



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0074206
(43) 공개일자 2013년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 201/00 (2006.01) C09D 7/12 (2006.01)
C23C 22/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0142134
(22) 출원일자 2011년12월26일
심사청구일자 2011년12월26일

(71) 출원인
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
최창훈
전라남도 광양시 금호동 목련연립 34동 403호
심상은
인천광역시 남구 동주길119번길 22, 대광빌라 202호 (주안동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 다이아몬드의 수지용액 내 분산방법 및 이를 이용한 고열전도성 수지코팅 강판

(57) 요약

본 발명은 바인더 수지; 다이아몬드 입자; 용매; 및

하나 이상의 친수성 작용기를 가지는 다환 방향족 탄화수소 화합물을 함유하는 분산제를 포함하는 금속 표면 처리용 조성물에 관한 것이다.

(72) 발명자

김종상

전라남도 광양시 금호로 73, 2동 801호 (금호동,
사랑아파트)

최양호

전라남도 광양시 금호로 73, 9동 1102호 (금호동,
사랑아파트)

조재동

인천광역시 연수구 송도동 송도신도시풍림아이원
211동 801호

김종국

전라남도 광양시 중동 호반리젠시빌아파트 108동
703호

특허청구의 범위

청구항 1

바인더 수지; 다이아몬드 입자; 용매; 및

하나 이상의 친수성 작용기를 가지는 다환 방향족 탄화수소 화합물을 함유하는 분산제를 포함하는 금속 표면 처리용 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

바인더 수지는 우레탄 수지, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 에스테르 수지 및 올레핀 수지로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상인 금속 표면 처리용 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

다이아몬드 입자의 평균입경은 10 nm 내지 10 μ m인 금속 표면 처리용 조성물.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

전체 조성물 100 중량부에 대하여 다이아몬드 입자를 0.01 내지 20 중량부를 포함하는 금속 표면 처리용 조성물.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

다환 방향족 탄화수소는 나프탈렌, 1-메틸나프탈렌, 아세나프텐, 아세나프틸렌, 안트라센, 안탄스렌, 오발렌, 아줄렌, 디인데노페틸렌, 제트렌, 벤조안트라센, 벤조플로렌, 벤조페난트렌, 벤조피렌, 벤조플루란텐, 벤조페닐렌, 디벤조안트라센, 사포탈린, 크리센, 코로넨, 코라놀렌, 케쿨렌, 테트라센, 디코로닐렌, 트리페닐렌, 테트라페닐렌, 플루란텐, 플루오렌, 페난트렌, 페날렌, 펜타센, 페틸렌, 피센, 피렌, 헥사센, 헬리센 및 헵타센으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상인 금속 표면 처리용 조성물.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

친수성 작용기는 카르복실산, 술폰산 또는 인산인 금속 표면 처리용 조성물.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

다이아몬드 입자 100 중량부에 대하여 분산제를 1 내지 30 중량부 포함하는 금속 표면 처리용 조성물.

청구항 8

강판; 및

상기 강판 상에 형성되고, 제 1 항에 따른 금속 표면 처리용 조성물로 형성된 코팅층을 포함하는 표면 처리 강판.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

코팅층의 부착량은 300 내지 10000 mg/m²인 강판.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 금속 표면 처리용 조성물 및 상기 조성물을 이용한 코팅층을 포함하는 표면 처리 강판에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 발광다이오드(light emission diode, 이하, LED라 함)는 다양한 색을 구현할 수 있는 반도체 소자이다. 상기 LED는 GaAs, AlGaAs, GaN, InGaN 및 AlGaInP 등의 화합물 반도체(compound semiconductor) 재료를 변경하여 발광원을 구성한다. 현재, 이와 같은 반도체 소자는 전자부품에 패키지 형태로 많이 채택되고 있다. 현재, LED 패키지는 점차적으로 고휘도 및 고과워를 추구하는 추세이어서 소비 전력이 상승되고 있다. LED소자의 파워가 증가하게 되면, 상기 LED소자에서 발생하는 열 또한 증가하게 된다. 이러한 열 증가에 따라 LED소자에서 발생하는 열을 효과적으로 방출하는 것이 매우 중요한 팩터가 된다. 따라서, LED소자에서부터 최종 발열 부위까지의 열 전달에 있어서 열 저항을 낮추는 것이 가장 중요하다.

