



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>H01L 27/146</i> (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월27일 10-0733265 2007년06월21일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0132090 2005년12월28일 2005년12월28일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자 동부일렉트로닉스 주식회사
 서울 강남구 대치동 891-10

(72) 발명자 윤영제
 경기도 안산시 본오2동 한양아파트 31동 502호

(74) 대리인 허용록

(56) 선행기술조사문헌 KR1019980080644 A KR1020020048706 A	KR1020020017819 A KR1020040060509 A
---	--

심사관 : 성백두

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 이미지 센서 모듈 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명에 따르면, 이미지 센서 칩(image sensor chip), 칩의 상측 표면에 도입된 마이크로 렌즈(micro lens), 마이크로 렌즈를 덮게 도입된 광학적 디퓨저(optical diffuser) 및 디퓨저 상에 도입된 외부 렌즈를 포함하는 이미지 센서 모듈을 제시한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

이미지 센서 칩;

상기 칩의 상측 표면에 도입된 마이크로 렌즈(micro lens);

상기 마이크로 렌즈를 덮게 도입된 광학적 디퓨저(optical diffuser); 및

상기 디퓨저 상에 도입된 외부 렌즈를 포함하고,

상기 광학적 디퓨저는 표면에는 굴곡이 형성된 것을 특징으로 하는 이미지 센서 모듈.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 광학적 디퓨저는 공기의 굴절 계수 보다 크고 상기 마이크로 렌즈를 이루는 물질의 굴절 계수보다는 작은 굴절 계수 n 을 가지는 물질의 평탄한 층을 포함하여 형성된 것을 특징으로 하는 이미지 센서 모듈.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 평탄한 층은 조절된 입상성 또는 상기 평탄한 층의 조절된 표면 거칠도에 의해 광학적 디퓨저로서 기능하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서 모듈.

청구항 4.

이미지 센서 칩 상측 표면에 마이크로 렌즈(micro lens)를 형성하는 단계;

상기 마이크로 렌즈를 덮는 광학적 디퓨저(optical diffuser)를 형성하는 단계; 및

상기 디퓨저 상에 광 집속을 위한 외부 렌즈를 도입하는 단계를 포함하고,

상기 광학적 디퓨저는 표면에는 굴곡이 형성된 것을 특징으로 하는 이미지 센서 모듈 제조 방법.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 광학적 디퓨저는 공기의 굴절 계수 보다 크고 상기 마이크로 렌즈를 이루는 물질의 굴절 계수보다는 작은 굴절 계수 n 을 가지는 물질을 상기 마이크로 렌즈 상에 코팅하여 평탄한 층으로 형성하는 단계; 및

상기 평탄한 층의 표면 거칠도를 조절하거나 상기 평탄한 층의 입상성 정도를 조절하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 센서 모듈 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이미지 센서(image sensor)에 관한 것으로, 특히, 이미지 센서 모듈(module) 및 제조 방법에 관한 것이다.

이미지 센서의 성능을 좌우하는 주요 공정 중의 하나로, 이미지 센서 칩(image sensor chip) 상에 마이크로 렌즈(micro lens) 형성 과정이 있다.

도 1 및 도 2는 종래의 이미지 센서 모듈을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면들이다.

도 1을 참조하면, 종래의 이미지 센서 모듈은 이미지 센서 칩(chip: 10) 표면에 마이크로 렌즈가 형성되고 있다. 또한, 이미지 센서 칩(10)에 입사되는 이미지 광의 세기(intensity)를 포커싱(focusing) 해주는 외부 렌즈(30: external lens)가 이미지 센서 칩(10) 상에 도입되게 구성되고 있다. 이때, 입사광의 궤적(incident ray traces)은 도 1에 제시된 바와 같이 묘사될 수 있다.

