(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7590322号
(P7590322)

(45)発行日　令和6年11月26日(2024.11.26)

(24)登録日　令和6年11月18日(2024.11.18)

(51)国際特許分類		FI		
G02B 5/22 (2006.01)		G02B	5/22	
G01N 21/49 (2006.01)		G01N	21/49	C
G01N 21/27 (2006.01)		G01N	21/27	A

請求項の数　9　（全36頁）

(21)出願番号　特願2021-521184(P2021-521184)
(86)(22)出願日　令和1年10月11日(2019.10.11)
(65)公表番号　特表2022-505228(P2022-505228A)
(43)公表日　令和4年1月14日(2022.1.14)
(86)国際出願番号　PCT/EP2019/077551
(87)国際公開番号　WO2020/083661
(87)国際公開日　令和2年4月30日(2020.4.30)
審査請求日　令和4年10月6日(2022.10.6)
(31)優先権主張番号　102018000009717
(32)優先日　平成30年10月23日(2018.10.23)
(33)優先権主張国・地域又は機関
イタリア(IT)

(73)特許権者　515266223
コベストロ、ドイチュラント、アクチエンゲゼルシャフト
ＣＯＶＥＳＴＲＯ ＤＥＵＴＳＣＨＬＡＮＤ ＡＧ
ドイツ連邦共和国５１３７３レーバークーゼン、カイザー－ビルヘルム アレー、６０
(74)代理人　110000796
弁理士法人三枝国際特許事務所
(72)発明者　グロッサー ウルリッヒ
ドイツ国 ５１５１５ キュルテン ウンターベルシュ ２４エー
(72)発明者　マイヤー アレクサンダー
ドイツ国 ４０４８９ デュッセルドルフ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　自動車用のＩＲ透明性センサー及びカメラシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長を有するレーザー光用の送信機及び８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長を有する光用の受信機を有するＬｉＤＡＲユニットと、

３８０ｎｍ～７８０ｎｍの波長を有する可視光用のカメラと、

カバーと、

を備え、前記カバーは、前記ＬｉＤＡＲユニットにより送受信されるＩＲ光と、前記カメラにより受信される可視光とが前記カバーを通過するように配置されており、ここで、前記カバーは色素含有層を含む、センサーシステムであって、

前記カバーは、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６（Ｄ６５、１０°）によって測定された３％以上から２５％以下の３８０ｎｍ～７８０ｎｍの範囲内での光透過率Ｔｙを有し、

前記カバーは、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６（この規格と同様にして、上述の波長範囲を使用）によって測定された４０％以上の３８０ｎｍ～１１００ｎｍの範囲内での光透過率を有し、

前記カバーは、前記ＬｉＤＡＲユニットによって送信されて再受信されたＩＲ光の信号強度（３．２ｍの距離にあるＴｉＯ$_2$含有の白色ペイントで塗装された平滑な表面からの反射によって測定される）が、カバーなしで測定された参照強度の６５％以上である程度でしかＬｉＤＡＲ信号を減衰させず、かつ、

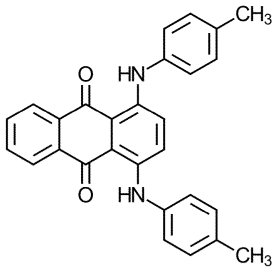
前記色素含有層は、以下の成分：

ｉ）組成物の総重量に対して少なくとも７０重量％の透明な熱可塑性ポリマーと、
ｉｉ）少なくとも１つの緑色着色剤及び／又は青色着色剤と、
ｉｉｉ）少なくとも１つの赤色着色剤及び／又は紫色着色剤と、
を含む熱可塑性組成物を含み、ここで、
前記着色剤ｉｉ）及び前記着色剤ｉｉｉ）の重量パーセント割合の合計（前記組成物の総重量に対する）と前記色素含有層の厚さとの積は、０．０４１重量％mm以上から０．１２重量％mm以下であり、かつ、
前記組成物は、該組成物の総重量に対して０重量％～０．０００５重量％以下の赤外線吸収剤を含有することを特徴とする、センサーシステム。

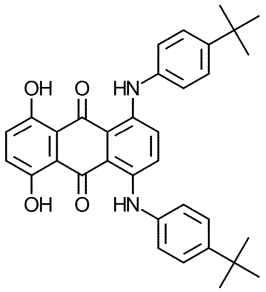
【請求項２】

前記成分ｉｉ）は、式（１）、式（２ａ～２ｃ）、式（３）、式（４ａ）、式（４ｂ）、式（５）、式（６）、式（７）及び／又は式（８）から選択され、前記成分ｉｉｉ）は、式（９）、式（１０）、式（１１）、式（１２）、式（１３）、式（１４ａ）、式（１４ｂ）、及び／又は式（１５）から選択される、請求項１に記載のシステム：

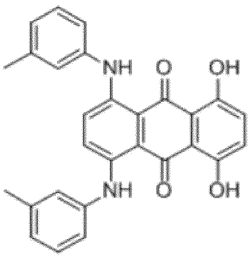
【化１】



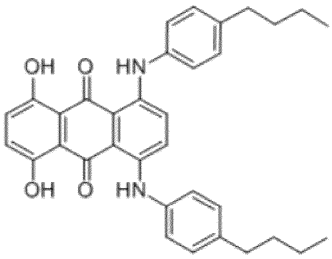
(1)



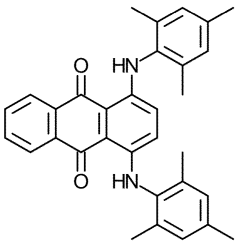
(2a)



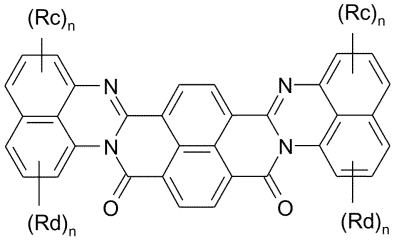
(2b)



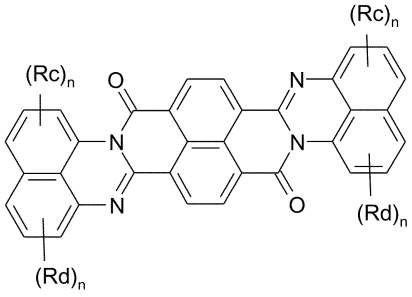
(2c)



(3),



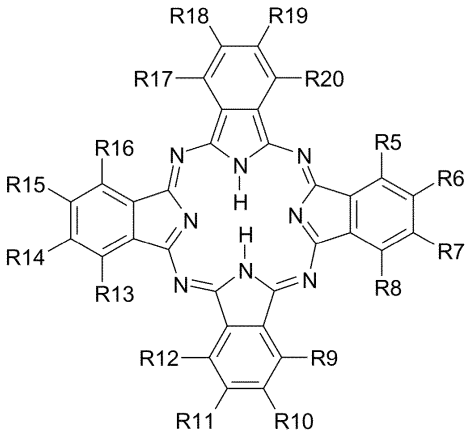
(4a)



(4b),

（式中、
Ｒｃ及びＲｄは、互いに独立して、線状又は分岐状のアルキル基又はハロゲンを表し、ｎは、それぞれのＲとは独立して、０から３の間の自然数を表す）、

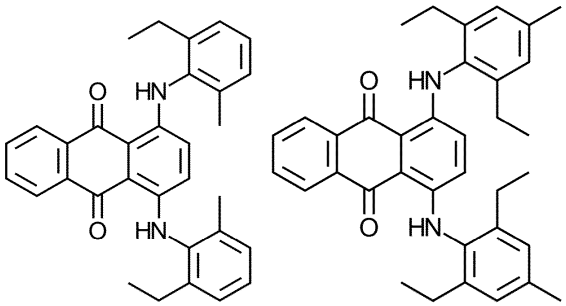
【化２】



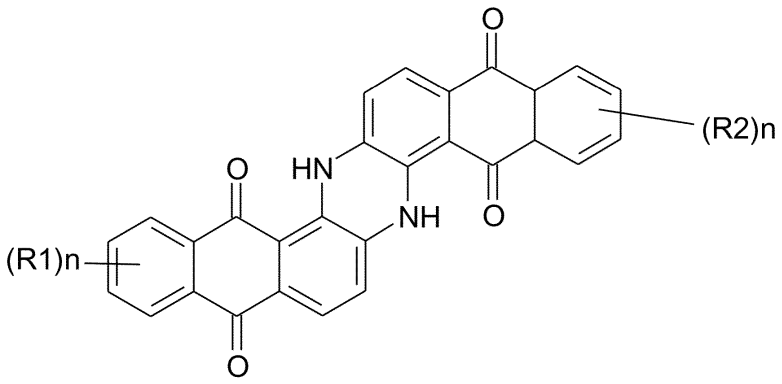
(5a) (5b),

（式中、基Ｒ（５～２０）は、互いに独立して、水素、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、ペンチル、ネオペンチル、ヘキシル、ｔ－ヘキシル、フルオロ、クロロ、ブロモ、スルホン、又はＣＮを表し、かつＭは、アルミニウム、ニッケル、コバルト、鉄、亜鉛、銅、又はマンガンである）、

【化３】



(6) (7),

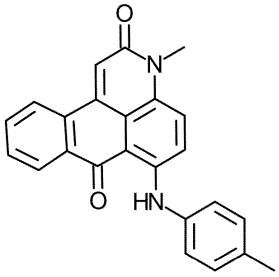


(8),

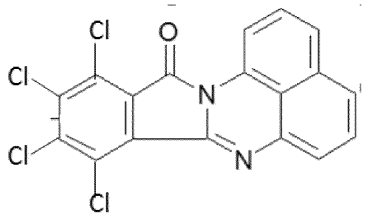
（式中、
Ｒ１及びＲ２は、互いに独立して、線状又は分岐状のアルキル基又はハロゲンを表し、ｎ

は、０から４の間の自然数である）、

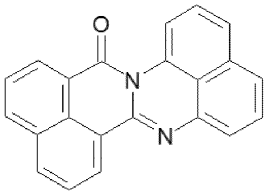
【化４】



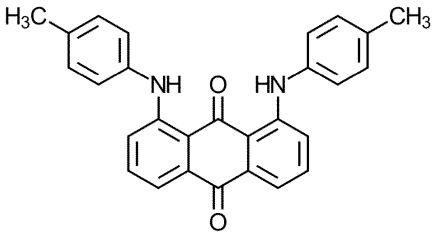
(9)



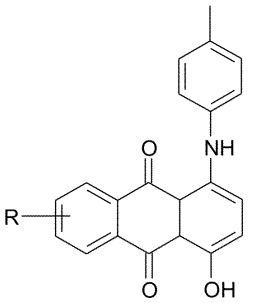
(10)



(11)



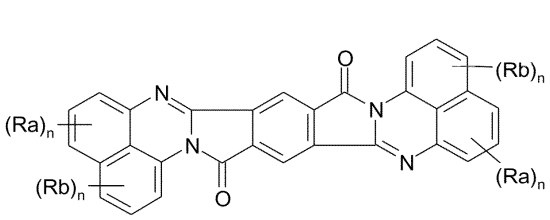
(12)



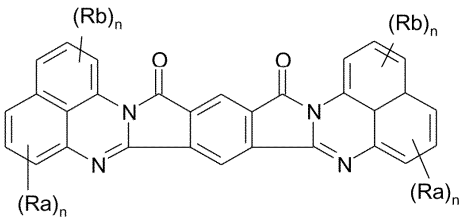
(13),

（式中、Ｒは、Ｈ及びｐ－メチルフェニルアミン基からなる群より選択される）、

【化５】



(14a)

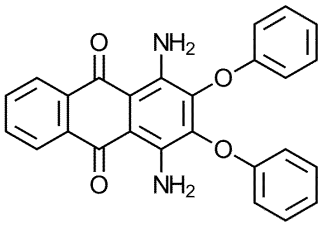


(14b),

（式中、

Ｒａ及びＲｂは、互いに独立して、線状又は分岐状のアルキル基又はハロゲンを表し、ｎは、それぞれのＲとは独立して、０から３の間の自然数を表す）、

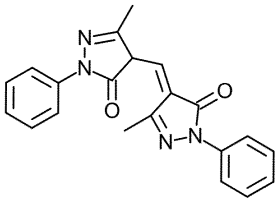
【化６】



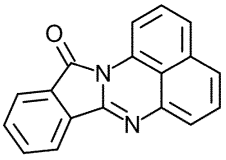
(15).

