(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 25 369 T2** 2004.06.24

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 797 111 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 25 369.4**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 104 600.8**
(96) Europäischer Anmeldetag: **18.03.1997**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.09.1997**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **08.10.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.06.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G02B 1/10**
C08J 7/04

(30) Unionspriorität:
6408996 21.03.1996 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Müller - Hoffmann & Partner Patentanwälte, 81667 München

(72) Erfinder:
Kondo, Hirofumi, Shinagawa-ku, Tokyo, JP;
Hanaoka, Hideaki, Shinagawa-ku, Tokyo, JP;
Kobayashi, Tomio, Shinagawa-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Zusammensetzung für fäulnisverhindernden Film, optischer Gegenstand und Anzeigevorrichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zusammensetzung zur Bildung eines Anti-Verschmutzungsfilms, der einen Anti-Verschmutzungsfilm bilden kann, der hinsichtlich der Fleckenbeständigkeit und Abriebbeständigkeit auf einem Substrat ausgezeichnet ist, auf ein optisches Teil, das den Anti-Verschmutzungsfilm aufweist, und auf eine Anzeigetafelfläche einer CRT (Kathodenstrahlröhre, cathode ray tube) etc. angeklebt ist und als Antireflexionsfilter verwendet wird sowie auf eine Anzeigevorrichtung, an der das optische Teil an einer Anzeigetafelfläche hiervon angeklebt ist.

2. Beschreibung des diesbezüglichen Standes der Technik

[0002] Wenn man durch ein transparentes Material ein Objekt betrachtet, ist es störend, wenn das reflektierte Licht stark und das reflektierte Bild klar ist. Beispielsweise wird in einem Glas einer Brille ein als "Geisterbild" oder "Flimmern" bezeichnetes reflektiertes Bild erzeugt und ergibt ein unbequemes Empfinden für die Augen. Ferner tritt in einem Teleskop oder dergleichen ein Problem auf, das das betrachtete Objekt aufgrund des auf der Glasoberfläche reflektierten Lichts nicht wahrgenommen werden kann.

[0003] Herkömmlicherweise muss das Verfahren, das zum Verhindern der Reflexion verwendet wird, eine Beschichtung einer Substanz mit einem vom Substrat unterschiedlichen Brechungsindex auf dem Substrat durch ein Vakuumabscheideverfahren oder dergleichen bilden. In diesem Fall war bekannt, dass die Auswahl der Dicke der Substanz, die das Substrat bedeckt, wichtig ist, um die höchste Antireflexwirkung zu erhalten.

[0004] Bei einem Einzelbeschichtungsfilm war beispielsweise bekannt, dass die Auswahl der Dicke eines optischen Films einer Substanz mit einem niedrigeren Brechungsindex als dem des Substrats von einem Viertel der betreffenden Lichtwellenlänge oder einem geraden Vielfachen derselben die minimale Reflexionsrate, d. h. die maximale Transmissionsrate, ergibt.

[0005] Hier wird die optische Filmdicke durch das Produkt des Brechungsindex des Beschichtungsfilm-bildenden Materials und der Dicke des Beschichtungsfilms angegeben. Ferner ist die Bildung von mehreren Antireflexionsschichten möglich. Einige Vorschläge wurden gemacht hinsichtlich der Auswahl der Filmdicke in diesem Fall (Optical Technology Contact, Band 9, Nr. 8, S. 17 (1971)).

[0006] Andererseits wurde in der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 58-46301, der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 59-49501 und der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 59-50401 ein Verfahren zum Bilden eines Antireflexionsfilms, hergestellt aus Mehrfachschichten, die die Bedingungen der optischen Filmdicke durch Verwendung einer flüssigen Zusammensetzung erfüllen, offenbart.

[0007] In den letzten Jahren wurden optische Produkte mit Antireflexionseigenschaften unter Verwendung eines Kunststofffilms als einem Substrat, das aktiv dessen Vorteile nutzt, wie das geringe Gewicht, die Sicherheit und Leichtigkeit der Handhabung, entwickelt und wurden durch Anklebeverfahren desselben als Antireflexionsfilter an die Anzeigetafelfläche eines CRT etc. kommerzialisiert. Bei vielen dieser wurde ein durch Siliciumdioxid oder eine anorganische Halogenidschicht gebildeter anorganischer Oxidfilm verwendet.

[0008] In der durch das Vakuumabscheideverfahren oder ein Sputteringverfahren gebildeten Antireflexionsschicht wird das Beschichtungsfilm-bildende Material hauptsächlich aus einem anorganischen Oxid oder anorganischen Halogenid gebildet, daher hatte der Antireflexionsfilm im wesentlichen eine hohe Oberflächenhärte, aber hatte entsprechend bemerkbare Nachteile, d. h. Verschmutzen durch Fingerabdrücke, Schweiß oder kosmetische Mittel, wie Haarwasser und Haarsprays. Es war ebenfalls schwierig, diese anhaftenden Flecken zu entfernen. Da ferner die Schlüpfrigkeit der Oberfläche gering war, gab es das Problem, dass ein Kratzer gebildet wurde, wenn diese mit einem härteren Gegenstand in Kontakt kam, oder ein anderer breiter wurde etc. Da ferner die Benetzungseigenschaften für Wasser groß waren, gab es das Problem, dass, wenn Regentropfen oder Wasserspritzer anhafteten, diese sich weitgehend ausbreiteten. In Brillengläsern etc. schien das betrachtete Objekt über einen weiten Bereich deformiert zu sein.

[0009] In dem in der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 58-46301, der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 59-49501 und der ungeprüften japanischen Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 59-50401 ebenso offenbarten Antireflexionsfilm ist es notwendig, um eine hohe Oberflächenhärte zu verleihen, mindestens 30 Gew.-% einer anorganischen Substanz, wie feine Siliciumdioxid-Teilchen, in den äußersten Oberflächenfilm aufzunehmen, aber der durch eine derartige Filmzusammensetzung erhaltenen Antireflexionsfilm hat Probleme dahingehend, dass die Oberflächenschlüpfrigkeit gering ist und Kratzer durch Reiben mit einem Tuch etc. ohne weiteres verursacht werden.

[0010] Verschiedene Oberflächenbehandlungsmittel wurden vorgeschlagen, um diese Probleme zu lösen

und sind kommerziell erhältlich, aber sämtliche dieser werden durch Wasser oder verschiedene Lösungsmittel gelöst, haben ihre Funktion nur zeitweise, sind nicht permanent und sind daher hinsichtlich ihrer Beständigkeit schlecht. Ferner beschreibt die ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 3-266801 die Bildung einer Harzschicht auf Fluorbasis, da Flüchtigkeit verliehen wird. Jedoch, obwohl die Flüchtigkeit durch diese Harze auf Fluorbasis in der Tat erhöht wurde, konnten keine befriedigenden Ergebnisse hinsichtlich der Reibung oder des Abriebs erhalten werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung der obigen Umstände gemacht.
[0012] Das erste Ziel ist es, eine Zusammensetzung zur Bildung eines Anti-Verschmutzungsfilms bereitzustellen, die einen Anti-Verschmutzungsfilm bilden kann, der hinsichtlich Fleckenbeständigkeit, Kratzbeständigkeit, Lösungsmittelbeständigkeit etc. ausgezeichnet ist.
[0013] Das zweite Ziel ist es, ein optisches Teil mit einem Anti-Verschmutzungsfilm, wie einem Antireflexionsfilter, zur Verfügung zu stellen.
[0014] Das dritte Ziel ist es, eine Anzeigevorrichtung mit einem derartigen optischen Teil zur Verfügung zu stellen.
[0015] Die Erfinder haben sich eingehend mit Studien beschäftigt, um die obigen Probleme zu lösen, und haben die wie folgt erläuterte vorliegende Erfindung erreicht. Das heißt, die Zusammensetzung zur Bildung eines Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung, wie definiert in den beigefügten Ansprüchen, umfasst:

