

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2017-0128829 (43) 공개일자 2017년11월24일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) C09D 1/00 (2006.01) B05D 1/00 (2006.01) B05D 1/02 (2006.01) B05D 1/18 (2006.01) B05D 1/28 (2006.01) B05D 5/08 (2006.01) B05D 7/24 (2006.01) C09D 5/16 (2006.01) H01B 19/04 (2006.01)		(71) 출원인 한밭대학교 산학협력단 대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(52) CPC특허분류 C09D 1/00 (2013.01) B05D 1/005 (2013.01)		(72) 발명자 최원석 대전광역시 서구 둔산로 223, 1동 703호 (둔산동, 청솔아파트) 정용호 대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교 전기공학과 (뒷면에 계속)
(21) 출원번호	10-2016-0059354	(74) 대리인 특허법인 플러스
(22) 출원일자	2016년05월16일	
심사청구일자	2016년05월16일	

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 내오염성 애자 코팅용 조성물 및 애자 코팅 방법

(57) 요약

본 발명은 하기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 실란계 화합물을 포함한 내오염성 애자 코팅용 조성물로서, 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물로 애자를 코팅할 경우, 초친수성의 표면에 내오염성을 띠는 애자 표면을 형성할 수 있다.

[화학식 1a] $xLi_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[화학식 1b] $xNa_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[화학식 1c] $xK_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

화학식 1a 내지 화학식 1c에서 x 및 y 는 각각 1 내지 500이며, n 은 1 내지 20의 자연수이다.

또한 본 발명은 상기 화학식 1의 화합물을 포함하는 애자 코팅 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

B05D 1/02 (2013.01)
B05D 1/18 (2013.01)
B05D 1/28 (2013.01)
B05D 1/60 (2013.01)
B05D 1/62 (2013.01)
B05D 5/08 (2013.01)
B05D 7/24 (2013.01)
C09D 5/16 (2013.01)
H01B 19/04 (2013.01)

(72) 발명자

김성윤

대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교 전기
공학과

이상준

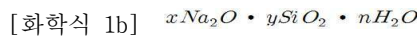
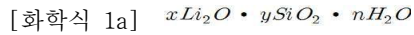
대전광역시 유성구 동서대로 125 한밭대학교 전기
공학과

명세서

청구범위

청구항 1

하기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물을 포함하는 초친수성 애자 코팅용 조성물.



(상기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 x 및 y 는 각각 1 내지 500이며, n 은 1 내지 20의 자연수이다.)

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 애자 코팅용 조성물은 상기 화학식 1의 실란계 화합물 50 내지 95 중량%, 무기산 0.1 내지 1 중량%, 염기 0.5 내지 5 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 초친수성 애자 코팅용 조성물.

청구항 3

제 1항에 있어서,

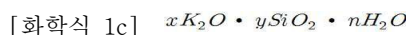
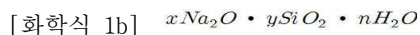
상기 애자는 자기재애자인 초친수성 애자 코팅용 조성물.

청구항 4

하기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물 35 내지 80 중량%, 무기산 0.3 내지 2 중량%, 염기 0.1 내지 0.5 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 1제; 및

하기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물 40 내지 90 중량%, 염기 0.3 내지 1 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 2제;를 포함하는 애자 코팅용 조성물을 혼합하여 애자 표면에 도포하는 단계; 및

상기 코팅용 조성물이 도포된 애자를 80 내지 400 °C로 소성하는 초친수성 애자 코팅 방법.



(상기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 x 및 y 는 각각 1 내지 500이며, n 은 1 내지 20의 자연수이다.)