[0003] 상기 열 저항을 낮추기 위한 방법으로는 패키지 재료의 열 전도도를 향상시키는 방법이 있다. 기존에 기판의 재료로 사용된 플라스틱(열전도도: ~ 0.3W/mK), LTCC(열전도도: ~ 4W/mK) 또는 Al₂O₃(열전도도: ~ 20WmK) 대신, 상기 패키지 재료로 AlN과 같은 세라믹 재료를 사용함으로써 열 전도도를 향상시킬 수 있다. 상기 AlN은 열전도도 및 강도가 우수하여 LED패키지 재료로 적용 가능하나, AlN으로 제조된 기판은 가격이 매우 비싸고 LED 패키지에서 요구되는 광을 제어하기 위한 경사각을 제대로 형성하기 어렵다. 최근 들어 LED TV 보급이 증가되고 있으며, LED TV 광원인 LED 발열문제로(수명 감소) 바텀 샤시의 Al판 대체용으로 원가 절감을 위해 신제품 개발이 필요한 실정이다. 즉, 바텀 샤시 엣지(Edge) 부의 국부적인 고열로, LED 수명이 감소되어 TV 수명이 단축되는 문제가 야기되고 있다. 또한, 고열전도성 강판의 경우에는 LED 온도하강 효과가 Al 강판에 비하여 미미한 수준(30% 수준, -2.7 °C, Al: -9.0 °C)이므로, 종합적인 열특성(열전도+방열성)을 모두 향상시킨 강판의 개발이 요구되고 있다.

[0004] 다이아몬드는 높은 경도 이외에도 광범위에 걸친 빛 투과성, 화학적 안정성, 높은 열전도도, 낮은 열 팽창성 및 전기적 절연성 등의 장점을 가진다. 최근 위와 같은 특성들을 응용하기 위한 다이아몬드 분말이나 박막 제조법들이 개발되어왔으며, 마이크론 크기의 다이아몬드 분말은 이미 산업적으로 널리 이용되고 있다.

[0005] 다이아몬드는 탄소원자로 구성 된다. 탄소원자는 원자번호가 6이며 바닥상태에서 1s²2s2sp² 구조의 전자배열을 갖지만, 다른 원자와 공유결합을 하기 위해서는 전자배열의 재배치가 이루어진다. 탄소원자가 결정체를 형성하기 위해 가질 수 있는 혼성 궤도 함수는 sp³와 sp²구조이다. sp³구조는 4개의 혼성궤도함수를 갖기 때문에 4개의 다른 원자와 δ 결합의 강한 결합을 하여 다이아몬드를 형성한다. 또한, 다이아몬드의 표면은 sp² 오비탈 구조를 가지므로, 상기 다이아몬드의 표면은 반응성이 우수해 여러 분자가 화학반응에 의하여 결합할 수 있다.

[0006] 나노다이아몬드 분말의 경우, 일반 다이아몬드보다 부피당 표면적이 넓어 반응성이 더욱 좋게 되는데, 이에 따라 나노다이아몬드 표면에 불순물이 결합하거나 나노다이아몬드 입자들끼리 결합하여 응집(aggregation)하는 현

상이 나타나게 된다. 이런 응집은 나노 다이아몬드를 액상에 분산시켰을 때, 나노다이아몬드 분산액을 통해 얻고자 했던 물성을 떨어뜨린다.

[0007] 이런 나노다이아몬드 분말의 응집을 방지하기 위해 지금까지 선행된 기술로는 기체상에서 수소와 염소 혼합가스 존재 하에 다이아몬드 분말을 고온 처리하는 방법, 불소가스를 이용한 cold plasma 방법, 그리고 액상에서 강산을 이용하여 표면처리하는 방법 등이 있다. 하지만 나노다이아몬드를 기상에서 표면처리하는 방법은 고가의 장비가 필요하고 공정단계가 복잡하여 대량생산이 어렵다. 또한 위에서 언급한 액상에서 강산을 이용하여 기능을 부착하는 방법은 공정상 부식성이 강한 산을 이용하므로 대량생산 시 생산시설에 부식화를 일으켜 생산비용의 증가를 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명에서는 친수성 작용기를 함유하는 다환 방향족 탄화수소 화합물로 이루어진 분산제를 사용하여 다이아몬드 분말의 분산성을 향상시킨 금속 표면 처리용 조성물 및 상기 조성물을 이용한 코팅층을 포함하는 표면 처리 강판을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 바인더 수지; 다이아몬드 입자; 용매; 및

[0010] 하나 이상의 친수성 작용기를 가지는 다환 방향족 탄화수소 화합물을 함유하는 분산제를 포함하는 금속 표면 처리용 조성물에 관한 것이다.

[0011] 이하, 본 발명의 금속 표면 처리용 조성물을 보다 상세하게 설명한다.

[0012] 전술한 바와 같이, 본 발명의 금속 표면 처리용 조성물은 바인더 수지, 다이아몬드 입자, 용매 및 분산제를 포함한다.

