(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월15일
(11) 등록번호 10-1286099
(24) 등록일자 2013년07월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/05 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0010946
(22) 출원일자 2007년02월02일
심사청구일자 2011년09월28일
(65) 공개번호 10-2007-0079931
(43) 공개일자 2007년08월08일
(30) 우선권주장
JP-P-2006-00027705 2006년02월03일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP10216083 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
후지논 가부시키가이샤
일본국 사이타마켄 사이타마시 기타쿠 우에타케쵸 1쵸메 324반치
후지필름 가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 니시 아자부 2쵸메 26방 30고
(72) 발명자
시마무라 히토시
일본 미야기켄 쿠로카와군 타이와쵸 1-6 마츠사카다이라 후지필름가부시키가이샤 나이
타카하시 카즈아키
일본국 사이타마켄 사이타마시 기타쿠 우에타케쵸 1쵸메 324반치후지논 가부시키가이샤 나이
니시다 카즈히로
일본 카나가와켄 미나미 아시가라시 나카누마 210 후지필름가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
하상구, 하영욱

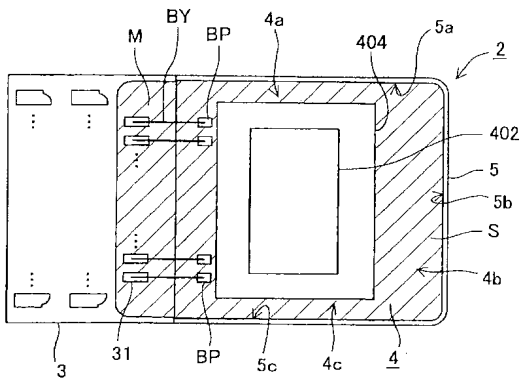
전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 **고체 촬상 장치 및 그것을 사용하는 전자 내시경**

(57) 요 약

고체 촬상 장치는 고체 촬상 소자체를 포함하는 고체 촬상 소자; 상기 고체 촬상 소자의 고체 촬상 소자 기판의 일단면에 본딩되어 일체화된 제 1 기판의 일단면으로서, 상기 제 1 기판은 상기 고체 촬상 소자의 일면에 제공된 패드로부터 이어지는 본딩 와이어와 전기 접촉을 설정하기 위해 그 일면 상에 전극을 포함하는 제 1 기판의 일단면; 상기 일단면을 제외한 상기 고체 촬상 소자 기판의 외주면을 둘러싸도록 상기 고체 촬상 소자를 밀봉하는 프레임; 및 상기 제 1 기판의 일면에 상기 전극을 포함하는 부분으로부터 상기 고체 촬상 소자의 일면에 상기 패드를 포함하는 부분까지 연장되는 영역을 커버하는 밀봉 수지부로 이루어진다.

대 표 도 - 도1a



특허청구의 범위

청구항 1

고체 촬상 소자 기판에 고체 촬상 소자체를 탑재한 고체 촬상 소자,

일면에 전극을 설치한 판 형상의 기판으로서, 그 일단면이 상기 고체 촬상 소자의 일단면측에 접착고정된 판 형상의 기판,

상기 판 형상의 기판에 접합 일체화되는 'ㄷ'자 형상의 프레임, 및

밀봉 수지부를 포함하고,

상기 판 형상의 기판의 일면에 설치된 전극은, 상기 고체 촬상 소자의 일면에 제공된 패드로부터 이어지는 본딩 와이어와 전기적으로 접속되고,

상기 프레임은, 상기 고체 촬상 소자의 외주면 중 상기 판 형상의 기판이 접착고정된 일단면을 제외한 외주면을 둘러싸고 있고,

상기 밀봉 수지부는, 상기 판 형상의 기판의 일면의 상기 전극을 포함하는 부분으로부터 상기 고체 촬상 소자의 일면의 상기 패드를 포함하는 부분까지 연장되는 영역을 커버하는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 고체 촬상 소자와 상기 프레임 사이에 갭이 형성되고, 이 갭은 내습성 수지로 밀봉되는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 수지는 열경화성 에폭시 수지인 것을 특징으로 하는 고체 촬상 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 프레임은 금속 플레이트로 형성되는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 장치.

청구항 5

제 1 항에 기재된 고체 촬상 장치가 내시경의 원심단부의 내부와 원심단측부 중 한쪽에 제공되는 것을 특징으로 하는 전자 내시경.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0013] 본 발명은 고체 촬상 장치 및 그것을 사용하는 전자 내시경에 관한 것이며, 더욱 상세하게는, 칩 상에 일체화된 마이크로렌즈를 갖는 칩 사이즈 패키지(CSP) 타입 등의 고체 촬상 장치 및 이 고체 촬상 장치를 구비한 전자 내시경에 관한 것이다.

[0014] 체강 내에 삽입되어 그 내부의 관찰 등을 수행하기 위해 다양한 전자 타입 내시경 장치가 제안되고 개발되어 왔다. 또한, 전하 결합 소자(CCDs)를 포함하는 다양한 고체 촬상 소자가 이 전자 타입 내시경 장치에 사용되고 있다.

[0015] 예를 들면, 직시형(direct viewing type)의 경우에 있어서, 도 9에 도시된 바와 같이, 원심단면에서 관측창(101)과 대향하는 대물경(102)과 아울러 이에 인접하는 프리즘(103) 등을 구비한 내시경(100)의 원심단부의 내부에 고체 촬상 소자(104)가 설치되도록 구성된 전자 타입 내시경 장치가 알려져 있다(예컨대, JP-A-5-15489 참조). 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, 이 고체 촬상 소자(104)는 패키지 바디(201)의 수용홈(202)에 수용되고, 본딩 와이어(203)를 통해 패키지 바디(201)측과 내시경 본체측에 전기 접속된다. 도면 참조 번호(204)는 커버 글래스를 나타내고, 참조 번호(205)는 컬러 필터를 나타냄을 주목하자.

