



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월30일
(11) 등록번호 10-1037925
(24) 등록일자 2011년05월24일

(51) Int. Cl.

E01C 7/10 (2006.01) *E01C 7/30* (2006.01)

E01C 7/35 (2006.01) *E01C 7/18* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0103064

(22) 출원일자 2010년10월21일

심사청구일자 2010년10월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR100471989 B1*

KR100975581 B1*

JP2009184867 A*

KR100767989 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

함상우

서울 양천구 신월동 106-26

(72) 발명자

함상우

서울 양천구 신월동 106-26

(74) 대리인

고길수

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박철균

(54) 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 및 이를 이용한 도로 포장방법

(57) 요약

본 발명은, 고유동성 속경성 시멘트 100중량부 및 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 보수성 폴리머 결합재 25~55 중량부를 포함하며, 상기 보수성 폴리머 결합재는 보수성 폴리머 결합재 100중량부에 대하여 스티렌-부타디엔 에멀전 50~85 중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 0.1~25 중량부, 폴리아크릴에스테르 0.1~25 중량부, 및 스타치와 메틸셀룰로오스를 중량비로 1~4 : 6~9의 비율로 혼합한 보수성 폴리머 0.05~8 중량부를 포함하는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 및 이를 이용한 도로 포장방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 아스팔트 포장에 준하는 시공기간을 갖고, 콘크리트 포장에 준하는 소성변형에 대한 저항성 및 내구성을 갖는 동시에 포장면이 보수성을 가져 대기온도 상승을 막을 수 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

고유동성 속경성 시멘트 100중량부 및 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 보수성 폴리머 결합재 25~55 중량부를 포함하며,

상기 보수성 폴리머 결합재는 보수성 폴리머 결합재 100중량부에 대하여 스티렌-부타디엔 에멀전 50~85 중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 0.1~25 중량부, 폴리아크릴에스테르 0.1~25 중량부, 및 스타치와 메틸셀룰로오스를 중량비로 1~4 : 6~9의 비율로 혼합한 보수성 폴리머 0.05~8 중량부를 포함하는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 소포제를 더 포함하고, 상기 소포제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.05~5 중량부 함유되고, 상기 소포제는 폴리에테르계, 실리콘계, 에틸알콜계 및 에틸렌 글리콜계 중에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 분산제를 더 포함하고, 상기 분산제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~2의 중량부 함유되고, 상기 분산제는 폴리카본산계, 나프탈렌계, 멜라민계 및 리그닌계 중에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 고유동성 속경성 시멘트는,

고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 보통 포틀랜드 시멘트 10~55중량부, 칼슘 설펜 알루미네이트 3~40중량부, 중공형 실리카 0.5~25중량부, 고로슬래그 0.5~25 중량부, 규사 1~30중량부 및 유동화제 0.05~5중량부를 포함하는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 고유동성 속경성 시멘트는 감수제 및 지연제를 더 포함하며, 상기 감수제는 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~4 중량부 함유되고, 상기 지연제는 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~3 중량부 함유되는 것을 특징으로 하는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 고유동성 속경성 시멘트는 안료를 더 포함하며, 상기 안료는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~5중량부 함유되는 것을 특징으로 하는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물.

청구항 7

콘크리트 부위의 레이탄스 및 열화된 부위를 치핑하고 불순물을 제거하는 단계;

열가소성 수지가 혼입된 개질 개립도 아스팔트 혼합물을 도로에 포설하는 단계;

상기 아스팔트 혼합물이 포설된 상부에 제1항에 기재된 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물을 주입하는 단계;

상기 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물이 주입되어 침투된 포장을 양생하는 단계; 및

양생 후 조성물 표면을 거칠게 마무리하는 표면 마무리 단계를 포함하는 도로 포장방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 및 이를 이용한 도로 포장방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 더욱 상세하게는 아스팔트 포장에 준하는 시공기간을 갖고, 콘크리트 포장에 준하는 소성변형에 대한 저항성 및 내구성을 갖는 동시에 포장면이 보수성을 가져 대기온도 상승을 막는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 및 이를 이용한 도로 포장방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 우리나라 도로의 약 90% 이상을 차지하고 있는 아스팔트 포장은 기상변화로 인한 이상고온 현상과 교통량의 증가로 인해 극심한 소성변형이 발생하고 있다. 다른 토목구조물에 비하여 많은 예산을 사용하고 있는 아스팔트 포장분야는 어떠한 문제가 발생할 경우 장기적인 문제점 해결보다는 한시적이며 즉각적인 조치로 문제를 해결해 왔다. 현재 국내의 아스팔트 포장은 극심한 파손, 특히 소성변형이 심하게 발생하여 도로의 기능을 상실함으로써 사용자에게 원활한 서비스를 제공하지 못할 뿐만 아니라 막대한 유지보수비로 인해 국가적인 예산낭비를 하고 있는 실정이다.

