



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년05월10일
(11) 등록번호 10-1263623
(24) 등록일자 2013년05월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/00 (2006.01) C09J 7/02 (2006.01)
C09J 9/02 (2006.01) H01B 5/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7013969(분할)
(22) 출원일자(국제) 2008년06월20일
심사청구일자 2012년05월30일
(85) 번역문제출일자 2012년05월30일
(65) 공개번호 10-2012-0060923
(43) 공개일자 2012년06월12일
(62) 원출원 특허 10-2010-7001236
원출원일자(국제) 2008년06월20일
심사청구일자 2010년01월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/061320
(87) 국제공개번호 WO 2009/001771
국제공개일자 2008년12월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-168964 2007년06월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060123491 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
데쿠세리아루즈 가부시카가이샤
일본 도쿄도 시나가와구 오사끼 1쵸메 11방 2고
게이트 시티 오사끼 이스트 타워 8층
(72) 발명자
이시마츠 도모유키
일본 322-8502 도치기켄 가누마시 사츠키쵸 12-3
소니 케미카루 앤드 인포메이션 디바이스 가부시
카가이샤 가누마지무쇼 다이니고쵸나이
오제키 히로키
일본 322-8502 도치기켄 가누마시 사츠키쵸 12-3
소니 케미카루 앤드 인포메이션 디바이스 가부시
카가이샤 가누마지무쇼 다이니고쵸나이
(74) 대리인
강승욱

전체 청구항 수 : 총 2 항

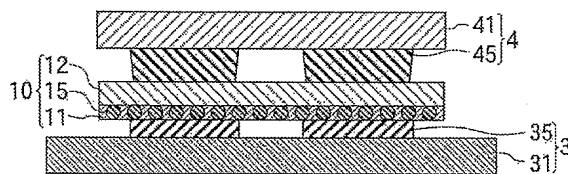
심사관 : 강형석

(54) 발명의 명칭 **접착 필름, 접속 방법 및 접합체**

(57) 요약

본 발명은 단락(쇼트)을 일으키지 않고서 전자 부품을 기판에 접속시킬 수 있는 접착 필름, 접속 방법 및 접합체를 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 접착 필름은, 제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 가지며, 상기 제1 접착제층은, 경화가 시작되는 경화 개시 온도 이하에서의 최저 점도가, 상기 제2 접착제층의, 경화가 시작되는 경화 개시 온도 이하에서의 최저 점도보다도 높고, 상기 제1 접착제층과 상기 제2 접착제층을 각각 기판과 전자 부품측으로 향하게 하여, 상기 기판과 상기 전자 부품끼리를 가열 압박하면, 상기 전자 부품이 상기 기판에 접속되는 접착 필름으로서, 상기 제1 접착제층에는 도전성 입자가 분산되고, 상기 제1 접착제층의 막 두께가 상기 도전성 입자의 평균 입자 지름의 2배 미만인 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3d



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 지니고, 상기 제1 접착제층은, 경화가 시작되는 경화 개시 온도 이하에서의 최저 점도가, 상기 제2 접착제층의, 경화가 시작되는 경화 개시 온도 이하에서의 최저 점도보다도 높고, 상기 제1 접착제층과 상기 제2 접착제층을 각각 기관과 전자 부품측으로 향하게 하여, 상기 기관과 상기 전자 부품을 가열 압박하면, 상기 전자 부품이 상기 기관에 접속되는 접착 필름으로서,

상기 제1 접착제층에는 도전성 입자가 분산되고,

상기 제1 접착제층의 막 두께가, 상기 도전성 입자의 평균 입경의 2배 미만이고,

도전성 입자는 제1 접착제층의 막 두께 방향으로 2개 이상 겹쳐 쌓이지 않고,

상기 제2 접착제층의 최저 점도가, 도전성 입자가 함유된 상태의 제1 접착제층의 최저 점도의 0.05배 이상 0.2배 이하

인 것을 특징으로 하는 접착 필름.

청구항 4

삭제

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제1 접착제층의 막 두께가, 도전성 입자의 평균 입경과 거의 동일한 접착 필름.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 전자 부품을 기관에 접속시킬 수 있는 접착 필름, 접속 방법 및 접합체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 기관에 전자 부품 또는 배선관을 접속할 때에는 이방도전성 접착제가 이용되고 있다. 이방도전성 접착제는 바인더 및 바인더 중에 분산된 도전성 입자를 갖고 있다.

[0003] 기관의 단자가 배치된 면과 전자 부품의 단자가 배치된 면의 사이에, 이방도전성 접착제를 배치하여 가열 압박하면, 연화된 바인더가 기관의 단자와 전자 부품의 단자 사이에서 눌러서 밀려, 도전성 입자가 기관의 단자와 전자 부품의 단자 사이에 협지되어, 기관과 전자 부품이 전기적으로 접속된다.

[0004] 그러나, 바인더가 눌러 밀릴 때에는, 도전성 입자의 일부가 바인더와 함께 눌러서 밀리고, 눌러서 밀린 도전성 입자가 기관의 인접하는 단자 사이 또는 전자 부품의 인접하는 단자 사이로 흘러들어가, 인접하는 단자 사이가 도전성 입자에 의해 단락(쇼트)되는 경우가 있다.

[0005] 또한, 도전성 입자가 기관의 단자와 전자 부품의 단자 사이에서 눌러 밀리게 되면, 기관의 단자와 전자 부품의 단자에 의해 도전성 입자가 협지되는 수가 적어져, 도통 신뢰성도 떨어진다.

