



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월28일
 (11) 등록번호 10-0914048
 (24) 등록일자 2009년08월19일

(51) Int. Cl.

C04B 28/00 (2006.01) C04B 14/02 (2006.01)

C04B 24/24 (2006.01) C04B 18/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0063532

(22) 출원일자 2008년07월01일

심사청구일자 2008년07월01일

(56) 선행기술조사문헌

KR100840360 B1

KR100628368 B1

KR1019990054060 A

KR100404679 B1

(73) 특허권자

김흠

경기 군포시 산본동 1146 솔거아파트 721동1202호

허은경

경기 부천시 소사구 송내동 609-13 LG맨션 라동 402호

홍용석

인천 계양구 작전동 388-2 동보아파트 102-913

(72) 발명자

김흠

경기 군포시 산본동 1146 솔거아파트 721동1202호

허은경

경기 부천시 소사구 송내동 609-13 LG맨션 라동 402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

최중일

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 신상훈

(54) 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가함유된 탄성무기질바닥재의 조성물 및 시공방법

(57) 요약

본 발명은 도로, 공원등의 바닥재로 설치되는 조성물 및 시공방법에 관한 것으로서, 초속경시멘트, 초속경 혼합시멘트, 초조강시멘트 또는 조강시멘트, 특수혼합시멘트 중에서 선택되어진 적어도 하나의 조성물로 된 시멘트 27~33 중량%, 실리카흄, 플라이애쉬, 실리카분말, 메타카올린 중에서 선택되어진 하나 이상의 조성물 포졸란계 혼화재 0.8~3.0 중량%, 유동화제 0.1~1.0 중량%, 증점제 0.01~0.06 중량%, 팽창재 0.8~3.0 중량%, 소포제 0.02~0.3 중량%, 요구되어진 색상의 무기안료 0.2~5.0 중량%, 섬유보강재 0.005~0.4 중량%, 지연제 0.005~0.2 중량%, 골재 24~61 중량%, 열가소성탄성입자 10~30중량%를 혼합하여 파우더 조성물을 구비하고,

탄성아크릴수지에멸전, 탄성아크릴고무라텍스혼합물중 어느 하나에서 선택된 적어도 하나의 성분 27.0~78.0 중량%, 소포제 0.3~1.0 중량%, 습윤제 0.65~1.2 중량%, 방동제 0.02~0.7 중량%, 물 21~70 중량%를 포함한 액상조성물을 구비하며,

상기 파우더 조성물 64~79 중량% 와 탄성에멸전이 혼합되어진 액상 조성물 21~36 중량%을 혼합하고 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)가 도포되어진 접착면에 바닥재 두께 2~10mm를 시공시 상기 혼합물을 부어서 스크레퍼나 흡손등을 이용하여 시공높이를 조절하면서 바닥재 표면에 열가소성탄성탄성입자가 돌출 되어 엠보싱이 형성 되도록 시공하는 방법과 바닥재 두께 3~50mm를 시공시 열가소성탄성입자가 함유되지 않은 상기 조성물을 혼합하여 바닥재 표면에서 1~2mm두께를 뺀 나머지 두께를 1차 시공하고, 열가소성탄성입자를 함유한 상기 조성물을 혼합하여 스프레이기를 이용하여 바닥재 표면에 열가소성탄성입자가 돌출되어 엠보싱이 형성되도록 스프레이 실시하여 2차 시공하는 것으로 본 발명은 자전거도로, 보행자도로, 자전거 보행자 겸용도로에 내구성과 내후성, 내마모성, 내열성에 강한 무기질재료와 내충격성, 내수성, 고탄성을 유지하는 탄성에멸전과 분급이 되어진 열가소성탄성입자로 이루어진 조성물자전거도로, 또는 보행자도로, 또는 자전거 보행자 겸용도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물 및 시공방법에 관한 것이다.

(72) 발명자

홍용석

인천 계양구 작전동 388-2 동보아파트 102-913

변문철

경기 부천시 원미구 상동 246-25

특허청구의 범위

청구항 1

초속경시멘트, 초속경 혼합시멘트, 초조강시멘트 또는 조강시멘트, 특수혼합시멘트 중에서 선택되어진 적어도 하나이루어진 시멘트조성물 27~33 중량%과, 실리카흙, 플라이애쉬, 실리카분말, 메타카올린 중에서 선택되어진 하나 이상으로 이루어진 조성물인 포졸란계 혼화제 0.8~3.0 중량%, 유동화제 0.1~1.0 중량%, 증점제 0.01~0.06 중량%, 팽창제 0.8~3.0 중량%, 소포제 0.02~0.3 중량%, 요구되어진 색상의 무기안료 0.2~5.0 중량%, 섬유보강재 0.005~0.4 중량%, 지연제 0.005~0.2 중량%, 골재 24~61 중량%, 열가소성탄성입자 10~30중량%를 혼합하여 과우더 조성물을 구비하고,

탄성아크릴수지에멀전, 탄성아크릴고무라텍스혼합물 중 어느 하나에서 선택된 적어도 하나의 조성물 27.0~78.0 중량%, 소포제 0.3~1.0 중량%, 습윤제 0.65~1.2 중량%, 방동제 0.02~0.7 중량%, 물 21~70 중량%를 포함한 액상 조성물을 구비하며,

