(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월18일
(11) 등록번호 10-2768859
(24) 등록일자 2025년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 7/481 (2006.01) *C08J 7/04* (2020.01)
C08J 7/043 (2020.01) *C08J 7/046* (2020.01)
C08K 5/00 (2006.01) *G01S 17/86* (2020.01)
G01S 17/931 (2020.01) *G02B 1/04* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 7/4813 (2013.01)
C08J 7/042 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2021-7011651
(22) 출원일자(국제) 2019년10월11일
심사청구일자 2022년10월07일
(85) 번역문제출일자 2021년04월20일
(65) 공개번호 10-2021-0078489
(43) 공개일자 2021년06월28일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/077551
(87) 국제공개번호 WO 2020/083661
국제공개일자 2020년04월30일
(30) 우선권주장
102018000009717 2018년10월23일 이탈리아(IT)
(56) 선행기술조사문헌
US20120287417 A1

(73) 특허권자
코베스트로 인텔렉쳐 프로퍼티 게엠베하 운트 콤파니 카게
독일 51373 레버쿠젠 카이저-빌헬름-알리 60
(72) 발명자
그로서, 울리히
독일 51515 퀴르텐 운테르뵈르슈 24아
마이어, 알렉산더
독일 40489 뒤셀도르프 하인리히-발브뢸-베크 42
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장덕순, 이윤기

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 최희주

(54) 발명의 명칭 **자동차를 위한 IR-투명 센서 및 카메라 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 LiDAR 유닛, 가시광선 카메라 및 빛이 이를 통해 LiDAR 유닛 및 카메라에 도달하는 커버를 포함하는 센서 시스템에 관한 것이다. 커버는 염료를 함유하는 층을 포함한다.

커버의 광 투과율은 380 nm 내지 780 nm 범위에서 3 % 내지 25 %이고 380 nm 내지 1100 nm 범위에서 40 % 이상이다. 커버에 의한 LiDAR 신호의 감쇠는 원래 신호 강도의 적어도 65 %가 LiDAR 검출기에 도달하도록 한다.

염료를 함유하는 층은 i) 적어도 70 중량%의 투명 열가소성 중합체, ii) 적어도 1종의 녹색 및/또는 적색 염료 및 iii) 적어도 1종의 적색 및/또는 보라색 염료를 포함하는 조성물을 함유한다.

염료 ii) 및 iii)의 중량 퍼센트 분율의 합과 염료를 함유하는 층의 두께의 곱은 0.041 내지 0.12 중량% mm이다.

마지막으로, 조성물은 0 중량% 내지 0.0005 중량%의 IR 흡수제를 함유한다.

(52) CPC특허분류
C08J 7/0427 (2022.01)
C08J 7/043 (2022.01)
C08J 7/046 (2022.01)
C08K 5/0041 (2013.01)
G01S 17/86 (2020.01)
G01S 17/931 (2020.01)
G02B 1/04 (2013.01)
C08J 2369/00 (2013.01)
C08J 2483/04 (2013.01)
(72) 발명자
핑스트, 토마스
독일 47918 퇴니스포르스트 하페르캄프 63
카펠렌, 페터
독일 47803 크레펠트 인라터 스트라쎄 791
오저, 라파엘
독일 47800 크레펠트 안 클라인휘텐 6
하겐, 라이너
독일 51377 레버쿠젠 운터 뎀 실드헨 18
자틀러, 토비아스
독일 40789 몬하임 암 르하인 홀츠베크 20
타라벨라, 빈센조
이탈리아 24035 쿠르노 비지 비아 자카그니니 38
크로티, 안드레아
이탈리아 24035 쿠르노 비아 피에트로 마스카니 4
스코투치, 스테파니아
이탈리아 24030 브렘바테 디 소프라 비지 비아 솔레 델레 알피 22

명 세 서

청구범위

청구항 1

- 800 nm 내지 1600 nm의 파장을 갖는 레이저 광에 대한 송신기 및 800 nm 내지 1600 nm의 파장을 갖는 광에 대한 수신기를 갖는 LiDAR 유닛;

- 380 nm 내지 780 nm의 파장을 갖는 가시광선 카메라 및

- LiDAR 유닛에 의해 투과되고 그에 의해 수용되는 IR 광 및 카메라에 의해 수용되는 가시광선이 커버를 통과하도록 배열된 커버로서, 여기서 커버는 염료를 함유하는 층을 포함하는 것인 커버

를 포함하는 센서 시스템이며,

상기 커버는 DIN ISO 13468-2:2006(D65, 10 °)에 따라 결정된 ≥ 3 % 내지 ≤ 25 %의 380 내지 780 nm 범위에서의 광 투과율 Ty를 갖고,

상기 커버는 DIN ISO 13468-2:2006(이 표준과 유사하게; 언급된 파장 범위가 사용됨)에 따라 결정된 ≥ 40 %의 380 nm 내지 1100 nm 범위에서의 광 투과율을 갖고,

상기 커버는 LiDAR 유닛에 의해 투과되고 그에 의해 재수용되는 IR 광의 신호 강도(3.2 m의 거리에서 TiO_2-함유 백색 페인트로 칠해진 평활 표면으로부터의 반사에 의해 결정됨)가 커버 없이 결정된 기준 강도의 ≥ 65 %인 정도로만 LiDAR 신호를 감쇠시키고,

상기 염료를 함유하는 층은

i) 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 70 중량%의 투명 열가소성 중합체;

ii) 적어도 1종의 녹색 및/또는 청색 착색제;

iii) 적어도 1종의 적색 및/또는 보라색 착색제

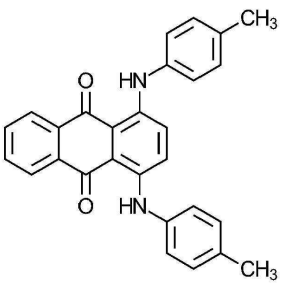
를 포함하는 열가소성 조성물을 포함하고,

상기 착색제 ii) 및 iii)의 중량 퍼센트 분율(열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 함)의 합과 상기 염료를 함유하는 층의 두께의 곱이 ≥ 0.041 중량% mm 내지 ≤ 0.12 중량% mm이고,

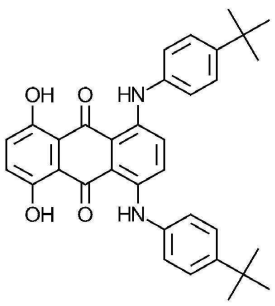
상기 열가소성 조성물은 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 0 내지 ≤ 0.0005 중량%의 적외선 흡수제를 함유하는 것을 **특징으로 하는** 센서 시스템.

청구항 2

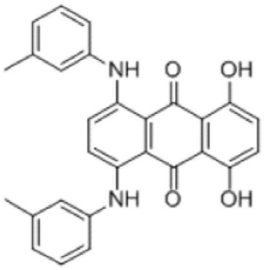
제1항에 있어서, 성분 ii)가 화학식 (1), (2a-c), (3), (4a), (4b), (5), (6), (7) 및/또는 (8)로부터 선택되고, 성분 iii)이 화학식 (9), (10), (11), (12), (13), (14a), (14b) 및/또는 (15)로부터 선택되는 것인 센서 시스템.



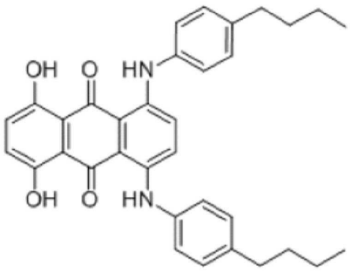
(1)



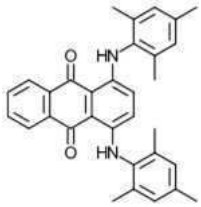
(2a)



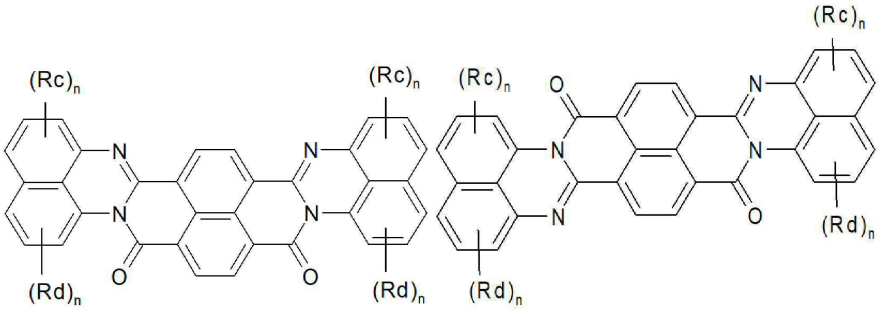
(2b)



(2c)



(3),

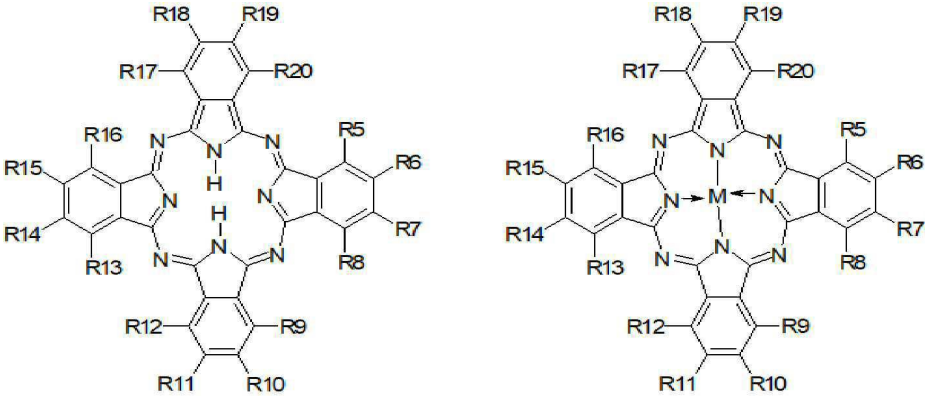


(4a) (4b),

(여기서

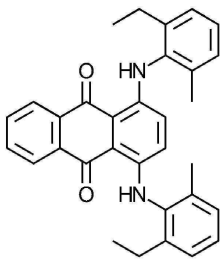
Rc 및 Rd는 서로 독립적으로 선형 또는 분지형 알킬 라디칼 또는 할로겐을 나타내고,

n은 각각의 R에 독립적으로 0 내지 3의 자연수를 나타낸다)

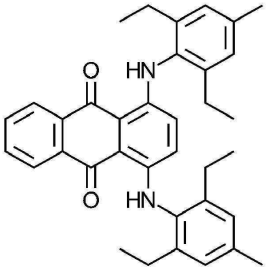


(5a) (5b),

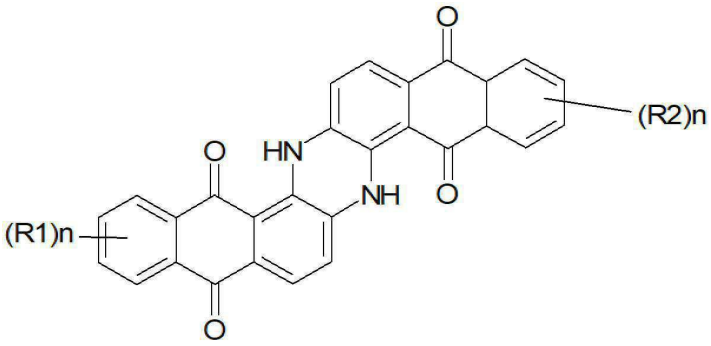
(여기서 라디칼 R(5-20)은 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, tert-부틸, 펜틸, 네오펜틸, 헥실, 텍실, 플루오로, 클로로, 브로모, 술폰 또는 CN을 나타내고, M은 알루미늄, 니켈, 코발트, 철, 아연, 구리 또는 망가니즈이다)



(6)



(7)

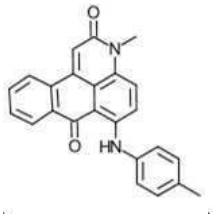


(8),

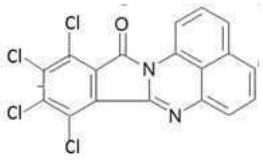
(여기서

R1 및 R2는 서로 독립적으로 선형 또는 분지형 알킬 라디칼 또는 할로겐을 나타내고,

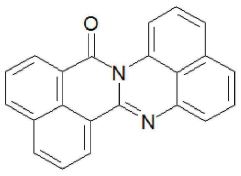
n은 0 내지 4의 자연수이다)



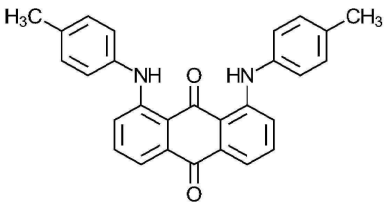
(9)



