(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0144939
(43) 공개일자 2024년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 3/38 (2006.01) *C08L 61/04* (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01) *C09J 11/08* (2006.01)
C09J 163/00 (2006.01) *C09J 9/02* (2006.01)
H05K 1/09 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H05K 3/386 (2013.01)
C08L 61/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7027121
(22) 출원일자(국제) 2023년02월08일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년08월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/004204
(87) 국제공개번호 WO 2023/153443
국제공개일자 2023년08월17일
(30) 우선권주장
PCT/JP2022/005195 2022년02월09일 일본(JP)
JP-P-2023-001504 2023년01월10일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시끼가이샤 레조낙
일본국 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고
(72) 발명자
오코시, 마사시
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
이토, 유카
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 최인호, 오현식

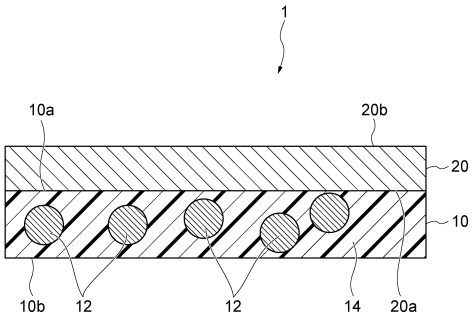
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **배선 형성용 부재, 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법, 및, 배선 형성 부재**

(57) 요 약

배선 형성용 부재(1)는, 접착제층(10)과 금속층(20)을 구비한다. 접착제층(10)은, 도전성 입자(12)와 열경화성 성분을 포함하는 접착제 조성물로 구성된다. 금속층(20)은, 접착제층(10) 상에 배치된다. 이 배선 형성용 부재(1)에서는, 접착제층이, 열경화성 성분으로서, 에폭시 수지와 페놀 수지를 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
C09J 11/04 (2013.01)
C09J 11/08 (2013.01)
C09J 163/00 (2013.01)
C09J 9/02 (2013.01)
H05K 1/09 (2019.01)
(72) 발명자
다카기, 슌스케
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
아카이, 구니히코
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
다카노, 노조무
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
이자와, 히로유키
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
후지모토, 다이스케
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내
고타케, 도모히코
일본 1057325 도쿄토 미나토쿠 히가시신바시 1쵸메 9방 1고 가부시끼가이샤 레조낙 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

금속층과, 그 금속층 상에 배치되는 접착제층을 구비하고,

상기 접착제층이, 도전성 입자와, 에폭시 수지와, 페놀 수지를 포함하는, 배선 형성용 부재.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 페놀 수지의 수산기 당량이, 300g/eq 이하인, 배선 형성용 부재.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 접착제층이, 상기 페놀 수지로서, 노볼락형 페놀 수지, 또는, 방향환이 알킬기로 치환된 노볼락형 페놀 수지를 포함하는, 배선 형성용 부재.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 접착제층이, 상기 에폭시 수지로서, 노볼락형 에폭시 수지를 포함하는, 배선 형성용 부재.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 접착제층이 충전제를 더 포함하는, 배선 형성용 부재.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 접착제층이 필름 형성재를 더 포함하는, 배선 형성용 부재.

청구항 7

금속층과, 그 금속층 상에 배치되는 접착제층을 구비하고,

상기 접착제층이, 도전성 입자와, 열경화성 성분을 포함하며,

상기 접착제층은, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률이 90% 이하인, 배선 형성용 부재.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 접착제층의 두께가, 상기 도전성 입자의 평균 입경의 0.8~2배인, 배선 형성용 부재.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

박리 필름을 더 구비하는, 배선 형성용 부재.

청구항 10

도전성 입자 및 열경화성 성분을 포함하는 접착제층과, 금속층이 별체로서 마련되고, 사용 시에 상기 금속층에

상기 접착제층이 접착 가능한, 배선 형성용 부재로서,

상기 접착제층이, 상기 열경화성 성분으로서, 에폭시 수지와, 페놀 수지를 포함하는, 배선 형성용 부재.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 페놀 수지의 수산기 당량이, 300g/eq 이하인, 배선 형성용 부재.

청구항 12

도전성 입자 및 열경화성 성분을 포함하는 접착제층과, 금속층이 별체로서 마련되고, 사용 시에 상기 금속층에 상기 접착제층이 접착 가능한, 배선 형성용 부재로서,

상기 접착제층은, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률이 90% 이하인, 배선 형성용 부재.

청구항 13

청구항 1 내지 청구항 12 중 어느 한 항에 기재된 배선 형성용 부재를 준비하는 공정과,

배선이 형성되어 있는 기재를 준비하는 공정과,

상기 배선을 덮도록 상기 기재의 배선이 형성된 면에 대하여 상기 배선 형성용 부재를 상기 접착제층이 상기 기재에 대향하도록 배치하는 공정과,

상기 배선 형성용 부재를 상기 기재에 대하여 가열 압착하는 공정과,

상기 금속층에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 구비하는, 배선층의 형성 방법.

청구항 14

배선을 갖는 기재와,

상기 배선을 덮도록 상기 기재 상에 배치되는, 청구항 1 내지 청구항 12 중 어느 한 항에 기재된 배선 형성용 부재의 상기 접착제층의 경화물을 구비하고,

상기 배선과, 상기 배선 형성용 부재의 상기 금속층 또는 상기 금속층으로 형성된 다른 배선이 전기적으로 접속되어 있는, 배선 형성 부재.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는, 배선 형성용 부재, 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법, 및, 배선 형성 부재에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 특허문헌 1에는, IC 칩 등의 전자 부품을 내장한 프린트 배선판의 제조 방법이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 공개특허공보 2012-191204호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 종래의 부품 내장 기판의 제조 방법에서는, 도 8의 (a) 및 (b)에 나타내는 바와 같이, 전극(101a)이 마련된 전

자 부품(101)의 적층 방향의 양측에 절연 수지층(102, 103)을 형성한다. 그 후, 도 8의 (c) 및 (d)에 나타내는 바와 같이, 레이저에 의한 펀칭, 도금층의 형성, 및, 에칭에 의한 전극 형성 등을 행함으로써, 전자 부품(101)의 각 전극(101a)에 도달하는 바이어 전극(104, 105)을 각 절연 수지층(102 및 103)에 형성한다. 그리고, 도 9의 (a)~(c)에 나타내는 바와 같이, 추가적인 절연 수지층(106, 107)의 형성, 레이저에 의한 펀칭 및 도금층의 형성에 의한 바이어 전극(108)의 형성, 및, 에칭에 의한 전극 형성 등을 반복함으로써, 부품 내장 기판(110)이 형성된다. 그러나, 이와 같은 부품 내장 기판의 제조 방법에서는, 많은 처리를 행하여 하나의 도전층(바이어 전극)을 형성하고, 복수의 도전층을 형성하기 위해서는 이들 처리를 반복할 필요가 있어, 제조 프로세스가 매우 번잡했다.

[0005] 따라서, 금속박 등의 금속층이 적층되어 있고 또한 도전성 입자를 갖는 접착제를 배선 형성용의 부재로서 검토했다. 이와 같은 배선 형성용 부재에 의하면, 기재의 배선이 형성된 면에 대하여 배선 형성용 부재를 접착제층이 기재에 대향하도록 배치하는 공정과, 배선 형성용 부재를 기재에 대하여 가열 압착하는 공정과, 금속층에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 거침으로써, 배선이 형성된 기재 상에 배선과 접속된 배선층을 간편하게 형성하는 것을 기대할 수 있다.

[0006] 그러나, 상기의 방법에 의하여 얻어지는 배선 형성 부재에 대하여 상세한 관찰을 행한 결과, 접착제의 경화물과 기재의 사이에 기포 또는 박리가 발생하는 경우가 있는 것이 판명되었다. 배선 형성용 부재는, 배선 간을 충분한 도통(導通)성으로 연결할 수 있을 뿐만 아니라, 접착제가 상기의 문제를 발생시키기 어려운 성형성을 갖고 있는 것이 바람직하다.

[0007] 따라서, 본 개시는, 배선 형성할 때에 기포 또는 박리가 발생하는 것을 충분히 억제하면서, 배선 간을 연결하는 배선층의 형성 프로세스를 간략화할 수 있는 배선 형성용 부재, 당해 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법, 및, 배선 형성 부재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시는, 일 측면으로서, 배선 형성용 부재에 관한 것이다. 이 배선 형성용 부재는, 금속층과, 금속층 상에 배치되는 접착제층을 구비한다. 이 배선 형성용 부재에서는, 접착제층이, 도전성 입자와, 에폭시 수지와, 페놀 수지를 포함한다.

[0009] 상기의 배선 형성용 부재에 의하면, 접착제층이 도전성 입자를 포함함으로써, 가공 후에 배선 패턴 또는 배선으로 되는 금속층과, 접착제층을 개재하여 접착되는 다른 배선 패턴 또는 배선과의 사이에 있어서의 전기적 도통을 얻을 수 있고, 레이저 가공 및 필드 도금 처리 등을 행하는 종래의 프로세스에 비하여, 배선 간을 연결하는 배선층의 형성 프로세스를 간략화할 수 있다. 또, 접착제층이, 에폭시 수지와 페놀 수지를 포함함으로써, 배선층을 형성하는 기재와, 접착제층의 경화물의 사이에 기포 또는 박리가 발생하는 것을 충분히 억제할 수 있다. 또한, 이와 같은 효과는, 에폭시 수지와 페놀 수지의 조합에 의하여, 경화 반응을 장시간에 걸쳐 유지하는 것이 용이해져, 충분한 매립성과 균일한 반응성이 얻어지기 쉬워짐으로써 나타난 것으로 본 출원인은 생각하고 있다.

[0010] 상기의 배선 형성용 부재에 있어서, 페놀 수지의 수산기 당량이, 300g/eq 이하여도 된다.

[0011] 상기의 배선 형성용 부재는, 접착제층이, 상기 페놀 수지로서, 노볼락형 페놀 수지, 또는, 방향환이 알킬기로 치환된 노볼락형 페놀 수지를 포함하고 있어도 된다.

[0012] 상기의 배선 형성용 부재는, 접착제층이, 상기 에폭시 수지로서, 노볼락형 에폭시 수지를 포함하고 있어도 된다.

[0013] 상기의 배선 형성용 부재는, 접착제층이, 충전제를 더 포함하고 있어도 된다.

[0014] 상기의 배선 형성용 부재는, 접착제층이, 필름 형성재를 더 포함하고 있어도 된다.

[0015] 본 개시는, 다른 측면으로서, 금속층과, 그 금속층 상에 배치되는 접착제층을 구비하고, 접착제층이, 도전성 입자와, 열경화성 성분을 포함하며, 접착제층은, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률이 90% 이하인, 배선 형성용 부재에 관한 것이다.

[0016] 상기의 배선 형성용 부재에 의하면, 접착제층이 도전성 입자를 포함함으로써, 상기와 동일하게, 배선 간을 연결하는 배선층의 형성 프로세스를 간략화할 수 있다. 또, 열경화성 성분을 포함하는 접착제층이 상기의 반응 특성을 갖는 것에 의하여, 배선층을 형성하는 기재와, 접착제층의 경화물의 사이에 기포 또는 박리가 발생하는 것을 충분히 억제할 수 있다. 또한, 이와 같은 효과에 대해서도, 완만한 경화 반응에 의하여 충분한 매립성과 균일한

반응성이 얻어지기 쉬워짐으로써 나타난 것이라고 본 출원인은 생각하고 있다.

[0017] 상기의 일 측면 및 다른 측면에 있어서, 배선 형성용 부재는, 접착제층의 두께가, 도전성 입자의 평균 입경의 0.8~2배여도 된다.

[0018] 상기의 일 측면 및 다른 측면에 있어서, 배선 형성용 부재는, 박리 필름을 더 구비하고 있어도 된다. 이 경우, 배선 형성용 부재가 부재로서 취급하기 쉬워져, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 형성할 때의 작업 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 이 박리 필름은, 일례로서, 접착제층의 금속층과는 반대 측의 면에 배치하여 사용할 수 있다.

[0019] 본 개시는, 또 다른 측면으로서, 도전성 입자 및 열경화성 성분을 포함하는 접착제층과, 금속층이 별체로서 마련되고, 사용 시에 금속층에 접착제층이 접착 가능한, 배선 형성용 부재에 관한 것이다.

[0020] 또한 다른 측면의 배선 형성용 부재에 있어서의 일 양태로서, 접착제층이, 열경화성 성분으로서, 에폭시 수지와, 페놀 수지를 포함한다.

[0021] 상기의 배선 형성용 부재에 의하면, 상기의 일 측면에 관한 배선 형성용 부재와 동일한 효과를 나타낼 수 있다. 또한, 접착제층과 금속층을 따로따로(배선 형성용 부재의 세트로서) 준비할 수 있기 때문에, 보다 최적의 재료 구성의 배선 형성용 부재를 선택하거나 하는 등, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 제작할 때의 작업 자유도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0022] 상기의 배선 형성용 부재에 있어서, 페놀 수지의 수산기 당량이, 300g/eq 이하여도 된다.

[0023] 또 다른 측면의 배선 형성용 부재에 있어서의 다른 양태로서, 접착제층은, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률이 90% 이하이다.

