



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년10월17일
 (11) 등록번호 10-1785404
 (24) 등록일자 2017년09월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B05D 7/14 (2006.01) B05D 7/00 (2006.01)
 B05D 7/24 (2006.01) C09D 167/00 (2006.01)
 C09D 201/04 (2006.01) C09D 7/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류
 B05D 7/14 (2013.01)
 B05D 7/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0089779(분할)

(22) 출원일자 2017년07월14일

심사청구일자 2017년07월14일

(62) 원출원 특허 10-2017-0024018

원출원일자 2017년02월23일

심사청구일자 2017년02월23일

(56) 선행기술조사문헌

KR101049966 B1

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 3 항

(73) 특허권자

이해식

광주광역시 북구 대천로 195 101동 901호 (문흥동, 현대아파트)

해원엠에스씨(주)

전라남도 순천시 서면 산단3길 12

(72) 발명자

이해식

광주광역시 북구 대천로 195 101동 901호 (문흥동, 현대아파트)

김관호

전라남도 순천시 서면 배들이길 17, 배들이아파트 108동 1005호

(74) 대리인

특허법인남춘

심사관 : 김민정

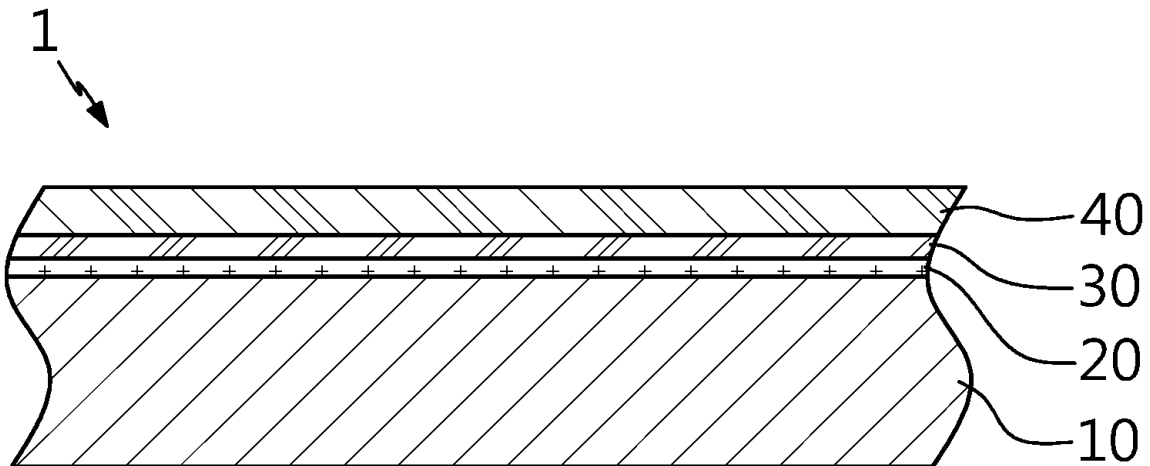
(54) 발명의 명칭 불연성 선도장 강판의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 불연성 선도장 강판의 제조 방법에 관한 것으로, 불소변성 실리콘 중간체 화합물에 대해 실리콘 변성 폴리에스테르 수지가 공중합한 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 제조 공정과, 불소수지 화합물에 대해 실리콘 변성 폴리에스테르 수지가 공중합한 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 제조 공정을

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



포함하는 바인더 제조 단계; 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더에 멜라민 수지, 용제, 부식방지제, 도료 첨가제를 혼합하는 하도 도료 제조 단계; 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더에 멜라민 수지, 불연 안료부, 체질 안료, 용제, 조색제, 도료 첨가제를 혼합하는 상도 도료 제조 단계; 금속층 표면에 전처리층을 피막하는 전처리 단계; 전처리층의 표면에 상기 하도 도료를 도포한 후 건조하여 하도층을 형성하는 하도 도장 단계; 하도층의 표면에 상기 상도 도료를 도포한 후 건조하여 상도층이 형성되는 상도 도장 단계를 포함함을 특징으로 할 수 있다.

본 발명에 의해 제조되는 불연성 선도장 강판은, 소지 금속판에 대한 부착력이 우수한 도막층을 가지며, 내식성, 내후성, 가공성 및 불연성능이 우수한 특징을 가진다.

