(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월19일
(11) 등록번호 10-2784593
(24) 등록일자 2025년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01R 43/048 (2006.01) *C09J 11/04* (2006.01)
C09J 5/00 (2006.01) *C09J 7/30* (2018.01)
C09J 9/02 (2006.01) *H01R 11/01* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01R 43/048 (2013.01)
C09J 11/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7021203
(22) 출원일자(국제) 2020년12월03일
심사청구일자 2023년09월08일
(85) 번역문제출일자 2022년06월22일
(65) 공개번호 10-2022-0110772
(43) 공개일자 2022년08월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2020/045075
(87) 국제공개번호 WO 2021/112188
국제공개일자 2021년06월10일
(30) 우선권주장
JP-P-2019-221309 2019년12월06일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2000036515 A*
WO2018043505 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시끼가이샤 레조낙
일본국 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고
(72) 발명자
시라카와, 데츠유키
일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고 쇼와덴코머티리얼즈 가부시끼가이샤 내
이자와, 히로유키
일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고 쇼와덴코머티리얼즈 가부시끼가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 오현식

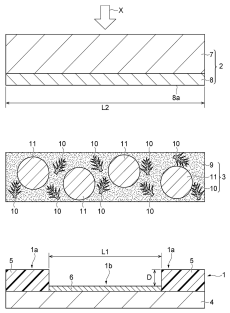
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 김주승

(54) 발명의 명칭 **접속체의 제조 방법 및 접착제 필름**

(57) 요 약

접착제 필름을 개재하여, 제1 전극을 갖는 제1 전자 부재에 제2 전극을 갖는 제2 전자 부재를 전기적으로 접속하는 공정을 구비하는, 접속체의 제조 방법으로서, 제1 전자 부재는 요철상의 표면을 갖고, 제1 전극은 요철상의 표면의 오목부에 마련되어 있으며, 제2 전극은 제1 전극의 면적보다 큰 면적의 대략 평탄면을 갖는 전극이고, 접착제 필름은, 덴드라이트상의 도전 입자인 제1 도전 입자와, 제1 도전 입자 이외의 도전 입자이며, 비도전성의 핵체 및 상기 핵체 상에 마련된 도전층을 갖는 도전 입자인 제2 도전 입자를 함유하고, 제2 도전 입자의 평균 입경이 오목부의 깊이가 이상이며, 상기 공정에 있어서, 제1 전자 부재와 제2 전자 부재의 사이에 접착제 필름을 배치하여, 제1 전극에 제2 전극의 대략 평탄면이 전기적으로 접속되도록, 제1 전자 부재에 제2 전자 부재를 압착하는, 제조 방법.

대 표 도



(52) CPC특허분류
C09J 5/00 (2019.08)
C09J 7/30 (2018.01)
C09J 9/02 (2013.01)
H01R 11/01 (2013.01)
(72) 발명자
모리, 다쿠야
일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고 쇼와덴코머티리얼즈 가부시끼가이샤 내
기쿠치, 겐타
일본 1006606 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 9반 2고 쇼와덴코머티리얼즈 가부시끼가이샤 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

접착제 필름을 개재하여, 제1 전극을 갖는 제1 전자 부재에 제2 전극을 갖는 제2 전자 부재를 전기적으로 접속하는 공정을 구비하는, 접속체의 제조 방법으로서,

상기 제1 전자 부재는, 요철상의 표면을 갖고,

상기 제1 전극은, 상기 요철상의 표면의 오목부에 마련되어 있으며,

상기 제2 전극은, 상기 제1 전극의 면적보다 큰 면적의 평탄면을 갖는 전극이고,

상기 접착제 필름은,

덴드라이트상의 도전 입자인 제1 도전 입자와,

상기 제1 도전 입자 이외의 도전 입자이며, 비도전성의 핵체 및 상기 핵체 상에 마련된 도전층을 갖는 도전 입자인 제2 도전 입자를 함유하고,

상기 오목부의 깊이가 25 ㎛ 이상이며, 상기 제2 도전 입자의 평균 입경이 상기 오목부의 깊이 이상이며,

상기 공정에 있어서, 상기 제1 전자 부재와 상기 제2 전자 부재의 사이에 상기 접착제 필름을 배치하여, 상기 제1 전극에 상기 제2 전극의 상기 평탄면이 전기적으로 접속되도록, 상기 제1 전자 부재에 상기 제2 전자 부재를 압착하는, 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 접착제 필름의 두께가 15㎛ 이상인, 제조 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 접착제 필름의 두께가 상기 오목부의 깊이 이상인, 제조 방법.

청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제2 도전 입자의 평균 입경이 상기 오목부의 깊이의 2.5배 이하인, 제조 방법.

청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 접착제 필름의 두께가 상기 제2 도전 입자의 평균 입경의 1.2배 이상 2배 이하인, 제조 방법.

청구항 6

덴드라이트상의 도전 입자인 제1 도전 입자와,

상기 제1 도전 입자 이외의 도전 입자이며, 비도전성의 핵체 및 상기 핵체 상에 마련된 도전층을 갖는 도전 입자인 제2 도전 입자를 함유하는, 접착제 필름으로서,

제1 전극을 갖는 제1 전자 부재와 제2 전극을 갖는 제2 전자 부재의 전기적 접속에 이용되고,

상기 제1 전자 부재는, 요철상의 표면을 가지며,

상기 제1 전극은, 상기 요철상의 표면의 오목부에 마련되어 있으며,

상기 오목부의 깊이가 25 μm 이상이며, 상기 제2 도전 입자의 평균 입경이 상기 오목부의 깊이 이상이며,

상기 제2 전극은, 상기 제1 전극의 면적보다 큰 면적의 평탄면을 갖는 전극이고,

상기 전기적 접속에 있어서, 상기 제1 전극에 상기 제2 전극의 상기 평탄면이 전기적으로 접속되는, 접착제 필름.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 접착제 필름의 두께가 15μm 이상인, 접착제 필름.

청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 접착제 필름의 두께가 상기 오목부의 깊이 이상인, 접착제 필름.

청구항 9

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 제2 도전 입자의 평균 입경이 상기 오목부의 깊이의 2.5배 이하인, 접착제 필름.

청구항 10

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 접착제 필름의 두께가 상기 제2 도전 입자의 평균 입경의 1.2배 이상 2.0배 이하인, 접착제 필름.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 접속체의 제조 방법 및 접착제 필름에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 반도체, 액정 디스플레이 등의 분야에 있어서, 전자 부품의 고정, 회로의 접속 등을 위하여 각종 접착제가 사용되고 있다. 이들의 용도에서는, 전자 부품, 회로 등의 전자 부재의 고밀도화 및 고정밀화가 진행되고, 접착제에도 보다 높은 수준의 성능이 요구되고 있다. 또, 접속하는 전자 부재에 따라 적합한 접착제의 구성이 바뀔 수 있기 때문에, 전자 부재의 구성, 특성 등을 고려하여 접착제의 검토를 행할 필요가 있다.

