

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2018-0098210 (43) 공개일자 2018년09월03일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) F16L 55/16 (2006.01) C04B 22/14 (2006.01) C04B 24/12 (2006.01) C04B 24/16 (2006.01) C04B 24/24 (2006.01) C04B 24/26 (2006.01) F16L 55/168 (2006.01) F16L 55/175 (2006.01)		(71) 출원인 웅진고분자 주식회사 경기도 화성시 경기대로 1025-5, 503호(병점동, 병점제일타운)
(52) CPC특허분류 F16L 55/16 (2013.01) C04B 22/142 (2013.01)		(72) 발명자 이영숙 경기 화성시 병점3로 54, 201동 901호 (병점동, 신한에스빌2단지)
(21) 출원번호	10-2018-0100367(분할)	(74) 대리인
(22) 출원일자	2018년08월27일	양정근
심사청구일자	없음	
(62) 원출원	특허 10-2016-0005166	
원출원일자	2016년01월15일	
심사청구일자	2017년10월30일	

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **하수관 보수를 위한 지수제**

### (57) 요약

본 발명은 하수관 보수를 위한 지수제에 관한 것이고, 구체적으로 하수관의 보수 과정에서 보수액과 함께 투입되어 수분의 유입이 차단될 수 있도록 하는 하수관 보수를 위한 지수제에 관한 것이다. 지수제는 폴리에틸렌글리콜 아크릴레이트(Poly(ethylene glycol) acrylate), 폴리에틸렌글리콜 메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) methacrylate) 및 디에틸렌글리콜 메틸 에테르 메타크릴레이트(Di(ethylene glycol) methyl ether methacrylate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 주제; 및 과류산 암모늄(Ammonium persulfate), 과류산 칼륨(Potassium persulfate) 및 과류산소다(Sodium persulfate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 경화제를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*C04B 24/121* (2013.01)

*C04B 24/16* (2013.01)

*C04B 24/24* (2013.01)

*C04B 24/2641* (2013.01)

*F16L 55/168* (2013.01)

*F16L 55/175* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지하에 매설되는 도관의 외부에 존재하는 토사에 혼합되어 경화되는 지수제에 있어서,

폴리에틸렌글리콜 아크릴레이트(Poly(ethylene glycol) acrylate), 폴리에틸렌글리콜 메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) methacrylate) 및 디에틸렌글리콜 메틸 에테르 메타크릴레이트(Di(ethylene glycol) methyl ether methacrylate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 주제;

과류산 암모늄(Ammonium persulfate), 과류산 칼륨(Potassium persulfate) 및 과류산소다(Sodium persulfate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 경화제; 및

모노에탄올 아민(monoethanol amine), 디메탄올아민(diethanol amine) 및 트리에탄올 아민(triethanolamine)으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 경화 촉진제를 포함하고,

상기 주제와 경화제는 중량비로 1: 0.5 내지 2의 비율로 혼합이 되고, 상기 주제는 20 ℃에서 점도, 비중 및 pH가 45 내지 50 CP, 1.10 내지 1.15 및 8.0 내지 8.2가 되고, 최대 압축 강도와 체적 변화율은 각각 4.5 내지 4.8 kg/cm<sup>2</sup> 및 9 내지 12 %가 되는 것을 특징으로 하는 하수관 보수를 위한 지수제.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 하수관 보수를 위한 지수제에 관한 것이고, 구체적으로 하수관의 보수 과정에서 보수액과 함께 투입되어 수분의 유입이 차단될 수 있도록 하는 하수관 보수를 위한 지수제에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 하수관의 보수를 위하여 보수 장치가 하수관 내로 이동이 되고 예를 들어 CC카메라(Closed Circuit camera)와 같은 장치로 균열을 탐지하고 그리고 균열 지점에 지수제를 포함하는 보수제가 투입될 수 있다. 보수제는 균열을 메우면서 이와 동시에 외부로부터 수분의 유입이 차단될 수 있어야 하고 주제와 경화제로 이루어질 수 있다. 지수제로 수팽창 지수제 또는 물과 반응하여 급속하게 개방 셀 폼(foam)을 형성하는 폴리우레탄 지수제 또는 발포지수제와 같은 것이 사용될 수 있다.