(52) CPC특허분류

B05D 7/542 (2013.01)
C09D 167/00 (2013.01)
C09D 201/04 (2013.01)
C09D 7/12 (2013.01)
B05D 2518/10 (2013.01)
B05D 2601/02 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140066313 A
 KR1020140113835 A
 JP2014025050 A
 JP08019756 A

명세서

청구범위

청구항 1

불소알코올과 실란 화합물의 반응으로 생성된 불소변성 실리콘 중간체 화합물 1~10중량부에 대해 실록산과 폴리에스테르 수지의 반응으로 생성된 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부가 공중합한 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 제조 공정과, 불소수지를 유기용제에 희석한 불소수지 화합물 1~10중량부에 대해 실록산과 폴리에스테르 수지의 반응으로 생성된 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부가 공중합한 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 제조 공정을 포함하는 바인더 제조 단계;

상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 5~10 중량부, 용제 20~60 중량부, 부식방지제 5~20 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 혼합하는 하도 도료 제조 단계;

상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 15~30 중량부, 불연 안료 5~10 중량부, 체질 안료 10~40 중량부, 용제 10~50 중량부, 조색제 3~10 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 혼합하는 상도 도료 제조 단계;

금속층(10) 표면에 표면 거칠기를 증대하는 전처리층(20)을 피막하는 전처리 단계;

전처리층(20)의 표면에 상기 하도 도료를 도포한 후, 표면 최고 온도 140~180℃에서 건조하여 하도층(30)을 형성하는 하도 도장 단계;

하도층(30)의 표면에 상기 상도 도료를 도포한 후, 표면 최고 온도 180~250℃에서 건조하여 상도층이 형성되는 상도 도장 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 불연성 선도장 강판의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 바인더 제조 단계는,

실록산 화합물과 폴리에스테르 수지를 혼합한 후, 200~240℃에서 12~18시간 반응시켜 말단에 하이드록시기가 20~80를 갖는 실리콘 변성 폴리에스테르 수지를 제조하는 공정;

불소알코올과 실란 화합물을 혼합한 후, 40~50℃에서 50~60분간 반응시켜 불소변성 실리콘 중간체 화합물을 제조하는 공정;

불소수지를 유기용제에 희석한 후, 40~50℃에서 50~60분간 교반하여 농도 10%의 불소수지 화합물을 제조하는 공정;

상기 불소변성 실리콘 중간체 화합물 1~10중량부에 대해 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부를 혼합한 후, 30~40℃에서 50~60분간 반응시켜 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조하는 공정;

상기 불소수지 화합물 1~10중량부에 대해 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부를 혼합한 후, 30~40℃에서 50~60분간 반응시켜 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조하는 공정;을 포함하는 불연성 선도장 강판의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 하도 도료 제조 단계에서는 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더가 수평균 분자량 3,000~10,000, 하이드록시기가 20~30, 유리전이온도(Tg) -10~5℃ 및 산가 10 이하이며;

상기 상도 도료 제조 단계에서는 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더가 수평균 분자량 5,000~20,000, 하이드록시기가 30~80, 유리전이온도(Tg) 50~80℃ 및 산가 10 이하임;을 특징으로 하는 불연성 선도장 강판의 제조 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 불연성 선도장 강판의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 불연성 도막층을 포함하는 가공성이 우수한 불연성 선도장 강판의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 건축물의 내,외벽 마감 시공에 있어 고 내구성, 시공 편의성 등의 장점으로 인해 금속 마감재의 이용이 증가하고 있으며, 이러한 금속 마감재는 방청성과 심미성의 향상을 목적으로 표면에 도막을 형성하는 것이 일반적이다.

[0003] 일반적으로 금속 마감재는 도막된 금속판을 원하는 형태로 후 가공하여 사용된다. 그런데 이러한 후 가공 작업, 특히 절단, 절곡 가공 등의 과정에서 도막과 금속판의 물성차이로 인하여 도막의 박리가 발생하거나, 도막의 연신율에 따라 원하는 형태로 가공이 어렵거나, 도막에 균열이 발생하는 문제가 있었다.

