



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월08일
(11) 등록번호 10-1327331
(24) 등록일자 2013년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E01C 23/16 (2006.01) C09D 133/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0099006
(22) 출원일자 2013년08월21일
심사청구일자 2013년08월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR100933923 B1
KR100973980 B1
KR100976221 B1

(73) 특허권자
(주) 시그마STI
경기도 광주시 곤지암읍 신만로409번길 58-6
(주)신진테크
경기도 오산시 동부대로436번길 13 (원동)
(72) 발명자
조승호
경기도 화성시 경기대로 990, 106동 502호 (병점동, 화성 병점 에스케이 뷰)
정영호
서울특별시 송파구 올림픽로 435, 229동 2604호 (신천동, 파크리오아파트)
강봉서
서울특별시 강동구 고덕로 131, 113동 201호 (암사동, 롯데캐슬퍼스트아파트)

(74) 대리인
최병길, 이익상, 김선준

전체 청구항 수 : 총 14 항

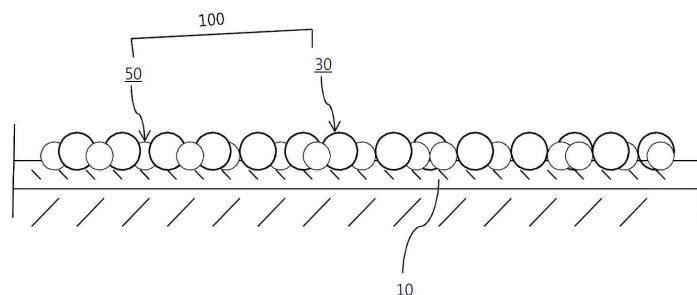
심사관 : 황성호

(54) 발명의 명칭 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법과 이에 사용되는 노면 표시 조성물

(57) 요약

본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선은, 도로에 도포되도록 주재와, 상기 주재 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되는 경화제를 포함하는 노면 표시 조성물로 이루어지는 기저층과, 도로에 도포된 기저층에 살포되는 우천형 비드 및 우천형 비드가 살포된 기저층에 살포되는 그라스 비드를 포함하여 이루어지는 반사층을 포함하고, 우천형 비드는, 입경이 400~800 μ m인 코아 그라스 비드와, 백도(Whiteness)가 96 이상인 티타늄 디옥사이드 또는 내광성 황색 안료가 혼합되어 이루어지고, 45~70중량%의 비율로 첨가되는 광반사체와 30~55중량%의 비율로 첨가되는 상온 비반응성 열경화수지 조성물을 포함하고, 코아 그라스 비드의 표면에 형성되는 상온 비반응성 열경화 반사접착제층과, 굴절률이 1.93 이상이고, 입경이 40~100 μ m이며, 상온 비반응성 열경화 반사접착제층 위에 40~50%의 파묻힘비율(Embedding rate)로 접착되는 셀비드와, 셀비드 사이 공극의 97~100%를 충전시키고, 광투과율이 90% 이상인 유기-무기 하이브리드 코팅액 또는 나노졸-겔 하이브리드 코팅액 중 어느 하나의 하이브리드 코팅액으로 이루어지는 하이브리드 코팅층을 포함하고, 셀비드는 다수 개가 연속되게 돌출되는 엠보싱 모양으로 코아 그라스 비드에 접착되고, 주재는, 20~40중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마와, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류와, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료와, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드와, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 요변성 부여제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제와, 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하는 특징이 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

도로에 도포되도록 주제와, 상기 주제 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되는 경화제를 포함하는 노면 표시 조성물로 이루어지는 기저층; 및

도로에 도포된 상기 기저층에 살포되는 우천형 비드와, 상기 우천형 비드가 살포된 상기 기저층에 살포되는 그라스 비드를 포함하여 이루어지는 반사층을 포함하고;

상기 우천형 비드는,

입경이 400~800 μ m인 코아 그라스 비드;

백도(Whiteness)가 96 이상인 티타늄 디옥사이드 또는 내광성 황색 안료가 혼합되어 이루어지고, 45~70중량%의 비율로 첨가되는 광반사체와 30~55중량%의 비율로 첨가되는 상온 비반응성 열경화수지 조성물을 포함하고, 상기 코아 그라스 비드의 표면에 형성되는 상온 비반응성 열경화 반사접착제층;

굴절률이 1.93 이상이고, 입경이 40~100 μ m이며, 상기 상온 비반응성 열경화 반사접착제층 위에 40~50%의 파묻힘 비율(Embedding rate)로 접착되는 셀비드; 및

상기 셀비드 사이 공극의 97~100%를 충전시키고, 광투과율이 90% 이상인 유기-무기 하이브리드 코팅액, 또는 나노졸-겔 하이브리드 코팅액 중 어느 하나의 하이브리드 코팅액으로 이루어지는 하이브리드 코팅층을 포함하고;

상기 셀비드는 다수 개가 연속되게 돌출되는 엠보싱 모양으로 상기 코아 그라스 비드에 접착되고;

상기 주제는,

20~40중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마와, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류와, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료와, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드와, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 유연성 부여제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제와, 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 그라스 비드와 상기 우천형 비드는 6:4의 중량비율로 포설되는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 경화제는 벤조일퍼옥사이드(BPO, Benzoyl Peroxide)로 이루어지는 유기과산화물을 포함하는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선.

청구항 4

주제와 경화제를 혼합하여 노면 표시 조성물을 제조하는 단계;

도로에 상기 노면 표시 조성물을 도포하여 기저층을 형성하는 단계;

상기 기저층에 우천형 비드를 살포하는 단계;

상기 우천형 비드가 살포된 상기 기저층에 그라스 비드를 살포하여 반사층을 형성하는 단계; 및

상기 우천형 비드와 상기 그라스 비드가 살포된 상기 기저층을 양생시키는 단계를 포함하고;

상기 주제는,

20~40중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마와, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류와, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료와, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드와, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 요변성 부여제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제와, 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하고;

상기 경화제는, 상기 주제 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되고;

상기 우천형 비드는,

입경이 400~800 μ m인 코아 그라스 비드;

백도(Whiteness)가 96 이상인 티타늄 디옥사이드 또는 내광성 황색 안료가 혼합되어 이루어지고, 45~70중량%의 비율로 첨가되는 광반사체와 30~55중량%의 비율로 첨가되는 상온 비반응성 열경화수지 조성물을 포함하고, 상기 코아 그라스 비드의 표면에 형성되는 상온 비반응성 열경화 반사접착제층;

굴절률이 1.93 이상이고, 입경이 40~100 μ m이며, 상기 상온 비반응성 열경화 반사접착제층 위에 40~50%의 파묻힘 비율(Embedding rate)로 접착되는 셀비드; 및

상기 셀비드 사이 공극의 97~100%를 충전시키고, 광투과율이 90% 이상인 유기-무기 하이브리드 코팅액, 또는 나노졸-겔 하이브리드 코팅액 중 어느 하나의 하이브리드 코팅액으로 이루어지는 하이브리드 코팅층을 포함하고;

상기 셀비드는 다수 개가 연속되게 돌출되는 엠보싱 모양으로 상기 코아 그라스 비드에 접착되는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선의 시공방법.