[0003] 지수제 또는 차수제와 관련된 선행기술로 특허공개번호 제1999-0064401호가 있다. 상기 선행기술은 팩커를 이용하여 비굴착식으로 하수관을 보수하는 복합보수공법에 관련된 기술로 수지, 부직포 및 탄소 섬유로 이루어진 보수제 및 지수제에 대하여 개시하고 있다.

[0004] 지수제 또는 차수제와 관련된 다른 선행기술로 특허공개번호 제2009-0025451호 ‘아크릴레이트계 지수제 및 이를 이용한 철근콘크리트 구조물의 보수공법’이 있다. 상기 선행기술은 친수성 아크릴레이트, 경화제 및 망상구조의 형성을 위한 촉진제가 8:1:1의 중량비로 이루어진 지수제에 대하여 개시하고 있다.

[0005] 지수제 또는 차수제와 관련된 다른 선행기술로 특허등록번호 제1148982호 ‘지수와 보강을 일체화한 하수관로 보수제 및 이를 이용한 보수공법’이 있다. 상기 선행기술은 아스팔트, 폴리이소부틸렌 합성고무, 스티렌 이소프렌 스티렌 합성고무 및 폴리부텐으로 이루어진 보수제에 대하여 개시하고 있다.

[0006] 선행기술에서 제시된 보수제 또는 지수제는 독성에 대한 안전성, 다른 보수제와 혼합 가능성 및 동결에 대한 안정성에 대하여 개시하고 있지 아니하다. 또한 지수제는 독립적으로 사용될 수 있는 것이 유리하지만 선행기술은 예를 들어 섬유 또는 부직포에 코팅이 된 형태로 사용되는 것에 대하여 개시하고 있다.

[0007] 본 발명은 선행기술이 가진 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로 아래와 같은 목적을 가진다.

### 선행기술문헌

## 특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 선행기술1: 특허공개번호 제2009-0025451호  
(특허문헌 0002) 선행기술2: 특허등록번호 제1148982호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명의 목적은 독성 안전성을 가지면서 외부 환경에 대하여 체적 변화, 열화 강도의 변화 및 동결에 대한 저항성을 가진 하수관의 보수를 위한 지수제를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 지수제는 폴리에틸렌글리콜 아크릴레이트(Poly(ethylene glycol) acrylate), 폴리에틸렌글리콜 메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) methacrylate) 및 디에틸렌글리콜 메틸 에테르 메타크릴레이트(Di(ethylene glycol) methyl ether methacrylate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 주제; 및 과류산 암모늄(Ammonium persulfate), 과류산 칼륨(Potassium persulfate) 및 과류산소다(Sodium persulfate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 경화제를 포함한다.
- [0011] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 지수제는 모노에탄올 아민(monoethanol amine), 디메탄올아민(diethanol amine) 및 트리에탄올 아민(triethanolamine)으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어진 촉진제를 더 포함한다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 주제와 경화제는 중량비로 1: 0.5 내지 2의 비율로 혼합이 된다.