[0003] 예를 들면 특허문헌 1에는, 표면에 산화막이 형성된 전극 단자에 대해서도 도통(導通)성을 확보함과 함께, 인접하는 배선 사이의 절연성도 구비하는 이방성 도전 접착제를 이용한 접속체의 제조 방법, 및 이방성 도전 접착제를 제공하는 것을 목적으로 하여, 바인더 수지와, 바인더 수지에 분산된 제1 도전성 입자를 갖는 제1 도전성 접착제층과, 제1 도전성 접착제층의 일방의 면에 적층되며, 바인더 수지 중에 제1 도전성 입자의 입자경보다 작은 입자경의 제2 도전성 입자가 분산된 제2 도전성 접착제층을 갖는 이방성 도전 접착제가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2013-182823호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 표면에 요철을 갖고 있고, 또한 당해 요철의 오목부에 전극이 마련되어 있는 것 같은 전자 부재에

대하여, 평탄한 전극을 갖는 전자 부재를 접속하는 경우에 있어서, 외관이 우수하며, 또한 저(低)저항의 접속체를 얻는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명자들의 검토에 의하면, 표면에 요철을 갖고 있고, 또한 당해 요철의 오목부에 전극이 마련되어 있는 것 같은 전자 부재에 대하여, 평탄한 전극을 갖는 전자 부재를 접속하는 경우, 어떠한 접착제여도 적합하게 접속할 수 있는 것은 아니며, 상기 과제를 해결하기 위해서는, 즉, 외관이 우수하고(구체적으로는, 오목부에 있어서의 기포의 발생이 억제되고), 또한 저저항의 접속체를 얻기 위해서는, 특정 접착제를 이용할 필요가 있다. 또한, 여기에서 말하는 접속체의 외관 및 저항은, 접속체가 얻어진 직후의 이른바 초기 특성으로서의 외관 및 저항을 의미한다.

[0007] 본 발명의 일 측면은, 접착제 필름을 개재하여, 제1 전극을 갖는 제1 전자 부재에 제2 전극을 갖는 제2 전자 부재를 전기적으로 접속하는 공정을 구비하는, 접속체의 제조 방법으로서, 제1 전자 부재는, 요철상의 표면을 갖고, 제1 전극은, 요철상의 표면의 오목부에 마련되어 있으며, 제2 전극은, 제1 전극의 면적보다 큰 면적의 대략 평탄면을 갖는 전극이고, 접착제 필름은, 덴드라이트상의 도전 입자인 제1 도전 입자와, 제1 도전 입자 이외의 도전 입자이며, 비도전성의 핵체(核體) 및 상기 핵체 상에 마련된 도전층을 갖는 도전 입자인 제2 도전 입자를 함유하고, 제2 도전 입자의 평균 입경이 오목부의 깊이가 이상이며, 상기 공정에 있어서, 제1 전자 부재와 제2 전자 부재의 사이에 접착제 필름을 배치하여, 제1 전극에 제2 전극의 대략 평탄면이 전기적으로 접속되도록, 제1 전자 부재에 제2 전자 부재를 압착하는, 제조 방법이다.

[0008] 본 발명의 다른 일 측면은, 덴드라이트상의 도전 입자인 제1 도전 입자와, 제1 도전 입자 이외의 도전 입자이며, 비도전성의 핵체 및 상기 핵체 상에 마련된 도전층을 갖는 도전 입자인 제2 도전 입자를 함유하는, 접착제 필름으로서, 제1 전극을 갖는 제1 전자 부재와 제2 전극을 갖는 제2 전자 부재의 전기적 접속에 이용되고, 제1 전자 부재는, 요철상의 표면을 가지며, 제1 전극은, 요철상의 표면의 오목부에 마련되어 있고, 제2 도전 입자의 평균 입경이 오목부의 깊이 이상이며, 제2 전극은, 제1 전극의 면적보다 큰 면적의 대략 평탄면을 갖는 전극이고, 전기적 접속에 있어서, 제1 전극에 제2 전극의 대략 평탄면이 전기적으로 접속되는, 접착제 필름이다.

[0009] 접착제 필름의 두께는, 15㎛ 이상이어도 된다. 접착제 필름의 두께는, 오목부의 깊이 이상이어도 된다. 제2 도전 입자의 평균 입경은, 오목부의 깊이의 2.5배 이하여도 된다. 접착제 필름의 두께는, 제2 도전 입자의 평균 입경의 1.2배 이상 2.0배 이하여도 된다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면, 표면에 요철을 갖고 있고, 또한 당해 요철의 오목부에 전극이 마련되어 있는 것 같은 전자 부재에 대하여, 평탄한 전극을 갖는 전자 부재를 접속하는 경우에 있어서, 외관이 우수하며, 또한 저저항의 접속체를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 접속체의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 2는 실시예에 있어서의 외관의 평가 방법을 설명하기 위한 도이다.

도 3은 실시예에 있어서의 저항의 측정 방법을 설명하기 위한 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이하, 경우에 따라 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태에 대하여 상세하게 설명한다. 또한, 이하에서 예시하는 재료는, 특별히 설명하지 않는 한, 1종 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다. 조성물 중의 각 성분의 함유량은, 조성물 중에 각 성분에 해당하는 물질이 복수 존재하는 경우, 특별히 설명하지 않는 한, 조성물 중에 존재하는 당해 복수의 물질의 합계량을 의미한다. 또, "~"을 이용하여 나타난 수치 범위는, "~"의 전후에 기재되는 수치를 각각 최솟값 및 최댓값으로서 포함하는 범위를 나타낸다. 본 명세서 중에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 소정 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 다른 단계의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 또, 본 명세서 중에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다. 또, 개별적으로 기재한 상한값 및

하한값은 임의로 조합 가능하다. 또, "A 또는 B"란, A 및 B 중 어느 일방을 포함하고 있으면 되고, 양방 모두 포함하고 있어도 된다.

[0013] 본 발명의 일 실시형태는, 접착제 필름을 개재하여, 제1 전자 부재에 제2 전자 부재를 전기적으로 접속하는 공정(접속 공정)을 구비하는, 접속체의 제조 방법이다. 도 1은, 접속체의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 이 제조 방법에서는, 먼저, 제1 전자 부재(1)와, 제2 전자 부재(2)와, 접착제 필름(3)을 준비한다.

[0014] 제1 전자 부재(1)는, 제1 기판(4)과, 제1 기판(4)의 일면 상에 마련된 절연층(5) 및 제1 전극(6)을 구비하고 있다. 제1 전자 부재(1)의 표면(제2 전자 부재(2)에 접속되는 측의 표면)은, 절연층(5)에 의하여 요철상이 되어 있다. 즉, 제1 전자 부재(1)에서는, 제1 기판(4) 상에 볼록 형상으로 마련된 복수의 절연층(5)이 볼록부(1a)를 구성함과 함께, 이들 복수의 절연층(5)이 서로 이간하여 마련되어 있음으로써, 복수의 절연층(5)끼리의 간극이 오목부(1b)를 구성한다. 제1 전극(6)은, 제1 기판(4) 상의 오목부(1b)에 마련되어 있다.