[0003] 이러한 기존도로 포장방법의 문제점을 개선한 공법개발이 절실히 요구되고 있는 실정이며, 아스팔트에 혼합되어 아스팔트에 반강성의 특징을 부여할 수 있는 시멘트 페이스트의 개발이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 해결하려는 과제는 우수한 현장 적용성, 소성변형 저항성 및 아스팔트의 내구성 등을 향상시킴으로써, 포장체의 공용기간 증가, 유지 보수 비용 절감, 시공성 향상을 이룰 수 있으며, 유동성이 우수하여 시공이 용이하고 빠른 시간 내에 경화하여 시공기간이 단축되어 시공비의 절감과 보수기간의 단축이 가능하며, 또한 포장체가 보수성을 가져 대기온도의 상승을 막을 수 있는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 및 이를 이용한 도로 포장방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명은, 고유동성 속경성 시멘트 100중량부 및 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 보수성 폴리머 결합재 25~55 중량부를 포함하며, 상기 보수성 폴리머 결합재는 보수성 폴리머 결합재 100중량부에 대하여 스티렌-부타디엔 에틸렌 50~85 중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 0.1~25 중량부, 폴리아크릴에스테르 0.1~25 중량부, 및 스타치와 메틸셀룰로오스를 중량비로 1~4 : 6~9의 비율로 혼합한 보수성 폴리머 0.05~8 중량부를 포함하는 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물을 제공한다.

[0006] 상기 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 소포제를 더 포함할 수 있고, 상기 소포제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.05~5 중량부 함유되고, 상기 소포제는 폴리에테르계, 실리콘계, 에틸알콜계 및 에틸렌 글리콜계 중에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어질 수 있다.

- [0007] 상기 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 분산제를 더 포함할 수 있고, 상기 분산제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~2의 중량부 함유되고, 상기 분산제는 폴리카본산계, 나프탈렌계, 펠라민계 및 리그닌계 중에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0008] 상기 고유동성 속경성 시멘트는, 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 보통 포틀랜드 시멘트 10~55중량부, 칼슘 설펜 알루미네이트 3~40중량부, 중공형 실리카 0.5~25중량부, 고로슬래그 0.5~25 중량부, 규사 1~30중량부 및 유동화제 0.05~5중량부를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 고유동성 속경성 시멘트는 감수제 및 지연제를 더 포함할 수 있으며, 상기 감수제는 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~4 중량부 함유되고, 상기 지연제는 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~3 중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0010] 상기 고유동성 속경성 시멘트는 안료를 더 포함할 수 있으며, 상기 안료는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~5중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 본 발명은, 콘크리트 부위의 레이탄스 및 열화된 부위를 치핑하고 불순물을 제거하는 단계와, 열가소성 수지가 혼입된 개질 개립도 아스팔트 혼합물을 도로에 포설하는 단계와, 상기 아스팔트 혼합물이 포설된 상부에 제1항에 기재된 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물을 주입하는 단계와, 상기 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물이 주입되어 침투된 포장을 양생하는 단계 및 양생 후 조성물 표면을 거칠게 마무리하는 표면 마무리 단계를 포함하는 도로 포장방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 의한 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 아스팔트와 복합구조를 이루는 반강성의 특징을 갖는 조성물로 부착성이 높고, 소성변형에 대한 저항성이 높으며, 내구성이 뛰어나고, 강도가 뛰어나 유지관리비의 절감 효과가 우수하다.
- [0013] 본 발명에 따른 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 반강성의 특징을 갖는 조성물로 유동성이 우수하여 시공이 용이하고 빠른 시간 내에 경화하여 시공기간이 단축되어 시공비의 절감과 보수기간의 단축이 가능하다. 또한, 내구성이 뛰어나고, 포장체가 보수성을 가져 대기온도의 상승을 막을 수 있으며, 색상의 지속성이 탁월하여 교통안전의 안전을 충분히 확보할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 버스정류장, 고속도로 진출입로, 교차로, 교량 교면포장 등 다양한 장소의 도로 포장에 사용될 수 있으며, 작업에 대한 번거로움과 인력 손실 및 시공시간을 절약할 수 있어 보다 경제적으로 시공이 가능하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 고유동성 속경성 시멘트 및 보수성 폴리머 결합제를 포함하여 이루어진다. 상기 보수성 폴리머 결합제는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물에 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 보수성 폴리머 결합제 25~55 중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 소포제를 더 포함할 수 있고, 상기 소포제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.05~5 중량부 함유되고, 상기 소포제는 폴리에테르계, 실리콘계, 에틸알콜계 및 에틸렌 글리콜계 중에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 분산제를 더 포함할 수 있고, 상기 분산제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~2의 중량부 함유되고, 상기 분산제는 폴리카본산계, 나프탈렌계, 펠라민계 및 리그닌계 중에서 선택된 1종 이상의 물질로 이루어질 수 있다.

