(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 31/14
H01L 31/02

(45) 공고일자 2001년10월29일
(11) 등록번호 10-0300923
(24) 등록일자 2001년06월21일

(21) 출원번호	10-1998-0704845	(65) 공개번호	특1999-0076727
(22) 출원일자	1998년06월20일	(43) 공개일자	1999년10월15일
번역문제출일자	1998년06월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/DE1996/02478	(87) 국제공개번호	WO 1997/23897
(86) 국제출원일자	1996년12월20일	(87) 국제공개일자	1997년07월03일
(81) 지정국	국내특허 : 아일랜드 중국 일본 대한민국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴		

(30) 우선권주장 195 49 2285 1995년12월21일 독일(DE)

(73) 특허권자 닥터 조하네스 헤이덴하인 지엠비에이취 닥터 토마스 세실만
독일, 트라운레우트 디-83301, 닥터 조하네스-헤이덴하인-스트라세 5시리콘 센서 지엠비에이취 닥터 크리에겔 번드
독일, 베르린 디-12459, 오스텐드스트라세 1

(72) 발명자 홉바우어 헐만
독일 트로스트버그 디-83308 조한-남버거 스트라세46
닥터 크리에겔 번드
독일 베르린 디-12459 오스텐스트라세 1
닥터 스페크바헤르 피터
독일 킬훼이다흐 디-84558 위에센스트라세 13
우리치 마틴
독일 루폴딩 디-83324 할스버그 6
디에틀 루퍼트
독일 엔겔스버그 디-84549 루드위그-토마-스트라세 48

(74) 대리인 박용환

심사관 : 김동엽

(54) 광전자센서부품

명세서

[발명의 명칭]

광전자 센서 부품

[기술분야]

본 발명은 광전자 센서 부품에 관한 것이다.

광전자 센서 부품들은 전자기 복사 에너지(광자)를 전기 신호들로 변환하는 복사 수신기들이고 측정 기술 분야에서 매우 중요하다. 예를 들면 길이 및 각도 측정 시스템(증가 또는 절대 형태의)과 같은 위치 측정 시스템들에 있어서, 여러 개의 복사 수신기(특히 광 성분들)들이 격자 구조의 배후에 장착된다.

이러한 종류의 복사 수신기들은 블로킹 층 광 검출기들로 일반적으로 설계된다. 이것은 전자기 복사를 전기 신호로의 변환이 광 장벽 층 효과에 의하여 수행되는 PN, PIN, MS 또는 MOS 전이를 포함한다. 전기 신호들을 측정하고 평가하기 위하여 상기 복사 수신기는 전기 접촉들로써 제공되고 적합한 전기 회로에 연결되어야 한다. 이러한 전기 회로로의 집적화는 보통 도체판 상에서 이루어진다. 상기 복사 수신기는 상응하게 SMD 부품들로 설계되는 것이 바람직하다.

전자 부품들을 위한 납땜 커넥터는 유럽특허 제 0. 464 322 B1 호에 공지되어 있다. 이것은 여러 개의 광 성분들을 1개의 전기 회로에 집적시키는데 사용될 수 있다. 상기 광 성분들은 금속화된 후면들로서 예컨대 도체판 상에 고정되며, 접촉면들이 형성된다. 상기 납땜 커넥터는 여러 개의 납땜 브리지들을 가지며 광 성분의 전면상에 장착된 제 2 접촉부를 도체판에 대응하는 전도 패널들에 연결시키는 역할을 한다. 상기 납땜 브리지들은 이상적인 항복점들과 벤딩 단부들에 제공되어 바라는 전기 회로가 용이하게 제조된다. 그러나, 도체판 상의 제한된 공간 조건으로 인하여 납땜 연결의 제작은 이러한 방법에도 불구하고 용이하지 않았다.

캐리어 상에 배치된 광전자 부품들을 접촉시키기 위한 방법이 독일특허 제 42 28 274 A1 호에 또

한 공지되어 있다. 캐리어로부터 이격된 부품의 측면에 배치되는 광전자 부품의 접촉부들은 이것에 의하여 플라스틱 층 상에 장착된 전도 패널들에 의하여 부품에 인접하여 배치된 캐리어의 연결면과 연결된다. 이러한 방법을 사용할 때, 도체판 상의 부품을 위한 필요 공간은 플라스틱 캐리어를 포함하는 전도 패널들에 의해 요구되는 부가적인 공간으로 인하여 증대된다.

[배경기술]

유럽특허 제 0 452 588 A1 호로부터 태양 전지가 공지되어 있다. 이러한 태양 전지 상에 n형의 반도체 층이 기판 상에 배치된다. n형의 반도체 층 및 기판의 알부가 양 층에서 홈을 만들기 위해 에칭된다. n형의 반도체 층 상에 p형의 반도체 층이 배치되며 그 위에 동일한 전도 형태의 부가적인 층과 무반사 처리 막이 증착된다. 홈 내에 및 p형 반도체 층 상에 전극이 배치되고 이 기판을 분리시킴으로써 p형의 반도체 층과 연결된 전극의 관통부가 부품의 후면에 제공되며, 여기서 전극이 전기적으로 도통된다.

n측 전극은 상부 층과 p형의 반도체 층을 에칭시키고 n형 반도체 층과 기판의 남은 부분은 홈을 에칭시킴으로써 설치된다. 상기 n측 전극은 n형의 반도체 층을 부품의 후면 및 그 위에 설치된 표면 전극과 연결시킨다. 따라서, 공지된 태양 전지는 홈들에 배치되는 전기 전도 층에 의하여 2개의 반도체 층들 간에 도체 커텍터들을 제공한다.