[0024] 상기의 배선 형성용 부재에 의하면, 상기의 다른 측면에 관한 배선 형성용 부재와 동일한 효과를 낼 수 있다. 또한, 접착제층과 금속층을 따로따로(배선 형성용 부재의 세트로서) 준비할 수 있기 때문에, 보다 최적의 재료 구성의 배선 형성용 부재를 선택하거나 하는 등, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 제작할 때의 작업 자유도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0025] 본 개시는, 또 다른 측면으로서, 상기 어느 하나의 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 형성하는 방법에 관한 것이다. 이 배선층의 형성 방법은, 상기 어느 하나의 배선 형성용 부재를 준비하는 공정과, 배선이 형성되어 있는 기재를 준비하는 공정과, 배선을 덮도록 기재의 배선이 형성된 면에 대하여 배선 형성용 부재를 접착제층이 기재에 대향하도록 배치하는 공정과, 배선 형성용 부재를 기재에 대하여 가열 압착하는 공정과, 금속층에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 구비한다. 이 형성 방법에 의하면, 종래의 공법에 비하여, 가공 프로세스를 큰 폭으로 간략화할 수 있다. 또, 이 형성 방법에 의하면, 접착제층의 경화물과 기재의 사이에 기포 또는 박리가 발생하는 것을 충분히 억제하는 것이 가능해진다.

[0026] 본 개시는, 또 다른 측면으로서, 배선 형성 부재에 관한 것이다. 이 배선 형성 부재는, 배선을 갖는 기재와, 배선을 덮도록 기재 상에 배치되는, 상기 어느 하나의 배선 형성용 부재의 접착제층의 경화물을 구비한다. 이 배선 형성 부재에서는, 배선과, 배선 형성용 부재의 금속층 또는 금속층으로 형성된 다른 배선이 전기적으로 접속되어 있다. 이 양태에 의하면, 경화물과 기재의 사이에 있어서의 기포 또는 박리가 충분히 적은 배선 형성 부재를 얻을 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 개시에 의하면, 배선 형성할 때에 기포 또는 박리가 발생하는 것을 충분히 억제하면서, 배선 간을 연결하는 배선층의 형성 프로세스를 간략화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은, 본 개시의 일 실시형태에 관한 배선 형성용 부재를 나타내는 단면도이다.

도 2의 (a)~(d)는, 도 1에 나타내는 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법을 순서대로 설명하기 위한 도이다.

도 3의 (a)~(c)는, 본 개시의 다른 실시형태에 관한 배선 형성용 부재와 그들 배선 형성용 부재를 압착한 경우의 상태를 나타내는 단면도이다.

도 4는, 본 개시의 다른 실시형태에 관한 배선 형성용 부재를 나타내는 단면도이다.

도 5의 (a)~(d)는, 도 4에 나타내는 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법을 순서대로 설명하기 위한 도이다.

도 6의 (a)~(b)는, 도 4에 나타내는 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 형성한 경우의 일례를 설명하기 위한 단면도이다.

도 7의 (a)~(b)는, 도 4에 나타내는 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 형성한 경우의 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.

도 8의 (a)~(d)는, 종래의 부품 내장 기판을 제조하는 방법을 순서대로 설명하기 위한 단면도이다.

도 9의 (a)~(c)는, 종래의 부품 내장 기판을 제조하는 방법을 순서대로 설명하기 위한 단면도이며, 도 8에 계속되는 공정을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 도면을 참조하면서, 본 개시의 일 실시형태에 관한 배선 형성용 부재, 및 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법에 대하여 설명한다. 이하의 설명에서는, 동일 또는 상당 부분에는 동일한 부호를 붙이고, 중복되는 설명은 생략한다. 또, 상하좌우 등의 위치 관계는, 특별히 설명하지 않는 한, 도면에 나타내는 위치 관계에 근거하는 것으로 한다. 또한, 도면의 치수 비율은 도시의 비율에 한정되는 것은 아니다.

[0030] 본 명세서에 있어서 "~"를 이용하여 나타난 수치 범위에는, "~"의 전후에 기재되는 수치가 각각 최솟값 및 최댓값으로서 포함된다. 또, 본 명세서에 단계적으로 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 하나의 수치 범위로 기재된 상한값 또는 하한값은, 다른 단계적인 기재의 수치 범위의 상한값 또는 하한값으로 치환해도 된다. 또, 본 명세서에 기재되어 있는 수치 범위에 있어서, 그 수치 범위의 상한값 또는 하한값은, 실시예에 나타나 있는 값으로 치환해도 된다.

[0031] 도 1은, 본 개시의 일 실시형태에 관한 배선 형성용 부재를 나타내는 단면도이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 배선 형성용 부재(1)는, 접착제층(10)과, 금속층(20)을 구비하여 구성되어 있다. 배선 형성용 부재(1)는, 이들에 한정되지 않지만, 예를 들면, 재배선층, 빌드업 다층 배선판, 및, 부품 내장 기판 등을 제작할 때에 사용할 수 있는 부재이다. 또, 배선 형성용 부재(1)는, EMI 실드 등에 이용해도 된다.

[0032] 접착제층(10)은, 도전성 입자(12)와, 도전성 입자(12)가 분산된 절연성의 접착제 성분(14)을 포함한다. 접착제층(10)은, 예를 들면 5㎛~50㎛의 두께를 갖고 있다. 접착제층(10)의 접착제 성분(14)은, 도전성 입자(12) 이외의 고형분으로서 정의된다. 접착제층(10)은, 배선 형성용 부재(1)에 의한 배선층의 형성이 행해지기 전에 있어서는, B 스테이지 상태, 즉 반경화 상태여도 된다.

[0033] [도전성 입자의 구성]

[0034] 도전성 입자(12)는, 도전성을 갖는 대략 구형의 입자이며, Au, Ag, Ni, Cu, 땜납 등의 금속으로 구성된 금속 입자, 또는, 도전성 카본으로 구성된 도전성 카본 입자 등으로 구성되어 있다. 도전성 입자(12)는, 비도전성의 유리, 세라믹, 플라스틱(폴리스타이렌 등) 등을 포함하는 코어와, 상기 금속 또는 도전성 카본을 포함하고, 코어를 피복하는 피복층을 구비하는 피복 도전 입자여도 된다. 도전성 입자(12)는, 이들 중에서도, 열용융성의 금속으로 형성된 금속 입자, 또는 플라스틱을 포함하는 코어와, 금속 또는 도전성 카본을 포함하고, 코어를 피복하는 피복층을 구비하는 피복 도전 입자여도 된다.

[0035] 도전성 입자(12)는, 일 실시형태에 있어서, 폴리스타이렌 등의 폴리머 입자(플라스틱 입자)로 이루어지는 코어와, 코어를 피복하는 금속층을 포함한다. 폴리머 입자는, 그 표면의 실질적으로 전체가 금속층으로 피복되어 있어도 되며, 접속 재료로서의 기능이 유지되는 범위에서, 폴리머 입자의 표면의 일부가 금속층으로 피복되지 않고 노출되어 있어도 된다. 폴리머 입자는, 예를 들면, 스타이렌 및 다이바이닐벤젠으로부터 선택되는 적어도 1종의 모노머를 모노머 단위로서 포함하는 중합체를 포함하는 입자여도 된다.

[0036] 금속층은, Ni, Ni/Au, Ni/Pd, Cu, NiB, Ag, Ru 등의 각종 금속에 의하여 형성되어 있어도 된다. 금속층은, Ni와 Au의 합금, Ni와 Pd의 합금 등으로 이루어지는 합금층이어도 된다. 금속층은, 복수의 금속층으로 이루어지는 다층 구조여도 된다. 예를 들면, 금속층은, Ni층과 Au층으로 이루어져 있어도 된다. 금속층은, 도금, 증착, 스퍼터, 땜납 등으로 제작되어도 된다. 금속층은 박막(예를 들면, 도금, 증착, 스퍼터 등으로 형성되는 박막)이어

도 된다.

[0037] 도전성 입자(12)는, 절연층을 갖고 있어도 된다. 구체적으로는, 예를 들면, 코어(예를 들면 폴리머 입자)와, 코어를 피복하는 금속층 등의 피복층을 포함하는 상기 실시형태의 도전성 입자에 있어서의 피복층의 외측에, 피복층을 추가로 덮는 절연층이 마련되어 있어도 된다. 절연층은 도전성 입자의 최표면에 위치하는 최표면층이어도 된다. 절연층은, 실리카, 아크릴 수지 등의 절연성 재료로 형성된 층이어도 된다.

[0038] 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp는, 분산성 및 도전성이 우수한 관점에서, 1㎛ 이상이어도 되고, 2㎛ 이상이어도 되며, 5㎛ 이상이어도 된다. 도전성 입자의 평균 입경 Dp는, 분산성 및 도전성이 우수한 관점에서, 50㎛ 이하여도 되고, 30㎛ 이하여도 되며, 20㎛ 이하여도 된다. 상기 관점에서, 도전성 입자의 평균 입경 Dp는, 1~50㎛여도 되고, 5~30㎛여도 되며, 5~20㎛여도 되고, 2~20㎛여도 된다.

[0039] 도전성 입자(12)의 최대 입경은, 배선 패턴에 있어서의 전극의 최소 간격(이웃하는 전극 간의 최단 거리)보다 작아도 된다. 도전성 입자(12)의 최대 입경은, 분산성 및 도전성이 우수한 관점에서, 1㎛ 이상이어도 되고, 2㎛ 이상이어도 되며, 5㎛ 이상이어도 된다. 도전성 입자의 최대 입경은, 분산성 및 도전성이 우수한 관점에서, 50㎛ 이하여도 되고, 30㎛ 이하여도 되며, 20㎛ 이하여도 된다. 상기 관점에서, 도전성 입자의 최대 입경은, 1~50㎛여도 되고, 2~30㎛여도 되며, 5~20㎛여도 된다.

[0040] 본 명세서에서는, 임의의 입자 300개(pcs)에 대하여, 주사형 전자 현미경(SEM)을 이용한 관찰에 의하여 입경의 측정을 행하고, 얻어진 입경의 평균값을 평균 입경 Dp로 하며, 얻어진 가장 큰 값을 입자의 최대 입경으로 한다. 또한, 입자가 돌기를 갖는 경우 등, 입자의 형상이 구형이 아닌 경우, 입자의 입경은, SEM의 화상에 있어서의 입자에 외접하는 원의 직경으로 한다.

[0041] 도전성 입자(12)의 함유량은, 접속하는 전극의 정밀도 등에 따라 결정된다. 예를 들면, 도전성 입자(12)의 배합량은, 특별히 제한은 받지 않지만, 접착제 성분(접착제 조성물에 있어서의 도전성 입자를 제외한 성분)의 전체 체적을 기준으로 하여, 0.1체적% 이상이어도 되고, 0.2체적% 이상이어도 된다. 상기 배합량이 0.1체적% 이상이면, 도전성이 낮아지는 것이 억제되는 경향이 있다. 도전성 입자(12)의 배합량은, 접착제 성분(접착제 조성물에 있어서의 도전성 입자(12)를 제외한 성분)의 전체 체적을 기준으로 하여, 30체적% 이하여도 되고, 10체적% 이하여도 된다. 상기 배합량이 30체적% 이하이면, 회로의 단락이 발생하기 어려워지는 경향이 있다. 또한, "체적%"는 23℃의 경화 전의 각 성분의 체적을 기초로 결정되지만, 각 성분의 체적은, 비중을 이용하여 중량으로부터 체적으로 환산할 수 있다. 또, 메스실린더 등에 그 성분을 용해하거나 팽윤시키거나 하지 않고, 그 성분을 잘 적시는 적당한 용매(물, 알코올 등)를 넣은 것에, 그 성분을 투입하여 증가한 체적을 그 성분의 체적으로서 구할 수도 있다.

[0042] [접착제층/접착제 성분의 구성]

[0043] 접착제층(10)을 구성하는 접착제 성분(14)은, 열경화성 성분을 함유하고 있다. 열경화성 성분으로서는, 열경화성 수지, 경화제, 및 경화 촉진제를 들 수 있다.

[0044] 접착제 성분은, 배선 형성 시에 기포 또는 박리의 발생을 충분히 억제하는 관점에서, 열경화성 성분으로서, 에폭시 수지와, 페놀 수지를 함유할 수 있다.

[0045] 에폭시 수지로서는, 분자 내에 2개 이상의 에폭시기를 갖는 화합물이면 되고, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 바이페닐형 에폭시 수지, 바이페닐 노볼락형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 F 노볼락형 에폭시 수지, 다이사이클로펜타다이엔형 에폭시 수지, 지환식 에폭시 수지, 지방족 쇄상 에폭시 수지, 글리시딜에스터형 에폭시 수지, 아이소사이아누레이트형 에폭시 수지, 하이단토인형 에폭시 수지, 다관능 페놀류의 글리시딜에터 화합물, 2관능 알코올류의 글리시딜에터 화합물, 및, 그들의 수소 첨가물 등을 들 수 있다. 이들 중, 취급성이나 입수의 용이성의 관점에서, 바이페닐 노볼락형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀 A 노볼락형 에폭시 수지, 또는 비스페놀 F 노볼락형 에폭시 수지 등의 노볼락형 에폭시 수지를 이용해도 된다. 에폭시 수지는, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0046] 접착제 성분은, 접착 강도와 내열성의 확보의 관점에서, 에폭시 수지로서, 1분자 중에 3개 이상의 에폭시기를 갖는 화합물을 함유해도 된다.

[0047] 에폭시 수지는, 접착 강도와 내열성의 확보, 및 양호한 반응성의 관점에서, 에폭시 당량이 100~1000g/eq여도 되

고, 125~900g/eq여도 되며, 150~800g/eq여도 된다. 에폭시 당량은, JIS 규격(K7236:2001)에 규격화된 방법에 의하여 구해진다.