### 발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 지수제는 환경에 대한 영향이 작으면서 시공이 간단하고, 내구성, 내약품성 및 동결 안정성을 가진다는 이점을 가진다. 본 발명에 따른 지수제는 이 분야에서 공지된 임의의 보수 공법에 따라 시공될 수 있고 차수 또는 지수가 요구되는 임의의 보수 공사에 적용될 수 있다는 장점을 가진다. 추가로 본 발명에 따른 지수제는 독성을 가지지 않으므로 취급이 간단하고 작업자에게 유해한 영향을 미치지 않는다는 장점을 가진다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 아래의 설명에서 서로 다른 도면에서 동일한 도면 부호를 가지는 구성요소는 유사한 기능을 가지므로 발명의 이해를 위하여 필요하지 않는다면 반복하여 설명이 되지 않으며 공지의 구성요소는 간략하게 설명이 되거나 생략이 되지만 본 발명의 실시 예에서 제외되는 것으로 이해되지 않아야 한다.
- [0015] 하수도관 보수용 지수제는 콘크리트 홈관, 염화비닐 관 또는 지중 매설관의 보수 작업 과정에서 팩커와 같은 장치를 이용하여 보수가 되어야 할 지점에 투입될 수 있다. 지수제는 하수도관의 외부에 존재하는 토사에 혼합되어 경화될 수 있고 지수제의 경화에 의하여 내부 또는 외부의 수분의 유입이 방지될 수 있다. 본 발명에 따른 지수제는 하수도관을 비롯하여 지하에 매설되는 액체 또는 기체를 수송하기 위한 임의의 도관의 보수에 적용될 수 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 지수제는 주제와 경화제로 이루어질 수 있고 필요에 따라 촉진제가 첨가될 수 있다.
- [0017] 주제는 폴리에틸렌글리콜 아크릴레이트(Poly(ethylene glycol) acrylate), 폴리에틸렌글리콜 메타크릴레이트(Poly(ethylene glycol) methacrylate) 및 디에틸렌글리콜 메틸 에테르 메타크릴레이트(Di(ethylene glycol) methyl ether methacrylate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다. 폴리에틸렌글리콜 아크릴레이트는 상온에서 액체가 되고 인화점이 약 113 ℃가 된다. 폴리에틸렌글리콜 메타크릴레이트는 폴리에틸렌 글리콜과 메타크릴 산의 에스테르에 해당하고 폴리에틸렌 글리콜은 의약 관계, 크림, 화장품의 유화제로

사용되고 그리고 메타크릴 산은 아크릴 수지의 주성분으로 이용되고 있다. 상온에서 액체 상태로 존재하는 폴리 에틸렌글리콜 아크릴레이트는 합성섬유에 친수성, 정전 방지성, 유연성을 부여한 섬유 가공, 도료 개질제 또는 목재의 갈라짐 방지제로 사용될 수 있다. 디에틸렌글리콜 메틸에테르 메타크릴레이트는 분자량이 약 188.0 g/mol이 되고 밀도가 상온에서 1.02 g/cm<sup>3</sup>가 되는 무색의 액체 화합물에 해당된다.

[0018] 경화제는 과류산 암모늄(Ammonium persulfate), 과류산 칼륨(Potassium persulfate) 및 과류산소다(Sodium persulfate)로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다. 과류산 암모늄은 소맥분의 개량제로 식품첨가물, 살균 표백, 식품 방지제 또는 지방의 탈취를 위한 용도로 사용될 수 있다. 과류산 암모늄은 강한 산화제로 사용될 수 있고 수용성이 된다. 과류산 암모늄은 상온에서 백색 가루 형태로 존재할 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 지수제는 경화 촉진제를 포함할 수 있다. 경화 촉진제는, 모노에탄올 아민(monoethanol amine), 디메탄올아민(diethanol amine) 및 트리에탄올 아민(triethanolamine)으로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나로 이루어질 수 있다. 트리에탄올 아민은 에멀션화제 또는 계면성제로 사용되거나 화장품 또는 의약품의 용도로 사용될 수 있다. 추가로 에탄올 아민은 모직물 또는 모 제품의 중성 세제로 사용되거나 샴푸, 콜드크림, 클렌징 크림, 바니싱 크림과 같은 화장품에서 인화성을 향상시키거나 습윤제로 사용될 수 있다.

[0020] 본 발명에 따른 지수제는 중량비로 주제: 경화제가 1: 0.5 내지 2로 혼합이 될 수 있고, 추가로 경화촉진제가 지수제 전체 중량에 대하여 0.05 내지 0.5 wt%의 비율로 첨가될 수 있다.

