(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Januar 2020 (23.01.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/016263 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C09D 5/36 (2006.01) *G09F 13/04* (2006.01)
C09D 7/62 (2018.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/069177

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Juli 2019 (17.07.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
18184707.0 20. Juli 2018 (20.07.2018) EP

(71) Anmelder: **MERCK PATENT GMBH** [DE/DE]; Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder: **EBERLE, Sabine**; Sandstrasse 26, 64404 BICKENBACH (DE). **GUMSHEIMER, Udo**; Holzweg 11, 67256 WEISENHEIM A. S. (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title:** DISPLAY DEVICE, PRODUCTION AND USE THEREOF

(54) **Bezeichnung:** ANZEIGEVORRICHTUNG, DEREN HERSTELLUNG UND VERWENDUNG

(57) **Abstract:** The invention relates to a display device, in particular a backlit display device having a visible side and a back which, when the visible side is looked at without the backlighting, appears to be identical in color and texture, and, when the backlighting is switched on, is transparent to such a degree that the transmission of information by means of the light source is possible from the back. The invention also relates to such a display device and to the use thereof.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung, insbesondere eine hinterleuchtete Anzeigevorrichtung mit einer Sichtseite und einer Rückseite, die bei Betrachtung der Sichtseite ohne Hintergrundbeleuchtung in Farbigkeit und Textur deckend erscheint, bei eingeschalteter Hinter- grundbeleuchtung jedoch soweit transparent ist, dass die Übermittlung von Informationen durch die Lichtquelle von der Rückseite aus möglich ist, sowie die Herstellung einer solchen Anzeigevorrichtung und deren Verwendung.

WO 2020/016263 A1

Anzeigevorrichtung, deren Herstellung und Verwendung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung, insbesondere eine hinterleuchtete Anzeigevorrichtung mit einer Sichtseite und einer Rückseite, die bei Betrachtung der Sichtseite ohne Hintergrundbeleuchtung in Farbigkeit und Textur deckend erscheint, bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung jedoch soweit transparent ist, dass die Übermittlung von Informationen durch die Lichtquelle von der Rückseite aus möglich ist. Bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung ist die Anzeigevorrichtung vorzugsweise so in ihr Umfeld integriert, dass sie optisch nicht als solche wahrnehmbar ist. Die Erfindung betriff weiterhin die Herstellung einer solchen Anzeigevorrichtung sowie deren Verwendung.

Hintergrundbeleuchtete Anzeigevorrichtungen sind als solche bekannt. So kann eine Lichtquelle, die mit einer Maske und einer darauf angeordneten transparenten Beschichtung versehen ist, beim Einschalten der Lichtquelle eine durch die Maske vorgegebene Information nach außen sichtbar abgeben, beispielsweise in Form feststehender Logos oder Schriftzeichen. Ist die transparente Beschichtung farblos oder von heller Farbe und nahezu vollständig lichttransparent, kann jedoch von außen auch bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung die Maske und damit die zu vermittelnde Information wahrgenommen werden. Dies ist bei beleuchteten Werbeschildern und ähnlichen Anzeigevorrichtungen sicher erwünscht, kann jedoch in vielen Anwendungsbereichen als störend wahrgenommen werden. Darüber hinaus ist die zu vermittelnde Information feststehend und kann nur durch Austausch der Maske variiert werden.

Es hat daher nicht an Versuchen gefehlt, Anzeigevorrichtungen zur Verfügung zu stellen, die sich in ihrem äußeren Erscheinungsbild ihrer Umgebung bestmöglich anpassen und nur bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung die gewünschte Information sichtbar werden lassen. Solche

Anzeigevorrichtungen sind insbesondere für die Innen- und Außenausstattung von Fahrzeugen sehr interessant, können jedoch auch in vielen elektrischen oder elektronischen Geräten oder Haushaltsgütern zum Einsatz kommen.

Viele Automobile, insbesondere für den privaten Gebrauch, aber auch verschiedene Elektronik- oder Haushaltsgüter werden seit geraumer Zeit mit Effektpigment-haltigen Beschichtungen versehen, die diesen Gütern eine hohe Wertanmutung verschaffen. Dabei kann es sich um Metallic-Lacke oder Lacke mit Perlglanzeffekten handeln. Während Metallic-Lacke feinteilige Metallpigmente enthalten, die Licht stark reflektieren, aber auch über ein hohes Maß an Deckvermögen verfügen, sind Effektlacke, die ausschließlich mit Perlglanzpigmenten pigmentiert sind, oft transparent und daher kaum deckend. Die Erzeugung von in Aufsicht ausreichend deckenden, bei Hintergrundbeleuchtung jedoch ausreichend transmittierenden Beschichtungen auf Lichtquellen ist daher mit dem Einsatz von lediglich Metallpigmenten auf der einen Seite oder lediglich Perlglanzpigmenten auf der anderen Seite nicht möglich.

Aus DE 102012003412 A1 ist ein hinterleuchtetes Formteil aus Kunststoff mit metallisch erscheinender Sichtoberfläche bekannt, das eine transluzente Folie mit metallisch erscheinender Sichtoberfläche aufweist, die mit einer transparenten oder transluzenten Kunststoffmasse hinterspritzt oder hintergossen ist. Zwischen der Folie und der Kunststoffmasse dient eine Siebdruckschicht als Maske, die den Transmissionsgrad der Folie bei eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung bestimmt. Auf der von der Siebdruckschicht abgewandten Seite der Folie ist eine Lichtquelle angeordnet. Als Folie mit metallisch erscheinender Sichtoberfläche kann eine Folie verwendet werden, die eine per PVD-Verfahren aufgebrachte metallische Oberflächenschicht aufweist. Derartige Formteile imitieren bei ausgeschalteter Hintergrundbeleuchtung die Optik verchromter Fahrzeugteile, sind also lediglich an exponierten Fahrzeugflächenteilen einsetzbar und

unterscheiden sich optisch markant vom üblichen Fahrzeuglack. Darüber hinaus bestimmt die Siebdruckschicht permanent die Art der vermittelbaren Information und lässt insofern keine Variation zu.

DE 102005047500 A1 offenbart ein Kunststoffbauteil mit Sichtteil und Lichtquelle, wobei der Sichtteil einschichtig aus einer transparenten Kunststoff-Formmasse gebildet ist und zugemischte Effektpigmente enthält. Der spritzgegossene Sichtteil soll bei inaktiver Lichtquelle dem Oberflächenerscheinungsbild des das Sichtteil umgebenden Objektes weitestgehend entsprechen, bei Hintergrundbeleuchtung jedoch durchscheinend sein. Als Effektpigmente sind angeblich Metallteilchen, Aluminium/Bronze-Pulver, Aluminiumflitter oder Interferenzpigmente einsetzbar. Dabei ist nicht ausgeführt, wie mit den recht unterschiedlichen Effektpigmenten die gewünschte Opazität und Transparenz eingestellt werden kann, da Metallpigmente und Interferenzpigmente, wie oben beschrieben, hinsichtlich ihres Deckvermögens gegenläufige Effekte zeigen. Darüber hinaus ist der Verbrauch an Effektpigmenten beim Einsatz in Spritzgussteilen hoch und eine Anpassung an das optische Erscheinungsbild der späteren Umgebung des Kunststoffbauteils muss vor dessen Herstellung erfolgen, was insbesondere hinsichtlich der Farbtongestaltung und Opazität schwierig sein dürfte.

In EP 1344688 B1 wird eine Kraftfahrzeugkomponente beansprucht, die eine Platte mit einer Vorder- und Rückseite aufweist und von der Vorderseite aus betrachtet ohne Hintergrundbeleuchtung ein opakes Aussehen, aber transparente Teilflächen bei Hintergrundbeleuchtung aufweisen soll. Die Platte ist mehrlagig zusammengesetzt und weist ein Substrat, eine wenigstens teiltransparente Schicht, eine Schicht mit ausgewählten Bereichen von Opazitäts- und/oder Farbkontrasten, eine bei Tageslicht opake Schicht und eine gegen UV-Licht schützende Schicht auf. Die wenigstens teiltransparente Schicht kann auf Glimmer basierende Interferenzpigmente enthalten. Der hier beschriebene Schichtaufbau ist

komplex und erfordert mehrere Beschichtungsvorgänge des Substrates. Da die Opazität der Fahrzeugkomponente über die bei Tageslicht opake Schicht erzeugt wird, wird der optische Einfluss der Interferenzpigmente nicht deutlich. Auch bei dieser Fahrzeugkomponente wird die zu übermittelnde Information über die als Maske fungierende Schicht mit ausgewählten Bereichen von Opazitäts- und Farbkontrasten unveränderbar festgelegt. Das Bauteil muss außerdem vorgefertigt werden, sodass eine Angleichung von Farbton, Textur und Opazität an dessen zukünftige Umgebung im Fahrzeug sich, wie vorab bereits beschrieben, als äußerst schwierig erweisen kann.

Es besteht daher ein Bedarf an hintergrundbeleuchteten Anzeigevorrichtungen, die bei inaktiver Hintergrundbeleuchtung opak und bei aktiver Hintergrundbeleuchtung lichtdurchlässig erscheinen und sich auf einfache Weise in mit Effektlacken zu versehende Bauteile verschiedener Objekte eingliedern lassen, wobei die sichtbar zu machende Information vorzugsweise variabel einstellbar sein soll.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, eine hintergrundbeleuchtete Anzeigevorrichtung zur Verfügung zu stellen, die eine Beschichtung aufweist, die als Effektpigmente Interferenzpigmente enthält und wahlweise auch nach dem Einfügen der Anzeigevorrichtung in ein Objekt als gemeinsame Beschichtung mit dem Objekt aufgebracht werden kann, wobei die Beschichtung bei inaktiver Hintergrundbeleuchtung weitestgehend opak und bei aktiver Hintergrundbeleuchtung weitestgehend transparent ist, und wobei die Anzeigevorrichtung bei Bedarf variierbare Informationen sichtbar machen kann.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Anzeigevorrichtung vorzuschlagen.