- [0019] 상기 고유동성 속경성 시멘트는 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 보통 포틀랜드 시멘트 10~55중량부, 칼슘 설펜 알루미늄네이트 3~40중량부, 중공형 실리카 0.5~25중량부, 고로슬래그 0.5~25 중량부, 규사 1~30중량부 및 유동화제 0.05~5중량부를 포함한다.
- [0020] 상기 고유동성 속경성 시멘트는 감수제 및 지연제를 더 포함할 수 있으며, 상기 감수제는 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~4 중량부 함유되고, 상기 지연제는 고유동성 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~3 중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 고유동성 속경성 시멘트는 안료를 더 포함할 수 있으며, 상기 안료는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~5중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 보통 포틀랜드 시멘트는 일반 시중에 유통되는 시멘트를 사용할 수 있다. 상기 보통 포틀랜드 시멘트는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 10~55중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 칼슘 설펜 알루미늄네이트는 시멘트와 접촉시 생성되는 에트링가이트 수화물의 생성이 약 1~3일 이내에 완료되어 안정화하므로 시멘트에 일부 소량 첨가시 시멘트 경화체의 수축을 보상하여 시멘트 경화체의 자기수축 및 건조수축으로 인하여 발생하는 균열과 내구성능 저하를 방지한다. 상기 칼슘 설펜 알루미늄네이트는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 3~40중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0024] 중공형 실리카는 충격을 흡수하기 위하여 사용한다. 상기 중공형 실리카는 실리콘이나 페로실리콘 등의 규소 합금을 전기 아크로에서 제조할 때 배출가스에 부유하여 발생하는 부산물의 총칭으로 볼 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시예에서 사용하는 중공형 실리카는 90% 이상이 구형이고, 평균 입도가 0.1 μ m이다. 중공형 실리카는 강도 증진, 동결 용해 저항성 증대, 황산, 염산 및 유기산 등에 대한 화학 저항성 증대, 수화열 감소, 수열성 및 내구성 향상, 고강도 및 고내구성 폴리머 시멘트 제조에 효과적이다. 중공형 실리카는 폴리머 시멘트의 내구성을 향상시킬 뿐만 아니라 내하중성도 향상시키며, 따라서 중공형 실리카를 사용하여 하중충격에도 충분히 견딜 수 있는 폴리머 시멘트를 제조할 수 있다. 상기 중공형 실리카는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.5~25중량부 함유되는 것이 바람직하며, 중공형 실리카의 함량이 25중량부를 초과하면 비중이 낮아져 단위중량은 저하되나 취성이 강해지고, 0.5중량부 미만이면 외부 충격강도가 저하될 수 있다.
- [0025] 상기 고로슬래그는 잠재수경성의 무기질계 미분말로 시멘트 경화체의 장기강도를 증진시키며 시멘트 경화체의 수화조직을 치밀하게 하여 화학저항성과 내구성을 증대시키는 동시에 점도를 저하시키고 유동성을 증진시켜 다공성 아스팔트 공극 사이로 빠르고 밀실하게 채워질 수 있도록 한다. 상기 고로슬래그는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.5~25중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 규사는 충전재(Filler) 역할로 시멘트의 수화반응에 의해 발생하는 수화열량을 저감시켜 여름철 등의 기온이 높은 경우에 급격한 수화에 발생하는 높은 온도에 의해 발생하는 균열을 제어하고 조성물의 배합이 고르게 되도록 한다. 상기 규사는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 1~30중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 유동화제는 시멘트 경화체의 내부 조직을 치밀하게 하여 수밀성 및 동결용해 저항성을 개선시키고 내구성을 증진시킨다. 또한 굳지 않은 시멘트 페이스트에 점성과 유동성을 동시에 부가하여 아스팔트 혼합물 공극에 침투를 용이하게 한다. 상기 유동화제는 폴리카본산계, 나프탈렌계, 펠라민계 및 리그닌계로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상이 단독으로 혹은 혼합되어 사용될 수 있으며, 이에 제한되는 것은 아니고 당 업계에서 통상적으로 사용되는 종류가 사용될 수 있다. 상기 유동화제는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.05~5중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0028] 상기 감수제는 조성물의 물-시멘트비를 감소시켜 강도 및 내구성을 개선한다. 감수제의 종류에는, 폴리칼본산계, 펠라민계, 나프탈렌계 등이 있는데, 펠라민계 또는 나프탈렌계 감수제는 폴리카본산계 감수제에 비하여 강도 및 내구성의 개선 효과가 미약하고, 물-시멘트비의 저감 효과가 크지 않으며, 폴리머와의 혼화성이 나쁘다는 단점이 있다. 따라서, 본 발명에 의한 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물에는 폴리카본산계 감수제를 사용하는 것이 바람직하다. 상기 감수제는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~4중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 지연제는 일정 시간 동안 작업성을 확보하기 위해 급격하게 경화되는 것을 지연하기 위하여 사용되는 것으로서, 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~3중량부를 첨가하는 것이 바람직하다. 지연제로는 일반적으로 잘 알려진 물질을 사용할 수 있는데, 예컨대 포도당, 글루코오스, 텍스트린, 텍스트란과 같은 당류, 글루콘산, 사과산, 구연산, 시트릭산(citric acid)과 같은 산류 또는 그의 염, 아미노카복실산 또는 그의 염, 포

