



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0100508
(43) 공개일자 2024년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09D 5/16 (2006.01) C08K 3/22 (2006.01)
C08K 3/26 (2006.01) C08K 3/34 (2006.01)
C08K 7/02 (2006.01) C08K 9/04 (2006.01)
C09D 163/00 (2006.01) C09D 7/40 (2018.01)
C09D 7/61 (2018.01)

(52) CPC특허분류

C09D 5/1637 (2013.01)
C08K 3/22 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0181241

(22) 출원일자 2022년12월22일

심사청구일자 2022년12월22일

(71) 출원인

경상국립대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

오홍섭

서울특별시 용산구 이촌로87길 13 (이촌동, 강촌
아파트)102동 1906호

김영환

경상남도 진주시 초전북로62번길 33 (초전동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김종석

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물 및 시공방법

(57) 요약

본 발명은비스페놀에이다이글리시딜에터(Bisphenol a diglycidyl ether), 셀룰로오스 나노섬유, 이산화규소를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C08K 3/26 (2013.01)
C08K 3/34 (2013.01)
C08K 7/02 (2013.01)
C09D 163/00 (2013.01)
C09D 5/1618 (2013.01)
C09D 5/1687 (2013.01)
C09D 7/61 (2018.01)
C09D 7/67 (2018.01)
C09D 7/70 (2018.01)

(72) 발명자

장낙섭

경상남도 진주시 동진로50번길 6-3 (칠암동) 에코빌 104호

김태균

경상남도 진주시 술밭로123번길 8-2 (상대동) 성아빌 304호

노치훈

경상남도 창원시 의창구 북면 감계로 342 (북면, 창원감계 아내에코프리미엄2차) 207동 2002호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615012695
과제번호	164039
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	국토교통기술촉진연구
연구과제명	자가세척 기능을 갖는 친환경 셀룰로오스 방오 소수성 코팅제 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경상국립대학교산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

비스페놀에이다이글리시딜에터(Bisphenol a diglycidyl ether), 셀룰로오스 나노섬유, 이산화규소를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 셀룰로오스 나노섬유는 알킬케텐 다이머에 의해 개질된 개질 셀룰로오스 나노섬유인 것을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물.

청구항 3

제 1항에 있어서,

우루시올, 이산화티탄이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물.

청구항 4

제 3항에 있어서,

마그네슘알루미늄실리케이트가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 경화제가 더 포함되되, 상기 경화제는 탄산나트륨, 탄산칼륨, 탄산칼슘, 질산나트륨, 진산칼륨, 질산칼슘 중 1 또는 2이상의 혼합물로 구성됨을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물.

청구항 6

셀룰로오스 나노섬유, 알킬케텐 다이머 및 증류수를 혼합하여 제 1혼합물을 제조하는 단계(S10);

상기 제 1혼합물에 이산화규소를 혼합하여 제 2혼합물을 제조하는 단계(S20);

상기 제 2혼합물에 비스페놀에이다이글리시딜에터를 혼합하여 제 3혼합물을 제조하는 단계(S30);

상기 제 3혼합물에 경화제를 혼합하여 구조물에 도포하는 단계(S40);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제시공방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 S20단계에는 상기 제 1혼합물에 우루시올, 이산화티탄, 마그네슘알루미늄실리케이트가 더 혼합되도록 하는 것을 특징으로 하는 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 표면에 소수성을 부여하여 물의 흡수 및 침투를 막음으로써 시설물의 내구성을 향상시키고, 자가세척을 통해 해양생물 등의 이물질 부착을 방지하여 유지관리를 보다 효율적으로 할 수 있는 코팅제 조성물 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 콘크리트에는 화학적 혹은 물리적 요인에 의해 콘크리트 성능이 저하되는 열화현상이 발생하는데, 대표적인 열화 원인으로는 탄산화, 염해, 동해 등을 들 수 있다.

[0004] 이러한 열화현상을 방지하고 구조물의 내구성 향상을 위해 많은 코팅제들이 생산·연구되고 있다. 탄산화와 염해의 경우 공기 중의 이산화탄소와 결합하여 콘크리트가 알칼리성을 잃거나, 콘크리트 중에 존재하는 염화물이 온이 철근에 닿았을 경우 철근의 부식을 일으키게 되고 콘크리트의 성능 저하를 유발하게 된다.

[0005] 이를 방지하기 위해 코팅제를 사용하여 콘크리트 표층부에 이산화탄소와 염화물이온의 침투 저항성을 높여 철근의 부식을 예방하고 있다.

