(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0007165
(43) 공개일자 2024년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08G 59/50 (2006.01) *C07D 213/61* (2006.01)
C07D 213/84 (2006.01) *C07F 5/02* (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01) *C09J 11/06* (2006.01)
C09J 163/00 (2006.01) *C09J 9/02* (2006.01)
H01R 11/01 (2006.01) *H01R 4/04* (2006.01)
H05K 3/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08G 59/506 (2013.01)
C07D 213/61 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7039178
(22) 출원일자(국제) 2022년04월14일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년11월14일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/017841
(87) 국제공개번호 WO 2022/220285
국제공개일자 2022년10월20일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-069569 2021년04월16일 일본(JP)
JP-P-2021-130105 2021년08월06일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시끼가이샤 레조낙
일본국 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고
시카 테크놀러지 아게
스위스, 체하-6340 바르, 쭈게르스트라세 50
(72) 발명자
모리야, 도시미츠
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
이치무라, 다카유키
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 최인호, 오현식

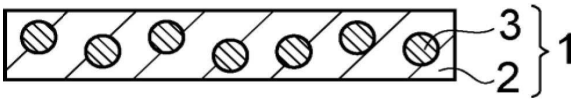
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **경화제, 접착제 조성물, 회로 접속용 접착제 필름, 접속 구조체 및 접속 구조체의 제조 방법**

(57) 요 약

피리디늄염을 함유하는 경화제로서, 상기 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 상기 벤질기가 전자 공여기를 갖는, 경화제. 피리디늄염과, 양이온 중합성 화합물을 함유하며, 상기 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 상기 벤질기가 전자 공여기를 갖는, 접착제 조성물. 당해 접착제 조성물에 의하여 형성된 접착제층을 구비하는, 회로 접속용 접착제 필름.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
C07D 213/84 (2013.01)
C07F 5/02 (2013.01)
C09J 11/04 (2013.01)
C09J 11/06 (2013.01)
C09J 163/00 (2013.01)
C09J 9/02 (2013.01)
H01R 11/01 (2013.01)
H01R 4/04 (2013.01)
H05K 3/32 (2013.01)

(72) 발명자
미야지, 마사유키
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
고바야시, 료타
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
이시카와, 가즈노리
일본 2540014 가나가와켄 히라츠카시 시노미야 1쵸메 7반 7고
이토, 츠바사
일본 2540014 가나가와켄 히라츠카시 시노미야 1쵸메 7반 7고

명 세 서

청구범위

청구항 1

피리디늄염을 함유하는 경화제로서,

상기 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며,

상기 벤질기가 전자 공여기를 갖는, 경화제.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전자 구인기가, 사이아노기 또는 할로제노기인, 경화제.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 전자 공여기가, 알킬기 또는 알콕시기인, 경화제.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벤질기가 갖는 상기 전자 공여기의 수가 3이며,

상기 전자 공여기가 알킬기인, 경화제.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피리디늄염이, 피리디늄 양이온과 음이온을 포함하고,

상기 음이온이 $B(C_6F_5)_4^-$인, 경화제.

청구항 6

피리디늄염과, 양이온 중합성 화합물을 함유하며,

상기 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며,

상기 벤질기가 전자 공여기를 갖는, 접착제 조성물.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 전자 구인기가, 사이아노기 또는 할로제노기인, 접착제 조성물.

청구항 8

청구항 6 또는 청구항 7에 있어서,

상기 전자 공여기가, 알킬기 또는 알콕시기인, 접착제 조성물.

청구항 9

청구항 6 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 벤질기가 갖는 상기 전자 공여기의 수가 3이며,

상기 전자 공여기가 알킬기인, 접착제 조성물.

청구항 10

청구항 6 내지 청구항 9 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피리디늄염이, 피리디늄 양이온과 음이온을 포함하고,

상기 음이온이 $B(C_6F_5)_4^-$인, 접착제 조성물.

청구항 11

청구항 6 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 있어서,

상기 양이온 중합성 화합물이, 에폭시 화합물을 포함하는, 접착제 조성물.

청구항 12

청구항 6 내지 청구항 11 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피리디늄염의 함유량이, 상기 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 0.1~40질량부인, 접착제 조성물.

청구항 13

청구항 6 내지 청구항 12 중 어느 한 항에 있어서,

도전 입자를 더 함유하는, 접착제 조성물.

청구항 14

청구항 6 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 기재된 접착제 조성물에 의하여 형성된 접착제층을 구비하는, 회로 접속용 접착제 필름.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 피리디늄염의 함유량이, 상기 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~20질량%인, 회로 접속용 접착제 필름.

청구항 16

제1 접착제층과, 상기 제1 접착제층 상에 적층된 제2 접착제층을 구비하고,

상기 제1 접착제층 및 상기 제2 접착제층 중 적어도 일방이, 청구항 6 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 기재된 접착제 조성물에 의하여 형성된 층인, 회로 접속용 접착제 필름.

청구항 17

제1 전극을 갖는 제1 회로 부재와,

제2 전극을 갖는 제2 회로 부재와,

상기 제1 회로 부재 및 상기 제2 회로 부재의 사이에 배치되고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 서로 전기적으로 접속하는 회로 접속부를 구비하며,

상기 접속부가, 청구항 14 내지 청구항 16 중 어느 한 항에 기재된 회로 접속용 접착제 필름의 경화물을 포함하는, 접속 구조체.

청구항 18

제1 전극을 갖는 제1 회로 부재와, 제2 전극을 갖는 제2 회로 부재의 사이에, 청구항 14 내지 청구항 16 중 어느 한 항에 기재된 회로 접속용 접착제 필름을 개재시키고, 상기 제1 회로 부재 및 상기 제2 회로 부재를 열압착하여, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 서로 전기적으로 접속하는 공정을 구비하는, 접속 구조체의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 경화제, 접착제 조성물, 회로 접속용 접착제 필름(이방도전성 접착제 필름 또는 도전성 접착제 필름), 접속 구조체 및 접속 구조체의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 대향하는 회로를 가열 및 가압하고, 가압 방향의 전극 간을 전기적으로 접속하는 회로 접속 재료로서, 에폭시계 접착제 또는 아크릴계 접착제에 도전 입자를 분산시킨 회로 접속용 접착제 필름이 알려져 있다. 회로 접속용 접착제 필름은, 예를 들면, 액정 디스플레이(LCD)를 구동시키는 반도체가 탑재된 TCP(Tape Carrier Package) 또는 COF(Chip On Flex)와 LCD 패널, 혹은, TCP 또는 COF와 프린트 배선판과의 전기적 접속에 이용되고 있다.

[0003] 최근, 제조 효율을 높이기 위하여, 저온 또한 단시간에 경화 가능한 접착제가 검토되고 있다. 예를 들면, 특허문헌 1에는, 비교적 저온(예를 들면 150~170℃) 또한 단시간(예를 들면 10초 이내)에 경화 가능한 접착제 조성물이 기재되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2017-214472호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 최근, 디스플레이의 경량화, 및 디자인성의 관점에서, 디스플레이의 프레임이 좁아지고 있고, 예를 들면, 스마트폰 등과 같이, 디스플레이의 프레임이 거의 존재하지 않는 제품의 수요가 높아지고 있다. 또, 디스플레이 구동용의 드라이버 IC, TCP 등의 전자 부품을 탑재하는 개소도 좁아지고 있고, 특히 프레임이 좁은 디스플레이에서는, 전자 부품이 표시부의 근방에 탑재되는 경우가 있다. 표시부의 부재의 내열성이 낮으면, 전자 부품의 실장 시의 열에 의하여, 표시부의 부재에 트러블이 발생할 수 있다. 그 때문에, 저온에서 경화시킬 수 있는 접착제 조성물이 요구된다. 또, 제조 효율을 높이는 관점에서, 접착제 조성물을 보다 저온에서 경화시키는 것이 요구되고 있다.

[0006] 그래서, 본 개시는, 접착제 조성물을 보다 저온(예를 들면, 120℃)에서 경화시킬 수 있는 경화제를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또, 본 개시는, 당해 경화제를 이용한 접착제 조성물, 회로 접속용 접착제 필름, 접속 구조체 및 접속 구조체의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 일 측면은, 피리디늄염을 함유하는 경화제로서, 당해 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 당해 벤질기가 전자 공여기를 갖는, 경화제이다.

[0008] 본 개시의 일 측면인 경화제에 의하면, 접착제 조성물을 보다 저온(예를 들면, 120℃)에서 경화시킬 수 있다.

[0009] 상기 경화제에 있어서, 상기 전자 구인기는, 사이아노기 또는 할로젠노기여도 된다.

[0010] 상기 경화제에 있어서, 상기 전자 공여기는, 알킬기 또는 알콕시기여도 된다.

[0011] 상기 경화제에 있어서, 상기 벤질기가 갖는 상기 전자 공여기의 수가 3이며, 상기 전자 공여기가 알킬기여도 된

다.

[0012] 상기 경화제에 있어서, 상기 피리디늄염이, 피리디늄 양이온과 음이온을 포함하고, 상기 음이온이 $B(C_6F_5)_4^-$여도 된다.

[0013] 본 개시의 다른 일 측면은, 피리디늄염과 양이온 중합성 화합물을 함유하고, 당해 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 가지며, 또한, 2위에 전자 구인기를 갖고, 당해 벤질기가 전자 공여기를 갖는, 접착제 조성물이다. 본 개시의 일 측면인 접착제 조성물에 의하면, 보다 저온(예를 들면, 120℃)에서 경화시킬 수 있다.

[0014] 상기 접착제 조성물에 있어서, 상기 전자 구인기는, 사이아노기 또는 할로제노기여도 된다.

[0015] 상기 접착제 조성물에 있어서, 상기 전자 공여기는, 알킬기 또는 알콕시기여도 된다.

[0016] 상기 접착제 조성물에 있어서, 상기 벤질기가 갖는 상기 전자 공여기의 수가 3이며, 상기 전자 공여기가 알킬기여도 된다.

[0017] 상기 접착제 조성물에 있어서, 상기 피리디늄염이, 피리디늄 양이온과, 음이온을 포함하고, 상기 음이온이 $B(C_6F_5)_4^-$여도 된다.

[0018] 상기 양이온 중합성 화합물은, 에폭시 화합물을 포함해도 된다.

[0019] 상기 경화제의 함유량은, 상기 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 0.1~40질량부여도 된다.

[0020] 상기 접착제 조성물은, 도전 입자를 더 함유해도 된다.

[0021] 본 개시의 다른 일 측면은, 상기 접착제 조성물에 의하여 형성된 접착제층을 구비하는, 회로 접속용 접착제 필름이다. 본 개시의 일 측면인 회로 접속용 접착제 필름에 의하면, 보다 저온(예를 들면, 120℃)에서 경화시킬 수 있다.

[0022] 상기 경화제의 함유량은, 상기 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~20질량%여도 된다.

[0023] 상기 회로 접속용 접착제 필름은, 제1 접착제층과, 당해 제1 접착제층 상에 적층된 제2 접착제층을 구비하고, 당해 제1 접착제층 및 당해 제2 접착제층 중 적어도 일방이, 상기 접착제 조성물에 의하여 형성된 층이어도 된다. 즉, 상기 회로 접속용 접착제 필름은, 제1 접착제층과, 당해 제1 접착제층 상에 적층된 제2 접착제층을 구비하고, 당해 제1 접착제층 및 당해 제2 접착제층 중 적어도 일방이, 상기 경화제와, 상기 양이온 중합성 화합물을 함유해도 된다.

[0024] 본 개시의 다른 일 측면은, 제1 전극을 갖는 제1 회로 부재와, 제2 전극을 갖는 제2 회로 부재와, 당해 제1 회로 부재 및 당해 제2 회로 부재의 사이에 배치되고, 당해 제1 전극 및 당해 제2 전극을 서로 전기적으로 접속하는 접속부를 구비하며, 당해 접속부가, 상기 회로 접속용 접착제 필름의 경화물을 포함하는, 접속 구조체이다.

[0025] 본 개시의 다른 일 측면은, 제1 전극을 갖는 제1 회로 부재와, 제2 전극을 갖는 제2 회로 부재의 사이에, 상기 회로 접속용 접착제 필름을 개재시키고, 당해 제1 회로 부재 및 당해 제2 회로 부재를 열압착하여, 당해 제1 전극 및 당해 제2 전극을 서로 전기적으로 접속하는 공정을 구비하는, 접속 구조체의 제조 방법이다.

발명의 효과

[0026] 본 개시에 의하면, 접착제 조성물을 보다 저온(예를 들면, 120℃)에서 경화시킬 수 있는 경화제를 제공할 수 있다. 또, 본 개시에 의하면, 당해 경화제를 이용한 접착제 조성물, 회로 접속용 접착제 필름, 접속 구조체 및 접속 구조체의 제조 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 회로 접속용 접착제 필름의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 2는 회로 접속용 접착제 필름의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 3은 접속 구조체의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 4는 도 3의 접속 구조체의 제조 방법을 나타내는 모식 단면도이다.

도 5는 실시예 1의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 6은 실시예 2의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 7은 실시예 3의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 8은 실시예 4의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 9는 실시예 5의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 10은 실시예 6의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 11은 실시예 7의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 12는 실시예 8의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 13은 실시예 9의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 14는 비교예 1의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 15는 비교예 2의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 16은 비교예 3의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 17은 비교예 5의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 18은 비교예 6의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

도 19는 비교예 7의 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 개시의 실시형태에 대하여 상세하게 설명한다. 또한, 본 개시는, 이하의 실시형태에 한정되지 않는다.

[0029] 본 명세서 중에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다. 또, 수치 범위의 하한값 및 상한값은, 각각 다른 수치 범위의 하한값 또는 상한값과 임의로 조합된다. 수치 범위 "A~B"라는 표기에 있어서는, 양단(兩端)의 수치 A 및 B가 각각 하한값 및 상한값으로서 수치 범위에 포함된다. 본 명세서에 있어서, 예를 들면, "10 이상"이라는 기재는, 10 및 10을 초과하는 수치를 의미하고, 수치가 상이한 경우도 이것에 준한다. 또, 예를 들면, "10 이하"라는 기재는, 10 및 10 미만의 수치를 의미하고, 수치가 상이한 경우도 이것에 준한다. 또, 본 명세서에 예시하는 각 성분 및 재료는, 특별히 설명하지 않는 한, 1종을 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다. 본 명세서에 있어서, 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, 본 명세서 중, "(메트)아크릴레이트"란, 아크릴레이트, 및, 그에 대응하는 메타크릴레이트 중 적어도 일방을 의미한다.

[0030] <피리디늄염>

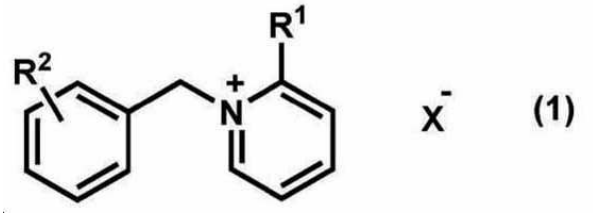
[0031] 본 개시의 일 실시형태는, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 벤질기가 전자 공여기를 갖는 피리디늄염이다. 즉, 피리디늄염이, 피리딘환 및 벤젠환을 갖고, 피리딘환의 질소 원자에 대하여 오쏘위에 배치된 전자 구인기를 가지며, 벤젠환이 전자 공여기를 갖는다. 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 벤질기가 전자 공여기를 갖는 피리디늄염(이하, "피리디늄염 A"라고도 한다)은, 피리디늄 양이온과 음이온으로 구성되는 화합물이어도 된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 피리디늄염 또는 피리디늄 양이온의 1위란, 피리디늄염 또는 피리디늄 양이온의 피리딘환에 있어서의 질소 원자의 위치를 의미한다.

[0032] <경화제>

[0033] 피리디늄염 A는, 예를 들면, 경화제로서 이용할 수 있다. 즉, 본 개시의 다른 일 실시형태는, 피리디늄염을 함유하는 경화제로서, 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 벤질기가 전자 공여기를 갖는다. 경화제가, 피리디늄염 A를 함유함으로써, 접착제 조성물을 보다 저온(예를 들면, 120℃)에서 경화시킬 수 있다.

[0034] 피리디늄염 A는, 예를 들면, 하기 일반식 (1)로 나타나는 화합물이어도 된다.

[0035] [화학식 1]

[0036] 

[0037] [식(1) 중, R^1은, 전자 구인기를 나타내고, R^2는, 전자 공여기를 나타내며, X^-는, 음이온을 나타낸다.]

[0038] 피리디늄염 A가 2위에 갖는 전자 구인기로서는, 사이아노기, 할로제노기, 나이트로기, 카보닐기, 카복시기, 설포기 등을 들 수 있다. 할로제노기로서는, 플루오로기, 클로로기, 브로모기, 아이오도기 등을 들 수 있다. 전자 구인기는, 경화제의 활성을 높여, 접착제 조성물을 보다 단시간에 경화시킬 수 있는 관점에서, 사이아노기 또는 할로제노기여도 되고, 사이아노기 또는 클로로기여도 된다. 피리디늄염 A는, 2위에 배치된 전위 구인기 이외의 전자 구인기를 포함해도 된다. 피리디늄염 A가 갖는 전자 구인기의 수는, 3 이하, 2 이하, 또는 1이어도 된다.

[0039] 피리디늄염 A의 1위에 배치된 벤질기가 갖는 전자 공여기로서는, 알킬기, 알콕시기, 하이드록실기, 아미노기, 알킬아미노기 등을 들 수 있다. 알킬기로서는, 메틸기, 에틸기, n-프로필기, 아이소프로필기 등을 들 수 있다. 알콕시기로서는, 메톡시기, 에톡시기 등을 들 수 있다. 전자 구인기는, 경화제의 활성을 높여, 접착제 조성물을 보다 단시간에 경화시킬 수 있는 관점에서, 알킬기 또는 알콕시기여도 되고, 메틸기 또는 메톡시기여도 된다. 벤젠환은, 복수의 전자 공여기를 포함해도 되고, 피리디늄염 A의 1위에 배치된 벤질기가 갖는 전자 공여기의 수는, 1 이상, 2 이상, 또는 3 이상이어도 되고, 3이어도 된다. 피리디늄염 A의 1위에 배치된 벤질기는, 4위(벤질기의 피리딘환과의 결합 위치를 1위로 했을 때의 4위. 벤질기의 피리딘환과의 결합 위치에 대하여 파라위)에 적어도 1개의 전자 공여기를 갖고 있어도 된다.

