



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0094542
(43) 공개일자 2010년08월26일

(51) Int. Cl.

C08L 77/00 (2006.01) C08K 3/26 (2006.01)
C08J 7/14 (2006.01) C23C 18/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7014386

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년11월24일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년06월29일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/084507

(87) 국제공개번호 WO 2009/073435
국제공개일자 2009년06월11일

(30) 우선권주장

61/004,857 2007년11월30일 미국(US)

(71) 출원인

이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
미합중국 테라웨아주 (우편번호 19898) 월밍تون시
마아켓트 스트리이트 1007

(72) 별명자

엘리아, 안드리, 이.
미국 19317 펜실바니아주 채드 포드 럿지웨이 드
라이브 4

피에르도메니코, 클라우디오
스위스 쎄아쉬-1217 메이린 제네바 쉬맹 드 뷔르
누 13-15

(74) 대리인

김영, 양영준, 양영환

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 금속 도금 용품을 위한 부분 방향족 폴리아미드 조성물

(57) 요 약

지방족 아미드 및 알칼리 토금속 탄산염을 포함하는 부분 방향족 폴리아미드 조성물은 무전해 도금 및/또는 전해 도금에 의해 생성되는 금속 코팅에 대하여 탁월한 점착력을 갖는다. 또한, 이들 조성물의 무전해 코팅 및/또는 전해 코팅을 위한 방법이 개시된다. 생성된 용품은 자동차 및 산업적 응용에서의 부품으로서 유용하다.

특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 적어도 약 30 중량%의 부분 방향족 폴리아미드;
- (b) 약 0.5 내지 약 15 중량%의 지방족 폴리아미드 및/또는 약 0.5 내지 약 10 중량%의 중합체 강인화제 중 하나 또는 둘 모두; 및
- (c) 약 2 내지 약 20 중량%의 알칼리 토금속 탄산염을 포함하는 조성물 - 여기서, 상기 중량%는 상기 조성물의 총 중량을 기준으로 하며, 단, 상기 조성물의 적어도 하나의 표면의 적어도 일부는 금속 도금됨 - 을 포함하는 용품.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 지방족 폴리아미드가 존재하는 용품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 부분 방향족 폴리아미드는 아이소프탈산, 테레프탈산, 아디프산, $H_2N(CH_2)_nNH_2$ (여기서, n은 4 내지 12임), 및 2-메틸펜타다이아민 중 하나 이상으로부터 유도되는 반복 단위를 포함하는 용품.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 알칼리 토금속 탄산염은 탄산칼슘인 용품.

청구항 5

적어도 약 30 중량%의 부분 방향족 폴리아미드를 포함하는 조성물을 하나 이상의 금속으로 무전해 도금 및/또는 전기 도금하기 위한 방법에 있어서,

상기 조성물이 약 0.5 내지 약 15 중량%의 지방족 폴리아미드 및/또는 약 0.5 내지 약 10 중량%의 중합체 강인화제 중 하나 또는 둘 모두, 및 약 2 내지 약 20 중량%의 알칼리 토금속 탄산염 - 상기 중량%는 상기 조성물의 총 중량을 기준으로 함 - 을 추가적으로 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 지방족 폴리아미드가 존재하는 방법.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 부분 방향족 폴리아미드는 아이소프탈산, 테레프탈산, 아디프산, $H_2N(CH_2)_nNH_2$ (여기서, n은 4 내지 12임), 및 2-메틸펜타다이아민 중 하나 이상으로부터 유도되는 반복 단위를 포함하는 방법.

청구항 8

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 알칼리 토금속 탄산염은 탄산칼슘인 방법.

청구항 9

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 조성물은 상기 조성물의 상기 무전해 도금 및/또는 전기 도금 전에 산성 물질로 표면 처리되는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 산성 물질은 설포크롬산(sulfochromic acid)인 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 금속 도금 용품에 특히 적합한 부분 방향족 폴리아미드 조성물 및 그 도금 방법에 관한 것이다.

관련 출원과의 상호 참조

[0003] 본 출원은 2007년 11월 30일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/004,857호의 우선권을 주장하며, 이는 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.

