

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
E01F 9/04

(11) 공개번호 특2001-0021876
(43) 공개일자 2001년03월 15일

(21) 출원번호	10-2000-7000440	(87) 국제공개번호	WO 99/04096
(22) 출원일자	2000년01월 14일	(87) 국제공개일자	1999년01월 28일
번역문제출일자	2000년01월 14일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 97/23235		
(86) 국제출원출원일자	1997년 12월 12일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 짐바브웨 가나 감비아 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 시에라리온 유고슬라비아 짐바브웨 가나		
(30) 우선권주장	8/895,297 1997년07월 16일 미국(US)		
(71) 출원인	미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처링 캄파니 스프레이그 로버트 월터		
(72) 발명자	미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3엠 센터 헤드브롬토마스피 미국미네소타주55133-3427세인트폴피.오.박스33427 자콥스그레고리에프 미국미네소타주55133-3427세인트폴피.오.박스33427		
(74) 대리인	이상섭, 나영환		

심사청구 : 없음

(54) 재귀 반사성 흑색 도로 표지 제품

요약

본 발명에 따른 도로 표지 제품은, 도로-바인더(26)에 매립되어 있는 바인더층을 구비하는 어느 하나의 코어에 매립된 광학적 요소(12)나, 또는 바인더층(16)으로 직접 매립되어 있는 광학적 요소(16)를 포함한다. 상기 바인더층은 예비 성형된 도로 표지 테이프의 일부이거나, 교통량을 지탱하고 있는 표면에 직접 부착될 수 있다. 바인더층은 흑색의 색소를 포함한다. 본 발명의 도로 표지 제품은 낮 시간에서는 흑색을 나타내고 재귀 반사성을 갖는 하나 또는 그 이상의 제1 영역(들)(32)을 구비한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도로 표지 제품은 낮 시간에서는 흑색과 콘트라스트를 이루는 칼라를 구비하고 또한 전형적인 재귀 반사성의 하나 또는 그 이상의 제2 영역(들)(34)을 구비한다. 상기 제2 영역(들)은 제1 영역(들)에 인접한다.

대표도

도3

명세서

기술분야

본 발명은 광학적 요소(optical elements) 및/또는 미끄럼 방지 입자(skid-resistant particles)로 이루어진 도로 표지에 관한 것이다. 보다 구체적으로 말하면, 본 발명은 백색, 황색 또는 다른 색깔 중 한 색깔을 재귀 반사하지만 낮 시간의 일광에서는 실질적으로 흑색을 나타내는 부분을 구비한 도로 표지에 관한 것이다.

배경기술

통상적으로 도로 표지(예컨대, 페인트, 재귀 반사성 부재, 테이프 및 개별적으로 장착된 제품)를 사용하여 도로 주행중인 자동차 운전자를 안내 및 인도하는 것은 널리 알려져 있다. 낮 시간에는, 주위의 빛에 의해 자동차 운전자가 신호에 따라 안내되기에 충분할 정도로 상기 표지를 식별할 수 있다. 그러나, 그 정확성 혹은 식별력의 정도는 대개 도로 표면에 의해 좌우된다. 예컨대, 콘크리트 도로에 백색 도로 표지가 부착될 경우 콘트라스트(contrast)의 부족으로 인해 자동차 운전자는 그 표지를 식별하기 곤란할 수 있다.

또한, 야간에는, 특히 주 조명의 광원이 자동차 운전자의 차량 전조등일 경우, 전조등에서 나온 빛이 도로와 도로 표지에 매우 낮은 입사각으로 부딪혀 그 빛이 충분히 운전자로 되반사되지 않기 때문에 도로 표지는 자동차 운전자를 적절히 안내하기에 불충분할 수 있다. 따라서, 낮 시간의 정확성 뿐만 아니라 야간의 재귀 반사성을 향상시키는 것이 요구된다.

재귀 반사성이란 도로 표면에 입사된 광이 반사되어 얼마나 많은 입사 빔이 그 공급원을 향해 되돌아가는지에 대한 작용을 말한다. 도로의 차선 등의 가장 보편적인 재귀 반사성 도로 표지는 새로 도색된 차선에 투명한 글라스(glass) 혹은 세라믹 미소구체 혹은 광학적 요소를 떨어뜨려 광학적 요소가 부분적으로 그 차선에 매복되도록 함으로써 제조된다. 투명한 광학적 요소 각각은 구형 렌즈로 작용하므로, 입사광은 광학적 요소를 통해 베이스 페인트 혹은 시트로 유입되어 그 곳에 있는 색소 입자와 충돌한다. 색소 입자는 입사광 중 광학적 요소로 되돌아가는 입사광의 일부를 분산시켜 그 일부의 광을 광원을 향해 되돌아가게 한다.

도로 표지는 소량의 광학적 효과를 제공할 뿐만 아니라, 도로 혼잡, 혹독한 기후 조건에 잘 견디고 경제성이 있어야 한다.

도로 표지 제품 및 실질적으로 수평의 다른 표지는, 빛이 높은 유입각(통상 약 85° 를 초과하는 각)으로 입사될 때 통상 높은 재귀 반사적 휘도(輝度)를 나타낸다. 반면에 재귀 반사성 시트와, 그리고 수직벽에 부착된 다른 재귀 반사성 제품은 낮은 유입각(예컨대 법선에 대해 30° 내지 40° 이내)에서 높은 재귀 반사성 휘도를 나타내는 경향이 있다. 따라서, 도로 표지 제품의 광학은 재귀 반사성 시트의 광학과 다르다.

평탄한 재귀 반사성 제품의 재귀 반사성 효율은 한정되는데, 그 이유는 광학적 요소의 노출면이 상향으로 되어 있는 반면 그 최적의 배향도가 통상적으로 약간 노면 위에서 각을 이루면서 재귀 반사성 유리알을 조명하는 차량의 전조등을 행하기 때문에, 그리고 광학적 요소의 배열은 광학적 요소의 노출면이 차량 타이어에 의한 최대 마찰 마모에 노출을 초래시키기 때문이다. 돌출부를 구비하는 도로 표지 제품은 빛물을 잘 흐르게 하고, 또 광학적 요소를 지탱하도록 부분적으로 수평이 아닌 표면의 활용성 등에 있어서 다양한 장점을 갖고 있다.

가시성 및 콘트라스트를 향상시킨 실질적으로 수평의 재귀 반사성 도로 표지의 제공이 요구되어 왔다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 통상적인 낮 시간의 일광에서는 실질적으로 흑색을 나타내고 재귀 반사성을 갖는 도로 표지 제품을 제공한다. 이러한 실질적으로 수평의 도로 표지 제품은 도로 표지 테이프, 도로-바인더(road-binder)에 매립된 재귀 반사성 요소, 혹은 바인더층에 매립된 광학적 요소로 예비 성형될 수 있다.

본 발명에 따른 도로 표지 제품은, 도로-바인더(예컨대 재귀 반사성 요소를 교통량이 있는 표면에 고정시키기 위한 재료)에 매립되어 있는 바인더층을 구비하는 어느 하나의 코어에 매립된 광학적 요소나, 또는 바인더층으로 직접 매립되어 있는 광학적 요소를 포함한다. 상기 바인더층은 예비 성형된 도로 표지 테이프의 일부이거나, 교통량이 있는 표면에 직접 부착될 수 있다. 바인더층은 흑색의 색소(양호하게는 카본 블랙)를 포함한다. 본 발명의 도로 표지 제품은 낮 시간에서는 흑색을 나타내고 재귀 반사성을 갖는 하나 또는 그 이상의 제1 영역(들)을 구비한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도로 표지 제품은 낮 시간에서는 흑색과 콘트라스트를 이루는 칼라를 구비하고 또한 전형적인 재귀 반사성의 하나 또는 그 이상의 제2 영역(들)을 구비한다. 상기 제2 영역(들)은 제1 영역(들)에 인접한다. 양호하게는, 이들 제품은 낮 시간 동안에는 정확성의 개선을 제공하고 야간에는 향상된 재귀 반사성을 나타낸다. 제1 영역과 제2 영역 사이의 콘트라스트는 낮 시간 동안의 가시성을 향상시킨다. 또한, 도로 표지 제품의 재귀 반사성 영역이 확대되어 야간에 재귀 반사성과 가시성을 증대시킨다.