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 애자 표면에 도포하는 단계는 스프레이코팅, 딥코팅, 스핀코팅, 몰코팅, 바코팅, 플로우코팅, 커튼코팅, 나이프코팅, 진공증착 또는 플라즈마증착법을 이용한 초친수성 애자 코팅 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 애자는 자기재애자인 초친수성 애자 코팅 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 애자 표면을 초친수성으로 코팅하여 내오염성을 띠는 애자 코팅용 조성물 및 애자의 코팅 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 애자(insulator)는 전선의 연결부에서 전기적 절연을 위한 절연체로서, 약 100년전 자기제애자를 시작으로 다양한 재료의 애자들이 연구되고 있다. 최근 주로 사용되는 애자는 점토를 주원료로 하는 자기제애자, 규사를 주성분으로 하는 유리아자(Glass Ceramic Insulator), 고분자 화합물을 주재료로 하는 에폭시아자(Epoxy insulator) 및 폴리머애자(Polymer Insulator) 등이 있으며 사용 목적, 크기, 설치의 용이성 및 설치되는 환경에 따라 애자의 종류를 달리하여 사용하고 있다.

[0003] 이러한 애자는 사용 환경에서 절연적 특성을 오래 유지되는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 애자의 절연적 특성이 유지되지 않는 경우, 고압인 전선의 연결부에서 섬락 사고와 같은 사고의 위험이 높아지므로 애자에 있어서 절연적 특성을 유지하는 것이 매우 중요하다. 애자의 절연적 특성을 손상시키는 원인으로는 애자 표면의 오염물질이나 애자 자체의 갈라짐과 같은 손상이 있을 수 있다. 애자 자체의 갈라짐과 같은 손상은 애자 표면의 오염물질로 인해 절연적 특성이 손상되어 일어나는 경우도 발생하므로, 애자 표면을 깨끗하게 유지하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다. 이에 따라 애자에서 발생하는 사고의 예방을 위해 설치된 애자를 정기적으로 세척하는 작업을 하게 되는데, 이러한 애자의 세척은 높은 곳에서 이루어지며 고압의 전선 연결부에서 행해지게 되므로 많은 위험요소가 따르고, 결과적으로 애자의 세척을 위해 많은 시간, 인력, 비용이 소모되고 있다.

[0004] 연구자들은 애자의 유지 보수를 위해 필요한 비용 등을 절감하고 궁극적으로 섬락사고와 같은 사고를 예방하기 위해 애자의 오염을 방지하거나 세척을 쉽게 하는 애자 표면의 코팅 방법에 대해 연구하고 있다. 이러한 연구의 일환으로 애자의 코팅막에 광촉매를 포함하기도 하며, 최근에는 애자 표면을 친수성으로 코팅하여 내오염성을 띠게 하는 연구를 하기도 한다. 그러나 친수성이나 소수성 코팅의 경우 애자 표면에 부착력이 약하고 낮은 경도를 가지는 등 물리적 특성이 개선되어야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것이다.

[0006] 본 발명의 목적은 애자 표면을 초친수성으로 코팅하여 내오염성을 띠는 애자 코팅용 조성물을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 또 다른 목적은 부착력 및 경도와 같은 물리적 특성이 뛰어난 애자 코팅용 조성물을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 내오염성이 뛰어난 애자의 코팅 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결한 애자 코팅용 조성물을 제공한다.

[0010] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물은 하기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물을 포함한다.

[0011] [화학식 1a] $xLi_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0012] [화학식 1b] $xNa_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0013] [화학식 1c] $xK_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0014] 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 x 및 y 는 각각 1 내지 500이며, n 은 1 내지 20의 자연수이다.

[0015] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물에서, 상기 애자 코팅용 조성물은 화학식 1의 실란계 화합물 50 내지 95 중

량%, 무기산 0.1 내지 1 중량%, 염기 0.5 내지 5 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 조성물일 수 있다.

[0016] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물에서, 상기 애자는 자기재애자일 수 있다.

[0017] 본 발명에 의한 애자의 코팅 방법은 하기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물 35 내지 80 중량%, 무기산 0.3 내지 2 중량%, 염기 0.1 내지 0.5 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 1제; 및

[0018] 하기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물 40 내지 90 중량%, 염기 0.3 내지 1 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 2제;를 포함하는 애자 코팅용 조성물을 혼합하여 애자 표면에 도포하는 단계; 및

[0019] 상기 코팅용 조성물이 도포된 애자를 80 내지 400 °C로 소성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] [화학식 1a] $xLi_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0021] [화학식 1b] $xNa_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0022] [화학식 1c] $xK_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0023] 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 x 및 y 는 각각 1 내지 500이며, n 은 1 내지 20의 자연수이다.