[0006] <특허문헌 1> 일본 특허 공개 2006-32335호 공보

[0007] <특허문헌 2> 일본 특허 공개 평7-230840호 공보

발명의 내용

[0008] 발명의 개시

[0009] *본 발명은 상기 종래에 있어서의 제반 문제를 해결하여, 이하의 목적을 달성하는 것을 과제로 한다. 즉, 본 발명은, 단락(쇼트)을 일으키지 않고서 전자 부품을 기판에 접속시키는 것이 가능한 접착 필름, 접속 방법 및 접합체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 수단은 다음과 같다. 즉,

[0011] <1> 제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 지니고, 상기 제1 접착제층은, 경화가 시작되는 경화 개시 온도 이하에서의 최저 점도가, 상기 제2 접착제층의, 경화가 시작되는 경화 개시 온도 이하에서의 최저 점도보다도 높고, 상기 제1 접착제층과 상기 제2 접착제층을 각각 기판과 전자 부품측으로 향하게 하여, 상기 기판과 상기 전자 부품을 가열 압박하면, 상기 전자 부품이 상기 기판에 접속되는 접착 필름으로서, 상기 제1 접착제층에는 도전성 입자가 분산되고, 상기 제1 접착제층의 막 두께가 상기 도전성 입자의 평균 입자 지름의 2배 미만인 것을 특징으로 하는 접착 필름이다.

[0012] <2> 제2 접착제층의 최저 점도가, 도전성 입자가 함유된 상태의 제1 접착제층의 최저 점도의 0.05배 이상 0.2배 이하인 상기 <1>에 기재한 접착 필름이다.

[0013] <3> 제1 접착제층이 최저 점도가 되는 온도와, 제2 접착제층이 최저 점도가 되는 온도의 차가 10℃ 이하인 상기 <1> 또는 <2>에 기재한 접착 필름이다.

[0014] <4> 기판의 단자와 전자 부품의 단자를, 상기 <1> 내지 <3> 중 어느 하나에 기재한 접착 필름을 개재하여 대향시키고, 상기 기판과 상기 전자 부품을 가열 압박함으로써, 상기 기판의 단자와 상기 전자 부품의 단자 사이에 상기 접착 필름 중의 도전성 입자를 협지시켜, 상기 기판과 상기 전자 부품을 접속하는 것을 특징으로 하는 접속 방법이다.

[0015] <5> 상기 <4>에 기재한 접속 방법을 이용하여 접속된 기판과 전자 부품을 구비하는 것을 특징으로 하는 접합체이다.

[0016] 본 발명에 따르면, 상기 종래에 있어서의 제반 문제를 해결할 수 있어, 상기 목적을 달성할 수 있으며, 단락(쇼트)을 일으키지 않고서 전자 부품을 기판에 접속시킬 수 있는 접착 필름, 접속 방법 및 접합체를 제공할 수 있다.

[0017] 도 5는 접착제의 점도와 온도의 관계를 도시하는 그래프로, 도 5의 횡축은 접착제의 온도를 나타내고, 종축은 점도(MPa)이다. 또, 도 5의 종축은 대수 표시이다.

[0018] 도 5에 도시하는 바와 같이, 열경화성 수지를 함유하는 접착제가 승온하면, 접착제는 어느 온도(여기서는 약 100℃) 범위까지는 온도가 높아질수록 점도가 저하하지만, 어느 온도를 넘으면, 열경화성 수지의 중합이 시작되어 접착제가 경화하기 때문에, 점도가 상승으로 바뀐다.

[0019] 본 발명에서 최저 점도란, 예컨대, 접착제층에 포함되는 열경화성 수지의 중합이 시작되는 경화 개시 온도시의 점도, 즉, 저하에서 상승으로 바뀔 때의 점도이다.

[0020] 도 5의 부호 A는 도전성 입자가 분산된 상태의 접착제(제1 접착제층)의 점도와 온도의 관계를 나타내고, 도 5의 부호 N은 도전성 입자가 분산되어 있지 않은 접착제(제2 접착제층)의 점도와 온도의 관계를 나타내고 있다.

[0021] 제1 접착제층 및 제2 접착제층이 열경화성 수지, 열가소성 수지 등을 함유하고 있는 경우, 열경화성 수지의 종류 또는 배합량, 열가소성 수지의 종류 또는 배합량을 바꿈으로써, 도 5에 도시하는 바와 같이, 제1 접착제층의 최저 점도를 제2 접착제층의 최저 점도보다도 높게 할 수 있다.

[0022] 제1 접착제층은 적어도 최저 점도에 달하기 전까지는 제2 접착제층보다도 점도가 높으므로, 적어도 경화 시작 전에는 제2 접착제층에 비해서 유동성이 낮고, 제1 접착제층에 분산된 도전성 입자의 이동성도 낮다.

[0023] 제1 접착제층 및 제2 접착제층에는 열경화성 수지의 중합을 촉진시키기 위해서 경화제를 첨가하는 것이 바람직하다. 제1 접착제층 및 제2 접착제층에 이용하는 열경화성 수지의 종류 또는 배합량, 경화제의 종류 또는 배합량을 바꿈으로써, 도 5에 도시하는 바와 같이, 제1 접착제층의 경화 개시 온도와 제2 접착제층의 경화 개시 온

도의 차를 10℃ 이하로 할 수 있다.