(A) etwa 0,1 bis etwa 5,0 Gew.-% einer Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe, ausgewählt aus Verbindungen mit den Strukturformeln:

(1) $R_f(COR_1\text{-}R_2\text{-}Si(OR_3)_3)_j$,

wobei R_f ausgewählt ist aus:

$F(CF_2CF_2CF_2O)_n$-

$$CF_3(OCFCF_2)_m(OCF_2)_l\text{-}$$
$$\quad\quad\quad

Filme, oder nicht über diese, sowie einen Anti-Verschmutzungsfilm unter Verwendung einer Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe, die die Oberfläche des äußersten anorganischen Films bedeckt und durch die nachfolgende allgemeine Formel (1) ausgedrückt wird:

$$R_f(COR_1\text{-}R_2\text{-}Si(OR_3)_3)_j \quad (1)$$

wobei in der Formel R_f eine Perfluorpolyethergruppe bedeutet, R_1 ein zweiwertiges Atom oder eine zweiwertige Gruppe, R_2 eine Alkylengruppe, R_3 eine Alkylgruppe bedeuten, und j 1 oder 2 ist, und unter Verwendung ein oder mehrerer Bestandteile, ausgewählt aus einer Säure oder Base, Phosphatestern und β-Diketonen.

[0018] Die durch obige Formel (1) angegebene Verbindung weist Flüchtigkeit auf, indem sie eine Fluorverbindung im Molekül enthält, und ist hinsichtlich ihrer Wasserbeständigkeitseigenschaften und Fleckenbeständigkeit verbessert. Da die Fluorverbindung ferner eine Perfluorpolyethergruppe darstellt, die tribologisch ausgezeichnet ist, sind die Abriebbeständigkeit und Reibungsbeständigkeit besser als jene der Perfluoralkylgruppe. Da diese im Molekül zusätzlich eine Alkoxysilanolgruppe enthält, die mit der Oberfläche des SiO_2 wechselwirkt, bildet diese daher beispielsweise durch Erhitzen eine starke Bindung mit dem Substrat, und somit kann darüber hinaus das Problem der Lösungsmittelbeständigkeit etc., das herkömmlicherweise unbefriedigend war, überwunden werden.

[0019] Demgemäß kann die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilm, enthaltend die Alkoxysilanverbindung mit einer durch die obige Formel (1) angegebenen Perfluorpolyethergruppe, einen Anti-Verschmutzungsfilm mit Charakteristika, wie Abriebbeständigkeit, Fleckenbeständigkeit und Lösungsmittelbeständigkeit, auf der Oberfläche des Substrats bilden.

[0020] In diesem Fall kann durch Einbeziehung von ein oder mehreren Typen, ausgewählt aus einer Säure oder Base, Phosphatestern und β-Diketonen, wie Acetylaceton, in die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms als Katalysator zur Beschleunigung der Umsetzung mit dem Substrat, eine starke Bindung mit dem Substrat gebildet werden, selbst wenn die Erwärmungstemperatur niedrig gehalten wird. Aus diesem Grund ist es für das Herstellungsverfahren vorteilhaft und gleichzeitig wird der Auswahlbereich des Substrats erweitert und somit kann der Anwendungsbereich der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung erweitert werden.

[0021] Es ist anzumerken, dass es allgemein bekannt war, dass eine Säure oder Base als Katalysator zum Zeitpunkt der Herstellung einer Lösung einer Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe eingesetzt werden kann, aber es war nicht bekannt, dass, wie in der vorliegenden Erfindung gezeigt, es einen Tribologie-Effekt gibt, wie eine Schmiermittel-Charakteristik, wenn man einen Anti-Verschmutzungsfilm bildet, beispielsweise einen 10 nm dünnen Film. Ferner war der Effekt durch Einbeziehen eines Katalysators der Phosphoresterfamilie oder einer Carbonylverbindung, wie Acetylaceton, zusammen mit einer Säure oder Base ebenfalls nicht bekannt. In einem dünnen Filmmaterial, wie einem Antireflexionsfilter, gibt es aufgrund der Filmdicke strenge Anforderungen an die Haltbarkeit. Die Einbeziehung eines derartigen Katalysators wurde untersucht, um dessen Haltbarkeit zu verbessern.

[0022] Da das optische Teil mit einem Kunststoffsubstrat, einem anorganischen Film und einem Anti-Verschmutzungsfilm, gebildet auf der Oberfläche des anorganischen Films, einen Anti-Verschmutzungsfilm mit Charakteristika, wie Transparenz, Abriebbeständigkeit, Fleckenbeständigkeit und Lösungsmittelbeständigkeit, gebildet auf dessen Oberfläche, besitzt, haften Flecken schlecht, Flecken werden ohne weiteres entfernt, und es gibt ebenfalls eine Haltbarkeit hinsichtlich des Abriebs.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0023] Diese und andere Ziele und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung der vorliegenden Erfindung anhand der beigefügten Figuren ersichtlich, worin:

[0024] **Fig.** 1 eine Querschnittsansicht eines Beispiels eines optischen Teils der vorliegenden Erfindung darstellt;

[0025] **Fig.** 2 eine Querschnittsansicht eines weiteres Beispiels des optischen Teils der vorliegenden Erfindung darstellt und

[0026] **Fig.** 3 eine Querschnittsansicht einer Anzeigevorrichtung der vorliegenden Erfindung mit dem optischen Teil der vorliegenden Erfindung auf einer Anzeigetafelfläche hiervon darstellt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0027] Die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung, wie definiert in den beigefügten Ansprüchen, enthält eine Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe, ausgedrückt durch die nachfolgende allgemeine Formel (1), wie oben erwähnt:

$R_f(COR_1\text{-}R_2\text{-}Si(OR_3)_3)_j$ (1)

wobei in der Formel R_f eine Perfluorpolyethergruppe bedeutet, R_1 ein zweiwertiges Atom oder eine zweiwertige Gruppe bedeutet, R_2 eine Alkylengruppe bedeutet, R_3 eine Alkylgruppe bedeutet und j 1 oder 2 ist.

[0028] Das Molekulargewicht der Alkoxysilanverbindung mit einer derartigen Perfluorpolyethergruppe ist hinsichtlich der Sicherheit und Leichtigkeit der Handhabung nicht besonders kritisch, aber das zahlengemittelte Molekulargewicht beträgt 500 bis 10 000, bevorzugt 500 bis 2 000.