【請求項３】
前記色素含有層の前記熱可塑性組成物は、以下の成分：
該組成物の総重量に対して少なくとも９９重量％の、ＩＳＯ １１３３－１：２０１２－０３（３００℃、１．２ｋｇ）によって測定された１５ｃｍ^3／（１０分）～２０ｃｍ^3／（１０分）のメルトボリュームレートＭＶＲを有する芳香族ポリカーボネートと、 式（２ａ）、式（２ｂ）及び／又は式（２ｃ）の着色剤と、
Ｍ＝Ｃｕ及びＲ（５～２０）＝Ｈの場合の式（５ｂ）の着色剤と、
式（１０）の着色剤と、
を含み、ここで、使用される前記着色剤の全体の合計は、前記組成物の総重量に対して０．０１７重量％以上から０．０５７重量％以下である、請求項１又は２に記載のシステム。
【請求項４】
前記色素含有層の前記熱可塑性組成物は、式（１６）、式（１７）、式（１８）、式（１９）、式（２０）の黄色及び／又は橙色の色素又はそれらの少なくとも２つの混合物を含む、請求項１～３のいずれか一項に記載のシステム：

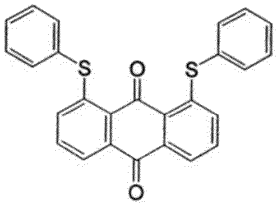
【化７】



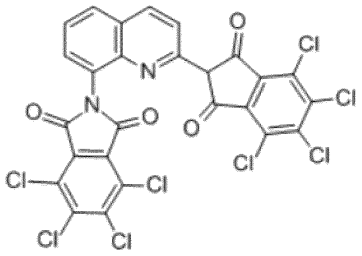
(16),



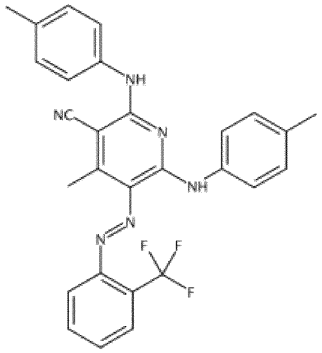
(17),



(18),



(19),



(20).

【請求項５】
前記カバーは、トップコート層を更に含む、請求項１～４のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項６】
前記トップコート層と前記色素含有層との間に接着促進剤層が存在する、請求項５に記載のシステム。
【請求項７】
前記カバーにおいて、前記色素含有層は、０．１５ｍｍ以上から５ｍｍ以下の厚さを有する、請求項１～６のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項８】
前記カバーは、緑色着色剤、青色着色剤、赤色着色剤、及び／又は紫色着色剤を含有しない芳香族ポリカーボネートの層を更に含む、請求項１～７のいずれか一項に記載のシステム。
【請求項９】
請求項１～８のいずれか一項に記載のシステムを備える車両。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長を有するレーザー光用の送信機及び８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長を有する光用の受信機を有するＬｉＤＡＲユニットと、３８０ｎｍ～７８０ｎｍの波長を有する可視光用のカメラと、カバーとを備え、上記カバーは、ＬｉＤＡＲユニットにより送受信されるＩＲ光と、カメラにより受信される可視光とが該カバーを通過するように配置されており、ここで、上記カバーは色素含有層を含む、セン

サーシステムに関する。本発明は同様に、そのようなセンサーシステムを備える車両に関する。

【背景技術】

【０００２】

緊急ブレーキアシスタント、レーンアシストシステム、交通標識認識システム、適応速度制御システム、及び車間距離制御装置等の運転者支援システムが知られており、現在の車両において使用されている。列挙された機能を実装するために、一般にレーダー、ＬｉＤＡＲ、超音波、及びカメラセンサーに基づく周囲検知センサーが使用されている。ステレオ光学カメラシステム及びＬｉＤＡＲセンサーは、近距離から遠距離まで車両周囲の高解像度３次元画像を提供することができるため、高度な自動運転及び自律運転にとって特に重要である。本発明に記載される基材材料は、単眼カメラシステム及びステレオカメラシステム等の光学カメラシステム並びにＬｉＤＡＲセンサーに特に適している。上記基材材料は、レーダーセンサーにも適している。

【０００３】

光学カメラシステムは、今日、例えば車線維持アシスタント用の車両センサーの分野で既に使用されている。光学センサーの大きな利点は、非常に正確な環境の画像を再現することができること、すなわち、環境が点ごとに検知されるのではなく、かなり大きな表面積が画像化されることである。例えば、車両の前方に位置する物体又は他の車両からの距離も測定されるべきであれば、単眼カメラの代わりにステレオカメラ等の複数のカメラが使用される。回転式ＬｉＤＡＲシステムの代わりに、２つ以上のＬｉＤＡＲセンサーを使用することも可能である。少なくとも２つの画像が検知されると、例えば三角測量によって３次元画像を計算することが可能となる。したがって、このような方法により測距も可能となる。光学的測距用のシステムは非常に正確であるが、特定の物体からの距離が長くなると精度が低下する。唯一のセンサーシステムとして使用される場合に、光学カメラシステムは周囲の光条件に依存する。対向光、強い日光、薄明かり又は暗闇等の特定の光条件は、測定結果に深刻な悪影響を及ぼす可能性がある。ほとんどコントラスト又は輪郭を示さない物体の検知も問題になる場合がある。これにより環境の誤った解釈がもたらされる場合がある。

【０００４】

したがって、複数のセンサーシステムが使用される。したがって、デジタルカメラ画像を、レーダー及び、特にＬｉＤＡＲセンサー等の他のセンサーシステムからの情報と比較することができる。照合された情報により、ソフトウェアは非常に大幅に誤りのない環境の画像を生成し、個々のセンサーシステムからのあらゆる誤った読み取り値を補正することが可能となる。このような正確な環境の画像を生成することは自律運転システムにとって不可欠である。したがって、熱可塑性材料でできたカバーは、複数のセンサー型に同時に適していなければならず、設計上の理由から、複数の材料を使用する必要がなく１つの材料から特定のカバーを実現し得ることが特に望ましい。

【０００５】

ＬｉＤＡＲ（光による検知と測距の略）又はＬａＤＡＲ（レーザーによる検知と測距）は、レーダーに関連する光学的な距離及び速度の測定方法である。この測定方法では、レーダーの場合の電波又はマイクロ波の代わりに、赤外線レーザー光線が使用される。とりわけ、水平方向の検知範囲（例えば、７０°から３６０°まで）、レーザーの種類（例えば、連続波スキャナーレーザー又は静的パルスレーザー）、及びセンサー技術（例えば、機械的回転式ミラー又は半導体エレクトロニクス）の点で異なる非常に様々な種類のＬｉＤＡＲシステムが存在する。本発明はまた、自身の赤外線光源を使用するＬｉＤＡＲに技術的に関連する赤外線カメラも対象としている。

【０００６】

熱可塑性材料を基礎とする構成部材は、例えば自動車分野で使用されるガラス等の従来の材料に比べて多くの利点をもたらす。これらの利点としては、例えば自動車の場合に道路交通事故における乗員のより高い安全性及びより低い燃料消費量を可能にする高い耐破

壊性及び／又は重量軽減が挙げられる。最後に、熱可塑性ポリマーを含有する材料は、より成形がし易いため、大幅に設計の自由度を拡大することができる。

【０００７】

熱可塑性材料は一般に赤外（ＩＲ）放射に対して透過性であるため、これらの材料は原則としてこのようなセンサーシステムに適しているはずである。しかしながら、驚くべきことに、本発明の文脈で認識されたように、自動車外装に使用される従来のほとんどの熱可塑性プラスチックはこのようなセンサーには適していない。したがって、多くの熱可塑性プラスチックは、１ｍｍ未満の薄い層厚でさえもＬｉＤＡＲセンサーの信号強度を著しく低下させるのに十分であるため、これらのプラスチックは、このようなシステムには適していないことが分かった。これらのプラスチックには、例えばポリオレフィン、ポリアミド、ＡＢＳ、ＰＣ／ＡＢＳブレンド、及び自動車外装に通常使用される更なる熱可塑性材料が含まれる。

【０００８】

基材材料自体に加えて、ＬｉＤＡＲセンサー信号の減衰の原因となる要因は他にもある。その例としては、異なる材料からできた更なる構成部材及び保護層／コーティング層が挙げられる。

【０００９】

熱可塑性材料からできたカバーの目的は、ＬｉＤＡＲセンサー及び光学カメラシステムを隠蔽し、また損傷を受けやすいセンサー電子回路を保護することである。

【００１０】

また、基材材料が３８０ｎｍ～７８０ｎｍの可視スペクトル領域で十分な透過率を有することが保証されなければならない。それというのも、そうでなければ特に或る特定の光条件下で、例えば黄昏時に、光学カメラシステムはもはや確実に動作せず、ＣＣＤカメラ内の総光収率も大幅に減少するからである。更に面倒なことに、センサーカバーは、センサーシステムを汚れ及び気候曝露作用から保護するだけでなく、設計上の理由から視覚的な隠蔽をもたらすこととなる。したがって、技術的センサーシステムは、カバーを通してせいぜいぼんやりと見えるにすぎないこととなる。すなわち、材料の透過率は、一方ではせいぜい非常に限られた程度しか透けて見えないように選択されなければならず、他方では光学センサーシステム及び赤外線支援センサーシステムが誤りなく動作可能でなければならない。

【００１１】

従来技術には、原則として電磁波に対して透過性を示す様々な熱可塑性の系が記載されている。高い色安定性／耐候性を示す熱可塑性組成物も記載されている。

【００１２】

特許文献１は、気候曝露後にわずかな色ずれしか示さない耐候性の組成物を記載している。しかしながら、そのような組成物は、列挙されたセンサーシステムと組み合わせて使用するのに適していない。

【００１３】

例えば、非特許文献１には、ステレオカメラに基づく歩行者認識システムが記載されている。

【００１４】

特許文献２は、ポリウレタン－ポリエステル系を基礎とするレーザー光線に対して透過性である不透明な基材材料を記載している。これらのポリウレタン－ポリエステルを基礎とする系に適しており、原則としてレーザー光線に対して透過性である特定の着色剤の組み合わせが列挙されている。このような組成物は、特にレーザー溶接に適している。ポリカーボネートを基礎とする基材材料は記載されていない。センサーに適した基材材料も同様に記載されていない。

【００１５】

特許文献３は、ガラスのような外観を有する自動車用の外装部品を記載している。ここではＬｉＤＡＲシステムに適した基材材料は記載されていない。

【００１６】
特許文献４は、自動車用途向けのレーダーセンサーを記載している。しかしながら、これらのセンサーは、２０ＧＨｚ～２５ＧＨｚの範囲内で動作するため、ＩＲ領域のレーザー支援システムに適した基材材料についての結論を導き出すことはできない。
【００１７】
特許文献５は、とりわけＬｉＤＡＲセンサーに適した顔料着色された合わせガラス系を記載している。この文献からポリカーボネートを基礎とする基材材料の解決策を導き出すことはできない。
【００１８】
特許文献６は、着色剤を含む熱可塑性基材を記載している。これらの基材材料はＩＲ放射に対して高い透過性があると言われている。特定の着色剤混合物が記載されている。これらの混合物がレーザー支援検出器に適しているかどうかは記載されていない。ポリカーボネートについての特定の着色剤組成物は記載されていない。
【００１９】
特許文献７は、隠蔽された照明要素を備えるプラスチック構成部材を記載している。ここでのプラスチック構成部材は、照明要素を隠蔽するが、関連する放射に対して透明又は半透明である。これを実現するために、基材はエフェクト顔料を含有している。このような顔料は、散乱を生ずるためレーザー支援システムには適していない。
【００２０】
特許文献８は、異なる屈折率を有する様々な物質層のみからなる多層物品を記載している。これらのシステムはＩＲ放射に対して透過性である。しかしながら、レーザー支援ＩＲセンサーのためのカバー用材料には、明らかにより高い要求が課されている。レーザー支援センサーは記載されていない。
【００２１】
特許文献９は、自律運転／半自律運転のための自動車分野でのＬｉＤＡＲセンサーの使用について報告している。この文献では、ＬｉＤＡＲセンサーを覆う又は収納するのに適した基材材料について詳しく述べられていない。
【００２２】
従来技術では、熱可塑性基材を基礎とするＩＲ放射に対して透過性である系が記載されている。このような基材は、例えば赤外線カメラ又はレーザー溶接に適している。しかしながら、ＩＲ領域で動作するレーザー支援センサーシステムは明らかに高められた感度を有するので、そこから行動の教示はもたらされない。したがって、このセンサーシステムでは非常にわずかな散乱でも誤差が生じるため、対応する基材材料は使用不可能となる。
【００２３】
光学カメラシステム用の熱可塑性材料でできた透明カバーは、例えば特許文献１０及び特許文献１１に記載されている。これらは、解決すべき課題に対するいかなる行動の教示も与えない。
【先行技術文献】
【特許文献】
【００２４】
【文献】欧州特許第２６５２０３０号
【文献】中国特許出願公開第１０５４００１８９号
【文献】国際公開第２０１６／０３７８６５号
【文献】国際公開第２００８／１２７７５号
【文献】国際公開第２００８／１４９０９３号
【文献】米国特許出願公開第２００９／２８４６０３号
【文献】欧州特許出願公開第１７７２６６７号
【文献】特開２００３－００４９４２号
【文献】米国特許出願公開第２０１６／０２９１１３４号
【文献】米国特許出願公開第２０１６１８７７６４号