(10)



(11)

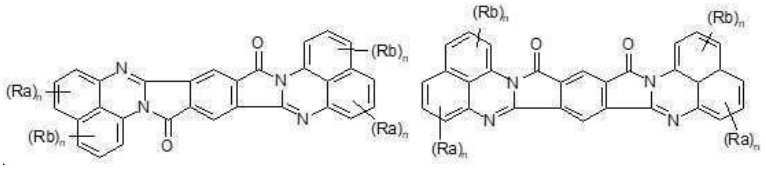


(12)



(13),

(여기서 R은 H 및 p-메틸페닐아민 라디칼로 이루어진 군으로부터 선택된다)

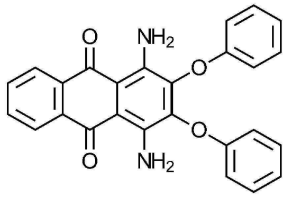


(14a) (14b),

(여기서

Ra 및 Rb는 서로 독립적으로 선형 또는 분지형 알킬 라디칼 또는 할로겐을 나타내고,

n은 각각의 R에 독립적으로 0 내지 3의 자연수를 나타낸다)



(15)

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 염료를 함유하는 층의 열가소성 조성물이

- 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 99 중량%의 ISO 1133-1:2012-03(300 ℃, 1.2 kg)에 따라 측정된 15 내지 20 ㎤/(10 min)의 용융 부피 유량 MVR을 갖는 방향족 폴리카르보네이트;

- 화학식 (2a), (2b) 및/또는 (2c)의 착색제;

- M이 Cu이고 R(5-20)이 H인 화학식 (5b)의 착색제;

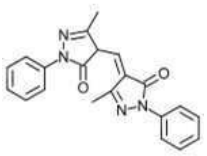
- 화학식 (10)의 착색제

를 포함하고,

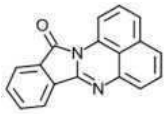
여기서 사용되는 착색제의 총합은 열가소성 조성물의 총 중량을 기준으로 ≥ 0.017 중량% 내지 ≤ 0.057 중량%인 센서 시스템.

청구항 4

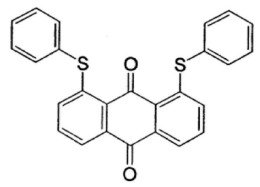
제1항 또는 제2항에 있어서, 염료를 함유하는 층의 열가소성 조성물이 화학식 (16), (17), (18), (19), (20)의 황색 및/또는 오렌지색 염료 또는 이들 중 적어도 2종의 혼합물을 포함하는 것인 센서 시스템.



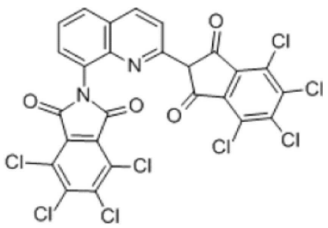
(16),



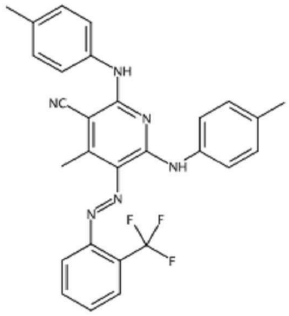
(17),



(18),



(19),



(20)

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 카메라가 제한된 적외선 필터를 갖는 것인 센서 시스템.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 커버가 탑코트 층을 추가로 포함하는 것인 센서 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 탑코트 층이 유기개질된 실란 또는 그의 반응 생성물을 함유하는 것인 센서 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 탑코트 층과 염료를 함유하는 층 사이에 접착 촉진제 층이 존재하는 것인 센서 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 탑코트 층에 사용되는 탑코트는 UV-경화성 탑코트인 센서 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서, 탑코트 층 반대편에 있는 염료를 함유하는 층 쪽에 추가의 층이 존재하는 것인 센서 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 추가의 층이 반사방지 층, 응축-방지 층, 방진 층, 매질 내성을 개선시키는 층 또는 내스크래치성을 개선시키는 층 또는 그의 조합인 센서 시스템.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 커버에서 염료를 함유하는 층이 ≥ 0.15 ㎜ 내지 ≤ 5 ㎜의 두께를 갖는 것인 센서 시스템.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 커버가 동일하거나 상이할 수 있는 염료를 함유하는 다수의 층을 포함하는 것인 센서 시스템.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 커버가 녹색, 청색, 적색 및/또는 보라색 착색제를 함유하지 않는 방향족 폴리카르보네이트의 층을 추가로 포함하는 것인 센서 시스템.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 따른 센서 시스템을 포함하는 차량.

발명의 설명

발명의 내용

[0001] 본 발명은 800 nm 내지 1600 nm의 파장을 갖는 레이저 광에 대한 송신기 및 800 nm 내지 1600 nm의 파장을 갖는 빛에 대한 수신기를 갖는 LiDAR 유닛; 380 nm 내지 780 nm의 파장을 갖는 가시광선 카메라 및 LiDAR 유닛에 의해 투과되고 그에 의해 수용되는 IR 광 및 카메라에 의해 수용되는 가시광선이 커버를 통과하도록 배열된 커버를 포함하며, 여기서 커버는 염료를 포함하는 층을 포함하는 센서 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 센서 시스템을 포함하는 차량에 관한 것이다.

[0002] 긴급 제동 보조장치, 차선 보조 시스템, 교통 표지 인식 시스템, 적응 속도 제어 시스템 및 거리 제어장치 등의 운전자 보조 시스템이 공지되어 있고 현재 차량에 사용된다. 언급된 기능을 구현하기 위해, 일반적으로 레이더, LiDAR, 초음파 및 카메라 센서에 기반한 주변 감지 센서가 사용된다. 입체-광학 카메라 시스템 및 LiDAR 센서는 특히 고도로 자동화된 자율 주행을 위해 중요한데, 이는 이들이 근거리에서 원거리까지 차량 주변의 고해상도 3차원 영상을 제공할 수 있기 때문이다. 본 발명에 기재된 기판 물질은 특히 광학 카메라 시스템, 예컨대 단일 및 입체 카메라 시스템 및 LiDAR 센서에 적합하다. 기판 물질은 또한 레이더 센서에 적합하다.

[0003] 현재 광학 카메라 시스템은 차선 유지 보조 장치와 같은 차량 센서 분야에서 이미 사용되고 있다. 광학 센서의 큰 이점은 이들이 환경의 매우 정확한 이미지를 재현할 수 있다는 것, 즉 환경이 점 단위로 탐지되지 않고 오히려 넓은 표면적이 이미지화된다는 것이다. 예를 들어 차량 전방에 위치한 한 물체 또는 다른 차량으로부터의 거리를 또한 결정하고자 한다면, 단일 카메라들 대신 입체 카메라들과 같은 다수의 카메라들이 사용된다. 회전 LiDAR 시스템 대신에 2개 이상의 LiDAR 센서를 사용하는 것 또한 가능하다. 적어도 2개의 영상을 탐지하는 것은 삼각 측량과 같은 3차원 영상을 계산하는 것을 가능하게 한다. 따라서, 이러한 방법은 또한 거리 측정을 가능하게 한다. 광학 거리 측정을 위한 시스템이 매우 정확하지만, 정밀도는 특정한 물체로부터의 거리가 증가함에 따라 감소한다. 단독 센서 시스템으로서 사용될 때, 광학 카메라 시스템은 지배적인 광조건에 의존한다. 특정한 광조건, 예컨대 다가오는 빛, 강한 일광, 황혼 또는 어두움은 측정된 결과에 심하게 유해할 수 있다. 차이가 거의 없거나 윤곽이 거의 없는 물체를 탐지하는 것 또한 문제가 될 수 있다. 이는 환경의 잘못된 해석을 초래할 수 있다.

[0004] 따라서 다수의 센서 시스템이 사용된다. 따라서, 디지털 카메라 영상은 다른 센서 시스템, 예컨대 레이더 및 특히 LiDAR 센서로부터의 정보와 비교될 수 있다. 수집된 정보는 소프트웨어가 오류가 거의 없는 환경의 영상을 생성하고 개별적인 센서 시스템들로부터의 어떠한 잘못된 판독들을 교정하는 것을 허용한다. 이러한 환경의 정확한 이미지를 생성하는 것은 자율 주행 시스템들에 필수적이다. 따라서, 열가소성 물질로 제조된 커버는 동시에 다수의 센서 유형에 적합해야 하고 설계상의 이유로 인해 다수의 물질을 사용할 필요가 없고 오히려 하나의 물질로 특정 커버를 실현할 수 있는 것이 특히 바람직하다.

[0005] LiDAR(광 탐지 및 거리측정(light detection and ranging)에 대한 약칭) 혹은 다른 LaDAR(레이저 탐지 및 거리측정(laser detection and ranging))는 레이더와 관련된 광학 거리 및 속도 측정을 위한 방법이다. 레이더의 경우에서의 라디오파 또는 마이크로파 대신에, 이것은 적외선 레이저 빔을 사용한다. 특히 수평 탐지 범위(예를 들어 70 ° 내지 360 °), 레이저의 유형(예를 들어 연속파 스캐너 레이저 또는 정적 펄스 레이저) 및 센서 기술(예를 들어 기계적으로 회전하는 거울 또는 반도체 전자기기)이 상이한, LiDAR 시스템의 매우 다양한 유형이 존재한다. 본 발명은 또한 자체 적외선 광원을 사용하는 LiDAR와 기술적으로 관련된 적외선 카메라를 포함한다.

[0006] 열가소성 물질을 기초로 하는 구성요소 부품은 자동차 부문에서 사용하기 위한 통상적인 물질 예컨대 예를 들어 유리에 비해 많은 이점을 제공한다. 이들은 예를 들어 상승된 내파괴성 및/또는 중량 감소를 포함하며, 이는 자동차의 경우에 도로 교통 사고에서의 보다 큰 탑승자 안전성 및 보다 적은 연료 소비를 가능하게 한다. 마지막으로, 열가소성 중합체를 함유하는 물질은 보다 보다 용이한 성형성으로 인해 상당히 보다 큰 설계 자유를 가능하게 한다.

[0007] 열가소성 물질은 일반적으로 적외선(IR) 방사선에 대해 투과성이기 때문에, 이들은 원칙적으로 이러한 센서 시스템에 적합해야 한다. 그러나 놀랍게도 본 발명의 맥락에서 인식된 바와 같이, 자동차 외장재에 사용되는 대부분의 통상적인 열가소성 물질들은 이러한 센서에 적합하지 않다. 많은 열가소성 물질들은 심지어 1 mm 미만의 얇은 벽 두께에서도 LiDAR 센서의 신호 강도를 현저히 감소시키기에 충분하여, 이들은 따라서 이러한 시스템에 부적합한 것으로 보여졌다. 이들은 예를 들어 폴리올레핀, 폴리아미드, ABS, PC/ABS 블렌드 및 자동차 외장재에 통상적으로 사용되는 추가의 열가소성 물질을 포함한다.

[0008] 기판 물질 자체 뿐만 아니라, LiDAR 센서 신호를 감쇠시키는 데 기여하는 다른 인자가 또한 있다. 그것의 예는 상이한 물질로부터 제조된 추가의 구성요소 부품과 또한 보호/코팅 층을 포함한다.

[0009] 열가소성 물질로 제조된 커버의 목적은 LiDAR 센서 및 광학 카메라 시스템을 감추고 또한 민감한 센서 전자장치를 보호하는 것이다.

[0010] 또한 기판 물질은 380 내지 780 nm의 가시 스펙트럼 영역에서 충분한 투과율을 갖는 것이 보장되어야 하는데, 그 이유는 그렇지 않으면 특히 특정 광 조건-예를 들어 황혼-하에 광학 카메라 시스템이 더 이상 신뢰할 수 있게 작동하지 않고 CCD 카메라에서의 총 광량이 또한 심각하게 감소되기 때문이다. 더 복잡한 문제는, 센서 커버는 센서 시스템을 먼지 및 풍화 효과로부터 보호할 뿐만 아니라 설계상의 이유로 시각적 은폐를 제공해야 한다. 따라서 기술적 센서 시스템은 적어도 커버의 윤곽을 통해서만 식별할 수 있어야 한다. 이는 한편으로는 단지 매우 제한된 정도로만 투과하도록 물질의 투과율이 선택되어야 하는 반면, 다른 한편으로는 광학 및 IR-보조 센서 시스템이 고장 없이 작동할 수 있어야 함을 의미한다.

