



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월31일
(11) 등록번호 10-1150613
(24) 등록일자 2012년05월21일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)
C09J 9/02 (2006.01) *C09J 7/00* (2006.01)
H01B 5/16 (2006.01) *H01R 11/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7002334
(22) 출원일자(국제) 2008년06월25일
 심사청구일자 2010년02월01일
(85) 번역문제출일자 2010년02월01일
(65) 공개번호 10-2010-0028660
(43) 공개일자 2010년03월12일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/061521
(87) 국제공개번호 WO 2009/013968
 국제공개일자 2009년01월29일
(30) 우선권주장
 JP-P-2007-194702 2007년07월26일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
JP2007131649 A
JP2004328000 A
JP2005150324 A
JP평성09312176 A

전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
 소니 케미카루 앤드 인포메이션 디바이스 가부시
 키가이샤
 일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1조메 11방 2고
 케이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층
(72) 발명자
 이시마츠 도모유키
 일본 도치기켄 가누마시 사즈키쵸 12-3 소니 케
 미카루 앤드 인포메이션 디바이스 가부시키가이
 샤 가누마 지교우쇼 다이니 고우죠우 나이
 오제키 히로키
 일본 도치기켄 가누마시 사즈키쵸 12-3 소니 케
 미카루 앤드 인포메이션 디바이스 가부시키가이
 샤 가누마 지교우쇼 다이니 고우죠우 나이
(74) 대리인
 신정건, 김태홍

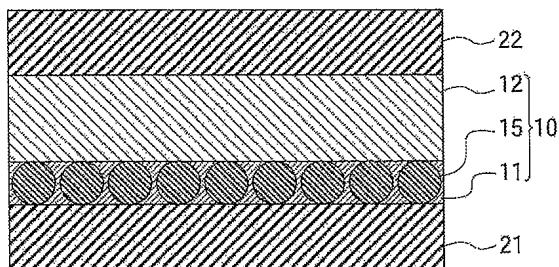
심사관 : 김한성

(54) 발명의 명칭 접착 필름, 접속 방법 및 접합체

(57) 요약

단락을 일으키지 않고, 전자 부품을 기판에 접속시킬 수 있는 접착 필름, 접속 방법 및 접합체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 접착 필름은, 도전성 입자가 분산된 제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 가지며, 상기 제1 및 제2 접착제층은 각각 부수지 성분을 함유하는 것인 접착 필름으로서, 상기 제1 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높은 제1 주수지 성분이 함유되고, 상기 제2 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높으며 상기 제1 주수지 성분보다 유리 전이 온도가 낮은 제2 주수지 성분이 함유되고, 상기 제1 및 제2 접착제층의 반응 피크 온도는 상기 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮으며 상기 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높은 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1c



특허청구의 범위

청구항 1

제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 가지며, 상기 제1 접착제층 내에는 도전성 입자가 분산되고,

상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층은 각각 부(副)수지 성분을 함유하며, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층을 승온시키면, 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분이 반응하여, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층이 경화되는 접착 필름에 있어서,

상기 제1 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높은 제1 주(主)수지 성분이 함유되고, 상기 제2 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높고 상기 제1 주수지 성분보다 유리 전이 온도가 낮은 제2 주수지 성분이 함유되며,

상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 승온중에, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 발열량이 최대가 되는 반응 피크 온도는 상기 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고 상기 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높은 것을 특징으로 하는 접착 필름.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 접착제층의 막 두께는 도전성 입자의 평균 입자 직경의 0.5배 이상 2.0배 이하인 것인 접착 필름.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도는 50°C 이상 110°C 이하인 것인 접착 필름.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 접착제층의 반응 피크 온도와 상기 제2 접착제층의 반응 피크 온도의 차는 10°C 이하인 것인 접착 필름.

청구항 5

제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 가지며, 상기 제1 접착제층 내에는 도전성 입자가 분산되고, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층은 각각 부(副)수지 성분을 함유하며, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층을 승온시키면, 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분이 반응하여, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층이 경화되며, 상기 제1 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높은 제1 주(主)수지 성분이 함유되고, 상기 제2 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높고 상기 제1 주수지 성분보다 유리 전이 온도가 낮은 제2 주수지 성분이 함유되며, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 승온중에, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 발열량이 최대가 되는 반응 피크 온도는 상기 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고 상기 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높은 것인 접착 필름을 사이에 두고 제1 기판의 전극과 제2 기판의 전극을 마주보게 하여, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 가열 압박함으로써, 상기 제1 기판의 전극과 상기 제2 기판의 전극 사이에 상기 접착 필름 내의 도전성 입자를 포착시켜, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접속하는 것을 특징으로 하는 접속 방법.

청구항 6

제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 가지며, 상기 제1 접착제층 내에는 도전성 입자가 분산되고, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층은 각각 부(副)수지 성분을 함유하며, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층을 승온시키면, 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분이 반응하여, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층이 경화되며, 상기 제1 접착제층에는 상기 제1 접착제층

1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높은 제1 주(主)수지 성분이 함유되고, 상기 제2 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높고 상기 제1 주수지 성분보다 유리 전이 온도가 낮은 제2 주수지 성분이 함유되며, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 승온중에, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 발열량이 최대가 되는 반응 피크 온도는 상기 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고 상기 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높은 것인 접착 필름을 사이에 두고 제1 기판의 전극과 제2 기판의 전극을 마주보게 하여, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 가열 압박함으로써, 상기 제1 기판의 전극과 상기 제2 기판의 전극 사이에 상기 접착 필름 내의 도전성 입자를 포착시켜, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접속하는 접속 방법을 이용하여 접속된 제1 기판과 제2 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 접합체.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 전자 부품의 접속에 이용되는 접착 필름, 접속 방법 및 접합체에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

종래부터, 기판에 전자 부품 또는 배선판을 접속할 때에는, 이방 도전성 접착제를 이용하고 있다. 이방도전성 접착제는 바인더 및 바인더 내에 분산된 도전성 입자를 갖고 있다.

[0003]

기판의 단자가 배치된 면과, 전자 부품의 단자가 배치된 면 사이에, 이방도전성 접착제를 배치하고, 가열 압박하면, 연화된 바인더가 기판의 단자와 전자 부품의 단자 사이에서 밀려, 도전성 입자가 기판의 단자와 전자 부품의 단자 사이에 포착됨에 따라, 기판과 전자 부품이 전기적으로 접속된다.

[0004]

그러나, 바인더가 밀릴 때에는, 도전성 입자의 일부가 바인더와 함께 밀리고, 밀린 도전성 입자가 기판의 인접하는 단자 사이, 또는 전자 부품의 인접하는 단자 사이에 유입되어, 인접하는 단자 사이가 도전성 입자로 단락(쇼트)되는 경우가 있다.