[0004] 한편, 건축용 마감재는 난연성이나 불연성이 부가적으로 요구되는바, 불연성의 향상을 위하여 도막용 도료에 불소 수지를 혼합하여 사용하고 있는데, 이는 도막의 경도를 낮추는 결과를 가져와 박리, 스크래치 등의 문제가 발생되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제1049966호
 (특허문헌 0002) 대한민국 공개특허공보 제2014-0113835호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 소지 금속판에 대한 부착력이 우수한 도막층을 가지며, 내구성, 가공성 및 불연성이 우수한 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 부착성, 내구성, 가공성과 더불어 불연성을 향상시킬 수 있는 도료 제조 공정을 포함하는 새로운 방식에 따른 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명에 따른 불연성 선도장 강판의 제조 방법은, 불소알코올과 실란 화합물의 반응으로 생성된 불소변성 실리콘 중간체 화합물 1~10중량부에 대해 실록산과 폴리에스테르 수지의 반응으로 생성된 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부가 공중합한 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더와, 불소수지를 유기용매에 희석한 불소수지 화합물 1~10중량부에 대해 실록산과 폴리에스테르 수지의 반응으로 생성된 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부가 공중합한 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 제조 공정을 포함하는 바인더 제조 단계; 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 5~10 중량부, 용제 20~60 중량부, 부식방지제 5~20 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 혼합하는 하도 도료 제조 단계; 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 15~30 중량부, 불연 안료 5~10 중량부, 체질 안료 10~40 중량부, 용제 10~50 중량부, 조색제 3~10 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 혼합하는 상도 도료 제조 단계; 금속층(10) 표면에 표면 거칠기를 증대하는 전처리층(20)을 피막하는 전처리 단계; 전처리층(20)의 표면에 상기 하도 도료를 도포한 후, 표면 최고 온도 140~180℃에서 건조하여 하도층(30)을 형성하는 하도 도장 단계; 하도층(30)의 표면에 상기 상도 도료를 도포한 후, 표면 최고 온도 180~250℃에서 건조하여 상도층이 형성되는 상도 도장 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 여기서, 상기 바인더 제조 단계는, 실록산 화합물과 폴리에스테르 수지를 혼합한 후, 200~240℃에서 12~18시간

반응시켜 말단에 하이드록시기가 20~80를 갖는 실리콘 변성 폴리에스테르 수지를 제조하는 공정; 불소알코올과 실란 화합물을 혼합한 후, 40~50℃에서 50~60분간 반응시켜 불소변성 실리콘 중간체 화합물을 제조하는 공정; 불소수지를 유기용제에 희석한 후, 40~50℃에서 50~60분간 교반하여 농도 10%의 불소수지 화합물을 제조하는 공정; 상기 불소변성 실리콘 중간체 화합물 1~10중량부에 대해 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부를 혼합한 후, 30~40℃에서 50~60분간 반응시켜 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조하는 공정; 상기 불소수지 화합물 1~10중량부에 대해 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부를 혼합한 후, 30~40℃에서 50~60분간 반응시켜 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조하는 공정;을 포함한다.

[0010] 그리고, 상기 하도 도료 제조 단계에서는 상기 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더가 수평균 분자량 3,000~10,000, 하이드록시기가 20~30, 유리전이온도(Tg) -10~5℃ 및 산가 10 이하이며; 상기 상도 도료 제조 단계에서는 상기 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더가 수평균 분자량 5,000~20,000, 하이드록시기가 30~80, 유리전이온도(Tg) 50~80℃ 및 산가 10 이하임;을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 불연성 선도장 강판의 제조 방법에 의하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0012] 본 발명에 의해 제조되는 불연성 선도장 강판은 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 포함하는 도료 조성물로 이루어진 하도층 및 상도층으로 인해, 내부식성, 내후성이 뛰어난 장점을 가진다.

[0013] 또한, 도장의 부착력이 우수하여 절단, 절곡 등의 가공시에도 도장이 쉽게 박리되지 않으며, 가공성이 우수해 원하는 형태의 가공이 용이하고 도막에 균열이 발생하는 문제가 최소화 되었다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 불연성 선도장 강판의 적층 구조를 나타낸 개략도.
 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 나타낸 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하 본 발명에 의한 불연성 선도장 강판의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.