[0015] 오목부(1b)의 길이(제1 기판(4)에 있어서의 절연층(5) 및 제1 전극(6)이 마련되어 있는 면에 평행한 방향의 길이) L1은, 예를 들면, 25㎛ 이상이어도 되고, 3㎜ 이하여도 된다. 오목부(1b)의 깊이(제1 전극(6)의 표면으로부터 절연층(5)의 상면까지의 거리) D는, 예를 들면, 5㎛ 이상, 10㎛ 이상, 15㎛ 이상, 20㎛ 이상, 또는 25㎛ 이상이어도 되고, 40㎛ 이하여도 된다.

[0016] 제1 기판(4)은, 예를 들면, 유리, 세라믹, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에스터, 폴리에터설폰 등으로 형성된 기판이어도 된다. 절연층(5)은, 예를 들면, 솔더 레지스트, 커버레이로 형성된 층이어도 된다. 제1 전극(6)은, 예를 들면, 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 백금, 인듐 주석 산화물(ITO) 등으로 형성된 전극이어도 된다. 제1 전극(6)의 두께는, 예를 들면, 5㎛ 이상, 10㎛ 이상, 또는 20㎛ 이상이어도 되고, 200㎛ 이하, 100㎛ 이하, 또는 50㎛ 이하여도 된다.

[0017] 제2 전자 부재(2)는, 제2 기판(7)과, 제2 기판(7)의 일면 상에 마련된 제2 전극(8)을 구비하고 있다. 제2 기판(7)은, 예를 들면, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에스터, 폴리에터설폰 등으로 형성된 기판이어도 된다. 제2 전극(8)은, 금, 은, 구리, 주석, 알루미늄, 루테늄, 로듐, 팔라듐, 오스뮴, 이리듐, 백금, 인듐 주석 산화물(ITO) 등으로 형성된 전극이어도 된다. 제2 전극(8)의 두께는, 예를 들면, 5㎛ 이상, 10㎛ 이상, 또는 20㎛ 이상이어도 되고, 200㎛ 이하, 100㎛ 이하, 또는 50㎛ 이하여도 된다.

[0018] 제2 전극(8)은, 대략 평탄면(8a)을 갖고 있다. 제2 전극(8)의 대략 평탄면(8a)의 면적은, 제1 전극(6)의 면적보다 커져 있다. 즉, 제2 전극(8)의 대략 평탄면(8a)의 길이(제2 기판(7)에 있어서의 제2 전극(8)이 마련되어 있는 면에 평행한 방향의 길이) L2는, 제1 전극(6)의 길이 L1보다 길어져 있다.

[0019] 접착제 필름(3)은, 일 실시형태에 있어서, 접착제 성분(9)과, 접착제 성분(9) 중에 분산된 제1 도전 입자(10) 및 제2 도전 입자(11)를 함유하는 접착제층으로 구성되어 있다.

[0020] 접착제 성분(9)은, 예를 들면 열 또는 광에 의하여 경화성을 나타내는 재료로 구성되어 있으며, 에폭시계 접착제, 라디칼 경화형의 접착제, 폴리유레테인, 폴리바이닐에스터 등을 함유하는 열가소성 접착제 등이어도 된다. 접착제 성분(9)은, 접착 후의 내열성 및 내습성이 우수하다는 점에서, 가교성 재료로 구성되어 있어도 된다. 에폭시계 접착제는, 열경화성 수지인 에폭시 수지를 주성분으로서 함유한다. 접착제 성분(9)은, 단시간 경화가 가능하며 접속 작업성이 양호하고, 접착성이 우수하다는 등의 점에서, 에폭시계 접착제여도 된다. 라디칼 경화형의 접착제는, 에폭시계 접착제보다 저온 단시간에서의 경화성이 우수하다는 등의 특징을 갖기 때문에, 용도에 따라 적절히 이용된다.

[0021] 에폭시계 접착제는, 예를 들면, 에폭시 수지(열경화성 재료) 및 경화제를 함유하며, 필요에 따라, 열가소성 수지, 커플링제, 충전제 등을 더 함유하고 있어도 된다.

[0022] 에폭시 수지로서는, 예를 들면, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 F 노볼락형 에폭시 수지, 지환식 에폭시 수지, 글리시딜에스터형 에폭시 수지, 글리시딜아민형 에폭시 수지, 하이단토인형 에폭시 수지, 아이소사이아누레이트형 에폭시 수지, 지방족 쇄상 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 이들 에폭시 수지는, 할로젠화되어 있어도 되고, 수소 첨가되어 있어도 되며, 아크릴로일기 또는 메타크릴로일기가 측쇄에 부가된 구조를 갖고 있어도 된다. 이들 에폭시 수지는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 사용된다.

[0023] 경화제로서는, 에폭시 수지를 경화시킬 수 있는 것이면 특별히 제한은 없고, 예를 들면, 음이온 중합성의 촉매형 경화제, 양이온 중합성의 촉매형 경화제, 중부가형의 경화제 등을 들 수 있다. 이들 중, 속(速)경화성에 있어서 우수하며, 화학 당량적인 고려가 불필요한 점에서, 음이온 또는 양이온 중합성의 촉매형 경화제여도 된다.

[0024] 음이온 또는 양이온 중합성의 촉매형 경화제로서는, 예를 들면, 이미다졸, 하이드라자이드, 삼불화 붕소-아민 착체, 오늄염(방향족 설포늄염, 방향족 다이아조늄염, 지방족 설포늄염 등), 아민이미드, 다이아미노말레오나이트릴, 멜라민 및 그 유도체, 폴리아민의 염, 다이사이안다이아마이드 등을 들 수 있으며, 이들의 변성물도 사용할 수 있다. 중부가형의 경화제로서는, 예를 들면, 폴리아민, 폴리머캅탄, 폴리페놀, 산무수물 등을 들 수 있다.

[0025] 가사(可使) 시간을 연장할 수 있는 관점에서, 이들 경화제는, 폴리유레테인계, 폴리에스터계 등의 고분자 물질, 니켈, 구리 등의 금속 박막, 규산 칼슘 등의 무기물 등으로 피복되어, 마이크로캡슐화된 잠재성 경화제여도 된다. 경화제는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 사용된다.

[0026] 경화제의 함유량은, 열경화성 재료와 필요에 따라 배합되는 열가소성 수지의 합계량 100질량부에 대하여, 0.05~20질량부여도 된다.

[0027] 라디칼 경화형의 접착제는, 예를 들면, 라디칼 중합성 재료 및 라디칼 중합 개시제(경화제라고도 불린다)를 함유하며, 필요에 따라, 열가소성 수지, 커플링제, 충전제 등을 더 함유하고 있어도 된다.