상기 과우더조성물 64~79 중량% 와 탄성아크릴수지에멀전이 혼합되어진 상기 액상 조성물 21~36 중량%를 혼합하여 사용하는 것을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 과우더조성물은 포졸란계 혼화제중에서 선택되어진 적어도 하나의 포졸란계 혼화제로서 실리카흙을 사용함을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 섬유보강제는 강섬유, 유리섬유, 탄소섬유, 나이론, 초친수성인 PVA섬유, 폴리프로필렌섬유, 아라미드섬유, 폴리에스테르섬유, 레이온섬유, 폴리올레핀중에서 선택되어진 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 과우더조성물의 골재는 금강사, 석류석의 재생가넷 골재, 인조규사, 하천사 중에서 선택된 적어도 하나의 골재로 이루어져 있으며, 골재는0.05mm~0.75mm 사이즈의 골재로 24~61 중량%로 이루어진 것을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 과우더조성물에 열가소성탄성입자는, 열변형온도 향상에 기여하는 탄산칼슘과 활석중에서 선택된 어느 하나의 충전제를 수지 100%중량에 대하여 130중량%을 초과하지 않게 함유하여 이루어지는 우레탄 탄성입자, EPDM 탄성입자, 불순물이 제거되어진 페타이어 탄성입자 중에서 선택되어진 탄성입자 1가지 또는 2가지 이상을 사용하고, 상기 열가소성탄성입자는 미분이 함유되지 않은 직경이 0.2~1mm인 것과 1~2.5mm인 것을 3~5:7~5 중량비율로 사용되며, 열가소성탄성입자 함량은 전체 조성물 중량에 대하여 10 - 30 중량% 범위로 이루어진 것을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 액상조성물은, 고휘분기준으로 탄성아크릴수지가 61중량%인 탄성아크릴수지에멀전과, 고휘분기준으로 탄성아크릴고무라텍스가 53중량%인 탄성아크릴고무라텍스혼합물중에서 선택된 어느 하나를 전체 조성물 중량에 대하여 27.0~78.0 중량% 범위 내에서 함유하여 이루어진 것을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항으로 이루어진 탄성무기질바닥재 조성물을 접착면에 부어서 스크레퍼로 바닥재 시공높이를 조절하면서 바닥재 표면에 열가소성탄성입자가 돌출되어 엠보싱이 형성되도록 시공하는 것을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재 조성물의 시공방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

접착면에 30 중량%의 고휘분을 함유하는 수용성아크릴계프라이머 400~600g을 도포하는 것을 특징으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재 조성물의 시공방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 도로, 공원 등의 바닥재로 설치되는 조성물 및 시공방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 자전거 도로, 보행자도로, 자전거 보행자 겸용도로에 내구성과 내후성, 내마모성, 내열성에 강한 무기질재료와 내충격성, 내수성, 고휘성을 유지하는 탄성에멀전과 분급이 되어진 열가소성탄성입자로 이루어진 조성물을 시공하여, 기존설치 방식인 우레탄바인더와 페타이어칩 또는 재생우레탄칩, EPDM(Ethylene Propylene Diene Monomer)칩으로 조성되어진 방식과 칼라투수콘크리트 방식에서 발생하는 문제점을 개선할 수 있도록 한 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물 및 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 종래의 자전거도로, 보행자도로의 바닥재는 우레탄바인더와 탄성칩(우레탄바인더와 페타이어칩 또는 재생우레탄칩, EPDM칩)으로 구성되어진 방식이 있으며, 이 방식은 탄성도가 높아 보행자의 발의 피로도를 저감시키는 장점이 있으나, 시간이 지나면서 황변에 의한 색상의 선명도가 떨어지며 자외선등에 의한 바인더의 결합력 약화로 탄성칩 입자가 이탈하는 등 내후성에 상당히 취약한 단점이 있으며, 시공시기후에 의한 시공조건(대기중 습도)이 다소 민감하고, 접착면의 습기에 상당히 취약한 단점이 있어 시공후 접착면으로부터의 들뜸 현상으로 인하여 이탈 및 박리등으로 하자가 발생하여 재시공이 불가피한 문제점이 발생되었다.

<3> 또 다른 대표적인 시공방식중 하나인 칼라투수콘크리트는 시공단가는 저렴한 장점은 있으나, 탄성도가 거의 존재치 않아 자전거 운전자 및 보행자가 넘어졌을시 골절이나 타박상 및 찰과상을 입을 위험도가 높으며, 접착

면과 투수콘크리트의 접착력 부족과 투수콘크리트의 골재 입자간의 접착력이 부족하여 쉽게 박리가 되어 들뜸 현상이 발생하게 되며 결국 투수콘크리트 조직이 파괴가 되게 된다. 특히 동절기에는 반복적인 동결융해에 의해 들뜸 현상에 의한 조직이 파괴가 되어 하자가 가장 빈번하게 발생하여 자전거도로 및 보행자도로의 본래의 기능을 상실하게 되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <4> 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 1) 종래의 우레탄 바인더와 탄성칩을 이용한 바닥재에서 단점중 하나인 황변에 의한 색상 변화는, 내후성에 강한 무기질계바인더, 무기안료와 유기질계 바인더를 복합 사용하여 색상변화의 문제점을 해결할 수 있도록 하고,
- <5> 2) 또한, 대기의 습도에 의한 우레탄바인더의 결합력 약화와 접착면의 습도에 의한 접착력 약화, 시공온도에 의한 시공의 한계성등은, 수용성 유기질계 바인더를 사용하여 습도에 의한 문제점을 해결할 수 있도록 하고,
- <6> 3) 경화시간 조절이 가능한 무기질을 사용하여 시공온도에 의한 시공의 한계성 문제점을 해결할 수 있도록 하고,
- <7> 4) 또 다른 종래의 방법인 칼라투수콘크리트시공에서의 약점인 탄성도가 없어 보행자의 보행시 발의 피로감과 자전거 운전자와 보행자가 넘어졌을시 골절상과 타박상 및 찰과상을 입을 수가 있어, 본 발명에서는 열가소성 탄성입자와 무기질재료와의 결합력도 높으며 경화시 탄성도를 유지하는 탄성에멸전을 복합 사용하여 이 문제점을 해결할 수 있도록하고,
- <8> 5) 또한 칼라투수콘크리트와 접착면의 접착력 약화로 발생하는 들뜸현상은 통기성을 유지하는 수용성 유기질계 바인더와 무기질계 바인더의 결합과 접착면에 시공되어지는 수용성 전용 프라이머를 사용하여 접착력을 향상시켜 문제점을 해결할 수 있도록 함을 목적으로 하는 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물 및 시공방법에 관한 것이다.

