(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H05K 3/34 (2006.01)
C09J 4/06 (2006.01)
C09J 7/02 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년12월22일
(11) 등록번호 10-0660430
(24) 등록일자 2006년12월15일

(21) 출원번호 10-2002-7002298
(22) 출원일자 2002년02월22일
심사청구일자 2002년02월27일
번역문 제출일자 2002년02월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2000/005766
국제출원일자 2000년08월25일
(65) 공개번호 10-2002-0042649
(43) 공개일자 2002년06월05일
(87) 국제공개번호 WO 2001/14484
국제공개일자 2001년03월01일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 JP-P-1999-00238408 1999년08월25일 일본(JP)

(73) 특허권자
히다치 가세고교 가부시끼가이샤
일본국 토쿄도 신쥬구구 니시신주구 2쵸오메 1반 1고

(72) 발명자
아리후쿠모토히로
일본국이바라키켄시모다테시오아자고쇼미야1150반치히다치가세고교
가부시끼가이샤고쇼미야지교쇼나이

와타나베이츠오

일본국이바라키켄시모다테시오아자고쇼미야1150반치히다치가세고교
가부시끼가이샤고쇼미야지교쇼나이

모토무라코우지
일본국이바라키켄시모다테시오아자고쇼미야1150반치히다치가세고교
가부시끼가이샤고쇼미야지교쇼나이

코바야시코우지
일본국이바라키켄시모다테시오아자고쇼미야1150반치히다치가세고교
가부시끼가이샤고쇼미야지교쇼나이

고토야스시
일본국이바라키켄시모다테시오아자고쇼미야1150반치히다치가세고교
가부시끼가이샤고쇼미야지교쇼나이

후지나와토오루
일본국이바라키켄츠쿠바시와다이48반히다치가세고교가부시끼가이샤
소고켄큐쇼나이

(74) 대리인 특허법인 원전

심사관 : 김동엽

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 배선단자 접속용 필름, 배선단자의 접속방법 및 배선구조체

(57) 요약

본 발명에서는 가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 경화제, 라디칼 중합성 물질 및 실리콘 입자를 함유하는 배선단자 접속용의 필름과 그것을 사용한 배선단자의 접속방법 및 배선구조체가 제공된다.

특허청구의 범위

청구항 1.

표면에 설치된 배선단자가 대향하도록 배치된 배선기판의 사이에 개재시키고, 이 배선기판을 가압하면서 가열하므로써 단자간을 전기적으로 접속하는 것에 사용되는 배선단자 접속용 필름으로서,

가열에 의해 유리 라디칼을 발생하는 경화제와, 우레탄아크릴레이트와,

25℃에서 탄성율이 0.1~100MPa이고, 평균 입경이 0.1~20㎛인 실리콘 입자와,

도전성 입자를 함유하는, 배선단자 접속용 필름.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 실리콘 입자의 함유량은 상기 라디칼 중합성 물질 100중량부에 대해 5~200중량부인 것을 특징으로 하는 배선단자 접속용 필름.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 필름 형성재를 더 함유하는 것을 특징으로 하는 배선단자 접속용 필름.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 필름 형성재가 페녹시수지인 것을 특징으로 하는 배선단자 접속용 필름.

청구항 5.

제 3항 또는 제 4항에 있어서, 상기 실리콘 입자의 함유량은 상기 라디칼 중합성 물질과 상기 필름 형성재와의 합계 100중량부에 대해 5~200중량부인 것을 특징으로 하는 배선단자 접속용 필름.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 경화제, 라디칼 중합성 물질 및 25℃에서의 탄성률이 0.1~100MPa이고, 평균입경이 0.1~20㎛인 실리콘 입자를 함유하는 조성물로 이루어지는 제 1의 층과,

도전성 입자, 라디칼 중합성 물질 및 실리콘 입자를 함유하는 조성물로 이루어지는 제 2의 층이 적층되어 있는 배선단자 접속용 필름상 접착제.

청구항 9.

2이상의 배선부재에 각각 설치된 배선단자의 사이를 제 1항 내지 제 4항 및 제 8항 중 어느 한 항에 따른 배선단자 접속용 필름을 사용하여 전기적으로 접속하는 배선단자의 접속방법.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 배선단자의 적어도 1개는 표면이 금, 은, 주석, 백금족의 금속 및 인듐-주석산화물로부터 선택되는 적어도 1종으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 11.

제 9항에 있어서, 상기 배선부재 중의 적어도 1개는 절연성 유기물 및 유리 중의 적어도 어느 하나를 포함하는 기판을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 12.

제 9항에 있어서, 상기 배선부재의 적어도 1개는 표면에 질화실리콘, 실리콘 화합물 및 폴리이미드수지로부터 선택되는 적어도 1종을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 13.

각각 배선단자를 가지는 2이상의 배선부재를 구비하고, 상기 배선부재의 상기 배선단자간이 제 1항 내지 제 4항 및 제 8항 중 어느 한 항에 따른 배선단자 접속용 필름을 사용하여 전기적으로 접속되어 있는 배선구조체.

청구항 14.

2이상의 배선부재에 각각 설치된 배선단자의 사이를 제 5항에 따른 배선단자 접속용 필름을 사용하여 전기적으로 접속하는 배선단자의 접속방법.

청구항 15.

제 10항에 있어서, 상기 배선부재 중의 적어도 1개는 절연성 유기물 및 유리 중의 적어도 어느 하나를 포함하는 기판을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 16.

제 10항에 있어서, 상기 배선부재의 적어도 1개는 표면에 질화실리콘, 실리콘 화합물 및 폴리이미드수지로부터 선택되는 적어도 1종을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 17.

각각 배선단자를 가지는 2이상의 배선부재를 구비하고, 상기 배선부재의 상기 배선단자간이 제 5항에 따른 배선단자 접속용 필름을 사용하여 전기적으로 접속되어 있는 배선구조체.

청구항 18.

제 14항에 있어서, 상기 배선단자의 적어도 1개는 표면이 금, 은, 주석, 백금족의 금속 및 인듐-주석산화물로부터 선택되는 적어도 1종으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 19.

제 14항에 있어서, 상기 배선부재 중의 적어도 1개는 절연성 유기물 및 유리 중의 적어도 어느 하나를 포함하는 기판을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 20.

제 14항에 있어서, 상기 배선부재의 적어도 1개는 표면에 질화실리콘, 실리콘 화합물 및 폴리이미드수지로부터 선택되는 적어도 1종을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 21.

제 18항에 있어서, 상기 배선부재 중의 적어도 1개는 절연성 유기물 및 유리 중의 적어도 어느 하나를 포함하는 기판을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

청구항 22.

제 18항에 있어서, 상기 배선부재의 적어도 1개는 표면에 질화실리콘, 실리콘 화합물 및 폴리이미드수지로부터 선택되는 적어도 1종을 구비하는 것을 특징으로 하는 배선단자의 접속방법.

