

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2015년 7월 9일 (09.07.2015)

(10) 국제공개번호
WO 2015/102323 A1

- (51) 국제특허분류: **H05K 1/03** (2006.01) **H05K 1/09** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/012942
- (22) 국제출원일: 2014년 12월 26일 (26.12.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2013-0166916 2013년 12월 30일 (30.12.2013) KR
- (71) 출원인: **일진머티리얼즈 주식회사 (ILJIN MATERIALS CO., LTD.)** [KR/KR]; 570-998 전라북도 익산시 석암로 3길 63-25, Jeollabuk-do (KR).
- (72) 발명자: **최은실 (CHOI, Eun Sil)**; 560-905 전라북도 전주시 완산구 호암로 88 606 동 2005 호, Jeollabuk-do (KR). **범원진 (BEOM, Won Jin)**; 500-844 광주시 북구 반룡로 28 번길 16 1108 호, Gwangju (KR). **송기덕 (SONG, Ki Deok)**; 441-862 경기도 수원시 권선구 세류로 40 번길 28, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **최훈식 (CHOI, Hoon Shik)**; 153-708 서울시 금천구 가산디지털 1로 212 코오롱 디지털타워에스텐 707호, Seoul (KR).

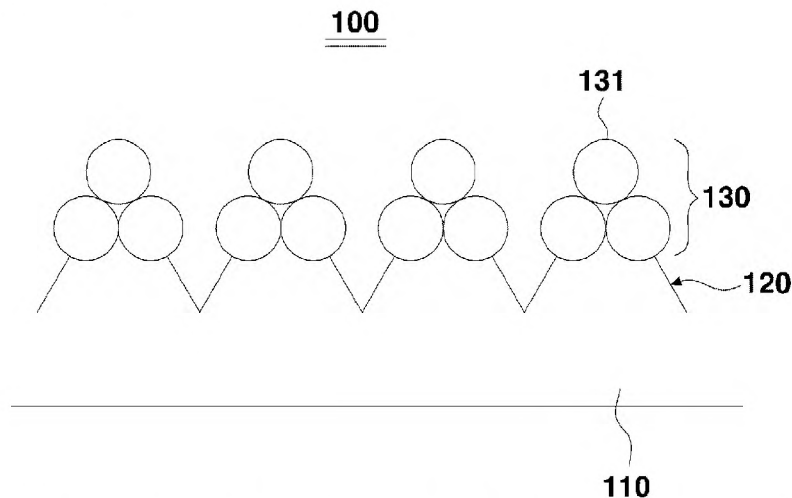
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: COPPER FOIL, AND ELECTRICAL COMPONENT AND BATTERY INCLUDING SAME

(54) 발명의 명칭 : 동박, 이를 포함하는 전기부품 및 전지



(57) Abstract: Provided is copper foil having low roughness and excellent adhesive strength. The provided copper foil is a copper foil having an uneven portion formed on at least one surface thereof and a fine particle layer formed on the surface thereof, wherein the number of upper fine particles located above a mean line according to the mean height of the surface is greater than the number of lower fine particles located below the mean line.

(57) 요약서: 조도가 낮으면서도 접착강도가 우수한 동박이 제안된다. 제안된 동박은, 적어도 하나의 표면에 요철이 형성되고, 표면에 미세입자층이 형성된 동박으로서, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많다.

WO 2015/102323 A1

명세서

발명의 명칭: 동박, 이를 포함하는 전기부품 및 전지

기술분야

- [1] 본 발명은 동박, 동박을 포함하는 전기부품 및 전지에 관한 것으로, 보다 상세하게는 조도가 낮으면서도 접착강도가 우수한 동박에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전자 산업에서 사용되는 프린트 배선판(printed circuit board)용 적층판은 유리 직포(cloth), 크래프트지, 유리섬유 부직포 등에 페놀성 수지, 에폭시 수지 등의 열경화성 수지를 함침시키고, 상기 수지를 반경화시켜 프리프레그를 준비하고, 프리프레그의 일면 또는 양면에 동박을 적층시켜 제조된다. 또한, 다층 프린트 배선판은 동부착적층판(copper-clad laminate)의 양면에 회로를 형성시켜 내층 재료를 형성하고, 프리프레그를 매개로 동박을 내층재 양면에 적층하여 제조된다.
- [3] 프리프레그의 일면 또는 양면에 동박을 적층시킬 때 재료간의 상이함에 따라 접착률이 충분하지 않아 후속공정에서 동박이 프리프레그로부터 분리되어 제품에 불량 발생할 수 있다. 따라서, 동박에 프리프레그와 같은 수지와의 접착성을 높이기 위한 표면처리가 수행된다.
- [4] 프린트 배선판의 제조에 사용되는 동박은 일면에 미세한 구리 입자를 부착시키는 등에 의해 요철을 형성시키는 조화처리가 행해지고 있다. 프리프레그 등의 수지와의 접합을 수행하는 경우에, 조화처리된 동박의 요철형상이 기재수지 내에 매몰되어 앵커효과(anchoring effect)를 제공함에 의하여, 동박과 기재수지의 밀착성이 향상된다.
- [5] 최근에는 프린트 배선판을 내장하는 전자 장치의 경박단소화, 고기능화의 영향으로 인하여, 프린트 배선판의 배선밀도에 대한 요구도 해마다 높아지고 있다. 제품 품질의 향상이 요구되고, 에칭에 의해 형성되는 회로의 형상도 고도화되어, 임피던스 컨트롤을 완전히 행할 수 있는 수준의 회로 에칭 팩터가 요구되게 되었다.
- [6] 상기와 같은 동박의 표면처리가 수행되면, 동박의 표면조도는 높아지고, 동박과 기재수지와의 밀착성은 향상되나 미세회로에 대한 에칭성이 낮아질 수 있다. 따라서, 에칭성을 고려하여 동박의 표면조도를 유지하면서도 밀착성을 향상시킬 수 있는 기술에 대한 개발이 요청된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 조도가 낮으면서도 접착강도가 우수한 동박을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [8] 이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 동박은, 적어도 하나의 표면에 요철이 형성되고, 표면에 미세입자층이 형성된 동박으로서, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많다.
- [9] 상부미세입자의 수 및 하부미세입자의 수의 비율은 80:20 내지 100:0일 수 있다.
- [10] 상부미세입자는 중심점을 연결한 형상이 삼각형을 형성할 수 있다.
- [11] 미세입자의 직경은 1 내지 3 μm 일 수 있다.
- [12] 미세입자는 구리(Cu), 철(Fe), 몰리브덴(Mo) 및 코발트(Co) 중 적어도 하나의 금속을 포함하는 금속입자 또는 구리합금입자일 수 있다.
- [13] 동박의 박리강도는 1.28 내지 1.33 kgf/cm일 수 있고, 표면조도 R_z 는 5.2 내지 6.5 μm 일 수 있으며, 표면조도 R_{max} 는 6.5 내지 7.7 μm 일 수 있다.
- [14] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 절연성 기재; 및 절연성 기재의 일 표면에 부착된 상기와 같은 동박;을 포함하는 전기부품이 제안된다.
- [15] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 상기와 같은 동박을 포함하는 전지가 제공된다.
- [16] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 적어도 하나의 표면에 요철이 형성된 동박을 준비하는 단계; 및 요철이 형성된 표면에 미세입자층을 형성하되, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 상기 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많도록 미세입자층을 형성하는 단계;를 포함하는 동박의 표면처리방법이 제공된다.
- [17] 미세입자층을 형성하는 단계는, 동박을 황산구리; 황산; 및 철(Fe), 몰리브덴(Mo) 및 코발트(Co)를 포함하는 금속;을 포함하는 표면처리액에 침지하고 전해하여 요철이 형성된 표면에 미세입자층을 형성하여 수행된다.
- [18] 철의 함량은 10 내지 30g일 수 있고, 몰리브덴의 함량은 0.5 내지 10g일 수 있으며, 코발트의 함량은 1 내지 15g일 수 있다. 미세입자층을 형성하기 위한 전해도금공정은 20 내지 60 A/dm²에서 1 내지 5 초동안 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [19] 본 발명에 따른 동박은 조도가 낮으면서도 접착강도가 우수하다. 따라서, 미세회로기관형성을 위한 에칭성이 보장되면서도 접착강도가 우수해 수지 등과의 밀착성이 향상되어 동박을 이용한 제품 제조시 제품신뢰성이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 동박의 표면을 도시한 도면이다.
- [21] 도 2는 도 1에서 미세입자를 제외한 동박의 표면을 도시한 도면이다.
- [22] 도 3은 도 1에서 동박표면의 일부를 도시한 도면이다.
- [23] 도 4는 실시예 1에서 표면처리된 동박의 표면에 대한 주사전자현미경(scanning