통상적으로, 본 발명의 도로 표지 제품은 백색 혹은 황색을 재귀 반사시킨다.

도면의 간단한 설명

도 1은 바인더층(16)에 광학적 요소(12)가 매립되어 있는 도로 표시 제품(10)의 단면도이며,

도 2는 바인더층(16)에 광학적 요소(12)가 매립되어 있는 도로 표시 제품(10a)의 단면도로, 기저층(14)

이 교통량 지탱 표면(18)에 상기 제품을 고착시키는 선택적인 접착제층(20)과 상기 바인더층(16) 사이에 배치되어 있는 단면도이고,

도 3은 제1 영역(32) 및 제2 영역(34)의 바인더층(16, 17)에 광학적 요소(12)와 미끄럼 방지 입자(19)가 매립되어 있는 도로 표지 제품(30)의 평면도이며,

도 3a는 제1 영역(32) 및 제2 영역(34)의 바인더층(16, 17)에 광학적 요소(12)가 매립되어 있는 교통량 지탱 표면(18) 상의 도로 표지 제품(30)의 평면도이고,

도 4는 제1 영역(32)이 제2 영역(34)에 종방향으로 인접하고 있는 교통량 지탱 표면(18) 상의 도로 표지 제품(40)의 평면도이며,

도 5는 바인더층(16)에 광학적 요소(12)가 매립되어 있는 교통량 지탱 표면(18) 상의 도로 표지 제품(50)의 평면도이고,

도 6은 도로-바인더(26)에 매립된 재귀 반사성 요소(62)를 형성하도록 바인더층(16)에 광학적 요소(12)가 매립되어 있는 교통량 지탱 표면(18) 상의 도로 표지 제품(60)의 평면도이다.

실시예

첨부된 도면은 한정하려는 의도가 아니라 단지 예시를 위한 것으로 실측이라기보다는 확대한 치수로 도시되어 있다.

본 발명은 낮 시간에는 흑색을 나타내면서도 재귀 반사성을 갖는 하나 또는 그 이상의 제1 영역을 포함하는 도로 표지 제품을 제공한다. 도로 표지 제품은 노면이나 다른 교통량이 있는 표면에 부착된다. 상기 도로의 형태는 아스팔트, 콘크리트 등을 포함한다.

본 발명의 도로 표지 제품은, 투명한 미소구체(즉, 광학적 요소)가 흑색의 색소(예컨대, 카본 블랙)를 함유하는 바인더층에 부분적으로 매립되어 있는 일반적인 광학계(optical system)를 구비한다. 본 발명의 도로 표지 제품은 예비 성형된 테이프의 형상으로 될 수 있으며, 통상적으로 바인더층의 표면에 배치된 적층층 및/또는 접착제층을 더 포함한다. 본 발명의 도로 표지 제품은 또한 직접 도로에 형성될 수 있다. 예컨대, 바인더층을 도로의 표면에 부착한 다음 광학적 요소를 바인더층에 부착 또는 부분적으로 매립할 수 있거나, 또는 바인더층과 광학적 요소를 포함하는 재귀 반사성 요소를 도로 바인더에 부분적으로 매립할 수 있다.

제2 영역(들)은 이산화 티타늄 등의 광 분산성 혹은 반사성 색소를 함유하는 바인더층과 협력 상태로 있는 얇은 색깔의 광학적 요소를 사용함으로써 구성된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도로 표지 제품은 하나 또는 그 이상의 제2 영역을 구비한다. 제1 영역(들)은 제2 영역(들)에 인접한다. 그러나, 제2 영역(들)은 흑색과 콘트라스트를 이루는 칼라를 구비한다. "흑색"이란 낮은 휘도 인자를 가지고 실질적으로 무색 혹은 약 20 이하, 양호하게는 약 15 이하, 가장 양호하게는 약 10 이하의 Y 값을 갖는 것으로 정의된다. 콘트라스팅 칼라는 백색, 황색, 오렌지색 등을 포함하며, 그 밖의 색도 포함할 수 있으며, 필요에 따라 형광색일 수도 있다.

일반적으로 제2 영역(들)은 바인더층에 부분적으로 매립된 광학적 요소를 포함한다.

제2 영역(들)은 제1 영역(들)에 인접한다. 그러나, 이 영역들은 반드시 경계(즉, 이들 영역들 사이에는 작은 공간이 존재할 수 있음)를 공유할 필요가 없고, 또 중복될 수 있다. 제2 영역(들)은 제2 영역이 측방향으로 인접하게 되도록(즉, 노면의 폭을 가로질러 혹은 운전자의 방향에 횡단방향으로 인접하게) 제1 영역에 대해 인접하게 배향되어 있다(도 3 참조). 변형례로서, 제2 영역은 이것이 도로의 길이를 따라 운전자가 진행할 때 제1 영역과 종방향으로 엇갈리게 되도록 배향될 수 있다. 상기 첫 번째 형태의 배향은 "표백화된(bleached)" 아스팔트 노면(즉, 미국의 남부 지방의 도로에서 주로 나타나는 햇볕에 의해 백화된 아스팔트 표면) 뿐만 아니라 콘크리트 노면상의 정확성을 향상시킬 수 있다. 상기 첫 번째 배향에 따르면, 도로 표지 제품의 재귀 반사성 면적은 그 표지의 폭을 가로질러 더 크게 될 수 있다. 예컨대, 얻을 수 있는 재귀 반사면의 폭을 4인치(100mm)에서 7인치(180mm)로 증가시킬 수 있다.

또한, 상기 두 번째 형태의 배향은 특히 콘크리트 혹은 표백화된 아스팔트 노면 상의 도로 표지의 가시성 혹은 정확성을 향상시킬 수 있다. 도로 표지 제품의 재귀 반사성은 도로의 긴 차선 혹은 연속된 도로의 차선이 재귀 반사성일 수 있기 때문에 또한 향상될 수 있다. 재귀 반사된 칼라는 각 영역의 바인더층의 광반사계(light-reflecting system) 뿐만 아니라 각 영역에 매립된 광학적 요소의 형태에 따라 변할 수 있다.

바인더 재료

제1 영역(들)에 있는 바인더층은 바인더 재료, 흑색의 색소(예컨대, 카본 블랙), 광반사계(light-reflecting system), 광학적 요소 및 선택적인 미끄럼 방지 입자로 이루어져 있다. 통상적으로, 바인더 재료는 중합체 물질이다. 중합체 물질, 즉 최소한 광학적 요소의 매립된 부분을 에워싸는 영역은 광학적 요소에 의해 굴절된 입사광이 바인더 재료를 관통하여 분산된 색소 입자와 상호 작용할 수 있도록 충분한 광 전달성을 가지는 것이 바람직하다. 도로 표지 제품의 바인더층으로 사용하기 유용한 중합체 재료는 잘 알려져 있으며, 또 본 발명의 양호한 실시예에 사용하기에 적합한 것도 당업자들에 의해 쉽게 선택할 수 있다. 적절한 중합체 물질의 예시적인 예로는 열경화성 및 열가소성 물질을 들 수 있다. 그러나, 한정하려는 의도는 아니지만 우레탄, 에폭시, 알키드, 아크릴, 에틸렌/메틸아크릴 산, 폴리비닐 염화물/폴리비닐 아세테이트 공중합체 등의 올레핀 산 공중합체를 포함할 수 있다.

제1 영역(들)에서의 바인더 재료는 흑색의 색소, 양호하게는 카본 블랙으로 구성된다. 일반적으로, 흑색의 색소는 약 1중량 퍼센트 혹은 그 이상이 첨가된다. 흑색의 색소의 입자 크기는 일반적으로 약

0.01 미크론 내지 약 0.08 미크론이다. 흑색의 색소에 대한 광반사계의 비율은 중량을 기준으로 약 7:1 내지 약 80:1, 양호하게는 약 7:1 내지 약 27:1 범위이다.

