



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0016873
(43) 공개일자 2018년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08L 95/00 (2006.01) C04B 14/04 (2006.01)
C04B 14/10 (2006.01) C04B 14/28 (2006.01)
C04B 14/30 (2006.01) C04B 20/10 (2006.01)
C04B 26/02 (2006.01) E01C 11/00 (2006.01)
E01C 7/18 (2006.01) C04B 111/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C08L 95/00 (2013.01)
C04B 14/042 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0100824

(22) 출원일자 2016년08월08일

심사청구일자 2016년08월08일

(71) 출원인

한국석유공업 주식회사

서울특별시 용산구 이촌로 166 (이촌동)

(72) 발명자

양재봉

울산광역시 남구 삼산로 231 울산센트럴자이 101동 1102호

이진호

경기도 안성시 공도읍 공도로 150 KCC스위첸아파트 101동 802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인주원

전체 청구항 수 : 총 9 항

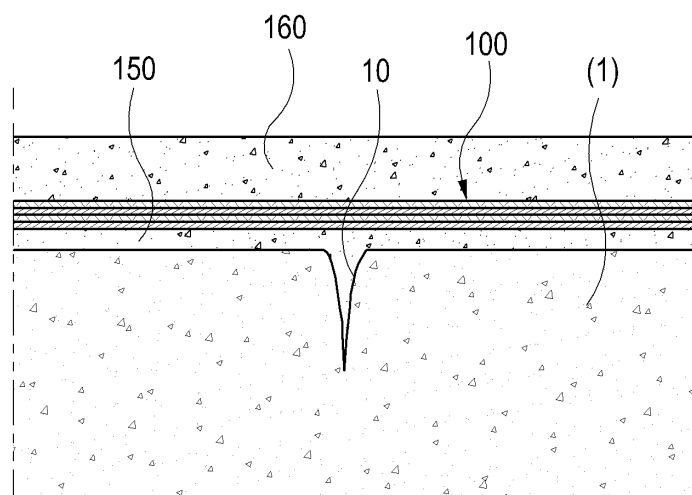
(54) 발명의 명칭 **응력흡수용 아스팔트 조성물 및 이를 이용한 응력흡수용 시트**

(57) 요약

본 발명의 응력흡수용 아스팔트 조성물은 브라운 아스팔트 55~65 중량%; Polynorborene(ethylene propylene rubber)인 고분자 개질제 5~15 중량%; 접착성능 부여제 1~10 중량%; Tetramethylthiuram disulfide(TMTD)인 가교 촉진제 0.1~1 중량%; 무기질필러 20~30 중량%;를 포함한다.

이 경우, 본발명의 아스팔트 조성물은 전단변형에 관계없이 선형적 점탄성을 갖는 브라운 아스팔트를 사용함과 아울러, 저온상태에서도 유연성 유지가 가능한 노보넨(norbornene) 단량체로 형성된 단중합체 폴리노보넨 Polynorborene(ethylene propylene rubber) 고무를 사용하기 때문에 탄성력이 우수하고, 인장성능이 우수하다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

C04B 14/10 (2013.01)

C04B 14/28 (2013.01)

C04B 14/305 (2013.01)

C04B 20/1029 (2013.01)

C04B 24/36 (2013.01)

C04B 26/02 (2013.01)

E01C 11/005 (2013.01)

E01C 7/187 (2013.01)

C04B 2111/0075 (2013.01)

(72) 발명자

이광호

경기도 평택시 현촌1로 7 평택이편한세상아파트
101동 601호

김진철

강원도 춘천시 법원뒷길 22-4

박지용

경기도 용인시 처인구 명지로60번길 33-6, 402호

명세서

청구범위

청구항 1

브라운 아스팔트 55~65 중량%;

Polynorborene(ethylene propylene rubber)인 고분자 개질제 5~15 중량%;

접착성능 부여제 1~10 중량%;

Tetramethylthiuram disulfide(TMTD)인 가교 촉진제 0.1~1 중량%;

무기질필러 20~30 중량%;를 포함하는 것을 특징으로 하는 응력흡수용 아스팔트 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 아스팔트는

스트레이트 아스팔트, 천연 아스팔트 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 응력흡수용 아스팔트 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 개질제는 분자량이 10,000 이상인 것을 특징으로 하는 응력흡수용 아스팔트 조성물.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 개질제는