미국특허 제 4 897 123 호로부터 태양 전지는 1개의 전도 형태의 반도체 기판과 이 기판을 관통하는 다른 전도 형태의 전이 영역으로 공지된다. 제 1 반도체 층이 기판의 전면 상에 배치되고 그 위에 반대 전도 형태를 갖는 제 2 반도체 층이 배치된다. 따라서, 2개의 층은 PN 전이를 형성한다. 제 2 반도체 층은 전면에서 태양 전지의 후면으로 연장되는 전이 영역과 연결된다.

태양 전지의 전면에는 반도체 층들 중 1개의 반도체 층과 연결되는 접촉 전극이 배치되고 태양 전지의 후면에는 다른 반도체 층과 연결되는 다른 접촉 전극이 설치된다. 또한, 다른 접촉 전극이 태양 전지의 후면에 배치되며 상기 태양 전지는 전기 전도 클립에 의하여 1개의 반도체 층의 전면에 배치되는 전극과 연결된다. 공지된 태양 전지를 제조할 때, 제조 단계들 중 1개의 단계는 한 반도체 층에서 전이 영역을 경유한 부품의 후면까지 연결을 제공한다. 이 때 상기 부품은 분리되고 부품의 전면에 배치된 전극과 후면에 배치된 전극간의 전기적 연결은 연결 요소를 경유하여 제공된다. 반도체 층들 사이에 있는 전이 영역과 대응하지 않는 반도체 연결 요소를 경유한 연결은 제공되지 않는다.

미국특허 제 3 903 428 호로부터 태양 전지가 공지되며, 이것에 의해 경로를 지나는 방사상 전류가 반도체 웨이퍼의 표면 상에 제공된다. 반도체 웨이퍼의 후면은 금속 층과 연결된다. 구멍이 반도체 웨이퍼 내에 배치되고 절연층에 의하여 코팅된다. 구멍에 접촉 핀이 배치되며 상기 접척 핀은 웨이퍼 전면 상에 경로를 지나는 전류와 전기적으로 연결되는 전도 금속 링을 제공한다. 웨이퍼 후면 상에 상기 접촉 핀은 금속 층에 돌출되므로 전기 전도 연결부는 반도체 웨이퍼의 전면 상에 있는 경로를 지나는 전류와 반도체 웨이퍼의 후면에 있는 접촉부간에 제공된다.

미국특허 제 3 903 427 호로부터 태양 전지가 절연층들로 코팅된 수개의 구멍들을 포함하는 웨이퍼를 갖는 것이 공지된다. 태양 전지 전면 상의 표면 층은 금속 접촉를 형성하는 전류 접촉점들과 함께 전면 상에 제공된 선들을 경유하여 후면의 금속 층과 연결된다. 상기 웨이퍼의 후면은 태양 전지의 후면에 어떠한 전기 연결도 제공하지 않는 제 1 도체와 연결된다.

미국특허 제 3 549 960 호로부터 반도체 웨이퍼는 복사면 상의 표면 영역과 마주보는 표면상에 p 접촉부 및 n 접촉부를 갖는 것이 공지된다. 상기 접촉부는 연결 핑거로 형성된다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명의 목적은 상술한 종류의 광전자 센서 부품을 위하여 1개의 반도체 층과 어떠한 장애를 갖지 않는 전자 구조로 된 복사면 표면 영역과 마주보는 부품 표면 상의 접촉점 사이에 간단하게 제조되는 연결부를 제공하는 것이다.

본 발명은 광전자 센서 부품을 도체판상의 회로에 연결시키는 것이 상기 부품과 이것의 전극이 설계될 경우, 2개의 전극에 대한 접촉점이 부품의 한 표면(후면)상에 설치되도록 실질적으로 간단해진다. 이러한 종류의 부품은 부가적인 와이어 또는 다른 연결 요소가 필요하지 않으며, 상기 부품은 적당한 접촉면을 갖는 도체판의 후면에 부착될 수 있다.

본 발명에 의하여, 이온 주입, 이온 확산 또는 열이동에 의하여 간단히 만들어지는 연결부는 1개의 반도체 층과 복사면상의 표면 영역과 마주보는 표면의 접촉점 사이에 제공된다. 상기 반도체 연결 요소은 반도체 층과 본 발명의 다른 특징으로 인하여 접촉점 영역에서 반도체 연결 요소 주위에 동일한 전도 형태의 부가적인 반도체 영역에 의하여 융기될 수 있는 후면의 접촉점 사이의 연결로 방해받지 않는 전자 구조를 위한 연결을 제공한다.

공지된 부품들과는 다르게 1개의 반도체 층과 부품의 후면 상에 배치되는 접촉점 간의 연결은 전기 전도 요소로 이루어지지 않고 부품 구조에 통합되는 반도체 연결 요소에 의하여 이루어진다. 이것은 각각 부품과 웨이퍼의 제조 동안에 연결이 이루어지기 때문에 제조를 간단하게 한다.

광전자 부품은 예를 들면 n형의 제 1 반도체 층으로 구성되며 그 위에 p형의 제 2 반도체 층이 설치된다. 2개의 층 사이의 입사 복사는 광 전류의 발생으로 흡수되는 전이 영역(블로킹 층)으로서의 공간 전하 영역이 형성된다. 그런, PIN 전이가 또한 가능하며, 여기에서 자기 전도 중심 층은 제 1 및 제 2 전도 형태를 갖는 2개의 반도체 층 사이의 블로킹 층에 설치된다.