바인더 재료는 또한 광반사계를 포함한다. 광반사계는 거울 같이 비치는 색소(specular pigment)나 혹은 발산성 색소(diffuse pigment) 중 어느 하나를 구비할 수 있다. 양호하게는, 광반사계는 진주 광택이 나는 색소(pearlescent pigment)라도 좋다. 이러한 색소의 예시적인 예로는 AFFLAIR 9103 및 9119(미국 뉴욕주 소재의 이엠 인더스트리즈 인코포레이티드에서 제조한 상품), 멀린 라인 펄(Mearlin Fine Pearl) #139V 및 브라이트 실버(Bright Solver) #139Z(미국 뉴욕주 브리아크리프 만너 소재의 더 멀 코포레이션에서 제조한 상품)를 들 수 있다. 통상적으로, 광반사계가 진주 광택이 나는 색소를 포함할 경우, 이 색소는 약 10 중량% 내지 약 30 중량%, 혹은 약 20 중량% 내지 45 중량%, 양호하게는 약 30 중량% 내지 약 40 중량%, 가장 양호하게는 35 중량% 로 존재한다.

상기 발산성 색소의 예시적인 예로는 이산화 티타늄, 아연 산화물, 아연 황화물, 리토포, 지르코늄 규산염, 지르코늄 산화물, 천연 및 합성 바륨 규산염 및 이들의 조합을 들 수 있다. 통상적으로, 광반사계가 발산성 색소를 포함할 경우, 이 색소는 약 5 중량% 내지 약 15 중량% 로 존재한다.

또한, 증착된(예컨대, 알루미늄으로 증착) 광학적 요소가 흑색의 색소와 함께 사용될 수 있다. 증착된 광학적 요소가 사용될 때, 광반사계는 선택적으로 바인더에 존재하게 된다. 이러한 증착된 광학적 요소의 설명은 미국 특허 제2,963,378호(Palmquist 등)에 개시되어 있다. 유입각 -4.0도와 관측각 0.2도에서 측정된 재귀 반사 계수는 알루미늄으로 증착된 광학적 요소의 경우 80 내지 100 cd/lx/m² 범위이다.

바인더 재료는 제2 영역(들)에 있는 착색제를 포함할 수 있다. 보통의 착색제의 예시적인 예로는 백색, 황색, 홍색을 들 수 있으며, 필요에 따른 다른 착색제를 사용해도 좋다. 적합한 착색제로는 이산화 티타늄 CI 77891 Pigment White 6(미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 듀폰에서 제조한 제품), 크롬 옐로우 CI 77603 Pigment Yellow 34(미국 뉴저지주 뉴워 소재의 쿡슨 피그먼트에서 제조한 제품), 아릴라이드 옐로우 CI 11741 Pigment Yellow 74(미국 노스캐롤라이나주 캘로트 소재의 획스트 셀라니스에서 제조한 제품), 아릴라이드 옐로우 CI 11740 Pigment Yellow 65(미국 노스캐롤라이나주 캘로트 소재의 획스트 셀라니스에서 제조한 제품), 디아릴라이드 옐로우 HR CI 21108 Pigment Yellow 83(미국 노스캐롤라이나주 캘로트 소재의 획스트 셀라니스에서 제조한 제품) 및 나프톨 레드 CI 12475 Pigment Red 170(미국 노스캐롤라이나주 캘로트 소재의 획스트 셀라니스에서 제조한 제품)를 포함한다.

바인더층의 두께는 제품의 용도 및 마모 요건에 따라 변한다. 바인더층의 두께는 광학적 요소에 적절한 기계적 정착성 및 충분한 매립성을 부여하여 재귀 반사성을 제공할 수 있을 정도로 충분하여야 한다.

바인더층의 재료는 도로와 기후의 오염에 대한 양호한 저항, 양호한 내마모성, 그리고 매립된 광학적 요소와 선택적인 미끄럼 방지 입자를 견고하게 유지시킬 수 있는 양호한 능력을 가지는 것이 바람직하다.

예비 성형된 도로 표지 테이프

필요에 따라, 예비 성형된 도로 표지 테이프는, 생성된 도로 표지 테이프의 성능을 향상시키기 위해 바인더층 아래에 배치된 추가의 층을 더 포함할 수 있다. 예컨대, 기저층(예컨대, 적응층) 및/또는 점착제층이 설치될 수 있다. 이러한 도로 표지 테이프의 층들에 대한 유용한 예들이 잘 알려져 있으며, 본 발명의 실시예에 특히 적합한 것도 당업자들에 의해 용이하게 선택될 수 있다. 적절한 기저층의 예로는 미국 특허 제4,117,192호, 제4,490,432호, 제5,114,193호, 제5,316,406호, 제5,643,655호에 개시된 것을 들 수 있다. 적절한 점착제층의 예로는 압축 민감성 점착제, 고무 수지 점착제, 네오펜 점착제 등을 들 수 있다.

본 발명의 도로 표지 테이프는 실질적으로 평탄하거나 돌출부를 구비할 수 있다. 바인더층은 이하에 설명하는 바와 같이 개량될 수 있다. 실질적으로 평탄한 도로 표지 테이프의 예시적인 예로는 미국 특허 제4,117,192호, 제4,248,932호, 제5,643,655호에 개시된 것을 들 수 있다.

테이프의 상면은, 제1 영역에 흑색의 색소(예컨대, 카본 블랙) 및/또는 제2 영역에 다른 소량의 착색제 그리고 광반사계를 포함하는 바인더층을 이용하여 선택적으로 피복되어 있는 돌출부를 구비할 수 있다. 이러한 바인더층에는 광학적 요소 및 선택적으로 미끄럼 방지 입자가 부분적으로 매립될 수 있다. 돌출부를 구비하는 테이프의 예시적인 예로는 미국 특허 제4,388,359호, 제4,988,555호, 제5,557,461호, 제4,969,713호, 제5,139,590호, 제5,087,148호, 제5,108,218호, 제4,681,401호에 개시된 것을 들 수 있다. 돌출부를 구비하는 양호한 도로 표지 테이프는 5월 19일자로 출원한 유럽 특허 출원 번호 제95 107696.7호 개시되어 있다.

본 발명의 도로 표지 제품은, 또한 마그네틱 도로 표지 테이프로 예비 성형될 수 있다. 이러한 마그네틱 테이프는 낮 시간에는 실질적으로 눈으로 식별하지 못 할 수 있다(예컨대, 도로의 가장자리 차선 및 중앙선을 따라 배치). 또 다르게, 이러한 마그네틱 테이프는 흑색과 콘트라스트를 이루는 칼라를 지닌 제2 영역을 포함할 수 있고, 또 이들 테이프는 도로의 가장자리 차선 혹은 중앙선으로서 사용될 수 있다. 마그네틱 도로 표지 테이프의 양호한 실시예로는 적어도 30 체적 퍼센트의 마그네틱 입자가 분포되어 있는 적응층을 포함하는 테이프일 수 있다.

또한, 상기 테이프는 단시간의 용도로 제거될 수 있다.

바인더 내의 재귀 반사성 요소

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 도로 표지 제품은 코어를 구비하는 재귀 반사성 요소로서, 상기 코어 상에는 바인더층에 매립된 복수개의 광학적 요소가 구비되어 있다. 그 다음, 상기 코어는 부분적으로 도로 바인더에 매립된다. 이 코어는 흑색의 색소(예컨대, 카본 블랙) 및 광반사계를 구비하는 바인더층을 포함한다. 미끄럼 방지 입자가 또는 상기 바인더층에 매립될 수 있다. 재귀 반사성 요소의 예시적인 예로는 1995.7.18 일자로 출원한 미국 특허 출원 번호 제08/503,532호, 1996.2.5 일자로 출원한

제08/591,570호, 그리고 1996.2.5 일자로 출원한 제08/591,569호를 들 수 있다. 또한, 도로 바인더는 흑색의 색소를 포함할 수 있다.

노면에 직접 배치된 바인더층 내의 광학적 요소

본 발명의 또 다른 실시예는 바인더층에 부분적으로 매립된 광학적 요소로서, 이 바인더층은 노면에 직접 부착되어 있다.

복합체 제품

본 발명의 도로 표지 제품은 복합체(composite)를 포함한다. 이 복합체의 예로는 돌출부가 구비되어 있는 테이프에 인접하는 평탄한 테이프, 광학적 요소가 매립되어 있는 바인더층 혹은 페인트에 인접하는 평탄한 또는 돌출부가 구비된 테이프, 재귀 반사성 요소와 조합되어 있는 테이프 등을 들 수 있다. 대표적인 일 실시예는 기존의 차선에 도로 표지 테이프를 추가하여 복합체를 형성하는 것이다.

광학적 요소

본 발명에는 광범위한 종류의 광학적 요소가 사용될 수 있다. 통상적으로, 최적의 재귀 반사 효율을 얻기 위해 광학적 요소의 굴절률은 약 1.5 내지 약 2.6 이다.