[0048] 접착제 성분에 있어서의 에폭시 수지의 함유량은, 접착제 성분 전량(접착제층(10)에 있어서의 도전성 입자(12) 이외의 고형분 전량)을 기준으로 하여, 5~95질량%여도 되고, 10~90질량%여도 되며, 15~85질량%여도 된다.

[0049] 페놀 수지는, 에폭시 수지의 경화제로서 기능한다. 페놀 수지로서는, 페놀 노볼락, 크레졸 노볼락, 비스페놀 A 노볼락, 비스페놀 F 노볼락, 및 카테콜 노볼락 등의 노볼락형 페놀 수지, 및 이들의 방향환을 알킬기로 치환한 것 등을 들 수 있다. 페놀 수지는, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0050] 접착제 성분은, 접착 강도와 내열성의 확보의 관점에서, 페놀 수지로서, 1분자 중에 3개 이상의 페놀기 또는 크레졸기를 갖는 화합물을 함유해도 된다. 이와 같은 화합물로서는, 취급성이나 입수의 용이성의 관점에서, 페놀 노볼락형 페놀 수지, 크레졸 노볼락형 페놀 수지, 비스페놀 A 노볼락형 페놀 수지, 또는 비스페놀 F 노볼락형 페놀 수지 등을 이용해도 된다.

[0051] 페놀 수지의 수산기 당량은, 배선 형성 시에 기포 또는 박리의 발생을 억제하는 관점에서, 300g/eq 이하여도 되고, 250g/eq 이하여도 되며, 취급의 용이성과 양호한 반응성의 관점에서, 50g/eq 이상이어도 되고, 100g/eq 이상이어도 된다.

[0052] 또한, 페놀 수지의 수산기 당량은, 이하의 측정 방법에 의하여 구해진다.

[0053] <수산기 당량의 측정 방법>

[0054] 둥근 바닥 플라스크에, 시료 1g을 정밀하게 칭량하여 넣고, 추가로 무수 아세트산과 피리딘 시액 5mL를 정확하게 칭량하여 넣는다. 다음으로, 플라스크에 공기 냉각기를 장착하고, 100℃에서 1시간 가열한다. 플라스크 냉각 후, 물 1mL를 더하고, 다시 플라스크를 100℃에서 10분간 가열한다. 플라스크 재냉각 후, 공기 냉각기, 및 플라스크의 목 부분을 중화 메탄올 5mL로 세정하고, 페놀프탈레인 시약 1mL를 더한다. 이와 같이 하여 얻어지는 용액에 대하여, 0.1mol/L의 수산화 칼륨·에탄올 용액을 이용하여 적정하여, 수산기가를 구한다. 얻어진 수산기가로부터, 수산기 1mol(1eq)당 질량으로 환산한 수산기 당량(g/eq)을 산출한다.

[0055] 접착제 성분에 있어서의 페놀 수지의 함유량은, 페놀 수지의 수산기의 수가, 에폭시 수지의 에폭시기 1개당 0.5~2개가 되도록 설정할 수 있다.

[0056] 에폭시 수지와 페놀 수지를 함유하는 접착제 성분은, 에폭시 수지 이외의 열경화성 수지를 더 함유해도 되고, 페놀 수지 이외의 경화제를 더 함유해도 된다. 에폭시 수지 이외의 열경화성 수지로서는, 폴리이미드 수지, 멜라민 수지 등의 트라이아진 수지, 및, 이들 수지의 변성물 등을 이용할 수 있다. 페놀 수지 이외의 경화제로서는, 아민류, 아마이드류, 산무수물류, 산류, 이미다졸류 등을 들 수 있다.

[0057] 경화 촉진제로서는, 이미다졸계 화합물, 유기 인계 화합물, 제3급 아민, 제4급 암모늄염 등을 들 수 있다. 경화 촉진제는, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0058] 접착제 성분에 있어서의 경화 촉진제의 함유량은, 접착제 성분 전량을 기준으로 하여, 0.001~10질량%여도 된다.

[0059] 에폭시 수지와 페놀 수지를 함유하는 접착제 성분은, 사용할 때의 온도 및 시간(예를 들면 가열 압착 시의 가열 온도 및 가열 시간)을 임의로 조정할 수 있는 관점에서, 경화 촉진제로서, 이미다졸계 화합물을 함유해도 된다.

[0060] 접착제 성분(14)은, 상술한 열경화성 성분 이외의 그 외의 성분을 함유하고 있어도 된다. 그 외의 성분으로서는, 충전제, 필름 형성재, 연화제, 노화 방지제, 착색제, 난연화제, 틱소트로픽제, 커플링제 등을 더 함유하고 있어도 된다.

[0061] 충전제로서는, 무기 충전제 및 유기 충전제를 들 수 있다. 무기 충전제로서는, 알루미나, 실리카, 산화 타이타늄, 클레이, 탄산 칼슘, 탄산 알루미늄, 규산 마그네슘, 규산 알루미늄, 마이카, 유리 단섬유, 붕산 알루미늄, 탄화 규소 등을 들 수 있다. 유기 충전제로서는, 실리콘 입자, 메타크릴레이트·뷰타다이엔·스타이렌 입자, 아크릴·실리콘 입자, 폴리아마이드 입자, 폴리이미드 입자 등을 들 수 있다. 충전제는, 1종을 단독으로 이용해도 되고, 2종 이상을 병용해도 된다.

[0062] 접착제 성분은, 내열성의 향상, 기계 물성의 향상, 및 사용 시(예를 들면 가열 압착 시)의 유동성 조정 등의 관점에서, 충전제로서, 실리카 입자를 함유할 수 있다.

[0063] 충전제의 최대 직경은, 도전성 입자(12)의 입경 미만이어도 되고, 0.001~10㎛여도 된다.

[0064] 충전제의 함유량은, 접착제 성분 100체적부에 대하여 5체적부~60체적부여도 된다. 충전제의 함유량이, 5체적부~60체적부이면, 양호한 접속 신뢰성이 얻어지는 경향이 있다.

[0065] 필름 형성재로서는, 열가소성 수지가 적합하게 이용되고, 페녹시 수지, 폴리바이닐폼알 수지, 폴리스타이렌 수지, 폴리바이닐뷰티랄 수지, 폴리에스터 수지, 폴리아마이드 수지, 자일렌 수지, 폴리유레테인 수지, 폴리아크릴 수지, 폴리에스터유레테인 수지 등을 들 수 있다. 또한, 이들 폴리머 중에는, 실록세인 결합 또는 불소 치환기가 포함되어 있어도 된다. 이들 수지는, 단독 혹은 2종류 이상을 혼합하여 이용할 수 있다. 상기의 수지 중에서도, 접착 강도, 상용성(相溶性), 내열성, 및 기계 강도의 관점에서, 페녹시 수지를 이용해도 된다.

[0066] 열가소성 수지의 분자량이 클수록 필름 형성성이 용이하게 얻어지고, 또, 필름의 유동성에 영향을 주는 용융 점도를 광범위하게 설정할 수 있다. 열가소성 수지의 분자량은, 중량 평균 분자량으로 5000~150000이어도 되고, 10000~80000이어도 된다. 중량 평균 분자량을 5000 이상으로 함으로써 양호한 필름 형성성이 얻어지기 쉽고, 150000 이하로 함으로써 다른 성분과의 양호한 상용성이 얻어지기 쉽다.

[0067] 또한, 본 개시에 있어서, 중량 평균 분자량은, 하기의 조건에 따라, 젤 침투 크로마토그래프(GPC)로부터 표준 폴리스타이렌에 의한 검량선을 이용하여 측정한 값을 말한다.

[0068] (측정 조건)

[0069] 장치: 도소 주식회사제 GPC-8020

[0070] 검출기: 도소 주식회사제 RI-8020

[0071] 칼럼: 히타치 가세이 주식회사제 Gelpack GLA160S+GLA150S

[0072] 시료 농도: 120mg/3mL

[0073] 용매: 테트라하이드로퓨란

[0074] 주입량: 60μL

[0075] 압력: 2.94×106Pa(30kgf/cm^2)

[0076] 유량: 1.00mL/min

[0077] 또, 필름 형성재의 함유량은, 접착제 성분 전량을 기준으로 하여, 0.5질량% 이상이어도 되고, 1질량% 이상이어도 되며, 5질량% 이상이어도 되고, 50질량% 이하여도 되며, 40질량% 이하여도 되고, 30질량% 이하여도 되며, 20질량% 이하여도 된다. 필름 형성재의 함유량은, 접착제 성분 전량을 기준으로 하여, 0.5~75질량%여도 되고, 1~50질량%여도 되며, 5~40질량%여도 되고, 5~30질량%여도 되며, 5~20질량%여도 된다.

[0078] 또, 필름 형성재의 함유량은, 충전제를 제외한 접착제 성분 전량을 기준으로 하여, 0.5질량% 이상이어도 되고, 1질량% 이상이어도 되며, 5질량% 이상이어도 되고, 10질량% 이상이어도 되며, 50질량% 이하여도 되고, 40질량% 이하여도 되며, 30질량% 이하여도 되고, 20질량% 이상이어도 된다. 필름 형성재의 함유량은, 충전제를 제외한 접착제 성분 전량을 기준으로 하여, 0.5~50질량%여도 되고, 1~50질량%여도 되며, 5~40질량%여도 되고, 5~30질량%여도 되며, 5~20질량%여도 된다.

[0079] 접착제 성분(14)은, 보존 안정성의 향상 및 접속 신뢰성의 향상의 관점에서, 아크릴 화합물, 메타크릴 화합물, 스타이렌 화합물, 및 바이닐 화합물 등의 반응성이 높은 라디칼 중합성 화합물을 실질적으로 포함하지 않는 것이어도 된다. 또한, 실질적으로 포함하지 않는다는 것은, 접착제 성분 전량을 기준으로 한 함유량이 1질량% 이하인 것을 가리킨다. 접착제 성분에 있어서의 상기 화합물의 함유량은, 접착제 성분 전량을 기준으로 하여, 0.5질량% 이하여도 되고, 0질량%여도 된다.

[0080] [접착제층(10)]

[0081] 접착제층(10)은, 도전성 입자(12)와, 열경화성 성분을 포함하고, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률이 90% 이하여도 되고, 85% 이하여도 되며, 80% 이하여도 된다.

[0082] 상기의 반응률은, 이하의 측정 방법에 의하여 구해지는 값을 의미한다.

[0083] [180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률의 측정]

[0084] 접착제층의 일부를 깎아내어, 가열 전 평가 샘플 5mg을 2개 얻는다. 이어서, 가열 전 평가 샘플 중 하나를 180

℃에서 5분간 가열하여, 가열 후 평가 샘플을 얻는다. 가열 전 평가 샘플 및 가열 후 평가 샘플의 각각에 대하여, 시차 주사 열량 측정(DSC) 장치(제품명 DSC7, PERKINELMER사제)를 사용하여, 질소 기류하, 측정 온도 범위 30℃~250℃, 승온 속도 10℃/분으로 DSC 발열량을 측정한다. 측정된 DSC 발열량에 근거하여, 하기 식으로부터 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률을 구한다.

[0085] 반응률=(Cx-Cy)×100/Cx

[0086] [식 중, Cx는, 가열 전 평가 샘플의 DSC 발열량(J/g)을 나타내고, Cy는, 가열 후 평가 샘플의 DSC 발열량(J/g)을 나타낸다.]

[0087] 열경화성 성분으로서는, 열경화성 수지, 경화제, 및 경화 촉진제를 들 수 있다. 열경화성 수지로서는, 에폭시 수지, 폴리이미드 수지, 멜라민 수지 등의 트라이아진 수지, 페놀 수지, 및 이들 수지의 변성물 등을 들 수 있다. 경화제로서는, 열경화성 수지로서 에폭시 수지를 이용하는 경우에는, 페놀 노볼락 및 크레졸 노볼락 등의 다관능성 페놀 수지를 들 수 있다.

[0088] 상기 반응률이 90% 이하인 접착제층(10)은, 도전성 입자(12)와, 상술한 접착제 성분(14)을 포함하여 구성되어 있어도 된다.

[0089] 접착제층의 두께는, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp의 0.1배 이상이어도 되고, 0.2배 이상이어도 되며, 0.3배 이상이어도 되고, 0.5배 이상이어도 되며, 0.8배 이상이어도 되고, 1배 이상이어도 된다. 접착제층의 두께는, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp의 10배 이하여도 되고, 7배 이하여도 되며, 5배 이하여도 되고, 3배 이하여도 되며, 2배 이하여도 되고, 1.8배 이하여도 되며, 1.5배 이하여도 되고, 1배 이하여도 된다.

[0090] 배선 형성용 부재(1)는, 접착제층으로서 접착제층(10)만(단층형의 접착제층)을 구비하고 있어도 된다.

[0091] 접착제층은, 예를 들면, 상술한 접착제 성분 및 필요에 따라 도전성 입자를 용매에 용해·분산한 접착제층 형성용 도포액을 조제하고, 이것을, 후술하는 금속층(예를 들면, 구리박 등의 금속박) 상에 도포하여, 건조함으로써 형성할 수 있다. 다른 방법으로서는, 박리 필름 상에, 상기의 접착제층 형성용 도포액을 도포하고, 건조함으로써 필름상 접착제를 형성한 후, 이 필름상 접착제와 금속층(예를 들면, 구리박 등의 금속박)을 래미네이팅함으로써, 접착제층을 형성해도 된다. 용매로서는, 예를 들면, 메틸에틸케톤, 톨루엔, 아세트산 에틸, 메틸아이소뷰틸케톤, 사이클로헥산온, 아세톤, N-메틸-2-피롤리돈 등을 이용할 수 있다.