청구항 5

20~40중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마와, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류와, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료와, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드와, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 요변성 부여제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제와, 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하는 주제; 및

상기 주제 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되는 경화제를 포함하는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 그라스 비드는 입경이 106~850 μ m으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 무기 충전제는, 탄산칼슘, 탈크, 실리카 샌드 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상의 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 첨가제는, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 분산제, 저장안정제 중 어느 하나 또는 두 개 이상의 혼합물을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 에폭시 아크릴레이트 올리고마는, 에폭시수지와, α, β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머를 60~140℃에서 촉매를 사용하여 에스테르화반응에 의해 제조하며, 수평균분자량이 1,200~3,200으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 에폭시수지는, 에폭시당량이 100~900인 비스페놀A 또는 비스페놀F 타입의 에폭시, 이분자체지방산(Dimer fatty Acid) 변성 비스페놀A 타입에폭시, 아크릴고무변성에폭시, 니트릴-부타디엔 고무변성에폭시, CTBN 변성에폭시, 2관능성 폴리글리시딜에테르 및 페놀노볼락에폭시, 오르소-크레졸 노볼락에폭시, DCPD 에폭시의 에폭시류 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 α, β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머는, 아크릴산, 폴리아크릴산, 아크릴산-말레인산코폴리머, 메타크릴산, 폴리메타크릴산, 메타크릴산-말레인산코폴리머 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 반응성 아크릴모노머류는, 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트의 단일 반응성 모노머류와 에틸렌글리콜 디아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 2관능 반응성 모노머류 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상을 혼합하여 이루어지며, 혼합할 때의 유리전이온도가 35~65℃로 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 13

제5항에 있어서,

상기 요변성 부여제는, 벤토나이트, 금속 지방산염의 물리적 요변성 부여제, 금속킬레이트, 특수 아미드 화합물의 화학적 요변성 부여제 중 어느 하나 또는 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

청구항 14

제5항에 있어서,

상기 반응촉진제는, N,N-디메틸아닐린, N,N-디에틸아닐린, N,N-디메틸-p-톨루이딘, N,N-디하이드록시에틸-p-톨루이딘, N,N-디(2-하이드록시프로필)-p-톨루이딘의 제3급방향족 아민류와, 나프텐산코발트염, 옥틸산코발트염, 나프텐산망간염, 옥틸산망간염, 나프텐산아연염, 옥틸산아연염등의유기산 금속염 중 어느 하나 또는 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법과 이에 사용되는 노면 표시 조성물에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 차선의 도막 두께를 최대 2000 μm 까지 도색할 수 있어 차선의 유효 도막 두께를 유지하고, 우천형 비드의 접촉력을 제공하며, 낮에 확인되는 차선의 색상과 야간이나 우천 시에 확인되는 차선의 색상이 동일하게 유지되도록 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법과 이에 사용되는 노면 표시 조성물에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로 도로 차선은 도로 교통의 안전과 원활한 소통을 도모하는 데 필요하며, 안전 표시를 보완하거나, 혹은 단독으로 운전자에게 규제 또는 지시 등의 정보를 전달하여 도로 상의 선형 유도로 운전자가 안전하게 차량을 운행하기 위해 필요로 하는 시각 정보를 사전에 제공하는 데 있다.
- [0003] 국내외 차선의 경우 백색, 황색 혹은 청색으로 주행의 구분선을 표시하며 주간뿐만 야간에도 각각의 색을 구분할 수 있음으로서 앞에 서술한 도로의 선형 정보 및 표시를 운전자에게 사전에 제공할 수 있어야 한다.
- [0004] 그러나 야간에는 주간과는 달리 차선 주변의 간접 조명이 작기 때문에 자동차 헤드라이트의 광량에만 의존할 수 밖에 없는 상황이라서 광량을 모아 증폭시켜 재귀반사시키는 재귀반사체가 없는 차선의 경우 운전자의 시각에 전달되는 최소 광량이 낮기 때문에 차선을 인지하기 어렵게 되어 안전 운전에 장애를 유발한다.
- [0005] 국내외 모든 차선에는 반드시 재귀반사체인 그라스 비드를 페인트위에 살포하여 고착시킴으로써 야간에도 재귀 반사에 의해 자동차 헤드라이트의 낮은 광량에도 차선이 잘 보이도록 시공 운영하고 있다.
- [0006] 그라스 비드는 스프레이 도색 시공장비를 사용하여 차선 도색 시에 주제와 경화제가 별도의 공급라인을 통하여 공급되어 혼합되면서 분사된다.
- [0007] 이때, 소정의 혼합 비율량 조정이 무게 정량이 아닌 부피 정량으로 분사가 이루어지기 때문에 시공 현장의 대기 온도 변화에 따른 주제와 경화제의 밀도가 변할 수 있어 시공 중에 수시로 혼합 비율의 보정 작업을 실시해야만 하는 불편함이 있다.
- [0008] 또한, 공급라인에서의 주제 또는 경화제의 흐름이 나쁘거나 라인이 막힐 경우 주제와 경화제와의 비율이 변화되는 것을 인지 할 수 없어서 차선 도막의 불균질성 및 경화 부족 상태가 나타나는 문제점이 있다.
- [0009] 상기한 스프레이 방식의 시공에 의한 도로 차선은, 1회 도장 도막 두께가 얇아서 마모 손실에 따른 내구성을 향상시키기 어렵고, 황색 차선의 경우 주간과 야간 칼라 시인성이 일치되지 않는 문제가 있다.
- [0010] 또한, 스프레이 방식 시공장치는, 스프레이가 가능하기 위하여 에어리스 펌프 도료 공급시스템에 부하가 걸리지 않아야 하므로 입경이 600 μm 이상인 그라스 비드나 무기 충전제를 첨가할 수 없어 1회 도장 시 400 μm 이상의 도막 두께를 얻을 수 없고, 마모 손상에 의한 유효 도막 두께 유지가 어려운 문제점이 있다.
- [0011] 한편, 차선의 신설 규격화된 우천 시 휘도값 획득을 위하여 KS M 6080 : 2011 등 관련 규격에 의거한 그라스 비드와, 우천형 비드를 병용하여 사용하게 되었다.

- [0012] 우천형 비드는 최대 입경이 1400~1600 μ m로 이루어지기 때문에 우천형 비드가 노면 표시 도로 도막에 이상적 부착 강도를 갖기 위해서는 차선의 도막 두께가 최소한 560 μ m 이상으로 도포되어야 한다.
- [0013] 또한, 우천형 비드는 백색 또는 연회색으로 이루어지기 때문에 황색 차선의 경우에는 야간에 빛이 조사되어 반사되면서 차선의 색상이 백색으로 인식되는 문제점이 있다.
- [0014] 본 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 제10-1150310호(2012년 5월 21일 공고, 발명의 명칭 : 야간 및 우천시 가시성능이 향상된 도로용 차선 및 이의 도색방법)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 일반적인 도로용 차선은, 차선을 도장할 때에 400 μ m 이상의 도막 두께를 이루기 어려우므로 마모 손상에 의해 유효 도막 두께를 유지하기 어렵고, 우천형 비드의 접착력을 제공하기 어려운 문제점이 있다.
- [0016] 또한, 일반적인 도로용 차선은, 백색 또는 연회색의 우천형 비드가 사용되어 반사층이 형성되기 때문에 야간 우천 시에 차량의 헤드라이트로부터 조사되는 빛이 반사되면서 차선의 색상이 백색으로 인식되므로 황색 차선의 경우에는 낮에 확인되는 차선의 색상과 야간에 확인되는 차선이 색상이 다르게 인식되는 문제점이 있다.
- [0017] 따라서 이를 개선할 필요성이 요청된다.
- [0018] 본 발명은 차선의 도막 두께를 최대 2000 μ m까지 도색할 수 있어 차선의 유효 도막 두께를 유지하고, 우천형 비드의 접착력을 제공하며, 낮에 확인되는 차선의 색상과 야간이나 우천 시에 확인되는 차선의 색상이 동일하게 유지되도록 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법과 이에 사용되는 노면 표시 조성물을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선은, 도로에 도포되도록 주체와, 상기 주체 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되는 경화제를 포함하는 노면 표시 조성물로 이루어지는 기저층; 및 도로에 도포된 상기 기저층에 살포되는 우천형 비드와, 상기 우천형 비드가 살포된 상기 기저층에 살포되는 그라스 비드를 포함하여 이루어지는 반사층을 포함하고; 상기 우천형 비드는, 입경이 400~800 μ m인 코아 그라스 비드; 백도(Whiteness)가 96 이상인 티타늄 디옥사이드 또는 내광성 황색 안료가 혼합되어 이루어지고, 45~70중량%의 비율로 첨가되는 광반사체와 30~55중량%의 비율로 첨가되는 상온 비반응성 열경화수지 조성물을 포함하고, 상기 코아 그라스 비드의 표면에 형성되는 상온 비반응성 열경화 반사접착제층; 굴절률이 1.93 이상이고, 입경이 40~100 μ m이며, 상기 상온 비반응성 열경화 반사접착제층 위에 40~50%의 파묻힘비율(Embedding rate)로 접착되는 쉘비드; 및 상기 쉘비드 사이 공극의 97~100%를 충전시키고, 광투과율이 90% 이상인 유기-무기 하이브리드 코팅액, 또는 나노졸-겔 하이브리드 코팅액 중 어느 하나의 하이브리드 코팅액으로 이루어지는 하이브리드 코팅층을 포함하고; 상기 쉘비드는 다수 개가 연속되게 돌출되는 엠보싱 모양으로 상기 코아 그라스 비드에 접착되고; 상기 주체는, 20~40중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마와, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류와, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료와, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드와, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 요변성 부여제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제와, 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 상기 그라스 비드와 상기 우천형 비드는 6:4의 중량비율로 포설되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 본 발명의 상기 경화제는 벤조일퍼옥사이드(BPO, Benzoyl Peroxide)로 이루어지는 유기과산화물을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선의 시공방법은, 주체와 경화제를 혼합하여 노면 표시 조성물을 제조하는 단계; 도로에 상기 노면 표시 조성물을 도포하여 기저층을 형성하는 단계;