과제 해결수단

- <9> 본 발명은 시멘트계의 무기질 성분과 단일 무기질 시멘트계의 단점이라 할 수 있는 충격에 의한 파손 및 높은 압축강도로 인한 전단력 저하등의 약성을 보완하기 위해 고탄성을 발휘하는 물질인 탄성유기질계 성분, 분급이 잘 이루어진 열가소성탄성입자를 혼합하여 자전거도로, 보행자도로, 자전거 보행자 겸용도로 위에 시공할 수 있도록 개발된 조성물을 제공하고자 하며, 이 조성물을 사용한 다양한 시공방법을 제시하고자 한다.
- <10> 따라서, 본 발명은 초속경시멘트, 초속경 혼합시멘트, 초조강시멘트 또는 조강시멘트, 특수혼합시멘트 중에서 선택되어진 적어도 하나의 조성물로 된 시멘트 27~33 중량% , 실리카흙, 플라이애쉬, 실리카분말, 메타카올린 중에서 선택되어진 하나 이상의 조성물의 포졸란계 혼화제 0.8~3.0 중량%, 유동화제 0.1~1.0 중량%, 증점제 0.01~0.06 중량%, 팽창제 0.8~3.0 중량%, 소포제 0.02~0.3 중량%, 요구되어진 색상의 무기안료 0.2~5.0 중량%, 섬유보강재 0.005~0.4 중량%, 지연제 0.005~0.2 중량%, 골재 24~61 중량%, 열가소성 탄성입자 10~30중량%를 혼합하여 파우더 조성물을 구비하고,
- <11> 탄성아크릴수지에멸전, 탄성아크릴고무라텍스혼합물 중 어느 하나에서 선택된 적어도 하나의 조성물 27.0~78.0 중량%, 소포제 0.3~1.0 중량%, 습윤제 0.65~1.2중량%, 방동제 0.02~0.7 중량%, 물 21~70 중량%를 포함한 액상 조성물을 혼합하고 수용성아크릴계프라이머가 도포되어진 접착면에 시공할 수 있도록 한 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물 및 시공방법에 관한 것이다.

효과

- <12> 본 발명은, 냄새 및 VOC가 발생되지 않으며 내후성 및 더 크게는 내구성이 좋은 무기질계바인더와 수용성유기 질계바인더의 복합사용으로 시공시 발생하는 유해성물질의 냄새와 이로 인한 민원이 발생하는 문제점을 해결하는 효과를 가지며,
- <13> 또한 칼라투수콘크리트 시공방식에서는 없는 탄성을 분급이 잘되어진 열가소성탄성입자와 경화후 탄성이 발생되어지는 탄성에멸전을 혼합하게 됨으로 탄성을 발생시결합력이 증진되어 들뜸이나 동결융해에 의한 피해가 발생되지 않도록 하는 효과와, 동절기에는 경화가 단시간에 이루어져 시공후 보행시간에 제약을 받지 않도록 하