[0016] 이러한 전자 타입 내시경 등에 사용되는 고체 촬상 소자에 있어서, 컴팩트한 사이즈이고, 박형이며, 내습성을 가진 고체 촬상 소자에 대한 요구가 있어 왔다. 또한, 특히 고체 촬상 소자가 생의학용 등에 사용될 경우에는 체내의 좁은 기관 등으로 내시경이 삽입될 필요가 있기 때문에 작은 직경을 가진 내시경 본체에 대한 요구가 증가되었다. 이러한 상황 하에서, 고체 촬상 소자는 사이즈에 있어서 더욱 컴팩트하고 박형화가 요구되고, 고체 촬상 소자의 패키지 바디를 포함한 고체 촬상 장치의 전체 크기도 고체 촬상 소자와 거의 동일한 사이즈일 것이 요구된다. 또한, 고체 촬상 장치는 내습성을 가질 것이 요구된다. 예를 들면, 도 9에 도시된 고체 촬상 장치의 경우에 있어서, 고체 촬상 소자(104)가 패키지 바디(201)에 탑재되기 때문에 전체 고체 촬상 장치의 두께는 대략 t1이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0017] 본 발명은 상기 상황을 감안하여 이루어진 것으로서, 내습성을 얻을 수 있는 고체 촬상 장치 및 이것을 사용하는 내시경을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0018] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제 1 실시형태에 의하면, 고체 촬상 소자체를 포함하는 고체 촬상 소자; 상기 고체 촬상 소자의 고체 촬상 소자 기판의 일단면에 본딩되어 일체화된 제 1 기판의 일단면으로서, 상기 제 1 기판은 상기 고체 촬상 소자의 일면에 제공된 패드로부터 이어지는 본딩 와이어와 전기 접촉을 설정하기 위해 그 일면 상에 전극을 포함하는 제 1 기판의 일단면; 상기 일단면을 제외한 상기 고체 촬상 소자 기판의 외주면을 둘러싸도록 상기 고체 촬상 소자를 밀봉하는 프레임; 및 상기 제 1 기판의 일면에 상기 전극을 포함하는 부분으로부터 상기 고체 촬상 소자의 일면에 상기 패드를 포함하는 부분까지 연장되는 영역을 커버하는 밀봉 수지부로 이루어진 고체 촬상 장치를 제공한다.

[0019] 본 발명의 상기 제 1 실시형태에 의하면, 고체 촬상 장치는 사이즈에 있어서 더욱 컴팩트하고 박형화될 수 있다. 또한, 고체 촬상 소자의 패키지가 고체 촬상 소자와 거의 동등한 크기로 형성될 수 있어 내습성을 확보할 수 있다.

[0020] 본 발명의 제 2 실시형태에 의하면, 상기 고체 촬상 소자와 상기 프레임 사이에 갭이 형성되고, 이 갭은 내습성 수지로 밀봉된다.

[0021] 상기 제 2 실시형태에 의하면, 갭이 내습성 수지로 밀봉되기 때문에 내습성이 확보된다. 따라서, 고체 촬상 장치가 습도와 수분 함량이 높은 장소에서 사용될 경우라도 전기적 오류나 단락 회로의 위험이 없어 신뢰성 향상을 달성할 수 있다.

[0022] 본 발명의 제 3 실시형태에 의하면, 상기 수지는 열경화성 에폭시 수지이다.

[0023] 상기 제 3 실시형태에 의하면, 경화시에 밀봉된 갭 부위의 부피 수축이 작기 때문에 밀봉된 갭 부위는 강도와 인성이 우수하고, 경화 후 용제에 대한 내화학성이 매우 향상된다.

[0024] 본 발명의 제 4 실시형태에 의하면, 상기 프레임은 금속 플레이트로 형성된다.

[0025] 본 발명의 제 5 실시형태에 의하면, 상기 제 1 내지 제 4 실시형태의 고체 촬상 장치 중 어느 하나에 의한 고체 촬상 장치가 내시경의 원심단부의 내부와 원심단측부 중 한쪽에 제공되는 전자 내시경을 제공한다.

[0026] 상기 제 5 실시형태에 의하면, 고체 촬상 장치가 생체 관찰용 내시경 장비에 사용될 경우 내습성이 확보되어 있으므로 전기적 오류나 단락 회로의 위험이 없어 안정성과 신뢰성의 향상을 달성할 수 있다.

[0027] 첨부 도면을 참조하며 본 발명의 실시형태가 상세히 설명될 것이다.

[0028] 제 1 실시형태

[0029] 도 1a와 도 1b에 도시된 바와 같이, 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 장치(2)는 기판(3), 고체 촬상 소자(4), 및 프레임(5)을 가진다. 도면에서 참조 부호(M)는 밀봉 수지부를 나타냄을 주목해야 한다.

[0030] 이들 부재 중, 기판(3)은 세라믹으로 형성되고, 거의 플레이트 형상을 가지며, 그 일단면(도 1b에 있어서, 우측 단면)이 적절한 접착제 예컨대, UV 접착제에 의해 고정됨으로써 고체 촬상 소자(4)의 일단면(도 1b에 있어서, 좌측 단면)에 일체화되어 있다.

[0031] 고체 촬상 소자(4)는 칩 사이즈 패키지(CSP) 타입 고체 촬상 소자로 구성되고, 일반적인 구조에 있어서는 도 2a에 도시된 바와 같이, 고체 촬상 소자(4)는 고체 촬상 소자 기판(4A)과 커버 글래스(4B)를 가진다. 이들 부재 중, 고체 촬상 소자 기판(4A)은 실리콘 기판(401)과 이 실리콘 기판 상에 형성된 CCD로 구성되는 고체 촬상 소자체(이하, 본체부로 약칭함)(402)를 가진다. 또한, 도 1a와 도 1b에 도시된 바와 같이, 본딩 패드(BP)는 실리콘 기판(401)의 상면에 형성되고, 이 본딩 패드(BP)와 기판(3)의 일면(도 1b)에 제공된 전극(31)은 전기 접속된다. 또한, 도 1a와 도 1b에 있어서, 본딩 패드(BP)가 제공되는 실리콘 기판(401)의 상면측 상의 부위로부터 전극(31)이 제공되는 기판(3)의 상면측 상의 부위까지 연장되는 [본딩 와이어(BY)에 의해 연결된] 영역이 적절한 절연 수지 예컨대, 열경화성 에폭시 수지에 의해 커버됨으로써 수지 밀봉부(M)를 형성한다.