Darüber hinaus besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, die Verwendung einer derartigen Anzeigevorrichtung aufzuzeigen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird gelöst durch eine Anzeigevorrichtung, die ein transparentes Substrat aufweist, welches eine Sichtseite und eine Rückseite besitzt, wobei sich eine Beschichtung auf der Sichtseite des transparenten Substrates befindet und eine Lichtquelle vorhanden ist, welche in das transparente Substrat integriert oder auf der Rückseite des transparenten Substrates angeordnet ist, wobei die Beschichtung mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment und mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive enthält, und wobei die Beschichtung, wenn sie vollflächig auf schwarz-weißem Untergrund bei einer Schichtdicke von 14 ± 2 µm aufgebracht ist und unter einem Beleuchtungswinkel von 45° und bei einem Beobachtungswinkel von 75°spektralfotometrisch vermessen wird, einen Farbabstand ΔE^* zwischen dem beschichteten schwarzen Untergrund und dem beschichteten weißen Untergrund im Bereich von 3 bis 35 aufweist.

Des Weiteren wird die Aufgabe der Erfindung auch gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigevorrichtung, wobei eine Oberfläche eines transparenten Substrates, die eine Sichtseite des Substrates bildet, wobei gegebenenfalls eine Lichtquelle in das Substrat integriert ist und wobei die Oberfläche optional mit einer teilweise lichtdurchlässigen und teilweise lichtundurchlässigen Maskierschicht vorbeschichtet ist, mit einer Beschichtungszusammensetzung beschichtet wird, die mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment, mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive enthält, wobei Interferenzpigment(e) und Absorptionspigment(e) in der Beschichtungszusammensetzung in einem Verhältnis von 1:1 bis 10:1 vorhanden sind, die Beschichtungszusammensetzung anschließend verfestigt wird und für den Fall, dass das Substrat

keine Lichtquelle enthält, eine Lichtquelle an der Rückseite des transparenten Substrates angeordnet wird.

Des Weiteren wird die Aufgabe der Erfindung auch durch die Verwendung der vorab beschriebenen Anzeigevorrichtung als statische oder variable, hintergrundbeleuchtete Informationsanzeige für Innen- und/oder Außenbauteile von Fahrzeugen, für Haushaltsgeräte, Elektronikgeräte, Architekturelemente, Werbeflächen, Informationstafeln, Wegeleiteinrichtungen, Möbel, Dekorationselemente für die Innen- und Außengestaltung von Gebäuden oder für Kunstobjekte gelöst.

In einer ersten, einfachsten Ausführungsform besteht die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung aus einer Lichtquelle, die eine für den Wellenlängenbereich des von dieser Lichtquelle ausgestrahlten Lichtes transparente Oberflächenschicht und eine sich auf dieser transparenten Oberflächenschicht befindliche Beschichtung aufweist. Dabei stellt die transparente Oberflächenschicht der Lichtquelle gleichzeitig das transparente Substrat der Anzeigevorrichtung dar. Die darauf befindliche Beschichtung enthält mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment und mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive und liegt in fester Form auf dem transparenten Substrat vor. Vorzugsweise liegt die Beschichtung vollflächig auf der transparenten Oberflächenschicht der Lichtquelle vor. Die konkrete Zusammensetzung der Beschichtung ist für alle Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung zutreffend und wird später beschrieben. Bei der Lichtquelle kann es sich beispielsweise um eine Glühlampe, eine Leuchtstofflampe, eine LED, eine OLED oder um eine Gruppe von jeweils mehreren dieser Lichtquellen, oder aber auch um ein Display oder eine Gruppe von Displays elektronischer Geräte handeln.

In einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung besteht die Anzeigevorrichtung aus einem transparenten Substrat, bei dem es sich um eine Kunststofffolie, einen Kunststoffkörper, eine Glasscheibe, einen Glaskörper oder ein anderes, vorzugsweise flächiges, lichttransparentes Substrat handeln kann, auf dessen einer Oberfläche, die die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, unmittelbar eine Beschichtung aufgebracht ist, welche mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment und mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive enthält und in fester Form auf dem transparenten Substrat vorliegt. Vorzugsweise liegt diese Beschichtung vollflächig auf der Sichtseite des lichttransparenten Substrates vor. Auf der von der Sichtseite abgewandten Oberfläche des transparenten Substrates (Rückseite) ist eine Lichtquelle angeordnet, die Licht in einem Wellenlängenbereich emittiert, für den das lichttransparente Substrat vollständig oder weitestgehend transparent ist. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um sichtbares Licht in einem Wellenlängenbereich von 400 bis 780 nm. Als Lichtquellen kommen hier nahezu alle geeigneten Lichtquellen in Frage, beispielsweise Glühlampen, Kaltlichtlampen, Warmlichtlampen, faseroptische Systeme, Leuchtstofflampen, Energiesparlampen, LEDs, OLEDs, OLECs, Displays elektronischer Geräte, etc., die jeweils einzeln oder in Gruppen auf der Rückseite des transparenten Substrates angeordnet sind.

In einer dritten Ausführungsform ist die Oberfläche des flächigen, lichttransparenten Substrates, welche die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, lediglich auf einer ersten Teilfläche mit einer Beschichtung versehen, die mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment und mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive enthält und in fester Form auf dem transparenten Substrat vorliegt. Dabei weist diese erste Teilfläche eine Form auf, die selbst eine Information darstellt oder zur Übertragung einer Information geeignet ist, beispielsweise in Form

von alphanumerischen Zeichen, Symbolen, figürlichen Objekten, etc. Diese erste Teilfläche kann aus mehreren, voneinander separierten Abschnitten bestehen, beispielsweise in Form eines Schriftzuges mit voneinander getrennten Buchstaben. Die erste Teilfläche wird ergänzt von einer zweiten Teilfläche, die zusammen mit der ersten Teilfläche die gesamte Oberfläche des flächigen, lichttransparenten Substrates, welche die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, bildet. Die zweite Oberfläche ist dabei mit einer lichtundurchlässigen Schicht versehen, welche damit die Funktion einer Maskierschicht übernimmt.

Eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung entspricht im Wesentlichen der ersten Ausführungsform mit dem Unterschied, dass sich zwischen der transparenten Oberfläche der Lichtquelle und der das mindestens eine Interferenzpigment enthaltenden Beschichtung noch wenigstens eine Maskierschicht befindet, die Teilflächen mit unterschiedlicher Lichtdurchlässigkeit für das von der Lichtquelle ausgestrahlte Licht aufweist. Dabei wird eine höhere Lichtdurchlässigkeit jeweils durch entsprechende Teilflächen der Maskierschicht erreicht, die entweder örtliche Aussparungen in der Maskierschicht darstellen (völlige Lichtdurchlässigkeit) oder eine geringere Schichtdicke beziehungsweise eine geringere Konzentration lichtabsorbierender Inhaltsstoffe aufweisen (relativ hohe Lichtdurchlässigkeit) als die Teilflächen der Maskierschicht mit geringer Lichtdurchlässigkeit. Letztere weisen, bedingt durch eine hohe Schichtdicke und/oder eine hohe Konzentration lichtabsorbierender Inhaltsstoffe eine vollständige Lichtundurchlässigkeit (Opazität) oder zumindest eine höhere Lichtundurchlässigkeit auf als die Teilflächen mit höherer Lichtdurchlässigkeit. Die Teilflächen mit höherer Lichtdurchlässigkeit können in der Maskierschicht zum Beispiel in Form von Schriftzeichen, Schriftzügen, Symbolen, Grafiken, regulären oder irregulären Mustern, etc. vorliegen. Ist eine solche Maskierschicht vorhanden, bestimmt die Anzahl, Lage und Form der höher lichtdurchlässigen Teilflächen bei eingeschalteter Lichtquelle die Art der auf der Sichtseite wahrnehmbaren Information.

Maskierschichten können beispielsweise in Form absorbierender Folien, als absorbierender Lack, absorbierende Beschichtung oder absorbierende aufgedampfte Schicht auf der Oberfläche der transparenten Oberflächenschicht der Lichtquelle aufgebracht sein. Als lichtabsorbierende Inhaltsstoffe der Maskierschicht sind insbesondere Ruße und andere Kohlenstoffmodifikationen geeignet, aber auch andere stark lichtabsorbierende Materialien, insbesondere in Form üblicher Absorptionspigmente. Darüber hinaus sind in der Maskierschicht auch stark reflektierende Materialien einsetzbar, beispielsweise in Form aufgedampfter Metallschichten oder aufgebrachter Metallfolien, die als Teilflächen höherer Lichtdurchlässigkeit meist Aussparungen aufweisen. Es ist jedoch zu beachten, dass eine derartige Maskierschicht die Art der durch die Anzeigevorrichtung übermittelbaren Information bereits bei der Herstellung der Anzeigevorrichtung festlegt. Sind variierbare Informationen zu vermitteln, wird keine Maskierschicht eingesetzt.