도 1 및 도 2에 제시된 바와 같이, 외부 렌즈(external lens: 20)를 통한 광의 궤적(30)이 이미지 센서 칩(10)에 입사되는 각도가 중심에서는 수직인데 비해 외곽에서는 수직이 아니게 된다. 따라서, 이미지 센서 칩(10)의 중심부와 달리 외곽부에서는 인위적으로 포토 다이오드(photo diode)와 오정렬(misalign)되도록 마이크로 렌즈가 배열해야, 마이크로 렌즈를 통한 광(도 2의 35)이 원하는 위치의 포토 다이오드에 도달하게 된다. 즉, 외부 렌즈(20)로 인한 광학 궤적 보정을 위해 이미지 센서 칩(10)의 표면에 마이크로 렌즈가, 포토 다이오드와 오정렬되게 도입된다.

이는 이미지 센서 칩(10) 상에 구성되는 외부 렌즈(20)에 따라, 이미지 센서 칩(10)의 마이크로 렌즈의 배열이 바뀌어야 한다는 것을 의미한다. 그런데, 적절한 오정렬 정도를 계산하는 것은 무척 복잡하기 때문에, 부정확한 마이크로 렌즈의 오정렬로 인한 크로스 토크(cross-talk)가 발생할 수 있어, 외곽부 이미지가 매우 취약해지기 쉽다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 복잡한 마이크로 렌즈의 오정렬 배열을 배제할 수 있어, 보다 용이하게 모듈 구성이 가능한 이미지 센서 모듈 및 제조 방법을 제시하는 데 있다.

발명의 구성

상기의 기술적 과제를 위한 본 발명의 일 실시예는, 이미지 센서 칩; 상기 칩의 상측 표면에 도입된 마이크로 렌즈(micro lens); 상기 마이크로 렌즈를 덮게 도입된 광학적 디퓨저(optical diffuser); 및 상기 디퓨저 상에 도입된 외부 렌즈를 포함하는 이미지 센서 모듈을 제시한다.

상기 광학적 디퓨저는 공기의 굴절 계수 보다 크고 상기 마이크로 렌즈를 이루는 물질의 굴절 계수보다는 작은 굴절 계수 n 을 가지는 물질의 평탄한 층을 포함하여 형성된 것일 수 있다.

상기 평탄한 층은 조절된 입상성 또는 상기 평탄한 층의 조절된 표면 거칠도에 의해 광학적 디퓨저로서 기능하는 것일 수 있다.

상기의 기술적 과제를 위한 본 발명의 다른 일 실시예는, 이미지 센서 칩 상측 표면에 마이크로 렌즈(micro lens)를 형성하는 단계, 상기 마이크로 렌즈를 덮는 광학적 디퓨저(optical diffuser)를 형성하는 단계; 및 상기 디퓨저 상에 광 집속을 위한 외부 렌즈를 도입하는 단계를 포함하는 이미지 센서 모듈 제조 방법을 제시한다.

상기 광학적 디퓨저는 공기의 굴절 계수 보다 크고 상기 마이크로 렌즈를 이루는 물질의 굴절 계수보다는 작은 굴절 계수 n 을 가지는 물질을 상기 마이크로 렌즈 상에 코팅하여 평탄한 층으로 형성하는 단계, 및 상기 평탄한 층의 표면 거칠도를 조절하거나 상기 평탄한 층의 입상성 정도를 조절하는 단계를 더 포함할 수 있다.

본 발명에 따르면, 마이크로 렌즈 오정렬이 생략되게 이미지 모듈 구성이 가능하여, 외부 렌즈의 구성에 의존하지 않고 동일한 배열의 마이크로 렌즈를 가질 수 있는 이미지 센서 모듈 및 제조 방법을 제시할 수 있다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

도 3 내지 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이미지 센서 모듈 제조 방법을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면들이다. 도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 센서 모듈의 디퓨저(diffuser)를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이미지 센서 모듈 및 제조 방법은, 이미지 센서 칩(100)의 상측 표면에 마이크로 렌즈(110)가 배열되고, 마이크로 렌즈(110) 상에 광학적 디퓨저(optical diffuser: 150)가 도입되고, 광학적 디퓨저(150) 상에 외부 렌즈(200)가 도입되게 구성될 수 있다.