상기 기저층에 우천형 비드를 살포하는 단계; 상기 우천형 비드가 살포된 상기 기저층에 그라스 비드를 살포하여 반사층을 형성하는 단계; 및 상기 우천형 비드와 상기 그라스 비드가 살포된 상기 기저층을 양생시키는 단계를 포함하고; 상기 주제는, 20~40중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마와, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류와, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료와, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드와, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전재와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 요변성 부여제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제와, 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하고; 상기 경화제는, 상기 주제 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되고; 상기 우천형 비드는, 입경이 400~800 μ m인 코아 그라스 비드; 백도(Whiteness)가 96 이상인 티타늄 디옥사이드 또는 내광성 황색 안료가 혼합되어 이루어지고, 45~70중량%의 비율로 첨가되는 광반사체와 30~55중량%의 비율로 첨가되는 상온 비반응성 열경화수지 조성물을 포함하고, 상기 코아 그라스 비드의 표면에 형성되는 상온 비반응성 열경화 반사접착제층; 굴절률이 1.93 이상이고, 입경이 40~100 μ m이며, 상기 상온 비반응성 열경화 반사접착제층 위에 40~50%의 파묻힘비율(Embedding rate)로 접착되는 셀비드; 및 상기 셀비드 사이 공극의 97~100%를 충전시키고, 광투과율이 90% 이상인 유기-무기 하이브리드 코팅액, 또는 나노졸-겔 하이브리드 코팅액 중 어느 하나의 하이브리드 코팅액으로 이루어지는 하이브리드 코팅층을 포함하고; 상기 셀비드는 다수 개가 연속되게 돌출되는 엠보싱 모양으로 상기 코아 그라스 비드에 접착되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물은, 20~40중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마와, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류와, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료와, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드와, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전재와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 요변성 부여제와, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제와, 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하는 주제; 및 상기 주제 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되는 경화제를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 본 발명의 주제 포함되는 상기 그라스 비드는 입경이 106~850 μ m으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또한, 본 발명의 상기 무기 충전제는, 탄산칼슘, 탈크, 실리카 샌드 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상의 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 본 발명의 상기 첨가제는, 산화 방지제, 자외선 흡수제, 분산제, 저장안정제 중 어느 하나 또는 두 개 이상의 혼합물을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 본 발명의 상기 에폭시 아크릴레이트 올리고마는, 에폭시수지와, α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머를 60~140 $^{\circ}$ C에서 촉매를 사용하여 에스테르화반응에 의해 제조하며, 수평균분자량이 1,200~3,200으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 본 발명의 상기 에폭시수지는, 에폭시당량이 100~900인 비스페놀A 또는 비스페놀F 타입의 에폭시, 이분자체지방산(Dimer fatty Acid) 변성 비스페놀A 타입에폭시, 아크릴고무변성에폭시, 니트릴-부타디엔 고무변성에폭시, CTBN 변성에폭시, 2관능성 폴리글리시딜에테르 및 페놀노볼락에폭시, 오르소-크레졸 노볼락에폭시, DCPD 에폭시의 에폭시류 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 본 발명의 상기 α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머는, 아크릴산, 폴리아크릴산, 아크릴산-말레이산코폴리머, 메타크릴산, 폴리메타크릴산, 메타크릴산-말레인산코폴리머 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0030] 또한, 본 발명의 상기 반응성 아크릴모노머류는, 메틸아크릴레이트, 에틸아크릴레이트, 메틸메타크릴레이트, 부틸아크릴레이트, 2-에틸헥실아크릴레이트의 단일 반응성 모노머류와 에틸렌글리콜 디아크릴레이트, 에틸렌글리콜 디메타크릴레이트의 2관능 반응성 모노머류 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상을 혼합하여 이루어지며, 혼합할 때의 유리전이온도가 35~65 $^{\circ}$ C로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0031] 또한, 본 발명의 상기 요변성 부여제는, 벤토나이트, 금속 지방산염의 물리적 요변성 부여제, 금속킬레이트, 특수 아미드 화합물의 화학적 요변성 부여제 중 어느 하나 또는 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0032] 또한, 본 발명의 상기 반응촉진제는, N,N-디메틸아닐린, N,N-디에틸아닐린, N,N-디메틸-p-톨루이딘, N,N-디하이드록시에틸-p-톨루이딘, N,N-디(2-하이드록시프로필)-p-톨루이딘의 제3급방향족 아민류와, 나프텐산코발트염, 옥틸산코발트염, 나프텐산망간염, 옥틸산망간염, 나프텐산아연염, 옥틸산아연염등의유기산 금속염 중 어느 하나

또는 두 개 이상을 혼합하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0033] 본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법과 이에 사용되는 노면 표시 조성물은, 노면 표시 조성물을 도로에 도포하고, 우천형 비드 및 그라스 비드를 살포하여 차선을 성형하므로 차선의 도막 두께를 $560\mu\text{m} \sim 2,000\mu\text{m}$ 까지 조정할 수 있어 차선의 유효 도막 두께를 유지할 수 있고, 최대 입경이 $1400 \sim 1600\mu\text{m}$ 로 이루어지는 우천형 비드에 충분한 접착력을 제공할 수 있어 내구성이 향상될 수 있는 이점이 있다.

[0034] 또한, 본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법과 이에 사용되는 노면 표시 조성물은, 유색 우천형 비드를 사용하므로 주간에 확인되는 차선의 색상과 야간 또는 우천 시에 확인되는 차선의 색상이 동일하도록 유지되므로 차선의 색상을 혼동하여 발생하는 교통사고를 예방할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로용 차선이 도시된 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도로용 차선의 우천형 비드가 도시된 확대도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로용 차선의 시공방법이 도시된 순서도이다.
 도 4는 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선에 빛이 주간에 조사된 상태를 도시한 사진이다.
 도 5는 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선에 빛이 야간에 조사된 상태를 도시한 사진이다.
 도 6은 본 발명의 백색 우천형 비드의 확대 사진이다.
 도 7은 본 발명의 비교예2에 따른 주간 도로용 차선이 도시된 사진이다.
 도 8은 본 발명의 실시예2에 따른 주간 도로용 차선이 도시된 사진이다.
 도 9의 상부는 실시예2에 따른 차선, 하부는 비교예2에 따른 야간 도로용 차선이 도시된 사진이다.
 도 10은 본 발명의 실시예2에 따른 황색 우천형 비드가 도시된 확대 사진이다.
 도 11은 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선과 비교예1에 의해 제조된 차선이 도시된 사진이다.
 도 12는 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선과 비교예1에 의해 제조된 차선이 물에 젖은 상태를 도시한 사진이다.
 도 13은 본 발명의 실시예2에 따른 도로용 차선이 물에 젖은 상태와, 비교예1 및 비교예2에 의해 제조된 차선이 물에 젖은 상태를 도시한 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법의 일 실시예를 설명한다.