쇼트기 전이가 형성되도록 제 1 반도체 층상에 얇은 금속 층을 배치시키는 것이 또한 가능하다. 또한 산화물 층이 제 1 반도체 층과 제 2 금속 층 사이에 설치될 경우, MOS 전이가 만들어진다. 또한, 이러한 부품들은 전자기 복사를 검출하고 본 발명에 따른 방안을 달성시키기에 적합하다.

여기에서 전이 또는 전이 영역이란 용어는 광 효과에 의하여 광학 에너지가 전기 신호로 변환되는 광전자 부품의 영역을 나타낸다. 상기 용어는 블로킹 층, 공간 전하 영역, p-n 전이 등의 용어들에 대

한 상위 용어로서 사용되어야 하고 흡수된 복사가 전기 신호들로 변환되는 반도체 부품의 전체 영역을 항상 가리킨다. 블로킹 층에 인접하는 상기 영역이 포함되어야 하며 예를 들면 이것으로부터 생성된 전하 캐리어는 이것의 수명 동안에 전기장 영역으로 확산되고 전자는 정공과 분리된다.

표면을 통하여 검출되는 복사는 전이 영역으로 관통될 수 있고 센서로서 부품을 사용할 때 검출되는 복사를 향하여 배치되는 전이 영역뿐만 아니라 제 1 및 제 2 층으로 구성되는 부품의 중심 표면은 복사면 상의 표면 영역을 의미한다. 따라서, 이것은 보다 넓은 의미에서 절대적으로 부품의 표면일 필요가 없으며(이것은 역시 무반사 처리 층, 구조적 절연 층 및 이와 유사한 것들을 포함한다), 예를 들면 무반사 처리 층은 복사면의 표면 영역상에 배치될 수 있다.

입사 복사는 전이 영역에 최대 가능한 정도로 도달되도록 2개의 층 중 적어도 1개의 층(예컨대 반도체이거나 금속 제 2 층)이 상응하는 재료에서 검출되는 복사의 관통 깊이보다 더 얇아야 한다. 다른 층은 주로 더 두껍게 만들어지고 부품의 안정성을 보장한다. 상기 부품은 그 다음 더 두꺼운 제 2 층이 검출되는 복사와 마주하도록 작동시 배치된다. 상기 복사는 더 두꺼운 제 1 층을 통하여 전이 영역으로 지나는 곳에서도 또한 가능하다.

안정한 더 두꺼운 제 1 층의 결과로서 센서 부품들은 대체로 2개의 층으로 일정하게 이루어지며, 상기 2개의 층 사이에 전이 영역이 형성된다. 이것은 예를 들면 부품의 표면 구성을 만족시키는 무반사 처리 층과 얇은 절연층을 포함할 수 있다. 그러나, 전이 영역을 형성하는 2개의 활성 층을 위한 캐리어로서의 기판을 생략시키는 것이 가능하다.

복사면상의 표면 영역이 적어도 부분적으로 2차 층을 통하여 형성되는 특징은 부품이 2차 층과 접합되는 것을 절대적으로 의미하지 않는다. 이것은 전이 영역뿐만 아니라 제 1 및 제 2 층으로 이루어지는 부품의 중심 표면에 관계된다. 예를 들면 무반사 처리 층과 같은 완전한 층이 그 위에 배치될 수 있다.

본 발명은 반도체 연결 요소가 제 2 층과 제 2 층의 전극 사이에 단일 전도 연결을 형성하고 이것에 의해 부품 자체를 통하여 지날 경우 센서 부품의 간단한 구조를 특히 가능하게 한다. 그러나, 금속 연결 요소는 반도체 연결 요소에 부가하여 또한 제공될 수 있다.

전극(즉, 제 2 층의 반대편)에 제공되는 부품의 표면 주위에 인접한 반도체 연결 요소를 제조할 때 결함이 전자 구조에서 형성되므로, 동일한 전도 형태의 부가적인 반도체의 영역을 갖는 반도체의 연결 요소를 둘러싸는 것이 유리하다. 이러한 부가적인 반도체 영역은 예를 들면 이온 주입 또는 확산으로 제공될 수 있고 부품의 다른 면상에 배치된 제 2 반도체 층의 전극을 갖는 제 2 반도체 층의 만족스러운 접촉을 가능하게 한다.

상기 부가적인 반도체 영역은 연결 요소의 전체 가장자리 영역을 덮는 크기를 갖는 것이 바람직하며, 상기 연결 요소는 부품의 후면 가까이에서 파손되기 쉽다. 상기 연결 요소의 확장 방향과 평행한 연장은 일반적으로 약 0.6㎛에 달한다.

제 2 층은 전도성의 연결 요소에 의하여 부품의 다른 면상에 있는 전극에 연결되는 곳에서의 조립체 조항을 최소화하기 위하여(평행하게 지나는) 여러 개의 연결 요소들이 부품에 제공될 수 있다.

통로는 원통 모양으로 형성되는 것이 바람직하고 영역은 동일한 중공 원통 모양으로 둘러싸이며 이것에 의해 상기 통로는 10 ㎛에서 150 ㎛의 직경을 갖는다. 상기 통로를 둘러싸는 영역의 두께는 3 ㎛와 10 ㎛인 것이 바람직하다. 이러한 통로들은 강한 레이저 광선으로 만들어질수 있고 불순물 첨가 영역은 확산에 의하여 동일하게 둘러싸인다.