[0005]

또한, 도전성 입자가 기판의 단자와 전자 부품의 단자 사이에서 밀리면, 기판의 단자와 전자 부품의 단자에서, 도전성 입자가 포착되는 수가 적어지고, 도통 신뢰성도 떨어진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006]

(특허문헌 0001) 특허문헌1: 일본특허공개제2006-32335호공보

(특허문헌 0002) 특허문헌2: 일본특허공개평7-230840호공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007]

본 발명은 종래에서의 상기 모든 문제를 해결하고, 이하의 목적을 달성하는 것을 과제로 한다. 즉, 본 발명은 단락(쇼트)을 일으키지 않고 전자 부품을 기판에 접속시킬 수 있는 접착 필름, 접속 방법 및 접합체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008]

상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서는, 이하와 같다. 즉,

[0009]

<1> 제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 가지며, 상기 제1 접착제층 내에는 도전성 입자가 분산되고, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층은 각각 부(副)수지 성분을 함유하며, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층을 승온시키면, 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분이 반응하여, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층이 경화되는 것인 접착 필름으로서, 상기 제1 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전

이 온도가 높은 제1 주(主)수지 성분이 함유되며, 상기 제2 접착제층에는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높고 상기 제1 주수지 성분보다 유리 전이 온도가 낮은 제2 주수지 성분이 함유되며, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 승온중에, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 발열량이 최대가 되는 반응 피크 온도는 상기 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고 상기 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높은 것을 특징으로 하는 접착 필름이다.

- [0010] <2> 제1 접착제층의 막 두께가 도전성 입자의 평균 입자 직경의 0.5배 이상 2.0배 이하인 상기 <1>에 기재한 접착 필름이다.
- [0011] <3> 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도가 50°C 이상 110°C 이하인 상기 <1> 또는 <2>에 기재한 접착 필름이다.
- [0012] <4> 제1 접착제층의 반응 피크 온도와, 제2 접착제층의 반응 피크 온도의 차가 10°C 이하인 상기 <1> 내지 <3> 중 어느 하나에 기재한 접착 필름이다.
- [0013] <5> 상기 <1> 내지 <4> 중 어느 하나에 기재한 접착 필름을 사이에 두고, 제1 기판의 전극과 제2 기판의 전극을 마주보게 하여, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 가열 압박함으로써, 상기 제1 기판의 전극과 상기 제2 기판의 전극 사이에 상기 접착 필름 내의 도전성 입자를 포착시키며, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 접속하는 것을 특징으로 하는 접속 방법이다.
- [0014] <6> 상기 <5>에 기재한 접속 방법을 이용하여 접속된 제1 기판과 제2 기판을 포함하는 것을 특징으로 하는 접합체이다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 상기 종래에서의 모든 문제를 해결하고, 상기 목적을 달성할 수 있으며, 단락(쇼트)을 일으키지 않고, 전자 부품을 기판에 접속시킬 수 있는 접착 필름, 접속 방법 및 접합체를 제공할 수 있다.
- [0016] 본 발명은 상기한 바와 같이 구성되고, 부수지 성분은 가열에 의해 중합되는 수지(예컨대 열경화성 수지)이다.
- [0017] 제1 접착제층 및 제2 접착제층이 승온하면, 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 제2 접착제층 내의 부수지 성분이 반응한다. 부수지 성분의 반응이란, 구체적으로는, 예컨대 경화제 등의 존재 하에서, 부수지 성분이 단독 중합하거나, 또는 다른 성분과 반응하여 공중합하는 것이고, 어느 경우도 제1 접착제층 및 제2 접착제층이 발열한다. 그 발열량은 온도가 높아질수록 증가하지만, 일정 온도를 초과하면 반대로 감소한다.
- [0018] 본 발명에서는, 도전성 입자가 분산된 상태인 제1 접착제층을 승온시키는 동안에, 발열량이 증가에서 감소로 바뀌는 온도를 제1 접착제층의 반응 피크 온도로 하고, 제2 접착제층을 승온시키는 동안에, 발열량이 증가에서 감소로 바뀌는 온도를 제2 접착제층의 반응 피크 온도로 한다. 발열량 및 반응 피크 온도는 예컨대 DSC(시차 주사 열량 측정)로 측정된다.
- [0019] 제1 접착제층은 유리 전이 온도가 제1 접착제층 및 제2 접착제층의 반응 피크 온도보다 높은 제1 주수지 성분을 원료로 하고, 이 원료를 다른 원료(부수지 성분이나 첨가제)와 함께 용제와 혼합하여 원료액을 제작하며, 박리 필름의 표면에 도포하여 도포층을 형성한 후, 이 원료액을 건조하고 여분의 용제를 제거함으로써 형성된다.
- [0020] 제2 접착제층은 유리 전이 온도가 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고 제1 접착제층 및 제2 접착제층의 반응 피크 온도보다 낮은 제2 주수지 성분을 원료로 하며, 이 원료를 다른 원료(부수지 성분이나 첨가제)와 함께 용제와 혼합하여 원료액을 제작하고, 박리 필름의 표면에 도포하여 도포층을 형성한 후, 이 원료액을 건조하고 여분의 용제를 제거함으로써 형성된다.
- [0021] 제1 주수지 성분 및 제2 주수지 성분은 유리 전이 온도(T_g)가 상온(30°C)보다 높은(30°C 이상, 보다 바람직하게는 50°C 이상) 고분자 물질이고, 화학적으로 안정적이다.
- [0022] 따라서, 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도는 원료로서 용제에 혼합되기 전에도, 혼합 및 건조 후에 제1 접착제층에 함유된 상태에서도, 제1 접착제층 및 제2 접착제층의 반응 피크 온도보다 높다.
- [0023] 또한, 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도는, 원료로서 용제에 혼합되기 전이라도, 혼합 및 건조 후에, 제2 접착제층에 함유된 상태에서도, 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고, 제1 접착제층 및 제2 접착제층의

반응 피크 온도보다 낮다.

[0024] 제1 주수지 성분 및 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도가 동일하면, 제1 접착제층 및 제2 접착제층은 대략 동시에 용융되기 시작한다. 그러나, 본 발명에서는 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도는 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높기 때문에, 제1 접착제층 및 제2 접착제층은 용융이 시작되는 온도가 상이하고, 제2 접착제층이 용융되는 온도에서는 제1 접착제층은 용융되지 않는다.

[0025] 접착 필름을 단자 사이에 위치시켜 가열 압박할 때에, 제2 접착제층이 용융되어 단자 사이에서 밀려도, 제1 접착제층은 용융되지 않고 남기 때문에, 제1 접착제층에 분산된 도전성 입자는 단자 사이에서 유출되지 않고, 제1 접착제층 내에 남는다.

[0026] 마주보는 단자 사이에서 도전성 입자가 밀리지 않고, 제1 접착제층 내에 남기 때문에, 마주보는 단자 사이에 포착되는 도전성 입자의 수가 증가한다. 또한, 인접한 단자 사이에는 도전성 입자가 유입되지 않기 때문에, 이 인접한 단자 사이가 도전성 입자에 의해 단락(쇼트)되지 않는다. 따라서, 본 발명의 접착 필름을 이용하여 전자 부품이 기판에 접속된 접속체는 도통 신뢰성이 높다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1a는 본 발명의 접착 필름을 제조하는 공정을 설명하는 제1 단면도이다.