[0024] 본 발명에 의한 애자 코팅 방법에 있어서, 상기 애자 표면에 도포하는 단계는 스프레이코팅, 딥코팅, 스핀코팅, 롤코팅, 바코팅, 플로우코팅, 커튼코팅, 나이프코팅, 진공증착 또는 플라즈마증착법일 수 있다.

[0025] 본 발명에 의한 애자 코팅 방법에 있어서, 상기 애자는 자기재애자일 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명에 따른 애자 코팅용 조성물을 통하여 애자를 코팅할 경우 애자 표면이 초친수성을 띠게 되어 내오염성을 가지는 장점이 있다.

[0027] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물을 이용하여 애자 코팅막을 형성할 경우, 애자와의 부착력 및 경도와 같은 물리적 특성이 우수한 장점이 있다.

[0028] 본 발명에 의한 애자 코팅 방법을 이용하여 애자를 코팅할 경우 접촉사고와 같은 사고를 예방할 수 있는 장점이 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한 본 발명에서 사용하는 용어는 본 발명에 특별히 다른 정의가 없는 한 이 분야의 통상의 기술자의 일반적인 지식수준을 기준으로 하며, 발명의 본질을 흐리게 하는 널리 알려진 기술에 대한 설명은 생략한다.

[0030] 본 발명에 의한 초친수성 애자 코팅용 조성물은 하기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 실란계 화합물을 포함하며, 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물로 애자를 코팅할 경우 애자 표면이 초친수성으로 되어 내오염성을 띠게 된다.

[0031] [화학식 1a] $xLi_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0032] [화학식 1b] $xNa_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0033] [화학식 1c] $xK_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$

[0034] 상기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 x 및 y 는 각각 1 내지 500이며, n 은 1 내지 20의 자연수이다.

[0035] 본 발명의 애자 코팅용 조성물에 있어서 상기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 실란계 화합물을 이용하는 경우 애자 표면이 초친수성을 띌 수 있다. 구체적으로, 상기 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 선택되는 하나의 물질을 단독으로 사용하거나, 화학식 1a 내지 화학식 1c에서 선택되는 둘 이상

의 물질을 혼합하여 사용할 수 있다. 바람직하게는 화학식 1a의 화합물 25 내지 65 중량%, 화학식 1b의 화합물 10 내지 30 중량%, 화학식 1c의 화합물 15 내지 45 중량%를 혼합하여 사용할 수 있으며, 상술한 비율로 화학식 1의 화합물을 혼합하여 사용하는 경우 친수성이 더욱 뛰어난 애자 코팅막을 형성할 수 있다.

[0036] 본 발명에 있어서 상기 화학식 1의 화합물로 애자 표면을 코팅하는 경우 애자 표면이 초친수성이 되어 내오염성을 띠게 되는 장점이 있다. 애자 표면이 초친수성이 되는 경우 애자의 세척을 용이하게 하여 설치된 애자에 필요한 유지 비용을 현저하게 감소시킬 수 있으며 오염의 예방으로 섬락사고와 같은 사고의 예방 또한 가능하다. 구체적으로 애자 표면이 초친수성을 띠는 경우, 오염물질이 애자 표면에 묻어있더라도 애자에 물을 뿌리면 초친수성을 띠는 애자 표면과 오염물질 사이에 물이 파고들어 수막을 형성함으로써, 오염물질이 쉽게 제거되므로 결과적으로 가벼운 물 세척으로도 오염물질이 쉽게 제거되거나 빗물에 의해서도 애자의 세척이 가능한 장점이 있다. 이에 따라 본 발명에 의한 코팅용 조성물은 애자의 코팅에 이용하기에 더욱 적합한 조성물이라고 할 수 있다.