[0013] 본 발명에 따른 바인더 수지는 금속 표면 처리용 수지 조성물에 포함되고, 도금된 또는 도금되지 않은 강판 상에 피복되어, 내식성, 열전도성 등이 우수한 금속 강판을 제조하기 위해 사용될 수 있다. 본 발명에서 바인더 수지로는 당업계에서 통상적으로 사용되는 어떠한 것을 사용하여도 무방하지만, 바람직하게는 우레탄 수지, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 에스테르 수지 및 올레핀 수지로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 하나 이상을 사용할 수 있고, 보다 바람직하게는 우레탄 수지를 사용할 수 있다.

[0014] 상기 바인더 수지는 전체 금속 표면 처리용 조성물 100 중량부에 대하여 10 내지 90 중량부의 함량으로 사용할 수 있다. 상기 바인더 수지의 함량이 10 중량부 미만이면, 부식이온의 침투에 대한 바인더 수지의 내염수성 및 화학물질의 침투에 대한 내약품성이 발휘되지 않아 내화학성 및 내알칼리성이 저하될 우려가 있으며, 90 중량부를 초과하면 엉김 현상에 의한 용액 안정성이 저하되며 가격이 상승할 우려가 있다.

[0015] 본 발명에서 바인더 수지로 사용되는 우레탄 수지는 내수성, 내약품성, 내산성 및 내알칼리성이 우수하고, 형성된 도막(塗膜)이 부드러우면서도 강하므로, 강판이나 알루미늄판 등에 도장하여 표면의 긁힘을 방지하는데 사용하거나, 내화학성을 부여하기 위하여 사용될 수 있다. 상기 우레탄 수지는 당업계의 통상적인 우레탄 수지라면 어떠한 것을 사용하여도 무방하다.

[0016] 예를 들어, 통상적인 우레탄 수지는 단독으로 사용될 경우 부드러우면서도 강한 성질을 구현하는데 한계가 있으므로, 연질 우레탄계 수지 및 경질 우레탄계 수지를 서로 혼합된 형태로 사용할 수 있다.

[0017] 이러한 경우, 연질 우레탄계 수지는 우레탄 수지의 고형분 농도를 기준으로 5 내지 95 중량부인 것이 바람직하다. 상기 연질 우레탄계 수지의 고형분 농도가 5 중량부 미만이면, 가공성은 향상되나 내열성 및 내수열화성이 저하될 우려가 있고, 95 중량부를 초과하면, 가공성 향상에 효과가 없고, 내식성이 크게 저하될 우려가 있다.

[0018] 상기 연질 우레탄계 수지는 폴리우레탄 디스퍼전 수지, 폴리에틸렌 변성 폴리우레탄 수지 등과 같은 이소포렌

디이소시아네이트, 이염기산 및 다가알코올로부터 제조되는 폴리우레탄 수지; 및 아크릴-우레탄 수지, 폴리에틸렌-아크릴 변성 폴리우레탄 수지 등과 같은 아크릴 폴리올 및 폴리이소시아네이트로부터 제조되는 폴리우레탄 수지를 사용할 수 있다.

[0019] 여기서, 상기 다가 알코올로서는 아크릴 폴리올, 폴리에스테르폴리올, 폴리에테르폴리올, 폴리올레핀계 폴리올 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있다.

[0020] 본 발명에서 상기 연질 우레탄계 수지의 분자량은 5,000 내지 300,000이 바람직하다. 상기 연질 우레탄계 수지의 분자량이 5,000 미만이면, 가공성이 크게 저하될 우려가 있고, 300,000 초과하면, 용액의 안정성이 감소할 우려가 있다.

[0021] 한편, 상기 경질 우레탄계 수지는 폴리카프로락톤 폴리올 또는 폴리카보네이트 폴리올과 디이소시아네이트, 특히, 파라페닐렌디이소시아네이트로부터 제조된 폴리우레탄 수지; 4,4'-비스(ω -히드록시알킬렌옥시)비페닐과 메틸-2,6-디이소시아네이트헥사노에이트로부터 제조되는 폴리우레탄수지; 또는 아세탈 결합을 갖는 폴리우레탄수지 등이 사용될 수 있다.

[0022] 상기 경질 우레탄계 수지의 분자량은 200,000 내지 2,000,000인 것이 바람직하며, 분자량이 200,000 미만이면, 가공성의 향상 효과가 없을 우려가 있고, 2,000,000 초과하면 용액의 안정성이 감소하며 수지 용액의 점도가 상승하여 작업성을 저하될 우려가 있다.

[0023] 또한, 상기 경질 우레탄계 수지는 건조필름 제조 시 쇼어(Shore) A 경도가 40 내지 90인 것을 사용하는 것이 바람직하다. 쇼어 A 경도가 40 미만이면, 가공성 향상에 효과가 없고, 쇼어 A 경도가 90를 초과하면, 도막 및 수지층이 너무 단단해져서 가공시 파쇄되어 가공성 향상에 효과가 없으므로, 상기 범위의 경도를 갖는 것이 바람직하다.