[0016] 도 1에는 본 발명의 일 실시 예에 따른 불연성 선도장 강판의 적층 구조가 개략적으로 도시되어 있다.

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 불연성 선도장 강판(1)은 아래로부터 차례로 금속층(10), 전처리층(20), 하도층(30) 및 상도층(40)을 포함한다.

[0018] 먼저, 금속층(10)은 0.2~1mm 두께의 강판이 사용되며, 알루미늄 강판, 용융아연도금층 및 전기아연도금층이 합지된 접합강판을 사용할 수 있다.

[0019] 상기 금속층(10) 표면에는 전처리층(20)이 피막된다. 상기 전처리층(20)은 상기 금속층(10)과 후술할 하도층(30)의 부착력을 증대시키는 역할을 하는 것으로, 공지된 전처리제라면 제한 없이 사용 가능하다. 바람직한 예로써는 크롬프리(Cr-free) 전처리제를 이용하여 형성할 수 있다.

[0020] 상기 전처리층(20)의 표면에는 하도층(30)이 피막되는데, 상기 하도층(30)은 상기 금속층(10)과 후술할 상도층(40)의 부착력을 증대시키는 역할을 한다.

[0021] 상기 하도층(30)의 표면에는 상도층(40)이 피막되는데, 상기 상도층(40)은 외부 환경을 차단하여 강판의 굽힘, 부식, 연소를 방지하는 역할을 한다.

[0022] 여기서, 상기 하도층(30) 및 상도층(40)은 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 주 재료로 하는 도료 조성물로 이루어진다.

[0023] 구체적으로 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더는, 불소알코올과 실란 화합물의 반응으로 생성된 불소변성 실리콘 중간체 화합물 1~10 중량부에 대해, 실록산과 폴리에스테르 수지의 반응으로 생성된 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부의 혼합으로 이루어진다.

[0024] 그리고 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더는, 불소수지를 메틸에틸키톤 용매에 용해 시킨 불소수지 화합물 1~10중량부에 대해, 실록산과 폴리에스테르 수지의 반응으로 생성된 실리콘 변성 폴리에스테르 수지

10 중량부의 혼합으로 이루어진다.

- [0025] 상기한 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 및 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더로써 각각 상기 하도층(30) 및 상도층(40)을 형성할 수 있다.
- [0026] 먼저, 상기 하도층(30)은 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 5~10 중량부, 용제 20~60 중량부, 부식방지제 5~20 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 포함하는 하도 도료 조성물로 이루어진다.
- [0027] 특히, 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더는 수평균 분자량 3,000~10,000, 하이드록시기가 20~30, 유리전이온도(Tg) -10~50℃ 및 산가 10 이하인 것을 특성으로 한다.
- [0028] 상기 하도층(30)의 용제는 방향족탄화수소, 메틸에틸키톤, 부틸아세테이트, 부틸카비톨, 1-프로폭시메탄올아세테이트 중 어느 하나, 또는 하나 이상의 혼합으로 이루어진다.
- [0029] 그리고 상기 부식방지제는 아연분말, 징크포스페이트, 알루미늄염, 트리포스포릭산 중 어느 하나, 또는 하나 이상의 혼합으로 이루어진다.