[0040] 피리디늄염 A의 1위에 배치된 벤질기가 갖는 전자 공여기의 수가 3일 때, 3개의 전자 공여기는 모두 알킬기여도 되고, 모두 메틸기여도 된다. 즉, 본 개시의 다른 일 실시형태는, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 벤질기가 3개의 전자 공여기를 갖고, 전자 공여기가 모두 알킬기인, 피리디늄염이다. 피리디늄염 A는, 벤질기의 피리딘환과의 결합 위치를 1위로 했을 때에, 벤질기의 2위, 4위, 및 6위 각각에 전자 공여기로서 알킬기를 갖고 있어도 된다. 경화제가, 피리디늄염 A의 1위에 배치된 벤질기가 갖는 전자 공여기의 수가 3이며, 전자 공여기가 모두 알킬기(또는 메틸기)인 피리디늄염을 포함함으로써, 이와 같은 경화제를 이용한 접착제 필름은, 우수한 물성(예를 들면, 탄성률)을 갖는다. 그 때문에, 이와 같은 경화제를 이용한 접착제 필름은, 예를 들면, 회로 부재에 대한 우수한 밀착성과, 접착제 필름으로부터의 기재(基材)의 우수한 박리성을 양립할 수 있다. 또, 이와 같은 경화제를 이용한 접착제 필름은, 예를 들면, 보존 안정성이 우수하고, 일정 기간(예를 들면, 40℃에서 15시간) 접착제 필름을 보존한 경우이더라도, 회로 부재에 대한 우수한 밀착성과, 접착제 필름으로부터의 기재의 우수한 박리성을 유지하기 쉽다. 그 이유로서는, 피리디늄염 A의 1위에 배치된 벤질기가 갖는 전자 공여기의 수가 3임으로써, 저온 경화성을 유지하면서, 일정 기간(예를 들면, 40℃에서 15시간) 보관 중의 열화를 방지하는(보존 안정성이 우수한) 밸런스가 양호한 구조를 취하기 때문이라고 생각된다.

[0041] 피리디늄염 A의 피리디늄 양이온으로서는, 2-사이아노-1-(4-메톡시벤질)피리디늄 양이온, 2-클로로-1-(4-메톡시벤질)피리디늄 양이온, 2-브로모-1-(4-메톡시벤질)피리디늄 양이온, 2-사이아노-1-(4-메틸벤질)피리디늄 양이온, 2-클로로-1-(4-메틸벤질)피리디늄 양이온, 2-브로모-1-(4-메틸벤질)피리디늄 양이온, 2-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄 양이온, 2-클로로-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄 양이온, 2-브로모-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄 양이온 등을 들 수 있다. 피리디늄염 A의 피리디늄 양이온은, 접착제 조성물을 보다 단시간에 경화시킬 수 있는 관점에서, 2-사이아노-1-(4-메톡시벤질)피리디늄 양이온, 2-클로로-1-(4-메톡시벤질)피리디늄 양이온, 2-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄 양이온, 및 2-클로로-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄 양이온으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종이어도 된다.

[0042] 피리디늄염 A의 음이온은, SbF_6^-, PF_6^-, $PF_X(CF_3)_{6-X}^-$(단, X는 1~5의 정수), BF_4^-, $B(C_6F_5)_4^-$, RSO_3^-(단, R는 탄소수 1~3의 알킬기, 치환 또는 무치환의 아릴기), $C(SO_2CF_3)_3^-$, $N(SO_2CF_3)_2^-$, $O(SO_2CF_3)^-$, $B(C_6H_3(CF_3)_2)_4^-$(단, CF_3기는 페닐기의 3, 5위로 치환) 등을 들 수 있다. 피리디늄염 A의 음이온은, 고온 고습 시험(예를 들면, 85℃, 85%RH,

250시간) 후이더라도, 접속 저항이 우수한 관점에서, $B(C_6F_5)_4^-$여도 된다. 즉, 본 개시의 다른 일 실시형태는, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 갖는 피리디늄 양이온과, 음이온으로 구성되며, 음이온이 $B(C_6F_5)_4^-$인, 피리디늄염이다.

[0043] 피리디늄염 A는, 상기의 피리디늄 양이온과 상기의 음이온을 조합한 화합물이어도 된다. 즉, 피리디늄염 A는, 상기 중 어느 하나의 피리디늄 양이온과, 상기 중 어느 하나의 음이온을 적어도 포함해도 된다. 피리디늄염 A는, 접착제 조성물을 보다 단시간에 경화시킬 수 있는 관점에서, 2-사이아노-1-(4-메톡시벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 2-클로로-1-(4-메톡시벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 2-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트, 및 2-클로로-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종이어도 된다.

[0044] 경화제에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 경화제의 전체 질량을 기준으로 하여, 80질량% 이상, 90질량% 이상, 또는 95질량% 이상이어도 되고, 100질량%(실질적으로 경화제가 피리디늄염 A로 이루어지는 양태)여도 된다.

[0045] 경화제는, 피리디늄염 A 이외의 피리디늄염을 함유해도 된다. 경화제에 있어서의 피리디늄염 A 이외의 피리디늄염의 함유량은, 경화제의 전체 질량을 기준으로 하여, 20질량% 이하, 10질량% 이하, 또는 5질량% 이하여도 되고, 0질량%(실질적으로 경화제가 피리디늄염 A로 이루어지는 양태)여도 된다.

[0046] 피리디늄염 A를 함유하는 경화제는, 예를 들면, 2위에 전자 구인기를 갖는 피리딘 화합물, 전자 공여기를 갖는 염화 벤질 화합물 또는 전자 공여기를 갖는 브로민화 벤질 화합물 중 적어도 일방, 및 알칼리 금속의 아이오딘화물염(예를 들면, 아이오딘화 나트륨)을 용매(예를 들면, 아세토나이트릴) 중에서 반응시켜, 피리딘환 및 벤젠환을 갖는 아이오딘화 피리디늄을 얻는 공정과, 얻어진 아이오딘화 피리디늄 및 음이온염을 용매(예를 들면, 다이클로로메테인) 중에서 반응시켜, 피리디늄염 A를 얻는 공정을 구비하는 제조 방법에 의하여 얻을 수 있다.

[0047] 2위에 전자 구인기를 갖는 피리딘 화합물은, 상기의 전자 구인기를 2위에 갖는 피리딘 화합물이어도 되고, 예를 들면, 2-사이아노피리딘, 2-클로로피리딘을 들 수 있다.

[0048] 전자 공여기를 갖는 염화 벤질 화합물은, 상기의 전자 공여기를 갖는 염화 벤질 화합물이어도 되고, 예를 들면, 4-메톡시벤질 클로라이드, 2,4,6-트라이메틸벤질 클로라이드를 들 수 있다. 전자 공여기를 갖는 브로민화 벤질 화합물은, 상기의 전자 공여기를 갖는 브로민화 벤질 화합물이어도 되고, 예를 들면, 4-메톡시벤질 브로마이드, 2,4,6-트라이메틸벤질 브로마이드를 들 수 있다.

[0049] 음이온염은, 피리디늄염 A가 갖는 음이온을 도입할 수 있는 화합물이면 되고, 예를 들면, 상기의 피리디늄염 A의 음이온의 리튬염, 나트륨염, 칼륨염, 세슘염이어도 된다.

[0050] 아이오딘화 피리디늄을 얻는 공정에 있어서, 반응은, 예를 들면, 실온하(20~30℃)에서 행해져도 된다. 반응 시간은, 예를 들면, 10~50시간 또는 20~30시간이어도 된다. 반응 종료 후, 얻어진 아이오딘화 피리디늄에 대하여 아세톤, 증류수 등을 이용하여 세정, 진공 건조시킴으로써, 이용한 용매를 제거해도 된다.

[0051] 아이오딘화 피리디늄을 얻는 공정에 있어서, 아이오딘화 피리디늄의 수율은, 40% 이상, 55% 이상, 70% 이상, 또는 80% 이상이어도 된다. 아이오딘화 피리디늄의 수율은, 아이오딘화 피리디늄의 합성에 이용한 원료로부터 얻을 수 있는 아이오딘화 피리디늄의 최대량에 대한 실제로 얻어진 양의 비율로 한다.

[0052] 피리디늄염 A를 얻는 공정에 있어서, 반응은, 예를 들면, 실온하(20~30℃)에서 행해져도 된다. 반응 시간은, 예를 들면, 1~15시간 또는 1~5시간이어도 된다. 반응 종료 후, 얻어진 피리디늄염 A에 대하여 아세톤, 증류수 등을 이용하여 세정, 진공 건조시킴으로써, 이용한 용매를 제거해도 된다.

[0053] 피리디늄염 A를 얻는 공정에 있어서, 피리디늄염 A의 수율은, 70% 이상, 80% 이상, 85% 이상이어도 된다. 피리디늄염 A의 수율은, 피리디늄염 A의 합성에 이용한 아이오딘화 피리디늄으로부터 얻을 수 있는 피리디늄염 A의 최대량에 대한 실제로 얻어진 양의 비율로 한다.

[0054] 피리디늄염 A이 얻어진 것은, 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR)으로 측정함으로써 확인할 수 있다. 구체적으로는, 후술하는 실시예에 기재된 방법에 의하여 확인할 수 있다.

[0055] <접착제 조성물>

[0056] 본 개시의 다른 일 실시형태는, 피리디늄염 A와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는 접착제 조성물이다. 또, 본 개시의 다른 일 실시형태는, 피리디늄염 A를 함유하는 경화제와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는 접착제 조성물이다.

[0057] 양이온 중합성 화합물은, 예를 들면, 가열함으로써 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 포함하는 경화제)와 반응하여, 가교하는 화합물이어도 된다. 양이온 중합성 화합물로서는, 에폭시 화합물, 바이닐에터 화합물, 옥세테인 화합물 등을 들 수 있다. 양이온 중합성 화합물은, 에폭시 화합물을 포함해도 된다. 양이온 중합성 화합물은, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0058] 에폭시 화합물로서는, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 F 노볼락형 에폭시 수지, 테트라메틸비스페놀 A형 에폭시 수지, 3',4'-에폭시사이클로헥실메틸-3,4-에폭시사이클로헥세인카복실레이트(바이-7-옥사바이사이클로[4,1,0]헵테인), 3,4-에폭시사이클로헥실메틸(메트)아크릴레이트, (3,3',4,4'-다이에폭시)바이사이클로헥실, 다이사이클로펜타다이엔다이메탄올다이글리시딜에터, 자일렌-노볼락형 글리시딜에터, 바이페닐형 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 에폭시 화합물은, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 테트라메틸비스페놀 A형 에폭시 수지, 다이사이클로펜타다이엔다이메탄올다이글리시딜에터, 및 자일렌-노볼락형 글리시딜에터, 지환식 에폭시 수지로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함하고 있어도 된다. 에폭시 화합물은, 글리시딜에터계 화합물을 포함하고 있어도 된다. 저온 경화성의 가일층의 향상의 관점에서, 에폭시 화합물은, 지환식 에폭시 수지를 포함하고 있어도 된다. 또, 저온 경화성과 양호한 보존 안정성을 용이하게 양립할 수 있는 관점에서, 에폭시 화합물은, 지환식 에폭시 수지를 포함하지 않아도 된다.

[0059] 옥세테인 화합물로서는, 분자 내에 1개 이상의 옥세테인환 구조를 갖는 화합물이면, 특별히 제한없이 이용할 수 있다. 저온 경화성의 가일층의 향상의 관점에서, 양이온 중합성 화합물은, 옥세테인 화합물을 포함하고 있어도 된다. 또, 저온 경화성과 양호한 보존 안정성을 용이하게 양립할 수 있는 관점에서, 양이온 중합성 화합물은, 옥세테인 화합물을 포함하지 않아도 된다. 양이온 중합성 화합물은, 에폭시 화합물과 옥세테인 화합물을 포함하고 있어도 된다. 또, 저온 경화성과 양호한 보존 안정성을 용이하게 양립할 수 있는 관점에서, 양이온 중합성 화합물은, 에폭시 화합물과 옥세테인 화합물 중의 일방만을 포함하고 있어도 된다. 에폭시 화합물과 옥세테인 화합물 중의 일방만을 포함하는 경우란, 양이온 중합성 화합물로서, 에폭시 화합물 및 옥세테인 화합물로부터 선택되는 1종을 단독으로 이용하는 경우, 및, 에폭시 화합물 및 옥세테인 화합물로부터 선택되는 1종과 바이닐에터 화합물 등의 양이온 중합성 화합물을 병용하는 경우를 들 수 있다.

[0060] 양이온 중합성 화합물의 함유량은, 접착제 조성물의 경화성을 담보하는 관점에서, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 10질량% 이상, 30질량% 이상, 40질량% 이상, 또는 50질량% 이상이어도 된다. 양이온 중합성 화합물의 함유량은, 접착제 조성물의 형성성을 담보하는 관점에서, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 70질량% 이하, 65질량% 이하, 또는 50질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 양이온 중합성 화합물의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 10~70질량%여도 된다.

[0061] 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화 반응을 충분히 촉진시키는 관점에서, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 2질량% 이상, 3질량% 이상, 4질량% 이상, 4.5질량% 이상, 5질량% 이상, 6질량% 이상, 7질량% 이상, 8질량% 이상, 10질량% 이상, 11질량% 이상, 또는 11.5질량% 이상이어도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화물의 물성을 향상시키는 관점에서, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 20질량% 이하, 15질량% 이하, 12질량% 이하, 10질량% 이하, 9질량% 이하, 8질량% 이하, 7질량% 이하, 6질량% 이하, 5질량% 이하, 또는 4질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~20질량% 또는 1~15질량%여도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0062] 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화 반응을 충분히 촉진시키는 관점에서, 도전 입자를 제외한 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 2질량% 이상, 3질량% 이상, 4질량% 이상, 4.5질량% 이상, 5질량% 이상, 6질량% 이상, 8질량% 이상, 9질량% 이상, 10질량% 이상, 11질량% 이상, 11.5질량% 이상, 12질량% 이상, 또는 13질량% 이상이어도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화물의 물성을 향상시키는 관점에서, 도전 입자를 제외한 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 30질량% 이하, 25질량% 이하, 20질량% 이하, 15질량% 이하, 14질량% 이하, 12질량% 이하, 10질량% 이하, 9질량% 이하, 8질량% 이하, 7질량% 이하, 6질량% 이하, 5질량% 이하, 4질량% 이하, 또는 3

질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 도전 입자를 제외한 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~30질량%여도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0063] 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화 반응을 충분히 촉진시키는 관점에서, 도전 입자 및 충전제를 제외한 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 3질량% 이상, 4질량% 이상, 4.5질량% 이상, 5질량% 이상, 5.5질량% 이상, 6질량% 이상, 7질량% 이상, 8질량% 이상, 10질량% 이상, 11질량% 이상, 11.5질량% 이상, 12질량% 이상, 또는 14질량% 이상이어도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화물의 물성을 향상시키는 관점에서, 도전 입자 및 충전제를 제외한 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 30질량% 이하, 25질량% 이하, 20질량% 이하, 15질량% 이하, 12질량% 이하, 11질량% 이하, 10질량% 이하, 9질량% 이하, 8질량% 이하, 7질량% 이하, 6질량% 이하, 5질량% 이하, 4질량% 이하, 또는 3질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 도전 입자 및 충전제를 제외한 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~30질량%여도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0064] 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화 반응을 충분히 촉진시키는 관점에서, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 0.1질량부 이상, 0.3질량부 이상, 0.5질량부 이상, 0.8질량부 이상, 1질량부 이상, 3질량부 이상, 5질량부 이상, 8질량부 이상, 10질량부 이상, 12질량부 이상, 15질량부 이상, 20질량부 이상, 24질량부 이상, 또는 28질량부 이상이어도 된다. 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화물의 물성을 향상시키는 관점에서, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 40질량부 이하, 30질량부 이하, 28질량부 이하, 25질량부 이하, 20질량부 이하, 15질량부 이하, 12질량부 이하, 또는 10질량부 이하여도 된다. 이들 관점에서, 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 0.1~40질량부 또는 1~30질량부여도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0065] 접착제 조성물은, 도전 입자를 함유하고 있어도 된다. 도전 입자로서는, 도전성을 갖는 입자이면 특별히 제한되지 않고, 금, 은, 팔라듐, 니켈, 구리, 땜납 등의 금속으로 구성된 금속 입자; 도전성 카본으로 구성된 도전성 카본 입자; 비도전성의 유리, 세라믹, 플라스틱(폴리스타이렌 등) 등을 포함하는 핵과, 상기의 금속 또는 도전성 카본을 포함하며, 핵을 피복하는 피복층을 구비하는 피복 도전 입자 등을 들 수 있다. 도전 입자는, 가열 및/또는 가압함으로써 변형시키는 것이 용이하고, 전극끼리를 전기적으로 접속할 때에, 전극과 도전 입자의 접촉 면적을 증가시켜, 전극 간의 도전성을 보다 향상시킬 수 있는 관점에서, 피복 도전 입자여도 된다.

[0066] 도전 입자의 평균 입자경은, 분산성 및 도전성이 우수한 관점에서, 1㎛ 이상, 2㎛ 이상, 또는 2.5㎛ 이상이어도 된다. 도전 입자의 평균 입자경은, 이웃하는 전극 간의 절연성을 확보하는 관점에서, 20㎛ 이하, 15㎛ 이하, 10㎛ 이하, 8㎛ 이하, 6㎛ 이하, 5.5㎛ 이하, 또는 5㎛ 이하여도 된다. 이들 관점에서, 도전 입자의 평균 입자경은, 1~20㎛, 1~15㎛, 1~10㎛, 1~8㎛, 또는 1~6㎛여도 된다.

[0067] 도전 입자의 평균 입자경은, 접착제 조성물이 함유하는 도전 입자 300개에 대하여, 주사형 전자 현미경(SEM)을 이용하여 관찰하여, 각 도전 입자의 입자경을 측정하고, 도전 입자 300개의 입자경의 평균값으로 한다. 또한, 도전 입자가 구형이 아닌 경우, 도전 입자의 입자경은, SEM에 의한 관찰 화상에 있어서의 도전 입자에 외접하는 원의 직경으로 한다.

[0068] 접착제 조성물에 있어서의 도전 입자의 입자 밀도는, 안정된 접속 저항이 얻어지는 관점에서, 100개/mm^2 이상, 1000개/mm^2 이상, 또는 3000개/mm^2 이상이어도 된다. 접착제 조성물에 있어서의 도전 입자의 입자 밀도는, 이웃하는 전극 간의 절연성을 확보하는 관점에서, 100000개/mm^2 이하, 50000개/mm^2 이하, 또는 30000개/mm^2 이하여도 된다. 이들 관점에서, 접착제 조성물에 있어서의 도전 입자의 입자 밀도는, 100~100000개/mm^2, 1000~50000개/mm^2, 또는 3000~30000개/mm^2여도 된다.

[0069] 도전 입자의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 10질량% 이상, 20질량% 이상, 또는 25질량% 이상이어도 된다. 도전 입자의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 50질량% 이하, 40질량% 이하, 또는 30질량% 이하여도 된다.

[0070] 도전 입자의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 10질량부 이상, 30질량부 이상, 50질량부 이상, 70질량부 이상, 또는 90질량부 이상이어도 된다. 도전 입자의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100

질량부를 기준으로 하여, 200질량부 이하, 150질량부 이하, 120질량부 이하, 또는 100질량부 이하여도 된다.

[0071] 접착제 조성물은, 열가소성 수지를 더 함유해도 된다. 접착제 조성물은, 열가소성 수지를 함유함으로써, 필름상으로 형성되기 쉬워진다. 열가소성 수지로서는, 페녹시 수지, 폴리에스터 수지, 폴리아마이드 수지, 폴리유레테인 수지, 폴리에스터유레테인 수지, 아크릴 고무 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0072] 열가소성 수지의 중량 평균 분자량(Mw)은, 예를 들면, 5000 이상, 10000 이상, 20000 이상, 또는 40000 이상이어도 되고, 200000 이하, 100000 이하, 80000 이하, 또는 60000 이하여도 된다. 열가소성 수지의 중량 평균 분자량은, 젤 퍼미에이션 크로마토그래피(GPC)로 측정하고, 표준 폴리스타이렌에 의한 검량선을 이용하여 환산한 값으로 한다.

