



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년11월20일  
(11) 등록번호 10-0927665  
(24) 등록일자 2009년11월12일

(51) Int. Cl.

C08L 33/12 (2006.01) C08K 3/32 (2006.01)

C08L 33/08 (2006.01) E01C 11/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0025070

(22) 출원일자 2009년03월24일

심사청구일자 2009년03월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP03185043 A\*

KR1020080068539 A\*

KR1020080111248 A

KR1020080070238 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

이현중

서울 송파구 잠실동 22번지 리센츠아파트 236동 302호

(72) 발명자

이현중

서울 송파구 잠실동 22번지 리센츠아파트 236동 302호

(74) 대리인

특허법인주원

전체 청구항 수 : 총 11 항

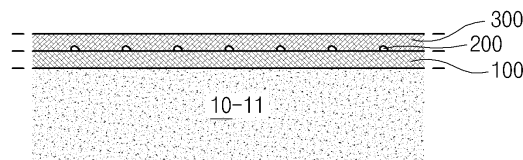
심사관 : 김계숙

(54) 고탄성 MMA 수지 및 이를 이용한 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법

(57) 요약

본 발명은 MMA(Methyl Methacrylate) 40~55 중량%, PMMA(Polymethyl Methacrylate) 15~28 중량%, Butyl Acrylate 15~28 중량%, 무기바인더 0.1~2 중량 %를 포함하는 것을 특징으로 하는 고탄성 MMA 수지 및 이를 이용한 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법을 제시함으로써, 적은 비용 및 시간의 소요에 의해 배수성 아스팔트 포장체를 효율적으로 보수 및 보강할 수 있으면서, 부수적으로 추가적인 소음감소 효과와 여름철 도심지에서 발생되는 열섬현상을 저감할 수 있도록 한다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

삭제

### 청구항 2

MMA(Methyl Methacrylate) 40~55 중량%, PMMA(Polymethyl Methacrylate) 15~28 중량%, Butyl Acrylate 15~28 중량%, 무기바인더 0.1~2 중량 %를 포함하고,

상기 무기바인더는

다이에틸알릴포스페이트, 히드록시에틸메타아크릴레이트포스페이트, 히드록시에틸아크릴레이트포스페이트, 비스(2-히드록시에틸메타크릴레이트)산포스페이트, 2-히드록시에틸메타크릴레이트산포스페이트, 트리스(2-히드록시에틸메타크릴레이트)산포스페이트에서 선택된 1 또는 2 이상의 재질에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 고탄성 MMA 수지.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

20℃에서의 점도가 100~300MPas인 것을 특징으로 하는 고탄성 MMA 수지.

### 청구항 4

제2항에 있어서,

중합반응 공정을 거친 반응성 수지인 것을 특징으로 하는 고탄성 MMA 수지.

### 청구항 5

제2항에 있어서,

근적외선을 반사할 수 있는 안료가 더 포함된 것을 특징으로 하는 고탄성 MMA 수지.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 안료는 중공 세라믹 분말이고, 상기 중공 세라믹 분말은 상기 고탄성 MMA 수지 중량 대비 10~15 중량%가 포함된 것을 특징으로 하는 고탄성 MMA 수지.

### 청구항 7

배수성 아스팔트 포장체(10)의 표면에 존재하는 이물질 및 손상된 포장조각을 제거하는 표면 청소단계;

상기 배수성 아스팔트 포장체(10)의 표면에 제2항의 고탄성 MMA 수지를 살포하여 보강층(100)을 형성하는 보강층 형성단계;

상기 보강층(100)의 상면에 칩 골재(200)를 살포하는 칩 골재 살포단계;

상기 보강층(100)의 상면에 근적외선을 반사할 수 있는 안료가 더 포함된 제2항의 고탄성 MMA 수지를 살포하여 차열층(300)을 형성하는 차열층 형성단계;를

포함하는 것을 특징으로 하는 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 보강층 형성단계의 상기 고탄성 MMA 수지 보강재의 살포량은  $300\sim700\text{g/m}^2$ 인 것을 특징으로 하는 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 칩 골재(200)는 세라믹 골재, 실리카, 제강슬래그, 규사에서 선택된 1 또는 2 이상의 재질에 의해 형성된 것을 특징으로 하는 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법.

## 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 칩 골재(200)의 직경은 0.5~1mm인 것을 특징으로 하는 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법.