[0024] 본 발명에서는, 대향하는 단자 사이에서 도전성 입자가 눌러서 밀려나는 양이 적어지기 때문에, 대향하는 단자 사이에 포착되는 도전성 입자의 수가 증가하여, 인접하는 단자 사이가 도전성 입자로 인해 단락(쇼트)하지 않고, 도통 신뢰성이 높은 접속체를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 접착 필름의 일례를 도시하는 단면도이다.
- 도 2는 접착 필름을 물에 권취한 상태를 도시하는 측면도이다.
- 도 3a는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 단면도이다(예 1).
- 도 3b는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 단면도이다(예 2).
- 도 3c는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 단면도이다(예 3).
- 도 3d는 전자 부품을 기판에 접속하는 공정을 설명하는 단면도이다(예 4).
- 도 4는 전자 부품이 기판에 접속된 상태를 도시하는 단면도이다.
- 도 5는 점도와 온도의 관계를 도시하는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 발명을 실시하기 위한 가장 바람직한 양태
- [0027] (접착 필름)
- [0028] 본 발명의 접착 필름은, 제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층에 밀착된 제2 접착제층을 적어도 지니고, 또 필요에 따라서 적절하게 선택한 그 밖의 층을 구비하여 이루어진다.
- [0029] <제1 접착제층>
- [0030] 상기 제1 접착제층은 도전성 입자를 적어도 포함하며, 또 필요에 따라서 적절하게 선택한 그 밖의 성분을 포함하여 이루어진다.
- [0031] -도전성 입자-
- [0032] 상기 도전성 입자로서는, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 금속 입자 및 수지 입자의 표면에 금속 도금층이 형성된 것 등을 들 수 있다.
- [0033] -그 밖의 성분-
- [0034] 상기 그 밖의 성분으로서, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 열경화성 수지, 열가소성 수지, 실란 커플링제 및 무기 필러 등을 들 수 있다.
- [0035] 상기 제1 접착제층에는, 상기 열가소성 수지를 첨가한 쪽이 제1 접착제층과 제2 접착제층과의 접착력이 향상되고, 상기 실란 커플링제를 첨가한 쪽이 제1 접착제층과 피착체와의 밀착성이 향상되고, 상기 무기 필러를 첨가한 쪽이 난연성 및 인접하는 단자 사이의 절연성이 향상된다.
- [0036] -열경화성 수지-
- [0037] 상기 열경화성 수지로서는, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 에폭시 수지, 우레탄 수지 및 열경화성 폴리에스테르 수지 등을 들 수 있다.
- [0038] 상기 열경화성 수지의 종류에 따라서는, 상기 제1 접착제층 및 후술하는 제2 접착제층에 경화제를 첨가할 필요는 없지만, 경화제를 첨가한 쪽이 경화 속도가 빨라진다.
- [0039] -경화제-
- [0040] 상기 경화제로서는, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 예컨대, 열경화성 수지가 에폭시 수지인 경우, 마이크로캡슐화된 아민계 경화제를 경화제에 이용하면 에폭시 수지가 음이온 중합하고, 오늄염이나 술포늄염을 경화제에 이용하면 에폭시 수지가 양이온 중합하며, 또한, 열경화성 수지가 열경화성 폴리

스테르인 경우는 유기과산화물을 경화제에 이용하면 라디칼 중합한다.