EPDM(Ethylene Propylene Diene Monomer) rubber, Neoprene, Nitrile rubber, Silicone rubber, Polychloroprene, Polyvinyl acetate, Polyethylene terephthalate, Polycarbonate, t-polyoctenamer 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 응력흡수용 아스팔트 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 접착성능 부여제는

석유수지, Terpene 수지, Penol 수지, xylene 수지 중 적어도 어느 하나 이상이 혼합된 것을 특징으로 하는 응력흡수용 아스팔트 조성물.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 가교촉진제는

Cross-link agent, acid, carboxylic anhydride, carboxylic acid ester, sulfur, sulphonc, sulphuric, phosphoric acid, acid chloride, phenol, 2-2'-Dithiobisbenzothiazole, N-t-Butylbenzothiazole-2-sulfennamode(NBTS) 중 적어도 어느 하나가 더 포함된 것을 특징으로 하는 응력흡수용 아스팔트 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 무기질 필러는

탄산칼슘, 황산바륨, Talc, Clay, 산화티타늄, APP 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 응력흡수용 아스팔트 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 응력흡수용 아스팔트 조성물로 제작된 응력흡수용 시트(100)로서,

PE 부직포로 형성된 제1부직포층(110);

상기 제1부직포층(110)의 상부에 상기 응력 흡수용 아스팔트 조성물로 형성된 제1응력흡수층(120);

상기 제1응력흡수층(120)의 상부에 또 따른 상기 PE부직포로 형성된 제2부직포층(130);

상기 제2부직포층(130)의 상부에 상기 응력흡수용 아스팔트 조성물로 형성된 제2응력흡수층(140);을 포함하는 것을 특징으로 하는 응력흡수용 시트.

청구항 9

제8항의 응력흡수용 시트(100)를 이용한 콘크리트 도로(1) 균열부(10) 보수공법으로서,

상기 균열부(10)의 표면을 청소하는 균열부 청소단계;

상기 균열부(10)의 상면에 상기 응력 흡수용 아스팔트 조성물을 포설하여 응력흡수층(150)을 형성하는 응력흡수층형성단계;

상기 응력흡수층(150)의 상부에 상기 응력흡수용 시트(100)를 설치하는 시트설치단계;

상기 응력흡수용 시트(100)의 상부에 아스팔트 콘크리트를 타설하여 포장층(160)을 형성하는 포장층형성단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 콘크리트 도로 균열부 보수공법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건설재료 분야에 관한 것으로서, 상세하게는 응력흡수용 아스팔트 조성물 및 이를 이용한 응력흡수용 시트에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 아스팔트 포장에 비하여 수명이 길고, 유지관리 비용이 적으며, 아스팔트 포장의 최대 단점인 소성변형이 발생하지 않기 때문에 중부고속도로(1987년 개통)의 개통을 기준으로 콘크리트 포장은 점차 확대되어 왔다.

[0004] 그러나 콘크리트 포장은 초기 양생과정에서부터 건조수축 균열이 발생하고, 초기에 발생한 균열 및 사용중 발생하는 균열이 사용하중(차량 하중 등)에 노출되면서 균열깊이 및 균열폭이 확대되는 문제가 있다.