Bei der fünften und sechsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung wird die zweite Ausführungsform in der Weise geändert, dass entweder auf der Oberfläche des lichttransparentes Substrates, die die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, zunächst eine oben beschriebene Maskierschicht und erst auf dieser Maskierschicht die Interferenzpigmente enthaltende Beschichtung aufgebracht ist (vierte Ausführungsform), oder dass sich eine Maskierschicht zwischen der Lichtquelle und der Rückseite des transparenten Substrates befindet (fünfte Ausführungsform). Die entsprechenden Maskierschichten können wie oben ausgeführt aufgebaut sein. Ist die Übermittlung variierbarer Informationen mit der Anzeigevorrichtung erwünscht oder erforderlich, werden keine Maskierschichten eingesetzt. Daher sind die erste und zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung bevorzugt, sobald variierbare Informationen übermittelbar sein sollen.

Die Beschichtung auf der Sichtseite des transparenten Substrates enthält für alle der vorab beschriebenen Ausführungsformen mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment und mindestens ein Absorptionspigment, und kann optional noch weitere Additive enthalten. Um die gewünschten Transmissions- und Opazitätseigenschaften der Beschichtung in einem für die Anzeigevorrichtung optimalen Bereich einstellen zu können ist es erforderlich, dass die Beschichtung neben dem oder den Interferenzpigment(en) und dem oder den Absorptionspigment(en) keine weiteren farbgebenden Inhaltsstoffe enthält. Entsprechend dieser Voraussetzung müssen die gegebenenfalls enthaltenen weiteren Additive ausgewählt werden.

Bei den farblosen, transparenten, plättchenförmigen Interferenzpigmenten handelt es sich um Effektpigmente, die in Applikationen Interferenzfarben erzeugen können, keine Körperfarbe aufweisen und als Pigmentpulver farblos erscheinen.

Dabei wird die konkrete Art an transparenten plättchenförmigen Interferenzpigmenten oder gegebenenfalls Gemischen verschiedener dieser Interferenzpigmente durch die gewünschte Farbstellung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung bestimmt, die sich vorzugsweise optimal an die Farbstellung des jeweiligen Objektes anpasst, in welches die Anzeigevorrichtung später eingebaut werden soll, falls ein solcher Einbau vorgesehen ist. Darüber hinaus ist auch die optische Wechselwirkung mit dem oder den ebenso in der Beschichtung vorhandenen Absorptionspigment(en) zu beachten. In besonderen Fällen spielt auch der von der jeweiligen Lichtquelle emittierte Wellenlängenbereich eine Rolle bei der Auswahl der Interferenzpigmente, wie später beschrieben wird.

Als plättchenförmige Effektpigmente können in der in die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung integrierten Beschichtung farblose Interferenzpigmente eingesetzt werden, die aus einer Schicht oder aus mehreren Schichten aus unterschiedlichen Materialien aufgebaut sind und plättchenförmig vorliegen.

Als plättchenförmig werden Pigmente oder Trägermaterialien bezeichnet, wenn ihre äußere Form einem flachen Gebilde entspricht, welches mit seiner Ober- und Unterseite zwei annähernd parallel zueinander stehende Oberflächen aufweist, deren Ausdehnung in Länge und Breite die größte Ausdehnung des Pigmentes oder des Trägermaterials darstellt und auch als Partikelgröße bezeichnet wird. Der Abstand zwischen den genannten Oberflächen, der die Dicke des Plättchens darstellt, weist dagegen eine geringere Ausdehnung auf.

Bevorzugt weisen diese Pigmente einen transparenten plättchenförmigen Träger auf, welcher optional mindestens eine Schicht aus einem Metalloxid, Metalloxidhydrat oder deren Gemischen umfasst.

Perlglanzpigmente bestehen aus transparenten Plättchen mit hoher Brechzahl und zeigen bei paralleler Orientierung durch Mehrfachreflexion einen charakteristischen Perlglanz. Solche Perlglanzpigmente, die zusätzlich auch Interferenzfarben zeigen, werden als Interferenzpigmente bezeichnet.

Obwohl natürlich auch klassische Perlglanzpigmente wie TiO_2-Plättchen, basisches Bleicarbonat, BiOCl-Pigmente oder Fischsilberpigmente prinzipiell geeignet sind, werden als transparente Interferenzpigmente im Sinne der Erfindung vorzugsweise plättchenförmige Interferenzpigmente eingesetzt, welche auf einem farblosen plättchenförmigen Träger mindestens eine Schicht aus einem farblosen Metalloxid, Metalloxidhydrat oder deren Gemischen aufweisen.

Der farblose plättchenförmige Träger besteht vorzugsweise aus natürlichem oder synthetischem Glimmer, Kaolin oder einem anderen Schichtsilikat wie Talk, Kaolin oder Sericit, aus Glas, Calcium-Aluminium-Borosilikat, SiO_2, TiO_2, oder Al_2O_3.

Besonders bevorzugt sind plättchenförmige Träger aus natürlichem oder synthetischem Glimmer, Glas, Calcium-Aluminium-Borosilikat, SiO_2 oder Al_2O_3.

Bevorzugt besteht eine auf dem Träger aufgebrachte Schicht aus farblosen Metalloxiden und/oder deren Metalloxidhydraten, wobei die Metalloxide ausgewählt sind aus TiO_2, SnO_2, SiO_2, Al_2O_3, ZrO_2, ZnO oder Gemischen aus zwei oder mehreren von diesen. Dabei ist es selbstverständlich, dass das farblose Trägermaterial und die sich unmittelbar auf dem Träger befindliche Schicht nicht aus demselben Material bestehen.

Bei den eingesetzten Interferenzpigmenten handelt es sich daher bevorzugt um solche Pigmente, welche einen farblosen, transparenten, plättchenförmigen Träger aus natürlichem oder synthetischem Glimmer, Talk, Kaolin, Sericit, Glas, Calcium-Aluminium-Borosilikat, SiO_2, Al_2O_3 oder TiO_2 aufweisen, wobei der plättchenförmige Träger mit mindestens einer farblosen Metalloxidschicht beschichtet ist und die Metalloxide ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus TiO_2, SnO_2, SiO_2, Al_2O_3, ZrO_2 und ZnO.

Die Interferenzpigmente können einen Mehrschichtaufbau aufweisen, bei dem sich auf dem farblosen, transparenten, plättchenförmigen Trägerpartikel mehrere Schichten übereinander befinden, die aus den vorab genannten farblosen, transparenten Materialien bestehen und verschiedene Brechzahlen in der Art aufweisen, dass sich jeweils mindestens zwei Schichten unterschiedlicher Brechzahl abwechselnd auf dem Träger befinden, wobei sich die Brechzahlen in den einzelnen Schichten um

wenigstens 0,1 und bevorzugt um wenigstens 0,3 voneinander unterscheiden.

Durch das verwendete Trägermaterial und die Art der aufgebrachten Schichten sind damit auch die erhaltenen Interferenzpigmente farblos.

Die Partikelgröße der plättchenförmigen Interferenzpigmente muss für die Beschichtung in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung speziell ausgewählt werden, da plättchenförmige Interferenzpigmente mit einer zu großen Partikelgröße zu Störungen in der Oberflächenbeschaffenheit der Beschichtung führen können, wohingegen Interferenzpigmente mit einer zu geringen Partikelgröße ein zu starkes Streuverhalten zeigen können. Daher beträgt der volumengemittelte d_{10}-Wert der Partikelgröße der Interferenzpigmente zwischen 5 µm und 10 µm (d.h. lediglich 10 Volumenprozent einer Pigmentschüttung weisen eine Partikelgröße auf, die kleiner als der angegebene Wert ist), und der volumengemittelte d_{90}-Wert der Partikelgröße beträgt zwischen 105 und 180 µm (d.h. 90 Volumenprozent einer Pigmentschüttung weisen eine Partikelgröße auf, die kleiner als der angegebene Wert ist). Insbesondere werden Interferenzpigmente ausgewählt, deren Partikelgrößenverteilung innerhalb eines Rahmens liegt, der durch einen d_{10}-Wert von 10 µm und einen d_{90}-Wert von 105 µm beschrieben werden kann, wobei die jeweils für ein einzelnes Pigment konkreten d_{10}- und d_{90}-Werte deutlich über 10 µm und deutlich unter 105 µm liegen können. Die Interferenzpigmente besitzen ein Aspektverhältnis (Verhältnis des mittleren Durchmessers zur mittleren Teilchendicke) von 2:1 bis 1000:1 und insbesondere von 6:1 bis 250:1.

Die Partikelgrößenverteilung von Interferenzpigmenten wird üblicherweise durch ein Laserdiffraktionsverfahren bestimmt. Hierfür sind verschiedene Geräte kommerziell erhältlich. Die Partikelgrößenverteilung der in der Beschichtung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung eingesetzten

Interferenzpigmente wird hier mit einem Gerät vom Typ Malvern Mastersizer 3000 der Firma Malvern Panalytical (UK) nach der Laserdiffraktionsmethode bestimmt.

Als plättchenförmige Effektpigmente können beispielsweise im Handel erhältliche Interferenzpigmente, welche unter den Bezeichnungen Iriodin®, Pyrisma®, Colorstream®, Xirallic®, Miraval®, Ronastar®, Biflair®, Lustrepak®, Colorcrypt®, Colorcode® oder Securalic® von der Firma Merck KGaA angeboten werden und den Voraussetzungen für Farblosigkeit, Lichttransparenz und Partikelgrößenverteilung genügen, eingesetzt werden. Auch ähnlich aufgebaute Interferenzpigmente anderer Hersteller sind geeignet.