도 1b는 본 발명의 접착 필름을 제조하는 공정을 설명하는 제2 단면도이다.

도 1c는 본 발명의 접착 필름을 제조하는 공정을 설명하는 제3 단면도이다.

도 2a는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 제1 단면도이다.

도 2b는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 제2 단면도이다.

도 2c는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 제3 단면도이다.

도 2d는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 제4 단면도이다.

도 3은 전자 부품이 기판에 접속된 상태를 설명하는 단면도이다.

도 4는 접착 필름을 권취한 률을 도시하는 측면도이다.

도 5는 제1 주수지 성분 및 제2 주수지 성분과, 제1 접착제층 및 제2 접착제층의 DSC 곡선을 도시하는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] (접착 필름)

[0029] 본 발명의 접착 필름은 적어도, 서로 밀착된 제1 접착제층 및 제2 접착제층을 가지며, 필요에 따라서 적절하게 선택한 그 외의 층을 더 갖게 된다.

[0030] <제1 접착제층>

[0031] 상기 제1 접착제층은 적어도, 도전성 입자, 부수지 성분, 및 제1 주수지 성분을 포함하고, 필요에 따라서 적절하게 선택한 그 외의 성분을 더 포함하여 이루어진다.

[0032] -도전성 입자-

[0033] 상기 도전성 입자로서는 상기 제1 접착제층에 분산되어 있는 것이면 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.

[0034] 구체적으로는, 니켈, 구리, 및 코발트 등의 금속을 주성분으로 하는 금속 입자, 또는 상기 금속 입자의 표면에 금 도금을 더 실시한 것, 유기 미립자의 표면에 니켈 도금, 구리 도금, 금 도금, 및 땀납 도금 등의 도전성 피막을 실시한 것 등을 들 수 있다.

[0035] 상기 도전성 입자는 1 종류를 단독으로 제1 접착제층에 분산시켜도 좋고, 2 종류 이상을 동일한 제1 접착제층 내에 분산시켜도 좋다. 피착체(전자 부품이나 기판)의 접속 단자의 표면이 산화되기 쉬운 경우에는 도전성 입자 표면에 니켈 등의 돌기물을 붙인 것을 이용하여도 좋다.

- [0036] 또한, 상기 접속 단자의 미세 피치에 대응하기 위해, 상기 도전성 입자 표면에 열에 의해 용융되는 수지를 코팅한 절연성 피막 입자를 이용하여도 좋다.
- [0037] 상기 도전성 입자의 입자 직경(평균 입자 직경)은 접속 단자의 피치 및 면적에 따라 구별하여 사용되지만, 본원에서는 평균 입자 직경이 1 μm 이상 50 μm 이하인 것이 바람직하다. 상기 도전성 입자의 평균 입자 직경이 1 μm 보다 작은 경우, 응집을 일으키기 쉽고 반대로 쇼트 발생으로 이어진다.
- [0038] 또한, 상기 도전성 입자의 평균 입자 직경이 50 μm 보다 큰 경우, 미세 피치 접속을 주목적으로 하는 접착 필름을 굳이 이용할 필요가 없고, 본 발명의 효과가 약해진다.
- [0039] -부수지 성분-
- [0040] 상기 부수지 성분으로서는 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대 액상 수지 및 결정성 수지 등을 들 수 있다.
- [0041] 상기 부수지 성분은, 유리 전이 온도가 후술하는 제1 주수지 성분 및 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고, 미리 정해진 경화 온도 이상이 되면 중합하는 수지이며, 접착제층에 경화성을 부여한다.
- [0042] 상기 액상 수지는, 유리 전이 온도가 상온(30°C)보다 낮고, 상온(30°C)에서는 액체이지만, 상온(30°C)보다 높은 미리 정해진 경화 온도 이상으로 가열되면 중합하는 수지이다. 그 중합물은 상온(30°C)에서는 고체이다.
- [0043] 상기 결정성 수지는, 상온(30°C)에서 고체(결정)여도, 상온(30°C)보다 높은 미리 정해진 용융 온도로 일단 가열하여 용융된 후에는, 상온(30°C)에 복귀시켜도 액상인 상태의 수지이다. 용융된 후의 결정성 수지는 미리 정해진 경화 시작 온도 이상으로 가열되면 중합된다. 그 중합물은 상온(30°C)에서는 고체이다.
- [0044] 상기 결정성 수지로서는, 구체적으로는 에폭시 수지, 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 실란커플링제, 멜라민 수지, 및 폐놀 수지 등을 들 수 있다.
- [0045] 상기 제1 접착제층 및 후술하는 제2 접착제층에는 동일한 종류의 부수지 성분을 함유시켜도 좋고, 상이한 종류의 부수지 성분을 함유시켜도 좋지만, 제1 접착제층 및 제2 접착제층의 밀착성을 높이기 위해서는, 동일한 종류의 부수지 성분을 함유시키는 것이 바람직하다.
- [0046] -제1 주수지 성분-
- [0047] 제1 주수지 성분으로서는 상기 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높은 것이면 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 예컨대 폐녹시 수지, 폴리우레тан 수지, 포화폴리에스테르, 아크릴고무, NBR 고무, 폴리부타디엔고무, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리초산비닐 및 이들의 공중합체 등을 들 수 있다. 이들 수지는 열가소성 수지이다.
- [0048] 상기 제1 주수지 성분은 상온(30°C)에서 고체의 고형 수지이다. 즉, 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도는 상온(30°C)보다 높다.
- [0049] 상기 제1 주수지 성분은 시트형으로 하기 위한 막 성분으로서 중요한 역할을 한다.
- [0050] 상기 제1 주수지 성분은 유리 전이 온도를 경계로 고체와 액체로 변화하는 수지로서, 유리 전이 온도가 상온(30°C)보다 높은 것이면, 열가소성 수지에 한정되지 않고, 예컨대 유리 전이 온도가 중합 시작 온도보다 낮으며 상온(30°C)보다 높은 열경화성 수지를 이용할 수 있다. 상기 열경화성 수지로서는 주골격의 말단에 에폭시기가 결합된 고분자 에폭시 수지, 또는 말단 에폭시기를 아크릴화한 에폭시아크릴레이트 등을 들 수 있다. 상기 제1 주수지 성분으로서 이용하는 열경화성 수지는 부수지 성분에 이용하는 열경화성 수지보다 분자량이 높다.
- [0051] -그 외의 성분-
- [0052] 상기 그 외의 성분으로서는 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대 무기 필러, 유기 필러 등을 들 수 있다.
- [0053] <제2 접착제층>
- [0054] 상기 제2 접착제층은 적어도, 부수지 성분 및 제2 주수지 성분을 포함하고, 목적에 따라서 적절하게 선택한 그 외의 성분을 포함하여 이루어진다. 또한, 상기 제2 접착제층에서의 부수지 성분은 상기 제1 접착제층에서 기재한 바와 같다.