명세서

기술분야

본 발명은 배선접속용의 필름과 그것을 사용한 배선단자의 접속방법 및 배선구조체에 관한 것이다.

배경기술

최근, 정밀전자기기의 분야에서는 배선의 고밀도화가 진행되고 있고, 전극폭 및 전극간격이 매우 좁게 되어 있기 때문에, 배선의 탈락, 박리나 위치차이가 발생할 우려가 있다. 이 문제를 해결하기 위해 저온 속경화성(速硬化性)이 우수하고, 동시에 가사(可使)시간을 가지는 전기・전자용의 접착제 조성물이 개발되고 있다(예컨대 특개평 11-97825호 공보).

그러나, 이들 종래의 배선접속부재는 접속하는 배선을 구성하는 재료의 종류에 따라 접착강도가 다르다는 문제가 있었다. 특히, 배선단자를 지지하는 기판이 폴리이미드수지 등의 절연성 유기물이나 유리인 경우, 또는 배선부재 표면에 질화실리콘, 실리콘수지, 폴리이미드수지가 코팅 또는 부착되어 있는 경우, 현저하게 접착강도가 저하한다는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 전기・전자용에 적당하고, 특히 배선단자를 지지하는 기판이 절연성 유기물 또는 유리로 이루어지는 배선부재나, 표면의 적어도 일부에 질화실리콘, 실리콘수지 및/또는 폴리이미드수지를 구비한 배선부재를 접착하는 경우에 있어서도 높은 접착강도를 얻을 수 있는 접착제와 그것을 사용한 배선단자의 접착방법 및 배선구조체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명에서는 (1) 가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 경화제와, (2) 라디칼 중합성 물질과, (3) 실리콘 입자를 함유하는 배선단자 접속용의 접착제가 제공된다. 본 발명의 접착제는 표면에 설치된 배선단자가 대향하도록 배치된 배선기판의 사이에 개재시키고, 이 배선기판을 가압하면서 가열하므로써 단자간을 전기적으로 접속하는 것에 사용할 수 있다. 또한, 본 명세서에 있어서, 단자는 전극이어도 좋다.

본 발명의 접착제는 (4) 필름 형성재를 더 포함하고 있어도 좋다. 필름 형성재로서는 페녹시수지가 적당하다.

또, 본 발명의 접착제는 (5) 도전성 입자를 더 포함하고 있어도 좋다. 도전성 입자는 적어도 그 표면이 금, 은 및 백금족금속 중의 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하고, 이들 금속의 어느 하나에 의해 표면이 피복되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 접착제에 있어서 실리콘 입자의 함유량은 라디칼 중합성 물질 100중량부에 대해(필름 형성재를 포함하는 경우는 라디칼 중합성 물질과 필름 형성재와의 합계 100중량부에 대해) 5~200중량부인 것이 바람직하다.

또, 본 발명의 접착제에 사용되는 실리콘 입자는 25℃(실온)에서의 탄성률이 0.1~100MPa인 것이 바람직하다.

또, 본 발명에서는 (1) 가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 경화제, (2) 라디칼 중합성 물질 및 (3) 실리콘 입자를 함유하는 조성물로 이루어지는 제 1의 층과 (5) 도전성 입자, (2) 라디칼 중합성 물질 및 (3) 실리콘 입자를 함유하는 조성물로 이루어지는 제 2의 층이 적층되어 있는 배선단자 접속용 접착 필름이 제공된다.

또한, 본 발명에서는 2이상의 배선부재에 각각 설치되어 있는 배선단자의 사이를 본 발명의 접착제를 사용하여 전기적으로 접속하는 배선단자의 접속방법이 제공된다.

본 발명의 접속방법은, 사이에 본 발명의 접착제를 개재시킨 상태로 서로 단자가 대향하도록 배치된 제 1의 접속단자를 가지는 제 1의 배선부재와 제 2의 접속단자를 가지는 제 2의 배선부재를 접착방향으로 가압하면서 가열하여, 제 1의 접속단자와 제 2의 접속단자를 전기적으로 접속시키는 것이다.

본 발명의 접속방법은 특히, 배선단자의 적어도 1개가 표면이 금, 은, 주석, 백금족의 금속 및/또는 인듐-주석산화물(ITO)로 이루어지는 경우에 적당하다. 또, 본 발명의 접속방법은 배선부재 중의 적어도 1개가 절연성 유기물 및/또는 유리를 포함하는 기판을 구비하는 경우에 적당하다. 또한, 본 발명의 접속방법은 배선부재의 적어도 1개가 표면에 질화실리콘, 실리콘 화합물 및 폴리이미드 수지 중의 적어도 어느 하나를 구비한 경우에 있어서도 우수한 접착강도를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명에서는 각각 접속단자를 가지는 2이상의 배선부재를 구비하고, 배선부재의 접속단자간이 본 발명의 접착제를 사용하여 전기적으로 접속되어 있는 배선구조체가 제공된다.

본 발명의 배선구조체는 예컨대, 사이에 본 발명의 접착제의 경화물을 개재시킨 상태에서, 제 1의 접속단자를 가지는 제 1의 배선부재와 제 2의 접속단자를 가지는 제 2의 배선부재가 제 1의 접속단자와 제 2의 접속단자가 대향배치되고, 제 1의 접속단자와 제 2의 접속단자가 전기적으로 접속되어 있는 구조를 가진다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

(1) 가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 경화제

본 발명의 접착제에 포함되고, 가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 경화제는 과산화물, 아조화합물 등의 가열에 의해 분해하여 유리 라디칼이 발생하는 물질이다. 이 경화제는 목적으로 하는 접속온도, 접속시간, 포트라이프(pot life) 등에 의해 적의선정할 수 있지만, 반응성의 높이 및 포트라이프의 길이의 점에서 반감기 10시간의 온도가 40℃이상이고, 또한 반감기 1분의 온도가 180℃이하인 유기과산화물이 바람직하고, 반감기 10시간의 온도가 60℃이상, 또한 반감기 1분의 온도가 170℃이하인 유기과산화물이 보다 바람직하다.

접속시간을 10초 이하로 하는 경우, 경화제의 배합량은 충분한 반응률을 얻기 위하여 라디칼 중합성 물질(필름 형성재가 배합되어 있는 경우는 라디칼 중합성 물질과 필름 형성재의 합계) 100중량부에 대하여 0.1~30중량부로 하는 것이 바람직하고, 1~20중량부가 보다 바람직하다. 경화제의 배합량이 0.1중량부 미만에서는 충분한 반응률을 얻을 수 없고, 양호한 접착강도나 작은 접속저항이 얻어지기 어렵게 되는 경향이 있다. 배합량이 30중량부를 초과하면 접착제의 유동성이 저하하거나 접속저항이 상승하거나 접착제의 포트라이프가 짧게 되는 경향이 있다.

