



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월02일
(11) 등록번호 10-1129471
(24) 등록일자 2012년03월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 1/09 (2006.01) *H05K 3/38* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0010353
(22) 출원일자 2005년02월04일
 심사청구일자 2009년11월03일
(65) 공개번호 10-2006-0041689
(43) 공개일자 2006년05월12일
(30) 우선권주장
 JP-P-2004-00031164 2004년02월06일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
 WO2003102277 A1*
 JP2003201597 A
 JP2003239082 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
후루카와 텐키 고교 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 2쵸메 2반 3
고
(72) 발명자
유지 스즈키
일본 토치기-켄 321-2336, 이마이치-씨티, 오토로
자와, 601-2, 후루카와서키트 호일 가부시끼가이
샤 내
(74) 대리인
백남훈, 한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

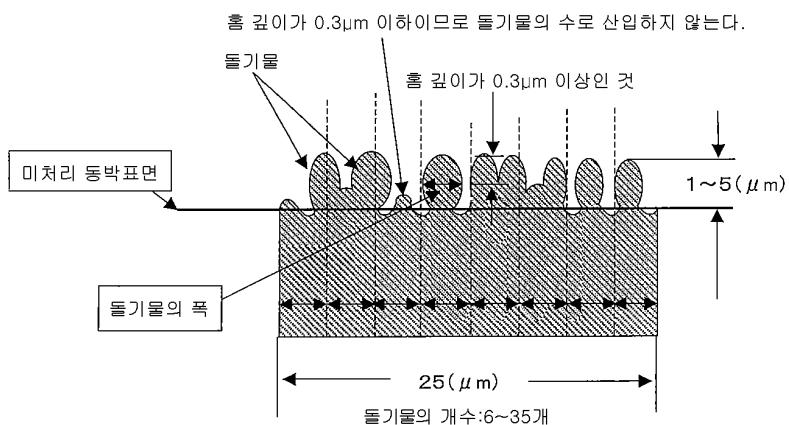
심사관 : 신재경

(54) 발명의 명칭 표면처리동박 및 회로기판

(57) 요약

흡습성이 낮고, 우수한 내열성을 갖는 액정 폴리머 필름과 라미네이팅(laminating)하여, 박리 강도가 크고 파인 패턴(fine pattern)화가 가능한 기판용 복합재로 할 수 있는 표면처리동박(銅箔)이며, 동박에 조화(粗化)입자가 부착되어 조화(粗化)처리면으로 된 동박으로서, 그 표면 거칠기(Rz)가 1.5 내지 $4.0\mu\text{m}$ 이고, 명도값이 30 이하인 표면처리동박으로 하고, 바람직하게는, 조화입자로 형성되는 돌기물은, 그 높이가 1 내지 $5\mu\text{m}$ 이고, 관찰 단면 25 μm 범위에 6 내지 35개의 개수로 거의 균등하게 분포하고 있으며, 또한 바람직하게는, 각 돌기물의 최대폭이 0.01 μm 이상이고, 25 μm 범위에 존재하는 돌기물의 개수로 25 μm 를 나눈 길이의 2배 이하이다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

입자상태의 결정으로 이루어지는 전해 동박의 적어도 한쪽 면에 동(銅) 또는 동합금(銅合金)의 조화(粗化)입자가 부착하여 조화(粗化)처리면이 되고, 상기 조화처리면의 표면 거칠기(R_z)가 1.5 내지 $4.0\mu\text{m}$ 이고, 명도 값이 30 이하이면서,

상기 조화 입자의 양이 $2.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 이상, $400\text{mg}/\text{dm}^2$ 이하이고,

상기 조화입자로 형성된 돌기물의 높이가 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 이고, 이 돌기물이 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 의 면적에 200 내지 25000개 분포하고,

상기 각 돌기물의 최대폭은 $0.01\mu\text{m}$ 이상이고, $25\mu\text{m}$ 의 범위에 존재하는 상기 돌기물의 개수로 $25\mu\text{m}$ 를 나눈 길이의 2배 이하이고,

상기 돌기물에 있어서, 1개의 돌기물과 이 돌기물과 인접하는 돌기물의 사이에 형성되는 홈부의 바닥과 돌기물의 정점과의 거리 (홈 깊이)의 평균이, $0.5\mu\text{m}$ 이상인 것을 특징으로 하는 표면처리 동박.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 돌기물이 관찰 단면 $25\mu\text{m}$ 의 범위에 6 내지 35개의 개수로 균등하게 분포되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

제 1항에 있어서,

조화 처리전의 상기 전해 동박의 조화처리를 실시하는 쪽의 표면이, 표면 거칠기(Rz)가 $2.0\mu\text{m}$ 이하의 매트면인 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 13

제 1항 또는 5항에 있어서,

상기 표면처리동박의 조화처리 전의 전해 동박의 적어도 조화처리를 실시하는 쪽 표면의 표면 거칠기(Rz)가 $2.0\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 14

제 1항 또는 제 5항에 있어서,

상기 돌기물이, Cu로 이루어지는 입자 혹은 Cu와 Mo의 합금입자 또는 Cu와 Ni, Co, Fe, Cr, V, W의 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 원소로 이루어지는 합금 입자에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 15

제 1항 또는 5항에 있어서,

상기 돌기물을 갖는 면에, Ni 또는 Ni 합금으로 이루어지는 피막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 16

제 1항 또는 5항에 있어서,

상기 돌기물을 갖는 면에, 아연층 혹은 아연 합금층 및 Cr 금속층 또는 크로메이트층으로 이루어지는 방청층이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 17

제 16항에 있어서,

상기 돌기물을 갖는 면 및 방청층 위에 실란 커플링층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 18

제 1항 또는 제 5항에 기재된 표면처리동박을 이용하여 제작된 것을 특징으로 하는 회로기판.

청구항 19

제 1항 또는 5항에 있어서,

상기 돌기물을 갖는 면에, 아연층 혹은 아연 합금층, 또는 Cr 금속층 또는 크로메이트층으로 이루어지는 방청층이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 돌기물을 갖는 면 및 방청층 위에 실란 커플링층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 21

제 16항에 있어서,

상기 돌기물을 갖는 면 및 방청층 위에 실란 커플링층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