[0011] 선행 기술에 원칙적으로 전자기파에 대한 투과성을 나타내는 다양한 열가소성 시스템이 기재되어 있다. 또한, 높은 색/풍화 안정성을 나타내는 열가소성 조성물이 기재되어 있다.

[0012] EP 2652030에는 풍화 후 단지 약간의 색상 변동을 나타내는 풍화-안정성 조성물이 기재되어 있다. 그러나, 이러한 조성물은 언급된 센서 시스템과 조합하여 사용하기에 적합하지 않다.

[0013] 입체 카메라-기반 보행자 인식 시스템이 예를 들어 문헌 [Bergasa et al., Sensors (Basel, Switzerland) (2010), 10 (4), 3741-58]에 기재되어 있다.

[0014] CN 105400189 A에는 폴리우레탄-폴리에스테르 시스템을 기초로 하는, 레이저 빔-투과성 불투명 기판 물질이 기재되어 있다. 이러한 폴리우레탄-폴리에스테르계 시스템에 적합하고 원칙적으로 레이저 빔에 대해 투과성인 특수한 착색제 조합이 언급되어 있다. 이러한 조성물은 특히 레이저 용접에 적합하다. 폴리카르보네이트를 기초로 하는 기판 물질은 기재되어 있지 않다. 센서에 적합한 기판 물질도 마찬가지로 기재되어 있지 않다.

[0015] WO2016/037865 A1에는 유리 같은 외관을 갖는 자동차 외장 부품이 기재되어 있다. LiDAR 시스템에 적합한 기판 물질은 여기에 기재되어 있지 않다.

[0016] WO2008/12775 A1에는 자동차 적용을 위한 레이더 센서가 기재되어 있다. 그러나, 이러한 센서는 20 - 25 GHz의 범위에서 작동하며, IR 영역에서의 레이저-보조 시스템에 적합한 기판 물질에 대한 결론 도출을 가능하게 하지 않는다.

[0017] WO2008/149093 A1에는, 그 중에서도 특히 LiDAR 센서에 적합한 적층되고 채색된 유리 시스템이 기재되어 있다. 폴리카르보네이트-기초 기판 물질에 대한 해결책을 상기 문헌으로부터 얻을 수 없다.

[0018] US 2009/284603 A1에는 착색제를 포함하는 열가소성 기판이 기재되어 있다. 이들 기판 물질은 IR 방사선에 대해 고도로 투과성인 것으로 언급되어 있다. 특정 착색제 혼합물이 기재되어 있다. 이러한 혼합물이 레이저-보조 탐지기에 적합한지 여부는 기재되어 있지 않다. 폴리카르보네이트를 위한 구체적인 착색제 조성물은 기재되어 있지 않다.

[0019] EP 1772667 A2에는 은폐된 광 요소를 포함하는 플라스틱 구성요소 부품이 기재되어 있다. 여기서 플라스틱 구성요소 부품은 광 요소를 은폐하지만, 관련 방사선에 대해 투명하거나 반투명하다. 이를 달성하기 위해, 기판은 효과 안료를 함유한다. 이러한 안료는 산란을 초래하므로, 이들은 레이저-보조 시스템에 부적합하다.

[0020] JP2003-004942 A에는 상이한 굴절률을 갖는 물질의 다양한 층으로 이루어진 다층 물품이 기재되어 있다. 이들 시스템은 IR 방사선에 대해 투과성이다. 그러나, 레이저-보조 IR 센서용 커버를 위한 물질에 대해서는 현저히 엄격한 요구사항이 부여된다. 어떠한 레이저-보조 센서도 기재되어 있지 않다.

[0021] US2016/0291134 A1는 자동차 부문에서의 자율/반자율 주행을 위한 LiDAR 센서의 사용을 알리고 있다. 상기 문헌에는 LiDAR 센서를 덮거나 또는 수용하기 위한 적합한 기판 물질에 대해 상술되어 있지 않다.

[0022] 선행 기술에는 IR 방사선에 대해 투과성이며 열가소성 기판에 기초하는 시스템이 기재되어 있다. 이러한 기판은 예를 들어 적외선 카메라 또는 레이저 용접에 적합하다. 그러나, IR 범위에서 작동하는 레이저-보조 센서 시스템은 현저히 상승된 감도를 가지는데 이로 인한 작용에 대해서는 어떠한 교시도 없다. 따라서 아주 미약한 산란이라도 센서 시스템에 오류를 초래하므로, 상응하는 기판 물질을 사용할 수 없게 한다.

[0023] 광학 카메라 시스템용 열가소성 물질로 제조된 투명 커버는 예를 들어 US 2016187764 및 CN 103665410에 기재되어 있다. 이들은 언급된 목적에 기초하여 어떻게 진행되는지에 대한 어떠한 교시도 제공하지 않는다.

[0024] 본 발명의 목적은 관찰자에게 미적으로 만족스러운 인상을 유발하는 광학 카메라 및 LiDAR 유닛을 갖는 센서 시스템을 제공하는 것이다. 본 발명의 특별한 목적은, 내부가 관찰자에게 전혀 보이지 않지만, 그럼에도 불구하고 사용하기에 적합한 센서 시스템을 제공하는 것이다.

[0025] 상기 목적은 본 발명의 제1항에 따른 센서 시스템 및 제15항에 따른 차량에 의해 달성된다. 유리한 진전은 부수적인 청구항에 명시되어 있다. 이들은 문맥으로부터 반대인 것이 명백하지 않는 한 원하는 바와 같이 조합될 수 있다.

[0026] 센서 시스템은

[0027] - 800 nm 내지 1600 nm의 파장을 갖는 레이저 광에 대한 송신기 및 800 nm 내지 1600 nm의 파장을 갖는 빛에 대한 수신기를 갖는 LiDAR 유닛;

[0028] - 380 nm 내지 780 nm의 파장을 갖는 가시광선 카메라 및

[0029] - LiDAR 유닛에 의해 투과되고 그에 의해 수용되는 IR 광 및 카메라에 의해 수용되는 가시광선이 커버를 통과하도록 배열된 커버로서, 여기서 커버는 염료를 함유하는 층을 포함하는 것인 커버를 포함한다.

[0030] 커버는 DIN ISO 13468-2:2006(D65, 10 °)에 따라 결정된 ≥ 3 % 내지 ≤ 25 %의 380 내지 780 nm 범위에서의 광 투과율 Ty 및 DIN ISO 13468-2:2006(이 표준과 유사하게; 언급된 파장 범위가 사용됨)에 따라 결정된 ≥ 40 %의 380 nm 내지 1100 nm 범위에서의 광 투과율을 갖는다.

[0031] 커버는 또한 LiDAR 유닛에 의해 투과되고 그에 의해 재수용되는 IR 광의 신호 강도(3.2 m의 거리에서 TiO_2-함유 백색 페인트로 칠해진 평활 표면으로부터의 반사에 의해 결정됨)가 커버 없이 결정된 기준 강도의 ≥ 65 % 인 정도로만 LiDAR 신호를 감쇠시킨다.

[0032] 염료를 함유하는 층은 하기 성분을 포함하는 열가소성 조성물을 포함한다:

[0033] i) 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 70 중량%의 투명 열가소성 중합체;

[0034] ii) 적어도 1종의 녹색 및/또는 청색 착색제;

[0035] iii) 적어도 1종의 적색 및/또는 보라색 착색제;

[0036] 여기서 착색제 ii) 및 iii)의 중량 퍼센트 분율(조성물의 총 중량을 기준으로 함)의 합과 염료를 함유하는 층의 두께의 곱은 ≥ 0.041 중량% mm 내지 ≤ 0.12 중량% mm이고 여기서 조성물은 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 0 내지 ≤ 0.0005 중량%의 적외선 흡수제를 함유하는 것이다.

[0037] 염료를 함유하는 층의 독창적인 구성은 커버를 관찰자에게 어둡게 내지 흑색으로 보이게 하고, 그 뒤에 배열된 전자 소자, 예컨대 센서 또는 카메라가 거의 인지되지 않는다. 이는 "흑색 패널" 효과로서 공지되어 있고, 자동차 설계자가 미적으로 만족스러운 자동차 외장의 설계에서 보다 큰 자유를 허용한다.

[0038] 커버는 바람직하게는 차량의 전방 또는 후방 영역에 사용되는 성형물, 예를 들어 범퍼, 라디에이터 그릴, 전방 패널 또는 후방 패널, 특히 자동차용 전방 패널이지만, 마찬가지로 차량 측면 요소일 수도 있다. 그러나, 커버는 또한 마찬가지로 자동차용 루프 또는 루프 모듈일 수도 있다.

[0039] 커버는 마찬가지로 차량의 내부에 사용되는 성형물일 수 있다. 이어서 본 발명에 따른 시스템은 차량의 탑승자에 의해 이루어진 제어 자세를 식별하는 데 사용될 수 있다.

[0040] 커버는 사출 성형에 의해 제조될 수 있다. 또한, 폴리카르보네이트는 특히 또한 매우 우수한 특성, 예컨대 높은 내열성 및 높은 강성을 나타낸다.

[0041] 여기서 "시스템"은 예를 들어 장치와 같이 기계적으로 연결된 개별 부품의 패키지라는 좁은 의미로 사용될 뿐만 아니라 보다 개괄적으로 유닛을 형성하기 위해 (단지) 기능 면에서 연결된 개별 부품의 단순 조합으로서 사용된다. LiDAR 센서 및 카메라는 특정한 차량 내로 개별적으로 설치될 수 있고, LiDAR 센서의 펄스와 카메라에 의해 등록될 빛이 통과하도록 차량 내 원하는 위치에 제공되는 커버가 제공된다. 그러나, 기계적으로 연결된 조합 또한 관련될 수 있다.

[0042] LiDAR 유닛은 800 nm 내지 1600 nm의 파장을 갖는 레이저 광에 대한 송신기를 포함한다. 레이저 광의 성질에 따라, 이는 송신기가 800 nm 내지 1600 nm의 모든 파장을 갖는 광을 방출하는 것을 의미하는 것으로 이해되어서는 안된다. 반대로, 하나의 파장, 예를 들어 905 nm의 빛이 방출되는 경우 충분하다. 언급된 범위에서 상이한 파장을 갖는 다수의 레이저를 사용하는 것 또한 가능하다.

[0043] 수신기는 전형적으로 방출된 레이저 광, 예를 들어 903 nm 또는 905 nm에 좁게 매칭된다. 그러나, 수신기가 800 nm 내지 1600 nm의 파장 범위에서 보다 넓은 스펙트럼 창에 매칭되거나 또는 다수의 파장에 좁게 매칭될 수도 있다.

[0044] 카메라는 가시광선 카메라이고 380 nm 내지 780 nm의 파장 범위의 빛을 기록하며, 여기서 이러한 파장 범위는 총망라한 것으로 이해되어서는 안된다. 이러한 파장 범위는 보다 넓을 수 있고, 예를 들어 800 nm, 900 nm, 1000 nm 또는 1100 nm 이하일 수 있다. 가시광선 카메라는 종종 선행 IR 필터를 갖는다. 상기 필터가 제거되면, 여러 모델이 1100 nm 이하의 파장 범위의 영상을 기록할 수 있다.

[0045] 카메라는 바람직하게는 차량의 운전자 보조 시스템 또는 자율 주행 시스템에 이상적으로는 실시간으로 정보를 제공할 수 있도록 하는 비디오 카메라이다. 카메라는 더 바람직하게는 입체 카메라이다.

[0046] 커버는 LiDAR 유닛에서 들어오고 나가는 적외선 및 카메라로 들어오는 가시광선이 이를 통과하도록 배열된다. 염료를 함유하는 커버의 층이 가시광선에 대한 부분 필터를 구성하고 이상적으로는 IR 광에 대해 투과성이다. 이는 추가로 LiDAR 유닛 및 카메라를 충격, 오염 등으로부터 보호한다. 커버와 LiDAR 유닛 및/또는 카메라 사이의 거리는 예를 들어 1 cm 내지 20 cm의 범위일 수 있다.

[0047] 본 발명의 문맥에서 커버는 -케이블 덕트 등과는 별도로- 완전히 또는 실질적으로 완전히 LiDAR 유닛 및 광학 카메라를 포함하는 하우징일 수 있다. 하우징, LiDAR 유닛 및 광학 카메라의 이러한 조합은 마찬가지로 차량의 상위 시스템 이외에도 본 발명의 대상의 일부를 형성한다. 바람직한 것으로서 기재된 모든 실시양태 및 구성은 또한 이 조합 단독에도 적용되는 것으로 인식될 것이다.