[0021] 일반적으로 지수제는 내약품성, 내산성, 내알칼리성 및 내구성을 가져야 하고 독성을 가지지 않아야 한다. 독성은 환경적인 측면에서 중요한 인자가 될 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 지수제에 대하여 독성 실험이 실시되었다. 독성 실험은 송사리, 미동정 단각류(amphipoda) 및 금붕어에 대하여 실시되었고 그리고 비교 화합물로 초산 및 수산화나트륨이 선택되었다. 독성시험 결과는 아래의 표 1과 같다.

표 1

	물고기 종류	실험결과
지수제	송사리	295 ppm(LD50)
수산화나트륨	미동정 단각류	265 ppm(48 시간 TLm)
초산	금붕어	100 ppm(96 시간 TLm)

[0024] - LD50은 대상물의 50 %가 사망하는 약물 농도를 의미하고 그리고 48 시간 TLm 및 96 시간 TLm 약물을 함유하는 물에서 50 %가 사망하는 시간을 의미한다.

[0025] 실험 결과에서 값이 클수록 미치는 영양이 작다는 것을 나타내므로 지수제가 수산화나트륨 또는 초산에 비하여 대상동물에 미치는 독성이 낮다는 것을 알 수 있다.

[0026] 본 발명에 따른 지수제에 대하여 내구성 실험이 실시되었다. 내구성 실험은 주재인 폴리 에틸렌글리콜 아크릴레이트, 폴리 에틸렌글리콜 메타크릴레이트 및 디에틸렌글리콜 메틸 에테르 메타크릴레이트 중 하나가 선택되고 그리고 경화제로 과류산 암모늄(Ammonium persulfate), 과류산 칼륨(Potassium persulfate) 및 과류산소다(Sodium persulfate) 중 하나가 선택되었다. 주제와 경화제가 중량비로 1:1로 혼합되고 그리고 필요에 따라 주제의 0.1 wt%에 해당되는 경화촉진제가 사용되었다.

[0027] 주제는 무색의 투명 액상으로 점도가 20 ℃에서 약 45 내지 50 CP, 비중이 동일 온도에서 1.10 내지 1.15, pH가 8.0 내지 8.2가 되고 그리고 경화제는 분말 형태의 백색 결정으로 비중이 1.93 내지 2.00이며, 경화 촉진제는 약간의 황색을 띠는 투명 액체로 점도가 20 ℃에서 10 내지 15 CP, 비중이 1.03 내지 1.10 그리고 pH가 11.5 내지 11.9인 것으로 나타났다.

#### [0028] (1) 내구성 시험

[0029] 지수제를 액상 형태로 만들어 모래에 주입시켜 샌드겔(sandgel)로 만들어 수분을 충분히 가지는 모래 내에 묻어 두고 경과 일수에 따른 압축 강도를 시험하였다. 수분은 샌드겔 전체 표면에 접촉이 되었고 온도에 변화를 주어

동결 한계를 측정하였다. 시험은 샌드겔을 -15 ℃에서 16시간 그리고 20 ℃에서 8 시간을 1 사이클(cycle)로 하고 4 사이클 마다 압축 강도를 측정하였다. 시험 결과가 표 2로 제시되었다.

표 2

경과일	10일	20일	30일	40일	50일	60일	3개월	6개월
강도	4.8	4.7	4.9	4.7	4.7	4.6	4.5	4.7
경과일	1일	2일	3일	4일	5일	10일	20일	50일
체적	9%	11%	12%	11%	11%	11%	11%	10.8%
동결 한계: -8.0 내지 - 10.0 ℃								

[0030]

[0032]

\*단위는 kg/cm<sup>2</sup>이 된다.

[0033]

30일 정도가 경과한 후에 최대 강도가 나타나고 그리고 6개월 이후에 강도 변화 및 체적 변화가 나타나지 않았다.

[0034]

체적은 증가율을 나타낸 것이며 2 내지 3일 이후에 최대값을 나타내고 그리고 그 후 일정한 값을 유지하였다. 건조 상태에서 체적이 감소되었지만 습윤 상태로 복원되면 체적이 동일한 수준으로 복원되는 것으로 나타났다.