[0037] 본 발명에 있어서 초친수성이라 함은 코팅된 표면과 물의 접촉각이 15° 더욱 바람직하게는 10° 이하인 것을 의미한다. 통상적으로, 표면의 친수성 및 소수성의 판단은 기재 표면과 물의 접촉각으로 판단하며, 보통 60° 이상은 소수성, 30° 이하는 친수성이라고 본다. 본 발명에 있어서, 상기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물을 50 내지 95 중량%, 바람직하게는 60 내지 85 중량%, 더욱 바람직하게는 65 내지 75 중량% 포함하는 경우 애자 표면이 초친수성이 되어 세척이 용이한 애자 표면을 형성하게 된다. 화학식 1의 실란계 화합물이 애자 코팅용 조성물의 전체 중량을 기준으로 50 중량% 미만으로 포함되는 경우, 애자 표면의 친수성이 낮아져 오염물질을 쉽게 제거할 수 없으며, 95 중량%를 초과하는 경우 애자와의 부착력이 낮아져 내구성이 약해질 위험이 있다.

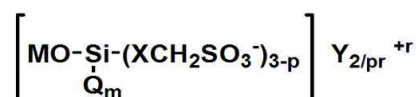
[0038] 본 발명의 일 실시예에 의한 애자 코팅용 조성물은 무기산, 염기 및 물을 포함할 수 있다. 본 발명에 있어서 무기산이라 함은 HCl, HBr, HI, HClO₃, HClO₄, 황산, 질산 또는 인산 등과 같은 비금속을 함유하는 산기를 가진 산을 의미하며, 바람직하게는 인산을 이용할 수 있다. 무기산을 이용하는 경우, 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물로 애자 표면을 코팅 처리할 때 가교 형성을 조절하여 애자 표면의 친수성을 향상시키는 효과가 있다. 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물에서 무기산은 0.1 내지 1 중량% 포함될 수 있으며, 더욱 구체적으로는 0.3 내지 0.7 중량% 포함될 수 있다. 무기산이 0.1 중량%보다 적게 포함될 경우, 적당한 가교 형성이 어려워지며 1 중량%보다 많이 첨가될 경우 pH가 지나치게 낮아지는 문제점이 있다.

[0039] 또한 본 발명에 있어서 염기라 함은 LiOH, NaOH 및 KOH로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 강염기를 사용할 수 있다. 본 발명의 조성물에 있어서 강염기는 애자 표면에 발립성을 좋게 하고 pH를 조정하는 역할을 한다. 애자 코팅용 조성물에 있어서, 조성물의 발립성은 매우 중요한 요소이며, 이는 애자의 특성상 굴곡이 심한 표면에 코팅용 조성물을 균일하게 도포하기 위함이다. 본 발명의 일 실시예에 있어서 조성물에 포함되는 염기의 양은 pH를 8 내지 14 범위로 유지하는 경우 제한이 없으나, 구체적으로는 전체 조성물 대비 0.5 내지 5 중량% 포함될 수 있고, 더욱 구체적으로는 1 내지 3 중량% 포함될 수 있다. 상기 범위 내에서 염기를 사용할 경우 발립성이 좋아지며 소성시 가교 형성 효율을 향상시킬 수 있다.

[0040] 본 발명의 일 실시예에 의한 초친수성 애자 코팅용 조성물은 코팅막의 유연성, 부착력 등을 보다 개선하기 위해 통상적으로 사용하는 첨가제를 더 첨가할 수 있음은 물론이다. 구체적으로는 예로는 스테아린산알루미늄, 지르코늄실리케이트, 칼슘실리케이트, 알킬술포레이트금속염, Polysorbate 20(polyoxyethylene sorbitan monolaurate), Polysorbate 40(polyoxyethylene sorbitan monopalmitate), Polysorbate 60(polyoxyethylene sorbitan monostearate), Polysorbate 80(polyoxyethylene sorbitan monooleate), 에틸렌글리콜 및 디에틸렌글리콜로 이루어진 군에서 선택된 1 또는 2이상을 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니며, 전체 코팅용 조성물 대비 0.01 내지 1.5 중량% 사용할 수 있다.

[0041] 또한 본 발명은 하기 화학식 2의 물질을 더 포함할 수 있다. 하기 화학식 2의 물질을 더 포함하는 경우 친수성이 더욱 향상되어 결과적으로 내오염성이 향상되는 장점이 있다.