【文献】中国特許出願公開第１０３６６５４１０号
【非特許文献】
【００２５】
【文献】Bergasa et al., Sensors (Basel, Switzerland) (2010), 10(4), 3741-58
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００２６】
本発明の課題は、観察者に美的に優れた印象を与えるＬｉＤＡＲユニットと光学カメラとを有するセンサーシステムを提供することである。本発明の特定の課題は、観察者にはせいぜい内部が辛うじて見えるだけであるが、それにもかかわらず使用に適しているようなセンサーシステムを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００２７】
上記課題は、本発明によれば、請求項１に記載のセンサーシステム及び請求項１５に記載の車両によって解決される。有利な実施の形態は従属請求項に示されている。文脈から逆のことが明らかでない限り、所望であればそれらを組み合わせることができる。
【００２８】
センサーシステムは、８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長を有するレーザー光用の送信機及び８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長を有する光用の受信機を有するＬｉＤＡＲユニットと、
３８０ｎｍ～７８０ｎｍの波長を有する可視光用のカメラと、
カバーと、
を備え、カバーは、ＬｉＤＡＲユニットにより送受信されるＩＲ光と、カメラにより受信される可視光とがカバーを通過するように配置されており、ここで、カバーは色素含有層を含む。
【００２９】
カバーは、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６（Ｄ６５、１０°）によって測定された３％以上から２５％以下の３８０ｎｍ～７８０ｎｍの範囲内での光透過率Ｔｙ及びＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６（この規格と同様にして、上述の波長範囲を使用）によって測定された４０％以上の３８０ｎｍ～１１００ｎｍの範囲内での光透過率を有する。
【００３０】
さらに、カバーは、ＬｉＤＡＲユニットによって送信されて再受信されたＩＲ光の信号強度（３．２ｍの距離にあるTiO_2含有の白色ペイントで塗装された平滑な表面からの反射によって測定される）が、カバーなしで測定された参照強度の６５％以上である程度でしかＬｉＤＡＲ信号を減衰させない。
【００３１】
色素含有層は、以下の成分：
ｉ）組成物の総重量に対して少なくとも７０重量％の透明な熱可塑性ポリマーと、
ｉｉ）少なくとも１つの緑色着色剤及び／又は青色着色剤と、
ｉｉｉ）少なくとも１つの赤色着色剤及び／又は紫色着色剤と、
を含む熱可塑性組成物を含み、ここで、
着色剤ｉｉ）及び着色剤ｉｉｉ）の重量パーセント割合の合計（組成物の総重量に対する）と色素含有層の厚さとの積は、０．０４１重量％ｍｍ以上から０．１２重量％ｍｍ以下であり、かつ、
組成物は、該組成物の総重量に対して０重量％～０．０００５重量％以下の赤外線吸収剤を含有する。
【発明を実施するための形態】
【００３２】
色素含有層の本発明の構成により、観察者にはカバーは暗色ないし黒に見え、その背後

に配置されたセンサー又はカメラ等の電子素子は、せいぜい辛うじて知覚されるにすぎない。これは「ブラックパネル」効果として知られており、美的に優れた自動車の外装の設計においてより大きな自由度を自動車の設計者に与える。

【００３３】

カバーは、好ましくは、車両の前方領域又は後方領域で使用される成形品、例えばバンパー、ラジエーターグリル、フロントパネル、又はリアパネル、特に自動車用のフロントパネルであるが、同様に車両側面要素であってもよい。しかしながら、カバーは、同様に自動車用のルーフ又はルーフモジュールであってもよい。

【００３４】

カバーは、同様に車両の内装に使用される成形品であってもよい。その際、本発明によるシステムを使用して、車両の乗員によって行われた制御ジェスチャを識別することができる。

【００３５】

カバーは射出成形によって製造することができる。さらに、特にポリカーボネートは、高い耐熱性及び高い剛性等の非常に優れた特性も示す。

【００３６】

ここで「システム」は、例えば装置等の機械的に接続された個々の部品のひとまとまりという狭義で使用されるだけでなく、機能的な意味で（単に）接続されてユニットが形成される個々の部品の単なる組み合わせとしてより広義でも使用される。ＬｉＤＡＲセンサー及びカメラは、特定の車両に別々に設置されてもよく、カバーは、ＬｉＤＡＲセンサーのパルス及びカメラによって記録される光が通過することが意図される車両内の所望の位置に設けられる。しかしながら、同様に機械的に接続された組み合わせも関係し得る。

【００３７】

ＬｉＤＡＲユニットは、８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長を有するレーザー光用の送信機を備えている。レーザー光の性質に応じて、これは、送信機が８００ｎｍから１６００ｎｍの間の全ての波長を有する光を放出することを意味すると理解されるべきではない。それどころか、１つの波長、例えば９０５ｎｍの光が放出されれば十分である。列挙された範囲内の異なる波長を有する複数のレーザーを使用することも可能である。

【００３８】

受信機は典型的には、放出されたレーザー光、例えば９０３ｎｍ又は９０５ｎｍに狭帯域で適合される。しかしながら、受信機は、８００ｎｍ～１６００ｎｍの波長範囲のより広いスペクトル範囲枠に適合されることも、又は狭帯域で複数の波長に適合されることも可能である。

【００３９】

カメラは可視光用のカメラであり、３８０ｎｍ～７８０ｎｍの波長範囲の光を記録するが、この波長範囲は網羅的であると理解されるべきではない。この波長範囲はより広くてもよく、例えば８００ｎｍ、９００ｎｍ、１０００ｎｍ、又は１１００ｎｍまででであってもよい。可視光用のカメラはしばしば、前置されたＩＲフィルターを有する。上記フィルターを取り外すと、幾つかのモデルでは１１００ｎｍまでの波長範囲の画像が記録され得る。

【００４０】

情報を理想的にはリアルタイムで車両の運転者支援システム又は自律運転システムに提供することができるようにするために、カメラは、好ましくはビデオカメラである。カメラは、より好ましくはステレオカメラである。

【００４１】

カバーは、ＬｉＤＡＲユニットを出入りする赤外光及びカメラに入る可視光が該カバーを通過するように配置されている。カバーは、その色素含有層により可視光用の部分的フィルターを構成し、理想的にはＩＲ光に対して透明性である。さらに、カバーは、ＬｉＤＡＲユニット及びカメラを衝撃、汚れ等から保護する。カバーとＬｉＤＡＲユニット及び／又はカメラとの間の距離は、例えば１ｃｍ～２０ｃｍの範囲内であり得る。

【００４２】
本発明の文脈におけるカバーは、ケーブルダクト等を除いて、完全に又は実質的に完全にＬｉＤＡＲユニット及び光学カメラを取り囲むハウジングであり得る。ハウジングとＬｉＤＡＲユニット及び光学カメラとのそのような組み合わせは同様に、車両の上位概念のシステムに加えて本発明の主題の一部を形成する。全ての実施形態及び好ましいと記載される構成も、この組み合わせ単独に当てはまることが理解されるであろう。
【００４３】
しかしながら、同様にカバーはまた、車両の外板の方向のＬｉＤＡＲセンサー／光学カメラシステムの前方に、好ましくは車両の外板として配置された唯一の要素であり得る。そのようなカバーは、例えばフロントパネル又はバンパー、好ましくはフロントパネルである。本発明によれば、フロントパネルは、外殻の一部として車両に取り付けられている車体部分を意味すると理解されるべきである。フロントパネルは、車両前方の造形的構成要素、又は車両前方に取り付けられたデザイン要素であり得る。さらに、「フロントパネル」は、例えばラジエーターグリルの代替を意味すると理解されるべきである。
【００４４】
新しい形態のモビリティ、例えばエレクトロモビリティの結果として、多数の開口部からなるラジエーターグリルはもはや必要ない。したがって、フロントパネルは、好ましくは、換気スロットを時々有し得るにすぎない又は設計上の理由のみでラジエーターグリルの外観を保って、様々な機能を兼ね備える自己充足型のフロントカバー又は車体部分である。このような構成部材はシームレスに組み込むことができる。
【００４５】
本発明によるカバーには、任意に必要とされる側方センサー又は後方に取り付けられるセンサーを覆うことを可能にするサイドパネル、例えばドア要素、又はリアパネルも含まれる。フロントパネルの場合に、その背後にスクリーン、モニター、ライト等のような更なる機能的要素が取り付けられる場合もあり又は組み込まれる場合もある。これらの機能は、例えば車両の前方に或る特定の危険記号を投影／表示することにより、歩行者の安全性の向上に寄与することができる。そのような機能が組み込まれる場合に、フロントパネル又は特定のカバーが、その背後にあるモニター又は照明要素を理想的には無彩色の方式で再現する場合が好ましい。
【００４６】
環境の３次元画像を生成するには、ステレオカメラ又はＬｉＤＡＲセンサーによって複数の画像を記録しなければならない。ＬｉＤＡＲ又はステレオ光学カメラシステムを介して取得された３次元画像の計算を可能にするには、センサーが互いに或る一定の距離を有さねばならない。したがって、カメラ及び／又はＬｉＤＡＲセンサーは、車両の外縁部、例えばヘッドライトの領域内に取り付けられ得る。これらをヘッドライトアセンブリ自体に組み込むこともできる。ヘッドライトアセンブリは、ヘッドライト自体とともに指示器及びセンサーも備え得る。
【００４７】
したがって、光源を透明なポリカーボネートによって覆うことができ、センサーシステム及びカメラを本発明によるカバーによって覆うことで、センサーシステム及びカメラを隠蔽することができる。このようなヘッドライトカバーの製造は、例えば二成分射出成形によって行われ得る。テールライトについても同じことが可能である。外部ミラーへの組み込みも同様に可能である。フロントガラス又はＡピラー、Ｂピラー若しくはＣピラーの領域のセンサーシステムも可能であり得る。センサーシステムを覆うために、ＬｉＤＡＲに対して透明性でカメラに適合可能な、すなわち、本発明により記載された組成物又は該組成物から誘導可能な組成物でできたフィルムを使用することも可能である。適切な形状を与えるために、このようなフィルムをフィルムインサート成形で使用することができる。このフィルムインサート成形で使用される材料は、センサーに適合可能でなければならず、すなわち、せいぜいセンサー信号の限られた減衰しか引き起こしてはならない。
【００４８】

本発明によれば、カバーは、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６（Ｄ６５、１０°）によって測定された３％以上から２５％以下の３８０ｎｍ～７８０ｎｍの範囲内での光透過率Ｔｙを有することが規定されている。より高い透過率の場合に、望ましい「ブラックパネル」効果はもはや十分に達成されず、より低い透過率の場合に、可視光についてはカメラに到達する光が少なすぎて、評価可能な画像情報は提供されないことが判明した。

