



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월01일
(11) 등록번호 10-2004797
(24) 등록일자 2019년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 23/488 (2006.01) B81B 7/02 (2017.01)
H01L 23/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0150613
(22) 출원일자 2014년10월31일
심사청구일자 2017년11월29일
(65) 공개번호 10-2016-0051145
(43) 공개일자 2016년05월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP2013105784 A*

(73) 특허권자
삼성전기주식회사
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(72) 발명자
김진수
경기도 수원시 영통구 매영로 150 (매탄동)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 15 항

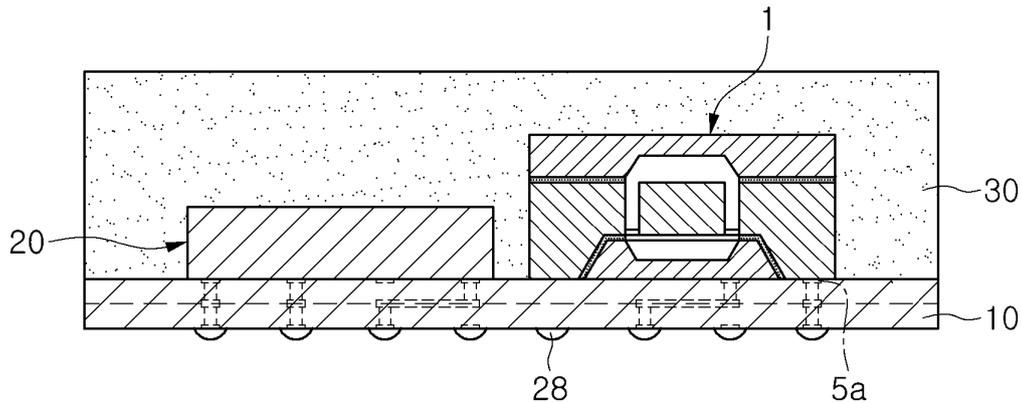
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 **센서 패키지 및 그 제조 방법**

(57) 요약

본 발명은 제조가 용이하고 소형화가 가능한 센서 패키지 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 이를 위한 본 발명의 실시예에 따른 센서 패키지는, 기판 및 상기 기판의 일면에 실장되는 적어도 하나의 센서 칩을 포함하며, 상기 센서 칩은 페이스 다운 본딩(face down bonding) 방식으로 상기 기판에 실장될 수 있다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

KR100790994 B1*

KR1020130023901 A*

JP11354767 A*

US07368312 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

기관; 및

상기 기관의 일면에 실장되는 적어도 하나의 센서 칩;

을 포함하며,

상기 센서 칩은 페이스 다운 본딩(face down bonding) 방식으로 상기 기관에 실장되며,

상기 센서 칩은,

이격 배치되는 다수의 전극 블록을 구비하고, 상기 전극 블록의 끝단에 적어도 하나의 전극이 형성된 베이스; 및

상기 전극 블록들 사이에 배치되어 상기 베이스에 결합되는 캡;

을 포함하고,

상기 전극 블록의 끝단과 상기 캡의 외부면은 동일한 평면 상에 배치되어 상기 기관에 접합되는 활성면을 형성하고,

상기 베이스와 상기 캡은 동일한 재질로 형성되는 센서 패키지.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 전극 블록들은,

직육면체 형상으로 형성되는 상기 베이스의 마주보는 양 측면에 각각 형성되는 센서 패키지.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 전극 블록은,

끝단으로 갈수록 단면적이 축소되는 센서 패키지.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 전극 블록은,

내부 측면이 경사면으로 형성되며, 상기 경사면에는 상기 전극과 전기적으로 연결되는 배선 패턴이 형성되는 센서 패키지.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 전극 블록은,
상기 베이스의 테두리를 따라 형성되는 센서 패키지.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 기판에서 실장되는 적어도 하나의 전자 소자를 더 포함하는 센서 패키지.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 센서 칩을 매립하며 상기 기판의 일면에 형성되는 몰드부를 더 포함하는 센서 패키지.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 센서 칩은,
MEMS 공정을 통해 제조된 가속도 센서, 자이로 센서, 온습도 센서 중 어느 하나인 센서 패키지.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 센서 칩은,
전극이 형성된 활성면의 내부에 센싱부가 구비된 온습도 센서이며, 상기 기판은 상기 센싱부를 외부로 노출시키는 관통부가 형성된 센서 패키지.

청구항 12

다수의 전극 블록이 형성되고, 상기 전극 블록의 끝단에 적어도 하나의 전극이 형성된 베이스;
상기 전극 블록들 사이에 배치되어 상기 베이스에 접합되는 캡;
을 포함하는 센서 칩을 적어도 하나 구비하고,
상기 전극 블록의 끝단과 상기 캡의 외부면은 동일한 평면 상에 배치되어 기판에 접합되는 활성면을 형성하며,
상기 베이스와 상기 캡은 동일한 재질로 형성되는 센서 패키지.