[0055] -제2 주수지 성분-

제2 주수지 성분으로서는 상기 부수지 성분보다 유리 전이 온도가 높고 상기 제1 주수지 성분보다 유리 전이 온도가 낮은 것이면 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 예컨대, 폐녹시 수지, 폴리우레탄 수지, 포화폴리에스테르, 아크릴고무, NBR고무, 폴리부타디엔고무, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리초산 비닐 및 이들의 공중합체 등을 들 수 있다. 이들 수지는 열가소성 수지이다.

[0057] 상기 제2 주수지 성분은 상온(30°C)에서 고체의 고형 수지이다. 즉, 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도는 상온(30°C)보다 높다.

[0058] 상기 제2 주수지 성분은 시트형으로 하기 위한 막 성분으로서 중요한 역할을 한다.

[0059] 상기 제2 주수지 성분은 유리 전이 온도를 경계로 고체와 액체로 변화하는 수지로서, 유리 전이 온도가 상온(30°C)보다 높은 것이면, 열가소성 수지에 한정되지 않고, 예컨대 유리 전이 온도가 중합 시작 온도보다 낮으며, 상온(30°C)보다 높은 열경화성 수지를 이용할 수 있다. 상기 열경화성 수지로서는, 주골격의 말단에 에폭시기가 결합된 고분자 에폭시 수지, 또는 말단 에폭시기를 아크릴화한 에폭시아크릴레이트 등을 들 수 있다. 상기 제2 주수지 성분으로서 이용하는 열경화성 수지는, 부수지 성분에 이용하는 열경화성 수지보다 분자량이 높다.

[0060] 상기 제1 주수지 성분 및 상기 제2 주수지 성분은 각각 1 종류를 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층에 함유시켜도 좋고, 2 종류 이상을 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층에 함유시켜도 좋다.

[0061] 상기 제1 주수지 성분 및 상기 제2 주수지 성분으로서는 동일한 종류의 수지를 이용하여도 좋고, 상이한 종류의 수지를 이용하여도 좋다. 제1 주수지 성분 및 상기 제2 주수지 성분으로서, 동일한 종류의 수지를 이용하는 경우는, 상기 제2 주수지 성분보다 분자량이 높은 수지를 상기 제1 주수지 성분으로 하면, 상기 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도가 상기 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높아진다.

[0062] 상기 제1 주수지 성분으로서는, 유리 전이 온도가 제1 반응 피크 온도(제1 접착제층의 반응 피크 온도) 및 제2 반응 피크 온도(제2 접착제층의 반응 피크 온도)보다 높은 것을 이용한다.

[0063] 이것에 대하여, 상기 제2 주수지 성분으로서는, 유리 전이 온도가 상기 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고, 제1 반응 피크 온도 및 제2 반응 피크 온도보다 낮은 것을 이용한다.

[0064] 상기 반응 피크 온도란, 시차 주사 열량 측정(DSC) 시, 얻어진 DSC 곡선의 발열 피크가 최대가 되는 온도이다.

[0065] 상기 제1 반응 피크 온도 및 상기 제2 반응 피크 온도는 각각 60°C 이상 140°C 이하의 범위에 있는 것이 바람직하다.

[0066] 상기 제1 반응 피크 온도 및 상기 제2 반응 피크 온도가 60°C보다 낮으면, 접착 필름을 기판 등의 피착체에 가고정할 때에, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 반응이 시작될 가능성이 있어, 바람직하지 않다.

[0067] 또한, 상기 제1 반응 피크 온도 및 상기 제2 반응 피크 온도가 140°C보다 높은 경우는, 2개의 피착체로 접착 필름을 위치시켜 가열 압박하는 본 압착 공정에서, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층을 경화시키는 데 필요한 시간이 20초를 초과해 버리고, 단시간 접속이 이루어질 수 없어, 양산성을 악화시킨다. 또한, 20초 이하의 단시간에서 접속할 수 있었다고 해도, 그 경우, 250°C 이상의 고온으로 접속해야 되며, 피착체에 대한 손상이 너무 커지기 때문에 바람직하지 않다.

[0068] 상기 제1 반응 피크 온도와, 상기 제2 반응 피크 온도의 차가 10°C를 초과하면, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층 중, 반응 피크 온도가 낮은 쪽이 먼저 경화되므로, 본 압착 공정에서 압입 속도의 제한을 받을 뿐만 아니라, 접속 완료 시간에도 차가 발생하기 때문에, 단시간 접속에 부적절해지므로 실용성이 부족하다.

[0069] 상기 제1 주수지 성분 및 상기 제2 주수지 성분으로서, 유리 전이 온도가 30°C 이하인 것을 이용하면, 접착 필름을 릴형으로 제품화했을 때에 상온(30°C) 이상의 방치하에서는 접착제가 비어져 나오는 것을 쉽게 일으키게 되고, 블로킹(빼낼 수 없게 되는 것)의 원인이 되기 때문에 바람직하지 않다.

[0070] -그 외의 성분-

[0071] 그 외의 성분으로서는 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대 도전성 입자, 무기 필러, 유기 필러 등을 들 수 있다.