[0037] 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0038] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다.

[0039] 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로용 차선이 도시된 단면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도로용 차선의 우천형 비드가 도시된 확대도이다.

- [0041] 또한, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로용 차선의 시공방법이 도시된 순서도이고, 도 4는 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선에 빛이 주간에 조사된 상태를 도시한 사진이고, 도 5는 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선에 빛이 야간에 조사된 상태를 도시한 사진이다.
- [0042] 또한, 도 6은 본 발명의 백색 우천형 비드의 확대 사진이고, 도 7은 본 발명의 비교예2에 따른 주간 도로용 차선이 도시된 사진이고, 도 8은 본 발명의 실시예2에 따른 주간 도로용 차선이 도시된 사진이다.
- [0043] 또한, 도 9의 상부는 실시예2에 따른 차선, 하부는 비교예2에 따른 야간 도로용 차선이 도시된 사진이고, 도 10은 본 발명의 실시예2에 따른 황색 우천형 비드가 도시된 확대 사진이고, 도 11는 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선과 비교예1에 의해 제조된 차선이 도시된 사진이다.
- [0044] 또한, 도 12는 본 발명의 실시예1에 따른 도로용 차선과 비교예1에 의해 제조된 차선이 물에 젖은 상태를 도시한 사진이고, 도 13은 본 발명의 실시예2에 따른 도로용 차선이 물에 젖은 상태와, 비교예1 및 비교예2에 의해 제조된 차선이 물에 젖은 상태를 도시한 사진이다.
- [0045] 도 1 내지 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 도로용 차선은, 도로에 도포되도록 주재 및 주재 100 중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되는 경화제를 포함하는 노면 표시 조성물을 포함하여 이루어지는 기저층(10)과, 도로에 도포된 기저층(10)에 살포되는 우천형 비드(30) 및 우천형 비드(30)가 살포된 기저층(10)에 살포되는 그라스 비드(50)를 포함하여 이루어지는 반사층(100)을 포함한다.
- [0046] 우천형 비드(30)는, 입경이 400~800 μ m인 코아 그라스 비드(32)와, 백도(Whiteness)가 96 이상인 티타늄 디옥사이드 또는 내광성 황색 안료가 혼합되어 이루어지고, 45~70중량%의 비율로 첨가되는 광반사체와 30~55중량%의 비율로 첨가되는 상온 비반응성 열경화수지 조성물을 포함하고, 코아 그라스 비드(32)의 표면에 형성되는 상온 비반응성 열경화 반사접착제층(36)과, 굴절률이 1.93 이상이고, 입경이 40~100 μ m이며, 비반응성 열경화 반사접착제층(36) 위에 40~50%의 파묻힘비율(Embedding rate)로 접착되는 셀비드(34)와, 셀비드(34) 사이 공극의 97~100%를 충전시키고, 광투과율이 90% 이상인 유기-무기 하이브리드 코팅액, 또는 나노졸-겔 하이브리드 코팅액 중 어느 하나의 하이브리드 코팅액으로 이루어지는 하이브리드 코팅층(38)을 포함한다.
- [0047] 셀비드(34)는 다수 개가 연속되게 돌출되는 엠보싱 모양으로 코아 그라스 비드(32)에 접착되고, 그라스 비드(50)와 상기 우천형 비드(30)는 6:4의 중량비율로 살포된다.
- [0048] 또한, 경화제는 벤조일퍼옥사이드(BPO, Benzoyl Peroxide)로 이루어지는 유기과산화물을 포함한다.
- [0049] 우천형 비드(30)는, 우천 시 물의 굴절률 차이에 의해 자동차 헤드라이트의 재귀 반사 효능이 입증된 광학 비드 복합체로서, 표면이 엠보싱 형상으로 이루어지고, 백색뿐만 아니라 황색 우천형 비드(30)를 사용하여 다양한 유색의 차선을 도포할 수 있게 된다.
- [0050] 상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선의 시공 방법을 살펴보면 다음과 같다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선의 시공방법은, 주재와 경화제를 혼합하여 노면 표시 조성물을 제조하는 단계(S100)와, 도로에 노면 표시 조성물을 도포하여 기저층(10)을 형성하는 단계(S20)와, 기저층(10)에 우천형 비드(30)를 살포하는 단계(S30)와, 우천형 비드(30)가 살포된 기저층(10)에 그라스 비드(50)를 살포하여 반사층(100)을 형성하는 단계(S40)와, 우천형 비드(30)와 그라스 비드(50)가 살포된 기저층(10)을 양생시키는 단계(S50)를 포함한다.
- [0052] 교통 유도, 차량 배치 및 자재 비치를 끝낸 후에 깨끗이 노면 청소를 실시한 이후 차선 작도, 시공 면적, 도막 두께 계산 및 시공 동선 계획을 수립한다.
- [0053] 수립된 계획에 부합된 시공 동선 및 시공 면적별 노면 표시 조성물의 배합량을 결정하고, 스크리드의 스크래퍼 Gap 조절을 행하며, 그라스 비드(50)와 우천형 비드(30)를 비드 살포 장치에 각각 투입한 후 테스트를 통하여 우천형 비드(30)/그라스 비드(50)가 1m²당 4/6 비율인 0.124~0.168Kg / 0.186~0.252Kg로 살포 되도록 밸브를 조정한다.
- [0054] 스크리드 저장조에 계획된 배합량의 주재와 경화제를 정밀 계량 투입하여 균질 혼합시키고, 계획된 동선 및 차선 구간별 시공을 행하게 된다.