- [0005] 이러한 균열은 콘크리트 박리 박락의 원인이 되고, 교통사고를 유발할 수 있기 때문에 신속한 보수와 보강을 해야 한다.
- [0006] 이를 해결하기 위해 콘크리트 포장의 상부에 아스팔트 포장층을 추가로 형성하여 콘크리트 포장의 균열 및 손상을 보수함과 아울러 방지하는 공법이 사용되고 있다.
- [0007] 그러나 콘크리트 포장층에서 발생한 균열이 콘크리트 포장층 상부에 형성된 아스팔트 포장층까지 연장 형성되는 반사균열의 문제가 지속적으로 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 콘크리트 포장층에서 발생한 균열이 아스팔트 포장층까지 연결되는 반사균열을 차단할 수 있는 응력흡수용 아스팔트 조성물 및 이를 이용한 응력흡수용 시트를 제시한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 과제의 해결을 위하여, 본 발명의 응력흡수용 아스팔트 조성물은 브라운 아스팔트 55~65 중량%; Polynorborene(ethylene propylene rubber)인 고분자 개질제 5~15 중량%; 접착성능 부여제 1~10 중량%; Tetramethylthiuram disulfide(TMTD)인 가교 촉진제 0.1~1 중량%; 무기질필러 20~30 중량%;를 포함한다.
- [0013] 상기 아스팔트는 스트레이트 아스팔트, 천연 아스팔트 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 개질제는 분자량이 10,000 이상인 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 개질제는 SBS, EPDM(Ethylene Propylene Diene Monomer) rubber, Neoprene, Nitrile rubber, Silicone rubber, Polychloroprene, Polyvinyl acetate, Polyethylene terephthalate, Polycarbonate, t-polyoctenamer 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 접착성능 부여제는 석유수지, Terpene 수지, Penol 수지, xylene 수지 중 적어도 어느 하나 이상이 혼합된 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 가교촉진제는 Cross-link agent, acid, carboxylic anhydride, carboxylic acidester, sulfur, sulphonic, sulphuric, phosphoric acid, acid chloride, phenol, 2-2'-Dithiobisbenzothiazole, N-t-Butylbenzothiazole-2-sulfenamide(NBTS) 중 적어도 어느 하나가 더 포함된 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 무기질 필러는 탄산칼슘, 황산바륨, Talc, Clay, 산화티타늄, APP 중 적어도 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [0025] 본 발명의 일 실시 예에 따른 응력흡수용 아스팔트 조성물로 제작된 응력흡수용 시트(100)는 PE 부직포로 형성된 제1부직포층(110); 상기 제1부직포층(110)의 상부에 상기 응력 흡수용 아스팔트 조성물로 형성된 제1응력흡수층(120); 상기 제1응력흡수층(120)의 상부에 또 다른 상기 PE부직포로 형성된 제2부직포층(130); 상기 제2부직포층(130)의 상부에 상기 응력흡수용 아스팔트 조성물로 형성된 제2응력흡수층(140);을 포함한다.

[0027] 본 발명의 일 실시 예에 따른 응력흡수용 시트(100)를 이용한 콘크리트 도로(1) 균열부(10) 보수공법은 상기 균열부(10)의 표면을 청소하는 균열부 청소단계; 상기 균열부(10)의 상면에 상기 응력 흡수용 아스팔트 조성물을 포설하여 응력흡수층(150)을 형성하는 응력흡수층형성단계; 상기 응력흡수층(150)의 상부에 상기 응력흡수용 시트(100)를 설치하는 시트설치단계; 상기 응력흡수용 시트(100)의 상부에 아스팔트 콘크리트를 타설하여 포장층(160)을 형성하는 포장층형성단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 응력흡수용 아스팔트 조성물 및 이를 이용한 응력흡수용 시트는 콘크리트 포장층과 아스팔트 포장층의 사이구간에 형성되어 콘크리트에서 발생하는 균열이 아스팔트 포장층까지 연결되는 것(반사균열)을 효과적으로 차단할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 응력흡수용 시트 단면도.
 도 2는 균열이 발생한 콘크리트 도로 단면도.
 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 응력흡수층형성단계 공정도.
 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 시트설치단계 공정도.
 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 포장층형성단계 공정도.
 도 6는 반사균열 시험 장치.
 도 7은 반사균열저항성능을 위한 실시예의 실험체 단면도.
 도 8은 반사균열저항성능을 위한 비교예의 실험체 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 본 발명의 응력흡수용 아스팔트 조성물 및 이를 이용한 응력흡수용 시트의 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면 번호를 부여하고 이에 대해 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0034] 또한, 이하 사용되는 제1, 제2 등과 같은 용어는 동일 또는 상응하는 구성 요소들을 구별하기 위한 식별 기호에 불과하며, 동일 또는 상응하는 구성 요소들이 제1, 제2 등의 용어에 의하여 한정되는 것은 아니다.

[0036] 또한, 결합이라 함은, 각 구성 요소 간의 접촉 관계에 있어, 각 구성 요소 간에 물리적으로 직접 접촉되는 경우만을 뜻하는 것이 아니라, 다른 구성이 각 구성 요소 사이에 개재되어, 그 다른 구성에 구성 요소가 각각 접촉되어 있는 경우까지 포괄하는 개념으로 사용하도록 한다.