- [0072] <그 외의 층>
- [0073] 그 외의 층으로서는 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.
- [0074] 여기서, 본 발명의 접착 필름을 제조하는 공정의 일례에 대해서, 이하에 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0075] 부수지 성분, 제1 주수지 성분, 도전성 입자, 커플링제 또는 경화제 등의 첨가제, 및 용제를 혼합하여, 제1 원료액을 제작한다.
- [0076] 부수지 성분, 제1 주수지 성분보다 유리 전이 온도가 낮은 제2 주수지 성분, 커플링제 또는 경화제 등의 첨가제, 및 용제를 혼합하여 제2 원료액을 제작한다.
- [0077] 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 제2 접착제층 내의 부수지 성분의 중합 반응을 촉진시키기 위해, 제1 원료액 및 제2 원료액에는 각각 경화제를 함유시키는 것이 바람직하다.
- [0078] 상기 경화제로서는 상기 제1 접착제층 내의 부수지 성분 및 상기 제2 접착제층 내의 부수지 성분을 열경화시키는 것이면, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 예컨대, 폴리아민, 폴리아미드, 이미다졸, 이들을 마이크로 캡슐화한 아민계 경화제, 오늄염 또는 술포늄염 등의 양이온계 경화제, 유기 화산화물 등의 라디칼 개시제, 산무수물, 및 티올계 경화제 등을 들 수 있다.
- [0079] 상기 경화제는 단독으로 제1 원료액 및 제2 원료액에 첨가하여도 좋고, 2 종류 이상을 제1 원료액 및 제2 원료액에 함유시켜도 좋다.
- [0080] 또한, 상기 제1 반응 피크 온도 및 상기 제2 반응 피크 온도의 차가 10°C 이하가 되도록, 제1 주수지 성분, 제2 주수지 성분, 부수지 성분, 및 경화제를 조합하여, 원료액을 제작하는 것이 바람직하다.
- [0081] 도 1a 및 도 1b에서는, 박리 필름(21) 및 박리 필름(22) 표면에, 각각 제1 원료액 및 제2 원료액을 도포하여 도포층을 형성한 후, 도포층을 건조하여 여분의 용제를 제거하고, 필름형의 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)을 형성한다.
- [0082] 전술한 바와 같이, 제1 원료액에는 도전성 입자(15)가 함유되기 때문에, 도 1a에서는, 제1 접착제층(11) 내에 도전성 입자(15)가 분산되어 있다. 또한, 제2 접착제층(12) 내에는 도전성 입자(15)가 분산되어 있지 않고, 분산되어 있다고 해도 그 입자 밀도는 제1 접착제층(11)보다 작다.
- [0083] 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)에 있어서, 박리 필름을 갖지 않는 면을 서로 밀착시키고, 압박롤 등으로 압박하여, 제1 접착제층(11)과 제2 접착제층(12)을 접합시킴으로써, 본 발명의 접착 필름(10)을 얻을 수 있다(도 1c).
- [0084] 또한, 접착 필름(10)의 제조 방법은, 제1 접착제층(11)과 제2 접착제층(12)을 접합시키는 경우에 한정되지 않고, 필름형의 제1 접착제층(11) 표면에 제2 원료액을 도포한 후 건조시켜, 제2 접착제층(12)을 형성하여도 좋고, 필름형의 제2 접착제층(12) 표면에 제1 원료액을 도포한 후 건조시켜, 제1 접착제층(11)을 형성하여도 좋다.
- [0085] 접착 필름(10)은, 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)의 표면 중 어느 한쪽, 또는 양쪽에 박리 필름(21) 및 박리 필름(22)을 부착한 상태로 감으면, 접착 필름(10)의 롤(18)을 얻을 수 있다(도 4).
- [0086] 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)이 연화되면, 연화된 부분이 비어져 나오고, 접착 필름(10)끼리 접착되어, 롤(18)로부터 접착 필름(10)을 풀어낼 수 없게 된다(블로킹).
- [0087] 제1 주수지 성분 및 제2 주수지 성분으로서, 유리 전이 온도가 30°C 이상인 것을 이용하면, 상온(30°C)에서는 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)이 연화도 용융도 하지 않기 때문에, 롤(18)을 상온(30°C)에서 장시간 보관하여도 블로킹이 발생하지 않아, 롤(18)의 보관 시간이 길어진다.
- [0088] 다음에, 본 발명의 접착 필름(10)을 이용하여, 기판을 전자 부품에 접속하는 공정의 일례에 대해서 설명한다.
- [0089] 본 발명의 접착 필름(10)을 이용하여 접속하는 피착체로서는 특별히 제한은 없고, 예컨대 전자 부품(4)(제2 기판)은 반도체칩 외에도, 저항 소자, COF(Chip On Film) 디바이스, TAB(Tape Automated Bonding) 디바이스 등을 들 수 있다.
- [0090] 기판(3)(제1 기판)으로서는 유리 기판에 한정되지 않고, 리지드 기판, 플렉시블 배선판 등을 들 수 있다.
- [0091] 도 2a에서는, 피착체인 기판(3)(LCD 패널 등)이, 유리판과 같은 기판 본체(31), 및 기판 본체(31)의 표면 위

에 미리 정해진 간격을 두고 배치된 복수의 제1 단자(35)(전극)를 갖는다.

[0092] 제1 접착제층(11)으로부터 박리 필름(21)을 박리하고, 제1 접착제층(11) 표면을 노출시켜, 접착 필름(10)의 제1 접착제층(11)이 노출되는 면을, 기판(3)의 제1 단자(35)가 노출되는 면에 밀착시켜, 가접착한다(도 2b).

[0093] 제2 접착제층(12)에 박리 필름(22)이 밀착되어 있는 경우에는, 가접착 전, 또는 가접착 후에, 박리 필름(22)을 박리하고, 제2 접착제층(12) 표면을 노출시킨다.

[0094] 도 2c의 기판(3)에 접속되는 전자 부품(4)은 기판(3)보다 평면 형상이 작은 전자 부품을 나타내고, 전자 부품(4)은 부품 본체(41), 및 부품 본체(41)의 일면에 배치된 복수의 제2 단자(45)(전극)를 갖는다.

[0095] 각 제1 단자(35)의 중심 위치간 거리(피치)와, 각 제2 단자(45)의 중심 위치간 거리(범프간 스페이스)가 같아지고, 각 제1 단자(35)의 바로 위 위치에, 제2 단자(45)가 각각 위치하도록, 전자 부품(4)을 정렬시키며, 도 2d에 도시하는 바와 같이, 전자 부품(4)의 제2 단자(45)가 배치된 측의 면을, 제2 접착제층(12) 표면에 밀착시켜, 가고정한다.

[0096] 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)의 반응 피크 온도는 모두 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 낮고, 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높게 되어 있다.

[0097] 가열 수단(51)을 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높은 온도로 승온시키고, 이 가열 수단(51)을 가고정된 기판(3)과 전자 부품(4) 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 대해 세게 누른다(도 2d).

[0098] 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)은 열전도에 의해 서서히 승온하고, 먼저, 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도에 도달하면, 제2 접착제층(12)이 용융되며, 압박에 의해, 제2 단자(45)의 선단이 그 용융된 제2 접착제층(12)을 밀어 낸다.

[0099] 밀린 제2 접착제층(12)이 인접한 제2 단자(45) 사이에 유입되지만, 제2 접착제층(12)에는 도전성 입자가 분산되어 있지 않기 때문에, 인접한 제2 단자(45) 사이는 단락(ショート)되지 않는다.

[0100] 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도는 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높기 때문에, 제1 접착제층(11)은 용융하지 않고, 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에서 제1 접착제층(11)이 유출되지 않는다. 따라서, 도전성 입자(15)는 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에서 유출되지 않고 제1 접착제층(11)에 남는다.

[0101] 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)이 반응 피크 온도에 도달하기 전에, 제2 단자(45)의 선단에서 제2 접착제층(12)을 밀어 내고, 그 선단을 제1 접착제층(11)에 접촉시켜 더 압박한다(도 3).

[0102] 제1 접착제층(11)은 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도 이상, 반응 피크 온도 이하의 온도 범위에서는, 용융도 경화도 되지 않고, 유동성은 갖고 있지 않지만, 탄성 변형될 수 있다.

[0103] 제1 접착제층(11)의 막 두께는 도전성 입자(15)의 평균 입자 직경의 0.5배 이상 2.0배 이하로 얇아져 있고, 제2 단자(45)가 제1 접착제층(11)에 접촉한 상태에서 더 가열 압박하면, 제1 접착제층(11)이 탄성 변형되며, 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)가 도전성 입자(15)를 포착하여, 전기적으로 접속된다.