또 다른 유리한 변형에 있어서, 적어도 1개의 반도체 채널은 제 2 층에서 복사면 상의 표면 영역과 마주보는 부품의 표면으로 연장되고 이것은 제 2 층과 동일한 전도 형태를 가지며 부품의 후면 상에서 제 2 층의 접촉을 가능하게 한다.

약 5 ㎛에서 150 ㎛, 바람직하게는 30 ㎛에서 80 ㎛의 횡단면 직경을 갖는 반도체 채널은 예를 들면 부품으로 불순물 열이동에 의하여 제조될 수 있다. 열이동에 대한 다른 설명은 도면에 도시된 본 발명의 실시예로 설명될 것이다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 복사면 상의 부품 표면 영역은 복사면 상의 표면 영역으로부터 이격되는 부품의 표면을 갖는 제 2 층의 표면에 의하여 적어도 일부분이 형성되며, 부가적인 영역은 제 2 층의 전도 형태로 제공된다. 제 2 전도 형태의 영역은 금속 연결 요소 특히 절연 클립에 의하여 전도적으로 서로 연결되며 그 내부 또는 위에 연결 요소가 연장된다. 제 2 층의 연결 전극은 제 2 전도 형태를 갖는 부가적인 영역 상에 배치된다.

또한, 본 발명의 이러한 실시예는 상술한 변형과 조합되는 것이 유리하며, 반도체 연결 요소는 복사면상의 표면 영역에서 접촉 요소에 제공되는 부품의 표면과 이어진다.

제 2 층이 복사면상의 부품 표면 단부 중 1개의 단부까지 연장되는 경우 클립 또는 이와 유사한 것으로 전도 연결을 제작하기에 특히 유리하다. 이러한 목적을 위하여, 웨이퍼로부터 부품을 선택할 때 전이 영역을 수직으로 분리하는 것이 필요하다.

또한, 제 1(반도체) 층은 대역 간극을 갖는 물질(예컨대 탄화규소)로 이루어지는 것이 가능하며, 상기 대역 간극은 너무 넓어서 검출되는 복사가 제 2 층과 마주보는 부품 표면을 통하여 전이 영역을 관통할 수 있다. 이러한 종류의 광전자 센서 부품은 전면 복사(제 2 층을 통항)에 부가하여 유효한 후면 복사(제 1 층을 통한)도 가능하게 한다.

본 발명에 따른 부품의 실시예에서 복사면 상의 표면 영역은 제 1(반도체) 층의 표면에 의하여 형성되며 이러한 종류의 제 1 층에 오목부를 가지며, 복사면 상의 부품 표면과 블로킹 층 사이의 물질 두께는 검출되는 복사의 관통 깊이보다 작다. 이러한 실시예에서 부품의 안정성을 보장하기 위하여, 제 1 층의 오목부는 검출되는 복사로 투과될 수 있는 재료로 채워지는 것이 제안될 수 있다.

본 발명의 실시예에 있어서, 2개의 층에 대한 접촉은 부품의 면상에 설치되며 상기 부품에 따라 제 2 층이 연장된다.

본 발명은 여러 개의 독립된 전이 영역(예를 들면 PN 전이)를 가지며 따라서 복사에 대해 민감한 여러 개의 표면 영역을 갖는 부품에 사용되는 것이 유리하다. 이것에 의해 여러 개의 전이 영역(단일 배치)을 갖는 일체형의 반도체 부품과 여러 부품으로 이루어지는 혼성 배치 모두를 포함할 수 있다. 각각의 전이 영역에 있어서 전극 쌍이 결합되며, 이것의 접촉은 부품의 한 면에 놓인다.

또한, 본 발명은 부품에서 특별한 장점을 갖는데 사용될 수 있으며, 전이 영역을 형성하는 2개의 층에 대한 전극이 부품의 표면에 배치되며, 이것은 2개의 층 중 1개의 층에 형성되거나 한정된다. 또한, 여기에서는 전극에 제공되는 층이 얇은 무반사 처리 층, 표면을 구성하기 위한 얇은 절연층 또는 이와 유사한 것을 갖는 부품은 포함되지만 전극에 제공되는 층이 전체 어셈블리를 지지하는 (절연 또는 반도체) 기판을 형성하는 부품은 포함되지 않는다.

마지막으로, 층들에 대한 접촉점들이 납땜 및 와이어 본딩 및/또는 전도 고정될 수 있는 재료로 이루어지는 것이 유리하다.

[실시예]

본 발명의 다른 장점은 도면을 참조하여 실시예의 설명으로 명백해질 것이다.

도 1은 부품의 전면에서 후면으로 중공 원통 모양의 반도체 연결 요소를 갖는 본 발명에 따른 광전자 센서 부품의 실시예를 도시한다.

도 2는 부품의 전면에서 후면으로 원통 모양의 반도체 연결 요소를 갖는 실시예를 도시한다.

도 1은 본 발명에 따른 광전자 센서 부품의 제 1 실시예를 도시한다. 부품(1)의 반도체 기본 몸체는 예를 들면 규소로 이루어지고 전면의 표면이 대체로 더 얇은 p 전도 층(3)(약 0.55 ㎛ 두께)으로 연장되는 넓은 n 전도 층(2)(300 ㎛에서 400 ㎛ 두께)을 포함한다. 2개의 반도체 층(2, 3) 사이에 장벽층으로서 작용하는 공간 전하 영역(4)(외부 자극이 없는 영역)이 형성된다.