[0042] [화학식 2]

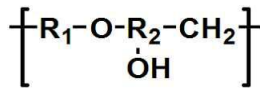


[0043]

[0044] 화학식 2에서 M은 수소, 리튬, 나트륨 또는 칼륨이며, Q는 하이드록시기 또는 C1 내지 4의 알킬기이고, X는 유기연결기이며, Y는 마그네슘이온, 칼슘이온, $N^+(CH_3)_4$, $N^+(CH_2CH_3)_4$ 또는 유기양이온일 수 있으며, m은 1 또는 2이고, p은 Y의 원자가이다.

[0045] 더욱 구체적으로 상기 유기연결기란 탄소수 1 내지 10개의 알킬렌기, 사이클로알킬렌기, 하이드록시 치환된 알킬렌기, 하이드록시 치환된 모노옥사알킬렌기 일 수 있으며, 구체적으로 탄소수 1 내지 10개의 알킬렌기, 사이클로알킬렌기, 하이드록시치환된 알킬렌기, 하이드록시 치환된 모노옥사알킬렌기 일 수 있다. 이때, 하이드록시 치환된 모노옥사알킬렌기의 일 예는 하기 화학식 3의 화합물일 수 있다.

[0046] [화학식 3]



[0047]

[0048] 화학식 3에서 R_1 및 R_2 는 각각 탄소수 1 내지 3의 알킬기 일 수 있다.

[0049] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물에 상기 화학식 2의 물질이 포함되는 경우 친수성이 더욱 강해지며 코팅의 내구성이 향상될 수 있다. 이는 명확히 밝혀진 것은 아니나, 화학식 2의 화합물이 포함되는 경우 애자의 코팅 표면에 -OH기뿐만 아니라, SO_3^- 기와 같은 작용기가 도입된 결과로 판단된다.

[0050] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물에서 상기 화학식 2의 화합물은 혼합하여 함께 코팅하거나, 상기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물을 포함하는 코팅용 조성물로 코팅 후, 상기 화학식 1a 내지 1c의 실란계 화합물에서 선택되는 하나 또는 둘 이상의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 포함하는 애자 코팅용 조성물을 그 위에 코팅하는 이중 코팅 방법을 이용할 수도 있다.

[0051] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물에서 상기 화학식 2의 화합물은 전체 코팅용 조성물 대비 3 내지 7 중량%, 구체적으로는 4 내지 6 중량% 포함될 수 있다. 상기 화학식 2의 화합물이 3 중량% 보다 적게 첨가되는 경우, 화학식 2의 화합물이 첨가되지 않은 경우와 대비하여 친수성의 유의적인 변화가 보이지 않으며, 상기 화학식 2의 화합물이 7 중량% 보다 많이 첨가되는 경우 경도 및 부착력이 약해지는 등 물리적인 성질에 영향을 주는 문제점이 있다.

[0052] 본 발명의 일 실시예에 의한 초친수성 애자 코팅용 조성물은 애자 표면에 애자 코팅용 조성물을 도포하여 소성하는 단계를 거친다. 애자 표면에 도포하는 방법으로는 통상적으로 무기 도막을 형성하기 위하여 기재에 도포시 사용하는 방법인 경우 제한이 없으나, 구체적으로는 스프레이코팅, 딥코팅, 스핀코팅, 롤코팅, 바코팅, 플로우 코팅, 커튼코팅, 나이프코팅, 진공증착 또는 플라즈마증착법을 이용할 수 있다. 또한 애자 표면에 애자 코팅용 조성물을 도포 후 소성하는 단계는 80 내지 400 °C에서 이루어질 수 있다. 80 °C 이상의 온도에서 소성하는 경우 애자 코팅용 조성물에서 충분한 가교형성이 이루어져 부착력 및 경도가 강한 애자 코팅막을 형성할 수 있으며, 소성 온도가 400 °C 이상인 경우 가교 형성의 효율은 증가되지 않으므로 생산 비용 절감의 측면에서 상술한 온도 범위에서 소성하는 것이 바람직하다.

[0053] 또한 본 발명의 일 실시예에 의해 코팅된 상기 무기 도막은 두께가 0.01 내지 100 μm 일 수 있다. 상기 범위 내의 경우 충분한 두께로 내오염성을 확보하고 애자를 보호할 수 있으며, 애자의 코팅이 지나치게 두꺼운 경우 코팅막의 갈라짐과 같은 위험이 발생할 수 있으므로 상기 범위 내의 두께로 코팅할 수 있다.