도로 표지 테이프의 실시예에 따르면, 광학적 요소는 용기부의 사이즈 및 형상에 상응하고, 또 그 두께 혹은 상부 층(즉, 바인더층)에 상응하는 직경을 갖는 것이 바람직하다. 페인트 등의 바인더에 매립되어 있는 광학적 요소의 실시예에 있어서는, 상기 광학적 요소가 바인더 두께에 상응하는 직경을 갖는 것이 바람직하다. 일반적으로, 직경이 약 50 내지 약 1000 마이크로미터인 광학적 요소를 사용하기에 적합하다.

상기 광학적 요소는 비결정질의 상, 결정질의 상 혹은 필요에 따라 이들의 조합을 포함한다. 상기 광학적 요소는 쉽게 마모되기 어려운 무기 재료로 구성되는 것이 바람직하다. 적절한 광학적 요소로는 유리로 형성된 미소구체를 포함하며, 약 1.5 내지 약 2.3 의 굴절률을 지니는 것이 바람직하다. 통용되는 광학적 요소는 소다-석회-규산염 유리로 이루어질 수 있다.

미국 특허 제3,709,706호, 제4,166,147호, 제4,564,556호, 제4,758,469호, 제4,772,511호에 개시된 미정질의 세라믹 광학적 요소는 높은 굴절률을 갖고 내구성인 향상을 이룬다. 양호한 세라믹 광학적 요소는 미국 특허 제4,564,556호, 제4,758,469호에 개시되어 있다. 이들 광학적 요소는 굽힘과 깨짐에 대한 저항성이 있고, 비교적 강성(약 700 누우프(Knoop) 경도)이면서 상대적으로 높은 굴절률을 갖도록 구성되어 있다. 상기 광학적 요소는 지르코니아, 알루미늄, 실리카, 티타니아 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

광학적 요소는 재귀 반사를 위해 다양한 칼라로 착색될 수 있다. 본 실시예에 사용될 수 있는 착색된 세라믹 광학적 요소의 형성 방법은 미국 특허 제4,564,556호에 개시되어 있다. 제2 철의 질산염 등의 착색제(홍색 혹은 오렌지색용)는 금속 산화물의 총 함유량을 기준으로 약 1 내지 5 중량% 만큼 첨가될 수 있다. 소정의 프로세스 조건하에서 2가지의 무색 화합물의 상호 작용에 의해 칼라가 부여될 수 있다(예컨대, TiO_2 및 ZrO_2 가 상호 작용하여 황색을 생성할 수 있음). 광학적 요소는, 야간에 예컨대, 무색, 황색, 오렌지색 혹은 다른 광 칼라를 재귀 반사하도록 착색될 수 있다.

미끄럼 방지 입자

통상적으로, 예비 성형된 재귀 반사성 도로 표지 테이프는 또한 미끄럼 방지 입자를 포함한다. 특히 유용한 미끄럼 방지 입자의 예시적인 예로는 미국 특허 제5,124,178호, 제5,094,902호, 제4,937,127호, 제5,053,253호에 개시된 것을 들 수 있다. 또한, 미끄럼 방지 입자는 재귀 반사성 요소 혹은 도로 바인더에 매립될 수 있다.

일반적으로, 미끄럼 방지 입자는 무작위로 산재되고, 또 바인더 재료가 소프트한 상태로 있을 동안 그 바인더 재료에 매립된다.

제조 방법

본 발명의 제품은 공지된 통상의 방법을 사용하여 제조될 수 있고, 본 명세서에 설명된 재료를 선택하여 개량될 수도 있다.

부착 방법

도로 표지 제품용의 바인더층은 당업자들에 널리 알려져 있는데, 특히 도로에 배치된 바인더층에 매립되는 광학적 요소 및 예비 성형된 도로 표지 테이프용이 공지되어 있다. 통상적으로, 광학적 요소 및 미끄럼 방지 입자는 산재되어 있거나, 그렇지 않으면 바인더층 재료가 액체 상태로 있을 동안 그 바인더 재료에 부착되어 있다. 상기 광학적 요소 및 미끄럼 방지 입자는 바인더층 재료가 액체 상태로 있을 동안 부분적으로 그 바인더층에 매립된다. 후속하여 상기 바인더층 재료는 응고되어 상기 요소 및/또는 입자가 부분적으로 그 바인더층 재료에 매립되도록 한다.

본 발명의 예비 성형된 도로 표지 테이프 제품은 작업자가 직접 밀 수 있는 분배기, 즉 "트럭 후미에 부착된 타입"의 분배기, 및 "트럭 자체에 장치된 타입"의 분배기 등의 다양한 장치들 중 하나를 사용하여 도로나 혹은 다른 위치에 설치될 수 있다. 미국 특허 제4,030,958호(Stenemann)에는 배면에 접착제가 있는 테이프의 형태로 노면에 부착시키기 위한 적절한 트럭 후미 부착 타입의 분배기가 개시되어 있다.

본 발명의 도로 표지 테이프 제품은 단순한 수작업 혹은 전술한 바와 같은 기계적 파스너를 이용하는 다른 수단을 적용하여 설치할 수 있다.

예

본 발명은 이하의 예시적인 예를 통해 추가로 설명될 것이다. 이들 예에서 특별한 지시가 없는 한 모든 비율 및 퍼센테이지는 중량 퍼센트로 한다.

재귀 반사성의 휘도 측정

다음과 같은 ASTM 스펠다드 E 809-94a 절차 B에 따라 재귀 반사성 계수(R_A)(단위 $cd/Lux/m^2$)를 -4.0 도의 유입각 및 0.2도의 관측각에서 측정하였다. 이러한 측정에 사용된 광도계는 미국 디펜시브 공개 번호 제 T987,003호에 개시되어 있다.

제시각(presentation angle)을 0 도로 일정하게 유지하고 배향각을 -180 도로 일정하게 유지한 상태에서 다음과 같은 ASTM D4061-94에 따라 재귀 반사성 휘도 계수(R_L)(단위 $mcd/m^2/Lx$)를 측정하였다. ASTM E 809-94 에 설명된 바와 같은 고유의 기하학적 형상을 사용하였다. 운전자에 대한 상이한 관측 거리와 일치하는 유입각 및 관측각의 소정 범위에서 상기 휘도 계수(R_L)를 측정하였다.

돌출부를 구비하는 도로 표지 테이프에 대해 상이한 광학계를 평가했을 때, 선택된 광반사계의 평탄한 도로 표지 테이프 샘플을 간단하게 광학적 요소의 총만된 코팅물이 광학적 요소 직경에 대해 약 50% 정도 매립시킨 상태로 되도록 하는 것이 매우 용이하게 된다. 동일한 광반사계 및 광학적 요소 시스템이 선택적으로 고정되어 있는 돌출부를 구비하는 도로 표지 테이프의 소형 샘플을 제조하는 것은 매우 시간 소모적이다. 추가적으로, 각각의 광반사계/광학적 요소 시스템 간의 변화 정도는 매우 크다. 평탄한 도로 표지 테이프 샘플을 제조하고 상기 R_A 를 -4.0/0.2에서 측정하고, 동일한 광반사계/광학적 요소 시스템 및 약 80 미터 (89.5/0.39)의 형상에서 측정된 R_L 을 사용하여 돌출부를 구비한 도로 표지 테이프와 비교할 때, 양호한 상관 관계를 얻었다. 4 내지 400 $cd/Lx/m^2$ 의 R_A 범위에 걸쳐 0.99 보다 큰 상관 관계 계수를 얻었다.

칼라 측정

Y는 시트의 순백성을 색채계에 의한 측정에 관한 것이다. 발광체 D65 및 2° 1931 CIE 스펠다드 옵저버(Standard Observer)를 사용하는 ASTM E 97-77 에 따라, 헌터(Hunter) 스펠트로 광도계(미국 버지니아주 레스톤 소재의 헌터 어소시에이트 래버러토리 인코포레이티드에서 시판하는 헌터 미니스캔(Hunter Miniscan) XE)를 이용하여 상기 Y 값을 측정하였다.