는 효과를 가지며, 시공시 작업시간을 단축하여 공기의 지연에 따른 경제적 손실이 발생하는 것을 방지하는 효과를 가지며, 특히, 본 발명은 경화시간을 임의로 조절 가능한 혼화재료를 사용하여 시공시간을 선택할 수 있어 보행자에게 불편을 주지 않도록 하는 효과를 갖는다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <14> 본 발명은 이와 같은 목적을 구현하기 위한 실시 예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <15> 초속경시멘트 또는 초속경 혼합시멘트, 초조강시멘트 또는 조강시멘트, 특수혼합시멘트, 포졸란계 혼화제, 유동화제, 증점제, 팽창제, 소포제, 무기안료 및 섬유보강재, 지연제, 골재, 분급되어진 열가소성탄성입자를 혼합한 파우더 조성물과 탄성아크릴수지에멀전, 탄성아크릴고무라텍스혼합물, 소포제, 습윤제, 방동제 및 물을 혼합한 액상 조성물을 상호 혼합하여 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물 및 시공방법이 제공된다.
- <16> 본 발명의 조성물은 파우더 조성물과 액상 조성물을 시공 장소에서 혼합하여 바닥재로 사용하는 타입이라 할 수 있다. 이를 구체적을 살펴보면, 초속경시멘트 또는 초속경 혼합시멘트, 초조강시멘트 또는 조강시멘트, 특수혼합시멘트 중에서 적어도 하나 이상의 조성물로 된 시멘트 27~33 중량% , 실리카흙, 플라이애쉬, 실리카분말, 메타카올린 중에서 선택되어진 하나 이상의 조성물인 포졸란계 혼화제 0.8~3.0 중량%, 유동화제 0.1~1.0 중량%, 증점제 0.01~0.06 중량%, 팽창제 0.8~3.0 중량%, 소포제 0.02~0.3 중량%, 요구되어진 색상의 무기안료 0.2~5.0 중량%, 섬유보강재 0.05~0.4 중량%, 지연제 0.005~0.2 중량%, 골재 24~61 중량%, 우레탄입자, 재생우레탄입자, EPDM입자, 재생EPDM입자, 페타이어입자, TPE(Thermo Plastic Elastomer)입자들 중에서 선택되어진 하나 이상의 조성물에 열가소성탄성입자 10~30 중량%를 혼합하여 파우더 조성물을 구비하고,
- <17> 탄성아크릴수지에멀전(고형분기준 61%), 탄성아크릴고무라텍스혼합물(고형분기준 53%) 중 어느 하나에서 선택된 적어도 하나의 조성물 27.0~78.0 중량%, 소포제 0.03~1.0 중량%, 습윤제 0.65~1.2중량%, 방동제 0.02~0.7 중량%, 물 21~70 중량%를 포함한 액상조성물을 구비하며,
- <18> 상기 파우더 조성물 64~79 중량% 와 탄성에멀전이 혼합되어진 액상 조성물 21~36 중량%를 혼합하여 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물이 조성된다.
- <19> 본 발명의 파우더 조성물을 구성하는 무기질 조성물에는 초속경시멘트, 초속경 혼합시멘트, 초조강시멘트 또는 조강시멘트, 특수혼합시멘트 중에서 1~2종류 이상을 혼합 사용한다. 이러한 시멘트계 무기질 조성물은 분체 조성물의 27~33 중량% 범위 내에서 다양한 비율로 함유하여 압축강도, 굴곡강도, 접착강도를 상호 보완할 수 있도록 조성된다.
- <20> 즉, 무기질 조성물로는 초속경시멘트, 초속경 혼합시멘트, 초조강시멘트, 조강시멘트, 특수혼합시멘트 중 1~2 종류 이상 선택하여 상기한 중량비 내에서 다양하게 혼합량을 조절하여 사용할 수 있다 하겠다.
- <21> 본 발명의 잠재수경성이(보통의 조건에서는 물과 접촉하여도 수경성을 보이지 않으나 어떤 조건에 놓이게 되면 수경성을 나타내는 것) 있는 포졸란계 혼화제는 실리카흙, 플라이 애쉬, 실리카분말, 메타카올린 등으로 이루어진 포졸란계 혼화제를 1~2 종류 이상을 혼합 사용한다. 이는 강도 증진 보상 효과도 있지만, 미립자의 강도 보상 효과도 있어 경화체의 수밀성을 유지할 수 있으며, 또한, 경화체의 내구성에 있어 중대한 영향을 끼친다. 강도 보상 증진제의 사용량은 본 발명의 파우더 조성물 0.8~3.0 중량% 이내로 사용한다.
- <22> 본 발명은 시멘트의 강도를 포함한 내수성, 내구성에 가장 큰 영향을 끼치는 혼합수량을 고려하여 설계된 것으로, 본 발명의 조성물 중 하나인 시멘트계의 최적 수화반응에만 필요한 혼합량으로 조절하기 위해서는, 파우더 조성물의 입도관리도 중요하고, 소량의 사용만으로도 효과를 볼 수 있는 나프탈렌계, 멜라민계, PC(폴리카르본산)계 등의 감수제 또는 유동화제를 1~2 종류를 혼합 사용하게 된다.
- <23> 즉, 나프탈렌계, 멜라민계, PC(폴리카르본산)계 등의 감수제 또는 유동화제 중에서 하나를 선택하여 단독으로 사용하거나 두 종류 또는 그 이상을 혼합하여 사용할 수 있다.
- <24> 이때, 본 발명에서는 분체 조성물의 0.1~1.0 중량%까지 사용하여야 본 발명에서 요구되는 성질을 발휘할 수 있으며, 0.1 중량%보다 부족하면 효과를 거의 발휘할 수 없고, 1.0 중량%를 초과시에는 재료분리, 블리딩 발생 등의 문제점들을 초래할 수 있으므로, 나프탈렌계, 리그닌계, 멜라민계, PC(폴리카르본산)계 등의 감수제 또는 유동화제를 0.1~1.0 중량% 범위 내에서 사용하는 것이 바람직하다.
- <25> 본 발명에는 보수성 증대 및 균열에 대한 억제력을 가진 셀룰로오스계 증점제를 사용한다.