Interferenzpigmente zeigen im Anwendungsmedium Interferenzfarben. Diese beruhen darauf, dass die Interferenzpigmente, bedingt durch ihre plättchenförmige Schichtstruktur und die Schichtmaterialien, in der Lage sind, einfallendes Licht teilweise zu transmittieren und teilweise zu reflektieren (bei farblosen Interferenzpigmenten entfällt ein absorbierter Anteil weitestgehend). Überlagern sich Interferenzeffekte an den Grenzflächen der Schichtstruktur, kommt es zu einer selektiven Verstärkung von Wellenlängen, die die Form des Reflexionsspektrums bestimmt, welches durch ein gegengleiches Transmissionsspektrum ergänzt wird. Einige Interferenzpigmente können auch mehrere Reflexions- und Transmissionsmaxima ausbilden.

Es wurde nun überraschend gefunden, dass die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung einen besonders hohen Wirkungsgrad bezüglich der bei Hinterleuchtung nach außen freiwerdenden Lichtausbeute erzielen kann, wenn als transparente, farblose, plättchenförmige Interferenzpigmente in der Beschichtung solche Interferenzpigmente eingesetzt werden, die ein Transmissionsmaximum in einem bestimmten Wellenlängenbereich des Lichtes aufweisen, welches in demselben Wellenlängenbereich liegt

wie das Emissionsmaximum der entsprechenden Lichtquelle. Dabei ist der entsprechende Wellenlängenbereich nicht zu eng gefasst und umfasst einen Bereich von mindestens 30 und bis zu 100 nm, in dem sich das jeweilige Maximum befindet. Dies ist besonders interessant, wenn farbiges Licht emittierende Lichtquellen, beispielsweise farbige OLEDs, eingesetzt werden. Hier kann die Lichtausbeute, die sich in Prozent der eingestrahlten Lichtstärke äußert, gegenüber weißen Lichtquellen auf das bis zu 5fache gesteigert werden, wenn die Interferenzpigmente in ihrem jeweiligen Transmissionsmaximum an das Emissionsmaximum der Lichtquelle angepasst werden. Dadurch ist es möglich, auch beim Einsatz von Lichtquellen, die eine geringe Lichtstärke ausstrahlen, noch eine gut wahrnehmbare Information auf der Sichtseite der Anzeigevorrichtung zu erhalten oder alternativ Lichtquellen mit geringerem Energieverbrauch einzusetzen.

Die vorab beschriebenen Interferenzpigmente können in der erfindungsgemäß vorhandenen Beschichtung in der Anzeigevorrichtung einzeln oder als Gemisch von zwei oder mehreren vorhanden sein, abhängig davon, ob die gewünschte Interferenzfarbe der Beschichtung mit lediglich einem einzigen Interferenzpigment erzeugt werden kann oder ob eine Mischung aus Interferenzpigmenten benötigt wird. Darüber hinaus enthält die Beschichtung auf dem transparenten Substrat in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung aber auch mindestens ein Absorptionspigment.

Als Absorptionspigmente können alle üblicherweise in verschiedenen industriellen Beschichtungsapplikationen eingesetzten organischen oder anorganischen Absorptionspigmente verwendet werden, solange sie in einem gewissen Größenbereich vorliegen. Es ist bekannt, dass in Beschichtungen, in denen plättchenförmige Interferenzpigmente und Absorptionspigmente gemeinsam eingesetzt werden, die Interferenz- und gegebenenfalls Glanz- und Glittereffekte der Interferenzpigmente nur dann optisch zum Tragen kommen, wenn die aktuelle Partikelgröße der Absorptionspigmente so gering ist, dass sie für einfallendes Licht transparent sind

und damit die Lichtabsorption der Absorptionspigmente die Lichtinterferenz der Interferenzpigmente nicht beeinträchtigen kann. Daher liegt der Medianwert der Primärkorngröße der in der Beschichtung einsetzbaren Absorptionspigmente im Bereich von 10 bis 500 nm. Für den Einsatz in der Beschichtung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung geeignete Präparationen von Absorptionspigmenten sind kommerziell verfügbar. Je nach Verträglichkeit mit dem verwendeten Lacksystem kommen beispielsweise Systeme wie Heucotint® W (Heubach, DE), Heucotint® UN (Heubach, DE), MIPA WBC (Mipa, DE), Standoblue® (Standox GmbH, DE), Standohyd® (Standox GmbH, DE), Vocaflex® (Arichemie, DE), Vocaplast® (Arichemie, DE), oder auch andere in Betracht.

Als Absorptionspigmente sind beispielsweise Isoindolinone, Benzimidazole, Chinacridone, Cu-Phthalocyanine, Perylene, Ruß und/oder Titandioxid geeignet, um nur einige zu nennen.

Als Bindemittel sind alle üblichen Bindemittel und Bindemittelsysteme einsetzbar, die im verfestigten Zustand transparent erscheinen. Es kann hierbei auf alle gängigen Bindemittelarten zurückgegriffen werden, die in üblichen Beschichtungsverfahren (z.B. Streichen, Sprühen, Drucken, Rollercoating, Coilcoating, Curtain coating, etc.) eingesetzt werden. Auch die Eignung für wässrige und lösemittelhaltige Beschichtungszusammensetzungen wirkt nicht limitierend, da beide Arten von Bindemittelsystemen einsetzbar sind.

Weitere Additive in der Beschichtung, die in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung eingesetzt wird, können Füllstoffe, Inhibitoren, Flammschutzmittel, Gleitmittel, Rheologiehilfsmittel, Dispergiermittel, Redispergiermittel, Entschäumer, Verlaufsmittel, Filmbildner, Haftvermittler, Trocknungsbeschleuniger, Fotoinitiatoren, etc., sein.

Die entsprechenden Zusammensetzungen für Bindemittelsysteme und Additive sind dem Fachmann bekannt und sind teilweise auch bereits als Fertigprodukte (als unpigmentierte Beschichtungszusammensetzungen mit oder ohne Lösemittel) kommerziell erhältlich. Je nach den technologischen, qualitativen oder apparativen Erfordernissen des jeweiligen Anwenders können die entsprechend geeigneten Beschichtungszusammensetzungen ausgewählt werden, deren Feststoffanteil in der fertigen Beschichtung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung verbleibt.

In der in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung eingesetzten Beschichtung beträgt der Gesamtanteil der Summe aus farblosen, transparenten, plättchenförmigen Interferenzpigmenten und Absorptionspigmenten 15 bis 40 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der (festen, trockenen) Beschichtung. Da keine weiteren farbgebenden Bestandteile in der Beschichtung enthalten sind, beträgt auch der Gesamtanteil der farbgebenden Pigmente in der Beschichtung 15 bis 40 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gewicht der Beschichtung. Bevorzugt liegt dieser Anteil jeweils im Bereich von 15 bis 30 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Beschichtung.

Um ein optimales Verhältnis von Transparenz (bei Hinterleuchtung) und Opazität (in der Aufsicht, ohne Hinterleuchtung) in der Beschichtung einstellen zu können, ist eine sorgfältige Auswahl des Verhältnisses von transparenten, farblosen, plättchenförmigen Interferenzpigmenten und Absorptionspigmenten in der Beschichtung von besonderer Bedeutung. Erfindungsgemäß beträgt daher das Verhältnis von Interferenzpigment(en) zu Absorptionspigment(en) in der Beschichtung 1:1 bis 10:1, vorzugsweise 1,5:1 bis 8:1.

Opazität in einer Beschichtung wird in der Regel mit dem Deckvermögen korrelieren, das eine bestimmte Beschichtung(szusammensetzung) auf einem Substrat erzeugen kann. Deckvermögen bezeichnet hier die

Fähigkeit einer Beschichtung(szusammensetzung), den Untergrund völlig abzudecken, sodass Farbunterschiede auf diesem Untergrund nach Auftrag der Beschichtung nicht mehr optisch wahrgenommen werden können. Bei dem oben genannten Verhältnis von plättchenförmigen Interferenzpigmenten zu Absorptionspigmenten erstaunt der hohe Anteil an farblosen Interferenzpigmenten, der in Kombination mit einem maximal gleichgroßen Anteil und minimal 10%-igen Anteil an (transparenten) Absorptionspigmenten zu einer ausreichend großen Abdeckung des Untergrundes (hier des transparenten Substrates sowie der darin integrierten oder darunter angeordneten Lichtquelle) führt, sodass Helligkeitsunterschiede auf dem nicht hinterleuchteten Substrat bei Tageslicht kaum noch wahrgenommen werden.

Als Maß für das erzielbare und erforderliche Deckvermögen zieht die Anmelderin den Farbabstand ΔE^* heran, der sich beim Auftrag einer Beschichtung auf einen standardisierten schwarz/weiß-Untergrund ergibt, wenn der Auftrag in einer für beide Untergründe identischen Zusammensetzung der Beschichtung bei gleicher Schichtdicke erfolgt und unter bestimmten Beleuchtungs- und Betrachtungswinkeln spektralfotometrisch vermessen wird. Die spektralfotometrische Vermessung erfolgt mit entsprechenden handelsüblichen Instrumenten im L*a*b*-Farbraumsystem.

Der Farbabstand ΔE^* wird dabei gemäß der Formel:

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})}$$

vom entsprechenden Messgerät bei allen Beleuchtungs- und Betrachtungswinkeln bestimmt.