청구항 22

제 19항에 있어서,

상기 돌기물을 갖는 면 및 방청총 위에 실란 커플링총이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표면처리동박.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0012] 본 발명은 에폭시 수지?폴리이미드 수지 및 열가소성 액정 폴리머를 주체로 한 필름(이하, '액정 폴리머 필름'이라 하는 경우도 있다)과의 밀착성을 개량한 표면처리동박에 관한 것이며, 또한, 상기 필름과 적층하여, 플렉시블 기판?고밀도 실장용 다층기판?고주파 회로용 기판에 이용하는 표면처리동박, 및 이 표면처리동박을 이용하여 형성한 회로기판에 관한 것이다.
- [0013] 전자기기의 소형화, 경량화에 따라, 최근의 각종 전자부품은 고도로 집적화되고 있다. 이들에 사용되는 플렉시블 기판?고밀도 실장용 다층기판?고주파 회로기판 등(이하 이들을 총칭하여 '프린트 배선판'이라 하는 경우도 있다)을 제작하는 기판용 복합재는, 도체(동박)와 그것을 지지하는 절연기판으로 구성되어 있으며, 절연기판은, 도체간의 절연을 확보하고, 부품을 지지하는 강도를 갖게 하는 등의 역할을 하고 있다.
- [0014] 또한, 회로기판을 통하는 신호의 속도가 빨라짐에 따라, 회로기판을 구성하는 절연재료의 특성 인퍼던스나 신호 전반(傳搬) 속도 등이 중요시 되어, 절연재료의 도전율, 도전체 손실 등이 관계되기 때문에 그러한 특성의 향상이 요구된다.
- [0015] 이를 조건을 만족시키는 절연재료로서 제공되고 있는 기판용의 재료로는 폐볼 수지재가 많고, 도금 쓰루홀(through-hole)에는 에폭시 수지재가 많다. 또한, 최근에는 신호의 고속 전반(傳搬)을 위해서 도전율이 작고, 유전체 손실도 작은 절연재료가 요구되므로, 그에 대한 재료도 개발되고 있다.
- [0016] 또한, 내열성을 필요로 하는 기판으로서, 내열성 에폭시 수지, 폴리이미드 등의 절연기판이 사용되고 있다. 이 외에, 치수 안정성이 좋은 재료, 가령 비틀림이 적은 재료, 열수축이 적은 재료 등이 개발되고 있다.
- [0017] 또한, 플렉시블한 기판용 복합재에서 내열성을 필요로 하는 경우, 혹은 납땜을 필요로 하는 경우 등에는, 폴리이미드 필름이 이용된다. 한편, 카본 잉크 등을 이용한 인쇄에서, 땀납을 사용하지 않는 용도로는 폴리에스테르 필름이 이용되고 있다. 최근, 플렉시블 기판 등도 복잡해져, 많은 경우 폴리이미드 필름이 사용되어지게 되었다.
- [0018] 그러나, 폴리이미드는 흡수(吸水)에 의해 유전 특성이 크게 변화하고, 흡수 환경하에서는 고주파 특성이 크게 저하되는 문제가 있다. 또한, 고도의 내열성을 갖는 반면, 열용융성이 없다. 그 때문에, 도체인 동박과의 복합에서는, 동박상에 전구체인 폴리아믹산을 캐스팅한 후 이미드화하여 생성하거나, 폴리이미드 필름상에 접착층을 설치한 후 동박과 라미네이팅하는 등의 방법을 취할 필요가 있어 공정이 복잡해지는 문제가 있다.
- [0019] 그런 점에서, 폴리이미드에 비해, 흡습성이 현저하게 낮아 유전 특성의 변화가 적고, 납땜에 견딜 수 있는 내열성을 갖는 열가소성 재료로서, 액정 폴리머가 주목을 받고 있다. 그러나, 이 액정 폴리머로 이루어지는 필름은, 동박과의 접착성이 낮고, 동박과의 박리 강도가 폴리이미드에 비교하면 약해지는 경향이 있다.
- [0020] 이를 절연기판에 맞서 도전층으로서 사용되는 동박은 주로 전해 동박이다. 전해 동박은, 통상 도 1에 나타낸 바와 같은 전해 제박(製箔)장치에 의해 제박되고, 도 2에 나타낸 표면처리장치에 의해 밀착성 향상을 위한 조화처리나 방청처리 등이 실시된다.
- [0021] 도 1에 나타낸 전해 제박장치는, 회전하는 드럼형상의 캐소드(2)(표면은 SUS 또는 티탄제)와 이 캐소드에 대하여 동심원 형상으로 배치된 애노드(1)(아연 또는 귀금속 산화물 희복 티탄전극)로 이루어지며, 전해액(3)을 유통시키면서 양극 사이에 전류를 흘려, 이 캐소드 표면에 소정의 두께로 동을 석출시키고, 그 후 이 캐소드 표면으로부터 동을 금속박 형상으로 벗겨낸다. 이 단계의 동박(4)이 미처리 동박이다. 또한 이 미처리 동박의 전해

액과 접하고 있는 면이 매트면, 회전하는 드럼 형상의 캐소드(2)와 접하고 있는 면이 광택면(샤이니면)이다.

[0022] 제박된 미처리 동박(4)은 절연기판과 적층하여 동장적층판을 제조하기 위하여 접착 강도(박리 강도)를 높일 필요가 있다. 그런 점에서, 도 2에 나타낸 바와 같은 표면처리장치에 의해, 전기화학적 혹은 화학적인 표면처리를 연속적으로 수행한다. 도 2는 전기화학적으로 표면처리를 연속적으로 수행하는 장치를 나타낸 것으로, 미처리 동박(4)을 전해액(5)이 충전된 전해조, 전해액(6)이 충전된 전해조에 연속적으로 통과시켜, 전극(7)을 애노드로 하고 동박 자체를 캐소드로 하여 표면처리를 실시하고, 절연(수지) 기판과의 밀착성을 높이기 위하여 입자 상태의 등을 미처리 동박(4)의 표면으로 석출시킨다. 이 공정이 조화처리 공정이며, 조화처리는 통상, 미처리 동박(4)의 매트면 또는 샤이니면에 실시된다. 이들의 표면처리를 실시한 후의 동박이 표면처리동박(8)이며, 절연기판과 적층하여 회로기판으로 만든다.

[0023] 그러나, 예폭시 수지?폴리이미드?액정폴리머 중, 특히 액정 폴리머는 동박과의 접착 강도(박리 강도)가 나오기 어려운 수지로 알려져 있다. 일반적으로, 이들 수지 등과 동박의 박리 강도는 동박 표면 거칠기(R_z)(여기에서 표면 거칠기(R_z)는, JISB 0601-1994 「표면 거칠기의 정의와 표시」의 5.1 십점 평균 거칠기의 정의에 규정된 R_z 를 말한다)에 크게 영향을 받는다. 동박의 표면 거칠기를 고려할 경우에는, 미처리 동박의 표면 거칠기(R_z)와, 동박 표면을 조화처리한 표면 조화동박의 R_z 를 들 수 있다. 종래보다 평활한 미처리 동박에 있어서, 특히 박리 강도가 나오기 어려운 수지에 대한 박리 강도를 높일 경우에는, 조화처리시에 흘리는 전류를 크게 하고, 조화처리시의 입자 상태 등의 부착량을 많이 하여 표면 거칠기(R_z)를 증가시켜 처리하는 방법이 수행되어 오고 있다. 확실히 이 방법은, 박리 강도를 높이기 위한 목적에는 적합하지만, 고주파 특성에 있어서는, 표피 효과의 관계상 표면 거칠기(R_z)가 크거나, 혹은 조화입자의 양이 많아지는 것은 바람직하지 않다.

[0024] 또한, 액정 폴리머 수지의 종류에 따라서는, 표면처리동박의 표면의 거칠기(R_z)값을 높여도 박리 강도와는 상관이 없는 경우가 있다. 이러한 필름에 대해서는, 조화입자에 있어서 형성되는 돌기물의 형상과 깊은 관계가 있다는 것을 알게 되었다. 또한, 프린트 배선판에서의 회로 패턴도 고밀도화가 요구되어, 미세한 선폭과 배선 피치로 이루어지는 회로 패턴으로 형성되는, 소위 피인 패턴의 프린트 배선판이 요구되어 오고 있다. 최근에는, 배선 피치가 $50\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 정도이고 선폭이 $30\mu\text{m}$ 전후인 고밀도 극세 배선으로 이루어지는 프린트 배선판이 요구되고 있다. 박리 강도를 높이기 위하여 조화입자에 의해 형성된 표면 거칠기(R_z)를 크게 하거나, 부착량을 많이 하는 것은, 이들 피인 패턴화의 경우에도 부적합하다. 미처리 동박의 표면을 거칠게 하여, 조화입자 부착량을 줄임으로써 박리 강도를 높이는 것도 가능하지만, 고주파 특성?피인 패턴을 제작하는데는 부적당하다.