부품(1)의 전면은 무반사 처리 층(15)이 제공되고 예를 들면 이산화규소로 구성될 수 있는 절연층(16, 16')을 통하여 구성된다. p 전도 층(3)의 표면에 형성되는 복사면 상의 표면 영역(6)은 2개의 절연층(16, 16') 사이로 연장된다.

표면 영역(6)으로 향하는 전자기 복사(18)는 p 전도 층(3)을 통과하여 공간 전하 영역(4)으로 이동되어 대부분이 흡수된다. 이것에 의해 전자 정공 쌍이 공간 전하 영역(4)에서 형성된다. 공간 전하장은 이러한 캐리어 쌍들을 분리시킨다. 전자들은 n 측으로 이동하고 정공들은 p 측으로 이동한다. 입사하는 복사량의 측정기준인 이러한 광 전류를 측정하기 위하여, 부품(1)은 적합한 전기 회로에서 통합도어야 한다. 보통 이러한 종류의 전기 회로는 도체판 상에 함께 놓여지는 여러 개의 광 요소들과 반도체 부품들을 포함한다.

부품(1)을 이러한 전기 회로에 연결시키기 위하여, 납땜 재료로 된 표면 접촉점들(10a, 11a)을 갖는 전극들(10, 11)이 절연층(17)을 통하여 구성되는 부품의 후면(7)상에 제공된다. 이것에 의해 후면(7)은 n 전도 층 자체의 표면에 형성된다.

n 전도 층(2)의 연결 전극(10)은 접촉 저항을 최소화하기 위하여 반도체 층(2)의 낮은 저항을 갖는 불순물 첨가 영역(5)상에 장착된다.

부품(1)의 후면(7) 상에 마찬가지로 p 전도 층(3)의 연결 전극(11)을 배치하기 위하여 대략 100 ㎛의 지름을 갖는 원통 모양의 통로(21)가 부품(1)의 복사면 표면 영역(6)에서 이것의 후면까지 연장된다. 통로(21)는 이것의 전체 길이에 걸쳐 3 ㎛ 내지 10 ㎛의 두께를 갖는 중공 원통 모양의 p 전도 영역(22)에 의하여 완전히 둘러싸여진다. p 전도 층(3)의 연결 전극(11)은 n 전도 층(2)의 전극(10)에 인접한 통로(21)의 후면 단부에 장착된다.

또한, 통로(21)의 후면 단부는 예컨대 이온 주입 또는 확산에 의하여 만들어질 수 있고 중공 원통 모양의 영역(22)과 전극(11)에 걸쳐 p 전도 층(3)의 만족스러운 접촉을 가능하게 하는 부가적인 p 전도 영역(24)으로 둘러싸인다. 부가적인 p 전도 영역(24)의 연장은 표면 주위에서 중공 원통 모양의 영역(22)이 만들어지는 동안 전자 구조에 나타나는 결함들이 가능한 제거되도록 표면 주위에서 중공 원통 모양의 영역(22) 부분을 둘러 싸도록 선택된다. 부가적인 p 전도 영역(통로(21)의 확장 방향에 평행한 연장)의 두께는 0. 6㎛이다.

통로(21) 자체는 강한 레이저 광선에 의하여 만들어질 수 있다. 이러한 통로(21)의 결과로서 300 ㎛ 내지 400 ㎛ 두께의 n 전도 층(2)을 통과하여 부품(1)의 후면까지 연장할 수 있도록 부품(1)의 p 전도 영역(22)을 형성시키는 것이 아무런 문제없이 가능하다. 통로(21)가 없을 경우, p 전도 층(3)과 부품(1)의 후면(7)간의 거리가 너무 커서 종래의 확산 공정으로는 연결되지 못할 것이다. 일반적으로, 도핑 물질을 확산에 의하여 반도체 층으로 약 10 ㎛ 깊이로 분산시키기 위해서는 여러 시간이 걸린다. 본 경우에 있어서, 적당한 도핑 물질을 포함하는 가스는 상기 도핑 물질이 통로(21)의 벽으로 관통되고 중공 원통 모양의 p 불순물 첨가 영역(22)을 형성하도록 통로(21)로 들어간다. 상기 부가적인 p 전도 영역(24)은 중공 원통 모양의 영역(22)을 준비한 후에 제공되는 것이 바람직하다.

본 발명의 이러한 실시예에 있어서, 양극의 저항을 최소화하기 위하여, 여러개의 중공 원통 모양의 p 전도 영역(24)은 p 전도 층(3)에서 부품(1)의 후면(7)까지 연장될 수 있고 접촉점과 연결될 수 있다.

부품(1)의 후면(7)상에 서로 이웃하여 각각 놓여있는 n 전도 층(2)과 p 전도 층(3)의 전극(10, 11)의 결과로서 부품(1)은 도체판에 매우 용이하게 부착될 수 있고 이것에 의해 전기 회로에 통합될 수 있다.이러한 목적을 위하여, 전극(10, 11)만이 이를 위하여 제공된 도체판의 접촉면상에 이들의 접촉점

(10a, 11a)으로 설정될 필요가 있고 납땜 또는 초음파 접합에 의하여 고정될 수 있다. 부품(1)의 전극과 도체판 사이에 예를 들면 납땜 브리지와 같은 부가적인 연결 요소는 필요하지 않다.

본 발명의 제 2 실시예는 도 2에 도시된다. 이것은 p 전도 층(3)과 부품(1)의 후면(7)에 있는 전극(10, 11)을 갖는 것 사이의 연결 구성에 관하여는 도 1에 도시된 실시예와는 다른다.