[0054] 본 발명의 일 실시예에 의한 애자는 통상적으로 사용하는 자기재애자, 폴리머애자, 에폭시애자, 유리애자 등 전선의 연결부에서 절연체로 사용되는 애자인 경우 제한이 없으나, 바람직하게는 자기재애자일 수 있다. 본 발명의 애자 코팅용 조성물은 표면의 재질 및 친수성, 소수성에 관계없이 부착력이 뛰어난 장점이 있으나, 바람직하게는 자기재애자에서 부착력이 가장 뛰어나다고 할 수 있다.

[0056] 본 발명은 또한 애자의 코팅 방법을 제공한다.

[0057] 본 발명에 의한 애자의 코팅 방법은 상기 화학식 1의 화합물 35 내지 80 중량%, 무기산 0.3 내지 2 중량%, 염기 0.1 내지 0.3 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 1제; 및

- [0058] 상기 화학식 1의 화합물 40 내지 90 중량%, 염기 0.3 내지 1 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 2제;를 포함하는 애자 코팅용 조성물을 혼합하여 애자 표면에 도포하는 단계; 및
- [0059] 상기 코팅용 조성물이 도포된 애자를 80 내지 400 °C로 소성하는 초친수성 애자 코팅 방법일 수 있다.
- [0060] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물을 하나의 조성물로 제조하여 바로 코팅하는 것도 가능하나, 바람직하게는 상술한 바와 같이 제 1제 및 제 2제로 나누어 제조 후 혼합하여 코팅할 수 있다. 제 1제 및 제 2제로 나누어 코팅 하는 경우 경도와 같은 물리적 특성에서는 유의적인 변화가 없으나, 친수성이 더욱 좋아져서 결과적으로 내오염성이 향상되는 장점이 있다. 이는 명확히 밝혀진 것은 아니나, 제 1제 및 제 2제로 나누어진 애자 코팅용 조성물에서, 산과 염기가 가교 형성 속도를 조절하여 코팅된 애자 표면에 $-\text{OH}$ 기를 보다 많이 형성하여 친수성이 강해지는 것으로 추측된다.
- [0061] 본 발명의 일 실시예에 의한 애자 코팅용 조성물에서 상기 제 1제 및 제 2제의 비율은 혼합 후에 비율이 화학식 1의 화합물 50 내지 95 중량%, 무기산 0.1 내지 1 중량%, 염기 0.5 내지 5 중량%가 되는 경우 제한이 없으나, 구체적으로는 제 1제 : 제 2제의 중량 비가 1 : 0.5 내지 1.5일 수 있다. 상기 범위에서 애자 코팅용 조성물을 제조하여 애자를 코팅할 경우 실란계 화합물간의 가교 형성이 조절되어 표면에 $-\text{OH}$ 기가 다량으로 포함된 애자 코팅막을 형성할 수 있다. 이에 따라 부착력 및 경도와 같은 물리적 특성에 변화가 없으면서도, 친수성이 더욱 뛰어난 코팅막을 형성하게 된다.
- [0062] 본 발명의 다른 일 실시예에 의한 애자 코팅 방법은 상기 화학식 1의 화합물 35 내지 80 중량%, 상기 화학식 2의 화합물 5 내지 10 중량%, 무기산 0.3 내지 2 중량%, 염기 0.1 내지 0.3 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 1제; 및
- [0063] 상기 화학식 1의 화합물 40 내지 90 중량%, 염기 0.3 내지 1 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 2제;를 포함하는 애자 코팅용 조성물을 혼합하여 애자 표면에 도포하는 단계; 및
- [0064] 상기 코팅용 조성물이 도포된 애자를 80 내지 400 °C로 소성하는 초친수성 애자 코팅 방법일 수 있다.