[0032] 금속 플레이트로 형성된 프레임(5)은 수지 밀봉부(M) 외주면 특히, 고체 촬상 소자(4)의 일부를 구성하는 실리콘 기판(401)의 3개의 단부면[즉, 도 1a에서 참조 번호(4a ~ 4c)로 나타낸 3개의 외주면]을 둘러싸도록 배치된다. 본 실시형태의 프레임(5)은 스테인레스강으로 형성된다.

[0033] 도 2b에 도시된 바와 같이, 커버 글래스(4B)는 본체부(402)의 컬러 필터층(446R, 446G, 446B)[그러나, 절단 평면의 위치 관계상 컬러 필터층(446R)은 여기에서 도시되지 않음], 마이크로렌즈(450) 등이 설치된 입사면(도 1b와 도 2a에 있어서 상면) 바로 위에 장착된다. 즉, 이 커버 글래스(4B)는 스페이서(403)와 이 스페이서(403)를 통해 적절한 접착제층(405)에 의해 본딩된 반투명 부재로서 기능하는 유리 플레이트(404)를 포함하고, 본체부(402)의 입사면을 커버하도록 되어 있다. 본 실시형태의 스페이서(403)는 본체부(402)의 입사면의 외주를 둘러싸는 방식으로 설치되고, 커버 글래스(4B)와 본체부(402)[실리콘 기판(401)]의 입사면 사이에 갭(C)을 형성하도록 되어 있다. 또한, 질소(N_2) 가스가 본 실시형태의 갭(C)에 밀봉되어 컬러 필터가 공기와의 접촉으로 인해 탈색되는 것을 방지함과 아울러, 컬러 필터층이 커버 글래스(4B)와의 물리적 접촉으로 인해 박리되는 것을 방지한다.

[0034] 이어서, 도 2a 및 도 2b를 참조하면서 본 실시형태에 의한 고체 촬상 소자(4)를 상세히 설명할 것이다.

[0035] 도 2a와 도 2b에서 요부의 단면도 및 확대 단면도가 각각 도시되는 바와 같이, 고체 촬상 소자(4)는 상기한 바와 같이 구성되고, 유리 플레이트(404)는 스페이서(403)를 통해 실리콘 기판(401) 표면에 본딩되어 실리콘 기판(401)의 수광 면적과 일치하는 갭(C)을 형성하며, 다이싱에 의해 개별적으로 분리되어 유리 플레이트(404)로부터 노출된 주변부에서 실리콘 기판(401) 표면 상에 형성된 본딩 패드(BP)를 통해 외부 회로(도시 생략)와의 전기 접촉이 설정된다. 여기에서, 스페이서(403)의 높이는 10 ~ 500㎛ 바람직하게는, 80 ~ 120㎛로 설정된다.

[0036] 도 2b에서 요부의 확대 단면도로 도시된 바와 같이, 고체 촬상 소자 기판(4A)은 실리콘 기판(401)과 그 위에 배치된 본체부(402)로 구성되며, R, G, B 컬러 필터층(446), 및 마이크로렌즈(450)가 그 상면에 형성된다.

[0037] 본체부(402)에 있어서, 채널 스톱퍼(428)가 n형 실리콘 기판(401A) 표면 상에 형성된 p-웰(401B)에 형성되고, 사이에 상기 채널 스톱퍼(428)를 개재시킨 포토다이오드(414)와 전하 이동 소자(433)가 형성된다. 여기에서, n형 영역(414B)이 P^+형 영역(414A)에 형성되어 포토다이오드(414)를 형성한다. 또한, 약 0.3㎛의 깊이를 가진 n형 영역으로 이루어지는 수직 전하 이동 채널(420)이 P^+형 영역(414A)에 형성되고, 실리콘 산화막으로 이루어진 게이트 절연막(430)을 통해 형성된 다결정 실리콘층으로 이루어진 수직 전하 이동 전극(432)이 상기 상층에 형성되어 전하 이동 소자(433)를 형성한다. 또한, p형 불순물 영역으로 형성된 판독 게이트용 채널(426)이 신호 전하를 판독하기 위해 측부 상의 수직 전하 이동 채널(420)과 포토다이오드(414) 사이에 형성된다.

[0038] 한편, n형 불순물 영역(414B)은 판독 게이트용 채널(426)을 따라 실리콘 기판(401) 표면에 노출되고, 포토다이오드(414)에서 생성된 신호 전하가 n형 불순물 영역(414B)에 일시적으로 축적된 후, 판독 게이트용 채널(426)을 통해 판독된다.

[0039] P^+형 불순물 영역으로 이루어진 채널 스톱퍼(428)는 수직 전하 이동 채널(420)과 또 다른 하나의 포토다이오드(414) 사이에 존재하게 된다. 결과적으로, 상기 포토다이오드(414)와 수직 전하 이동 채널(420)은 서로 전기적

으로 절연되고, 수직 전하 이동 채널(420)도 서로 접촉하지 않도록 절연된다.

[0040] 또한, 수직 전하 이동 전극(432)은 n형 불순물 영역(414B)과 채널 스톱퍼(428)의 일부를 노출시키는 반면에 판독 게이트용 채널(426)을 커버하도록 형성된다. 판독 신호가 제공되는 수직 전하 이동 전극(432) 하부에 위치하는 판독 게이트용 채널(426)로부터 신호 전하가 이동된다.

[0041] 수직 전하 이동 전극(432)은 수직 전하 이동 채널(420)과 함께 포토다이오드(414)의 pn접합에 의해 생성된 신호 전하를 수직 방향으로 이동시키기 위해 수직 전하 이동 장치(VCCD)(433)를 구성한다. 수직 전하 이동 전극(432)이 위에 형성된 기판의 표면은 표면 보호막(436)으로 커버되고, 텅스텐으로 이루어진 광 차단막(438)이 그 상층에 더 제공된다. 상기 배치가 제공되면 포토다이오드의 수광 영역(440)이 개방되고 그 외 영역은 차단된다.