본 발명에 적당한 경화제로서는 디아실퍼옥사이드, 퍼옥시디카보네이트, 퍼옥시에스테르, 퍼옥시케탈, 디알킬퍼옥사이드, 하이드로퍼옥사이드, 시릴퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

배선부재의 접속단자의 부식을 막기 위해 경화제 중에 함유되는 염소이온이나 유기산은 5000ppm이하인 것이 바람직하고, 더욱이 가열분해 후에 발생하는 유기산이 적은 것이 보다 바람직하다. 구체적으로는 퍼옥시에스테르, 디알킬퍼옥사이드, 하이드로퍼옥사이드, 시릴퍼옥사이드 등이 적당하다. 특히, 고반응성이 얻어지는 퍼옥시에스테르로부터 경화제를 선정하는 것이 바람직하다. 경화제는 1종류의 화합물을 사용하여도 좋고, 2종 이상의 화합물을 적의병용하여도 좋다.

본 발명의 적당한 퍼옥시에스테르로서는, 큐밀퍼옥시네오데카노에이트, 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시네오데카노에이트, 1-시클로헥실-1-메틸에틸퍼옥시네오데카노에이트, t-헥실퍼옥시네오데카노에이트, t-부틸퍼옥시피바레이트, 1,1,3,3-테트라메틸부틸퍼옥시-2-에틸헥사노네이트, 2,5-디메틸-2,5-디(2-에틸헥사노일퍼옥시)헥산, 1-시클로헥실-1-메틸에틸퍼옥시-2-에틸헥사노네이트, t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노네이트, t-부틸퍼옥시-2-에틸헥사노네이트, t-부틸퍼옥시이소부틸레이트, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)시클로헥산, t-헥실퍼옥시이소프로필모노카보네이트, t-부틸퍼옥시-

3,5,5-트리메틸헥사노네이트, t-부틸퍼옥시라울레이트, 2,5-디메틸-2,5-디(m-트리오일퍼옥시)헥산, t-부틸퍼옥시이소프로필모노카보네이트, t-부틸퍼옥시-2-에틸헥실모노카보네이트, t-헥실퍼옥시벤조에이트, t-부틸퍼옥시아세테이트 등을 들 수 있다.

본 발명에 적당한 디알킬퍼옥사이드로서는, α,α'-비스(t-부틸퍼옥시)디이소프로필벤젠, 디큐밀퍼옥사이드, 2,5-디메틸-2,5-디(t-부틸퍼옥시)헥산, t-부틸큐밀퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

본 발명에 적당한 하이드로퍼옥사이드로서는, 디이소프로필벤젠하이드로퍼옥사이드, 큐멘하이드로퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

본 발명에 적당한 디아실퍼옥사이드로서는, 이소부틸퍼옥사이드, 2,4-디클로로벤조일퍼옥사이드, 3,5,5-트리메틸헥사노일퍼옥사이드, 옥타노일퍼옥사이드, 라우로일퍼옥사이드, 스테아로일퍼옥사이드, 숙시닉퍼옥사이드, 벤조일퍼옥시톨루엔, 벤조일퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

본 발명에 적당한 퍼옥시디카보네이트로서는, 디(n-프로필)퍼옥시디카보네이트, 디(이소프로필)퍼옥시디카보네이트, 비스(4-t-부틸시클로헥실)퍼옥시디카보네이트, 디(2-에톡시에틸)퍼옥시디카보네이트, 디(2-에틸헥실)퍼옥시디카보네이트, 디(메톡시부틸)퍼옥시디카보네이트, 디(3-메틸-3-메톡시부틸)퍼옥시디카보네이트 등을 들 수 있다.

퍼옥시케탈로서는, 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산, 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)시클로헥산, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)-3,3,5-트리메틸시클로헥산, 1,1-비스(t-부틸퍼옥시)시클로도데칸, 2,2-비스(t-부틸퍼옥시)데칸 등을 들 수 있다.

시릴퍼옥사이드로서는, t-부틸트리메틸시릴퍼옥사이드, 비스(t-부틸)디메틸시릴퍼옥사이드, t-부틸트리비닐시릴퍼옥사이드, 비스(t-부틸)디비닐시릴퍼옥사이드, 트리스(t-부틸)비닐시릴퍼옥사이드, t-부틸트리아릴시릴퍼옥사이드, 비스(t-부틸)디아릴시릴퍼옥사이드, 트리스(t-부틸)아릴시릴퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 이들 경화제는 그 중 1종류의 화합물을 단독으로 사용하여도 좋고, 2종 이상의 화합물을 병용하여도 좋다. 또, 이들 경화제에 분해촉진제, 억제제 등을 병용하여도 좋다.

이들 경화제를 폴리우레탄계, 폴리에스테르계 등의 고분자화합물 등으로 피복하여 마이크로캡슐화한 것은 가사시간이 연장되기 때문에 본 발명에 적당하다.

(2) 라디칼 중합성 물질

본 발명의 접착제에 포함되는 라디칼 중합성 물질은 라디칼에 의해 중합할 수 있는 관능기를 가지는 물질이다. 이 라디칼 중합성 물질로서는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 말레이미드 화합물 등을 들 수 있고, 모노머 및 올리고머의 어느 상태이어도 좋다. 모노머와 올리고머를 병용할 수도 있다.

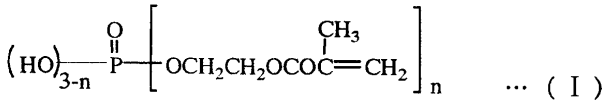
본 발명의 접착제에 적당한 아크릴레이트 및 메타크릴레이트의 구체예로서는, 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 이소프로필아크릴레이트, 이소부틸아크릴레이트, 에틸렌글리콜디아크릴레이트, 디에틸렌글리콜디아크릴레이트, 트리메티롤프로판트리아크릴레이트, 테트라메티롤메탄테트라아크릴레이트, 2-히드록시-1,3-디아크릴로옥시프로판, 2,2-비스[4-(아크릴로옥시메톡시)페닐]프로판, 2,2-비스[4-(아크릴로옥시폴리에톡시)페닐]프로판, 디시클로판테닐아크릴레이트, 트리시클로데카닐아크릴레이트, 트리스(아크릴로일옥시에틸)이소시아눌레이트, 우레탄아크릴레이트 등, 및 이들에 상당하는 메타크릴레이트를 들 수 있다.