- <26> 이러한 증점제 사용량은 시멘트 종류 및 사용량에 준하여 조절 사용하는데, 파우더 조성물의 0.01~0.06 중량% 범위 내에서 조절 사용하는 것이 바람직하다.
- <27> 한편, 팽창제는 업계에서 통상적으로 K형, S형, M형의 3가지로 분류(미국분류 기준)하고 있으며, 알루미늄 분말을 이용하여 팽창시키는 방법도 있으나, 팽창성 조절이 어려운 단점이 있으므로, 사용하지 않는 것이 바람직하다.
- <28> 본 발명에서는 K형(K형 팽창제는 $3\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaSO}_4$ 와 석고(CaSO_4) 및 산화칼슘(CaO)으로 이루어져 물과 혼합한 후 팽창성의 Ettringite($3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 32\text{H}_2\text{O}$)를 생성하여 팽창하는 것이다. 즉, 시멘트와 K형 팽창제를 혼합하고 물을 혼합하여 Ettringite를 생성한다.) 팽창제를 분체조성물 0.8~3.0 중량% 범위 내에서 사용하였으며 수축에 대한 보상 팽창만을 하도록 하였다. 즉, 시멘트의 치명적인 단점인 수축을 고려하여, 팽창제를 사용함으로써 시멘트의 수축을 억제하여 과팽창 또는 팽창이 부족하지 않을 정도로만 팽창이 되도록 하였다. 상기한 중량비 이상의 양을 사용하게 되면 과도한 팽창이 발생하여 경화체가 파괴되는 현상이 나타나며 전체적인 물성이 급격하게 저하된다.
- <29> 본 발명은 파우더조성물에 백색미분말의 물에 쉽게 분산되는 분말용 소포제를 사용하여 기포 발생을 억제하고 수밀성을 증대하도록 한다. 이러한 분말용 소포제는 파우더조성물에 0.02~0.3 중량%를 첨가하여 사용하며, 이러한 중량비를 혼합하였을 때 기포가 억제되는 효과가 크게 나타난다.
- <30> 본 발명은 파우더조성물에 도로의 용도별로 쉽게 식별하기 위해 분체용 무기안료를 청색, 노란색, 적색, 녹색, 백색, 검정색등의 색상을 파우더조성물에 0.2~5.0 중량%를 첨가하여 사용하며 0.2 중량% 이하를 사용시에는 원하는 색상을 나타낼 수 없으며 5.0 중량%를 초과시에는 안료의 입경이 시멘트 보다 훨씬 작으므로 혼합수량이 증가하게 되고 이는 곧 강도 저하를 가져온다.
- <31> 본 발명은 인장 저항능력의 증대, 국부적 균열의 생성 및 성장을 억제하는등 역학적 성질을 개선, 보강하기 위해 불연속적이며 단상인 섬유질 재료를 사용한 바닥재를 만들기 위해 파우더조성물에 섬유질 재료를 사용하였다.
- <32> 상기 섬유질재료에는 무기계섬유인 유리섬유, 탄소섬유등이 있으며 유기질섬유에는 나이론, 초친수성 특성을 갖는 PVA섬유, 폴리프로필렌섬유, 아라미드섬유, 폴리에스테르섬유, 레이온섬유, 폴리올레핀 등이 있으며, 본 발명에서는 이중 어느 하나 또는 하나 이상의 섬유질재료를 사용한다.
- <33> 본 발명은 무기질섬유와 유기질 섬유에서 선택되어진 1가지 또는 2가지 이상의 섬유를 파우더조성물에서 종류와 직경, 길이에 따라 0.005~0.4 중량% 사용하게 되며, 0.005 중량% 이하 사용시에는 바닥재의 인장력을 보완하는데 한계가 있으므로 0.005~0.4 중량% 사용할 수 있다. 이때 사용되어지는 섬유의 길이는 2~10mm가 바람직하다.
- <34> 본 발명에서 사용되어지는 섬유질재료는 더 상세하게는 초친수성 폴리비닐알콜섬유보강재(PVA)로 탄성바닥재와 부착성능이 우수하고 분산성이 우수하여 탄성바닥재와 일체된 보강으로 초기수축균열 및 장기건조수축균열, 피로와 충격하중 등에 의해 발생하는 균열을 억제하는데 최고의 성능을 발휘한다.
- <35> 또한, 섬유의 표면이 친수성이며 비중이 높아 물에 뜨지 않기 때문에 표면에 노출현상이 거의 없어 표면 마감성이 매우 우수하다.
- <36> 본 발명에서 조성물간의 혼합시 경화시간을 조절하여야 여러 환경에 대처하여 시공할 수 있게 된다. 먼저, 경화시간을 조절하기 위해서는 파우더조성물에서 시멘트계열의 사용량 및 종류를 조정하는 방법이 있으며, 또는 지연제를 0.005~0.2중량%를 사용하여 조절하는 방법 등 2가지 방법이 있다.
- <37> 본 발명에서는 시공에 관련하여 2가지 방법 모두를 혼용하여 시공후 2시간에서 3시간 사이에 자전거 및 보행자에게 도로를 개방 할 수 있었다. 즉, 본 발명의 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열사소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바닥재의 조성물은 현장에서 요구되어지는 보행개통시간에 따라 1가지 또는 2가지 이상의 방법을 혼용하여 적용할 수 있는 것이다.
- <38> 본 발명의 파우더 조성물에 사용되는 골재는 내마모성이 강하고 불순물이 제거되어 있으며, 함수율은 분체조성물과 혼합 제조시 영향을 주게 되므로, 제로(Zero)에 가까운 함수율을 유지해야 한다. 이는 골재의 입도 및 입형 관리가 잘된 건조골재를 사용하면 된다.
- <39> 본 발명의 파우더조성물의 골재는 금강사, 재생가뱃 골재, 인조규사, 하천사, 등을 1가지 또는 2가지 이상을 사용하였으며, 골재의 사이즈는 0.05~0.75mm 사이즈의 골재를 사용한다. 골재의 사이즈가 0.75mm이상시 바닥재 표