[0042] 또한, 수직 전하 이동 전극(432)의 상층은 표면 평탄화용 평탄화 절연막(443)과 그 상층에 형성되는 반투명 수지막(444)으로 커버되고, 그 위에 필터층(446)이 더 형성된다. 필터층(446)은 각 포토다이오드(414)에 대응하는 소정의 패턴을 형성하기 위해 연속적으로 배치되는 적색 필터층(446R)[그러나, 절단 평면의 위치 관계상 여기에서는 적색 필터층(446R)은 도시되지 않음], 녹색 필터층(446G), 및 청색 필터층(446B)을 포함한다.

[0043] 또한, 포토리소그래피를 사용하는 에칭 방법에 의해 1.3 ~ 2.0의 굴절율을 가진 감광성 수지를 함유하는 반투명 수지를 패터닝한 후 패터닝된 반투명 수지를 용융하고, 표면 텐션에 의해 그것을 라운딩(rounding)하고 이어서 냉각시킴으로써 그 상층은 평탄화 절연막(448)을 그 사이에 개재시켜 형성된 마이크로렌즈(450)로 이루어진 마이크로렌즈 어레이에 의해 커버된다.

[0044] 이어서, 본 실시형태에 의한 전자 내시경에 설치된 고체 촬상 장치(2)의 제조 공정을 설명한다. 이 방법은 웨이퍼 레벨에서 위치결정이 수행되는 소위, 웨이퍼 레벨 CSP 방법에 의거하는 것이며, 제조 공정도가 도 3a 내지 도 6d에 도시되는 바와 같이, 일체화를 위해 집합적인 장착이 수행된 후 각각의 고체 촬상 장치(4)로의 분리가 수행된다. 이 방법은 스페이서를 구비한 밀봉 커버 글래스(4B)를 사용하는 것을 특징으로 하는 것으로서, 스페이서(403)는 사전에 형성되어 있다.

[0045] (1) 우선, 도 3a에 도시된 바와 같이, 스페이서로서 기능하는 실리콘 기판(403)이 자외선 경화형 접착제(예컨대, 양이온 중합성 경화형 접착제)로 이루어진 접착제층(405)을 통해 유리 플레이트(404)의 표면에 본딩되고, UV 경화형 접착제를 경화시키기 위해 도시되지 않은 UV 광원으로부터 자외선이 조사된다. 그 결과, 유리 플레이트(404)와 실리콘 기판(403)은 서로 일체적으로 고정된다.

[0046] 이어서, 도 3b에 도시된 바와 같이, 실리콘 기판(403)은 소망의 두께로 얇아지고, 공지의 화학 기계적 연마(CMP) 등의 적절한 수단에 의해 평탄화된다.

[0047] (2) 이어서, 도 4a 내지 도 4d에 도시된 바와 같이, 스페이서로서 기능하는 실리콘 기판(403) 부위에 레지스트 패턴을 남기면서 실리콘 기판(403)의 불필요한 부위가 포토리소그래피를 사용하는 에칭 방법에 의해 에칭됨으로써 스페이서를 형성한다.

[0048] 즉, 본 실시형태에 있어서, 도 4a에 도시된 바와 같이, 우선, 마스트 레지스트(R1)가 실리콘 기판(403)의 전체 표면에 도포된다. 이어서, 위에 소망의 패턴이 형성된 포토 마스크(F1)(본 실시형태에서는 포지티브 타입이 사용되지만 물론, 네거티브 타입이 사용되어도 좋음)에 의해 노광이 수행된다(도 4b). 이어서, 현상이 수행되어 필요한 스페이서에 대응하는 부위를 제외시킨 영역에서 마스크 레지스트(R1)를 제거한다(도 4c). 그 후, 건조 에칭이 수행되어 마스크 레지스트(R1)가 코팅되어 있는 영역을 제외한 실리콘 기판(403)과 접착제층(405)을 제거한다(도 4d).

[0049] (3) 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 슬라이서(slicer)와 블레이드(blade)를 사용하여 그루빙(grooving)이 수행되어 장치간에 홈(G)을 형성한다.

[0050] (4) 그 후, 고체 촬상 소자 기판(4A)이 형성된다. 이 고체 촬상 소자 기판(4A)의 형성에 있어서, 도 6a에 도시된 바와 같이, 미리 실리콘 기판(401)을 준비함으로써 도시되지는 않았지만 통상적인 실리콘 공정을 사용하여 채널 스톱퍼층이 형성되고, 채널 영역이 형성되며, 전하 이동 전극 등을 위한 소자 영역이 형성된다. 게다가, 배선층 그 표면에 형성되고, 금층(gold layer)으로 이루어진 본딩 패드(BP)가 외부 접속을 위해 형성된다.

[0051] (5) 그 후, 도 6a에 도시된 고체 촬상 소자 기판(4A)과 도 6b에 도시된 커버 글래스(4B)가 부착되어 일체화됨으로써 복수의 고체 촬상 소자(4)를 형성한다. 즉, 도 6c에 도시된 바와 같이, 고체 촬상 소자 기판(4A)과 커버 글래스(4B)의 주변 가장자리에 형성된 도시되지 않은 커버 마스크를 통해 고체 촬상 소자 기판(4A)과 커버 글래스(4B)의 위치결정이 수행된다. 밀봉 커버 글래스(4B)는 상기한 방식으로 위에 소자 영역이 형성된 고체 촬상

소자 기판(4A) 상에 탑재되고, 이 어셈블리는 접착제층(405)을 통해 두 부재를 일체화시키도록 가열되게 된다. 이러한 공정은 진공 상태나 질소 가스와 같은 비활성 가스 분위기 하에서 수행되는 것이 바람직하다. 일체화에 있어서, 열경화성 접착제 뿐만아니라 열경화 및 자외선 경화 접착제를 사용하는 것도 가능하다. 고체 촬상 소자 기판(4A)의 표면이 Si 또는 금속으로 형성될 경우에는 접착제를 사용하지 않고 표면 활성화 냉각 본딩에 의해 본딩을 수행하는 것도 가능하다.

