



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2009년02월10일  
(11) 등록번호 10-0882888  
(24) 등록일자 2009년02월03일

(51) Int. Cl.  
E01C 7/26 (2006.01) C04B 14/10 (2006.01)  
E01C 15/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0044524  
(22) 출원일자 2008년05월14일  
심사청구일자 2008년05월14일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP10001908 A  
KR1020020085530 A  
KR1020050105153 A  
JP14137950 A

(73) 특허권자  
**(주)에프씨코리아랜드**  
서울 마포구 동교동 159-6 파라다이스빌딩 1704호  
(72) 발명자  
**성세경**  
서울특별시 마포구 창전동 태영데시앙아파트 110동 402호  
(74) 대리인  
**장순부, 최영규**

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 신석효

**(54) 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법**

**(57) 요약**

본 발명은 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법에 관한 것으로, 그 목적은 액상의 그라운드 고화용 수용액을 마사토 등의 점토와 함께 혼합하여 포장하거나, 점토포장 후 액상의 그라운드 고화용 수용액을 살포하여 포장체를 고화시킴으로써, 우수한 강도 및 부착력을 발현할 수 있는 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법을 제공하는 것이다.

본 발명은 포장용 점토조성물에 있어서; 점토 100 중량부; 점토 100 중량부에 대하여 고화용 수용액 10 중량부로 이루어지되, 상기 고화용 수용액은 그라운드 수용액과 물이 1 : 3 의 중량비율로 배합되고, 상기 그라운드 수용액은 액상규산소다 또는 실리카졸 30~45 wt%, 액상수지 20~30wt%, Na 또는 Ca 벤토나이트 5~20wt%, 암모늄 백반 또는 칼륨백반 5~15wt%, 황토분말 1~10wt%, 셀로로오즈계 또는 폴리사카라이드계 증점제 0.1~5wt%, 안료 0.1~5wt%로 이루어져 있다.

**대표도 - 도1**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

포장용 점토조성물에 있어서;

점토 100 중량부;

점토 100 중량부에 대하여 고화용 수용액 10 중량부로 이루어지되,

상기 고화용 수용액은 그라운드 수용액과 물이 1 : 3 의 중량비율로 배합되고,

상기 그라운드 수용액은 액상규산소다 또는 실리카졸 30~45 wt%, 액상수지 20~30wt%, Na 또는 Ca 벤토나이트 5~20wt%, 암모늄 백반 또는 칼륨백반 5~15wt%, 황토분말 1~10wt%, 셀로로오즈계 또는 폴리사카라이드계 증점제 0.1~5wt%, 안료 0.1~5wt%로 특징으로 하는 도로포장용 점토조성물.

### 청구항 2

청구항 1 에 있어서;

상기 액상수지는 아크릴계, EVA 계 또는 PVA 계 액상수지인 것을 특징으로 하는 도로포장용 점토조성물.

### 청구항 3

기층의 다짐상태를 확인하고 다짐상태에 따라 시공방법을 선택하는 단계;

굵은 자갈 및 쇄석으로 기층을 다짐하여 기층표면이 불규칙할 경우, 점토 100 중량부에 대하여 고화용 수용액 10 중량부를 혼합하여 포설하는 단계;

잔자갈 및 토사로 기층을 다짐하여 기층 표면이 규칙적인 경우, 점토 100 중량부에 물 9 내지 15 중량부를 혼합하여 포설하는 단계;

포설에 의해 형성된 포장체 위에 그라운드 수용액과 물이 1 : 3 의 중량비로 혼합된 고화용 수용액을 살포하는 단계;

고화용 수용액의 살포후, 포장체를 다짐하는 단계;

포장체를 양생하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 도로포장용 점토조성물을 이용한 포장방법.

### 청구항 4

청구항 3 에 있어서;

고화용 수용액은 포설표면에 4 내지 5 cm 침투되도록 살포되는 것을 특징으로 하는 도로포장용 점토조성물을 이용한 포장방법.