면에 돌출 될 가능성이 높으며 이로 인해 자전거 운전자나 보행자가 넘어졌을시 찰과상을 입을 위험요소가 된다

- <40> 본 발명의 파우더 조성물에서 골재의 함량은 골재의 비중을 고려하여 24~61 중량%까지 사용할 수 있다.
- <41> 본 발명의 파우더조성물에 사용되는 열가소성탄성입자는 탄성에멀전과 파우더 조성물이 혼합 경화되어 발생하는 탄성과 복합적으로 탄성 유발체가 되며 일부는 바닥재 표면에 돌출시켜 엠보싱을 만든다. 이는 자전거 운전자 및 보행자가 넘어졌을시 발생하는 부상을 최소화시키는 역할을 하게된다. 또한 우천시 특히 경사진 도로에서는 미끄럼사고가 발생할 수 있으므로 자전거 타이어나 보행자의 신발 바닥면과의 마찰력을 크게 하여 미끄럼방지를 하는 기능도 하게 된다.
- <42> 또한 동절기에는 열가소성탄성입자의 탄성에 의해 자전도로 및 보행자도로, 자전거 보행자 겸용도로에 얼음이 얼어도 자전거통행이나 보행시 쉽게 깨지게 됨으로 안전 사고를 방지하는 기능도 하게 된다. 일본의 추운지방인 홋카이도에서는 도로에 열가소성탄성입자를 혼합 사용 시공하여 도로에 얼음이 얼어도 차량 소통시 탄성에 의해 얼음이 쉽게 깨진다는 보고서가 있다. 이에 근거하여 자전도로 및 보행자도로, 자전거 보행자 겸용도로에 열가소성탄성입자를 응용하게 된 계기가 되었다.
- <43> 본 발명의 파우더조성물의 열가소성탄성입자는 내마모성이 강하며, 탄성이 높고, 성형이 자유롭고, 유해물질이 함유되지 않고, 열변형온도 향상에 기여할 수 있는 충전제로서 탄산칼슘, 활석의 함량이 수지 100%중량에 130중량%를 초과하지 않게 하여 이루어진 탄성입자(우레탄 탄성입자, EPDM 탄성입자, TPE 탄성입자, 불순물이 제거되어진 페타이어 탄성입자)에서 선택되어진 1가지 또는 2가지 이상을 사용하면 각 탄성입자의 특성을 상승 시킬 수 있다.
- <44> 상기 열가소성탄성입자의 사이즈는 미분이 함유되지 않고 분급이 잘 되어진 0.2~1mm인 것과 1~2.5mm인 것을 3~5:7~5 중량비율로 조립하여 사용하였다.
- <45> 본 발명 파우더조성물에서의 열가소성탄성입자 함량은 10~30 중량% 범위내에서 사용되어지며 바닥재의 시공 두께에 따라 공장에서 생산시 혼합하는 방법과 시공현장에서 혼합하는 방법 두가지가 있다.
- <46> 본 발명의 액상 조성물은 탄성아크릴수지에멀전, 탄성아크릴고무라텍스혼합물을 1가지 또는 2가지 이상을 혼합하는데 27.0~78.0 중량% 범위 내에서 요구되어지는 물성을 고려하여 조절하여 사용한다.
- <47> 본 발명에서의 탄성아크릴수지에멀전은 에스테르 냄새가 나는 무색 투명한 액체이며, 물에는 약간 녹으나 대부분의 유기용매에 잘 녹으며 중합을 잘 일으키는 유기화합물인 소정의 메탈크릴산메틸(Methyl methacrylate : MMA)과 소정의 부틸아크릴레이트(Buthyl Acrylate : BA)와 혼합하고 다시 물과 혼합한후 소정의 에멀전화제(Emulsifying Agent)와 암모늄퍼설페이트(ammonium persulfate)를 첨가하고 가열하여 중합 반응시켜 제조되어진 고형분 61%, pH가 6.5, 시멘트계와 혼화성이 우수하며 시멘트계와 혼합 경화시 고탄성을 유지할 수 있는 에멀전이다. 에멀전은 액체속에 액체입자가 콜로이드 입자 또는 그 보다 큰 입자로서 분산되어 젓같이 된 것을 말한다. 예를 들어 기름과 물을 섞어서 흔들면 일시적으로 에멀전이 생기지만 즉시 두층으로 분리된다. 그러나 적당한 에멀전화제(Emulsifying Agent)를 가하여 교반하면 장시간 에멀전으로 보존된다.
- <48> 또한, 본 발명에서의 액상조성물에는 파우더 조성물과 혼합시 발생할 수 있는 기포를 억제하기 위해 실리콘계 소포제를 0.3~1.0 중량%까지 2가지를 혼합 사용한다. 즉, 동일한 실리콘계 성분으로 1가지를 사용하는 것보다 2가지를 혼합 사용함으로써, 사용량도 줄일 수 있으며 소포기능도 증대될 수 있다.
- <49> 또한 본 발명에서의 액상조성물에는 고-액 두 상(相)이 접하는 경우 표면장력을 완하시켜 두 상의 습윤의 특성을 크게 개선하기 위해 쓰이는 물질인 습윤제(wetting Agent)를 0.65~1.2 중량% 사용하게 된다. 본 발명에서 사용되어지는 습윤제는 계면 활성제의 일종이며, 상기 소포제와 동시 사용하게 되면 소포제 사용량을 줄일 수 있는 기능을 발휘한다.
- <50> 또한, 본 발명에서의 액상 조성물에는 방동제 등의 물성 개선제를 함유할 수 있다. 방동제 0.02~0.7 중량%를 혼합하여 사용하게 된다.
- <51> 본 발명의 액상 조성물은 상기 성분 이외에 시멘트 수화 반응에 불필요한 불순물이 혼합되지 않은 순수한 물이 21~70 중량%로 혼합된다. 바람직하게, 순수한 물은 가정집에서 사용되는 수도물 수준이며 지하수는 사용하지 않는다.
- <52> 이하, 이러한 구성의 본 발명의 자전거 및 보행자 도로에 시공되어지는 열가소성탄성입자가 함유된 탄성무기질바

닥재의 조성물의 물리적 성능에 대해 상술한다.