도 2의 실시예에 있어서, 원통 모양인 p형의 잔도체 채널(25)은 p 전도 층(3)과 부품(1)의 후면(7)사이로 연장된다. p형 전도 채널(25)은 30 ㎛내지 100 ㎛의 직경을 갖는 것이 바람직하고 열이동에 의하여 만들어질 수 있다.

열이동의 원리는 예컨대 규소와 같은 반도체 재료에서 금속 도핑 물질의 용해도가 온도에 종속적이고 온도 증가로 증가되는 사실에 근거한다. 충분히 가열된 반도체 부품의 2개의 반대 표면 사이에 온도 구배가 발생되고 적합한 금속 도핑 물질(예컨대 n 전도 영역들의 p 도핑을 위한 알루미늄)이 부품의 냉각 표면에 가해지면, 상기 금속 도핑 물질은 반도체 부품의 반대 가열 표면으로 이동한다. 이러한 채널들의 형상은 도핑 물질이 예컨대 산화물 층들에 의하여 가해지는 냉각 표면에 상응하는 구성을 통하여 정확하게 설정될수 있다.

열이동이 최적으로 진행되는 압력, 온도 및 다름 매개 변수들의 상세한 값들은 적절한 문헌, 예를 들면 미국특허 제 3 998 764 호로부터 얻을 수 있다.

도 1의 실시예에서와 같이, 부가적인 p 전도 영역(27)은 전극(11)이 놓여지는 반도체의 채널(25) 단부에 제공되며, 상기 영역은 채널(25)을 둘러싸고(채널 (25)의 확장방향으로) 0.6 ㎛의 두께를 갖는다.

연결 채널(21, 22, 25)들에 각각 부가하여 연결 전극(11)은 금속 연결 요소(예를 들면 구리 패널)로 연장되는 합성수지의 클립을 통하여 반도체 층(3)과 전도적으로 연결된다.

센서 부품(1)이 충분히 넓은 대역 간극을 갖는 반도체 재료로 예를들어 2.2eV 엣 3.3eV의 대역 간극을 갖는 탄화규소로 이루어지면, 여러 형태들에 따라 적외선 방사와 가시광선의 일부는 후면(7)에서 n 전도 층(2)을 통하여 블로킹 층(4)으로 또한 관통될 수 있다. 넓은 대역 간극으로 인하여 n 전도 층(2)을 통하여 블로킹 층(4)으로 또한 관통될 수 있다. 넓은 대역 간극으로 인하여 n 전도 층(2)은 이러한 경우에 상기 전자기 복사를 위한 윈도우로 작용한다. 이러한 구조 요소(1)의 설계로 센서는 광이 전면 및 후면 모두로부터 광 전류를 생성시키도록 관통될 수 있는 블로킹 층(4)내에 형성된다.

[산업상이용가능성]

결합된 전기 회로의 기술적인 데이터들에 따라(필요 공간, 기능, 다른 부품들과의 상호 작용 등) 상기 부품(1)은 필요한 연결 전극들을 저면 또는 후면 상에 선택적으로 제공될 수 있다. 상기 전극에 제공되는 부품의 표면은 도체판 상에 배치되고 반대편 표면은 복사원을 향하여 배치된다.

상술한 실시예들은 본 발명에 따른 광전자 센서 부품이 다양하게 설계될 수 있고 다른 기술적 요구에 적용될 수 있다는 것을 보여준다. 이것에 의해 부품을 도체판 또는 이와 유사한 것에 간단히 연결시키는 것은 반대편 면상에 나란히 2개으 전극들의 일반적인 배치를 통해 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복사면을 갖는 광전자 부품에 있어서, 상기 부품은 미리 설치된 전도 형태를 갖는 제 1 반도체 층; 상기 제 1 반도체 층 보다 큰 다른 전도 형태의 제 2 반도체 층; 제 1 반도체 층 및 제 2 반도체 층 사이에 적어도 1개의 전이 영역을 포함하며; 복사면 상에 적어도 1개의 제 1 표면을 통하여 검출되는 전자기 복사는 적어도 1개의 전이 영역으로 통과될 수 있으며; 각각의 접촉점을 갖는 2개의 전극은 2개의 반도체 층을 전기 회로와 연결시키기 위한 복사면 상에 적어도 1개의 제 1 표면과 마주보는 제 2 표면에 장착되며, 상기 2개의 전극은 상기 제 1 표면과 간격을 두게 되며; 접촉점 중 1개의 접촉점을 제 2 반도체 층과 연결하기 위한 적어도 1개의 연결 요소는 상기 제 2 반도체 층과 동일한 전도 형태이고, 상기 제 2 반도체 층의 연장으로 상기 반도체 연결 요소는 상기 제 2 반도체 층 및 전극 중 각각의 전극 사이에 단일 전도 연결을 형성하고 전극 중 각각의 전극과 직접 접촉하는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 제 1 반도체 층의 전도 형태는 n형이고 제 2 반도체 층의 전도 형태 및 연결 요소는 p형인 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 1개의 연결 요소는 적어도 1개의 연결 요소와 동일한 전도 형태의 부가적인 반도체 영역에 의하여 복사면 상에 적어도 1개의 제 1 표면과 마주보는 단부에 둘러싸이는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 1개의 연결 요소는 제 2 반도체 층에서 부품의 제 2 표면으로 연장되는 다수의 전도 연결 요소를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 적어도 1개의 연결 요소는 제 2 반도체 층에서 부품의 제 2 표면으로 연장되는 적어도 1개의 통로와 적어도 1개의 통로를 둘러싸는 영역을 포함하며, 적어도 1개의 통로를 둘러싸는 영역은 제 2 반도체 층과 동일한 전도 형태인 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 6