Als Maß für das Deckvermögen der Beschichtung bezieht sich die Patentanmelderin auf den Farbabstand ΔE^*, bestimmt in einer vollflächigen Beschichtung auf schwarz-weißem Untergrund bei einer Schichtdicke von

14 ± 2 µm unter einem Beleuchtungswinkel von 45° und bei einem Beobachtungswinkel von 75°, bestimmt mit einem Farbmessgerät vom Typ BYKMac i (Firma Byk-Gardner) im SMC5-Modus. Ist der so ermittelte Farbabstand <1, sind Farbunterschiede des Untergrundes nicht mehr optisch feststellbar. Je größer der derart ermittelte Farbabstand wird, umso deutlicher unterscheidet sich der optisch wahrnehmbare Farbeindruck der beschichteten weißen Untergrundfläche vom Farbeindruck der beschichteten schwarzen Untergrundfläche.

(Konkret werden als Untergrundmaterialien standardisierte schwarz/weiße Lackkarten oder Bleche verwendet, die eine ebene Fläche darstellen. Vorzugsweise werden Bleche verwendet, deren schwarze Beschichtung eine Reflektivität vom maximal 1% und deren weiße Beschichtung eine Reflektivität von mindestens 80% aufweist (ASTM E 1347). Für die vorliegende Erfindung werden Metopac T12G-Bleche der Firma Leneta verwendet.
Beide Untergründe werden mit derselben Beschichtungszusammensetzung mit einer Schichtdicke des Trockenfilms von 14 ±2 µm und mit demselben Auftragsverfahren beschichtet.
Für die vorliegende Erfindung wird ein MIPA WBC Basislack 000 eingesetzt, der mit Absorptionspigmenten und Interferenzpigmenten in den angegebenen Mischungsverhältnissen und Gesamtanteilen pigmentiert ist. Der Lack wird per Sprühapplikation auf die Bleche aufgebracht.)

Als Farbabstand ΔE^*, der erforderlich und ausreichend ist, um die gewünschte Opazität (bei Aufsicht ohne Hintergrundbeleuchtung) sowie die gewünschte Transparenz (bei Hintergrundbeleuchtung) der Beschichtung zu gewährleisten und der unter den oben genannten Bedingungen ermittelt wird, hat die Patentanmelderin Werte im Bereich von 3 bis 35 ermittelt. Vorzugsweise sind Farbabstände ΔE^* im Bereich von 5 bis 20 für die Beschichtung in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung besonders geeignet. Es versteht sich von selbst, dass diese Werte für Beschichtungen gelten, deren Farbeigenschaften lediglich durch transparente, farblose, plättchenförmige Interferenzpigmente in Kombination mit Absorptionspigmenten in den angegebenen Verhältnissen und Konzentrationen bestimmt werden, wie oben beschrieben.

Die Beschichtung auf dem transparenten Substrat in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung weist eine Schichtdicke (Trockenschichtdicke) im Bereich von 5 bis 60 µm, vorzugsweise im Bereich von 10 bis 40 µm, auf. Für bestimmte Anwendungen sind Schichtdicken im Bereich von 10 bis 25 µm vorteilhaft.

Als transparente Substrate für die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung sind insbesondere Kunststofffolien, Kunststoffkörper (beispielsweise Kunststoffplatten) Glasscheiben, Glaskörper, transparente Oberflächenschichten auf Lichtquellen, etc., geeignet. Selbstverständlich können die folien- oder plattenartigen Substrate, die an sich über eine glatte Oberfläche verfügen, in jeder erdenklichen Weise gebogen oder geformt vorliegen, wie es der jeweilige Anwendungszweck erfordert. Die transparenten Substrate sind durchlässig für das von der entsprechenden Lichtquelle emittierte Licht, weisen aber zumindest eine Transparenz von 30% im Bereich sichtbarer Wellenlängen (400 bis 780 nm), vorzugsweise von mindestens 50% und insbesondere von mindestens 80%, auf.

Die Beschichtung kann auf der Oberfläche des transparenten Substrates, welche die Sichtseite des Substrates darstellt, mittels verschiedener Auftragstechniken aufgebracht werden. Vorzugsweise werden Druckverfahren, Sprühverfahren, Streichverfahren, Rollercoatingverfahren, Coilcoatingverfahren oder Curtain-coating-Verfahren eingesetzt.
Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung besteht darin, dass die Beschichtung auf der Sichtseite des transparenten Substrates auch erst nach der formschlüssigen Integration des transparenten Substrates oder eines vorgefertigten Halbzeuges aus Lichtquelle und transparentem Substrat in ein Objekt aufgebracht werden kann, nämlich als gemeinsame Beschichtung der Oberfläche des Objektes, die die Anzeigevorrichtung formschlüssig umschließt, und der Anzeigevorrichtung selbst. Dabei kann in einem einzigen Arbeitsgang sichergestellt werden, dass

Anzeigevorrichtung und die Oberfläche des Objektes, in das die Anzeigevorrichtung integriert werden soll, eine farbliche Oberflächengestaltung aufweisen, die in Farbton, Glanz und Textur völlig einheitlich ist. Damit kann die Anzeigevorrichtung unter Tageslicht und bei ausgeschalteter Lichtquelle vollständig unsichtbar im sie enthaltenen Objekt angeordnet sein. Insbesondere bei Anzeigevorrichtungen, die sich in Automobilteilen, beispielsweise in der Heckklappe, befinden, stellt dies einen großen Vorteil dar, weil das Autoteil und die Anzeigevorrichtung in ihrer jeweiligen Farbgestaltung nicht umständlich aneinander angepasst werden müssen und die Beschichtung in einem einzigen Arbeitsgang erfolgen kann.

Bei den in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung einzusetzenden Lichtquellen handelt es sich um Lichtquellen, die weißes oder farbiges Licht emittieren und ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus Glühlampen, Kaltlichtlampen, Warmlichtlampen, faseroptischen Systemen, Leuchtstofflampen, Energiesparlampen, LEDs, OLEDs, OLECs und Displays elektronischer Geräte. Die Lichtquellen können, je nach Bedarf, in der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung auf der Rückseite des transparenten Substrates einzeln oder in Gruppen angeordnet sein oder in das transparente Substrat integriert sein, wobei es sich bei Letzterem in den meisten Fällen um die Integration eines transparenten Substrates in den üblichen Aufbau einer Lichtquelle handelt, wie beispielsweise bei einer handelsüblichen Glühlampe oder OLED. Vorzugsweise werden Lichtquellen verwendet, die sich ohne großen technischen Aufwand einfach mit dem transparenten Substrat verbinden lassen oder auf verschiedene Oberflächen von Objekten aufgeklebt oder aufgedruckt werden können. Wenn die verwendete Lichtquelle im inaktiven Zustand teilweise oder überwiegend lichttransparent ist hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Lichtquelle auf ihrer dem transparenten Substrat abgewandten Rückseite mit einem lichtabsorbierenden Hintergrund zu versehen. Dieser kann mit der oben genannten Oberfläche von Objekten, auf die die Lichtquelle zum Beispiel aufgeklebt werden kann, übereinstimmen, kann aber auch

zusätzlich eingefügt werden. Ein solcher lichtabsorbierender, insbesondere dunkler oder schwarzer, Hintergrund verstärkt die Sichtbarkeit der Interferenzfarbe der Interferenzpigmente in der Beschichtung, wenn die Lichtquelle selbst im inaktiven Zustand keine ausreichend hohe Lichtabsorption aufweist.

Je variabler die eingesetzte Lichtquelle oder Gruppe von Lichtquellen angesteuert werden kann, umso variabler wird die mit der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung auf der Sichtseite sichtbar gemachte Information gestaltet werden können. Dies gelingt insbesondere dann sehr gut, wenn sich im Schichtaufbau der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung keine Maskierschicht befindet und so die gesamte Sichtfläche der Anzeigevorrichtung zur Informationsvermittlung genutzt werden kann.

Die Sichtfläche der Anzeigevorrichtung sollte eine Mindestgröße von 0,25 cm^2 aufweisen, weil darunter eine gut sichtbare Vermittlung von Informationen durch Hinterleuchtung nicht sinnvoll erscheint. Eine Obergrenze der Flächengröße der Sichtseite ergibt sich lediglich durch produktionstechnische Limits. Anzeigevorrichtungen mit einer Flächengröße von mehreren Quadratmetern sind durchaus vorstellbar und für verschiedene Anwendungszwecke auch erforderlich.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zur Herstellung einer Anzeigevorrichtung wie vorab beschrieben, wobei eine Oberfläche, die eine Sichtseite eines transparenten Substrates bildet, wobei in das Substrat gegebenenfalls eine Lichtquelle integriert ist und wobei die Oberfläche optional mit einer teilweise lichtdurchlässigen und teilweise lichtundurchlässigen Maskierschicht vorbeschichtet ist, mit einer Beschichtungszusammensetzung beschichtet wird, die mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment, mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive enthält, wobei Interferenzpigment(e) und

Absorptionspigment(e) in der Beschichtungszusammensetzung in einem Verhältnis von 1:1 bis 10:1 vorhanden sind, die Beschichtungszusammensetzung anschließend verfestigt wird und für den Fall, dass das Substrat keine Lichtquelle enthält, eine Lichtquelle an der Rückseite des transparenten Substrates angeordnet wird.