- [0065] 본 발명에 의한 애자 코팅용 조성물에서 상기 화학식 2의 화합물은 코팅용 조성물에 바로 혼합하여 사용하거나, 상술한 내용처럼 제 1제 및 제 2제로 나눈 다음 제 1제와 함께 혼합하여 사용할 수 있다. 이때 제 1제 및 제 2제로 나누어서 코팅하는 경우 경도와 같은 물리적 특성에 유의적인 변화는 없으나, 화학식 2의 화합물이 포함되어 친수성이 더욱 향상되며 나아가 애자 표면의 친수성이 오래도록 유지되는 장점이 있다. 이는 크기가 큰 구조물이며 설치 및 제거에 많은 비용이 소요되는 애자에 있어서, 표면의 친수성을 오래도록 유지시켜 애자의 유지, 보수 및 교환비용을 절감할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 의한 애자 코팅 방법에서 있어서, 상술한 코팅 방법을 적용하는 애자는 자기재애자, 폴리머애자, 에폭시애자, 유리애자 등이 있으나, 바람직하게는 자기재애자를 사용할 수 있다. 자기재애자에 상술한 코팅 방법을 이용하여 표면을 코팅할 경우 친수성이 더욱 뛰어나며 부착력 및 경도가 강하여 물리적 특성이 뛰어난 코팅막을 형성할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 의한 애자 코팅 방법에서 있어서, 애자 코팅용 조성물을 애자에 코팅하기 전 애자 코팅층과 애자와의 접착성을 증진하기 위한 접착층 코팅단계를 더 포함할 수 있다. 애자에 사용되는 재료의 특성과 애자 코팅용 조성물의 재료의 화학적 특성은 서로 상이하기 때문에 초친수성 코팅층이 형성되더라도 다양한 외부 환경의 변화에 따라 낮은 접착력에 기인하여 내구성이 감소될 수 있고 박리 또는 크랙 등의 요인에 따라 초친수성 특성이 감소될 수 있다. 따라서 초친수성 코팅층과 애자 표면 사이에 접착층을 형성함으로써 초친수성 코팅층의 내구성을 향상시켜 초친수성 특성의 안정성을 장기간 유지시킬 수 있다.
- [0068] 상기 접착층 코팅단계는 접착 조성물을 애자 표면에 도포 및 건조하는 단계를 포함하되, 도포하는 방법은 공지의 수단을 선택할 수 있는 것이므로 특정 방법에 제한받지 않는다. 상기 접착 조성물은 장식 및 석영 혼합 미분체의 고형분 1 내지 10 중량%의 수성 졸을 포함하며, 상기 혼합 미분체는 평균 입도 0.5 내지 10 μm 일 수 있다. 상기 입도의 혼합 미분체 수성 졸을 애자에 도포할 경우 애자 코팅층과의 접착력이 증가할 뿐만 아니라 애자 표면의 평균 표면조도가 감소되어, 접착층 위에 코팅되는 애자 코팅층의 표면조도를 감소시킬 수 있다. 애자 코팅층의 표면조도가 감소됨에 따라 소수성 오염물의 접착강도가 감소되어 초친수성을 장기간 유지할 수 있고, 필요시 애자의 세척 주기를 길게 할 수 있는 장점이 있다.
- [0069] 이하 본 발명을 실시예에 의하여 구체적으로 설명한다. 아래에서 설명하는 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위

한 것일 뿐, 본 발명이 아래 실시예에 한정되지 않는다.

[실시예 1]

자기제애자와 같은 성분으로 제작된 5*5 cm 크기의 세라믹 기판을 준비한 뒤 아세톤, 메탄올, 증류수에서 각각 차례로 초음파 세척 후 마지막으로 질소가스를 이용하여 건조시키는 방법으로 전처리하였다. 전처리된 기판에 규산리튬수화물($Li_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$, 영일화성社) 38 중량%, 규산나트륨수화물($Na_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$, 대정화금 社) 10 중량%, 규산칼륨수화물($K_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$, 대정화금 社) 15 중량%, 인산 0.5 중량%, 수산화칼륨 1.0 중량%, Polysorbate 60 0.05 중량% 및 잔량의 물을 혼합하여 균일하게 분산되도록 교반한 코팅용 조성물을 스프레이 코팅하고 대기 중에서 300 °C로 두 시간동안 소성하여 코팅막을 형성하였다.