본 발명의 접착제에 적당한 말레이미드 화합물은 분자 중에 말레이미드기를 적어도 2개 이상 함유하는 것이다. 이와 같은 말레이미드 화합물로서는 예컨대, 1-메틸-2,4-비스말레이미드벤젠, N,N'-m-페닐렌비스말레이미드, N,N'-p-페닐렌비스말레이미드, N,N'-m-톨루일렌비스말레이미드, N,N'-4,4-비페닐렌비스말레이미드, N,N'-4,4-(3,3'-디메틸-비페닐렌)비스말레이미드, N,N'-4,4-(3,3'-디메틸디페닐메탄)비스말레이미드, N,N'-4,4-(3,3'-디에틸디페닐메탄)비스말레이미드, N,N'-4,4-디페닐메탄비스말레이미드, N,N'-4,4-디페닐프로판비스말레이미드, N,N'-3,3'-디페닐설폰비스말레이미드, N,N'-4,4-디페닐에테르비스말레이미드, 2,2-비스{4-(4-말레이미드페녹시)페닐}프로판, 2,2-비스{3-s-부틸-4,8-(4-말레이미드페녹시)페닐}프로판, 1,1-비스{4-(4-말레이미드페녹시)페닐}데칸, 4,4'-시클로헥실리덴-비스{1-(4-말레이미드페녹시)페닐}-2-시클로헥실벤젠, 2,2-비스{4-(4-말레이미드페녹시)페닐}헥사플루오로프로판 등을 들 수 있다.

이들 라디칼 중합성 물질 중, 디시클로펜테닐기, 트리시클로데카닐기 및 트리아진환의 중 적어도 1개 이상을 가지는 화합물은 접착제 경화물의 내열성이 향상하기 때문에 바람직하다.

또한, 이들 라디칼 중합성 물질은 1종류를 단독으로 사용하여도 좋고, 2종 이상을 병용하여도 좋다. 필요에 따라서는 하이드로퀴논, 메틸에테르하이드로퀴논류 등의 중합금지제를 적의사용하여도 좋다.

또, 상술의 라디칼 중합성 물질에 하기 화학식 (I)로 표현되는 인산에스테르구조를 가지는 라디칼 중합성 물질을 병용하면, 금속 등의 무기물 표면에서의 접착 강도가 향상하기 때문에 바람직하다.



… (I)

(단, n은 1, 2 또는 3이다)

이와 같은 인산에스테르 구조를 가지는 라디칼 중합성 물질은 무수인산과 2-히드록시에틸(메타)아크릴레이트를 반응시키므로써 얻을 수 있고, 구체적으로는 모노(2-메타크릴로일옥시에틸)아시드포스페이트, 디(2-메타크릴로일옥시에틸)아시드포스페이트 등을 들 수 있다. 이들은 1종류의 화합물을 단독으로 사용하여도 좋고, 2종 이상을 병용하여도 좋다.

인산에스테르 구조를 가지는 라디칼 중합성 물질의 배합량은 라디칼 중합성 물질의 전량(필름 형성재를 포함하는 경우는 필름 형성재와 라디칼 중합성 물질과의 합계) 100중량부에 대해 0.01~50중량부 사용하는 것이 바람직하고, 0.5~5중량부가 보다 바람직하다. 0.01중량부 미만에서는 금속 등의 무기물 표면과의 접착강도의 향상이 얻어지기 어렵고, 50중량부를 초과하면 기대되는 경화특성이 얻어지지 않게 되는 경우가 있다.

(3) 실리콘 입자

실리콘 입자는 예컨대, 수산화나트륨이나 암모니아 등의 염기성 물질에 의해 pH를 9보다 크게 조정한 알콜 수용액에 실란화합물(메틸트리알콕시실란, 그의 부분가수분해 축합물 등)을 첨가하고, 이것을 가수분해하여 중축합시키는 방법이나 올가노실록산의 공중합 등에 의해 얻을 수 있다.

본 발명의 접착제에는 필름 형성재나 라디칼 중합성 물질에서의 분산성을 향상시키기 위하여 분자말단 또는 분자내 측쇄에 수산기, 에폭시기, 케티민, 카르복실기, 메르캅토기 등의 관능기를 가지는 실리콘 입자가 바람직하다.

본 발명에서는 접착제에 실리콘 입자를 함유시키므로써, 접속단자를 지지하는 기판이 절연성 유기물 또는 유리로 이루어지는 배선부재에 있어서도, 또는 표면이 질화실리콘, 실리콘 화합물 또는 폴리이미드수지를 포함하는 배선부재에 있어서도 매우 높은 접착강도가 얻어진다. 또, 필름 형성재를 사용하여 필름상으로 한 경우, 지지재와의 박리성이 향상하기 때문에 이 필름상 접착제를 사용하여 접속하는 전자재료에 대하여 전사성이 향상한다.

본 발명에서는 실리콘 입자로서 구상 또는 부정형의 미립자를 사용할 수 있고, 입자의 평균입경이 0.1㎛~20㎛의 미립자를 사용하는 것이 바람직하다. 평균입경이 20㎛를 넘는 경우에는, 도전입자에 의하여 상하회로의 접속을 저해하여 이방도전접속을 어렵게 하고, 결과적으로는 접착력, 접속신뢰성을 열화시키며, 평균입경이 0.1㎛ 미만인 경우에는, 표면에너지가 증대하는 등의 이유로 인하여 필름 중에 대량의 실리콘 입자를 분산시킬 수가 없게 되므로, 본발명의 효과가 충분히 발현되기 어렵게 된다.
또, 평균입경 이하의 입자가 미립자의 입경분포의 80중량% 이상을 차지하는 실리콘 입자가 바람직하고, 수지에 대하여 분산성이 향상하기 때문에 입자 표면을 실란 커플링제로 처리한 것이 특히 바람직하다.

본 발명의 접착제에 있어서 실리콘 입자의 실온(25℃)에서의 탄성률은 0.1~100MPa이 바람직하고, 입자의 분산성이나 접속시의 계면반응의 저감을 위해서는 1~30MPa로 하는 것이 보다 바람직하다. 탄성율이 100MPa를 넘는 경우에는, 실리콘 입자가 너무 단단하기 때문에, 접속후의 구조체에 있어서, 반발력에 의하여 회로간의 접속이 저해되고, 접착력·접속신뢰성이 나빠지게 되며, 탄성율이 0.1MPa 미만인 경우에는, 실리콘 입자가 너무 부드럽기 때문에, 접속후의 구조체에 있어서,

실리콘 입자가 필름 전체의 유지력이 저하되어 버리게 되고, 결과적으로는 회로간의 접속을 약하게 하는데, 이는 특히 고온고습시험후 등의 신뢰성에 영향을 미친다. 또한, 여기서 규정한 탄성률은 실리콘 입자의 원료인 실란 화합물(알콕시실란 화합물, 그의 부분가수분해 축합물 등)을 중합시킨 실리콘 고무의 탄성률이고, 동적광역점탄성측정에 의해 측정된다.

실리콘 입자는 라디칼 중합성 물질, 가열에 의해 유리 라디칼이 발생하는 경화제, 필름 형성재에 직접 혼합할 수도 있지만, 필름 형성재나 라디칼 중합성 물질에 용이하게 분산할 수 있도록 유기 용제에 분산시킨 후 이들과 혼합하는 것이 바람직하다.