- [0041] -열가소성 수지-
- [0042] 상기 열가소성 수지로서는, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 페녹시 수지, 열가소성 폴리에스테르 수지 및 불소 수지 등을 들 수 있다.
- [0043] -실란 커플링제-
- [0044] 상기 실란 커플링제로서는, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 비닐실란, 에폭시실란, 아미노실란, 머캡토실란, 이소시아네이트실란 등을 들 수 있다.
- [0045] -무기 필러-
- [0046] 상기 무기 필러로서는, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 실리카, 알루미늄, 티타니아 등을 들 수 있다.
- [0047] 상기 제1 접착제층의 막 두께는, 특별히 한정되지 않지만, 도전성 입자의 평균 입자 지름의 2배 미만이 바람직하며, 도전성 입자의 평균 입자 지름의 50% 이상 150% 이하가 보다 바람직하다.
- [0048] <제2 접착제층>
- [0049] 상기 제2 접착제층은, 상기 제1 접착제층과 밀착하는 것이라면, 특별히 제한은 없고, 필요에 따라서 적절하게 선택할 수 있다. 상기 제2 접착제층은 예컨대 열경화성 수지를 포함하고, 또 필요에 따라서 적절하게 선택한 그 밖의 성분을 포함하여 이루어진다. 한편, 상기 열경화성 수지는 상기 제1 접착제층에 있어서 기재한 바와 같다.
- [0050] -그 밖의 성분-
- [0051] 상기 그 밖의 성분으로서, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있으며, 예컨대, 열가소성 수지, 실란 커플링제, 무기 필러 및 도전성 입자 등을 들 수 있다. 한편, 상기 열가소성 수지, 상기 실란 커플링제 및 상기 무기 필러는 상기 제1 접착제층에 있어서 기재한 바와 같다. 상기 도전성 입자로서는, 상기 제1 접착제층에 있어서 기재한 바와 같지만, 상기 제2 접착제층에 있어서의 도전성 입자의 밀도는 상기 제1 접착제층에 있어서의 도전성 입자의 밀도보다도 작다.
- [0052] 상기 제2 접착제층에는, 열가소성 수지를 첨가한 쪽이 상기 제1 접착제층과 상기 제2 접착제층과의 접착력이 향상되고, 실란 커플링제를 첨가한 쪽이 상기 제2 접착제층과 피착체와의 밀착성이 향상되고, 무기 필러를 첨가한 쪽이 난연성 및 인접하는 단자 사이의 절연성이 향상된다.
- [0053] 또한, 가열에 의해서 점도가 저하하는 것이라면, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층의 양쪽에 열경화성 수지를 함유시킬 필요는 없다. 예컨대, 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 열경화성 수지를 함유시키지 않고, 수지 성분으로서 열가소성 수지만을 함유시키더라도 좋다.
- [0054] 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층은 DSC(시차주사열분석)의 발열 피크 온도 영역이 60℃~140℃인 것이 바람직하다. 60℃보다도 낮은 경우는, 접착 필름을 피착체에 임시로 붙여, 가고정할 때에, 제1 접착제층 및 제2 접착제층이 경화되어 버릴 우려가 있고, 140℃보다도 높은 경우는, 본 압착에 드는 시간이 20초를 넘어, 양산성이 나빠진다. 한편, DSC의 발열 피크가 출현하는 온도는 경화 개시 온도이며, 즉, 본 발명에서는 경화 개시 온도가 60℃ 이상 140℃ 이하인 것이 바람직하다.
- [0055] 상기 제1 접착제층과 상기 제2 접착제층에서, 경화 개시 온도에 차가 지나치게 나면, 제1 단자 및 제2 단자가 도전성 입자를 헐지하기 전에, 어느 쪽의 접착제층이 경화되어 버릴 우려가 있기 때문에, 상기 제1 접착제층의 경화 개시 온도와 상기 제2 접착제층의 경화 개시 온도의 차는 10℃ 이하가 바람직하다.
- [0056] 상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층은 10 Pa·s 이상 100,000 Pa·s 이하가 바람직하다. 10 Pa·s 미만인 경우는 점도가 저하했을 때에 기포를 끌어들이기 쉽고, 100,000 Pa·s보다 높은 경우는 피착체를 밀어 넣지 않아, 양호한 접촉 저항을 얻을 수 없는 경우가 있다.
- [0057] 상기 제2 접착제층의 최저 점도는 상기 제1 접착제층의 최저 점도보다도 낮으면 특별히 한정되지 않지만, 상기 제1 접착제층의 최저 점도의 0.05배 이상 0.2배 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0058] <그 밖의 층>
- [0059] 그 밖의 층으로서, 특별히 제한은 없고, 목적에 따라서 적절하게 선택할 수 있다.