배경 기술

[0004] 중합체, 예를 들어 (열가소성) 폴리아미드는 일반적인 상품이다. 많은 상이한 품목들이 이들로부터 제조되고 있다. 일부 경우에는, 폴리아미드를 금속으로 코팅하는 것이 바람직하다. 폴리아미드 표면을 금속으로 코팅하는 이유는 다양하지만, 전형적으로는 이러한 코팅이 보다 우수한 외양 (예를 들어, 크롬 도금), 개선된 물리적 특성 (예를 들어, 보다 높은 강성), 및 유해 화학물질 노출로부터 폴리아미드의 보호, 또는 이들 또는 다른 개선 사항의 임의의 조합을 부여하는 것이 포함된다.

[0005] 금속 코팅은 폴리아미드의 표면을 표면 처리하고 이어서 무전해 도금될 수 있도록 "활성화"하고, 선택적으로, 이어서 금속의 대부분을 전해 코팅함으로써 가장 일반적으로 수행된다. 폴리아미드의 표면 처리는 무전해 도금을 가능하게 하고/하거나 폴리아미드 표면에 대한 금속층의 점착을 가능하게 하고 개선하기 위해 표면의 기계적 및/또는 화학적 "에칭"을 포함할 수 있다. 폴리아미드 표면을 처리하는 전형적인 방법은, 폴리아미드를 표면 처리(에칭)하는 데 흔히 사용되는 황산 및 크롬(크롬(VI))산을 함유하는 용액 - 부분 방향족 폴리아미드 (PAP)를 포함함 - 을 사용하는 것이다. 예를 들어, 미국 특허 제5,324,766호를 참조한다. 그러나, 미국 국립 산업안전보건연구소 (US National Institute for Occupational Safety and Health)에 따르면, 크롬(VI)의 사용은 작업자들에게 매우 유해하며, 일반적으로 크롬은 그 환경에서 독성 오염물질로 통상 간주된다.

[0006] 폴리아미드 그 자체는 어떤 유형의 표면 처리가 필요한지에 대해 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 지방족 폴리아미드, 예를 들어 폴리아미드-6,6 및 폴리아미드-6은 다양한 방법에 의해 처리될 수 있지만, 폴리아미드를 형성하는 데 사용되는 다이카르복실산의 대부분 또는 전부가 방향족 다이카르복실산인 PAP는 흔히 표면 처리에 대해 더 저항성이 있다. 저항성이 더 있기 때문에, 이들 PAP에 대한 점착력은 흔히 더 낮아지고, 따라서 PAP에 대한 금속 도금의 점착력을 개선하는 방법이 요망된다.

발명의 내용

[0007] 본 발명은

[0008] (a) 적어도 약 30 중량%의 부분 방향족 폴리아미드;

[0009] (b) 약 0.5 내지 약 15 중량%의 지방족 폴리아미드; 및

[0010] (c) 약 2 내지 약 20 중량%의 알칼리 토금속 탄산염을 포함하는 조성물 - 여기서, 상기 중량%는 상기 조성물의 총 중량을 기준으로 하며, 단, 상기 조성물의 적어도 하나의 표면의 적어도 일부는 금속 도금됨 - 을 포함하는 용품에 관한 것이다.

[0011] 또한, 본 발명은 적어도 약 30 중량%의 부분 방향족 폴리아미드를 포함하는 조성물을 무전해 도금 및/또는 전기 도금하기 위한 방법에 관한 것으로, 상기 조성물은 약 0.5 내지 약 15 중량%의 지방족 폴리아미드 및/또는 약 0.5 내지 약 15 중량%의 중합체 장인화제 중 하나 또는 둘 모두, 및 약 2 내지 약 20 중량%의 알칼리 토금속 탄산염을 추가적으로 포함하며, 상기 중량%는 상기 조성물의 총 중량을 기준으로 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 용품은 (a) 적어도 약 30 중량%의 부분 방향족 폴리아미드; (b) 약 0.5 내지 약 15 중량%의 지방족 폴리아미드; 및 (c) 약 2 내지 약 20 중량%의 알칼리 토금속 탄산염을 포함하는 조성물을 사용하여 제조되며; 여기서, 상기 중량%는 상기 조성물의 총 중량을 기준으로 하며, 단, 상기 조성물의 적어도 하나의 표면의 적어도 일부가 금속 도금된다.