- [0055] 이후에, 일정 시간 동안 양생을 행하고, 차선의 성능을 검사한 후에 교통 개방하여 시공을 종료한다.
- [0056] 노면 표시 조성물의 배합량은, 시공 동선 및 면적 그리고 노면 온도를 반영하여 가사 시간 내에 작업이 가능하도록 경화제 투입량도 결정하여 배치 당 배합량을 결정한다.
- [0057] 도색 진행 방향을 기준으로 우천형 비드(30)가 먼저 살포되고, 연속하여 일반 그라스 비드(50)가 살포되어 이중 살포가 이루어지도록 한다.
- [0058] 이 같은 이유는 그라스 비드(50)의 표면적이 우천형 비드(30) 보다 작기 때문에 동시에 살포되는 경우에 그라스 비드(50)가 도막에 먼저 배향이 되어 우천형 비드(30)가 삽입될 공간을 차지해서 우천형 비드(30)가 안착될 여유 공간이 없어지면 휘도 향상 및 우천 시 휘도 발현이 어렵기 때문이다.
- [0059] 본 실시예에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선에 사용되는 노면 표시 조성물은, 20~40 중량%의 비율로 첨가되는 에폭시 아크릴레이트 올리고마, 5~15중량%의 비율로 첨가되는 반응성 아크릴모노머류, 7~23중량%의 비율로 첨가되는 착색 안료, 18~32중량%의 비율로 첨가되는 그라스 비드, 15~25중량%의 비율로 첨가되는 무기 충전재, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 요변성 부여제, 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 반응촉진제, 및 0.1~1.0중량%의 비율로 첨가되는 첨가제를 포함하는 주제와, 주제 100중량부에 대하여 0.5~5중량부의 비율로 첨가되는 경화제를 포함한다.
- [0060] 주제에 포함되는 그라스 비드는 KS L 2521:2006 규격의 1호 등급인 입경이 106~850 μ m 그라스 비드로서 본 실시예의 노면 표시 조성물의 강도 향상 및 휘도 발현 보조제로서의 작용하며 그 첨가량이 18중량% 이하일 경우 강도와 휘도 향상 역할이 작으며 32중량% 이상일 경우에는 강도 저하가 발생되기 때문에 18~32중량%의 비율로 첨가되는 것이 바람직하다.
- [0061] 무기 충전제는, 탄산칼슘, 탈크, 실리카 샌드 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상의 혼합물로 이루어진다.
- [0062] 또한, 에폭시 아크릴레이트 올리고마는, 에폭시수지와, α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머를 60~140 $^{\circ}$ C에서 촉매를 사용하여 에스테르화반응에 의해 제조하며, 수평균분자량이 1,200~3,200으로 이루어진다.
- [0063] 주제의 주성분이되는 에폭시-아크릴레이트 올리고마는 에폭시수지와, α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머를 촉매 존재 하에 약60~140 $^{\circ}$ C에서 에스테르와 반응시켜 얻을 수 있다.
- [0064] 에폭시수지는, 시멘트 콘크리트와 같은 알칼리성 무기물에 대한 내알칼리성 및 시멘트 무기물의 하이드록실(OH)기와 뛰어난 화학적 반응 결합력을 갖고, 아스팔트의 구성 성분 중 하이드록실기를 갖는 수지산(resinous acid)과의 반응성이 뛰어나서, 시멘트 콘크리트 노면 및 아스팔트 콘크리트 노면에 부착력이 뛰어나고 우수한 기계적 강도발현이 가능하며. α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머는 에폭시수지의 단점인 경시강도 상승으로 인한 노면의 온도변화에 의해 체적이 변화되어 추종성이 결여된다는 것과 저온에서의 경화속도 지연을 개선할 수 있으며, α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머가 유리전이온도의 조정이 용이하므로 주제 조성물의 유연성 및 저온 반응성을 동시에 향상할 수 있다.
- [0065] 에폭시수지는 에폭시당량이 100~900인 비스페놀A 또는 비스페놀F 타입의 에폭시, 이분자체 지방산(Dimerfatty Acid) 변성비스페놀A 타입 에폭시, 아크릴고무(ACM) 변성에폭시, 니트릴-부타디엔고무(NBR) 변성에폭시, CTBN(Carboxyl Terminates Butadiene Acrylonitrile) 변성에폭시, 2관능성 폴리글리시딜에테르(Difunctional polyglycidyl Ether) 및 페놀노볼락에폭시(Phenol Novolac Epoxy), 오르소-크레졸노볼락(OCresol Novolac) 에폭시, DCPD(Di Cyclo Penta Dinene) 에폭시 등의 에폭시수지류 중 어느 하나 또는 두개 이상을 혼합하여 사용할 수 있으며, 유연성과 접착력을 모두 만족하기 위하여 이분자체 지방산(Dimer fatty Acid) 변성 에폭시, NBR 변성 에폭시, 비스페놀 A타입 에폭시 중 어느 하나 또는 두 개 이상을 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다.
- [0066] α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머는, 아크릴산, 폴리아크릴산, 아크릴산-말레인산코폴리머, 메타크릴산, 폴리메타크릴산, 메타크릴산-말레인산코폴리머 중 어느 하나 또는 어느 두 개 이상을 혼합하여 이루어진다.
- [0067] 에폭시-아크릴레이트올리고머 합성을 위한 촉매는, 트리에틸아민(Tri Ethyl Amine), N,N-디메틸벤질아민(N,N-Dimethyl Benzyl Amine), N,N-디메틸아닐린(N,N-Dimethyl Aniline), 디에틸아민(Diethyl Amine) 등의 촉매를 에폭시수지 100중량부에 대하여 약0.3~0.7중량부를 첨가하여 사용한다.
- [0068] 에폭시수지와 α , β -불포화 일염기산의 반응성 아크릴모노머를 촉매로 사용하여 에스테르반응을 실시함으로써,

에폭시-아크릴레이트올리고머의 수평균분자량(Mn)이 GPC(Gel Permeation Chromatography)상 1,200~3,200되도록 한다.

- [0069] 수평균분자량이 1,200 미만인 경우에는 후술하는 유기과산화물에 의한 라디칼 중합으로 형성된 경화물에 끈적거림이 발생하여 바람직하지 못하며, 수평균분자량이 3,200을 초과하는 경우에는 경화물의 강도가 하락하여 도로 노면포장재로서의 내구강도가 떨어지는 문제점이 있다.
- [0070] 노면 표시 조성물의 주제를 이루는 에폭시-아크릴레이트올리고머는, 20~40중량%를 사용하는 것이 바람직하며, 20중량% 미만인 경우 상온반응속도, 특히 저온에서의 반응속도가 낮고, 미끄럼방지바닥재의 인성이 작아지므로 부적합하며, 40중량%를 초과하는 경우에는 반응속도가 급속하게 빨라져 발열량에 의한 미세크랙 발생으로 내구성 떨어짐과 동시에 점도가 높아져 작업성이 나빠지는 문제점이 있다.
- [0071] 합성된 에폭시-아크릴레이트올리고머와 함께 주제에 포함되는 반응성 아크릴모노머류는, 에폭시-아크릴레이트올리고머의 점도 및 반응성을 조절하기 위해 이용된다.
- [0072] 반응성 아크릴모노머류는, 저점도 액상으로서 고점도를 갖는올리고머와 희석하여 알맞은 점도로 조절하는 기능과 함께, 후술하는 유기과산화물과 올리고머의 반응시에도 동시에 참여하여 분자량을 극대화시킴으로써, 경시수축 및 용제이탈(solvent bleed out)과 같은 부작용이 발생하지 않도록 하는 반응성 희석기능을 갖는다.
- [0073] 또한, 반응성 아크릴모노머류는 단일반응성 모노머류, 2관능반응성 모노머류 등의 반응성 모노머류를 어느 하나 또는 두 개 이상 혼합하여 사용할 수 있다.
- [0074] 단일반응성 모노머류를 자세히 설명하면, 단일반응성 모노머류는, 메틸아크릴레이트(Methyl Acrylate), 에틸아크릴레이트(Ethyl Acrylate), 노르말부틸아크릴레이트(n-Butyl Acrylate), 터셔리부틸아크릴레이트(t-Butyl Acrylate), 2-에틸헥실아크릴레이트(2-Ethyl Hexyl Acrylate), 노르말옥틸아크릴레이트(n-Octyl Acrylate), 데실아크릴레이트(Decyl Acrylate), 2-하이드록시에틸아크릴레이트(2-Hydroxy Ethyl Acrylate), 2-하이드록시프로필아크릴레이트(2-Hydroxy Propyl Acrylate), β -에톡시에틸아크릴레이트(β -Ethoxy Ethyl Acrylate), 메틸메타크릴레이트(Methyl Metacrylate), 에틸메타크릴레이트(Ethyl Metacrylate), 부틸메타크릴레이트(Butyl Metacrylate), 헥실메타크릴레이트(Hexyl Metacrylate), 라우릴메타크릴레이트(Lauryl Metacrylate), 스테아릴메타크릴레이트(Stearyl Metacrylate), 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-Hydroxy Ethyl Metacrylate), 2-하이드록시프로필메타크릴레이트(2-Hydroxy Propyl Metacrylate), 페닐카비톨아크릴레이트(Phenyl Carbitol Acrylate), 폴리카프로락톤아크릴레이트(Poly Caprolactone Acrylate) 등이 사용될 수 있다.
- [0075] 또한, 2관능반응성 모노머류로는, 에틸렌글리콜디아크릴레이트(Ethylene Glycol Di-Acrylate), 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(Ethylene Glycol Di-Metacrylate), 1,2-프로필렌글리콜디아크릴레이트(1,2-Propylene Glycol Di-Acrylate), 1,2-프로필렌글리콜디메타크릴레이트(1,2-Propylene Glycol Di-Metacrylate), 1,3-부틸렌글리콜디아크릴레이트(1,3-Butylene Glycol Di-Acrylate), 1,3-부틸렌글리콜디메타크릴레이트(1,3-Butylene Glycol Di-Metacrylate), 1,6-헥산디올디아크릴레이트(1,6-Hexandiol Di-Acrylate), 1,6-헥산디올디메타크릴레이트(1,6-Hexandiol Di-Metacrylate), 디프로필렌글리콜디아크릴레이트(Di-Propylene Glycol Di-Acrylate), 디프로필렌글리콜디메타크릴레이트(Di-Propylene Glycol Di-Metacrylate) 등이 사용될 수 있다.
- [0076] 본 실시예의 노면 표시 조성물의 경시 강도안정을 위한 유연성 및 저온반응성을 확보하기 위하여 단일반응성 모노머류, 2관능반응성 모노머류 등의 반응성 아크릴모노머류를 혼합할 때에 유리전이온도가 35~65℃로 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.
- [0077] 유리전이온도는 고분자물질의 분자들이 온도에 의해 활성을 가지며 움직이기 시작하는 시점의 온도로서, 고분자의 종류에 따라 고유의 유리전이온도를 갖게 된다.
- [0078] 고분자의 유리전이온도값을 변화시키는 방법으로는 경화도를 향상시키거나, 가소제를 첨가하거나, 코모노머를 사용하여 공중합시키는 방법 등이 있는데, 본 실시예에 의한 유리전이온도를 변화시키는 방법은 코모노머를 사용하여 공중합시키는 방법이다.
- [0079] 유리전이온도가 35℃미만인 경우에는 도막의 강도가 너무 유연하여 내마모성 구현이 어려우며, 유리전이온도가 65℃를 초과하는 경우에는 국내 여름철 노면 최고 온도인 60℃를 충족하지만, 겨울철에 취성을 나타내게 되므로 바람직하지 않다.
- [0080] 반응성 아크릴모노머류는 주제에서 5~15중량%를 차지하도록 하는 것이 바람직하며, 5중량%미만에서는 점도가 높아져 작업성이 떨어지고, 노면과의 부착력이 떨어져서 경화 후 들뜸현상이 야기되기 쉬우며, 15중량%를 초과할