스폰산 또는 그의 유도체, 글리세린과 같은 다가알코올 등을 사용할 수 있다.

- [0030] 상기 안료는 도로 상에서 식별이 용이하도록 첨가되며, 보다 선명한 색상으로 식별이 용이하고 색상의 지속성이 향상될 수 있다. 안료는 당 업계에서 통상적으로 사용되는 종류가 사용될 수 있다. 상기 안료는 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.001~5중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 보수성 폴리머 결합제는 시멘트 페이스트 경화체에 분산되어 있으면서 대기 중의 수분을 함유하여 대기온도 상승 시 조성물에서 수분을 발산하여 대기 중의 온도상승을 저하되도록 한다. 또한, 시멘트 페이스트 경화체의 내부에 필름을 형성하여 휨, 인장 및 부착강도를 향상시키고 보수성을 개선하여 중성화, 염화물 이온 침투, 동결융해 등의 내구성을 향상시킬 수 있는 것으로서 고유동 속경성 시멘트 : 보수성 폴리머 결합제의 중량비가 100 : 25~55가 되도록 혼합한다.
- [0032] 상기 보수성 폴리머 결합제의 전체 100 중량부에 대하여 스티렌-부타디엔(Styrene-Butadiene; 이하 'SB'라 함) 에멀전 50~85 중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 0.1~25 중량부, 폴리아크릴에스테르 0.1~25 중량부, 및 스타치와 메틸셀룰로오스를 중량비로 1~4 : 6~9의 비율로 혼합한 보수성 폴리머 0.05~8 중량부를 포함한다.
- [0033] 상기 SB 에멀전은 상기 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 내부에 폴리머 필름을 형성하여 휨, 인장 및 부착강도를 증진시킬 뿐만 아니라 폴리머 필름으로 인하여 내구성을 개선하는 역할을 한다. 상기 SB 에멀전은 보수성 폴리머 결합제의 100 중량부에 대하여 50~85 중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0034] 상기 하이드록시 에틸 아크릴레이트는 보수성 폴리머 결합제의 분산안정성 및 상기 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 내의 골재와의 접착강도 증대시키는 역할을 하며, 상기 보수성 폴리머 결합제 100중량부에 대하여 0.1~25 중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 폴리아크릴에스테르는 아크릴산 및 메타크릴산 에스테르의 유화중합에 의해 합성되며, SBR(Styrene Butadiene Rubber) 라텍스, EVA 에멀전과 더불어 대표적으로 사용되고 있는 시멘트 혼화용 폴리머중의 하나로, 폴리아크릴에스테르의 유화중합에는 수용성 과황산염 또는 과산화수소 촉매를 이용하는 환류법(還流法)과 레독스 촉매를 이용하는 레독스법이 있다. 비닐계 폴리머의 중합에 비해 중합열이 큰 것과, 중합속도가 빠르고, 촉매량이 적게 들며, 최적 유화제 조성, pH 등이 다른 것이 특징이다. 폴리아크릴에스테르는 입자가 작으면 작을수록 필름의 형성이 우수하며, 필름의 내수성, 투명성, 광택성이 좋아진다. 폴리아크릴에스테르는 강도를 향상시키고, 내염해성 및 동결융해 저항성 등의 내구성을 향상시키는 효과가 있다. 상기 폴리아크릴에스테르는 보수성 폴리머 결합제의 100 중량부에 대하여 0.1~25 중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0036] 스타치와 메틸셀룰로오스를 중량비로 1~4 : 6~9의 비율로 혼합한 상기 보수성 폴리머는 흡수 속도가 빠르고, 물에 녹지 않으며, 물 흡수 시 물을 보수하는 특징을 갖고 있다. 따라서, 상기 보수성 폴리머를 첨가하게 되면, 물/시멘트(W/C) 비를 효과적으로 감소시켜 블리딩을 방지하고 기존 조성물 보다 매우 높은 강도 발현 및 내구성 개선효과를 나타낼 수 있다. 스타치와 메틸셀룰로오스를 중량비로 1~4 : 6~9의 비율로 혼합한 상기 보수성 폴리머는 보수성 폴리머 결합제의 100 중량부에 대하여 0.05~8 중량부 함유되는 것이 바람직하다.
- [0037] 상기 보수성 폴리머 결합제는 흡수 속도가 빠르고, 물에 녹지 않으며, 물 흡수시 겔(Gel)화되지 않는 특징을 갖고 있으나, 일반적으로 페이스트 제조 시 보수성 폴리머만을 혼화제로 사용할 경우에는 가사시간이 늦어져 시공기간이 길어지며, 사용 전보다 압축강도가 약 50% 정도 저하되고, 재료 단가가 상승된다. 또한, 다량의 폴리머 사용으로 인한 블리딩(Bleeding) 현상으로 폴리머가 표면으로 떠오르게 되어, 표면은 경화되나 페이스트 내부는 경화되지 않는 문제점이 발생한다. 본 발명에서는 이러한 단점을 보완하기 위하여 폴리머 에멀전에 보수성 폴리머를 첨가하고 물-시멘트비(W/C 비)를 효과적으로 감소시켜 블리딩을 방지하고 기존 페이스트 조성물 보다 매우 높은 강도 발현 및 내구성 개선 효과를 나타낼 수 있다.
- [0038] 상기 소포제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.05~5 중량부 첨가되는 것이 바람직하고, 상기 분산제는 상기 고유동 속경성 시멘트 100중량부에 대하여 0.01~2의 중량부 첨가되는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 소포제는 연행공기의 발생으로 인한 공기량의 증가를 감소시키기 위하여 첨가되는 것으로, 폴리에테르계, 실리콘계, 에틸알콜계 및 에틸렌 글리콜계 중에서 선택된 어느 하나 이상이 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 당 업계에서 통상적으로 사용되는 종류가 사용될 수도 있다.
- [0040] 상기 분산제는 시멘트 페이스트의 반죽질기(Consistency)의 확보에 필요한 요구단위수량을 저감시켜 시멘트 수화에 필요한 물량 이외의 잉여수량을 저감시킴에 따라 시멘트 경화체의 내부 조직을 치밀하게 하여 수밀성 및 동결융해 저항성을 개선시키고 내구성을 증진시킨다. 또한 굳지 않은 시멘트 페이스트에 점성과 유동성을 동시

