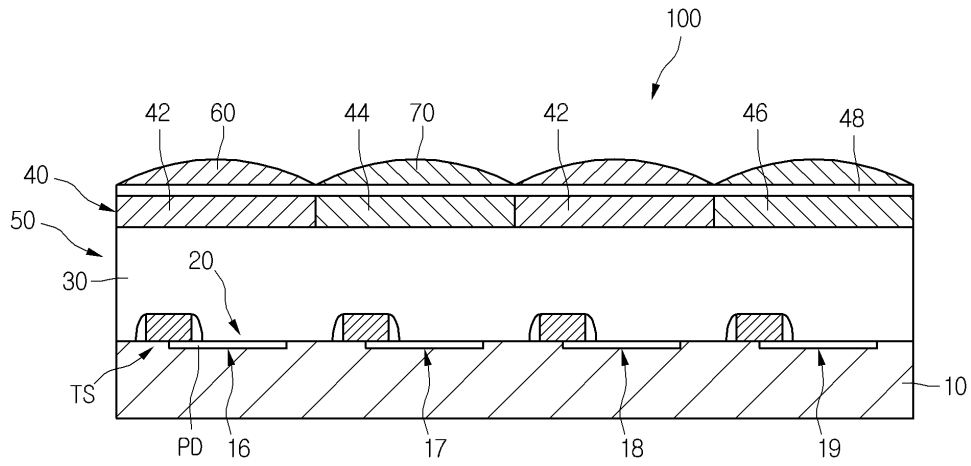
**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 이미지 센서를 도시한 단면도이다.
- <2> 도 2는 도 1에 도시된 포토 다이오드 구조물에 포함된 화소들 중 하나를 도시한 평면도이다.
- <3> 도 3은 본 발명에 의한 이미지 센서의 포토 다이오드 구조물을 도시한 단면도이다.
- <4> 도 4는 도 3에 도시된 포토 다이오드 구조물 상에 산화막을 형성한 것을 도시한 단면도이다.
- <5> 도 5는 도 4에 도시된 산화막을 패터닝하여 무기 마이크로 렌즈 그룹을 형성한 것을 도시한 단면도이다.
- <6> 도 6은 도 5에 도시된 평탄화층 상에 포토레지스트 필름을 형성하고 패터닝하는 것을 도시한 단면도이다.
- <7> 도 7은 도 6에 도시된 포토레지스트 필름을 패터닝하여 형성된 예비 마이크로 렌즈를 도시한 단면도이다.