### 청구항 5

청구항 3 에 있어서;

상기 고화용 수용액은 그라운드 수용액과 물이 1 : 3 의 중량비율로 배합되고,

상기 그라운드 수용액은 액상규산소다 또는 실리카졸 30~45 wt%, 액상수지 20~30wt%, Na 또는 Ca 벤토나이트 5~20wt%, 암모늄 백반 또는 칼륨백반 5~15wt%, 황토분말 1~10wt%, 셀로로오즈계 또는 폴리사카라이드계 증점제 0.1~5wt%, 안료 0.1~5wt%로 특징으로 하는 도로포장용 점토조성물을 이용한 포장방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

<1> 본 발명은 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법에 관한 것으로, 액상의 고화용 수용액을 마사토 등의

점토와 혼합하여 포장하거나, 마사토 등의 점토에 의해 포장한 후, 그 위에 그라운드 고화용 수용액을 살포하여 포장체를 다짐함으로써, 산책길, 운동장, 공원 등의 포장체를 형성하기 위한 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

- <2> 일반적으로, 마사토는 암석이 부서지거나 풍화하여 생성된 것으로, 지구의 지층 분포상 상당량이 존재하여, 국내 지층에서는 60% 이상이 분포되어 있고, 그 분포위치가 지리적으로 접근이 용이한 하천주변, 낮은 구릉이나 산 등에 산재되어 있으며, 통기성, 배수성 등이 매우 우수하다.
- <3> 근래 주택 등 건축업계에서는 주거환경이 인체에 미치는 영향 및 친금감 등을 고려하여 건축물의 내/외장재로서 시멘트 몰탈(Cement mortar) 대신 흙 몰탈의 사용을 선호하는 경향을 보이고 있고, 그에 따라 마사토 등의 흙을 포함하는 각종 건축용 조성물이 제안되고 있다.
- <4> 그러나, 이러한 마사토를 포함하는 건축용 조성물은 자체 점성 또는 부착력이 약해서, 일정한 형태로 성형하기 어렵고, 강도 및 경도가 약하여 사용 중 깨지거나 크랙이 발생될 뿐 아니라, 그 표면이 부스러지는 단점이 있어서 건축용으로 활용하기에 적지 않은 제약이 있었다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 것으로, 그 목적은 액상의 그라운드 고화용 수용액을 마사토 등의 점토와 함께 혼합하여 포장하거나, 점토포장 후 액상의 그라운드 고화용 수용액을 살포하여 포장체를 고화시킴으로써, 우수한 강도 및 부착력을 발휘할 수 있는 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법을 제공하는 것이다.
- <6> 본 발명의 또다른 목적은 액상의 그라운드 고화용 수용액의 배합 또는 살포를 통해 마사토 등의 점토를 고화시킴으로써 시공을 용이하게 할 수 있는 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법을 제공하는 것이다.
- <7> 본 발명의 또다른 목적은 점토용 고화제를 첨가하여 주성분이 흙(점토)으로 이루어진 고강도의 점토조성물을 형성하고, 유해중금속의 함량이 거의 없으며, 폐건축자재로 인한 2차적 환경오염을 미연에 방지할 수 있는 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법을 제공하는 것이다.
- <8> 본 발명의 또다른 목적은 흙의 표면질감을 그대로 표현하고, 포장체로 적용할 수 있는 소정의 압축강도를 구비하는 도로포장용 점토조성물과 이를 이용한 포장방법을 제공하는 것이다.