- [0030] 상기 하도 도료 조성물에 있어서, 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부 대비 상기 부식방지제가 5 중량부 미만인 경우에는 내식성이 저하되며, 20 중량부를 초과한 경우에는 향후 가공 성형 시 미세한 균열이 발생할 수 있다.
- [0031] 끝으로, 상기 도료 첨가제는 소포제, 도료 분산제, 레벨링제를 포함한 혼합으로 이루어진다.
- [0032] 그리고 상기 상도층(40)은 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 15~30 중량부, 불연 안료 5~10 중량부, 체질 안료 10~40 중량부, 용제 10~50 중량부, 조색제 3~10 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 포함하는 상도 도료 조성물로 이루어진다.
- [0033] 특히, 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더는 수평균 분자량 5,000~20,000, 하이드록시기가 30~80, 유리전이온도(Tg) 50~80℃ 및 산가 10 이하인 것을 특성으로 한다.
- [0034] 상기 상도층(40)의 멜라민 수지는 경화제로써 사용되며, 메톡시 또는 부톡시 관능기를 가지는 멜라민 수지를 사용할 수 있다.
- [0035] 상기 상도 도료 조성물에 있어서, 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부 대비 상기 불연 안료가 5 중량부 미만인 경우에는 불연성이 저하되며, 10 중량부를 초과한 경우에는 그에 비례하는 만큼의 내식성 향상 효과가 나타나지 않아 제조 비용만 상승시키게 된다.
- [0036] 상기 불연 안료는 알루미늄하이드록사이드를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0037] 그리고 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부 대비 상기 체질 안료가 10 중량부 미만인 경우에는 조색제의 색상 발현성이 저하되며, 40 중량부를 초과한 경우에는 상기 상도층(40)과 하도층(30)의 계면층에서 상용성이 저하되어 상기 하도층(30)과의 부착성이 저하될 수 있다.
- [0038] 상기 체질 안료로는 이산화티타늄 및 탈크를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0039] 그리고 상기 용제는 상기 상도 도료 조성물의 점도를 조정하는 역할을 하며, 2-부톡시에탄올아세테이트, 탄소수 9개 이상의 방향족 탄화수소, 부틸셀로솔브, 사이클로헥사온 중 어느 하나, 또는 하나 이상의 혼합으로 이루어진다.
- [0040] 여기서 상기 용제는 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부 대비 20 중량부 미만인 경우에는 점도가 높아져 상도층(40)을 균일하게 도포하기 어려우며, 50 중량부를 초과한 경우에는 점도가 낮아져 상도층(40)의 피막이 얇아지고 내후성, 내식성, 불연성이 저하될 수 있다.
- [0041] 다음은 상기와 같은 구조를 이루는 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0042] 도 2에는 본 발명에 의한 본 발명의 일 실시 예에 따른 불연성 선도장 강판의 제조 공정을 나타낸 흐름도가 도시되어 있다.
- [0043] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 불연성 선도장 강판의 제조 방법은 바인더 제조 단계(S10), 하도 도료 제조 단계(S20), 상도 도료 제조 단계(S30), 전처리 단계(S40), 하도 도장 단계(S50) 및 상도 도장 단계