[0092] [금속층의 구성]

[0093] 금속층(20)의 일방의 표면과 반대의 표면의 표면 조도 Rz는 동등해도 되지만, 상이한 경우여도 된다. 금속층(20)은, 예를 들면, 5㎛~200㎛의 두께를 갖고 있다. 여기에서 말하는 금속층의 두께는, 표면 조도 Rz를 포함하는 두께이다. 금속층(20)은, 예를 들면, 구리박, 알루미늄박, 니켈박, 스테인리스, 타이타늄, 또는, 백금이다.

[0094] 금속층(20)의 제1 면(20a) 상에 접착제층(10)이 배치되어 있다. 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz는, 0.3㎛ 이상이어도 되고, 0.5㎛ 이상이어도 되며, 1.0㎛ 이상이어도 된다. 또, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz는, 50㎛ 이하여도 되고, 40㎛ 이하여도 되며, 30㎛ 이하여도 되고, 20㎛ 이하여도 되며, 20㎛보다 작아도 되고, 17㎛ 이하여도 되며, 10㎛ 이하여도 되고, 8.0㎛ 이하여도 되며, 5.0㎛ 이하여도 되고, 3.0㎛ 이하여도 된다. 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz는, 예를 들면, 0.3㎛ 이상 20㎛ 이하여도 되고, 0.3㎛ 이상이며 20㎛보다 작아도 되고, 보다 상세하게는, 0.5㎛ 이상 10㎛ 이하여도 된다. 또한, 금속층(20)의 제2 면(20b)의 표면 조도 Rz는, 예를 들면 20㎛ 이상이면 되고, 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz보다 거칠어도 되며, 제1 면(20a)과 동일한 표면 조도여도 되고, 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz보다 거칠지 않아도 된다. 또한, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz가 과도하게 평활한(예를 들면 표면 조도 Rz가 0.2㎛인) 경우, 금속층(20)과 접착제층(10)의 접착성을 장기에 걸쳐 유지할 수 없어 박리되어 버리는 경우가 있다. 이 때문에, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz는, 0.3㎛ 이상이어도 된다. 단, 접착성을 확보할 수 있는 재료 또는 접속 구성을 채용함으로써, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz를 0.3㎛보다 작게 해도 된다.

[0095] 표면 조도 Rz는, JIS 규격(JIS B 0601-2001)에 규정되는 방법에 준거하여 측정되는 10점 평균 조도 Rzjis를 의미하고, 시판 중인 표면 조도 형상 측정기를 이용하여 측정된 값을 말한다. 예를 들면, 나노서치 현미경(주식회사 시마즈 세이사쿠쇼제 "SFT-3500")을 이용하여 측정이 가능하다.

[0096] 여기에서, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp에 대한, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz와의 관계에 대하여, 이하, 설명한다. 본 실시형태에서는, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp에 대한, 금속층(20)의 제1 면(20a)의

표면 조도 Rz의 비인 "표면 조도/평균 입경"은, 0.03 이상이어도 되고, 0.04 이상이어도 되며, 0.05 이상이어도 되고, 0.06 이상이어도 되며, 0.1 이상이어도 되고, 0.2 이상이어도 되며, 0.3 이상이어도 되고, 0.5 이상이어도 되며, 1 이상이어도 된다. 또, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp에 대한, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz의 비인 "표면 조도/평균 입경"은, 3 이하여도 되고, 2 이하여도 되며, 1.7 이하여도 되고, 1.5 이하여도 된다. 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp에 대한, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz의 비인 "표면 조도/평균 입경"은, 예를 들면, 0.05 이상 3 이하이면 되고, 보다 상세하게는, 0.06 이상 2 이하여도 된다. 본 실시형태에서는, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp에 대한, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz의 비인 "표면 조도/평균 입경"이 0.05~3의 범위로 되도록, 금속층(20)의 제1 면(20a)의 표면 조도 Rz 및 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp를 관리하고 있다.

[0097] 본 개시는, 다른 측면으로서, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 형성하는 방법에 관한 것이다. 상술한 배선 형성용 부재(1)를 이용하여 배선층을 형성하는 방법에 대하여, 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2의 (a)~(d)는, 도 1에 나타내는 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법을 나타내는 도이다.

[0098] 먼저, 도 2의 (a)에 나타내는 바와 같이, 배선 형성용 부재(1)를 준비한다. 또한, 배선(32)이 형성되어 있는 기재(30)를 준비한다. 그리고, 배선 형성용 부재(1)의 접착제층(10) 측이 기재(30)를 향하도록 배선 형성용 부재(1)를 배치한다. 그 후, 도 2의 (b)에 나타내는 바와 같이, 배선(32)을 덮도록 래미네이팅을 행하여, 기재(30) 상에 배선 형성용 부재(1)를 첩부한다.

[0099] 계속해서, 도 2의 (c)에 나타내는 바와 같이, 배선 형성용 부재(1)에 대하여 소정의 가열 및 가압을 행하고, 기재(30)에 대한 압착을 행한다. 이때, 배선 형성용 부재(1)의 금속층(20)의 제1 면(20a)이 평탄하면, 도전성을 확보할 필요가 있는 도전성 입자(12)를 편평 형상의 도전성 입자(12a)로 보다 확실하게 변형시킬 수 있다. 그리고, 압착된 배선 형성용 부재(1a)에서는, 배선(32) 상에 편평해진(이로써 절연층이 파괴되어 도통부가 노출된) 도전성 입자(12a)가 배치되어 있고, 금속층(20)과 배선(32)의 사이의 확실한 전기적 도통이 도모되게 된다. 이때, 접착제층(10)도 찌그러져, 보다 얇은 접착제층(10A)으로 된다.

[0100] 계속해서, 도 2의 (d)에 나타내는 바와 같이, 금속층(20)에 대하여 소정의 패터닝 처리(예를 들면 에칭 처리)를 행하여, 소정의 배선 패턴(20c)(다른 배선)으로 가공한다. 또한, 이때, 금속층(20)의 제2 면(20b)에 대하여, 평활한 면이 되는 것 같은 처리를 실시해도 된다. 상술한 도 2의 (a)~(d)의 처리를 소정 횟수 반복하여, 배선층을 형성해도 된다.

[0101] 즉, 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법은, 배선 형성용 부재를 준비하는 공정과, 배선이 형성되어 있는 기재를 준비하는 공정과, 상기 배선을 덮도록 상기 기재의 배선이 형성된 면에 대하여 상기 배선 형성용 부재를 접착제층 측이 기판에 대향하도록 배치하는 공정과, 상기 배선 형성용 부재를 상기 기재에 대하여 가열 압착하는 공정과, 상기 금속층에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 구비한다.

[0102] 이상에 의하여, 배선 형성 부재(1b)가 형성된다. 이 배선 형성 부재(1b)는, 배선(32)을 갖는 기재(30)와, 배선(32)을 덮도록 기재(30) 상에 배치되는 배선 형성용 부재(1)의 접착제 성분(14)의 경화물(가열 압착된 배선 형성용 부재의 접착제층)을 구비한다. 이 배선 형성 부재(1b)에서는, 배선(32)과, 배선 형성용 부재(1)의 금속층(20) 또는 금속층(20)으로 형성(예를 들면 에칭 가공)된 배선(20c)이 도전성 입자(12a)에 의하여 전기적으로 접속된다. 또한, 도 2의 (a)~(d)의 처리를 소정 횟수 반복한 경우, 배선 형성 부재(1b)는, 복수의 배선층(상술한 배선끼리를 접속한 층)을 가진 구성이어도 된다.

[0103] 이와 같이, 본 실시형태에 관한 배선 형성용 부재(1)를 이용한 배선층의 형성 방법에 의하면, 레이저 가공 및 필드 도금 처리 등을 행하는 종래의 프로세스에 비하여, 배선 간을 연결하는 배선층의 형성 프로세스를 간략화할 수 있다. 또, 형성된 배선층을 용이하게 박형화하는 것이 가능해진다.

[0104] 또한, 본 실시형태에 관한 배선 형성용 부재(1)를 이용한 배선층의 형성 방법에 의하면, 하기의 어느 하나의 작용에 의하여, 배선층을 형성하는 기재와, 접착제층의 경화물의 사이에 기포 또는 박리가 발생하는 것을 충분히 억제할 수 있다.

[0105] (i) 접착제층(10)이 에폭시 수지와 페놀 수지를 포함함으로써, 경화 반응을 장시간에 걸쳐 유지하는 것이 용이해져, 충분한 매립성과 균일한 반응성이 얻어지기 쉬워진다.

[0106] (ii) 접착제층(10)이 상기 반응률을 갖는 것임으로써, 경화 반응을 장시간에 걸쳐 유지하는 것이 용이해져, 충분한 매립성과 균일한 반응성이 얻어지기 쉬워진다.

[0107] 이상, 본 개시의 실시형태에 대하여 상세하게 설명해 왔지만, 본 개시는 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시형태에 적용할 수 있다. 예를 들면, 상기 실시형태에서는, 도 3의 (a)에 나타내는 바와 같이, 배선 형성용 부재(1)에 있어서, 도전성 입자(12)를 접착제층(10) 내에서 랜덤 또는 평균적으로 분산시키는 구성이었지만, 도 3의 (b)에 나타내는 바와 같이, 도전성 입자(12)를 금속층(20) 측에 배치시키도록(편재시키도록) 해도 된다. 이 경우, 접착제층(10)에 있어서, 도전성 입자(12)는, 금속층(20)과 반대 측의 제2 면(10b)에서 노출되지 않고, 도전성 입자(12)와 금속층(20)의 제1 면(20a)의 사이에 존재하는 접착제층(10)의 두께가 0㎛ 또는 0.1㎛보다 크며 1㎛ 이하여도 된다. 이 경우, 도전성 입자(12)를 금속층(20) 측에 배치하고 있게 되기 때문에, 배선층(1d)에 있어서, 금속층(20)에 의하여 도전성 입자(12)를 보다 확실하게 편평 형상으로 찌그러뜨리는 것이 가능해진다. 또, 이와 같이 도전성 입자(12)를 금속층(20) 측에 편재시킴으로써, 도전성 입자(12)의 배선(전극) 등에 대한 포착률을 향상시킬 수 있다. 즉, 도통을 보다 안정된 것으로 할 수 있다. 또한, 상술한 도전성 입자(12)와 금속층(20)의 제1 면(20a)의 사이의 거리(그 사이에 존재하는 접착제층(10)의 두께)는, 금속층(20)의 접착제층(10)과 접하고 있는 표면으로부터 도전성 입자(12)의 표면까지의 최단 거리를 의미하며, 예를 들면 임의의 30점에 있어서의 평균값이다. 또, 이 거리는, 배선 형성용 부재를 2매의 유리(두께: 1㎜ 정도) 사이에 끼워 넣고, 비스페놀 A형 에폭시 수지(상품명: JER811, 미쓰비시 케미컬 주식회사제) 100g과, 경화제(상품명: 에포마운트 경화제, 리파인텍 주식회사제) 10g으로 이루어지는 수지 조성물로 주형(注型) 후에, 연마기를 이용하여 단면 연마를 행하며, 주사형 전자 현미경(SEM, 상품명: SE-8020, 주식회사 히타치 하이테크 사이언스제)을 이용하여 측정한다.

[0108] 또, 도 3의 (c)에 나타내는 바와 같이, 접착제층(10d)을 제1 접착제층(10e)과 제2 접착제층(10f)으로 나누어 형성하도록 해도 된다. 제1 접착제층(10e)과 제2 접착제층(10f)을 구성하는 접착제 성분은, 상술한 접착제층(10)을 구성하는 접착제 성분과 동일해도 되지만, 제2 접착제층(10f)에는 도전성 입자(12)가 분산되어 있지 않은, 즉 포함되어 있지 않은 점이 상이하다. 이 변형예에 관한 배선 형성용 부재(1e)에서는, 제1 접착제층(10e)에 도전성 입자(12)가 분산되도록, 즉 포함되도록 하고 있다. 이 경우, 도 3의 (b)에 나타내는 변형예와 동일하게, 도전성 입자(12)를 금속층(20) 측에 배치하고 있게 되기 때문에, 배선층(1f)에 있어서, 금속층(20)에 의하여 도전성 입자(12)를 보다 확실하게 편평 형상으로 찌그러뜨리는 것이 가능해진다. 또, 이와 같이 도전성 입자(12)를 금속층(20) 측에 편재시킴으로써, 도전성 입자(12)의 배선(전극) 등에 대한 포착률을 향상시킬 수 있다. 즉, 도통을 보다 안정된 것으로 할 수 있다.

[0109] 또, 배선 형성용 부재(1, 1c, 1e)에 있어서, 박리 필름을 더 구비해도 된다. 박리 필름은, 접착제층(10, 10c, 10d)의 금속층(20)이 접착되는 면과는 반대 측에 접착되어 있어도 되고, 금속층(20)의 접착제층(10, 10c, 10d)이 접착되는 면과는 반대 측에 접착되어 있어도 되며, 이들 양방에 접착되어 있어도 된다. 또, 금속층(20)의 제1 면(20a)이 접착제층(10, 10c, 10d)에 접착되어 있어도 된다. 이 경우, 배선 형성용 부재가 취급하기 쉬워져, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 형성할 때의 작업 효율을 향상시킬 수 있다.