#### 과제 해결수단

- <9> 본 발명은 점토 100 중량부; 점토 100 중량부에 대하여 고화용 수용액 10 중량부로 이루어지되, 상기 고화용 수용액은 그라운드 수용액과 물이 1 : 3의 중량비율로 배합되도록 되어 있다.
- <10> 상기 그라운드 수용액은 액상규산소다 또는 실리카졸 30~45 wt%, 액상수지 20~30wt%, Na 또는 Ca 벤토나이트 5~20wt%, 암모늄 백반 또는 칼륨백반 5~15wt%, 황토분말 1~10wt%, 셀로로오즈계 또는 폴리사카라이드계 증점제 0.1~5wt%, 안료 0.1~5wt%로 이루어져 있다. 이때, 상기 액상수지는 아크릴계, EVA 계 또는 PVA 계 액상수지이다.

#### 효과

- <11> 이와 같이 본 발명은 마사토, 사질토, 현지토, 황토, 진흙, 고령토 등의 점토(흙)에 첨가되어 점토를 고강 콘크리트화하며, 이를 통해 우수한 압축강도(시멘트압축강도와 동등 또는 그 이상)를 구비한다.
- <12> 또한, 본 발명은 액상의 그라운드 고화용 수용액을 사용하므로, 점토 및 물과의 배합이 용이하고, 배합비율의 조절이 용이하며, 간단하게 시공할 수 있어, 시공시간을 단축시킬 수 있다.
- <13> 또한, 본 발명은 물과의 균일한 혼합이 가능하므로, 액상 그라운드 고화용 수용액의 고른분포에 따른 균일한 강도를 구현할 수 있다.
- <14> 또한, 본 발명은 시공된 점토 포장체 위에 액상 그라운드 고화용 수용액을 살포하여도 포장체의 시공이 가능하

므로, 현장실정에 맞게 자유롭게 시공을 진행할 수 있다.