예 1. 알루미늄 박편 샘플 비교예

DESMODUR N-100 지방성 폴리시안산염(미국 펜실베이니아주 피츠버그 소재의 베이어 코포레이션에서 제조한 상품)에 TONE 0301 폴리올(미국 텍사스주 휴스턴에 소재하는 유니온 카바이드 코포레이션에서 제조한 상품)과, ATA 5100 알루미늄 박편(미국 일리노이주 내파빌 알칸-토요 아메리칸에서 제조한 상품)과, 그리고 70%의 비닐 공중합체 수지(미국 펜실베이니아주 도어레스타운 소재의 펜 칼라 인코포레이티드에서 제조한 상품 코드 81B221)에 산재되고 24.5%의 프로필렌 그리콜 메틸 에테르 아세테이트, 24.5%의 사이클로헥사논에 용해된 30%의 PBL7(색소 블랙 #7) 및 19.5%의 디프로필렌 그리콜 모노메틸 에테르 아세테이트로 이루어진 31.5%의 색소 비닐 칩(chip)을 혼합함으로써 다음과 같은 폴리우레탄 포뮬러(formulas)를 제조하였다. 이 포뮬러를 두께가 약 0.4mm인 종이 라이너(liner) 상에 피복하였다. 그 다음, 평균 크기가 약 0.2mm인 세라믹 광학적 요소(굴절률 1.9)를 폴리우레탄 상으로 총만되게 피복시켰다. 그 다음, 샘플을 강제 공기 오븐에서 약 10분간 120°C에서 경화시켰다.

미국 특허 제4,772,551호의 예 1에는 이러한 광학적 요소를 제조하는 다양한 방법이 개시되어 있다. 이 예에서는, 90.0g의 수용성 콜로이드성 실리카 솔(sol)을 신속하게 교반하면서 0.75ml의 농축 질산에 첨가하여 산성화시켰다. 산성화된 콜로이드성 실리카를 200.0g의 지르코닐 아세테이트 용액에 신속하게 교반하여 첨가하였다. 52.05g의 니아셋(Niacet) 알루미늄 포름아세테이트 (34.44% 소결된 고체)를 탈이온화된 물 300ml에 혼합하여 80°C에서 가열하여 분해하였다. 상기 용액을 냉각시 전술한 바와 같은 지르코닐 아세테이트/실리카 혼합물에 혼합하였다. 이로 인해 생성된 혼합물을 회전 증발에 의해 35%의 소결된 고체로 농축시켰다. 농축된 비드(bead) 선구체 용액을 교반된 고온(88-90°C)의 피넛 오일에 공중 투하 방식으로 첨가하였다. 작은 물방울의 선구체의 크기를 오일의 교반에 의해 감소시켜 겔화시켰다.

생성된 겔화 작은 물방울이 오일에서 부유되도록 교반을 계속적으로 행하였다. 약 1시간 후, 교반을 정지하여 겔화된 광학적 요소를 여과에 의해 분리시켰다. 회수된 겔화 광학적 요소를 소결전에 약 5시간 78°C로 오븐에서 건조시켰다. 건조된 광학적 요소를 수정 접시에 놓고, 그리고 노 온도를 10시간 넘게 900°C에서 서서히 상승시키고 1시간 동안 900°C를 유지하여 노내에서 광학적 요소를 냉각시킴으로써 공기중에 소결시켰다. 모든 샘플의 초기 소결은 도어를 약간 개방한 상태에서 박스형 노에서 행하였다.

재귀 반사성 계수(R_A)를 -4.0 도의 유입각 및 0.2 도의 관측각에서 측정하였다. 이러한 기하학적 형상은 30 내지 120 미터의 관측 거리 범위를 나타내는 형상과 상호 관계가 있다. 0 도의 유입각 및 45 도의 관측각에서 Y를 측정하였다. 그 결과를 아래의 표 1에 요약하였다.

[표 1]

샘플 번호	DES N-100	TONE 301	알루미늄 박편(Al)	카본 블랙(CB)	비닐 수지	Al 대 CB 비율	R_A ($cd/Lx/m^2$)	Y
1	46.4%	24.3%	16.0%	4.01%	9.35%	3.99	13	12
2	53.6%	28.1%	8.68%	2.90%	6.76%	3.00	16	11
3	41.7%	21.8%	20.0%	4.96%	11.6%	4.03	15	15
4	48.2%	25.2%	10.0%	5.00%	11.6%	2.01	9.0	9.9
5	56.0%	29.3%	8.00%	2.02%	4.70%	3.97	20	11
6	58.6%	30.7%	4.02%	2.00%	4.68%	2.01	12	9.2
7	44.8%	23.5%	15.0%	5.00%	11.7%	3.00	11	13

예 2. 진주 광택이 나는 샘플 비교예

알루미늄 박편 대신에 AFFLAIR 9119(미국 뉴욕주 소재의 이엠 인더스트리즈 인코포레이티드에서 제조한 상품)을 대체하여 예 1과 유사한 폴리우레탄 샘플을 준비하였다. 표 2에는 R_A 및 Y 뿐만 아니라 포물러를 기재하였다. 이러한 샘플들은 약간 낮은 Y 값과, 예 1의 것과 동일한 재귀 반사성 수치를 가진다.

[표 2]

샘플 번호	DES N-100	TONE 301	AFFLAIR 9119	카본 블랙(CB)	비닐 수지	AFFLAIR 대 CB 비율	R_A ($cd/Lx/m^2$)	Y
1	46.4%	24.3%	16.0%	4.01%	9.35%	3.99	14	7.2
2	53.6%	28.1%	8.68%	2.90%	6.76%	3.00	13	7.0
3	41.7%	21.8%	20.0%	4.96%	11.6%	4.03	12	7.4
4	48.2%	25.2%	10.0%	5.00%	11.6%	2.01	8.0	6.7
5	56.0%	29.3%	8.00%	2.02%	4.70%	3.97	17	6.9
6	58.6%	30.7%	4.02%	2.00%	4.68%	2.01	16	6.8
7	44.8%	23.6%	15.0%	5.00%	11.7%	3.00	10	6.9

예 3. 알루미늄 박편 샘플

높은 분율의 알루미늄 박편 색소와 소정 범위로 산재된 흑색의 색소를 사용하여 예 1과 유사한 폴리우레탄 샘플을 준비하였다. 표 3에는 Y 값과 R_A 수치를 요약하였다. 이들 샘플은 낮은 알루미늄 박편이 산재되어 있는 상기 예(예 1) 보다 재귀 반사성 수치가 현저히 높아졌고 Y 값이 증가하였다.

[표 3]

샘플 번호	DES N-100	TONE 301	알루미늄 박편(AL)	카본 블랙(CB)	비닐 수지	AL 대 CB 비율	R_A $Cd/Lx/m^2$	Y
1	42.6%	22.3%	35.0%	0.00%	0.00%	해당 무	98	34
2	41.6%	21.8%	35.0%	0.46%	1.08%	76.0	70	29
3	39.7%	20.8%	35.0%	1.32%	3.1%	26.5	55	25
4	38.0%	19.9%	35.0%	2.11%	4.9%	16.6	43	24
5	35.7%	18.7%	35.0%	3.17%	7.39%	11.1	35	24
6	31.8%	16.7%	35.0%	4.94%	11.5%	7.09	24	22
7	23.4%	12.2%	35.0%	8.81%	20.6%	3.97	11	19
8	17.0%	8.92%	35.0%	11.7%	27.3%	2.99	7.0	19

예 4. 진주 광택이 나는 샘플

알루미늄 박편 색소 및 소정 범위로 산재된 흑색의 색소 대신 AFFLAIR를 사용하여 예 3과 유사한 폴리우레탄 샘플을 준비하였다. 표 4에는 그 결과를 요약하였다. 이 예에 따르면, 재귀 반사성 수치가 상당히 증가하였고, Y 값은 예 1 과 동일하거나 더 낮았다. 진주 광택이 나는 색소를 더 많이 산재시킬 수록, 10 내지 76 범위에 있는 진주 대 카본 블랙의 비율이 예 1 보다 더 양호한 결과를 가져왔다.