[0038] 이하, 첨부표 및 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 응력흡수용 아스팔트 조성물 및 이를 이용한 응력흡수용 시트에 관하여 상세히 설명한다.

[0040] 본 발명의 응력흡수용 아스팔트 조성물은 브라운 아스팔트 55~65 중량%; Polynorborene(ethylene propylene rubber)인 고분자 개질제 5~15 중량%; 접착성능 부여제 1~10 중량%; Tetramethylthiuram disulfide(TMTD)인 가교 촉진제 0.1~1 중량%; 무기질필러 20~30 중량%;를 포함한다.

- [0041] 이 경우, 본발명의 아스팔트 조성물은 전단변형에 관계없이 선형적 점탄성을 갖는 브라운 아스팔트를 사용함과 아울러, 저온상태에서도 유연성 유지가 가능한 노보넨(norbornene) 단량체로 형성된 단중합체 폴리노보넨(Polynorborene(ethylene propylene rubber)) 고무를 사용하기 때문에 탄성력이 우수하고, 인장성능이 우수하다.
- [0043] 아스팔트는 스트레이트 아스팔트, 천연 아스팔트 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0044] 이 경우, 고가의 브라운 아스팔트 함량을 감소시켜 재료비를 절감하고, 브라운 아스팔트의 취성적 성질을 보완하기 위해 연성이 우수한 스트레이트 아스팔트 또는 천연 아스팔트를 첨가하여 연성을 증대시킬 수 있다.
- [0046] 개질제는 분자량이 10,000 이상인 것이 바람직하다.
- [0047] 이 경우, 개질제는 분자량이 10,000 이상인 고분자 개질제를 사용하여 아스팔트 혼합물의 강도, 점도를 향상시킬 수 있다.
- [0049] 개질제는 EPDM(Ethylene Propylene Diene Monomer) rubber, Neoprene, Nitrile rubber, Silicone rubber, Polychloroprene, Polyvinyl acetate, Polyethylene terephthalate, Polycarbonate, t-polyoctenamer 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0050] 이 경우, 초기 반응이 안정적인 EPDM(Ethylene Propylene Diene Monomer) rubber, Neoprene, Nitrile rubber, Silicone rubber, Polychloroprene, Polyvinyl acetate, Polyethylene terephthalate, Polycarbonate 또는 t-polyoctenamer를 첨가하여 초기 촉매의 안전성을 향상시킬 수 있다.
- [0051] 접착성능 부여제는 석유수지, Terpene 수지, Penol 수지, xylene 수지 중 적어도 어느 하나 이상이 혼합된 것이 바람직하다.
- [0052] 가교촉진제는 Cross-link agent, acid, carboxylic anhydride, carboxylic acid ester, sulfur, sulphonic, sulphuric, phosphoric acid, acid chloride, phenol, 2-2'-Dithiobisbenzothiazole, N-t-Butylbenzothiazole-2-sulfenamide(NBTS) 중 적어도 어느 하나가 더 포함된 것이 바람직하다.
- [0053] 무기질 필러는 탄산칼슘, 황산바륨, Talc, Clay, 산화티타늄, APP(A Polypropylene) 중 적어도 어느 하나인 것이 바람직하다.
- [0054] 본 발명의 일 실시 예에 따른 응력흡수용 아스팔트 조성물로 제작된 응력흡수용 시트(100)는 PE 부직포로 형성된 제1부직포층(110); 제1부직포층(110)의 상부에 응력 흡수용 아스팔트 조성물로 형성된 제1응력흡수층(120); 제1응력흡수층(120)의 상부에 또 다른 PE 부직포로 형성된 제2부직포층(130); 제2부직포층(130)의 상부에 응력흡수용 아스팔트 조성물로 형성된 제2응력흡수층(140);을 포함한다.
- [0055] 이 경우, 제1부직포층(110) 및 제2부직포층(130)을 형성하는 PE 부직포는 장섬유로 형성된 PE 부직포로서, 인장저항능력이 우수하다.
- [0056] 또한, 본 발명의 응력흡수용 시트는 17~23mm의 두께로 제작되는데, 제1부직포층(110)과 제2부직포층(130) 사이에 제1응력흡수층(120)을 12~18mm로 형성한다.
- [0057] 위와 같이 제1부직포층(110)과 제2부직포층(130) 사이에 제1응력흡수층(120)을 형성하면 인장력에 저항하는 부직포층(110, 130)을 18~25mm의 두께로 형성한 것과 유사한 인장저항력을 가질 수 있다.
- [0058] 이는 상부와 하부에 설치된 부직포층(110, 130)에 의해 제1응력흡수층(120)에 구속효과가 발생하여 제1응력흡수층이 인장성능이 향상되기 때문이다.
- [0060] 아래 표 1은 본 발명의 실시예에 따른 아스팔트 조성물의 배합비 및 물성을 나타낸 것이다.