## 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 칩 골재(200)의 살포량은  $300\sim700\text{g/m}^2$  인 것을 특징으로 하는 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법.

## 청구항 12

제7항에 있어서,

상기 차열층 형성단계의 상기 고탄성 MMA 수지 보강재의 살포량은  $300\sim700\text{g/m}^2$  인 것을 특징으로 하는 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

- <1> 본 발명은 토목 분야에 관한 것으로서, 상세하게는 배수성 아스팔트 포장체를 보수, 보강하기 위한 공법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- <2> 본 발명은 토목 분야에 관한 것으로서, 상세하게는, 배수성 아스팔트 도로를 형성하는 배수성 아스팔트 포장체의 내구성 향상, 소음저감 및 차열성을 증진시키기 위한 방법에 관한 것이다.
- <3> 도 1에 도시된 바와 같이, 배수성 아스팔트 포장체(10)는 배수성 표층(11), 기층(12), 보조기층(13)에 의한 층상구조를 취한다.
- <4> 이들 중 아스팔트 포장체의 표층(11)을 구성하는 재료에는 아스팔트와 골재를 혼합한 배수성 아스팔트 혼합물이 사용되며, 통상의 공극률은 20% 내외가 되도록, 아스팔트 바인더와 골재의 배합비가 결정된다.
- <5> 배수성 아스팔트 포장의 가장 큰 특징은 종래의 일반 아스팔트 포장(공극률 6% 내외)에 비해 공극률이 20% 내외로 높아 자동차 주행시의 바퀴와 포장면 사이에 발생하는 과열음을 흡수하여 기존 아스팔트 포장에 비해 소음을 2dB(방음벽 1개 설치 효과와 유사함) 이상 감소시킬 수 있고, 우천시 포장 표면의 물을 단시간에 배수함으로써 수막현상에 의한 미끄럼 저항을 억제하여 교통사고 발생을 줄일 수 있는 점이다.
- <6> 그러나, 현장에서 시공하는 과정에서 품질관리의 미흡 등으로 인하여, 아스팔트 함량이 부족한 경우, 세골재 및 석분의 함량 등이 부족한 경우, 다짐이 부족한 경우 등이 빈번하게 발생한다.
- <7> 이는 배수성 아스팔트 포장체의 표면에 작용하는 교통하중에 의해, 골재가 포장체로부터 탈리되는 현상, 수분의 침투에 의한 균열 및 포트홀 등과 같은 조기 파손을 발생시키는 요인이 된다.
- <8> 이러한 손상이 발생하는 경우, 종래에는 특별한 보수, 보강공법이 개발된 바 없으므로, 기존의 배수성 표층재료를 절삭 제거한 다음, 그 위에 재포장을 실시하는 것이 일반적이었다.
- <9> 그러나, 이러한 종래의 보수공법은 많은 비용이 소모되고, 공사에 긴 시간이 소요되므로 사용자의 불편을 초래

하는바, 사회적 비용손실이 크다는 점에서 문제로 지적되어 왔다.

- <10> 또한 아스팔트 포장에 도심지에 적용할 경우 태양광에 의한 일사 에너지에 의해 한 여름철에는 포장의 온도가 최대 60℃까지 상승하게 되므로 대기온도를 상승시켜 도심지의 열섬효과를 유발하게 하는 문제가 있어 여름철 쾌적한 도심환경을 유지하는데 큰 장애 요소로 작용하고 있다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 적은 비용 및 시간의 소요에 의해 배수성 아스팔트 포장체를 효율적으로 보수 및 보강할 수 있으면서, 부수적으로 추가적인 소음감소 효과와 여름철 도심지에서 발생하는 열섬현상을 저감할 수 있도록 하는 고탄성 MMA 수지 및 이를 이용한 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법을 제시하는 것을 그 목적으로 한다.