[0052] 또한, 도 6d에 도시된 바와 같이, 블레이드를 사용하여 커버 글래스(4B)(유리 플레이트)측(도 6d에서 상면)으로부터 다이싱이 수행됨으로써 본딩된 어셈블리를 각각의 고체 촬상 소자(4)로 분리시킨다. 도 6d에 있어서, 참조번호(400)는 다이싱에 의해 형성된 절삭홈을 나타낸다.

[0053] (6) 이어서, 이와 같이 형성된 고체 촬상 소자(4)와 별체로 구비된 프레임(5)이 기판(3)에 부착되어 일체화됨으로써 도 1a와 도 1b에 도시된 고체 촬상 장치(2)가 최종적으로 각각 형성된다.

[0054] 즉, 우선, 자외선 경화형 접착제(예컨대, 양이온 중합성 경화형 접착제)와 같은 적절한 접착제를 사용함과 아울러 UV 광원으로부터 자외선을 조사함으로써 도 7에 도시된 고체 촬상 소자(4)와 기판(3)을 서로 본딩시킨다. 그 후, 와이어 본더(wire bonder)를 사용하여 금 와이어와 같은 본딩 와이어(BY)를 통해 고체 촬상 소자(4)측의 본딩 패드(BP)와 기판(3)측의 전극(31)을 접속시킨다. 이어서, 기판(3)측의 본딩 패드(BP)와 전극(31)을 포함하는 영역이 절연 수지 예컨대, 열경화성 에폭시 수지로 커버되어 수지 밀봉부(M)를 형성함으로써 절연성이 확보된다(도 1a 및 도 1b 참조).

[0055] 이러한 방식으로, 서로 일체화된 고체 촬상 소자(4)를 구비한 기판(3) 양측의 일단면부와 대략 U자형의 상기 프레임(5)의 양 원심단면이 적절한 접착제에 의해 서로 압접되게 된다. 또한, 예를 들면, 상기한 방식으로 자외선 경화형 접착제(예컨대, 양이온 중합성 경화형 접착제)를 사용하여 UV 광원으로부터 자외선을 조사함으로써 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이, 본딩에 의해 일체화된 어셈블리를 일체 고정시킨다. 또한, 갭(S)이 고체 촬상 소자(4)와 프레임(5) 사이에 형성되어 있기 때문에 이 갭(S)이 적절한 수지로 충전되어 밀봉됨으로써 내습성 등을 확보할 수 있다. 즉, 일측에서는 고체 촬상 소자(4)의 외주(4a ~ 4c)와 타측에서는 프레임(5)의 내주(5a ~ 5c) 사이의 갭(S) 뿐만아니라 커버 글래스(4B) 둘레의 실리콘 기판(401)의 상면부 상의 공간을 밀봉하기 위한 수지로서, 특히 경화시에 큰 팽창력이나 큰 수축력으로 인해 기판(3)으로부터 고체 촬상 소자(4) 및 프레임(5)이 박리되지 않는 것을 보장하기 위해 상기 수지의 특성이 경화시에 열팽창 및 열수축 계수가 낮은 것이 바람직하다. 본 실시형태에 있어서, 밀봉은 열경화성 에폭시 수지 등에 의해 달성된다. 본 실시형태에 사용된 열경화성 에폭시 수지는 450Pa·s의 점도, 105℃의 유리 전이 온도, 25000MPa의 탄성 계수, 및 100℃ 1Hr/150℃ 3Hrs의 경화 조건을 가진다. 프레임(5)과 고체 촬상 소자(4) 사이의 갭(S)이 도시되지 않은 디스펜서로부터 공급되는 수지로 밀봉될 경우, 만약 일체화된 어셈블리가 도시되지 않은 편평한 서셉터(susceptor) 상에 배치되면 상기 수지가 갭(S)을 충전하도록 사용되어, 프레임(5)과 고체 촬상 소자(4) 사이의 갭(S) 내로 상기 수지가 유동됨으로써 수지에 의해 갭(S)을 확실히 고정시킨다는 것을 유념해야 한다. 이 경우, 고체 촬상 장치의 제조 장비가 설치되는 장소의 상황과 분위기에 의존하겠지만, 만약 수지가 표면 텐션으로 인해 그 표면이 어느 정도 높아진 상태에서 경화되게 되는 점도를 포함한 적절한 특성을 가진 수지를 사용하면, 수지가 자체 중량으로 인해 하방으로 유동하여 고체 촬상 소자 기판(4A) 하부 주변으로 유동하고, 심지어는 서셉터를 고정시키는 상황을 방지하는 것이 가능하다.

[0056] 따라서, 본 실시형태에 의하면, 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 종래 기술의 고체 촬상 소자와는 달리, 고체 촬상 소자(4)가 패키지 바디 상에 장착되도록 구성되는 것이 아니라 단지 고체 촬상 소자 기판(4A)과 커버 글래스(4B)로만 구성되게 된다. 따라서, 종래 기술의 고체 촬상 장치에 비해 불필요한 패키지 바디 부위의 두께만큼 고체 촬상 장치가 얇아지는 것이 가능해진다.

[0057] 또한, 본 실시형태에 의하면, 고체 촬상 소자(4)와 그 둘레의 프레임(5) 사이의 갭(S)은 내습성을 가진 밀봉 수지부(M)로 밀봉됨으로써 고체 촬상 소자(4)에 있어서 내습성이 보장된다. 따라서, 고체 촬상 장치가 습도와 수분 함량이 높은 장소에서 사용될 경우라도 전기적 오류와 단락 회로의 위험이 없어 신뢰성이 높은 고체 촬상 장치를 실현할 수 있다. 게다가, 본 실시형태에 있어서, 특히 고체 촬상 소자(4)와 그 둘레의 프레임(5) 사이의 갭(S)을 밀봉하기 위한 수지로서 열경화성 에폭시 수지가 사용되기 때문에 경화시 밀봉된 갭 부위의 부피 수축이 작고, 밀봉된 갭 부위의 강도와 인성이 우수함과 아울러 경화 후 용제 등에 대한 내화학성이 매우 뛰어나다는 점에서 다양한 특성을 얻을 수 있다.