[0073] 열가소성 수지의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 5질량% 이상, 15질량% 이상, 20질량% 이상, 또는 25질량% 이상이어도 된다. 열가소성 수지의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 40질량% 이하, 30질량% 이하, 20질량% 이하, 또는 10질량% 이하여도 된다.

[0074] 열가소성 수지의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 10질량부 이상, 30질량부 이상, 50질량부 이상, 또는 60질량부 이상이어도 된다. 열가소성 수지의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 100질량부 이하, 80질량부 이하, 60질량부 이하, 40질량부 이하, 또는 20질량부 이하여도 된다.

[0075] 접착제 조성물은, 커플링제를 더 함유해도 된다. 접착제 조성물은, 커플링제를 함유함으로써, 접착성을 보다 향상시킬 수 있다. 커플링제는, 실레인 커플링제여도 되고, 예를 들면, 바이닐트라이메톡시실레인, 바이닐트라이에톡시실레인, 3-글리시독시프로필트라이메톡시실레인, 3-글리시독시프로필메틸다이에톡시실레인, 3-(메트)아크릴옥시프로필메틸다이메톡시실레인, 3-(메트)아크릴옥시프로필트라이메톡시실레인, 3-(메트)아크릴옥시프로필메틸다이에톡시실레인, 3-(메트)아크릴옥시프로필트라이에톡시실레인, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸다이메톡시실레인, N-페닐-3-아미노프로필트라이메톡시실레인, 3-유레이도프로필트라이에톡시실레인, 3-머캅토프로필트라이메톡시실레인, 3-아이소사이아네이트프로필트라이에톡시실레인, 및, 이들 축합물을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0076] 커플링제의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 0.5질량% 이상, 1질량% 이상, 또는 2질량% 이상이어도 된다. 커플링제의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 15질량% 이하, 10질량% 이하, 또는 5질량% 이하여도 된다.

[0077] 커플링제의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 1질량부 이상, 4질량부 이상, 또는 6질량부 이상이어도 된다. 커플링제의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 30질량부 이하, 20질량부 이하, 10질량부 이하, 또는 6질량부 이하여도 된다.

[0078] 접착제 조성물은, 충전재를 더 함유해도 된다. 접착제 조성물은, 충전재를 함유함으로써, 접속 신뢰성을 보다 향상시킬 수 있다. 충전재로서는, 비도전성의 필러(예를 들면, 비도전 입자)를 들 수 있다. 충전재는, 무기 필러 및 유기 필러 중 어느 것이어도 된다.

[0079] 무기 필러로서는, 실리카 입자, 알루미나 입자, 실리카-알루미나 입자, 타이타니아 입자, 지르코니아 입자 등의 금속 산화물 입자; 금속 질화물 입자 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0080] 유기 필러로서는, 예를 들면, 실리콘 입자, 메타아크릴레이트·뷰타다이엔·스타이렌 입자, 아크릴·실리콘 입자, 폴리아마이드 입자, 폴리이미드 입자 등을 들 수 있다. 이들은, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0081] 충전재는, 필름 성형성 및 접속 구조체의 신뢰성을 향상시키는 관점에서, 무기 필러여도 되고, 실리카 입자여도 된다. 실리카 입자는, 결정성 실리카 입자 또는 비결정성 실리카 입자여도 되며, 이들 실리카 입자는 합성품이어도 된다. 실리카의 합성 방법은, 건식법 또는 습식법이어도 된다. 실리카 입자는, 흄드 실리카 입자 및 졸젤 실리카 입자로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함해도 된다.

[0082] 실리카 입자는, 접착제 성분 중에서의 분산성이 우수한 관점에서, 표면 처리된 실리카 입자여도 된다. 표면 처리된 실리카 입자는, 예를 들면, 실리카 입자의 표면의 수산기를 실레인 화합물 또는 실레인 커플링제에 의하여 소수화한 것이다. 표면 처리된 실리카 입자는, 예를 들면, 알콕시실레인 화합물, 다이실라제인 화합물, 실록세인 화합물 등의 실레인 화합물에 의하여 표면 처리된 실리카 입자여도 되고, 실레인 커플링제에 의하여 표면 처

리된 실리카 입자여도 된다.

[0083] 알콕시실레인 화합물로서는, 메틸트라이메톡시실레인, 다이메틸다이메톡시실레인, 페닐트라이메톡시실레인, 다이메톡시다이페닐실레인, 테트라에톡시실레인, 메틸트라이에톡시실레인, 다이메틸다이에톡시실레인, 페닐트라이에톡시실레인, n-프로필트라이메톡시실레인, n-프로필트라이에톡시실레인, 헥실트라이메톡시실레인, 헥실트라이에톡시실레인, 옥틸트라이에톡시실레인, 데실트라이메톡시실레인, 1,6-비스(트라이메톡시실릴)헥세인, 3,3,3-트라이플루오로프로필트라이메톡시실레인 등을 들 수 있다.

[0084] 다이실라제인 화합물로서는, 1,1,1,3,3,3-헥사메틸다이실라제인, 1,3-다이페닐테트라메틸다이실라제인, 1,3-비스(3,3,3,-트라이플루오로프로필)-1,1,3,3,-테트라메틸다이실라제인, 1,3-다이바이닐-1,1,3,3-테트라메틸다이실라제인 등을 들 수 있다.

[0085] 실록세인 화합물로서는, 테트라데카메틸사이클로헵타실록세인, 데카메틸사이클로펜타실록세인, 헥사페닐사이클로실록세인, 옥타데카메틸사이클로노나실록세인, 헥사데카메틸사이클로옥타실록세인, 도데카메틸사이클로헥사실록세인, 옥타페닐사이클로테트라실록세인, 헥사메틸사이클로트라이실록세인, 헵타페닐다이실록세인, 테트라데카메틸헥사실록세인, 도데카메틸펜타실록세인, 헥사메틸다이실록세인, 데카메틸테트라실록세인, 헥사메톡시다이실록세인, 옥타메틸트라이실록세인, 옥타메틸사이클로테트라실록세인, 1,3-바이닐테트라메틸다이실록세인, 2,4,6-트라이메틸-2,4,6-트라이바이닐사이클로트라이실록세인, 1,3-다이메톡시-1,1,3,3-테트라페닐다이실록세인, 1,1,3,3-테트라메틸-1,3-다이페닐다이실록세인, 1,3-다이메틸-1,3-다이페닐-1,3-다이바이닐다이실록세인, 2,4,6,8-테트라메틸-2,4,6,8-테트라바이닐사이클로테트라실록세인, 1,1,1,3,5,5,5,-헵타메틸-3-(3-글리시독시프로필)트라이실록세인, 1,3,5-트리스(3,3,3-트라이플루오로프로필)-1,3,5-트라이메틸사이클로트라이실록세인, 1,1,1,3,5,5,5,-헵타메틸-3-[(트라이메틸실릴)옥시]트라이실록세인, 1,3,-비스[2-(7-옥사바이사이클로[4.1.0]헵테인-3-일)에틸]-1,1,3,3,-테트라메틸다이실록세인, 1,1,1,5,5,5-헥사메틸-3-[(트라이메틸실릴)옥시]-3-바이닐트라이실록세인, 3-[[다이메틸(바이닐)실릴]옥시]-1,1,5,5,-테트라메틸-3-페닐-1,5-바이닐트라이실록세인, 옥타바이닐옥타실세스퀴옥세인, 옥타페닐옥타실세스퀴옥세인 등을 들 수 있다.

[0086] 실레인 커플링제로서는, 바이닐트라이메톡시실레인, 바이닐트라이에톡시실레인, 2-(3,4-에폭시사이클로헥실)에틸트라이메톡시실레인, 3-글리시독시프로필메틸다이메톡시실레인, 3-글리시독시프로필트라이메톡시실레인, 3-글리시독시프로필메틸다이에톡시실레인, 3-글리시독시프로필트라이에톡시실레인, p-스타이릴트라이메톡시실레인, 3-메타크릴옥시프로필메틸다이메톡시실레인, 3-메타크릴옥시프로필트라이메톡시실레인, 3-메타크릴옥시프로필메틸다이에톡시실레인, 3-메타크릴옥시프로필트라이에톡시실레인, 3-아크릴옥시프로필트라이메톡시실레인, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸다이메톡시실레인, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트라이메톡시실레인, 3-아미노프로필트라이메톡시실레인, 3-아미노프로필트라이에톡시실레인, 3-트라이에톡시실릴-N-(1,3-다이메틸-뷰틸리덴)프로필아민, N-페닐-3-아미노프로필트라이메톡시실레인, 트리스-(트라이메톡시실릴프로필)아이소사이아누레이트, 3-유레이도프로필트라이알콕시실레인, 3-머캅토프로필메틸다이메톡시실레인, 3-머캅토프로필트라이메톡시실레인, 3-아이소사이아네이트프로필트라이에톡시실레인, 3-트라이메톡시실릴프로필석신산 무수물 등을 들 수 있다.

[0087] 실레인 화합물 또는 실레인 커플링제에 의하여 표면 처리된 실리카 입자는, 실리카 입자 표면의 수산성기 잔기(殘基)를 더 소수화하기 위하여, 3-메타크릴옥시프로필트라이메톡시실레인, 바이닐트라이메톡시실레인, 트라이메톡시페닐실레인 등의 실레인 화합물 등을 이용하여 표면 처리하고, 더 소수화시켜도 된다.

[0088] 표면 처리된 실리카 입자는, 접착제 조성물을 회로 접속용 접착제 필름으로서 이용할 때에, 회로 접속용 접착제 필름을 압착할 때에, 유동성을 제어하기 쉬운 관점, 압착 후의 접속 구조체의 기계적 물성 및 내수성을 향상시키는 관점에서, 실리카와 트라이메톡시옥틸실레인의 반응 생성물(가수분해 생성물), 실리카와 다이메틸실록세인의 반응 생성물, 이산화 규소 또는 실리카와 다이클로로(다이메틸)실레인의 반응 생성물, 실리카와 비스(트라이메틸실릴)아민의 반응 생성물(가수분해 생성물), 및 실리카와 헥사메틸다이실라제인의 반응 생성물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함해도 되고, 실리카와 트라이메톡시옥틸실레인의 반응 생성물, 및, 실리카와 비스(트라이메틸실릴)아민의 반응 생성물로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종을 포함해도 된다.

[0089] 충전재의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 5질량% 이상, 10질량% 이상, 또는 15질량% 이상이어도 된다. 충전재의 함유량은, 접착제 조성물의 전체 질량을 기준으로 하여, 50질량% 이하, 30질량% 이하, 또는 20질량% 이하여도 된다.

[0090] 충전재의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 10질량부 이상, 25질량부 이상, 또는 40질량부 이상이어도 된다. 충전재의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 100질량부 이하, 60질량부 이하, 또는 40질량부 이하여도 된다.

[0091] 접착제 조성물은, 상기의 성분 이외의 다른 성분을 더 함유해도 된다. 다른 성분으로서는, 열가소성 수지, 커플링제, 충전재, 안정화제, 착색제, 산화 방지제, 피리디늄염 A를 함유하는 경화제 이외의 경화제 등을 함유해도 된다. 접착제 조성물은, 라디칼 중합성 화합물과, 라디칼 중합 개시제를 더 함유해도 된다.

[0092] 라디칼 중합성 화합물로서는, 아크릴계 화합물을 들 수 있다. 아크릴계 화합물로서는, 예를 들면, (메트)아크릴산 화합물, (메트)아크릴레이트 화합물, 및 이들의 이미드 화합물을 들 수 있다. 이들은 모노머, 올리고머 중 어느 상태로 이용해도 되고, 모노머와 올리고머를 병용해도 된다. 라디칼 중합성 화합물은 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0093] 아크릴계 화합물의 구체예로서는, 예를 들면, 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 아이소프로필아크릴레이트, 아이소뷰틸아크릴레이트 등의 알킬(메트)아크릴레이트 화합물; 에틸렌글라이콜다이아크릴레이트, 다이에틸렌글라이콜다이아크릴레이트, 트라이메틸올프로페인트라이아크릴레이트, 테트라메틸올메테인테트라아크릴레이트 등의 폴리올폴리(메트)아크릴레이트 화합물; 2-하이드록시-1,3-다이아크릴옥시프로페인, 2,2-비스[4-(아크릴옥시메톡시)페닐]프로페인, 2,2-비스[4-(아크릴옥시폴리에톡시)페닐]프로페인 등의 아릴옥시-하이드록시알킬(메트)아크릴레이트 화합물; 다이사이클로펜텐일아크릴레이트, 트라이사이클로데칸일아크릴레이트, 트리스(아크릴로일옥시에틸)아이소사이아누레이트 등을 들 수 있다.

[0094] 라디칼 중합 개시제는, 광 또는 열에 의하여 유리 라디칼을 발생하는 것이어도 된다. 라디칼 중합 개시제로서는, 유기 과산화물, 아조계 화합물 등을 들 수 있다. 유기 과산화물로서는, 퍼옥시에스터, 다이알킬퍼옥사이드, 다이아실퍼옥사이드, 퍼옥시다이카보네이트, 퍼옥시케탈, 하이드로퍼옥사이드, 실릴퍼옥사이드 등을 들 수 있다. 라디칼 중합 개시제는 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 조합하여 이용해도 된다.

[0095] 퍼옥시에스터로서는, 큐밀퍼옥시네오데카노에이트, 1,1,3,3-테트라메틸뷰틸퍼옥시네오데카노에이트, 1-사이클로헥실-1-메틸에틸퍼옥시네오데카노에이트, t-헥실퍼옥시네오데카노에이트, t-뷰틸퍼옥시피발레이트, 1,1,3,3-테트라메틸뷰틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, 2,5-다이메틸-2,5-다이(2-에틸헥산오일퍼옥시)헥세인, 1-사이클로헥실-1-메틸에틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, L-헥실퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, L-뷰틸퍼옥시-2-에틸헥사노에이트, t-뷰틸퍼옥시아이소뷰티레이트, 1,1-비스(t-뷰틸퍼옥시)사이클로헥세인, t-헥실퍼옥시아이소프로필모노카보네이트, t-뷰틸퍼옥시-3,5,5-트라이메틸헥사노에이트, t-뷰틸퍼옥시라우레이트, 2,5-다이메틸-2,5-다이(m-톨루오일퍼옥시)헥세인, t-뷰틸퍼옥시아이소프로필모노카보네이트, t-뷰틸퍼옥시-2-에틸헥실모노카보네이트, t-헥실퍼옥시벤조에이트, t-뷰틸퍼옥시아세테이트 등을 들 수 있다.

[0096] 다이알킬퍼옥사이드로서는, α,α'-비스(t-뷰틸퍼옥시)다이아이소프로필벤젠, 다이큐밀퍼옥사이드, 2,5-다이메틸-2,5-다이(t-뷰틸퍼옥시)헥세인, t-뷰틸큐밀퍼옥사이드 등을 들 수 있다. 하이드로퍼옥사이드로서는, 다이아이소프로필벤젠하이드로퍼옥사이드, 큐멘하이드로퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

[0097] 다이아실퍼옥사이드로서는, 아이소뷰틸퍼옥사이드, 2,4-다이클로로벤조일퍼옥사이드, 3,5,5-트라이메틸헥산오일퍼옥사이드, 옥탄오일퍼옥사이드, 라우로일퍼옥사이드, 스테아로일퍼옥사이드, 석시닉퍼옥사이드, 벤조일퍼옥시톨루엔, 벤조일퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

[0098] 퍼옥시다이카보네이트로서는, 다이-n-프로필퍼옥시다이카보네이트, 다이아이소프로필퍼옥시다이카보네이트, 비스(4-t-뷰틸사이클로헥실)퍼옥시다이카보네이트, 다이-2-에톡시메톡시퍼옥시다이카보네이트, 다이(2-에틸헥실퍼옥시)다이카보네이트, 다이메톡시뷰틸퍼옥시다이카보네이트, 다이(3-메틸-3-메톡시뷰틸퍼옥시)다이카보네이트 등을 들 수 있다.

[0099] 퍼옥시케탈의 구체예로서는, 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)-3,3,5-트라이메틸사이클로헥세인, 1,1-비스(t-헥실퍼옥시)사이클로헥세인, 1,1-비스(t-뷰틸퍼옥시)-3,3,5-트라이메틸사이클로헥세인, 1,1-(t-뷰틸퍼옥시)사이클로도데케인, 2,2-비스(t-뷰틸퍼옥시)데케인 등을 들 수 있다.

[0100] 실릴퍼옥사이드의 구체예로서는, t-뷰틸트라이메틸실릴퍼옥사이드, 비스(t-뷰틸)다이메틸실릴퍼옥사이드, t-뷰틸트라이바이닐실릴퍼옥사이드, 비스(t-뷰틸)다이바이닐실릴퍼옥사이드, 트리스(t-뷰틸)바이닐실릴퍼옥사이드, t-뷰틸트라이아릴실릴퍼옥사이드, 비스(t-뷰틸)다이아릴실릴퍼옥사이드, 트리스(t-뷰틸)아릴실릴퍼옥사이드 등을 들 수 있다.

[0101] <회로 접속용 접착제 필름>

[0102] 접착제 조성물은, 필름상이어도 된다. 즉, 본 개시의 다른 일 실시형태는, 피리디늄염 A와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는, 회로 접속용 접착제 필름이다. 또, 본 개시의 다른 일 실시형태는, 피리디늄염 A를 함유하는 경화제와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는, 회로 접속용 접착제 필름이다. 회로 접속용 접착제 필름은, 도전 입자를 함유하고 있어도 된다.

[0103] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 도전 입자의 입자 밀도는, 안정된 접속 저항이 얻어지는 관점에서, 100개/mm^2 이상, 1000개/mm^2 이상, 또는 3000개/mm^2 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 도전 입자의 입자 밀도는, 이웃하는 전극 간의 절연성을 확보하는 관점에서, 100000개/mm^2 이하, 50000개/mm^2 이하, 또는 30000개/mm^2 이하여도 된다. 이들 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 도전 입자의 입자 밀도는, 100~100000개/mm^2, 1000~50000개/mm^2, 또는 3000~30000개/mm^2여도 된다.

[0104] 도전 입자의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 10질량% 이상, 20질량% 이상, 또는 25질량% 이상이어도 된다. 도전 입자의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 50질량% 이하, 40질량% 이하, 또는 30질량% 이하여도 된다.

[0105] 도전 입자의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 10질량부 이상, 30질량부 이상, 50질량부 이상, 70질량부 이상, 또는 90질량부 이상이어도 된다. 도전 입자의 함유량은, 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 하여, 200질량부 이하, 150질량부 이하, 120질량부 이하, 또는 100질량부 이하여도 된다.