[0029] R_f in der obigen Formel (1) ist eine einwertige oder zweiwertige Perfluorpolyethergruppe. Die konkrete Struktur einer derartigen Perfluorpolyethergruppe wird als nächstes gezeigt, aber die Struktur ist nicht auf diese beschränkt:

$F(CF_2CF_2CF_2O)_n$-

$CF_3(OCFCF_2)_m(OCF_2)_l$-
$\quad\quad\quad\quad\;\;|$
$\quad\quad\quad\quad CF_3$

$F(CFCF_2O)_k$-,
$\quad\;|$
$\quad CF_3$

$-(OC_2F_4)_p(OCF_2)_q$-

[0030] Hier bedeuten l, m, n, k, p und q in der obigen Strukturformel eine ganze Zahl von 1 oder größer.

[0031] Die durch die obige allgemeine Formel (1) ausgedrückte Verbindung kann einen Anti-Verschmutzungsfilm mit den oben beschriebenen Charakteristika bilden, wenn sie grundsätzlich eine Perfluorpolyethergruppe und eine Alkoxysilanolgruppe aufweist, daher gibt es im wesentlichen keine Beschränkung für die molekulare Struktur, anders als bei der Perfluorpolyethergruppe. Jedoch gibt es realiter einen bestimmten Bereich hinsichtlich der Einfachheit der Synthese, d. h., der Realisierbarkeit. Nachfolgend werden die strukturellen Teile von diesem Gesichtspunkt aus erläutert.

[0032] R_1 bedeutet ein zweiwertiges Atom oder eine zweiwertige Gruppe und ist eine Gruppe, die mit R_2 und der Perfluorpolyethergruppe bindet. Es nicht besonders kritisch, aber bevorzugt ist ein Atom oder Gruppen von Atomen von O, NH, S etc., außer Kohlenstoff.

[0033] R_2 ist eine Kohlenwasserstoffgruppe mit einer Anzahl von Kohlenstoffatomen, bevorzugt in einem Bereich von 2 bis 10. Als R_2 kann eine Alkylengruppe, wie eine Methylengruppe, Ethylengruppe und Propylengruppe, eine Phenylengruppe etc. beispielhaft genannt werden.

[0034] R_3 ist eine Alkylgruppe, umfassend die Alkoxygruppe, und weist in der Regel eine Zahl an Kohlenstoffatomen von 3 oder weniger auf, d. h. eine Isopropylgruppe, Propylgruppe, Ethylgruppe und Methylgruppe können beispielhaft genannt werden, aber die Anzahl von Kohlenstoffatomen kann mehr sein als diese.

[0035] In der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung wird die Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe, ausgedrückt durch die obige Formel (1), durch Verdünnen dieser in einem Lösungsmittel eingesetzt. Dieses Lösungsmittel ist nicht besonders kritisch, aber zum Zeitpunkt der Verwendung muss sie durch Berücksichtigung der Stabilität der Zusammensetzung, die Benetzungseigenschaften hinsichtlich des Siliciumdioxidfilms und der Flüchtigkeit festgelegt sein. Insbesondere kann ein Lösungsmittel der Alkoholfamilie beispielhaft genannt werden, wie Ethylalkohol, ein Lösungsmittel der Ketonfamilie, wie Aceton, oder ein Lösungsmittel der Kohlenwasserstofffamilie, wie Hexan. Diese können als Lösungsmittel allein oder in Form einer Mischung von zwei oder mehreren Typen, ausgewählt unter diesen, verwendet werden.

[0036] In diesem Fall wird eine Säure, wie Salzsäure, oder eine Base, wie Ammoniak, oder ein Phosphorsäureester, wie Dilaurylphosphatester, als Katalysator, in die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms einbezogen. Durch Einbeziehung eines derartigen Katalysators kann die Reaktionstemperatur mit dem Substrat (Trocknungstemperatur) niedrig gehalten werden. Die einbezogenen Mengen dieser Katalysatoren betragen bevorzugt etwa 0,001 bis 1 mMol/l. Wo ferner die Säure oder Base einbezogen wird, wenn β-Diketone, wie Acetylaceton, einbezogen werden, nimmt die Umsetzung zu, so dass empfohlen wird, eine Carbonylverbindung in die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms einzubeziehen. Die einbezogene Menge einer derartigen Carbonylverbindung kann auf etwa 0,1 bis 100 mMol/l festgesetzt werden.

[0037] Dann wird durch Beschichten der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung auf der Oberfläche des Substrats und beispielsweise Erhitzen, das Lösungsmittel verflüchtigt und gleichzeitig eine Bindung mit dem Substrat erzeugt, damit der Anti-Verschmutzungsfilm auf der Oberfläche des Substrats gebildet werden kann.

[0038] Als Beschichtungsverfahren hierfür können verschiedene beim üblichen Beschichtungsvorgehen ein-

gesetzte Verfahren angewendet werden, aber vom Gesichtspunkt der Einheitlichkeit der Antireflexwirkung und ferner der Kontrolle der Reflexionsinterferenzfarbe sind Spinbeschichten, Tauchbeschichten, Gießflussbeschichten etc. besonders bevorzugt. Vom Gesichtspunkt der Verarbeitbarkeit kann ferner ein Verfahren zur Imprägnierung einer Flüssigkeit in ein Material, wie Gewebe- und Walzenauftrag desselben bevorzugt eingesetzt werden.

[0039] Es ist anzumerken, dass beim erfindungsgemäßen Beschichten der Alkoxysilanverbindung mit der Perfluorpolyethergruppe bevorzugt die Oberfläche des Substrats, die beschichtet werden sollte, gereinigt wird, und beim Reinigen Fleckenentfernung durch ein oberflächenaktives Mittel und weiterhin Entfetten durch ein organisches Lösungsmittel und Reinigen durch ein Gas auf Fluorbasis etc. eingesetzt werden. Ferner ist die Anwendung von verschiedenen Vorbehandlungen für die Verbesserung der Haftung und Haltbarkeit ein effektives Mittel. Als insbesondere bevorzugt verwendetes Verfahren können eine Aktivierungsgasbehandlung, chemische Behandlung durch eine Säure oder Alkali etc. erwähnt werden.

[0040] Nach Beschichtung der Anstrichzusammensetzung auf der Oberfläche des Substrats, um das Lösungsmittel zu verflüchtigen und gleichzeitig zu bewirken, dass das Alkoxysilan in der durch die obige Formel (1) angegebenen Verbindung mit dem Substrat reagiert, und eine starke Bindung liefert, wird der Beschichtungsfilm bevorzugt wärmebehandelt. Die Erwärmungstemperatur in diesem Fall wird ausgewählt, indem man die Wärmebeständigkeit des Substrats etc. berücksichtigt. Wo Polyethylenterephthalat als Substrat verwendet wird, liegt die Erwärmungstemperatur geeigneterweise in einem Bereich von 30 bis 80°C.

[0041] Ferner ist auch die Dicke des Anti-Verschmutzungsfilms, der durch die Alkoxysilanverbindung mit einer derartigen Perfluorpolyethergruppe gebildet wird, nicht besonders beschränkt, aber sie beträgt wünschenswerterweise 0,5 bis 50 nm, ferner bevorzugt 1 bis 20 nm, hinsichtlich des Ausgleichs mit dem statischen Kontaktwinkel zu Wasser und im Verhältnis zur Oberflächenhärte.