[0058] 본 실시형태에 있어서 본딩 패드(BP)를 포함한 배선층은 금속층으로 형성되지만, 이 배선층은 금속층으로 한정되지 않고 알루미늄이나 기타 금속 또는 규화물 등의 다른 도체층을 사용해도 좋다는 것은 말할 필요도 없다.

또한, 미리 기판 표면 상에 반투명 수지막을 형성함과 아울러 상기 표면으로부터 이온 주입을 통해 소정의 깊이로 굴절율 구배를 갖는 렌즈층을 형성함으로써 마이크로렌즈 어레이를 교대로 형성할 수 있다. 또한, 스페이서로서 실리콘 기판에 더해 42-합금, 금속, 유리, 감광성 폴리이미드, 및 폴리카보네이트 수지 등으로부터 적절히 선택할 수 있다.

[0059] 제 2 실시형태

[0060] 도 8은 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 고체 촬상 장치를 구비한 직시형(direct-viewing type) 전자 내시경을 도시한다. 본 전자 내시경에 있어서, 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 장치(2)는 내시경 본체(1)의 원심단부(10)의 내부에 설치된다.

[0061] 내시경 본체(1)는 대물 렌즈(12), 프리즘(13) 등을 통해 원심단면으로 개방된 관측창(11)으로부터 관측되는 영역을 관측하기 위한 관측 채널(1A), 및 겸자창(forceps window)(15)으로부터 겸자 구멍(14)을 통해 도시되지 않은 치료기를 삽입함으로써 다양한 치료를 수행하기 위한 원심단면으로 개방된 치료기 삽입 채널(1B)를 구비한다.

[0062] 따라서, 본 실시형태에 의하면, 도 9에 도시된 종래 기술의 두께를 갖는 고체 촬상 장치에 비해 고체 촬상 장치(2)는 컴팩트해질 수 있고, 특히 그 두께(t0)(t0 < t1, 여기에서 t1은 종래 기술의 두께)는 얇아질 수 있다. 그러므로, 내시경 본체(1)의 원심단부의 외경은 그 부위 만큼 감소될 수 있어 내시경의 직경을 작게할 수 있다. 결과적으로, 협소한 직경의 내시경이 가능해지고, 생체 내부가 관찰될 때 더 협소한 기관 내로의 삽입이 가능해짐으로써 임상적으로 많은 장점을 기대할 수 있다.

[0063] 또한, 본 실시형태에 의하면, 고체 촬상 소자(4)와 기판(3)간의 전기 접속부에서의 내수성 및 고체 촬상 소자(4)의 내습성을 확보할 수 있기 때문에 고체 촬상 장치가 생체 관찰용 내시경 장비에 사용될 경우 전기적 오류와 단락 회로의 위험이 없음으로써 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0064] 본 실시형태에서 고체 촬상 장치(2)는 직시형 내시경에 적용되도록 구성되지만, 고체 촬상 장치(2)는 측시형(side-viewing) 내시경에도 적용가능하다는 것은 말할 필요도 없다는 것을 주목해야 한다.

[0065] 본 발명은 상기 실시형태에 제한되지 않고, 그 요지로부터 일탈되지 않는 범위 내에서 다양한 실시형태로 실시될 수 있다.

[0066] 본 발명에 의하면, 사이즈에 있어서 더욱 컴팩트하고 박형화 할 수 있으며, 고체 촬상 소자의 패키지를 포함한 전체 사이즈가 고체 촬상 소자와 거의 동일한 사이즈로 될 수 있을 뿐만 아니라 내습성을 가진 고체 촬상 장치, 및 이 고체 촬상 장치를 구비한 전자 내시경을 실현하는 것이 가능하다.

[0067] 본 발명에 의한 고체 촬상 장치는 고체 촬상 장치를 더욱 컴팩트하고 박형화 할 수 있다는 점, 고체 촬상 소자의 패키지를 고체 촬상 소자와 거의 동등한 사이즈로 형성할 수 있다는 점, 및 이로 인해 내습성이 확보될 수 있다는 점 등의 장점을 제공한다. 이러한 고체 촬상 장치가 장착됨으로써 작은 직경체가 실현될 수 있어, 코 내시경이 실현될 수 있다. 따라서, 본 발명에 의한 고체 촬상 장치는 전자 내시경 등에 유용하다.

[0068] 본 출원에서 외국 우선권의 이익이 주장된 각각의 외국 특허 출원의 전체 내용은 여기에서 전적으로 게시하듯이 참조로서 포함된다.

발명의 효과

[0069] 본 발명에 의하면, 내습성 가진 고체 촬상 장치 및 이것을 사용하는 전자 내시경을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1a는 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 장치를 도시하는 평면도이다.

[0002] 도 1b는 본 발명의 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 장치를 도시하는 단면도이다.

[0003] 도 2a는 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 소자의 개략적인 구조를 도시하는 단면도이다.

[0004] 도 2b는 고체 촬상 소자 기판의 구조를 도시하는 단면도이다.

[0005] 도 3a와 도 3b는 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 소자의 제조 방법 중 일부를 설명하는 설명도이다.

[0006] 도 4a 내지 도 4d는 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 소자의 제조 방법 중 일부를 설명하는 설명도이다.

[0007] 도 5는 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 소자의 제조 방법 중 일부를 설명하는 설명도이다.

[0008] 도 6a 내지 6d는 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 소자의 제조 방법 중 일부를 설명하는 설명도이다.

[0009] 도 7은 제 1 실시형태에 의한 고체 촬상 소자의 제조 방법 중 일부를 설명하는 기판과 고체 촬상 소자의 접착 상태를 나타내는 설명도이다.

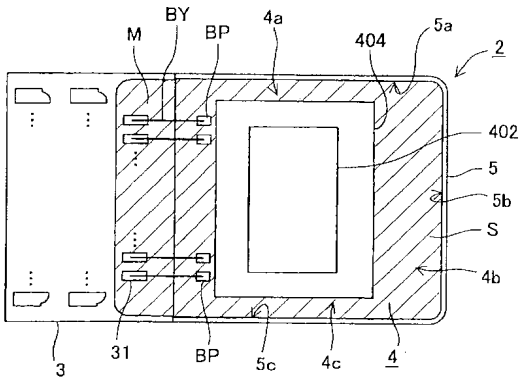
[0010] 도 8은 본 발명의 제 2 실시형태에 의한 전자 내시경의 원심단부를 도시하는 요부 단면도이다.