[0028] 라디칼 중합성 재료로서는, 예를 들면, 라디칼에 의하여 중합되는 관능기를 갖는 물질이면 특별히 제한 없이 사용할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 아크릴레이트 화합물(대응하는 메타크릴레이트도 포함한다. 이하 동일.), 아크릴옥시 화합물(대응하는 메타크릴옥시도 포함한다. 이하 동일.), 말레이미드 화합물, 시트라콘이미드 수지, 나드이미드 수지 등의 라디칼 중합성 재료를 들 수 있다. 이들 라디칼 중합성 재료는, 모노머 또는 올리고머의 상태여도 되고, 모노머와 올리고머의 혼합물의 상태여도 된다.

[0029] 아크릴레이트 화합물로서는, 예를 들면, 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 아이소프로필아크릴레이트, 아이소뷰틸아크릴레이트, 에틸렌글라이콜다이아크릴레이트, 다이에틸렌글라이콜다이아크릴레이트, 트라이메틸올프로페인트라이아크릴레이트, 테트라메틸올메테인테트라아크릴레이트, 2-하이드록시-1,3-다이아크릴옥시프로페인, 2,2-비스[4-(아크릴옥시메톡시)페닐]프로페인, 2,2-비스[4-(아크릴옥시폴리에톡시)페닐]프로페인, 다이사이클로펜텐일아크릴레이트, 트라이사이클로데칸일아크릴레이트, 트리스(아크릴로일옥시에틸)아이소사이아누레이트, 유레테인아크릴레이트, 인산 에스터다이아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0030] 아크릴레이트 화합물 등의 라디칼 중합성 재료는, 필요에 따라, 하이드로퀴논, 메틸에터하이드로퀴논 등의 중합 금지제와 함께 이용되어도 된다. 아크릴레이트 화합물 등의 라디칼 중합성 재료는, 내열성의 향상의 관점에서, 다이사이클로펜텐일기, 트라이사이클로데칸일기, 트라이아진환 등의 치환기를 적어도 1종을 갖고 있어도 된다. 아크릴레이트 화합물 이외의 라디칼 중합성 재료는, 예를 들면, 국제 공개공보 제2009/063827호에 기재된 화합물이어도 된다. 라디칼 중합성 재료는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 사용된다.

[0031] 라디칼 중합 개시제로서는, 예를 들면, 가열 또는 광의 조사에 의하여 분해되어 유리(遊離) 라디칼을 발생시키는 화합물이면 특별히 제한 없이 사용할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 과산화 화합물, 아조계 화합물 등을 들 수 있다. 이들 화합물은, 목적으로 하는 접속 온도, 접속 시간, 포트 라이프 등에 따라 적절히 선정된다.

[0032] 라디칼 중합 개시제로서, 보다 구체적으로는, 다이아실퍼옥사이드, 퍼옥시다이카보네이트, 퍼옥시에스터, 퍼옥시케탈, 다이알킬퍼옥사이드, 하이드로퍼옥사이드, 실릴퍼옥사이드 등을 들 수 있다. 라디칼 중합 개시제는, 퍼옥시에스터, 다이알킬퍼옥사이드, 하이드로퍼옥사이드, 실릴퍼옥사이드 등이어도 되고, 고반응성이 얻어지는 점에서 퍼옥시에스터여도 된다. 이들 라디칼 중합 개시제는, 예를 들면, 국제 공개공보 제2009/063827호에 기재된 화합물이어도 된다. 라디칼 중합 개시제는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 사용된다.

[0033] 라디칼 중합 개시제의 함유량은, 라디칼 중합성 재료와 필요에 따라 배합되는 열가소성 수지의 합계량 100질량부에 대하여, 0.1질량부 이상이어도 되고, 10질량부 이하여도 된다.

[0034] 에폭시계 접착제 및 라디칼 경화형의 접착제에 있어서 필요에 따라 배합되는 열가소성 수지는, 예를 들면, 접착제를 필름상으로 성형하기 쉽게 한다. 열가소성 수지로서는, 예를 들면, 페녹시 수지, 폴리바이닐폼알 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리바이닐뷰티랄 수지, 폴리에스터 수지, 폴리아마이드 수지, 자일렌 수지, 폴리유레테인 수지, 폴리에스터유레테인 수지, 폐놀 수지, 터펜페놀 수지 등을 들 수 있다. 열가소성 수지는, 예를 들면, 국제 공개공보 제2009/063827호에 기재된 화합물이어도 된다. 열가소성 수지는, 접착성, 상용성, 내열성, 기계적 강

도 등이 우수한 점에서, 페녹시 수지여도 된다. 열가소성 수지는, 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합하여 사용된다.

[0035] 열가소성 수지의 함유량은, 에폭시계 접착제에 배합되는 경우, 열가소성 수지 및 열경화성 재료의 합계량 100질량부에 대하여, 5질량부 이상이어도 되고, 80질량부 이하여도 된다. 열가소성 수지의 함유량은, 라디칼 경화형의 접착제에 배합되는 경우, 열가소성 수지 및 라디칼 중합성 재료의 합계량 100질량부에 대하여, 5질량부 이상이어도 되고, 80질량부 이하여도 된다.

[0036] 접착제 성분(9)의 다른 예로서, 열가소성 수지와, 30℃에서 액상의 라디칼 중합성 재료와, 라디칼 중합 개시제를 함유하는 열라디칼 경화형 접착제를 들 수 있다. 열라디칼 경화형 접착제는, 상술한 접착제에 비하여 저점도이다. 열라디칼 경화형 접착제에 있어서의 라디칼 중합성 재료의 함유량은, 열가소성 수지 및 라디칼 중합성 재료의 합계량 100질량부에 대하여, 20질량부 이상, 30질량부 이상, 또는 40질량부 이상이어도 되고, 80질량부 이하여도 된다.

[0037] 접착제 성분(9)은, 열가소성 수지와, 30℃에서 액상의 에폭시 수지를 포함하는 열경화성 재료와, 경화제를 함유하는 에폭시계 접착제여도 된다. 이 경우, 에폭시계 접착제에 있어서의 에폭시 수지의 함유량은, 열가소성 수지 및 열경화성 재료의 합계량 100질량부에 대하여, 20질량부 이상, 30질량부 이상, 또는 40질량부 이상이어도 되고, 80질량부 이하여도 된다.

[0038] 접착제 필름(3)에 있어서의 접착제 성분(9)의 함유량(접착제 필름(3)에서 차지하는 접착제 성분(9)의 체적 비율)은, 접착제 필름(3)의 전체 체적 기준으로, 예를 들면, 55체적% 이상 또는 65체적% 이상이어도 되고, 95체적% 이하 또는 85체적% 이하여도 된다.

[0039] 제1 도전 입자(10)는, 덴드라이트상(수지상이라고도 불린다)을 나타내고 있고, 1개의 주축과, 그 주축으로부터 2차원적 또는 3차원적으로 분기하는 복수의 가지를 구비하고 있다. 제1 도전 입자(10)는, 구리, 은 등의 금속으로 형성되어 있어도 되고, 예를 들면 구리 입자가 은으로 피복되어 이루어지는 은 피복 구리 입자여도 된다.