### 과제 해결수단

- <12> 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, MMA(Methyl Methacrylate) 40~55 중량%, PMMA(Polymethyl Methacrylate) 15~28 중량%, Butyl Acrylate 15~28 중량%, 무기바인더 0.1~2 중량 %를 포함하는 것을 특징으로 하는 고탄성 MMA 수지를 제시한다.
- <13> 상기 무기바인더는 다이에틸알릴포스페이트, 히드록시에틸메타아크릴레이트포스페이트, 히드록시에틸아크릴레이트포스페이트, 비스(2-히드록시에틸메타아크릴레이트)산포스페이트, 2-히드록시에틸메타아크릴레이트산포스페이트, 트리스(2-히드록시에틸메타아크릴레이트)산포스페이트에서 선택된 1 또는 2 이상의 재질에 의해 구성되는 것이 바람직하다.
- <14> 20℃에서의 점도가 100~300MPa인 것이 바람직하다.
- <15> 중합반응 공정을 거친 반응성 수지인 것이 바람직하다.
- <16> 근적외선을 반사할 수 있는 안료가 더 포함된 것이 바람직하다.
- <17> 상기 안료는 중공 세라믹 분말이고, 상기 중공 세라믹 분말은 상기 고탄성 MMA 수지 중량 대비 10~15 중량%가 포함된 것이 바람직하다.
- <18> 본 발명은 배수성 아스팔트 포장체(10)의 표면에 존재하는 이물질 및 손상된 포장조각을 제거하는 표면 청소단계; 상기 배수성 아스팔트 포장체(10)의 표면에 상기 고탄성 MMA 수지를 살포하여 보강층(100)을 형성하는 보강층 형성단계; 상기 보강층(100)의 상면에 칩 골재(200)를 살포하는 칩 골재 살포단계; 상기 보강층(100)의 상면에 상기 고탄성 MMA 수지를 살포하여 차열층(300)을 형성하는 차열층 형성단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법을 함께 제시한다.
- <19> 상기 보강층 형성단계의 상기 고탄성 MMA 수지 보강재의 살포량은 300~700g/m<sup>2</sup>인 것이 바람직하다.
- <20> 상기 칩 골재(200)는 세라믹 골재, 실리카, 제강슬래그, 규사에서 선택된 1 또는 2 이상의 재질에 의해 형성된 것이 바람직하다.
- <21> 상기 칩 골재(200)의 직경은 0.5~1mm인 것이 바람직하다.
- <22> 상기 칩 골재(200)의 살포량은 300~700g/m<sup>2</sup>인 것이 바람직하다.
- <23> 상기 차열층 형성단계의 상기 고탄성 MMA 수지 보강재의 살포량은 300~700g/m<sup>2</sup>인 것이 바람직하다.