[0025] 현재, 액정 폴리머와의 접착성을 개량한 동박으로서, 예를 들면, 일본 특개 2003-064431호 공보에 특정의 원소를 포함하여, 특정 두께의 표면 산화층?방청층을 구비한 동합금박이 제안되어 있다. 그러나, 액정 폴리머를 필름화하면, 막대형상 문자가 면방향으로 배향하기 때문에, 두께 방향의 강도가 극단적으로 저하된다. 이러한 조화(粗化)를 수행하지 않은 동박에서는, 액정 폴리머 필름이 동박 계면과의 극 근방에서 쉽게 파괴되어 벼리기 때문에, 결과적으로 충분한 박리 강도를 얻을 수 없다.

[0026] 또한, 액정 폴리머의 접착성을 개선하기 위하여, 예를 들면 일본 특개 2001-049002호 공보 및 일본 특개 2000-233448호 공보에, 플라즈마 처리, UV처리 등의 표면 처리를 실시하는 방법도 제안되어 있지만, 이들 방법을 이용하여도 표면 거칠기가 낮은 동박에는 충분한 접착성을 얻을 수 없다.

[0027] 그런 점에서, 고주파 특성이 좋은 것?피인 패턴이 제작가능한 것?박리 강도를 높이는 것을 가능하게 하는 동박의 개발이 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0028] 본 발명은, 이러한 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 본 발명의 목적은, 일반적으로 사용되고 있는 예폭시 수지?폴리이미드 필름, 및 흡습성이 현저하게 낮기 때문에 유전 특성의 변화가 적고 납땜에 견딜 수 있는 내열성을 가지며, 가열에 의해 동박과 라미네이팅이 가능하지만 박리 강도를 얻기 어려운 액정 폴리머 수지에 대하여, 박리 강도가 크고 피인 패턴화를 가능하게 한 표면처리동박과, 이 표면처리동박을 사용하여 고주파 특성이 양호한 회로기판을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0029] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 표면처리동박은, 적어도 동박의 한쪽면에 조화(粗化)입자가 부착되어 조화(粗化)처리면이 되고, 상기 조화처리면의 표면 거칠기(R_z)가 1.5 내지 $4.0\mu\text{m}$ 이고, 평도값이 30 이하이다.
- [0030] 상기 본 발명의 표면처리동박은, 바람직하게는, 적어도 미처리 동박의 한쪽면에 조화입자가 부착하여 조화처리면이 된 표면처리동박으로서, 부착한 동 또는 동합금의 양이 $2.5\text{mg}/\text{dm}^2$ 이상, $400\text{mg}/\text{dm}^2$ 이하이다.
- [0031] 상기 본 발명의 표면처리동박은, 바람직하게는, 상기 조화입자로 형성된 돌기물의 높이가 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 이고, 이 돌기물이 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 의 면적에 200 내지 25000개 분포하고 있다.
- [0032] 상기 본 발명의 표면처리동박은, 바람직하게는, 상기 조화입자로 형성된 돌기물의 높이가 $1\mu\text{m}$ 내지 $5\mu\text{m}$ 이고, 이 돌기물이 관찰 단면 $25\mu\text{m}$ 의 범위에 6 내지 35개의 개수로 거의 균등하게 분포하고 있다.
- [0033] 상기 본 발명의 표면처리동박은, 바람직하게는, 상기 각 돌기물의 최대폭은 $0.01\mu\text{m}$ 이상이고, $25\mu\text{m}$ 의 범위에 존재하는 돌기물의 개수로 $25\mu\text{m}$ 를 나눈 길이의 2배 이하이다.
- [0034] 상기 본 발명의 표면처리동박은, 바람직하게는, 상기 표면처리동박의 조화처리 전의 미처리 동박이 전해 동박이다.
- [0035] 더욱 바람직하게는, 상기 미처리 동박의 조화처리가 실시되는 쪽의 표면이, 표면 거칠기(R_z)가 $2.0\mu\text{m}$ 이하인 매트면이다.
- [0036] 혹은 더욱 바람직하게는, 상기 미처리 동박의 전해 동박이 입자상태의 액정으로 이루어지며, 더욱 바람직하게는 상기 미처리 동박의 조화처리를 실시하는 쪽의 표면이 표면 거칠기(R_z)가 $2.0\mu\text{m}$ 이하인 매트면이다.
- [0037] 혹은 바람직하게는, 상기 표면처리동박의 조화처리 전의 미처리 동박의 적어도 조화처리를 실시하는 쪽의 표면의 표면 거칠기(R_z)가 $2.0\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0038] 또한, 본 발명의 표면처리동박은, 바람직하게는, 상기 조화입자로 형성된 돌기물이, Cu로 이루어지는 입자 혹은 Cu와 Mo의 합금 입자 또는 Cu와 Ni, Co, Fe, Cr, V, W의 군으로부터 선택되는 적어도 1종의 원소로 이루어지는 합금 입자에 의해 형성되어 있다.
- [0039] 혹은 바람직하게는, 상기 조화입자로 형성된 돌기물을 갖는 면에, Ni 또는 Ni 합금으로 이루어지는 피막이 형성되어 있다.
- [0040] 혹은 바람직하게는, 상기 조화입자로 형성된 돌기물을 갖는 면에, 아연층 혹은 아연 합금층 및/또는 Cr 금속층 또는 크로메이트층으로 이루어지는 방청층이 설치되어 있다.
- [0041] 혹은 바람직하게는, 상기 조화입자로 형성된 돌기물을 갖는 면 및/또는 방청층 위에 실란 커플링층이 형성되어 있다.
- [0042] 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 회로기판은, 상기에 기재된 표면처리동박을 이용하여 작성된 회로기판이다.
- [0043] (실시예)
- [0044] 본 발명에서는, 표면처리 전의 동박(미처리 동박)은, 전해 혹은 압연에 의해 제조되어 있다. 그 동박은 두께 $1\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 이고, 적어도 한쪽면의 표면 거칠기(R_z)가 $0.01\mu\text{m}$ 내지 $2\mu\text{m}$ 인 동 혹은 동합금박인 것이 바람직하다. 동박은 두께가 $1\mu\text{m}$ 이하일 때, 그 표면상에 조화(粗化)처리를 수행하는 것은 상당히 어려우며, 또한 고주파프린트 배선판용으로 사용하는 동박으로는, $200\mu\text{m}$ 이상의 박은 현실적이지 않다고 사료되기 때문이다.
- [0045] 미처리 동박의 표면 거칠기에 대해서는, 표면 거칠기(R_z)가 $0.01\mu\text{m}$ 이하인 박은, 현실적으로 제조가 곤란하며, 만약 제조 가능하다 하여도 제조 비용이 많이 들므로 현실적으로 부적합하고, 또한 표면 거칠기(R_z)가 $2.0\mu\text{m}$ 이상인 미처리 동박을 사용할 수도 있지만, 고주파 특성 및 파인 패턴화를 고려하면 미처리 동박의 표면 거칠기가 $2\mu\text{m}$ 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0046] 본 발명에 있어서는, 상기한 미처리 동박에 대해서 표면 처리를 수행한다. 미처리 동박의 표면은 표면 조화처리에 의해 조화입자를 부착시켜, 그 표면 거칠기(R_z)가 1.5 내지 $4.0\mu\text{m}$ 인 조화면으로 한다.
- [0047] 미처리 동박의 표면을 조화처리하고, 표면 조화입자를 부착시켜 돌기물을 형성한 조화면은, 표면 거칠기(R_z)가 1.5 내지 $4.0\mu\text{m}$ 이다. 표면 거칠기(R_z) $1.5\mu\text{m}$ 미만에서는, 박리 강도가 낮기 때문에 그 목적을 이룰 수 있는 표

면처리동박으로는 만족스럽지 않고, 또한, 표면 거칠기(Rz)가 $4.0\mu\text{m}$ 보다 크면, 고주파 특성이 저하됨과 동시에 파인 패턴화에 적당하지 않기 때문이다.

