

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
E01F 9/04

(11) 공개번호 특1999-028471
(43) 공개일자 1999년04월 15일

(21) 출원번호	특1997-709787	(87) 국제공개번호	WO 1997/01677
(22) 출원일자	1997년12월27일	(87) 국제공개일자	1997년01월 16일
번역문제출일자	1997년12월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/11036		
(86) 국제출원출원일자	1996년06월27일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA EURASIAN특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브 라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이 슬란드 일본 북한		
(30) 우선권주장	60/000708 1995년06월29일 미국(US) 60/000706 1995년06월29일 미국(US)		
(71) 출원인	미네소타마이닝 앤드 매뉴팩처링 캠페니 스프레이그 로버트 월터		
(72) 발명자	미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3엠 센터 체스터 에이. 바콘 주니어 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스박스 33427 루이스 씨. 벨리슬 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스박스 33427 래리 케이. 스템프 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스박스 33427 테리 알. 베일리 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스박스 33427 토마스 아이. 브래드쇼 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스박스 33427 데일 에이치. 하운스칠드 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스박스 33427 그레고리 에프. 제이콥스 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스박스 33427		
(74) 대리인	나영환, 이상섭		

심사청구 : 없음

(54) 습식 역반사 표지 재료

요약

본 발명은 역반사 도로 표지 재료(10)에 관한 것으로, 이 재료의 상면에는 역반사성 요소의 단일층이 구비된 봉해진 렌즈형 역반사성 시트(14)가 배치되며, 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된 프로파일(18)로 배열되며, 상기 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 거의 평면 위치(20)에 배열된다.

대표도

도2

명세서

기술분야

본 발명은 젖었을 때와, 진입각이 클 때에 역반사 광도가 우수한 역반사 재료(retroreflective material)에 관한 것이다.

배경기술

도로의 중앙선 및 외측 차선 상의 도로 표지(標識)는 자동차 운전자가 볼 수 있는 안내 표지로서 중요하다. 도로 표지 재료는 도로 상의 단거리 차선 스트립(strip), 정지 바아(bar), 교차로에서의 보행자 도로 표지, 그리고 장거리 차선 표지 등과 같은 다양한 용도의 교통 제어 표지로서 사용된다. 통상적인 형태의 도로 표지 재료는 배면 접착제 테이프(adhesive-backed tape)로, 상기 배면은 원하는 위치 및 길이로 도로의 표면에 부착되며, 테이프의 상면은 선택된 색깔을 구비하며 통상적으로 역반사 특징들을 구비한다.

현재, 많은 평평한 도로 표지는 통상 노출된 렌즈형 광학 시스템(exposed lens optical system)에 의존하는데, 상기 시스템은 역반사기 기구로서 이산화티탄(TiO_2) 또는 크롬산염납(PbCrO_4)과 같은 반사성 안료 입자를 함유하는 바인더층(binder layer)에 부분적으로 매립된 투과성 미소구체(microsphere)를 포함한다. 사용시, 차량의 전조등에서 나오는 빛은 미소구체로 진입하여 굴절되어 반사성 안료에 도달한다. 빛의 일부는 대개 운전자가 볼 수 있도록 원래의 진입 경로를 따라 차량쪽으로 되돌아간다. 굴절된 빛의 양과 상기 미소구체에 모여진 빛의 양은 부분적으로는 미소구체의 노출부 상의 공기 계면의 굴절 지수를 낮게 유지하는 것에 좌우된다. 우기 동안, 미소구체는 물에 젖게 되어, 빛 굴절 능력이 감소되므로 역반사 성능이 상당히 감소된다.

또한, 도로 표지 상의 봉해진 렌즈형(enclosed lens) 역반사 구조물의 사용도 예를 들면, 플라나간(Flanagan) 등의 미국 특허 제5,277,513호와, 스티르(Steer) 등의 제5,340,231호에 공지되어 있다. 평평한 커버 필름(종종 상측 필름, 상측 시트, 덮개 시트 등으로 간주되는)을 갖춘 봉해진 렌즈형 역반사성 시트가 젖은 상태에서도 효과적인 역반사성을 제공하기 위한 수단으로서 사용되어 왔다. 예를 들면, 맥 그라스(McGrath)의 미국 특허 제4,025,159호에는 캡슐화된 렌즈형(encapsulated lens) 역반사성 제품이 개시되어 있으며, 베일리(Bailey)의 미국 특허 제4,505,967호와 베일리 등의 제4,664,966호에는 매립된 렌즈형(embedded lens) 역반사성 제품이 개시되어 있다.

현재 이용 가능한, 프로파일(profile)이 낮은 도로 표지는 때때로 원하는 것보다 더 좁은 범위의 진입각에 대해서만 효과적인 역반사 반응을 제공한다. 예를 들면, 전술한 바와 같은 확산 안료를 함유한 층에 부분적으로 매립된 미소구체에 의존하는 평평한 도로 표지는 약 80m 미만의 거리에서만 쉽게 볼 수 있다. 이보다 먼 거리에서는, 부분적으로는 입사광의 진입각이 크기 때문에, 그리고 부분적으로는 본래 역반사 광도가 제한되어 있기 때문에 역반사 광도가 감소한다. 이러한 평평한 도로 표지는 큰 입사각에서 대체로 역반사 성능이 낮은 뿐만 아니라, 전술한 바와 같은 이유로 인해 비가 오는 조건 하에서는 식별하기가 특히 어렵다. 통상적으로, 볼록한 도로 표지가 습식 역반사 성능이 우수한데, 그 이유는 볼록부는 비를 흘려보내며, 젖어 있을 때에는 원래 역반사성을 갖는 반사성 시스템을 종종 사용하기 때문이다. 그러나, 도로 상에 이러한 볼록한 도로 표지가 제공된 경우, 제설차가 이러한 볼록한 돌출부들에 걸려 도로 표면으로부터 상기 표지를 이탈시키는 경향이 있기 때문에, 도로 표면으로부터 눈을 치우는 것은 빈번히 문제가 된다. 또한, 스폿형 표시기(spot delineator)로서 장착된 볼록한 도로 표지는, 주간에는 도로의 유도 기능이 비교적 불량하므로, 통상 연속적인, 페인팅(painted) 또는 테이핑된 선 표지가 추가되어야 한다.

도로 표지 재료의 효과적인 진입각 범위를 확대하기 위하여, 봉해진 렌즈형 역반사기와 빛 안내 수단의 조합체가 개발되었다. 예를 들면, 크론(Crone)의 미국 특허 제4,145,112호에는 짧은 투명한 돌출부들이 종방향으로 연속적으로 연장하고 있는 빛 안내 층과, 맨아래 기부 역반사 층을 포함하는 제품이 개시되어 있다. 위크코프(Wyckoff)의 미국 특허 제4,236,788호에는, 횡방향 프리즘의 두 개의 측면중 일측면으로부터 기부 시트로 하향 내부 반사를 제공하며, 다른 측면으로부터 기부 시트로 연속 프리즘들 사이의 공간에 굴절을 제공하도록 프리즘의 두측면이 조절되는 형태의 도로 표지 스트립이 개시되어 있다. 위크코프의 미국 특허 제3,920,346호에는 곡선형 엷지들을 갖춘 돌출부들을 포함하는 톱니형 표지 스트립이 개시되어 있으며, 이것의 내부에는 상측으로 향하게 배치된 역반사 부재들이 매립되어 있다.

아이젠만(Eigenmann)의 미국 특허 제4,072,403호에는 비가 오는 조건에서 역반사가 요구되는 상황에 특히 유용한 역반사 조립체가 개시되어 있다. 상기 특허에 개시된 조립체는 투명한 구형체를 포함하는데, 상기 구형체의 특정 부분들 상에는 투명한 미소구체 단일층이 형성되어 있으며 상기 미소구체 뒤에 반사층이 배치되어 있다. 종종 '구형체/미소구체 역반사 조립체'로 간주되는 역반사 조립체들은 큰 입사각에서도 효과적인 역반사를 제공하도록 도로 표지의 상면에 배치된다. 브래드쇼(Bradshaw)의 미국 특허 제5,268,789호에는 상기 유형의 개선된 역반사성 조립체 및 상기 조립체를 제조하기 위한 개선된 방법이 개시되어 있다.

고바야시(Kobayashi) 등의 유럽 특허 제385746 B1호에는 역반사성의 매립된 렌즈형 기부 시트의 상면에 매립된 크기가 큰 유리의 미소구체 층을 포함하는 도로 표지가 개시되어 있다. 상기 역반사 도로 표지는 비가 오는 조건에서 특히 유용한데, 그 이유는 상기 크기가 큰 유리의 미소구체는 공기 중에 부분적으로만 노출되기 때문이다.

입사각이 클때에도 역반사 광도가 높으며, 젖었을 때에도 큰 입사각에서 효과적인 역반사 광도를 유지하며, 그리고 내구력이 있는, 프로파일(profile)이 낮은 역반사성 제품이 요구된다. 또한, 가드 레일, 저지(Jersey) 장벽 등과 같은 수직면에 적용하기 위하여 넓은 범위의 진입각에 대해 효과적인 역반사 반응을 나타내는 역반사성 제품이 요구된다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 놀랄만큼 효과적인 역반사 성능을 나타내는 신규한 재료를 제공한다. 본 발명의 재료는 젖어 있거나 건조한 상태 모두에서, 매우 큰 진입각(예를 들면 88° 이상)과 작은 진입각에서 놀랄만큼 밝은 역반사 성능을 나타내며, 수직면과 수평면 모두에 사용하기에 적합하다. 또한, 본 발명은 이러한 재료를 제조하기 위한 방법이 제공된다. 본 출원서에 사용되는 몇몇 용어는 본 명세서 끝부분에 설명되어 있다. 후술되는 설명의 상당부는 역반사 도로 표지 재료로서 사용될 본 발명의 특정 실시예들을 참조하여 이루어진다. 이러한 실시예들중 대다수의 실시예들은 수직면의 표지로서 사용되는 실시예에 관련된 것이다.

간단히 요약하면, 몇몇 실시예들에 있어서, 본 발명의 도로 표지 재료는 커버층과 역반사성 요소들의 단일층을 구비한 봉해진 렌즈형 역반사성 시트를 표지 재료의 상면에 포함하고 있으며, 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된(즉, 시트의 본체 또는 평면에 수직인) 프로파일로 배열되며, 상기 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 때때로 거의 평면 위치에 배열된다. 통상적으로, 본 발명에 따른 재료는 연속적인 단일 시트 내에 이러한 복수개의 제1 부분과 제2 부분을 포함한다. 봉해진 렌즈형 역반사성 시트의 장점은 본래부터 습식(wet) 역반사 합성 재료로 되어 있는 점이다. 즉, 본 발명의 재료는 비가 오는 동안과, 비는 그쳤지만 제품이 아직 마르지 않았을 때와, 이슬이 재료에 모여져 있을 때인 이른 아침 시간 동안, 또는 이와 유사한 조건 하에서도 역반사를 한다.