[0106] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화 반응을 충분히 촉진시키는 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 2질량% 이상, 3질량% 이상, 4질량% 이상, 4.5질량% 이상, 5질량% 이상, 6질량% 이상, 7질량% 이상, 8질량% 이상, 10질량% 이상, 11질량% 이상, 또는 11.5질량% 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화물의 물성을 향상시키는 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 20질량% 이하, 15질량% 이하, 12질량% 이하, 10질량% 이하, 9질량% 이하, 8질량% 이하, 7질량% 이하, 6질량% 이하, 5질량% 이하, 또는 4질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~20질량% 또는 1~15질량%여도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0107] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화 반응을 충분히 촉진시키는 관점에서, 도전 입자를 제외한 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 2질량% 이상, 3질량% 이상, 4질량% 이상, 4.5질량% 이상, 5질량% 이상, 6질량% 이상, 8질량% 이상, 9질량% 이상, 10질량% 이상, 11질량% 이상, 11.5질량% 이상, 12질량% 이상, 또는 13질량% 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화물의 물성을 향상시키는 관점에서, 도전 입자를 제외한 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 30질량% 이하, 25질량% 이하, 20질량% 이하, 15질량% 이하, 14질량% 이하, 12질량% 이하, 10질량% 이하, 9질량% 이하, 8질량% 이하, 7질량% 이하, 6질량% 이하, 5질량% 이하, 4질량% 이하, 또는 3질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 도전 입자를 제외한 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~30질량%여도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0108] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화 반응을 충분히 촉진시키는 관점에서, 도전 입자 및 충전제를 제외한 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1질량% 이상, 3질량% 이상, 4질량% 이상, 4.5질량% 이상, 5질량% 이상, 5.5질량% 이상, 6질량% 이상, 7질량% 이상, 8질량% 이상, 10질량% 이상, 11질량% 이상, 11.5질량% 이상, 12질량% 이상, 또는 14질량% 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 경화물의 물성을 향상시키는 관점에서, 도전 입자 및 충전제를 제외한 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 30질량% 이하, 25질량% 이하, 20질량% 이하, 15질량% 이하, 12질량% 이하, 11질량% 이하, 10질량% 이하, 9질량% 이하, 8질량% 이하, 7질량% 이하, 6질량% 이하, 5질량% 이하, 4질량% 이하, 또는 3질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A를 함유하는 경화제의 함유량은, 도전 입자 및 충전제를 제외한 회

로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 1~30질량%여도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 피리디늄염 A의 함유량은, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0109] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 양이온 중합성 화합물의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 경화성을 담보하는 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 10질량% 이상, 20질량% 이상, 25질량% 이상, 또는 30질량% 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 양이온 중합성 화합물의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 형성성을 담보하는 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 70질량% 이하, 50질량% 이하, 40질량% 이하, 또는 35질량% 이하여도 된다. 이들 관점에서, 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 양이온 중합성 화합물의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 10~70질량%여도 된다.

[0110] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 열가소성 수지의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 5질량% 이상, 10질량% 이상, 또는 15질량% 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 열가소성 수지의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 40질량% 이하, 30질량% 이하, 또는 20질량% 이하여도 된다.

[0111] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 커플링제의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 0.5질량% 이상, 1질량% 이상, 또는 1.5질량% 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 커플링제의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 10질량% 이하, 5질량% 이하, 또는 2질량% 이하여도 된다.

[0112] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 충전재의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 5질량% 이상, 10질량% 이상, 또는 12질량% 이상이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 충전재의 함유량은, 회로 접속용 접착제 필름의 전체 질량을 기준으로 하여, 30질량% 이하, 20질량% 이하, 또는 15질량% 이하여도 된다.

[0113] 회로 접속용 접착제 필름에 있어서의 각 성분의 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 한 함유량은, 상기의 접착제 조성물에 있어서의 각 성분의 양이온 중합성 화합물 100질량부를 기준으로 한 함유량과 동일한 범위 내여도 된다.

[0114] 회로 접속용 접착제 필름은, 단층이어도 되고, 복수의 층이 적층된 다층 구조를 갖는 것이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름이 다층 구조를 갖는 경우, 회로 접속용 접착제 필름은, 예를 들면, 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 함유하는 경화제)와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는 제1 접착제층, 및 제1 접착제층 이외의 제2 접착제층을 구비해도 된다. 즉, 회로 접속용 접착제 필름은, 제1 접착제층과, 제1 접착제층 상에 적층된 제2 접착제층을 구비하고 있어도 된다. 제1 접착제층 및 제2 접착제층 중 적어도 일방은, 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 함유하는 경화제)와, 양이온 중합성 화합물과, 도전 입자를 함유해도 된다. 회로 접속용 접착제 필름이 다층 구조를 갖는 경우, 각 층에 있어서의 상기의 각 성분의 함유량은, 각 층의 전체 질량을 기준으로 하여, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0115] 회로 접속용 접착제 필름은, 성분의 종류, 함유량 등이 상이한 복수의 영역을 갖는 것이어도 된다. 회로 접속용 접착제 필름은, 예를 들면, 제1 영역과, 제1 영역 상에 배치된 제2 영역을 구비하고 있어도 되고, 제1 영역이 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 함유하는 경화제)와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는 영역이어도 된다. 즉, 회로 접속용 접착제 필름에는, 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 함유하는 경화제)와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는 제1 접착제 조성물로 형성되는 영역인 제1 영역과, 제1 영역 상에 배치된 제2 접착제 조성물로 형성되는 영역인 제2 영역이 존재해도 된다. 회로 접속용 접착제 필름이 복수의 영역을 갖는 경우, 각 영역에 있어서의 상기의 각 성분의 함유량은, 각 영역의 전체 질량을 기준으로 하여, 상기의 함유량의 범위 내여도 된다.

[0116] 회로 접속용 접착제 필름은, 기재(예를 들면 PET 필름) 등의 위에 마련되어 있어도 된다. 기재 부착된 회로 접속용 접착제 필름은, 예를 들면, 도전 입자를 함유하는 접착제 조성물을, 나이프 코터, 롤 코터, 애플리케이터, 콤마 코터, 다이 코터 등을 이용하여 기재 상에 도포하여 제작할 수 있다.

[0117] 도 1은, 일 실시형태에 관한 회로 접속용 접착제 필름을 나타내는 모식 단면도이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 회로 접속용 접착제 필름(1)은, 일 실시형태에 있어서, 접착제 성분(2)과, 접착제 성분(2) 중에 분산된 도전 입자(3)로 이루어지는 단층으로 구성되어 있다. 일 실시형태에 있어서, 접착제 성분(2)은, 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 함유하는 경화제)와, 양이온 중합성 화합물을 적어도 함유한다. 회로 접속용 접착제 필름

(1)은, 미경화의 상태여도 되고, 일부가 경화되어 있는 상태여도 된다.

[0118] 회로 접속용 접착제 필름(1)의 두께는, 예를 들면, 3㎛ 이상 또는 10㎛ 이상이어도 되고, 30㎛ 이하 또는 20㎛ 이하여도 된다.

[0119] 일 실시형태에 있어서, 회로 접속용 접착제 필름은 2 이상의 층을 갖는 다층 구조여도 되고, 예를 들면, 도 2에 나타내는 바와 같이, 회로 접속용 접착제 필름(1)은, 도전 입자(3A)를 포함하는 층(접착제 성분(2A)과, 접착제 성분(2A) 중에 분산된 도전 입자(3A)로 이루어지는 제1 접착제층)(1A)과, 도전 입자를 포함하지 않는 층(접착제 성분(2B)으로 이루어지는 제2 접착제층)(1B)을 구비하는 2층 구조여도 된다. 이 경우, 제1 접착제층(1A)은, 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 함유하는 경화제)와, 양이온 중합성 화합물과, 도전 입자를 함유하는 접착제 조성물(제1 접착제 조성물)로 이루어지는 층이어도 된다. 제2 접착제층(1B)은, 피리디늄염 A(또는 피리디늄염 A를 함유하는 경화제)와, 양이온 중합성 화합물을 함유하는 접착제 조성물(제2 접착제 조성물)로 이루어지는 층이어도 된다. 제2 접착제층(1B)이 함유하는 각 성분의 종류, 함유량 등은, 제1 접착제층(1A)과 동일해도 되고, 상이해도 된다. 회로 접속용 접착제 필름(1)의 제1 접착제층(1A) 및 제2 접착제층(1B)은, 각각 미경화의 상태여도 되고, 일부가 경화되어 있는 상태여도 된다.

[0120] 제1 접착제층(1A)의 두께는, 예를 들면, 3㎛ 이상 또는 5㎛ 이상이어도 되고, 15㎛ 이하 또는 10㎛ 이하여도 된다. 제2 접착제층(1B)의 두께는, 예를 들면, 3㎛ 이상 또는 10㎛ 이상이어도 되고, 20㎛ 이하 또는 15㎛ 이하여도 된다. 제1 접착제층(1A)의 두께는, 제2 접착제층(1B)의 두께와 동일해도 되고, 상이해도 된다. 제1 접착제층(1A)의 두께와 제2 접착제층(1B)의 두께의 비(제1 접착제층(1A)의 두께/제2 접착제층(1B)의 두께)은, 0.1 이상 또는 0.3 이상이어도 되고, 1.5 이하 또는 0.5 이하여도 된다.

[0121] 상기의 회로 접속용 접착제 필름은, 이방 도전성 접착제 필름(이방 도전 필름)이어도 되고, 이방 도전성을 갖지 않는 도전성 접착제 필름이어도 된다.

[0122] <접속 구조체>

[0123] 본 개시의 다른 실시형태는, 제1 전극을 갖는 제1 회로 부재와, 제2 전극을 갖는 제2 회로 부재와, 제1 회로 부재 및 제2 회로 부재의 사이에 배치되어, 제1 전극 및 제2 전극을 서로 전기적으로 접속하는 접속부를 구비하고, 접속부가, 상기의 회로 접속용 접착제 필름의 경화물을 포함하는, 접속 구조체이다.

[0124] 도 3은, 접속 구조체의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 구조체(10)는, 서로 대향하는 제1 회로 부재(4) 및 제2 회로 부재(5)와, 제1 회로 부재(4) 및 제2 회로 부재(5)의 사이에 있어서 제1 회로 부재(4) 및 제2 회로 부재(5)를 접속하는 접속부(6)를 구비하고 있다.

[0125] 제1 회로 부재(4)는, 제1 회로 기판(41)과, 제1 회로 기판(41)의 주면(41a) 상에 형성된 제1 전극(42)을 구비하고 있다. 제2 회로 부재(5)는, 제2 회로 기판(51)과, 제2 회로 기판(51)의 주면(51a) 상에 형성된 제2 전극(52)을 구비하고 있다.

[0126] 제1 회로 부재(4) 및 제2 회로 부재(5)는, 전기적 접속을 필요로 하는 전극이 형성된 부재이면 특별히 제한은 없다. 전극이 형성된 부재(회로 부재 등)로서는, 반도체, 유리, 세라믹 등의 무기 기판; TCP, FPC, COF 등으로 대표되는 폴리이미드 기판; 폴리카보네이트, 폴리에스터, 폴리에터설폰 등의 필름 상에 전극을 형성한 기판; 프린트 배선판 등이 이용되고, 이들 중 복수를 조합하여 이용해도 된다.

[0127] 접속부(6)는, 회로 접속용 접착제 필름(1)의 경화물을 포함하고, 접착제 성분(2)의 경화물인 절연성 물질(7)과, 도전 입자(3)를 함유하고 있다. 도전 입자(3)는, 대향하는 제1 전극(42)과 제2 전극(52)의 사이뿐만 아니라, 제1 회로 기판(41)의 주면(41a)과 제2 회로 기판(51)의 주면(51a)의 사이에 배치되어 있어도 된다. 구조체(30)에 있어서는, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52)이, 도전 입자(3)를 개재하여 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 도전 입자(3)가 제1 전극(42) 및 제2 전극(52)의 쌍방으로 접촉하고 있다.

[0128] 구조체(10)에 있어서는, 상술한 바와 같이, 대향하는 제1 전극(42)과 제2 전극(52)이 도전 입자(3)를 개재하여 전기적으로 접속되어 있다. 이 때문에, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52) 간의 접속 저항이 충분히 저감된다. 따라서, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52) 간의 전류의 흐름을 원활하게 하는 것이 가능하고, 제1 회로 부재(4) 및 제2 회로 부재(5)가 갖는 기능을 충분히 발휘시킬 수 있다.

[0129] <접속 구조체의 제조 방법>

[0130] 본 개시의 다른 실시형태는, 제1 전극을 갖는 제1 회로 부재와, 제2 전극을 갖는 제2 회로 부재의 사이에, 상기

의 회로 접속용 접착제 필름을 개재시키고, 제1 회로 부재 및 제2 회로 부재를 열압착하여, 제1 전극 및 제2 전극을 서로 전기적으로 접속하는 공정을 구비하는, 접속 구조체의 제조 방법이다.

[0131] 도 4는, 접속 구조체의 제조 방법의 일 실시형태를 나타내는 모식 단면도이다. 도 4의 (a)에 나타나는 바와 같이, 먼저, 제1 회로 부재(4)와, 회로 접속용 접착제 필름(1)을 준비한다. 다음으로, 회로 접속용 접착제 필름(1)을 제1 회로 부재(4)의 주면(41a) 상에 배치한다. 회로 접속용 접착제 필름(1)이 기재(도시하지 않음) 상에 적층되어 있는 경우에는, 당해 기재된 회로 접속용 접착제 필름(1) 측을 제1 회로 부재(4)를 향하도록 하여, 적층체를 제1 회로 부재(4) 상에 배치한다. 회로 접속용 접착제 필름(1)이 도 2에 나타나는 바와 같이 제1 접착제층(1A)과 제2 접착제층(1B)을 갖는 경우, 대향하는 전극 간에 포착되는 도전 입자수를 향상시키는 관점에서, 도전 입자를 포함하는 접착제층(제1 접착제층(1A)) 측을 제1 회로 부재(4)의 주면(41a)과 접하도록 하여 배치하는 것이 바람직하다.

[0132] 그리고, 회로 접속용 접착제 필름(1)을, 도 4의 (a)의 화살표 A 및 B 방향으로 가압하고, 회로 접속용 접착제 필름(1)을 제1 회로 부재(4)에 가접속한다(도 4의 (b) 참조). 이때, 가압과 함께 가열을 행해도 된다.

[0133] 계속해서, 도 4의 (c)에 나타내는 바와 같이, 제1 회로 부재(4) 상에 배치된 회로 접속용 접착제 필름(1) 상에, 제2 전극(52) 측을 제1 회로 부재(4)를 향하도록 하여(즉, 제1 전극(42)과 제2 전극(52)이 대향 배치되는 상태로 하여, 제1 회로 부재(4)와, 제2 회로 부재(5)의 사이에, 회로 접속용 접착제 필름(1)을 개재시켜) 제2 회로 부재(5)를 추가로 배치한다. 회로 접속용 접착제 필름(1)이 기재(도시하지 않음) 상에 적층되어 있는 경우에는, 기재를 박리하고 나서 제2 회로 부재(5)를 회로 접속용 접착제 필름(1) 상에 배치한다.

[0134] 그리고, 회로 접속용 접착제 필름(1)을 도 4의 (c)의 화살표 A 및 B 방향으로 열압착한다. 이로써, 회로 접속용 접착제 필름(1)이 경화되어, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52)을 서로 전기적으로 접속하는 본 접속이 행해진다. 그 결과, 도 3에 나타내는 바와 같은 구조체(10)가 얻어진다.

[0135] 상기와 같이 하여 얻어지는 구조체(10)에 있어서는, 대향하는 제1 전극(42) 및 제2 전극(52)의 쌍방으로 도전 입자(3)를 접촉시키는 것이 가능하고, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52) 간의 접속 저항을 충분히 저감시킬 수 있다.

[0136] 회로 접속용 접착제 필름(1)을 가열하면서 가압함으로써, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52) 간의 거리를 충분히 작게 한 상태로 접착제 성분(2)이 경화되어 절연성 물질(7)이 되고, 제1 회로 부재(4)와 제2 회로 부재(5)가 접속부(6)를 개재하여 강고하게 접속된다. 또, 구조체(10)에서는, 접착 강도가 충분히 높은 상태가 장기간에 걸쳐 지속된다. 따라서, 구조체(10)에서는, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52) 간의 거리의 경시적 변화가 충분히 억제되고, 제1 전극(42) 및 제2 전극(52) 간의 전기 특성의 장기 신뢰성이 우수하다.

[0137] 실시예

[0138] 이하, 실시예에 의하여 본 개시를 구체적으로 설명한다. 단, 본 개시는 하기의 실시예만으로 한정되는 것은 아니다.

[0139] <경화제의 제작>

[0140] [경화제 A1의 합성, 분석]

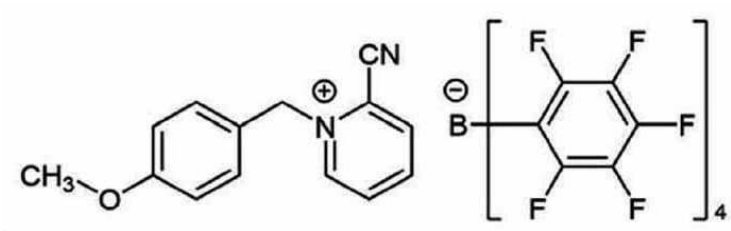
[0141] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 2-사이아노피리딘 12.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 4-메톡시벤질 클로라이드 15.7g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 및 아이오딘화 나트륨 18.0g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시켜 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 아세톤 및 증류수에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 14.2g의 2-사이아노-1-(4-메톡시벤질)피리디늄·아이오다이드(수율 40%)를 얻었다.

[0142] 다이클로로메테인 35mL와, 스터러 팁을 200mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 2-사이아노-1-(4-메톡시벤질)피리디늄·아이오다이드 3.5g(10mmol)을 200mL 삼각 플라스크에 더하고, 200mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 200mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰 쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 70mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 7.9g(수율 87%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A1로 했다.

[0143] 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR, 니혼 덴시 주식회사제, JNM-ECX400II)으로 측정한 결과, 이하의 스펙트럼 데이터가 얻어졌다. ^{1}H-NMR에 의한 측정으로부터, 얻어진 화합물이 하기의 구조를 갖는 2-사이아노-1-(4-메톡시벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트인 것을 확인했다.

[0144] ^{1}H-NMR(400MHz, CD_3OD), δ: 3.81(s, 3H), 6.02(s, 2H), 7.03(d, 2H, J=8.8Hz), 7.47(d, 2H, J=8.8Hz), 8.38(td, 1H, J=7.2, 1.6Hz), 8.71(dd, 1H, J=1, 2, 7.6Hz), 8.80(td, 1H, J=7.6, 1.2Hz), 9.20(d, 1H, J=5.6Hz)

[0145] [화학식 2]

[0146] 

[0147] [경화제 A2의 합성, 분석]

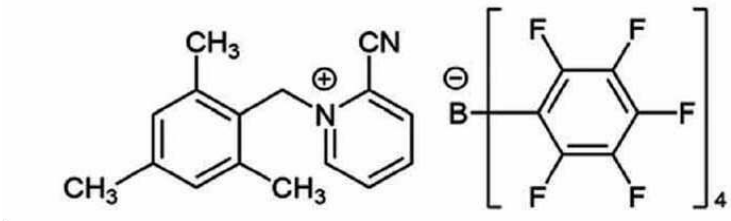
[0148] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 2-사이아노피리딘 12.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 2,4,6-트라이메틸벤질 클로라이드 16.8g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 및 아이오딘화 나트륨 17.8g(119mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시켜 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 아세톤 및 증류수에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 29.1g의 2-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·아이오다이드(수율 80%)를 얻었다.

[0149] 다이클로로메테인 200mL와, 스터러 팁을 500mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 2-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·아이오다이드 3.6g(10mmol)을 500mL 삼각 플라스크에 더하여, 500mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 500mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰 쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 50mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 8.0g(수율 88%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A2로 했다.