[0006] 또한 코팅제의 방수특성으로 인해 수분의 침투를 차단하여 콘크리트 내부에서 동결융해가 발생하는 것을 예방할 수 있다.

[0007] 종래 기술의 예로 대한민국 공개특허공보 제2003-74180호에는 탄산나트륨, 염화칼륨, 염화암모늄, 보락스, 증류수로 이루어진 무기경화첨가제가 제시되어 있으며, 대한민국 특허등록 제0475514호에는 불화실리케이트마그네슘, 산화아연, 아크릴계 폴리머 등으로 이루어진 표면강화제가 제시되어 있다.

[0008] 그런데 이러한 기술들은 방수성 등의 확보는 기대할 수 있으나, 구조물의 표면에 방오성을 확보함으로써 구조물의 염해, 탄산화 등의 방지 및 장기 내구성을 확보하고 오염물질의 부착을 최소화하여 유지관리 비용저감을 충분히 기대할 수 없는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록 제0475514호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 이에 본 발명은 콘크리트 표면에 소수성을 부여하여 방수성을 확보하면서도 자가세척을 통해 해양생물 등의 이물질 부착을 방지하여 내구성을 확보하고, 유지관리를 보다 효율적으로 할 수 있는 코팅제 조성물 및 이를 이용한 시공방법을 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 조성물(이하, “본 발명의 조

성물”이라함)은, 비스페놀에이다이글리시딜에터(이하, “BADGE”라함), 셀룰로오스 나노섬유, 이산화규소를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 하나의 예로 상기 셀룰로오스 나노섬유는 알킬케텐 다이머(이하, “ADK”라함)에 의해 개질된 개질 셀룰로오스 나노섬유인 것을 특징으로 한다.

[0015] 하나의 예로 우루시올, 이산화티탄이 더 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 하나의 예로 마그네슘알루미늄실리케이트가 더 포함되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 하나의 예로 경화제가 더 포함되되, 상기 경화제는 탄산나트륨, 탄산칼륨, 탄산칼슘, 질산나트륨, 진산칼륨, 질산칼슘 중 1 또는 2 이상의 혼합물로 구성됨을 특징으로 한다.

[0018] 한편 본 발명의 셀룰로오스 나노섬유를 활용한 방오 코팅제 시공방법(이하, “본 발명의 시공방법”이라함)은, 셀룰로오스 나노섬유, ADK 및 증류수를 혼합하여 제 1혼합물을 제조하는 단계(S10); 상기 제 1혼합물에 이산화규소를 혼합하여 제 2혼합물을 제조하는 단계(S20); 상기 제 2혼합물에 BADGE를 혼합하여 제 3혼합물을 제조하는 단계(S30); 상기 제 3혼합물에 경화제를 혼합하여 구조물에 도포하는 단계(S40);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 하나의 예로 상기 S20단계에는 상기 제 1혼합물에 우루시올, 이산화티탄, 마그네슘알루미늄실리케이트가 더 혼합되도록 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 의해 시공되는 코팅층은 구조물 표면에 소수성을 부여하여 수분과 오염물질의 침투를 감소시킬 수 있으며, 소수성능으로 인해 외부의 오염에 쉽게 더러워지지 않고 달라붙은 오염물질도 빗물이나 바람 등에 의해 세척되어 깨끗하게 유지되는 자가세척의 장점이 있다.

[0022] 또한 해양구조물에 적용할 경우 표면에 어패류, 미생물 등 다양한 물질이 부착되어 부식, 손상 등이 야기되는 문제를 방지할 수 있어 구조물의 내구성능을 확보할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 조성물에 대한 소수성 측정사진이고,

도 2는 본 발명의 시공방법을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하 본 발명의 실시예를 를 첨부되는 도면을 통해 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0026] 본 발명의 조성물은 BADGE, 셀룰로오스 나노섬유, 이산화규소를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 특히 상기 셀룰로오스 나노섬유는 ADK에 의해 개질된 개질 셀룰로오스 나노섬유인 것을 특징으로 한다. 즉 셀룰로오스 나노섬유와 사이징제인 AKD를 서로 교반하여 소수성이 발현되도록 함으로써 특히 해양 구조물에 적용되어 방수성이 확보되면서 동시에 먼지, 해양생물 및 이물질 등이 부착되었을 때 물에 의해 씻겨나가는 자가세척 기능이 발현되도록 하는 것이다.

[0028] 상기 AKD는 저렴하고 상업적으로 이용 가능한 화학 물질로써 종이의 내수성을 향상시키기 위해 제지 공정 등에서 많이 사용되고 있다.