[0042] Das Substrat, auf dem der Anti-Verschmutzungsfilm gebildet wird, ist nicht besonders beschränkt, aber bevorzugt wird mindestens die Oberfläche aus einem anorganischen Material gebildet. Beispielsweise kann dieser bevorzugt für einen Antireflexionsfilter mit einem anorganischen Film, wie beispielsweise ein auf einer Glasanzeigetafel eines CRT oder der Oberfläche eines Kunststoffsubstrats gebildeter Antireflexionsfilm, sein. Der für den Antireflexionsfilter eingesetzte anorganische Film wird ausgewählt unter Berücksichtigung der Transparenz, des Brechungsindex, der Wärmebeständigkeit, der Antireflexionseigenschaften, der reflektierten Lichtfarbe, der Haltbarkeit, der Oberflächenhärte etc. und ist nicht besonders beschränkt, aber wünschenswerterweise hauptsächlich aus SiO_2 gebildet. Dies ist weil, wenn der anorganische Film hauptsächlich aus SiO_2 gebildet wird, eine ausreichendere Oberflächenhärte erhalten wird und gleichzeitig die Verbesserung der Fleckenbeständigkeit und Kratzbeständigkeit, was Ziel der vorliegenden Erfindung ist, und ferner scheint die Dauerhaftigkeit dieser Funktionen deutlicher zu sein. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht besonders auf Siliciumdioxid (SiO_2) beschränkt.

[0043] Der durch die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung gebildete Anti-Verschmutzungsfilm hat Charakteristika, wie Abriebbeständigkeit, Fleckenbeständigkeit und Lösungsmittelbeständigkeit und kann daher eine Oberfläche ergeben, die Vorteile für das Substrat hat, beispielsweise ist sie schwierig zu verschmutzen, die Flecken zeichnen sich nicht ab, und ferner werden die Flecken ohne weiteres entfernt, und es ist schwierig, aufgrund der guten Oberflächenschlüpfrigkeit einen Kratzer zu machen, und zusätzlich gibt es Haltbarkeit auch hinsichtlich des Abriebs, gleichzeitig eine gute Beständigkeit hinsichtlich eines Lösungsmittels.

[0044] Als nächstes wird das optische Teil der vorliegenden Erfindung erläutert. Ein Beispiel der Querschnittsstruktur des optischen Teils der vorliegenden Erfindung ist in **Fig.** 1 gezeigt. Dieses optische Teil ist aufgebaut aus einem Kunststoffsubstrat **2**, einem anorganischen Film **3**, der als Antireflexionsfilm dient, der eine Oberfläche hiervon abdeckt, sowie einen Anti-Verschmutzungsfilm **10**, der den anorganischen Film **3** beschichtet. Ferner ist es ebenfalls möglich, ein oder mehrere Schichten (nur eine Schicht ist in der Figur gezeigt) eines funktionellen Films **4** zwischen dem Kunststoffsubstrat **2** und dem anorganischen Film **3**, wie dem in **Fig.** 2 gezeigten optischen Teil **1'**, vorzusehen.

[0045] Der Anti-Verschmutzungsfilm **10** wird durch die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung gebildet und verwendet die Alkyloxysilanverbindung mit der Perfluorpolyethergruppe, angegeben durch die nachfolgende allgemeine Formel (1), wie oben erwähnt:

$$R_f(COR_1\text{-}R_2\text{-}Si(OR_3)_3)_j \qquad (1)$$

wobei in der Formel R_f eine Perfluorpolyethergruppe bedeutet, R_1 ein zweiwertiges Atom oder eine zweiwertige Gruppe bedeutet, R_2 eine Alkylengruppe bedeutet, R_3 eine Alkylgruppe bedeutet und j 1 oder 2 ist.

[0046] In der vorliegenden Erfindung kann als Kunststoffsubstrat **2** jegliches Substrat Verwendung finden, sofern es aus einem organischen Polymer aufgebaut ist, es wird aber hinsichtlich der optischen Charakteristika, wie Transparenz, Brechungsindex und Dispersion, und weiterhin verschiedenen physikalischen Eigenschaften, wie der Schockbeständigkeit, Wärmebeständigkeit und Haltbarkeit, ausgewählt. Konkret kann bevorzugt

ein Polymethylmethacrylat und ein Copolymer hiervon, Polycarbonat, Diethylenglykol-bis-arylcarbonat (CR-39), ein Polymer eines Urethanmodifizierten Monomers eines Mono(meth)acrylats von Bisphenol A (bromiert) und eines Copolymers hiervon, ein Polyester, insbesondere Polyethylenterephthalat, Polyethylennaphthalat, und ein ungesättigter Polyester, Acrylonitrilstyrol-Copolymer, Vinylchlorid, Polyurethan, ein Epoxyharz etc. Verwendung finden. Ferner ist auch die Verwendung eines Harzes der Aramidfamilie unter Berücksichtigung der Wärmebeständigkeit möglich. In diesem Fall wird die obere Grenze der Erwärmungstemperatur 200°C oder mehr, und es kann somit erwartet werden, dass der Temperaturbereich hierfür größer wird.

[0047] Die Form des Kunststoffsubstrats **2** kann eine Lage, ein Film und eine andere vorbestimmte Form sein. Die Filmdicke, wo das Kuntstoffsubstrat **2** zu einer Lage oder einem Film geformt wird, beträgt geeigneterweise zum Beispiel 50 bis 300 μm, insbesondere bevorzugt etwa 100 bis 200 μm.

[0048] In der vorliegenden Erfindung fungiert der anorganische Film **3** hauptsächlich als Antireflexionsfilm. Aus diesem Grund wird in der Beschreibung manchmal auf einen Antireflexionsfilm Bezug genommen. Als organischer Film **3** kann andererseits auch ein leitender Film, wie ITO, eingesetzt werden. Der als der äußerste Oberflächenfilm eingesetzte anorganische Film **3** wird ausgewählt unter Berücksichtigung der Transparenz, des Brechungsindex, der Wärmebeständigkeit, der Antireflexeigenschaften, der reflektierten Lichtfarbe, der Haltbarkeit, der Oberflächenhärte etc. und ist nicht besonders kritisch, aber erwünschterweise hauptsächlich aus SiO_2 gebildet. Dies deswegen, weil wenn der anorganische Film hauptsächlich aus SiO_2 gebildet wird, eine ausreichendere Oberflächenhärte erhalten wird und gleichzeitig scheint die Verbesserung der Fleckenbeständigkeit und Kratzbeständigkeit, die Ziel der vorliegenden Erfindung sind, und ferner die Haltbarkeit dieser Funktionen deutlich zu sein. Jedoch ist das optische Teil der vorliegenden Erfindung nicht besonders beschränkt auf Siliciumdioxid (SiO_2), da das charakteristische Merkmal in dem den Antireflexionsfilm beschichtenden Material liegt.

[0049] Da das Beschichtungsverfahren für verschiedene SiO_2 enthaltende anorganische Substanzen diese anorganischen Filme umfassen, gibt es Vakuumabscheidung und verschiedene PVD-(physikalische Dampfabscheidungs-)Verfahren (physical vapour deposition), repräsentiert durch Ionen-Implantation und Sputtering. Als anorganische Substanzen, die an diese PVD-Verfahren angepasst sind, außer SiO_2, werden bevorzugt anorganische Oxide, wie Al_2O_3, ZrO_2, TiO_2, Ta_2O_3, SiO, HfO_2, ZnO, In_2O_3/SnO_2, TiO, Ti_2O_3, Y_2O_3, Sb_2O_3, MgO und CeO_2, eingesetzt.