청구항 13

다수의 전극 블록이 형성되고, 상기 전극 블록의 끝단에 적어도 하나의 전극이 형성된 베이스를 준비하는 단계;
및
상기 전극 블록이 형성된 베이스의 일면에 상기 베이스와 동일한 재질로 형성되는 캡을 접합하여 센서 칩을 완성하는 단계;
를 포함하며,
상기 전극이 형성된 면은 상기 센서 칩의 활성면을 형성하고,
상기 센서 칩을 완성하는 단계는,

상기 전극 블록의 끝단과 상기 캡의 외부면이 동일한 평면 상에 배치되도록 상기 캡을 상기 전극 블록들 사이에 배치하며 상기 베이스에 집합하는 단계를 포함하는 센서 패키지 제조 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 센서 칩을 완성하는 단계 이후,
기판 상에 상기 센서 칩을 실장하는 단계를 더 포함하는 센서 패키지 제조 방법.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 센서 칩을 완성하는 단계 이후,
상기 전극이 형성된 상기 센서 칩의 활성면에 빌드업 방식으로 기판을 형성하는 단계를 더 포함하는 센서 패키지 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 기판을 형성하는 단계 이전에,
필름 상에 상기 센서 칩의 상기 활성면을 부착하는 단계;
상기 센서 칩을 봉지하는 몰드부를 형성하는 단계; 및
상기 필름을 제거하여 상기 센서 칩의 상기 전극을 노출시키는 단계;
를 포함하는 센서 패키지 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 기판을 형성하는 단계 이후,
상기 기판에 외부 단자를 형성하는 단계를 더 포함하는 센서 패키지 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 센서 패키지 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 로봇, 각종 정밀 기기 등, 산업상의 다양한 분야에 있어서 가속도 센서가 넓게 이용되고 있으며, 최근에는 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 이용한 반도체 가속도 센서의 수요가 급증하고 있다.

[0003] 반도체 가속도 센서는 일반적으로 세라믹 제의 패키지 내부 수납 공간에 센서부분을 이루는 질량체가 수납되는 구성을 가진다. 또한, 질량체의 보호를 위해, 캡(cap)을 이용하여 수납 공간을 밀폐한다.

[0004] 종래의 반도체 가속도 센서는 기판 상에 센서 칩을 안착시킨 후, 상부면에 노출된 전극과 기판의 패드를 본딩 와이어로 연결한다. 따라서 공정이 복잡하며 본딩 와이어에 의해 실장 영역도 증가하게 되므로 패키지의 소형화에 한계가 있다.

[0005]

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제 1999-0036491호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 제조가 용이하고 소형화가 가능한 센서 패키지 및 그 제조 방법을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 센서 패키지는, 기판 및 상기 기판의 일면에 실장되는 적어도 하나의 센서 칩을 포함하며, 상기 센서 칩은 페이스 다운 본딩(face down bonding) 방식으로 상기 기판에 실장될 수 있다.

[0009] 또한 본 발명의 실시예에 따른 센서 패키지 제조 방법은, 적어도 하나의 전극 블록이 형성되고, 상기 전극 블록의 끝단에 적어도 하나의 전극이 형성된 베이스를 준비하는 단계 및 상기 전극 블록이 형성된 베이스의 일면에 캡을 접합하여 센서 칩을 완성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 센서 패키지는 센서 칩이 플립칩 본딩 방식으로 기판에 실장된다. 따라서, 본딩 와이어를 생략할 수 있으므로 실장 면적을 줄일 수 있으며, 이에 패키지의 크기도 최소화할 수 있다.

[0011] 또한 센서 칩이 전체적으로 육면체 형상으로 형성되므로, 전체적인 무게 중심이 대칭을 이룰 수 있다. 따라서 기계적인 동작에 있어서 안정성을 높일 수 있다.

[0012] 또한 본딩 와이어를 사용하지 않으므로, 본딩 와이어의 루프 형상에 따라 센서 칩의 실장 높이가 증가하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 패키지의 두께도 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 센서 패키지를 개략적으로 나타내는 단면도.

도 2는 도 1에 도시된 센서 칩을 개략적으로 도시한 단면도.

도 3은 도 2에 도시된 센서 칩의 분해사시도.

도 4 내지 도 7은 본 실시예에 따른 센서 칩의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 8 내지 도 11은 본 실시예에 따른 패키징 방법을 설명하기 위한 도면.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서 패키지를 개략적으로 도시한 단면도.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서 패키지를 개략적으로 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 더하여 도면에서 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수

있다.