[0048] 그러나 마찬가지로 커버는 또한 차량 외피의 방향으로, 바람직하게는 차량 외피로서 LiDAR 센서/광학 카메라 시스템의 전방에 배치된 단지 하나의 요소일 수 있다. 이러한 커버는 예를 들어 전방 패널 또는 범퍼, 바람직하게는 전방 패널이다. 본 발명에 따르면, 전방 패널은 외피의 일부로서 차량에 부착되는 차체 부품을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 이는 차량 전방의 성형 구성요소 또는 차량의 전방에 부착되는 설계 요소일 수 있다. "전방 패널"은 추가로 예를 들어 라디에이터 그릴의 대체물을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.

[0049] 새로운 형태의 이동성, 예를 들어 전기이동성의 결과로서, 다수의 개구부로 이루어진 라디에이터 그릴은 더 이상 필요하지 않다. 따라서, 전방 패널은 바람직하게는 독립형 전방 커버 또는 단지 가끔의 환기 슬롯을 포함할 수 있는 차체 부품이거나 또는 단지 설계상의 이유로 라디에이터 그릴 외관을 유지하며 다양한 기능을 조합한다. 이러한 구성요소 부분은 이음매 없이 통합될 수 있다.

[0050] 본 발명에 따른 커버는 또한 임의의 요구되는 측방향 센서 또는 후방에 부착된 센서를 덮는 것을 가능하게 하는, 측면 패널, 예를 들어 문 요소, 또는 후방 패널을 포함한다. 전방 패널의 경우, 스크린, 모니터, 빛 등과 같은 추가의 기능적인 요소들이 또한 그 뒤에 부착되거나 통합될 수 있다. 이들 기능은 예를 들어 차량의 전면 상에 특정 위험 기호를 투사/표시함으로써 보행자 안전을 개선시키는 데 기여할 수 있다. 이러한 기능이 통합된 경우, 전방 패널 또는 특정 커버는 그 뒤에 있는 모니터 또는 조명 요소를 이상적으로 색-중성인 방식으로 재생하는 것이 바람직하다.

[0051] 환경의 3차원 영상을 생성하기 위해, 다수의 영상을 입체 카메라 또는 LiDAR 센서에 의해 기록하여야 한다. 센서는 LiDAR 또는 입체-광학 카메라 시스템을 통해 얻은 3차원 영상의 계산을 가능하게 하기 위해 서로로부터 특정 거리를 가져야 한다. 따라서, 카메라 및/또는 LiDAR 센서는 차량의 외부 가장자리, 예를 들어 헤드라이트의 영역에 장착될 수 있다. 이들은 또한 헤드라이트 조립체 자체에 통합될 수 있다. 헤드라이트 조립체는 헤드라이트 자체 및 또한 방향 표시등 및 센서를 포함할 수 있다.

[0052] 따라서, 광원은 센서 시스템 및 카메라를 은폐하기 위해 본 발명에 따른 커버에 의해 투명 폴리카르보네이트 및 센서 시스템 및 카메라에 의해 덮일 수 있다. 이러한 헤드라이트 커버의 제조는 예를 들어 2K 사출 성형에 의해 수행될 수 있다. 이는 또한 후미등의 경우에도 가능하다. 외부 거울로의 통합은 유사한 방식으로 가능하다. 윈드스크린 또는 A-, B-, 또는 C-필러 영역 내의 센서 시스템이 또한 가능할 수 있다. 또한, 센서 시스템을 덮기 위해 LiDAR-투명 및 카메라-상용성인, 즉, 본 발명에 따라 기재된 조성물로 제조되거나 또는 그

로부터 파생되는 필름을 사용할 수 있다. 이러한 필름은 적절한 형상을 부여하기 위해 필름-삽입 성형에 사용될 수 있다. 이러한 필름-삽입 성형에 사용되는 물질은 센서-상용성이어야 하며, 즉 그것은, 설혹 있다면, 센서 신호의 단지 제한된 감쇠만을 야기해야 한다.

[0053] 본 발명에 따르면, DIN ISO 13468-2:2006(D65, 10 °)에 따라 결정된 ≥ 3 % 내지 ≤ 25 %의 380 내지 780 nm 범위에서의 광 투과율 Ty를 갖는 커버가 제시된다. 더 높은 투과율의 경우, 목적하는 "흑색 패널" 효과는 더 이상 적절하게 달성되지 않고, 더 낮은 투과율의 경우, 가시광선에 대해 평가 가능한 영상 정보를 제공하기에는 너무 적은 빛이 카메라에 도달하는 것으로 밝혀졌다.

[0054] 추가로, 커버는 DIN ISO 13468-2:2006(이 표준과 유사하게; 언급된 파장 범위가 사용됨)에 따라 결정된 ≥ 40 %의 380 nm 내지 1100 nm 범위에서의 광 투과율을 갖는 것으로 제시된다. 더 낮은 투과율은 LiDAR 시스템 및 카메라의 범위를 과도하게 제한한다.

[0055] 명시된 투과율은 관련 범위 내의 모든 파장에 걸쳐 평균을 낸 평균 투과율(산술 평균)을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.

[0056] 커버는 LiDAR 유닛에 의해 투과되고 그에 의해 재수용되는 IR 광의 신호 강도(3.2 m의 거리에서 TiO_2-함유 백색 페인트로 칠해진 평활 표면으로부터의 반사에 의해 결정됨)가 커버 없이 결정된 기준 강도의 ≥ 65 %인 정도로만 LiDAR 신호를 감쇠시킨다. 기준 강도의 65 % 미만의 신호 강도에 상응하는 보다 높은 감쇠도 마찬가지로 LiDAR 시스템의 범위를 감소시킨다.

[0057] 염료를 함유하는 층은 투명한 열가소성 중합체를 함유한다. 본 발명의 문맥에서, "투명한"은 플라스틱이 적어도 6 %, 보다 바람직하게는 적어도 12 %, 특히 바람직하게는 적어도 23 %의 광 투과율(ASTM 1003 또는 ISO 13468을 기준으로 함; % 및 광원 D65/100으로 명시됨)을 갖는 것을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 탁도(ASTM D1003: 2013)는 또한 바람직하게는 3 % 미만, 보다 바람직하게는 2.5 % 미만, 특히 바람직하게는 2.0 % 미만이다.

[0058] 적합한 열가소성 물질의 예는 폴리카르보네이트, 코폴리카르보네이트, 폴리에스테르 카르보네이트, 폴리스티렌, 스티렌 공중합체, 방향족 폴리에스테르, 예컨대 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), PET-시클로헥산디메탄올 공중합체(PETG), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리아미드, 시클릭 폴리올레핀, 폴리- 또는 코폴리아크릴레이트 및 폴리- 또는 코폴리메타크릴레이트, 예를 들어 폴리- 또는 코폴리메틸메타크릴레이트(예컨대 PMMA) 및 또한 스티렌과의 공중합체, 예를 들어 투명 폴리스티렌-아크릴로니트릴(PSAN), 열가소성 폴리우레탄, 시클릭 올레핀을 기재로 하는 중합체(예를 들어 티코나(Ticona)로부터의 상업용 제품인 토파스(TOPAS®))이다.

[0059] 폴리카르보네이트, 코폴리카르보네이트, 폴리에스테르카르보네이트, 방향족 폴리에스테르 또는 폴리메틸메타크릴레이트 또는 언급된 성분의 혼합물이 바람직하다. 폴리카르보네이트 및 코폴리카르보네이트가 특히 바람직하다. 따라서 폴리카르보네이트는 ISO 1133-1:2012-03(300 ℃, 1.2 kg)에 따라 결정된 8 내지 20 cm^3/(10분)의 용융 부피 유량 MVR을 갖는 방향족 폴리카르보네이트일 수 있다.

[0060] 성분 i)로서 본 발명에 따라 특히 바람직한 방향족 폴리카르보네이트는 바람직하게는 22 000 내지 29 000 g/mol의 중량-평균 분자량 Mw를 갖지만, 원칙적으로 10 000 내지 50 000 g/mol, 보다 바람직하게는 14 000 내지 40 000 g/mol, 특히 바람직하게는 16 000 내지 32 000 g/mol의 중량-평균 분자량 Mw도 또한 적합할 것이다. 값 Mw는 용리액으로서 디클로로메탄을 사용하여 비스페놀 A 폴리카르보네이트 표준물에 대해 보정된 겔 투과 크로마토그래피에 의해 결정된다. 폴리카르보네이트는 바람직하게는 용융 에스테르 교환반응에서 비스페놀 화합물과 탄산 화합물, 특히 포스겐, 또는 디페닐 카르보네이트 또는 디메틸 카르보네이트의 반응에 의해 제조된다.

[0061] 여기서 비스페놀 A를 기재로 하는 호모폴리카르보네이트 및 단량체 비스페놀 A 및 1,1-비스(4-히드록시페닐)-3,3,5-트리메틸시클로헥산을 기재로 하는 코폴리카르보네이트, 예를 들어 코베스트로 도이칠란트 아게(Covestro Deutschland AG)로부터의 아펙(Apec®)이 특히 바람직하다.

[0062] 염료를 함유하는 층의 조성물은 통상의 첨가제, 예컨대 난연제, 대전방지제, UV 흡수제, 안정제, 산화방지제 및 이형제를 추가로 함유할 수 있다. 적합한 자외선 흡수제는 벤조트리아졸, 트리아진, 벤조페논 및/또는 아릴화된 시아노아크릴레이트이다. 바람직한 안정제는 아인산염 및 포스포나이트 및 또한 포스핀을 포함한다. 알킬 인산염, 예를 들어 모노-, 디- 및 트리헥실 인산염, 트리이소옥틸 인산염 및 트리노닐 인산염이 또한 사용가능하다. 사용가능한 항산화제는 페놀계 항산화제, 예컨대 알킬화된 모노페놀, 알킬화된 티오알킬페놀, 히드로퀴

논 및 알킬화된 히드로퀴논을 포함한다. 적합한 이형제는 예를 들어 지방산 에스테르를 기재로 하는, 바람직하게는 스테아르산 에스테르를 기재로 하는, 특히 바람직하게는 펜타에리트리톨을 기재로 하는 것들이다. 펜타에리트리톨 테트라스테아레이트(PETS) 및/또는 글리세롤 모노스테아레이트(GMS)를 사용하는 것이 바람직하다.

[0063] 조성물은 특히 바람직하게는 산란 첨가제, 예를 들어 아크릴레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 유리, 산화알루미늄 및/또는 이산화규소를 기재로 하는 것들을 0.1 중량% 미만으로 함유하며, 특히 매우 바람직하게는 기판 층의 조성물은 이들을 함유하지 않는다. 게다가 조성물은 특히 바람직하게는 백색 안료 또는 유사 안료 예컨대, 예를 들어, 이산화티타늄, 카올린, 황산바륨, 황화아연, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 석영분, 간섭 안료 및/또는 진주광택 안료 즉, 코팅 및/또는 비코팅된 혈소판-형상 입자 예컨대 운모, 흑연, 활석, SiO2, 초크 및/또는 이산화티타늄을 0.1 중량% 미만으로 함유하며, 매우 특히 바람직하게는 이들을 함유하지 않는다.

[0064] 또한, 조성물은 특히 바람직하게는 0.1 중량% 미만의 나노미립자 시스템, 예컨대 금속 입자, 금속 산화물 입자를 함유하며, 특히 매우 바람직하게는 조성물은 이들을 함유하지 않는다. 조성물은 바람직하게는 또한, 예를 들어 DE 10057165 A1 및 WO 2007/135032 A2에 기재된 바와 같은 불용성 안료를 기재로 하는 안료를 0.1 중량% 미만으로 함유하고, 특히 바람직하게는 이들을 함유하지 않는다.

[0065] 조성물이 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 0 내지 ≤ 0.0005 중량%의 적외선 흡수제를 함유하는 것이 추가로 제시된다. 조성물이 적외선 흡수제를 함유하지 않는 것이 바람직하다. 이는 중합체 중 적외선 흡수제에 의한 LiDAR 신호의 감쇠와 관련된다. 적외선 흡수제는 특히 카본 블랙, LaB_6 및 쿼터릴렌 구조를 갖는 분자이다.

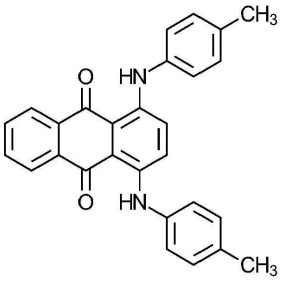
[0066] 커버는 염료를 함유하는 층을 포함하며, 여기서 염료는 적어도 1종의 녹색 및/또는 청색 착색제 ii) 및 적어도 1종의 적색 및/또는 보라색 착색제 iii)이다. 또한, 하나의 층은 폴리카르보네이트 i) 및 착색제 ii)를 함유하지만 착색제 iii)은 함유하지 않고, 추가의 층은 폴리카르보네이트 i) 및 착색제 iii)을 함유하지만 착색제 ii)는 함유하지 않는 경우가 본 발명에 따라 포함된다. 이들 두 층은 함께 염료를 함유하는 층으로서 간주된다. 그러나, ii) 및 iii)이 공통의 중합체 매트릭스 i)에 존재하는 경우가 바람직하다.