- <53> <실시에 1>
- <54> 1공정에서는 접착면의 이물질을 고압살수로 제거하여 깨끗한 상태를 유지한다. 또한 제2공정에서는 탄성무기질 바닥재의 접착력 증대 및 부실화 되어진 부분을 보강하기 위해 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)를 400~600g/ 정도로 충분하게 도포한다.
- <55> 제3공정에서는 프라이머 도포 20분후에 고순도 열가소성 EPDM탄성입자를 30 중량% 함유한 파우더조성물 77 중량%와 탄성아크릴수지에멀전이 함유된 액상조성물 23 중량%를 혼합용기에 넣고 믹서기를 이용 3분간 혼합하여 접착면에 부어 스크레퍼로 시공두께를 조절하고 바닥재 표면에는 열가소성 EPDM입자가 돌출 되어 엠보싱이 되도록 시공하며 양생시킨다.
- <56> 제4공정에서는 2시간 양생후 자전거 및 보행자에게 도로를 개방하였다.
- <57> <실시에 2>
- <58> 제1공정에서는 접착면의 이물질을 고압살수로 제거하여 깨끗한 상태를 유지한다.
- <59> 제2공정에서는 탄성무기질바닥재의 접착력 증대 및 부실화 되어진 부분을 보강하기 위해 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)를 400~600g/ 정도로 충분하게 도포한다.
- <60> 제3공정에서는 프라이머 도포 20분후에 고순도 열가소성 EPDM탄성입자를 10 중량% 함유한 파우더조성물 77 중량%와 탄성아크릴에멀전이 함유된 액상조성물 23 중량%를 혼합용기에 넣고 믹서기를 이용 3분간 혼합하여 접착면에 부어 스크레퍼로 시공두께를 조절하고 바닥재 표면에는 열가소성 EPDM입자가 돌출 되어 엠보싱이 되도록 시공하며 양생시킨다.
- <61> 제4공정에서는 2시간 양생후 자전거 및 보행자에게 도로를 개방하였다.
- <62> <비교예 1>
- <63> 제1공정에서는 접착면의 이물질을 고압살수로 제거하여 깨끗한 상태를 유지한다.
- <64> 제2공정에서는 탄성무기질바닥재의 접착력 증대 및 부실화 되어진 부분을 보강하기 위해 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)를 400~600g/ 정도로 충분하게 도포한다.
- <65> 제3공정에서는 프라이머 도포 20분후에 고순도 열가소성 EPDM탄성입자를 10 중량% 함유한 파우더조성물 77 중량%와 탄성이 없는 아크릴에멀전이 함유된 액상조성물 23 중량%를 혼합용기에 넣고 믹서기를 이용 3분간 혼합하여 접착면에 부어 스크레퍼로 시공두께를 조절하고 바닥재 표면에는 열가소성 EPDM입자가 돌출 되어 엠보싱이 되도록 시공하며 양생시킨다.
- <66> 제4공정에서는 2시간 양생후 자전거 및 보행자에게 도로를 개방하였다.
- <67> <실시에 4>
- <68> 제1공정에서는 접착면의 이물질을 고압살수로 제거하여 깨끗한 상태를 유지한다. 제2공정에서는 탄성무기질바닥재의 접착력 증대 및 부실화 되어진 부분을 보강하기 위해 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)를 400~600g/ 정도로 충분하게 도포한다. 제3공정에서는 프라이머 도포 20분후에 고순도 열가소성 EPDM탄성입자가 함유되지 않은 파우더조성물 77 중량%와 탄성이 없는 일반아크릴에멀전이 함유된 액상조성물 23 중량%를 혼합용기에 넣고 믹서기를 이용 3분간 혼합하여 접착면에 부어 스크레퍼로 시공두께를 조절하여 시공하며 양생시킨다.
- <69> 제4공정에서는 2시간 양생후 자전거 및 보행자에게 도로를 개방하였다.
- <70> 상기 실시예와 비교예를 통해 열가소성탄성입자와 탄성아크릴에멀전이 우천시 미끄럼방지 효과에 영향을 주었는지에 대해서 표1로 나타내었다.

표 1

구 분	제동거리(cm)						비 고
	1회	2회	3회	4회	5회	평균	
실시예 1)	35	40	29	33	31	33.6	-
실시예 2)	57	55	63	68	49	58.4	-
비교예 1)	85	×	92	124	×	100.3	측정의 신뢰도 떨어짐
비교예 2)	×	×	×	×	×	×	측정불가

<71>

<72> 상기 표1의 시험조건은 다음과 같이 실시 하였다.

<73> <시험조건>

<74> 1. 상기 시공 제원은 길이 3m, 폭 1m, 두께3mm

<75> 2. 시공후 25일 지난 우천시에 테스트

<76> 3. 테스트는 동일자전거 및 동일탑승자로 하였으며 제동선에서 급정거하는 방법으로 실시하였으며 평가 신뢰도를 높이기 위해 5회씩 실시하였다. (속도는 평균 15km/h)

<77> 상기한 실시예1)과 실시예2)에서 알 수 있듯이 열가소성탄성입자와 탄성아크릴수지에멀전이 함유된 시료는 미끄럼방지 효과가 있는 것으로 증명되었으며 열가소성탄성입자 함량 30중량%인 실시예1)이 열가소성탄성입자함량 10중량%인 실시예2)보다 제동거리가 짧은 것으로 보아 미끄럼방지 효과 있는 것으로 나타났다. 이유는 바닥재 표면에 돌출되어 엠보싱을 형성하고 있는 열가소성탄성입자 분포도에 영향을 받기 때문이다.