[0050] Ferner sollten die Filmdicken der anorganischen Filme **3** entsprechend der erforderlichen Eigenschaften außer dem Antireflexionseffekt jeweils bestimmt werden, aber insbesondere, um den Antireflexionseffekt auf dem höchsten Niveau zu haben, ist es von einem derartigen Gesichtspunkt aus bevorzugt, dass die minimale Reflexionsrate, d. h. die maximale Transmissionsrate, angegeben ist, um die optische Filmdicke des äußersten Oberflächenfilms auf ein Viertel der betreffenden Lichtwellenlänge oder ein gerades Vielfaches derselben auszuwählen.

[0051] Der zwischen dem Kunststoffsubstrat **2** und dem anorganischen Film **3** angeordnete funktionelle Film **4** kann die physikalischen Eigenschaften, beispielsweise die Adhesivität, Härte, chemische Beständigkeit, Haltbarkeit und Farbeigenschaften, verbessern. Als anorganischer Film **3** können ein oder mehrere Typen des Antireflexionsfilms, des leitenden Films, der Harzbeschichtung etc. kombiniert werden.

[0052] Als Hartbeschichtung für die Verbesserung der Härte kann eine verwendet werden, für die verschiedene Materialien, die als oberflächenhärtende Beschichtungsfilme von Kunststoffen bekannt sind, eingesetzt werden (geprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokoku) Nr. 50-28092, geprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokoku) Nr. 50-28446, geprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokoku) Nr. 50-39449, geprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokoku) Nr. 51-24368, ungeprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 52-112698, geprüfte japanische Patentveröffentlichung (Kokoku) Nr. 57-2735 etc.). Ferner kann es auch ein aus (Meth)acrylsäure, Pentaerythritol oder dergleichen erhaltenes Acrylsäure-Vernetzungsmittel sein.

[0053] Die Filmstruktur der den funktionellen Film **3** bildenden Substanz kann gegebenenfalls entsprechend der erforderlichen Eigenschaften, beispielsweise der Wärmebeständigkeit, Antireflexionseigenschaften, reflektierten Lichtfarbe, Haltbarkeit und Oberflächenhärte, experimentell bestimmt werden. Es ist anzumerken, dass, wo der funktionelle Film **4** aus dem Antireflexionsfilm aufgebaut ist, zwei oder mehr Schichten des Antireflexionsfilms zusammen mit dem anorganischen Film **3** gebildet werden. Um die Antireflexionswirkung deutlicher zu machen, werden als funktioneller Film **4** effektiv ein oder mehrere Schichten von Antireflexionsfilmen mit höherem Brechungsindex als desjenigen des anorganischen Films **3** gebildet. Einige Vorschläge wurden unterbreitet, betreffend die Auswahl der Filmdicke und des Brechungsindex dieser Mehrschicht-Antireflexionsfilme (Optical Technology Contact, Bd. 9, Nr. 8, S. 17 (1971)).

[0054] Ferner wird der Anti-Verschmutzungsfilm **10** unter Verwendung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung gebildet. Die Zusammensetzung hiervon und das Verfahren zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms wurden bereits im einzelnen erläutert, so dass eine Erklärung hier weggelassen wird. Ein derartiger Anti-Verschmutzungsfilm weist Transparenz auf und gleichzeitig Charakteristika, wie Abriebbeständigkeit, Fleckenbeständigkeit und Lösungsmittelbeständigkeit. Auch die Filmdicke des Anti-Verschmutzungsfilms ist nicht besonders beschränkt, beträgt aber wünschenswerterweise

0,5 bis 50 nm, weiterhin bevorzugt 1 bis 20 nm, im Hinblick auf die Antireflexionseigenschaften, den Ausgleich mit dem statischen Kontaktwinkel zu Wasser und der Oberflächenhärte.

[0055] Das optische Teil der vorliegenden Erfindung ist bevorzugt der Antireflexionsfilter einer Anzeigevorrichtung eines CRT etc. Es ist möglich, diesen direkt an die Anzeigetafelfläche des CRT etc. anzukleben, oder diesen an die Frontflächenplatte des CRT anzukleben. Als ein Adhäsionsverfahren wird beispielsweise bevorzugt ein Verfahren unter Verwendung eines Bindemittels bevorzugt. Ein derartiges Bindemittel ist nicht besonders beschränkt und verschiedene gut bekannte Bindemittel können verwendet werden, aber im allgemeinen wird ein UV-härtbares Bindemittel der Harzfamilie verwendet, und der Brechungsindex der gehärteten Schicht hiervon nähert sich ungefähr dem Brechungsindex der Anzeigetafel, beispielsweise wird die Differenz dieser innerhalb 0,8% oder weniger liegen. Konkret kann beispielsweise eine Zusammensetzung mit einem Molekulargewicht von 550, enthaltend 10 Gew.-% Bisphenol A vom Typ Epoxy(meth)acrylat, 20 Gew.-% Urethan(meth)acrylat, 70 Gew.-% Hydroxylgruppen enthaltendes Mono(meth)acrylat, 3% eines Photopolymerisationsinitiators und etwa einige Prozent anderer Additive verwendet werden.

[0056] Eine Querschnittsansicht einer Anzeigevorrichtung mit einem filmförmigen optischen Teil **1'**, das an der Anzeigentafelfläche eines CRT anhaftet, ist in **Fig.** 3 gezeigt. Diese Struktur zeigt ein Beispiel, wo die funktionelle Schicht **4** des optischen Teils aus einer leitenden Schicht aufgebaut ist, und diese leitende Schicht kann ein austretendes elektromagnetisches Feld ausheben.

[0057] Dieses Farb-CRT weist eine Vakuumhülle, zusammengesetzt aus einer Frontplatte **21**, einem Trichter **22** und einer Halsröhre **23**, auf. Die Frontplatte **21** und der Trichter **22** sind mit Frittenglas verbunden. Ein Dehnungsband **29** ist um die äußere Fläche der Frontplatte **21** gewunden. Das Dehnungsband **29** ist aus einem leitenden Material, wie einem Metall, hergestellt und wird über eine Erdungsleitung **30** mit der Erdung verbunden.

[0058] Ein Fluoreszenzschirm **26**, zusammengesetzt aus blauem, grünem und rotem Phosphor, wird auf einer inneren Fläche der Tafel **21** angebracht. Eine Farbauswahlmaske **25** ist nahe dem Fluoreszenzschirm **26** angeordnet. Die Farbauswahlmaske **25** wird durch einen Maskenhalterahmen gehalten. Ein magnetischer Schirm **27** wird auf der Seite der Elektronenkanone angebracht.

[0059] Ein von der im Hals **23** gehaltenen Elektronenkanone **24** emittierter Elektronenstrahl erreicht den Fluoreszenzschirm **26**, der auf der inneren Fläche der Frontplatte gebildet wird, durch die Farbauswahlmaske **25**, erregt den zuvor beschriebenen Phosphor und lässt diesen Licht emittieren.