【００４９】

さらに、カバーは、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６（この規格と同様にして、上述の波長範囲を使用）によって測定された４０％以上の３８０ｎｍ～１１００ｎｍの範囲内での光透過率を有することが規定されている。より低い透過率では、ＬｉＤＡＲシステム及びカメラの範囲が過度に制限される。

【００５０】

指定された透過率は、関連する範囲内の全ての波長にわたって平均化された平均透過率（算術平均）を意味すると理解されるべきである。

【００５１】

カバーは、ＬｉＤＡＲユニットによって送信されて再受信されたＩＲ光の信号強度（３．２ｍの距離にあるTiO_2含有の白色ペイントで塗装された平滑な表面からの反射によって測定される）が、カバーなしで測定された参照強度の６５％以上である程度でしかＬｉＤＡＲ信号を減衰させない。参照強度の６５％を下回る信号強度に相当するより大きな減衰は、同様にＬｉＤＡＲシステムの範囲を狭める。

【００５２】

色素含有層は透明な熱可塑性ポリマーを含有する。本発明の文脈では、「透明」は、プラスチックが少なくとも６％、より好ましくは少なくとも１２％、特に好ましくは少なくとも２３％の光透過率（ＡＳＴＭ　１００３又はＩＳＯ　１３４６８に基づき、％で示され、かつ光源Ｄ６５／１００）を有することを意味すると理解されるべきである。さらに、ヘイズ（ＡＳＴＭ　Ｄ１００３：２０１３）は、好ましくは３％未満、より好ましくは２．５％未満、特に好ましくは２．０％未満である。

【００５３】

適切な熱可塑性プラスチックの例は、ポリカーボネート、コポリカーボネート、ポリエステルカーボネート、ポリスチレン、スチレンコポリマー、芳香族ポリエステル、例えばポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ＰＥＴ－シクロヘキサンジメタノールコポリマー（ＰＥＴＧ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、ポリアミド、環状ポリオレフィン、ポリアクリレート又はコポリアクリレート及びポリメタクリレート又はコポリメタクリレート、例えばポリメチルメタクリレート又はコポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ等）並びに更にはスチレンとのコポリマー、例えば透明なポリスチレン－アクリロニトリル（ＰＳＡＮ）、熱可塑性ポリウレタン、環状オレフィンに基づくポリマー（例えば、ＴＯＰＡＳ（商標）、Ticona社の市販製品）である。

【００５４】

ポリカーボネート、コポリカーボネート、ポリエステルカーボネート、芳香族ポリエステル、若しくはポリメチルメタクリレート、又は列挙された成分の混合物が好ましい。ポリカーボネート及びコポリカーボネートが特に好ましい。したがって、ポリカーボネートは、ＩＳＯ　１１３３－１：２０１２－０３（３００℃、１．２ｋｇ）によって測定された８cm^3／（１０分）～２０cm^3／（１０分）のメルトボリュームレートＭＶＲを有する芳香族ポリカーボネートであり得る。

【００５５】

成分ｉ）として本発明によれば特に好ましい芳香族ポリカーボネートは、好ましくは、２２０００ｇ／ｍｏｌ～２９０００ｇ／ｍｏｌの重量平均分子量Ｍｗを有するが、原則として、１００００ｇ／ｍｏｌ～５００００ｇ／モル、より好ましくは１４０００ｇ／ｍｏｌ～４００００ｇ／ｍｏｌ、特に好ましくは１６０００ｇ／ｍｏｌ～３２０００ｇ／ｍｏｌの重量平均分子量Ｍｗも適切であろう。Ｍｗの値は、溶離液としてジクロロメタンを使

用してビスフェノールＡポリカーボネート標準に対して較正されたゲル浸透クロマトグラフィーによって測定される。ポリカーボネートは、好ましくは、溶融エステル交換法におけるビスフェノール化合物と炭酸化合物、特にホスゲン又は炭酸ジフェニル若しくは炭酸ジメチルとの反応によって作製される。

【００５６】

ここで、ビスフェノールＡに基づくホモポリカーボネート、並びにモノマーのビスフェノールＡ及び１，１－ビス（４－ヒドロキシフェニル）－３，３，５－トリメチルシクロヘキサンに基づくコポリカーボネート、例えばCovestro Deutschland AG社のＡｐｅｃ（商標）が特に好ましい。

【００５７】

色素含有層の組成物は、難燃剤、帯電防止剤、ＵＶ吸収剤、安定剤、酸化防止剤及び離型剤等の慣用の添加剤を更に含有し得る。適切な紫外線吸収剤は、ベンゾトリアゾール、トリアジン、ベンゾフェノン、及び／又はアリール化シアノアクリレートである。好ましい安定剤には、ホスファイト及びホスホナイト、並びに更にはホスフィンが含まれる。アルキルホスフェート、例えばモノヘキシルホスフェート、ジヘキシルホスフェート及びトリヘキシルホスフェート、トリイソオクチルホスフェート、並びにトリノニルホスフェートも使用可能である。使用可能な酸化防止剤には、アルキル化モノフェノール、アルキル化チオアルキルフェノール、ヒドロキノン、及びアルキル化ヒドロキノン等のフェノール系酸化防止剤が含まれる。適切な離型剤は、例えば脂肪酸エステルに基づく離型剤、好ましくはステアリン酸エステルに基づく離型剤、特に好ましくはペンタエリスリトールに基づく離型剤である。ペンタエリスリトールテトラステアレート（ＰＥＴＳ）及び／又はグリセロールモノステアレート（ＧＭＳ）を使用することが好ましい。

【００５８】

上記組成物は、特に好ましくは、０．１重量％未満の散乱添加剤、例えばアクリレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ガラス、酸化アルミニウム及び／又は二酸化ケイ素に基づく散乱添加剤を含有し、非常に特に好ましくは、基材層の組成物はこれらを含まない。さらに、上記組成物は、特に好ましくは、０．１重量％未満の白色顔料又は類似の顔料、例えば二酸化チタン、カオリン、硫酸バリウム、硫化亜鉛、酸化アルミニウム、水酸化アルミニウム、石英粉、干渉顔料及び／又は真珠光沢顔料、すなわち、小板状の粒子、例えばコーティングされた及び／又はコーティングされていない雲母、黒鉛、タルク、SiO_2、チョーク及び／又は二酸化チタンを含有し、非常に特に好ましくはこれらを含まない。

【００５９】

さらに、上記組成物は、特に好ましくは、０．１重量％未満の金属粒子、金属酸化物粒子等のナノ粒状物系を含有し、非常に特に好ましくは、上記組成物はこれらを含まない。上記組成物はまた、好ましくは、０．１重量％未満の、例えば独国特許出願公開第１００５７１６５号及び国際公開第２００７／１３５０３２号に記載されている不溶性顔料に基づく顔料を含有し、特に好ましくはこれらを含まない。

【００６０】

さらに、上記組成物は、組成物の総重量に対して０重量％～０．０００５重量％以下の赤外線吸収剤を含むことが規定されている。上記組成物が赤外線吸収剤を含まない場合が好ましい。これは、ポリマー中の赤外線吸収剤によるＬｉＤＡＲ信号の減衰に関連している。赤外線吸収剤は、特にカーボンブラック、LaB_6、及びクアテリレン構造を有する分子である。

【００６１】

カバーは色素含有層を含み、ここで、色素は、少なくとも１つの緑色着色剤及び／又は青色着色剤ｉｉ）並びに少なくとも１つの赤色着色剤及び／又は紫色着色剤ｉｉｉ）である。本発明によれば、一方の層がポリカーボネートｉ）及び着色剤ｉｉ）を含有するが着色剤ｉｉｉ）を含まず、別の層がポリカーボネートｉ）及び着色剤ｉｉｉ）を含有するが着色剤ｉｉ）を含まない場合も含まれる。これらの２つの層は一緒に色素含有層とみなさ

れる。しかしながら、ｉｉ）及びｉｉｉ）が共通のポリマーマトリックスｉ）中に存在する場合が好ましい。

【００６２】

色素ｉｉ）及び色素ｉｉｉ）は、好ましくは、赤外線範囲、特にＬｉＤＡＲレーザー（複数の場合もある）の波長範囲において、せいぜい低い吸収を示すにすぎない色素である。

【００６３】

本発明により指定される可視光の範囲（３８０ｎｍ～７８０ｎｍ）内での光透過率がカバーに対して達成されるには、色素含有層の着色剤ｉｉ）及び着色剤ｉｉｉ）について、ｉｉ）及びｉｉｉ）の重量％割合の合計と色素含有層の厚さとの積が０．０４１重量％ｍｍ以上から０．１２重量％ｍｍ以下（好ましくは、０．１１重量％ｍｍ以下、より好ましくは０．１０重量％ｍｍ以下）であることが当てはまる。したがって、薄い層ほど色素含有量が高くなり得て、厚い層ほど色素含有量が低くなり得る。

【００６４】

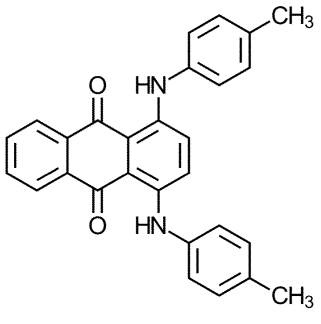
上記システムは、自動車だけでなく、ドローン、飛行機、ヘリコプター、又は鉄道車両等の他の輸送手段及び移動手段にも取り付けることができ、これらは、本発明によれば全て「車両」という用語の範囲内である。また、ロボット、収穫機等のような必ずしも移動に使用されるとは限らない（半）自律型装置も含まれる。

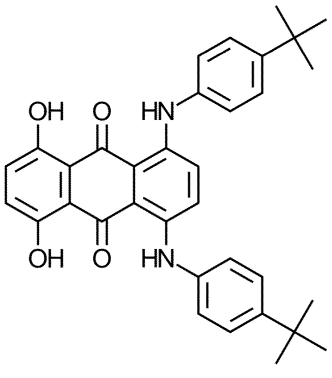
【００６５】

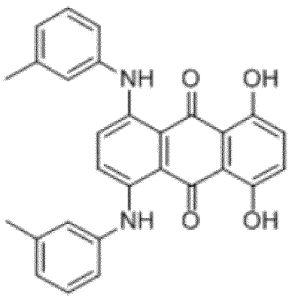
一実施形態では、成分ｉｉ）は、式（１）、式（２ａ～２ｃ）、式（３）、式（４ａ）、式（４ｂ）、式（５）、式（６）、式（７）及び／又は式（８）から選択され、成分ｉｉｉ）は、式（９）、式（１０）、式（１１）、式（１２）、式（１３）、式（１４ａ）、式（１４ｂ）及び／又は式（１５）から選択される。

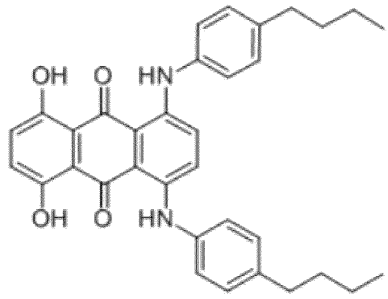
【００６６】

【化１】


(1),


(2a),


(2b)

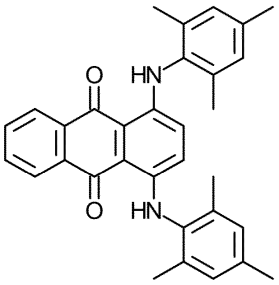

(2c)

【００６７】
式（１）の着色剤は、Lanxess Deutschland GmbH社のＭａｃｒｏｌｅｘ　Ｇｒｅｅｎ　５Ｂ（カラーインデックス番号６１５６５、ＣＡＳ番号：１２８－９０－３）の名称で知られており、アントラキノン色素である。
【００６８】
式（２ａ）、式（２ｂ）及び式（２ｃ）の着色剤は、とりわけ、Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｇｒｅｅｎ　Ｇ（Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｇｒｅｅｎ　２８）の名称で知られている。
【００６９】
この実施形態により使用される青色着色剤は、式（３）及び／又は式（４ａ／４ｂ）及