표 1

| | | |
|------------|--------------|--------|
| 구분 | | 실시예 |
| 브라운아스팔트 | | 60.3 % |
| 고분자 개질제 | SBS | 4.9 % |
| | Polynorboren | 4.9 % |
| 석유수지 | | 5.6 % |
| TMTD | | 0.1 % |
| 무기질필러 | | 24.3 % |
| 계 | | 100 % |
| 침입도 dmm | | 33 |
| 연화점 °C | | 121 |

표 2는 부직포층의 함량에 따른 응력흡수용 시트의 인장강도와 신장률을 실험한 결과이다.

표 2

| 구분 | 실험방향 | 인장강도(N/mm) | 신장률, % |
|--------------|------|------------|--------|
| 130 g 부직포 | 길이방향 | 27.0 | 39.9 |
| | 폭방향 | 22.0 | 45.1 |
| 180 g 부직포 | 길이방향 | 30.7 | 42.3 |
| | 폭방향 | 21.9 | 42.8 |

표 2의 결과와 같이 본원 발명의 응력흡수용 시트는 130 ~ 180g인 부직포로 형성된 것이 바람직하다.

아래 표3은 본 발명의 응력흡수용 시트의 반사균열저항성능을 확인하기 위한 반사균열 시험결과로서, 반사균열의 시험장비는 도 6과 같다.

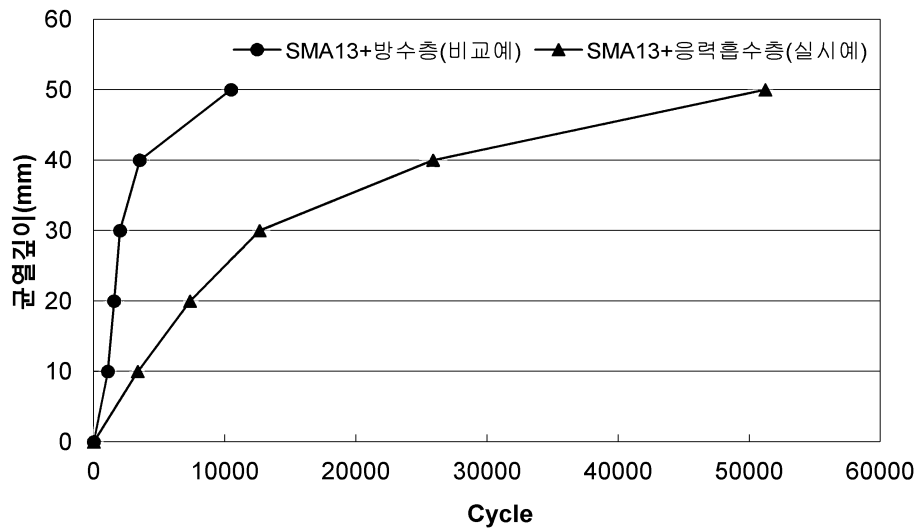
반사균열저항성능 시험을 위해 실시예와 비교예에 사용된 콘크리트 블록은 도7, 도8과 같이 커팅부를 형성하여 균열부를 모사하였다.

또한, 실시예는 도7과 같이 콘크리트 블록 상부에 응력흡수층을 형성하고, 응력흡수층 상부에 응력흡수용 시트를 형성한 후, 포장층(160)을 형성하였다.

비교예는 콘크리트 도로부의 반사균열을 방지하기 위한 기존공법으로서, 87과 같이 콘크리트 블록 상부에 구스아스팔트층을 형성하고, 구스아스팔트 상부에 포장층을 형성한 것이다.

표 3은 반복하중(Cycle, 차량바퀴 하중 횟수)의 증가에 대하여 콘크리트 블록 커팅부의 상부에 발생한 균열의 깊이를 측정한 것이다.