[0110] 또, 상기에서는 배선 형성용 부재가 접착제층(10)과 금속층(20)이 접착되어 이루어지는 부재인 경우를 예로 들어 설명했지만, 본 실시형태에 있어서의 배선 형성용 부재는, 접착제층(10)과 금속층(20)이 별체로서 마련되고, 사용 시에 금속층(20)의 제1 면(20a)에 접착제층(10)이 접착 가능해지는 것 같은 세트품으로 구성되어도 된다. 이 경우, 접착제층(10)과 금속층(20)을 따로따로(배선 형성용 부재의 세트로서) 준비할 수 있기 때문에, 보다 최적의 재료 구성의 배선 형성용 부재를 선택하거나 하는 등, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 제작할 때의 작업 자유도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0111] 도 4는, 본 개시의 다른 실시형태에 관한 배선 형성용 부재를 나타내는 단면도이다. 도 4에 나타나는 배선 형성용 부재(2)는, 도전성 입자(12)를 포함하는 접착제층(10)과, 금속층(20)을 구비하여 구성되어 있다. 접착제층(10)은, 도전성 입자(12)와 접착제 성분(14)을 포함하는 제1 접착제층(15), 접착제 성분(17)을 포함하는 제2 접착제층(16)을 구비한다.

[0112] 제1 접착제층(15)은, 도전성 입자(12)와, 도전성 입자(12)가 분산된 절연성의 접착제 성분(14)을 포함한다. 접착제 성분(14)은, 상술한 것과 동일하다. 또, 제1 접착제층(15)이, 상기 반응률을 갖는 것이어도 된다.

[0113] 제1 접착제층(15)의 두께 d1은, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp의 0.1배 이상이어도 되고, 0.2배 이상이어도 되며, 0.3배 이상이어도 되고, 0.5배 이상이어도 되며, 0.8배 이상이어도 되고, 1배 이상이어도 된다. 제1 접착제층(15)의 두께(d1)는, 도전성 입자(12)의 평균 입경 Dp의 10배 이하여도 되고, 7배 이하여도 되며, 5배 이하여도 되고, 3배 이하여도 되며, 2배 이하여도 되고, 1.8배 이하여도 되며, 1.5배 이하여도 되고, 1배 이하여도 된다.

[0114] 제2 접착제층(16)은, 절연성의 접착제 성분(17)을 포함한다. 제2 접착제층(16)에 있어서의 절연성의 접착제 성분(17)은, 접착제 성분(14)과 동일해도 되고, 상이해도 된다. 제2 접착제층(16)은, 예를 들면 1㎛~50㎛의 두께를 갖고 있다. 제2 접착제층(16)의 접착제 성분(17)은, 도전성 입자 이외의 고형분으로서 정의된다. 제2 접착제층(16)은, 배선 형성용 부재(2)에 의한 배선층의 형성이 행해지기 전에 있어서는, B 스테이지 상태, 즉 반경화 상태여도 된다.

[0115] 제2 접착제층(16)의 두께 d2는, 제1 접착제층(15)의 두께 d1의 0.1배 이상이어도 되고, 0.5배 이상이어도 되며, 0.8배 이상이어도 되고, 1배 이상이어도 된다. 제2 접착제층(16)의 두께 d2는, 제1 접착제층(15)의 두께 d1의 10배 이하여도 되고, 7배 이하여도 되며, 5배 이하여도 되고, 3배 이하여도 되며, 1배 이하여도 된다.

[0116] 다음으로, 상술한 배선 형성용 부재(2)를 이용하여 배선층을 형성하는 방법에 대하여, 도 5를 참조하여 설명한다. 도 5의 (a)~(d)는, 도 4에 나타내는 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법을 나타내는 도이다.

[0117] 먼저, 도 5의 (a)에 나타내는 바와 같이, 배선 형성용 부재(2)를 준비한다. 또한, 배선(32)이 형성되어 있는 기재(30)를 준비한다. 그리고, 배선 형성용 부재(2)의 접착제층(10) 측이 기재(30)를 향하도록 배선 형성용 부재(2)를 배치한다. 그 후, 도 5의 (b)에 나타내는 바와 같이, 배선(32)을 덮도록 래미네이팅을 행하여, 기재(30) 상에 배선 형성용 부재(2)를 첩부한다.

[0118] 계속해서, 도 5의 (c)에 나타내는 바와 같이, 배선 형성용 부재(2)에 대하여 소정의 가열 및 가압을 행하고, 기재(30)에 대한 압착을 행한다. 이때, 배선 형성용 부재(2)의 금속층(20)의 제1 면(20a)이 평탄하면, 도전성을 확보할 필요가 있는 도전성 입자(12)를 편평 형상의 도전성 입자(12a)로 보다 확실하게 변형시킬 수 있다. 그리고, 압착된 배선 형성용 부재(2a)에서는, 배선(32) 상에 편평해진(이로써 절연층이 파괴되어 도통부가 노출된) 도전성 입자(12a)가 배치되어 있고, 금속층(20)과 배선(32)의 사이의 양호한 전기적 도통이 도모되게 된다. 이때, 접착제층(10)도 찌그러져, 보다 얇은 접착제층(10B)이 된다. 또, 접착제층(10)이, 도전성 입자가 접착제 성분 중에 포함되는 제1 접착제층(15)과, 제2 접착제층(16)을 구비하고 있기 때문에, 도통 접속하고 싶지 않은 개소의 두께 방향에 있어서의 양호한 절연 신뢰성이 도모된다.

[0119] 계속해서, 도 5의 (d)에 나타내는 바와 같이, 금속층(20)에 대하여 소정의 패터닝 처리(예를 들면 에칭 처리)를 행하여, 소정의 배선 패턴(20c)(다른 배선)으로 가공한다. 또한, 이때, 금속층(20)의 제2 면(20b)에 대하여, 평활한 면이 되는 것 같은 처리를 실시해도 된다. 상술한 도 5의 (a)~(d)의 처리를 소정 횟수 반복하여, 배선층을 형성해도 된다.

[0120] 즉, 배선 형성용 부재를 이용한 배선층의 형성 방법은, 배선 형성용 부재를 준비하는 공정과, 배선이 형성되어 있는 기재를 준비하는 공정과, 상기 배선을 덮도록 상기 기재의 배선이 형성된 면에 대하여 상기 배선 형성용 부재를 접착제층 측이 기판에 대향하도록 배치하는 공정과, 상기 배선 형성용 부재를 상기 기재에 대하여 가열 압착하는 공정과, 상기 금속층에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 구비한다.

[0121] 이상에 의하여, 배선 형성 부재(2b)가 형성된다. 이 배선 형성 부재(2b)는, 배선(32)을 갖는 기재(30)와, 배선(32)을 덮도록 기재(30) 상에 배치되는 배선 형성용 부재(2)의 제1 접착제층(15) 및 제2 접착제층(16)의 경화물(가열 압착된 배선 형성용 부재의 접착제층)을 구비한다. 이 배선 형성 부재(2b)에서는, 배선(32)과, 배선 형성용 부재(2)의 금속층(20) 또는 금속층(20)으로 형성(예를 들면 에칭 가공)된 배선 패턴(20c)이 도전성 입자(12a)에 의하여 전기적으로 접속된다. 또한, 도 5의 (a)~(d)의 처리를 소정 횟수 반복한 경우, 배선 형성 부재(2b)는, 복수의 배선층(상술한 배선끼리를 접속한 층)을 가진 구성이어도 된다.

[0122] 이와 같이, 본 실시형태에 관한 배선 형성용 부재(2)를 이용한 배선층의 형성 방법에 의하면, 레이저 가공 및 필드 도금 처리 등을 행하는 종래의 프로세스에 비하여, 배선 간을 연결하는 배선층의 형성 프로세스를 간략화할 수 있다. 또, 형성된 배선층을 용이하게 박형화하는 것이 가능해진다. 또한, 배선층을 형성하는 기재와, 접착제층의 경화물의 사이에 기포 또는 박리가 발생하는 것을 충분히 억제할 수 있다.

[0123] 또한, 본 실시형태에 관한 배선 형성용 부재(2)를 이용한 배선층의 형성 방법에 의하면, 하기의 효과에 의하여, 배선층을 형성할 때의 배선 패턴의 설계 자유도를 충분히 확보할 수 있다.

[0124] (i) 접착제층(10)이 제2 접착제층(16)을 포함함으로써, 금속층(20)을 패턴화하여 형성하는 배선층이 적층 방향(또는 접착제층의 두께 방향)으로 도통 접속하고 싶지 않은 부분을 갖는 경우이더라도, 당해 부분에 있어서의 절연 신뢰성을 확보하는 것이 용이해진다.

[0125] (ii) 금속층(20)을 패턴화하여 형성하는 배선층 또는 별도 형성되는 재배선에 있어서, 도통 접속되는 부분 이외

의 부분에 도전성 입자(12)가 접촉하기 어려워져, 도전성 입자의 접촉에 기인하는 배선의 전송 손실을 억제하는 것이 용이해진다.

[0126] 도면을 참조하면서 상기의 효과에 대하여 설명한다.

[0127] 도 6의 (a)~(b)는, 본 실시형태에 관한 배선 형성용 부재(2)를 이용하여 배선층을 형성한 경우의 일례를 설명하기 위한 단면도이다.

[0128] 도 6의 (a)는, 배선 패턴(32a)과 배선 패턴(32b)을 갖는 기재(30)를 준비하고, 배선 패턴(32a, 32b)을 덮도록 기재(30)의 배선 패턴이 형성된 면에 대하여 배선 형성용 부재(2)를 접착제층(10) 측이 기재(30)에 대향하도록 배치했을 때의 상태를 나타낸다. 이후, 배선 형성용 부재(2)를 기재(30)에 대하여 가열 압착하는 공정과, 금속층(20)에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 거침으로써, 도 6의 (b)에 나타나는 바와 같은, 배선 패턴(32a)과 도통 접속하는 배선 패턴(20d)과, 배선 패턴(32b)과 도통 접속하고 싶지 않은 배선 패턴(20e)이 형성된 배선 형성 부재가 얻어진다.

[0129] 여기에서, 배선 형성용 부재(2)의 접착제층(10)이, 도전성 입자(12)와 접착제 성분(14)을 포함하는 제1 접착제층(15)과, 도전성 입자를 포함하지 않고, 접착제 성분(17)을 포함하는 제2 접착제층(16)을 포함함으로써, 압착했을 때에, 도전성 입자(12)를 개재하여 배선 패턴(20d)과 배선 패턴(32a)의 배선 사이에서 양호한 도통을 확보하면서, 도통 접속하고 싶지 않은 배선 패턴(20e)과 배선 패턴(32b)의 사이에 있어서는, 도전성 입자(12)에 의한 도통이 발생하지 않는 거리를 확보할 수 있는 두께로 접착제층(18a)을 마련할 수 있다. 이로써, 배선 패턴(20e)과 배선 패턴(32b)은 도통 접속되지 않고, 접착제층의 두께 방향에 있어서의 절연 신뢰성을 확보할 수 있다.

[0130] 도 7의 (a)~(b)는, 본 실시형태에 관한 배선 형성용 부재(2)를 이용하여 배선층을 형성한 경우의 다른 예를 설명하기 위한 단면도이다.

[0131] 도 7의 (a)는, 배선 패턴(32a)을 갖는 기재(30)를 준비하고, 배선 패턴(32a)을 덮도록 기재(30)의 배선 패턴이 형성된 면에 대하여 배선 형성용 부재(2)를 접착제층(10) 측이 기재(30)에 대향하도록 배치했을 때의 상태를 나타낸다. 이후, 배선 형성용 부재(2)를 기재(30)에 대하여 가열 압착하는 공정과, 금속층(20)에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 거침으로써, 도 7의 (b)에 나타나는 바와 같은, 배선 패턴(32a)과 도통 접속하는 배선 패턴(20d)과, 도통 접속되어 있지 않은 배선 패턴(20f)(또는 배선 패턴에 있어서의 도통 접속되지 않는 부분)이 형성된 배선 형성 부재가 얻어진다.

[0132] 여기에서, 배선 형성용 부재(2)의 접착제층(10)이, 도전성 입자(12)와 접착제 성분(14)을 포함하는 제1 접착제층(15)과, 도전성 입자를 포함하지 않고, 접착제 성분(17)을 포함하는 제2 접착제층(16)을 포함함으로써, 압착했을 때에, 도전성 입자(12)를 개재하여 배선 패턴(20d)과 배선 패턴(32a)의 배선 사이에서 양호한 도통을 확보하면서, 배선 패턴(20f)과 도전성 입자(12)가 접촉하지 않는 것 같은 접착제층(18a)을 마련할 수 있다. 이로써, 배선 패턴(20f)에 있어서, 도전성 입자의 접촉에 기인하는 배선의 전송 손실을 억제할 수 있다. 특히, 배선 형성용 부재(2)에 있어서, 금속층(20)과, 제2 접착제층(16)과, 제1 접착제층(15)이 이 순서로 적층되어 있음으로써, 배선 패턴(20f)과 도전성 입자(12)의 접촉을 방지하는 것이 용이해진다.

[0133] 도 7에 나타나는 방법에 있어서, 배선 패턴(20f)을, 금속층(20)에 대한 패터닝 처리를 행하는 공정과, 재배선을 형성하는 공정에 의하여 형성해도 된다.

[0134] 도 4에 나타나는 배선 형성용 부재(2)의 제1 접착제층(15)에 있어서는, 도전성 입자(12)를 국재적으로 배치하고 있지만, 도전성 입자(12)를 접착제 성분(14) 내에서 랜덤 또는 평균적으로 분산시켜도 된다.