び／又は式（５ａ／５ｂ）の着色剤である。

【００７０】

【化２】



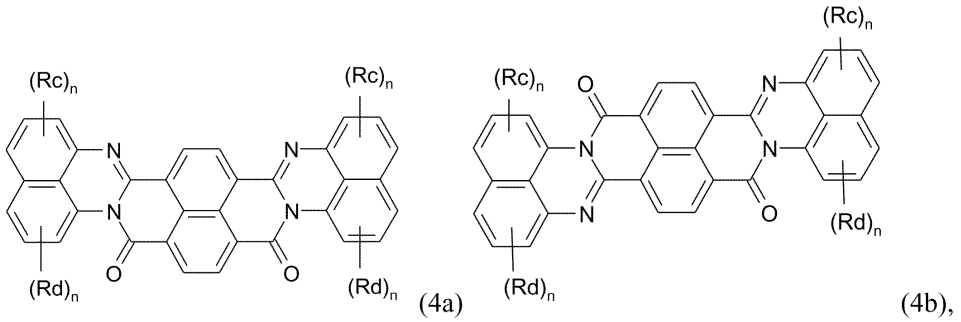
(3),

【００７１】

式（３）の化合物は、「Ｋｅｙｐｌａｓｔ　Ｂｌｕｅ　ＫＲ」（ＣＡＳ番号１１６－７５－６）の名称で入手可能である。

【００７２】

【化３】



(4a) (4b),

（式中、

Ｒｃ及びＲｄは、互いに独立して、線状又は分岐状のアルキル基又はハロゲン、好ましくはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、ペンチル、ネオペンチル、ヘキシル、ｔ－ヘキシル（thexyl）又はＣｌ、更に好ましくはメチル、Ｃｌ、特に好ましくはＣｌであり、

ｎは、それぞれのＲとは独立して、０から３の間の自然数を表し、ここで、ｎ＝０の場合の基は水素である）

【００７３】

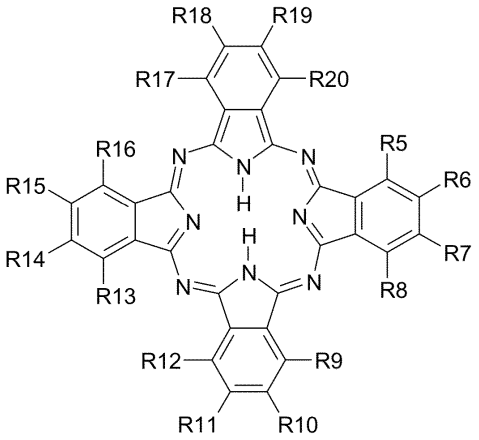
好ましい実施形態では、Ｒｃ及び／又はＲｄはＣｌであり、アミン官能性を有する炭素原子に対してｏ位及び／又はｐ位にあり、例えばジオルトクロロナフタリノ、ジオルト－モノパラ－クロロナフタリノ、及びモノオルトナフタリノである。さらに、好ましい実施形態では、Ｒｃ及びＲｄはそれぞれ、好ましくは窒素官能性を有する炭素原子に対してメタ位にあるｔｅｒｔ－ブチル基を表す。

【００７４】

特に好ましい実施形態では、全ての環においてｎ＝０であり、こうして全てのＲｃ及びＲｄ＝Ｈである。

【００７５】

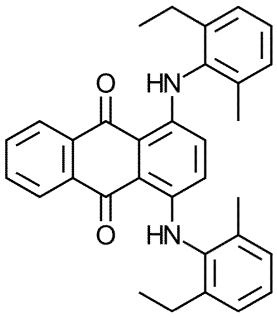
【化４】



(5a)　　(5b)

【００７６】
基Ｒ（５～２０）は、それぞれの場合に互いに独立して、水素、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、ペンチル、ネオペンチル、ヘキシル、ｔ－ヘキシル、フッ素、塩素、臭素、スルホン、ＣＮである。
【００７７】
好ましくは、Ｒ（５～２０）は全ての位置で同じである。より好ましくは、Ｒ（５～２０）は全ての位置でＨである。代替的な実施形態では、Ｒ（５～２０）は全ての位置でＣｌである。
【００７８】
Ｍは、好ましくはアルミニウム（Ｒ＝Ｈの場合：アルミニウムフタロシアニン、ＣＡＳ：１４１５４－４２－８）、ニッケル（Ｒ＝Ｈの場合：ニッケルフタロシアニン、ＣＡＳ：１４０５５－０２－８）、コバルト（Ｒ＝Ｈの場合：コバルトフタロシアニン、ＣＡＳ：３３１７－６７－７）、鉄（Ｒ＝Ｈの場合：鉄フタロシアニン、ＣＡＳ：１３２－１６－１）、亜鉛（Ｒ＝Ｈの場合：亜鉛フタロシアニン、ＣＡＳ：１４３２０－０４－０８）、銅（Ｒ＝Ｈの場合：銅フタロシアニン、ＣＡＳ：１４７－１４－８；Ｒ＝Ｈ及びＣｌの場合：ポリクロロ銅フタロシアニン、ＣＡＳ：１３２８－５３－６；Ｒ＝Ｃｌの場合：ヘキサデカクロロフタロシアニン、ＣＡＳ：２８８８８－８１－５；Ｒ＝Ｂｒ：ヘキサデカブロモフタロシアニン、ＣＡＳ：２８７４６－０４－５）、マンガン（Ｒ＝Ｈの場合：マンガンフタロシアニン、ＣＡＳ：１４３２５－２４－７）である。
【００７９】
全ての位置でＭ＝Ｃｕ及びＲ＝Ｈの組み合わせが特に好ましい。例えば、Ｍ＝Ｃｕ及びＲ（５～２０）＝Ｈである構造（５ｂ）の化合物は、BASF AG社（ルートヴィヒスハーフェン）のＨｅｌｉｏｇｅｎ（商標）Ｂｌｕｅ　Ｋ　６９１１Ｄ又はＨｅｌｉｏｇｅｎ（商標）Ｂｌｕｅ　Ｋ　７１０４　ＬＷとして入手可能である。
【００８０】
構造（５ａ）の化合物は、例えばBASF AG社（ルートヴィヒスハーフェン）のＨｅｌｉｏｇｅｎ（商標）Ｂｌｕｅ　Ｌ　７４６０として入手可能である。
【００８１】
更なる使用可能な青色着色剤には、
「Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｂｌｕｅ　３Ｒ　Ｇｒａｎ」の名称で入手可能な式（６）：

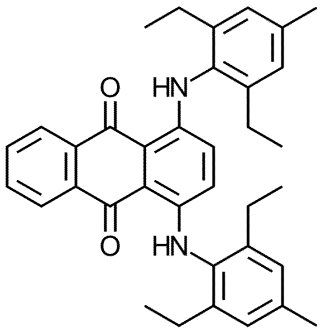
【化５】



(6),

の着色剤、及び／又は「Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｂｌｕｅ　ＲＲ」（ＣＡＳ　３２７２４－６２－２；Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　９７；Ｃ．Ｉ．６１５２９０）の名称で入手可能な式（７）：

【化６】



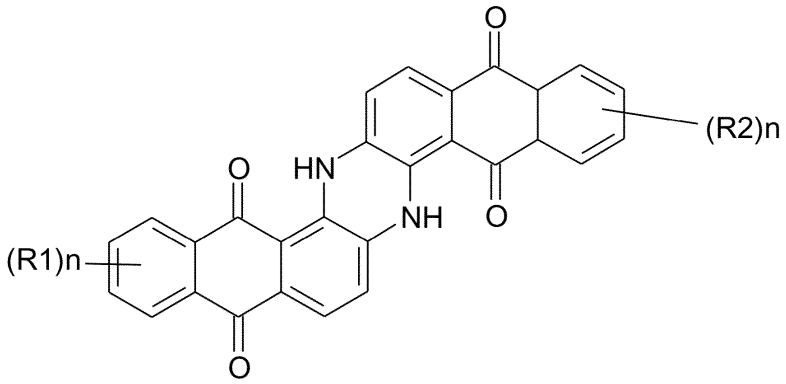
(7).

の着色剤、
が含まれる。

【００８２】

また、青色着色剤として使用可能であるのは、

【化７】



(8),

（式中、
Ｒ１及びＲ２は、独立して、線状又は分岐状のアルキル基又はハロゲン、好ましくはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、ペンチル、ネオペンチル、ヘキシル、ｔ－ヘキシル又はＣｌ、更に好ましくはメチル、Ｃｌ、特に好ましくはＣｌであり、
ｎは、０から４の間の自然数である）である。

【００８３】

特に好ましい実施形態では、全ての環においてｎ＝０であり、こうして全てのＲ１及び

Ｒ２＝Ｈである。

【００８４】

この構造（８）の着色剤は、BASF AG社からＰａｌｉｏｇｅｎ　Ｂｌｕｅシリーズとして市販されている。

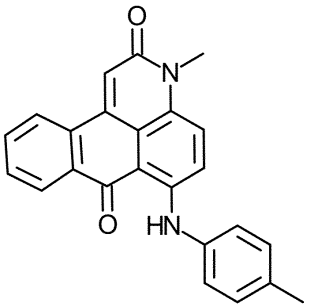
【００８５】

構造（８）の着色剤を使用する場合に、特に、２ｌ／ｋｇ～１０ｌ／ｋｇ、好ましくは３ｌ／ｋｇ～８ｌ／ｋｇの嵩容積（ＤＩＮ　ＩＳＯ　７８７－１１：１９９５－１０によって測定）、５ｍ^2／ｇ～６０ｍ^2／ｇ、好ましくは１０ｍ^2／ｇ～５５ｍ^2／ｇの比表面積（ＤＩＮ　６６１３２：１９７５－０７によって測定）、及び４～９のｐＨ（ＤＩＮ　ＩＳＯ　７８７－９によって測定）を有する顔料が好ましい。

【００８６】

赤色着色剤として好ましく使用されるのは、ＣＡＳ番号８１－３９－０を有する「Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｒｅｄ　５Ｂ」の名称で入手可能な式（９）の着色剤である：

【化８】

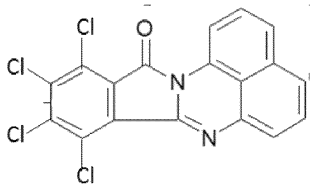


(9).

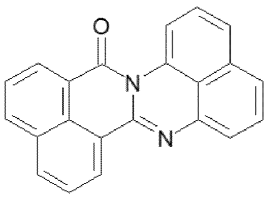
【００８７】

ＣＡＳ番号２０７４９－６８－２（同様に７１９０２－１７－５）を有する式（１０）及びＣＡＳ番号８９１０６－９４－５を有する式（１１）の着色剤も使用可能である：

【化９】



(10),

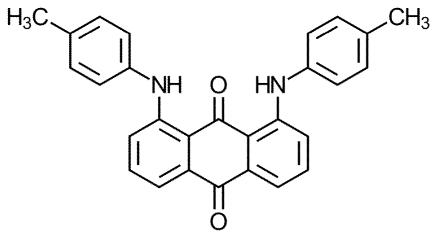


(11).