### 효 과

- <24> 본 발명은 적은 비용 및 시간의 소요에 의해 배수성 아스팔트 포장체를 효율적으로 보수 및 보강할 수 있으면서, 부수적으로 추가적인 소음감소 효과와 여름철 도심지에서 발생하는 열섬현상을 저감할 수 있도록 하는 고탄성 MMA 수지 및 이를 이용한 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법을 제시한다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <25> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 상세히 설명한다.
- <26> 본 발명에 의한 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법은 기본적으로, 배수성 아스팔트 포장체(10)의 표면에 존재하는 이물질 및 손상된 포장조각을 제거하는 표면 청소단계; 배수성 아스팔트 포장체(10)의 표면에 고탄성 MMA 수지를 살포하여 보강층(100)을 형성하는 보강층 형성단계; 보강층(100)의 상면에 칩 골재(200)를 살포하는 칩 골재 살포단계; 상기 보강층(100)의 상면에 고탄성 MMA 수지를 살포하여 차열층(300)을 형성하는 차열층 형성단계;를 포함하여 구성된다.
- <27> 여기서, 고탄성 MMA 수지란, MMA에 PMMA, Butyl Acrylate, 무기 바인더를 첨가한 합성수지로서, MMA(Methyl Methacrylate) 40~55 중량%, PMMA(Polymethyl Methacrylate) 15~28 중량%, Butyl Acrylate 15~28 중량%, 무기 바인더 0.1~2 중량 %의 배합을 취하는 경우, 아스팔트 혼합물과의 결합력이 우수하고, 1시간 이내 완전 경화가 가능하며, 내구성 및 내화학적, 내마모성, UV 안정성 등의 물성이 탁월하여, 골재의 비산이나 균열의 발생 등을 효과적으로 억제한다는 특성이 있다.
- <28> 종래의 일반적인 MMA 수지는 수지 량의 2~5% 정도 소량의 경화제를 첨가하면 경화를 시작하는데, 경화 개시 후 1시간 이내에 완전히 경화가 완료되는 초속경성 수지이고, 통상 작업 가능시간은 20분 내외로서 작업성이 우수하여 넓은 면적에 포설 및 마무리를 수행할 수 있다.
- <29> 이러한 MMA수지는 경화 후 그 강도가 대단히 우수하나 내균열성 및 휨추종성이 부족할 뿐만 아니라 바탕체와의 열팽창 특성이 상이함으로 인해, 실내가 아닌 야외에서 사용할 경우 균열이 발생하기 쉽다는 단점이 있다.
- <30> 또한 종래의 MMA 수지는 일반적으로 아스팔트 포장체에 도포하기 전에 별도의 접착제를 도포하여야 하므로 시공 시간이 오래 소요되고 비용이 많이 드는 단점이 있다.
- <31> 본 발명에 의한 고탄성 MMA 수지는 MMA수지에 PMMA, Butyl Acrylate, 무기 바인더 등을 첨가함으로써, 위와 같은 종래의 MMA 수지의 단점을 극복한 것이다.
- <32> 이러한 고탄성 MMA 수지는 인장강도가 2MPa 이상이면서 인장파괴시의 신장률이 50% 이상으로 종래의 MMA수지에 비해 신장률이 5배 이상 우수하여, 아스팔트 포장체에 도포할 경우 내균열성 측면에서 상당히 유리하다.
- <33> 또한 무기바인더의 첨가로 인하여 자체 접착기능이 있어 별도의 접착제 도포 없이 아스팔트 포장체에 직접 도포가 가능하므로, 시간과 비용을 상당히 절감할 수 있다는 효과가 추가된다.
- <34> 무기바인더로는, 다이에틸알릴포스페이트, 히드록시에틸메타아크릴레이트포스페이트, 히드록시에틸아크릴레이트포스페이트, 비스(2-히드록시에틸메타아크릴레이트)산포스페이트, 2-히드록시에틸메타아크릴레이트산포스페이트, 트리스(2-히드록시에틸메타아크릴레이트)산포스페이트 등의 재질을 단독으로 또는 혼합하여 사용할 수 있다.
- <35> 본 발명에 의한 고탄성 MMA 수지는 20℃에서의 점도가 100~300MPas인 것이 좋고, 중합반응 공정을 거친 반응성 수지를 사용하는 것이 더욱 바람직하다.
- <36> 위 보강층 형성단계에서 사용되는 고탄성 MMA 수지 보강재의 살포량은  $300\sim700\text{g/m}^2$  정도가 적절한 것으로 나타났다.
- <37> MMA 수지만을 코팅할 경우 포장의 표면이 너무 미끄럽기 때문에, 미끄럼 방지 성능을 높이기 위하여 보강층(100)의 상면에 칩 골재(200)를 살포한다.
- <38> 이러한 칩 골재(200)는 세라믹 골재, 실리카, 제강슬래그, 등의 재질을 단독으로 또는 혼합하여 사용할 수 있다.
- <39> 종래 미끄럼 방지를 위해 사용되는 골재는 대부분 직경이 2mm 이상이므로, 미끄럼 방지효과는 있으나, 골재의 입경이 커 소음이 유발되고 차량 바퀴와의 마찰력이 집중되어 탈리가 쉽게 발생되거나 코팅된 수지를 포장의 표면으로부터 탈리되게 하는 문제를 유발하였다.
- <40> 본 발명에 의한 보강공법은 이러한 칩 골재(200)의 직경을 0.5~1mm로 제한함으로써, 미끄럼 저항기능은 종래 수준으로 유지하면서 상기 언급한 문제를 해소할 수 있도록 하였다.
- <41> 이러한 칩 골재(200)의 살포량은  $300\sim700\text{g/m}^2$  정도가 적절한 것으로 나타났다.
- <42> 이와 같이 칩 골재(200)가 살포된 보강층(100)의 상면에는, 근적외선을 반사할 수 있는 안료가 포함된 상기 고

탄성 MMA 수지를 살포함으로써 차열층이 형성된다.