[0029] 상기 AKD는 락톤 고리에 부착된 두 개의 긴 알킬 사슬을 가지는 구조를 갖는데, 긴 알킬 사슬이 AKD의 소수성을 담당하고 있고 락톤 고리는 AKD가 하이드록실 그룹(-OH)과 화학적으로 반응하여 β -케토 에스테르 결합을 생성하게 되는데 이 결합으로 인해 소수성능이 크게 배가되도록 하는 것이다.

[0030] 이러한 ADK의 작동기작에 의해 친수성인 셀룰로오스 나노섬유가 소수성으로 개질되어 본 발명의 조성물에 의해 형성되는 코팅층이 방수는 물론 방오기능이 발현되도록 하는 것이다.

- [0031] 이에 더하여 본 발명의 조성물에는 이산화규소가 더 포함되도록 하는데, 이는 코팅층이 상기에서 언급한 자가세척 기능을 가지려면 표면 접촉각이 150° 이상의 초소수성이 되어야 하는 것이 바람직한데, 본 발명의 조성물에는 상기 조성들외에도 이산화규소가 추가되어 표면에너지치를 낮춰 소수성능을 더욱 향상시킬 수 있도록 하는 것이다.
- [0032] 상기 BADGE는 바인더로서 코팅층의 강도, 내마모성 등의 기계적 물성을 향상시키도록 하는 것이다.
- [0033] 상기에서 보는 바와 같이 본 발명의 조성물은 소수성에 의해 방오성이 발현되도록 하고 있는데, 방오성을 배가시키기 위해 본 발명의 조성물에는 우루시올이 더 첨가되도록 하는 예가 제시된다.
- [0034] 상기 우루시올(우추출물)은 페놀유도체의 하나로, 옷의 주성분이다. 화학식은 $C_{21}H_{34}O_2$ 로서 점성(粘性)이 있는 무색 액체이며, 2가(價)페놀의 혼합물이다. 상기 우루시올의 첨가에 의해 각종 해양생물의 부착에 의해 부식 등이 유발되는 것을 제어토록 하는 것이다.
- [0035] 상기 우루시올은 강력한 항곰팡이, 항미생물, 방충, 방부 등의 강력한 천연 유기 방오기능이 발현되도록 하는 것이며, 특히 천연으로부터 얻어져 인체 및 환경에 무해하고 방오효능을 길게 가져갈 수 있는 것이다.
- [0036] 이와 같은 우루시올은 다양한 공지기술의 적용을 통해 추출물을 수득할 수 있는 바, 그 상세 설명은 생략한다.
- [0037] 이에 더하여 본 발명에서는 이산화티탄이 더 첨가되도록 하여 광촉매반응에 의해 유기물이 분해되도록 함으로써 표면에 유기물의 침적에 의한 부식 등의 문제가 제어되도록 하는 것이다. 즉 방오기능을 더욱 배가시키도록 하는 것이다.
- [0038] 한편 상기 우루시올은 내열성이 약해서 보관과정, 경화과정 등에서 열에 노출되는 경우 방오기능이 저하되는 문제가 있다.
- [0039] 이에 본 발명의 조성물에는 우루시올에 더하여 마그네슘알루미늄실리케이트가 더 첨가되도록 하는데 상기 우루시올이 열에 노출되는 경우 마그네슘알루미늄실리케이트의 흡열에 의해 열을 흡수토록 함으로써 열에 의한 방오기능의 저하를 제어토록 한다.
- [0040] 또한 마그네슘알루미늄실리케이트의 첨가에 의해 이산화티탄의 촉매능 저하를 제어하여 유기물의 분해효율을 더욱 높이도록 하는 것인데 이산화티탄은 질소산화물을 산화시키는데, 예를 들어 NO를 NO_2 또는 NO^{3-} 이온으로 산화시킬 수 있다. 이때, NO^{3-} 이온은 상기 이산화티탄의 표면에 흡착되어 존재할 수 있다.
- [0041] 이렇게 이산화티탄의 표면에 흡착된 NO^{3-} 이온은 촉매능을 저하시키는 바, 알루미늄이 이산화티탄으로부터 NO^{3-} 이온을 받아들인 후 마그네슘과 NO^{3-} 이온이 화학적으로 결합되도록 하여 이산화티탄에 흡착된 NO^{3-} 이온의 제거를 통해 촉매능의 저하를 제어토록 하는 것이다.
- [0042] 즉 마그네슘알루미늄실리케이트의 첨가에 의해 우루시올의 열에 의한 방오기능 저하를 제어하고 이와 동시에 이산화티탄의 촉매능 저하를 제어하게 되어 방오기능을 배가시키도록 하는 것이다.
- [0043] 또한 마그네슘알루미늄실리케이트는 페이스트의 경화과정에서 열을 흡수함에 따라 경화과정에서 발생하는 미세균열을 제어토록 하는데, 이러한 미세균열은 유기물, 이물질 등이 침적되는 포인트로서 작용을 하게 되어 방오기능, 강도 등을 저하시킬 수 있는데, 마그네슘알루미늄실리케이트에 의해 미세균열의 발생을 제어하게 되는 것이다.
- [0044] 또한 본 발명의 조성물에는 경화제가 더 포함되되, 상기 경화제는 탄산나트륨, 탄산칼륨, 탄산칼슘, 질산나트륨, 진산칼륨, 질산칼슘 중 1 또는 2 이상의 혼합물로 구성됨을 특징으로 한다.
- [0045] 또한 본 발명의 조성물에는 상기 조성들이 콘크리트 구조물 표면에 침투가 용이하도록 하기 위해 계면활성제가 배합됨이 타당하다. 상기 계면활성제는 음이온계로 도데실벤젠술포산나트륨, 고급알코올황산나트륨, 올레핀산나트륨, 비이온계로 폴리옥시에틸렌노닐페놀에테르, 폴리옥시에틸렌고급알코올에테르 중 1 또는 2 이상의 혼합물이 사용됨이 타당하다.
- [0046] 바람직하게 본 발명의 조성물은 BADGE 100중량부에 대해 셀룰로오스 나노섬유 10 내지 40중량부, ADK 5 내지 20중량부, 이산화규소 5 내지 15중량부, 우루시올 1 내지 5중량부, 이산화티탄 1 내지 5중량부, 마그네슘알루미늄실리케이트 0.1 내지 3중량부가 포함되도록 배합됨이 타당하다.