[0024] 본 발명에서 바인더 수지로 사용되는 아크릴 수지는 내고온고습성, 내한성 및 가공성이 우수하며 가격이 저렴하기 때문에 금속 표면 처리 용도로 널리 사용할 수 있다. 본 발명에서 사용할 수 있는 아크릴 수지로는 수용화 가능한 정도의 카르복실기를 포함하는 통상의 단량체 조성으로 합성된 아크릴계 수지가 사용될 수 있다. 상기 아크릴계 수지 단량체는 메틸(메타)아크릴레이트, 에틸(메타)아크릴레이트, 이소프로필(메타)아크릴레이트, 노르말부틸(메타)아크릴레이트, 이소부틸(메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메타)아크릴레이트, 히드록시프로필 (메타)아크릴레이트, 스테아릴(메타)아크릴레이트 또는 히드록시부틸(메타)아크릴레이트 등을 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.

[0025] 상기 아크릴 수지의 분자량은 50,000 내지 2,000,000이 바람직하며, 상기 분자량이 50,000 이하이면, 가공성의 향상 효과가 없고, 2,000,000을 초과하면, 용액의 안정성이 감소하고 수지용액의 점도가 상승하여 작업성을 저하시킬 우려가 있다.

[0026] 본 발명에서 바인더 수지로 사용되는 에폭시 수지는 부착성, 내식성 및 상도 도장성 등이 우수하여 금속 소재의 피복재에 널리 사용되고 있다. 본 발명에서 사용할 수 있는 에폭시 수지는 비스페놀 A형 수지, 비스페놀 F형 수지 및 노볼락 수지 등이 있다. 상기 에폭시 수지의 분자량은 500 내지 25,000인 것이 바람직하다. 상기 분자량이 500 미만이면, 가교 밀도가 높아져 가공성 확보가 어려워질 우려가 있고, 25,000을 초과하면, 수용화가 어렵고 경화 피막의 가교 밀도가 감소되어 내식성이 저하될 우려가 있다.

[0027] 본 발명에서 바인더 수지로 사용되는 에스테르 수지는 경화성이 우수하고 내약품성, 내열성 및 가소성이 우수하며, 유기물과의 부착성이 우수하여 금속 표면 처리제로 널리 사용되고 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 에스테르 수지는 무수말레인산, 이소프탈산, 테레프탈산, 테트라하이드로무수프탈산, 메틸테트라하이드로무수프탈산, 아디핀산, 피말산으로부터 제조되는 폴리에스테르 수지 및 에틸렌글리콜 변성 에스테르 수지, 프로필렌글리콜 변성 에스테르 수지 및 네오펜틸글리콜 변성 에스테르 수지 등을 들 수 있다.

[0028] 상기 에스테르 수지의 분자량은 2,000 내지 20,000인 것이 바람직하다. 상기 분자량이 2,000 미만이면, 가교 밀도 상승으로 가공성이 취약해질 우려가 있으며, 20,000을 초과하면, 가격이 상승하고 가교 밀도 상승으로 인하여 내염수성이 취약해지고, 내식성이 저하될 우려가 있다.

[0029] 또한, 본 발명에서 바인더 수지로 사용되는 올레핀 수지는 내수성, 내산성 및 내염수성이 강하고 도막이 강하기 때문에 금속 표면 처리 후 도장면의 금함을 방지하는데 효과가 있다. 본 발명에서 사용할 수 있는 올레핀 수지는 수용성 폴리올레핀 수지를 사용할 수 있으며, 폴리에틸렌, 비닐 변성 폴리에틸렌 수지, 폴리비닐부틸렌 수지, 염화비닐 공중합체 수지, 초산비닐공중합체 수지 및 폴리비닐알콜 수지 등을 사용할 수 있다. 본 발명에

서 올레핀 수지의 분자량은 50,000 내지 2,000,000인 것이 바람직하다. 상기 분자량이 50,000 미만이면, 가공 밀도가 높아져 가공성 확보가 어려워질 우려가 있으며, 2,000,000를 초과하면, 수용화가 어렵고, 수지의 침강이 발생하며, 경화 피막의 가공 밀도가 감소되어 내식성이 저하될 우려가 있다.

[0030] 본 발명에 따른 다이아몬드 입자는 금속 표면 처리용 조성물로 표면 처리하여 제조된 표면 처리 강판의 열전도도 등을 향상시키기 위해 사용된다. 상기 다이아몬드 입자는 당 업계에서 통상적으로 사용하는 다이아몬드 입자라면 어떤 것을 사용하여도 무방하며, 평균입경이 10 nm 내지 10 μm , 바람직하게는 30 nm 내지 5 μm 인 것을 사용할 수 있다. 상기 평균입경이 10 nm 미만이면, 용액의 점도가 지나치게 상승하여 바람직한 다이아몬드의 함량을 포함하기 어렵거나 포함한다고 하더라도 강판 표면에 도포를 위한 작업이 용이하지 못할 우려가 있으며, 10 μm 를 초과하면, 입자크기가 지나치게 커서 코팅 도막 내에 균일하게 분포하지 못해 방열 특성이 저하될 우려가 있다.