본 발명에 따른 도로 표지 재료는 건조한 상태 및 젖어 있는 상태 모두에서 뛰어난 역반사 광도를 제공한다. 본 발명의 도로 표지 재료는 가요성으로, 원하는 색깔로 제조될 수 있다. 또한, 본 명세서에 제시된 재료는 프로파일이 낮으며 도로 표면에 매우 잘 적응한다. 상기 재료는 교통량에 따른 손상에 대해 저항성이 있으며 물, 소금, 오일, 자외선 방사, 모래에 의한 마모, 고온 등에 노출되어도 견딜 수 있어, 도로 상에 사용하기에 적합하다. 재료는 연속 공정으로 제조될 수 있다. 본 발명에 따른 표지 재료가 교통 제어 표지로서 도로에 부착되는 경우, 운전자는 표시기를 더 잘 볼 수 있게 되어 안정성이 향상될 수 있다.

본 발명에 따른 역반사 재료는 85° 이상의 큰 진입각에서, 예를 들면 울퉁불퉁한 형상의 도로 표지에 빛이 입사되는 용도에 특히 적합하다. 이러한 용도에는 도로 표지가 포함되며, 상기 용도에서 입사광은 수평 신호와 같이, 여러 방향으로부터 들어올 수도 있다. 이러한 수평 신호의 예로는 통상 결함이 있는 주차를 표시하기 위하여 주차장 도로 상에 놓이는 범례(legend) 및 심벌을 포함하며, 도로의 교차선에 놓이는 화살표 및 차선 표지를 포함한다.

또한, 본 발명에 따른 역반사성 제품은 특히 가드 레일, 좁은 길을 따라 있는 빌딩 벽, 지지 장벽, 다리 교대, 기둥, 트래픽 배럴(traffic barrel) 등과 같이 큰 입사각에서 관측되는 수직면 상에 사용하기에 적합하다. 본 발명의 역반사성 제품의 장점은 큰 입사각에서 향상된 역반사 광도를 나타내는 것 뿐만 아니라, 신호가 자주 관측되는 예를 들면, 30° 내지 40°의 낮은 진입각에서도 높은 역반사 광도를 나타내는 것이다. 이에 따라, 본 발명은 특히 고가도로를 따라 설치되는 벽과 장벽에 사용하기에 적합하며, 차량이 효과적인 역반사 광도가 원하는 보다 폭넓은 범위로부터 구조물에 접근하는 다른 용도들에 사용하기에 적합하다. 예를 들면, 제1 도로는 이것의 일부에 거의 평행하게 배치된 수직 장벽을 구비할 수도 있으며, 제2 도로는 제1 도로에 교차할 수도 있다. 장벽의 표면 상에 본 발명의 제품이 제공된 경우, 도로 상의 상기 양 장벽에 접근하는 차량에 효과적인 역반사성을 제공하여, 안정성이 증가된다. 본 발명의 역반사성 제품은 예를 들면, 곡선형 가드레일 상의 포장된 주위 트래픽 콘과 배럴 등의 곡선형상에 사용될 수 있어, 본래 완전히 볼 수 있는 부분을 따라 우수한 역반사 광도를 제공하는데, 그 이유는 제품의 우수한 진입각 특성 때문이다.

본 발명은 첨부 도면을 참조하여 보다 상세히 후술된다. 이상적으로 도시된 첨부 도면은 실제 크기대로 도시되어 있지는 않으며, 단지 예시적인 것으로 본 발명을 제한하려는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 실시예에 따른 도로 표지 재료 일부의 평면도.

도2는 도1에 도시된 재료의 단면도.

도3과 도4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도로 표지 재료의 단면도.

실시예

본 발명에 따른 실시예의 표지 재료가 도1과 도2에 도시되어 있다. 재료(10)의 상면(12)에는 역반사성 요소(16)의 단일층이 구비된 봉해진 렌즈형 역반사성 시트(14)가 배치되며, 상기 단일층의 제1 부분(18)은 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 배열되며, 단일층의 제2 부분(20)은 보다 낮은, 평면 위치로 배열되어 있다. 표지 재료(10)는 선택적인 적응층(conformance layer)(22)과 선택적인 접착층(24)을 추가로 포함한다. 도시된 실시예에 있어서, 제1 부분(18)은 형상 부재(19)에 의해 제2 부분(20) 위로 상승되어 있다.

다른 실시예의 표지 재료가 도3에 도시되어 있다. 적당한 돌출부는 예를 들면, 원하는 패턴으로 엠보싱(embossing)되어 배킹(backing)(32)의 주 상면에 형성될 수도 있으며, 역반사성 시트(30)는 이것에 적응한다. 필요하다면, 역반사성 시트(30)는 원하는 프로파일로 엠보싱된 다음 뒤채움(back filled)되어 원하는 상측으로 향하게 형성된 프로파일을 형성한다. 배킹(32)은 형상 부재(34)와, 선택적인 적응층(36)과, 그리고 선택적인 접착층(38)을 포함한다. 도3에 도시된 바와 같이, 형상 부재(34)는 역반사성 시트(23)에 직접 가해진다. 몇몇 경우에, 시트(30)와 배킹(32) 사이에 띠(tie) 층(도시하지 않음)을 포함하는 것이 유용하다. 띠 층은 시트(30)의 배면과 배킹(32)에 잘 붙어야 한다. 예를 들면, 에틸렌 메타크릴산은 알루미늄과 니트릴 고무층에 붙게 된다. 변형예에 따르면, 적응층이 형상 부재와 접착층에 후속하여 역반사성 시트의 저면에 직접 가해진다. 역반사성 시트와 형상층은 거의 동일한 길이로 연장할 수 있으며, 또는 필요에 따라 상이한 길이로 연장할 수도 있다.

1. 본 발명의 제품의 일반 구조

본 발명의 제품은 역반사성 시트와, 형상 부재와, 선택적인 배킹 재료와, 그리고 선택적인 접착층을 포함하는 것이 통상적이다. 형상 부재는 제품에 원하는 상층으로 향하게 형성된 부분을 제공하도록 사용된다.

통상적으로 도로 표지의 용도의 경우, 제품의 배킹 재료는 적응층 및/또는 스크림(scrim)층을 포함한다. 예를 들면, 도2에서, 배킹은 적응층(22)을 포함한다. 도3에서 배킹(32)은 형상 부재(34)와, 적응층(36)과, 그리고 접착층(38)을 포함한다. 필요하다면, 배킹 재료는 찢김 저항이 증가되도록 스크림 재료를 추가로 포함할 수도 있어, 임시 도로 표지는 제거될 수 있다. 적응층(예를 들면, 알루미늄)과 스크림층은 당해 업계에 공지되어 있다. 적당한 실시예들이 당해 업계의 숙련자에 의해 용이하게 선택될 수 있다.

본 발명의 제품은 도2의 접착층(24)과 같은, 배킹 재료의 저면에 붙는 선택적인 접착층을 추가로 포함할 수도 있다. 접착제에 의해 역반사성 제품은 표면에 부착된다. 필요하다면, 접착층 또는 프라이머(primer) 층이 역반사성 제품을 적층하기 전에 표면에 부착될 수도 있다. 적당한 접착제와 프라이머에 대한 기준은 부분적으로는 시트의 성질과 용도에 좌우된다. 적당한 재료가 당해 업계의 숙련자에 의해 용이하게 선택될 수 있다.

몇몇 경우에, 앤티 스키드(anti-skid) 입자로 불리는(일컫는) 스키드 제어 입자를 역반사성 시트의 상면에 부분적으로 매립하여 상기 표면 상을 통과하는 차량의 트랙션(traction)을 향상시키는 것이 바람직하다. 앤티 스키드 입자는 당해 업계에 잘 공지되어 있다. 적당한 입자들이 당해 업계의 숙련자에 의해 용이하게 선택될 수 있다.

또한, 역반사성 제품을 차량에 의한 마모와 오염 축적으로부터 보호하도록 얇으면서 연마 저항 및/또는 오염 저항이 높은 코팅물이 역반사성 제품의 상면에 부착될 수도 있다. 이러한 코팅물은 투광성(透光性)으로 제품의 스키드 저항을 감소시키지 않는다.

통상적으로, 본 발명의 도로 표지 재료는 롤 형태로 감겨질 수 있다. 이러한 경우에, 표지의 상면에 예를 들면, 실리콘과 같은 해제 처리를 하거나 해제 라인을 사용하는 것이 바람직할 수도 있다.

11. 역반사성 시트

본 발명에 사용되는 역반사성 시트는 우수한 진입각 특성을 갖는 것이 바람직하다. 즉, 시트의 역반사성은 약 80° 이상의 비교적 높은 진입각에서도 유효하다. 역반사성 시트의 모든 구성층들은 어떠한 유형의 기후 조건에서도, 심지어 도로 표지로 사용될 경우에 시트 위를 통과하는 도로의 차량에 의한 반복 충격 및 전단 응력 하에서도 함께 양호하게 정착된다.

다른 유형의 봉해진 렌즈형 역반사성 시트가 본 발명에 사용될 수도 있다. 본 발명에 사용하기에 적당한 봉해진 렌즈형 시트의 예시적인 실시예는 캡슐화된 렌즈형 시트와 매립된 렌즈형 시트를 포함한다.

캡슐화된 렌즈형 시트의 실시예는 미소구체를 기초로 하는 역반사성 시트를 포함하는데, 상기 시트는 부분적으로 바인더 층에 매립되고 반사층이 후방(매립된 쪽)부에 제공되는 단일층의 투과성 미소구체를 구비한다. 공기 계면은 미소구체의 전방에 배치된 커버층에 제공된다. 변형예에 있어서, 밀봉층에 의해 보호되는 공기 계면을 구비한 단일층의 입방체 코너형 역반사성 요소를 포함하는 입방체 코너형 시트가 사용될 수 있다. 또한, 금속 코팅 요소를 구비한 입방체 코너형 시트가 사용될 수도 있다. 입방체 코너형 시트에 있어서, 커버층은 입방체 코너형 구조의 일체형일 수도 있으며, 또는 독립적인 필름일 수도 있다. 맥그라스의 미국 특허 제4,025,159호에는 본 명세서에 사용될 수 있는 몇몇 미소구체 유형의, 입방체 코너형 캡슐화된 렌즈형 역반사성 시트가 개시되어 있다.

매립된 렌즈형 시트의 실시예에 있어서, 상기 시트는 (1) 투명한 매트릭스(matrix)에 매립된 전방면과 배면을 갖춘 투명한 미소구체의 단일층과, (2) 미소구체의 배면으로부터 선택된 거리에 배치된 반사층을 구비하는, 미소구체를 기초로 하는 역반사성 시트를 포함한다. 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 커버층은 미소구체의 전방에 있는 층을 일컫는다. 베일리의 미국 특허 제4,505,967호에는 본 명세서에 특히 적합하며, 사용하기에 바람직한 매립된 렌즈형 역반사성 시트가 개시되어 있다. 입방체 코너형, 매립된 렌즈형 시트의 예시적인 실시예는 중합체 매트릭스에 매립된 전방면과 배면을 갖춘 입방체의 단일층과, 입방체 코너형의 표면에 경면적으로(specularly) 코팅된 또는 금속화된 반사층을 포함한다. 입방체 코너형 시트의 금속화가 시트의 진입각을 증가시키게 된다는 사실이 당해 업계에 공지되어 있다.