[0048] 또한, 본 발명의 미처리 동박상에 수행하는 표면처리에 있어서 부착시키는 동 혹은 동합금량은, $2\text{mg}/\text{dm}^2$ 내지 $400\text{mg}/\text{dm}^2$ 가 바람직하다. 부착량이 $2\text{mg}/\text{dm}^2$ 미만에서는 박리 강도가 낮기 때문에 그 목적을 이룰 수 있는 표면 처리동박으로는 만족스럽지 않으며, 또한 $400\text{mg}/\text{dm}^2$ 보다 크면, 고주파 특성이 저하됨과 동시에 파인 패턴화에 적당하지 않기 때문이다.

[0049] 또한, 본 발명에 있어서는 표면조화처리를 수행한 조화처리동박은, 명도값이 30 이하일 필요가 있다. 본 발명에 서의 명도는, 통상 표면의 거칠기를 보는 지표로서 사용되며, 측정 샘플 표면에 빛을 쬐어 빛의 반사량을 측정 하여 명도값으로 나타낸다. 이 방법에서 표면처리동박의 처리면의 명도를 측정하면, 표면 거칠기(Rz)가 크던가 또는 조화입자간의 흄의 깊이가 깊을 때는, 빛의 반사량이 적어지기 때문에 명도값이 낮아지고, 평활한 경우에는 빛의 반사량이 커져 명도가 높아지는 경향이 있다. 절연기판(액정 폴리머 필름)과의 박리 강도를 향상시키기 위해서는 명도를 30 이하로 하는 것이 좋다. 또한, 명도 31 이상에서는, 조화면을 큰 Rz 로 하여도 요철(凹凸)이 완만하게 되기 때문에 표면처리 동박과 절연기판(액정 폴리머 필름)과의 접착성이 나빠 박리 강도가 향상되지 않기 때문이다.

[0050] 또한, 명도의 측정은, 측정할 동박에

[0051] Ni : 0.01 내지 $0.5\text{mg}/\text{dm}^2$

[0052] Zn : 0.01 내지 $0.5\text{mg}/\text{dm}^2$

[0053] Cr : 0.01 내지 $0.3\text{mg}/\text{dm}^2$

[0054] 의 범위 내의 방청 처리를 실시한 후, 명도계(스가 시험기 주식회사, 기종명: SM 컬러 컴퓨터, 품번 SM-4)를 사용하여 측정하였다.

[0055] 이상과 같은 표면 거칠기(Rz) 및 명도값을 겸비한 본 발명의 표면처리동박은, 액정 폴리머 필름과 적층?복합화 되어, 접착에 난점이 있는 액정 폴리머 필름의 결점을 보강하여, 후술하는 실시예?비교예에서 명백하게 나타나듯이, 뛰어난 박리 강도 및 파인 패턴 특성을 갖는 동장적층판을 제공할 수 있다.

[0056] 본 발명에 있어서는, 상기한 바와 같이, 미처리 동박의 표면을 조화처리한 것이지만, 더욱 우수한 박리 강도 및 파인 패턴 특성을 얻기 위하여, 후술하는 조화입자로 형성되는 돌기물을 거의 균등하게 존재(분포)시키는 것이 바람직하다. 돌기물의 높이는, $1.0\mu\text{m}$ 내지 $5.0\mu\text{m}$ 인 것이 좋다. 이 미처리 동박 표면에 형성되는 돌기물의 높이가, $1.0\mu\text{m}$ 이하에서는 높이가 낮기 때문에 박리 강도를 높이는 효과를 얻을 수 없으며, $5.0\mu\text{m}$ 이상에서는 돌기물의 분포가 균일하게 되지 않아, 표면처리박의 표면 거칠기(Rz)가 범위마다 편차가 커지기 때문에, 안정성 있는 박리 강도를 보유할 수 없고, 또한 고주파 특성이 저하됨과 동시에 파인 패턴화에 적합하지 않기 때문이다. 또한, 여기에서 말하는 높이라 함은, 미처리 동박의 표면과 돌기물의 정점과의 거리를 말한다.

[0057] 또한, 돌기물의 개수는, 개수가 적으면 박리 강도가 나오지 않고, 또한 개수가 많으면 동박 표면과 돌기물과의 밀착성이 약해지기 때문에, 개수가 많아도 그 효과는 역으로 감소한다. 본 발명에 있어서는, 상기한 바와 같이 미처리 동박의 표면을 조화처리하고, 그 표면에 있어서의 균일한 박리 강도를 얻기 위하여 조화입자로 형성되는 돌기물은, $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ 의 면 내에 200 내지 25000개 존재하는 것이 바람직하다. 돌기물의 개수가 200개보다 적으면 돌기물간의 틈새가 넓어져 파인 패턴을 얻을 수 없으며, 25000개 이상이면 돌기물과 돌기물의 간격이 좁아져 박리 강도가 저하되어 버리므로 바람직하지 않다.

[0058] 또한, 본 발명에 있어서는, 돌기물의 개수는 관찰 단면 $25\mu\text{m}$ 내에 6개 내지 35개 존재하는 것이 적합하며, 특히 10개 내지 20개가 가장 적합하다.

[0059] 여기에서, 본 발명에서 말하는 돌기물의 개념에 대하여 설명한다. 하나의 돌기물과 이 돌기물과 인접하는 돌기물의 사이에 형성되는 흄부의 바닥과 돌기물의 정점과의 거리(이하, '흡 깊이'라고 하는 경우가 있다)가 $0.3\mu\text{m}$ 미만인 경우, 이러한 인접하는 돌기물은 인접하는 돌기물과 합쳐 하나의 돌기물로서 파악하며, 또한, 흄 깊이가 $0.3\mu\text{m}$ 이상인 경우, 이러한 돌기물은 인접하는 돌기물도 독립된 돌기물로 취급하여 2개의 돌기물로 파악한다. 이 흄 깊이는, 상기한 돌기물의 높이가 미처리 동박의 표면과 돌기물의 정점과의 거리를 말하는 것에 대하여,

표면 조화처리를 수행한 후의 홈부의 바닥과 돌기물의 정점과의 거리를 말한다는 점에서 서로 다르다.

[0060] 돌기물의 수를 세는 방법으로는, 표면처리 동박을 수지에 묻어 연마를 수행한 후 단면 SEM 관찰을 수행하여, 관찰 사진으로 $25\mu\text{m}$ 의 길이에서 상기 정의한 돌기물의 수가 몇 개 있는지를 세는 방법을 들 수 있다. 본 발명은, 이 방법을 이용하여 측정한 수를 실시예의 표에 기재하였다. 또한, 관찰 단면의 개략도를 도 3, 4, 5에 기재하였다.

[0061] 또한, 높이가 $1.0\mu\text{m}$ 내지 $5.0\mu\text{m}$ 인 돌기물이 $25\mu\text{m}$ 내에 6개 내지 35개 존재하고, 이 돌기물 사이에 $0.3\mu\text{m}$ 이상의 홈을 존재시켜 거의 균등하게 분포시킨다. 그 결과, 돌기물이 $25\mu\text{m}$ 이내에서 부분적으로 집중되는 것을 피할 수 있어, 동박의 폭방향?길이 방향에서 박리 강도의 안정화를 도모할 수 있다.