[0150] 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR, 니혼 덴시 주식회사제, JNM-ECX400II)으로 측정한 결과, 이하의 스펙트럼 데이터가 얻어졌다. ^{1}H-NMR에 의한 측정으로부터, 얻어진 화합물이 하기의 구조를 갖는 2-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트인 것을 확인했다.

[0151] ^{1}H-NMR(400MHz, CD_3OD), δ: 2.26(s, 6H), 2.32(s, 3H), 6.10(s, 2H), 7.08(s, 2H), 8.25(td, 1H, J=3.2, 6.4Hz) 8.43(d, 1H, J=6.4Hz) 8.77-8.82(m, 2H)

[0152] [화학식 3]

[0153] 

[0154] [경화제 A3의 합성, 분석]

[0155] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 3-사이아노피리딘 12.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 2,4,6-트라이메틸벤질 클로라이드 16.8g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 및 아이오딘화 나트륨 17.8g(119mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼

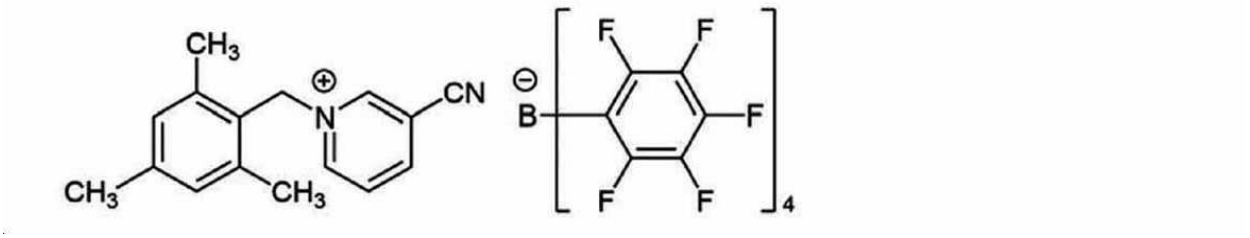
각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시켜 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 아세톤 및 증류수에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 32.1g의 3-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·아이오다이드(수율 88%)를 얻었다.

[0156] 다이클로로메테인 36mL와, 스터러 팁을 200mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 3-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·아이오다이드 3.6g(10mmol)을 200mL 삼각 플라스크에 더하여, 200mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 200mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰 쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 36mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 8.2g(수율 90%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A3으로 했다.

[0157] 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR, 니혼 덴시 주식회사제, JNM-ECX400II)으로 측정한 결과, 이하의 스펙트럼 데이터가 얻어졌다. ^{1}H-NMR에 의한 측정으로부터, 얻어진 화합물이 하기의 구조를 갖는 3-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트인 것을 확인했다.

[0158] ^{1}H-NMR(400MHz, CD_3OD), δ: 2.27(s, 6H), 2.31(s, 3H), 5.97(s, 2H), 7.06(s, 2H), 8.22(t, 1H, J=6.8Hz), 8.81(d, 1H, J=6.0Hz), 8.98(d, 1H, J=7.6Hz), 9.44(s, 1H)

[0159] [화학식 4]

[0160] 

[0161] [경화제 A4의 합성, 분석]

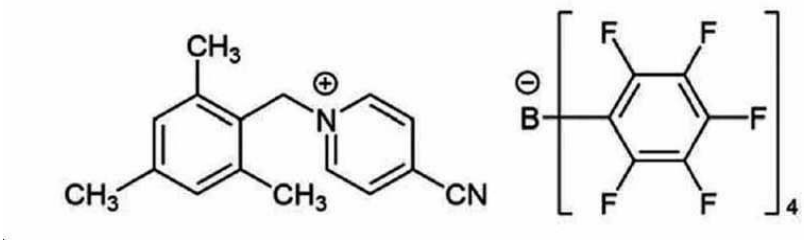
[0162] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 4-사이아노피리딘 12.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 2,4,6-트라이메틸벤질 클로라이드 16.8g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 및 아이오딘화 나트륨 17.8g(119mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시켜 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 아세톤 및 증류수에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 29.1g의 4-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·아이오다이드(수율 80%)를 얻었다.

[0163] 다이클로로메테인 36mL와, 스터러 팁을 200mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 4-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·아이오다이드 3.6g(10mmol)을 200mL 삼각 플라스크에 더하여, 200mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 200mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰 쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 36mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 8.5g(수율 93%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A4로 했다.

[0164] 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR, 니혼 덴시 주식회사제, JNM-ECX400II)으로 측정한 결과, 이하의 스펙트럼 데이터가 얻어졌다. ^{1}H-NMR에 의한 측정으로부터, 얻어진 화합물이 하기의 구조를 갖는 4-사이아노-1-(2,4,6-트라이메틸벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트인 것을 확인했다.

[0165] ^{1}H-NMR(400MHz, CD_3OD), δ: 2.25(s, 6H), 2.28(s, 3H), 6.00(s, 2H), 7.03(s, 2H), 8.46(d, 2H, J=6.0Hz) 8.96(d, 2H, J=7.2Hz)

[0166] [화학식 5]



[0167]

[0168] [경화제 A5의 합성, 분석]

[0169] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. N,N-다이메틸아닐린 14.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 4-메톡시벤질 클로라이드 15.6g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시켜 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 아세톤에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 16.6g의 N,N-다이메틸, N-(4-메톡시벤질)아닐리늄·클로라이드(수율 60%)를 얻었다.

[0170] 다이클로로메테인 36mL와, 스터러 팁을 200mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 N,N-다이메틸, N-(4-메톡시벤질)아닐리늄·클로라이드 2.8g(10mmol)을 200mL 삼각 플라스크에 더하고, 200mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 200mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰 쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 36mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 7.8g(수율 85%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A5로 했다.

[0171] 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR, 니혼 덴시 주식회사제, JNM-ECX400II)으로 측정한 결과, 이하의 스펙트럼 데이터가 얻어졌다. ^{1}H-NMR에 의한 측정으로부터, 얻어진 화합물이 하기의 구조를 갖는 N,N-다이메틸,N-(4-메톡시벤질)아닐리늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트인 것을 확인했다.

[0172] ^{1}H-NMR(400MHz, CD_3OD), δ: 3.60(s, 6H), 3.75(s, 3H), 4.92(s, 2H), 6.83(dt, 2H, J=8.8, 2.4Hz), 6.97(dt, 2H, J=8.8, 2.4Hz), 7.58~7.63(m, 3H), 7.69~7.73(m, 2H)

[0173] [화학식 6]



[0174]

[0175] [경화제 A7의 합성, 분석]

[0176] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 2-사이아노피리딘 12.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 벤질 클로라이드 12.6g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 및 아이오딘화 나트륨 17.8g(119mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시킨 후, 톨루엔 100ml를 더하여 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 톨루엔에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 2-사이아노-1-(벤질)피리디늄·아이오다이드와 부생성물의 염화 나트륨 및 미반응의 아이오딘화 나트륨의 혼합물을 얻었다.

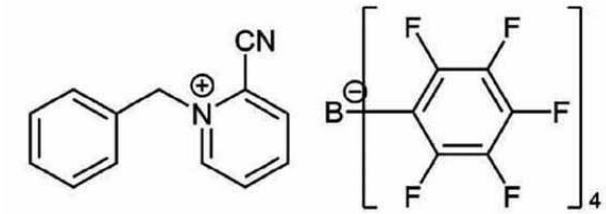
[0177] 다이클로로메테인 200mL와, 스터러 팁을 500mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 상기 혼합물을 500mL 삼각 플라스크에 더하고, 500mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 500mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰

쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 50mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 7.9g(수율 90%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A7로 했다.

[0178] 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR, 니혼 덴시 주식회사제, JNM-ECX400II)으로 측정한 결과, 이하의 스펙트럼 데이터가 얻어졌다. ^{1}H-NMR에 의한 측정으로부터, 얻어진 화합물이 하기의 구조를 갖는 2-사이아노-1-(벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트인 것을 확인했다.

[0179] ^{1}H-NMR(400MHz, CD_3OD), δ: 6.11(s, 2H), 7.48~7.52(m, 5H), 8.43(ddd, 1H, J=8.0, 6.0, 1.2Hz), 8.75(dd, 1H, J=8.0, 1.2Hz), 8.84(td, 1H, J=8.8, 1.2Hz), 9.31(d, 1H, J=6.0Hz)

[0180] [화학식 7]



[0181]

[0182] [경화제 A8의 합성, 분석]

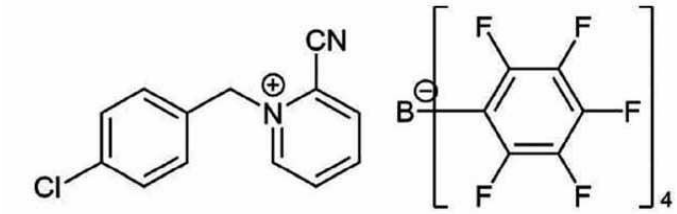
[0183] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 2-사이아노피리딘 12.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 4-클로로벤질 클로라이드 16.1g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 및 아이오딘화 나트륨 17.8g(119mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시킨 후, 톨루엔 100ml를 더하여 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 톨루엔에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 2-사이아노-1-(4-클로로벤질)피리디늄·아이오다이드와 부생성물의 염화 나트륨 및 미반응의 아이오딘화 나트륨의 혼합물을 얻었다.

[0184] 다이클로로메테인 200mL와, 스터러 팁을 500mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 상기 혼합물을 500mL 삼각 플라스크에 더하고, 500mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 500mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰 쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 50mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 8.2g(수율 90%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A8로 했다.

[0185] 얻어진 화합물을 핵자기 공명 스펙트럼(^{1}H-NMR, 니혼 덴시 주식회사제, JNM-ECX400II)으로 측정한 결과, 이하의 스펙트럼 데이터가 얻어졌다. ^{1}H-NMR에 의한 측정으로부터, 얻어진 화합물이 하기의 구조를 갖는 2-사이아노-1-(4-클로로벤질)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트인 것을 확인했다.

[0186] ^{1}H-NMR(400MHz, CD_3OD), δ: 6.11(s, 2H), 7.50~7.55(m, 4H), 8.43(ddd, 1H, J=8.0, 6.0, 1.2Hz), 8.75(dd, 1H, J=8.0, 1.2Hz), 8.85(td, 1H, J=8.8, 1.2Hz), 9.31(d, 1H, J=6.0Hz)

[0187] [화학식 8]



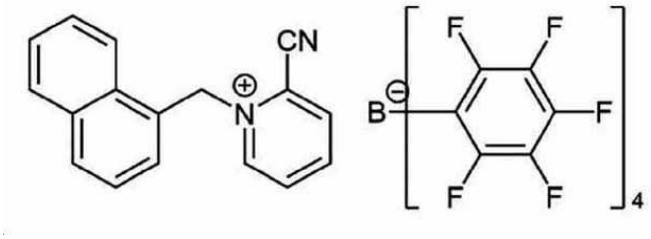
[0188]

[0189] [경화제 A9의 합성, 분석]

[0190] 아세토나이트릴 100mL와, 스터러 팁을 300mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 2-사이아노피리딘 12.5g(120mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 1-클로로메틸나프탈렌 17.7g(100mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제), 및 아이오딘화 나트륨 17.8g(119mmol, 도쿄 가세이 고교 주식회사제)을 300mL 삼각 플라스크 내의 아세토나이트릴에 더하고, 실온(25℃)에서 24시간 반응시킨 후, 톨루엔 100ml를 더하여 결정을 얻었다. 얻어진 결정을 유리 필터로 여과하고, 유리 필터 상의 결정을 톨루엔에 의하여 세정 후, 진공 건조함으로써, 2-사이아노-1-(나프틸메틸)피리디늄·아이오다이드와 부생성물의 염화 나트륨 및 미반응의 아이오딘화 나트륨의 혼합물을 얻었다.

[0191] 다이클로로메테인 200mL와, 스터러 팁을 500mL 삼각 플라스크에 넣고, 마그네틱 스터러 상에 설치했다. 얻어진 상기 혼합물을 500mL 삼각 플라스크에 더하고, 500mL 삼각 플라스크 내의 다이클로로메테인에 현탁시켰다. 500mL 삼각 플라스크에 나트륨테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트 수용액(고형분 10%) 72g(10.2mmol, 닛폰 쇼쿠바이 주식회사제) 및 증류수 50mL를 더하여, 실온(25℃)에서 3시간 교반함으로써, 염 교환 반응을 행했다. 교반 후, 유기층을 증류수로 세정, 농축하고, 진공 건조함으로써, 화합물 8.3g(수율 90%)을 얻었다. 얻어진 화합물을 경화제 A9로 했다. 얻어진 화합물은, 하기의 구조를 갖는 2-사이아노-1-(나프틸메틸)피리디늄·테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트였다.

[0192] [화학식 9]

[0193] 

[0194] <도전 입자의 제작>

[0195] 가교 폴리스타이렌 입자의 표면 상에, 층의 두께가 0.15㎛가 되도록 니켈로 이루어지는 층을 형성했다. 이와 같이 하여, 평균 입자경 3.3㎛, 최대 입자경 3.5㎛, 비중 2.7의 도전 입자를 얻었다.

[0196] <회로 접속용 접착제 필름의 제작>

[0197] 표 1~3에 나타내는 배합량(단위: 질량부)으로 각 성분을 혼합하고, 제1 접착제층을 형성하는 제1 접착제 조성물, 및 제2 접착제층을 형성하는 제2 접착제 조성물을 조제했다. 또한, 표 1~3 중의 각 성분의 상세는 이하와 같고, 표 중의 각 성분의 배합량은 불휘발분의 배합량을 나타낸다.

[0198] ·경화제

[0199] A1~A5, A7~A9: 상기에서 합성한 경화제

[0200] A6: 1-나프틸메틸메틸-p-하이드록시페닐설포늄헥사플루오로안티모네이트(SI-60, 산신 가가쿠 주식회사제)

[0201] ·안정화제

[0202] B: 4-하이드록시페닐다이메틸설포늄 황산염(도쿄 가세이 고교 주식회사제)

[0203] ·양이온 중합성 화합물

[0204] C1: 다이사이클로펜타다이엔다이메탄올다이글리시딜에터(상품명: EP-4088S, 주식회사 ADEKA제)

[0205] C2: 비스페놀 A형 에폭시 수지(상품명: YL 980, 미쓰비시 케미컬 주식회사제)

[0206] C3: 테트라메틸바이페놀형 에폭시 수지(상품명: YX4000, 미츠비시 케미컬 주식회사제)

[0207] C4: 자일렌-노볼락형 글리시딜에터(상품명: YX7700, 미츠비시 케미컬 주식회사제)

[0208] C5: 비스페놀 A형 고형 에폭시 수지(미쓰비시 케미컬 주식회사제, 상품명: jER 1010)

[0209] ·열가소성 수지

[0210] D: 페녹시 수지 a(합성품)

[0211] ·커플링제

[0212] E: 3-글리시독시프로필트라이메톡시실레인(상품명: KBM-403, 신에쓰 가가쿠 고교 주식회사제)

[0213] ·충전재

[0214] F1: 표면 처리된 실리카 미립자(트라이메톡시옥틸실레인과 실리카의 가수분해 생성물, 상품명: 에어로질 R805, Evonik Industries AG사제, 유기 용매로 불휘발분의 함유량을 10질량%로 희석한 것을 사용)

[0215] F2: 표면 처리된 실리카 입자(실리카와 비스(트라이메틸실릴)아민의 가수분해 생성물)

[0216] ·도전 입자

[0217] G: 상기에서 제작한 도전 입자

[0218] <페녹시 수지 a의 합성>

[0219] 딤로드 냉각관과, 염화 칼슘관과, 교반 모터에 접속된 테프론(등록 상표) 교반봉을 장착한 3000mL의 3구 플라스크 내에서, 4,4'-(9-플루오렌일리덴)-다이페놀 45g(씨그마 알드리치 재팬 주식회사제) 및 3,3',5,5'-테트라메틸바이페놀다이글리시딜에터 50g(상품명: YX-4000H, 미쓰비시 가가쿠 주식회사제)을 N-메틸피롤리돈 1000mL에 용해하여 반응액으로 했다. 이 반응액에 탄산 칼륨 21g을 더하고, 맨틀 히터로 110℃로 가열하면서 3시간 교반했다. 교반 후의 반응액을 1000mL의 메탄올이 들어간 비커에 적하하고, 흡인 여과함으로써 생성된 침전물을 여과 채취했다. 여과된 침전물을 추가로 300mL의 메탄올로 3회 세정하여, 페녹시 수지 a를 75g 얻었다. 얻어진 페녹시 수지 a의 분자량을 고속 액체 크로마토그래프(도소 주식회사제, GP8020, 칼럼: 히타치 가세이 고교 주식회사제 Gelpack GL-A150S 및 GLA160S, 용리액: 테트라하이드로퓨란, 유속: 1.0mL/분)를 이용하여 측정한 결과, 폴리스타이렌 환산으로 Mn=15769, Mw=38045, Mw/Mn=2.413이었다.

[0220] 기재(PET 필름) 상에 제2 접착제 조성물을 도포하여, 기재 상에 제2 접착제층을 형성했다. 또한, 제2 접착제층 상에 제1 접착제 조성물을 도포하여, 제1 접착제층을 형성하여, 제1 접착제층, 제2 접착제층, 기재가 이 순서로 적층된 회로 접속용 접착제 필름을 제작했다. 실시예 1~10 및 비교예 1~7의 각 회로 접속용 접착제 필름의 제1 접착제층의 두께는 7㎛이며, 제2 접착제층의 두께는 11㎛였다.

[0221] <접속 구조체 A의 제작>

[0222] 제1 회로 부재로서, 무알칼리 유리 기판(OA-11, 닛폰 덴키 글라스 주식회사제, 외형: 38mm×28mm, 두께: 0.3mm)의 표면에, AlNd(100nm)/Mo(50nm)/ITO(100nm)의 배선 패턴(패턴 폭: 19㎛, 전극 간 스페이스: 5㎛)을 형성한 것을 준비했다. 제2 회로 부재로서, 범프 전극을 2열로 지그재그상으로 배열한 IC 칩(외형: 0.9mm×20.3mm, 두께: 0.3mm, 범프 전극의 크기: 70㎛×12㎛, 범프 전극 간 스페이스: 12㎛, 범프 전극 두께: 8㎛)을 준비했다.

[0223] 실시예 1~9 및 비교예 1~7의 각 회로 접속용 접착제 필름을 이용하여 접속 구조체 A의 제작을 행했다. 먼저, 회로 접속용 접착제 필름의 제1 접착제층을 제1 회로 부재 상에 배치했다. 세라믹 히터로 이루어지는 스테이지와 툴(8mm×50mm)로 구성되는 열압착 장치(주식회사 오하시 세이사쿠쇼제)를 이용하여, 50℃, 0.98MPa(10kgf/cm^2)의 조건에서 2초간 가열 및 가압하여, 회로 접속용 접착제 필름을 제1 회로 부재에 첩부했다. 이어서, 회로 접속용 접착제 필름의 제1 회로 부재와는 반대 측의 기재를 박리하고, 제1 회로 부재의 범프 전극과 제2 회로 부재의 회로 전극의 위치 맞춤을 행했다. 이어서, 히트 툴(8mm×45mm)을 이용하여, 완충재로서 두께 50㎛의 PTFE 시트를 개입시켜, 80℃로 가열한 대좌(台座) 상에서 120℃에서 5초간, 60MPa에서 가열 및 가압함으로써, 회로 접속용 접착제 필름의 제2 접착제층을 제2 회로 부재에 첩부하여, 접속 구조체 A를 제작했다. 120℃에서 실장할 수 없었던 경우는, 실장 온도를 올려, 접속 구조체 A를 제작했다. 또한, 온도는 회로 접속용 접착제 필름의 실측 최고 도달 온도로 하고, 압력은 제2 회로 부재의 범프 전극이 제1 회로 부재에 대향하는 면의 합계 면적에 대하여 산출되는 값으로 했다.