에 부가하여 다공성 아스팔트 혼합물 공극에 침투를 용이하게 한다. 이러한 분산제는 폴리카본산계, 나프탈렌계, 펠라민계 및 리그닌계 중에서 선택된 어느 하나 이상이 단독으로 혹은 혼합되어 사용될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 당 업계에서 통상적으로 사용되는 종류가 사용될 수 있다.

[0041] 이하, 본 발명에 따른 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물 및 이를 이용한 도로 포장 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0042] 본 발명에 따른 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물은 보통 포틀랜드 시멘트 10~55중량부, 칼슘 설편 알루미늄에이트 3~40중량부, 중공형 실리카 0.5~25중량부, 고로슬래그 0.5~25 중량부, 규사 1~30중량부 및 유동화제 0.05~5중량부를 첨가하여 고유동성 속경성 시멘트를 제조하고, SB 에멀전 50~85 중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 0.1~25 중량부, 폴리아크릴에스테르 0.1~25 중량부, 및 스타치와 메틸셀룰로오스를 중량비로 1~4 : 6~9의 비율로 혼합한 보수성 폴리머 0.05~8 중량부를 첨가하여 보수성 폴리머 결합재를 제조한 후, 고유동성 속경성 시멘트와 보수성 폴리머 결합재의 중량비를 100: 30~50의 비로 혼합하여 제조할 수 있다. 상기 고유동성 속경성 시멘트에는 감수제, 지연제 및 안료가 더 첨가될 수도 있다. 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물에는 분산제와 소포제가 더 첨가될 수도 있다.