(S60)를 포함한다.

- [0044] 먼저, 바인더 제조 단계(S10)가 진행된다. 상기 바인더 제조 단계(S10)는 하도 도료 및 상도 도료의 주 재료가 되는 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조하는 단계이다.
- [0045] 이하, 상기 바인더 제조 단계(S10)는 다음의 구체적인 공정으로 진행된다.
- [0046] 먼저, 실록산 화합물과 폴리에스테르 수지를 혼합한 후, 200~240℃에서 12~18시간 반응시켜 말단에 하이드록시기가 20~80를 갖는 실리콘 변성 폴리에스테르 수지를 제조한다.(S11)
- [0047] 그리고 불소알코올과 실란 화합물을 혼합한 후, 40~50℃에서 50~60분간 반응시켜 불소변성 실리콘 중간체 화합물을 제조한다.(S12)
- [0048] 그리고 불소수지를 유기용제에 희석한 후, 40~50℃에서 50~60분간 교반하여 농도 10%의 불소수지 화합물을 제조한다.(S13) 여기서, 상기 불소수지는 폴리비닐플로라이드이며, 유기용제는 메틸에틸키톤인 것이 가장 바람직하다.
- [0049] 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 제조(S11), 불소변성 실리콘 중간체 화합물 제조(S12) 및 불소수지 화합물 제조(S13)는 순서에 관계없이 진행될 수 있다.
- [0050] 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 제조(S11), 불소변성 실리콘 중간체 화합물 제조(S12) 및 불소수지 화합물 제조(S13)가 완료되면, 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 제조(S14) 및 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 제조(S15)가 진행된다.
- [0051] 먼저, 상기 불소변성 실리콘 중간체 화합물 1~10중량부에 대해 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부를 혼합한 후, 30~40℃에서 50~60분간 반응시켜 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조한다.(S14)
- [0052] 그리고, 상기 불소수지 화합물 1~10중량부에 대해 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 10 중량부를 혼합한 후, 30~40℃에서 50~60분간 반응시켜 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조한다.(S15)
- [0053] 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조(S14) 및 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조(S15)는 순서에 관계없이 상기 실리콘 변성 폴리에스테르 수지 제조(S11), 불소변성 실리콘 중간체 화합물 제조(S12) 및 불소수지 화합물 제조(S13)가 모두 완료된 이후에 진행된다.
- [0054] 이상, 전술한 과정을 통해 상기 하도층용 및 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더가 각각 제조된다.
- [0055] 상기 바인더 제조 단계(S10) 이후에는, 상기 바인더 제조 단계(S10)를 통해 제조된 상기 하도층용 및 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 이용한 하도 도료 제조 단계(S20) 및 상도 도료 제조 단계(S30)가 진행된다.
- [0056] 상기 하도 도료 제조 단계(S20) 및 상도 도료 제조 단계(S30)는 순서에 관계없이 상기 바인더 제조 단계(S10) 이후에 진행된다.
- [0057] 상기 하도 도료 제조 단계(S20)에는 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 5~10 중량부, 용제 20~60 중량부, 부식방지제 5~20 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 혼합하여 하도 도료를 제조한다.
- [0058] 여기서, 상기 하도 도료 제조 단계(S20)의 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더는 수평균 분자량 3,000~10,000, 하이드록시기가 20~30, 유리전이온도(Tg) -10~5℃로 이루어진다.
- [0059] 한편, 상기 상도 도료 제조 단계(S30)에는 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해 멜라민 수지 15~30 중량부, 불연 안료 5~10 중량부, 체질 안료 10~40 중량부, 용제 10~50 중량부, 조색제 3~10 중량부, 도료 첨가제 3~5 중량부를 혼합하여 상도 도료를 제조한다.
- [0060] 여기서, 상기 상도 도료 제조 단계(S30)의 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더는 수평균 분자량 5,000~20,000, 하이드록시기가 30~80, 유리전이온도(Tg) 50~80℃ 및 산가 10 이하로 이루어진다.
- [0061] 상기 하도 도료 및 상도 도료가 준비되면, 다음으로 전처리 단계(S40)가 진행된다.
- [0062] 상기 전처리 단계(S40)에는 금속층(10)의 표면에 전처리제를 도포하여 표면을 에칭 함으로써 상기 금속층(10)의 표면 거칠기를 증대시킨다. 여기서, 상기 전처리제는 크롬프리(Cr-Free) 성분으로 이루어짐이 바람직하다.