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 센서 패키지를 개략적으로 나타내는 단면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 센서 칩을 개략적으로 도시한 단면도이며, 도 3은 도 2에 도시된 센서 칩의 분해사시도이다.
- [0016] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 센서 패키지(100)는, 센서 칩(1), 기판(10), 및 전자 소자(20)를 포함할 수 있다.
- [0017] 센서 칩(1)은 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 공정을 통해 제조할 수 있는 센서 칩(1)일 수 있다. 따라서, 웨이퍼와 같은 반도체 기판을 기반으로 형성된다.
- [0018] 본 실시예에 따른 센서 패키지(100)는 1개의 센서 칩(1)을 포함한다. 여기서 센서 칩(1)은 가속도 센서나 자이로 센서, 온습도 센서일 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 다양한 센서들을 포함할 수 있다.
- [0019] 또한 본 실시예에서는 하나의 센서 칩(1)만을 포함하는 경우를 예로 들고 있으나, 두 개 이상의 센서 칩을 포함하는 것도 가능하다.
- [0020] 본 실시예에 따른 센서 칩(1)은 기본적으로 베이스(5)와 캡(2, 3)을 포함할 수 있다. 또한 센서 칩이 가속도 센서일 경우, 도 2에 도시된 바와 같이 베이스(5)의 내부 공간(52)에 설치되는 질량체(8)를 포함할 수 있다.
- [0021] 질량체(8)와 베이스(5)는 적어도 하나의 연결부(9)에 의해 연결된다.
- [0022] 연결부(9)는 일단이 질량체(8)에 연결되고, 타단이 베이스(5)에 연결되며, 외력에 따른 가속도에 비례하여 진동하는 질량체(8)에 대해 스프링 역할을 수행한다.
- [0023] 또한 베이스(5)의 상부와 하부에는 베이스(5)의 내부 공간(52)을 밀폐하기 위해, 각각 커버 형태의 캡(2, 3)이 결합된다.
- [0024] 하부 캡(2)은 베이스(5)의 하부면에 결합되며 상부 캡(3)은 베이스(5)의 상부면에 결합된다. 여기서 베이스(5)의 내부 공간(52)이 관통 구멍 형태가 아닌 홈의 형태로 형성되는 경우, 하부 캡(2)은 생략될 수 있다.
- [0025] 하부 캡(2)의 내측면에는 베이스(5)의 내부 공간(52)을 확장할 수 있는 홈(22)이 형성될 수 있다. 이러한 홈(22)은 식각 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0026] 베이스(5)의 상부면에는 전극 블록(6)이 형성된다.
- [0027] 전극 블록(6)은 베이스(5)의 상면에서 외부로 돌출되어 형성되며, 질량체(8)와 연결부(9)가 형성되지 않은 베이스(5)의 테두리 측에서 하나 또는 다수개가 형성된다.
- [0028] 전극 블록(6)의 상단면(또는 끝단)은 편평한 면으로 형성되며, 적어도 하나의 전극(5a)이 형성된다. 전극(5a)은 배선 패턴(5b)과 전기적으로 연결되며 배선 패턴(5b)을 통해 연결부(9) 등에 형성된 압전체와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0029] 따라서 배선 패턴(5b)은 전극 블록(6)의 표면과 베이스(5)의 상부면을 따라 형성될 수 있다. 한편 배선 패턴(5b)의 형성 위치는 베이스(5)의 상부면으로 한정되지 않으며, 필요에 따라 다른 위치에도 형성될 수 있다.
- [0030] 또한, 전극 블록(6)의 표면에 배선 패턴(5b)을 용이하게 형성할 수 있도록, 배선 패턴(5b)이 형성되는 전극 블록(6)의 내부 측면은 경사면으로 형성된다. 이에 따라 전극 블록(6)은 끝단으로 갈수록 단면적이 축소되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0031] 본 실시예에서 전극 블록(6)은 베이스(5)의 상면 중 마주보는 양 측면을 따라 길게 형성된다. 따라서 후술되는 상부 캡(3)을 베이스(5)의 상면에 접합할 때, 상부 캡(3)은 전극 블록(6)에 의해 움직임이 고정되므로, 접합 공정이 용이하게 진행될 수 있다.
- [0032] 그러나 전극 블록(6)의 형상은 이에 한정되지 않으며, 다양한 변형이 가능하다.
- [0033] 예를 들어 전극 블록(6)은 다수의 블록들이 일정 거리 이격되는 형태로 불연속적으로 형성될 수 있다. 또한 베이스(5)의 상부면 테두리 전체를 따라 돌출되어 형성될 수도 있다.

- [0034] 상부 캡(3)은 전극(5a)이 외부로 노출되도록 전극(5a)이 형성된 부분을 제외한 나머지 베이스(5)의 상부면을 덮도록 형성될 수 있다. 따라서 상부 캡(3)은 전극 블록(6)이 형성되지 않은 부분을 덮는 형태로 형성된다.
- [0035] 또한 상부 캡(3)은 전극 블록(6)의 돌출된 높이와 동일한 높이(또는 두께)로 형성된다. 따라서 상부 캡(3)이 베이스(5)에 결합되면, 상부 캡(3)의 상부면과 전극 블록(6)의 상단면은 편평한 하나의 평면을 형성하게 된다.
- [0036] 상부 캡(3)에도 베이스(5)의 내부 공간(52)을 확장할 수 있는 홈(32)이 식각 등을 통해 형성될 수 있다.
- [0037] 본 실시예에 따른 베이스(5)와 상부 캡(3), 하부 캡(2)은 모두 동일한 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어 실리콘 재질로 형성될 수 있다. 그러나 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 상부 캡(3)과 하부 캡(2)은 접착 부재(4)에 의해 베이스(5)에 접합될 수 있다.
- [0038] 이와 같이 구성되는 센서 칩(1)은 전극(5a)이 형성되어 있는 활성면이 기판(10)을 향하도록 배치되어 페이스 다운 본딩(face down bonding) 방식으로 기판(10)의 일면에 접합된다.
- [0039] 기판(10)과 센서 칩(1)의 전극(5a)은 직접 접합될 수 있다. 그러나 필요에 따라 솔더와 같은 도전성 부재를 매개로 하여 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0040] 또한 도시되어 있지 않지만, 센서 칩(1)의 상부 캡(3)과 기판(10) 사이에는 접착 테이프나 언더필 수지와 같은 접합 부재가 개재되어 상호 간의 접합력을 높일 수 있다.
- [0041] 기판(10)은 당 기술분야에서 잘 알려진 다양한 종류의 기판(예를 들어, 세라믹 기판, 인쇄 회로 기판, 유연성 기판 등)이 이용될 수 있다. 또한 기판(10)의 양면에는 센서 칩(1)이나 전자 소자(20)가 전기적으로 연결되는 실장용 전극들(13)과, 실장용 전극들(13) 상호간을 전기적으로 연결하는 배선 패턴(미도시)이 형성될 수 있다.
- [0042] 또한 본 실시예에 따른 기판(10)은 반도체 기판이 이용될 수 있다. 여기서 반도체 기판은 반도체 제조 공정을 통해 형성된 기판을 의미할 수 있다.
- [0043] 기판(10)은 단층 기판이거나, 복수의 층으로 형성된 다층 기판일 수 있으며, 이 경우 각 층 사이에는 전기적 연결을 형성하기 위한 회로 패턴(15)이 형성될 수 있다.
- [0044] 또한, 본 실시예에 따른 기판(10)은 양면에 형성되는 실장용 전극(13)과 기판(10)의 내부에 형성되는 회로 패턴들(17)을 전기적으로 연결하는 도전성 비아(via)를 포함할 수 있다.
- [0045] 또한 본 실시예에 따른 기판(10)은 하면에 외부 접속용 패드(16)가 형성될 수 있다. 외부 접속용 패드(16)는 후술되는 외부 단자(28)와 전기적으로 연결된다.
- [0046] 전자 소자(20)는 주문형 전자 소자(ASIC, application-specific integrated circuit)일 수 있다. 그러나 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 전자 소자(20)는 기판(10)의 일면에 접합된다. 전자 소자(20)에는 다수의 전극이 형성되며, 플립 칩 본딩 방식으로 기판(10)에 실장될 수 있다.
- [0048] 한편 도 1에서는 하나의 전자 소자(20)만이 기판(10) 상에 실장되는 경우를 도시하고 있으나, 이에 한정되지 않으며, 필요에 따라 다른 일반적인 능동 소자나 수동 소자, 반도체 소자들이 더 부가될 수 있다.
- [0049] 또한 본 실시예에 따른 센서 패키지(100)는 몰드부(30)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 몰드부(30)는 기판(10)의 일면에 실장된 센서 칩(1)과 전자 소자(20)를 밀봉한다. 또한 소자들(1, 20)의 외부를 둘러싸며 소자들(1, 20)을 기판(10) 상에 고정시켜 외부의 충격으로부터 소자들(1, 20)을 안전하게 보호한다.
- [0051] 본 실시예에 따른 몰드부(30)는 EMC(Epoxy Molding Compound)와 같이 수지재를 포함하는 절연성의 재료로 형성된다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 본 실시예에 따른 몰드부(30)는 기판(10)의 일면 전체를 덮는 형태로 형성된다. 한편, 본 실시예에서는 소자들