electron microscopy, SEM) 이미지이다.

- [24] 도 5는 실시예 2의 동박의 표면에 대한 SEM 이미지이다.
- [25] 도 6은 실시예 3의 동박의 표면에 대한 SEM 이미지이다.
- [26] 도 7은 실시예 4의 동박의 표면에 대한 SEM 이미지이다.
- [27] 도 8은 비교예 1의 동박의 표면에 대한 SEM 이미지이다.
- [28] 도 9는 비교예 2의 동박의 표면에 대한 SEM 이미지이다.
- [29] 도 10은 비교예 3의 동박의 표면에 대한 SEM 이미지이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 본 발명의 일 측면에 따른 동박은, 적어도 하나의 표면에 요철이 형성되고, 표면에 미세입자층이 형성된 동박으로서, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많다.

발명의 실시를 위한 형태

- [31] 이하에서는 바람직한 구현예들에 따른 동박, 동박을 포함하는 전기부품 및 전지, 및 동박의 표면처리방법에 관하여 더욱 상세히 설명한다.
- [32] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동박의 표면을 도시한 도면이고, 도 2는 도 1에서 미세입자를 제외한 동박의 표면을 도시한 도면이며, 도 3은 도 1에서 동박표면의 일부를 도시한 도면이다. 본 실시예에 따른 동박은 표면에 요철이 형성되고, 표면에 미세입자층이 형성된 동박으로서, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많다.
- [33] 본 발명에 따른 동박은 표면에 요철이 형성되어 있다. 동박을 제조하는 공정은 일반적으로 제박공정, 즉 동박 자체를 제조하는 공정과 제조된 동박의 표면을 처리하는 공정으로 분류된다. 제박공정에 따라 제조된 동박은 공정에 따라 상이한 값이지만 표면조도를 갖는다. 즉, 높은 조도의 경우 표면에 큰 요철을 포함하고, 낮은 조도의 경우 표면에 작은 요철을 포함한다.
- [34] 이러한 요철을 포함하는 표면을 필요에 따라 여러 표면처리공정을 수행하여 이후 공정에서 필요한 특성을 부여한다. 예를 들어, FPCB에 사용되는 경우 또는 이차전지의 음극집전체로 사용되는 경우, 수지나 활물질 등과의 밀착성을 높이기 위하여 표면을 조화처리하여 조도를 높일 수 있고, 다른 층으로의 구리입자의 확산을 방지하기 위하여 배리어 처리할 수 있으며, 표면산화를 방지하기 위한 방청처리, 또는 가장 최외곽에 실란커플링제를 이용한 표면처리로 접착력을 강화시키는 표면처리가 수행될 수 있다.
- [35] 이 중, 동박과 수지 또는 활물질 등과의 밀착성을 높이기 위해서는 표면조도를 높이기 위한 조화처리가 수행되는데, 조화처리로는 수지 또는 활물질과 접촉될 동박의 표면에 미세입자층이 형성될 수 있다.
- [36] 도 1을 참조하면, 동박(100)은 동박층(110)의 표면에 요철(120)이 형성되어 있고, 요철(120)에는 미세입자(131)가 미세입자층(130)을 형성한다. 도 2를 함께

참조하면, 동박(210)의 요철(220)의 평균높이에 따른 평균선(m)을 기준으로 하여 미세입자를 분류할 수 있다. 즉, 평균선(m) 위에 위치하는 미세입자를 상부미세입자라 하고, 평균선(m) 아래에 위치하는 미세입자를 하부미세입자라 할 수 있다.

- [37] 본 발명에 따른 동박(100)은 상부미세입자가 하부미세입자보다 많다. 상부미세입자는 요철(120)의 산부분에 위치하고, 하부미세입자는 요철(120)의 골부분에 위치하는 미세입자이다. 본 발명의 동박(100)과 같이 상부미세입자가 하부미세입자보다 많거나 하부미세입자가 없는 경우, 요철(120)의 골부분에 미세입자가 적거나 없게 된다. 따라서, 요철(120)의 골부분은 빈공간이 생성되고, 공극률이 높아진다. 이러한 빈공간에는 예를 들어 동박(100)이 수지나 활물질과 접촉하는 경우, 수지나 활물질이 빈공간에 채워지게 되어 밀착성이 향상된다.
- [38] 동박의 표면을 조화처리하는 이유로는 조화처리로 인하여 요철현상이 더욱 심해진 동박의 표면이 수지 등에 매몰되어 앵커효과를 제공하여 밀착성을 향상시키는 것이다. 그러나, 본 발명에 다른 동박의 경우에는 여기에 추가하여 요철의 산과 산 사이의 골에 미세입자를 덜 발생시켜 빈공간을 형성하고, 그 상부로는 미세입자를 형성하여 빈공간에 채워진 수지가 앵커 효과를 제공하게 되어 밀착성을 향상시키는 것이다.
- [39] 이를 위해서는 동박(210)의 평균선(m) 윗부분에 미세입자가 위치하고, 아랫부분에는 미세입자가 적게 위치하여 최대한 공극률을 확보하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 상부미세입자의 수 및 하부미세입자의 수의 비율은 80:20 내지 100:0일 수 있다.
- [40] 또한, 앵커효과를 극대화시키기 위하여, 상부미세입자는 중심점을 연결한 형상이 삼각형을 형성할 수 있다. 도 3을 참조하면, 요철(320)에 3개의 상부미세입자(331, 332, 333)가 위치하고 있는데 이들의 중심점(P_1 , P_2 , P_3)를 연결한 중심형상(340)은 삼각형이다.
- [41] 미세입자의 직경은 1 내지 3 μm 일 수 있다. 미세입자의 직경이 너무 작으면, 요철의 골부분으로 침투하여 하부미세입자의 비율이 높아질 수 있고, 미세입자의 직경이 너무 크면, 전체적인 요철이 크게 되어 동박의 표면조도를 높이게 되므로 에칭성에 불리하게 된다.
- [42] 미세입자는 구리(Cu), 철(Fe), 몰리브덴(Mo) 및 코발트(Co) 중 적어도 하나의 금속을 포함하는 금속입자 또는 구리합금입자일 수 있다.
- [43] 동박의 박리강도는 1.28 내지 1.33 kgf/cm일 수 있고, 표면조도 R_z 는 5.2 내지 6.5 μm 일 수 있으며, 표면조도 R_{max} 는 6.5 내지 7.7 μm 일 수 있다. 본 발명에 따른 동박은 요철부분에 형성된 미세입자가 산부분에 편중되어 위치하여 표면조도는 낮으면서도 박리강도가 높아 밀착성에 향상된다.
- [44] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 절연성 기재; 및 절연성 기재의 일 표면에 부착된 동박;을 포함하는 전기부품이 제안된다. 전기부품에 포함되는 동박은 동박을 에칭하여 형성된 회로를 포함한다.