- [0060] 여기서 본 발명의 접착 필름의 일례에 관해서 이하에 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0061] 도 1에서는 본 발명의 접착 필름(10)의 일례를 나타내고 있다.
- [0062] 접착 필름(10)은, 제1 접착제층(11)과 제1 접착제층(11)의 표면에 배치된 제2 접착제층(12)을 지니고, 제1 접착제층(11)에는 도전성 입자(15)가 분산되어 있다. 도전성 입자(15)는 제1 접착제층(11)에만 분산되어 있고, 제2 접착제층(12)에는 도전성 입자는 분산되어 있지 않다.
- [0063] 여기서는, 접착 필름(10)의 제2 접착제층(12)측의 면에, 박리 필름(19)이 밀착 배치되어 있고, 도 2에 도시하는 바와 같이, 박리 필름(19)이 밀착한 상태의 접착 필름(10)을 권취하여 롤(18)을 형성하면, 제1 접착제층(11)의 표면이 박리 필름(19)의 이면에 밀착한다.
- [0064] 도 3a에서는 피착체인 기관(3)의 일례를 나타내고 있다. 기관(3)은 예컨대 LCD 패널 등이며, 유리판과 같은 기관 본체(31) 및 기관 본체(31)의 표면 상에 배치된 복수의 제1 단자(35)를 갖고 있다.
- [0065] 도 2에 도시하는 바와 같이, 롤(18)로부터 접착 필름(10)을 풀어내고, 제1 접착제층(11)을 박리 필름(19) 이면에서 박리시켜서, 제1 접착제층(11)의 표면을 노출시켜, 접착 필름(10)을 소정 형상으로 잘라낸다.
- [0066] 잘라낸 접착 필름(10)의 제1 접착제층(11)이 노출하는 면을 기관(3)의 제1 단자(35)가 노출하는 면에 밀착시켜, 임시로 붙인다.(도 3b).
- [0067] 잘라낸 접착 필름(10)에 박리 필름(19)이 밀착하고 있는 경우는, 임시로 붙이기 전 또는 임시로 붙인 후에, 박리 필름(19)을 박리하여, 제2 접착제층(12) 표면을 노출시킨다.
- [0068] 접착 필름(10)을 임시로 붙이는 피착체는, 기관(3)에 한정되지 않고, 전자 부품(4)의 제2 단자(45)가 배치된 측의 면을 제2 접착제층(12) 표면에 밀착시켜 임시로 붙이고 나서, 제1 접착제층(11)의 표면에, 기관(3)의 제1 단자(35)가 배치된 면을 밀착시켜 가고정하더라도 좋다.
- [0069] 도 3c에서는, 기관(3)에 접속되는 피착체(4)이며, 기관(3)보다도 평면 형상이 작은 전자 부품(4)을 도시하고 있고, 전자 부품(4)은 부품 본체(41)와 부품 본체(41)의 일면에 배치된 복수의 제2 단자(45)를 갖고 있다.
- [0070] 본 발명의 접착 필름(10)을 이용하여 접속하는 피착체(4)는 특별히 한정되지 않으며, 예컨대, 반도체 칩, 저항 소자, COF(Chip On Film) 디바이스 및 TAB(Tape Automated Bonding) 디바이스 등이 있다.
- [0071] 각 제1 단자(35)의 중심 위치 사이의 거리(피치)와, 각 제2 단자(45)와의 중심 위치 사이의 거리(범프 사이 스페이스)는 같게 되어 있으며, 각 제1 단자(35)의 바로 위의 위치에, 제2 단자(45)가 각각 위치하도록, 전자 부품(4) 위치를 맞추고, 도 3d에 도시하는 바와 같이, 전자 부품(4)의 제2 단자(45)가 배치된 측의 면을 제2 접착제층(12) 표면에 밀착시켜, 가고정한다.
- [0072] 기관(3)의 표면 및 전자 부품(4)의 표면에는, 인접하는 제1 단자(35) 사이와 인접하는 제2 단자(45) 사이에 각각 오목부가 형성되어 있으며, 오목부의 깊이가, 기관(3) 표면 및 전자 부품(4)의 표면에, 각각 돌출되는 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)의 높이로 되어 있다.
- [0073] 제1 단자(35)의 높이는 제2 단자(45)의 높이보다도 낮고, 가고정된 상태에서는, 제1 단자(35) 사이의 오목부 저면에는 제1 접착제층(11)이 밀착하고 있거나, 또는 이격하고 있었다고 해도, 제1 접착제층(11)과의 사이의 거리는 제2 단자(45) 사이의 오목부의 저면과 제2 접착제층(12) 사이의 거리보다도 짧다.
- [0074] 이 상태에서, 기관(3) 및 전자 부품(4) 중 어느 한쪽 또는 양쪽에 가열 수단을 바짝 대어, 가고정 때보다도 높은 온도로 가열하면서 압박하여 본 압착을 실시하면, 제1 단자(35) 사이의 오목부 저면은 제1 접착제층(11)과 거의 밀착하기 때문에, 제1 접착제층(11)이 가열되어 연화되더라도, 제1 접착제층(11)은 대향하는 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에서 인접하는 제1 단자(35) 사이로 눌러 밀리지 않는다.
- [0075] 더구나, 제1 접착제층(11)의 최저 점도는 제2 접착제층(12)의 최저 점도보다도 높으므로, 제1 접착제층(11)은 더 한층 인접하는 제1 단자(35) 사이로 흘러들어가기 어렵다.
- [0076] 이에 대하여, 제2 단자(45) 사이의 오목부 저면은 제2 접착제층(12)과 이격되어 있으므로, 가열에 의해서 제2 접착제층(12)이 연화되면, 제2 접착제층(12)은 대향하는 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에서 인접하는 제2 단자(45) 사이로 눌러 밀리게 된다.
- [0077] 제2 접착제층(12)에는 도전성 입자(15)가 분산되어 있지 않거나, 또는 분산되어 있었다고 해도 그 밀도는 제1

접착제층(11)보다도 작다. 따라서, 인접하는 제2 단자(45) 사이에 제2 접착제층(12)이 눌러 밀리더라도, 제2 단자(45) 사이는 단락(쇼트)되지 않는다.

[0078] 제2 단자(45)의 높이는 제2 접착제층(12)의 막 두께 및 도전성 입자(15)의 평균 입자 지름의 합계보다도 크고, 제2 단자(45)는 제2 접착제층(12)을 눌러 밀어내, 선단이 제1 접착제층(11)에 도달하고, 또 제1 접착제층(11)을 눌러 밀어내, 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에서 도전성 입자(15)를 협지한다(도 4).

[0079] 제1 접착제층(11)의 막 두께는 도전성 입자(15)의 입자 지름의 2배 미만으로 되어 있고, 도전성 입자(15)는 제1 접착제층(11)의 막 두께 방향으로 2개 이상 겹쳐 쌓이지 않으므로, 제1 단자(35)와 제2 단자(45)로 도전성 입자(15)를 협지할 때에, 도전성 입자(15)가 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에서 가로 방향으로 이동하지 않는다.

[0080] 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이에 포착되는 도전성 입자(15)의 수는 많아지므로, 제1 단자(35)와 제2 단자(45) 사이의 도통 저항이 내려가고, 도전성 입자(15)가 가로 방향으로 이동하지 않으므로, 인접하는 제1 단자(35) 사이 또는 인접하는 제2 단자(45) 사이가 단락(쇼트)되지 않는다.

[0081] 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)가 전자적으로 접속된 상태에서 더욱 가열 압박을 계속하여, 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)이 각각 경화 개시 온도 이상으로 승온하면, 제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)이 제1 단자(35) 및 제2 단자(45)의 주위를 둘러싼 상태에서 경화하여, 전자 부품(4)이 기판(3)에 기계적으로도 접속된다.

[0082] 이하, 실시예 및 비교예에 의해 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0083] <접착제의 제작>

[0084] 고휘 수지인 페녹시 수지를 용제(톨루엔/초산에틸=1/1)에 용해시켜 고휘분 30 중량%의 용해품을 얻었다.