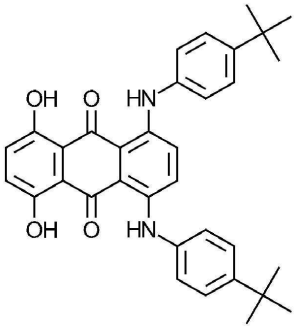
[0067] 염료 ii) 및 iii)은 바람직하게는 적외선 범위, 특히 LiDAR 레이저(들)의 파장 범위에서 낮은 흡수를 나타내는 염료이다.

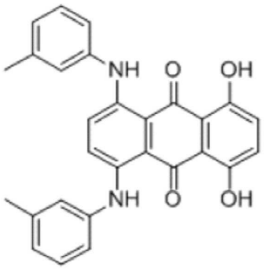
[0068] 본 발명에 따라 명시된 가시광선의 범위(380 nm 내지 780 nm)에서의 광 투과가 커버에 대해 달성되도록 하기 위해, 염료를 함유하는 층의 착색제 ii) 및 iii)에 대해 ii) 및 iii)의 중량 퍼센트 분율의 합과 염료를 함유하는 층의 두께의 곱이 ≥ 0.041 중량% mm 내지 ≤ 0.12 중량% mm(바람직하게는 ≤ 0.11 중량% mm, 보다 바람직하게는 ≤ 0.10 중량% mm)인 경우가 있다. 따라서 보다 얇은 층에서는 염료 함량을 보다 높게 할 수 있고 보다 두꺼운 층에서는 염료 함량을 보다 낮게 할 수 있다.

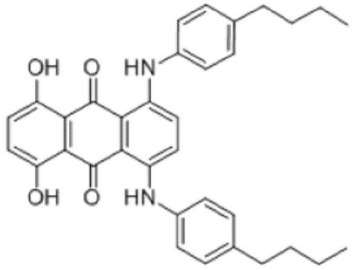
[0069] 시스템은 자동차 뿐만 아니라 본 발명에 따라 모두 용어 "탈 것(vehicles)" 내에 포함되는 드론, 비행기, 헬리콥터 또는 철도 차량과 같은 다른 교통 수단 및 이동 수단에 장착될 수 있다. 로봇, 수확기 등과 같은 이동을 위해 반드시 사용되지는 않는 (반)자율 기계들이 또한 포함된다.

[0070] 한 실시양태에서 성분 ii)는 화학식 (1), (2a-c), (3), (4a), (4b), (5), (6), (7) 및/또는 (8)로부터 선택되고 성분 iii)은 화학식 (9), (10), (11), (12), (13), (14a), (14b) 및/또는 (15)로부터 선택된다:

[0071]  (1),

[0072]  (2a),

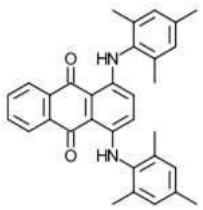
[0073]  (2b)

[0074]  (2c)

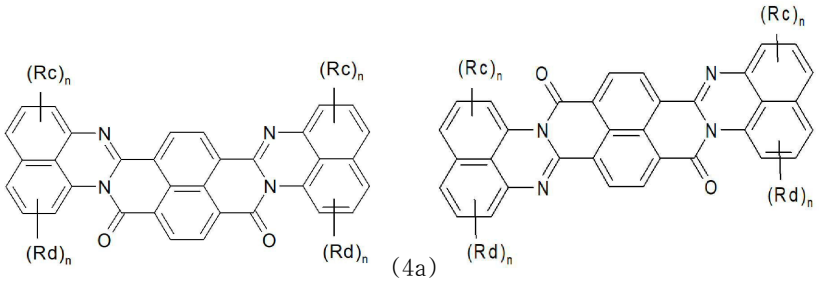
[0075] 화학식 (1)의 착색제는 란세스 도이칠란트 게엠베하(Lanxess Deutschland GmbH)의 제품명 마크롤렉스 그린 5B(Macrolex Green 5B), 컬러 인덱스 번호 61565, CAS 번호: 128-90-3 하에 공지되어 있고, 안트라퀴논 염료이다.

[0076] 화학식 (2a), (2b) 및 (2c)의 착색제는 그 중에서도 명칭 마크롤렉스 그린 G(솔벤트 그린 28)(Macrolex Green G(Solvent Green 28)) 하에 공지되어 있다.

[0077] 본 실시양태에 따라 사용되는 청색 착색제는 하기 화학식 (3) 및/또는 (4a/4b) 및/또는 (5a/5b)의 착색제이다:

[0078]  (3),

[0079] (제품명 "키플라스트 블루 KR(Keyplast Blue KR)", CAS 번호 116-75-6 하에 입수가능함),

[0080]  (4a) (4b),

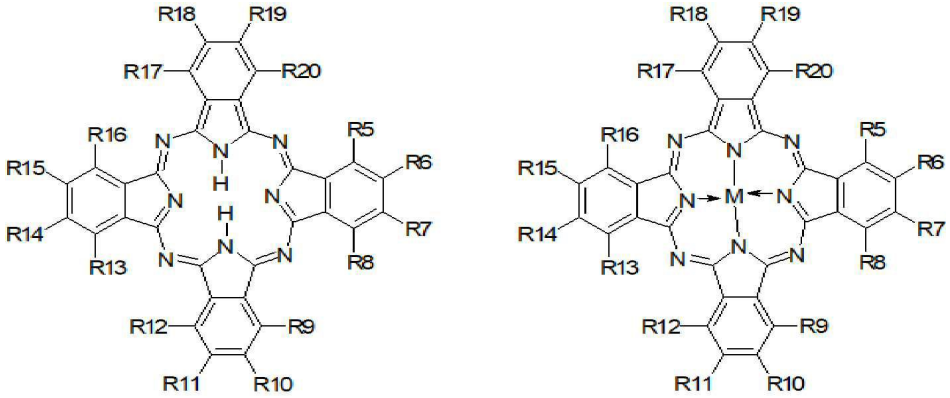
[0081] 여기서

[0082] - Rc 및 Rd는 서로 독립적으로 선형 또는 분지형 알킬 라디칼 또는 할로겐, 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, tert-부틸, 펜틸, 네오펜틸, 헥실, 텍실 또는 Cl, 추가로 바람직하게는 메틸, Cl, 특히 바람직하게는 Cl이고,

[0083] n은 각각의 R에 독립적으로 0 내지 3의 자연수를 나타내며, 여기서 n=0의 라디칼은 수소이다.

[0084] 바람직한 실시양태에서 Rc 및/또는 Rd는 Cl이고, 아민 작용기를 보유하는 탄소 원자에 대해 o- 및/또는 p-위치에 있으며, 그 예로는 디-오르토클로로나프탈리노, 디-오르토, 모노-파라-클로로나프탈리노 및 모노-오르토-나프탈리노가 있다. 게다가 바람직한 실시양태에서 Rc 및 Rd는 각각 질소 작용기를 보유하는 탄소 원자에 대해 바람직하게는 메타-위치에 있는 tert-부틸 라디칼을 나타낸다.

[0085] 특히 바람직한 실시양태에서, 모든 고리에서 n=0이며, 따라서 모든 Rc 및 Rd = H이다.

[0086] 

[0087] (5a) (5b)

[0088] 라디칼 R(5-20)은 각 경우에 서로 독립적으로 수소, 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, tert-부틸, 펜틸, 네오펜틸, 헥실, 텍실, 플루오린, 염소, 브로민, 술폰, CN이다.

[0089] 바람직하게는, R(5-20)은 모든 위치에서 동일하다. 보다 바람직하게는, R(5-20)은 모든 위치에서 H이다. 대안적 실시양태에서, R(5-20)은 모든 위치에서 Cl이다.

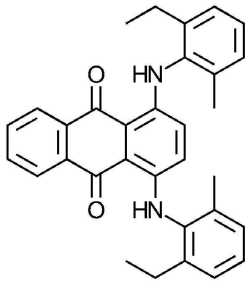
[0090] M은 바람직하게는 알루미늄(R= H인 경우: 알루미늄 프탈로시아닌, CAS: 14154-42-8), 니켈(R=H인 경우: 니켈 프탈로시아닌, CAS: 14055-02-8), 코발트(R=H인 경우: 코발트 프탈로시아닌, CAS: 3317-67-7), 철(R=H인 경우: 철 프탈로시아닌, CAS: 132-16-1), 아연(R=H인 경우: 아연 프탈로시아닌, CAS: 14320-04-08), 구리(R=H인 경우: 구리 프탈로시아닌, CAS: 147-14-8; R=H 및 Cl인 경우: 폴리클로로구리 프탈로시아닌, CAS: 1328-53-6; R=Cl인 경우: 헥사데카클로로프탈로시아닌, CAS: 28888-81-5; R=Br인 경우: 헥사데카브로모프탈로시아닌, CAS: 28746-04-5), 망가니즈(R=H인 경우: 망가니즈 프탈로시아닌, CAS: 14325-24-7)이다.

[0091] 모든 위치에 대해 M = Cu 및 R = H의 조합이 특히 바람직하다. 예를 들어, M = Cu이고 R (5-20) = H인 (5b) 구조의 화합물은 루트비히스하펜 소재의 바스프 AG(BASF AG)로부터 헬리오겐® 블루 K 6911D(Heliogen® Blue K 6911D) 또는 헬리오겐® 블루 K 7104 LW(Heliogen® Blue K 7104 LW)로서 입수 가능하다.

[0092] (5a) 구조의 화합물은, 예를 들어, 루트비히스하펜 소재의 바스프 AG로부터 헬리오겐® 블루 L 7460(Heliogen® Blue L 7460)로서 입수 가능하다.

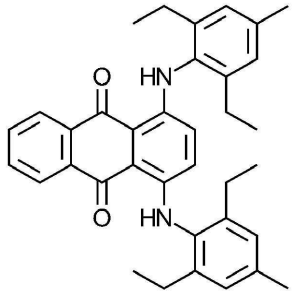
[0093] 추가의 사용가능한 청색 착색제는 하기를 포함한다:

[0094] 제품명 "마크롤렉스 블루 3R 그란(Macrolex Blue 3R Gran)" 하에 입수 가능한 화학식 (6)의 착색제:



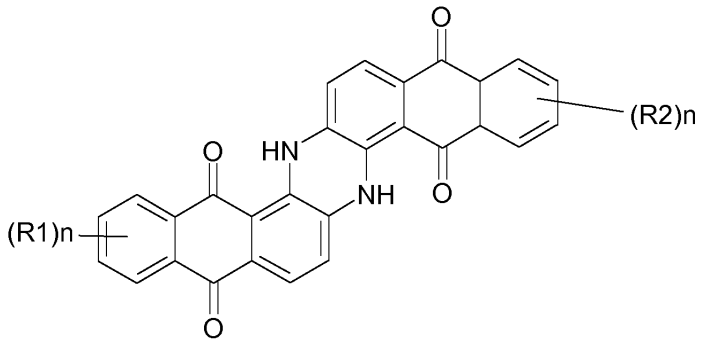
[0095] (6),

[0096] 및/또는 제품명 "마크롤렉스 블루 RR(Macrolex Blue RR)" 하에 입수 가능한 화학식 (7)의 착색제(CAS 32724-62-2; 솔벤트 블루 97; C.I. 615290),



[0097] (7).

[0098] 청색 착색제로서 또한 사용가능한 것은 하기와 같다:



[0099] (8),

[0100] 여기서

[0101] - R1 및 R2는 독립적으로 선형 또는 분지형 알킬 라디칼 또는 할로겐, 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, tert-부틸, 펜틸, 네오펜틸, 헥실, 텍실 또는 Cl, 추가로 바람직하게는 메틸, Cl, 특히 바람직하게는 Cl이고,

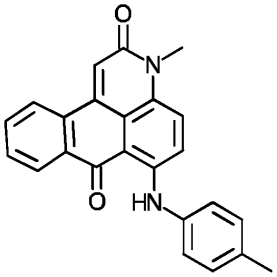
[0102] - n은 0 내지 4의 자연수이다.

[0103] 특히 바람직한 실시양태에서, 모든 고리에서 n = 0이며, 그에 따라 모든 R1 및 R2 = H이다.