제 6 항에 있어서, 적어도 1개의 통로는 원통 모양으로 형성되고 10㎛ 내지 150㎛의 직경을 가지며, 적어도 1개의 통로를 둘러싸는 영역은 제 2 반도체 층의 동일한 전도 형태의 중공 원통 모양의 영역인 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 적어도 1개의 연결 요소는 제 1 반도체 층에서 부품의 제 2 표면으로 연장되고 제 2 반도체 층과 동일한 전도 형태를 갖는 적어도 1개의 반도체 채널을 포함하는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 적어도 1개의 반도체 채널은 10㎛ 내지 150㎛의 직경을 갖는 원통 모양의 채널로 형성되는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 적어도 1개의 반도체 채널은 30㎛ 내지 80㎛의 직경을 갖는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 부품은 한 쌍의 측면 단부를 포함하고, 제 2 반도체 층은 복사면 상에 적어도 1개의 제 1 표면의 상기 쌍의 측면 단부 중 1개의 측면 단부까지 연장되는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 반도체 층의 두께는 검출되는 복사의 침투 깊이보다 작고, 복사면 상에 적어도 1개의 제 1 표면이 상기 제 2 반도체 층에 의하여 적어도 부분적으로 형성되는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 반도체 층은 대역 간극을 갖는 물질을 포함하며, 상기 대역 간극은 충분히 커서 검출되는 복사가 부품의 제 2 표면을 통하여 적어도 1개의 전이 영역으로 지나가는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 1개의 전이 영역은 적어도 2개의 독립적인 전이 영역을 포함하며, 상기 적어도 2개의 독립적인 전이 영역 각각은 복사 측면 영역과 결합되고, 2개의 전극 위치는 평면을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 전이 영역의 규칙적인 배치가 제공되는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 전극은 제 1 반도체 층 및 제 2 반도체 층 중 1개의 층으로 형성되는 부품이 표면에 장착되는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 각각의 접촉점은 납땜 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 각각의 접촉점은 전도 고정되는 재료를 포함하고 이것과 함께 전기 연결부는 전기 전도 접착제에 의한 부품 캐리어로 제조되는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 18

제 15 항에 있어서, 각각의 접촉점은 와이어 본딩되는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

청구항 19

제 15 항에 있어서, 각각의 접촉점은 납땜, 와이어 본딩 및 전도 고정되는 재료를 포함하는 것을 특징으로 하는 광전자 센서 부품.

요약

본 발명은 미리결정된 전도형태를 갖는 1차 반도체층 및 다른 반도체형 또는 금속전도형태의 2차층, 두 층들사이의 전이 영역, 검출되어지는 전자기복사가 이전이 영역(복사면상의 표면영역)으로 관통될

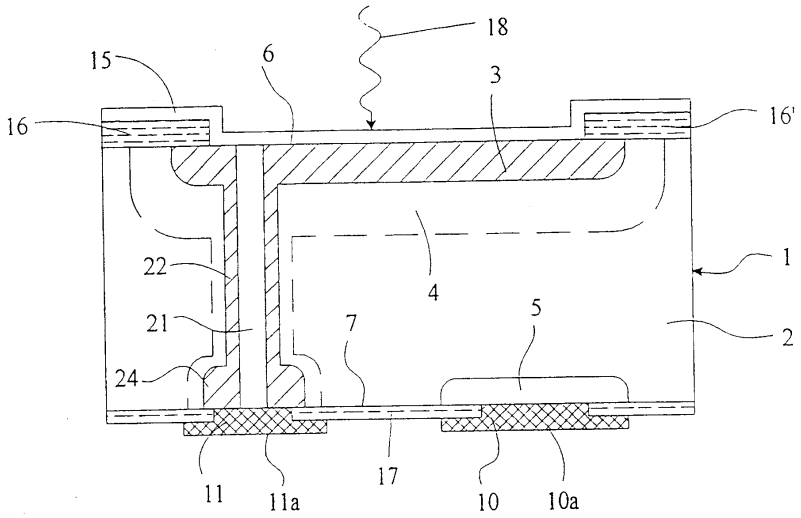
수 있는 적어도 하나의 표면영역 그리고 이 두 층들을 전기회로에 각각 연결시키기 위한 전극을 가지는 광전자 센서부품에 관한 것이다. 두 층들(2, 3)의 전극들(10, 11)은 복사면상의 표면영역 반대편에 놓여지는 부품(1) 표면(7)상에 장착된다. 이것은 센서부품을 도체판 또는 이와 유사한 것상에 놓여져있는 전기회로에 연결시키는 것을 보다 수월하게 한다.