Die dabei erzeugte Beschichtung weist einen ΔE^*-Wert im L*a*b*-Farbraumsystem zwischen dem beschichteten schwarzen Untergrund und dem beschichteten weißen Untergrund im Bereich von 3 bis 35, vorzugsweise von 5 bis 20, auf, wenn sie vollflächig auf schwarz-weißem Untergrund bei einer Schichtdicke von 14 ± 2 µm aufgebracht ist und unter einem Beleuchtungswinkel von 45° und bei einem Beobachtungswinkel von 75°spektralfotometrisch vermessen wird.

Es ist von besonderer Bedeutung für die vorliegende Erfindung, dass die Beschichtungszusammensetzung, die optional Wasser und/oder organische Lösemittel enthalten kann, außer dem farblosen, transparenten, plättchenförmigen Interferenzpigment (oder Gemischen mehrerer) und dem Absorptionspigment (oder Gemischen mehrerer) keine weiteren farbgebenden Inhaltsstoffe enthält.

Nach dem Verfestigen soll die Beschichtung eine Schichtdicke im Bereich von 5 bis 60 µm aufweisen.

Wird die Beschichtung lediglich auf einer ersten Teilfläche der Oberfläche des flächigen, lichttransparenten Substrates, welche die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, aufgebracht, die von einer zweiten Teilfläche ergänzt wird, sodass die erste und die zweite Teilfläche die gesamte Oberfläche des flächigen, lichttransparenten Substrates, welche die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, bilden, so stellt die Form der ersten Teilfläche selbst eine Information dar oder ist zur Übertragung einer

Information geeignet, und die zweite Teilfläche weist eine lichtundurchlässige Schicht auf, die hier die Funktion einer Maskierschicht erfüllt. In diesem Falle wird die Oberfläche des flächigen, lichttransparenten Substrates, welche die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, nicht mit einer Maskierschicht vorbeschichtet.

Details hinsichtlich der Art, Größe und Konzentration der in der Beschichtungszusammensetzung verwendeten Pigmente sind vorab bereits beschrieben worden. Insofern wird an dieser Stelle darauf Bezug genommen.

Die Beschichtungszusammensetzung kann mittels verschiedener üblicher Beschichtungsverfahren auf das transparente Substrat aufgebracht werden. Insbesondere seien hier Druckverfahren, Sprühverfahren, Streichverfahren, Rollercoatingverfahren, Coilcoatingverfahren oder Curtain-coating-Verfahren genannt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung handelt es sich bei der Beschichtungszusammensetzung um einen Lack, insbesondere um einen Automobillack. Als Basislack verwendet wird dieser mit einer Trockenschichtdicke im Bereich von 10 bis 25 µm auf das transparente Substrat aufgebracht. Bei Einschichtsystemen kann die Schichtdicke auch im Bereich von 5 bis zu 60 µm liegen.

Es versteht sich von selbst, dass die Oberfläche der Beschichtung, die die Sichtseite der Anzeigevorrichtung darstellt, bei Bedarf noch mit einer oder mehreren Schutzschichten versehen werden kann, die mindestens im sichtbaren Wellenlängenbereich der Solarstrahlung eine hohe Lichttransparenz aufweist bzw. aufweisen, aber beispielsweise vor UV-Licht und/oder mechanischen Belastungen Schutz bietet bzw. bieten.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch die Verwendung der vorab beschriebenen Anzeigevorrichtung als statische oder variable hintergrundbeleuchtete Informationsanzeige für Innen- und/oder Außenbauteile von Fahrzeugen, für Haushaltsgeräte, Elektronikgeräte, Architekturelemente, Werbeflächen, Informationstafeln, Wegeleiteinrichtungen, Möbel, Dekorationselemente für die Innen- und Außengestaltung von Gebäuden oder für Kunstobjekte.

Wegen der einfachen Herstellbarkeit und der geringen Anzahl an Bauelementen ist die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung in vielen verschiedenen Bereichen der Industrie und des öffentlichen Lebens einsetzbar. Wie vorab bereits beschrieben, kann das Aufbringen der Beschichtung, die nur wenige farbgebende Bestandteile enthält und mit üblichen Methoden auf verschieden gearteten Substraten appliziert werden kann, auch erst nach dem eventuellen Einbau der transparenten Substrate oder der mit der Lichtquelle verbundenen transparenten Substrate in die entsprechenden Anwendungsobjekte erfolgen. Dadurch ist die optische Übereinstimmung der Sichtfläche der Anzeigevorrichtung mit der Sichtfläche des diese umgebenden Objektes bei inaktiver Hintergrundbeleuchtung vollständig gewährleistet. Da auch eine Vielzahl verschiedener Lichtquellen verwendet werden kann, sind technisch sehr einfache Anzeigevorrichtungen oder auch kompliziertere Strukturen mit einzeln oder variabel ansteuerbaren Lichtquellen herstellbar. Die Anzeigevorrichtung kann wahlweise mit Maskierschichten bestückt oder nicht bestückt werden und ist daher sowohl für die Übermittlung vorab festgelegter Informationen als auch für die variable Übermittlung beliebiger Informationen geeignet.

Wenn es sich bei der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung um eine variable Informationsanzeige handelt, kann die Art der Information, die Dauer und Frequenz der Aussendung der Information oder die Lichtstärke der Information durch ein elektronisches Programm gesteuert werden. Hierdurch ergibt sich eine große Bandbreite an Einsatzmöglichkeiten bei

individuell wählbaren Flächenausmaßen der Anzeigevorrichtung in einem sehr breiten Bereich.

Figur 1: zeigt das Transmissions-, Reflexions- und Absorptionsspektrum des Pigmentes Pyrisma Turquoise SW

Figur 2: zeigt das Emissionsspektrum einer blauen OLED W1832

Die vorliegende Erfindung soll nachfolgend an Hand von Beispielen näher erläutert, nicht jedoch auf diese reduziert werden.

Beispiel 1:

Es werden Farblacke (A) (B) und (C) mit der folgenden Zusammensetzung hergestellt:

(A)	: MIPA WBC Basislack 000 (Fa. Mipa SE, DE)	72% d. T.
	Farbgebende Komponenten	28% d. T.
	davon: türkisfarbenes Interferenzpigment	ca. 85 Gew.%
	TiO_2 auf Glimmer (Pyrisma® T40-25 Color Space Turquoise SW (Merck KGaA);	
	Blaupigment Color Index P.B. 15:2	ca. 14 Gew.%
	Blaupigment Color Index P.B. 15:4	ca. 1 Gew.%

(B)	: MIPA WBC Basislack 000	72% d. T.
	Farbgebende Komponenten	28% d. T.
	davon: blaues Interferenzpigment	ca. 85 Gew.%
	TiO_2 auf Glimmer (Pyrisma® T40-23 Color Space Blue SW (Merck KGaA);	

	Blaupigment Color Index P.B. 15:2	ca. 14 Gew.%
	Blaupigment Color Index P.B. 15:4	ca. 1 Gew.%

(C) :	MIPA WBC Basislack 000	72% d. T.
	Farbgebende Komponenten	28% d. T.
davon:	rotes Interferenzpigment	ca. 85 Gew.%
	TiO_2 auf Glimmer (Pyrisma® T40-21 Color Space Red SW Merck KGaA);	
	Blaupigment Color Index P.B. 15:2	ca. 14 Gew.%
	Blaupigment Color Index P.B. 15:4	ca. 1 Gew.%

d.T. = der Trockenmasse

die Absorptionspigmente werden in Form kommerziell erhältlicher Pigmentkonzentrate eingesetzt

Die Farblacke werden mit Hilfe einer Sprühvorrichtung jeweils auf schwarz/weiß lackierte Prüfbleche (Metopac T21G; Fa. Leneta) mit einer Trockenschichtdicke von ca. 14 µm aufgetragen und verfestigen gelassen. Die Messung des Farbabstandes ΔE^* erfolgt mit einem Farbmessgerät vom Typ BYKMac i im SMC5-Modus ohne Messtisch. Es werden jeweils die L*,a*,b*-Werte bei einem Einstrahlwinkel von 45° und einem Beobachtungswinkel von 75° gemessen und der Farbabstand der Beschichtung über dem weißen Untergrund und über dem schwarzen Untergrund für jede Lackzusammensetzung ermittelt.

Der Farbabstand ΔE^* für die Lackzusammensetzung (A) beträgt 16, der Farbabstand ΔE^* für die Lackzusammensetzung (B) beträgt 26 und der Farbabstand ΔE^* für die Lackzusammensetzung (C) beträgt 20.

Beispiel 2:

Die in Beispiel 1 hergestellten Lackzusammensetzungen werden auf jeweils eine Oberfläche von transparenten Kunststoffplatten (Polycarbonat, Makrolon® UV, 3 mm dick) mit einer Trockenschichtdicke von ca. 14 µm vollflächig aufgebracht und verfestigen gelassen. Als Vergleich wird eine unbeschichtete Kunststoffplatte verwendet. Die Kunststoffplatten werden jeweils über einer weißen Kaltlichtlampe (ca. 5490 K) so fixiert, dass die lackierte Seite von der Lichtquelle entfernt ist und die Sichtseite bildet. Mit einem optischen Spektrometer vom Typ GL Spectis 5.0 Touch (GL Optic Lichtmesstechnik GmbH, DE) wird die auf der Sichtseite ankommende Lichtausbeute bei eingeschalteter Lichtquelle ermittelt.

Die photometrische Bestrahlungsstärke im Wellenlängenbereich von 200 bis 1050 nm beträgt für die Lackzusammensetzung (A) ca. 800 LUX (lx), für die Lackzusammensetzung (B) ca. 590 lx und für die Lackzusammensetzung (C) ca. 930 lx. Die photometrische Bestrahlungsstärke für die unbeschichtete Kunststoffplatte beträgt ca. 13500 lx.