(1, 20)이 몰드부(30)의 내부에 매립되는 경우를 예로 들고 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 몰드부(30)의 내부에 매립되는 소자들(1, 20) 중 적어도 하나는 일부가 몰드부(30)의 외부로 노출되도록 구성하는 등 다양한 응용이 가능하다.

- [0053] 이상과 같이 구성되는 본 실시예에 따른 센서 패키지는 센서 칩이 페이스 다운 본딩(또는 플립칩 본딩) 방식으로 기판에 실장된다. 따라서, 본딩 와이어를 생략할 수 있으므로, 실장 면적을 줄일 수 있으며, 이에 패키지의 크기도 최소화할 수 있다.
- [0054] 또한 센서 칩이 전체적으로 육면체 형상으로 형성되므로, 전체적인 무게 중심이 대칭을 이룰 수 있다. 따라서 기계적인 동작에 있어서 안정성을 높일 수 있다.
- [0055] 또한 본딩 와이어를 사용하지 않으므로, 본딩 와이어의 루프 형상에 따라 센서 칩의 실장 높이가 증가하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 패키지의 두께도 최소화할 수 있다.
- [0056] 이어서, 본 실시예에 따른 센서 패키지의 제조 방법을 설명한다.
- [0057] 본 실시예에 따른 센서 패키지 제조 방법은 센서 칩 제조 방법과 센서 칩의 패키징 방법으로 구분될 수 있다.
- [0058] 먼저 본 실시예에 따른 센서 칩 제조 방법을 설명한다.
- [0059] 도 4 내지 도 7은 본 실시예에 따른 센서 칩의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0060] 먼저 도 4에 도시된 바와 같이 베이스(5)를 준비하는 단계가 수행된다.
- [0061] 본 실시예에 따른 센서 패키지의 제조 방법은 반도체 공정(예컨대 MEMS 공정)을 이용한다. 따라서 웨이퍼 상태에서 다수 개가 일률적으로 제조되고, 제조가 완료된 후 웨이퍼를 절단하여 개별적인 센서 칩들로 분리한다.
- [0062] 도 4을 참조하면, 내부 공간에 질량체(8)가 배치된 베이스(5)를 준비한다. 이때 질량체(8)는 연결부(도 3의 9)에 의해 베이스(5)에 연결되며, 베이스(5)의 일면에는 전극(5a)과 배선 패턴(도 3의 5b)이 형성된다.
- [0063] 또한 전술한 바와 같이 베이스(5)의 일면 즉 상부면에는 전극 블록(6)이 형성되며, 전극 블록(6)의 상단면에는 전극(5a)이 형성된다. 전극(5a)은 배선 패턴(5b)에 전기적으로 연결된다.
- [0064] 이러한 베이스(5)는 웨이퍼(wafer)와 같은 반도체 기판(101, 이하 웨이퍼)를 준비하고, 웨이퍼(101)의 내부를 부분적으로 식각함으로써 내부 공간(52)과 질량체(8), 연결부(9) 등을 형성할 수 있다.
- [0065] 한편, 하나의 웨이퍼(101)에는 다수의 베이스(5)들이 형성된다. 따라서 도 4에 도시된 바와 같이 베이스들(5)은 개별 영역(A)별로 구분되어 하나의 웨이퍼(101) 상에 반복 배치된다.
- [0066] 이때, 인접하게 배치되는 두 개의 베이스(5)는 서로 마주보는 형태로 형성된다. 예를 들어, 웨이퍼(101) 상에서 연속적으로 배치되는 두 개의 베이스(5)는 절단선(C)을 기준으로 수직 대칭되는 형태로 형성될 수 있다.
- [0067] 여기서 절단선(C)은 후술되는 절단 공정에서 센서 패키지(100)를 개별화하기 위해 적층된 웨이퍼를 절단하는 선을 의미한다.
- [0068] 이어서 도 5에 도시된 바와 같이 베이스(5)의 하부에 하부 캡을 접합한다. 하부 캡은 베이스(5)와 마찬가지로 웨이퍼(201) 상태로 준비되어 베이스(5)가 형성된 웨이퍼(101)의 하부에 접합될 수 있다.
- [0069] 이때, 하부 캡의 웨이퍼(201)에는 베이스(5)의 내부 공간(52)을 확장할 수 있는 홈(22)이 형성될 수 있다. 이러한 홈(22)은 식각 공정을 통해 형성될 수 있다.
- [0070] 베이스 웨이퍼(101)와 하부 캡 웨이퍼(201)는 폴리머 재질 또는 금속 재질의 접합 부재(4)에 의해 접합될 수 있다.
- [0071] 이어서 도 6에 도시된 바와 같이 상부 캡(3)을 베이스(5)에 부착한다. 상부 캡(3)도 베이스(5)와 마찬가지로 웨이퍼(301) 상태로 준비되어 베이스 웨이퍼(101)의 상부에 접합될 수 있다.
- [0072] 한편, 도 6에서 상부 캡들(3)은 모두 분리되어 있는 것처럼 도시되어 있으나, 도시되지 않은 일측에서 더미 부분을 통해 상부 캡들(3)은 서로 연결될 수 있다. 그러나 이에 한정되지 않으며, 분리된 각각의 상부 캡들(3)을