[0040] 제1 도전 입자(10)는, 공지의 것이어도 되고, 구체적으로는, 예를 들면 ACBY-2(미쓰이 긴조쿠 고교 주식회사), CE-1110(후쿠다 긴조쿠하쿠훈 고교 주식회사), #FSP(JX 긴조쿠 주식회사), #51-R(JX 긴조쿠 주식회사) 등으로서 입수 가능하다. 혹은, 제1 도전 입자(10)는, 공지의 방법(예를 들면 국제 공개공보 제2014/021037호에 기재된 방법)에 의하여 제조하는 것도 가능하다.

[0041] 접착제 필름(3)에 있어서의 제1 도전 입자(10)의 함유량은, 접착제 필름(3)의 전체 체적 기준으로, 접속체의 저항을 더 저하시키는 관점에서, 5체적% 이상이어도 되고, 6체적% 이상이어도 되며, 7체적% 이상이어도 되고, 8체적% 이상이어도 되며, 9체적% 이상이어도 되고, 10체적% 이상이어도 되며, 접착제 필름의 접착력을 향상시키는 관점에서, 30체적% 이하여도 되고, 25체적% 이하여도 되며, 22체적% 이하여도 되고, 20체적% 이하여도 되며, 18체적% 이하여도 되고, 15체적% 이하여도 된다.

[0042] 제2 도전 입자(11)는, 비도전성의 핵체와, 그 핵체 상에 마련된 도전층을 갖고 있다. 핵체는, 유리, 세라믹, 수지 등의 비도전성 재료로 형성되어 있고, 수지로 형성되어 있어도 된다. 수지로서는, 예를 들면, 아크릴 수지, 스타이렌 수지, 실리콘 수지, 폴리뷰타다이엔 수지 또는 이들 수지를 구성하는 모노머의 공중합체를 들 수 있다. 핵체의 평균 입경은, 제2 도전 입자(11)의 평균 입경이 후술하는 범위가 되도록 적절히 선정된다.

[0043] 도전층은, 예를 들면, 금, 은, 구리, 니켈, 팔라듐 또는 이들의 합금으로 형성되어 있다. 도전층은, 도전성이 우수한 관점에서, 금, 니켈 및 팔라듐으로부터 선택되는 적어도 1종을 함유해도 되고, 금 또는 팔라듐을 함유해도 되며, 금을 함유해도 된다. 도전층은, 예를 들면 핵체에 상기 금속을 도금함으로써 형성된다. 도전층의 두께는, 예를 들면, 10nm 이상이어도 되고, 400nm 이하여도 된다.

[0044] 제2 도전 입자(11)의 평균 입경은, 10㎛ 이상 또는 20㎛ 이상이어도 되고, 제1 전자 부재(1)의 오목부(1b)에서 도전 경로를 적합하게 형성할 수 있으며, 접속체가 고온 또는 저온하에 놓인 경우에서도 외관 및 저항값의 악화를 억제할 수 있는 관점에서, 25㎛ 이상이어도 되고, 27㎛ 이상이어도 되며, 30㎛ 이상이어도 된다. 제2 도전 입자(11)의 평균 입경은, 접착제 필름(3)을 적합하게 박막화할 수 있는 관점에서, 50㎛ 이하여도 되고, 40㎛ 이하여도 되며, 30㎛ 이하여도 된다. 제2 도전 입자(11) 및 그것을 구성하는 핵체의 평균 입경은, 레이저 회절·산란법을 이용한 입도 분포 측정 장치(마이크로트랙(제품명, 닛키소 주식회사))에 의하여 측정된다.

[0045] 제2 도전 입자(11)의 평균 입경은, 외관이 우수하며, 또한 저저항의 접속체가 얻어지는 관점에서, 오목부(1b)의 깊이 D 이상이 되어 있고, 당해 효과가 더 얻어지기 쉬운 관점에서, 오목부(1b)의 깊이 D의 1.1배 이상 또는

1.2배 이상이어도 된다. 제2 도전 입자(11)의 평균 입경은, 5㎛ 이상이어도 되고, 10㎛ 이상이어도 되며, 20㎛ 이상이어도 된다. 제2 도전 입자(11)의 평균 입경은, 100㎛ 이하여도 되고, 60㎛ 이하여도 되며, 60㎛ 이하여도 된다. 외관이 우수하며, 또한 저저항의 접속체가 얻어지는 관점에서, 오목부(1b)의 깊이 D의 2.5배 이하, 2.0배 이하, 1.7배 이하, 1.5배 이하, 1.4배 이하, 1.3배 이하, 또는 1.2배 이하여도 된다.

[0046] 접착제 필름(3)에 있어서의 제2 도전 입자(11)의 함유량(접착제 필름(3)에서 차지하는 제2 도전 입자(11)의 체적 비율)은, 접착제 필름(3)의 전체 체적 기준으로, 1체적% 이상이어도 되고, 2체적% 이상이어도 되며, 3체적% 이상이어도 되고, 5체적% 이상이어도 되며, 20체적% 이하여도 되고, 10체적% 이하여도 되며, 8체적% 이하여도 되고, 5체적% 이하여도 된다.

[0047] 접착제 필름(3)의 두께는, 제1 전자 부재(1)에 있어서의 오목부(1b)를 접착제 성분(9) 등으로 적합하게 메울 수 있고, 접속체가 고온 또는 저온하에 놓인 경우에서도 외관 및 저항값의 악화를 억제할 수 있는 관점에서, 15㎛ 이상이어도 되며, 20㎛ 이상이어도 되고, 25㎛ 이상이어도 되며, 30㎛ 이상이어도 되고, 35㎛ 이상이어도 되며, 40㎛ 이상이어도 된다. 동일한 관점에서, 접착제 필름(3)의 두께는, 오목부(1b)의 깊이 D 이상이어도 되고, 오목부(1b)의 깊이 D의 1.1배 이상 또는 1.2배 이상이어도 된다.

[0048] 접착제 필름(3)의 두께는, 예를 들면, 70㎛ 이하, 60㎛ 이하, 또는 50㎛ 이하여도 된다. 접착제 필름(3)의 두께는, 예를 들면, 오목부(1b)의 깊이 D의 2.5배 이하, 2.0배 이하, 1.7배 이하, 또는 1.5배 이하여도 된다.

[0049] 접착제 필름(3)의 두께는, 외관이 우수하며, 또한 저저항의 접속체가 더 얻어지기 쉬워지고, 접속체가 고온 또는 저온하에 놓인 경우에서도 외관 및 저항값의 악화를 억제할 수 있는 관점에서, 제2 도전 입자의 평균 입경의 1.0배 이상, 1.1배 이상, 또는 1.2배 이상이어도 되며, 제2 도전 입자의 평균 입경의 2.0배 이하, 1.8배 이하, 1.6배 이하, 1.5배 이하, 1.4배 이하, 또는 1.3배 이하여도 된다.