- <15> 또한, 본 발명은 현지에서 용이하게 채취할 수 있는 마사토 등의 점토와 액상의 그라운드 수용액 및 물로 이루어져 있어, 그 구성성분이 단순하고, 현장에서 즉석 배합시공을 용이하게 할 수 있다.
- <16> 또한, 본 발명은 점토 100 중량부에 액상의 그라운드 수용액과 물의 혼합물을 10 중량부 정도 배합하도록 되어 있어, 점토의 성분을 80% 이상으로 실현할 수 있으며, 이로 인해 자연스러운 점토의 색상과 촉감을 그대로 유지할 수 있어, 보행성이 우수하고, 복사열을 감소시킬 수 있다.
- <17> 또한, 본 발명은 황토분말을 포함하고 있어, 황토분말의 특성 즉, 생물에게 독소를 나타내는 과산화수소를 제거하여 생물에게 적절한 토양을 만들어 주는 작용 및, 독소제거, 분해력, 비료요소, 정화작용, 우수한 통기성, 습도조절능력, 우수한 원적외선 방사량 등을 구비하고 있어, 그라운드 수용액의 친환경성을 부각시킬 수 있다.
- <18> 또한, 본 발명은 우수한 점토성분의 함유를 구비하므로, 산책길, 운동장, 공원 등의 포장체 또는, 건축 및 토목 구조물에 친환경적인 건축소재로 활용할 수 있으며, 이를 통해 재활용 및 매립에 의한 폐기처분시 이로 인한 2차적인 환경오염이 발생되지 않는 등 많은 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <19> 도 1 은 본 발명에 따른 시공방법을 보인 블록예시도를 도시한 것으로, 본 발명은 점토 100 중량부와, 상기 점토 100 중량부에 대하여 고화용 수용액 10 중량부로 이루어지되, 상기 고화용 수용액은 그라운드 수용액과 물이 1 : 3 의 중량비율로 배합되도록 되어 있다.
- <20> 상기 점토는 마사토, 사질토, 현지토, 황토, 진흙, 고령토 등의 점토(흙)를 의미하며, 이중 마사토를 사용하는 것이 바람직하다.
- <21> 상기 그라운드 수용액은 점토와 혼합되어 점토를 고화시키는 것으로, 액상규산소다 또는 실리카졸 30~45 wt%, 액상수지 20~30wt%, Na 또는 Ca 벤토나이트 5~20wt%, 암모늄 백반 또는 칼륨백반 5~15wt%, 황토분말 1~10wt%, 셀룰로오스계 또는 폴리사카라이드계 증점제 0.1~5wt%, 안료 0.1~5wt%로 이루어져 있다.
- <22> 상기 액상규산소다 또는 실리카졸은 점토와의 결합제 역할을 하는 것으로, 경화속도를 조절하고, 표면 코팅을 통해 물의 침투 저항성을 향상시킨다. 이와 같은 액상규산소다 또는 실리카졸은 점토내 존재하는 미량의 자유이온과 반응하여 불용성의 염가교 결합을 형성함으로써, 안정화된 결합체를 형성하게 된다.
- <23> 상기와 같은 액상규산소다 또는 실리카졸은 30wt% 미만으로 혼합될 경우, 반응력의 저하로 인하여 경화속도가 느려지고 이로 인해 강도가 저하되는 경향이 발생되며, 45wt% 초과하여 혼합될 경우, 다른 구성성분들의 함량이 저하되므로, 전체 물성에 좋지 않은 영향을 주게 된다.
- <24> 상기 액상수지는 결합제 및 표면코팅 역할을 하며, 토립자 간, 토립자와 그라운드 수용액간의 결합력을 향상시켜 토립자의 이탈을 방지하여 내구성을 증진시키고, 토립자 및 결합체의 표면에 불용성 막을 형성시켜 자외선 차단효과 및 물이나 염의 침투 저항성을 향상시킨다. 이와 같은 액상수지는 아크릴계, EVA 계 또는 PVA 계 액상수지를 사용하며, 20wt% 미만으로 첨가될 경우, 결합제로서의 역할을 기대하기 곤란하고, 30wt% 초과하여 첨가될 경우, 다른 구성성분들의 함량이 저하되므로, 전체 물성에 좋지 않은 영향을 주게 된다.
- <25> 상기 Na 또는 Ca 벤토나이트는 윤활성, 미장성, 응집성 부여에 의한 작업성을 개선하기 위하여 첨가되는 것으로, 증점효과 및 분리방지 효과를 구비한다.
- <26> 이와 같이 첨가되는 Na 벤토나이트 또는 Ca 벤토나이트는 5wt% 미만으로 첨가될 경우, 작업성이 저하되며, 20wt% 초과하여 첨가될 경우, 다른 구성성분들의 함량이 저하되므로, 전체 물성에 좋지 않은 영향을 주게 된다.
- <27> 상기 암모늄 백반 또는 칼륨백반은 소정강도를 구현하기 위하여 첨가되는 것으로, 결합제 및 경화속도 조절 역할을 하며, 5wt% 미만으로 첨가될 경우, 소정강도를 획득하기 곤란하며, 15wt%를 초과하여 첨가될 경우, 경화속도가 빨라 작업성이 저하되는 현상이 발생될 뿐 아니라, 다른 구성성분들의 함량이 저하되므로, 전체 물성에 좋지 않은 영향을 주게 된다.
- <28> 상기 황토분말은 포장체의 자연색감을 부여하고 증점효과를 부여하기 위하여 첨가되는 것으로, 그라운드 수용액의 전체 구성성분들과의 배합비율을 고려하여 1~10wt% 범위내에서 적절하게 첨가하는 것이 바람직하다.
- <29> 상기 셀룰로오스계 증점제 또는 폴리사카라이드계 증점제는 토립자의 점착력을 증대시키는 것으로, 0.1wt% 미만으로 첨가될 경우, 그 효과를 기대하기 어려우며, 5wt%를 초과하여 첨가할 경우, 점성이 증가되어 작업성 즉,

포장체 형성에 어려움이 있다. 또한, 상기 셀룰로오스계 증점제 또는 폴리사카라이드계 증점제는 수축저감 및 팽윤성을 구비한다.