[0224] <접속 구조체 B의 제작>

[0225] 제1 회로 부재로서, 무알칼리 유리 기판(OA-11, 닛폰 덴키 글라스 주식회사제, 외형: 38mm×28mm, 두께: 0.5mm)의 표면에, Al 합금(200nm)/Mo 합금(100nm)/ITO(40nm)의 배선 패턴(패턴 폭: 19㎛, 전극 간 스페이스: 5㎛)을 형성한 것을 이용한 것, 및 실장 온도를 120℃ 또는 135℃로 한 것 이외에는 접속 구조체 A와 동일하게 하

여, 실시예 1~3 및 비교예 1~5의 각 회로 접속용 접착제 필름을 이용하여 접속 구조체 B를 제작했다.

[0226] <접속 구조체 C의 제작>

[0227] 제1 회로 부재로서, 무알칼리 유리 기판(OA-11, 닛폰 덴키 글라스 주식회사제, 외형: 38㎜×28㎜, 두께: 0.3mm)의 표면에, ITO(300nm)의 배선 패턴(패턴 폭: 19㎛, 전극 간 스페이스: 5㎛)을 형성한 것을 이용한 것, 및 실장 온도를 120℃ 또는 135℃로 한 것 이외에는 접속 구조체 A와 동일하게 하여, 실시예 1~3 및 비교예 1~5의 각 회로 접속용 접착제 필름을 이용하여 접속 구조체 C를 제작했다.

[0228] <접속 저항의 평가>

[0229] 접속 구조체 A를 이용하여, 4단자 측정법으로, 14개소의 접속 저항을 측정하고, 접속 구조체 제작 직후(초기)와 고온 고습 시험 후의 접속 저항값의 최댓값(최대 저항값)을 평가했다. 고온 고습 시험은, 온도 85℃ 습도 85%RH의 항온 항습조(槽)에서 접속 구조체를 250시간 보관함으로써 행했다. 접속 저항의 측정에는 멀티미터(MLR21, ETAC사제)를 이용했다. 접속 저항의 평가는, 접속 저항이 1Ω 미만을 평가 A, 1Ω 이상 2Ω 미만을 평가 B, 2Ω 이상 5Ω 미만을 평가 C, 5Ω 이상 10Ω 미만을 평가 D, 10Ω 이상을 평가 E로 하여, 평가했다. 평가 결과를 표 4 및 표 5에 나타낸다.

[0230] <접속 저항 및 외관의 평가>

[0231] 접속 구조체 B를 이용하여, 4단자 측정법으로, 14개소의 접속 저항을 측정하고, 고속 열화 시험 후의 접속 저항값의 최댓값(최대 저항값)을 평가했다. 고온 고습 시험은, 온도 110℃ 습도 85%RH의 항온 항습조에서 접속 구조체를 16시간 보관함으로써 행했다. 접속 저항의 측정 및 평가는, 접속 구조체 A를 이용한 경우의 평가와 동일하게 하여 행했다. 외관의 평가는, 회로 접속용 접착제 필름의 박리가 확인되지 않았던 것을 평가 A, 박리한 부분의 면적이 30% 이하인 것을 평가 B, 30% 초과인 것을 평가 C로 하여, 평가했다. 평가 결과를 표 6에 나타낸다.

[0232] 접속 구조체 C를 이용하여, 4단자 측정법으로, 14개소의 접속 저항을 측정하고, 접속 구조체 제작 직후(초기)와 고온 고습 시험 후의 접속 저항값의 최댓값(최대 저항값)을 평가했다. 고온 고습 시험, 접속 저항의 측정 및 평가는, 접속 구조체 A를 이용한 경우의 평가와 동일하게 하여 행했다. 외관의 평가는, 접속 구조체 B를 이용한 경우의 평가와 동일하게 하여 행했다. 평가 결과를 표 6에 나타낸다. 표 6 중, 평가가 "-"로 기재되어 있는 것은 미측정인 것을 의미한다.

[0233] <회로 접속용 접착제 필름의 첩부성>

[0234] 회로 접속용 접착제 필름을 접속 구조체 C의 제1 회로 부재에 첩부할 때의 밀착성, 및 회로 접속용 접착제 필름으로부터 기재를 박리할 때의 박리성을 평가했다. 밀착성은, 회로 접속용 접착제 필름을 제1 회로 부재에 첩부할 때에, 가압이 불필요한 것을 평가 A, 약간의 가압이 필요한 것을 평가 B, 충분한 가압이 필요한 것을 평가 C, 가압해도 첩부되지 않은 것을 평가 D로 하여, 평가했다. 박리성은, 회로 접속용 접착제 필름으로부터 기재를 박리했을 때에, 제1 회로 부재로부터 회로 접속용 접착제 필름이 박리되지 않고 기재를 박리할 수 있던 것을 평가 A, 제1 회로 부재로부터 회로 접속용 접착제 필름이 박리된 것을 평가 B로 하여, 평가했다. 평가 결과를 표 6에 나타낸다.

[0235] <보존 안정성의 평가>

[0236] 각 실시예 및 비교예에서 얻어진 회로 접속용 접착제 필름을 40℃의 항온 장치에 15시간 보관한 후, 상기와 동일하게, 실장 온도 135℃에서 접속 구조체 C를 제작하고, 접속 저항(초기), 외관(초기) 및 밀착성의 평가를 행했다. 평가 결과를 표 7에 나타낸다.

[0237] <DSC 측정>

[0238] 실시예 1~9 및 비교예 1~3, 5~7의 회로 접속용 접착제 필름에 대하여, TA 인스트루먼츠 재팬 주식회사제의 시차주사 열량계(상품명: DSC Q1000)를 사용하여, 질소 분위기하, 승온 속도 10℃/분, 측정 온도 범위 50~300℃의 조건에서 시차주사 열량 측정(DSC)을 행했다. DSC 측정은, 채취 직후의 시료, 30℃에서 24시간 보관 후의 시료, 및 40℃에서 12시간 보관 후의 시료에 대하여 행했다. 각 회로 접속용 접착제 필름의 DSC 측정 결과를 도 5~19에 나타낸다.

[0239] [표 1]

	성분		실시예 1	실시예 2	실시예 3
제1 접착제층	경화제	A1	7	-	-
		A2	-	7	7
	안정제	B	0.1	-	0.1
	양이온 중합성 화합물	C1	25	25	25
		C2	25	25	25
	열가소성 수지	D	30	30	30
	커플링제	E	3	3	3
	충전재	F1	5	5	5
		F2	15	15	15
	도전 입자	G	45	45	45
제2 접착제층	경화제	A1	7	-	-
		A2	-	7	7
	안정제	B	0.1	-	0.1
	양이온 중합성 화합물	C1	15	15	15
		C3	15	15	15
		C4	10	10	10
		C5	30	30	30
	열가소성 수지	D	10	10	10
	커플링제	E	3	3	3
	충전재	G2	20	20	20

[0240]

[0241] [표 2]

	성분		실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9
제1 접착제층	경화제	A2	5	10	14	14	14	14
	안정제	B	-	0.05	-	0.05	0.1	0.15
	양이온 중합성 화합물	C1	25	25	25	25	25	25
		C2	25	25	25	25	25	25
	열가소성 수지	D	30	30	30	30	30	30
	커플링제	E	3	3	3	3	3	3
	충전재	F1	5	5	5	5	5	5
		F2	15	15	15	15	15	15
	도전 입자	G	45	45	45	45	45	45
제2 접착제층	경화제	A2	5	10	14	14	14	14
	안정제	B	-	0.05	-	0.05	0.1	0.15
	양이온 중합성 화합물	C1	15	15	15	15	15	15
		C3	15	15	15	15	15	15
		C4	10	10	10	10	10	10
		C5	30	30	30	30	30	30
	열가소성 수지	D	10	10	10	10	10	10
	커플링제	E	3	3	3	3	3	3
	충전재	G2	20	20	20	20	20	20

[0242]

[0243] [표 3]

	성분		비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	비교예 6	비교예 7
제1 접착제층	경화제	A3	7	–	–	–	–	–	–
		A4	–	7	–	–	–	–	–
		A5	–	–	7	–	–	–	–
		A6	–	–	–	7	–	–	–
		A7	–	–	–	–	7	–	–
		A8	–	–	–	–	–	7	–
		A9	–	–	–	–	–	–	7
	안정제	B	–	–	–	0.1	–	–	–
	양이온 중합성 화합물	C1	25	25	25	25	25	25	25
		C2	25	25	25	25	25	25	25
	열가소성 수지	D	30	30	30	30	30	30	30
	커플링제	E	3	3	3	3	3	3	3
	충전재	F1	5	5	5	5	5	5	5
		F2	15	15	15	15	15	15	15
	도전 입자	G	45	45	45	15	45	45	45
제2 접착제층	경화제	A3	7	–	–	–	–	–	–
		A4	–	7	–	–	–	–	–
		A5	–	–	7	–	–	–	–
		A6	–	–	–	7	–	–	–
		A7	–	–	–	–	7	–	–
		A8	–	–	–	–	–	7	–
		A9	–	–	–	–	–	–	7
	안정제	B	–	–	–	0.1	–	–	–
	양이온 중합성 화합물	C1	15	15	15	15	15	15	15
		C3	15	15	15	15	15	15	15
		C4	10	10	10	10	10	10	10
		C5	30	30	30	30	30	30	30
	열가소성 수지	D	10	10	10	10	10	10	10
	커플링제	E	3	3	3	3	3	3	3
	충전재	G2	20	20	20	20	20	20	20

[0244]

[0245] [표 4]

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5	비교예 6	비교예 7
실장 온도 (℃)		120	120	120	135	135	125	135	135	135	135
접속 저항	초기	A	B	B	D	E	E	E	E	E	D
	고온 고습 시험 후	B	B	C	E	E	E	E	E	E	E

[0246]

[0247] [표 5]

		실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	실시예 9
실장 온도 (℃)		120	120	120	120	120	120
접속 저항	초기	B	A	B	A	A	B
	고온 고습 시험 후	B	B	B	B	B	C

[0248]

[0249] [표 6]

			실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
실장 온도 120℃	접속 저항	초기	A	A	B	E	E	E	E	E
		고온 고습 시험 후	A	A	B	-	-	-	-	-
		고속 열화 시험 후	A	A	B	E	E	E	E	E
	외관	초기	A	A	A	C	C	C	C	C
		고온 고습 시험 후	B	A	A	-	-	-	-	-
		고속 열화 시험 후	B	B	A	C	C	C	C	C
	첩부성	밀착성	A	A	A	A	A	A	A	A
		박리성	A	A	A	A	A	A	A	A
실장 온도 135℃	접속 저항	초기	A	A	A	A	B	E	E	E
		고온 고습 시험 후	A	A	A	B	B	E	E	E
		고속 열화 시험 후	A	A	A	A	A	E	E	E
	외관	초기	A	A	A	A	A	C	C	C
		고온 고습 시험 후	B	A	B	B	A	C	C	C
		고속 열화 시험 후	C	B	B	A	A	C	C	C
	첩부성	밀착성	A	A	A	A	A	A	A	A
		박리성	A	A	A	A	A	A	A	A

[0250]

[0251] [표 7]

			실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
보존 안정성	점속 저항	초기	A	A	B	A	B	E	E	E
	외관	초기	A	A	B	A	B	B	B	B
	첩부성	밀착성	C	C	B	A	A	B	B	A
		박리성	B	A	A	A	A	A	A	A

[0252]

[0253] 표 4 및 표 5에 나타나는 바와 같이, 피리디늄염을 함유하는 경화제로서, 당해 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 벤질기가 전자 공여기를 갖는 경우, 당해 경화제를 이용한 접착제 조성물을 보다 저온(예를 들면, 120℃)에서 경화시킬 수 있다. 또, 당해 접착제 조성물을 이용한 접착제 필름은, 초기 및 고온 고습 시험 후 중 어느 것에 있어서도 우수한 접속 저항을 실현할 수 있다.

[0254] 표 6에 나타나는 바와 같이, 피리디늄염을 함유하는 경화제로서, 당해 피리디늄염이, 1위에 벤질기를 갖고, 또

한, 2위에 전자 구인기를 가지며, 벤질기가 전자 공여기를 갖는 경우, 당해 경화제를 이용한 접착제 필름은, 초기, 고온 고습 시험 후, 및 고속 열화 시험 후 중 어느 것에 있어서도, 우수한 접속 저항과, 우수한 외관을 실현할 수 있다. 또, 당해 경화제를 이용한 접착제 필름은, 예를 들면, 회로 부재에 대한 우수한 밀착성과, 접착제 필름으로부터의 기재의 우수한 박리성을 양립할 수 있다. 또한, 표 7에 나타나도는 바와 같이, 당해 경화제가 피리디늄염의 1위에 배치된 벤질기가 갖는 전자 공여기의 수가 3이며, 전자 공여기가 모두 알킬기인 피리디늄염을 함유함으로써(경화제 A2를 이용함으로써), 경화제 A1와 비교하여, 보존 안정성이 우수하고, 40℃에서 15시간 접착제 필름을 보존한 후이더라도, 회로 부재에 대한 우수한 밀착성과, 접착제 필름으로부터의 기재된 우수한 박리성을 유지할 수 있다. 또한, 비교예 1 및 2는, 실장 온도 135℃이면, 접착제 조성물을 경화시킬 수 있고, 보존 안정성도 우수하지만, 120℃에서의 저온 경화는 실현할 수 없었다.

부호의 설명

[0255] 1…회로 접속용 접착제 필름

1A…제1 접착제층

1B…제2 접착제층

2, 2A, 2B…접착제 성분

3, 3A…도전 입자

4…제1 회로 부재

5…제2 회로 부재

6…접속부

7…절연성 물질

10…구조체

41…제1 회로 기판

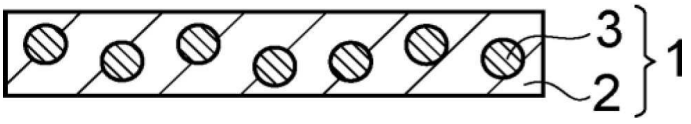
42…제1 전극

51…제2 회로 기판

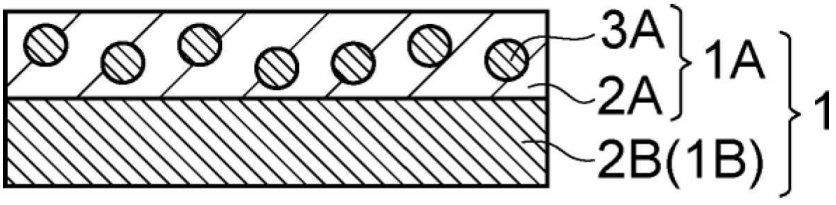
52…제2 전극

도면

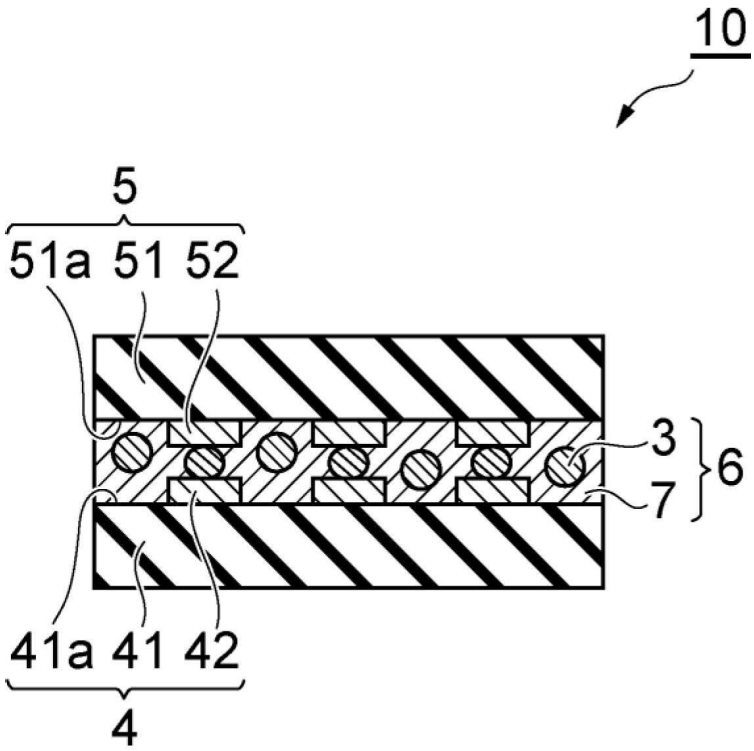
도면1



도면2

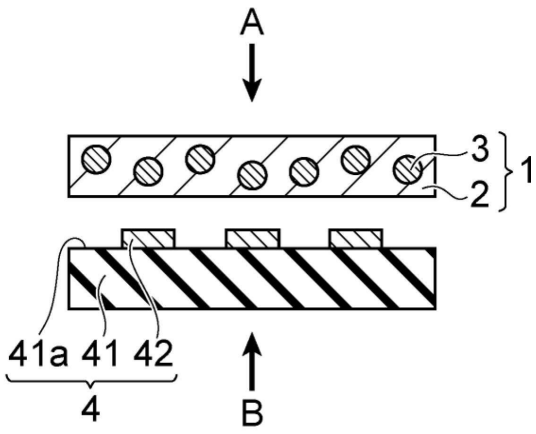


도면3

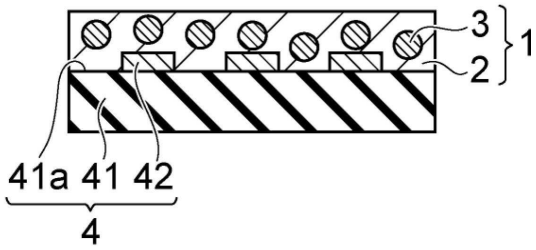


도면4

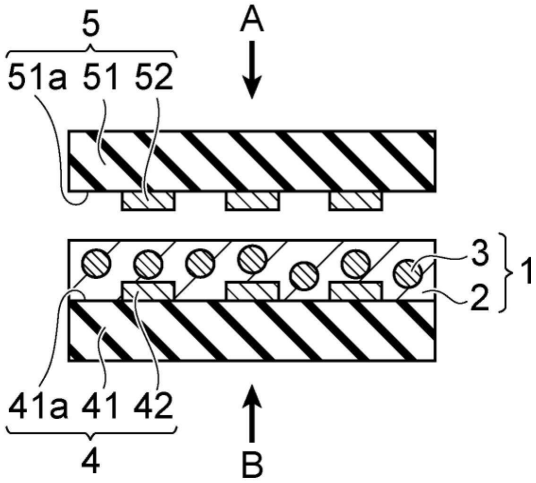
(a)