[0031] 상기 다이아몬드 입자는 전체 금속 표면 처리용 조성물 100 중량부에 대하여 0.01 내지 20 중량부의 함량으로 사용할 수 있다. 상기 함량이 0.01 중량부 미만이면, 조성물의 열전도도도 향상을 기대할 수 없으며, 20 중량부를 초과하면, 용액의 점도가 지나치게 상승하여 강판 표면에 도포를 위한 작업이 용이하지 못할 우려가 있다.

[0032] 본 발명에 따른 용매는 금속표면 처리용 조성물에서 고형분을 제외한 성분으로서 당업계에서 통상적으로 사용하는 용매라면 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 물을 사용하는 것이 좋다.

[0033] 본 발명에서는 금속 표면 처리용 조성물의 젖음성 및 분산성 등의 특성을 높이기 위하여, 용매에 별도의 알코올류 용제와 알칼리계 수용액을 추가로 첨가할 수 있다. 상기 알코올류 용제로는 에탄올, 메탄올, 프로판올, 이소프로판올, 글리세롤 등을 사용할 수 있으며, 상기 알칼리계 수용액으로는 아민화합물, N-메틸피롤리돈, 수산화나트륨, 수산화칼륨, 탄산나트륨, 수산화암모늄 등을 사용할 수 있다.

[0034] 본 발명에 따른 분산제는 하나 이상의 친수성 작용기를 가지는 다환 방향족 탄화수소(polycyclic aromatic hydrocarbon) 화합물을 함유하며, 금속 표면 처리용 조성물에서 다이아몬드 입자의 분산 안정성을 높일 수 있다.

[0035] 본 발명에서 상기 방향족 탄화수소는 소수성을 지니고, 다이아몬드 입자 표면의 부착성이 우수하며, 다이아몬드에 비해 상대적으로 낮은 밀도를 지닌다. 즉, 상기 방향족 탄화수소는 다이아몬드 표면의 탄소원자와 결합이 용이하며, 상대적으로 낮은 밀도를 지니므로 무거운 다이아몬드 입자를 조성물 내에서 부양시킬 수 있다.

[0036] 본 발명에서 다환 방향족 탄화수소의 종류로는 나프탈렌, 1-메틸나프탈렌, 아세나프텐, 아세나프틸렌, 안트라센, 안탄스렌, 오발렌, 아줄렌, 디인덴노페닐렌, 제트렌, 벤조안트라센, 벤조플로렌, 벤조페난트렌, 벤조피렌, 벤조플루란텐, 벤조페닐렌, 디벤조안트라센, 사포탈린, 크리센, 코로렌, 코라놀렌, 케칼렌, 테트라센, 디코로닐렌, 트리페닐렌, 테트라페닐렌, 플루란텐, 플루오렌, 페난트렌, 페날렌, 펜타센, 페틸렌, 피센, 피렌, 헥사센, 헬리센 및 헵타센으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다.

[0037] 본 발명에서 분산제로 사용되는 다환 방향족 탄화수소 화합물은 벤젠링을 2개 내지 15개 함유한다. 상기 벤젠링을 2개 미만으로 함유하면, 다이아몬드 입자와의 결합효율이 저하되거나 다이아몬드에 결합하더라도 다이아몬드의 높은 밀도로 인해 용액 바닥에 가라앉을 우려가 있으며, 15개를 초과하면, 분산제 제조 과정에서 많은 비용이 소요되므로 분산제 가격이 지나치게 높아질 우려가 있다.

[0038] 또한, 본 발명에서 친수성 작용기는 수성 용액인 금속 표면 처리용 조성물에서 다이아몬드 입자의 분산안정성을 높일 수 있다. 이 때, 친수성 작용기로는 카르복실산, 술폰산 또는 인산 등을 사용할 수 있다.

[0039] 일반적으로 다이아몬드 입자의 밀도는 약 3.52 g/cm³의 높은 값을 지니므로, 용매 내에서 바닥으로 쉽게 가라앉는다. 이에 따라, 강판 등에 코팅 작업을 수행하기 전에, 상기 다이아몬드 입자가 가라앉으면 코팅 시 다이아몬드 입자가 균일하게 코팅되지 못하며, 제조되는 코팅강판이 열전도도를 고르게 가지지 못하게 된다. 따라서, 본 발명의 분산제는 벤젠링에 의해 다이아몬드 입자 표면에 부착이 용이하며, 또한, 친수성 작용기에 의해 용매에 균일하게 분산될 수 있다.