- <30> 상기 안료는 수용성 또는 파우더 형태의 무기안료 특히, 적색 산화철(산화제2철)의 파우더를 사용하며, 흙의 자연스러운 질감 연출 또는 포장체의 색감을 부여하기 위한 것으로, 5 중량부 이하를 첨가하며, 과다 첨가될 경우 피막을 형성하게 되므로, 투수성 및 색상의 질감이 저하된다. 또한, 안료의 혼합에 따라 단위수량이 증가하여 강도저하에 영향을 주게 되므로, 적정범위내에서 배합하는 것이 바람직하다.
- <31> 상기와 같이 이루어진 본 발명은 기층의 다짐상태에 따라 마사토 등의 점토와 물을 혼합하여 혼합재료를 형성하거나, 마사토의 점토와 고화용 수용액을 혼합하여 혼합재료를 형성한 후, 상기 혼합재료를 포설하여 포장체를 형성한 다음, 그 위에 고화용 수용액을 살포하여 포장체를 다짐함으로써, 산책길, 운동장, 공원 등의 포장체를 형성하도록 되어 있다.
- <32> 즉, 본 발명은 도 1 에 도시된 바와 같이, 기층의 다짐상태를 확인하고 다짐상태에 따라 시공방법을 선택하는 단계; 굵은 자갈 및 쇄석으로 기층을 다짐하여 기층표면이 불규칙할 경우, 점토 100 중량부에 대하여 고화용 수용액 10 중량부를 혼합하여 포설하는 단계; 잔자갈 및 토사로 기층을 다짐하여 기층 표면이 규칙적인 경우, 점토 100 중량부에 물 9 내지 15 중량부를 혼합하여 포설하는 단계; 포설에 의해 형성된 포장체 위에 그라운드 수용액과 물이 1 : 3 의 중량비로 혼합된 고화용 수용액을 살포하는 단계; 고화용 수용액의 살포후, 포장체를 다짐하는 단계; 포장체를 양생하는 단계로 이루어져 있다.
- <33> 이때, 상기 점토와 물의 혼합비율은 점토의 함수율에 따라 점토 100 중량부에 대하여, 물 9 내지 15 중량부내에서 적절하게 첨가 혼합하며, 상기 점토는 마사토를 사용하는 것이 바람직하다.
- <34> 또한, 상기 포장체 위로 살포되는 고화용 수용액은 포장체의 표면강도를 고려하여, 포설표면에 약 4 내지 5 cm 침투되도록 살포하며, 포장의 마감두께를 5 내지 7 cm 단위로 나눠 살포 다짐한다.
- <35> 이하 본 발명을 실시예에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <36> 실시예 1
- <37> 액상규산소다 40wt%, 아크릴계 액상수지 20wt%, 백반 12wt%, Na 벤토나이트 20wt%, 황토 5wt%, 셀룰로오스계 증점제 1wt%, 안료(산화제2철) 2wt%로 이루어진 그라운드 수용액과 물을 1 : 3 의 중량비로 혼합하여 고화용 수용액을 형성하고, 마사토 100 중량부에 대하여 상기 고화용 수용액 10 중량부를 혼합하였으며, 이를 이용하여 포장체를 형성하고 압축강도 및 투수계수를 측정하였다. 그 결과는 [표1]과 같다.
- <38> 비교예 1
- <39> 액상규산소다 50wt%, 아크릴계 액상수지 25wt%, 백반 15wt%, Na 벤토나이트 5wt%, 황토 2wt%, 셀룰로오스계 증점제 1wt%, 안료(산화제2철) 2wt%로 이루어진 그라운드 수용액과 물을 1 : 3 의 중량비로 혼합하여 고화용 수용액을 형성하고, 마사토 100 중량부에 대하여 상기 고화용 수용액 10 중량부를 혼합하였으며, 이를 이용하여 포장체를 형성하고 압축강도 및 투수계수를 측정하였다. 그 결과는 [표1]과 같다.
- <40> 비교예 2
- <41> 액상규산소다 50wt%, 아크릴계 액상수지 30wt%, 백반 10wt%, Na 벤토나이트 5wt%, 황토 2wt%, 셀룰로오스계 증점제 1wt%, 안료(산화제2철) 2wt%로 이루어진 그라운드 수용액과 물을 1 : 3 의 중량비로 혼합하여 고화용 수용액을 형성하고, 마사토 100 중량부에 대하여 상기 고화용 수용액 10 중량부를 혼합하였으며, 이를 이용하여 포장체를 형성하고 압축강도 및 투수계수를 측정하였다. 그 결과는 [표1]과 같다.
- <42> 비교예 3
- <43> 액상규산소다 20wt%, 아크릴계 액상수지 24wt%, 백반 15wt%, Na 벤토나이트 30wt%, 황토 1wt%, 셀룰로오스계 증점제 5wt%, 안료(산화제2철) 5wt%로 이루어진 그라운드 수용액과 물을 1 : 3 의 중량비로 혼합하여 고화용 수용액을 형성하고, 마사토 100 중량부에 대하여 상기 고화용 수용액 10 중량부를 혼합하였으며, 이를 이용하여 포장체를 형성하고 압축강도 및 투수계수를 측정하였다. 그 결과는 [표1]과 같다.
- <44> 비교예 4
- <45> 염화나트륨과 물을 1 : 3 의 중량비로 혼합하여 혼합수용액을 형성하고, 마사토 100 중량부에 대하여 상기 혼합수용액 10 중량부를 혼합하였으며, 이를 이용하여 포장체를 형성하고 압축강도 및 투수계수를 측정하였다. 그