[0050] 접속 공정에서는, 제1 전자 부재(1)와 제2 전자 부재(2)의 사이에 접착제 필름(3)을 배치하고, 제1 전자 부재(1)에 제2 전자 부재(2)를 압착한다. 구체적으로는, 제1 전극(6)에, 제2 전극(8)의 대략 평탄면(8a)이 전기적으로 접속되도록, 제2 전자 부재(2)에 대하여 도 1의 화살표 X의 방향(제1 전자 부재(1), 접착제 필름(3) 및 제2 전자 부재(2)의 적층 방향)으로 가압함과 함께 가열한다. 가열 온도는, 예를 들면, 50℃ 이상이어도 되고, 190℃ 이하여도 된다. 압력은, 예를 들면, 0.1MPa여도 되고, 30MPa여도 된다. 이들 가열 및 가압을 행하는 시간은, 예를 들면, 0.5초간 이상이어도 되고, 120초간 이하여도 된다.

[0051] 이상 설명한 바와 같이, 일 실시형태에 관한 접속체의 제조 방법은, 접착제 필름을 개재하여, 제1 전극을 갖는 제1 전자 부재에 제2 전극을 갖는 제2 전자 부재를 전기적으로 접속하는 공정을 구비하는, 접속체의 제조 방법으로서, 제1 전자 부재는, 요철상의 표면을 갖고, 제1 전극은, 요철상의 표면의 오목부에 마련되어 있으며, 제2 전극은, 제1 전극의 면적보다 큰 면적의 대략 평탄면을 갖는 전극이고, 접착제 필름은, 덴드라이트상의 도전 입자인 제1 도전 입자와, 제1 도전 입자 이외의 도전 입자이며, 비도전성의 핵체 및 상기 핵체 상에 마련된 도전층을 갖는 도전 입자인 제2 도전 입자를 함유하고, 제2 도전 입자의 평균 입경이 오목부의 깊이 이상이며, 공정에 있어서, 제1 전자 부재와 제2 전자 부재의 사이에 접착제 필름을 배치하여, 제1 전극에 제2 전극의 대략 평탄면이 전기적으로 접속되도록, 제1 전자 부재에 제2 전자 부재를 압착하는, 제조 방법이다.

[0052] 또, 일 실시형태에 관한 접착제 필름은, 덴드라이트상의 도전 입자인 제1 도전 입자와, 제1 도전 입자 이외의 도전 입자이며, 비도전성의 핵체 및 그 핵체 상에 마련된 도전층을 갖는 도전 입자인 제2 도전 입자를 함유하는, 접착제 필름으로서, 제1 전극을 갖는 제1 전자 부재와 제2 전극을 갖는 제2 전자 부재의 전기적 접속에 이용되고, 제1 전자 부재는, 요철상의 표면을 가지며, 제1 전극은, 요철상의 표면의 오목부에 마련되어 있고, 제2 도전 입자의 평균 입경이 오목부의 깊이 이상이며, 제2 전극은, 제1 전극의 면적보다 큰 면적의 대략 평탄면을 갖는 전극이고, 전기적 접속에 있어서, 제1 전극에 제2 전극의 대략 평탄면이 전기적으로 접속되는, 접착제 필름이다.

[0053] 이상의 제조 방법에 의하여, 접속체가 얻어진다. 접속체는, 제1 기판(4), 및, 제1 기판(4) 상에 마련된 절연층(5) 및 제1 전극(6)을 갖는 제1 전자 부재(1)와, 제2 기판(7), 및 제2 기판(7) 상에 마련된 제2 전극(8)을 갖는 제2 전자 부재(2)와, 제1 전극(6)과 제2 전극(8)을 서로 전기적으로 접속하는 접속 부재를 구비하고 있다. 접속 부재는, 접착제 성분(9)의 경화물과, 그 경화물 중에 분산된 제1 도전 입자(10) 및 제2 도전 입자(11)를 포함하고 있다. 즉, 접속 부재는, 상술한 접착제 필름(3)을 경화하여 이루어지는 것이다.

[0054] 실시예

[0055] 이하, 실시예에 근거하여 본 발명을 더 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니

다.

[0056] (접착제 용액의 조제)

[0057] 페녹시 수지(유니언 카바이드 주식회사제, 제품명: PKHC, 중량 평균 분자량: 45000) 50g을, 톨루엔(비점: 110.6℃)과 아세트산 에틸(비점: 77.1℃)의 혼합 용제(질량비로 톨루엔:아세트산 에틸=1:1)에 용해하여, 고형분 40질량%의 페녹시 수지 용액을 얻었다. 이 페녹시 수지 용액에, 라디칼 중합성 재료로서, 유레테인아크릴레이트(네가미 고교 주식회사제, 제품명: UN7700) 및 인산 에스터다이메타크릴레이트(교에이샤 가가쿠 주식회사제, 제품명: 라이트 에스터 P-2M)와, 경화제로서 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)-3,3,5-트라이메틸사이클로헥세인(니치유 주식회사제, 제품명: 퍼헥사 TMH)을, 페녹시 수지:유레테인아크릴레이트:인산 에스터다이메타크릴레이트:경화제=10:10:3:2의 고형 질량비로 배합하여 접착제 용액을 얻었다.

[0058] (제1 도전 입자)

[0059] 제1 도전 입자로서, 덴드라이트상의 도전 입자(은 피복 구리 입자, 미쓰이 긴조쿠 고교 주식회사제, 제품명: ACBY-2)를 이용했다.

[0060] (제2 도전 입자 a의 제작)

[0061] 먼저, 다이바이닐벤젠, 스타이렌 모노머 및 뷰틸메타크릴레이트의 혼합 용액에, 중합 개시제로서 벤조일퍼옥사이드를 투입하여, 고속으로 균일 교반하면서 가열하여 중합 반응을 행함으로써 미립자 분산액을 얻었다. 이 미립자 분산액을 여과하고 감압 건조함으로써, 미립자의 응집체인 블록체를 얻었다. 또한, 이 블록체를 분쇄함으로써 핵체(수지 입자)를 제작했다.

[0062] 다음으로, 상기의 핵체의 표면에, 팔라듐 촉매(무로마치 테크노스 주식회사제, 제품명: MK-2605)를 담지시켜, 촉진제(무로마치 테크노스 주식회사제, 제품명: MK-370)로 활성화시킨 핵체를, 60℃로 가온된, 황산 니켈 수용액, 차아인산 나트륨 수용액 및 타타르산 나트륨 수용액의 혼합액 중에 투입하여, 무전해 도금 전 공정을 행했다. 이 혼합물을 20분간 교반하여, 수소의 발포가 정지하는 것을 확인했다. 다음으로, 황산 니켈, 차아인산 나트륨, 시트르산 나트륨 및 도금 안정제의 혼합 용액을 첨가하고, pH가 안정될 때까지 교반하며, 수소의 발포가 정지할 때까지 무전해 도금 후 공정을 행했다. 계속해서, 도금액을 여과하고, 여과물을 물로 세정한 후, 80℃의 진공 건조기로 건조하여 니켈 도금된 제2 도전 입자 a를 제작했다. 이 제2 도전 입자 a의 평균 입경은 30㎛이며, 도전층의 두께는 150nm였다.