- [45] 이러한 전기부품으로는 예를 들어, TAB 테이프, 프린트배선판(PCB), 연성프린트배선판(FPC, Flexible PCB) 등이나 반드시 이들로 한정되지 않으며, 동박을 절연성 기재상에 부착시켜 사용하는 것으로서 당해 기술분야에서 사용할 수 있는 것이라면 모두 가능하다.
- [46] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 전술한 동박을 포함하는 전지가 제공된다. 동박은 전지의 음극집전체로 사용될 수 있으나 반드시 이들로 한정되지 않으며 전지에 사용되는 다른 구성요소로도 사용될 수 있다. 전지는 특별히 한정되지 않으며 1차 전지, 2차 전지를 모두 포함하며, 리튬이온전지, 리튬폴리머 전지, 리튬공기전지 등 동박을 집전체로 사용하는 전지로서 당해기술분야에서 사용될 수 있는 전지라면 모두 가능하다.
- [47] 본 발명의 또다른 측면에 따르면, 적어도 하나의 표면에 요철이 형성된 동박을 준비하는 단계; 및 요철이 형성된 표면에 미세입자층을 형성하되, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 상기 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많도록 미세입자층을 형성하는 단계;를 포함하는 동박의 표면처리방법이 제공된다.
- [48] 본 발명에 따른 동박의 표면처리방법에서는, 동박을 황산구리; 황산; 및 철(Fe), 몰리브덴(Mo) 및 코발트(Co)를 포함하는 금속을 포함하는 표면처리액에 침지하고 전해하여 표면에 요철이 형성된 동박의 적어도 일면에 미세입자층을 형성한다.
- [49] 표면처리액에 철은 10 내지 30g으로 몰리브덴은 0.5 내지 10g으로, 코발트는 1 내지 15g으로 포함된다. 표면처리액에 포함되는 금속의 함량이 너무 작으면 구리합금이 충분히 형성되지 않아 상부미세입자 및 하부미세입자의 비율 조절이 어렵고, 금속의 함량이 너무 높으면 미세입자가 너무 많이 형성되어 표면조도가 높아져 에칭성면에서 불리할 수 있다.
- [50] 미세입자층을 형성하기 위한 전해도금공정은 20 내지 60 A/dm²에서 1 내지 5 초동안 수행될 수 있다.
- [51] 본 발명에 따른 동박은 추가적으로 표면처리될 수 있다. 예를 들면 내열 및 내화학적 처리, 크로메이트 처리, 실란 커플링 처리 중 어느 하나 또는 이들의 조합 등을 들 수 있고, 어떤 표면 처리를 실시하는가는 이후 공정에 따라 적절히 선택될 수 있다.
- [52] 내열 및 내화학적 처리는, 예를 들면 니켈, 주석, 아연, 크롬, 몰리브덴 및 코발트 등의 금속 중 어느 하나 또는 이들의 합금을 스퍼터링 또는 전기 도금, 무전해 도금에 의해 금속박 상에 박막 형성함으로써 실시할 수 있다. 비용면에서는 전기 도금이 바람직하다. 금속 이온의 석출을 쉽게 하기 위해서 시트르산염, 타르타르산염, 술파민산 등의 착화제를 필요량 첨가할 수 있다.
- [53] 크로메이트 처리로는, 6가 내지 3가 크롬 이온을 포함하는 수용액을 이용한다. 크로메이트 처리는 단순한 침지처리이어도 가능하지만, 바람직하게는 음극 처리로 행한다. 중크롬산 나트륨 0.1 내지 70 g/L, pH 1 내지 13, 욕온도 15 내지 60

℃, 전류 밀도 0.1 내지 5 A/dm², 전해 시간 0.1 내지 100 초의 조건에서 행하는 것이 바람직하다. 중크롬산 나트륨 대신에 크롬산 또는 중크롬산 칼륨을 이용하여 행할 수도 있다. 또한, 크로메이트 처리는 방청 처리 상에 실시하는 것이 바람직하고, 이에 의해 내습 및 내열성을 보다 향상시킬 수 있다.