- [0063] 다음으로, 상기 전처리층(20)의 표면에 상기 하도 도료를 도포한 후, 표면 최고 온도 140~180℃에서 건조, 경화시켜 하도층(30)을 형성하는 하도 도장 단계(S50)가 진행된다.
- [0064] 여기서, 상기 하도층(30)은 상기 전처리층(20)에 대한 부착성이 우수하도록 3~5 μ m로 얇게 피막한다.
- [0065] 앞서 상기 바인더 제조 단계(S10)에서 상기 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조할 때에, 상기 하도층(30)이 얇은 두께로 피막되면서 최상의 부착성 및 내식성을 가질 수 있도록, 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더의 하이드록시기가 20~30이 되도록 제조하였다.
- [0066] 상기 하도 도료의 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더의 하이드록시기가 20 미만이면 내식성이 저하되고, 30을 초과하면 그에 비례하는 만큼의 내식성 향상 효과가 나타나지 않고 상도층과의 계면에서의 상용성이 저하되어 부착력이 현저히 낮아질 수 있다.
- [0067] 그리고 상기 하도 도료의 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더의 분자량은 3,000 미만이면 박막의 형성이 어렵고, 10,000을 초과하면 상기 하도층(30)의 강도가 저하되어 흡집에 취약해질 수 있다.
- [0068] 다음으로, 상기 하도층(30)의 표면에 상기 상도 도료를 도포한 후, 표면 최고 온도 180~250℃에서 건조, 경화시켜 상도층을 형성하는 상도 도장 단계(S60)가 진행된다.
- [0069] 여기서, 상기 상도층(40)은 상기 하도층(30) 보다 견고하게 10~20 μ m로 피막 한다.
- [0070] 앞서 상기 바인더 제조 단계(S10)에서 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제조할 때에, 상기 하도층(30)의 내식성을 보강하면서 최상의 가공성을 가질 수 있도록, 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더의 하이드록시기가 30~80이 되도록 제조하였다.
- [0071] 상기 상도 도료의 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더의 하이드록시기가 30 미만이면 내식성이 저하되고, 80을 초과하면 그에 비례하는 만큼의 내식성 향상 효과가 나타나지 않으며, 상도 도료의 가교 밀도가 지나치게 높아져 황변성, 도막 균열이 발생할 수 있다.
- [0072] 그리고 상기 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더의 분자량은 5,000 미만이면 내구성 및 내후성이 저하되고, 20,000을 초과하면 상기 상도층(40)의 건조가 늦어지고, 강도가 저하되어 흡집 및 충격에 취약해질 수 있다.
- [0073] 이상 기술한 바인더 제조 단계(S10), 하도 도료 제조 단계(S20), 상도 도료 제조 단계(S30), 전처리 단계(S40), 하도 도장 단계(S50) 및 상도 도장 단계(S60)를 거쳐, 아래부터 금속층(10), 전처리층(20), 하도층(30) 및 상도층(40)이 적층된 불연성 선도장 강판이 제조된다.
- [0074] 여기서, 상기 바인더 제조 단계(S10), 하도 도료 제조 단계(S20) 및 상도 도료 제조 단계(S30)는 순서에 관계없이 각각 진행될 수 있다. 단, 상기 하도 도장 단계(S50) 및 상도 도장 단계(S60) 보다는 앞서 진행되는 것이 당연하다.
- [0075] 다음은 본 발명의 바람직한 실시 예를 통해 본 발명의 구성 및 작용을 더욱 상세하게 설명한다.
- [0076] **실시 예 1**
- [0077] 두께 0.6mm 알루미늄 강판에 크롬프리(Cr-free) 전처리제를 2 μ m 두께로 도포한 후 100℃에서 가열 건조하였다.
- [0078] 이후 전처리된 알루미늄 강판에 본 발명인 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 통해 제조된 하도 도료 조성물을 3~5 μ m 두께로 도포한 후 표면 최고 온도 160℃에서 소부건조하여 하도층을 형성하였다.
- [0079] 여기서, 상기 하도 도료 조성물은, 본 발명인 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 통해 제조된 하도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해, 메톡시기와 부톡시가 1:1로 이루어진 멜라민 수지 8 중량부, 용제 50 중량부, 부식방지제 10 중량부 및 도료첨가제 3 중량부로 이루어진다.
- [0080] 이후, 하도층 상에 본 발명인 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 통해 제조된 상도 도료 조성물을 10~20 μ m 두께로 도포한 후 표면 최고 온도 220℃에서 소부건조하여 상도층을 형성하여, 실시 예 1에 따른 불연 선도장 강판 시편을 제조하였다.
- [0081] 여기서, 상기 상도 도료 조성물은, 불연성 선도장 강판의 제조 방법을 통해 제조된 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더 100 중량부에 대해, 메톡시기와 부톡시가 1:1로 이루어진 멜라민 수지 20 중량부, 알루미늄하이드록사이드 5중량부, 이산화티타늄 30중량부 및 탈크 5중량부, 용제(방향족 탄화수소용제, 부톡시에탄

올아세테이트, 사이클로헥사논이 각각 1:2:1로 혼합) 20 중량부, 조색제 5 중량부, 도료 첨가제 3중량부로 이루어진다.

[0082] **실시 예 2**

[0083] 상도 도료 조성물에 포함되는 알루미늄하이드록사이드를 8 중량부로, 멜라민 수지를 40 중량부로 하며, 나머지 조건은 실시 예 1과 동일한 방법으로 불연 선도장 강판 시편을 제조하였다.

[0084] **비교 예 1**

[0085] 상도 도료 조성물에 포함되는 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 제외 시키고, 실리콘 폴리에스테르 수지 100 중량부로 대체하며, 나머지는 실시 예 1과 동일한 방법으로 불연 선도장 강판 시편을 제조하였다.

[0086] **비교 예 2**

[0087] 상도 도료 조성물에 포함되는 상도층용 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더를 50 중량부로, 멜라민 수지를 5 중량부로, 알루미늄하이드록사이드를 제외 시키고 탈크 안료 10 중량부로 대체하며, 나머지는 실시 예 1과 동일한 방법으로 불연 선도장 강판 시편을 제조하였다.