때에는 반대로 작업성이 양호하나 경화속도가 느려지는 문제점이 있다.

- [0081] 요변성 부여제는, 벤토나이트, 금속 지방산업의 물리적 요변성 부여제, 금속킬레이트, 특수 아미드 화합물의 화학적 요변성 부여제 중 어느 하나 또는 두 개 이상을 혼합하여 이루어진다.
- [0082] 요변성(搖變性) 부여제(Thixotropic Agent)는, 액상을 휘저어주는 등으로 전단력이 작용하면 액상 점성도가 감소하여 유동성이 좋게 되었다가, 방치해두어 전단력의 작용이 없을 때에는 액상 점성도가 증가하여 유동성이 낮아지는 유동성 조정제로서, 본 실시예는 노면 표시 조성물이 스크리드 공법으로 도색될 때 소정의 설계 두께가 유지되도록 도막 흐름성 조절제 역할을 한다.
- [0083] 요변성 부여제는 벤토나이트, 금속지방산업 등의 도막내 전기 이중층이론에 의한 물리적 요변성 부여제와, 금속킬레이트, 특수 아미드화합물 등의 화학적 요변성 부여제로 구분된다.
- [0084] 물리적 요변성 부여제 또는 화학적 요변성 부여제 중 하나 이상을 사용하며, 요변성 부여제가 0.1중량%미만에서는 소정의 요변특성을 발휘하기 어려워 요철이 붕괴되기 쉬우며, 1.5중량%를 초과하는 경우에는 과도한 요변성으로 인한 작업성 저하와 내수성 감소가 발생하므로 0.1~1.5중량%의 비율로 첨가되는 것이 바람직하다.
- [0085] 노면 표시 조성물의 상온 반응을 촉진하기 위한 반응촉진제는, 라디칼중합에 의해 경화 도막을 형성시키며, 경화제로 사용되는 벤조일퍼옥사이드(BPO, Benzoyl Peroxide) 등의 유기과산화물과 레독스(Redox, Reduction & Oxidation) 반응을 일으켜, 유기과산화물의 개시온도를 낮춤으로써 반응속도를 촉진시킨다.
- [0086] 반응촉진제는 N,N'-디메틸아닐린(N,N'-Dimethyl Aniline), N,N'-디에틸아닐린(N,N'-Diethyl Aniline), N,N'-디메틸-p-톨루이딘(N,N'-Dimethyl-p-Toluidine), N,N'-디하이드록시에틸-p-톨루이딘(N,N'-Dihydroxy Ethyl-p-Toluidine) 등의 제3급방향족 아민류와 나프텐산코발트염(Cobalt-Naphthenate), 옥살산코발트염(Cobalt-Octoate), 나프텐산망간염(Mn-Naphthenate), 옥틸산망간염(Mn-Octoate), 나프텐산아연염(Zn-Naphthenate), 옥틸산아연염(Zn-Octoate) 등의 유기산금속염 중 어느 하나 또는 두 개 이상을 혼합하여 사용한다.
- [0087] 반응촉진제는 0.1~1.5중량%를 사용하고, 노면 표시 조성물의 가사시간이 20~50분되도록 운영하는 것이 바람직하다.
- [0088] 본 발명에 따른 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 차선의 노면 표시 조성물의 성능을 평가하기 위하여 다음과 같이 실험을 실시하였다.
- [0089] 시험편 제작은 두께 2 mm , 폭200 mm , 길이 400 mm의 알루미늄 판에 정밀 필름 어플리케이터를 사용하여 시험 노면 표시 조성물의 주재 100중량부에 경화제로 BPO를 2중량부 투입 후 약 60초간 균질 교반시킨 후에, 시험편 위에 붓고 도막 두께가 600 μ m 되도록 어플리케이터를 조정하여 도막 폭이 150mm, 길이가 400 mm되도록 도막을 형성시킨다.
- [0090] 이후에, 우천형 비드(30) 8g(0.124 Kg/m²상당)을 먼저 균질 살포하고, 연이어 KS L 2521:2006 규격의 1호 비드(그라스 비드 : 50)를 12g(0.186 Kg/m²상당) 살포하여 상온 경화시켜 시료를 제작하였다.
- [0091] 성능 시험은 KS M 6080:2011에 의거 DELTA사의 30M-geometry retroreflect-o-meter)인 LTL-X측정기를 사용하여 EN E1710-05 규격에 의해 Dry 휘도를 측정하였으며 , 우천시 휘도는 EN E2177-01에 의거하여 Wet-Recovery 값을 측정하여 평가하였다.
- [0092] <실시예1>
- [0093] a) 에폭시-아크릴레이트올리고머 합성
- [0094] 온도 컨트롤러와 연동된 맨틀히터에 2리터 4구플라스크에 리비히냉각기, 온도계를 세팅하고, 비스페놀A 타입의 액상에폭시수지 YD-128(국도화학) 374g, NBR 고무변성에폭시수지 KR-309(국도화학) 600g과메타크릴산(Metacrylic Acid, 미쯔비시레이온) 344g을 정량투입 후 교반을 실시한다.
- [0095] 중합방지제(Inhibitor)로 하이드로퀴논(Hydroquinone, 미쯔이석유화학) 1.54g, 에스테르반응 촉매로 트리에틸아민(Triethyl Amine, 시약)을 10.8g 투입한 후에, 서서히 약110+5℃까지 반응온도를 올려서 동온도에서 약10시간 에스테르반응을 실시한 다음, 20℃까지 냉각하여 반응물을 취출한다.