[0043] 본 발명에 따른 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물을 이용한 도로 포장방법은, 콘크리트 부위의 레이탄스 및 열화된 부위를 치핑하고 불순물을 제거하는 단계와, 열가소성 수지가 혼입된 개질 개립도 아스팔트 혼합물을 도로에 포설하는 단계와, 상기 아스팔트 혼합물이 포설된 상부에 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물을 주입하는 단계와, 상기 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물이 주입되어 침투된 포장을 양생하는 단계 및 양생 후 조성물 표면을 거칠게 마무리하는 표면 마무리 단계를 포함한다. 상기 열가소성 수지는 열을 가할 때마다 부드럽고 유연하게 되거나 녹으며, 냉각되면 단단하게 굳는 성질을 가지고 있으며, 폴리염화비닐 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지, 아크릴 수지, 나일론 등이 있으며, 상기한 수지를 어느 하나 이상을 사용하는 것이 바람직하다.

[0044] 이하에서, 본 발명에 따른 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물의 실시예들을 더욱 구체적으로 제시하며, 다음에 제시하는 실시예들에 의하여 본 발명이 한정되는 것은 아니다.

[0045] <실시예 1>

[0046] 보통 포틀랜드 시멘트 40중량부, 칼슘 설편 알루미늄에이트 20중량부, 중공형 실리카 8중량부, 고로슬래그 8중량부, 규사 20중량부, 감수제 1중량부, 지연제 1중량부, 유동화제 1중량부, 안료 1중량부를 혼합하여 고유동 속경성 시멘트를 제조하였다.

[0047] 그리고, SB에멀전 65중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 15 중량부, 폴리아크릴에스테르 15 중량부 및 스타치 및 메틸 셀룰로오스를 중량비로 3:7 로 혼합한 보수성 폴리머 5중량부를 혼합하여 보수성 폴리머 결합재를 제조하였다.

[0048] 이렇게 구성된 보수성 폴리머 결합재를 상기 고유동 속경성 시멘트에 첨가하는데, 이때 고유동 속경성 시멘트와 보수성 폴리머 결합재는 그 중량비가 100 : 50이 되도록 하였다.

[0049] 한편, 고유동 속경성 시멘트에 대하여 100 : 1의 중량비로 분산제를 첨가하였고, 보수성 폴리머 결합재에 대하여 100 : 1의 중량비로 소포제를 첨가하였다.

[0050] 상기 감수제로는 폴리카본산계 감수제를 사용하였고, 상기 지연제로는 글루콘산을 사용하였으며, 상기 유동화제로는 폴라카본산계 유동화제를 사용하였으며, 상기 안료로는 산화티탄을 사용하였다.

[0051] <실시예 2>

[0052] 보통 포틀랜드 시멘트 40중량부, 칼슘 설편 알루미늄에이트 20중량부, 중공형 실리카 8중량부, 고로슬래그 8중량부, 규사 20중량부, 감수제 1중량부, 지연제 1중량부, 유동화제 1중량부, 안료 1중량부를 혼합하여 고유동 속경성 시멘트를 제조하였다.

[0053] 그리고, SB에멀전 70중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 12.5 중량부, 폴리아크릴에스테르 12.5 중량부 및 스타치 및 메틸 셀룰로오스를 중량비로 3:7 로 혼합한 보수성 폴리머 5중량부를 혼합하여 보수성 폴리머 결합재

를 제조하였다.

[0054] 이렇게 구성된 보수성 폴리머 결합재를 상기 고유동 속경성 시멘트에 첨가하는데, 이때 고유동 속경성 시멘트와 보수성 폴리머 결합재는 그 중량비가 100 : 50이 되도록 하였다.

[0055] 한편, 고유동 속경성 시멘트에 대하여 100 : 1의 중량비로 분산제를 첨가하였고, 보수성 폴리머 결합재에 대하여 100 : 1의 중량비로 소포제를 첨가하였다.

[0056] 상기 감수제로는 폴리카본산계 감수제를 사용하였고, 상기 지연제로는 글루콘산을 사용하였으며, 상기 유동화제로는 폴라카본산계 유동화제를 사용하였으며, 상기 안료로는 산화티탄을 사용하였다.

[0057] <실시에 3>

[0058] 보통 포틀랜드 시멘트 40중량부, 칼슘 설포 알루미늄에이트 20중량부, 중공형 실리카 8중량부, 고로슬래그 8중량부, 규사 20중량부, 감수제 1중량부, 지연제 1중량부, 유동화제 1중량부, 안료 1중량부를 혼합하여 고유동 속경성 시멘트를 제조하였다.