- [54] 실란 커플링 처리에 사용되는 실란 커플링제로서는, 예를 들면
 3-글리시독시프로필 트리메톡시실란,
 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란 등의 에폭시 관능성 실란,
 3-아미노프로필 트리메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필
 트리메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸 디메톡시실란 등의
 아미노 관능성 실란, 비닐트리메톡시 실란, 비닐페닐트리메톡시실란,
 비닐트리스(2-메톡시에톡시)실란 등의 올레핀 관능성 실란, 3-아크릴록시프로필
 트리메톡시실란 등의 아크릴 관능성 실란, 3-메타크릴록시프로필
 트리메톡시실란 등의 메타크릴 관능성 실란, 3-머캅토프로필트리메톡시실란
 등의 머캅토 관능성 실란 등이 이용된다. 이들은 단독으로 이용할 수도 있고,
 복수개를 혼합하여 이용할 수도 있다.
- [55] 이러한 커플링제는 물 등의 용매에 0.1 내지 15 g/L의 농도로 용해시켜 실온
 내지 70 °C의 온도에서 금속박에 도포하거나, 전착시켜 흡착시킨다. 이들 실란
 커플링제는 금속박 표면의 방청 처리 금속의 수산기와 축합 결합함으로써
 피막을 형성한다. 실란 커플링 처리 후에는 가열, 자외선 조사 등에 의해서
 안정적 결합을 형성한다. 가열은 100 내지 200 °C의 온도에서 2 내지 60 초
 건조시킨다. 자외선 조사는 200 내지 400 nm, 200 내지 2500 mJ/cm²의 범위에서
 행한다. 또한, 실란커플링 처리는 동박의 최외층에 행하는 것이 바람직하고,
 이에 의해 내습 및 절연수지 조성물층과 금속박과의 밀착성을 보다 향상시킬 수
 있다.
- [56]
- [57] 이하 바람직한 실시예를 들어 본 발명을 더욱 상세히 설명하나, 본 발명이 이에
 한정되는 것은 아니다.
- [58] (동박의 제조)
- [59] 전해에 의한 동박을 제조하기 위해 20L/min으로 순환 가능한 3L용량의 전해조
 시스템을 이용하였고 구리전해액의 온도는 45°C로 일정하게 유지하였다. 양극은
 두께가 5mm이고, 크기가 10 X 10cm²의 DSE(Dimensionally Stable Electrode)
 극판을 사용하였으며, 음극은 양극과 동일한 크기 및 두께를 가진 티타늄 극판을
 사용하였다.
- [60] Cu²⁺이온의 이동을 원활하게 하기 위하여 전류밀도는 35A/dm²로 도금을
 실시하였으며, 18 μ m 두께의 동박을 제조하였다.
- [61]
- [62] *구리전해액의 기본조성은 다음과 같다:
- [63] CuSO₄·5H₂O: 250~400g/L

- [64] H_2SO_4 : 80~150g/L
- [65] 구리전해액에 염소이온 및 첨가제가 추가되었다.
- [66]
- [67] (실시예 1)
- [68] 제조된 동박에 다음과 같은 구리전해액을 이용하여 전류밀도 35 A/dm²에서 1 내지 5 초동안 전해하여 미세입자층을 형성하였다. 실시예 1에 의해 미세입자층이 형성된 동박의 표면에 대한 주사전자현미경(scanning electron microscopy, SEM) 이미지가 도 4에 나타나있다.
- [69] $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 85 g/L
- [70] H_2SO_4 : 125 g/L
- [71] Fe : 19 g/L
- [72] Mo : 1.1 g/L
- [73] Co : 8 g/L
- [74]
- [75] (실시예 2)
- [76] 이하의 내용을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 동박의 표면에 전해도금을 수행하여 미세입자층을 형성하였다. 미세입자층이 형성된 동박의 표면에 대한 SEM 이미지가 도 5에 나타나있다.
- [77] $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 85 g/L
- [78] H_2SO_4 : 125 g/L
- [79] Fe : 25 g/L
- [80] Mo : 1.1 g/L
- [81] Co : 8 g/L
- [82]
- [83] (실시예 3)
- [84] 이하의 내용을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 동박의 표면에 전해도금을 수행하여 미세입자층을 형성하였다. 미세입자층이 형성된 동박의 표면에 대한 SEM 이미지가 도 6에 나타나있다.
- [85] $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 85 g/L
- [86] H_2SO_4 : 125 g/L
- [87] Fe : 19 g/L
- [88] Mo : 0.7 g/L
- [89] Co : 8 g/L
- [90]
- [91] (실시예 4)
- [92]
- [93] *이하의 내용을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 동박의 표면에 전해도금을 수행하여 미세입자층을 형성하였다. 미세입자층이 형성된 동박의 표면에 대한

SEM 이미지가 도 7에 나타나있다.

[94] $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 85 g/L

[95] H_2SO_4 : 125 g/L

[96] Fe : 19 g/L

[97] Mo : 1.1 g/L

[98] Co : 10 g/L

[99]

[100] (비교예 1)

[101] 이하의 내용을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 동박의 표면에 전해도금을 수행하여 미세입자층을 형성하였다. 미세입자층이 형성된 동박의 표면에 대한 SEM 이미지가 도 8에 나타나있다.

[102] $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 70 g/L

[103] H_2SO_4 : 165 g/L

[104] Mo : 0.57 g/L

[105] W : 10 g/L

[106]

[107] (비교예 2)

[108] 이하의 내용을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 동박의 표면에 전해도금을 수행하여 미세입자층을 형성하였다. 미세입자층이 형성된 동박의 표면에 대한 SEM 이미지가 도 9에 나타나있다.

[109] $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 70 g/L

[110] H_2SO_4 : 165 g/L

[111] Mn : 1 g/L

[112]

[113] (비교예 3)

[114] 이하의 내용을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 동박의 표면에 전해도금을 수행하여 미세입자층을 형성하였다. 미세입자층이 형성된 동박의 표면에 대한 SEM 이미지가 도 10에 나타나있다.

[115] $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$: 70 g/L

[116] H_2SO_4 : 165 g/L

[117] Ga : 1 g/L

[118]

[119] 실시예 1 내지 실시예 4 및 비교예 1 내지 비교예 3의 동박에서 표면처리된 면의 표면조도(Rz, Rmax) 및 박리강도를 측정하여 표 1에 나타내었다. 표면조도 Rz 및 Rmax는 JISB 0601-1994 규격에 따라 측정하였고, 박리강도는 할로겐프리 프리프레그에 준비된 시편을 10X100mm 사이즈로 부착하고 210°C에서 30분간 열간 압착가공을 실시하여 박리강도 측정 시편을 준비하여, 준비된 시편을 U.T.M장비에 분당 50mm의 속도로 하여 측정하였다. 표면조도는 값이 낮을수록

요철이 작음을 의미한다.

[120] 표 1

[Table 1]

	Rz(μm)	Rmax(μm)	박리강도(kgf/cm)
실시예 1	5.06	6.24	1.31
실시예 2	5.43	7.37	1.30
실시예 3	5.92	7.27	1.35
실시예 4	5.60	7.36	1.32
비교예 1	5.20	7.95	1.16
비교예 2	5.66	9.25	1.15
비교예 3	4.62	7.58	1.10