통상적으로, 도로 표지로서 사용될 때에는 매립된 렌즈형 역반사성 시트가 캡슐화된 렌즈형 역반사성 시트보다 바람직하다. 매립된 렌즈형 시트의 단단한 구조는 교통 상태에 영향을 받을 때 보다 내구력이 있는데, 그 이유는 캡슐화된 렌즈형 시트와 같이 내부에 빈 공간이 없기 때문이다. 매립된 렌즈형 역반사성 시트로써 내구성과 가요성을 구비한 시판 제품을 사용할 수 있다. 매립된 렌즈형 역반사성 시트는 다수의 캡슐화된 렌즈형 시스템에서 가능했던 것보다도, 높은 진입각에서 효과적인 역반사 성능을 제공한다. 더욱이, 다수의 매립된 렌즈형 시트의 반사층은 알루미늄이며, 이러한 알루미늄 적응층들은 도로 표지 재료로 일반적으로 사용되고 있다. 이와 같은 이유로, 상이한 금속이 사용된 경우에 발생할 수도 있는 가능한 부식 문제들을 최소화할 수 있다.

미소구체를 기초로 하는 봉해진 렌즈형 광학 시스템은 빛을 반사기 부재 상으로 굴절시키도록 미소구체의 빛 휘 및 초점 맞추기 효과를 사용하며, 빛은 반사된 다음 다시 원 위치를 향해 굴절된다. 굴절 정도와 이에 따른 거울 반사의 적절한 배치는 미소구체 위의 커버층과, 미소구체와, 그리고 미소구체와 반사기 부재 사이의 이격층들간의 상대 굴절 지수들에 좌우된다. 예를 들면, 굴절 지수가 약 1.5인 커버층과 이격층 재료를 사용할 때, 굴절 지수가 2.25인 미소구체는 이것의 반경의 약 0.44배의 거리로 뒤쪽에 빛의 초점을 맞춘다. 이격층의 두께는 빛이 거울 반사기 상에 초점이 맞추어지는 정도인 것이 바람직하다. 이러한 정확한 광학적 관계로부터 벗어날수록 기부 시트의 역반사 손실을 초래할 수 있다. 따라서, 커버층은 미소구체 층에 견고하게 부착된 상태로 남아있는 것이 바람직하며, 상기 미소구체는 중합체 매트릭스에 안정적으로 배치되어 있는 것이 바람직하며, 그리고 빛이 통과하여 역반사되어야 하는 모든 층은 깨끗하고 그그러짐이 없는 것이 바람직하다. 또한, 통상적으로 증착된 알루미늄으로된 거울 반사기는 균열이나 부식 없이 거의 연속적인, 찌그러짐이 없는 층으로서 유지되는 것이 바람직하다. 이격층과 거울층

의 계면은 부드러우면서도 주름이 없는 상태로 유지되는 것이 바람직하다. 이러한 광학적 관계가 매우 조금만 변경되어도 기부 시트와 이러한 기부 시트를 사용하여 제조된 제품의 역반사 성능이 저하될 수 있다. 극도로 적은 변경이라면 불리한 광도 손실은 유발하지 않을 수도 있지만, 약간의 변경은 이러한 정확한 광학적 관계에 악영향을 끼칠 수 있다. 이러한 정확한 광학적 관계를 이용하여 제조된 모든 역반사성 시트는, 놀랍게도 햇빛, 비, 도로 오일, 도로 모래, 도로 염분, 그리고 차량 배기가스와 같은 다른 영향들과 함께 반복되는 교통 충격과 전단 응력에 견딜 수 있다.

빛이 높은 진입각에서 매립된 렌즈형 역반사성 시트로 진입하여 미소구체를 통과할 때, 빛이 낮은 입사각에서 보다 수직 방식으로 입사될 때 발생하는 것과 같이 미소구체의 배면보다는 측면에 초점이 맞춰진다. 따라서, 미소구체와 반사층 사이에 정확한 간격을 유지하는 것이 중요하다. 당해 업계의 숙련자에 의하여 이해될 수 있는 바와 같이, 이격 코팅층의 두께는 부분적으로 제작 방법에 의해 제어될 수 있다. 이격층이 반구상으로, 즉 미소구체의 배면에 동심적으로 일치될 때, 다양한 진입각에 대한 최적의 간격이 얻어질 수 있다. 베일리의 미국 특허 제4,505,967호에는 본 명세서에 사용하기에 적합한 매립된 렌즈형 역반사성 시트가 개시되어 있으며, 간격층의 구조와 시트의 역반사 반응 사이의 관계가 상세히 개시되어 있다. 본 발명에 사용될 수 있는 구입 가능한 역반사성 시트의 예로는 3M SCOTCHLITE 상표의 반사성 판시트 번호 3750을 들 수 있다.

통상적으로 중합체의 커버층은 투광성인 것이 바람직하다. 이것은 단일층이거나 예를 들면, 기초층 상층에 필름이 중첩되어 있는 다중층일 수도 있다. 지방성 폴리우레탄이 상층 필름용 재료로 바람직한데, 그 이유는 이것은 깨끗하고 오염 생성에 저항성이 있으며, 도로 표면에 적용하기에 충분한 가요성이며, 무기물의 엔티 스키드 입자들에 접합되며, 그리고 통상적으로 자외선에 노출되어도 색깔이 변하지 않기 때문이다.

몇몇 경우에, 본 명세서에 개시된 바와 같이, 본 발명의 표지 재료의 선택된 부분들은 노출된 렌즈형 시스템이며, 상층으로 향하게 형성된 부분들을 갖춘 나머지 부분들은 봉해진 렌즈형 시트로 되어 있다. 예를 들면, 이러한 유형의 도로 표지 테이프는 종간의 스트립은 봉해진 렌즈형 시스템이며 두 개의 외측 스트립은 노출된 렌즈형 시트인 세 개의 종방향 스트립을 포함할 수도 있다. 노출된 렌즈형 부분은 필요에 따라 제1 상층으로 향하게 형성된 부분과 제2 하부로 형성될 수도 있으며 또는 그렇지 않을 수도 있다. 노출된 렌즈형 역반사 시스템은 젖어 있을 때에는 효과적인 역반사 성능을 제공하지 않는다. 그러나, 노출된 렌즈형 시스템의 장점은 이것이 각종의 원하는, 통상적으로 보다 밝거나 햇빛에 바래지지 않는 색깔로 제조될 수 있다는 것이다. 이것은 보다 밝게 착색된 표지가 주간에 보다 대조적으로 잘 보여질 수 있는 콘크리트나 다른 비교적 밝은 도로 표면에 적용될 때 특히 유용하다. 본 발명에 사용되는 봉해진 렌즈형 시트는 다양한 색깔로 제조될 수 있지만, 이것은 통상적으로 낮에 보면 다소 회색톤을 나타낸다. 이러한 봉해진 렌즈형 및 노출된 렌즈형 시스템의 결합에 의해 원하는 특징들이 초래하도록 원하는 특성치들이 적절하게 분리된다.

반사성 시트의 반사층은 은과, 진주 광택이 나는 안료 재료등으로 제조될 수도 있어, 필요한 경우 주간 시트의 전체 색깔이 향상된다. 예를 들면, 은을 주성분으로 하는 재료는 통상적으로 아스팔트 도로 표면에 대조적인 선명도를 위해 매우 적합하다.

III. 상층으로 향하게 형성된 부분

전술한 바와 같이, 역반사성 시트 부분은 일부가 나머지 부분에 비해 상층으로 향하게 형성된 프로파일링을 구비한다. 이들 상층으로 향하게 형성된 부분은 이들의 비교적 수직의 프로파일로 인해 역반사 성능이 향상된다. 우선, 제품이 도로 표지 또는 가드레일 표지로서 배치될 때, 제1 상층으로 향하게 형성된 부분에 대한 빛의 입사각은 통상적으로 제2 하부에 대한 입사각보다 적다. 이에 따라, 효과적인 역반사가 이루어진다. 두 번째로, 상층으로 향하게 형성된 부분의 보다 높아진 수직 길이로 인해 역반사 성능을 저해할 수도 있는 물의 방출이 촉진된다. 세 번째로, 도로 표지의 경우, 상층으로 향하게 형성된 부분이 있음으로 해서 도로 표면의 부착이 향상된다.

상층으로 향하게 형성된 부분은 역반사성 시트 부분을 상승시키는 수단에 의해 얻어질 수 있다. 이러한 수단의 실례는 형상 부재의 사용이다. 도2에 도시된 바와 같이, 상층으로 향하게 형성된 부분은 역반사성 시트(14)의 일부를 상승시키는 형상 부재(19)를 사용하여 얻어질 수 있다.

형상 부재는 이들이 본 명세서에 기재된 바와 같이 역반사성 시트의 일부를 상승시키는 한, 형상에 구애받지 않을 수도 있다. 통상적으로, 형상 부재와, 이에 따라 형성되는 제품은, 예를 들면 도로 표면, 가드레일 등과 같은 원하는 기재에 보다 용이하게 고정되도록 적응 가능한 것이 바람직하다. 각종의 부재가 본 발명의 형상 부재로 적당할 수 있다.

예를 들면, 일 측면 상에 적절하게 형성된 돌출부(예를 들면, 정육면체, 반구형, 평행한 리브, 교차 리브 등)가 배열되어 있는 대체로 평면의 시트가 형상 부재로서 사용하기에 적당하다. 몇몇 실시예에 있어서, 형상 부재는 스트랜드(strand) 메시(mesh)나 네트(netting) 또는 보다 간단한 비연결 스트랜드들의 조립식 어레이(array)다. 제품의 조립시, 스트랜드는 제1 상층으로 향하게 형성된 부분을 형성하며, 스트랜드들 사이의 구멍은 제2 하부를 형성한다. 스트랜드들이 연결되어 있는 메시는 취급이 비교적 용이하므로 바람직하다.

형상 부재는 제1 상층으로 향하게 형성된 부분과 제2 하부에 원하는 패턴을 부여하도록 선택된다. 예를 들면, 상층으로 향하게 형성된 부분은 직사각형, 다이아몬드, 육각형, 곡선형, 원형, 만곡된 형태의 릿지(예를 들면, 평행하게 또는 교차하게 포개진) 등의 형상일 수도 있다. 각각의 제2 하부는 기본적으로 제1 상층으로 향하게 형성된 부분의 형상에 따라 이웃하는 하부와 분리 또는 교차될 수도 있다.

형상 부재는 통상적으로 중합체이다. 중합체 재료의 예로는 에틸렌 메타크릴산(EMAA), 에틸렌 아크릴산(EAA), 이온적으로 가교결합된 EMAA 또는 EAA로 구성되는 폴리메틸렌 산 공중합체와 같은 폴리올레핀 공중합체 및 폴리우레탄을 들 수 있다.

상층으로 향하게 형성된 부분은 역반사성 시트 아래 영역에 형상 부재를 적층하여 얻어질 수 있다. 바람

직하게, 형상 부재는 예를 들면, 도로와 같은 원하는 기재(substrate)에 본 발명의 재료를 접착시키는 접착층과 역반사성 시트 사이에 배치된다. 바람직하게, 접착체는 거의 평평하다. 평면도(flateness)는 표지와 기재 사이의 접촉면을 증가시켜, 표지와 기재 사이에 내구성 있는 접착 접합을 형성한다.

제품의 다른 구성요소들은 봉해진 렌즈형 역반사성 시트의 원하는 상측으로 향하게 형성된 프로파일의 언저리도록 충분한 적응성을 가져야 한다. 바람직하게, 사용된 형상 부재는 적응층에 자체로 붙게 되며, 형상 부재가 설치된다면 최종 제품의 내구성이 보다 향상될 것이다. 본 명세서에 기재된 작용들을 제공함과 더불어, 형상 부재는 아이젠만의 미국 특허 제4,146,635호와 조네스(Jones) 등의 미국 특허 제4,299,874호에 개시된 스크림과 유사한 방식으로 도로 표지 재료의 기계적 특성을 향상시킬 수도 있다. 필요하다면, 적당한 재료로 된 단일층이 형상 부재와 적응층 모두로서 작용할 수 있다.