표 3



[0076]

[0077] 시험결과 기존 구스아스팔트를 사용한 것보다 본원발명의 응력흡수용 시트를 사용한 것이 반복하중에 대한 균열 저항성능이 우수한 것을 확인할 수 있다.

[0079] 표 4는 표3의 시험결과를 요약한 것으로서, 실시예의 전단파괴수명(Cycle)이 비교예보다 약 5배 이상 긴 것을 확인할 수 있다.

표 4

[0080]

| 구분 | 파괴수명 (cycle) | Horizontal DS (cycle/mm) | Vertical crack growth rate (mm/cycle) |
|-----|-----------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| 실시예 | 51,215 | 22,981 | 0.042×10^{-2} |
| 비교예 | 10,469 | 1,728 | 0.38×10^{-2} |

[0082] 본 발명의 일 실시 예에 따른 응력흡수용 시트(100)를 이용한 콘크리트 도로(1) 균열부(10) 보수공법은 균열부(10)의 표면을 청소하는 균열부 청소단계; 균열부(10)의 상면에 응력 흡수용 아스팔트 조성물을 포설하여 응력 흡수층(150)을 형성하는 응력흡수층형성단계; 응력흡수층(150)의 상부에 응력흡수용 시트(100)를 설치하는 시트 설치단계; 응력흡수용 시트(100)의 상부에 아스팔트 콘크리트를 타설하여 포장층(160)을 형성하는 포장층형성단계;를 포함한다.

[0083] 이 경우, 응력흡수층(150)은 5~10mm로 형성되고, 포장층은 약 80mm로 형성된다.

부호의 설명

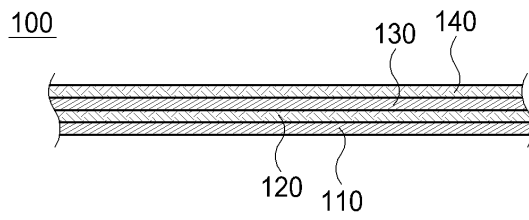
[0085]

- 1 : 콘크리트 도로 10 : 균열부
 100 : 응력흡수용 시트 110 : 제1부직포층
 120 : 제1응력흡수층 130 : 제2부직포층
 140 : 제2응력흡수층 150 : 응력흡수층