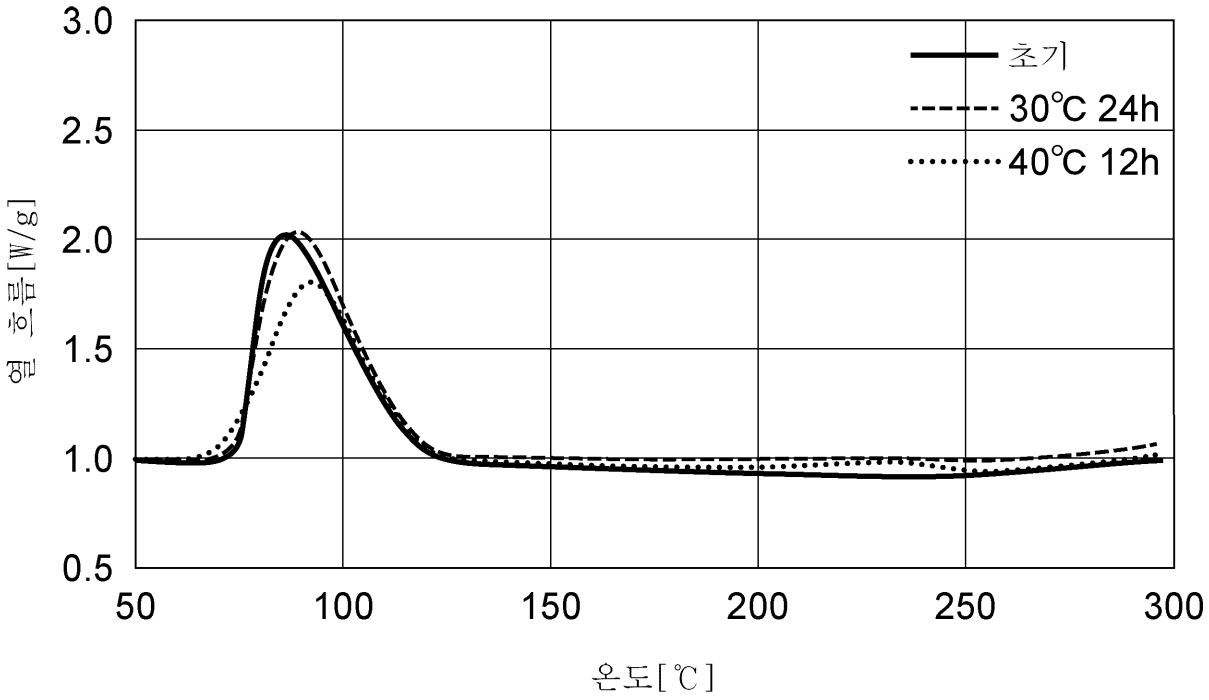
(b)



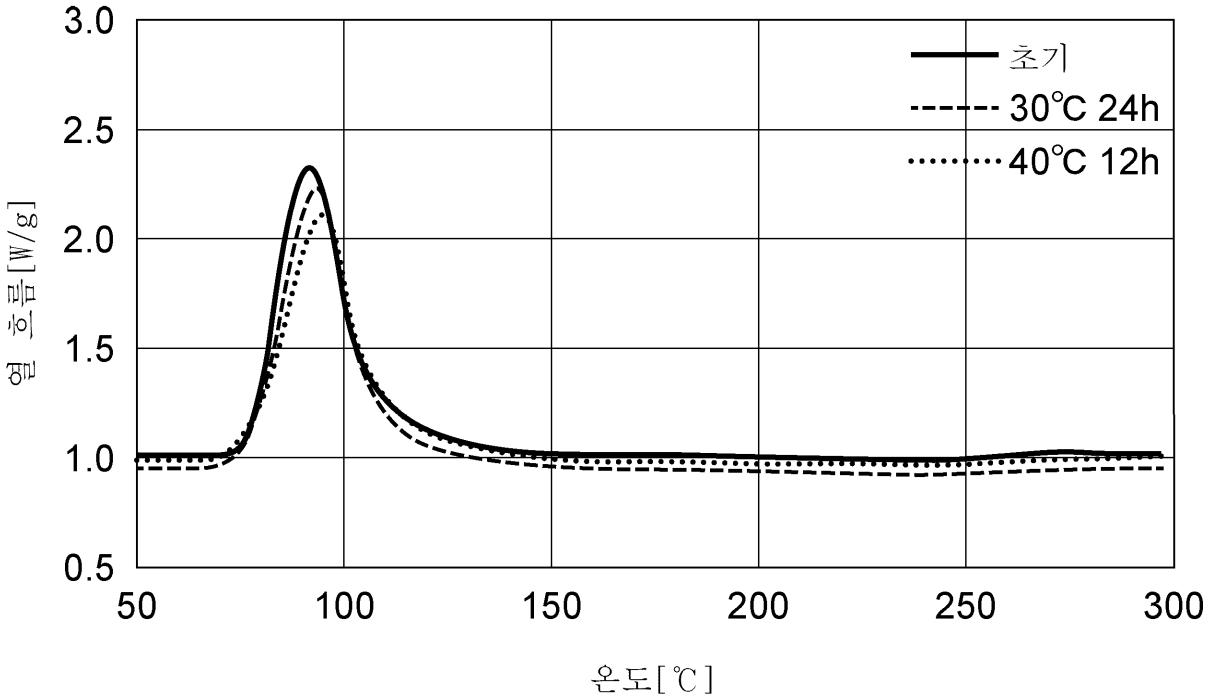
(c)



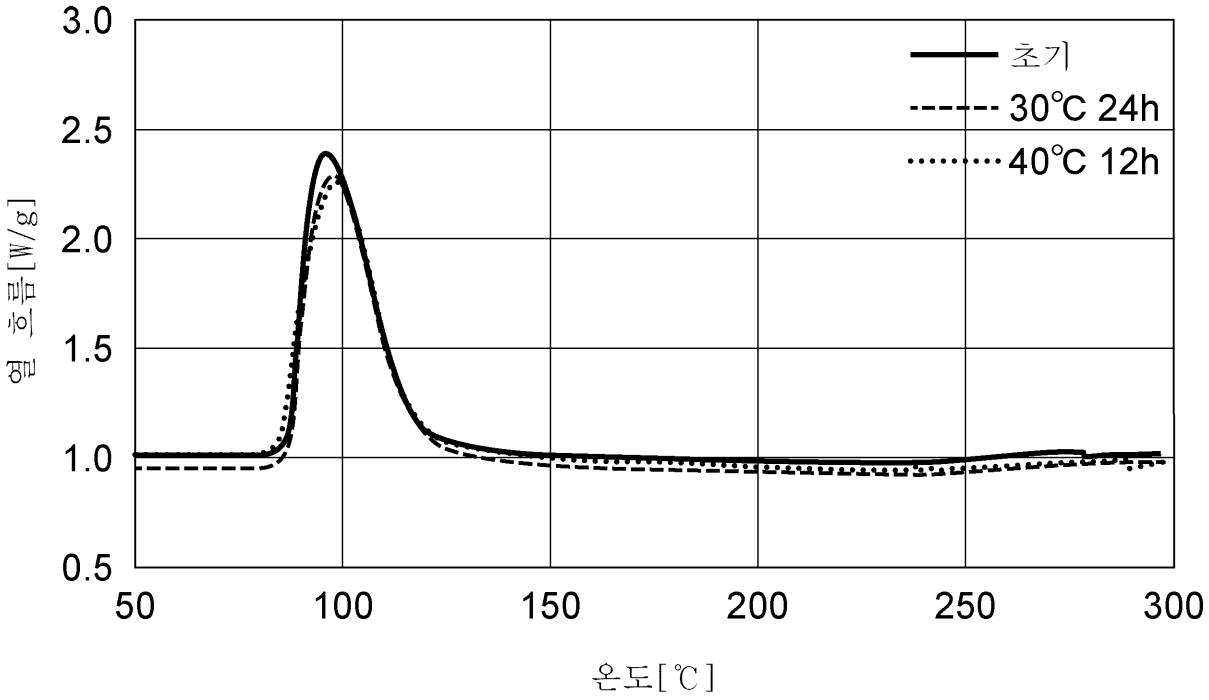
도면5


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

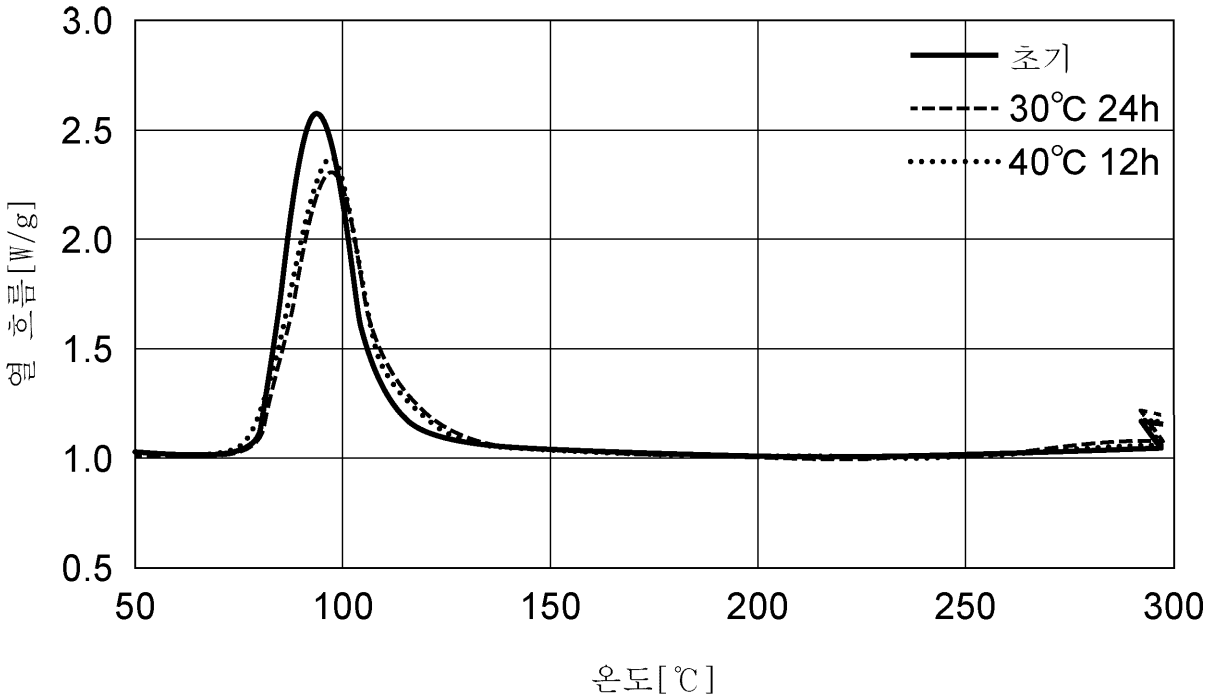
도면6


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

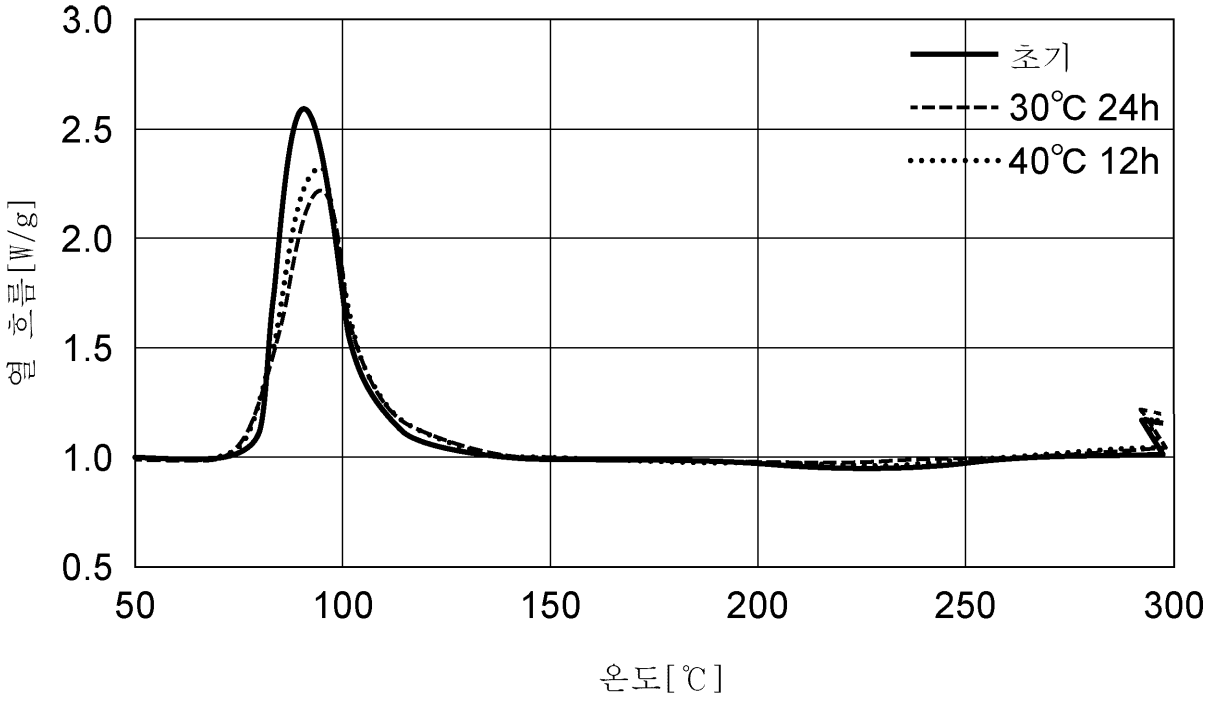
도면7


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
50
100
150
200
250
300
열 흐름[W/g]
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

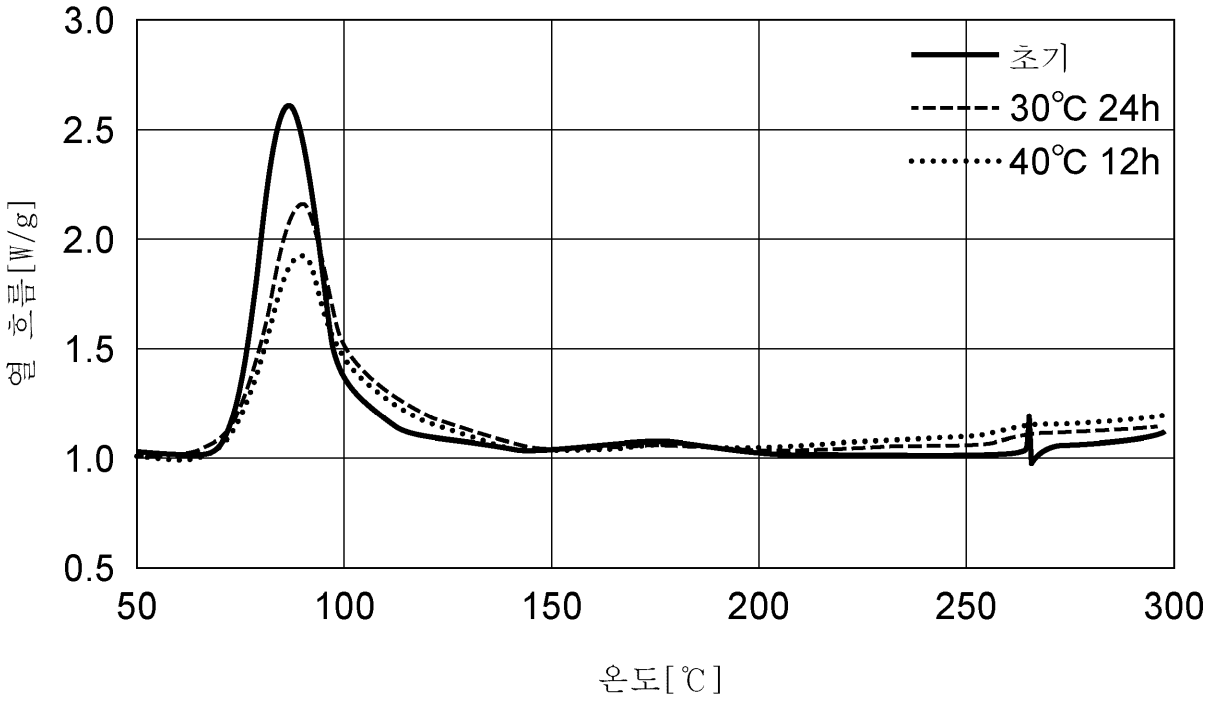
도면8


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
50
100
150
200
250
300
열 흐름[W/g]
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