[0062] 본 발명에서 기재하고 있는 「거의 균등하게 분포하고 있다」라 함은, 「돌기물의 정점과 동박 표면 사이의 높이가, $1.0\mu\text{m}$ 내지 $5.0\mu\text{m}$ 인 돌기물의 개수를 n (개)으로 하고, 돌기물을 단면 관찰하기 위한 관찰폭을 $25(\mu\text{m})$ 로 했을 때에, $25/n(\mu\text{m})$ 의 폭의 영역에, 적어도 1개의 상기 돌기물의 일부분이 존재하고 있다」는 것을 말한다.

[0063] 또한, 박리 강도의 안정화를 도모하기 위해서는, 형성하는 돌기물의 폭에 균일성이 있는 것이 바람직하며, 각 돌기물의 최대폭이, $0.01\mu\text{m}$ 이상이며, $25\mu\text{m}$ 의 범위 내에 존재하는 돌기물의 개수로 $25\mu\text{m}$ 를 나눈 길이의 2배 이하의 폭인 것이 바람직하다. 또한, 여기에서 말하는 최대폭이라 함은, 상기한 단면의 SEM 관찰에 있어서, 돌기물의 높이 방향과 수직인 방향의 거리의 최대값을 말한다.

[0064] 또한, 돌기물간의 평균 홈 깊이가, $0.5\mu\text{m}$ 이상이면 더욱 바람직하다.

[0065] 돌기물간의 평균홈 깊이는, 홈의 깊이가 $0.3\mu\text{m}$ 이상인 돌기물 n 개의 양 사이드의 홈 깊이를 측정하고, 그 때의 값을 $A1(\mu\text{m}) B1(\mu\text{m}) \dots \dots \dots An(\mu\text{m}) Bn(\mu\text{m})$ 이라 했을 때, 다음의 식에 의해 구한 값이다.

[0066] $((A1+B1)+\dots+\dots+(An+Bn))/2/n$ 으로 구한다.

[0067] 도 3은 본 발명의 실시예에 적합한 표면처리동박의 관찰 단면의 도면으로, 돌기의 수는 $25\mu\text{m}$ 이내에 6개 이상 존재하고, 그 높이는 1 내지 $5\mu\text{m}$ 의 범위에 들어 있으며, 홈 깊이는 $0.3\mu\text{m}$ 이상이고, 돌기물의 최대폭은 $0.01\mu\text{m}$ 이상, $25\mu\text{m}$ 의 범위 내에 존재하는 돌기물의 개수로 $25\mu\text{m}$ 를 나눈 길이의 2배 이하의 폭으로 되어 있다.

[0068] 도 4는 돌기의 최대폭이 $0.01\mu\text{m}$ 이상, $25\mu\text{m}$ 의 범위 내에 존재하는 돌기물의 개수로 $25\mu\text{m}$ 를 나눈 길이의 2배 이하의 폭 이상인 폭을 갖는 돌기물이 일부 존재하는 단면을 나타내고, 도 5는 돌기물이 균등하게 분포하고 있지 않은 단면을 나타내고 있다.

[0069] 이와 같이, 도 3에 나타내는 단면 형상의 표면처리동박은 액정 폴리머 필름과의 밀착성이 좋고, 파인 패턴의 회로 구성이 가능하다. 도 4에 나타낸 단면 형상의 표면처리동박은 폭이 넓은 돌기물이 일부에 존재하여, 액정 폴리머 필름과의 밀착성이 좋지 않은 부분이 존재하기 때문에 하이 패턴 회로에서는 지장이 생기는 경우도 있지만, 다른 일반적인 용도에는 지장을 받지 않을 정도이다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 돌기물이 균등하게 분포되어 있지 않은 경우에는 액정 폴리머 필름과의 밀착성이 지장이 생겨, 파인 패턴의 회로 구성이 불가능해 질 가능성이 생긴다.

[0070] 본 발명의 표면처리박의 돌기물을 형성하는 조화입자는, Cu 또는 Cu와 Mo의 합금입자, 혹은 Cu와 Ni, Co, Fe, Cr, V 및 W의 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 포함하고 있는 것이다.

[0071] Cu입자 또는 Cu와 Mo의 합금입자로 원하는 돌기물은 얻을 수 있지만, Cu입자 또는 Cu와 Mo의 합금입자에 Ni, Co, Fe, Cr, V 및 W의 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소를 포함하고 있는 2종류 이상의 합금 조화입자로 형성함으로써 더욱 균일성 있는 돌기물을 형성할 수 있으므로 보다 효과적이다. 이를 돌기물을 형성하는 조화입자는, 화학 결합을 수지와 수행하기 때문에, 박리 강도를 증대시키는 것으로 사료된다. 수지의 종류에도 의하지만, 박리 강도를 화학결합으로 증대시키는 입자로서 Cu-Mo 합금, Cu-Ni 합금, Cu-Co 합금, Cu-Fe 합금, Cu-Cr 합금, Cu-Mo-Ni 합금, Cu-Mo-Cr 합금, Cu-Mo-Co 합금, Cu-Mo-Fe 합금 등을 들 수 있다.

[0072] 상기 돌기물을 형성하는 합금입자에 포함되는 Mo, Ni, Co, Fe, Cr, V 및 W의 군에서 선택되는 적어도 1종의 원소는, Cu의 존재량에 대하여 0.01ppm 내지 20%를 차지하는 것이 바람직하다. 존재량이 20%를 넘는 합금에서는, 후공정에서 회로 패턴을 에칭할 때 용해되기 어려워지기 때문에, 또한, 균일한 돌기물을 얻기 위해서, 각종 전해액에 따라 전류밀도, 액온, 처리시간을 최적으로 하는 것이 바람직하다.

[0073] 또한, 돌기물을 설치한 표면에, 가루 떨어짐성, 내염산성, 내열성, 도전성을 향상시킬 목적으로 Ni, Ni 합금, Zn, Zn 합금, Ag의 군에서 선택되는 적어도 1종의 금속 도금층을 설치하는 것이 좋다. 또한, 돌기물을 설치하고

있지 않은 쪽의 표면에도 내염산성, 내열성, 도전성을 향상시킬 목적으로 Ni, Ni 합금, Zn, Zn 합금, Ag 중 적어도 1종의 금속 도금층을 부착시키는 것이 좋다. 이들 목적을 달성하기 위해서는, 부착 금속층으로서 $0.05\text{mg}/\text{dm}^2$ 이상, $10\text{mg}/\text{dm}^2$ 이하인 것이 바람직하다.

[0074] 특히, 액정 폴리머 수지 등은 Ni 금속 또는 Ni 합금에 의해 박리 강도를 높이는 효과가 있다.

[0075] 상기 구성으로 이루어지는 조화(粗化)면의 금속박 위에 Cr 및/또는 크로메이트 피막을 형성시켜 방청처리를 수행하고, 또는 필요에 따라 실란 커플링 처리 또는 방청처리+실란 커플링을 실시한다.

[0076] 절연기판으로는, 예전시 수지?폴리이미드 필름?액정 폴리머를 50% 이상 포함하는 조성물로 이루어지는 필름 등이 이용된다. 액정 폴리머의 조성물에는, 선 팽창계수 제어, 접착성 개선, 물성 개선 등의 목적으로, 무기필라나 폴리에테르설폰, 폴리아미드이미드, 폴리에테르이미드, 폴리에테르에테르케톤, 열가소 폴리이미드 등의 열가소성 수지를 혼합할 수도 있다. 그러나, 액정 폴리머의 함유량이 50%를 밀돌면, 저흡수성, 내열성, 도전특성 등의 면에서 액정 폴리머의 특성이 손실되어 바람직하지 않다.