[표 4]

샘플 번호	DES N-100	TONE 301	ATTLAIR 9119	카본 블랙(CB)	비닐 수지	AFFLAIR 대 CB 비율	R_A $Cd/Lx/m^2$	Y
1	42.6%	22.3%	35.0%	0.00%	0.00%	해당 무	72	52
2	41.6%	21.8%	35.0%	0.46%	1.08%	76.0	52	13
3	39.7%	20.8%	35.0%	1.32%	3.1%	26.5	39	10
4	38.0%	19.9%	35.0%	2.11%	4.9%	16.6	37	9.0
5	35.7%	18.7%	35.0%	3.17%	7.39%	11.1	27	8.6
6	31.8%	16.7%	35.0%	4.94%	11.5%	7.09	15	7.9
7	23.4%	12.2%	35.0%	8.81%	20.6%	3.97	7.0	2.0
8	17.0%	8.92%	35.0%	11.7%	27.3%	2.99	5.0	7.2

예 5. 이산화 티타늄 샘플

알루미늄 박편 대신 에폭시 수지에 산재된 STANTONE 10EXP03, 60%/40% 이산화 티타늄(미국 오하이오주 아크론 소재의 하위 케미컬 코포레이션에서 제조한 상품)을 사용하여 예 3과 유사한 폴리우레탄 샘플을 준비하였다. 표 4에는 R_A 및 Y 값뿐만 아니라 그 포물선을 요약하였다. 그 결과는 매우 특이하였다. 10 내지 30 범위의 이산화 티타늄 대 카본 블랙의 비율에서 낮은 Y 값을 가진 예 1과 유사한 재귀 반사성을 얻었다.

[표 5]

샘플 번호	DES N-100	TONE 301	TiO ₂	에폭시 수지	카본 블랙(CB)	비닐 수지	TiO ₂ 대 CB 비율	R_A $Cd/Lx/M^2$	Y
1	27.3%	14.3%	35.0%	23.4%	0.00%	0.00%	해당 무	17	79
2	26.3%	13.8%	35.0%	23.4%	0.46%	1.06%	76.8	17	19
3	24.5%	12.8%	35.0%	23.4%	1.28%	2.98%	27.4	14	14
4	22.9%	12.0%	35.0%	23.4%	1.99%	4.64%	17.6	11	10
5	20.9%	11.0%	35.0%	23.4%	2.91%	6.78%	12.1	9.0	8.7
6	17.8%	9.33%	35.0%	23.4%	4.33%	10.1%	8.10	7.0	7.9
7	11.9%	6.24%	35.0%	23.4%	7.03%	16.4%	4.99	5.0	7.0
8	8.1%	4.26%	35.0%	23.4%	8.75%	20.4%	4.00	4.0	6.7

예 6. 평탄한 도로 표지 샘플

표 6의 폴리우레탄 복합체를 포함하는 바인더층으로 평탄한 도로 표지 테이프를 준비하였다. 우레탄 복합체를 종이 라이너에 0.25mm 두께로 피복시켰다. 그 후, 제품 미터당 77그램이며, 약 0.2mm 크기의 굴절률이 1.9 인 세라믹 광학적 요소(예 1에 설명)를 임의적으로 피복물에 즉시 낙하하였다. 그 다음, 테이프를 약 10 분 동안 약 120℃ 로 오븐에서 경화시켰다. 광학적 요소를 폴리우레탄에 침투시켜 약 50% 정도 매립시켰다. 그 다음, 자동차를 대표하는 기하학적 형상에서 30 미터로 R_L 을 측정하였다(유입각 88.8 도, 관측각 1.05도). 표 6에는 R_L 과 Y 의 결과를 요약하였다. 놀랍게도, 매우 낮은 Y 레벨 및 양호한 재귀 반사성을 평탄한 도로 표지 테이프에서 얻을 수 있었다. 일반적으로 이산화 티타늄과 진주 광택이 나는 색소는 더 양호한 결과를 가져왔다.

[표 6]

샘플 번호	DES N-100	TONE 301	알루미늄 박편	AFFLAIR 9109	TiO ₂	에폭시 수지	카본 블랙(CB)	비닐 수지	색소 대 CB 비율	R_L 88.8/1.05 $mcd/m^2/lx$	Y
1	56.0%	29.3 %	6.98%				2.02%	4.70%	3.97	117	5.5
2	56.0%	29.3 %		6.98%			2.02%	4.70%	3.97	71	3.6
3	35.7%	18.7 %	35.0%				3.17%	7.39%	11.1	224	25

4	39.7%	20.8%		35.0%			1.32%	3.08%	26.5	339	14
5	38.0%	19.9%		35.1%			2.11%	4.92%	16.6	180	9.8
6	35.7%	18.7%		35.0%			3.17%	7.39%	11.1	115	7.3
7	24.5%	12.8%			35.0%	23.4%	1.28%	2.98%	27.5	488	16
8	22.9%	12.0%			35.1%	23.4%	1.99%	4.64%	17.6	294	10
9	0.209	11.1%			35.0%	23.4%	2.91%	6.78%	12.1	232	8.2

예 7.

돌출부를 구비하는 도로 표지 테이프를 다음과 같이 제조하였다. 3M 에서 시판하는 3M SCOTCH-LANE™ 제 거 가능한 블랙 라인 마스크 시리즈 145를 사용하여 평탄한 흑색의 유연한 공중합체를 예비 혼합시켰다. 그 재료를 120℃에서 가열하여 약 3분 동안 600psi(4.1MPa)의 압력에서 양각으로 만들었다. 그 패턴은 높이가 약 2.5mm 이고 직경이 약 8.6mm 인 융기한 실린더가 되도록 하였다. 상기 실린더를 열을 지어 약 26mm 이격되도록 배열하였다. 매 4번째 열에 있는 실린더가 레지스터리(registry)에 정렬되도록 각각의 열을 약 19.5mm 로 분리시켰다. 따라서, 실린더는 약 59mm의 간격을 두고 종방향으로 분리되었다. 3개의 상이한 폴리우레탄 바인더층을 준비하였다. 제1 바인더층은 42.6 그램의 DesN100 이소시아나염, 22.4 그램의 TONE 301 폴리올, 35 그램의 AFFLAIR 103 진주 광택이 나는 색소(이하에서는 "백색" 바인더층이라고 함)를 함유하도록 하였다. 제2 바인더층은 50% 의 비닐 공중합체 수지(미국 펜실베이니아주 도 이레스타운 소재의 펜 칼라 인코포레이티드에서 제조한 상품 코드 81Y312)에 산재되고 34.2% 의 프로필렌 그리콜 메틸 에테르 아세테이트, 34.2%의 사이클로헥사논에 용해된 50%의 PY110(색소 옐로 110) 및 5.30% 의 디프로필렌 그리콜 모노메틸 에테르 아세테이트로 이루어진 25.3% 의 색소 비닐 침 40 그램을 미리 준비된 우레탄 포물러 100 그램에 첨가시킴으로써 제조하였다. 이 포물러를 이하에서는 "옐로" 바인더층이라고 부른다. 100 그램의 "백색" 바인더층에 3M에서 시판하는 15 그램의 3M SCOTCHLITE™ 트랜스퍼먼트 스크린 프린팅 잉크 시리즈 905를 첨가함으로써 "흑색" 바인더층을 제조하였다(이하 "흑색" 바인더층이라 함). 노치 바아를 사용하여 각각의 우레탄 복합체를 약 0.5mm 두께의 릴리스 라이너(release liner) 상에 피복시켰다. 4인치 × 6인치(10cm × 15cm) 크기의 양각으로 된 흑색 프리믹스(premix)를 뒤집고 우레탄으로 압착한 다음 박리시켰다. 무색의 1.93 굴절률의 세라믹 광학적 요소(예 1에 설명된 것)를 "백색" 바인더층으로 매립시켰다. 옐은 황색을 갖는 세라믹 광학적 요소를 "황색" 바인더층으로 매립시켰다. 무색 및 황색 세라믹 광학적 요소를 "백색" 바인더층으로 매립시켰다. 유입 각/관측각을 86.0/0.2, 86.0/0.5, 86.2/1.0로 하여 샘플에서 양방향으로 R_L 값을 측정하였다.

이러한 샘플의 패턴 배향도를 사용함으로써, 상기 기하학적 형상에서의 R_L 측정치는 약 30 내지 120 미터(88.8/1.05 내지 89.7/0.26) 거리에 있는 기하학적 형상에서의 R_L 측정치에 대해 매우 양호한 상호 관계를 가졌다.

전술한 바와 같이, 특성의 기하학적 형상에서의 R_A 측정치에 대해, 전술한 유입각 및 관측각에서의 R_A 측정치는 또한 주어진 도로 표지 건조물 혹은 제품 군에 속하는 대략 운전자의 기하학적 형상에 상응하는 재귀 반사 기능과 상호 관계를 가질 수 있다. 표 7에는 그 결과를 요약하였다.