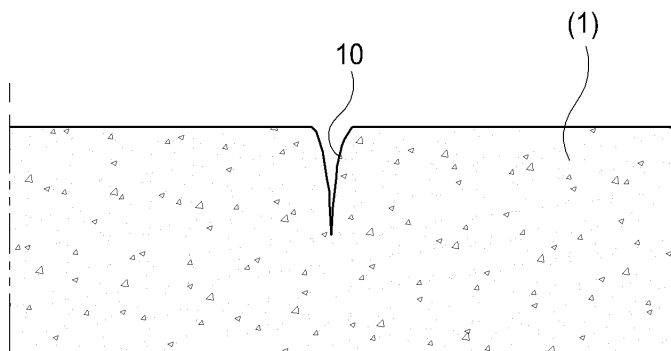
160 : 포장층

도면

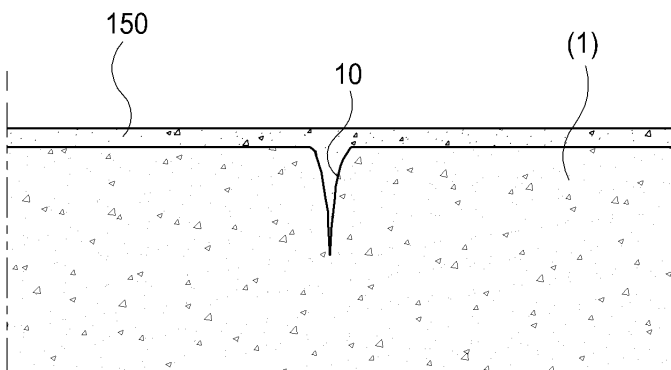
도면1



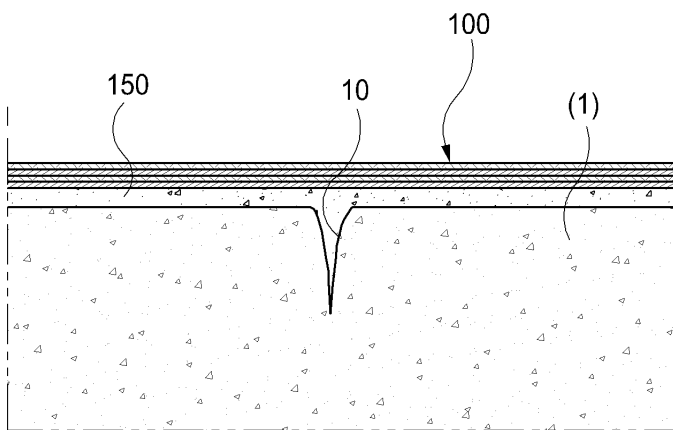
도면2



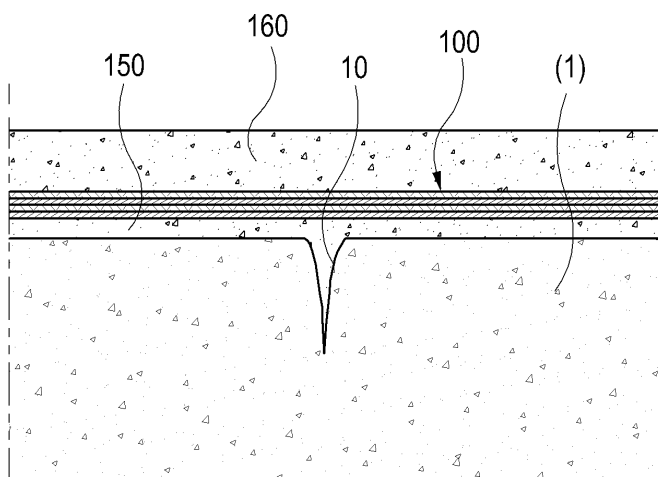
도면3



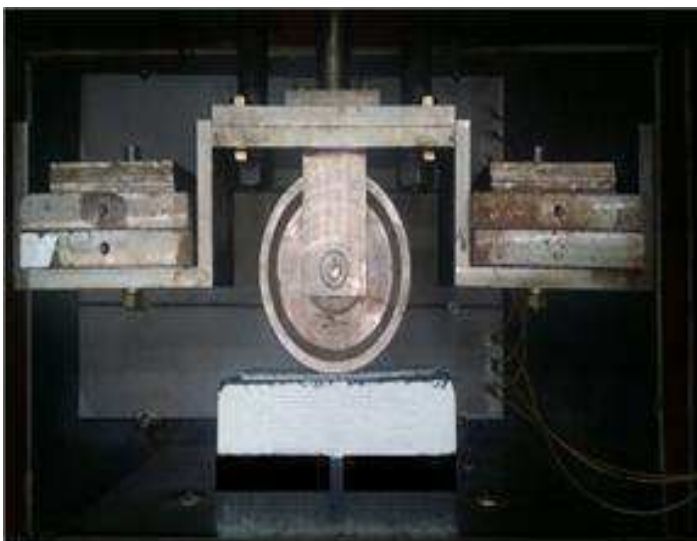
도면4



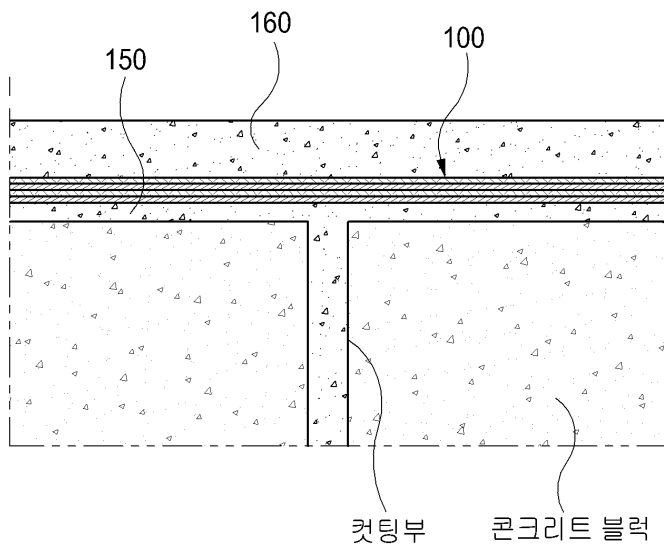
도면5



도면6



도면7



도면8