- [121] 도 4 내지 도 7은 본 발명에 따른 실시예 1 내지 실시예 4의 동박의 표면이미지이다. 도 4를 참조하면, 미세입자가 동박표면의 요철의 산부분에 물려있는 것을 확인할 수 있다. 도 5 내지 도 7도 도 1과 유사하게 미세입자가 동박표면의 요철 산부분에 조밀하게 위치하고, 골부분에는 산부분보다 더 적게 위치하는 것을 알 수 있다.
- [122] 이와 비교하여 비교예 1 내지 비교예 3의 동박의 표면이미지인 도 8 내지 도 10에서는 미세입자가 요철의 산뿐만 아니라 골부분에도 골고루 위치하고 있음을 알 수 있다. 비교예 1 내지 비교예 3의 동박에서는 미세입자가 동박의 표면 전체를 덮고 있는 것이다.
- [123] 본 발명에 따른 실시예 1 내지 실시예 4의 동박 표면에서는 요철의 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 하부미세입자보다 더 많이 존재하고, 하부미세입자가 적게 존재하여 수지나 활물질등이 골부분에 침투할 가능성이 높아 밀착성이 높을 것을 예측된다.
- [124] 이에 따라, 표 1에서 알 수 있듯, 실시예 1의 동박의 표면조도는 비교예 1의 표면조도보다 낮지만, 박리강도는 더 높아 이후 공정에서 접착할 수지나 활물질등과 같은 다른 물질과의 밀착성이 높음을 알 수 있다. 특히, 동일한 표면조도도 아닌 더 낮은 표면조도를 갖는 실시예 1의 동박이 박리강도가 비교예 1보다 더 높다는 평가결과는 실시예 1의 미세입자의 위치가 편중되어 나타난 결과로 추론할 수 있다. 실시예 2 내지 실시예 4의 동박도 표면조도값의 편차는 있으나 비교예 1 내지 비교예 3의 표면조도값보다 작거나 유사하나 박리강도는 각각 1.30 kgf/cm 이상으로 비교예 1 내지 비교예 3의 박리강도보다 높은 값을 나타내고 있다.
- [125] 따라서, 본 발명에 따른 실시예 1 내지 실시예 4의 동박을 사용하면, 수지나 활물질등과 같이 제품제조시 타물질과의 밀착성이 높아 공정에서 불량률이

낮고 수율이 높아지며, 표면조도가 낮아 에칭성이 우수하여
미세회로패턴형성도 가능하여 제품신뢰성이 높아지게 된다.

- [126] 본 발명은 상술한 실시형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니라,
첨부된 청구범위에 의해 해석되어야 한다. 또한, 본 발명에 대하여 청구범위에
기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의
치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것은 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진
자에게 자명할 것이다.

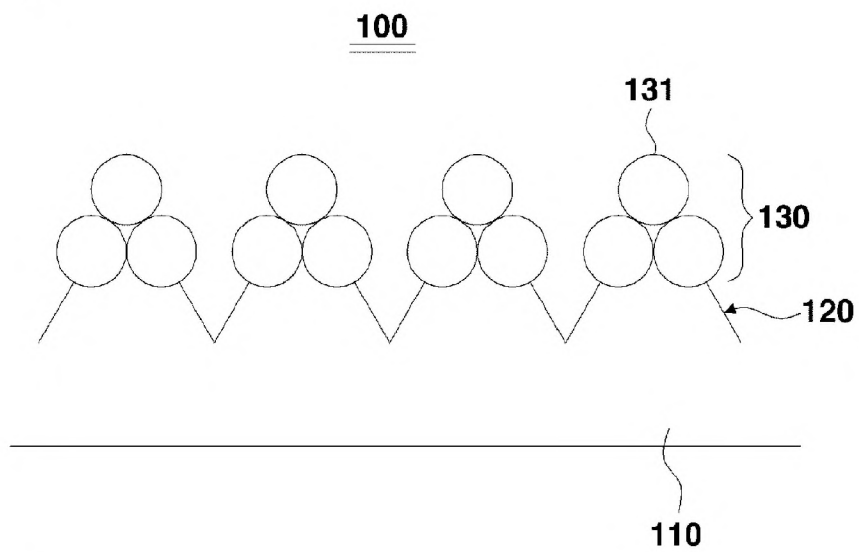
[127]

청구범위

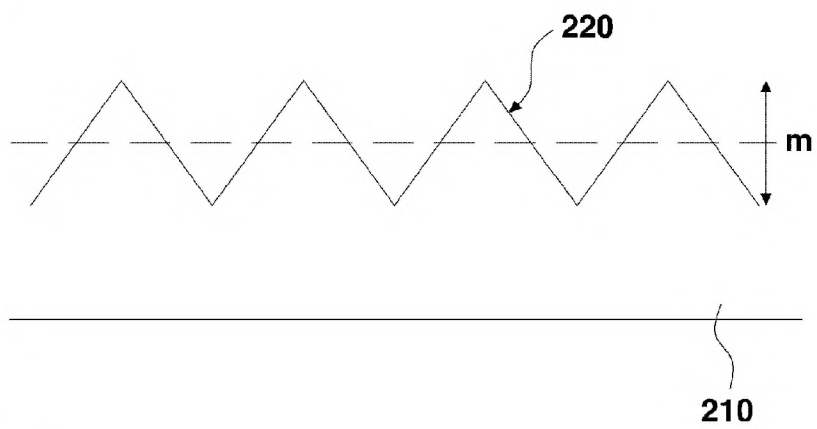
- [청구항 1] 적어도 하나의 표면에 요철이 형성되고, 상기 표면에 미세입자층이 형성된 동박으로서, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 상기 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많은 동박.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 상부미세입자의 수 및 상기 하부미세입자의 수의 비율은 80:20 내지 100:0인 동박.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 상부미세입자는 중심점을 연결한 형상이 삼각형인 동박.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 미세입자의 직경은 1 내지 3 μm 인 동박.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 미세입자는 구리(Cu), 철(Fe), 몰리브덴(Mo) 및 코발트(Co) 중 적어도 하나의 금속을 포함하는 금속입자인 동박.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 박리강도가 1.28 내지 1.33 kgf/cm인 동박.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서, 표면조도 Rz는 5.2 내지 6.5 μm 인 동박.
- [청구항 8] 청구항 1에 있어서, 표면조도 Rmax는 6.5 내지 7.7 μm 인 동박.
- [청구항 9] 절연성 기재; 및 상기 절연성 기재의 일 표면에 부착된 상기 청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 따른 동박;을 포함하는 전기부품.
- [청구항 10] 상기 청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 따른 동박을 포함하는 전지.
- [청구항 11] 적어도 하나의 표면에 요철이 형성된 동박을 준비하는 단계; 및 상기 요철이 형성된 표면에 미세입자층을 형성하되, 표면의 평균높이에 따른 평균선 위에 위치하는 상부미세입자가 상기 평균선 아래에 위치하는 하부미세입자보다 많도록 미세입자층을 형성하는 단계;를 포함하는 동박의 표면처리방법.
- [청구항 12] 청구항 11에 있어서, 상기 미세입자층을 형성하는 단계는, 상기 동박을 황산구리; 황산; 및 철(Fe), 몰리브덴(Mo) 및 코발트(Co)를 포함하는 금속;을 포함하는 표면처리액에 침지하고 전해하여 상기 요철이 형성된 표면에 미세입자층을 형성하는 단계인 동박의 표면처리방법.

- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 철의 함량은 10 내지 30g인 동박의 표면처리방법.
- [청구항 14] 청구항 12에 있어서,
상기 폴리브텐의 함량은 0.5 내지 10g인 동박의 표면처리방법.
- [청구항 15] 청구항 12에 있어서,
상기 코발트의 함량은 1 내지 15g인 동박의 표면처리방법.
- [청구항 16] 청구항 12에 있어서,
상기 전해는 20 내지 60 A/dm²에서 1 내지 5 초동안 수행되는 것인
동박의 표면처리방법.