[0077] 여기에서 이용되는 액정 폴리머를 50% 이상 포함하는 조성물(이하 단순히 '액정 폴리머'라고 한다)은, 가열 용융 상태에서 액정성을 나타내는 열가소성 액정 폴리머를 가리키며, 용액 중에서 액정성을 나타내지만 가열 용융을 일으키지 않는 방향족 폴리아미드와 같은 라이오토로픽(lyotropic)형의 액정 폴리머는 이용하지 않는다. 이러한 액정 폴리머의 대표적인 예로는, 모노미로서 방향족 하이드록시카르본산, 방향족 디카르본산, 방향족 디올 등을 단독, 혹은 공중합한 전방향족 폴리에스테르를 들 수 있다.

[0078] 이 절연기판으로서의 액정 폴리머 필름과 표면조화동박을 서로 접합시키는 방법으로는, 열프레스 방식, 연속 롤라미네이트 방식, 연속 벨트프레스 방식 등이 이용되며, 접착제 등을 개재시키지 않고 열압착한다.

[0079] (실시예 1)

[0080] 이하, 본 발명을 실시예에 기초하여 더욱 상세하게 설명하겠지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것이 아니다.

[0081] 본 실시예에 있어서는, 동박, 조화처리용 도금액, 절연기판용 필름으로서 아래에 기재한 것을 이용하였다.

[0082] (가)동박 :

[0083] (i) 원박(原箔) 1

[0084] 두께 : $12\mu\text{m}$, 매트면 조도(粗度) : $Rz=1.26\mu\text{m}$, 광택면 조도 : $Rz=1.82\mu\text{m}$ 인 미처리 전해동박, 및 미처리 압연동박을 준비하였다.

[0085] (ii) 원박 2

[0086] 두께 : $12\mu\text{m}$, 매트면 조도 : $Rz=1.52\mu\text{m}$, 광택면 조도 : $Rz=1.46\mu\text{m}$ 인 미처리 전해동박을 준비하였다.

[0087] (iii) 원박 3

[0088] 두께 : $12\mu\text{m}$, 매트면 조도 : $Rz=1.86\mu\text{m}$, 광택면 조도 : $Rz=1.2\mu\text{m}$ 인 미처리 전해동박을 준비하였다.

[0089] (나) 표면조화처리용 도금액 및 도금 조건

[0090] (i) 전기도금 A

[0091] 도금욕 1

[0092] 황산동(Cu금속으로서) $5 \sim 10\text{g}/\text{dm}^3$

[0093] 황산 $30 \sim 120\text{g}/\text{dm}^3$

[0094] 몰리브덴산암모늄(Mo금속으로서) $0.1 \sim 5.0\text{g}/\text{dm}^3$

[0095] 전류밀도 $10 \sim 60\text{A}/\text{dm}^2$

[0096] 통전시간 1초 ~ 2분

[0097] 욕온(浴溫) $20 \sim 60^\circ\text{C}$

[0098] 도금욕 2[0099] 황산동(Cu금속으로서) 20 ~ 70g/dm³[0100] 황산 30 ~ 120g/dm³[0101] 전류밀도 5 ~ 60A/dm²

[0102] 통전시간 1초 ~ 2분

[0103] 옥온 20 ~ 65°C

[0104] (ii) 전기도금 B

[0105] 도금욕 1[0106] 황산동(Cu금속으로서) 1 ~ 50g/dm³[0107] 황산니켈(Ni금속으로서) 2 ~ 25g/dm³[0108] 메타바나딘산암모늄(V금속으로서) 0.1 ~ 15g/dm³

[0109] pH 1.0 ~ 4.5

[0110] 전류밀도 1 ~ 60A/dm²

[0111] 통전시간 1초 ~ 2분

[0112] 옥온 20 ~ 60°C

[0113] 도금욕 2[0114] 황산동(Cu금속으로서) 10 ~ 70g/dm³[0115] 황산 30 ~ 120g/dm³[0116] 전류밀도 5 ~ 60A/dm²

[0117] 통전시간 1초 ~ 2분

[0118] 옥온 20 ~ 65°C

[0119] (iii) 전기도금 C

[0120] 도금욕 1[0121] 황산동(Cu금속으로서) 1 ~ 50g/dm³[0122] 황산코발트(Co금속으로서) 1 ~ 50g/dm³[0123] 몰리브덴산암모늄(Mo금속으로서) 0.1 ~ 10g/dm³

[0124] pH 0.5 ~ 4.0

[0125] 전류밀도 1 ~ 60A/dm²

[0126] 통전시간 1초 ~ 2분

[0127] 옥온 20 ~ 60°C

[0128] 도금욕 2[0129] 황산동(Cu금속으로서) 10 ~ 70g/dm³

- [0130] 황산 $30 \sim 120\text{g/dm}^3$
- [0131] 전류밀도 $5 \sim 60\text{A/dm}^2$
- [0132] 통전시간 1초 ~ 2분
- [0133] 옥온 $20 \sim 65^\circ\text{C}$
- [0134] (i) 전기 도금 A' B' (비교예)
- [0135] 도금 옥 3
- [0136] 황산동(Cu금속으로서) $20 \sim 70\text{g/dm}^3$
- [0137] 황산 $30 \sim 120\text{g/dm}^3$
- [0138] 전류밀도 3A/dm^2
- [0139] 통전시간 2분 이상(표면 거칠기에 있어서 시간을 변경)
- [0140] 옥온 15°C
- [0141] (다) 절연기판용 필름:
- [0142] (i) 액정 폴리머 필름 1(절연기판) (이하, 「필름 1」이라 한다)
- [0143] 저팬 고아텍스(주)제의 I형 액정 폴리머 필름, BIAC BA050F-NT
- [0144] (ii) 액정 폴리머 필름2 (절연기판) (이하, 「필름 2」라 한다)
- [0145] 저팬 고아텍스(주)제의 II형 액정 폴리머 필름, BIAC BC050F-NT
- [0146] 를 이용하였다.
- [0147] 동박으로서 상기의 원박 1 내지 원박 3을 이용하고, 도 2에 나타낸 표면처리장치에 있어서, 상기의 전기 도금 A 내지 C에 나타낸 도금 조성? 옥온도? 전류조건 범위 중 어느 하나를 이용하여, 도금 옥 1 → 도금 옥 2의 순으로 적어도 1회의 도금을 수행하였다. 또한, 이들 조화처리면에 Ni 도금(0.3mg/dm^2), 아연 도금(0.1mg/dm^2)을 실시하고, 그 위에 크로메이트 처리를 실시하였다. 또한, 전기 도금 A', B'의 경우에는, 도금 옥 2 대신에 도금 옥 3의 액조성 및 조건을 이용하여, 비교예의 박을 제작하였다.
- [0148] 이렇게 하여 얻어진 표면조화처리한 동박의 표면의 거칠기 등의 측정 결과를, 표면처리의 선택 조건과 함께 표 1에 나타낸다.
- [0149] 다음으로, 이와 같이 하여 얻은 표면처리동박에, 아래와 같이 하여 액정 폴리머 필름(절연기판)의 라미네이트를 수행하였다.
- [0150] 즉, 표면처리동박과 상기 필름 1 및 2 중 어느 하나를 적층하고, 전체를 다단식 진공 프레스기(키따가와 제작소(제) 핫앤드콜드 프레스 VH3-1377)를 이용하여, 상기 필름 1의 경우에는 335°C , 4MPa의 조건하에서, 상기 필름 2의 경우에는 310°C , 4MPa의 조건하에서, 5분간 유지한 후 냉각하고 라미네이트 처리를 수행하여, 기판용 복합재로 하였다. 실온에서의 승온은 $7^\circ\text{C}/\text{분}$ 의 속도로 수행하였다.
- [0151] 또한, 이와 같이, 액정 폴리머 필름 대신에, 폴리이미드 필름 또는 에폭시 수지 시트를 이용하여, 표면처리동박의 라미네이트를 수행하여, 기판용 복합재를 얻었다.
- [0152] 즉, 표면처리동박을 세로 250mm, 가로 250mm로 절단한 후, 표면처리동박(조화면의 면)상에 두께 $50\mu\text{m}$ 의 폴리이미드 시트(우베코산(제) UPILEX-VT)를 얹고, 전체를 2장의 평활한 스테인레스 강판으로 끼워, 20torr의 진공 프레스로, 온도 330°C , 압력 2kg/cm^2 로 10분간 열압착하고, 그 후, 온도 330°C , 50kg/cm^2 로 5분간 열압착하여 작성하였다.
- [0153] 에폭시 수지 시트의 경우에는, 상기와 같이 하여 작성한 표면처리동박을, 세로 250mm, 가로 250mm로 절단한 후, 그 조화면의 면을, 열압착 후에 두께 1mm가 되는 매수(枚數)의 유리섬유 에폭시 프리프레그 시트(FR-4) 위에 얹고, 전체를 2장의 평활한 스테인레스 강판으로 끼워, 온도 170°C , 압력 50kg/cm^2 로 60분간 열압착하여, 캐리어