[표 7]

유입각/관측각	재귀 반사성 휘도 계수(R _L)(mcd/m ² /Lx)			
	무색의 광학적 요소를 구비하는 "백색" 바인더층	황색의 광학적 요소를 구비하는 "황색" 바인더층	무색의 광학적 요소를 구비하는 "흑색" 바인더층	황색의 광학적 요소를 구비하는 "흑색" 바인더층
86.0/0.2	16.500	22.000	20.200	19.000
86.0/0.5	8.200	8.400	7.700	7.600
86.5/1.0	1.680	1.280	1.700	900

예 8.

흑색의 폴리우레탄을 예 4의 샘플 번호 3과 같이 준비하였다. 노치 바아를 사용하여 상기 폴리우레탄을 0.5mm 두께의 릴리스 라이너 상에 피복시켰다.

아래의 재료를 뱅버리-타입(Banbury-type)의 내부 믹서에서 완전히 그 조성물들을 혼합시킴으로써 본 발명의 적합한 마그네틱 제품을 제조하였다.

[표 8]

재료	비중	분율	설명	시판하는 회사명
Paracril™ B	0.98	100.0	미디움 아크릴로니트릴 함유 니트릴 고무	오하이오주 아크론 소재의 유니로알 케미칼 컴패니
Chlorez™ 700S	1.66	70.0	고체 염소화 파라핀	오하이오주 도버 소재의 도버 케미칼 코포레이션
Paroil 140LV	1.16	5.0	액체 염소화 파라핀	오하이오주 도버 소재의 도버 케미칼 코포레이션
스테아르산	0.84	0.5	프로세서 보조	테네시주 멤피스 소재의 윗코 케미칼 코포레이션의 훅코 케미칼 디비전
Vanstay™ SC	0.89	0.5	“킬레트 제” 타입의 안정제	코네티컷주 노윅 소재의 알.티. 밴더빌트 컴패니 인크.
Santowhite™ 크리스탈	1.07	1.0	산화 방지제	미조리주 세인트 루이스 소재의 몬산토 케미칼 컴패니
PE 미니파이버 13038F	0.94	20.0	고밀도 폴리에틸렌 파이버	테네시주 존선시 소재의 미니 파이버 인크.
PET 6-3025 파이버	1.38	10.0	1/4인치 × 3d. 폴리에스테르 파이버	테네시주 존선시 소재의 미니 파이버 인크.
바륨 헥사페라이트 P-235	5.3	950.0	마그네틱 색소	네브라스카주 노퍽 아놀드 엔지니어링 컴패니
총량		1157		

혼합물의 온도가 146℃에 이르면, 그 혼합물을 믹서에서 2개의 롤 고무 밀로 낙하시켰다. 상기 재료를 고무 밀로 펴서 2개의 롤 캘런더를 통해 유입시켜 약 1.4mm 두께의 시트 물질을 생성하였다.

시트 물질을 미국 특허 제5,227,221호(제2 칼럼 제47-65행)에 기재된 방법에 따라 양각이 되게 하여 그 주요면들 중 하나의 면으로부터 돌출하는 복수개의 돌출부를 갖는 적합한 마그네틱 시트를 만들었다. 양각을 새긴 상기 시트는 돌출부 사이의 골에서 약 0.5mm의 두께를 지니고, 돌출부에서는 약 1.6mm의 두께를 갖는다.

그 다음, 상기 시트를 돌출부측을 우레탄 필름으로 적층시켰다. 돌출부를 우레탄에 압착하기 위해 수동 롤러를 사용하였다. 그 다음, 우레탄으로부터 도로 표지를 박리시켰다. 그 즉시, 샘플을 무색의 광학적 요소(미국 특허 제2,963,378호에 개시된 반구체 증기 피복된 1.9 굴절률의 유리 광학적 요소)로 충만되게 피복시켰다.

이러한 광학적 요소는 아래의 방법중 하나에 의해 제조될 수 있다. 즉, 고진공 금속 증착법을 사용하는 방법이다. 비취발성 플라스틱 점착성의 표면(플라스틱화 수지층 등)을 갖는 캐리어 웹을 소망의 크기를 지닌 1.9 굴절률의 유리 구체, 즉 과잉분을 없애 캐리어 표면에 부분적으로 매립되고 접착된 단층을 남겨두고 부분적으로 압축시킨 구체의 층으로 피복하였다. 이를 위한 방법중 하나는 구체쪽을 아래로 하여 고진공의 챔버의 소정 영역을 통해 웹을 통과시키는 것으로, 상기 챔버는 구체의 하반부상에 응축되는 증기에 노출되며, 증기는 웹 아래에 배치되어 적절하게 가열되는 재료로부터 생성된다. 바람직한 예로는 크리요라이트(알루미늄 나트륨 불화물)가 있다. 코팅물의 두께는 노출 시간에 따라 결정된다. 그 다음, 구체쪽을 아래로 하여 캐리어 웹을 고진공 챔버의 소정의 영역을 통과시키는데, 챔버는 그것 아래에 위치한 공급원으로부터 상승하는 알루미늄 증기에 노출되며, 노출 시간은 각 구체의 하반부상에 있는 금속 알루미늄의 얇은 불투명한 반사성 코팅물을 증착시키기에 충분하며, 이를 만족할 경우 상기 증착은 스페이싱 코팅(spacing coating)이 된다. 반사된 입자는 후속하여 로터리 와이어 브러쉬에 의해 캐리어 시트로부터 제거된다.

제2 시트를 우레탄으로 적층시키고, 반구상의 증기 코팅으로서 황색의 광학적 요소로 충만되게 피복시킨다. 우레탄으로 피복된 샘플을 약 15분 동안 약 120℃의 오븐에서 경화시킨다. 과잉의 광학적 요소를 냉각후 샘플로부터 없앤다.

상기 샘플은 낮 시간에 보았을 때는 완전히 흑색이었고, 섬광으로 조명하였을 때는 밝은 백색 혹은 황색을 재귀 반사하였다. 재귀 반사성 계수(R_h)는 다음과 같이 측정되었다.

[표 9]

광학적 요소의 칼라	86.0/0.2에서의 $R_h(\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx})$	86.5/1.0에서의 $R_h(\text{mcd}/\text{m}^2/\text{lx})$
백색 증기로 피복된 광학적 요소	8500	1900
황색 증기로 피복된 광학적 요소	11400	2500

(57) 청구의 범위**청구항 1**

상부 표면에 하나 또는 그 이상의 제1 영역(들)이 구비되어 있는 상부 표면을 포함하는 도로 표지 제품으로서,

상기 제1 영역(들)은 낮 시간에 흑색을 나타내고, 상기 제1 영역(들)은 재귀 반사성을 갖는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 2

제1항에 있어서, 하나 또는 그 이상의 제2 영역(들)(34)을 더 포함하며, 상기 제1 영역(들)(32)은 상기 제2 영역(들)에 인접하며, 상기 제2 영역(들)은 흑색과 콘트라스트를 이루는 칼라를 갖는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 영역(들)은 바인더층(16)을 포함하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 바인더층(16)은 흑색의 색소를 포함하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 흑색의 색소는 카본 블랙인 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 바인더층(16)에는 부분적으로 광학적 요소(12)가 매립되어 있는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 광학적 요소(12)는 황색 광학적 요소, 무색의 광학적 요소 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 바인더층(16)은 진주 광택이 나는 색소, 이산화 티타늄, 아연 산화물, 아연 황화물, 리토포, 지르코늄 규산염, 지르코늄 산화물, 천연 및 합성 바륨 규산염 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹에서 선택된 광반사제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 흑색의 색소에 대한 광반사제의 비율은 약 7:1 내지 약 80:1 범위인 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 광학적 요소는 증기 피복되는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 바인더층(16)은 교통량 지탱 표면(18)에 직접 부착되는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 12

제6항에 있어서, 상기 제품은 재귀 반사성 요소(62)인 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 재귀 반사성 요소(62)는 부분적으로 도로 바인더(26)에 매립되는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 14

제6항에 있어서, 상기 바인더층(16)은 도로 표지 테이프의 상층을 형성하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 도로 표지 테이프는 돌출부를 구비하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 16