실리콘 입자의 배합량은 라디칼 중합성 물질의 총량(필름 형성재가 포함되는 경우에는 라디칼 중합성 물질과 필름 형성재와의 합계) 100중량부에 대해 5~200중량부가 바람직하고, 10~50중량부가 보다 바람직하다. 5중량부 미만이면, 접속단자를 지지하는 기판이나 배선부재표면에 대해 양호한 접착강도나 지지재와의 박리성이 떨어지게 된다. 또, 200중량부를 초과하면, 접착제의 응집력이 저하하기 때문에 양호한 접착이 얻어지지 않을 우려가 있다.

(4) 필름 형성재

본 발명에 적당한 필름 형성재로서는, 폴리비닐포르말수지, 폴리스틸렌수지, 폴리비닐부티랄수지, 폴리에스테르수지, 폴리아미드수지, 크실렌수지, 페녹시수지, 폴리우레탄수지 등을 들 수 있다.

필름 형성재로서는, 액상의 조성물을 고형화하여 필름 형상으로 한 경우에, 통상의 상태에서 필름으로서의 취급이 가능하도록 한 것, 즉, 필름으로서의 양호한 기계 특성(형성된 필름의 취급이 용이하고, 필름이 용이하게 찢어지거나, 부서지거나, 달라붙거나 하지 않는 등의 특성)을 형성된 필름에 부여하는 것이다. 필름으로서의 취급의 용이로부터, 특히 자기지지성 필름을 형성할 수 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 특성을 부여할 수 있는 화합물 중에서도 접착성, 상용성, 내열성, 기계강도가 우수하기 때문에 페녹시수지를 사용하는 것이 바람직하다. 페녹시수지는 2관능 페놀류와 에피하이드롤린을 고분자량으로 반응시키든가, 또는 2관능 에폭시수지와 2관능 페놀류를 중부가시키므로써 얻어진다.

구체적으로는 예컨대, 2관능 페놀류 1몰과 에피하이드롤린 0.985~1.015몰을 알칼리 금속 수산화물의 존재하에서, 비반응성 용매 중에서 40~120℃에서 반응시키므로써 얻을 수 있다.

수지의 기계적 특성이나 열적 특성의 점에서는 특히, 2관능성 에폭시수지와 2관능성 페놀류와의 배합등량비를 에폭시기/페놀 수산기=1/0.9~1/1.1로 하고, 알칼리 금속화합물, 유기인계 화합물, 환상아민계 화합물 등의 촉매의 존재하에서 빙점이 120℃ 이상인 아미드계, 에테르계, 케톤계, 락톤계, 알콜계 등의 유기용제 중에서 반응고형분을 50중량부 이하로 하여, 50~200℃로 가열하여 중부가반응시켜서 얻은 것이 바람직하다.

2관능 에폭시수지로서는, 비스페놀A형 에폭시수지, 비스페놀F형 에폭시수지, 비스페놀AD형 에폭시수지, 비스페놀S형 에폭시수지 등을 들 수 있다. 2관능 페놀류는 2개의 페놀성 수산기를 가지는 화합물이고, 예컨대 하이드로퀴논류, 비스페놀A, 비스페놀F, 비스페놀AD, 비스페놀S 등의 비스페놀류 등을 들 수 있다. 페녹시수지는 라디칼 중합성의 관능기에 의해 변성되어 있어도 좋다.

(5) 도전성 입자

본 발명의 접착제는 접속하는 배선단자의 직접 접촉에 의해 도통이 얻어지기 때문에, 특별히 도전성 입자를 포함하고 있을 필요는 없지만, 도전성 입자를 함유하면 보다 안정한 접속이 얻어지기 때문에 바람직하다.

본 발명에 적당한 도전성 입자로서는 Au, Ag, Ni, Cu, 납 등의 금속입자나, 카본입자 등을 들 수 있다. 충분한 포트라이프를 얻기 위해서는 Ni, Cu 등의 전이금속류가 아닌 Au, Ag, 백금속의 귀금속류가 표층인 것이 바람직하고, 특히 표면이 Au인 것이 바람직하다. 또, Ni 등의 전이금속류의 표면을 Au 등의 귀금속류로 피복한 입자도 본 발명에 적당하다.

또, 비전도성의 유리, 세라믹, 플라스틱 등의 입자표면에 상술의 금속으로 이루어지는 도통층을 형성하므로써 최외층을 귀금속류로 한 복합입자나, 열용융금속입자는 가열가압에 의해 변형성을 가지기 때문에 접속시에 전극과의 접촉면적이 증가하여 신뢰성이 향상하기 때문에 본 발명에 적당하다.

또한, 표면에 귀금속류의 피복층을 구비한 복합입자를 사용한 경우, 양호한 저항을 얻기 위하여, 상기 피복층의 두께는 100Å이상으로 하는 것이 바람직하다. 특히, Ni 등의 전이금속의 위에 귀금속류의 층을 설치한 경우, 도전성 입자의 혼합 분산 시에 발생하는 귀금속류층의 결손 등에 의해 발생하는 산화환원작용으로 유리 라디칼이 발생하여 보존성 저하를 일으키는 것을 회피하기 위해, 귀금속류에 의한 피복층의 두께는 300Å이상으로 하는 것이 바람직하다. 단, 1㎛보다 두껍게 하여도 효과가 두께에 비례하여 개선되는 것은 아니기 때문에, 통상 피복층의 두께는 1㎛이하로 하는 것이 바람직하지만, 본 발명은 이것에 제한되는 것은 아니다.

도전성 입자는 접착제 수지 성분 100체적부에 대하여 0.1~30체적부의 범위에서 용도에 따라 사용한다. 과잉의 도전성 입자에 의한 인접배선의 단락 등을 방지하기 위해서는 0.1~10체적부로하는 것이 보다 바람직하다.

또한, 도전성 입자가 경화제와 접촉하지 않는 구조로 하면, 포트라이프를 더 향상시킬 수 있다. 즉, 도전성 입자를 포함하지 않는 본 발명의 접착제로 이루어지는 제 1의 층과, 경화제에 대신하여 도전성 입자를 배합한 접착제로 이루어지는 제 2의 층을 적층시킨 2층 이상의 다층구조의 필름상 접착제는 포트라이프가 더 길기 때문에 바람직하다.

(6) 그 외의 첨가제

본 발명의 접착제에는 접착강도 개선을 위해 필요에 따라 아릴아크릴레이트 및/또는 아릴메타크릴레이트를 배합하여도 좋다. 그 배합량은 라디칼 중합성 물질의 총량(필름 형성재를 함유하는 경우는 필름 형성재와 라디칼 중합성 물질과의 합계) 100중량부에 대해 0.1~10중량부로 하는 것이 바람직하고, 0.5~5중량부로 하는 것이 보다 바람직하다. 0.1중량부 미만이면 접착강도 개선의 효과가 충분히 발휘되지 않고, 10중량부를 초과하면 라디칼 중합 반응성이 낮기 때문에 반응부족이 발생하여 양호한 접착강도가 얻어지기 어렵게 된다.