[0088] **물성 평가 방법**

[0089] 실시 예 1~2, 비교예 1~2에 따라 제조된 불연 선도장 강판 시편의 물성평가 방법은 다음과 같다.

[0090] (1) 내식성

[0091] 내식성 평가는 1,000시간 중성 염수분무시험을 실시한 후 도막 표면으로부터 3mm 이내에 블리스터(blister)가 생겼는지 여부를 확인하였다.

[0092] 평가 기준은 다음과 같다.

[0093] 양호(O) : 블리스터 발생하지 않음

[0094] 불량(X) : 블리스터 발생

[0095] (2) 가공성

[0096] 가공성은 T-bending 테스트를 실시하여 벤딩 반경 2mm에서 크랙이 발생하였는지 여부로 다음과 같이 평가하였다.

[0097] 양호(O) : 크랙 발생 없음

[0098] 불량(X) : 크랙 발생

[0099] (3) 내화학성

[0100] 내화학성 평가는 가제에 MEK를 묻힌 후, 1kgf 힘으로 100회 rubbing 왕복한 후, 수지 박리 및 부풀음 발생 여부로 다음과 같이 평가하였다.

[0101] 양호(O) : 수지 박리 및 부풀음 발생 여부 없음

[0102] 불량(X) : 수지 박리 또는 부풀음 발생

[0103] (4) 내후성

[0104] 시험방법 JIS K 5400에 의하여 자외선에 노출 폭로시험 후, ΔE 값을 기준으로 다음과 같이 평가하였다.

[0105] 양호(O) : 3,000hrs, $\Delta E < 5.0$

[0106] 불량(X) : 3,000hrs, $\Delta E \geq 5.0$

[0107] (5) 불연성능

[0108] 시험방법 KS ISO 1182에 의하여 불연 시험을 실시한 후, 등급에 따라 다음과 같이 평가하였다.

[0109] 양호(O) : 불연1등급

[0110] 불량(X) : 불연1등급 이하

[0111] **물성 평가 결과**

[0112] 상기 평가기준에 의거한 물성 평가 결과를 표 1에 나타내었다.

표 1

물성 평가 항목	실시 예 1	실시 예 2	비교 예 1	비교 예 2
내식성	○	○	△	×
가공성	○	○	△	○
내후성	○	○	△	×
내화학성	○	○	○	○
불연성능	○	○	○	△

[0114] ○ : 우수, △ : 미흡, × : 불량

[0115] 표 1을 참조하면, 본 발명에서 제시한 조건을 만족하는 실시 예 1 및 실시예 2에 따른 불연 선도장 강판 시편의 경우, 내식성, 가공성 내후성 내화학성, 불연성능이 우수하였다.

[0116] 그러나, 비교 예 1과 같이 하도 도료 조성물 또는 상도 도료 조성물에 불소-실리콘 변성 폴리에스테르 바인더가 포함되지 않는 경우, 내식성, 가공성, 내후성이 미흡하였다.

[0117] 또한, 비교 예 2와 같이 상도 도료 조성물의 배합 범위가 본 발명을 벗어나는 경우 내식성, 내후성, 불연성능이 미흡하거나 목표 품질 수준에 미달되었다.

[0118] 본 발명의 불연성 선도장 강판의 제조 방법에 의해 제조된 불연성 선도장 강판(1)은 소지 금속판에 대한 부착력이 우수한 도막층을 가지며, 내식성, 내후성, 가공성 및 불연성능이 우수한 특징을 가진다.

[0119] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0120] 1 : 불연성 선도장 강판

20 : 금속층

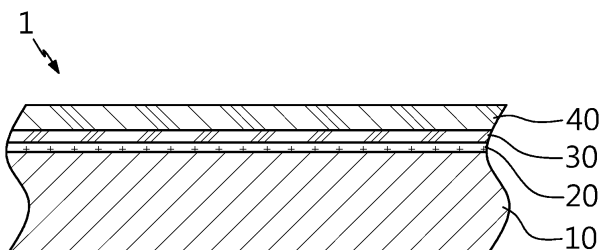
30 : 전처리층

40 : 하도층

50 : 상도층

도면

도면1



도면2