[0063] (제2 도전 입자 b의 제작)

[0064] 핵체의 입경을 변경한 것 이외에는, 제2 도전 입자 a와 동일하게 하여 제2 도전 입자 b를 얻었다. 이 제2 도전 입자 b의 평균 입경은 20㎛이며, 도전층의 두께는 100nm였다.

[0065] (제2 도전 입자 c의 제작)

[0066] 핵체의 입경을 변경한 것 이외에는, 제2 도전 입자 a와 동일하게 하여 제2 도전 입자 c를 얻었다. 이 제2 도전 입자 c의 평균 입경은 10㎛이며, 도전층의 두께는 100nm였다.

[0067] (제2 도전 입자 d의 제작)

[0068] 핵체의 입경을 변경한 것 이외에는, 제2 도전 입자 a와 동일하게 하여 제2 도전 입자 d를 얻었다. 이 제2 도전 입자 d의 평균 입경은 40㎛이며, 도전층의 두께는 100nm였다.

[0069] (제2 도전 입자 e의 제작)

[0070] 핵체의 입경을 변경한 것 이외에는, 제2 도전 입자 a와 동일하게 하여 제2 도전 입자 e를 얻었다. 이 제2 도전 입자 e의 평균 입경은 60㎛이며, 도전층의 두께는 100nm였다.

[0071] <접착제 필름의 제작>

[0072] 상기의 접착제 용액에 대하여, 제1 도전 입자 및 제2 도전 입자를, 얻어지는 접착제 필름 중의 제1 도전 입자 및 제2 도전 입자의 함유량이 표 1에 나타내는 양이 되도록 분산시켜, 혼합 용액을 얻었다. 얻어진 혼합 용액을, 두께 80㎛의 불소 수지 필름 상에 도포하고, 70℃에서 10분간 열풍 건조함으로써 용제를 제거하여, 불소 수지 필름 상에 형성된, 표 1에 나타내는 두께의 각 접착제 필름을 얻었다.

[0073] 각 접착제 필름을 이용하여, 이하의 각 평가를 행했다. 결과를 표 1에 나타낸다.

[0074] [초기 특성의 평가]

[0075] <외관>

[0076] 도 2에 나타내는 바와 같은 외관 평가용 시료(20)를 제작했다. 또한, 도 2의 (a)는 외관 평가용 시료(20)의 상면도이며, 도 2의 (b)는 도 2의 (a)의 IIb-IIb선을 따른 단면도이다.

[0077] 구체적으로는, 먼저, 슬라이드 유리(21)(크기: 26㎜×76㎜, 두께: 1㎜) 상에, 두께가 상이한 폴리이미드 필름(22)(크기: 25㎜×25㎜, 두께: 10㎛, 20㎛, 25㎛, 35㎛, 또는 50㎛) 중 어느 하나를 올렸다. 또한, 폴리이미드 필름(22)의 대략 중앙 부분에는, 슬릿(오목부)(22a)(크기: 20㎜×0.5㎜, 깊이: 10㎛, 20㎛, 25㎛, 35㎛, 또는 50㎛)이 형성되어 있다. 이어서, 폴리이미드 필름(22) 상에, 상기에서 얻어진 각 접착제 필름(23)(크기: 15㎜×3㎜)의 각각을 개재하여, 알루미늄박(24)(크기: 15㎜×20㎜, 두께: 25㎛)을 접속했다.

[0078] 얻어진 외관 평가용 시료(20)의 각각에 대하여, 슬라이드 유리(21) 측으로부터(도 2의 (b)의 화살표 Y의 방향으로) 폴리이미드 필름(22)의 슬릿(22a) 내를 광학 현미경으로(슬릿(22a) 전체를 관찰할 수 있는 시야에서) 관찰하고, 슬릿(22a) 내의 기포의 유무를 확인했다. 50㎛ 이상의 기포의 유무(수)에 따라, 외관을 이하와 같이 평가했다. 평가가 A 또는 B이면, 외관이 우수하다고 할 수 있다.

[0079] A: φ50㎛ 이상의 기포 없음

[0080] B: φ50㎛ 이상의 기포의 수가 1~2개

[0081] C: φ50㎛ 이상의 기포의 수가 3개 이상

[0082] <저항>

[0083] 도 3에 나타내는 바와 같은 저항 측정용 시료(30)를 제작했다. 또한, 도 3의 (a)는 저항 측정용 시료(30)의 상면도이며, 도 3의 (b)는 도 3의 (a)의 IIIb-IIIb선을 따른 단면도이다.

[0084] 구체적으로는, 먼저, 구리박(31)(크기: 35㎜×35㎜, 두께: 25㎛) 상에, 두께가 상이한 폴리이미드 필름(22)(크기: 25㎜×25㎜, 두께: 10㎛, 20㎛, 25㎛, 35㎛, 또는 50㎛) 중 어느 하나를 올렸다. 또한, 폴리이미드 필름(32)의 대략 중앙 부분에는, 슬릿(32a)(크기: 20㎜×0.5㎜, 깊이: 10㎛, 20㎛, 25㎛, 35㎛, 또는 50㎛)이 형성되어 있다. 이어서, 폴리이미드 필름(32) 상에, 상기에서 얻어진 각 접착제 필름(33)(크기: 15㎜×3㎜)의 각각을 개재하여, 알루미늄박(34)(크기: 15㎜×20㎜, 두께: 25㎛)을 접속했다.

[0085] 얻어진 저항 측정용 시료(30)의 각각에 대하여, 구리박(31)과 알루미늄박(34)의 사이의 전류 및 전압을 각각 전류계 A 및 전압계 V로 측정하고, 저항값을 산출했다.

[0086] [사이클 시험 후의 특성의 평가]

[0087] 상술한 바와 같이 제작한 외관 평가용 시료(20) 및 저항 측정용 시료(30)의 각각을, 에스펙제 TSA-43EL을 사용하여, -20℃에서 30분간 유지, 10분간에 걸쳐 100℃까지 승온, 100℃에서 30분간 유지, 10분간에 걸쳐 -20℃까지 강온이라는 히트 사이클을 250사이클 반복하는 사이클 시험에 제공했다. 사이클 시험 후의 외관 평가용 시료(20) 및 저항 측정용 시료(30)의 각각에 대하여, 상기와 동일하게 하여 외관의 평가 및 저항의 측정을 행했다.

[0088] [접착력의 평가]

[0089] 구리박(크기: 40㎜×15㎜, 두께: 25㎛) 상에, 상기에서 얻어진 각 접착제 필름(크기: 15㎜×3㎜)의 각각을 개재하여, 알루미늄박(크기: 15㎜×20㎜, 두께: 25㎛)을 접속했다. 도요 볼드윈 주식회사제 텐실론 UTM-4를 이용하고, JIS Z0237에 준하여, 박리 속도 50㎜/분, 25℃의 조건으로 90도 박리법으로 접속체의 접착 강도를 측정했다.