[0060] Das optische Teil **1** wird durch ein Bindemittel auf der Frontplatte **21** angeklebt. Die leitende Schicht des optischen Teils **1** wird mit einem leitenden Band **31** in einer in dieser Figur nicht gezeigten Art und Weise verbunden. Dieses leitende Band **31** wird mit dem Dehnungsband **29** verbunden. Daher wird die leitende Schicht des optischen Teils **1** über das leitende Band **31** und das Dehnungsband **29** mit der Erdung verbunden.

[0061] Bei diesem CRT **20** kann Reflexion von externem Licht oder anderem Licht, das das Betrachten des Bilds durch das optische Teil **1'** verhindern würde, verhindern, so dass sich ein hochqualitatives Bild ergibt. Zusätzlich kann dieser CRT **20** das austretende elektromagnetische Feld unterbinden, und kann so jeglichen Effekt von elektromagnetischen Feldern auf den Betrachter verhindern.

[0062] Das Verfahren zum Ankleben des optischen Teils **1** ist bevorzugt ein Bindemittel. Das Bindemittel ist nicht beschränkt. Jede Art von Bindemitel kann verwendet werden. Im allgemeinen kann bevorzugt ein UV-härtbares Bindemittel der Harzfamilie, wie oben erwähnt, eingesetzt werden.

[0063] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung durch Beispiele weiter konkret erläutert, aber die vorliegende Erfindung ist durch diese Beispiele nicht beschränkt. Es ist festzuhalten, dass in den Beispielen "Teile" Gewichtsteile darstellen.

Beispiel 1

(1) Herstellung eines Antireflexionsfilms

[0064] Als Substrat wurde ein transparenter Polyethylenterephthalat(PET)film mit einer Dicke von 100 µm verwendet. Auf einer Oberfläche dieses PET-Films wurde eine Antireflexionsschicht, ein ITO mit einer Dicke von 120 nm durch ein Vakuumabscheideverfahren zuvor abgeschieden und SiO_2 wurde auf dieser mit 70 nm abgeschieden.

(2) Herstellung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms

[0065] 4 Teile einer Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe, gezeigt in Tabelle 1 (Verbindung 1 in Tabelle 1 mit einem Molekulargewicht von etwa 1 000 und Verbindungen 3 bis 9 zeigen Alternativen zur Erfindung) wurden in 200 Teilen Alkohol gelöst. Ferner wurde 1 Teil Acetylaceton und 0,01 Teile konz. Salzsäure zugegeben, um eine homogene Lösung zu erhalten, und dann wurde weiterhin durch einen Membranfilter filtriert, wodurch die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms erhalten wurde.

(3) Bilden des Anti-Verschmutzungsfilms

[0066] Die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms, wie oben unter (2) erhalten, wurde auf der Oberfläche des oben unter (1) erhaltenen Antireflexionsfilms mit einer Durchzugsgeschwindigkeit von 5 cm/min tauchbeschichtet. Nach dem Beschichten wurde bei einer Temperatur von 70°C 1 Stunde getrocknet, um ein optisches Teil mit Antireflexionseigenschaften zu erhalten, auf dem der Anti-Verschmutzungsfilm gebildet wurde.

(4) Beurteilung der Eigenschaften

[0067] Die Eigenschaften des erhaltenen optischen Teils wurden durch Durchführung von Tests entsprechend den nachfolgenden Verfahren (a) bis (e) beurteilt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 gezeigt. Weiterhin werden die Beurteilungsergebnisse der nachfolgenden Verfahren (a) bis (e) in Tabelle 2 als Tests der Lösungsmittelbeständigkeit nach Reinigen mit Alkohol in ähnlicher Weise als "vorher" und "nachher" beschrieben.

(a) Fleckenbeständigkeitstest

[0068] Es wurde der Rest an Tropfen, wenn 5 ml Leitungswasser auf die Filteroberfläche getropft wurden, man die Oberfläche **48** Stunden bei Raumtemperatur von 25°C stehen ließ und dann die Oberfläche mit einem Tuch abwischte, beurteilt. Ein Fall, in dem die Flecken entfernt werden, konnten, wurde als gut beurteilt, und ein Fall, wo sie nicht entfernt werden konnten, wurde als schlecht beurteilt.

(b) Oberflächenschlüpfrigkeit

(b) Oberflächenschlüpfrigkeitstest

[0069] Die Bildung von Kratzern beim Kratzen der Filteroberfläche durch die Spitze eines Stifts (UNI Handelsmarke, hergestellt von Mitsubishi Pencil, mit einer Härte von mindestens 3H) unter Bedingungen einer 1 kgf-Kraft, 45°-Winkel, 10 mm Strich und 5 Versuchen wurde beurteilt. Die Beurteilungen wurde nach den folgenden Kriterien durchgeführt:
o: Stifte kratzten überhaupt nicht, d. h. sie verursachten kein Stiftabrutschen
Δ: Stifte kratzten ein- oder zweimal
x: Stifte kratzten mehr als dreimal

(c) Abriebbeständigkeitstest

[0070] Es wurde überprüft, ob ein Kratzer nach 30maligem Reiben der Oberfläche des Anti-Verschmutzungsfilms mit einem Gewicht von 200 g unter Verwendung von Stahlwolle # 0000 entstand.
o: überhaupt keine Kratzer
Δ: feine Kratzer wurden gebildet
x: bemerkenswerte Kratzer

(d) Beständigkeit gegenüber Handabdrücken

[0071] Die Beständigkeit gegenüber dem Aufbringen von Handabdrücken beim Berühren der Oberfläche des Anti-Verschmutzungsfilms mit der Hand wurde durch Augenschein beurteilt. In diesem Fall wurde als künstlicher Schweiß eine Lösung, die 5 g Natriumchlorid, 5 ml Essigsäure, 3 ml Buttersäure und 84 Teile destilliertes Wasser umfaßte, verwendet.
[0072] Die Beurteilung wurde nach den folgenden Kriterien durchgeführt:
o: war nicht auffallend, auch wenn vorhanden
Δ: vorhanden, aber konnte ohne weiteres entfernt werden
x: Abdrücke fielen auf

(e) Kontaktwinkel

[0073] Der Kontaktwinkel von Wasser und Methyleniodid wurde gemessen. Dieser Kontaktwinkel dient als ein Maß des Anteils des verbleibenden Anti-Verschmutzungsfilms und der Kontaminierbarkeit hinsichtlich Wasser oder Öl. Ferner wurden die Werte vor und nach Reinigen der Oberfläche mit Ethanol gemessen, um die Sicherheit hinsichtlich eines Lösungsmittels zu untersuchen.

Beispiel 2 bis Beispiel 10

[0074] Die Tests wurden exakt in der gleichen An und Weise wie jene für Beispiel 1 durchgeführt, außer dass die in Tabelle 1 gezeigten Verbindungen 2 bis 10 jeweils anstelle der Verbindung 1 in der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms von Beispiel 1 verwendet wurden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 beschrieben.

Beispiel 11 bis Beispiel 15

[0075] Der Test wurde in der gleichen Art und Weise wie für Beispiel 1 durchgeführt, außer dass die in Tabelle 1 gezeigte Verbindung 6 anstelle der Verbindung 1 der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms von Beispiel 1 verwendet wurde, und die Reaktionstemperaturen (Erwärmungstemperaturen) bei der Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms festgelegt waren als die in Tabelle 3 gezeigten Temperaturen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 beschrieben. Die Fleckenbeständigkeit und Oberflächenschlüpfrigkeit zu diesem Zeitpunkt waren ähnlich und daher wird die Beschreibung weggelassen. Es wurde bestätigt, dass die Charakteristika des Anti-Verschmutzungsfilms verbessert werden, wenn die Erwärmungstemperatur höher liegt. Wenn die Erwärmungstemperatur jedoch 100°C übersteigt, wird das Polyethylenterephthalat des Substrats deformiert, weshalb dieses nicht bevorzugt ist.