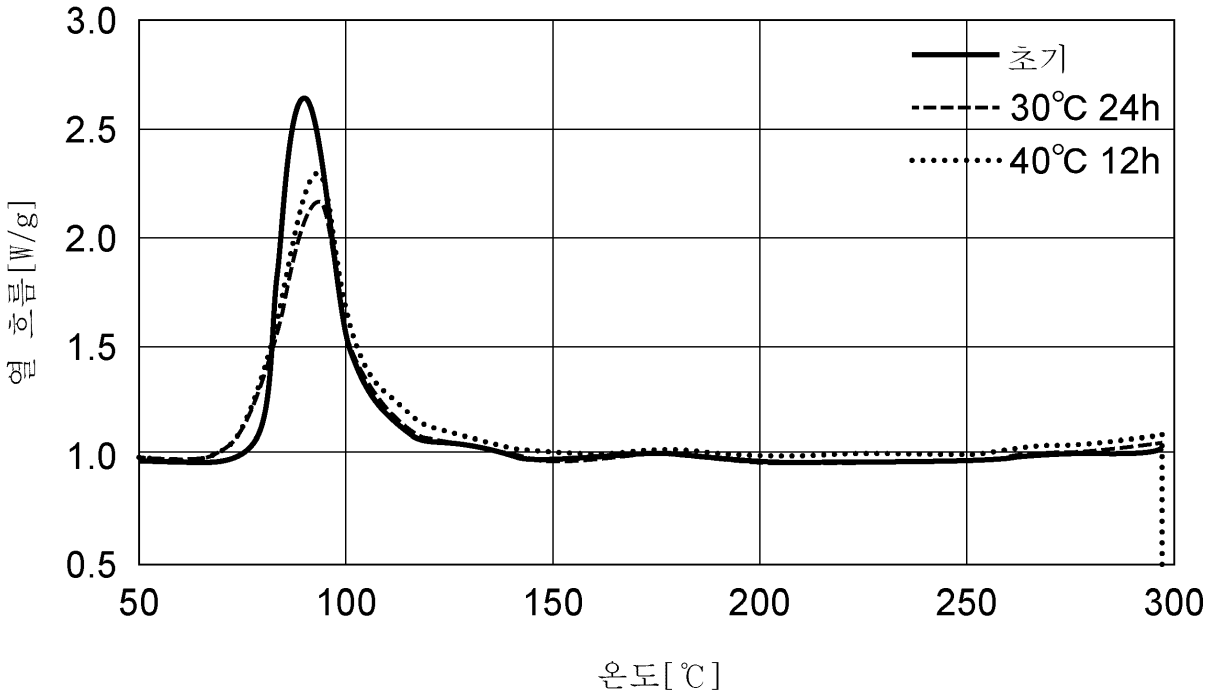
도면9


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

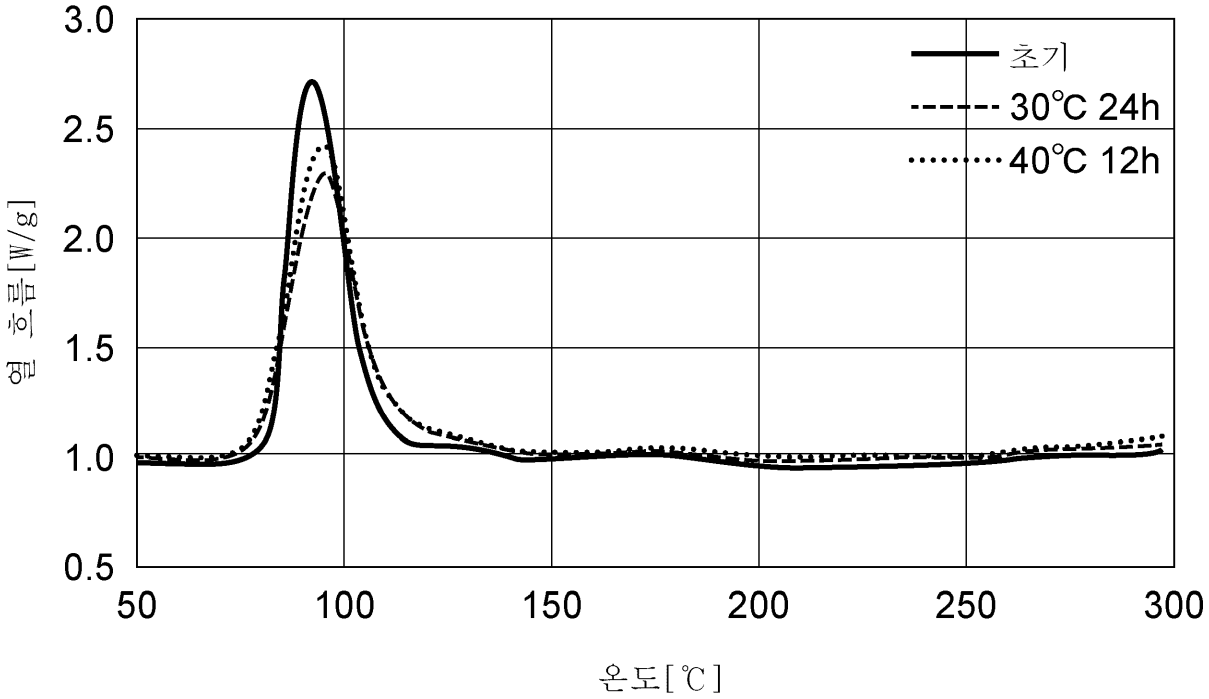
도면10


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

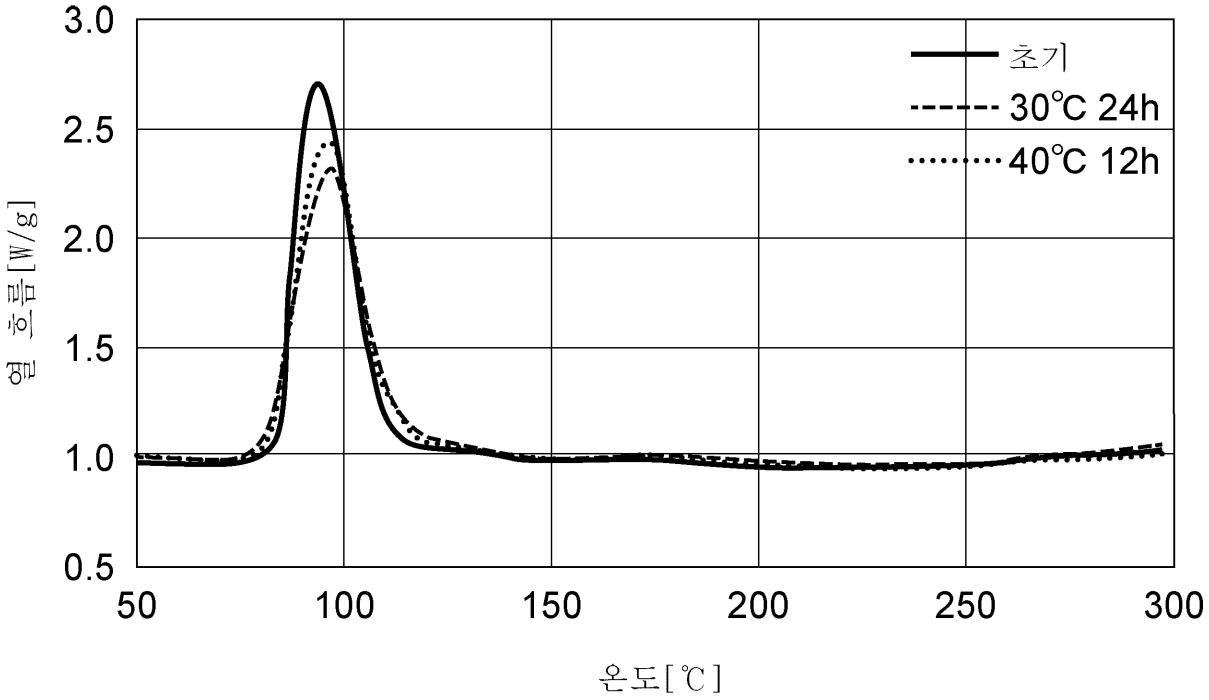
도면11


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

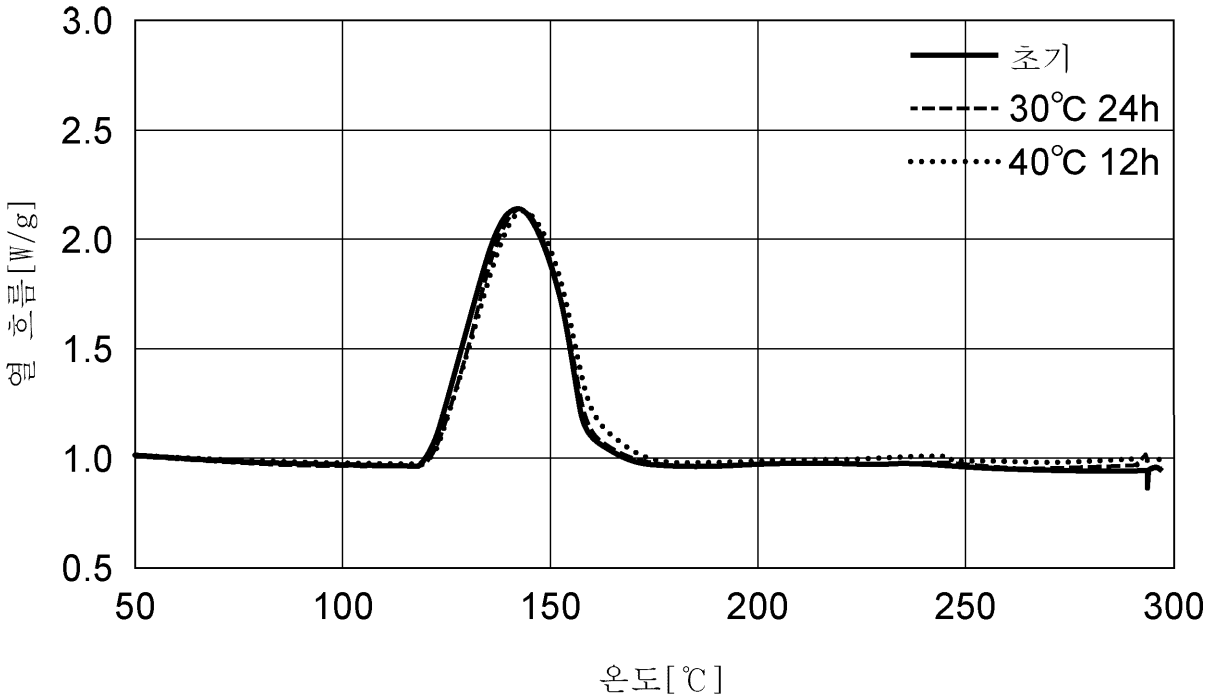
도면12


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

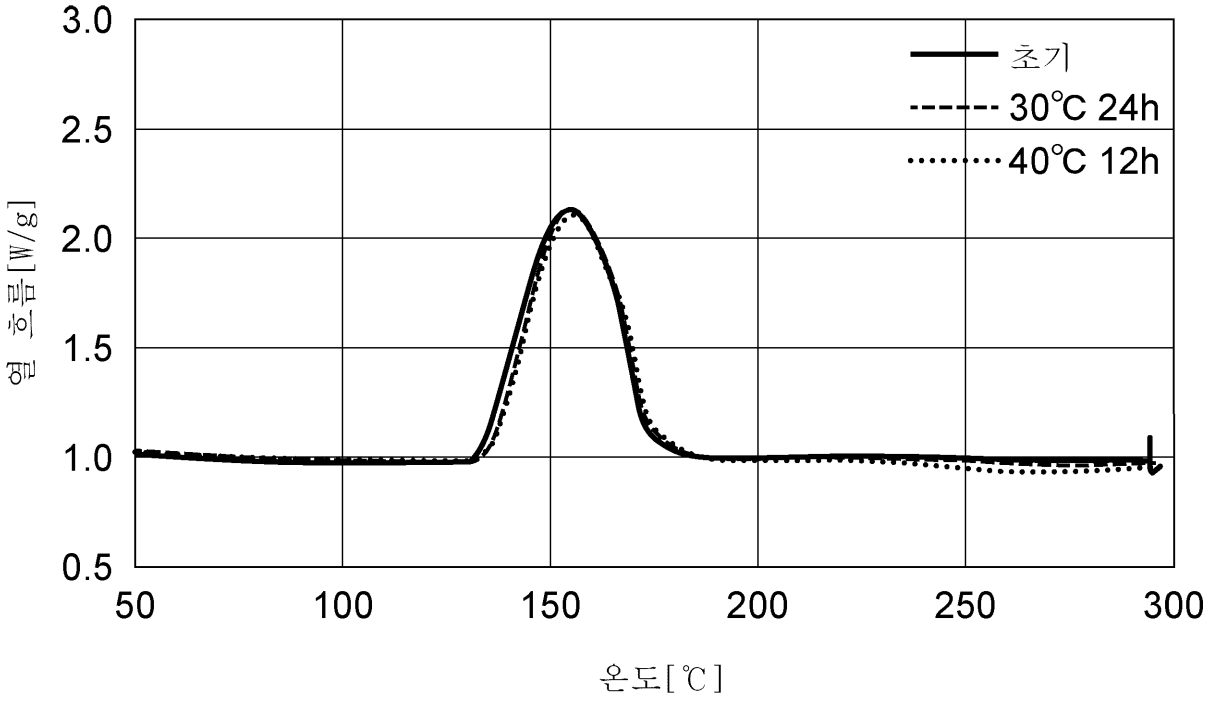
도면13


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

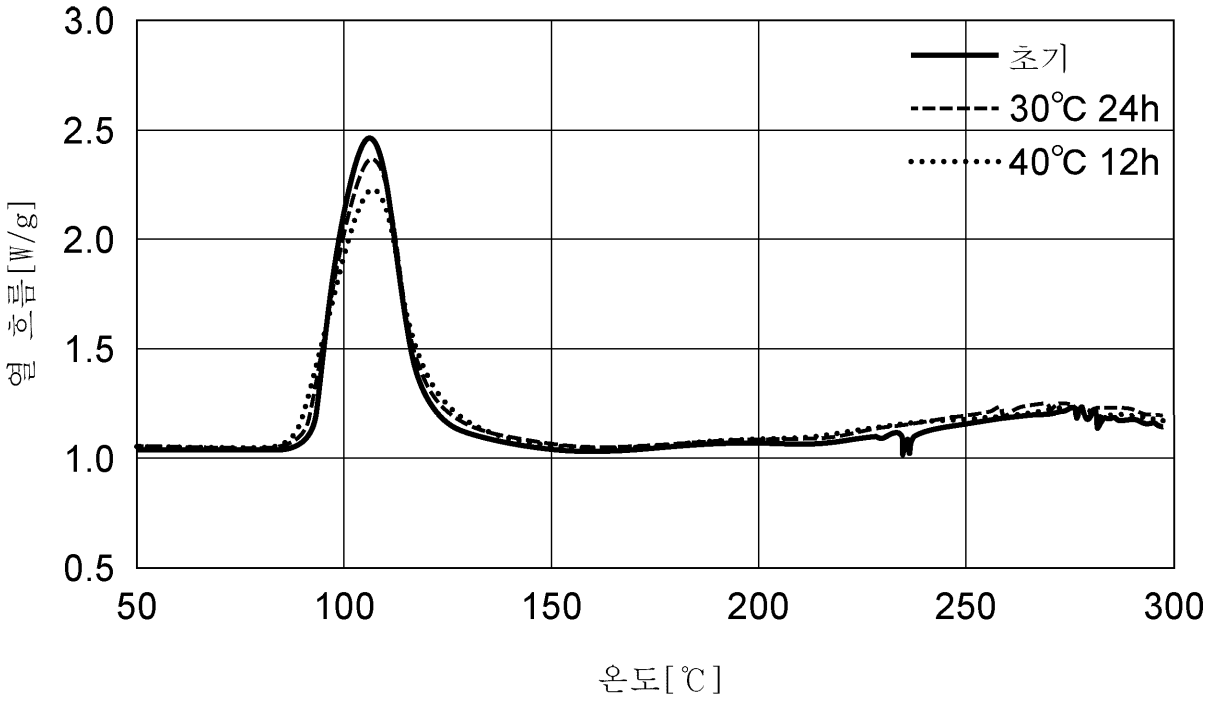
도면14


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

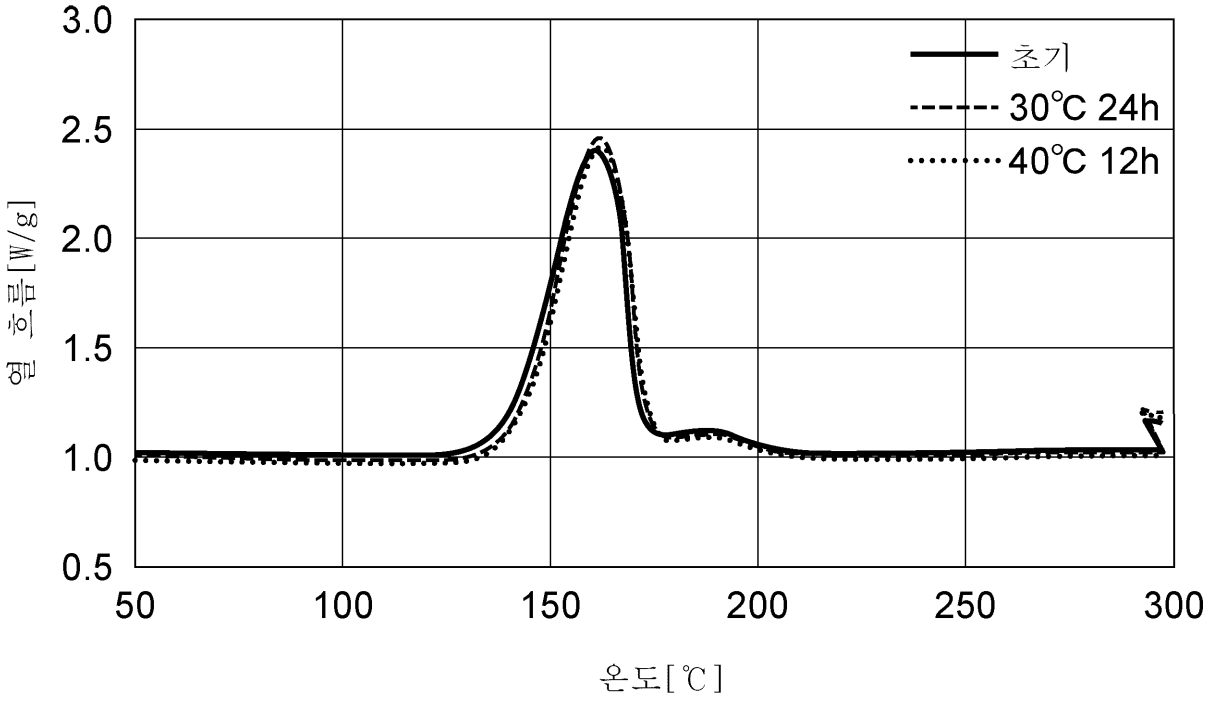
도면15


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

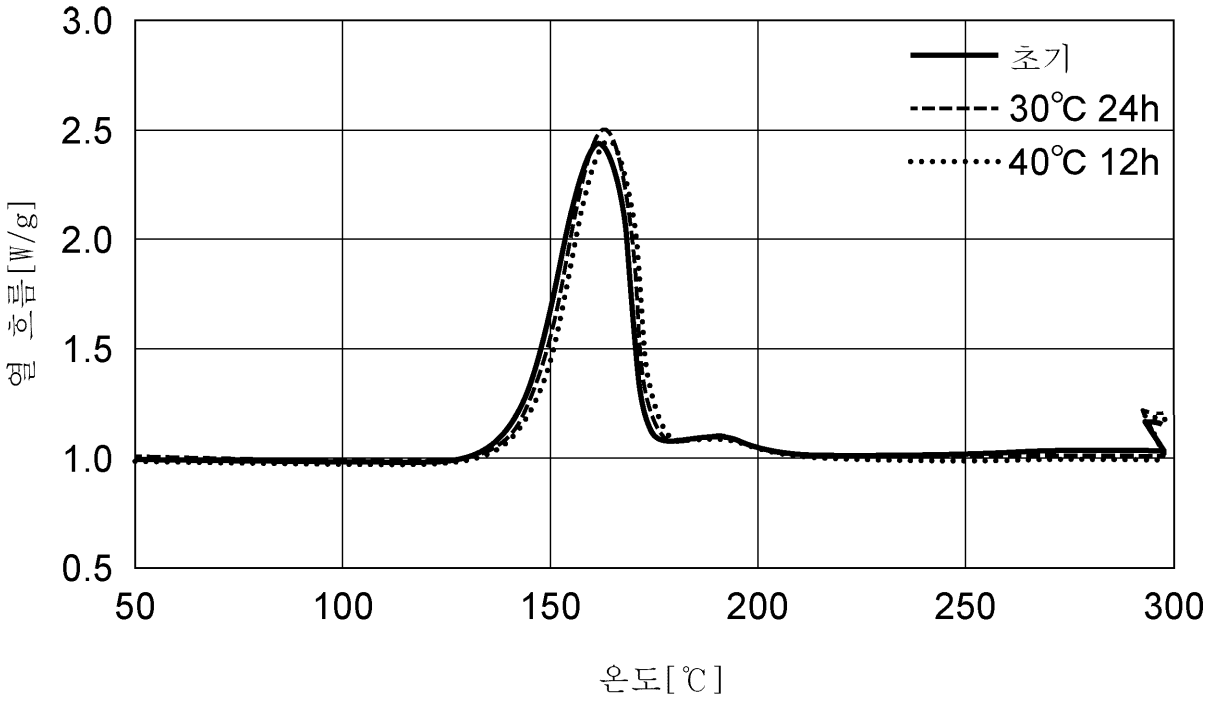
도면16


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
열 흐름[W/g]
50
100
150
200
250
300
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

도면17


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
50
100
150
200
250
300
열 흐름[W/g]
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

도면18


3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
50
100
150
200
250
300
열 흐름[W/g]
온도[℃]
초기
30℃ 24h
40℃ 12h

도면19