[0085] 이어서, 용해품에, 경화제, 에폭시 수지, 무기 필러, 실란 커플링제 및 도전성 입자를 페녹시 수지에 대한 배합 비율이 하기 표 1의 「ACF」란에 기재한 배합 비율이 되도록 첨가 및 혼합하여, 최종적으로, 고휘분이 40 중량%이 되도록 톨루엔으로 조정된 접속 재료의 용해품을 제작했다.

표 1

접착제의 조성

[0086]

	상품명	연화점	ACF	NCF-1	NCF-2
경화제	HX3941HP	-	50부	50부	53부
에폭시 수지	EP828	-	9부	9부	13부
페녹시 수지	YP70	84℃	0부	0부	33부
	FX280	158℃	30부	30부	0부
무기 필러		-	10부	10부	0부
커플링제	KBE403	-	1부	1부	1부
도전성 입자	AUL704	-	함유	무함유	무함유

[0087] (고형분 비율, 연화점 란의 「-」는 미측정을 나타냄)

[0088] 상기 표 1에서, 상품명 「HX3941HP」는 아사히가세이케미컬즈(주)사 제조의 마이크로캡슐형 아민계 에폭시 경화제이며, 상품명 「EP828」은 재팬에폭시레진(주)사 제조의 비스페놀 A형 액상 에폭시 수지이며, 상품명 「YP70」은 도토가세이사 제조의 비스페놀 A와 비스페놀 B를 주골격에 함유하는 페녹시 수지이며, 상품명 「FX280」은 도토가세이사 제조의 플루오렌 골격 페녹시 수지이며, 상품명 「KBE403」은 신에츠가가쿠고교(주)사 제조의 에폭시 실란이며, 상품명 「AUL704」는 세키수이가가쿠고교(주)사 제조의 Ni/Au 도금 수지 입자(평균 입자 지름 4 μm)이다.

[0089] 2개의 원주형 스테인리스 막대 사이에, 건조 후의 접속 재료의 막 두께가 각각 18 μm, 8 μm, 4 μm이 되도록 게이지를 협지하여, 50 μm 두께의 박리 필름 상에 접속 재료의 용해품을 얹고, 용해품이 실린 박리 필름을 상기 스테인리스 막대 사이를 통과시킨 후, 온도 90℃의 오븐에 3분간 방치하여 용제를 휘발시킴으로써, 3종류의

막 두께 18 μm, 8 μm 및 4 μm의 접착제층(ACF)을 형성했다.

[0090] 이어서, 배합 비율을 상기 표 1의 「NCF-1」 및 「NCF-2」란에 기재한 것으로 바꾸고, 막 두께를 8 μm과 14 μm로 바꾼 것 이외에는 상기 ACF와 같은 방법으로 접착제층(NCF-1, NCF-2)을 제작했다.

[0091] <점도 측정>

[0092] 상기 표 1의 ACF, NCF-1 및 NCF-2에 나타내는 배합 비율로 제작한 접착제층을 각각 중합시켜 100 μm 두께로 한 것을 이용하고, 응력 제어형 레오미터(Haake사 제조 RS150)를 이용하여, 최저 점도 및 최저 점도에 도달할 때의 온도(도달 온도)를 측정했다. 한편, 콘으로는 직경 8 mm, 각도 2도인 것을 사용하고, 측정 범위는 30℃~ 250℃로 했다. 측정 결과를 하기 표 2에 기재한다.

표 2

최저 점도와 도달 온도

최저 점도	ACF	NCF-1	NCF-2
점도	$1.1 \times 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$	$1.1 \times 10^4 \text{ Pa} \cdot \text{s}$	$1.2 \times 10^2 \text{ Pa} \cdot \text{s}$
도달 온도	101℃	101℃	101℃

[0094] 상기 표 1 및 표 2로부터 알 수 있는 것과 같이, 도전성 입자(15)의 유무에 상관없이, 도전성 입자(15) 이외의 조성이 동일한 ACF 및 NCF-1은 최저 점도와 도달 온도가 동일했다. 한편, NCF-2는 ACF 및 NCF-1과 도달 점도는 동일하지만, 최저 점도가 작았다.

[0095] NCF-2는 열경화성 수지인 에폭시 수지 및 경화제의 배합 비율과, 열가소성 수지인 페녹시 수지의 종류 및 배합 비율, 및 무기 필러의 배합 비율이 ACF 및 NCF-1과는 다르므로, 열경화성 수지, 경화제, 열가소성 수지 및 무기 필러 등의 접착제 성분의 종류 또는 배합량을 바꿈으로써, 최저 점도를 변경할 수 있음을 알 수 있다.

[0096] <접착 필름의 제작>

[0097] 막 두께 4 μm의 ACF, 막 두께 14 μm의 NCF-1 및 NCF-2는 하기 표 3의 조합으로 접합시켜, 실시예 1, 실시예 2, 비교예 1 및 비교예 2의 접착 필름을 제작했다.

표 3

접착 필름의 구성

		비교예 1	비교예 2	실시예 1	실시예 2
ACF 층	두께	18 μm	4 μm	4 μm	4 μm
	입자 밀도	8000/mm ²	8000/mm ²	8000/mm ²	3000/mm ²
NCF 층	배합 조성	무	NCF-1	NCF-2	NCF-2
	두께	무	14 μm	14 μm	14 μm

[0099] 막 두께 18 μm의 ACF를 비교예 1의 접착 필름으로 했다. 또한, ACF 층의 도전성 입자의 밀도를 1 mm²당 8,000개에서 3,000개로 바꾼 것 이외에는 실시예 1과 동일한 구성으로 실시예 2의 접착 필름을 제작했다.