[0104] 이 구조 (8)의 착색제는 바스프 AG로부터 팔리오겐 블루 시리즈(Paliogen Blue series) 하에 상업적으로 입수가능하다.

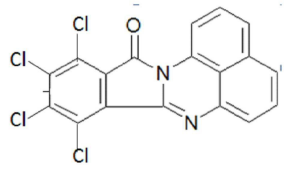
[0105] 구조 (8)의 착색제를 사용하는 경우에, 특히 2 l/kg-10 l/kg, 바람직하게는 3 l/kg-8 l/kg의 벌크 부피(DIN ISO 787-11:1995-10에 따라 결정됨), 5 m^2/g - 60 m^2/g, 바람직하게는 10 m^2/g - 55 m^2/g의 비표면적(DIN 66132:1975-07에 따라 결정됨), 및 4-9의 pH(DIN ISO 787-9에 따라 결정됨)를 갖는 안료가 바람직하다.

[0106] 바람직하게는 적색 착색제로서 사용되는 것은 CAS 번호 81-39-0을 갖는 제품명 "마크롤렉스 레드 5B(Macrolex Red 5B)" 하에 입수가능한 화학식 (9)의 착색제이다:

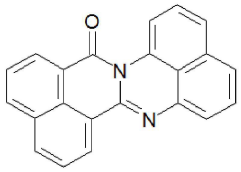


[0107] (9).

[0108] CAS 번호 20749-68-2(또한: 71902-17-5)를 갖는 화학식 (10)의 착색제 및 CAS 번호 89106-94-5를 갖는 화학식 (11)의 착색제가 또한 사용가능하다:

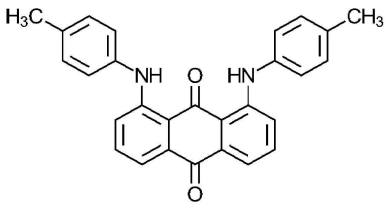


[0109] (10),

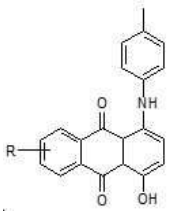


[0110] (11).

[0111] 바람직하게는 보라색 착색제로서 사용되는 것은 CAS 번호 61951-89-1을 갖는 화학식 (12), CAS 번호 81-48-1을 갖는 란세스 AG(Lanxess AG)로부터 명칭 "마크롤렉스 바이올렛 B(Macrolex Violet B)" 하에 입수가능한 화학식 (13) 또는 화학식 (14a/14b)의 착색제이다:

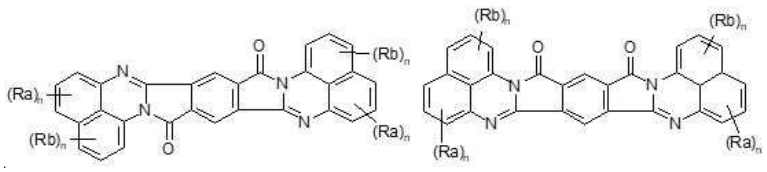


[0112] (12),



[0113] (13),

[0114] (여기서 R은 H 및 p-메틸페닐아민 라디칼로 이루어진 군으로부터 선택되며; 바람직하게는 R = H임);



[0115]

[0116] (14a) (14b),

[0117] (여기서

[0118] - Ra 및 Rb는 독립적으로 선형 또는 분지형 알킬 라디칼 또는 할로겐, 바람직하게는 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, tert-부틸, 펜틸, 네오펜틸, 헥실, 텍실 또는 Cl, 추가로 바람직하게는 메틸, Cl, 특

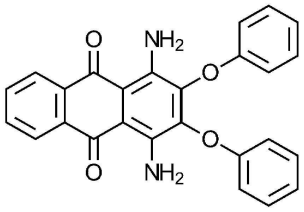
히 바람직하게는 Cl이고,

[0119] - n은 각각의 R에 독립적으로 0 내지 3의 자연수를 나타내며, 여기서 n=0의 라디칼은 수소임.)

[0120] 바람직한 실시양태에서 Ra 및/또는 Rb는 Cl이고, 아민 작용기를 보유하는 탄소 원자에 대해 o- 및/또는 p-위치에 있으며, 그 예로는 디-오르토클로로나프탈리노, 디-오르토, 모노-파라-클로로나프탈리노 및 모노-오르토-나프탈리노가 있다. 게다가 바람직한 실시양태에서 Ra 및 Rb는 각각 질소 작용기를 보유하는 탄소 원자에 대해 바람직하게는 메타-위치에 있는 tert-부틸 라디칼을 나타낸다.

[0121] 특히 바람직한 실시양태에서, 모든 고리에서 n=0이며, 따라서 모든 Ra 및 Rb = H이다.

[0122] 제품명 "마크롤렉스 레드바이올렛 R(Macrolex RedViolet R)", CAS 번호 6408-72-6 하에 입수가능한 화학식 (15)에 따른 착색제가 또한 사용가능하다:

[0123]  (15).

[0124] 추가의 실시양태에서, 염료를 함유하는 층의 열가소성 조성물은 하기 성분을 포함한다:

[0125] - 조성물의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 99 중량%의, ISO 1133-1:2012-03(300 ℃, 1.2 kg)에 따라 측정된 15 내지 20 ㎤/(10 min)의 용융 부피 유량 MVR을 갖는 방향족 폴리카르보네이트;

[0126] - 화학식 (2a), (2b) 및/또는 (2c)의 착색제;

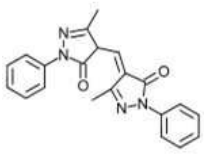
[0127] - M이 Cu이고 R(5-20) = H인 화학식 (5b)의 착색제;

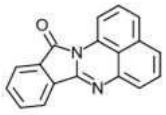
[0128] - 화학식 (10)의 착색제;

[0129] 여기서 사용되는 착색제의 총합은 조성물의 총 중량을 기준으로 ≥ 0.017 중량% 내지 ≤ 0.057 중량%이다.

[0130] 추가의 실시양태에서, 염료를 함유하는 층의 열가소성 조성물은 화학식 (16), (17), (18), (19), (20)의 황색 및/또는 오렌지색 염료 또는 이들 중 적어도 2종의 혼합물을 포함한다:

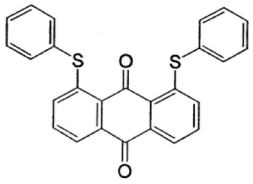
[0131] 황색 착색제로서 사용되는 것은 CAS 번호 4702-90-3을 갖는 제품명 "마크롤렉스 옐로우 3G(Macrolex Yellow 3G)" 하에 입수가능한 화학식 (16) 및/또는 제품명 "마크롤렉스 오렌지 3G(Macrolex Orange 3G)" (CAS 번호 6925-69-5, C.I. 564100) 하에 입수가능한 화학식 (17)의 착색제이다:

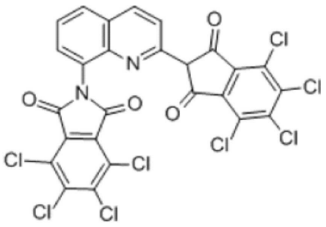
[0132]  (16),

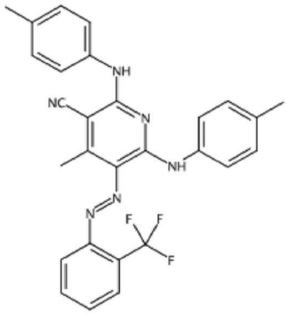


[0133] (17).

[0134] CAS 번호 13676-91-0을 갖는 제품명 "오라세트 옐로우 180(Oracet Yellow 180)" 하에 입수가능한 화학식 (18), CAS 번호 30125-47-4를 갖는 화학식 (19) 및/또는 CAS 번호 669005-94-1을 갖는 제품명 "오라세트 오렌지 220; 솔벤트 오렌지 116(Oracet Orange 220; Solvent Orange 116)" 하에 입수가능한 화학식 (20)의 착색제를 사용하는 것이 또한 가능하다;

[0135]  (18),

[0136]  (19),

[0137]  (20).

[0138] 그러나, 원칙적으로 상기 기재된 착색제 이외에도 추가의 착색제가 또한 임의로 사용될 수 있다. 바람직한 것은 헬리오겐 그린 품종(예를 들어 헬리오겐 그린 K 8730(Heliogen Green K 8730); CAS 1328-53-6; 피그먼트 그린 7; C.I. 74260)이다.

[0139] 하나의 군에서는 그린 G(Green G) (2a, b, c), 헬리오겐 그린 및 헬리오겐 블루Heliogen Green and Heliogen Blue) (5a, 5b), 팔리오겐 블루(Paliogen blue) (8) 및 다른 군에서는 마크롤렉스 레드 EG(Macrolex Red EG) (10) 및 아마플라스트 바이올렛 PK(Amaplast Violet PK) (14a, 14b) 및 M 바이올렛 B(M Violet B) (13)을 황색 착색제와 조합하여 사용하는 것이 특히 바람직하다.

[0140] 예시적인 착색제 조합물은 하기에 명시되며, 여기서 기록된 중량% 값은 염료를 함유하는 층의 총 중량을 기준으로 하고 기록된 값의 ± 10 %만큼 벗어날 수 있다:

[0141] 마크롤렉스 바이올렛 3R(Macrolex Violet 3R) (12) 및 마크롤렉스 그린 5B (1), 이들 착색제 각각 0.1 중량%;

[0142] 마크롤렉스 레드 EG (10) 0.004 중량%, 마크롤렉스 바이올렛 3R (12) 0.001 중량% 및 헬리오겐 블루 K6911(Heliogen Blue K6911) [(5b), 여기서 M=Cu 및 R(5-20)=H] 0.0024 중량%;

[0143] 오라세트 옐로우 180 (18) 0.0004 중량%, 마크롤렉스 레드 EG (10) 0.0045 중량% 및 마크롤렉스 그린 5B (1) 0.0046 중량%;

[0144] 마크롤렉스 레드 EG (10) 0.0007 중량%, 구조 (14a) 및/또는 (14b)의 착색제 0.0014 중량% 및 팔리오겐 블루 L6385 (8) 0.0030 중량%;

[0145] 구조 (11)의 착색제 0.0015 중량%, 마크롤렉스 바이올렛 B (13) 0.0012 중량% 및 헬리오겐 블루 K6911 [(5b), 여기서 M=Cu이고 R(5-20)=H] 0.0010 중량% 및

[0146] 0.0018 중량%, 마크롤렉스 블루 RR (7) 0.0032 중량% 및 마크롤렉스 레드 EG (10) 0.0031 중량%.

[0147] 다른 실시양태에서, 카메라는 제한된 적외선 필터를 갖는다. 이는 카메라의 탐지 범위가 가시광선으로부터 IR 범위로 확대되게 한다.

[0148] 추가의 실시양태에서, 커버는 탑코트 층을 추가로 포함한다. 이는 내스크래치성 및 내후성을 개선시키는데 사용될 수 있다. 예를 들어 건설 부문에서의 폴리카르보네이트 시트, 폴리카르보네이트로 제조된 헤드라이트 커버 또는 그 밖에 폴리카르보네이트 자동차 유리 분야에서의 폴리카르보네이트 시트에 특히 적합하고 사용되는

코팅 시스템은 하기 세 가지 범주로 대략 나누어질 수 있다:

[0149] (a) 단일층 또는 다층 시스템일 수 있는 폴리실록산 코팅 기재의 열경화성 코팅 시스템(기판과 폴리실록산 탑코트 사이에 단지 접착-촉진 프라이머 층을 가짐). 이들은 특히 US 4,278,804, US 4,373,061, US 4,410,594, US 5,041,313 및 EP A 1.087.001에 기재되어 있다. 한 변형은 상기 프라이머가 UV 흡수제와 혼합되어 보다 높은 층 두께로 적용되는 경우에 UV 보호 프라이머로서 실록산-기반 탑코트에 필요한 접착 프라이머의 사용이다.

[0150] (b) UV 보호 프라이머 및 폴리실록산 코팅을 기재로 하는 탑코트를 포함하는 열경화성 다층 시스템. 적합한 시스템은 예를 들어 US 5,391,795 및 US 5,679,820에 공지되어 있다.

[0151] (c) 예를 들어 아크릴레이트, 우레탄 아크릴레이트 또는 아크릴로일실란을 기재로 하고, 내스크래치성을 개선시키기 위한 충전제를 임의로 포함하는 UV-경화성 코팅 시스템은 그의 비교적 넓은 적용 층 두께 창 때문에 풍화로부터의 충분한 보호를 제공할 수 있다. 이러한 시스템은 공지되어 있고 특히 US 3,707,397 또는 DE 69 71 7959, US 5,990,188, US 5,817,715, US 5,712,325 및 WO 2014/100300에 기재되어 있다.