대표도

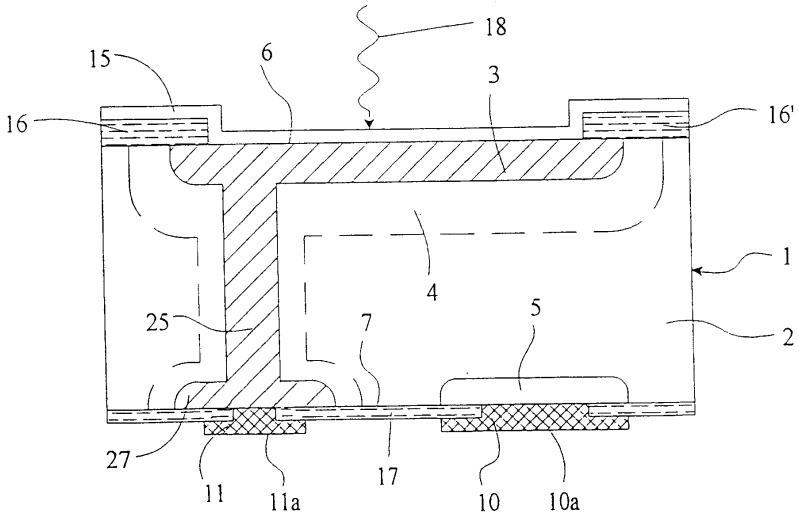
도1

도면

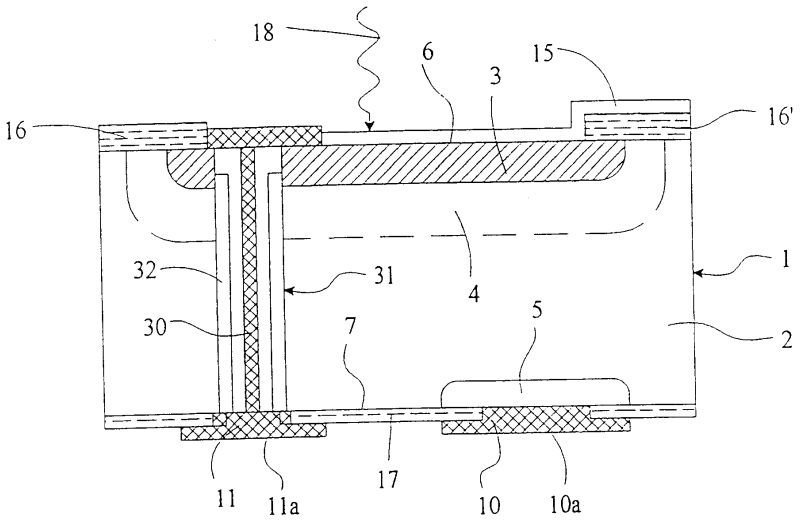
도면1



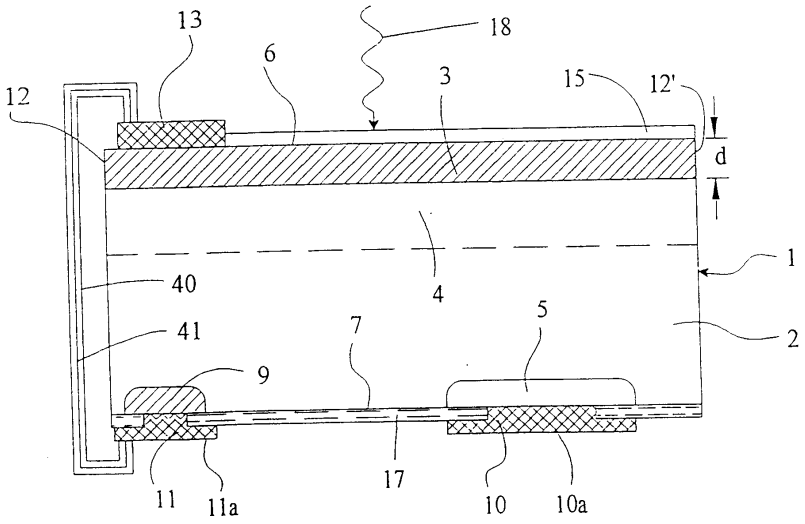
도면2


18
15
6
3
16
16'
1
4
25
7
5
2
27
11
11a
17
10
10a

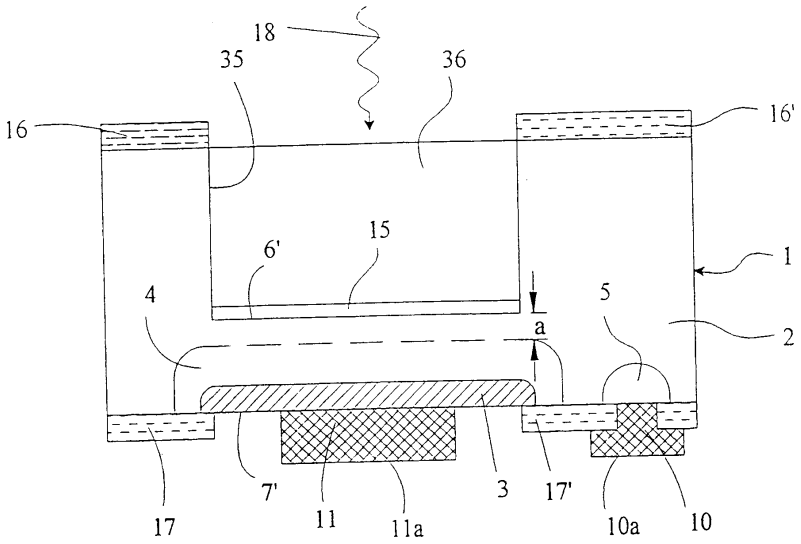
도면3


18
6
15
3
16
16'
1
32
31
4
30
7
5
2
11
11a
17
10
10a

도면4


13
6
18
3
15
12'
12
d
1
40
4
41
7
5
2
9
11
11a
17
10
10a

도면5


18
35
36
16
16'
6'
15
1
4
5
a
2
17
7'
11
11a
3
17'
10a
10