[0100] <실장 공정>

[0101] 피착체로서, IC 칩(평가용 IC, 재질: 실리콘, 치수: 6.0 mm×6.0 mm, 두께: 0.4 mm, 범프: 금 스타드, 범프 두께: 20 μm, 범프 면적: 60 μm×60 μm, 범프 사이 스페이스: 20 μm, 피치: 80 μm) 및 ITO 코팅 유리(평가용 ITO 유리, 코닝사 제조, 품명: 1737F, 유리 사이즈: 세로 50 mm×가로 30 mm×두께 0.5 mm, ITO 패드 사이즈: 60 μm×60 μm, 피치: 80 μm)를 준비했다.

[0102] 우선, ITO 코팅 유리 상에서, 7.0 mm×7.0 mm로 컷트된 실시예 1, 실시예 2, 비교예 1 및 비교예 2의 접착 필름에, 완충재(막 두께 70 μm의 테플론(등록상표))를 통해 압착기(툴 사이즈 8.0 mm×8.0 mm)를 바짝 대어, 80℃, 1 MPa, 2초 동안의 가압착 조건으로 임시로 붙였다.

[0103] 이어서 IC 칩을 얼라이먼트하여, ITO 코팅 유리 상에 가고정한 후, 임시로 붙이기에 이용한 것과 동일한 압착기

를 완충재(막 두께 70 μm의 테플론(등록상표))를 통해 IC 칩에 바삭 대어, 190℃, 3 MPa, 10초 동안의 본 압착 조건으로 가열 압박하고, IC 칩을 ITO 코팅 유리에 접속하여, 실시예 1, 실시예 2, 비교예 1 및 비교예 2의 접속체를 얻었다.

[0104] 한편, 범프 및 ITO 패드는 표면의 크기가 60 μm×60 μm이므로, 범프 및 ITO 패드가 접속되는 접속 면적은 3,600 μm²이다.

[0105] 이들 4 종류의 접속체에 대해서, 하기 「입자 포착수」, 「포착 효율」, 「도통 저항」 및 「쇼트 발생율」을 조사했다.

[0106] [입자 포착수]

[0107] 본 압착 후에, 20개의 범프에 대해서, 각 범프의 아래에 남아 있는 도전성 입자를 세었다.

[0108] [포착 효율]

[0109] 포착 효율은, 본 압착 후에 몇 개의 입자가 포착되었는지를 퍼센테이지로 나타낸 값이다. 구체적으로는, IC 칩을 가고정했을 때에, 20개의 범프에 대해서, 각 범프 아래에 존재하는 도전성 입자의 수(평균)를 조사하여, 그 도전성 입자의 수 및 본 압착 후의 입자 포착수(평균)를 하기 식(1)에 대입하여 구했다.

[0110] 포착 효율(%)=(본 압착 후의 입자 포착수)/(IC 칩 가고정 후에 IC 칩 범프 아래에 존재하는 입자수)×100
..... 식(1)

[0111] [도통 저항]

[0112] 본 압착 후에, IC 칩의 범프와 ITO 패드 사이의 도통 저항(단위: Ω)를 구했다. 「입자 포착수」의 최대치, 최소치, 평균 「포착 효율」 및 「도통 저항」의 측정 결과를 하기 표 4에 기재한다.

표 4

[0113] 입자 포착수, 포착 효율, 도통 저항

		비교예 1	비교예 2	실시예 1	실시예 2
입자 포착수 (단자 당)	최대치	12	13	28	10
	최소치	4	4	14	6
	평균	7	7	21	8
포착 효율		24.3%	24.3%	73.0%	75.1%
도전 저항	최대치	0.68	0.68	0.62	0.67
	최소치	0.42	0.42	0.41	0.42
	평균	0.54	0.54	0.51	0.54

[0114] (접속 면적 = 3,600 μm², 측정수 N = 20)

[0115] 상기 표 4로부터 분명한 바와 같이, 실시예 1 및 2는 비교예 1 및 2에 비해서 포착 효율이 높았다. 실시예 2는, 도전성 입자 밀도가 실시예 1, 비교예 1 및 비교예 2의 반밖에 없음에도 불구하고, 입자 포착수 및 도통 저항이 비교예 1 및 비교예 2와 같은 정도였다.

[0116] 이상으로부터, 제1 접착체층의 최저 점도를 제2 접착체층의 최저 점도보다도 높게 하고, 또, 제1 접착체층의 막 두께를 도전성 입자의 입자 지름의 2배 미만 정도로 작게 하면, 도전성 입자의 밀도를 높게 하지 않더라도, 높은 도통 신뢰성을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

[0117] [쇼트 발생율]

[0118] 실시예 1, 실시예 2, 비교예 1 및 비교예 2의 접착 필름을 이용하여, 상기 IC 칩 및 ITO 코팅 유리를 접속할 때에, 범프 및 ITO 패드가, 수평 방향으로 10 μm 멀어지도록 미스얼라이먼트한 것 이외에는, 상기 「실장 공정」과 같은 조건으로 접속체를 제작했다. 인접하는 ITO 패드 사이에 30 V의 전압을 가하여, 절연 저항을 측정하고, 절연 저항 1.0×10⁻⁶ Ω를 쇼트로 하여, 쇼트 발생수를 세었다(초기).