[0152] 추가의 실시양태에서, 탑코트 층은 유기개질된 실란 또는 그의 반응 생성물을 함유한다. 추가 실시양태에서 접착 촉진제 층(프라이머 층)은 탑코트 층과 염료를 함유하는 층 사이에 존재한다. UV 흡수제로서 디벤조일 레조르시놀을 포함하는 폴리메틸 메타크릴레이트를 기재로 하는 접착 촉진 UV 보호 프라이머 및 실릴화 UV 흡수제를 포함하는 폴리실록산 탑코트의 조합이 바람직하다. 두 층, 즉 프라이머 및 탑코트는 함께 UV 보호 기능을 한다.

[0153] 추가의 실시양태에서, 탑코트 층에 사용되는 탑코트는 항목 c) 하에 이미 기재된 바와 같은 UV-경화성 탑코트이다.

[0154] 추가의 실시양태에서, 탑코트 층 반대편에 있는 염료를 함유하는 층 쪽에 추가의 층이 존재한다. 이 추가의 층은 LiDAR 시스템 및 카메라를 향해 있고, 또한 탑코트 층일 수 있다. 그러나, 추가의 층이 반사방지 층, 응축-방지 층, 방진 층, 매질 내성을 개선시키는 층 또는 내스크래치성을 개선시키는 층 또는 그의 조합인 것이 바람직하다.

[0155] 응축-방지 및 방진 층의 예는 화염 규산화에 의해 수득된 층이다. 반사방지 층은 그의 외부 층으로서 낮은 굴절률(nD < 1.5)의 층을 갖는 모든 1겹 또는 다겹 층 구성물을 포함한다. 외부에 사용되는 코팅의 사용은 또한 특히 매질 내성, 내스크래치성, 반사 감소(반사방지) 및 약간의 방진 효과의 특성을 개선할 수 있다.

[0156] 추가의 실시양태에서, 커버에서 염료를 함유하는 층은 ≥ 0.15㎜ 내지 ≤ 5㎜의 두께를 갖는다. 여기서 LiDAR 레이저 통로의 영역에서 층의 최대 두께가 고려된다.

[0157] 추가의 실시양태에서, 커버는 동일하거나 상이할 수 있는 염료를 함유하는 다수의 층을 포함한다. 이들 층은 ii) 및 iii) 군의 착색제 뿐만 아니라 추가의 착색제를 함유할 수 있다.

[0158] 추가의 실시양태에서, 커버는 녹색, 청색, 적색 및/또는 보라색 착색제를 함유하지 않는 방향족 폴리카르보네이트의 층을 추가로 포함한다. 이 층은 바람직하게는 투명하다. 따라서, 이것은 착색된 필름을 위한 캐리어 층으로서 작용할 수 있다. 이러한 복합체는 필름-삽입 성형 공정에서 착색된 필름을 사용함으로써 수득가능하다.

[0159] 본 발명은 마찬가지로 본 발명에 따른 시스템을 포함하는 차량에 관한 것이다.

[0160] **실시예**

[0161] 본 발명은 하기 실시예에 의해 상세히 설명되나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0162] **사용 물질**

[0163] **PC1:** ISO 1033에 따라 300 ℃ 및 1.2 kg의 하중에서 측정된 19 ㎤/(10 min)의 MVR을 가지며, 이형제로서 0.40 중량%의 펜타에리트리톨 테트라스테아레이트를 함유하는, 4-부틸페놀을 기재로 하는 말단기를 포함하는 선형 비스페놀 A 폴리카르보네이트.

[0164] **A:** 마크롤렉스 그린 G: 솔벤트 그린 28; 레버쿠젠 소재 란세스 AG의 CAS 번호 4851-50-7. 화학식 (2a), (2b) 또는 (2c)를 따른다.

[0165] **B:** 헬리오겐 블루 K7104(Heliogen Blue K7104): 피그먼트 블루 15:4(Pigment Blue 15:4); 루트비히스하펜 소재 바스프 SE(BASF SE)의 CAS 번호 147-14-8. M = Cu이고, R(5-20) = H인 화학식 (5b)를 따른다.

[0166] **C:** 마크롤렉스 옐로우 3G: 솔벤트 옐로우 93(Solvent Yellow 93); 레버쿠젠 소재 란세스 AG의 CAS 번호 4702-90-3. 구조 (16)을 따른다.

[0167] **D:** 마크롤렉스 레드 EG: 솔벤트 레드 135(Solvent Red 135); 레버쿠젠 소재 란세스 AG의 CAS 번호 20749-68-2. 구조 (10)을 따른다.

[0168] **PC2:** 300 ℃ 및 1.2 kg의 하중(ISO 1133-1:2012-03에 따름)에서 측정된 약 12 cm^3/10 min의 MVR을 가지며 비스페놀 A를 기재로 하는 페놀 종결형인 코베스트로 도이칠란트 AG의 폴리카르보네이트 99.8 중량%를 함유하고, 마크롤렉스 바이올렛 3R(구조 (12)에 따름) 0.1 중량% 및 마크롤렉스 그린 5B(구조 (1)에 따름) 0.1 중량%를 함유하는 조성물.

[0169] **PC3:** 300 ℃ 및 1.2 kg의 하중(ISO 1133-1:2012-03에 따름)에서 측정된 약 12 cm^3/10 min의 MVR을 가지며 비스페놀 A를 기재로 하고 페놀 종결되며 UV 흡수제 및 이형제를 함유하는, 코베스트로 도이칠란트 AG의 폴리카르보네이트; 착색제 함량은 0.0002 중량% 미만이었다.

[0170] **PC4:** 300 ℃ 및 1.2 kg의 하중(ISO 1133-1:2012-03에 따름)에서 측정된 약 12 cm^3/10 min의 MVR을 가지며 비스페놀 A를 기재로 하고 페놀 종결되며 UV 흡수제 및 이형제를 함유하는 코베스트로 도이칠란트 AG의 폴리카르보네이트; 착색제 함량은 0.0002 중량% 미만이었다.

[0171] **SHP 470 FT 2050(프라이머)/AS 4700 F(탑코트):** 미국 모멘티브 퍼포먼스 머티리얼스(Momentive Performance Materials, USA)의 실리콘-기반 내스크래치성 코팅. 프라이머 및 탑코트의 사용을 제조업체의 지침에 따라 수행하였다. 하기 실시예가 AS 4700 F 코팅을 언급하는 경우, 이를 항상 상기 프라이머와 함께 사용하였다.

[0172] **사용된 LiDAR 센서**

[0173] 벨로다인(Velodyne) Ty Puck VLP 16 LiDAR 센서를 사용하였다. 상기 센서는 895 내지 915 nm의 파장 범위(허용 범위)에서 작동한다. 16개의 레이저의 공칭 파장, 즉, 실제 작동 파장은 903 nm이다.

[0174] 이 센서의 본질적인 특징은 하기를 포함한다:

[0175] 스캐닝 평면 사이에서 2 ° 간격으로 -15 ° 내지 +15 ° 의 수직 감지 각도; 360 ° 의 수평 탐지 각도. 소프트웨어는 섀도우 효과를 최소화하기 위해 16개 빔의 멀티빔 기능을 포함한다. 레이저 시스템의 수평 분해능은 회전 속도에 따라 0.1 ° 내지 0.4 ° 이다. 수직 탐지의 회전 속도는 5 내지 20 Hz에서 조정가능하다. 2 M바이트/초의 데이터 속도에서 300 000포인트/초가 검출된다. 달성된 측정 정확도는 1 시그마에 상응하는, 약 +/- 3 cm이다. 탐지가능한 측정 거리는 1 mm 내지 100 m이다. 센서 시스템의 에너지 요구량은 12 볼트에서의 0.7 A에 상응하는, 8 와트의 전력이다. 센서의 전체 치수는 하기와 같다: 직경 100 mm 및 높이 65 mm.

[0176] **측정 방법**

[0177] 산란광 신호를 감소시키기 위해, LiDAR 센서의 센서 헤드는 측정 경로로부터 벗어난 쪽에서 차폐되었다. 단지 레이저 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 및 14만을 사용하였다. 게다가, 센서 인터페이스에서 센서의 시야각 (FOV)은 20 ° (350 ° -10 °)로 제한되었다. 사용된 반사 표면은 TiO_2-함유 페인트로 코팅된, 평활한 백색 표면이었다. 벽은 LiDAR 센서로부터 3.2 m의 거리에 있었다.

[0178] 시험 시편을 LiDAR에 평행한 샘플 홀더를 사용하여 시험하였고, 여기서 출력 신호 및 반사된 입력 신호 둘 다가 시험 시트의 벽 두께를 통과해야 하도록 샘플의 후면이 LiDAR 센서의 약 15 mm 전방에 배열되었다. 평가는 LiDAR 센서의 제조업체인 벨로다인(Velodyne) 으로부터의 "벨로뷰(VeloView)" 소프트웨어를 사용하여 수행하였다. 샘플에 대해 측정된 강도의 평균 값을 결정하였다. 이 평균 샘플 값을 참조 측정(공기)의 평균값으로 나누어 상대 강도를 결정하였다.

[0179] 재기록된 레이저 신호의 측정된 강도는 0 % 내지 100 %였다. 신호의 감쇠(약화)가 낮을수록, 즉 측정된 신호의 강도가 높을수록, 자동차 부문에서의 LiDAR-보조 센서 적용을 위한 커버가 보다 적합하다. 실시예에서 측정된 강도는 "공기 값을 기준으로 한 LiDAR 신호(%)" 열에 기록하였다.

[0180] 800 내지 1600 nm 범위의 IR 방사선에 대한 각각의 시트의 투과도를 DIN ISO 13468-2:2006에 따라 결정하였다. 스펙트럼의 VIS 영역에서의 광 투과율(380 내지 780 nm, 투과 계수 Ty)은 DIN ISO 13468-2:2006(D65, 10 °)에 따라 결정하였다. 투과율 측정은 광도계 구와 함께 퍼킨 엘머(Perkin Elmer)로부터의 람다 950 분광광도계를

사용하여 수행하였다.

[0181] "흑색 패널 효과"를 결정하기 위해, 카메라 대물렌즈를 벨벳에 의해 어둡게 된 박스 내의 상승가능한 플랫폼에 위치시켰다. 상자의 개방된 측면을 판지로 감았다. 그런 다음 카메라 대물렌즈를 볼 수 있도록 개구부를 판지로 절단하고, 성형물을 개구부 앞에 위치시킬 수 있었다.

[0182] 성형물의 뒤에 위치한 센서 장치가 일광에 식별가능한지 여부가 성공을 위한 기준으로 지정되었다. 설정: 노출 1/10 s, 셔터 F/4, ISO 400. 본 발명에 따른 성형물의 경우, 측정한다 하더라도, 단지 윤곽이 그려진다. 결과를 "흑색 패널" 열에 기록한다. 약어는 ++(좋음), +(상대적으로 좋음), 0(윤곽선) 및 -(식별가능하지 않음)이다.

[0183] 가시광선 카메라의 목적에 대한 적합도를 평가하기 위해, EFS 18-55 mm 표준 줌 대물렌즈를 갖는 캐논 EOS 600D(Canon EOS 600D)를 사용하였다. 대물렌즈에 대한 설정은 다음과 같았다: 노출 1/25 s, 셔터 f 8.0 및 ISO 400.

[0184] 측정은 입사광을 사용하여 측정실에서 수행하였다. 오직 확산광만이 측정 영역에 존재하도록 카메라 및 물체는 그늘에 있었다. 팬텍 LM-20 디지털 룩스미터(Pantec LM-20 Digital Luxmeter)는 물체 전방에서 약 2800 룩스 및 렌즈 전방에서 약 700 룩스의 판독치를 기록하였다. 여기서 성공에 대한 기준으로서, 성형물을 통해 카메라로 시험 물체를 여전히 관찰할 수 있는지 여부를 명시하였다. 본 발명에 따른 성형물에 있어서 결과는 우수하거나 적절하였다. 결과를 "암실/암실" 열에 기록하였다. 약어는 ++(좋음), 0(적절함) 및 -(식별가능하지 않음) 이다.

[0185] 조사된 성형물의 보고된 두께는 그것의 얇은 두께 때문에 어떠한 코팅도 고려하지 않았다.