[0011] 도 9는 종래 기술의 고체 촬상 장치가 설치된 전자 내시경의 원심단부를 도시하는 요부 단면도이다.

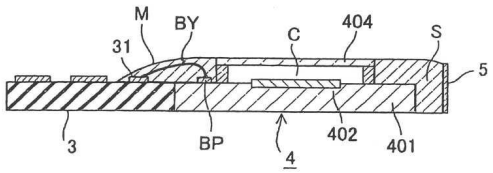
[0012] 도 10은 종래 기술의 고체 촬상 장치를 도시하는 확대 사시도이다.

도면

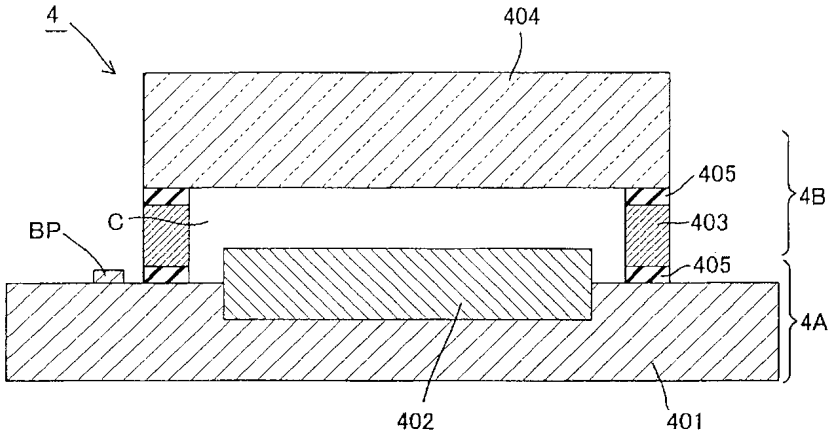
도면1a



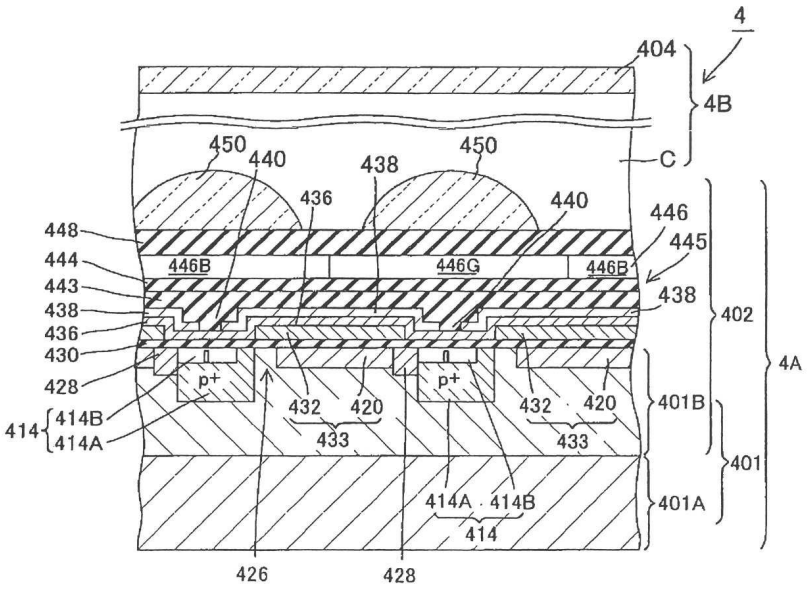
도면1b



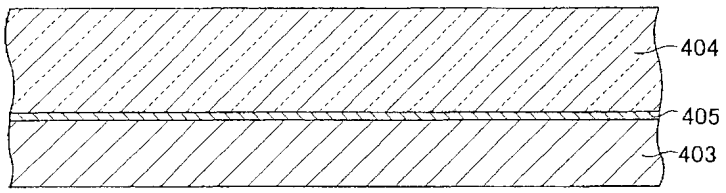
도면2a



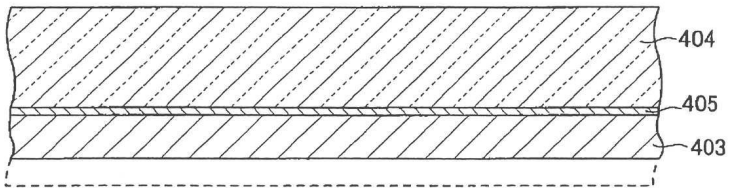
도면2b



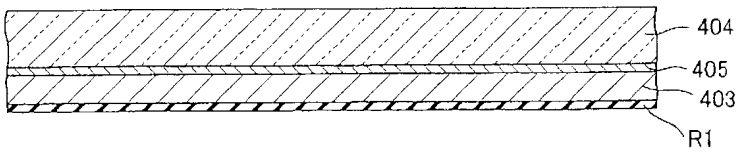
도면3a



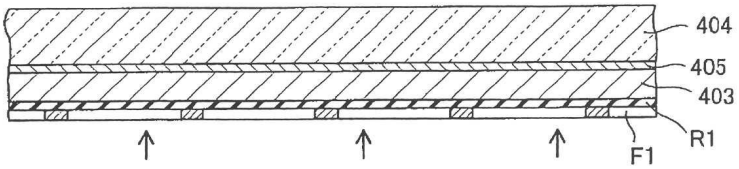
도면3b



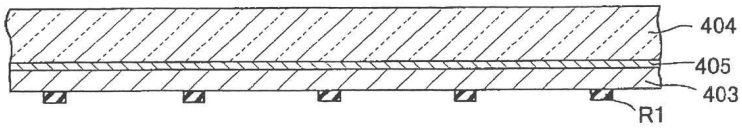
도면4a