개별적으로 접합하는 등 다양한 변형이 가능하다.

- [0073] 이러한 과정을 통해 웨이퍼들을 적층하는 공정이 완료되면, 베이스 웨이퍼(101)의 하부와 상부에 각각 하부 캡 웨이퍼(201)와 상부 캡 웨이퍼(301)가 적층된 적층 웨이퍼가 마련된다.
- [0074] 한편, 베이스 웨이퍼(101)와 상부 캡 웨이퍼(301)는 폴리머(polymer) 재질의 접합 부재(4)에 의해 접합된다. 그러나 배선 패턴(5b) 상에 절연층이 형성되어 있는 경우 금속 재질의 접합 부재가 이용될 수도 있다.
- [0075] 이어서 도 7에 도시된 바와 같이 블레이드(70)를 이용하여 절단선(C)을 따라 적층 웨이퍼를 절단한다. 이에 적층 웨이퍼는 개별적인 패키지들로 분리되어 도 1에 도시된 본 실시예에 따른 센서 패키지(100)를 완성할 수 있다.
- [0076] 이어서, 센서 칩의 패키징 방법을 설명한다.
- [0077] 도 8 내지 도 11은 본 실시예에 따른 패키징 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0078] 먼저 도 8에 도시된 바와 같이 필름(50) 상에 센서 칩(1)과 전자 소자(20)를 배치한다. 여기서 필름(50)은 유연성을 갖는 절연 필름이 이용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0079] 또한 센서 칩(1)과 전자 소자(20)는 전극이 형성된 활성면이 필름에 견고하게 부착될 수 있다. 이에 후술되는 몰드부(30)를 생성하는 과정에서 성형 수지가 센서 칩(1)이나 전자 소자(20)의 활성면으로 유입되는 것을 억제할 수 있다.
- [0080] 이어서, 도 9에 도시된 바와 같이 몰드부(30)를 형성하는 단계가 수행된다.
- [0081] 몰드부(30)는 금형(미도시) 내에 소자들(1, 20)이 안착된 필름(50)을 배치한 후, 금형 내부에 성형 수지를 주입함으로써 형성할 수 있다. 이에 센서 칩(1)과 전자 소자(20)는 몰드부(30)에 의해 외부로부터 보호될 수 있다.
- [0082] 이어서, 도 10에 도시된 바와 같이 필름(50)을 제거한다. 필름(50)이 제거되면, 센서 칩(1)과 전자 소자(20)의 하부면이 외부로 노출되며, 이에 따라 하부면에 형성된 전극(5a)도 외부로 노출된다.
- [0083] 이어서 도 11에 도시된 바와 같이 기판(10)을 제조한다. 기판(10)은 반도체 공정(또는 PCB 제조 공정)을 통해 빌드업(build-up) 방식으로 형성될 수 있다. 보다 구체적으로, 전극(5a)이 노출된 센서 칩(1)과 전자 소자(20)의 하부면 상에 절연층을 도포하고, 노광 공정 등을 통해 절연층 상에 패턴층을 형성하는 과정을 반복함으로써 형성될 수 있다.
- [0084] 이 과정에서 센서 칩(1)의 전극(5a)과 전자 소자(20)의 전극은 기판(10)에 전기적으로 연결된다.
- [0085] 기판(10)의 형성이 완료되면, 기판(10) 상에 외부 단자(28)를 형성한다. 이에 도 1에 도시된 본 실시예에 따른 센서 패키지(100)를 완성하게 된다. 여기서 외부 단자(28)는 범프나 솔더 볼, 패드 등의 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 필요에 따라 생략될 수도 있다.
- [0086] 한편 본 실시예에서는 반도체 공정을 통해 기판(10)을 제조하는 경우를 예로 들었으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0087] 예를 들어 센서 칩(1)과 별도로 기판(10)을 제조하고, 기판(10) 상에 센서 칩(1)을 플립칩 본딩 방식으로 실장한 후, 기판(10)의 일면에 몰드부(30)를 형성하여 센서 패키지(100)를 제조하는 것도 가능하다. 이 경우, 센서 칩(1)의 상부 캡(3)과 기판(10) 사이에는 접착 테이프나 언더필 수지와 같은 접합 부재가 개재될 수 있다.