[0059] 그리고, SB에멀전 80중량부, 하이드록시 에틸 아크릴레이트 7.5 중량부, 폴리아크릴에스테르 7.5 중량부 및 스타치 및 메틸 셀룰로오스를 중량비로 3:7 로 혼합한 보수성 폴리머 5중량부를 혼합하여 보수성 폴리머 결합재를 제조하였다.

[0060] 이렇게 구성된 보수성 폴리머 결합재를 상기 고유동 속경성 시멘트에 첨가하는데, 이때 고유동 속경성 시멘트와 보수성 폴리머 결합재는 그 중량비가 100 : 50이 되도록 하였다.

[0061] 한편, 고유동 속경성 시멘트에 대하여 100 : 1의 중량비로 분산제를 첨가하였고, 보수성 폴리머 결합재에 대하여 100 : 1의 중량비로 소포제를 첨가하였다.

[0062] 상기 감수제로는 폴리카본산계 감수제를 사용하였고, 상기 지연제로는 글루콘산을 사용하였으며, 상기 유동화제로는 폴라카본산계 유동화제를 사용하였으며, 상기 안료로는 산화티탄을 사용하였다.

[0063] 상술한 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 보수성을 갖는 고유동 속경성 폴리머 시멘트 페이스트 조성물의 물성과 비교하기 위하여, 현재 일반적으로 널리 사용되고 있는 시멘트 페이스트 조성물을 비교예 1 및 비교예 2로서 제시한다.

[0064] <비교예 1>

[0065] 보통 포틀랜드 시멘트 80중량부, 규사 20중량부를 혼합하여 시멘트 페이스트를 제조하였으며, 이 시멘트 페이스트의 총중량에 대하여 유동화제 및 안료를 각각 1중량부 및 2중량부를 첨가하여 시멘트 페이스트 조성물을 얻었다. 상기 유동화제로는 폴라카본산계 유동화제를 사용하였으며, 상기 안료로는 산화티탄을 사용하였다.

[0066] <비교예 2>

[0067] 초속경 시멘트 80중량부, 규사 20중량부를 혼합하여 시멘트 페이스트를 제조하였으며, 이 시멘트 페이스트의 총중량에 대하여 유동화제 및 안료를 각각 1중량부 및 2중량부를 첨가하여 시멘트 페이스트 조성물을 얻었다. 상기 유동화제로는 폴라카본산계 유동화제를 사용하였으며, 상기 안료로는 산화티탄을 사용하였다.

[0068] <시험예 1> 시험용 공시체의 제작

[0069] 상기 실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 2에서 제시한 배합에 따라 KS F 2476(실험실에서 폴리머시멘트 모르타르를 만드는 방법에 의하여 제조하고, 치수 4×4×16cm(압축, 휨강도 시험용, 건조수축 시험용, 염화물 이온 침투 깊이 시험용 및 흡수율 시험용), 4×4×1cm(접착강도 시험용) 몰드를 사용하여 시험체를 제작하였으며, 양생방법은 현장상황을 고려하여 기건양생을 실시하여 공시체를 각각 제작하였다.

[0070] <시험예 2> 강도시험

[0071] 본 발명에 따라 제조된 조성물과 비교예에서 제조한 조성물의 물리적 특성을 비교하기 위하여, 상기 시험예 1에서 제조한 각 공시체를 대상으로 KS F 2477(폴리머 시멘트 모르타르의 강도 시험방법), KS F 4916(시멘트 혼화용 폴리머)에 의한 압축강도, 휨강도, 접착강도 시험을 수행하였고, 그 결과를 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

[0072]

구 분	강도(kgf/cm ²)								
	압 축			휨			접 착		
	4시간	1일	7일	4시간	1일	7일	4시간	1일	7일
실시예1	205	265	330	50	65	88	15	22	32
실시예2	200	256	319	48	62	83	14	21	30
실시예3	199	254	316	46	61	82	14	20	29
비교예2	-	132	189	-	30	53	-	10	13
비교예3	130	208	242	30	45	50	6	12	17

[0073] 상기 표 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에서 제조한 실시예 1 내지 3은 비교예 1 내지 2와 비교하여 초기 압축강도 발현이 우수함을 알 수 있어 교통이 혼잡한 지역에 타설시 타설 후 수시간 안에 교통개방이 가능함을 알 수 있으며, 실시예 1 내지 3은 보수성 폴리머 결합재를 사용한 경우로서 비교예 1 내지 2에 비해 휨강도 및 접착강도가 매우 우수함을 알 수 있었다.