Vergleichsbeispiel 1 bis Vergleichsbeispiel 5

[0076] Vergleichsbeispiel 1 zeigt einen Fall, wo absolut kein Anti-Verschmutzungsfilm beschichtet wird. In Vergleichsbeispielen 2 bis 5 wurden die Tests in exakt der gleichen An und Weise durchgeführt, außer dass die in Tabelle 4 gezeigten Verbindungen jeweils anstelle der Verbindung 1 in der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms von Beispiel 1 verwendet wurden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 beschrieben. Sie sind deutlich in den Charakteristika Abriebbeständigkeit und Oberflächenschlüpfrigkeit unterlegen.

Vergleichsbeispiel 6 bis Vergleichsbeispiel 9

[0077] Die Tests wurden in exakt der gleichen Art und Weise durchgeführt, außer dass die in Tabelle 5 gezeigten Verbindungen jeweils anstelle der Verbindung 1 in der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms von Beispiel 1 verwendet wurden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 beschrieben. Ferner wurden die Werte vor und nach Reinigen der Oberfläche durch Ethanol gemessen, um die Sicherheit hinsichtlich eines Lösungsmittels zu untersuchen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 6 gezeigt.

[0078] Wenn ein Perfluorpolyetherammoniumsalz verwendet wird (Vergleichsbeispiele 6 bis 8), gibt es kein Problem hinsichtlich der Abriebbeständigkeit und Schlüpfrigkeit, aber die Charakteristika sind nach Reinigen mit Alkohol beträchtlich gestört. Wenn ein Perfluoralkoxysilan verwendet wird (Vergleichsbeispiel 9), sind die Charakteristika, wie Abriebbeständigkeit und Oberflächenschlüpfrigkeit, deutlich schlechter.

[Tabelle 1]

	R_f	R_1	R_2	R
Verbindung 1	$F(CF_2CF_2CF_2O)_1CF_2CF_2CH_2$	O	C_3H_6	CH_3
Verbindung 2	$F(CF_2CF_2CF_2O)_1CF_2CF_2CH_2$	O	C_3H_6	CH_3
Verbindung 3	CF_3 $CF_3(OCFCF_2)_1OCF$	O	Ph*	CH_3
Verbindung 4	CF_3 $CF_3(OCFCF_2)_1OCF$	O	Bz*	CH_3
Verbindung 5	$F(CF_2CF_2CF_2O)_1CF_2CF_2CH_2$	NH	C_3H_6	CH_3
Verbindung 6	CF_3 $CF_3(OCFCF_2)_1OCF$	NH	C_3H_6	C_2H_5
Verbindung 7	$F(CF_2CF_2CF_2O)_1CF_2CF_2CH_2$	NH	Ph	C_2H_5
Verbindung 8	CF_3 $CF_3(OCFCF_2)_1OCF$	NH	$C_{10}H_{20}$	C_2H_5
Verbindung 9	CF_3 $CF_3(OCFCF_2)_1OCF_2$	NH	Bz*	C_2H_5
Verbindung 10	$F(CF_2CF_2CF_2O)_1CF_2CF_2CH_2$	S	C_3H_6	C_2H_5

*: Ph bedeutet C_6H_4 und Bz bedeutet $CH_2C_6H_4CH_2$

[Tabelle 2]

Bsp.	Verbindung	Fleckenbeständigkeit		Oberflächen-schlüpfrigkeit		Abriebbeständigkeits-test		Beständigkeit gegen Handabdrücke		Kontaktwinkel (Grad)			
										H_2	CH_2I_2	H_2O	CH_2I_2
		vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	Vor Reinigung mit Ethanol		Nach Reinigung mit Ethanol	
Bsp. 1	Verbindung 1	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	91	114	90
Bsp. 2	Verbindung 2	gut	gut	o	o	o	o	o	o	113	93	112	93
Bsp. 3	Verbindung 3	gut	gut	o	o	o	o	o	o	116	94	115	94
Bsp. 4	Verbindung 4	gut	gut	o	o	o	o	o	o	112	92	113	91
Bsp. 5	Verbindung 5	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	91	115	92
Bsp. 6	Verbindung 6	gut	gut	o	o	o	o	o	o	114	94	113	94
Bsp. 7	Verbindung 7	gut	gut	o	o	o	o	o	o	117	92	115	91
Bsp. 8	Verbindung 8	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	95	116	94
Bsp. 9	Verbindung 9	gut	gut	o	o	o	o	o	o	113	92	115	91
Bsp. 10	Verbindung 10	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	94	114	93

DE 697 25 369 T2 2004.06.24

[Tabelle 3]

Bsp.	Verbindung	Reaktions-temp. (°C)	Beständigkeit gegen Handabdrücke		Abriebbeständig-keitstest		Kontaktwinkel (Grad)			
							H_2O	CH_2I_2	H_2O	CH_2I_2
			vorher		nachher		Vor Reinigung mit Ethanol		Nach Reinigung mit Ethanol	
Bsp. 11	Verbindung 6	30	o	o	o	o	112	89	105	81
Bsp. 12	Verbindung 6	50	o	o	o	o	113	91	112	93
Bsp. 13	Verbindung 6	70	o	o	o	o	114	94	113	94
Bsp. 14	Verbindung 6	100	o	o	o	o	115	93	113	92
Bsp. 15*	Verbindung 6	150	o	o	o	o	115	91	115	92

* Deformation des Substrats zu erkennen

DE 697 25 369 T2 2004.06.24

[Tabelle 4]

		Verschmutzungsbeständigkeit	Oberflächenschlüpfrigkeit	Abriebbeständigkeitstest	Beständigkeit gegen Handabdrücke
Vergl.Bsp. 1	Kein Beschichtungsmittel	schlecht	x	x	x
Vergl.Bsp. 2	Polytetrafluorethylen	gut	Δ	x	o
Vergl.Bsp. 3	Polyvinylidenfluorid	gut	Δ	x	o
Vergl.Bsp. 4	Tetrafluorethylen-ethylencopolymer	gut	Δ	x	o
Vergl.Bsp. 5	Chlortrifluorethylen e-ethylencopolymer	gut	Δ	x	Δ

DE 697 25 369 T2 2004.06.24

[Tabelle 5]

	Molekularstruktur	Verschmutzungsbeständigkeit	Oberflächenschlüpfrigkeit	Abriebbeständigkeitstest	Beständigkeit gegen Handabdrücke
Vergl. Bsp. 6	$RNH_3OOCCF_2(CF_2O)_n(C_2F_4O)_mCF_2COON^-H_3R^+$	gut	o	o	o
Vergl. Bsp. 7	$F(CF_2CF_2CF_2O)_1CF_2CF_2COONH_3R$	gut	o	o	o
Vergl. Bsp. 8	$F(CFCF_2O)_1CF_2CFCOONH_3R$ (CF$_3$)	gut	o	o	o
Vergl. Bsp. 9	$C_8F_{17}C_2H_4Si(OC_2H_5)_3$	gut	Δ	Δ	o