또, 본 발명의 접착제에는 아크릴산, 아크릴산에스테르, 메타크릴산에스테르 및 아크릴로니트릴 중 적어도 1개를 모노머 성분으로 한 중합체 또는 공중합체를 배합할 수 있다. 특히, 글리시딜에테르기를 함유하는 글리시딜아크릴레이트 및/또는 글리시딜메타크릴레이트 모노머를 포함하는 공중합체계 아크릴고무는 반응완화가 우수하기 때문에 배합하는 것이 바람직하다. 이들 아크릴고무의 중합평균분자량은 접착제의 응집력을 높이는 점에서 20만이상이 바람직하다.

본 발명의 접착제에는 충진제, 연화제, 촉진제, 노화방지제, 착색제, 난연화제, 틱소트로픽제, 커플링제, 수지류(페놀수지나 멜라민수지 등), 및 이소시아네이트류 등을 더 배합하여도 좋다.

충진제의 배합은 접속신뢰성 등이 향상하기 때문에 바람직하다. 충진제를 사용한 경우, 그 입자의 최대경은 도전성 입자의 입경미만으로 한다. 또, 그 배합량은 접착제에서의 수지성분 100체적부에 대하여 5~60체적부로 하는 것이 바람직하다. 60체적부를 초과하면 신뢰성 향상의 효과가 포화하는 경우가 있고, 5체적부 비만에서는 첨가의 효과가 적다.

커플링제로서는 케티민, 비닐기, 아크릴기, 아미노기, 에폭시기 및 이소시아네이트기 함유물이 접착성의 향상의 점에서 본 발명에 적당하다.

아미노기를 가지는 실란 컬플링제로서는 예컨대, N-β(아미노에틸)-γ-아미노프로필트리메톡시실란, N-β(아미노에틸)-γ-아미노프로필메틸디메톡시실란, γ-아미노프로필트리에톡시실란, N-페닐-γ-아미노프로필트리메톡시실란 등을 들 수 있다.

케티민을 가지는 실란 커플링제로서는 상술의 아미노기를 가지는 실란 커플링제에 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸이소부틸케톤 등의 케톤화합물을 반응시켜서 얻어지는 것을 들 수 있다.

(7) 용도

본 발명의 접착제는 IC(집적회로)칩과 칩탑재기판과의 접착이나 전기배선상호의 접착용의 필름상 접착제로서 사용할 수도 있다. 즉, 접속단자가 서로 대향하도록 하여 배치된 제 1의 접속단자를 가지는 제 1의 배선부재와 제 2의 접속단자를 가지는 제 2의 배선부재와의 사이에, 필름상으로 성형한 본 발명의 접착제(필름상 접착제)를 개재시키고, 가열가압하여 제 1의 접속단자와 제 2의 접속단자를 전기적으로 접속시킬 수 있다.

본 발명에 의한 접속의 대상으로 적당한 배선부재로서는 반도체칩, 저항체칩, 콘덴서칩과 같은 칩부품이나 프린트기판 등의 기판 등을 들 수 있다. 이들 배선부재에는 접속단자가 통상은 다수(경우에 따라서는 1개라도 좋다) 설치되어 있다. 이

배선부재의 적어도 1조를 이들에 설치된 접속단자의 적어도 일부가 대향하도록 본 발명의 접착제를 사이에 개재시켜 배치하고, 가열하면서 가압하여 대향하는 접속단자간을 전기적으로 접속하므로써 2이상의 배선부재를 구비하는 배선구조체(배선판 등)를 제조할 수 있다. 또한, 이에 의해 형성되는 배선단자의 도통은 배선단자의 직접접촉에 의해 실현되어도 좋고, 접착제 중의 도전성 입자를 통하여 실현되어도 좋다.

본 발명의 배선단자의 접속은 예컨대, 제 1의 접속단자(회로전극) 표면에 접착제층을 형성하여, 이 표면에 제 2의 접속단자(회로전극)를 접속단자끼리가 대향하도록 위치시켜서 배치하고, 가열 및 가압하므로써 행할 수 있다. 접착제층의 형성은 액상 접착제의 도포 등에 의해 행하여도 좋고, 또 필름상 접착제를 재치(載置)하므로써 행하여도 좋다.

(8) 접착제의 특성

본 발명의 접착제는 접속시에 용융유동하여 서로 대향하는 배선단자를 접속시킨 후, 경화하여 그 접속을 유지하는 것이다. 이 때문에 접착제의 유동성은 중요한 인자이다. 본 발명의 접착제는 두께 0.7mm, 15mm×15mm의 유리 2장의 사이에 두께 35㎛, 5mm×5mm의 본 발명의 접착제를 넣고, 150℃, 2MPa, 10초의 조건에서 가열 및 가압을 행한 경우에, 초기의 면적(A)와 가열가압 후의 면적(B)를 사용하여 나타내는 유동성(B)/(A)의 값이 1.3~3.0인 것이 바람직하고, 1.5~2.5인 것이 보다 바람직하다. 1.3 미만에서는 유동성이 나쁘고, 양호한 접속이 얻어지지 않는 경우가 있고, 3.0을 초과하는 경우는 기포가 발생하기 쉬워 신뢰성이 떨어지는 경우가 있다.

또, 본 발명의 접착제는 경화 후의 25℃에서의 탄성률이 10~3000MPa인 것이 바람직하고, 300~2000MPa인 것이 보다 바람직하다. 이 범위에 탄성률이 있는 경우, 접속 후의 수지의 내부응력이 저감되기 때문에 접착력의 향상에 유리하고, 또한 양호한 도통 특성이 얻어진다.

본 발명의 접착제는 시차주사열량계(DSC)에 의해 승온속도 10℃/분에서의 측정에서 발열량이 발생하는 온도(Ta)가 70℃~110℃이고, 피크온도(Tp)가 Ta+ 5~30℃이고, 또한 종료온도(Te)가 160℃이하인 것이 바람직하다.

실시예

A. 접착제의 조제

〈실시예 1(참고예)〉

(1) 우레탄아크릴레이트의 합성

평균분자량 800의 폴리카프로락톤디올 400중량부와 2-히드록시프로필아크릴레이트 131중량부와 용매로서 디부틸주석디라우릴레이트 0.5중량부와 중합금지제로서 하이드로퀴논모노메틸에테르 1.0중량부를 교반하면서 50℃로 가열하여 혼합하였다. 그 다음에, 이소프론디이소시아네이트 222중량부를 적하하고, 더 교반하면서 80℃로 승온하여 우레탄화 반응을 행하였다. 이소시아네이트기의 반응률이 99%이상으로 된 것을 확인후, 반응온도를 내려 우레탄아크릴레이트A를 얻었다.

(2) 실리콘 입자의 합성

실리콘 입자는 20℃로 유지한 pH12의 알콜 수용액을 300rpm으로 교반하면서, 이것에 메틸트리메톡시실란을 첨가하여 가수분해 및 축합시키므로써 얻었다. 얻어진 실리콘 입자의 25℃에서의 탄성률은 8MPa, 평균입경은 2㎛이었다.