[0186] 사용된 성형물 1 내지 8에 대한 제제는 하기와 같았다:

[0187]

	PC1	A	B	C	D
	중량%	중량%	중량%	중량%	중량%
성형물 3	99.98427	0.0008	0.004	0.00063	0.0103
성형물 1	99.98164	0.00093	0.0047	0.00073	0.012
성형물 2	99.9762	0.0012	0.0061	0.0009	0.0156
성형물 4	99.97433	0.0013	0.0066	0.00097	0.0168
성형물 5	99.9721	0.0014	0.0072	0.001	0.0183
성형물 6	99.9643	0.0018	0.0092	0.0013	0.0234
성형물 7	99.958	0.0021	0.0108	0.0015	0.0276
성형물 8	99.9435	0.0028	0.0146	0.002	0.0371

[0188]

	A+B+D 의 합계	A+B+D 의 합계 * 2.3 mm	A+B+D 의 합계 * 2.5 mm
	중량%	중량% mm	중량% mm
성형물 3	0.0151	0.03473	0.036179
성형물 1	0.01763	0.040549	0.042228
성형물 2	0.0229	0.05267	0.05474
성형물 4	0.0247	0.05681	0.059041
성형물 5	0.0269	0.06187	0.06417
성형물 6	0.0344	0.07912	0.08211
성형물 7	0.0405	0.09315	0.0966
성형물 8	0.0545	0.12535	0.12995

[0189] 물질 PC2의 경우 보라색 및 녹색 염료의 합은 0.2 중량%였다. 0.1 mm의 층 두께는 0.02 중량% mm와 같고, 0.175 mm의 층 두께는 0.035 중량% mm 및 0.5 mm의 층 두께는 0.1 중량% mm와 같다.

[0190] 실시예 군 1의 실시예는 코팅되지 않은("1K") 형태 및 AS 4700 F("1K-B")로 코팅된 개별 착색된 폴리카르보네이트 성형물을 조사하였다. 용어 "LiDAR측 요소" 및 "도로측 요소"는 조사되는 성형물의 배향, 즉 이들이 LiDAR 센서를 향하고 있는지 또는 차량 내 시스템의 사용 동안 도로를 향하는 바깥 쪽을 향하는지 여부를 명시한다. 실시예 군 1의 실시예는 추가의 성형물을 함유하지 않는 1-성분 구성물에 관한 것이다. 따라서, "도로측 요소"

열에는 아무것도 기록되지 않는다.

[0191] 실시예 1 내지 8에서 샘플 시트의 표면에서의 광 산란 때문에 예상된 것보다 더 낮은 LiDAR 신호가 관찰되었으며, 따라서 임의의 유용한 정보가 수득되는 것을 막았다. 따라서, "% 단위의 공기 값을 기준으로 한 LiDAR 신호" 열은 어떠한 측정된 값도 함유하지 않는다.

[0192] 실시예 군 2의 실시예에서는 커버를 위한 2-성분 구성물을 조사하였다. 착색된 성형물은 각 경우에 LiDAR 측을 향해 배향되었다. 실시예 19 내지 23에서 성형물은 바깥 쪽을 향하는 측면에 투명 폴리카르보네이트 PC3의 3.2 mm-두께 층으로 덮였고, 이는 자동차의 시스템 사용 동안 도로를 향하고 있을 것이다. 실시예 24 내지 26에서 2종의 동일한 성형물을 서로 결합시켰고, 여기서 도로를 향하는 구성 부품의 측면과 LiDAR 센서/카메라를 향하는 구성 부품의 측면 모두에 내스크래치성 코팅 AS 4700 F가 제공되었다. 실시예 27 내지 31은 도로를 향하는 구성 부품의 측면과 LiDAR 센서/카메라를 향하는 구성 부품의 측면 모두에 착색 성형물, 투명한 2.3 mm-두께 AG PC3 층 및 AS 4700 F를 갖는 내스크래치성 코팅의 조합이다.

[0193] 실시예 군 3의 실시예는 명시된 필름 두께를 갖는 착색 필름 PC2 및 임의의 코팅이 없는 3.2 mm-두께의 투명 PC4 필름 및 내스크래치성 코팅 AS 4700 F의 조합에 관한 것이며, 도로를 향하는 구성 부품의 측면 및 LiDAR 센서/카메라를 향하는 구성 부품의 측면 모두에 존재한다.

[0194] IR 흡수제를 함유하는 착색된 폴리카르보네이트를 사용하여 추가의 실험을 수행하였다. 이들은 실시예 군 4에 요약되어 있다. LiDAR 레이저의 감쇠가 너무 강하였으며, 그 결과 이들 폴리카르보네이트는 본 발명에 따른 용도에 적합하지 않았다. 사용된 폴리카르보네이트 제제는 실시예 4 군에 대해 하기 표에 기록되어 있다.

[0195] 하기 표에서, "양면"은 외측을 향하는 면 및 LiDAR을 향하는 면이 모두 코팅됨을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.

실시예 군 1 (*: 비교 실시예):

No.	구성물	LiDAR 측 요소	도로-측 요소	코팅	두께 mm	흑색 패널	암실/ 암실	#Ty[%] (D65 10 °)	T 400 내지 900	T 400 내지 1000	T 400 내지 1100	공기 값을 기준으로 한 LiDAR 신호(%)
1*	1K	성형물 3	없음.	없음.	2.5	+	++	29	48	55	60	–
2	1K	성형물 1	없음.	없음.	2.5	0	++	24	46	53	58	–
3	1K	성형물 2	없음.	없음.	2.5	0	++	17	41	49	55	–
4	1K	성형물 4	없음.	없음.	2.5	0	++	15	40	48	54	–
5	1K	성형물 5	없음.	없음.	2.5	–	0	13	39	47	53	–
6	1K	성형물 6	없음.	없음.	2.5	–	0	7	35	44	51	–
7	1K	성형물 7	없음.	없음.	2.5	–	0	5	33	43	49	–
8*	1K	성형물 8	없음.	없음.	2.5	–	–	2	30	40	47	–
9*	1K	성형물 1	없음.	없음.	2.3	++	++	25	46	53	58	74
10	1K	성형물 2	없음.	없음.	2.3	0	++	20	42	50	56	70
11	1K	성형물 4	없음.	없음.	2.3	0	++	20	42	50	56	71
12	1K	성형물 7	없음.	없음.	2.3	–	0	7	33	42	49	70
13*	1K	성형물 8	없음.	없음.	2.3	–	–	2	28	38	45	67
14*	1K-B	성형물 1	없음.	AS 4700 F 양측	2.3	++	++	26	47	55	60	85
15	1K-B	성형물 2	없음.	AS 4700 F 양측	2.3	0	++	20	43	51	57	77
16	1K-B	성형물 4	없음.	AS 4700 F 양측	2.3	0	++	20	43	51	57	84
17	1K-B	성형물 7	없음.	AS 4700 F 양측	2.3	–	0	7	34	44	51	81
18*	1K-B	성형물 8	없음.	AS 4700 F 양측	2.3	–	–	2	29	39	47	84

[0196]

실시예 군 2 (*: 비교 실시예):

No.	구성물	LiDAR 측 요소	도로-측 요소	코팅	두께 mm	흑색 패널	암실/암실	#Ty[%] (D65 10 °)	T 400 내지 900	T 400 내지 1000	T 400 내지 1100	공기 값을 기준으로 한 LiDAR 신호(%)
19*	IK-D	성형물 1	PC3	없음.	2.3 + 3.2	++	++	22	41	48	53	69
20	IK-D	성형물 2	PC3	없음.	2.3 + 3.2	0	++	18	38	45	51	65
21	IK-D	성형물 4	PC3	없음.	2.3 + 3.2	–	++	17	38	45	50	65
22	IK-D	성형물 7	PC3	없음.	2.3 + 3.2	–	0	6	30	38	44	67
23*	IK-D	성형물 8	PC3	없음.	2.3 + 3.2	–	–	2	25	34	41	68
24	IK-D	성형물 1	성형물 1	AS 4700 F 양측	2.3 + 2.3	–	0	7	32	40	46	74
25	IK-D	성형물 2	성형물 2	AS 4700 F 양측	2.3 + 2.3	–	0	5	30	38	44	65
26	IK-D	성형물 4	성형물 4	AS 4700 F 양측	2.3 + 2.3	–	0	4	29	38	44	68
27*	IK+AG-B	성형물 1	PC3	AS 4700 F 양측	2.3 + 3.2	++	++	24	44	51	56	73
28	IK+AG-B	성형물 2	PC3	AS 4700 F 양측	2.3 + 3.2	0	++	18	40	48	54	69
29	IK+AG-B	성형물 4	PC3	AS 4700 F 양측	2.3 + 3.2	0	++	18	40	48	54	67
30	IK+AG-B	성형물 7	PC3	AS 4700 F 양측	2.3 + 3.2	–	0	7	32	41	47	67
31*	IK+AG-B	성형물 8	PC3	AS 4700 F 양측	2.3 + 3.2	–	–	2	27	37	44	71

[0197]

실시예 군 3 (*: 비교 실시예):

No.	구성물	LiDAR 측 요소	도로-측 요소	코팅	흑색 패널	암실/암실	#Ty[%] (D65 10 °)	T 400 내지 900	T 400 내지 1000	T 400 내지 1100	공기 값을 기준으로 한 LiDAR 신호(%)
32*	2K-F	PC2. 100 /zm	PC 4	AS 4700 F 양측	++	++	32	61	67	70	85
33	2K-F	PC2. 175 μm	PC 4	AS 4700 F 양측	0	++	19	53	60	64	87
34	2K-F	PC2. 250 /zm	PC 4	AS 4700 F 양측	–	++	9	46	54	59	86
35	2K-F	PC2. 375 /zm	PC 4	AS 4700 F 양측	–	++	5	41	50	56	81
36	2K-F	PC2. 500 /zm	PC 4	AS 4700 F 양측	–	0	2	37	47	53	85
37*	2K-F	PC2. 100 /zm	PC 4	없음.	++	++	37	60	65	69	78
38	2K-F	PC2. 175 μm	PC 4	없음.	0	++	18	50	57	62	78
39	2K-F	PC2. 250 /zm	PC 4	없음.	–	++	9	44	52	57	77
40	2K-F	PC2. 375 /zm	PC 4	없음.	–	++	5	41	49	55	77
41	2K-F	PC2. 500 /zm	PC 4	없음.	–	0	2	36	45	51	81

[0198]

실시예 군 4 (*: 비교 실시예):

No.	구성물	LiDAR 측 요소	코팅	흑색 패널	암실/암실	#Ty[%] (D65 10 °)	T 400 to 900	T 400 to 1000	T 400 to 1100	공기 잡음 기준으로 한 LiDAR 신호(%)
42*	IK	PC-IR-1	없음.	++	++	26.84	39.38	44.15	47.79	42.38
43*	IK	PC-IR-2	없음.	0	++	22.7	41.34	46.48	50.36	44.9
45*	IK-B	PC-IR-1	AS 4700 F 양측	++	++	27.67	40.36	45.3	49.07	47.5
47*	IK-B	PC-IR-3	AS 4700 F 양측	-	-	5.44	3.01	2.6	2.31	1.52
48*	IK-B	PC-IR-4	AS 4700 F 양측	0	++	21.11	30.16	33.77	36.72	25.5

[0199]

[0200] 하기 IR 흡수제-함유 폴리카르보네이트 배합물에서, 폴리카르보네이트는 100 중량%까지의 차이를 구성한다. 기록된 양은 각 경우에 조성물의 총 중량을 기준으로 한다.

[0201] PC-IR-1: 마크롤렉스 레드 EG 0.004 중량%; 마크롤렉스 바이올렛 3R 0.001 중량%; 헬리오겐 블루 K6911 0.0024 중량%; 블랙 펄스 800(Black Pearls 800)(카본 블랙) 0.0011 중량%.

[0202] PC-IR-2: 오라세트 옐로우 180 0.0004 중량%; 마크롤렉스 레드 EG 0.0045 중량%; 마크롤렉스 그린 5B 0.0046 중량%; 블랙 펄스 800(카본 블랙) 0.0009 중량%.

[0203] PC-IR-3: LaB_6(IR 흡수제; 아크릴레이트 매트릭스 내) 0.0135 중량%; 루모겐 IR765(Lumogen IR765)(IR-흡수제; 퀴터릴렌 구조) 0.0018 중량%; 마크롤렉스 블루 RR 0.0032 중량%; 마크롤렉스 레드 EG 0.0031 중량%; 블랙 펄스 800(카본 블랙) 0.0014 중량%.

[0204] PC-IR-4: 마크롤렉스 레드 E2G(Macrolex Red E2G) 0.0015 중량%; 마크롤렉스 바이올렛 B 0.0012 중량%; 헬리오겐 블루 K6911 0.0010 중량%; 블랙 펄스 800(카본 블랙) 0.0022 중량%.