제14항에 있어서, 상기 도로 표지 테이프는 실질적으로 평탄한 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 도로 표지 테이프는 제거 가능한 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 18

제14항에 있어서, 상기 도로 표지 테이프는 마그네틱인 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 19

제2항에 있어서, 상기 제2 영역(들)(34)은 종방향으로 배향되거나 상기 제1 영역(32)에 측방향으로 인접하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 20

제2항에 있어서, 상기 제2 영역(34)은 이것이 상기 제1 영역(32)에 대해 엇갈리게 되도록 배향되는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 21

제2항에 있어서, 상기 제2 영역(들)(34)은 바인더층(17)을 포함하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 바인더층(17)은 황색, 백색, 오렌지색, 형광색 및 이들의 조합된 색으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 칼라를 포함하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 제2 영역(들)(34)에 있는 상기 바인더층(17)에 부분적으로 매립된 광학적 요소(12)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 광학적 요소(12)는 황색 광학적 요소, 무색의 광학적 요소 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹에서 선택되는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 25

제4항에 있어서, 상기 흑색의 색소는 약 20 혹은 그 미만의 Y 값을 가지는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 26

제4항에 있어서, 상기 흑색의 색소는 88.76 도의 윱입각 및 1.05도의 관측각에서 약 $150 \text{ mcd/m}^2/\text{lux}$ 보다 크거나 동일한 반사 계수를 갖는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 27

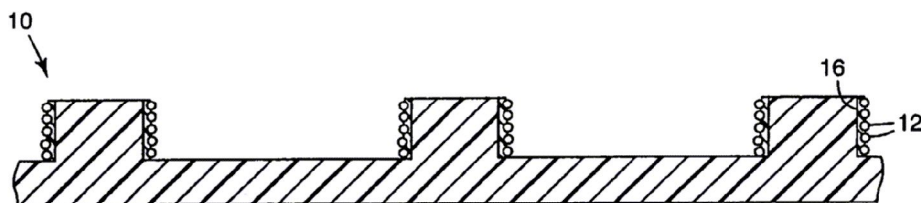
제4항에 있어서, 상기 흑색의 색소는 약 0.01 미크론 내지 약 0.08 미크론 범위의 크기를 갖는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

청구항 28

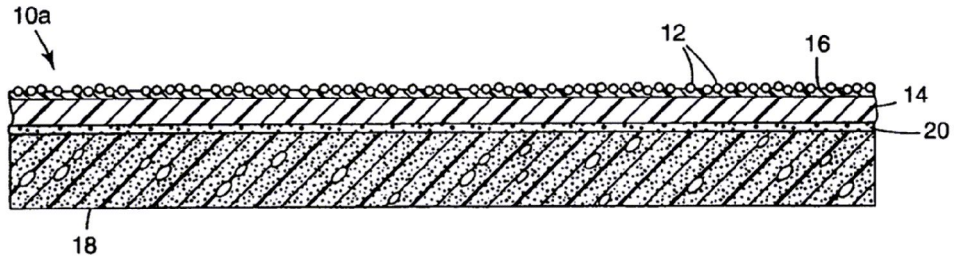
제4항에 있어서, 상기 흑색의 색소는 바인더층 재료의 총 중량을 기준으로 적어도 약 1중량 퍼센트의 농도로 존재하는 것을 특징으로 하는 도로 표지 제품.

도면

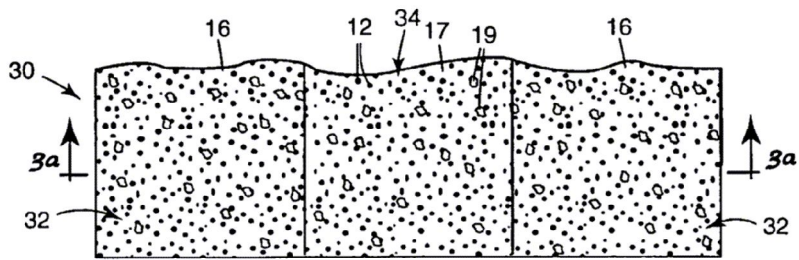
도면1



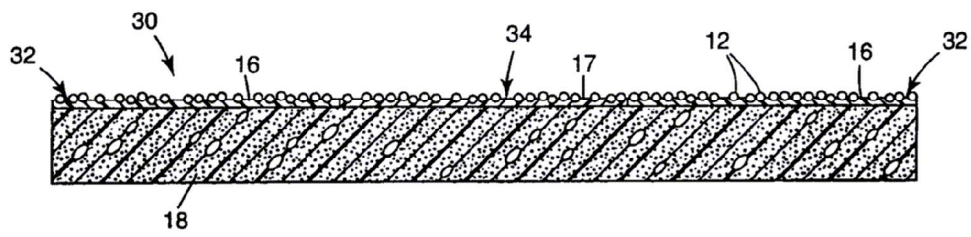
도면2



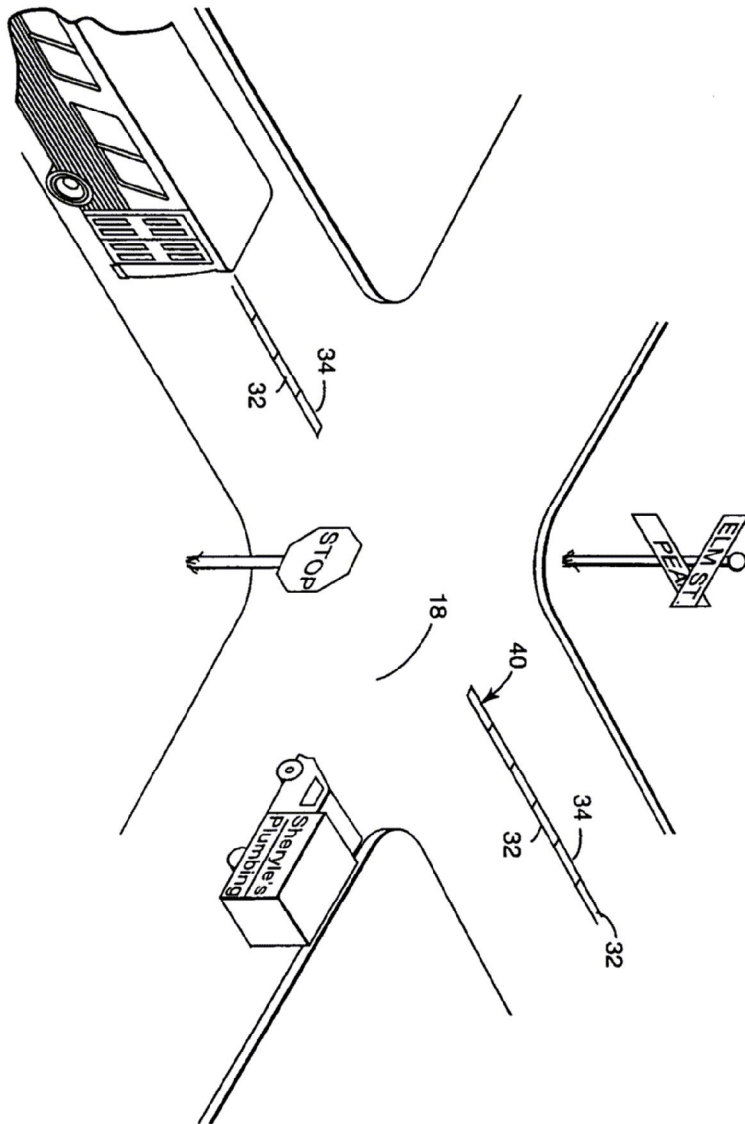
도면3



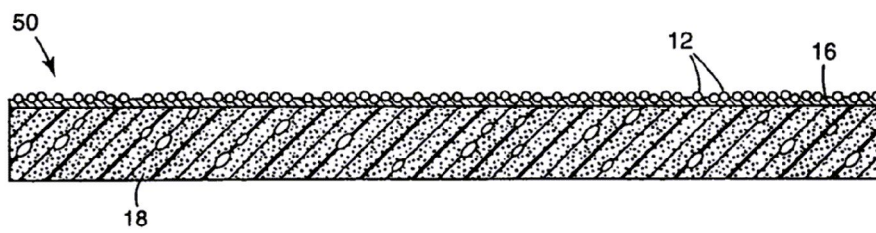
도면3a



도면4



도면5



도면6