[0135] 또, 배선 형성용 부재(2)의 제1 접착제층(15)에 있어서는, 도전성 입자(12)를 제2 접착제층(16) 측에 국재적으로 배치하고 있지만, 도전성 입자(12)를 제2 접착제층(16) 측의 반대 측(접착제층(10)의 제2 면(10b) 측)에 국재적으로 배치해도 된다.

[0136] 또, 배선 형성용 부재(2)의 제2 접착제층(16)에는 도전성 입자가 포함되어 있지 않지만, 제2 접착제층(16)이 도전성 입자(12)의 입자 본체의 일부를 포함하고 있어도 된다(환언하면, 도전성 입자(12)의 입자 본체의 전부를 포함하고 있지 않아도 된다).

[0137] 또, 배선 형성용 부재(2)의 접착제층(10)은, 제1 접착제층(15) 및 제2 접착제층(16)의 2층으로 구성되는 것이어도 되고, 제1 접착제층(15) 및 제2 접착제층(16) 이외의 층(예를 들면 제3 접착제층)을 구비하는, 3층 이상의 층으로 구성되는 것이어도 된다. 제3 접착제층은, 제1 접착제층(15) 또는 제2 접착제층(16)에 대하여 상술한 조

성과 동일한 조성을 갖는 층이어도 되고, 제1 접착제층(15) 또는 제2 접착제층(16)에 대하여 상술한 두께와 동일한 두께를 갖는 층이어도 된다. 예를 들면, 배선 형성용 부재(2)는, 금속층, 제3 접착제층, 제2 접착제층, 제1 접착제층의 순서로 적층되어 구성되어 있어도 되고, 금속층, 제2 접착제층, 제1 접착제층, 제3 접착제층의 순서로 적층되어 구성되어 있어도 되지만, 한정되는 것은 아니다.

[0138] 또, 배선 형성용 부재(2)에 있어서, 박리 필름을 더 구비해도 된다. 박리 필름은, 접착제층(10)의 금속층(20)이 접착되는 면과는 반대 측(접착제층(10)의 제2 면(10b) 측)에 접착되어 있어도 되고, 금속층(20)의 접착제층(10)이 접착되는 면(금속층의 제1 면(20a))과는 반대 측(금속층(20)의 제2 면(20b) 측)에 접착되어 있어도 되며, 이들 양방에 접착되어 있어도 된다. 이 경우, 배선 형성용 부재가 취급하기 쉬워져, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 형성할 때의 작업 효율을 향상시킬 수 있다.

[0139] 또, 상기에서는 배선 형성용 부재가 접착제층(10) 또는 접착제층(40)과 금속층(20)이 접착되어 이루어지는 부재인 경우를 예로 들어 설명했지만, 본 실시형태에 있어서의 배선 형성용 부재(2)는, 접착제층(10) 또는 접착제층(40)과 금속층(20)이 별체로서 마련되고, 사용 시에 금속층(20)의 제1 면(20a)에 접착제층(10)이 접착 가능해지는 것 같은 세트품으로 구성되어도 된다. 이 경우, 접착제층(10)과 금속층(20)을 따로따로(배선 형성용 부재의 세트로서) 준비할 수 있기 때문에, 보다 최적의 재료 구성의 배선 형성용 부재를 선택하거나 하는 등, 배선 형성용 부재를 이용하여 배선층을 제작할 때의 작업 자유도를 향상시키는 것이 가능해진다.

[0140] 본 개시는, 하기 [1] 내지 [14]에 기재된 발명을 제공할 수 있다.

[0141] [1] 금속층과, 그 금속층 상에 배치되는 접착제층을 구비하고, 상기 접착제층이, 도전성 입자와, 에폭시 수지와, 페놀 수지를 포함하는, 배선 형성용 부재.

[0142] [2] 상기 페놀 수지의 수산기 당량이, 300g/eq 이하인, 상기 [1]에 기재된 배선 형성용 부재.

[0143] [3] 상기 접착제층이, 상기 페놀 수지로서, 노볼락형 페놀 수지, 또는, 방향환이 알킬기로 치환된 노볼락형 페놀 수지를 포함하는, 상기 [1] 또는 [2]에 기재된 배선 형성용 부재.

[0144] [4] 상기 접착제층이, 상기 에폭시 수지로서, 노볼락형 에폭시 수지를 포함하는, 상기 [1] 내지 [3] 중 어느 하나에 기재된 배선 형성용 부재.

[0145] [5] 상기 접착제층이 충전제를 더 포함하는, 상기 [1] 내지 [4] 중 어느 하나에 기재된 배선 형성용 부재.

[0146] [6] 상기 접착제층이 필름 형성재를 더 포함하는, 상기 [1] 내지 [5] 중 어느 하나에 기재된 배선 형성용 부재.

[0147] [7] 금속층과, 그 금속층 상에 배치되는 접착제층을 구비하고, 상기 접착제층이, 도전성 입자와, 열경화성 성분을 포함하며, 상기 접착제층은, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률이 90% 이하인, 배선 형성용 부재.

[0148] [8] 상기 접착제층의 두께가, 상기 도전성 입자의 평균 입경의 0.8~2배인, 상기 [1] 내지 [7] 중 어느 하나에 기재된 배선 형성용 부재.

[0149] [9] 박리 필름을 더 구비하는, 상기 [1] 내지 [8] 중 어느 하나에 기재된 배선 형성용 부재.

[0150] [10] 도전성 입자 및 열경화성 성분을 포함하는 접착제층과, 금속층이 별체로서 마련되고, 사용 시에 상기 금속층에 상기 접착제층이 접착 가능한, 배선 형성용 부재로서, 상기 접착제층이, 상기 열경화성 성분으로서, 에폭시 수지와, 페놀 수지를 포함하는, 배선 형성용 부재.

[0151] [11] 상기 페놀 수지의 수산기 당량이, 300g/eq 이하인, 상기 [10]에 기재된 배선 형성용 부재.

[0152] [12] 도전성 입자 및 열경화성 성분을 포함하는 접착제층과, 금속층이 별체로서 마련되고, 사용 시에 상기 금속층에 상기 접착제층이 접착 가능한, 배선 형성용 부재로서, 상기 접착제층은, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률이 90% 이하인, 배선 형성용 부재.

[0153] [13] 상기 [1] 내지 [12] 중 어느 하나에 기재된 배선 형성용 부재를 준비하는 공정과, 배선이 형성되어 있는 기재를 준비하는 공정과, 상기 배선을 덮도록 상기 기재의 배선이 형성된 면에 대하여 상기 배선 형성용 부재를 상기 접착제층이 상기 기재에 대향하도록 배치하는 공정과, 상기 배선 형성용 부재를 상기 기재에 대하여 가열 압착하는 공정과, 상기 금속층에 대하여 패터닝 처리를 행하는 공정을 구비하는, 배선층의 형성 방법.

[0154] [14] 배선을 갖는 기재와, 상기 배선을 덮도록 상기 기재 상에 배치되는, 상기 [1] 내지 [12] 중 어느 하나에 기재된 배선 형성용 부재의 상기 접착제층의 경화물을 구비하고, 상기 배선과, 상기 배선 형성용 부재의 상기

금속층 또는 상기 금속층으로 형성된 다른 배선이 전기적으로 접속되어 있는, 배선 형성 부재.

[0155] 실시예

[0156] 이하, 실시예를 들어 본 개시에 대하여 더 구체적으로 설명한다. 단, 본 개시는 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0157] 접착제 성분으로서, 하기의 열경화성 성분 및 충전제를 준비했다.

[0158] (열경화성 성분)

[0159] 에폭시 수지 A: NC-3000H(바이페닐 노볼락형 에폭시 수지, 닛폰 가야쿠 주식회사제, 상품명, 에폭시 당량: 289g/eq)

[0160] 에폭시 수지 B: BATG(비스페놀 A형 에폭시 수지(4관능 에폭시 수지, 2개의 글리시딜기와 2개의 글리시딜옥시기를 갖는 에폭시 수지), 쇼와 덴코 주식회사제, 상품명)

[0161] 에폭시 수지 C: jER630(p-아미노페놀형 에폭시 화합물, 미쓰비시 케미컬(주)제, 상품명)

[0162] 페놀 수지 A: TD-2090(페놀 노볼락형 페놀 수지, DIC 주식회사제, 상품명, 수산기 당량: 105g/eq) 또한, 페놀 수지의 수산기 당량은 하기의 측정 방법에 의하여 구했다.

[0163] 경화 촉진제 A: G-8009L(아이소사이아네이트 마스크 이미다졸, 다이이치 고교 세이야쿠 주식회사제, 상품명)

[0164] (필름 형성재)

[0165] 열가소성 수지 A: PKHC(비스페놀 A형 페녹시 수지, 유니온 카바이드 주식회사제, 상품명, 중량 평균 분자량 45000)

[0166] (충전제)

[0167] 실리카 입자 A: SC-2050(KC)(용융 구상 실리카, 평균 입경 0.5㎛, 아드마텍스 주식회사제, 상품명)

[0168] <수산기 당량의 측정 방법>

[0169] 둥근 바닥 플라스크에, 시료 1g을 정밀하게 칭량하여 넣고, 추가로 무수 아세트산과 피리딘 시액 5mL를 정확하게 칭량하여 넣었다. 다음으로, 플라스크에 공기 냉각기를 장착하고, 100℃에서 1시간 가열했다. 플라스크 냉각 후, 물 1mL를 더하고, 다시 플라스크를 100℃에서 10분간 가열했다. 플라스크 재냉각 후, 공기 냉각기, 및 플라스크의 목 부분을 중화 메탄올 5mL로 세정하고, 페놀프탈레인 시약 1mL를 더했다. 이와 같이 하여 얻어지는 용액에 대하여, 0.1mol/L의 수산화 칼륨·에탄올 용액을 이용하여 적정하여, 수산기가를 구했다. 얻어진 수산기가로부터, 수산기 1mol(1eq)당 질량으로 환산한 수산기 당량(g/eq)을 산출했다.

[0170] 도전성 입자로서, 하기를 준비했다.

[0171] (도전성 입자 1)

[0172] 도전성 입자 1로서, 금도금 수지 입자(수지 재질: 스타이렌-다이바이닐벤젠 공중합체), 평균 입경 20㎛, 비중 1.7의 도전성 입자를 준비했다.

[0173] (도전성 입자 2)

[0174] 도전성 입자 2로서, 금도금 수지 입자(수지 재질: 스타이렌-다이바이닐벤젠 공중합체), 평균 입경 10㎛, 비중 1.8의 도전성 입자를 준비했다.

[0175] (도전성 입자 3)

[0176] 도전성 입자 3으로서, Ni 입자, 평균 입경 20㎛, 비중 8.9의 도전성 입자를 준비했다.

[0177] (도전성 입자 4)

[0178] 도전성 입자 4로서, Cu 입자, 평균 입경 20㎛, 비중 8.9의 도전성 입자를 준비했다.

[0179] (도전성 입자 5)

[0180] 도전성 입자 5로서, Cu 입자, 평균 입경 10㎛, 비중 8.9의 도전성 입자를 준비했다.

[0181] <배선 형성용 부재의 제작>

[0182] (실시예 1)

[0183] 에폭시 수지 A 23.12g, 페놀 수지 A 8.40g, 및 경화 촉진제 A 0.100g을, 메틸에틸케톤(MEK) 8.66g에 용해한 후, 실리카 입자 A 10.40g 및 도전성 입자 3을 17.03g 더하여, 접착제층 형성용 도포액을 조제했다.

[0184] 이 도포액을, 구리박(미쓰이 긴조쿠 고교제, 상품명 "3EC-M3-VLP", 두께: 12㎛)의 편면(표면 조도 Rz: 3.0㎛)에 도공 장치((주)야스이 세이키사제, 제품명: 정밀 도공기)를 이용하여 도포하고, 160℃에서 10분간 열풍 건조함으로써, 구리박 상에 두께 20㎛의 접착제층을 제작했다.

[0185] (실시예 2)

[0186] MEK의 배합량, 및 도전성 입자의 종류 및 배합량을 표 1에 기재되는 것으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 구리박 상에 두께 14㎛의 접착제층을 제작했다.

[0187] (실시예 3)

[0188] MEK의 배합량, 및 도전성 입자의 종류 및 배합량을 표 1에 기재되는 것으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 구리박 상에 두께 24㎛의 접착제층을 제작했다.

[0189] (실시예 4)

[0190] MEK의 배합량, 및 도전성 입자의 종류 및 배합량을 표 1에 기재되는 것으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 구리박 상에 두께 20㎛의 접착제층을 제작했다.

[0191] (실시예 5)

[0192] MEK의 배합량, 및 도전성 입자의 종류 및 배합량을 표 1에 기재되는 것으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 구리박 상에 두께 11㎛의 접착제층을 제작했다.

[0193] (실시예 6)

[0194] 에폭시 수지의 종류 및 배합량, 충전제, 경화제 촉진제 및 MEK의 배합량, 및 도전성 입자의 종류 및 배합량을 표 1에 기재되는 것으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 구리박 상에 두께 20㎛의 접착제층을 제작했다.

[0195] (실시예 7)

[0196] 에폭시 수지의 종류 및 배합량, 충전제, 경화제 촉진제 및 MEK의 배합량, 및 도전성 입자의 종류 및 배합량을 표 1에 기재되는 것으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 구리박 상에 두께 20㎛의 접착제층을 제작했다.

[0197] (실시예 8)

[0198] 필름 형성재로서 열가소성 수지 A를 2.49g 배합하고, 충전제 및 MEK의 배합량, 및 도전성 입자의 종류 및 배합량을 표 1에 기재되는 것으로 변경한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방법으로, 구리박 상에 두께 20㎛의 접착제층을 제작했다.