일 실시예에 있어서, 제1 상측으로 향하게 형성된 부분은 제2 하부가 예를 들면, 직사각형 메시 형태의 형상 부재와 같은 직사각형으로 형성되도록 연결된다. 상기 실시예에 있어서, 상기와 같은 직사각형의 한 쌍의 마주하는 측면이 가능한 한 자동차의 접근 방향에 거의 수직이도록 표지 재료가 배열된 경우, 통상적으로 역반사 광도는 향상된다. 대신에 상기와 같은 접근 방향이 직사각형의 마주하는 모서리를 잇는 대각선에 평행하도록 재료가 배열된다면, 역반사 광도는 저하된다. 필요하다면, 상측으로 향하게 형성된 부분은 대신에 곡선형으로, 예를 들면, 만곡된 형태의 릿지가 포개져 형성될 수도 있어, 접근 방향의 범위를 초과하여 보다 균일한 역반사 반응을 제공한다.

몇몇 실시예에 있어서, 상측으로 향하게 형성된 영역의 일부는 나머지 부분보다도 높다. 예를 들면, 전술한 바와 같은 직사각형 실시예에 있어서, 주 이동 방향에 대해 수직인 상측으로 향하게 형성된 부분이 상기 이동 방향에 평행한 돌출부보다도 높게 형성될 수도 있다. 이렇게 하여, 보다 높은 상측으로 향하게 형성된 부분은 접근하는 차량에 보다 효과적인 역반사 성능을 제공하며 보다 낮은 상측으로 향하게 형성된 부분은 배수 작용을 한다.

어떠한 형상의 돌출부가 선택되어지든지 간에, 상측으로 향하게 형성된 부분의 높이는 이들 부분들 사이의 거리를 고려하여 선택되어야 한다. 예를 들면, 접근하는 차량으로부터 가시선을 따라 연속적인 상측으로 향하게 형성된 부분은 그늘지게 하는 것을 최소화하기 위하여 충분히 멀리 이격 배치되어야 한다. 상측으로 향하게 형성된 부분들 사이의 거리(즉, 제2 부분의 폭)는 적어도 3mm인 것이 바람직하다. 통상적으로, 봉해진 렌즈형 역반사기의 제1 부분의 상면은 봉해진 렌즈형 역반사기의 제2 하부보다 적어도 0.1mm, 바람직하게는 약 1 내지 4mm 높다. 역반사 광도에 큰 영향을 주지 않으면서 상측으로 향하게 형성된 부분들 사이의 거리를 보다 밀착시킬 수 있긴 하지만, 이것은 적정하게 필요한 것보다 많은 형상 부재를 이용하여야 한다. 마찬가지로, 상측으로 향하게 형성된 부분들 사이의 간격을 보다 크게 할 수 있지만, 이것은 보다 가까운 거리에서의 광도를 감소시킨다. 그러나, 먼 거리의 광도는 영향을 받지 않는다. 본 명세서에 사용된 바와 같은, '보다 가까운 시계(viewing)'는 차량과 본 발명의 재료 사이의 보다 짧은 거리를 일컫는 것으로, 예를 들면 약 30m이다. '보다 먼 시계'는 차량과 본 발명의 재료 사이의 보다 긴 거리를 일컫는 것으로, 예를 들면 약 120m이다. 당해 업계의 숙련자라면 본 발명에 따른 적당한 돌출 패턴을 선택 및 설계할 수 있을 것이다.

몇몇 경우에, 원하는 상측으로 향하게 형성된 프로파일은 실질적으로 평면이긴 하지만 적응성이 높은 역반사 표지 재료를 충분히 돌출된 도로 표면에 부착함으로써 얻어진다. 바람직하게, 역반사 재료는 완전히 봉해진 렌즈형 역반사 시스템이다. 공지된 바와 같이, 봉해진 렌즈형 역반사성 시트는 예전에는 이러한 방식으로 사용되지 않았었다. 상기와 같은 표지는 전술한 바와 같은 치수를 구비하는 것이 바람직하며 역반사 재료의 제1 부분 제2 부분 사이의 수직 길이의 차이가 적어도 약 0.1mm인 것이 바람직하다. 수직 길이의 차이가 너무 적은 경우, 본 발명의 바람직한 역반사 성능이 만족스러운 정도로 얻어지지 않을 수도 있다.

차선 표시를 위한 도로 표지로서의 통상적인 실시예에 있어서, 본 발명의 재료의 폭은 약 7.5 내지 30cm(3 내지 12in)이며, 길이는 적어도 30cm(12in)이다. 보통, 도로 표지는 상당히 길다. 본 발명의 표지 재료는 표준 재료에 적합한 크기로 형성되는 것이 통상적이다. 미국의 도로 표지 테이프의 폭은 통상적으로 약 4in, 약 6in, 또는 약 8in이다. 유럽의 도로 표지 테이프의 폭은 통상적으로 약 15 내지 30cm이다.

IV. 제조 방법

본 발명의 일방법은, (1) 커버층과, 역반사성 요소의 단일층을 구비한 봉해진 렌즈형 역반사성 시트를 제공하는 단계와, (2) 상기 역반사성 시트의 저면에 적응층을 가하는 단계와, 그리고 (3) 상기 적응층에 형상층을 적층하는 단계를 포함하며, 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 배열되며 상기 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 거의 평면의 위치에 배열된다.

통상적인 제조 방법에 있어서, 양 적응층 또는 형상 부재가 우선 역반사성 시트에 부착될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예에 있어서, 역반사성 시트(예를 들면, 3M SCOTCHLITE 상표 역반사 판 시트 번호 3750)는 알루미늄 적응층에 부착되며, 이 아래에 예를 들면, 메시와 같은 형상 부재가 적층되어 본 발명의 재료를 형성한다. 변형예에 있어서는, 형상 부재가 역반사성 시트에 부착되며, 그 아래에 적응층이 적층될 수 있다. 도4에 도시된 바와 같이, 형상 부재(19)가 역반사성 시트(14)에 부착되며, 그 아래에 적응층(22)과 선택적인 접착층(24)이 잇따른다.

통상적으로, 선택적인 접착층은 원하는 기재, 예를 들면 도로에 부착되기전에 본 발명의 제품에 부착된다. 따라서, 형상 부재는 이것이 원하는 형상을 초래하는 역반사성 시트 아래 어느 곳에나 배치될 수 있다. 형상 부재의 용도가 역반사성 시트에 상측으로 향하는 프로파일을 부여하는 것이므로, 이것의 배치는 처리 편의를 위해 변경될 수 있다.

제조 방법의 변형예에 따르면, 상기 방법은 (1) 커버층과, 역반사성 요소의 단일층을 구비하는 봉해진 렌즈형 역반사성 시트를 제공하는 단계로, 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 배열되며 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 거의 평면의 위치에 배열되는 단계와, (2) 상측으로 향하게 형성된 프로파일을 충전 재료로 뒤채우는 단계를 포함한다. 상측으로 향하게 형성된 프로파일은 여러 가

지 방법으로 형성될 수 있다. 일실시예에 따르면, 역반사성 시트는 각 부분들이 한 곳에 모여 있다. 다른 실시예에 따르면, 역반사성 시트는 상측으로 향하게 형성된 프로파일들을 형성하도록 엠보싱 홀로 공급된다. 상측으로 향하게 형성된 부분이 상기 방법으로 형성될 때, 역반사 조립체의 분열은, 봉해진 렌즈형 시트가 사전 형성된 형상층에 적층되는 경우보다 적어지는 것이 통상적이다. 분열은 시트의 물리적인 보전이나 역반사 광도를 감소시킬 수도 있다.

이러한 프로파일이 형성될 때, 역반사성 시트의 배면(즉, 비반사성 측면)에는 빈 공간 또는 함몰부가 형성될 수 있다. 바람직하게, 빈 공간은 전술한 프로파일을 유지하도록 충분한 치수 안정성을 제공하는 몇몇 재료로 채워진다. 바람직하게, 뒤채움 재료는 적응 가능하므로, 이에 따른 본 발명의 재료는 본 명세서에 기술된 바와 같은 돌출 프로파일을 유지하면서도 가요성 및 적응성을 구비하게 된다. 예를 들면, 중합체성 필름이 사용될 수 있는데, 이것은 이들의 구조를 이루고 있는 영역으로 유동하기 위하여 가열될 수도 있다.

본 발명의 제품은 보호성 코팅물을 사용하여 보호될 수 있다. 이러한 코팅물은 마멸 및/또는 오염 저항을 제공하는 것이 장점이다. 보호성 코팅물의 예시적인 실시예는 도성 합금 코팅물 또는 가교결합식의 물을 주성분으로 하는 폴리우레탄 코팅물을 포함하지만, 이에만 한정되는 것은 아니다.

본 명세서에 사용된 바와 같은 '도성 합금(ceramer)'은 유리기(遊離基)에 의해 중합 가능한 유기 액체에 산포된 표면 변경된 콜로이드 실리카 입자들을 포함하는 유체를 일컫는다. 상기 코팅물의 장점은 수분, 빛 그리고 열에 대한 저항성과, 연마에 대한 저항성과, 자동차 엔진 오일과 카본 블랙(예를 들면 타이어의 카본 블랙)에 의한 착색과 화학적 충격에 대한 우수한 저항성을 갖춘 외부 조건을 견디는 능력과, 투명함과 같은 바람직한 광학 특성과, 굴절 요소에 대한 우수한 접착과, 그리고 우수한 가요성을 포함한다. 제1 단계에서, 초기의 도성 합금 코팅물 조성물은 바람직하게 기부 요소의 굴절 요소에 의해 덮여지지 않은 부분과, 굴절 요소의 상면을 포함하는 역반사성 제품의 표면에 부착된다. 코팅물 조성물은 약 20wt% 내지 80wt%의 에틸렌기 불포화 단량체와, 약 10wt% 내지 50wt%의 아크릴레이트 작용기 콜로이드 실리카와, 그리고 약 5wt% 내지 약 40wt%의 N,N-이중치환된 아크릴아미드 단량체 또는 N-치환된-N-비닐-아미드 단량체를 포함하며, 상기 퍼센테이지는 상기 코팅물의 총 중량당 중량 퍼센트이다. 그 후, 조성물은 연마 저항성의, 투광성 도성 합금 코팅물을 구비한 역반사성 제품을 형성하도록 경화된다. 도성 합금 조성물은 분무, 압연, 담금 코팅, 또는 나이프 코팅을 포함하는 당해 업계에 공지된 여러 가지 방법에 의해 부착될 수 있다. 전체가 참조로써 본 명세서에 인용된, 양수인의 계류중인 1995년 5월 19일자 출원된 미국 특허 제08/444076호에는 도로 표지와 역반사성 시트 상의 도성 합금의 사용이 개시되어 있다.

본 발명에 사용하기에 적당한 가교결합식의 물을 주성분으로 하는 폴리우레탄 보호성 코팅물의 예시적인 실시예는 CX100 상표 가교결합 보조제와 가교결합된 NEOREZ R-960 상표 폴리우레탄 수지(상기 모두 매사추세츠 윌밍톤 소재의 ICI 레진의 제품)를 포함한다. 당해 업계의 숙련자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 물을 주성분으로 하는 다른 시스템과 가교결합 보조제가 보호성 코팅물을 형성하는데 사용될 수도 있다.