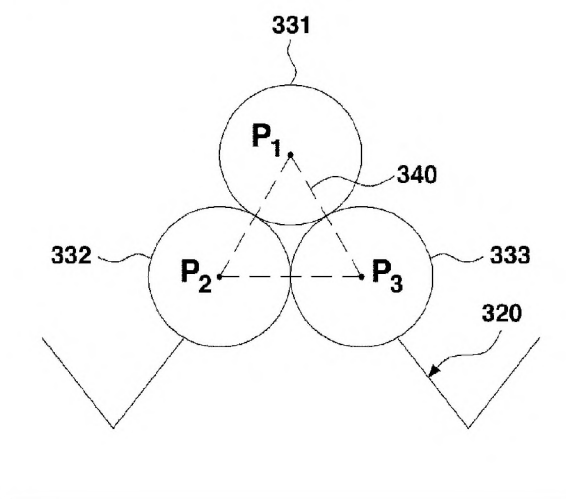
[Fig. 1]



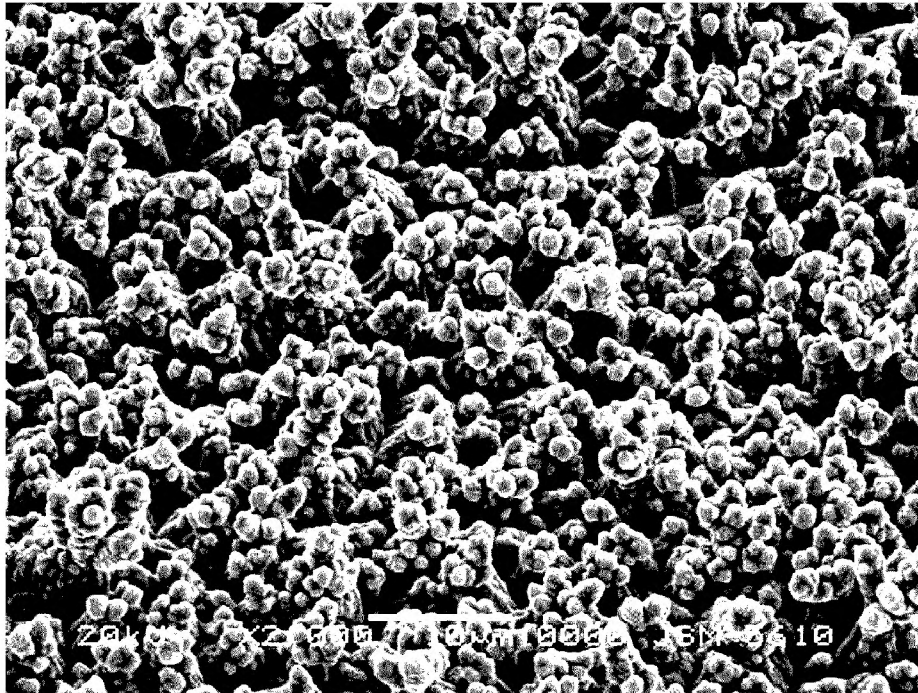
[Fig. 2]



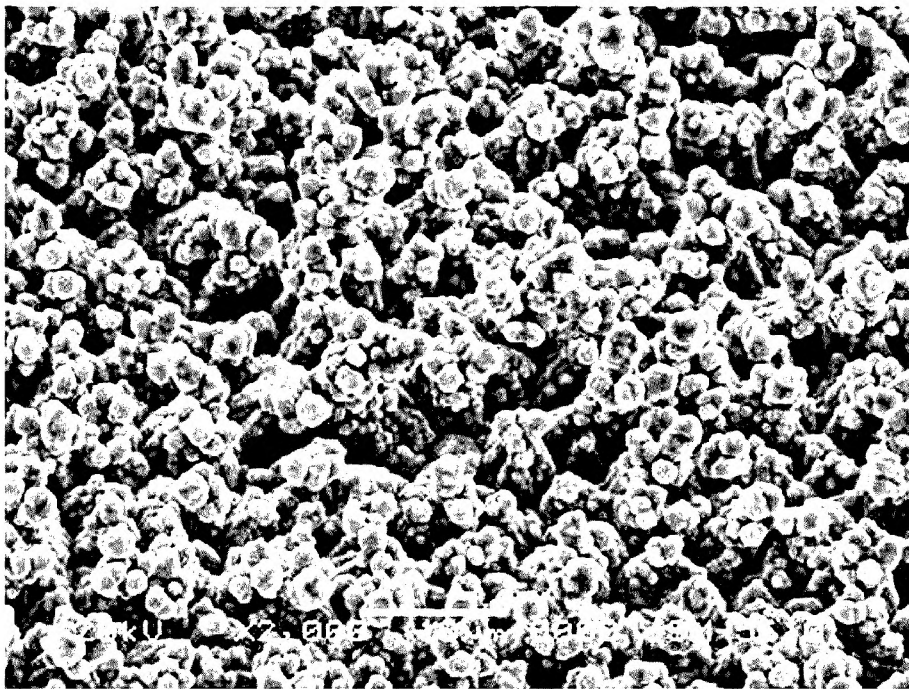
[Fig. 3]



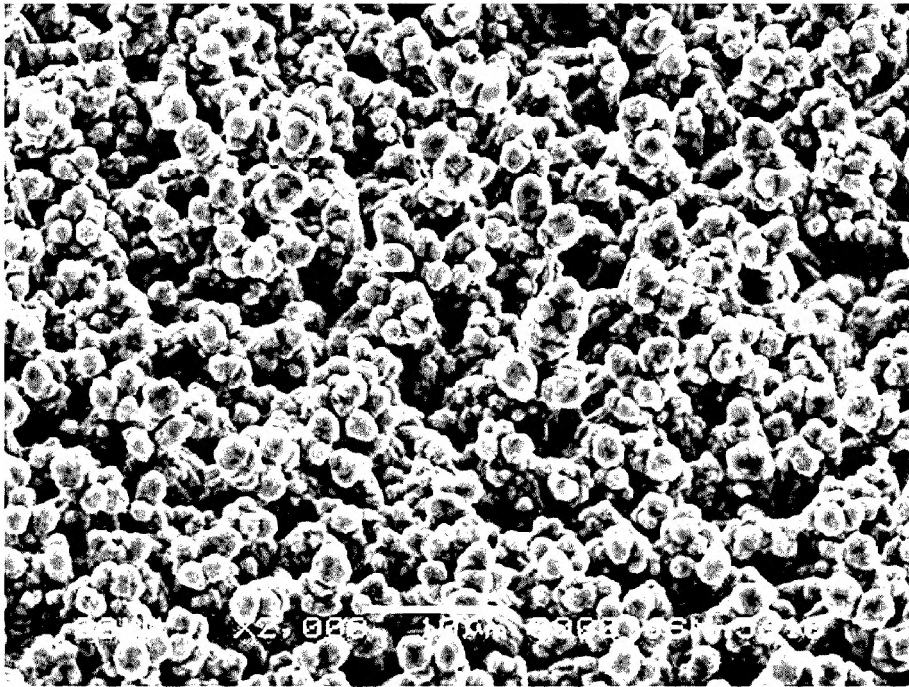
[Fig. 4]