광학적 디퓨저(150)의 도입에 따라, 마이크로 렌즈(110) 상측의 외부 렌즈(200)의 구성에 관계없이 동일한 배열의 마이크로 렌즈(110)를 갖는 이미지 센서 칩(10)을 사용하는 것이 가능해진다.

도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이미지 센서 모듈에서의 빛의 궤적 형태(300)는 도시된 바와 같이, 이미지 센서의 마이크로 렌즈(110) 위에 평탄한 광학적 디퓨저(150)의 층을 형성함에 따라, 광학적 디퓨저(150)를 통과한 빛이 도 4에 제시된 바와 같이 마이크로 렌즈(150)에는 이미지 센서 칩(10) 전체에 걸쳐 고르게 수직 입사하는 입사광(350)으로 전환된다.

이에 따라, 종래의 이미지 센서에서와 같은 인위적인 포토 다이오드와 마이크로 렌즈(110) 사이의 오정렬이 불필요하게 된다. 이때, 도 5에 제시된 바와 같이, 마이크로 렌즈(110) 상에 형성되는 디퓨저(150)의 굴절 계수 n 은 공기의 굴절 계수 $n \sim 1$ 보다 커야 하고, 마이크로 렌즈(110)가 렌즈 역할을 할 수 있도록 마이크로 렌즈(110) 표면에서 원하는 방향으로 굴절이 일어나야 하므로, 마이크로 렌즈(110)를 구성하는 물질의 굴절 계수보다는 작아야 한다.

이러한 물질이 디퓨저(150)의 기능을 하기 위해서는 크게 두 가지 형태로 형성될 수 있다. 예컨대, 도 6에 제시된 바와 같이, 디퓨저층(151)을 형성하고 디퓨저(151) 표면에 굴곡(153)을 형성하여, 표면 굴곡(153)에 의해 디퓨저 역할이 가능해질 수 있다. 이러한 방식은 자동차의 전조등의 표면과 같이 미세한 굴곡(153)에 의해 디퓨저 기능을 가지는 방식으로 이해될 수 있으며, 표면 거칠기를 조절함으로써 디퓨저 기능 정도를 제어할 수 있다.

또는, 도 7에 제시된 바와 같이 그래놀라(granular)형 물질을 사용하여 디퓨저층(155)을 형성할 수 있다. 이때, 미세한 알갱이, 즉, 그래놀라로 디퓨저층(155)이 구성되고 이러한 그래놀라에 의해 입사광이 산란되어 디퓨저의 역할이 가능해진다. 이때, 그래놀라의 크기 정도, 즉, 입상성을 조절하여 디퓨저(150)의 기능을 조절할 수 있다.

이와 같이 본 발명의 실시예에서 도입되는 광학적 디퓨저(150)는, 기존 공정에 추가 층을 한 층 더 형성하는 공정 추가로 가능하므로 매우 경제적이다. 또한, 손상이 쉬운 마이크로 렌즈(110)를 보호하는 캡층(capping layer)으로서의 역할도 이러한 디퓨저(150)는 함께 수행할 수 있다. 또한, 이러한 디퓨저(150) 층은 포토레지스트(PR) 류와 같이 코팅(coating) 방식으로 형성할 수도 있다.

발명의 효과

상술한 본 발명에 따르면, 인위적인 오정렬이 생략될 수 있는 이미지 센서 칩의 제조가 가능하다. 외부 렌즈에 의존하지 않고 무관하게 동일한 이미지 센서 칩을 여러 종류의 외부 렌즈를 채용하는 다양한 제품에 사용할 수 있다. 디퓨저층은 마이크로 렌즈의 손상을 방지하는 캡층으로 역할 할 수도 있다.

이상, 본 발명을 구체적인 실시예들을 통하여 설명하였지만, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명은 여러 형태로 변형될 수 있다.