[0074] <시험예 3> 건조수축율 측정

[0075] 상기 시험예 1에서와 같은 공시체 제작 한 후 KS F 2424(모르타르 및 콘크리트의 길이변화 시험방법)에 의하여 건조수축율을 측정하였으며, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

[0076]

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2
건조수축($\times 10^{-4}$)	1.0	0.9	0.9	4.2	4.5

[0077] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 본 발명에서 제조한 실시예 1 내지 3 조성물은 비교예 1 내지 2 조성물과 비교하여 건조수축이 매우 낮은 것을 알 수 있었다. 이는 실시예 1 내지 3 조성물이 비교예 1 내지 2 조성물과 비교하여 시공 후 수축에 대한 저항성이 크고 균열 방지 효과가 탁월 한 것을 알 수 있었다.

[0078] <시험예 4> 슬럼프-플로우 측정

[0079] 본 발명에 따라 제조된 조성물과 비교예에서 제조한 조성물의 작업성을 비교하여 아래의 표 3에 나타내었다.

표 3

[0080]

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2
슬럼프 플로우(cm)	360	358	358	320	315

[0081] 상기 표 3에 나타난 바와 같이, 본 발명에서 제조한 실시예 1 내지 3 조성물은 비교예 1 내지 2 조성물과 비교하여 블리딩 및 재료분리 발생없이 슬럼프-플로우 값이 높았다. 이는 실시예 1 내지 3의 조성물이 고유동성으로 작업성이 우수하여 다공성 아스팔트 혼합물의 공극부분을 효과적으로 채움으로써 결과적으로 밀실한 반강성 혼합물을 제조할 수 있고 이로 인하여 내구성이 개선될 수 있음을 확인하였다.

[0082] <시험예 5> 염화물 이온 침투 깊이

[0083] 본 발명에 따라 제조된 조성물과 비교예에서 제조한 조성물의 염화물 이온 침투 깊이를 비교하기 위하여, 상기 시험예 1에서 제조한 각 공시체를 대상으로 JIS A 6203(시멘트 혼화용 폴리머 디스퍼전 및 재유화형 분말 수지)에 의한 시험을 수행하였고, 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

표 4

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2
염화물 이온침투 깊이(㎜)	1.2	1.3	1.3	7.5	6.5

[0085] 상기 표 4에 나타난 바와 같이, 본 발명에서 제조된 조성물 실시예 1 내지 3 조성물은 비교예 1 내지 2의 조성물과 비교하여 염화물 이온 침투 깊이가 적게 나타나 염해에 대한 저항성이 높음을 확인할 수 있었다.

[0086] <시험예 6> 흡수율

[0087] 본 발명에 따라 제조된 조성물과 비교예에서 제조한 조성물의 흡수율을 비교하기 위하여, 상기 시험예 1에서 제조한 각 공시체를 대상으로 KS F 4916(시멘트 혼화용 폴리머)에 의하여 흡수율을 측정하였고, 그 결과를 하기 표 5에 나타내었다.

표 5

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2
흡수율(%)	13.2	12.9	12.9	8.5	8.3

[0089] 상기 표 5에 나타난 바와 같이, 본 발명에서 제조된 조성물 실시예 1 내지 3 조성물은 비교예 1 내지 2의 조성물과 비교하여 흡수율이 큰 결과를 얻었다. 이는 조성물이 비교예 1 내지 2의 조성물에 비해 보수성 폴리머의 영향으로 수분을 많이 머금고 있어 대기 온도 저하에 보다 우수한 성능을 발휘함을 알 수 있었다.

[0090] <시험예 7> 미끄럼 저항성 측정

[0091] 본 발명에 따라 제조된 조성물과 비교예에서 제조한 조성물의 미끄럼 저항성을 비교하기 위하여, 상기 시험예 1에서 제조한 각 공시체를 대상으로 ASTM E303(표면 마찰 특성 측정방법), AASHTO T 278(British pendulum tester로 측정한 표면마찰 특성)에 의한 시험을 수행하였고, 그 결과를 아래의 표 6에 나타내었다.

표 6

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	비교예1	비교예2
미끄럼 저항성(BPN)	77	76	76	50	51

[0093] 상기 표 6에 나타난 바와 같이, 본 발명에서 제조된 조성물 실시예 1 내지 3 조성물은 비교예 1 내지 2의 조성물과 비교하여 미끄럼 저항성이 높음을 확인할 수 있었다. 이는 도로에 포장했을 경우 차량의 제동성이 우수하여 사고율을 낮출 수 있는 것을 알 수 있었다.

[0094] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.