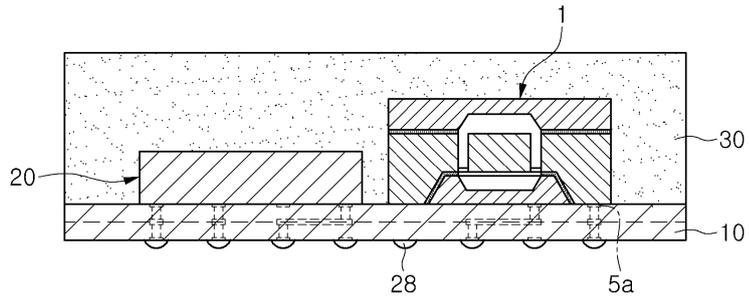
- [0088] 이상과 같이 구성되는 본 실시예에 따른 센서 패키지 제조 방법은 센서 칩이 페이스 다운 방식으로 기판에 실장될 수 있으므로, 반도체 공정을 통해 기판을 제조할 수 있다. 따라서 프리프레그로 제조되는 종래의 인쇄회로기판에 비해 기판의 두께를 현저하게 줄일 수 있어 패키지의 두께를 최소화할 수 있다.
- [0089] 한편, 본 발명에 따른 센서 패키지는 전술한 실시예에 한정되지 않으며 다양한 변형이 가능하다.
- [0090] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서 패키지를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0091] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 센서 패키지(200)는 센서 칩(1)의 전극 블록(6, 6a)이 베이스(5)의 양단뿐만 아니라 중심에도 부분적으로 형성된다. 또한 전극(5a)도 중심에 형성된 전극 블록(6a)에 형성된다.
- [0092] 이처럼 전극 블록(6, 6a)이 여러 곳에 형성되는 경우, 전극(5a)을 형성할 수 있는 영역도 확장된다. 따라서 전극(5a)과 배선 패턴(5b)의 배치가 보다 용이해지는 이점이 있다.
- [0093] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 센서 패키지를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0094] 도 13을 참조하면, 본 실시예에 따른 센서 패키지(300)는 온습도 센서 칩(1)을 포함한다. 또한 기판(10)에는 센서 칩(1)의 센싱부(1a)를 개방하기 위한 관통부(10a)가 형성된다.
- [0095] 따라서 센서 칩(1)의 센싱부(1a)는 관통부(10a)로 유입되는 공기를 통해 온도나 습도를 센싱할 수 있다.
- [0096] 이처럼 본 발명에 따른 센서 패키지(300)는 페이스 다운 본딩 방식으로 기판(10)에 실장이 가능하므로, 센서 칩들(1)에 대한 다양한 변형과 응용이 가능하다.
- [0097] 이상에서 본 발명의 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

부호의 설명

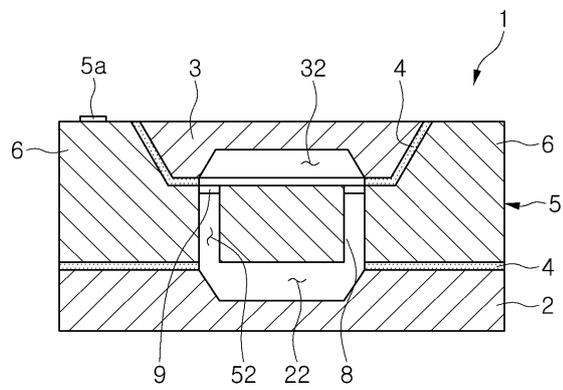
- [0098] 100, 200, 300: 센서 패키지
- 1: 센서 칩
- 5: 베이스
- 6: 전극 블록
- 10: 기판
- 20: 전자 소자(ASIC)
- 25: 접속 도체
- 30: 몰드부