[실시예 2]

규산리튬수화물($Li_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 60 중량%, 수산화칼륨 0.25 중량% 인산 0.5 중량%, Polysorbate 60 0.04 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 1제; 및 규산리튬수화물($Li_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 20 중량%, 규산나트륨수화물($Na_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 10 중량%, 규산칼륨수화물($K_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 20 중량%, 수산화칼륨 1.5 중량%, Polysorbate 60 0.05 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 2제;를 각각 혼합하여 균일하게 분산되도록 혼합한 후, 제 1제와 제 2제를 동일한 중량으로 혼합하여 코팅 조성물을 제조하였다. 이 조성물을 실시예 1과 같은 방법으로 전처리된 기판에 스프레이 코팅 후 대기중에서 300 °C로 두시간 동안 소성하여 코팅막을 형성하였다.

[실시예 3]

규산리튬수화물($Li_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 60 중량%, 수산화칼륨 0.25 중량% 인산 0.5 중량%, Polysorbate 60 0.04 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 1제; 및 규산리튬수화물($Li_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 20 중량%, 규산칼륨수화물($K_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 35 중량%, 수산화칼륨 1.5 중량%, Polysorbate 60 0.05 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 2제;를 각각 혼합하여 균일하게 분산되도록 제조한 후 실시예 2와 같은 방법으로 코팅막을 제조하였다.

[실시예 4]

아황산나트륨과 (글리시독시프로필)트라이메톡시실란을 1 대 1의 몰비로 혼합하고 60 °C에서 20시간동안 반응시켜 설포네이트 실란 화합물을 생성한 뒤 감압정제하여 생성물을 분리하였다. 생성된 설포네이트 실란 화합물 5 중량%, 규산리튬수화물($Li_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 45 중량%, 인산 0.5 중량%, 수산화칼륨 0.25 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 1제; 및 규산나트륨수화물($Na_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 10 중량%, 규산칼륨수화물($K_2O \cdot ySiO_2 \cdot nH_2O$) 20 중량%, 수산화칼륨 1.5 중량%, Polysorbate 60 0.05 중량% 및 잔량의 물로 이루어진 제 2제;를 각각 혼합하여 실시예 2와 같은 방법으로 코팅막을 제조하였다.

[비교예]

자기제애자와 같은 성분의 기판을 실시예 1과 같은 방법으로 전처리하여 사용하였다.

[접촉각 측정]

접촉각 측정기(Phoenix 300 Touch, S.E.O)를 사용하여 실시예 1 내지 3 및 비교예의 접촉각을 각각 측정하여 표 1로 나타내었다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예
접촉각	9.1°	5.7°	6.2°	4.6°	34.4°

[물리적 특성 및 클린성 측정]

[0085] 경도는 ASTM D3363 기준에 따라 연필경도 측정기(CT-PC1, Coretech)로 측정하였으며 경도 등급은 9H-1H, F, HB 및 1B-6B로 나타내고, 그 중 9H가 가장 강한 경도 등급이다. 부착력은 ASTM D3363 기준에 따라 코팅된 기관 위에 격자 선을 그은 다음 3M사의 투명 테이프를 붙이고 떼어내 그 격자선의 박리 정도에 따라 부착력을 결정하였다. 격자선이 깨끗하면 5B이고 격자선의 박리 정도가 5% 미만이면 4B, 5 ~ 15%는 3B, 15 ~ 35%는 2B, 35~65%는 1B, 65%를 초과하는 경우 0B이다. ASTM D3363 기준에 따라 부착력을 측정하여 표 1로 나타내었다. 클린성은 기관 위에 유성매직펜(모나미社)을 이용하여 마킹 후 건조시킨 다음 물을 뿌려 유성매직펜이 지워지는 정도로 측정하였으며, ◎ : 매우 잘 지워짐, ○ : 잘 지워짐, △ : 보통, × : 잘 지워지지 않음으로 표시하였다.

표 2

[0086]

	연필경도	부착력	클린성
실시예 1	9H	5B	◎
실시예 2	9H	5B	◎
실시예 3	9H	5B	◎
실시예 4	9H	5B	◎