[0199] (비교예 1)

[0200] 페녹시 수지(유니온 카바이드 주식회사제, 상품명 "PKHC")를 25질량부, 아크릴 고무 미립자를 비스페놀 A형 에폭시 수지에 분산시킨 수지(아크릴 미립자의 함유량: 17질량%, 에폭시 당량: 220~240)를 10질량부, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지(에폭시 당량: 163~175)를 10질량부, 실리카 미립자(신에쓰 가가쿠 고교 주식회사제, 상품명 "KMP-605", 평균 입경 2㎛)를 10질량부, 니켈의 도전 입자(후쿠다 긴조쿠 하쿠훈 고교 주식회사제, 상품명 "NiPF-BQ", 평균 입경 5㎛)를 10질량부, 하기의 경화제 B를 55질량부, 톨루엔을 60질량부, 아세트산 에틸을 60질량부 배합하여, 접착제층 형성용 도포액을 조제했다.

[0201] 경화제 B: 이미다졸 변성체를 핵으로 하고, 그 표면을 폴리유레테인으로 피복하여 이루어지는 평균 입경 5㎛의 마이크로 캡슐형 경화제를, 액상 비스페놀 F형 에폭시 수지 중에 분산하여 이루어지는 마스터 배치형 경화제(아사히 가세이 가세이 고교 주식회사제)

[0202] 이 도포액을, 구리박(미쓰이 긴조쿠 고교제, 상품명 "3EC-M3-VLP", 두께: 12㎛)의 편면(표면 조도 Rz: 3.0㎛

m)에 도공 장치((주)야스이 세이키사제, 제품명: 정밀 도공기)를 이용하여 도포하고, 70℃에서 3분간 열풍 건조함으로써, 구리박 상에 두께 18㎛의 접착제층을 제작했다.

[0203] 상기에서 제작한 접착제층에 대하여, 하기의 방법에 따라, 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률을 구했다.

[0204] [180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률의 측정]

[0205] 접착제층의 일부를 깎아내어, 가열 전 평가 샘플 5mg를 2개 얻었다. 이어서, 가열 전 평가 샘플 중 하나를 180℃에서 5분간 가열하여, 가열 후 평가 샘플을 얻었다. 가열 전 평가 샘플 및 가열 후 평가 샘플의 각각에 대하여, 시차 주사 열량 측정(DSC) 장치(제품명 DSC7, PERKINELMER사제)를 사용하여, 질소 기류하, 측정 온도 범위 30℃~250℃, 승온 속도 10℃/분으로 DSC 발열량을 측정했다. 측정된 DSC 발열량에 근거하여, 하기 식으로부터 180℃에서 5분간 가열했을 때의 반응률을 구했다.

[0206] 반응률=(Cx-Cy)×100/Cx

[0207] [식 중, Cx는, 가열 전 평가 샘플의 DSC 발열량(J/g)을 나타내고, Cy는, 가열 후 평가 샘플의 DSC 발열량(J/g)을 나타낸다.]

[0208] 상기에서 제작한 배선 형성용 부재에 대하여, 하기의 방법에 따라, 성형성의 평가 및 접속 저항값의 측정을 행했다.

[0209] [성형성]

[0210] <평가 샘플의 제작>

[0211] 250㎜×250㎜ 사이즈의 배선 형성용 부재를, 유리 섬유 포함 에폭시 기판 상에 1.0㎜φ, 피치 1.5㎜, 두께 12㎛의 구리 회로를 갖는 회로판(PWB)에 첩부했다. 이것을, 열압착 장치를 이용하여, 180℃, 2MPa로 60분간 가열 가압하며 접속하여, 접속체를 제작했다. 또한, 비교예 1은, 180℃, 2MPa로 30분간 가열 가압하여 접속하고, 접속체를 제작했다.

[0212] 제작한 접속체에 레지스트를 형성한 샘플을 에칭 용액에 침지하여, 요동을 가했다. 에칭 용액은, 염화 구리: 100g/L, 염산: 100ml/L로 조제했다. 소정의 구리박 부분이 없어진 곳에서, 순수 세정을 행했다. 그 후, 레지스트를 박리하여 원하는 평가 샘플을 얻었다.

[0213] <평가 샘플의 관찰>

[0214] 제작한 평가 샘플에 대하여, 육안으로 외관을 관찰하고, 기포 또는 박리의 유무를 관찰하며, 하기의 평가 기준에 따라 성형성을 평가했다.

[0215] (평가 기준)

[0216] A: 평가 샘플 중, 90% 이상의 면적 범위에서 기포 또는 박리가 보여지지 않는다

[0217] B: 평가 샘플 중, 70% 이상 90% 미만의 면적 범위에서 기포 또는 박리가 보여지지 않는다.

[0218] C: 평가 샘플 중, 30% 초과의 면적 범위 또는 전체 영역에서 기포 또는 박리가 보여진다.

[0219] [접속 저항값의 측정]

[0220] <평가 샘플의 제작>

[0221] 배선 형성용 부재를, 유리 섬유 포함 에폭시 기판 상에 라인폭 1000㎛, 피치 10000㎛, 두께 15㎛의 구리 회로를 3개 갖는 회로판(PWB)에 첩부했다. 이것을, 열압착 장치(가열 방식: 콘스탄트 히트형, 도레이 엔지니어링사제)를 이용하여, 180℃, 2MPa로 60분간 가열 가압하여 폭 2㎜에 걸쳐 접속하여, 접속체를 제작했다.

[0222] 제작한 접속체에 레지스트를 형성한 샘플을 에칭 용액에 침지하여, 요동을 가했다. 에칭 용액은, 염화 구리: 100g/L, 염산: 100ml/L로 조제했다. 소정의 구리박 부분이 없어진 곳에서, 순수 세정을 행했다. 그 후, 레지스트를 박리하여 원하는 평가 샘플을 얻었다.

[0223] <평가 샘플의 측정>

[0224] 회로 상의 남은 구리박 부분과 기판 상의 구리 회로 간의 저항값을, 접착 직후에 멀티미터로 측정했다. 저항값은 회로 상에 남은 구리박 부분과 기판 상의 구리 회로 간의 저항 37점의 평균으로 나타냈다.

[0225] [표 1]

			실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7	실시예 8	비교예 1
접착제 성분 (g)	열경화성 성분	에폭시 수지 A	23.12	23.12	23.12	23.12	23.12	11.56	11.56	11.56	상기를 참조
		에폭시 수지 B	-	-	-	-	-	4.96	-	-	
		에폭시 수지 C	-	-	-	-	-	-	3.92	-	
		페놀 수지 A	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	
		경화 촉진제 A	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.079	0.076	0.100	
	필름 형성제	열가소성 수지 A	-	-	-	-	-	-	-	2.49	
	충전제	실리카 입자 A	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	8.23	7.88	11.22	
도전성 입자 (g)		도전성 입자 1	-	-	6.31	-	-	4.99	4.78	-	
		도전성 입자 2	-	3.03	-	-	-	-	-	-	
		도전성 입자 3	17.03	-	-	-	-	-	-	-	
		도전성 입자 4	-	-	-	12.19	-	-	-	13.15	
		도전성 입자 5	-	-	-	-	6.00	-	-	-	
용매 (g)		메틸에틸케톤	8.66	5.86	6.51	7.69	6.45	5.15	4.93	8.30	
접착제층의 반응률(%)			65	61	62	59	61	64	58	61	98
절속 특성	성형성		A	A	A	A	A	A	A	A	C
	접속 저항값(mΩ)		2.2	2.3	1.9	0.8	0.5	1.9	2.2	0.9	14.3

[0226]