도면

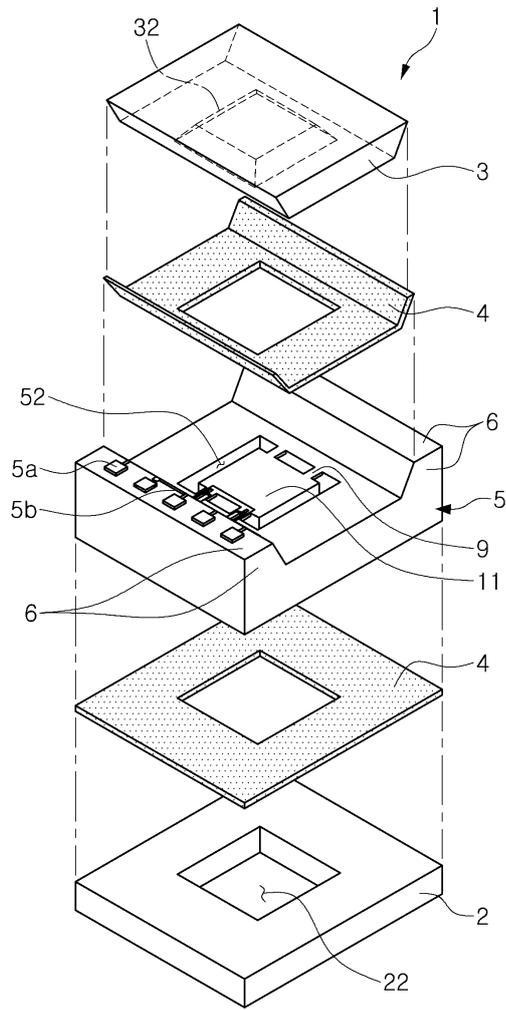
도면1



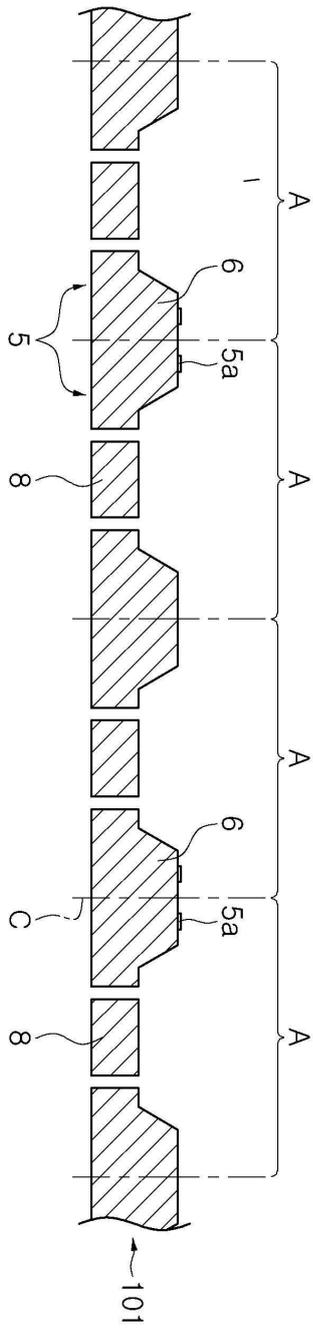
도면2



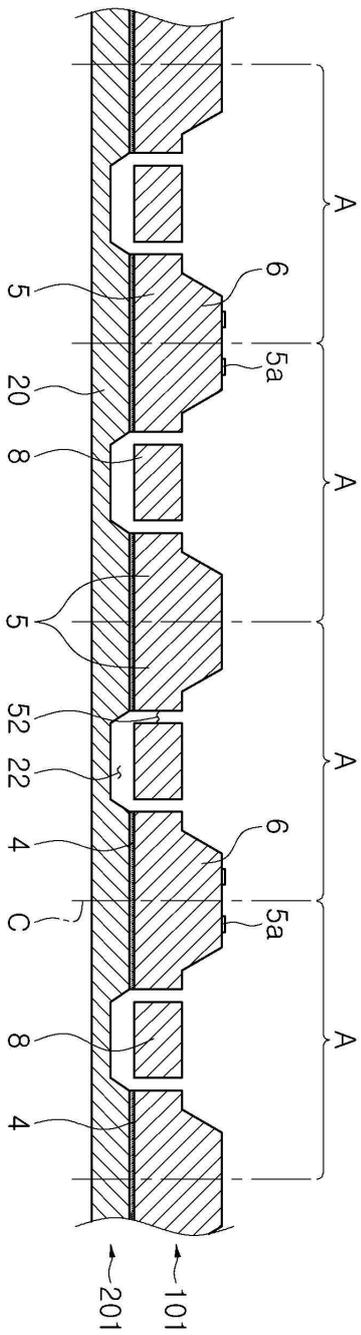
도면3



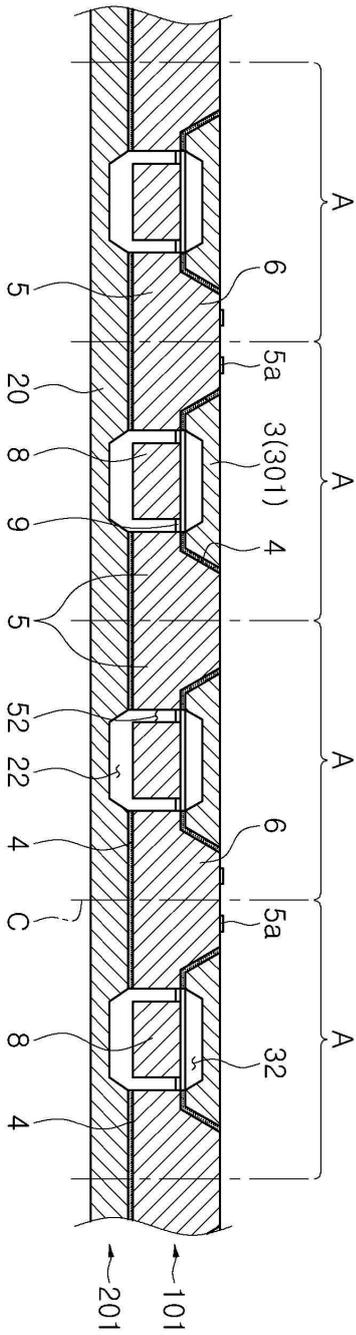
도면4



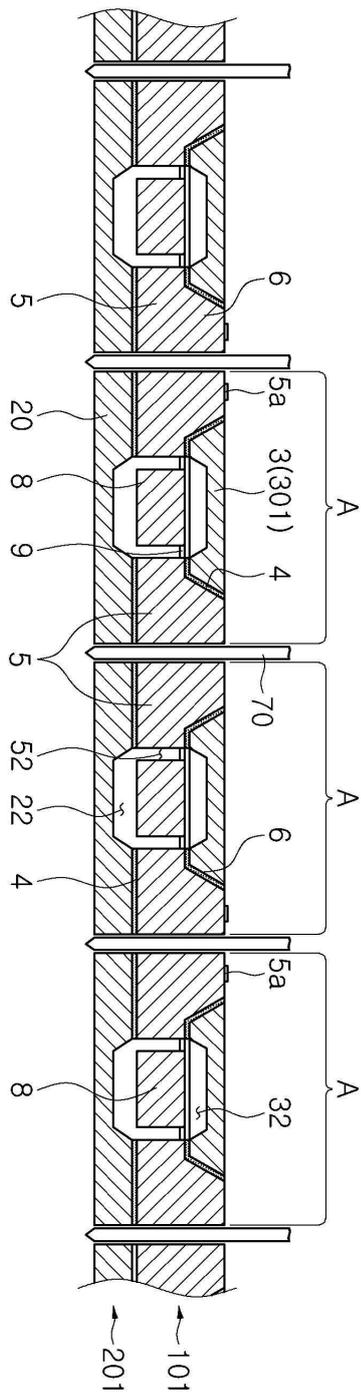
도면5



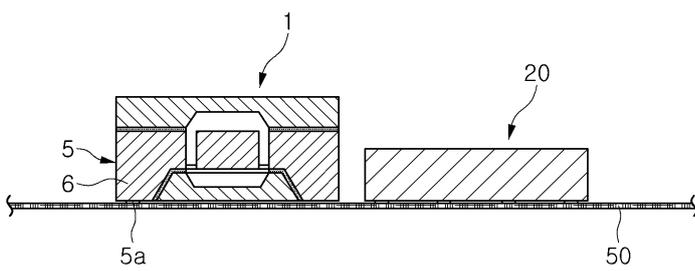
도면6



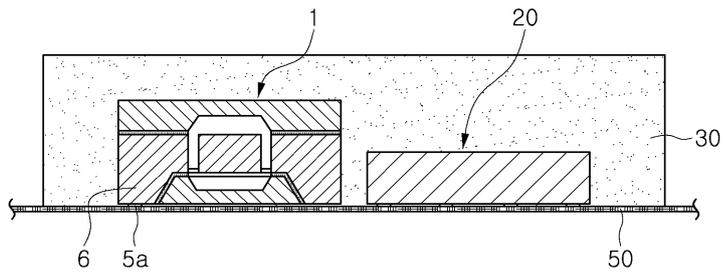