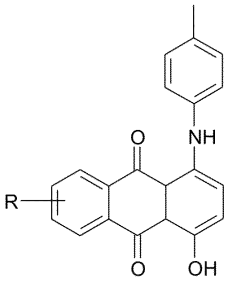
【００８８】

好ましくは紫色着色剤として使用されるのは、ＣＡＳ番号６１９５１－８９－１を有する式（１２）、ＣＡＳ番号８１－４８－１を有するLanxess AG社の「Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｖｉｏｌｅｔ　Ｂ」の名称で入手可能な式（１３）、又は式（１４ａ／１４ｂ）の着色剤である：

【化１０】



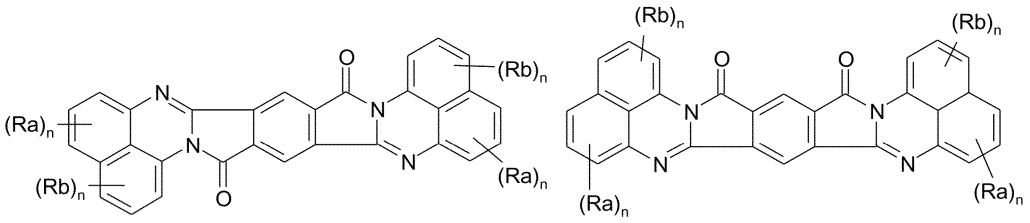
(12),



(13),

（式中、Ｒは、Ｈ及びｐ－メチルフェニルアミン基からなる群より選択され、好ましくはＲ＝Ｈである）、

【化１１】



(14a) (14b),

（式中、

Ｒａ及びＲｂは、独立して、線状又は分岐状のアルキル基又はハロゲン、好ましくはメチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ｔｅｒｔ－ブチル、ペンチル、ネオペンチル、ヘキシル、ｔ－ヘキシル又はＣｌ、更に好ましくはメチル、Ｃｌ、特に好ましくはＣｌであり、

ｎは、それぞれのＲとは独立して、０から３の間の自然数を表し、ここで、ｎ＝０の場合の基は水素である）。

【００８９】

好ましい実施形態では、Ｒａ及び／又はＲｂはＣｌであり、アミン官能性を有する炭素原子に対してｏ位及び／又はｐ位にあり、例えばジオルトクロロナフタリノ、ジオルト－モノパラ－クロロナフタリノ、及びモノオルトナフタリノである。さらに、好ましい実施形態では、Ｒａ及びＲｂはそれぞれ、好ましくは窒素官能性を有する炭素原子に対してメタ位にあるｔｅｒｔ－ブチル基を表す。

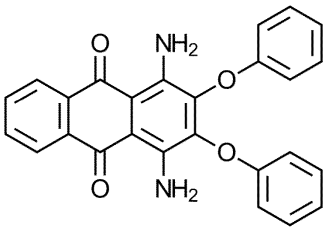
【００９０】

特に好ましい実施形態では、全ての環においてｎ＝０であり、こうして全てのＲａ及びＲｂ＝Ｈである。

【００９１】

また使用可能であるのは、「Ｍａｃｒｏｌｅｘ　ＲｅｄＶｉｏｌｅｔ　Ｒ」（ＣＡＳ番号６４０８－７２－６）の名称で入手可能な式（１５）に相当する着色剤である：

【化１２】



(15).

【００９２】

更なる実施形態では、色素含有層の熱可塑性組成物は、以下の成分：

該組成物の総重量に対して少なくとも９９重量％の、ＩＳＯ　１１３３－１：２０１２－０３（３００℃、１．２ｋｇ）によって測定された１５ｃｍ^3／（１０分）～２０ｃｍ^3／（１０分）のメルトボリュームレートＭＶＲを有する芳香族ポリカーボネートと、

式（２ａ）、式（２ｂ）及び／又は式（２ｃ）の着色剤と、

Ｍ＝Ｃｕ及びＲ（５～２０）＝Ｈの場合の式（５ｂ）の着色剤と、

式（１０）の着色剤と、

を含み、ここで、使用される着色剤の全体の合計は、組成物の総重量に対して０．０１７重量％以上から０．０５７重量％以下である。

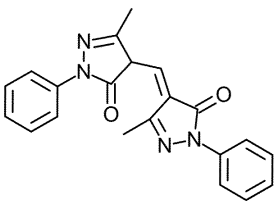
【００９３】

更なる実施形態では、色素含有層の熱可塑性組成物は、式（１６）、式（１７）、式（１８）、式（１９）、式（２０）の黄色及び／又は橙色の色素又はそれらの少なくとも２つの混合物を含む。

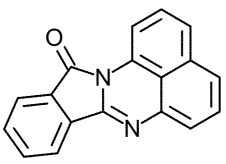
【００９４】

黄色着色剤として使用されるのは、ＣＡＳ番号４７０２－９０－３を有する「Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｙｅｌｌｏｗ　３Ｇ」の名称で入手可能な式（１６）、及び／又は「Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｏｒａｎｇｅ　３Ｇ」（ＣＡＳ番号６９２５－６９－５、Ｃ．Ｉ．５６４１００）の名称で入手可能な式（１７）の着色剤である：

【化１３】



(16),

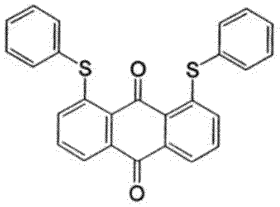


(17).

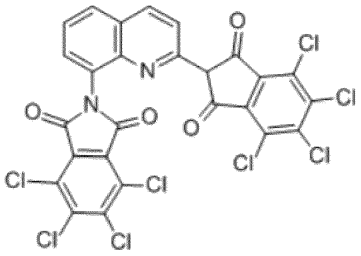
【００９５】

ＣＡＳ番号１３６７６－９１－０を有する「Ｏｒａｃｅｔ　Ｙｅｌｌｏｗ　１８０」の名称で入手可能な式（１８）、ＣＡＳ番号３０１２５－４７－４を有する式（１９）、及び／又はＣＡＳ番号６６９００５－９４－１を有する「Ｏｒａｃｅｔ　Ｏｒａｎｇｅ　２２０；Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｏｒａｎｇｅ　１１６」の名称で入手可能な式（２０）の着色剤を使用することも可能である：

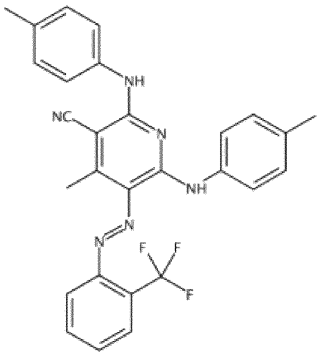
【化１４】



(18),



(19),



(20).

【００９６】

しかしながら、原則として、上記の着色剤に加えて、任意に更なる着色剤を使用することもできる。それらの好ましいものは、Ｈｅｌｉｏｇｅｎ Ｇｒｅｅｎの種類（例えば、Ｈｅｌｉｏｇｅｎ Ｇｒｅｅｎ Ｋ ８７３０；ＣＡＳ １３２８－５３－６；Ｐｉｇｍｅｎｔ Ｇｒｅｅｎ ７；Ｃ．Ｉ．７４２６０）である。

【００９７】

特に好ましいものは、Ｇｒｅｅｎ Ｇ（２ａ、２ｂ、２ｃ）、Ｈｅｌｉｏｇｅｎ Ｇｒｅｅｎと、一方の群ではＨｅｌｉｏｇｅｎ Ｂｌｕｅ（５ａ、５ｂ）、Ｐａｌｉｏｇｅｎ ｂｌｕｅ（８）と、他方の群ではＭａｃｒｏｌｅｘ Ｒｅｄ ＥＧ（１０）及びＡｍａｐｌａｓｔ Ｖｉｏｌｅｔ ＰＫ（１４ａ、１４ｂ）及びＭ Ｖｉｏｌｅｔ Ｂ（１３）と、黄色着色剤との組み合わせである。

【００９８】

例示的な着色剤の組み合わせを以下に示すが、ここで、報告された重量％の値は、色素含有層の総重量に対するものであり、報告された値の±１０％だけ外れ得る。

【００９９】

Ｍａｃｒｏｌｅｘ Ｖｉｏｌｅｔ ３Ｒ（１２）及びＭａｃｒｏｌｅｘ Ｇｒｅｅｎ ５Ｂ（１）、これらの着色剤をそれぞれ０．１重量％；

Ｍａｃｒｏｌｅｘ Ｒｅｄ ＥＧ（１０）を０．００４重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ Ｖｉｏｌｅｔ ３Ｒ（１２）を０．００１重量％、Ｈｅｌｉｏｇｅｎ Ｂｌｕｅ Ｋ６９１１（（５ｂ）、ここで、Ｍ＝Ｃｕ及びＲ（５～２０）＝Ｈ）を０．００２４重量％；

Ｏｒａｃｅｔ Ｙｅｌｌｏｗ １８０（１８）を０．０００４重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ Ｒｅｄ ＥＧ（１０）を０．００４５重量％、及びＭａｃｒｏｌｅｘ Ｇｒｅｅｎ ５Ｂ（１）を０．００４６重量％；

Ｍａｃｒｏｌｅｘ Ｒｅｄ ＥＧ（１０）を０．０００７重量％、構造（１４ａ）及び／又は（１４ｂ）の着色剤を０．００１４重量％、及びＰａｌｉｏｇｅｎ Ｂｌｕｅ Ｌ６３８５（８）を０．００３０重量％；
構造（１１）の着色剤を０．００１５重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ Ｖｉｏｌｅｔ Ｂ（１３）を０．００１２重量％、及びＨｅｌｉｏｇｅｎ Ｂｌｕｅ Ｋ６９１１（（５ｂ）、ここで、Ｍ＝Ｃｕ及びＲ（５～２０）＝Ｈ）を０．００１０重量％；並びに、
０．００１８重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ Ｂｌｕｅ ＲＲ（７）を０．００３２重量％、及びＭａｃｒｏｌｅｘ Ｒｅｄ ＥＧ（１０）を０．００３１重量％。

【０１００】

更なる実施形態では、カメラは、せいぜい限られた赤外線フィルターだけを有する。これにより、カメラの検知範囲を可視光からＩＲ範囲にまで拡張することができる。

【０１０１】

更なる実施形態では、カバーはトップコート層を更に含む。これを使用して、耐引掻性及び耐候性を向上させることができる。そのために特に適しており、例えば建設分野のポリカーボネートシート、ポリカーボネートでできたヘッドライトカバー、又はポリカーボネート製の自動車用グレージングの分野で使用されるコーティング系は、大まかに３つのカテゴリーに分類され得る：

（ａ）単層又は多層系のいずれかであり得るポリシロキサンコーティングに基づく熱硬化性コーティング系（基材とポリシロキサントップコートとの間に接着促進性プライマー層のみを有する）。これらは、とりわけ、米国特許第４，２７８，８０４号、米国特許第４，３７３，０６１号、米国特許第４，４１０，５９４号、米国特許第５，０４１，３１３号、及び欧州特許出願公開第１０８７００１号に記載されている。１つの変形形態は、シロキサンに基づくトップコートに必要な接着性プライマーを、上記プライマーがＵＶ吸収剤と混合されてより厚い層厚で適用される場合に、ＵＶ保護プライマーとして使用することである。

（ｂ）ＵＶ保護プライマー及びポリシロキサンコーティングに基づくトップコートを含む熱硬化性多層系。適切な系は、例えば米国特許第５，３９１，７９５号及び米国特許第５，６７９，８２０号から知られている。

（ｃ）例えばアクリレート、ウレタンアクリレート又はアクリロイルシランを基礎とし、任意に耐引掻性を改善する充填剤を含むＵＶ硬化性コーティング系は、それらの比較的広い適用層厚の範囲枠のために気候曝露からの十分な保護をもたらし得る。このような系は既知であり、とりわけ、米国特許第３，７０７，３９７号又は独国特許出願公開第６９７１７９５９号、米国特許第５，９９０，１８８号、米国特許第５，８１７，７１５号、米国特許第５，７１２，３２５号、及び国際公開第２０１４／１００３００号に記載されている。

【０１０２】

更なる実施形態では、トップコート層は有機変性シラン又はその反応生成物を含む。更なる実施形態では、トップコート層と色素含有層との間に接着促進剤層（プライマー層）が存在する。ＵＶ吸収剤としてジベンゾイルレゾルシノールを含むポリメチルメタクリレートに基づく接着促進性ＵＶ保護プライマーとシリル化ＵＶ吸収剤を含むポリシロキサントップコートとの組み合わせが好ましい。両方の層、すなわちプライマー及びトップコートは一緒にＵＶ保護機能を呈する。

【０１０３】

更なる実施形態では、トップコート層で使用されるトップコートは、項目ｃ）で既に記載されたようなＵＶ硬化性トップコートである。

【０１０４】

更なる実施形態では、トップコート層の反対側にある色素含有層の側に更なる層が存在する。この更なる層はＬｉＤＡＲシステム及びカメラに面しており、トップコート層であってもよい。しかしながら、更なる層が反射防止層、結露防止層、防塵層、耐媒体性向上層、若しくは耐引掻性向上層、又はそれらの組み合わせである場合が好ましい。