[0104] 도전성 입자(15) 사이에는 적어도 제1 접착제층(11)이 위치하고, 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)의 선단은 도전성 입자(15)뿐만 아니라 제1 접착제층(11)에도 접촉된다.

[0105] 가열 압박을 계속하고, 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)로 도전성 입자(15)를 포착한 후, 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)을 반응 피크 온도로 승온시키면, 제1 접착제층(11) 내의 부수지 성분 및 제2 접착제층(12) 내의 부수지 성분의 중합 반응이 진행되어, 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)이 경화되며, 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)의 선단은 경화된 제1 접착제층(11)에 의해 고정된다.

[0106] 또한, 압박에 의해 제2 단자(45) 사이에 유입된 제2 접착제층(12)은 제2 단자(45) 주위와, 서로 인접한 제2 단자(45) 사이에 노출되는 부품 본체(41)에 밀착된 상태로 경화된다.

[0107] 제1 접착제층(11)은 가열 압박 시에, 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에서 유출되지 않지만, 변형되어, 서로 인접한 제1 단자(35) 사이의 기판 본체(31)에 밀착된 상태로 고화된다. 따라서, 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)의 선단뿐만 아니라, 그 주위의 부분도 경화된 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)에 의해 고정되어, 전자 부품(4)이 기판(3)에 기계적으로 접속된다.

[0108] 또한, 제1 접착제층(11)은 일단 경화되면, 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도에 도달하여도 용융되지 않는다. 즉, 제1 접착제층(11)은 경화되기 전에도 경화된 후에도, 용융되지 않아, 도전성 입자(15)가 제1 단자(35) 위

에서 유출되지 않기 때문에, 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이의 도전성 입자(15)의 밀도는 높은 상태로 유지되며, 인접한 제1 단자(35) 사이의 도전성 입자(15)의 밀도는 높아지지 않는다. 따라서, 본 발명의 접착 필름(10)으로 접속된 전자 부품(4)과 기판(3)은 접속 신뢰성이 높다.

[0109] 인접하는 단자 사이에 형성되는 오목부의 깊이를 단자의 높이로 하면, 제1 접착제층(11)과 밀착되는 측의 피착체[예컨대, 기판(3)]의 제1 단자(35)는, 제2 접착제층(12)과 밀착되는 측의 피착체[예컨대, 전자 부품(4)]의 제2 단자(45)의 높이보다 낮고, 가고정 후 또는 본압착 후에, 인접한 제1 단자(35) 사이의 오목부 바닥면에, 제1 접착제층(11)이 접촉하게 하면, 제1 접착제층(11)과 피착체의 접촉 면적이 커지기 때문에, 접속체의 기계적 강도가 증가한다.

[0110] 이하, 실시예 및 비교예에 의해 본 발명을 더 구체적으로 설명하지만, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0111] 주수지 성분으로서, 톨루엔 및 초산에틸을 1:1로 혼합한 혼합 용매 내에 용해시켜, 고형분(주수지 성분)을 30 중량% 함유하는 용해액을 얻었다.

[0112] 각 용해액에 부수지 성분, 도전성 입자, 및 커플링제를, 하기 표 1에 기재하는 배합 비율(중량비)이 되도록 혼합하여, 제1 원료액 및 제2 원료액을 4 종류씩 제작하였다.

[0113] 각 제1 원료액 및 제2 원료액을, 박리 필름(21) 및 박리 필름(22)에 도포하고, 60°C로 10분 건조하여, 제1 접착제층(A1~A4) 및 제2 접착제층(N1~N4)을 제작하였다.

[0114] 제1 접착제층(A1~A4) 및 제2 접착제층(N1~N4)의 원료액에 이용한 고형 성분의 배합 비율을 하기 표 1에 기재한다.

표 1

표 1: 제1, 제2 접착제층의 조성

	명칭	Tg 점	제1 접착제층				제2 접착제층			
			A1	A2	A3	A4	N1	N2	N3	N4
경화제	HX3941HP	-	39	50	50	50	9	50	50	50
부수지 성분	EP828	-	0	9	9	9	9	9	9	9
주수지 성분	SG708-6T	-8°C	60	0	0	0	90	0	0	0
	YDF2001	54°C	0	0	0	0	0	40	0	0
	YP70	84°C	0	40	0	0	0	0	40	0
	EP4250	108°C	0	0	40	0	0	0	0	40
	FX293	163°C	0	0	0	40	0	0	0	0
커플링제	KBE403	-	1	1	1	1	1	0	1	1
도전성 입자	AUL704	-	함유	함유	함유	함유	무	무	무	무
반응 피크 온도			121°C				121°C			

[0115]

[0116] 또한, 상기 표 1에서, 유리 전이 온도(Tg점)의 란의 「-」는, 실온에서 액상인 것을 나타낸다.

[0117] 경화제[아사히카세이케미컬(주)사 제조의 상품명 「HX3941HP」]는 아민계 경화제가 마이크로 캡슐화된 마이크로 캡슐형 아민계 애폴시 경화제이다. 부수지 성분[재팬에폭시래진(주)사 제조의 상품명 「EP828」]은 비스페놀 A형 액상 애폴시 수지이고, 상온(30°C)에서 액상인 열경화성 수지이다.

[0118] 주수지 성분 중, 상품명 「YP70」은 유리 전이 온도(Tg점)가 84°C, 분자량 5.5만인 토토카세이사 제조의 페녹시 수지이고, 상품명 「YDF2001」은 유리 전이 온도(Tg점)가 54°C인 토토카세이사 제조의 고형 비스페놀 F형 애폴시 수지이며, 상품명 「FX293」은 유리 전이 온도(Tg점)가 163°C, 분자량이 4.5만인 토토카세이사 제조의 페녹시 수지이고, 상품명 「EP4250」은 유리 전이 온도(Tg점) 108°C, 분자량이 6만인 재팬에폭시래진(주)사 제조의 페녹시 수지이며, 상품명 「SG708-6T」은 유리 전이 온도(Tg점)가 -8°C, 분자량이 50만, 고형분 15%(톨루엔/초산에틸 = 1/1)인 나가세켐텍(주)사 제조의 아크릴 고무이다.

[0119] 상품명 「KBE403」은 신에츠화학공업(주)사 제조의 애폴시실란이다.

[0120] 상품명 「AUL704」는 세키스이화학공업(주)사 제조의 Ni/Au 도금 수지 입자(평균 입자 직경 4 μm)이다.

[0121] 티?에이?인스트루먼트사 제조의 DSC Q100을 이용하여, 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)의 승온 속도 10 °C/분을 조건으로, 각 제1 접착제층(A1~A4) 및 제2 접착제층(N1~N4)의 DSC를 측정하고, 반응 피크 온도를 구했다. 얻어진 제1 접착제층 A4의 DSC 곡선을, 주수지 성분(상품명 「YP70」와 상품명 「FX293」)의 DSC 곡

선과 함께, 도 5에 도시한다.