- [0047] 한편 본 발명의 시공방법은 도 1에서 보는 바와 같이 셀룰로오스 나노섬유, ADK 및 증류수를 혼합하여 제 1혼합물을 제조하는 단계(S10); 상기 제 1혼합물에 이산화규소를 혼합하여 제 2혼합물을 제조하는 단계(S20); 상기 제 2혼합물에 BADGE를 혼합하여 제 3혼합물을 제조하는 단계(S30); 상기 제 3혼합물에 경화제를 혼합하여 구조물에 도포하는 단계(S40);를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0048] 본 발명의 시공방법은 우선 셀룰로오스 나노섬유, ADK 및 증류수를 혼합하여 제 1혼합물을 제조하는 단계(S10)를 갖는다.
- [0049] 바람직하게 전체 중량에서 셀룰로오스 20 내지 40중량%, AKD 10 내지 20중량% 및 증류수 30~70중량%를 포함하도록 혼합한 후에 기계식 교반기로 20 내지 30분 간, 500 내지 600rpm으로 교반을 진행하여 제 1혼합물이 제조되도록 한다.
- [0050] 그 다음으로 상기 제 1혼합물에 이산화규소를 혼합하여 제 2혼합물을 제조하는 단계(S20)를 갖는다.
- [0051] 바람직하게 전체 중량의 5~10중량% 이산화규소가 포함되도록 한 후에 500 내지 600rpm으로 10 내지 20분 간 추가 교반을 진행하여 제 2혼합물이 제조되도록 하는 것이다.
- [0052] 본 단계(S20)에서는 이산화규소에 더하여 우루시올, 이산화티탄, 마그네슘알루미늄실리케이트가 더 혼합되도록 할 수 있다.
- [0053] 그 다음으로 상기 제 2혼합물에 BADGE를 혼합하여 제 3혼합물을 제조하는 단계(S30)를 갖는다.
- [0054] 바람직하게 전체 중량대비 60 내지 120중량%로 BADGE를 혼합하고 기계식 교반기를 이용하여 1,000 내지 1,500rpm으로 20 내지 30분간 교반을 진행하여 제 3혼합물이 제조되도록 하는 것이다.
- [0055] 마지막으로 상기 제 3혼합물에 경화제를 혼합하여 구조물에 도포하는 단계(S40)를 갖는다.
- [0056] 본 단계(S40)에서는 브러쉬 공법, 스프레이 공법, uv 공법, 파우더 공법 중 적절한 공법을 선정하여 구조물에 도포되도록 하는 것으로, 상기 경화제는 도포하기 직전에 상기 제 3혼합물에 혼입하여 도포되도록 하는 것이다.
- [0057]
- [0058] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여 져야만 할 것이다.

도면

도면1



도면2