【０１０５】
結露防止層及び防塵層の例は、火炎法シリカ製造（flame silicatization）によって得られた層である。反射防止層には、外層として低屈折率（ｎＤ＜１．５）の層を有する全ての単層構造又は多層構造が含まれる。屋外で使用されるコーティングを使用して、とりわけ、耐媒体性、耐引掻性、減反射（反射防止）及びわずかな防塵効果の特性を向上させることもできる。
【０１０６】
カバーの更なる実施形態では、色素含有層は０．１５ｍｍ以上から５ｍｍ以下の厚さを有する。ここでは、ＬｉＤＡＲレーザー通過領域内の層の最大厚さが考慮される。
【０１０７】
更なる実施形態では、カバーは同一又は相違し得る色素を含む複数の層を含む。これらの層は、群ｉｉ）及び群ｉｉｉ）の着色剤だけでなく、更なる着色剤も含み得る。
【０１０８】
更なる実施形態では、カバーは、緑色着色剤、青色着色剤、赤色着色剤、及び／又は紫色着色剤を含まない芳香族ポリカーボネートの層を更に含む。この層は、好ましくは透明である。したがって、着色されたフィルム用の支持体層として機能し得る。このような複合材は、着色されたフィルムをフィルムインサート成形法で使用することによって得ることが可能である。
【０１０９】
本発明は同様に、本発明によるシステムを備える車両に関する。
【実施例】
【０１１０】
本発明を、以下の実施例によって詳細に説明するが、これらに限定されるものではない。
【０１１１】
使用される材料
ＰＣ１：離型剤として０．４０重量％のペンタエリスリトールテトラステアレートを含む、ＩＳＯ　１０３３によって３００℃及び１．２ｋｇの負荷で測定された１９ｃｍ^3／（１０分）のＭＶＲを有する４－ブチルフェノールを基礎とする末端基を有する線状ビスフェノールＡポリカーボネート。
【０１１２】
Ａ：Lanxess AG社（レバークーゼン）のＭａｃｒｏｌｅｘ　Ｇｒｅｅｎ　Ｇ：Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｇｒｅｅｎ　２８（ＣＡＳ番号４８５１－５０－７）。式（２ａ）、式（２ｂ）又は式（２ｃ）に相当する。
【０１１３】
Ｂ：BASF SE社（ルートヴィヒスハーフェン）のＨｅｌｉｏｇｅｎ　Ｂｌｕｅ　Ｋ７１０４：Ｐｉｇｍｅｎｔ　Ｂｌｕｅ　１５：４（ＣＡＳ番号１４７－１４－８）。Ｍ＝Ｃｕ及びＲ（５～２０）＝Ｈの場合の構造（５ｂ）に相当する。
【０１１４】
Ｃ：Lanxess AG社（レバークーゼン）のＭａｃｒｏｌｅｘ　Ｙｅｌｌｏｗ　３Ｇ：Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｙｅｌｌｏｗ　９３（ＣＡＳ番号４７０２－９０－３）。構造（１６）に相当する。
【０１１５】
Ｄ：Lanxess AG社（レバークーゼン）のＭａｃｒｏｌｅｘ　Ｒｅｄ　ＥＧ：Ｓｏｌｖｅｎｔ　Ｒｅｄ　１３５（ＣＡＳ番号２０７４９－６８－２）。構造（１０）に相当する。
【０１１６】
ＰＣ２：３００℃及び１．２ｋｇの負荷（ＩＳＯ　１１３３－１：２０１２－０３による）で測定された約１２ｃｍ^3／１０分のＭＶＲを有する、ビスフェノールＡを基礎とし、フェノール末端を有するCovestro Deutschland AG社の９９．８重量％のポリカーボネートを含有し、かつ０．１重量％のＭａｃｒｏｌｅｘ　Ｖｉｏｌｅｔ　３Ｒ（構造（１２）に相当）及び０．１重量％のＭａｃｒｏｌｅｘ　Ｇｒｅｅｎ　５Ｂ（構造（１）に相当）を

含有する組成物。
【０１１７】
ＰＣ３：ＵＶ吸収剤及び離型剤を含有する、３００℃及び１．２ｋｇの負荷（ＩＳＯ １１３３－１：２０１２－０３による）で測定された約１２ｃｍ^3／１０分のＭＶＲを有する、ビスフェノールＡを基礎とし、フェノール末端を有するCovestro Deutschland AG社のポリカーボネート。着色剤含有量は０．０００２重量％未満であった。
【０１１８】
ＰＣ４：ＵＶ吸収剤及び離型剤を含有する、３００℃及び１．２ｋｇの負荷（ＩＳＯ １１３３－１：２０１２－０３による）で測定された約１２ｃｍ^3／１０分のＭＶＲを有する、ビスフェノールＡを基礎とし、フェノール末端を有するCovestro Deutschland AG社のポリカーボネート。着色剤含有量は０．０００２重量％未満であった。
【０１１９】
ＳＨＰ ４７０ ＦＴ ２０５０（プライマー）／ＡＳ ４７００ Ｆ（トップコート）：Momentive Performance Materials社（米国）のシリコーンベースの耐引掻性コーティング。プライマー及びトップコートの使用は、製造業者の使用説明書に従って実施した。以下の実施例がＡＳ ４７００ Ｆコーティングについて言及している場合に、このコーティングは常に上記プライマーと一緒に使用された。
【０１２０】
使用されるＬｉＤＡＲセンサー
Velodyne社のＴｙ Ｐｕｃｋ ＶＬＰ １６ ＬｉＤＡＲセンサーを使用した。上記センサーは、８９５ｎｍ～９１５ｎｍの波長範囲（許容範囲）で動作する。１６個のレーザーの公称波長、つまり実際の動作波長は９０３ｎｍである。
【０１２１】
このセンサーの本質的な特性としては以下が挙げられる：
２°のスキャン面間の間隔で－１５°～＋１５°の垂直検知角度；３６０°の水平検知角度。ソフトウェアには、影の影響を最小限に抑えるために１６個のビームを有するマルチビーム機能が含まれている。レーザーシステムの水平解像度は、回転速度に応じて０．１°～０．４°である。垂直検知の回転速度は５Ｈｚから２０Ｈｚの間で調整可能である。２Ｍバイト／秒のデータレートで、１秒当たり３０００００個の点が検知される。達成された測定精度は約±３ｃｍであり、１シグマに相当する。検知可能な測定距離は１ｍｍから１００メートルの間である。センサーシステムの所要エネルギーは８ワットの電力であり、１２ボルトで０．７Ａに相当する。センサーの全体の寸法は、直径１００ｍｍ及び高さ６５ｍｍである。
【０１２２】
測定方法
散乱光信号を減らすために、ＬｉＤＡＲセンサーのセンサーヘッドを測定経路から離れた側で遮蔽した。レーザー１、レーザー３、レーザー５、レーザー７、レーザー８、レーザー１０、レーザー１２、及びレーザー１４のみを使用した。さらに、センサーインターフェース内のセンサーの視野（ＦＯＶ）を２０°（３５０°～１０°）に限定した。使用した反射面は、TiO_2含有ペイントでコーティングされた平滑な白色表面であった。壁はＬｉＤＡＲセンサーから３．２ｍの距離にあった。
【０１２３】
ＬｉＤＡＲに平行な試料ホルダーを使用して、試験片を試験した。ここで、試料の裏側をＬｉＤＡＲセンサーの約１５ｍｍ前方に配置したため、出力信号及び反射した入力信号の両方が試験シートの層厚を通過する必要があった。ＬｉＤＡＲセンサーの製造業者であるVelodyne社の「ＶｅｌｏＶｉｅｗ」ソフトウェアを使用して評価を行った。試料について測定された強度の平均値を決定した。この試料の平均値を参照測定（空気）の平均値で割ることで、相対強度を決定した。
【０１２４】
再記録されたレーザー信号の測定強度は０％から１００％の間であった。信号の減衰（

減弱化）が低いほど、つまり測定される信号の強度が高いほど、自動車分野でのＬｉＤＡＲ支援センサー用途に適したカバーとなる。実施例で測定された強度は、「空気値に対するＬｉＤＡＲ信号（％）」の列に記録されている。

【０１２５】

８００ｎｍ～１６００ｎｍの範囲内のＩＲ放射に対するそれぞれのシートの透過性を、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６によって決定した。スペクトルの可視領域（３８０ｎｍ～７８０ｎｍ、透過係数Ｔｙ）での光透過率を、ＤＩＮ　ＩＳＯ　１３４６８－２：２００６（Ｄ６５、１０°）によって決定した。透過率測定を、球形光束計を備えるPerkin Elmer社のＬａｍｂｄａ　９５０分光光度計を使用して実施した。

【０１２６】

「ブラックパネル効果」を調べるために、カメラ対物レンズを、ビロードで暗くした箱内の昇降可能なプラットフォーム上に載置した。箱の開放側を段ボールによりテープで閉じた。次に、カメラ対物レンズが見えるように、段ボールに開口部を切り空け、こうして成形品を開口部の前方に配置することができた。

【０１２７】

成形品の背後にあるセンサー装置が昼光の下で見えるかどうかを成功の基準として指定した。設定：露出１／１０秒、シャッターＦ／４、ＩＳＯ４００。本発明による成形品の場合に、せいぜいぼんやりと見える場合に当てはまる。結果は「ブラックパネル」の列に記録されている。略語は、＋＋（良い）、＋（比較的良い）、０（ぼんやり）、及び－（識別不可能）である。

【０１２８】

可視光用カメラのための適合性を評価するために、ＥＦＳ　１８－５５ｍｍ標準ズーム対物レンズを備えたＣａｎｏｎ　ＥＯＳ　６００Ｄを使用した。対物レンズの設定は、露出１／２５秒、シャッターｆ８．０及びＩＳＯ４００であった。

【０１２９】

入射太陽光を伴う測定室内で測定を行った。カメラ及び物体は日陰になっていたため、測定領域には拡散光のみが存在していた。Ｐａｎｔｅｃ　ＬＭ－２０デジタルルクスメーターにより、物体の前方で約２８００ルクス、レンズの前方で約７００ルクスの測定値が記録された。ここでは、成形品を通して試験物体を依然としてカメラで確認することができるか否かを成功の基準として指定した。本発明による成形品の場合に、結果は良い又は適切であった。結果は「暗所／暗所」の列に記録されている。略語は、＋＋（良い）、０（適切）、及び－（識別不可能）である。

【０１３０】

コーティングは厚さが薄いため、調査された成形品の報告された厚さには考慮されなかった。

【０１３１】

使用された成形品１～成形品８の配合は以下の通りであった：

【０１３２】

【表１】

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

【０１３３】

【表２】

	Ａ＋Ｂ＋Ｄの合計	Ａ＋Ｂ＋Ｄの合計×２．３ｍｍ	Ａ＋Ｂ＋Ｄの合計×２．５ｍｍ
	重量％	重量％ｍｍ	重量％ｍｍ
成形品３	0.0151	0.03473	0.036179
成形品１	0.01763	0.040549	0.042228
成形品２	0.0229	0.05267	0.05474
成形品４	0.0247	0.05681	0.059041
成形品５	0.0269	0.06187	0.06417
成形品６	0.0344	0.07912	0.08211
成形品７	0.0405	0.09315	0.0966
成形品８	0.0545	0.12535	0.12995

【０１３４】

材料ＰＣ２の場合に、紫色色素及び緑色色素の合計は０．２重量％である。０．１mmの層厚は０．０２重量％mmに等しく、０．１７５mmの層厚は０．０３５重量％mmに等しく、かつ０．５mmの層厚は０．１重量％mmに等しい。

【０１３５】

実施例群１の実施例は、個々の着色されたポリカーボネート成形品を、コーティングされていない（「１Ｋ」）形、及びＡＳ　４７００　Ｆでコーティングされた（「１Ｋ－Ｂ」）形で調査した。「ＬｉＤＡＲ側の構成要素」及び「道路側の構成要素」という用語は、

調査される成形品の向き、つまり、これらがＬｉＤＡＲセンサーに面しているか、又は車両内でシステムを使用する間に道路の方を指すこととなる外側に面しているかを指定している。実施例群１の実施例は、更なる成形品を含まない１構成要素の構造に関連している。したがって、「道路側の構成要素」の列には何も記録されていない。

【０１３６】

実施例番号１～実施例番号８では、試料シートの表面での光散乱のため予想よりも低いＬｉＤＡＲ信号が観察されたので、有用な情報を取得することが妨げられた。したがって、「空気値に対するＬｉＤＡＲ信号（％）」の列には、測定値は含まれていない。