Für die Lackzusammensetzung (A) kann eine Restbestrahlungsstärke (Bestrahlungsstärke beschichtet / Bestrahlungsstärke unbeschichtet * 100, in %) von ca. 5,8%, verglichen mit einer Restbestrahlungsstärke von 100% für die unbeschichtete Kunststoffplatte, ermittelt werden. Für die Lackzusammensetzung (B) ergibt sich eine entsprechende Restbestrahlungsstärke von ca. 4,3% und für die Lackzusammensetzung (C) eine Restbestrahlungsstärke von ca. 7%.

Beispiel 3:

Die Lackzusammensetzung (A) wird auf die transparente Oberfläche einer blau emittierenden OLED W1832 mit einer Trockenschichtdicke von ca. 14 µm direkt aufgetragen und verfestigen gelassen. Als Vergleich wird eine unbeschichtete blau emittierende OLED W1832 verwendet.

Das türkise Interferenzpigment weist das in Figur 1 dargestellte Transmissions-, Reflexions- und Absorptionsverhalten auf. Ein Transmissionsmaximum ist im Wellenlängenbereich von 420 bis 460 nm zu erkennen.

Die in Beispiel 3 verwendete OLED W1832 weist das in Figur 2 dargestellte Emissionsspektrum auf. Ein Emissionsmaximum ist im Wellenlängenbereich von 450 bis 480 nm zu erkennen.

Die unbeschichtete OLED weist eine photometrische Bestrahlungsstärke von ca. 52 lx auf. Die mit der Lackzusammensetzung (A) beschichtete OLED W1832 erreicht noch eine photometrische Bestrahlungsstärke von ca. 15 lx, was einer Restbestrahlungsstärke von ca. 28%, verglichen mit einer Restbestrahlungsstärke von 100% für die unbeschichtete OLED, entspricht. Im Vergleich zu Beispiel 2 ergibt sich hier eine deutlich höhere prozentuale Restlichtausbeute in Bezug auf das unbeschichtete Substrat, wenn eine Lichtquelle verwendet wird, deren Emissionsmaximum in demselben Wellenlängenbereich liegt wie das Transmissionsmaximum des in der Beschichtung verwendeten Interferenzpigmentes.

Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung, umfassend ein transparentes Substrat mit einer Sichtseite und einer Rückseite, eine Beschichtung auf der Sichtseite des transparenten Substrates sowie eine Lichtquelle, welche in das transparente Substrat integriert oder auf der Rückseite des transparenten Substrates angeordnet ist, wobei die Beschichtung mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment und mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive enthält und wobei die Beschichtung, wenn sie vollflächig auf schwarz-weißem Untergrund bei einer Schichtdicke von 14 ± 2 µm aufgebracht ist und unter einem Beleuchtungswinkel von 45° und bei einem Beobachtungswinkel von 75°spektralfotometrisch vermessen wird, einen Farbabstand ΔE^* zwischen dem beschichteten schwarzen Untergrund und dem beschichteten weißen Untergrund im Bereich von 3 bis 35 aufweist.

2. Anzeigevorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Interferenzpigment(e) und Absorptionspigment(e) in der Beschichtung in einem Verhältnis von 1:1 bis 10:1 vorhanden sind.

3. Anzeigevorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Interferenzpigment(en) zu Absorptionspigment(en) in der Beschichtung 1,5:1 bis 8:1 beträgt.

4. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem farblosen, transparenten, plättchenförmigen Interferenzpigment um ein Pigment handelt, welches einen farblosen transparenten, plättchenförmigen Träger, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus natürlichem oder synthetischem Glimmer, Talk, Kaolin, Sericit, SiO_2, Al_2O_3, TiO_2 und

Glas aufweist, wobei der plättchenförmige Träger mit mindestens einer farblosen Metalloxidschicht beschichtet ist und die Metalloxide ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus SiO_2, Al_2O_3, TiO_2, ZrO_2, SnO_2 und ZnO.

5. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das farblose, transparente, plättchenförmige Interferenzpigment einen volumengemittelten d_{10}-Wert der Partikelgröße zwischen 5 µm und 10 µm und einen volumengemittelten d_{90}-Wert der Partikelgröße zwischen 105 und 180 µm aufweist.

6. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Absorptionspigment um mindestens ein anorganisches oder organisches Absorptionspigment mit einem Medianwert der Primärkorngröße im Bereich von 10 nm bis 500 nm handelt.

7. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung außer dem mindestens einen farblosen, transparenten, plättchenförmigen Interferenzpigment und dem mindestens einen Absorptionspigment keine weiteren farbgebenden Inhaltsstoffe enthält.

8. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine farblose, transparente Interferenzpigment und das mindestens eine Absorptionspigment zusammen einen Anteil von 15 bis 40 Gew. %, bezogen auf das Gesamtgewicht der Beschichtung, aufweisen.

9. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem transparenten

Substrat um eine Kunststofffolie, einen Kunststoffkörper, eine Glasscheibe, einen Glaskörper oder um eine transparente Schicht auf einer Lichtquelle handelt.

10. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung direkt auf einer die Sichtseite des transparenten Substrates bildenden Substratoberfläche aufgebracht ist.

11. Anzeigevorrichtung gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung vollflächig auf der die Sichtseite des transparenten Substrates bildenden Substratoberfläche aufgebracht ist.

12. Anzeigevorrichtung gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die die Sichtseite des transparenten Substrates bildende Substratoberfläche eine erste und zweite Teilfläche aufweist, wobei die Beschichtung auf der ersten Teilfläche aufgebracht ist und die erste Teilfläche eine Form aufweist, die selbst eine Information darstellt, und wobei die zweite Teilfläche mit einer lichtundurchlässigen Maskierschicht versehen ist.

13. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle auf der Rückseite des transparenten Substrates angeordnet ist und zwischen der Lichtquelle und dem transparenten Substrat eine teilweise lichtdurchlässige und teilweise lichtundurchlässige Maskierschicht angeordnet ist.

14. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer die Sichtseite des transparenten Substrates bildenden Substratoberfläche und der

Beschichtung eine teilweise lichtdurchlässige und teilweise lichtundurchlässige Maskierschicht angeordnet ist.

15. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung eine Schichtdicke im Bereich von 5 bis 60 µm aufweist.

16. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Lichtquelle um eine weißes oder farbiges Licht emittierende Lichtquelle handelt, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Glühlampen, Kaltlichtlampen, Warmlichtlampen, faseroptischen Systemen, Leuchtstofflampen, Energiesparlampen, LEDs, OLEDs, OLECs und Displays elektronischer Geräte.

17. Anzeigenvorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle ein Emissionsmaximum in einem bestimmten Wellenlängenbereich des Lichtes aufweist und das farblose, transparente, plättchenförmige Interferenzpigment ein Transmissionsmaximum in einem bestimmten Wellenlängenbereich des Lichtes aufweist und dass das Emissionsmaximum der Lichtquelle und das Transmissionsmaximum des Interferenzpigmentes in demselben Wellenlängenbereich des Lichtes liegen.

18. Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigevorrichtung als Teil eines Objektes formschlüssig in dieses integriert ist und die mit der Beschichtung versehene Sichtseite des transparenten Substrates eine gemeinsame Oberfläche mit dem Objekt bildet, wobei die gemeinsame Oberfläche bei ausgeschalteter Lichtquelle einheitliche Farb-Glanz- und/oder Textureffekte aufweist.

19. Verfahren zur Herstellung einer Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass eine, eine Sichtseite bildende, Oberfläche eines flächigen transparenten Substrates, wobei gegebenenfalls eine Lichtquelle in das Substrat integriert ist und wobei die Oberfläche optional mit einer teilweise lichtdurchlässigen und teilweise lichtundurchlässigen Maskierschicht vorbeschichtet ist, mit einer Beschichtungszusammensetzung beschichtet wird, die mindestens ein transparentes Bindemittel, mindestens ein farbloses, transparentes, plättchenförmiges Interferenzpigment, mindestens ein Absorptionspigment sowie optional weitere Additive enthält, wobei Interferenzpigment(e) und Absorptionspigment(e) in der Beschichtungszusammensetzung in einem Verhältnis von 1:1 bis 10:1 vorhanden sind, die Beschichtungszusammensetzung anschließend verfestigt wird und für den Fall, dass das Substrat keine Lichtquelle enthält, eine Lichtquelle an der Rückseite des transparenten Substrates angeordnet wird.

20. Verfahren gemäß Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung vollflächig auf das flächige transparente Substrat aufgebracht wird.

21. Verfahren gemäß Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche des flächigen transparenten Substrates nicht mit einer Maskierschicht vorbeschichtet ist und die Beschichtungszusammensetzung auf eine erste Teilfläche der Oberfläche des flächigen transparenten Substrates aufgebracht wird, welche eine Form aufweist, die selbst eine Information darstellt, und wobei eine die erste Teilfläche ergänzende zweite Teilfläche der Oberfläche des flächigen transparenten Substrates mit einer lichtundurchlässigen Maskierschicht versehen wird, sodass die gesamte Oberfläche des flächigen transparenten Substrates beschichtet ist.

22. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtungszusammensetzung außer dem mindestens einen farblosen, transparenten, plättchenförmigen Interferenzpigment und dem mindestens einen Absorptionspigment keine weiteren farbgebenden Inhaltsstoffe enthält.

23. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschichtung erhalten wird, die nach dem Verfestigen eine Trockenschichtdicke im Bereich von 5 bis 60 µm aufweist.

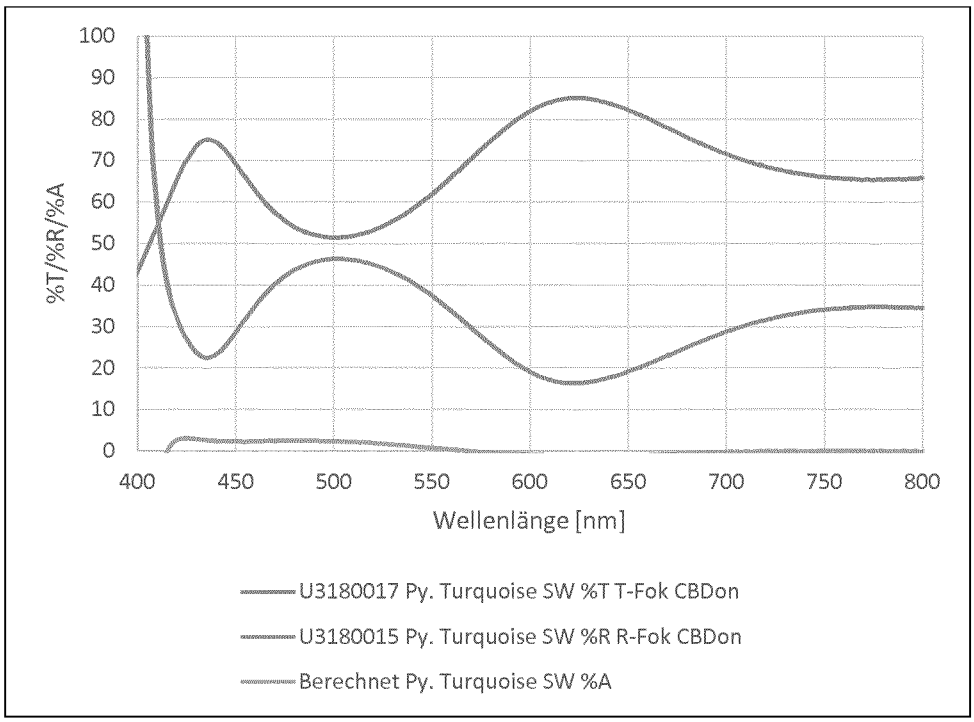
24. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der Beschichtungszusammensetzung um einen Automobillack handelt.

25. Verwendung einer Anzeigevorrichtung gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18 als statische oder variable, hintergrundbeleuchtete Informationsanzeige für Innen- und/oder Außenbauteile von Fahrzeugen, für Haushaltsgeräte, Elektronikgeräte, Architekturelemente, Werbeflächen, Informationstafeln, Wegeleiteinrichtungen, Möbel, Dekorationselemente für die Innen- und Außengestaltung von Gebäuden oder für Kunstobjekte.

26. Verwendung gemäß Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um eine variable Informationsanzeige handelt und die Art der Information, die Dauer und Frequenz der Aussendung der Information oder die Lichtstärke der Information durch ein elektronisches Programm gesteuert wird.

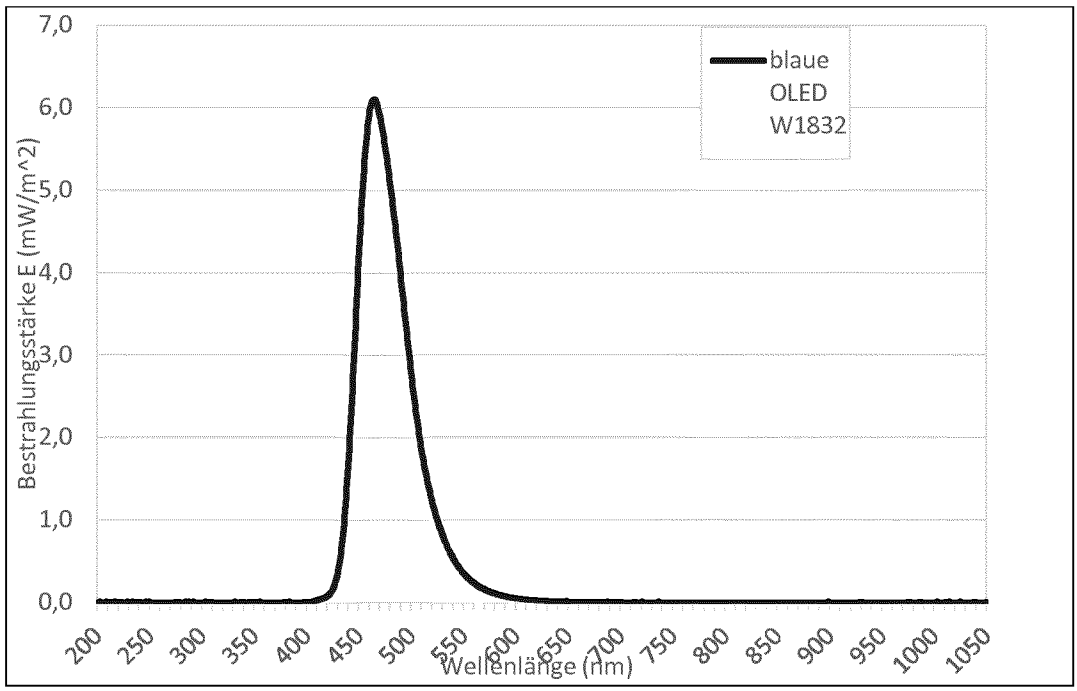
Figur 1:

Spektrum Pyrisma Turquoise SW



Figur 2:

Emissionsspektrum blaue OLED



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/069177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09D 5/36(2006.01)i; ***C09D 7/62***(2018.01)i; ***G09F 13/04***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G09F; C09D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H05185444 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 27 July 1993 (1993-07-27) paragraphs [0002], [0014], [0015]	1-9,13-20,22-26
X	JP 2004101712 A (THREE M INNOVATIVE PROPERTIES) 02 April 2004 (2004-04-02) paragraphs [0001], [0011], [0018] - [0022], [0029] - [0033]; claims 1-5; figure 1; example 1	1-3,5-7,9-11, 15-18,25,26
X	EP 2223900 A1 (SCHOTT AG [DE]) 01 September 2010 (2010-09-01) paragraphs [0010] - [0014], [0019], [0022] - [0029], [0047] - [0058]; claims 1-21; figures 1-6; tables 1-7	1-10,12,15-19,21-26
A	KR 101649966 B1 (NAMKUNG WON [KR]) 22 August 2016 (2016-08-22) claim 1; figure 1	1-26
A	EP 1344688 A2 (MCGAVIGAN JOHN LTD [GB]) 17 September 2003 (2003-09-17) cited in the application the whole document	1-26

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 October 2019	**07 November 2019**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Schmitt, Johannes** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/069177

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	H05185444	A	27 July 1993	NONE			
JP	2004101712	A	02 April 2004	JP	4259829	B2	30 April 2009
				JP	2004101712	A	02 April 2004
EP	2223900	A1	01 September 2010	CN	101817646	A	01 September 2010
				DE	102009010952	A1	09 September 2010
				EP	2223900	A1	01 September 2010
				JP	5898833	B2	06 April 2016
				JP	2010202502	A	16 September 2010
				US	2010219176	A1	02 September 2010
KR	101649966	B1	22 August 2016	NONE			
EP	1344688	A2	17 September 2003	EP	1344688	A2	17 September 2003
				GB	2386461	A	17 September 2003
				US	2004021961	A1	05 February 2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/069177

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C09D5/36 C09D7/62 G09F13/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G09F C09D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H05 185444 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 27. Juli 1993 (1993-07-27) Absätze [0002], [0014], [0015] -----	1-9, 13-20, 22-26
X	JP 2004 101712 A (THREE M INNOVATIVE PROPERTIES) 2. April 2004 (2004-04-02) Absätze [0001], [0011], [0018] - [0022], [0029] - [0033]; Ansprüche 1-5; Abbildung 1; Beispiel 1 ----- -/--	1-3,5-7, 9-11, 15-18, 25,26

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Oktober 2019	07/11/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schmitt, Johannes

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/069177

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 223 900 A1 (SCHOTT AG [DE]) 1. September 2010 (2010-09-01) Absätze [0010] - [0014], [0019], [0022] - [0029], [0047] - [0058]; Ansprüche 1-21; Abbildungen 1-6; Tabellen 1-7 -----	1-10,12, 15-19, 21-26
A	KR 101 649 966 B1 (NAMKUNG WON [KR]) 22. August 2016 (2016-08-22) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-26
A	EP 1 344 688 A2 (MCGAVIGAN JOHN LTD [GB]) 17. September 2003 (2003-09-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-26

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/069177

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H05185444 A	27-07-1993	KEINE	
JP 2004101712 A	02-04-2004	JP 4259829 B2	30-04-2009
		JP 2004101712 A	02-04-2004
EP 2223900 A1	01-09-2010	CN 101817646 A	01-09-2010
		DE 102009010952 A1	09-09-2010
		EP 2223900 A1	01-09-2010
		JP 5898833 B2	06-04-2016
		JP 2010202502 A	16-09-2010
		US 2010219176 A1	02-09-2010
KR 101649966 B1	22-08-2016	KEINE	
EP 1344688 A2	17-09-2003	EP 1344688 A2	17-09-2003
		GB 2386461 A	17-09-2003
		US 2004021961 A1	05-02-2004