도면의 간단한 설명

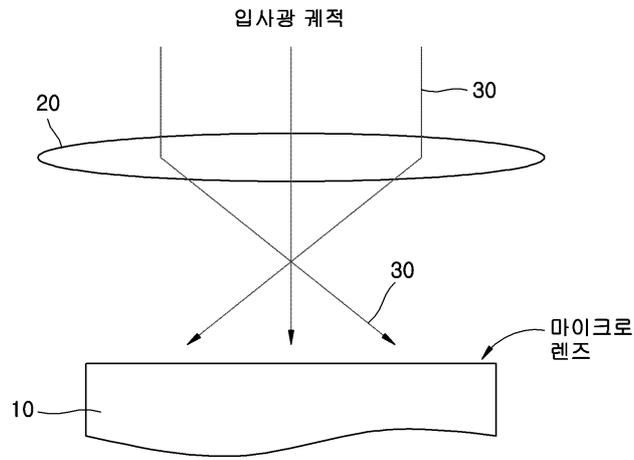
도 1 및 도 2는 종래의 이미지 센서 모듈을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면들이다.

도 3 내지 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이미지 센서 모듈 제조 방법을 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 도면들이다.

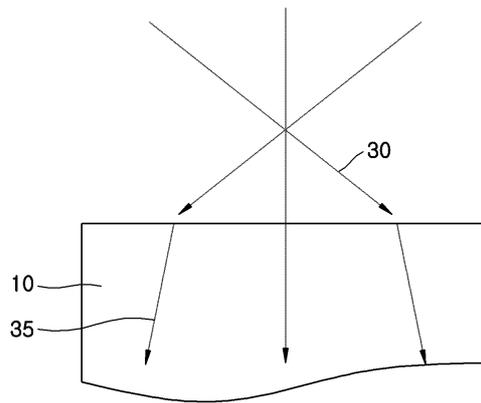
도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 센서 모듈의 디퓨저(diffuser)를 설명하기 위해서 개략적으로 도시한 단면도들이다.

도면

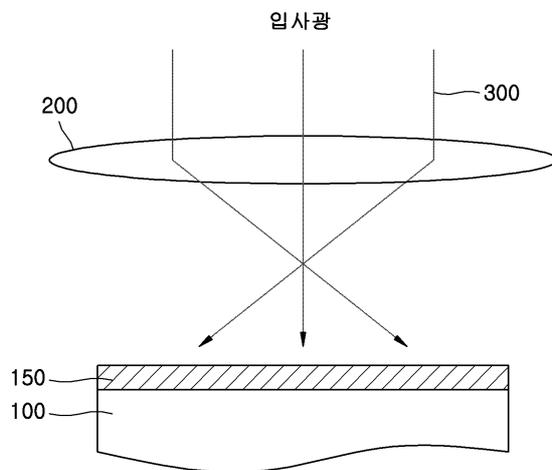
도면1



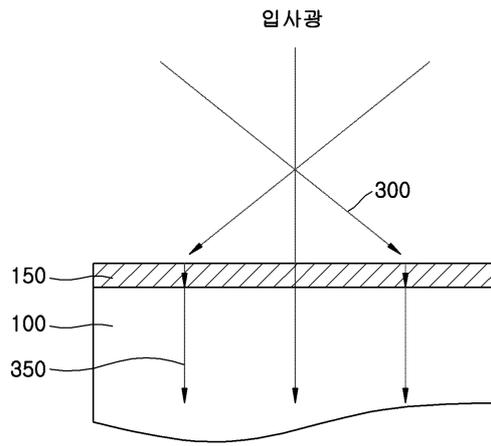
도면2



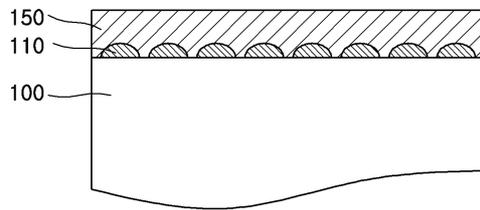
도면3



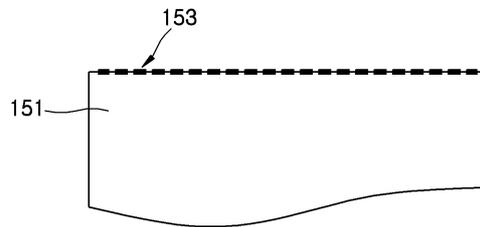
도면4



도면5



도면6



도면7