[0013] 본 명세서에서 소정의 용어가 사용되며, 이들 중 일부는 다음과 같이 정의된다:

[0014] "부분 방향족 폴리아미드" (PAP)는 하나 이상의 방향족 다이카르복실산으로부터 부분적으로 유도되는 폴리아미

드를 의미한다. 폴리아미드는 다이아민 및 다이카르복실산으로부터 유도된다. PAP는 하나 이상의 지방족 다이아민 및 하나 이상의 다이카르복실산으로부터 유도되며, 폴리아미드가 유도되는 다이카르복실산(들)의 적어도 80 몰%, 바람직하게는 적어도 90 몰%, 그리고 더 바람직하게는 본질적으로 전부가 방향족 다이카르복실산이다. 바람직한 방향족 다이카르복실산은 테레프탈산 및 아이소프탈산이며, 테레프탈산이 더 바람직하다.

[0015] "지방족 폴리아미드" (AP)는 하나 이상의 지방족 다이아민 및 하나 이상의 다이카르복실산, 및/또는 하나 이상의 지방족 락탐으로부터 유도되며, 단, 방향족 다이카르복실산으로부터 유도되는 단위가, 존재하는 전체 다이카르복실산 유도 단위의 60 몰% 미만이고, 더 바람직하게는 20 몰% 미만이며, 그리고 특히 바람직하게는 본질적으로 존재하지 않는 폴리아미드를 의미한다.

[0016] "지방족 다이아민"은 각각의 아미노 기가 지방족 탄소 원자에 결합된 화합물을 의미한다. 유용한 지방족 다이아민은 화학식 $H_2N(CH_2)_nNH_2$ (여기서, n은 4 내지 12임)의 다이아민, 및 2-메틸-1,5-펜탄다이아민을 포함한다.

[0017] "방향족 다이카르복실산"은 각각의 카르복실기가 방향족 고리의 부분인 탄소 원자에 결합된 화합물을 의미한다. 유용한 다이카르복실산은 테레프탈산, 아이소프탈산, 4,4'-바이페닐다이카르복실산, 및 2,6-나프탈렌다이카르복실산을 포함한다.

[0018] 바람직한 PAP는 다이카르복실산인 아이소프탈산, 테레프탈산, 아디프산 중 하나 이상, 및 다이아민인 $H_2N(CH_2)_nNH_2$ (여기서, n은 4 내지 12임), 및 2-메틸펜탄다이아민 중 하나 이상으로부터 유도되는 반복 단위를 포함하는 것들이다. 바람직한 PAP를 형성하기 위해서 이들 반복 단위의 임의의 조합이 형성될 수 있음을 이해하여야 한다.

[0019] 바람직한 AP는 화학식 $HO_2C(CH_2)_mCO_2H$ (여기서, m은 2 내지 12임)의 다이카르복실산인 아이소프탈산 및 테레프탈산 중 하나 이상으로부터 유도되는 반복 단위를 포함하는 것들이다. 특히 바람직한 다이카르복실산은 아디프산 (m=4)이다. 이들 바람직한 AP에서는 $H_2N(CH_2)_nNH_2$ (여기서, n은 4 내지 12)로부터 유도되는 다이아민, 및 2-메틸펜탄다이아민으로부터의 바람직한 반복 단위를 포함하며, n이 6인 다이아민이 특히 바람직하다. 바람직한 AP를 형성하기 위해서 이들 반복 단위의 임의의 조합이 형성될 수 있음을 이해하여야 한다. 특히 바람직한 특정 AP는 폴리아미드-6,6 및 폴리아미드-6 [폴리(ε-카프로락탐)]이다. 바람직하게는, 존재하는 AP의 양은 약 0.5 내지 약 5 중량%이다.

[0020] 본 발명의 용품(들)을 제조하는 데 사용되는 조성물(들)은 알칼리 토금속 (주기율표의 2족, IUPAC 명명법) 탄산염을 포함한다. 이들의 예에는 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 또는 탄산바륨이 포함된다. 탄산칼슘이 바람직하다. 열가소성 중합체 조성물의 일부인 대부분의 광물에 대해서는 통상적인 바와 같이, 금속 탄산염은 바람직하게는 조성물 중에 균일하게 분포되도록 하기 위해 미분된 미립자 형태인 것이 바람직하다. 열가소성 조성물에서의 사용을 위해 판매되는 탄산염이 적합하며, 이는 전형적으로는 평균 크기 범위가 1 내지 3 μm 이다. 본 발명에 사용되는 탄산염은 임의의 방법으로 제조될 수 있다. 예를 들어, 탄산칼슘은 천연 발생 광물을 침전시킴으로써 또는 분쇄(grind)함으로써 제조될 수 있다. 존재하는 금속 탄산염의 양은 약 2 내지 약 20%, 더 바람직하게는 약 5 내지 약 15%이다.