V. 착색제

다양한 방법이 역반사성 제품의 일부에 착색제를 첨가하도록 사용될 수도 있다. 도로 표지의 용도에 있어서, 바람직한 착색제의 예시적인 실시예는 여럿 가운데에서도 흰색, 노란색, 빨간색 그리고 파란색을 포함한다. 착색제는 필요하다면 투광성이거나 불투명일 수도 있다.

통상적으로, 착색제가 광로(光路) 내에 배치된 경우, 역반사 성능이 바람직하지 못하게 감소되지 않도록 착색제는 투광성인 것이 바람직하다. 그러나, 몇몇 경우에는, 예를 들면 보다 밝은 색깔이나 외형과 같은, 몇몇 다른 원하는 효과를 제공하긴 하지만 역반사 광도를 감소시키는 위치에 배치된 불투명 착색제를 사용하는 것이 바람직할 수도 있다.

투광성 착색제는 본 발명의 제품의 색깔을 낮이나 밤이나 향상시킬 수 있다. 도로 표지 용도 뿐만 아니라 다른 경우에 있어서도, 차량 운전자가 예를 들면, 노란색과 하얀색의 상이한 색깔의 표지를 구별하는 것은 중요한 일이다. 야간에 잘 보이는 방법은 광로에 투광성 착색 재료를 배치하는 단계를 포함한다.

일 해결책은 착색 역반사성 시트를 사용하여 색깔을 얻는 것이다. 도2에서, 역반사성 시트(14)는 예를 들면, 노란색의 원하는 색깔로 제조될 수 있다. 캡슐화된 렌즈형 입방체 코너형 시트에 있어서, 입방체 자체가 착색될 수도 있다. 다른 해결책은 투광성 착색 상층 필름을 사용하는 것이다. 예를 들면, 본 발명의 제품은 투광성의 노란색, 빨간색 또는 파란색으로 착색된 상층 필름에 의해 제조될 수 있다. 변형예에 있어서, 투광성 착색 층은 종래의 방법을 사용하여 역반사성 시트에 부착될 수 있다. 이어서, 무색 상층 필름이 착색 역반사성 시트에 부착될 수 있다. 상기 해결책은 착색 층을 매립하여 내구력을 향상시키는 것이 장점이다. 또한, 무늬가 있는 다색 층들이 원하는 상징이나 양식을 형성하도록 사용될 수도 있다.

불투명 착색제는 본 발명의 제품의 주간에 잘 보이는 색깔을 향상시키는데 주로 사용되며, 역반사 성능의 바람직하지 못한 감소를 제한하기 위하여 광로 외측에, 또는 적어도 선택된 제한된 부분에만 배치되는 것이 바람직하다. 따라서, 알루미늄 반사층으로 인해 초기에 회색으로 착색된 봉해진 렌즈형 역반사성 시트는 불투명 착색제를 첨가함으로써 원하는 색깔로 변경될 수 있다. 예를 들면, 보다 흰색의 제품을 제조하기 위한 일 해결책은 역반사성 시트 상에 흰색의, 불투명 세그먼트들을 부착하는 것이다. 이들 세그먼트는 입사광을 역반사시키지는 않지만, 소량이 사용될 때 시트의 흰 정도를 증가시킨다. 예를 들면, 흰색의 펠릿(pellet)으로 색소 침착된 수지는 시트의 상부에, 바람직하게는 역반사 부분을 보다 밝게 유지하기 위하여 거의 상측으로 향하게 형성된 부분들 사이의 하부에만 부착될 수도 있다.

필요하다면, 불투명 착색 층은 본 발명의 제품의 선택된 부분으로 옮겨질 수도 있다. 예를 들면, 착색 역반사성 제품을 제조하기 위한 방법은, (1) 커버층과, 역반사성 요소의 단일층을 구비한 봉해진 렌즈형 역반사성 시트를 제공하는 단계와, (2) 역반사성 시트의 주 저면에 적응층을 가하는 단계와, (3) 상측으로 향하게 형성된 프로파일을 구비한 부분들을 생성하도록 적응층에 형상 부재를 적층하는 단계와, (4) 비교적 평평한 상면을 생성하도록 상측으로 향하게 형성된 프로파일을 디보싱(debossing)하는 단계와,

(5) 상면에 착색 층을 가하는 단계와, 그리고 (6) 상측으로 향하게 형성된 부분이 역반사성 시트로부터 보다 더 돌출하도록 역반사성 시트를 엠보싱하는 단계를 포함한다.

본 명세서에 사용된 바와 같은 '디보싱(debossing)'은 엠보싱의 반대로, 즉 비교적 평평하게 짜여진 표면의 제조에 관한 것이다. 원래부터 역반사성 시트의 상면으로부터 돌출하고 있는 상측으로 향하게 형성된 부분은 역반사성 시트와 같은 높이로 아래로 눌러진다. 디보싱 방법은 한 세트의 롤러를 통과하여 돌출부가 형성된 역반사성 시트를 공급하는 단계를 포함한다. 예를 들면, 상측으로 향하게 형성된 면은 강철 롤과 접촉하는 반면, 저면은 적층 압력을 받아 변형될 수 있는 고무 롤과 접촉한다. 상측으로 향하게 형성된 부분을 아래로 누르도록 압력이 가해진다. 디보싱 후, 착색 층은 종래의 기술을 사용하여, 엔티스키드 입자를 갖춘 부분을 포함하는 역반사성 시트의 상면에 부착된다.

착색 층의 조성물은 용매, 교통 마모, 그리고 자외선에 저항성이 있어야 한다. 착색 용매의 실시예는 78wt%의 NEORZE R960 상표의 물을 주성분으로 하는 우레탄 수지(매사추세츠 월링톤 소재의 제네카 레진(Zeneca resin) 제품)와, 19wt% WW3000 상표 이산화탄 산포제(펜실바니아 페어리스 힐스 소재의 휴코테크 리미티드(Heucotech Ltd.)의 제품)와 그리고 3wt% CX100 가교결합기(매사추세츠 월링톤 소재의 제네카 레진의 제품)를 포함한다. 당해 업계의 숙련자에 의하여 이해되는 바와 같이, 다른 착색 층 조성물이 사용될 수도 있다.

필요하다면, 불투명 및 투광성 착색제의 합성물이 사용될 수도 있다. 이렇게 하여, 제품은 밤이나 낮이나 잘 보이는 효과적인 색깔을 구비하게 된다. 따라서, 상기 불투명 및 투광성 착색 시스템의 합성물이 사용될 수 있다. 표지는 본 명세서에 기술된 바와 같은 봉해진 렌즈형 시트의 제1 상측으로 향하게 형성된 부분과 제2 하부를 구비한 제1 세그먼트와, 종래의 노출된 렌즈형 재료를 구비한 제2 세그먼트를 포함하는 표지가 생성될 수 있다. 제1 세그먼트는 이러한 본 발명에 따라, 즉 건조하며 젖어있는 모든 상태에서 밝은 역반사 성능을 제공한다. 제2 세그먼트는 밝은 주간에 잘 보이는 색깔을 제공하도록 매우 신속하게 형성될 수 있다. 예를 들면, 데이프 표지 재료는 두 개의 외측 제2 세그먼트는 종래의 노출된 렌즈형 재료를 구비하며 내부의 제1 세그먼트는 봉해진 렌즈형 재료를 포함하는 세 개의 중방향 세그먼트를 포함하는데, 주간에는 도로에 효율적인 보색을 제공하며 야간에는 밝은 역반사 성능을 제공하여, 항상 안정성과 항법 기능성을 증가시킨다.

VII. 엔티 스키드 입자

엔티 스키드 입자는 도로 표지의 스키드 저항성을 증가시키는 다수의 도로 표지 제품의 공통적인 구성요소로, 당해 업계에 광범위하게 사용되어 왔다. 이것은 차량의 타이어와 접촉하는 제품의 표면 상의 어느 곳에나 배치될 수 있다.

통상적으로, 엔티 스키드 입자들은 연화 상태에 있는 역반사성 시트의 커버층 상에 무작위로 살포될 수 있다. 엔티 스키드 입자들은 상측으로 향하게 형성된 부분의 정점에 밀접하게 우선적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 상측으로 향하게 형성된 부분을 구비한 역반사성 시트의 웨브는 결합제 조성물에 의해 키스 코팅(kiss-coating)될 수 있다. 키스 코팅은 조성물이 바람직하게 상측으로 향하게 형성된 부분의 상부에만 코팅되는, 즉 용매가 상측으로 향하게 형성된 부분의 상부를 '키스'하도록 허용되는 코팅 방법을 일컫는다. 상기 방법은 코팅 롤들 사이의 틈새를 제어하며 상측으로 향하게 형성된 부분의 상부만이 코팅물 조성물과 접촉하도록 웨브를 유지함으로써 행해진다. 조성물이 덜 건조된 상태로 남아 있을 때, 다량의 엔티 스키드 입자들이 웨브 상에 살포된다. 역반사성 시트의 나머지 부분은 건조하므로, 입자들은 젖은 영역에만 붙어 있다. 남아도는 엔티 스키드 입자들은 진동에 의해 웨브에서 분리된다. 이어서, 웨브는 젖은 결합제 조성물을 건조시키고, 경화시키거나 단단하게 하기 위하여 일련의 오븐을 통과한다. 그 결과, 엔티 스키드 입자들은 상측으로 향하게 형성된 부분의 상부 영역에 고정되어 엔티 스키드 저항을 제공한다.

VIII. 용도

본 발명의 역반사성 제품은 여러 가지 상이한 용도에, 특히 젖어있는 상태와 빛이 높은 진입각에서 입사되는 곳에 바람직하게 사용될 수도 있다. 제품은 도로 표지 또는 수평 신호로서 사용하기에 매우 적당하다. 높고 낮은 진입각에서의 이들의 높은 역반사 성능으로 인해, 제품은 저지 장벽 또는 가드레일 상에서의 사용과 같은 수직 용도와, 트래픽 배럴과, 관과, 그리고 트래픽 콘과 같은 곡선형 표면 용도와, 차량 표면과, 그리고 제품의 배타적이면서 효과적인 진입각 특성이 우수한 다른 용도들에 매우 적합하다. 예를 들면, 본 발명의 시트의 다수의 실시예들은 0° 에서 거의 90° 의 모든 진입각에 걸쳐 효과적으로 역반사를 할 수 있다. 그 결과로써, 시트가 전화기 설치대 또는 배럴등을 감쌀 때, 관찰자로부터 반대쪽으로 곡선형 제품의 표면 상의 부분들을 포함하는 가시선 내에 있는 시트의 표면 전체는 효과적인 역반사를 제공할 수 있다. 이것은 효과적인 역반사 영역을 증가시켜, 보다 잘 보이는 표지를 제공하며 이에 따라 안정성이 증가된다. 또한, 제1 도로에 평행하며, 제1 도로의 제2 도로 반대쪽 측면에서 제1 도로에 교차하는 제2 도로에 수직인, 가드레일, 저지 장벽 또는 벽 상의 스트립과 같은 단일 표지는 제1 및 제2 도로 상의 차량의 운전자에게 보여질 수 있는 매우 밝으며 효과적인 역반사 반응을 제공할 수 있다.