(3) 도전성 입자의 조제

도전성 입자는 폴리스틸렌을 핵으로 하는 입자의 표면에 두께 0.2㎛의 니켈층을 설치하고, 이 니켈층의 외측에 두께 0.04㎛의 금속을 설치하므로써 조제하였다. 얻어진 도전성 입자의 평균입경은 10㎛이었다.

(4) 접착제의 조제

공정 (2)에서 얻어진 실리콘 입자 100중량부를 중량비로 톨루엔/아세트산에틸=50/50의 혼합용제 100중량부에 분산하였다.

고형중량비로 공정 (1)에서 얻어진 우레탄아크릴레이트A가 99g, 인산에스테르형 아크릴레이트(공영화학주식회사제, 상품명: P2M)가 1g, 실리콘 입자가 30g, t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노네이트(유리 라디칼 발생제)가 5g으로 이루어지도록 배합하고, 또한 공정 (3)에서 얻어진 도전성 입자를 3체적% 배합분산시켜서 액상의 접착제를 얻었다.

〈실시예 2〉

페녹시수지(유니온카바이드주식회사제, 상품명PKHC, 평균 분자량 45000)50g을 중량비로 톨루엔(비점 110.6℃, SP값 8.90)/아세트산에틸(비점 77.1℃, SP값 9.10)=50/50의 혼합용제에 용해시키고, 고형분 40중량%의 용액으로 하였다.

고형중량비로 페녹시수지가 50g, 우레탄아크릴레이트A가 49g, 인산에스테르형아크릴레이트가 1g, t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노네이트가 5g, 실리콘 입자가 5g으로 이루어지도록 배합하고, 도전성 입자를 3체적% 배합분산시켜서 얻어진 액체를 두께 80㎛의 편면을 표면처리한 PET(폴리에틸렌테레프탈레이트) 필름에 도공장치를 사용하여 도포하고, 70℃의 열풍으로 10분간 건조시켜서 두께 20㎛의 필름상 접착제를 얻었다.

〈실시예 3~5〉

페녹시수지/우레탄아크릴레이트A/인산에스테르형아크릴레이트/실리콘 입자/t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노네이트의 고형중량비를 50g/49g/1g/20g/5g(실시예 3), 30g/69g/1g/10g/5g(실시예 4), 30g/40g/30g/10g/5g(실시예 5)로 한 이외는 실시예 2와 동일하게 하여 필름상 접착제를 얻었다.

〈비교예 1(참고예)〉

우레탄아크릴레이트A/인산에스테르형아크릴레이트/t-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노네이트의 고형중량비를 99g/1g/5g으로 하고, 실리콘 입자를 배합하지 않은 것 이외는 실시예 1의 공정 (4)와 동일하게 하여 액상의 접착제를 얻었다.

〈비교예 2〉

실리콘 입자를 사용하지 않은 것 이외는 실시예 2와 동일하게 하여 필름상 접착제를 얻었다.

B. 접착제의 평가방법

(1) 배선구조체의 제작

먼저, 두께 1.1mm의 유리(11) 표면에 인듐-주석산화물(ITO)의 배선(12)을 증착에 의해 형성한 ITO기판(표면저항 <200Ω/□)(10)(도 1(a))의 배선(12)가 형성된 면에 도전성 입자(14)를 포함하는 접착제(13)(각 실시예 및 비교예에서 조제한 것)로 이루어지는 접착제층(15)을 성막하였다(도 1(b)).

또한, 접착제층(15)의 성막은 접착제가 액상인 실시예 1 및 비교예 1에서는 접착제를 도포하므로써 행하고, 접착제가 필름상인 실시예 2~5 및 비교예 2에서는 접착제를 부착하여 70℃, 0.5MPa로 5초간 가열 및 가압하여 반접속하고, 그 후 PET 필름을 박리하므로써 행하였다.

이 접착제층(15)의 표면에 폴리이미드층(18)과 구리박(두께 18㎛)을 접착제(17)로 붙이고, 구리박을 패터닝하여 라인폭 50㎛, 피치 100㎛의 배선(16)을 형성한 플랙시블(flexible) 배선판(3층 FPC)(19)를 재치하고(도 1(c)), 160℃, 3MPa로 10초간 가열 및 가압하여 폭 2mm에 걸쳐서 접속하여 도 1(d)에 나타낸 배선구조체(21)를 얻었다.

또, 3층 FPC에 대신하여 폴리이미드필름(두께 100㎛)(22)의 표면에 라인폭 50㎛, 피치 100㎛, 두께 18㎛의 동회로(23)를 500개 형성한 플랙시블 배선판(2층 FPC)(24)을 사용하고(도 2(a)), 동일하게 하여 ITO기판과 접속하여 배선구조체(25)를 얻었다(도 2(b)).

(2) 접속저항의 측정

상술한 바와 같이 하여 배선구조체를 제작한 후, 배선접속부를 포함하는 FPC의 인접회로간의 저항값을 제작 직후에 멀티메타로 측정하고, 또한 배선구조체를 85℃, 85%RH의 고온고습조 중에 500시간 유지한 후, 동일하게 저항값을 측정하였다. 또한, 저항값은 인접회로간의 저항 150점의 평균으로 나타내었다.

(3) 접착강도의 측정

상술한 바와 같이 하여 제작한 배선구조체에 대해서, 박리속도 50mm/분에서의 90도 박리의 박리시험을 행하여 접착강도를 측정하였다.

(4) 절연성의 평가

먼저, 라인폭 50㎛, 피치 100㎛, 두께 18㎛의 동회로를 서로 번갈아 250개 배치한 빗살형회로를 가지는 프린트 기판의 회로가 형성된 면에 (1)과 동일하게 하여 접착제층을 성막하였다. 다음에, 이 접착제층의 표면에 라인폭 50㎛, 피치 100㎛, 두께 18㎛의 동회로를 500개 가지는 플랙시블 배선판(FPC)을 재치하여, 160℃, 3MPa에서 10초간 가열 및 가압하여 폭 2mm에 걸쳐서 접속하여 배선구조체를 얻었다. 이 배선구조체의 빗살형회로에 100V의 전압을 인가하여 절연저항값을 측정하고, 또한 85℃, 85%RH의 고온고습시험을 500시간 실시한 후의 절연저항값을 측정하였다.

(5) 유동성 평가

15mm×15mm, 두께 0.7mm의 유리 2장의 사이에, 5mm×5mm, 두께 35㎛의 평가대상 접착제를 끼우고, 150℃, 2MPa에서 10초간 가열 및 가압하여 초기의 면적 (A)와 가열가압후의 면적 (B)를 사용하여 유동성 (B)/(A)의 값을 구하였다.

(6) 경화 후의 탄성률

액상의 접착제(실시예 1, 비교예 1)는 금형에 유입하고, 160℃에서 1분간 가열하여 경화시켜 봉상의 경화물을 얻었다. 필름상의 접착제(실시예 2~5, 비교예 2)는 160℃의 오일 중에 1분간 침지하여 경화시킨 필름상의 경화물을 얻었다. 이들 경화물의 저장탄성률을 동적점탄성측정장치를 사용하여 측정(승온속도 5℃/분, 10Hz)하여 25℃의 탄성률을 구하였다.