[0021] 플라스틱 물질, 예를 들어 열가소성 PAP의 전형적인 금속 도금에 있어서, PAP의 표면이 세정되고 이어서 표면 처리된다. 대안적으로, 이들 두 단계는 조합될 수 있거나 또는 동시에 수행될 수도 있다. 이러한 표면 처리는 전형적으로 산성 물질, 예를 들어 설포크롬산 및/또는 다른 산성 물질, 예를 들어 염산 또는 황산을 사용함으로써 행해진다. 이어서, 표면이 "촉매", 전형적으로는 팔라듐 화합물, 그리고 이어서 니켈 또는 구리와 같은 금속의 층을 PAP의 표면 상에 증착시키는 무전해 도금 용액으로 처리된다. 이것은 공정의 마지막일 수도 있고, 더 두껍고/두껍거나 상이한 금속층이 필요하다면 이 표면은 통상의 방법으로 전기 도금될 수도 있다. PAP 조성물이 전기 전도성이면, 무전해 도금이 필요하지 않을 수 있으며 단지 전기 도금만이 행해진다.

[0022] 전기 도금될 수 있는 한, 임의의 금속이 본 발명의 용품의 조성물에 사용될 수 있다. 유용한 금속에는 구리, 니켈, 코발트, 철, 및 아연이 포함된다. 이들 금속의 합금, 예를 들어 니켈-철이 또한 도금될 수 있다. 생성되는 전기 도금된 금속층은 평균 금속 결정립 (결정자) 크기가 1 nm 내지 10,000 nm이다. 바람직한 평균 결정립 크기는 1 내지 200 nm, 더 바람직하게는 1 내지 100 nm이다. 코팅된 금속의 총 두께는 바람직하게는 약 1 μm 내지 약 200 μm , 더 바람직하게는 약 1 μm 내지 약 100 μm 이다.

[0023] 유용한 AP에는 폴리아미드-6,6, 폴리아미드-6, 및 아디프산, 1,6-헥산다이아민 및 테레프탈산의 코폴리아미드 - 여기서, 테레프탈산은 존재하는 다이카르복실산 유도 단위의 60 몰% 미만임 - 가 포함된다. 이들은 상대적으로

낮은 분자량부터 높은 분자량까지의 임의의 분자량의 것일 수 있다. 조성물은 약 0.5 내지 약 15 중량%, 바람직하게는 약 1.0 내지 약 5.0 중량%의 AP를 포함한다.

[0024] 적어도 약 40 중량%의 PAP가 조성물에 존재한다면 이는 바람직하다. PAP가 약 70°C 이상, 더 바람직하게는 약 100°C 이상, 그리고 특히 바람직하게는 적어도 약 135°C 이상인 유리 전이 온도를 갖는다면, 이 또한 바람직하다.

[0025] 본 명세서에서, 용점 및 유리 전이 온도는 ASTM 방법, ASTM D3418-82를 이용하여 측정된다. 용점은 용융 흡열 (endotherm)의 피크로서 취해지며, 유리 전이 온도는 전이 중간점에서 취해진다.

[0026] 또한, 금속 도금될 PAP 조성물은 통상의 양으로 열가소성 PAP 조성물 중에서 통상 발견되는 다른 물질, 예를 들어 (주 - 일부 이들 특정 물질들의 분류는 다소 임의적이며, 때때로 이들 물질은 하나 초과의 기능을 수행할 수 있음): 보강제, 예를 들어 유리 섬유, 탄소 섬유, 아라미드 섬유, 초단(milled) 유리, 및 월라스토나이트; 충전제, 예를 들어 점토, 운모, 카본 블랙, 실리카, 및 기타 규산염 광물; 난연제; 안료; 염료; 안정제 (광학적 및/ 또는 열적); 윤활제 및/또는 이형제; 장인화제 - 중합체 장인화제, 다른 중합체, 예를 들어 폴리에스테르 및 비정질 폴리아미드를 포함함 - 를 포함할 수 있지만, 단지 PAP와 PA 및/또는 장인화제만이 존재하는 유일한 중합체들인 것이 바람직하다. 장인화제는 중합체 성분의 바람직한 형태이다. 바람직한 물질은 보강제, 특히 유리 섬유 및 탄소 섬유이다. 이들 물질의 각 유형 중 하나 초과의 유형이 존재할 수 있으며, 또한, 상기 물질들의 하나 초과의 유형이 존재할 수 있음을 이해하여야 한다.