[0122] 도 5의 종축은 열류량을, 횡축은 온도를 각각 나타낸다. 도 5에서는, 제1 접착제층(A4)의 DSC 곡선(Ld), 상품명 「FX293」의 DSC 곡선(La), 및 상품명 「YP70」의 DSC 곡선(Lb)을 도시하고 있다.

[0123] 도 5에서는, 제1 접착제층(A4)은 121°C에서 열류량이 최대, 즉 부수지 성분의 중합 반응에 의한 발열량이 최대이고, 제1 접착제층(A4)의 반응 피크 온도가 121°C인 것을 나타낸다.

[0124] 또한, 「FX293」의 DSC 곡선(La)과 「YP70」의 DSC 곡선(Lb)은 163°C와 84°C에서 용융에 의한 흡열로 열류량이 낮고 「FX293」과 「YP70」의 유리 전이 온도는 각각 163°C와, 84°C인 것을 나타낸다.

[0125] 다음에, 제1 접착제층(A1~A4) 및 제2 접착제층(N1~N4)을 하기 표 2의 조합에서, 고무롤로 접합시켜, 막 두께 20 μm 의 실시예 X4, Y1~Y3 및 비교예 X1~X3의 접착 필름(10)을 얻었다.

표 2

표 2: 제1, 제2 접착제층의 조성

도전성 접착 시트	비교예				실시예		
	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
도전성 접착층 제1 접착제층	A1	A2	A3	A4	A4	A4	A4
두께 [μm]	4	4	4	10	4	4	4
절연성 접착층 제2 접착제층	N1	N3	N3	N3	N2	N3	N4
두께 [μm]	16	16	16	10	16	16	16
입자 밀도 [개 / mm^2]	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000

[0126]

[0127] 실시예 X4, Y1~Y3 및 비교예 X1~X3의 접착 필름(10)을 광학 현미경으로 관찰하고, 1 mm^2 당 도전성 입자 밀도를 측정한 바, 상기 표 2에 나타낸 바와 같이, 각 접착 필름(10)의 도전성 입자 밀도는 동일했다.

[0128] 다음에, 실시예 X4, Y1~Y3 및 비교예 X1~X3의 접착 필름(10)을 이용하여, 하기 나타내는 실장 공정에서, 전자 부품(IC칩)과 기판을 접속하였다.

[0129] <실장 공정>

[0130] 평가 기재로서 평가 시험용 IC칩[재질: 실리콘, 평면적 $1.8 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$, 두께: 0.5 mm , 금 범프, 범프 높이: 15 μm , 범프 면적: 20 $\mu\text{m} \times 85 \mu\text{m}$, 범프간 스페이스 10 μm , 범프 중심간 거리(피치): 30 μm] 및 평가 시험용 ITO 패턴 유리[기판 본체: 코닝사의 제품명 「1737F」, 유리 사이즈: 50 $\text{mm} \times 30 \text{ mm} \times 0.7 \text{ mm}$, ITO 패드(단자) 사이즈 20 $\mu\text{m} \times 85 \mu\text{m}$, 패드 중심간 거리(피치): 30 μm]를 준비했다.

[0131] ITO 패턴 유리에, 세로 2.0 $\text{mm} \times$ 가로 25 mm 의 직사각 형상으로 커팅한 비교예 X1~X3 및 실시예 X4, Y1~Y3의 접착 필름(10)을, 막 두께 70 μm 의 테플론(등록상표) 완충재를 사이에 두고, 가압착기(툴 사이즈 2.0 $\text{mm} \times 50 \text{ mm}$)로 압박하여 가접착하였다. 가압착기 온도 80°C, 가압착기의 압박력 1 MPa에서, 2초간 가접착하였다.

[0132] 각 접착 필름(10)으로부터, 박리 필름(21) 및 박리 필름(22)을 박리한 후, IC칩을 얼라이먼트하여 접착 필름(10)에 배치하고, 유리 기판 위에 가고정하였다.

[0133] 이어서, 막 두께 50 μm 의 테플론(등록상표) 완충재를 개재하고, 본 압착 장치(툴 사이즈 30 $\text{mm} \times 50 \text{ mm}$)를 IC칩에 세게 눌러 가열 압박하여, 7 종류의 접속체를 얻었다(본 압착). 본 압착 조건은 본 압착 장치의 온도 190°C, 본 압착 장치의 압박력 3 MPa로 10초간으로 하였다.

[0134] <포착 효율>

[0135] 상기 실장 공정에서, 가고정 후에 IC칩의 하나의 범프 아래쪽에 있는 도전성 입자의 수와, 본 압착 후에 IC칩의 하나의 범프 및 ITO 패턴 유리의 하나의 ITO 패드에 의해 포착된 도전성 입자의 수(입자 포착수)를 측정하였다.

[0136] 100개의 범프에 대해서 측정하여, 입자 포착수의 최대값, 최소값, 평균값, 및 포착 효율(단위:%)을 하기 표 3에 나타낸다.

표 3

표 3: 포착 효율

		비교예			실시예			
		X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
입자 포착수 (단위 Bump) [개]	최대값	24	23	27	33	45	44	40
	최소값	4	3	5	10	26	26	22
	평균	12	10	14	22	36	36	32
포착 효율 [%]		23.5	19.6	27.5	43.1	70.6	70.6	62.8
도통 저항 [Ω]	최대값	0.67	0.73	0.62	0.70	0.68	0.62	0.62
	최소값	0.42	0.42	0.42	0.44	0.41	0.41	0.41
	평균	0.53	0.64	0.52	0.67	0.51	0.51	0.51

(접속 면적 = 1700 μm^2 , 측정수 N=100)

[0137]

[0138] 또한, 포착 효율이란, IC칩을 가고정했을 때에 범프 아래에 존재하는 입자수에 대하여, 본 압착 후에 몇 개의 입자가 어느 정도 포착되었는지를 퍼센테이지로 나타낸 값이고, 하기 식 (1)에 의해 구해진다.

$$\text{포착 효율} (\%) = (\text{본 압착 후의 입자 포착수}) / (\text{가고정 후에 범프 아래에 존재하는 입자수}) \times 100 \dots \text{식 (1)}$$

[0140]

[0140] 실시예 X4, Y1 ~ Y3에서는 높은 포착 효율의 값을 얻을 수 있었다(43% ~ 71%). 그 중에서도 실시예 Y1 ~ Y3에서는 60% 이상의 포착 효율을 나타내어, 보다 바람직한 것을 알 수 있다.

[0141]

<도통 저항>

[0142]

[0142] 본 압착 후, 마주보는 하나의 범프와 하나의 단자 사이의 도통 저항을 측정하였다. 100 개소에 대해서 측정하여, 도통 저항의 최소값, 최대값, 및 평균값을 상기 표 3에 기재하였다.

[0143]

[0143] 상기 표 3으로부터 명백한 바와 같이, 실시예 Y1 ~ Y3은 비교예 X1 ~ X3에 비해 입자 포착수가 많고, 도통 저항도 낮은 경향이 있으며, 본 발명의 접착 필름(10)을 전자 부품의 접속에 이용하면, 접속 신뢰성이 향상하는 것이 확인되었다.