[0040] 본 발명에서 상기 분산제, 즉 하나 이상의 친수성 작용기를 가지는 다환 방향족 탄화수소 화합물로는 예를

들어, 1-피렌카르복실산, 1-피렌부티릭산, 펜타센-1-술폰산, 1-헵타센술폰산, 피렌-1-술폰산, 플로렌-1-카르복실산, 크리센-6-술폰산, 플로렌-9-카르복실산 및 1-H-페날렌-1-카르복실산 등으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 하나 이상을 사용할 수 있다.

[0041] 상기 분산제의 함량은 특별히 제한되지 않으며, 예를 들어, 다이아몬드 입자 100 중량부에 대하여 1 내지 30 중량부의 함량으로 사용될 수 있다. 상기 분산제의 함량이 1 중량부 미만이면, 조성물 내에서 다이아몬드 입자의 분산이 용이하지 않으며, 30 중량부를 초과하면, 분산성의 향상은 미미하면서 용액의 가격이 지나치게 상승할 우려가 있다.

[0042] 또한, 본 발명의 금속 표면 처리용 조성물은 웨팅제, 가교제, 윤활제 및 소포제 등의 첨가제를 1종 이상 더 포함할 수 있다. 상기 웨팅제는 줄무늬 및 밀착성에, 가교제는 내식성 및 내알칼리성에, 윤활제는 마찰계수 및 가공성에, 소포제는 작업성을 더욱 향상시키는데 효과가 있다.

[0043] 본 발명에서 상기 웨팅제로는 탈응집형 습윤 분산제, 고분자형 습윤 분산제 등이 있으며, 이들의 바람직한 예로는 EFKA사와 Tego사 등에서 시판하는 습윤 분산제 등이 있으며, EFKA 3580(Ciba사), BW-W500(범우화학) 또는 WET500(Ciba사)가 있다.

[0044] 상기 가교제로는 비닐실란, 메톡시실란, 아크릴실란, 에폭시실란, 클로로실란, 알콕시실란, 실라잔, 실릴화제, 멜라민, 멜라민 수지, 알킬멜라민, 알킬멜라민 수지, 불소화 멜라민 및 불소화 멜라민 수지, 폴리아민계, 알킬화 방향족 폴리아민계, 폴리아마이드계 또는 산무수물계 경화제 등을 사용할 수 있다.

[0045] 상기 윤활제로는 실리콘 왁스, 폴리에틸렌 왁스, 폴리프로필렌왁스, 아마이드 왁스, 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 왁스, 파라핀 왁스 등이 있다.

[0046] 상기 소포제로는 오일형, 변성유형, 용액형, 분말형, 에멀전형 실리콘 소포제가 사용될 수 있다.

[0047] 본 발명에서 상기 금속 표면 처리용 조성물을 제조하는 방법은 특별히 제한되지 않는다.

[0048] 일례로, 상기 금속 표면 처리용 조성물은 당업계에서 일반적으로 사용되는 표면 처리용 조성물에 다이아몬드 입자, 용매 및 분산제를 혼합하여 제조한 다이아몬드 분산액을 혼합하여 제조할 수 있다. 이 때, 당업계에서 사용되는 표면 처리용 조성물은 본 발명의 바인더 및 용매를 함유하며, 내지문 용액을 사용하는 것이 바람직하다.

[0049] 상기 방법으로 금속 표면 처리용 조성물을 제조할 경우, 다이아몬드 입자, 용매 및 분산제의 혼합시 초음파 처리를 가할 수 있으며, 또한, 당업계의 일반적인 표면 처리 조성물 및 다이아몬드 분산액의 혼합시에도 초음파 처리를 가할 수 있다.

[0050] 또한, 일례로, 상기 금속 표면 처리용 조성물은 바인더, 다이아몬드 입자, 용매 및 분산제를 혼합하여 제조할 수 있다. 상기 방법으로 금속 표면 처리용 조성물을 제조할 경우, 상기 성분들의 혼합시 초음파 처리를 가할 수 있다.

[0051] 또한, 본 발명은 강판; 및

[0052] 상기 강판 상에 형성되고, 전술한 금속 표면 처리용 조성물을 사용하여 코팅한 코팅층을 포함하는 표면 처리 강판에 대한 것이다.