[0027] PAP 조성물은 열가소성 조성물을 제조하는 데 사용되는 전형적인 용융 혼합 기술, 예를 들어 단축 또는 이축 압출기 내에서 또는 혼련기(kneader) 내에서의 혼합에 의해 제조될 수 있다. 혼히, 용융 혼합 후, 조성물은 형상화된 부품으로의 후속 형성을 위하여 펠렛(pellet) 또는 과립(granule)으로 형성될 것이다. 형상화된 부품은 열가소성 물질에 사용되는 전형적인 용융 성형 방법, 예를 들어 사출 성형, 압출, 블로우 성형, 열성형, 회전 성형 등에 의해 형성될 수 있다.

[0028] 본 발명의 PAP 조성물은 그 조성물에 대한 금속 코팅의 개선된 점착력을 제공한다. AP 및 알칼리 토금속 탄산염의 조합은 통상적으로 어느 하나의 단독으로 있는 것보다 더 우수한 점착력을 제공한다.

[0029] PAP 조성물의 금속 도금 부품은 자동차 부품 (후드하(under-the-hoods) 부품 및/또는 로드 베어링(load bearing))이고/하거나 쳐짐(deflection)에 저항해야 하는 부품을 포함함), 산업용 부품, 전자 부품 (휴대용 단말기, 휴대폰, 노트북 컴퓨터 등을 포함함)에 유용하며, 상기에 언급된 개선된 특성을 갖는다. 개선된 점착력은 또한 보다 우수한 열 사이클 특성으로 이어지며, 즉 부품이 금속층의 파괴 및/또는 분리 없이 보다 우수하게 열 사이클을 견딜 수 있다.

[0030] 본 명세서에서, 점착력은 ISO 시험 방법 34-1을 이용하여 2.5 kN의 로드 셀(load cell)을 갖는 즈위크(Zwick) (등록상표) (또는 등가의 장치) Z005 인장 시험기에 의해 측정되는 점착력을 의미한다. PAP 조성물의 플라크(plaque)를 인장 시험기의 일단에 부착된 슬라이딩 테이블 상에 고정된 20 내지 25 μm 의 금속(예를 들어, 구리)으로 전기 도금한다. 1 cm 떨어진 2개의 평행한 절삭부(cut)를 PAP 표면 상에 1 cm 폭의 금속띠(band)가 생성되도록 금속 표면에 형성하였다. 테이블은 이를 절삭부에 평행한 방향으로 슬라이딩한다. 1 cm 폭의 구리 스트립을 기계의 다른 단부에 부착하고, 이 금속 스트립을 50 mm/min의 시험 속도(온도 23°C, 50%RH)로 (직각으로) 박리한다. 이어서, 점착 강도를 계산한다.

[0031] 실시예에서는, 하기의 재료를 사용한다:

[0032] 충전제 1 - 탄산칼슘, 미국 10174 뉴욕주 뉴욕 소재의 스페셜티 미네랄 잉크.(Specialty Mineral Inc.)로부터 입수 가능한 수퍼-피플렉스(Super-Pflex)(등록상표) 200.

[0033] 충전제 2 - 하소된 아미노실란 코팅 카울린, 프랑스 파리 소재의 이머리즈 컴퍼니(Imerys Co.)로부터 입수 가능한 폴리라이트(Polarite)(등록상표) 102A.

[0034] GF - 측정된 (공칭 길이 3.2 mm의) 유리 섬유, 미국 15272 펜실베이니아주 피츠버그 소재의 피피지 인더스트리즈(PPG Industries)로부터 입수 가능한 PPG(등록상표) 3660.

[0035] 중합체 A - 테레프탈산, (존재하는 전체 다이아민의) 50 몰%의 1,6-헥산다이아민, 및 50 몰%의 2-메틸-1,5-펜탄다이아민으로부터 제조되는 PAP.