- <43> 이러한 차열성 MMA 수지는 상기 고탄성 MMA 수지에 태양광에 의해 포장표면으로 방사되는 근적외선을 반사할 수 있는 안료를 첨가한 것으로서, 여름철 포장의 표면온도를 최대 10°C 정도 저하시켜 주위의 대기온도를 2~3°C 떨어뜨릴 수 있는 차열성 도료의 역할을 할 수 있다.
- <44> 여기서, 안료는 중공 세라믹 분말 등을 사용하는 것이 좋고, 이는 고탄성 MMA 수지 중량 대비 10~15 중량% 정도를 사용하는 것이 적절한 것으로 나타났다.
- <45> 차열층 형성단계의 고탄성(차열성) MMA 수지 보강재의 살포량은 300~700g/m<sup>2</sup> 정도가 적절한 것으로 나타났다.
- <46> 본 발명은 상술한 특성을 가진 재질을 이용한 배수성 아스팔트 포장체의 보강공법으로서, 배수성 아스팔트 포장체의 표면에 고탄성(차열성) MMA 수지 및 세라믹 골재를 살포하고 경화시켜, 배수성 아스팔트 포장체의 표면에 견고한 피막을 형성하는 것을 주된 특징으로 한다.
- <47> 즉, 배수성 아스팔트 포장체의 표면에 살포된 고탄성 MMA 수지는 고점도 특성으로 인해 배수성 포장체의 공극은 유지하면서, 견고한 피막을 형성하므로, 배수성 아스팔트 포장체의 내마모성을 향상시키고, 골재의 비산 및 균열 발생 등을 억제함에 따라, 포장체의 조기 파손을 억제하고 공용수명을 연장할 수 있는 효과가 있다.
- <48> 또한 미세한 세라믹 골재를 살포함으로써 미끄럼 방지 기능 또한 부수적으로 기대할 수 있다.
- <49> 또한 배수성 포장 표면에 고탄성(차열성) MMA 수지를 코팅함으로써 종래의 배수성 아스팔트 포장에 비해 2dB 정도의 추가적인 소음감소 효과를 기대할 수 있으며, 차열성 MMA 수지에 의해 아스팔트 포장의 표면온도를 최대 10°C 정도 떨어뜨릴 수 있어 도심지 열섬효과를 완화할 수 있다.
- <50> 나아가, MMA 수지에 특정 색을 지닌 안료를 첨가하여 살포하는 경우, 아스팔트 포장체 표면에 다양한 색상을 구현할 수 있는데, 이는 버스 전용차로, 주차장, 보행자도로, 인터체인지 진입로 등의 구조물에 대하여, 경관이 우수한 배수성 포장의 형성을 가능하게 한다.
- <51> 이하, 본 발명에 의한 고탄성 MMA 수지의 물성을 확인하기 위한 실시예에 대하여 설명한다.
- <52> 표 1은 각각의 재료 구성비율을 달리하여 MMA 수지를 제조한 다음 탄산칼슘과 규사를 수지에 혼합하여 슬러리 형태로 제조하여 일축압축강도와 부착력 시험 등을 실시한 결과이다.
- <53> 수지와 규사 및 탄산칼슘의 배합비율은 1:4.5이다.

**표 1**

구 분	재료구성비율 (중량 %)				일축압축시험		인장부착 강도 (MPa)
	MMA	PMMA	Butyl Acrylate	무기바인더	압축강도 (MPa)	파괴시 변형률	
비교예 1	100	0	0	0	89	0.0038	—
비교예 2	50	10	40	0	9	0.0090	—
비교예 3	50	25	25	0	13	0.0188	1.6
실시예 4	50	24	25	1	14	0.0180	3.5

- <54>
- <55> 비교예 1과 같이 MMA만 100% 사용한 수지의 경우, 압축강도는 다른 수지들에 비해 월등히 우수하나 파괴시 변형률이 낮아 취성파괴가 발생함을 알 수 있다.
- <56> 비교예 2는 Butyl Acrylate의 함량이 40%로 본 발명에서 제시하는 최대함량 28%를 초과하는 경우로서, 압축강도가 9MPa로 지나치게 낮고 상대적으로 파괴시 변형률도 낮아 강도 및 내균열성 측면에서 모두 불리한 것으로 나타났다.
- <57> 비교예 3의 경우 각 재료별 성분비가 본 발명의 제안범위 이내로서 압축강도가 미국의 ACI 코드에서 제시하는 아크릴계 폴리머 콘크리트의 일축압축강도 범위인 10~20MPa 범위내에 존재하고 파괴시 변형률도 비교예 1, 2에 비해 10배 이상 증대되어 연성이 대폭 강화되어 균열저항성이 우수함을 알 수 있다.
- <58> 본 발명의 실시예는 비교예 3에 더하여 무기바인더를 첨가한 경우로서, 기본적 물성은 비교예 3과 유사하나, 특





도면2