[0053] 본 발명에서 강판으로는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 자동차 재료, 가전제품 및 건축재료 등의 용도로 이용되는 금속, 특정적으로 철판 등의 금속을 사용할 수 있다. 상기 강판으로 바람직하게는 냉연강판; 아연도금 강판, 아연니켈 도금강판, 아연철 도금강판, 아연티탄 도금강판, 아연마그네슘 도금강판, 아연망간 도금강판, 아연알루미늄 도금강판 등의 아연계 전기도금 강판; 용융도금강판; 알루미늄 도금강판; 또한 이들 도금층에 이중 금속 또는 불순물로서, 예를 들면, 코발트, 몰리브덴, 텅스텐, 니켈, 티탄, 알루미늄, 망간, 철, 마그네슘, 주석, 동 등을 함유한 도금 강판; 또한 이들 도금층에 실리카, 알루미늄 등의 무기물을 분산시킨 도금강판; 또는 실리콘, 동, 마그네슘, 철, 망간, 티탄, 아연 등을 첨가한 알루미늄 합금판; 또는 인산염이 도포된 아연도금강판; 또는 열연강판을 사용할 수 있고, 필요에 따라 상기 도금 중에 2종류 이상을 순차적으로 처리한 다층 도금판을 사용할 수 있다.

[0054] 본 발명에서 코팅층은 앞에서 전술한 금속 표면 처리용 조성물을 상기 강판 상에 도포 및 건조함으로써 형성할

수 있다.

- [0055] 본 발명에서 코팅층의 형성은 강판에 부착된 유분, 얼룩을 제거하기 위하여 당 업계에서 일반적으로 알려져 있는 방법으로 강판 표면을 세정한 후에 수행할 수 있다. 상기 세정은 예를 들어, 알카리 탈지제, 산성 탈지제, 고온수 또는 용제 등을 사용하여 행할 수 있다. 세정 후에는 산 또는 알카리를 이용하여 표면조정을 할 수 있다.
- [0056] 강판 표면의 세정 시 될 수 있는 한 세정제가 강판 표면에 잔류하지 않도록 세정 후에 수세하는 것이 바람직하다. 상기와 같이 소재금속(강판) 표면을 세정, 수세 및 표면 조정한 후에 코팅층을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0057] 본 발명에서 코팅층의 형성은 당업계에서 일반적으로 알려져 있는 어떠한 코팅방법을 사용할 수 있다. 상기 코팅방법으로는 공지의 코팅 방법, 예를 들어, 바 코팅, 딥 코팅, 롤 코팅, 커튼 코팅, 스프레이 코팅, 슬릿코팅 또는 그라비아 코팅 등을 사용할 수 있다. 이때, 코팅온도는 특별히 한정되지 않는다.
- [0058] 본 발명에서 코팅층은 부착량은 300 내지 10000 mg/m², 바람직하게는 500 내지 2000 mg/m²이 되도록 한다. 부착량이 10000 mg/m²를 초과하면, 다이아몬드에 의한 전기전도도 상승 효과가 있더라도 표면저항값이 크게 상승할 우려가 있고, 건조 후 부착량이 300 mg/m² 미만이면, 내식성 및 가공성이 크게 저하되어 가전용 부품 등에 사용하기 어려워질 우려가 있다.
- [0059] 본 발명에서는 강판 상에 코팅층을 형성한 후, 80 내지 240℃의 온도에서 건조를 수행할 수 있다.
- [0060] 이때, 상기 건조온도가 높을수록 코팅층의 내식성이 향상되는 경향을 보이지만, 240℃를 초과하면, 수지가 열화되어 원하는 물성을 확보할 수 없으며, 80 내지 240℃의 조건에서 건조하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0061] 본 발명에서는 하나 이상의 친수성 작용기를 가지는 다환 방향족 탄화수소 화합물을 분산제를 사용함으로써, 나노 사이즈의 다이아몬드 분말을 수지용액 내에서 안정적으로 분산시킬 수 있으며, 표면처리 강판의 열전도성을 향상시켜 열이 많이 발생하는 가전제품에 적용되었을 때 내부의 열을 외부로 빠른 속도로 전달 및 제거하는 역할을 할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0062] 이하 본 발명에 따르는 실시예 및 본 발명에 따르지 않는 비교예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 제시된 실시예에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0063] 실시예 1
- [0064] 액상의 나노다이아몬드 분산액의 분산안정성 향상을 위해 평균입경이 1 μ m인 다이아몬드 입자를 물에 넣고 초음파분산기를 이용하여 30분간 초음파 처리를 수행하였다. 이때 다이아몬드 입자는 물 100 중량부 대비 0.2 중량부로 첨가하였다. 이후 제조된 다이아몬드 분산용액에 1-pyrenecarboxylic acid를 다이아몬드 입자 100 중량부에 대하여 10 중량부로 넣어 주며 초음파 처리를 30분간 추가로 수행하였다.
- [0065] 비교예 1
- [0066] 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하되, 평균입경이 25 μ m인 다이아몬드 입자를 0.3 중량부 사용하였다
- [0067] 비교예 2