[0036] 중합체 B - PA, 폴리아미드-6, 독일 51369 레베르쿠젠 소재의 랑세스 아게(Lanxess AG)로부터 입수 가능한 두레

탄(Durethan) B29.

[0037] 중합체 C - PA, 폴리아미드-6,6, 미국 19899 델라웨어주 월밍턴 소재의 이.아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니, 인크.(E.I. DuPont de Nemours & Co., Inc.)로부터 입수가능한 자이텔(Zytel)(등록상표) 101.

[0038] 중합체 D - PA, 저분자량 폴리아미드-6,6, 미국 19899 델라웨어주 월밍턴 소재의 이.아이. 듀폰 디 네모아 앤드 컴퍼니, 인크.로부터 입수가능한 엘바미드(Elvamid)(등록상표) 8061.

[0039] 실시예 1 내지 실시예 3과 비교예 A 및 비교예 B

[0040] 30 mm 베르너 앤드 플라이데러(Werner & Pfleiderer) 이축 압출기 내에서 이 성분들을 혼합함으로써 다양한 폴리아미드 조성물을 제조하였다. 폴리아미드는 후방 섹션으로 공급하였으며, 유리 섬유 및 충전제(들)는 용융된 폴리아미드 내로 하류로 공급하였다. 배럴(barrel)을 300°C의 공칭 온도로 유지하였다. 스트랜드 다이를 통해 압출기를 빠져나올 때, 조성물을 펠렛화하였다. 이어서, 폴리아미드 조성물을 7.62 cm × 12.70 cm × 0.32 cm의 플라크로 사출 성형하였다. 사출 성형 조건은 제습 공기 중에서 6 내지 8시간 동안 100°C에서의 건조, 용융 온도 320 내지 330°C, 및 주형 온도 140 내지 160°C였다.

[0041] 플라크의 표면을 준비하고, 활성화하고, 도금하는 단계가 표 1에 개략적으로 설명되어 있다.

표 1

| 단계 번호 | 배스(bath) 유형 | 첨가제 ^a | 온도 (°C ^b) | 시간 (분) |
|-------|----------------------|---|-----------------------|----------|
| 1 | 에칭 | 설포크롬산 | 50 - 80 | 5 - 20 |
| 2 | 헹굼 (rinse) | | | 0.5, 2 회 |
| 3 | 정적 헹굼 (static rinse) | | | 1 |
| 4 | 헹굼 | | | 1 |
| 5 | 중화 | 중화제 PM955 ^c | 55 | 2 - 5 |
| 6 | 헹굼 | | | 1 |
| 7 | GRZ 에칭 | | | 3 - 5 |
| 8 | 헹굼 | | | 1 |
| 9 | 사전 디핑 (pre-dip) | 10% HCl (v/v) | | 0.5 |
| 10 | 활성제 | 컨덕트론(Conductron)(등록상표) DP (35 ppm Pd) ^c | 30 | 1 - 10 |
| 11 | 헹굼 | | | 2 |
| 12 | 촉진제 | 촉진제 PM964 ^c | 45 | 2 - 10 |
| 13 | 헹굼 | | | 1 |
| 14 | 화학적 Ni PM | PM 980 R&S ^c | 30 | 10 - 30 |
| 15 | 헹굼 | | | 1 |
| 16 | 갈바니 Cu | CuSO ₄ | | 40 |
| 17 | 헹굼 | | | 1 |

^a 첨가제가 열거되어 있지 않다면, 물이 사용됨.

^b 온도가 열거되어 있지 않다면, 실온이 사용됨.

^c 이 재료는 영국 CV3 2RQ 커벳트리 소재의 롬 앤드 하스 일렉트로닉
머티리얼즈 유럽(Rohm & Haas Electronic Materials Europe)으로부터
입수가능함.

[0042]

[0043] 금속층의 조성 및 접착력에 대한 상세 사항이 표 2에 주어져 있다. 나타낸 모든 부는 중량부이다.

표 2

| 예 | 1 | 2 | 3 | A | B |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 중합체 A | 57.3 | 57.3 | 57.3 | 59.3 | 59.3 |
| 중합체 B | 2 | | | | |
| 중합체 C | | 2 | | | |
| 중합체 D | | | 2 | | |
| 충전제 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | |
| 충전제 2 | | | | | 10 |
| GF | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 박리 접착력 (N/cm) | 7.6 | 7.8 | 8.4 | 6.7 | 3.0 |

[0044]