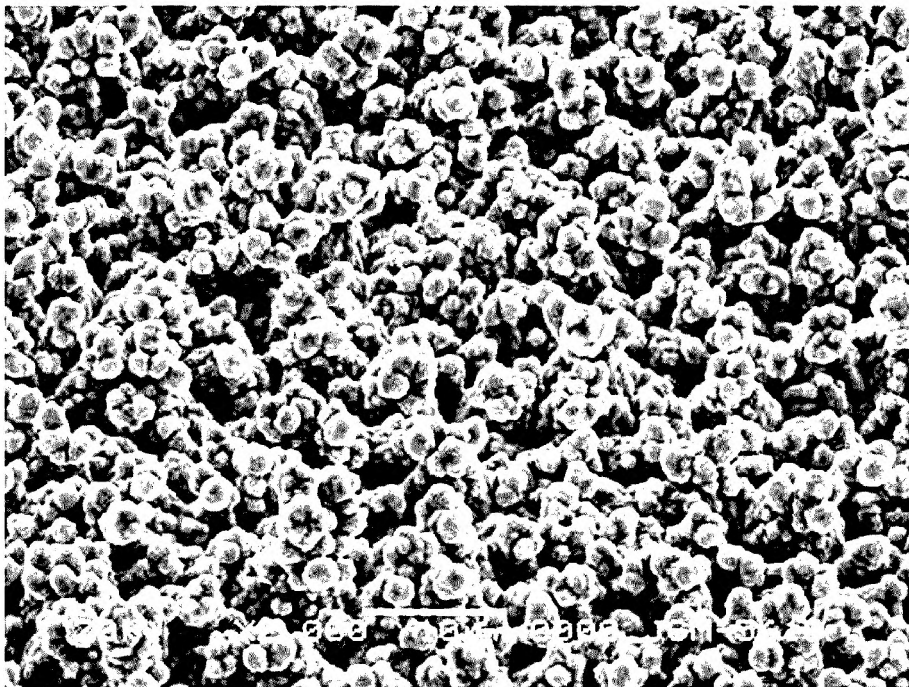
[Fig. 5]



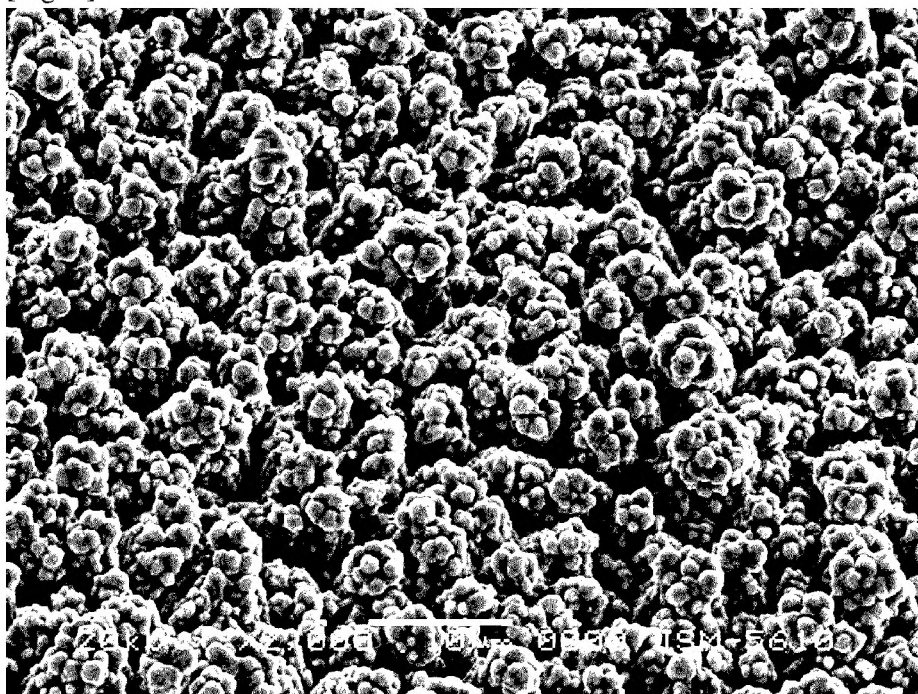
[Fig. 6]



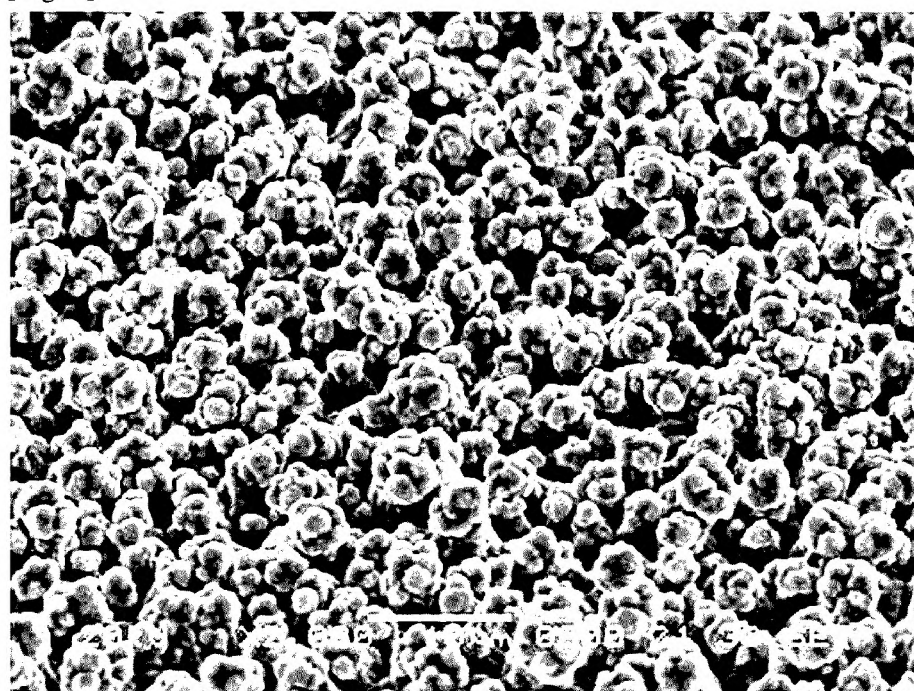
[Fig. 7]