결과는 [표1]과 같다.

<46> 상기 실시예 1 및 비교예 1 내지 4 는 압축강도의 경우 KS L 5105에 준하여 실험을 하였으며, 소정의 배합에 의해 형성된 시료를 5×5×5cm 규격의 시험몰드를 이용하여 시험편을 제작하여 기건양생을 통해 재령 28일째 압축강도 시험기를 통해서 강도를 측정하였다.

<47> 또한, 투수계수의 경우 KS F 2322중 정수위법에 준하여 실험을 하였으며, 소정의 배합에 의해 형성된 시료를 지름 10cm, 길이 10cm의 시험편으로 제작하여 포화시킨 후 시험체를 통과하여 수량 및 시간, 수온 등을 측정하여 투수계수를 측정하였다.

<48> [표1]

배합비	압축강도 (28일,N/mm <sup>2</sup> )	투수계수 (cm/sec)	수중 침수 후 표면 상태 (양호 유/무)
비교예 1	0.1	2.0×10 <sup>-2</sup>	불양호
비교예 2	0.3	2.5×10 <sup>-2</sup>	중간
실시예 1	0.5	1.5×10 <sup>-3</sup>	양호
비교예 3	0.2	3.0×10 <sup>-2</sup>	중간
비교예 4	측불	4.0×10 <sup>-2</sup>	불양호

<49>

<50> 포장의 경우 일정 기간 동안 강우 또는 기타 이유에 의해서 침수가 되게 된다. 이 경우 물에 침수가 된 후 포장면의 이상이 없어야 된다. 이러한 사항을 고려할 경우, 상기에서와 같이, 실시예 1이 다른 비교예들의 배합비에 비해 수중 침수 후 표면 상태가 양호한 것을 알 수 있으며, 그라운드를 사용하는 포장은 연질 포장으로써 다른 배합비에 비해 실시예 1 이 상대적으로 다소 높은 압축강도와 적절한 투수계수를 가지는 것을 알 수 있다.

<51> 본 발명은 상술한 특성의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위내에 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

<52> 도 1 은 본 발명에 따른 시공방법을 보인 블록예시도

도면

도면1