【０１３７】

実施例群２の実施例では、カバーの２構成要素の構造が調査された。着色された成形品は、それぞれの場合にＬｉＤＡＲ側に向けられていた。実施例番号１９～実施例番号２３では、成形品は、自動車内でシステムを使用する間に道路の方を指すこととなる外側に面している側が３．２ｍｍの厚さの透明なポリカーボネートＰＣ３の層で覆われていた。実施例番号２４～実施例番号２６では、２つの同一の成形品が互いに接合されており、ここで、道路に面している構成要素の側及びＬｉＤＡＲセンサー／カメラに面している構成要素の側の両方に、耐引掻性コーティングＡＳ　４７００　Ｆが設けられていた。実施例番号２７～実施例番号３１は、着色された成形品と、２．３ｍｍの厚さの透明なＡＧ　ＰＣ３層と、道路に面している構成要素の側及びＬｉＤＡＲセンサー／カメラに面している構成要素の側の両方のＡＳ　４７００　Ｆによる耐引掻性コーティングとの組み合わせである。

【０１３８】

実施例群３の実施例は、指定された膜厚を有する着色されたフィルムＰＣ２と、３．２ｍｍの厚さの透明なＰＣ４フィルムとのコーティングを一切有しない組み合わせ、及び道路に面している構成要素の側及びＬｉＤＡＲセンサー／カメラに面している構成要素の側の両方に耐引掻性コーティングＡＳ　４７００　Ｆを有する組み合わせに関連している。

【０１３９】

ＩＲ吸収剤を含有する着色されたポリカーボネートを用いて更なる実験を行った。これらは、実施例群４にまとめられている。ＬｉＤＡＲレーザーの減衰が強すぎた結果、これらのポリカーボネートは本発明による用途には適さなかった。使用されたポリカーボネート配合物は、実施例群４についての表の下に報告されている。

【０１４０】

以下の表では、「両側」とは、外側に面している側及びＬｉＤＡＲに面している側の両方がコーティングされていることを意味すると理解されるべきである。

【０１４１】

【表３】

実施例群１（＊：比較例）：

番号	構造	ＬｉＤＡＲ側の構成要素	道路側の構成要素	コーティング	厚さ（ｍｍ）	ブラックパネル	暗所／暗所	#Ty[%] (D65 10°)	Ｔ４００～９００	Ｔ４００～１０００	Ｔ４００～１１００	空気値に対するＬｉＤＡＲ信号（％）
1*	1K	成形品３	なし	なし	2.5	+	++	29	48	55	60	–
2	1K	成形品１	なし	なし	2.5	0	++	24	46	53	58	–
3	1K	成形品２	なし	なし	2.5	0	++	17	41	49	55	–
4	1K	成形品４	なし	なし	2.5	0	++	15	40	48	54	–
5	1K	成形品５	なし	なし	2.5	–	0	13	39	47	53	–
6	1K	成形品６	なし	なし	2.5	–	0	7	35	44	51	–
7	1K	成形品７	なし	なし	2.5	–	0	5	33	43	49	–
8*	1K	成形品８	なし	なし	2.5	–	–	2	30	40	47	–
9*	1K	成形品１	なし	なし	2.3	++	++	25	46	53	58	74
10	1K	成形品２	なし	なし	2.3	0	++	20	42	50	56	70
11	1K	成形品４	なし	なし	2.3	0	++	20	42	50	56	71
12	1K	成形品７	なし	なし	2.3	–	0	7	33	42	49	70
13*	1K	成形品８	なし	なし	2.3	–	–	2	28	38	45	67
14*	1K-B	成形品１	なし	ＡＳ４７００Ｆ両側	2.3	++	++	26	47	55	60	85
15	1K-B	成形品２	なし	ＡＳ４７００Ｆ両側	2.3	0	++	20	43	51	57	77
16	1K-B	成形品４	なし	ＡＳ４７００Ｆ両側	2.3	0	++	20	43	51	57	84
17	1K-B	成形品７	なし	ＡＳ４７００Ｆ両側	2.3	–	0	7	34	44	51	81
18*	1K-B	成形品８	なし	ＡＳ４７００Ｆ両側	2.3	–	–	2	29	39	47	84

【０１４２】

【表４】

実施例群２（＊：比較例）：

番号	構造	LiDAR側の構成要素	道路側の構成要素	コーティング	厚さ（mm）	ブラックパネル	暗所／暗所	#Ty[%] (D65 10°)	T 400～900	T 400～1000	T 400～1100	空気値に対するLiDAR信号（%）
19*	1K-D	成形品1	PC3	なし	2.3+3.2	++	++	22	41	48	53	69
20	1K-D	成形品2	PC3	なし	2.3+3.2	0	++	18	38	45	51	65
21	1K-D	成形品4	PC3	なし	2.3+3.2	−	++	17	38	45	50	65
22	1K-D	成形品7	PC3	なし	2.3+3.2	−	0	6	30	38	44	67
23*	1K-D	成形品8	PC3	なし	2.3+3.2	−	−	2	25	34	41	68
24	1K-D	成形品1	成形品1	AS 470 0 F両側	2.3+2.3	−	0	7	32	40	46	74
25	1K-D	成形品2	成形品2	AS 470 0 F両側	2.3+2.3	−	0	5	30	38	44	65
26	1K-D	成形品4	成形品4	AS 470 0 F両側	2.3+2.3	−	0	4	29	38	44	68
27*	1K+AG-B	成形品1	PC3	AS 470 0 F両側	2.3+3.2	++	++	24	44	51	56	73
28	1K+AG-B	成形品2	PC3	AS 470 0 F両側	2.3+3.2	0	++	18	40	48	54	69
29	1K+AG-B	成形品4	PC3	AS 470 0 F両側	2.3+3.2	0	++	18	40	48	54	67
30	1K+AG-B	成形品7	PC3	AS 470 0 F両側	2.3+3.2	−	0	7	32	41	47	67
31*	1K+AG-B	成形品8	PC3	AS 470 0 F両側	2.3+3.2	−	−	2	27	37	44	71

【０１４３】

【表５】

実施例群３（＊：比較例）：

番号	構造	ＬｉＤＡＲ側の構成要素	道路側の構成要素	コーティング	プラスクパネル	暗所／暗所	#Ty[%] (D65 10°)	Ｔ４００～９００	Ｔ４００～１０００	Ｔ４００～１１００	空気値に対するＬｉＤＡＲ信号（％）
32*	2K-F	PC2，100μm	PC 4	ＡＳ４７００Ｆ両側	++	++	32	61	67	70	85
33	2K-F	PC2，175μm	PC 4	ＡＳ４７００Ｆ両側	0	++	19	53	60	64	87
34	2K-F	PC2，250μm	PC 4	ＡＳ４７００Ｆ両側	–	++	9	46	54	59	86
35	2K-F	PC2，375μm	PC 4	ＡＳ４７００Ｆ両側	–	++	5	41	50	56	81
36	2K-F	PC2，500μm	PC 4	ＡＳ４７００Ｆ両側	–	0	2	37	47	53	85
37*	2K-F	PC2，100μm	PC 4	なし	++	++	37	60	65	69	78
38	2K-F	PC2，175μm	PC 4	なし	0	++	18	50	57	62	78
39	2K-F	PC2，250μm	PC 4	なし	–	++	9	44	52	57	77
40	2K-F	PC2，375μm	PC 4	なし	–	++	5	41	49	55	77
41	2K-F	PC2，500μm	PC 4	なし	–	0	2	36	45	51	81

【０１４４】

【表６】

実施例群４（＊：比較例）：

番号	構造	ＬｉＤＡＲ側の構成要素	コーティング	ブラックパネル	暗所／暗所	#Ty[%] (D65 10°)	Ｔ　４００～９００	Ｔ　４００～１１００	Ｔ　４００～１１００	空気値に対するＬｉＤＡＲ信号（%）
42*	1K	PC-IR-1	なし	++	++	26.84	39.38	44.15	47.79	42.38
43*	1K	PC-IR-2	なし	0	++	22.7	41.34	46.48	50.36	44.9
45*	1K-B	PC-IR-1	ＡＳ　４７００　Ｆ両側	++	++	27.67	40.36	45.3	49.07	47.5
47*	1K-B	PC-IR-3	ＡＳ　４７００　Ｆ両側	–	–	5.44	3.01	2.6	2.31	1.52
48*	1K-B	PC-IR-4	ＡＳ　４７００　Ｆ両側	0	++	21.11	30.16	33.77	36.72	25.5

【０１４５】

以下のＩＲ吸収剤含有ポリカーボネート配合物において、ポリカーボネートは１００重量%との差分を構成する。報告された量は、それぞれの場合に組成物の総重量に対するものである。

ＰＣ－ＩＲ－１：Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｒｅｄ　ＥＧを０．００４重量%、Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｖｉｏｌｅｔ　３Ｒを０．００１重量%、Ｈｅｌｉｏｇｅｎ　Ｂｌｕｅ　Ｋ６９１１を０．００２４重量%、Ｂｌａｃｋ　Ｐｅａｒｌｓ　８００（カーボンブラック）を０．００１１重量%。

ＰＣ－ＩＲ－２：Ｏｒａｃｅｔ　Ｙｅｌｌｏｗ　１８０を０．０００４重量%、Ｍａｃｒｏ

ｌｅｘ　Ｒｅｄ　ＥＧを０．００４５重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｇｒｅｅｎ　５Ｂを０．００４６重量％、Ｂｌａｃｋ　Ｐｅａｒｌｓ　８００（カーボンブラック）を０．０００９重量％。

ＰＣ－ＩＲ－３：LaB_6（ＩＲ吸収剤；アクリレートマトリックス中）を０．０１３５重量％、Ｌｕｍｏｇｅｎ　ＩＲ７６５（ＩＲ吸収剤；クアテリレン構造）を０．００１８重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｂｌｕｅ　ＲＲを０．００３２重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｒｅｄ　ＥＧを０．００３１重量％、Ｂｌａｃｋ　Ｐｅａｒｌｓ　８００（カーボンブラック）を０．００１４重量％。

ＰＣ－ＩＲ－４：Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｒｅｄ　Ｅ２Ｇを０．００１５重量％、Ｍａｃｒｏｌｅｘ　Ｖｉｏｌｅｔ　Ｂを０．００１２重量％、Ｈｅｌｉｏｇｅｎ　Ｂｌｕｅ　Ｋ６９１１を０．００１０重量％、Ｂｌａｃｋ　Ｐｅａｒｌｓ　８００（カーボンブラック）を０．００２２重量％。

フロントページの続き

ハインリヒ－ヴァルブレール－ヴェーク ４２
(72)発明者 プフィンクスト トーマス
ドイツ国 ４７９１８ テイスヴォルスト ハーフェルカンプ ６３
(72)発明者 カペレン ペーター
ドイツ国 ４７８０３ クレーフェルト インラーター シュトラーセ ７９１
(72)発明者 オセル ラファエル
ドイツ国 ４７８００ クレーフェルト アン クラインヒュッテン ６
(72)発明者 ハーゲン ライナー
ドイツ国 ５１３７７ レーバークーゼン ウンター デム シルトヒェン １８
(72)発明者 サドラー トビアス
ドイツ国 ４０７８９ モーンハイム アム ライン ホルツヴェーク ２０
(72)発明者 タラヴェッラ ヴィンチェンツォ
イタリア国 ２４０３５ ベルガモ クルノ ヴィア ザッカニーニ ３８
(72)発明者 クロッティ アンドレア
イタリア国 ２４０３５ クルノ ヴィア ピエトロ マスカンニ ４
(72)発明者 スコトゥッツィ ステファニア
イタリア国 ２４０３０ ベルガモ ブレンバーテ ディ ソプラ ヴィア ソーレ デッレ アルピ ２２
審査官 内村 駿介

(56)参考文献
特表２０２０－５１９７０６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１８／０５１９０９（WO，Ａ１）
特開２０１２－０８０５１７（ＪＰ，Ａ）
特表２０１４－５１７９２１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－００９２２２（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１１６３１８（ＪＰ，Ａ）
特表２０１６－５０７４０２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１６－５０７６０７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１７／１２７７３４（WO，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｂ ５／２０－５／２８
Ｇ０１Ｎ ２１／４９
Ｇ０１Ｎ ２１／２７
ＣＡｐｌｕｓ／ＲＥＧＩＳＴＲＹ（ＳＴＮ）