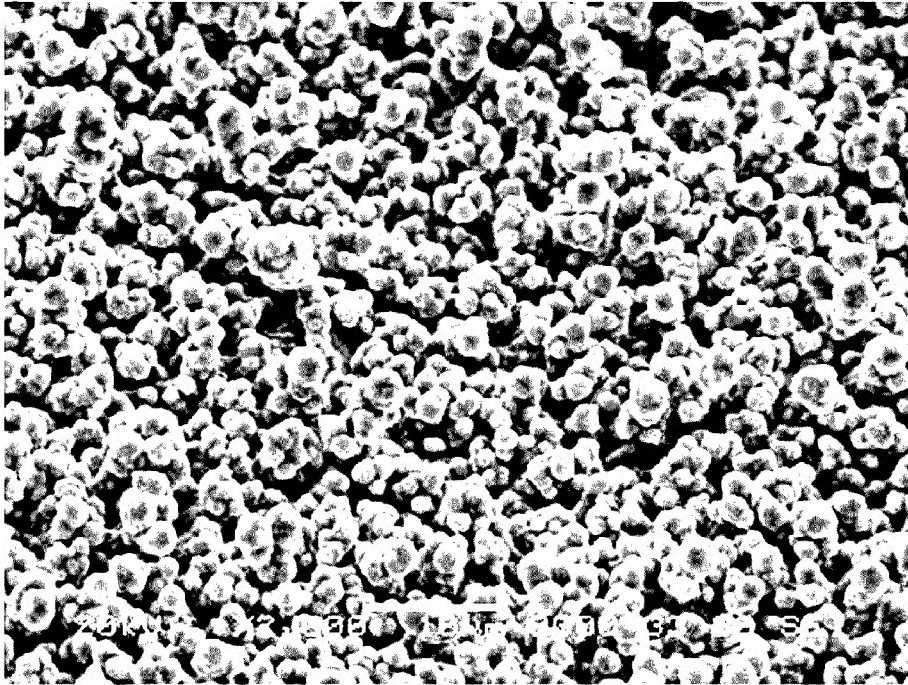
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/012942**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H05K 1/03(2006.01)i, H05K 1/09(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K 1/03; H01M 4/38; H01M 4/66; H01M 4/26; H01M 4/02; C22C 9/00; H01M 10/02; H01M 4/70; H05K 1/09

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: copper foil, unevenness, micro particle, upper micro particle, surface roughness, peel strength

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-0842930 B1 (KNU-INDUSTRY COOPERATION FOUNDATION) 02 July 2008 See abstract, paragraphs [0048]-[0049], [0053], [0075], claim 1, and figure 1.	1-4,7-11,13-15
Y		5-6,12,16
Y	JP 2012-033475 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 16 February 2012 See abstract, paragraphs [0037]-[0040], [0056]-[0063], claims 1, 3, 9, and figure 1.	5-6,12,16
A	KR 10-1012580 B1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 07 February 2011 See paragraphs [0032]-[0047], claims 1, 12, and figures 1-3.	1-16
A	JP 2006-216518 A (NIKKO KINZOKU K.K. et al.) 17 August 2006 See abstract, paragraphs [0011]-[0021], claim 1, and figures 5-6.	1-16
A	US 2011-0143195 A1 (SHUJI ITO et al.) 16 June 2011 See paragraphs [0028]-[0032], claims 1, 10, and figures 1, 5.	1-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 MARCH 2015 (24.03.2015)

Date of mailing of the international search report

26 MARCH 2015 (26.03.2015)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/012942

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-0842930 B1	02/07/2008	KR 10-2008-0039035 A	07/05/2008
JP 2012-033475 A	16/02/2012	CN 102959775 A	06/03/2013
		EP 2587574 A1	01/05/2013
		EP 2587574 A4	12/02/2014
		JP 5128695 B2	23/01/2013
		KR 10-2013-0030806 A	27/03/2013
		TW 201213620 A	01/04/2012
		US 2013-0108922 A1	02/05/2013
		WO 2012-002380 A1	05/01/2012
KR 10-1012580 B1	07/02/2011	CN 1534813 A	06/10/2004
		EP 1463133 A2	29/09/2004
		EP 1463133 A3	17/01/2007
		EP 1463133 B1	13/10/2010
		JP 2004-296386 A	21/10/2004
		JP 4027255 B2	26/12/2007
		US 2004-0191631 A1	30/09/2004
		US 7297446 B2	20/11/2007
JP 2006-216518 A	17/08/2006	JP 4653510 B2	16/03/2011
US 2011-0143195 A1	16/06/2011	CN 102144320 A	03/08/2011
		WO 2011-001620 A1	06/01/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H05K 1/03(2006.01)i, H05K 1/09(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H05K 1/03; H01M 4/38; H01M 4/66; H01M 4/26; H01M 4/02; C22C 9/00; H01M 10/02; H01M 4/70; H05K 1/09

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 동박, 요철, 미세입자, 상부미세입자, 표면조도, 박리강도

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-0842930 B1 (강원대학교산학협력단) 2008.07.02 요약, 단락 [0048]-[0049], [0053], [0075], 청구항 1, 및 도면 1 참조.	1-4, 7-11, 13-15
Y		5-6, 12, 16
Y	JP 2012-033475 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 2012.02.16 요약, 단락 [0037]-[0040], [0056]-[0063], 청구항 1, 3, 9, 및 도면 1 참조.	5-6, 12, 16
A	KR 10-1012580 B1 (산요덴키가부시카가이샤) 2011.02.07 단락 [0032]-[0047], 청구항 1, 12, 및 도면 1-3 참조.	1-16
A	JP 2006-216518 A (NIKKO KINZOKU K.K. 외 1) 2006.08.17 요약, 단락 [0011]-[0021], 청구항 1, 및 도면 5-6 참조.	1-16
A	US 2011-0143195 A1 (SHUJI ITO 외 5명) 2011.06.16 단락 [0028]-[0032], 청구항 1, 10, 및 도면 1, 5 참조.	1-16

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

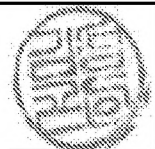
“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일
2015년 03월 24일 (24.03.2015)

국제조사보고서 발송일
2015년 03월 26일 (26.03.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82 42 472 7140

심사관
김성곤
전화번호 +82-42-481-8746



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-0842930 B1	2008/07/02	KR 10-2008-0039035 A	2008/05/07
JP 2012-033475 A	2012/02/16	CN 102959775 A	2013/03/06
		EP 2587574 A1	2013/05/01
		EP 2587574 A4	2014/02/12
		JP 5128695 B2	2013/01/23
		KR 10-2013-0030806 A	2013/03/27
		TW 201213620 A	2012/04/01
		US 2013-0108922 A1	2013/05/02
		WO 2012-002380 A1	2012/01/05
KR 10-1012580 B1	2011/02/07	CN 1534813 A	2004/10/06
		EP 1463133 A2	2004/09/29
		EP 1463133 A3	2007/01/17
		EP 1463133 B1	2010/10/13
		JP 2004-296386 A	2004/10/21
		JP 4027255 B2	2007/12/26
		US 2004-0191631 A1	2004/09/30
		US 7297446 B2	2007/11/20
JP 2006-216518 A	2006/08/17	JP 4653510 B2	2011/03/16
US 2011-0143195 A1	2011/06/16	CN 102144320 A	2011/08/03
		WO 2011-001620 A1	2011/01/06