(7) DSC의 측정

각 실시예 및 비교예에서 얻어진 접착제를 사용하고, 시차주사열량계(DSC, TA인스트루먼트사제, 상품명 910형)로 발열반응의 발생 온도(Ta), 피크 온도(Tp), 종료온도(Te)를 구하였다. 또한, 측정에서의 승온속도는 10℃/분으로 하였다.

C. 결과

상술의 각 평가방법에 의한 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

접착제 조성물			실시예					비교예	
			1	2	3	4	5	1	2
접착력 (N/m)	2층FPC	초기	400	700	750	650	680	50	100
		흡습후	200	400	550	450	400	10	20
	3층FPC	초기	900	1200	1300	1100	1250	600	700
		흡습후	600	900	1000	1000	950	300	500
접속저항(Ω)		초기	0.9	1.2	1.7	1.1	1.2	0.9	1.2
		흡습후	1.3	1.4	1.8	1.3	1.3	1.3	1.4
절연저항(Ω)			$>10^9$	$>10^9$	$>10^9$	$>10^9$	$>10^9$	$>10^9$	$>10^9$
유동성(%)			2.5	1.9	1.7	1.8	1.9	2.6	1.8
탄성률(MPa)			500	800	700	800	800	600	700
DSC(℃)		Ta	88	87	90	89	89	87	88
		Tp	105	108	107	109	108	104	107
		Te	140	148	147	147	148	143	148

비교예 1, 2의 접착제에는 실리콘 입자가 배합되어 있지 않다. 이것에 대해, 실리콘 입자를 배합한 실시예 1~5는 접속단자를 지지하는 기판표면에 폴리이미드수지가 노출된 2층 FPC, 접착제가 노출된 3층 FPC에 있어서도 비교예에 비하여 접착력이 대폭 향상하였다. 또, 흡습 후의 접착력도 컸다.

산업상 이용 가능성

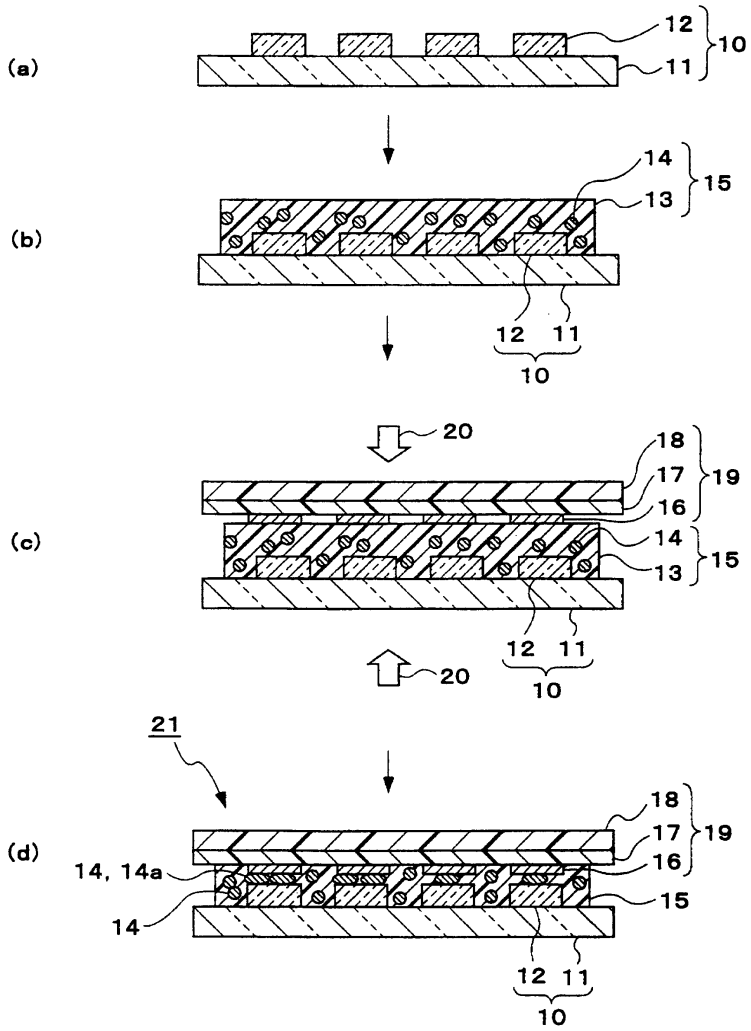
상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 접속단자를 지지하는 기판이 폴리이미드수지 등의 절연성 유기물 또는 유리로 이루어지는 배선부재에 있어서도, 또한 표면에 실리콘수지 또는 폴리이미드 수지를 가지는 배선부재에 있어서도 양호한 접착강도를 얻을 수 있고, 접속신뢰성이 높은 배선구조체를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

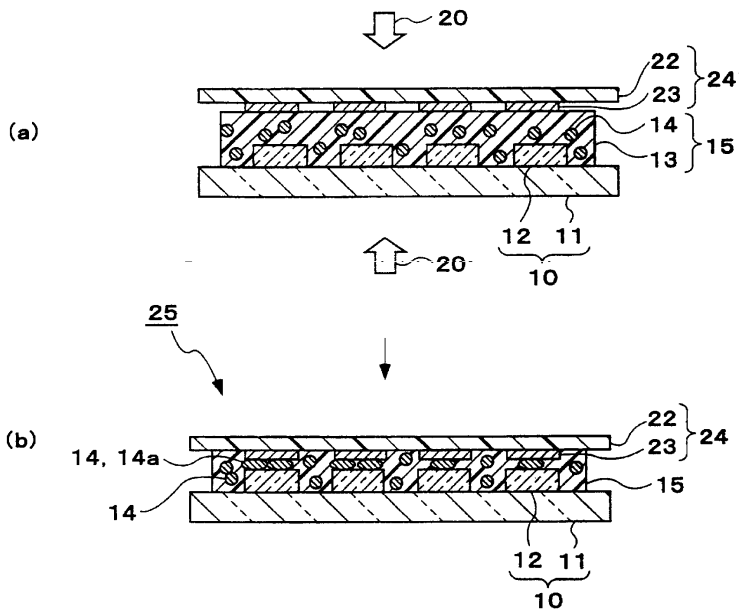
도 1 및 도 2는 배선단자의 접속공정을 나타내는 설명도이다.

도면

도면1


(a)
12
11
10
(b)
14
13
15
12
11
10
20
(c)
18
17
16
19
14
13
15
12
11
10
20
21
(d)
18
17
16
19
14, 14a
14
15
12
11
10

도면2


20
(a)
22
23
24
14
13
15
12
11
10
20
25
(b)
22
23
24
14, 14a
14
15
12
11
10