본 발명의 다른 장점은 반사성이 제품에 관측자가 접근하는 방향에 상당히 무관하기 때문에, 역반사성 제품을 어느 방향에서나 볼 수 있는 것이다. 이러한 전방향성(omni-directional) 특징에 의해, 본 발명은 차량들이 다수의 각도로부터 접근할 수도 있는, 수평 신호 용도와, 교차 표지 등에 매우 적합하다.

또한, 이러한 시트의 착색이 용이하므로, 시트는 특히 수평 신호에 유용하다. 투명한 색깔 층은 낮에 보면 역반사된 빛이 거의 동일한 색깔과 패턴을 구비하도록 그래픽식의 패턴으로 시트에 부착될 수도 있다. 특히, 잉크가 도로 연마로부터 보호되어지도록 상측 필름 아래에 부착된다면 유용하다. 상기 특징에 있어서는 공통적으로 사용되는 잉크가 얇아야 하며, 따라서 노출될 경우 도로의 교통량에 의하여 빠르게 닳는 것이 중요하다.

본 발명의 재료는 롤 형태로 감겨질 수도 있다. 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 형성된 돌출부는 감겨지는 것을 방해하지 않는다.

IX. 실시예들

본 발명은 제한적이지는 않은 아래의 예시적인 실시예들에 의해 보다 상세히 설명된다.

습식 역반사

반사 시트의 습식 역반사는 88.76°의 진입각과 1.05°의 관측각에서 역반사 광도를 측정하는 LTL 2000 (덴마크 링글리 소재의 델타 라이트 앤드 옵티스(Delta Light & Optics)의 제품)을 사용하여 측정된다. 이러한 형상은 반사성 도로 표지로부터 반대쪽으로 30m 떨어져 있는 보통의 차량 운전자에 의하여 경험되는 형상과 유사하다. 시트는 우선 시험 영역에 수평으로 놓여진 다음 지정된 물로된 용매와 0.1wt% AJAX 상표의 세척 비누로 채워진다. 용매가 방출된 후 약 10초 내에 광도를 측정한다. 비누는 물에 첨가되어 시트 표면의 가용성을 증가시킨다. 또한, 비누는 반사 도로 표지가 한동안 도로 상에 머무른 후, 표지가 햇빛과, 연마 가루와 모래, 그리고 축적 오염물로 인해 가용성이 증가될 때에 비를 맞은 효과를 보다 잘 가상하게 한다.

역반사 광도 측정

몇몇 샘플의 역반사 광도 측정은 ASTM D 4061-94에 따라 이루어진다. ASTM E 808-94에 기술된 바와 같은 고유의 기하학적 형상이 사용된다. 제시각(presentation angle)은 0°로 일정하게 유지된다. 정위각(定位角)은 -180°로 유지된다.

단위가 millicandela/m²/lux인 몇몇 샘플의 역반사 광도, 즉 역반사 휘도 계수(R_L)는 아래와 같은 1989 폰 티악 보네빌리(Pontiac Bonneville) 자동차의 운전자용의 네 개의 상이한 관측 거리에 따른 관찰각과 진입각에서 측정된다.

거리	입구각	관찰각
30m	88.5°	1.0°
50m	89.3°	0.6°
80m	89.6°	0.4°
120m	89.7°	0.25°

색깔 측정

CAP Y는 시트의 흰 정도의 비색(比色) 측정이다. CAP Y 값은 ASTM E 97-77에 따른 헌터 분광 광도계(헌터 미니스칸 엑스이(Hunter MiniScan XE))를 사용하여 측정된다.

스키드 저항 측정

스키드 저항은 시트 상에서의 타이어의 미끄러짐 경향의 측정이다. 이러한 스키드 저항은 ASTM E 303에 따라 측정된다.

실시예 1

매립된 렌즈형 역반사성 제품은 아래와 같이 제조된다. 열가소성의, 지방성의, 폴리에스터 폴리우레탄 수지(모튼 인터내셔널 인코오포레이티드(Morton International Inc.)에 의한 MORTHANE 상표 PN 3429-215)는 50 마이크론(2mm)의 두꺼운 우레탄 얇은 필름을 얻도록 보통의 사출 코팅 기술 하의 얇은 필름 다 이와 단일 나사체결 압출성형기를 사용하는 60 마이크론(2.4mm)의 두꺼운 양 측방향을 향하는 폴리에틸렌 테레프탈레이트('PET') 운반자 웨브로 압출 성형된다. 그 후, 상기 얇은 필름은 3M SCOTCHLITE 상표 반사성 판 시트 번호 3750(3750 시트)의 우수한, 진입각이 큰 역반사성 시트의 프라이머 처리된(primed) 정면에 고온 적층되며, 상기 시트의 배면은 6.1 m/min(20 ft/min)에서 19kgf/cm로 150°C(300°F)에서 가열된 가열 금속 롤러와 고무 압력 롤러 사이를 통과하는 방식으로 해제 라이너에 의해 덮혀진 감압성 접착층을 포함한다. 3750 시트는 케이. 제이. 쿼 앤드 컴퍼니 인코오포레이티드(K.J.Quinn & Company, Inc.)에 의하여 시판되는 Q-THANE 상표 QI 4820 폴리우레탄 용매에 의해 코팅되어, 그라비어(gravure) 코팅 점도로 희석되어, 그라비어 코팅되며 그리고 약 9.1m/min(30 ft/min)의 속도에서 66°C 내지 121°C(150°F 내지 250°F)로 가열된 일련의 오븐을 통과하여 건조됨으로써 프라이머 처리된다.

PET 운반자 웨브와 해제 라이너는 제거된다. 3750 시트 상의 노출된 접착제는 실내 온도에서 압력 롤러를 사용하여 75 마이크론(3mm)의 알루미늄 포일(에이.제이.오스터 포일스 인코오포레이티드(A.J.Oster Foils Inc.)의 번호 1145-0의 단일 롤형 알루미늄 포일)에 적층되어 적층물을 생성한다.

플라스틱 네트(캐나다 소재의 듀폰(DuPont)의 에틸렌 메타아크릴 산(EMAA) 제품 EI564)은 140°C(280°F)의 온도에서 내경이 24in인 금속 롤러와 2050kg의 압력을 받아 쇼어 A 경도인 고무 압력 롤러 사이에서 3 m/min(10 ft/min)에서 합성 시트의 포일 측면에 고온 적층된다. 적층물의 우레탄 필름쪽은 고무 롤과, 금속 롤러에 대면하는 PET 라이너와, 그리고 이들 사이의 네트에 접촉된다. 플라스틱 네트는 금속에 접착력이 우수한, 다이아몬드 패턴의 길이가 10mm인 사각형 개구가 형성된 가열 경화 가능한 재료이며, 스트랜드들의 직경은 약 0.7 내지 0.8mm이고 결합부의 직경은 약 1.05 내지 1.1mm이다. 이러한 조건 하에서, 합성물은 상기 네트와 동일한 패턴으로 엠보싱되며, 상기 네트는 포일의 배면에 견고하게 붙게 된다. PET 라이너를 합성 시트로부터 제거한 후, 네트와 포일은 네트가 엠보싱 패턴을 효과적으로 위치 옮긴 상태를 알려주는 부드러운 표면을 구비함이 관찰된다.

마지막으로, 고무를 주성분으로 하는 감압성 접착제는 합성물의 배면(포일/메시 측면에 상에)에 코팅되며, 이에 따라 형성된 제품은 알루미늄 패넬에 붙게 된다.

실시예 2

역반사성 제품은 아래의 조건들을 사용하여 제조된다.

A. 상층 필름의 압출 성형

폴리우레탄 수지(뉴 햄프셔 시브루크 소재의 모튼 인터내셔널 인코오포레이티드의 과립형 수지 MORTHANE 상표 L425.91)는 54℃에서 18시간동안 탈습 건조기에서 건조된다. 수지는 나사 체결 속도가 80 RPM인 31.75mm 24:1의 단일 나사체결 압출 성형기를 통하여 압출 성형된다. 용융부는 구부러지는 가장자리 필름 다이를 통과하여 공급되며 공통의 압출 성형 코팅 기술을 사용하여 0.06mm 폴리우레탄 테레프탈레이트(PET) 필름 상에 압출 성형 코팅된다. 주조 휠의 이동 속도는 트림 처리된 가장자리의 폭이 0.317m이며 코팅물의 두께가 약 0.1mm인 필름을 생성하도록 조절된다. 필름은 이후의 사용을 위해 롤 처리된다.

B. 역반사성 시트와 적응층의 준비

3M SCOTCHLITE 상표 반사성 판 시트 번호 3750은 지방성의 폴리우레탄 용매(케이.제이.퀸 앤드 컴퍼니의 QC 4820)를 사용하여 프라이머 처리된다. QC 4820 용매는 우선 이소프로판올과 톨루엔의 50/50 혼합물을 사용하여 점도가 약 200cps 으로 희석된다. 그 후, 상기 희석된 용매는 공통의 그라비아 코팅 기술을 사용하여 150 라인의 사각형의 그라비아 실린더를 사용하여 3750 시트의 상면에 부착되며, 길이가 약 7.6m이며, 온도가 65/79/93/107/121(℃)로 설정되어 있으며 그리고 이동 속도가 30.5m/min인 일련의 5개의 오븐을 통과하면서 건조되며, 저장을 위해 롤 처리된다.

프라이머 처리된 3750 시트는 고온 적층을 사용하여 섹션(B)에서 제조된 상층 필름과 결합된다. PET 라이너를 구비한 우레탄은 풀러져 표면 온도가 149℃이며 직경이 0.61m인 고온 캔(hot can)을 통과한다(PET가 고온 캔과 접촉하게). 우레탄 상층 필름과 이것의 라이너는 직경이 0.2m인 고무로 덮혀진 압력 롤을 사용하여 1300kg의 압력에서 3750 시트의 프라이머 처리된 표면과 결합되기 전에 롤의 원주면의 1/4에 걸쳐 고온 캔에 남게 된다. 고무 롤의 경도는 55 쇼어 A로 측정된다. 고온 캔과 압력 롤의 각각의 폭은 0.46m이다. 프라이머 처리된 3750 시트의 폭은 0.311m인 반면 상층 필름의 폭은 0.317m이다. 롤은 9.1m/min의 표면 속도에서 회전된다. 적층물은 롤이 물 냉각식 롤러에서 제거되기 전에 롤의 원주면의 절반에 걸쳐 결합된 후에도 고온 캔에 남는다. 상층 필름을 덮는 PET는 적층 공정 동안 직선으로 벗겨진다. 이에 따른 합성 시트는 저장을 위해 감겨진다.

잇따라, 적층물은 풀러져 아래와 같이 0.076mm 알루미늄 포일(에이.제이.오스트 포일스 인코오포레이티드에 의해 시판되는 번호 1145-0 단일 롤형 알루미늄 포일)에 적층된다. 동일한 고온 캔과 압력 롤러 장치는 유닛이 실내 온도에서 작동되는 것을 제외하고는 본 명세서에 사용된다. 적층물은 핫 캔과 접촉할 수 있다. 특히, 3750 시트가 노출되는 동안 우레탄 상면은 핫 캔 표면과 접촉한다. 3750 시트 상의 해제 라이너는 벗겨져 접착제를 노출시킨다. 이러한 과정에 의해, 상층 필름과, 역반사성 시트와 그리고 포일을 포함하는 합성 시트가 형성된다.