[0119] 접속체를 도전 상태에서 85℃, 습도 85%의 환경 하에서 500시간 방치한 후, 쇼트 발생수를 세었다(고온 고습 방

치). 400 군데에서 쇼트 발생수를 세어, 초기 및 고온 고습 방치 후의 쇼트 발생율(%)을 구했다. 그 결과를 하기 표 5에 나타낸다.

표 5

쇼트 발생율

		비교예 1	비교예 2	실시예 1	실시예 2
쇼트 발생율	초기	1.00%	1.50%	0.40%	0.25%
	85℃/85%/500hr	2.00%	2.50%	0.75%	0.50%

[0120]

[0121]

(측정수 N = 400)

[0122]

상기 표 5로부터 분명한 바와 같이, 실시예 1 및 2는 비교예 1 및 2에 비해서, 초기 및 고온 고습 후의 쇼트 발생율이 적고, 도전성 입자가 대향하는 단자 사이에서 인접하는 단자 사이로 이동하는 양이 적음을 알 수 있다.

[0123]

이상에서는 필름형으로 성형한 제1 접착제층(11)과 제2 접착제층(12)을 맞붙여 접착 필름(10)을 제작했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다.

[0124]

예컨대, 제2 접착제층(12)의 재료를 용제에 용해 또는 분산시킨 도포액을 제작하여, 그 도포액을 제1 접착제층(11)의 표면에 도포한 후, 건조하면, 제2 접착제층(12)을 제1 접착제층(11) 표면에 밀착 배치할 수 있다.

[0125]

더욱이, 제1 접착제층(11)의 재료 및 도전성 입자(15)를 용제에 용해 또는 분산시킨 도포액을 제작하고, 이 도포액을 제2 접착제층(12)의 표면에 도포한 후, 건조하면, 제2 접착제층(12)의 표면에 제1 접착제층(11)을 밀착 배치할 수 있다.

[0126]

제1 접착제층(11) 및 제2 접착제층(12)은, 동일한 박리 필름(19)의 표면과 이면에 밀착하는 경우에 한정되지 않고, 각각 따로따로의 박리 필름(19)에 밀착시키더라도 좋다.

[0127]

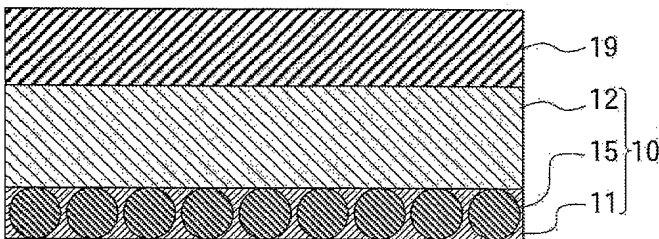
접착제를 필름화하지 않고, 도전성 입자(15)가 분산된 페이스트형의 접착제를 기판(3)에 직접 도포하여 제1 접착제층(11)을 형성하고 나서, 제1 접착제층(11) 표면에 제2 접착제층(12)을 밀착 배치하더라도 좋다.

[0128]

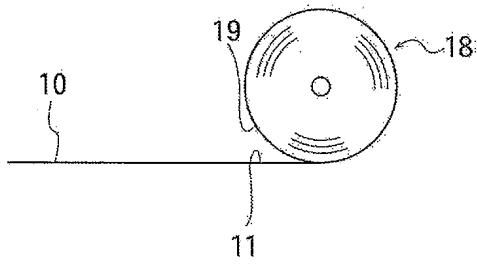
또한, 전자 부품(4)에 페이스트형의 접착제를 도포하여 제2 접착제층(12)을 형성한 후, 제2 접착제층(12) 표면에 제1 접착제층(11)을 밀착 배치하더라도 좋다.

도면

도면1



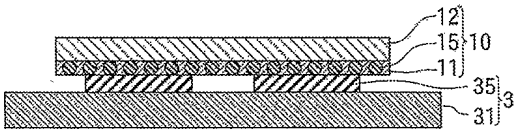
도면2



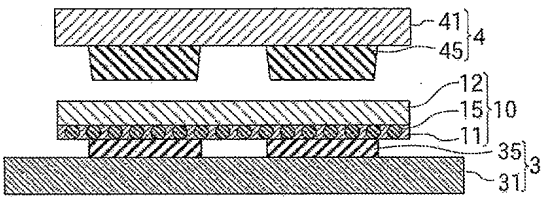
도면3a



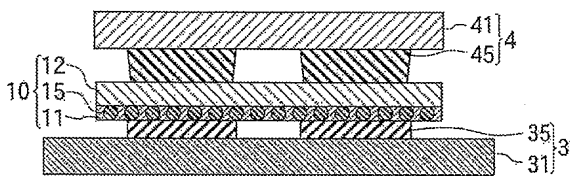
도면3b



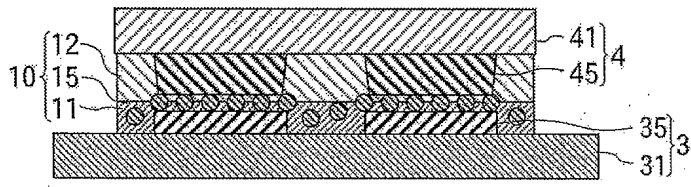
도면3c



도면3d



도면4



도면5