[0090] [표 1]

		실시예							
		1	2	3	4	5	6	7	8
도전 입자의 함유량 (체적%)	제1 도전 입자	8	8	9	7	8	8	8	8
	제2 도전 입자 a	2	-	3	3	2	-	-	2
	제2 도전 입자 b	-	-	-	-	-	2	-	-
	제2 도전 입자 c	-	-	-	-	-	-	2	-
	제2 도전 입자 d	-	2	-	-	-	-	-	-
	제2 도전 입자 e	-	-	-	-	2	-	-	-
접착제 필름의 두께(μm)		35	45	35	35	70	25	15	60
오목부의 깊이(μm)		25	35	25	25	50	20	10	25
제2 도전 입자의 평균 입경(μm)		30	40	30	30	60	20	10	30
평균 입경/깊이		1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	1.2
두께/평균 입경		1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	2.0
초기 특성	외관	A	A	A	A	A	A	A	A
	저항(Ω)	0.02	0.02	0.017	0.021	0.023	0.028	0.023	0.022
사이클 시험 후의 특성	외관	A	A	A	A	A	A	A	A
	저항(Ω)	0.44	0.5	0.44	0.44	0.42	0.5	0.4	0.43
접착력(N)		11	11	11	11	11	11	10	11

[0091]

[0092] [표 2]

		실시예		비교예					
		9	10	1	2	3	4	5	6
도전 입자의 함유량 (체적%)	제1 도전 입자	22	8	8	8	8	8	10	-
	제2 도전 입자 a	2	15	-	-	-	-	-	10
	제2 도전 입자 b	-	-	2	2	2	-	-	-
	제2 도전 입자 c	-	-	-	-	-	2	-	-
	제2 도전 입자 d	-	-	-	-	-	-	-	-
	제2 도전 입자 e	-	-	-	-	-	-	-	-
접착제 필름의 두께(μm)		30	30	25	30	40	30	30	30
오목부의 깊이(μm)		25	25	25	25	25	25	25	25
제2 도전 입자의 평균 입경(μm)		30	30	20	20	20	10	-	30
평균 입경/깊이		1.2	1.2	0.8	0.8	0.8	0.4	-	1.2
두께/평균 입경		1.0	1.0	1.3	1.5	2.0	3.0	-	1.0
초기 특성	외관	A	A	B	A	A	A	A	A
	저항(Ω)	0.015	0.017	0.041	0.05	0.065	0.08	0.2	0.1
사이클 시험 후의 특성	외관	A	B	C	B	A	A	B	A
	저항(Ω)	0.98	0.97	3.25	3.11	1.74	1.2	1.5	1.5
접착력(N)		4	4	10	10	11	11	5	8

[0093]

부호의 설명

[0094] 1…제1 전자 부재

2…제2 전자 부재

3…접착제 필름

4…제1 기판

5…절연층

6…제1 전극

7…제2 기판

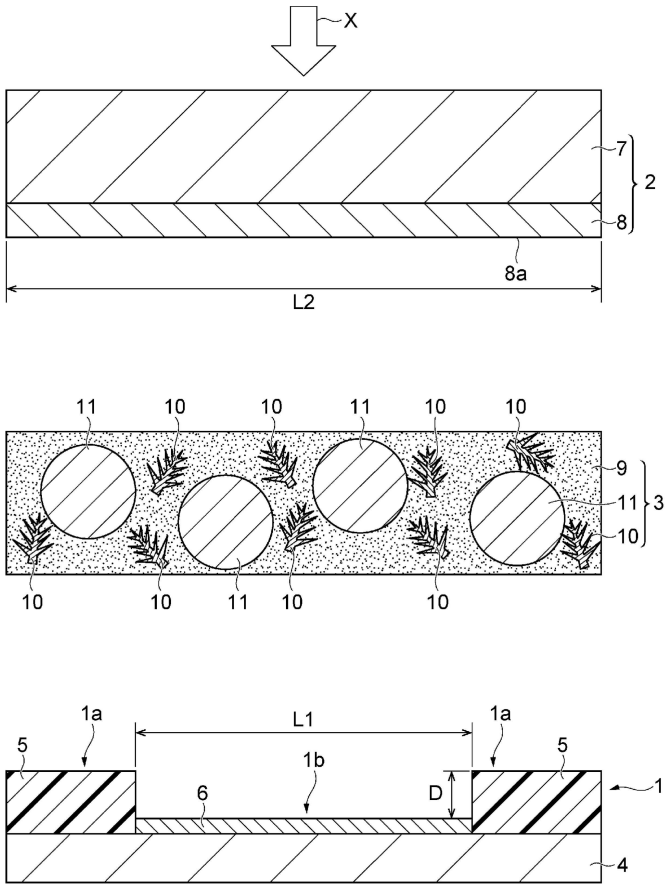
8…제2 전극

10…제1 도전 입자

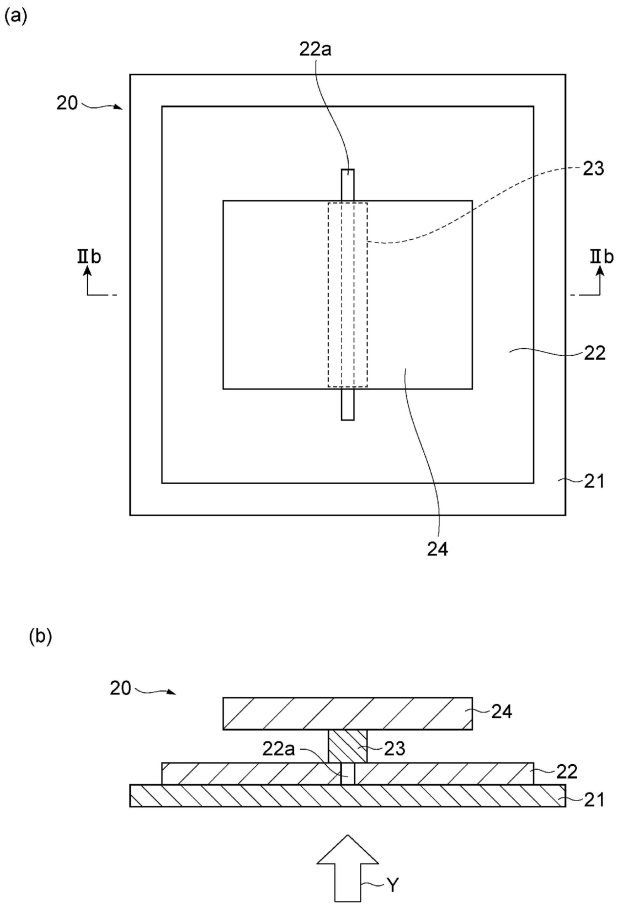
11…제2 도전 입자

도면

도면1



도면2



도면3