C. 앤티 스키드 입자의 응용

합성 시트는 풀러져 다섯 개의 일련의 동일한 오븐들을 통과한다. 이들 오븐의 온도는 232/232/232/232off(℃)로 설정되어 있다. 웹의 속도는 12.2m/min에 설정된다. 제1 오븐을 통과한 후, 웹은 세라믹 앤티 스키드 입자들이 16.7g/m²의 비율로 가열 웹으로 살포되는 제1 및 제2 오븐들 사이의 영역으로 들어간다. 웹이 가열되어, 상층 필름은 연성으로, 앤티 스키드 입자들은 표면에 가볍게 택(tack) 고정된다. 그 후, 웹은 나머지 오븐들로 진입되어 이곳에서 웹이 가열되어 종격과 모세관 힘의 작용에 의해 앤티 스키드 입자들은 보다 견고하게 연성 상층 필름에 부착된다. 제5 지대는 저장을 위해 웹이 감기기 전에 웹을 냉각시키도록 고의로 잠가진다. 이에 따른 제품은 앤티 스키드 코팅된 시트이다.

D. 형상 부재의 적층

섹션(C)에서 형성된 앤티 스키드 코팅된 시트는 풀러져 EAA(에틸렌 아크릴산) 네트(즉, 형상 부재)에 적층되어 상층으로 향하게 형성된 프로파일들 갖춘 입체 시트로 시트를 엠보싱하여 뒤채운다. EAA 네트(조지아 아틀란타 소재의 텐사 폴리테크놀로지 인코오포레이티드(Tensar Polytechnologies Inc.)의 제품)은 산이 6.5% 정도인 공중합체로 만들어지는 프라이마코(Primacor) EAA 수지(텍사스 프리포트 소재의 도우 케미칼(Dow Chemical)의 제품)를 사용하여 EAA 네트로 형성된다. 네트의 스트랜드의 가로방향 두께는 1.25mm이며 세로방향 두께는 0.35mm이며, 그리고 결합부의 두께는 약 2mm인 직사각형 메시 형상으로 형성된다. 스트랜드 사이의 가로방향 간격은 약 6.5mm이다. 스트랜드 사이의 세로방향 간격은 약 20mm이다.

네트의 적층은 섹션(B)에서와 같은 동일한 고온 캔 적층 장치를 사용하여 이루어진다. 세 개의 웹이 풀러져 아래와 같은 방식으로 고온 캔과 압력 롤러 사이에 형성된 입으로 함께 이동한다: (1) 두께가 0.025mm인 PET 보호 필름이 풀러져 고온 캔과 접촉한다. (2) 포일 측면이 노출된 앤티 스키드 코팅된 시트가 풀러져 압력 롤과 접촉한다. 그리고 (3) EAA 메시가 풀러져 이들 사이에 배치된다. 앤티 스키드 코팅된 시트와 EAA 메시는 입이 형성된 영역으로 들어갈 때까지 가열되지 않은 상태로 남아있어야 한다. EAA 메시가 부주의하게 압력 롤 상에서 가열된다면, EAA는 입에 들어갈 때 용융되어 평평해진다. 이렇게 되면 앤티 스키드 코팅된 시트에는 상층으로 향하게 형성된 부분이 형성되지 않게 된다.

고온 적층 공정 동안, EAA 메시만이 앤티 스키드 코팅된 시트의 포일 측면에 적층되어 엠보싱 처리되어 상층으로 향하게 형성된 프로파일을 형성한다. PET 필름은 보호층으로 메시의 필름은 고온 캔 직경의 절반 가량에 걸쳐 보다 높은 온도에 유지된다. 고온 캔은 약 3.7m/min의 표면 속도에서 회전된다. 표면 온도는 152℃이다. 고무 롤의 압력은 2050kg이다.

고온 캔을 떠난 후, 세 개의 웹은 물 냉각식 롤에 접촉한다. PET 웹은 롤에 접촉된다. 냉각 후, PET는 역반사성 제품이 저장을 위해 롤에 감기기 전에 제거된다.

네트와 합성 시트의 적층 및 엠보싱 후, 역반사성 제품은 아스팔트와 콘크리트 도로 표면에 붙도록 통상적으로 사용되는 고무를 주성분으로 하는 감압성 접착제에 적층된다. 고무를 주성분으로 하는 배면이 접

착색인 제품이 도로 표면에 붙게 되는데 이곳에서 상기 제품은 건조하며 젖어 있는 조건 모두에서 잘 역반사된다.

실시예 3

착색 역반사성 제품은 아래의 수정예에 의해 제2 실시예에 따라 제조된다. 노란색 투명한 염료가 상층 필름에 추가된다. 착색 펠릿이 제조되어 이후에 착색 상층 필름을 형성하도록 상층 필름을 압출 성형할 때 사용된다.

착색 펠릿은 450 RPM의 동시 회전 모드에서 작동하는, 34mm 쌍둥이 나사체결 압출 성형기 상에서 합성되는 방식으로 제조된다. 스트랜드는 스트랜드 다이를 통과하여 압출 성형되어 물에서 냉각된다. 초과되는 물은 스트랜드가 물통에서 제거된 후 방출된다. 스트랜드는 코나이어(Conair) 모델 304 펠릿타이저(pelletizer)로 조립(造粒)된다. 이러한 펠릿의 경우, 99.135wt%는 L425.91 수지이며, 0.85wt%는 아마플라스트 지에이치에스(Amaplast GHS)(아틀란타 조오지아 소재의 칼라첸 인터내셔널(Colorchem International)의 제품)이며, 그리고 0.015wt%는 아마플라스트 레드 엘비(Amaplast Red LB)(칼라첸 인터내셔널의 제품)이다.

착색 상층 필름의 압출 성형은 섹션(A)의 제2 실시예에서와 동일하다. 그러나, 착색 펠릿이 사용되기 때문에, 이에 따른 상층 필름은 투명도가 우수한 불그스름한 노란색이다. 모든 다른 단계들은 실시예 2와 동일하며, 이에 따른 노란색 역반사성 제품은 건조한 상태와 젖어있는 상태에서 주간에는 진노란색이며 야간에는 우수한 역반사 색깔이다.

실시예 4

착색 역반사성 제품은 고무를 주성분으로 하는 접착제가 알루미늄 포일 적응층의 저면에 적층되지 않은 점을 제외하고는 제2 실시예에 따라 제조된다. 이러한 중간적인 역반사성 제품은 아래의 단계들을 사용하여 착색제를 첨가하여 추가로 처리된다.

섹션(D)에 네트를 적층한 후, 실내 온도에서 작동하는 고온 캔은 제품 표면의 상승된 제1 부분을 보다 평평한 상면으로 디보싱하는데 사용된다. 디보싱은 돌출된 앤티 스키드 코팅된 표면이 고온 캔에 대항하는 상태로 고온 캔 상에 상층으로 향하게 형성된 시트를 배치한 다음 이것을 압력 물을 통과하여 이동시킴으로써 이루어진다. 이러한 작용 동안, 상층으로 향하게 형성된 면과 앤티 스키드 입자들은 변형될 수 있는 알루미늄 포일로 압축되는데 그 이유는 이것이 연성의 고무 압력 롤러 표면에 대항하게 유지되기 때문이다. 이동 속도는 6.1m/min이다. 압력 롤러는 2310kg에 설정된다. 디보싱 후, 시트는 저장을 위해 롤로 감겨진다.

롤은 풀러저 100 라인 그라비어 롤을 사용하여 흰색의 불투명 그라비어 잉크가 인쇄된다. 웹의 속도는 12.2m/min의 속도로 이동한다. 덜 건조된 인쇄 웹은 65/79/93/107/121°C의 온도에서 동일한 다섯 개의 오븐을 통하여 건조된다. 이러한 그라비어 코팅 작동 동안에는 보통 보다 높은 님 롤 압력이 사용되는데, 이것은 시트를 보다 디보싱하여 표면의 제1 부분(원래의 입체 시트의 평평한 영역이나 파인 영역)과 앤티 스키드 입자들 사이 영역에 잉크를 지원하기 위함이다. 상기 압력 롤러의 약 70 쇼어 A의 듀로미터(durometer)를 구비하며 압력은 약 740kg이다(폭이 0.317m인 압력 롤러를 사용하여).

잉크 조성물의 78wt%는 NEOREZ 상표 R960(매사추세츠 윌링톤 소재의 제네카 레진의 제품)이며, 19wt%는 WW3000 흰색 착색제 농축물(펜실베이니아 페어리스 힐스 소재의 휴코테크 리미티드의 제품)이며, 그리고 3wt% CX100 가교결합기(제네카 레진의 제품)이다. 코팅 및 건조 후, 시트는 저장 롤에 다시 감긴다.

롤은 풀러지며 시트는 전술한 바와 동일한 기술을 사용하여 다시 엠보싱되어, 시트가 알루미늄 표면과 캔이 마주하게 고온 캔에 부착되며 인쇄/앤티 스키드 코팅면은 고온 캔 표면 반대쪽을 향하는 경우를 제외하고는 시트를 디보싱한다. 롤이 압력 롤러를 통과하여 이동할 때, 알루미늄 표면은 다시 평평해지며 다시 엠보싱된 시트의 상층으로 향하게 형성된 부분은 거의 원래의 입체 형상이다. 잉크는 모든 상층으로 향하게 형성된 부분의 최상부와, 앤티 스키드 요소의 모든 상부와, 그리고 앤티 스키드 요소와 상층으로 향하게 형성된 부분 사이의 기부 시트의 평평한 영역의 대부분에 코팅된다. 그러나, 상층으로 향하게 형성된 부분의 측면은 인쇄되지 않은 상태로 남아 있으며(그 이유는 이들이 알루미늄 포일로 아래로 밀어지기 때문이다), 역반사의 대부분은 시트의 흰 정도가 증가하는 주간에 유지된다.

비교적인 실시예 A

시판되고 있는 3M SCOTCHLANE 상표 연속물 번호 620 도로 표지(미네소타 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)의 제품)가 비교 목적을 위해 사용된다. 번호 620은 (1) 미소구체와 앤티 스키드 입자들이 매립된 TiO_2 착색 결합제와, (2) 알루미늄 포일 적응층과, 그리고 (3) 도로 표면으로부터 보다 용이하게 제거 가능한 스크림을 갖춘 감압성 접착제를 포함하는, 평평한, 노출된 렌즈형의, 제거 가능한 도로 표지 테이프이다.

비교적인 실시예 B

시판되고 있는 3M STAMARK 상표 연속물 번호 380 도로 표지(미네소타 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니의 제품)가 비교 목적을 위해 사용된다. 번호 380은 (1) 통상적으로 끝이 잘린 피라미드 형태의 프로파일링을 형성하도록 엠보싱된 아크릴노니트릴 고무를 주성분으로 하는 적응층과, (2) 굴절 지수 1.75의 미소구체가 매립된 끝이 잘린 피라미드 상의 수직 프로파일 영역들과, 그리고 (3) 도로에 부착하기 위한 감압성 접착제를 포함하는 프로파일의, 내구력이 있는 표지 테이프이다.