금속박을 갖는 FR-4 캐리어필용 편면(片面)동장적층판을 제조하였다.

[0154] 이렇게 하여 얻어진, 표면처리동박을 이용한 액정 폴리머 필름, 폴리이미드 필름 또는 에폭시 수지 시트와의 기판 복합재(동장적층판)의 박리 강도를 측정하였다. 박리 강도의 측정은, JIS C6471에 준하여, 180도 방향으로 벗겨내어 수행하였다.

[0155] 또한, 작성한 기판 복합재의 파인 패턴 특성을 이하의 방법으로 평가하였다.

[0156] 즉, 작성한 동박을 FR4 수지에 부착하여, 도 6에 단면 개략도를 나타낸 바와 같이 동박에 라인폭(L), 스페이스 폭(S)으로 레지스트를 형성한 동박을, 염화철 욕(浴)으로 에칭하여 라인폭(L)의 탑(top)의 폭이 레지스트폭과 같아지는 에칭 시간을 결정하여, 각 라인폭(L) 및 각 스페이스폭(S)(기판 1장에 형성하는 라인을 10줄로 한다)으로 레지스트를 형성한 기판을 각 $n=10$ 으로 작성하고, 염화철욕으로 상기 결정한 시간동안 에칭을 수행하여, 각 기판에서, 라인 간에 브릿지가 발생하고 있지 않은지, 또는 뿌리가 남아있지 않은지, 또는 라인의 탑의 폭이 레지스트와 같게 되어 있는지를 관찰하여, $n=10$ 으로 작성한 각 기판에 그러한 것들이 관찰되지 않은 것 중에서 최소의 L과 S의 값을 구했다.

[0157] 이상의 각 실시예, 각 비교예의 조건으로 수행한 박리 강도 및 파인 패턴 특성 평가의 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

실시 예 비교 예	동박 의 종류	처 리 면	전 기 도 금	원 박	처리 표면 거칠 기 (μm)	돌기 물간 의 평균 깊이 (μm)	돌기 물의 최대 폭(μm)	단위면 적의 돌기 물 개수 $100\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$	단면 돌기 물 개수	명도	실 란 커 풀 링	필름	박리 강도 (KN/m)	파인 패 턴 특성 최소값 L/S($\mu\text{m}/\mu\text{m}$)
실시 예 1	전해	M	A	1	2.5	1.05	1.81	8500	24	22.5	무	필름1	0.61	25/25
실시 예 2	전해	S	B	3	3.65	0.95	1.42	7000	22	23	유	필름1	0.75	50/50
실시 예 3	압연	-	B	1	2.65	0.89	2.4	4890	18	23	유	필름1	0.64	25/25
실시 예 4	전해	M	B	2	2.85	1.37	1.52	11150	28	21	유	필름1	0.68	30/30
실시 예 5	전해	M	A	3	3.15	1.64	1.43	15650	31	19	무	필름1	0.72	40/40
실시 예 6	압연	-	C	1	2.55	1.92	1.22	16500	34	16	유	필름1	0.73	25/25
실시 예 7	전해	M	B	2	2.8	1.18	1.14	9050	26	22	유	필름1	0.62	30/30
실시 예 8	전해	S	A	3	2.55	0.55	2.63	2560	13	25	유	필름1	0.57	25/25
실시 예 9	전해	M	A	1	2.5	1.05	1.81	8750	24	22.5	무	필름2	0.76	25/25
실시 예 10	전해	S	B	3	3.65	0.95	1.42	7500	22	23	유	필름2	0.85	50/50
실시 예 11	전해	S	A	1	3.0	0.5	2.5	320	5	24	유	필름2	0.55	25/25
실시 예 12	전해	M	A	1	2.5	1.05	1.81	8560	24	22.5	유	폴리이미드	0.75	25/25
실시 예 13	전해	S	B	3	3.65	0.95	1.42	7350	22	23	유	폴리이미드	1.04	50/50
실시 예 14	전해	M	A	1	2.5	1.05	1.81	8900	24	22.5	유	FR4	1.04	25/25
실시 예 15	전해	S	B	3	3.65	0.95	1.42	7430	22	23	유	FR4	1.31	50/50
비교 예 1	전해	M	A'	1	2.5	0.3	0.1	0	0	38	유	필름1	0.31	30/30
비교 예 2	전해	S	B'	3	3.65	0.3	0.3	0	0	34	유	필름1	0.36	55/55
비교 예 3	압연	-	B'	1	2.65	0.3	0.1	0	0	39	유	필름1	0.28	30/30
비교 예 4	전해	M	A'	1	2.5	0.3	0.1	0	0	38	유	필름2	0.42	30/30
비교 예 5	전해	S	B'	3	3.65	0.3	0.3	0	0	34	유	필름2	0.47	55/55
비교 예 6	전해	M	A'	1	2.5	0.3	0.1	0	0	38	유	폴리이미드	0.56	30/30
비교 예 7	전해	S	B'	3	3.65	0.3	0.3	0	0	34	유	폴리이미드	0.78	55/55
비교 예 8	전해	M	A'	1	2.5	0.3	0.1	0	0	38	유	FR4	0.82	30/30
비교 예 9	전해	S	B'	3	3.65	0.3	0.3	0	0	34	유	FR4	0.97	55/55
비교 예 10	전해	M	A'	1	1.7	0.3	0.1	0	0	38	유	필름2	0.25	20/20
비교 예 11	전해	M	A'	1	6.8	0.3	1.4	1900	12	26	유	필름2	0.78	125/125

[0158]

표 1로부터 알 수 있듯이, 실시예에서의 표면처리동박과 비교예에서의 표면처리동박은, 그 표면 거칠기가 비슷하더라도 조화입자로 형성되는 돌기물의 개수 및 그에 의존하는 명도에 의해 박리 강도가 명백히 상이하며, 실시예의 표면처리동박의 박리 강도가 향상되어 있는 것을 알 수 있다. 비교예 7에서는, 거칠기가 큰 만큼 박리 강도는 높지만, 파인 패턴을 얻을 수 없다는 결함이 발생하고 있다.