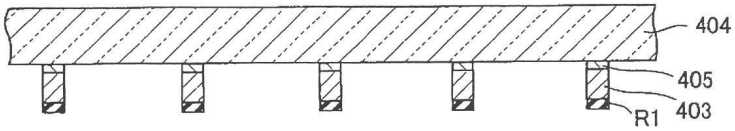
도면4b



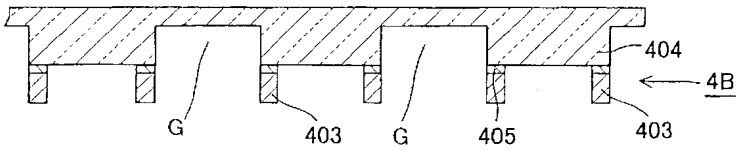
도면4c



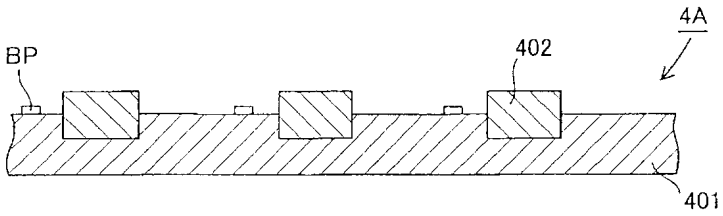
도면4d



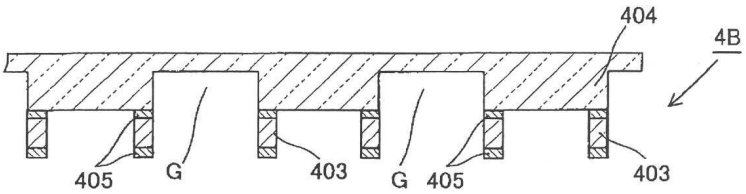
도면5



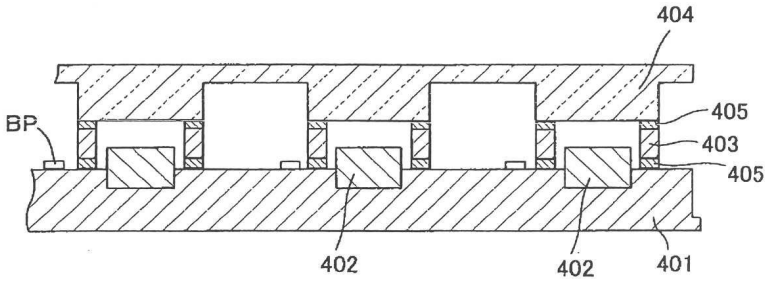
도면6a



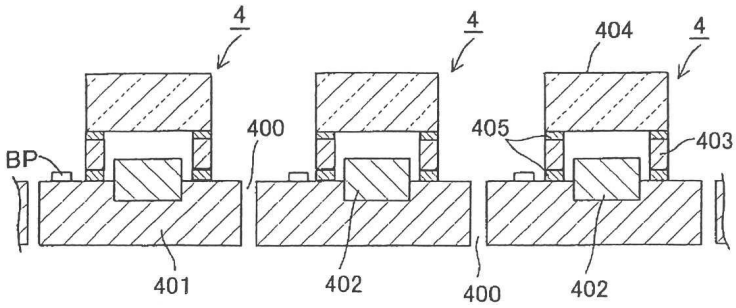
도면6b



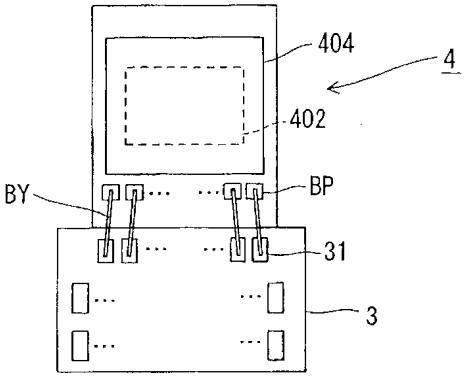
도면6c



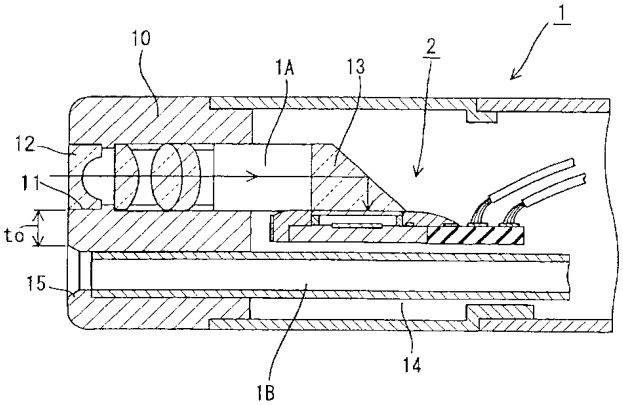
도면6d



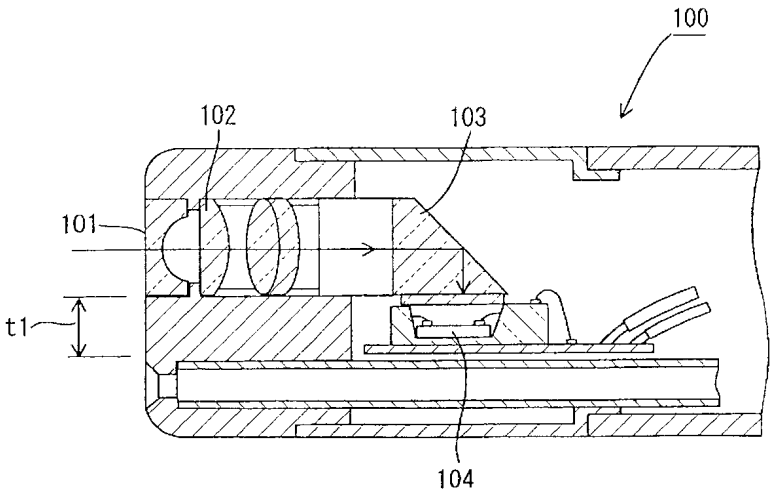
도면7


404
4
402
BY
BP
31
3

도면8


1
10
1A
13
2
12
11
to
15
1B
14

도면9


100
102
103
101
t1
104

도면10