[0035]

(2) 내약품성 시험

[0036]

지수제를 주입하여 고결 성형된 샌드겔을 아래와 같은 용액에 침적시키고 20 내지 25 ℃를 유지하면서 6개월이 경과된 후 결과를 측정하였다.

[0037]

- 수돗물

[0038]

매우 작은 양으로 팽창하였지만 미미한 수준이고 용해, 형상 변화 및 모세 파괴 현상은 관찰되지 않았다.

[0039]

- 5 % 수산화나트륨 수용액

[0040]

수돗물에 비해 더 팽창한 것으로 나타나지만 용해 및 모세 파괴 현상은 관찰되지 않았다.

[0041]

- 5% 유산 용액

[0042]

수돗물과 동일한 것으로 관찰되었다.

[0043]

- 5% 식염수

[0044]

수돗물과 거의 동일한 것으로 나타났다.

[0046]

전체적으로 산성 용액에 비하여 알칼리 용액에 팽창 정도가 큰 것으로 나타났지만 염류에 의한 영향을 무시할 수 있는 수준으로 나타났다. 용해 또는 분해에 의한 모세 파괴 현상이 관찰되지 않았고 이것은 하수도관 내의 오수에 대하여 충분한 내약품성을 가진다는 것을 의미한다.

[0047]

(3) 재용출 시험

[0048]

주제와 경화제가 혼합되지 않는 상태에서 과망간산칼륨의 소비량을 M이라 하고 그리고 주제와 경화제를 혼합하여 고결 형태로 만든 후의 이온 교환수에 침적시키고 일정 기간이 경과된 후 과망간산칼륨의 잔량을 측정하여 N 이라고 하였다.

[0049]

재용출율(%) =  $N \times 100 / M$ 으로 측정하였고 측정결과는 아래와 같았다.

표 3

재용출 시험

경과일	1일	3일	7일	14일	20일
재용출율	1.8	2.8	2.8	2.8	2.8

[0050]

[0051]

재용출율은 2.8 %인 것으로 나타나지만 이온 교환수가 사용된 이상 조건이므로 실제 현장의 경우 재용출율은 감소할 것으로 예상된다.

[0052]

지수제에 대하여 아크릴시편을 이용하여 인장강도, 파단시 신장률 및 항장력이 시험되었고 그리고 폐기물공정시험법에 따라 유해 성분의 검출 여부가 시험되었고 표 4로 제시되었다.

표 4

아크릴시편 시험 결과

시험 항목	단위	결과치	시험방법
인장강도	kgf/cm <sup>2</sup>	14	KS F 3211-99
파단시 신장률	%	245	KS F 3211-99
항장력	kgf/cm	70	KS F 3211-99

[0053]

[0054]

시험 결과 Cu가 0.08mg/L가 검출되었고 그리고 CN<sup>-</sup>, Cr+6, Pb, Cd, Ag, Hg, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌 및 유기인은 검출되지 않는 것을 나타냈다.

[0055]

본 발명에 따른 지수제는 예를 들어 특허공개번호 제2009-0043982호에 제시된 공법 또는 특허공개번호 제2009-0109750호에 개시된 방법에 따라 매설관의 보수를 위하여 사용될 수 있다.

[0056]

본 발명에 따른 지수제는 환경에 대한 영향이 작으면서 시공이 간단하고, 내구성, 내약품성 및 동결 안정성을 가진다는 이점을 가진다. 본 발명에 따른 지수제는 이 분야에서 공지된 임의의 보수 공법에 따라 시공될 수 있고 차수 또는 지수가 요구되는 임의의 보수 공사에 적용될 수 있다는 장점을 가진다. 추가로 본 발명에 따른 지수제는 독성을 가지지 않으므로 취급이 간단하고 작업자에게 유해한 영향을 미치지 않는다는 장점을 가진다.

[0057]

위에서 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.