- [0068] 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하되, 평균입경이 1 μm 인 다이아몬드 입자를 35 중량부 사용하였다.
- [0069] 비교예 3
- [0070] 실시예 1과 동일한 방법으로 수행하되, 평균입경이 1 μm 인 다이아몬드 입자를 0.1 중량부 사용하고, 1-pyrenecarboxylic acid 대신 디벤조피렌을 15 중량부 사용하였다.
- [0071] 실시예 2
- [0072] 내지문 용액 (㈜범우화학, C-280)에 실시예 1에서 제조된 분산액을 전체 수지 조성물의 100 중량부에 대하여 20 중량부를 넣어 금속 표면 처리용 조성물을 제조하였다.
- [0073] 상기 금속 표면 처리용 조성물을 아연도금강판에 건조도막의 부착량이 1800 mg/m^2 이 되도록 물 코팅한 후, 180 $^{\circ}\text{C}$ 에서 10초간 유도가열로 경화시켜 표면 처리 강판을 제조하였으며 이를 물성시험에서 시편으로 사용하였다.
[코팅층의 두께: 2 μm]
- [0074] 비교예 4
- [0075] 실시예 2와 같은 조건으로 금속 표면 처리용 조성물 및 표면 처리 강판을 제조하되, 실시예 1에서 제조된 분산액을 전체 수지 조성물의 100 중량부에 대하여 2중량부를 넣었다.
- [0076] 비교예 5
- [0077] 실시예 2와 같은 조건으로 금속 표면 처리용 조성물 및 표면 처리 강판을 제조하되, 비교예 1에서 제조된 분산액을 전체 수지 조성물의 100 중량부에 대하여 20 중량부를 넣었다.
- [0078] 비교예 6
- [0079] 실시예 2과 같은 조건으로 금속 표면 처리용 조성물 및 표면 처리 강판을 제조하되, 비교예 2에서 제조된 분산액을 전체 수지 조성물의 100 중량부에 대하여 60 중량부를 넣었다.
- [0080] 비교예 7
- [0081] 실시예 2와 같은 조건으로 금속 표면 처리용 조성물 및 표면 처리 강판을 제조하되, 비교예 3에서 제조된 분산액을 전체 수지 조성물의 100 중량부에 대하여 20 중량부를 넣었다.
- [0082] 실시예 및 비교예에서 제조된 수지 조성물 및 표면처리 코팅강판에 대하여 하기 제시된 방법으로 그 물성을 측정하였다.
- [0083] 1. 분산 안정성 측정
- [0084] 다이아몬드 분산액 내에서의 다이아몬드 분말의 분산 안정성을 측정하기 위해, 올림푸스 현미경(100 배율)하에서 다이아몬드 분산액을 관찰하였으며, 다이아몬드 입자의 운동성 및 외형의 균일도에 따라 분산 안정성을 평가하였다.
- [0085] <분산 안정성의 평가 기준>
- [0086] 우수: 입자가 분산액 및 용액 내에서 격렬한 브라운 운동을 나타내고, 외형의 균일도(흔탁도)가 매우 높음
- [0087] 양호: 입자가 분산액 및 용액 내에서 활발한 브라운 운동을 나타내고, 외형의 균일도(흔탁도)가 비교적 높음

- [0088] 보통: 입자가 분산액 및 용액 내에서 평범한 브라운 운동을 나타내고, 외형의 균일도(흔탁도)가 보통임
- [0089] 불량: 입자가 분산액 및 용액 내에서 브라운 운동을 거의 나타내지 않고, 응집된 금속 분말 덩어리 형태로 존재하며, 외형의 균일도(흔탁도)가 낮음

[0090] 2. 열전도성 측정

- [0091] 열전도도는 측정시편을 직경 25.4mm, 두께 2.0mm로 절단하여 IR센서로 비접촉식으로 상승온도 측정이 가능한 Netsch사의 LFA 457 Microflash장비를 이용하여 inert 상태에서 25, 75, 100℃의 열전도도를 구한 후 25℃의 열전도도를 대표값으로 취하였다.

표 1

	분산안정성	열전도성 [W/mK]
실시예 1	우수	-
비교예 1	보통	-
비교예 2	보통	-
비교예 3	불량	-
실시예 2	우수	75
비교예 4	우수	69
비교예 5	보통	67
비교예 6	양호	75
비교예 7	불량	68

- [0093] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 다이아몬드 분산액(실시예 1)의 분산 안정성이 우수하다. 비교예 1 내지 3는 각각 다이아몬드 입자의 평균입경이 클 경우, 분산액에 다이아몬드 입자를 과량 첨가할 경우 및 친수성기를 함유하지 않은 디벤조피렌을 분산제로 사용했을 경우로 상기 경우들은 분산안정성이 실시예에 비해 나쁜 값을 갖는다.
- [0094] 또한, 표 1을 통하여 본 발명에 따른 조성물로 코팅된 표면 처리 강판(실시예 2)의 열전도성 및 다이아몬드 입자의 분산안정성이 우수함을 확인할 수 있다.