<78> 상기 비교예1)과 비교예2)를 비교 해보면 비교예1)이 다소 덜 미끄러운 결과가 나왔으며 비교예 2)는 측정이 불가능할 정도로 미끄러운 상태였다. 이는 비교예1)바닥재 표면에 돌출되어 있는 열가소성탄성입자와 자전거 타이어와 마찰이 발생되어 제동거리가 나옴을 알 수 있었다.

<79> 상기 실시예2)와 비교예1)을 비교해보면 동일한 열가소성탄성입자 함량에서는 탄성아크릴수지에멀전 사용이 일반아크릴에멀전을 사용하는 것 보다 덜 미끄러운 결과가 나왔다.

<80> 상기 실시한 테스트에서 알 수 있듯이 열가소성탄성입자 함량이 높을수록, 탄성아크릴수지에멀전 사용이 우천시 자전거 제동거리를 가장 짧게하여 안전사고를 방지할 수 있는 결과가 나왔다.

<81> 한편, 본 발명 시공방법에서의 제2공정인 접착면에 도포되어지는 프라이머 성능을 경시변화로 측정하였다.

<82> <시험조건>

<83> 1. 프라이머가 도포 되어질 접착면(아스팔트)에 충분히 살수를 한다.

<84> 2. 고여 있는 물이 없고 습기가 있는 상태(살수후 27분 경과)

<85> 3. 제원은 길이3m, 폭1m, 두께 3mm

<86> 실시예3)는 실시예1)의 조성물은 같고 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)를 0.4mm두께(400g/m²)로 도포

<87> 실시예4)는 실시예1)의 조성물은 같고 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)를 0.2mm두께(200g/m²)로 도포

<88> 비교예3)는 실시예1)의 조성물은 같고 폴리우레탄계프라이머를 0.4mm두께(400g/m²)로 도포

<89> 비교예4)는 실시예1)의 조성물은 같고 폴리우레탄계프라이머를 0.2mm두께(200g/m²)로 도포

표 2

구분	경과시간(개월)					비 고
	1	3	5	7	11	
실시예3)	0	0	0	0	0	-
실시예4)	0	0	0	2.3	6.7	7개월후 접착력 약화
비교예3)	0	0	0.3	13.5	32.8	들뜸현상
비교예4)	0	1.2	21.9	39.8	42.4	들뜸현상

<90>

상기 표 2는 경과시간에 따라 바닥재가 떨어져 나가는 면적을 백분율로 환산(%)한 것이다.

<91>

상기 경시변화 결과에서 볼 수 있듯이 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30 중량%)는 접착면의 습기와 관계없이 접착력이 우수함을 알 수 있었으며 폴리우레탄계프라이머는 접착면의 습기에 치명적인 결함이 있음을 알 수 있었다.

<92>

<93>

또한 수용성아크릴계프라이머(고형분기준 30중량%) 도포 두께는 아스팔트 접착면에서는 최소 0.4mm 이상 도포를 해야 안정적인 접착력을 확보할 수가 있다.

<94>

본 발명에서 파우더조성물 77 중량% 와 탄성아크릴수지에멸전이 혼합되어진 액상 조성물 23 중량%로 혼합되어진 조성물의 물리적 성능을 규격 시험방법에 따라

<95>

실시하였으며, 흐름시험은 ASTM C 939 시험방법에 따라 실시하였다.

<96>

응결시험은 KS F 4041 시멘트계 자기 수평모르타르 6.3의 방법에 따라 제조된 시료를 사용하여 KS L5108 비카트 침에 의한 수경성 시멘트의 응결시간 시험방법에 따라 실시하였다.

<97>

휨 강도 시험편은 KS F 4041 시멘트계 자기 수평모르타르 6.3의 방법에 따라 제조된 시료를 40×40×60mm 몰드에 슬러리를 천천히 부어 양생을 실시한다.

<98>

상기 양생은 6.1의 시험실에서 시료를 몰드안에 부은 후 24시간 경과한 후에 탈형하고, 다시 재령 28일까지 표준 상태에서 양생한다. 양생이 28일 완료된 시험편은 KS F 2407에 따라 강도 시험을 한다.

<99>

또한, 부착 강도 시험은 KS F 4041 시멘트계 자기 수평모르타르 6.9의 방법에 따라 실시한다.

<100>

내충격성 시험방법은 KS F 4041 시멘트계 자기 수평모르타르 시험방법에 따라 시험체를 제작하고 KS F2221에 규정하는 모래 위 전체면지지 방법으로 수평하게 유지한 표면에 구형추를 높이 50cm에서 떨어뜨려, 상기조성물 경화체의 잔갈림 및 밀판에서 이탈 유무를 육안으로 관찰하며, 이 시험은 1개의 시험체에 대하여 5cm 이상 떨어진 3곳에 한다.

<101>

상기 시험방법에 의거 실험한 결과를 표 3에 나타내었다.

표 3

항목	호름	응결시간		휨강도 N/mm ²	부착강도 N/mm ²	내충격성
		초결	종결			
	150% 이상	1시간 5분	1시간 43분	6.5	1.5	

<102>

<103>

상기 표 3에서 알수 있듯이 응결시간은 초결은 1시간 5분에 시작되었고, 종결은 1시간 43분에 이루어짐을 알 수 있는 것으로 공사 마무리한 후 1시간 43분 후면 자전거 또는 사람이 보행할 수 있다.