- [0096] 합성된 에스테르화합물 분석결과 산가(Acid Value) 1.44, 에폭시당량 3,500 이상, 색상 2(Gardner Color), 수평균분자량이 2,280인 액상 에폭시-아크릴레이트올리고머를 얻을 수 있다.
- [0097] b) 백색 노면 표시 조성물의 주제 제조
- [0098] 100리터 디스크타입 디졸버(Dissolver)에 상기 합성된 에폭시-아크릴레이트올리고머25중량%, 반응성 아크릴모노머류 10중량%, 메틸메타크릴레이트(Methyl Metacrylate, 미쯔비시레이온) 7.5중량%, 부틸아크릴레이트(Butyl Acrylate, 미쯔비시레이온) 0.63중량%, 2-에틸헥실아크릴레이트(2-Ethyl Hexyl Acrylate, 미쯔비시레이온) 1.875중량%를 조합)를 이론물분율 유리전이온도가 59.22℃가 되도록 하고, 균질 혼합하여 주바인더를 제조한다.
- [0099] 주바인더에 탄산칼슘(Calcium Carbonate, 코츠원) 10중량%, 실리카 샌드(Silica Sand, 경인소재) 10중량%, 및 티타늄 디옥사이드(TiO₂, DUPONT) 20중량%를 투입하고, 300rpm으로 15분간 교반하여 균질 분산시킨다.
- [0100] 균질 분산된 주바인더에 그라스 비드(KS L 2521;2006 1호 등급) 24중량% 및 제3급방향족 아민류인 디메틸아닐린(Dimethyl Aniline, 혼슈화학) 0.1중량%, 유기산금속염인 옥틸산코발트염(Co-Octoate, 진양화성) 0.15중량%와 요변성 부여제 #6900-20X(Thixotropic Agent, Kusumoto Chem) 0.15중량% 및 소량의 산화 방지제 자외선 흡수제, 분산제 등을 100rpm 10분간 추가 균질 혼합하여 본 발명의 백색 노면 표시 도료 주제를 제조한다.
- [0101] c) 포설 비드의 조성
- [0102] 백색 우천형비드(30) 8g과, 시중의 KS L 2521:2006 규격의 1호 비드(그라스 비드 :50)를 12g을 간이 포설기에 각각 투입하여 시험편 제조 시에 시험 방법으로 포설하였다.
- [0103] <실시예2>
- [0104] 실시예 1의 배합 중 b)항의 티타늄 디옥사이드 20중량% 대신 티타늄 디옥사이드 3중량%와 황색 안료(Panax Y-65, 옥성화학) 7중량%와, 탄산칼슘을 10중량%를 20중량%로 변경한 것 이외는 동일하게 배합 및 공정을 통하여 본 발명의 황색 노면 표시 도료 주제를 제조했다.
- [0105] 그리고 포설 비드는 백색의 우천형 비드(30) 대신 황색의 우천형 비드(30)를 사용하였으며 조성은 실시예1과 동일하게 운영하였다.
- [0106] <비교예1>
- [0107] 실시예1에서 포설 비드 대신 KS L2521;2006 규격의 1호 비드(그라스 비드 : 50) 단독으로 20g을 간이 포설기에 투입하여 시험편 제조 시에 상기한 시험 방법으로 포설하였다.
- [0108] <비교예2>
- [0109] 실시예2에서 포설 비드 중 황색의 우천형 비드(30) 대신 백색의 우천형 비드(30)로 대체한 것 이외에는 동일하게 실시하였다.
- [0110] <비교예3>
- [0111] 실시예1에서 노면 표시 도료를 종래의 백색 MMA 상온 경화형 노면 표시 도료를 사용하고 시공 방법은 에어리스 스프레이 도색기를 이용하여 현장 조건으로 도색 후 포설 비드는 동일하게 포설하여 실시하였다.
- [0112] 상기 각 실시예 및 비교예에 따른 성능 평가 결과는 표1과 같다.
- [0113] 표1의 시험 결과에서 알 수 있듯이, 본 실시예는 종래기술(비교예) 대비 비드의 탈리 안정성 및 내구성능이 뛰

어남과 동시에 1회 도장 두께도 560 μm 이상 품질 구현이 가능하였다.

- [0114] 표 1에 기재된 결과는 본 발명의 에폭시 아크릴레이트 올리고마를 주성분으로 한 노면 표시 조성물이 내구 시인 성능 향상에 크게 기여함을 알 수 있었다.
- [0115] 또한, 비교예2와 대비 본 발명의 황색 등 유색 우천형 비드(30)가 황색 차선 등 유색 차선의 주간 및 야간 칼라 일치로 운전자의 주간 및 야간 시인성 오류를 줄일 수 있었다.
- [0116] 종래 우천형 비드(30)를 사용하고 있지 않은 비교예1 대비 Dry 휘도뿐만 아니라 우천 시 야간 휘도 즉, Wet 휘도가 규격 보다 훨씬 높게 발현되어 운전자가 보다 긴 사전 인식 시간(Preview time)을 확보할 수 있어서 안전 운전 향상에 기여할 수 있음을 알 수 있다.
- [0117] 본 발명의 목적인 도장 작업의 효율성 및 주간 및 야간 색상을 일치화 시킬 수 있는 높은 내구성 및 우천 시 시인성이 우수하고 시내 도로에서도 노면 표시가 가능한 노면 표시 도료 및 노면 표시 공법을 제공할 수 있다.
- [0118] 이로써, 차선의 도막 두께를 최대 2000 μm 까지 도색할 수 있어 차선의 유효 도막 두께를 유지하고, 우천형 비드의 접착력을 제공하며, 낮에 확인되는 차선의 색상과 야간이나 우천 시에 확인되는 차선의 색상이 동일하게 유지되도록 하는 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법과 이에 사용되는 노면 표시 조성물을 제공할 수 있게 된다.

표 1

[0119]

		실시예1	실시예2	비교예1	비교예2	비교예3	규격	실험방법
도색	주재(part)	100	100	100	100	100		
	BPO(parts)	2	2	2	2	2		
	도막두께(μm)	560	560	560	560	370		
포설 비드	백색우천형 (gr)	8	-	-	8	8		
	황색우천형 (gr)	-	8	-	-	-		
	1호 비드 (gr)	12	12	20	12	12		
성능 평가	불점착시간 (분)	32	28	32	28	22	40max	KS MISO 1514
	Rmbedding Rate(%)	40~50	40~50	50~60	40~50	15~25	40min	현미경 관찰
	주간 칼라	백색	황색	백색	백색반점 황색	백색		육안 관찰
	채귀반사 칼라	백색	황색	백색	백색	백색		육안 관찰
	비드 탈리 안전성	○	○	○	○	△		자체 시험
	Dry 휘도 (mcd/m ² -lux)	420~550	250~370	230~320	320~430	390~490	백색 250min 황색 175min	EN E 1710-01
	Wet 휘도 (mcd/m ² -lux)	180~220	150~180	30~60	160~210	170~200	백색 175min 황색 123min	EN E 2177-01
	전천후 내구 시인성	○	○	××	○	△~×		
	전천후 칼라 시인성	○	○	○	×	○		

[0120] 본 발명은 도면에 도시되는 일 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이

속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

[0121] 또한, 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법을 예로 들어 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 내구성 및 우천 시 야간 시인성이 우수한 도로용 차선 및 이의 시공방법이 아닌 다른 제품에도 본 발명의 차선 및 이의 신공방법이 사용될 수 있다.