부호의 설명

[0227] 1, 1c, 1e…배선 형성용 부재

1a, 1d, 1f…배선층

1b…배선 형성 부재

2…배선 형성용 부재

10, 10c, 10d…접착제층

10a…제1 면

10b…제2 면

10e…제1 접착제층

10f…제2 접착제층

12, 12a…도전성 입자

14, 14a…접착제층

15…제1 접착제층

16…제2 접착제층

17…접착제층

18a…접착제층

20…금속층

20a…제1 면

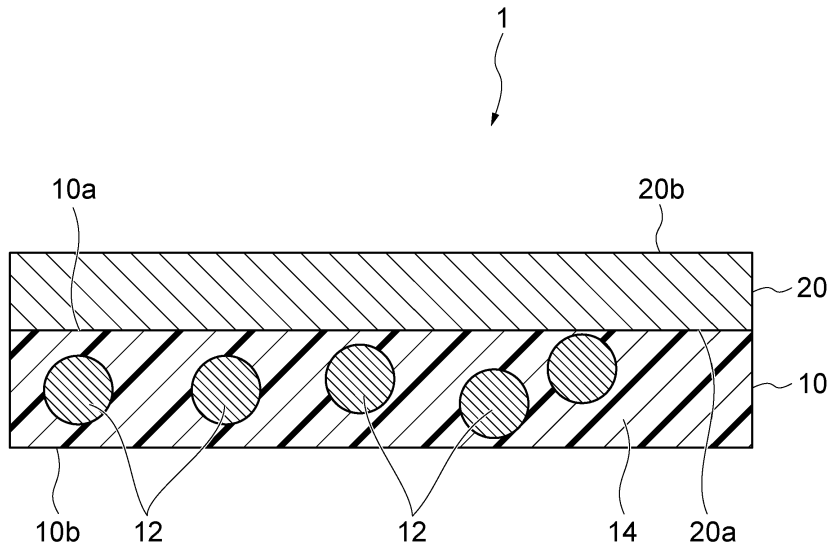
20b…제2 면

30…기재

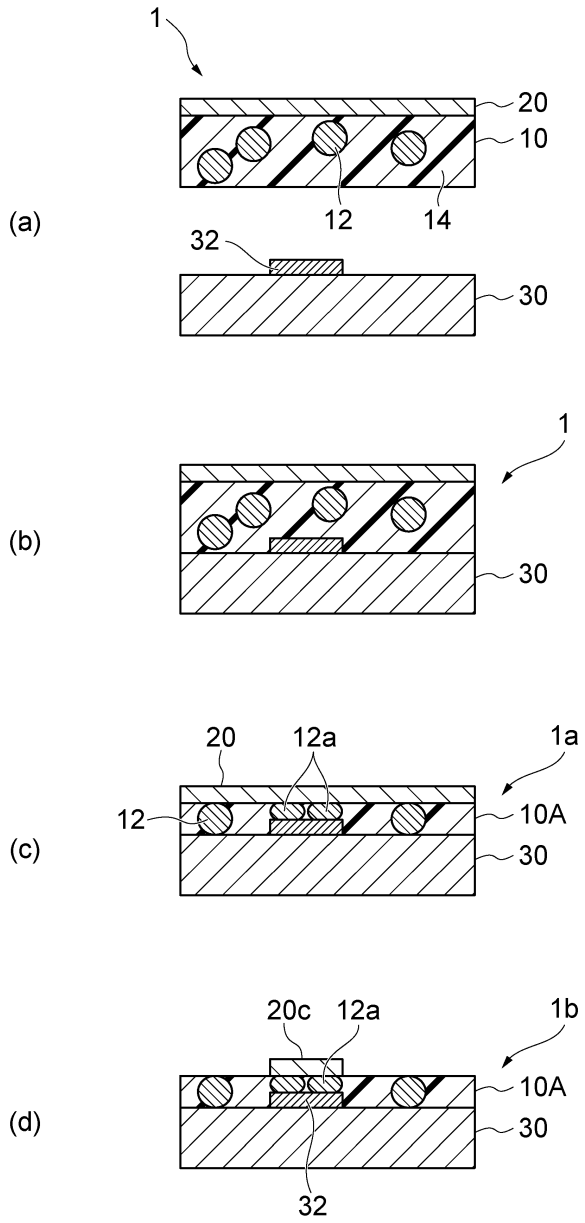
32…배선

도면

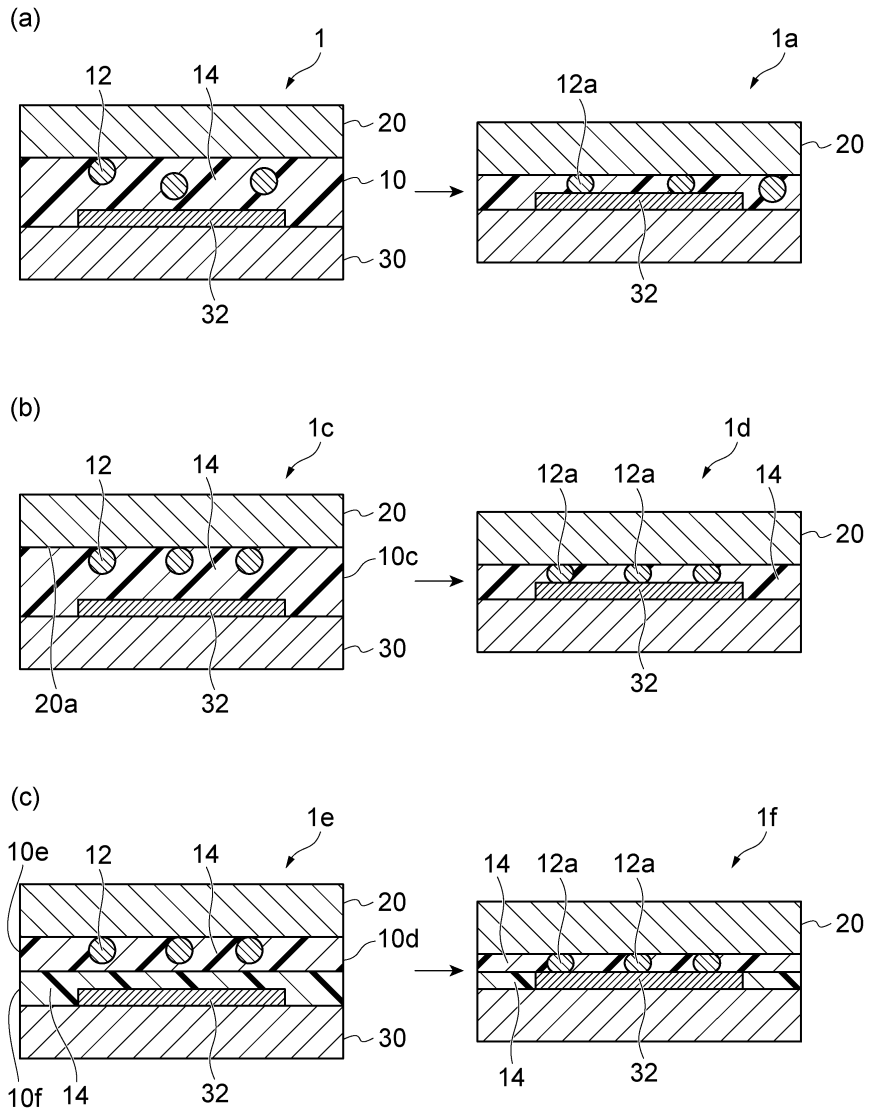
도면1



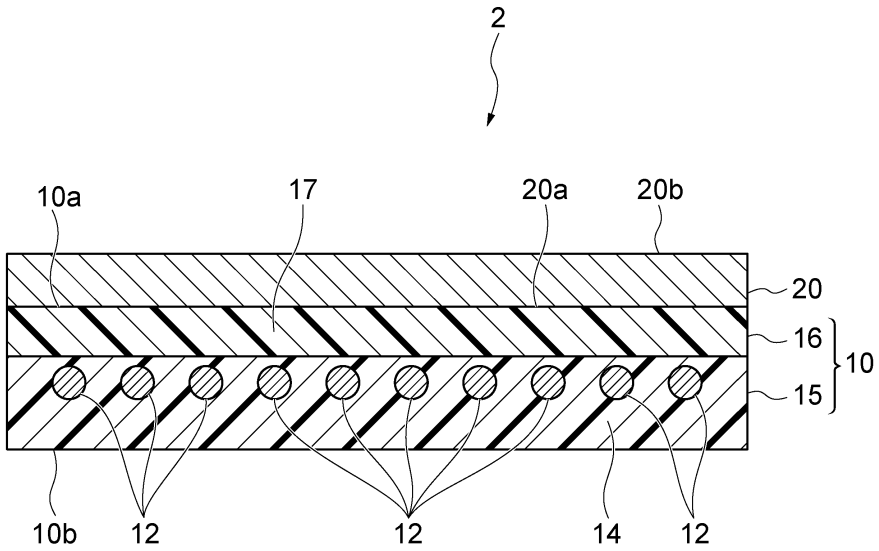
도면2



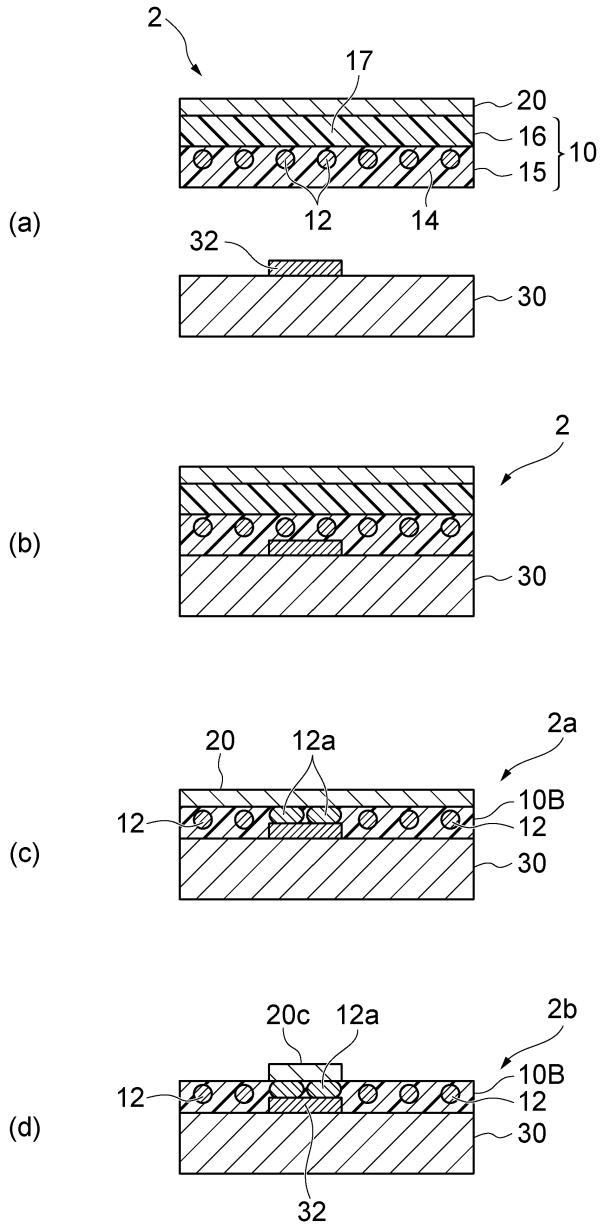
도면3


(a)
1
12
14
20
10
30
32
1a
12a
20
32
(b)
1c
12
14
20
10c
30
20a
32
1d
12a
12a
14
20
32
(c)
1e
10e
12
14
20
10d
30
10f
14
32
1f
14
12a
12a
20
14
32

도면4

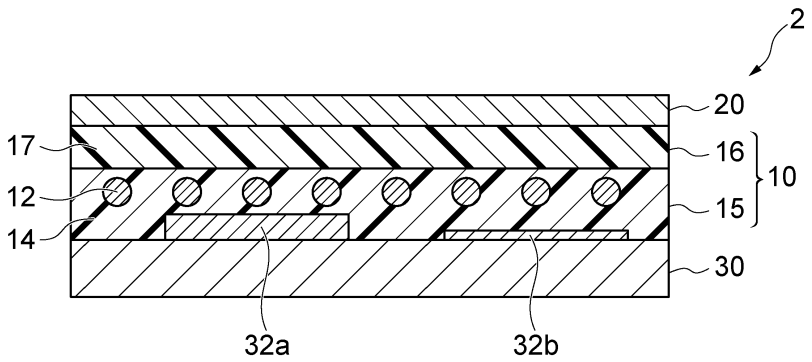


도면5

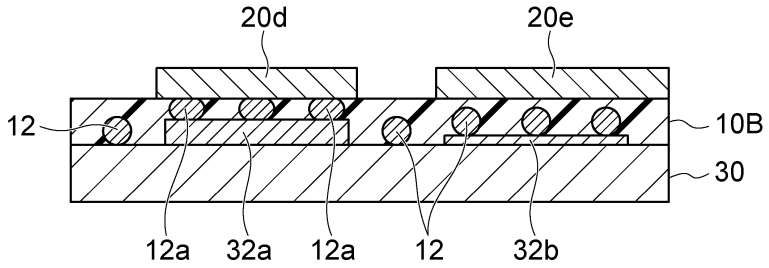

(a)
2
17
20
16
15
10
12
14
32
30
(b)
2
30
(c)
20
12a
2a
12
10B
12
30
(d)
20c
12a
2b
12
10B
12
30
32

도면6

(a)

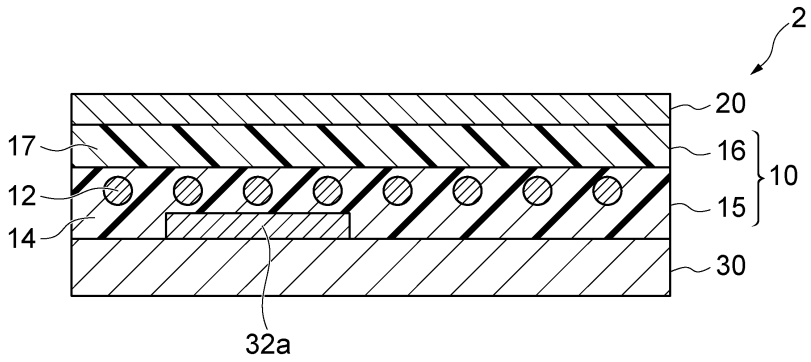

2
20
17
16
10
12
15
14
30
32a
32b

(b)

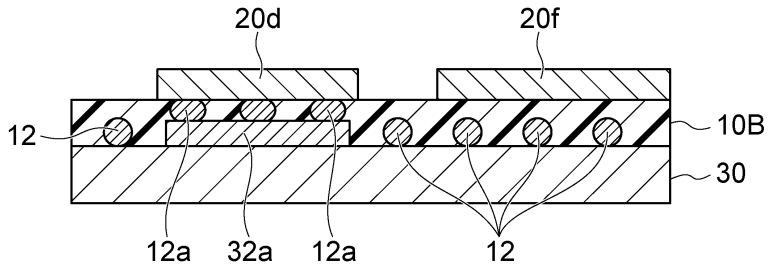

20d
20e
12
10B
30
12a
32a
12a
12
32b

도면7

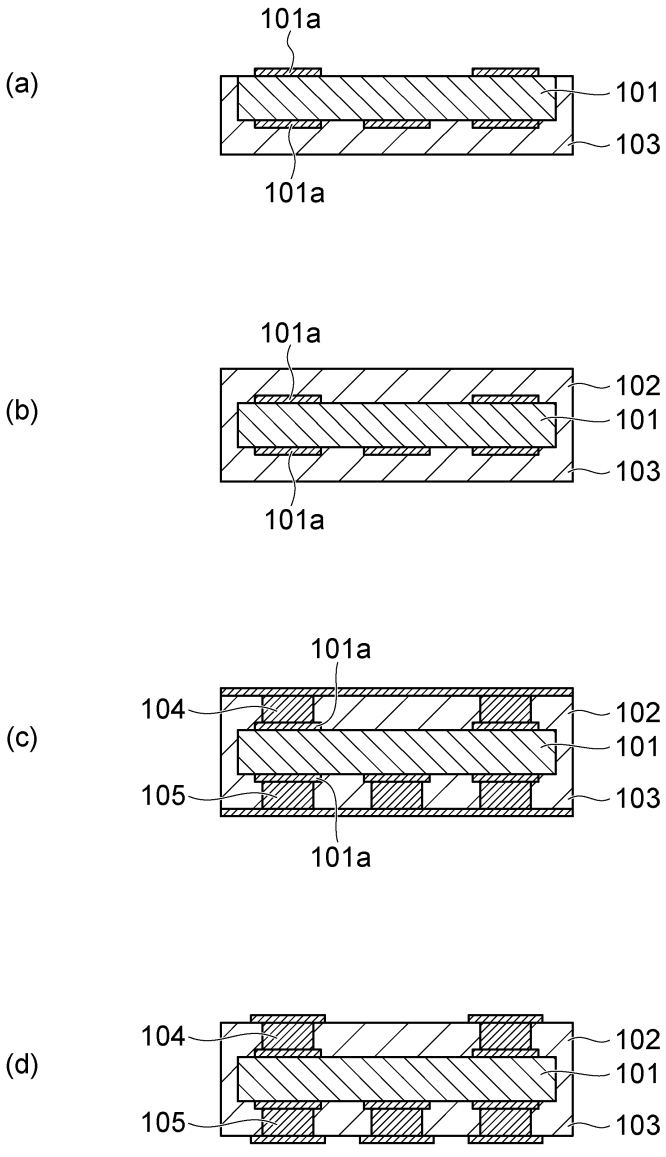
(a)



(b)

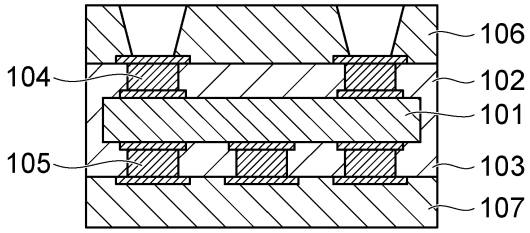


도면8

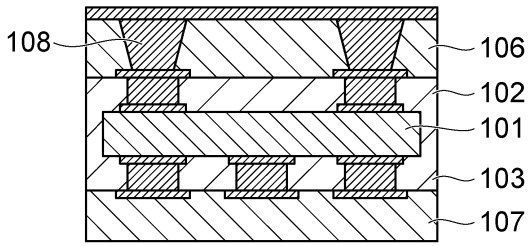

(a)
101a
101
103
101a
(b)
101a
102
101
103
101a
(c)
101a
104
102
101
105
103
101a
(d)
104
102
101
105
103

도면9

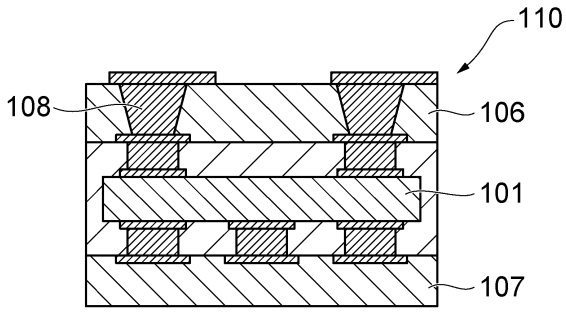
(a)


106
104
102
101
105
103
107

(b)


108
106
102
101
103
107

(c)


110
108
106
101
107