[표 1]

실시에	역반사성 R_L				역반사성 R_L		색깔	스키드
번호	ASTM D 4061-94에 따라				LTL 2000		CAP Y	저항
	30 m	50 m	80 m	120 m	건식	습식		
2	1521	1731	1664	901	1489	1110	49	60
3	1038	1150	894	460	1095	870	30	57
4	1113	1049	712	222	1160	910	38	53
A	949	976	988	582	930	60	85	58
B	763	902	1020	1042	835	110	75	45

용어

다음과 같은 정의가 본명세서에 사용된다.

'기준축(reference axis)'은 빛이 입사하는 지점에서 역반사 제품에 수직한 선이다.

'진입축(entrance axis)(종종 '입사축(incidence axis)'이라고도 한다)'은 광원(光源), 예를 들면 자동차의 전조등으로부터 제품 상의 입사 지점까지의 입사광의 경로에 의해 형성되는 축이다.

'진입각(entrance angle)(종종 '입사각(incidence angle)' 또는 β 라고도 한다)'은 기준축과 입사축 사이의 각도이다.

'관측축(observation axis)'은 제품 상에 입사하는 지점으로부터 관측 지점, 예를 들면 자동차의 운전자의 눈까지의 역반사된 빛의 경로에 의해 형성되는 축이다.

'관측각(observation angle)(종종 α 라 칭한다)'은 진입축과 관측축 사이의 각도이다.

'진입면(entrance plane)'은 기준축과 입사축에 의해 형성되는 면이다.

'관측면(observation plane)'은 관측축과 입사축에 의해 형성되는 면이다.

'봉해진 렌즈형 역반사성 시트(enclosed-lens retroreflective sheet)'는 시트의 전방면을 돌출시키는 상층 필름을 구비한 역반사성 요소의 단일층, 예를 들면 종종 이격층에 의하여 이격된, 배면에 대해 광학적인 반사층을 구비한 미소구체의 단일층과, 그리고 상기 반사성 요소의 전방면을 돌출시키는 커버층(이것은 매립되어 있을 수도 아닐 수도 있다)을 포함한다.

'매립된 렌즈형 역반사성 시트(embedded-lens retroreflective sheet)'는 이격층과 미소구체의 배면에 대해 광학적인 반사층을 구비한 미소구체의 단일층과, 그리고 미소구체의 전방면이 매립된 커버층을 포함한다. 입방체 코너형, 매립된 렌즈형 시트의 실시예는 전방면과 후면이 중합체 매트릭스에 매립되어 있는 입방체 코너형 단일층과, 입방체 코너형 표면에 경면적으로 코팅되거나 금소화된 반사층을 포함한다.

'캡슐화된 렌즈형 역반사성 시트(encapsulated-lens retroreflective sheet)'는 예를 들면 배면에 대해 반사성 수단을 구비한 미소구체의 단일층과 같은 역반사성 요소의 단일층과, 시트의 전방면에 배치된 커버층 또는 커버층이 배면에 밀봉되어 공기 계면을 제공하는 입방체 코너형 일층을 포함하며, 상기 입방체 코너형 요소는 표면 상에 경면적인 반사성 금속층을 구비한다.

'높은 진입각 광선(high entrance angle light rays)'은 예를 들면 저지 장벽과 같은 도로 표면에 평행한 수직 장벽이나 도로 표면을 비추는 차량의 전조 등에 의하여 발생될 수도 있는 바와 같은, 수직으로부터 약 80° 이상의, 통상적으로 86 내지 90° 의 광선이다.

본 발명의 다양한 수정 및 변형이 본 발명의 영역과 정신을 벗어나지 않고서도 당해 업계의 숙련자에게는 분명해질 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

역반사 재료로서,

상기 역반사 재료의 상면에는, 커버층과, 역반사성 요소의 단일층이 구비되어 있는 봉해진 렌즈형 역반사성 시트가 배치되며, 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 배열되며 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 거의 평면 위치에 배열되며, 상기 재료는 복수개의 상기 제1 부분과 복수개의 상기 제2 부분을 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 역반사성 시트는 매립된 렌즈형 역반사성 시트와 캡슐화된 렌즈형 역반사성 시트로 구성된 그룹의 하나 이상의 시트를 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 3

제1항에 있어서, 85° 이상의 진입각에서의 상기 재료의 역반사 광도는 상기 제1 부분이 없는 상기 재료의 역반사 광도보다 높은 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 4

제1항에 있어서, 전방면으로부터 돌출하는 앤티 스킴(anti-skid) 입자를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 역반사성 시트는 투명한 미소구체의 단일층과, 상기 미소구체의 전방면이 매립된 커버층과, 그리고 상기 미소구체 뒤에 관련 반사 수단을 구비한, 매립된 렌즈형 역반사성 시트를 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 역반사성 시트는 입방체 코너형 요소의 단일층을 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 7

제1항에 있어서, 노출된 렌즈형 역반사성 시트를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 커버층과, 상기 커버층 상의 일층으로 구성된 그룹의 하나 이상의 층으로 된 착색제를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 부분중 일부와 상기 제2 부분중 일부의 상부를 덮는 불연속적인 착색제 함유층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 10

제1항에 있어서, 형상층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 봉해진 렌즈형 역반사성 시트와 상기 형상층은 거의 길이가 같은 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 봉해진 렌즈형 역반사성 시트와 상기 형상층은 길이가 같지 않은 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 제1 부분의 상부는 상기 제2 부분보다 적어도 0.1mm 높게 상승되어 있는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 14

제1항에 있어서, 상기 제1 부분의 상부는 상기 제2 부분보다 약 1 내지 4mm 높게 상승되어 있는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 제2 부분의 폭은 적어도 3mm인 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 제1 부분은 돌출부 형태인 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 제1 부분은 스트립(strip) 형태인 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 스트립은 거의 직선인 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 스트립은 만곡된 형태의 포개진 어레이(nested array)로 배열된 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 스트립은 상호연결된 네트워크(network)로 배열된 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 21

제1항에 있어서, 역반사 재료의 저면에 접착층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 재료는 상기 주 상면 아래에 하나 이상의 스크림(scrim) 층과 적층층을 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 봉해진 렌즈형 역반사성 시트는 상기 상면을 거의 전부 덮는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 24

제1항에 있어서, 상기 표지의 폭은 약 7.5 내지 15cm 이며, 길이는 30cm 보다 더 긴 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 25

제1항의 재료에 의해 표지가 형성된 것을 특징으로 하는 도로 표면.

청구항 26

제25항에 있어서, 상측으로 향하게 형성된 부분이 상기 도로 표면에 의하여 형성되는 것을 특징으로 하는 도로 표면.

청구항 27

제1항에 있어서, 정위각에서의 상기 재료의 최소 역반사 광도는 진입각이 일정할 때의 다른 정위각에서의 상기 재료의 최대 역반사 광도의 적어도 50%인 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 28

제1항에 있어서, 가드레일, 저지(Jersey) 장벽, 빌딩벽, 울타리, 전신주, 원추형의 도로 표지, 그리고 차량 측면으로 구성된 그룹으로부터 선택된 수직 배치면에 부착되는 것을 특징으로 하는 역반사 재료.

청구항 29

- (a) 커버층과, 역반사성 요소의 단일층을 구비한 봉해진 렌즈형 역반사성 시트를 제공하는 단계와,
- (b) 상기 역반사성 시트의 저면에 적층층을 가하는 단계와, 그리고
- (c) 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 배열되고, 상기 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 거의 평면 위치에 배열되게 상기 적층층에 형상층을 적층하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료의 제조 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 상면의 일부에 앤티 스키드 입자를 부착하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료의 제조 방법.

청구항 31

- (a) 커버층과, 역반사성 요소의 단일층을 구비한 봉해진 렌즈형 역반사성 시트를 제공하는 단계로, 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 배열되며, 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 거의 평면 위치에 배열되는 단계와, 그리고
- (b) 상측으로 향하게 형성된 프로파일을 충전 재료로 뒤채움(backfilling)하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료의 제조 방법.

청구항 32

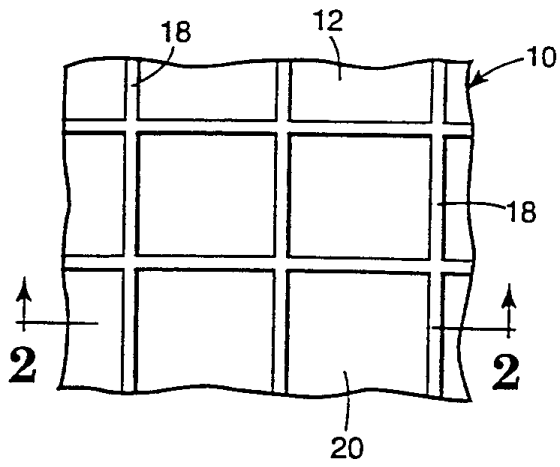
- (a) 커버층과, 역반사성 요소의 단일층을 구비한 봉해진 렌즈형 역반사성 시트를 제공하는 단계와,
- (b) 상기 역반사성 시트의 저면에 적층층을 가하는 단계와,
- (c) 상기 단일층의 제1 부분은 상측으로 향하게 형성된 프로파일로 배열되며, 상기 단일층의 제2 부분은 보다 낮은, 거의 평면 위치에 배열되게 상기 적층층에 형상층을 적층하는 단계와,
- (d) 비교적 평평한 상면을 형성하도록 상기 상측으로 향하게 형성된 프로파일을 디보싱(debossing)하는 단계와,
- (e) 상기 상면에 착색층을 가하는 단계와, 그리고
- (f) 상기 상측으로 향하게 형성된 프로파일이 보다 더 돌출하도록 상기 역반사성 시트를 엠보싱(embossing)하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료의 제조 방법.

청구항 33

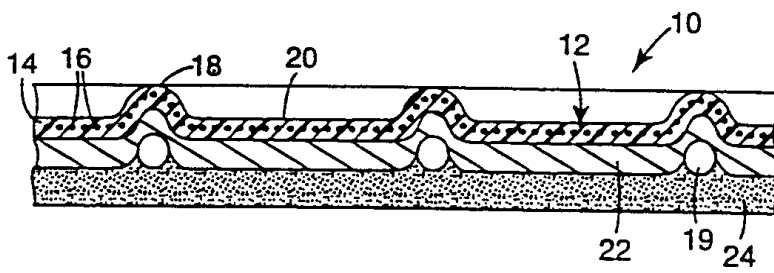
제32항에 있어서, 상기 커버층에 하나 이상의 착색제를 섞는 단계, 또는 상기 커버층 상면 상의 일층에 하나 이상의 착색제를 섞는 단계로 구성된 그룹의 하나 이상의 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 역반사 재료의 제조 방법.

도면

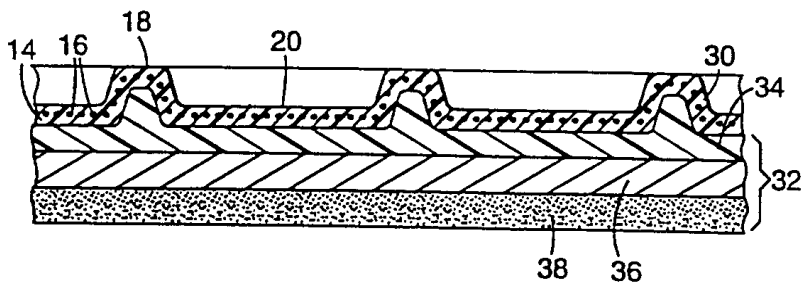
도면1



도면2



도면3



도면4