[0144]

<쇼트 발생률>

[0145]

[0145] IC칩의 범프, 및 ITO 패턴 유리의 배선(ITO 패드)이 가로 방향으로 7 mm 어긋나도록 정렬한 것 이외는, 상기 실장 공정에서 기재한 조건으로, IC칩을 ITO 패턴 유리에 접속하고, 접속체를 제작하였다.

[0146]

[0146] 접속체의 인접한 ITO 패드 사이에, 30 V의 전압을 가하여 절연 저항을 측정하였다. 쇼트 발생 기준은 $1.0 \times 10^{-6} \Omega$ 이하를 쇼트로 판정하고, 쇼트 발생수를 계수하였다. 또한 접속체를 통전한 상태에서 온도 85°C, 습도 85%의 고온 고습 환경하에 500 시간 방치한 후, 쇼트 발생수를 400 개소에서 측정하고, 쇼트 발생률을 구하였다. 측정 결과를 하기 표 4에 나타낸다.

표 4

표 4: 쇼트 발생률

		비교예			실시예			
		X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
쇼트 발생률 [%]	초기	1.00	1.00	1.00	0.25	0.00	0.00	0.25
	85°C/85%/500hr	2.00	2.00	2.00	0.50	0.25	0.25	0.25

(인접 단자 간 스페이스 = 7 μm , 측정수 N=400)

[0147]

[0148] 상기 표 4로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예 X4, Y1 ~ Y3은 비교예 X1 ~ X3에 비해 초기에도 그리고 고온 고습 환경하에 방치 후에도 쇼트 발생률이 낮았다.

[0149]

<블로킹(blocking)>

[0150]

[0150] 실시예 X4, Y1 ~ Y3 및 비교예 X1 ~ X3의 접착 필름(10)을, 각각 폭 1.5 mm , 길이 100 m 로 잘라낸 것을 릴에 감아, 블로킹이 발생하지 않는지 확인하였다. 또한 접착 필름(10)은 한 면에 박리 필름을 부착한 상태로 릴에

감았다.

[0151] 블로킹의 확인 방법으로서는, 먼저 갑긴 도전성 접착 필름의 말단부에 30 g의 추를 늘어뜨려 30°C 분위기 내(압착 장치 안의 분위기를 상정)에 2시간 방치하였다. 그 후, 상온 분위기 내에서 도전성 접착 필름을 꺼내어, 접착 필름을 템로부터 풀 수 없는 현상(블로킹)이 발생하는지의 여부를 조사하였다.

[0152] 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)이 비어져 나와, 그 비어져 나온 부분이 접착되어 템로부터 풀릴 수 없는 것을 ×, 정상적으로 풀릴 수 있는 것을 ○로 판단하였다. 그 결과를 하기 표 5에 나타낸다.

표 5

표 5: 블로킹

	비교예			실시예			
	X1	X2	X3	X4	Y1	Y2	Y3
블로킹	×	○	○	○	○	○	○

[0153]

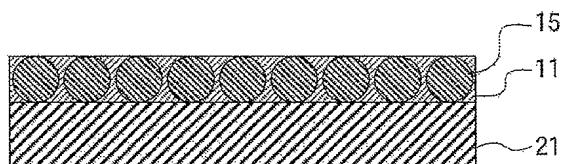
[0154] 상기 표 5로부터 알 수 있는 바와 같이, 제1 주수지 성분 및 제2 주수지 성분으로서, 유리 전이 온도가 30°C 미만인 것을 이용한 비교예 X1에서는 블로킹이 발생했지만, 실시예 X4, Y1~Y3에서는 블로킹이 발생하지 않았다.

[0155] 실시예 X4, Y1~Y3에서는 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도가 50°C 이상 110°C 이하의 범위에 있고, 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도가 110°C를 초과하며, 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높다.

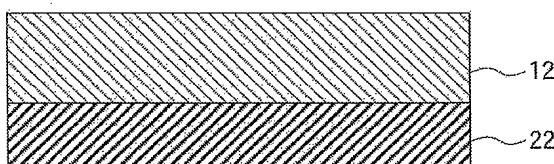
[0156] 따라서, 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도가 50°C 이상 110°C 이하의 범위에 있고, 제1 주수지 성분의 유리 전이 온도가 제2 주수지 성분의 유리 전이 온도보다 높으면, 접착 필름(10)의 실제 사용에서, 템에서 풀리는 것에 따른 문제가 적은 것을 알 수 있다.

도면

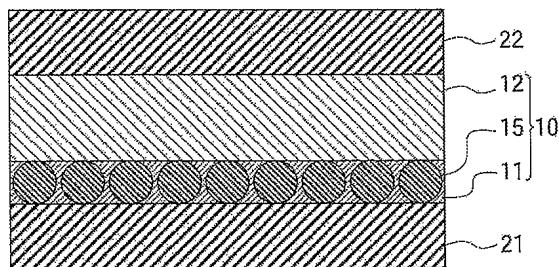
도면1a



도면1b



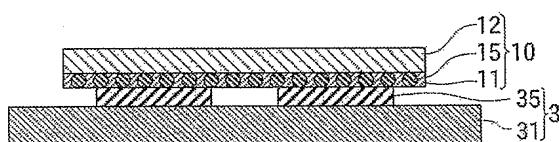
도면1c



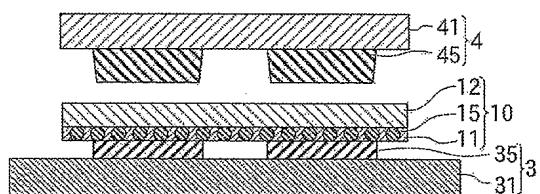
도면2a



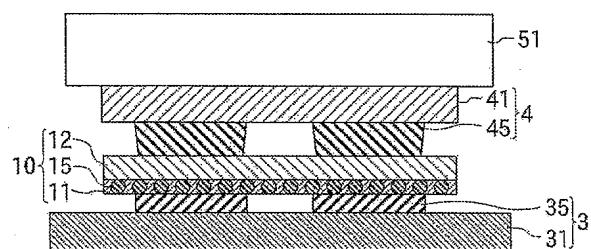
도면2b



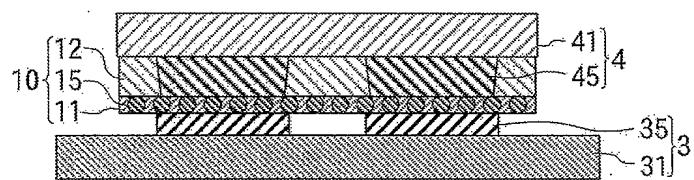
도면2c



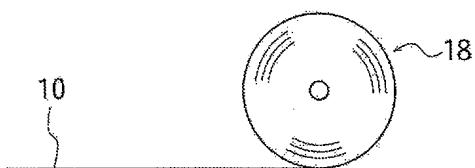
도면2d



도면3



도면4



도면5