도면7



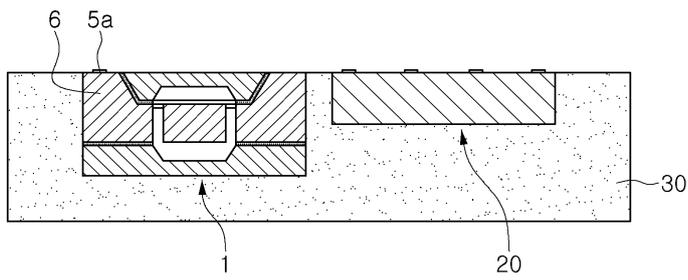
도면8



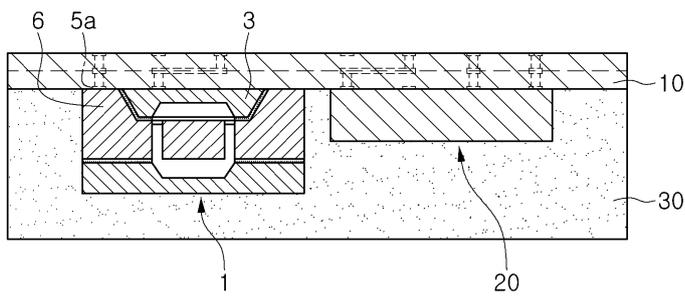
도면9



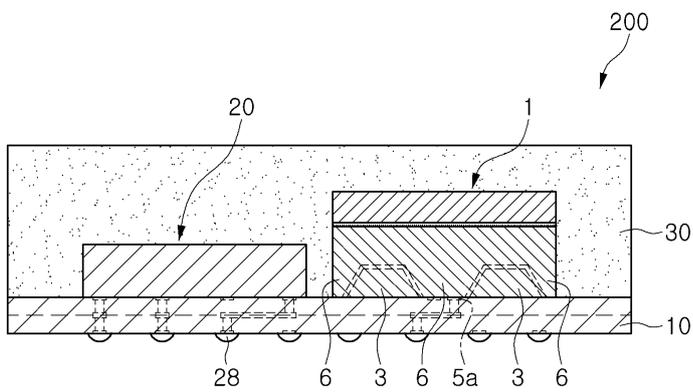
도면10



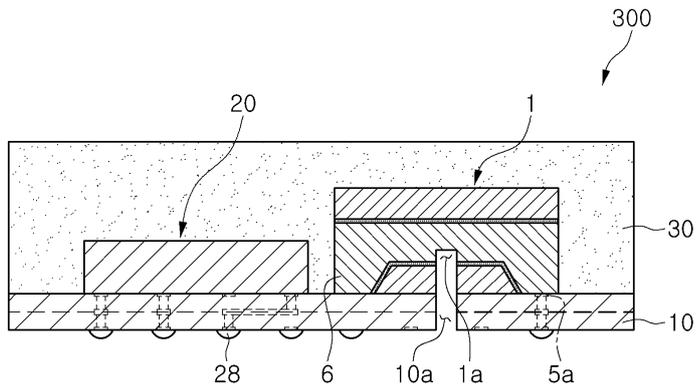
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제11항, 2째줄

【변경전】

활성면에 내부에 센싱부가

【변경후】

활성면의 내부에 센싱부가