발명의 효과

[0160]

본 발명은, 조화입자로 형성되는 특정의 형상과 분포를 나타내는 돌기물을 동박 표면에 형성시킨 표면처리동박으로서, 이 표면처리동박은 절연기판인 예폭시 수지?폴리이미드 필름?흡습성이 현저히 낮아 유전 특성의 변화가 적고, 납땜에 견딜 수 있는 내열성을 갖는 액정 폴리머에 대하여 박리 강도가 크고, 파인 패턴화가 가능하다. 또한, 이 표면처리동박을 이용한, 특히 파인 패턴으로 고주파 특성이 우수한 회로기판을 제공하는 것이다.

본 발명은, 조화입자로 형성되는 어느 특정한 형상을 나타내는 돌기물을 동박 표면에 형성시킨 표면처리동박으로서, 이 표면처리동박에 절연기판으로서 예폭시 수지?폴리이미드 필름?액정 폴리머를 이용함으로써 양호한 박리 강도를 가지며, 내열성이 뛰어나고, 파인 배선패턴이 작성 가능하며, 또한 고주파 특성이 우수한 기판용 복합재 및 이것을 이용한 회로기판을 제공할 수 있어, 각종 전자회로 부품 산업 분야에서의 이용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 전해 제박(製箔)장치의 구조를 나타내는 단면도.

도 2는 표면처리 장치의 구성을 나타내는 단면도,

도 3은 본 발명의 표면처리동박의 일실시예의 단면 광찰 개략도,

도 4는 본 발명의 표면처리동박의 다른 실시예의 단면 광찰 개략도.

도 5는 표면침식돌발에 있어서 돌기들이 균등하게 분포되어 있지 않은 상태를 나타내는 단면 관찰 결과도

도 6은 에치 혼의 단면을 나타내는 설명도

〈도면의 중요 부분에 대한 복호의 설명〉

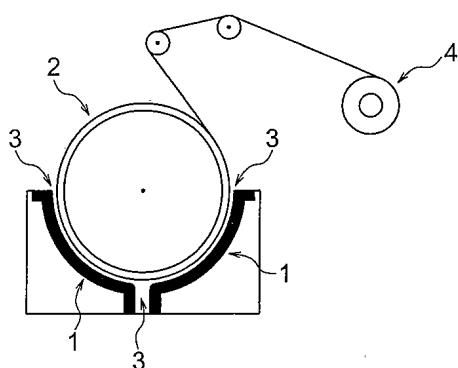
1 : 애노드 2 : 캐스드

3 : 전체액 4 : 동반

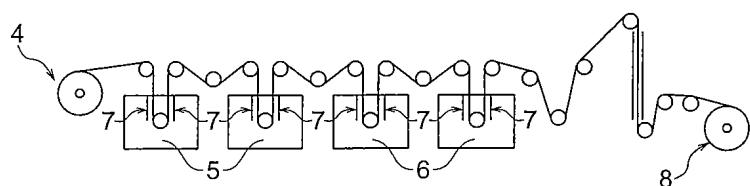
Γ : 경제학 \mathcal{C} : 경제학

도면

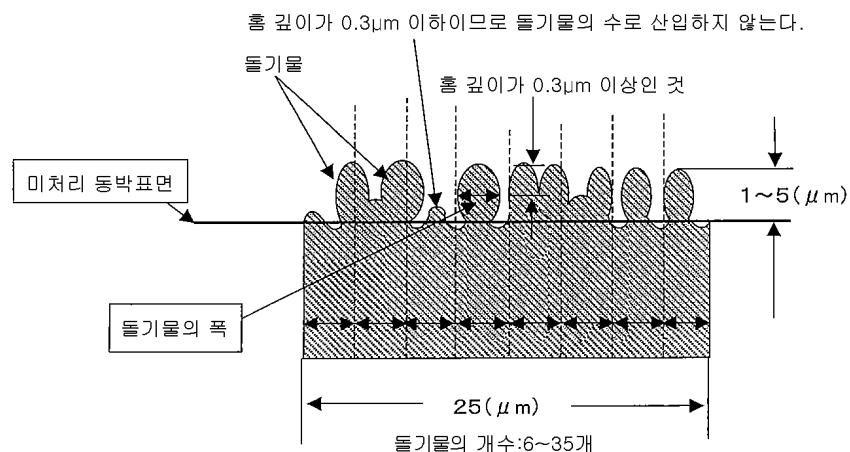
도면1



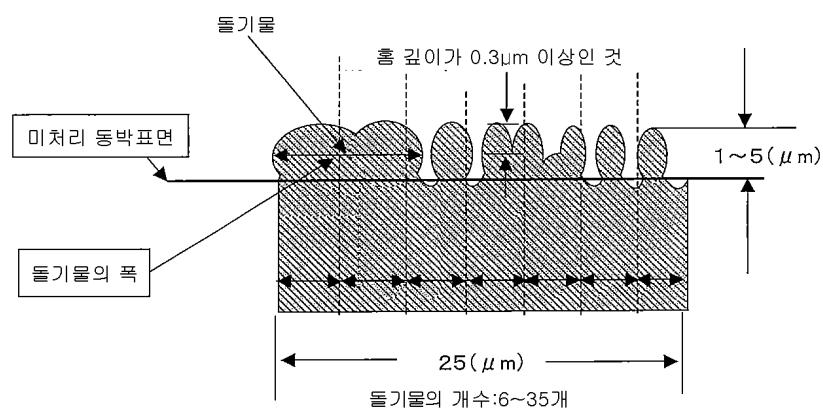
도면2



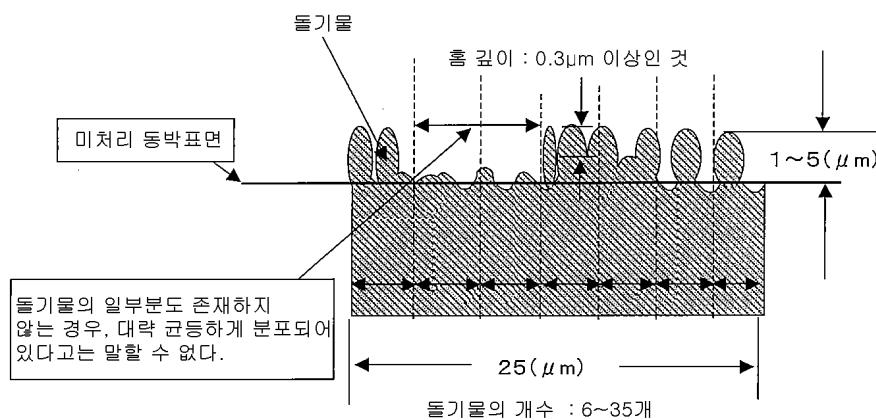
도면3



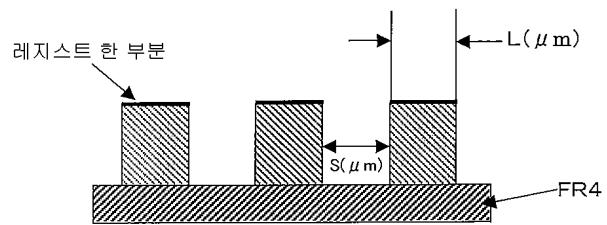
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 5

【변경전】

6 내지 35개의 개수로 거의 균등하게 분포되어

【변경후】

6 내지 35개의 개수로 균등하게 분포되어