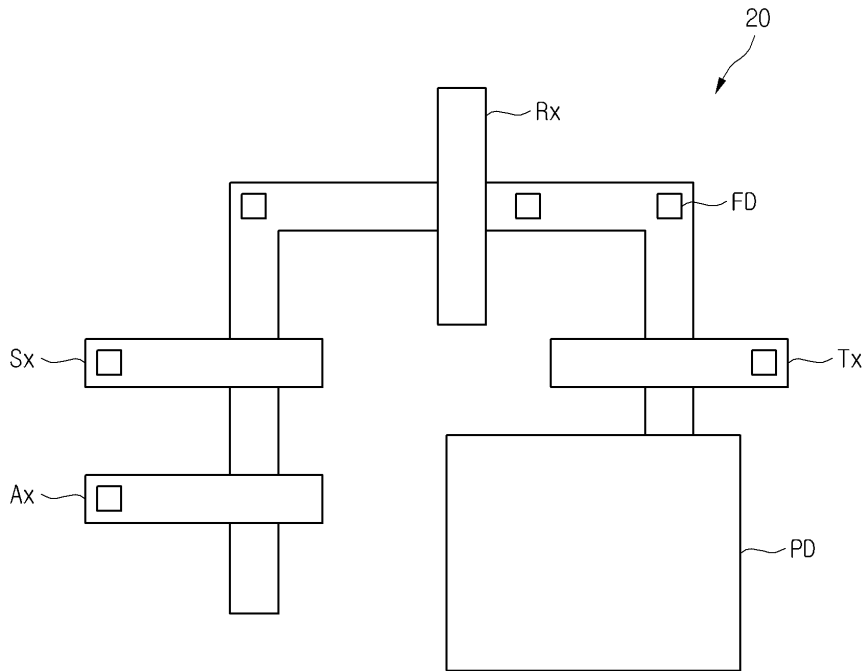


도면

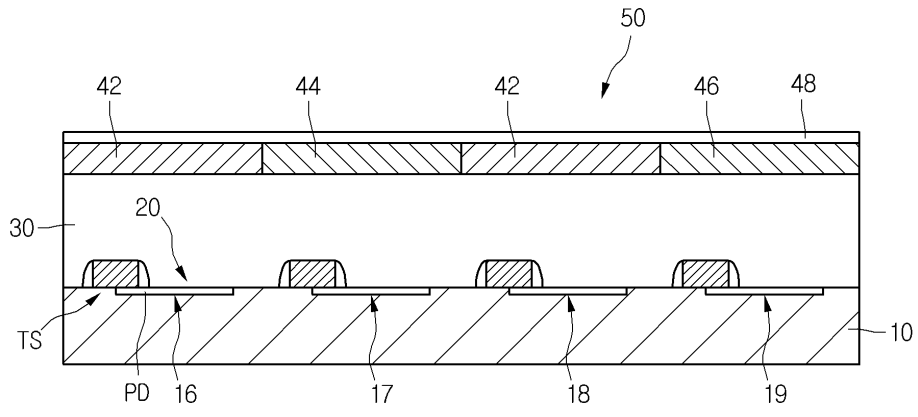
도면1



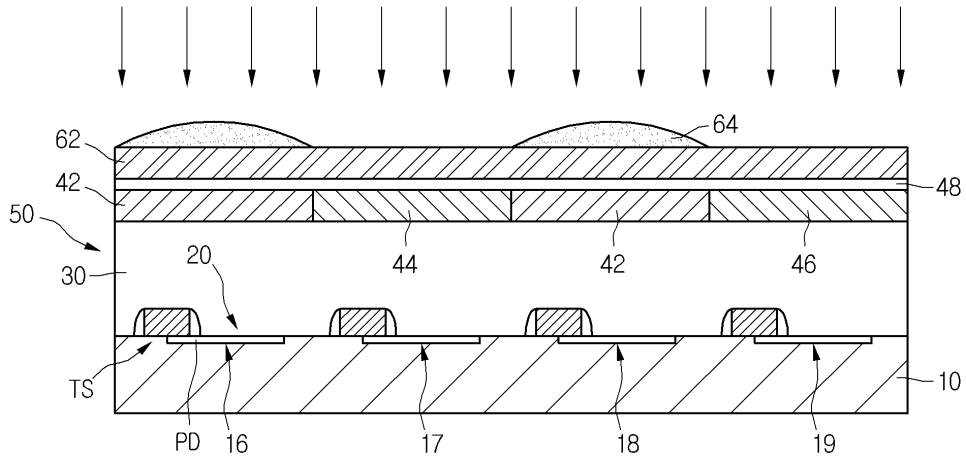
도면2



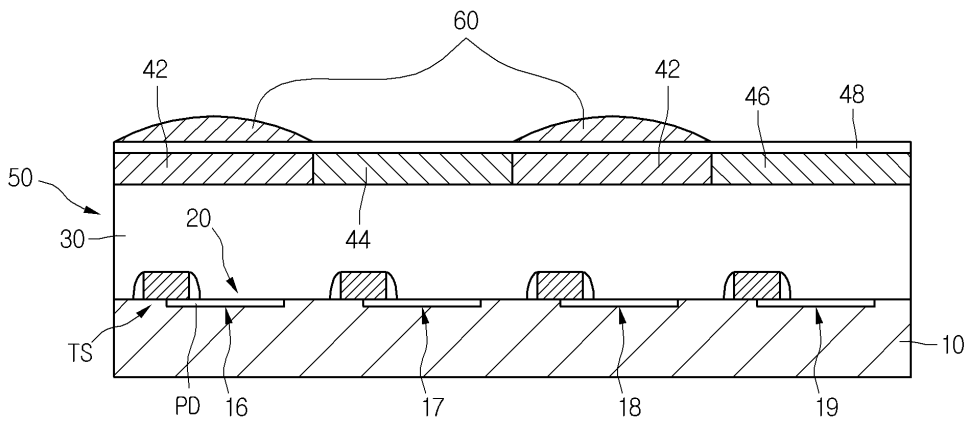
도면3



도면4

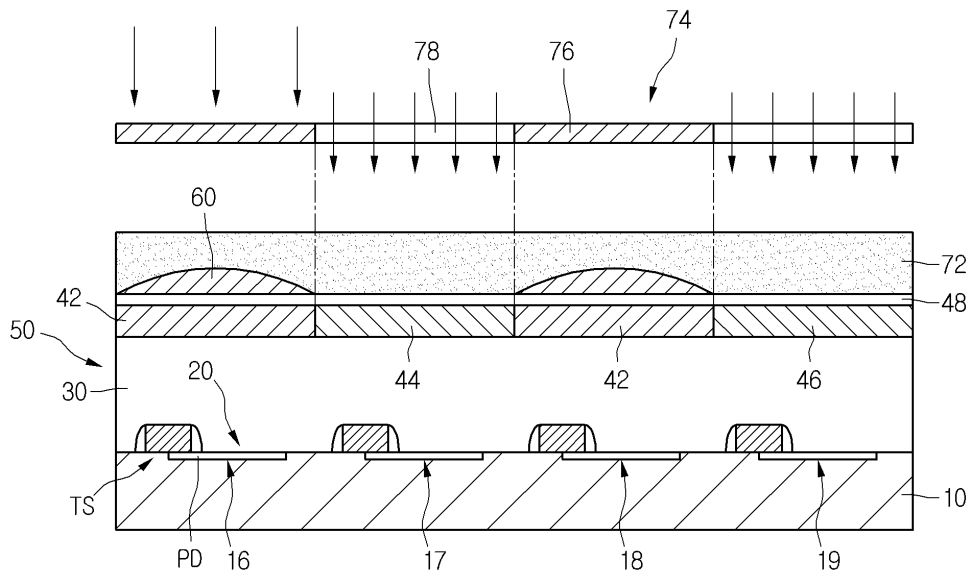


도면5





도면6



도면7