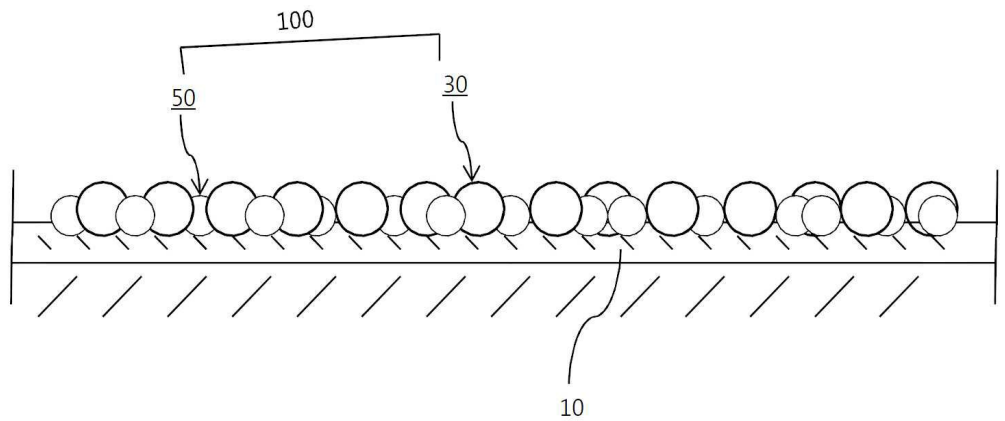
[0122] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

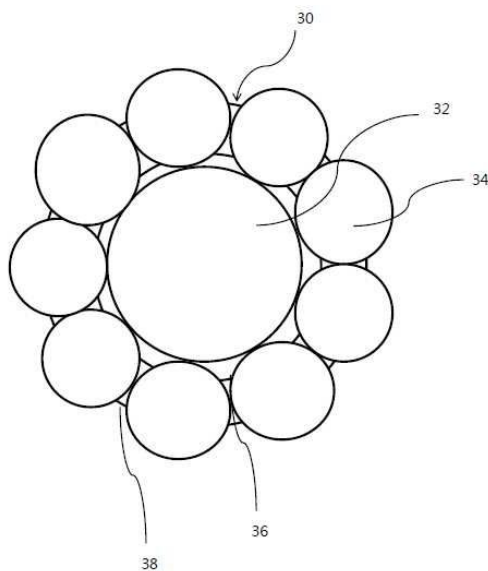
[0123]	10 : 기저층	30 : 우천형 비드
	32 : 코아 그라스 비드	34 : 셸비드
	36 : 비반응성 열경화 반사접착제층	38 : 하이브리드 코팅층
	50 : 그라스 비드	100 : 반사층

도면

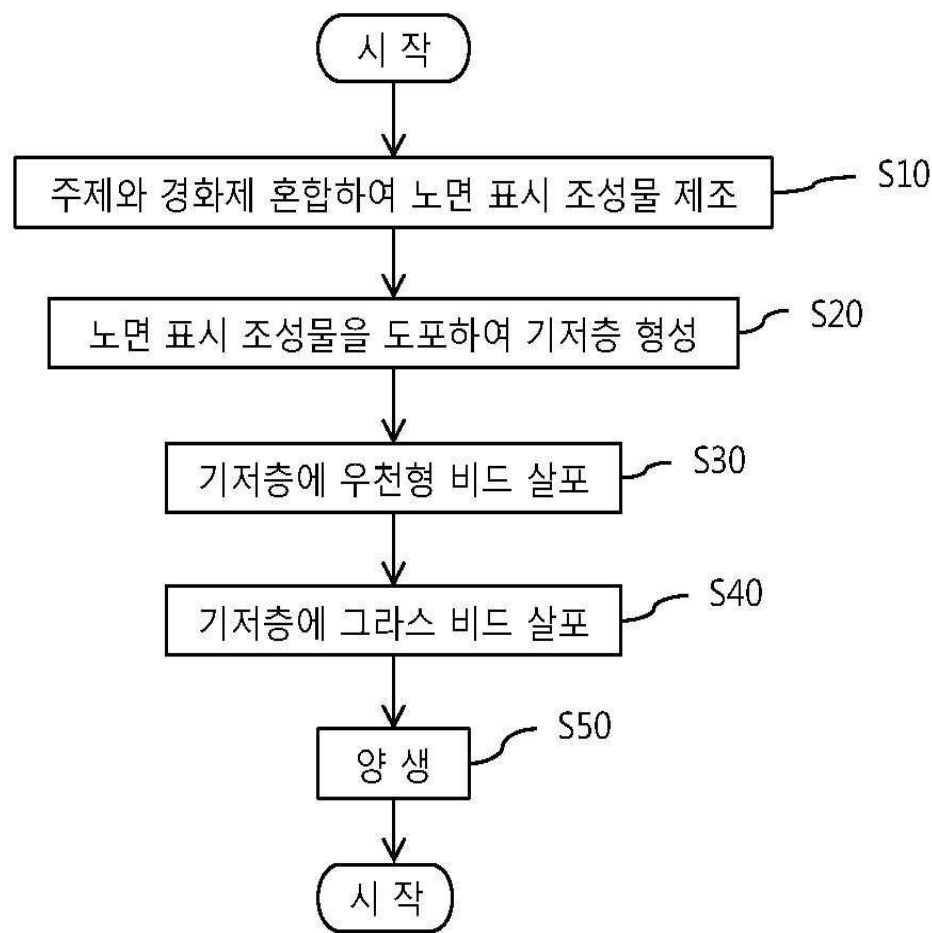
도면1



도면2



도면3



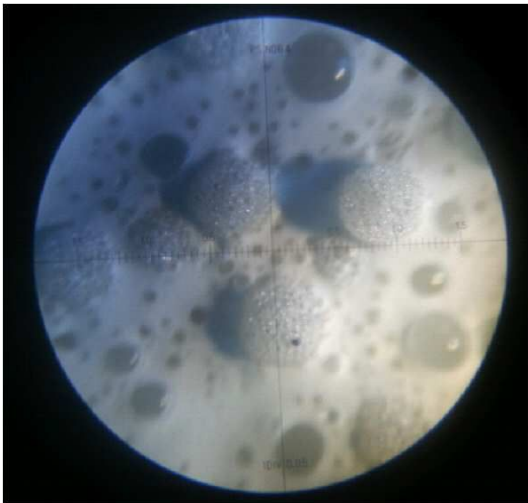
도면4



도면5



도면6



도면7



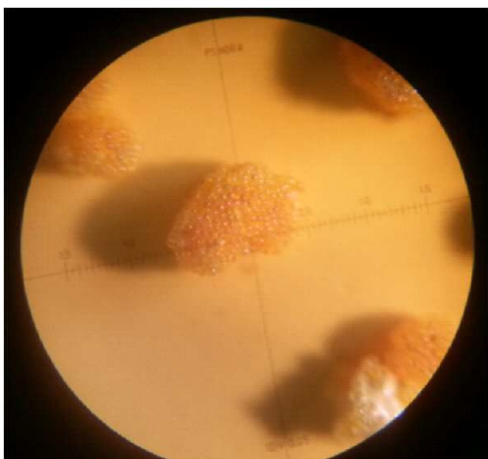
도면8



도면9



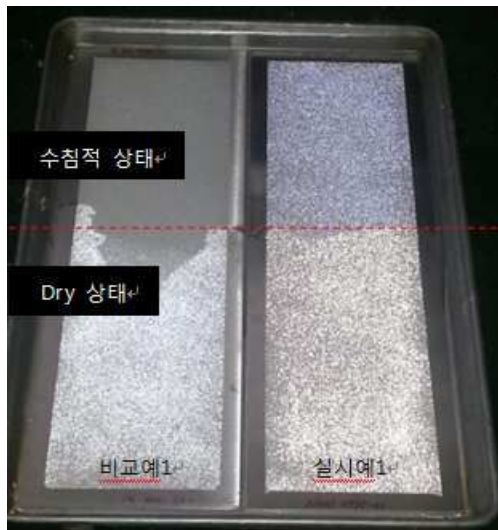
도면10



도면11



도면12



도면13