*R = $C_{18}H_{37}$

DE 697 25 369 T2 2004.06.24

[Tabelle 6]

	Verschmutzungsbeständigkeit	Oberflächenschlüpfrigkeit	Abriebbeständigkeitstest	Beständigkeit gegen Handabdrücke
Vergl. Bsp. 6	schlecht	Δ	o	x
Vergl. Bsp. 7	schlecht	Δ	Δ	x
Vergl. Bsp. 8	schlecht	Δ	o	x

*

Beispiel 16

(1) Herstellung eines Antireflexionsfilms

[0079] Als Substrat wurde ein transparenter Polyethylenterephthalat(PET)film mit einer Dicke von 100 µm eingesetzt. Auf einer Oberfläche dieses PET-Films wurde zuvor eine Hartbeschichtungsbehandlung zum Sicherstellen der Oberflächenhärte durchgeführt, und ITO wurde mit einer Dicke von 120 nm als Antireflexionsfilm durch ein Vakuumabscheideverfahren vorher abgeschieden und SiO_2 wurde auf diesen mit 70 nm abgeschieden. Die hier erwähnte Hartbeschichtungsbehandlung wird im Allgemeinen durch Beschichten eines Acrylsäure-vernetzten Harzmaterials durchgeführt, wobei Vernetzen und Härten desselben durch UV-Strahlen oder Elektronenstrahlen, Beschichten eines Harzmaterials aus der Siliconfamilie, Melaminfamilie und Epoxyfamilie und Wärmehärten desselben durchgeführt wird.

(2) Herstellung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms

[0080] 4 Teile Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe, gezeigt in Tabelle 7 (Verbindung 1 in Tabelle 7 mit einem Molekulargewicht von etwa 1 000), wurden in 200 Teilen Alkohol gelöst. Ferner wurde 1 cm^3 Acetylaceton und 0,01 cm^3 konz. Salzsäure zugegeben, um eine homogene Lösung zu erhalten, und dann wurde durch einen Membranfilter filtriert, wodurch die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms erhalten wurde.

(3) Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms

[0081] Die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms, wie oben nach (2) erhalten, wurde auf der Oberfläche des oben nach (1) erhaltenen Antireflexionsfilms bei einer Durchzugsgeschwindigkeit von 5 cm/min tauchbeschichtet. Nach dem Beschichten wurde 1 Stunde bei einer Temperatur von 70°C getrocknet,

um ein optisches Teil mit Antireflexionseigenschaften zu erhalten, auf dem der Anti-Verschmutzungsfilm gebildet wurde.

(4) Beurteilung der Eigenschaften

[0082] Für die Eigenschaften der erhaltenen optischen Artikel wurden die obigen Tests: (a) Fleckenbeständigkeittest, (b) Oberflächenschlüpfrigkeit, (c) Abriebbeständigkeitstest, (d) Beständigkeit gegenüber Handabdrücken und (e) Kontaktwinkel für die Beurteilung durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 gezeigt. Ferner werden die Ergebnisse der Beurteilung der obigen Verfahren (a) bis (e) in Tabelle 8 als die Tests der Lösungsmittelbeständigkeit nach Reinigung mit Alkohol in ähnlicher Weise als "vorher" und "nachher" beschrieben.

Beispiel 17

[0083] Der Test wurde in derselben Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass das Acetylaceton (Katalysator war nur Salzsäure) zum Zeitpunkt der Herstellung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 nicht einbezogen wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 beschrieben.

Beispiel 18

[0084] Der Test wurde in derselben Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass Ammoniakwasser (einbezogene Menge: 0,01 Teile) anstelle der Salzsäure (Katalysatoren waren das Ammoniakwasser und Acetylaceton) zum Zeitpunkt der Herstellung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 eingesetzt wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 beschrieben.

Beispiel 19

[0085] Der Test wurde in derselben Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass Dilaurylphosphatester (einbezogene Menge: 0,5 Teile) anstelle der Salzsäure (Katalysator war Dilaurylphosphatester) zum Zeitpunkt der Herstellung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 eingesetzt wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 beschrieben.

Beispiel 20

[0086] Der Test wurde in derselben Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass die in Tabelle 2 gezeigte Verbindung 2 (Perfluorpolyether mit einem Molekulargewicht von etwa 1 000 und mit Alkoxysilanolgruppen an beiden abschließenden Enden) anstelle der Verbindung 1 der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 eingesetzt wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 beschrieben.

Beispiel 21

[0087] Der Test wurde in derselben Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass Salzsäure und Acetylaceton (kein Katalysator) zum Zeitpunkt der Herstellung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 nicht einbezogen wurden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 beschrieben.

Beispiel 22

[0088] Der Test wurde in derselben Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass die in Tabelle 2 gezeigte Verbindung 2 (Perfluorpolyether mit einem Molekulargewicht von etwa 1 000 und mit Alkoxysilanolgruppen an beiden abschließenden Enden) anstelle der Verbindung 1 der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 eingesetzt wurde und dann Salzsäure und Acetylaceton nicht verwendet wurden (kein Katalysator). Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 beschrieben.

Vergleichsbeispiel 10

[0089] Dies ist ein Fall, wo kein Anti-Verschmutzungsfilm gebildet wird. Es wird deutlich bestätigt, dass die Charakteristika der Abriebbeständigkeit und Oberflächenschlüpfrigkeit schlecht sind.

Beispiel 23 bis Beispiel 27

[0090] Die Tests wurden in derselben Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass die Trocknungstemperaturen (Umsetzungstemperaturen) bei der Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 (als Katalysatoren wurden Salzsäure und Acetylaceton zusammen verwendet) auf die in Tabelle 9 gezeigten Temperaturen festgesetzt wurden. Ähnliche Ergebnisse werden zu diesem Zeitpunkt für die Fleckenbeständigkeit und Oberflächenschlüpfrigkeit erhalten und daher wird die Beschreibung weggelassen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 beschrieben. Wenn die Erwärmungstemperatur 100°C übersteigt, sind die Charakteristika befriedigend, aber das Polyethylenterephthalat des Substrats wird deformiert und dies ist daher nicht bevorzugt. Wo bei einer hohen Temperatur getrocknet wird, wird bevorzugt ein Substrat mit einem hohen Glasübergangspunkt, wie Polyimid oder Polyamid, verwendet.

Beispiel 28 bis Beispiel 32

[0091] Die Tests wurden in der gleichen Art und Weise wie für Beispiel 16 durchgeführt, außer dass Salzsäure und Acetylaceton zum Zeitpunkt der Herstellung der Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms in Beispiel 16 nicht einbezogen wurden, und der Anti-Verschmutzungsfilm wurde durch die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms mit einem Katalysator bei den in Tabelle 10 gezeigten Trocknungstemperaturen (Umsetzungstemperaturen) gebildet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 10 gezeigt.

[0092] Es wird aus Tabelle 9 und Tabelle 10 bestätigt, dass ein guter Anti-Verschmutzungsfilm selbst bei Trocknungstemperaturen von 30°C gebildet werden kann, und die Wirkungen des Katalysators sind auffallend in den Zusammensetzungen zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms, die einen Katalysator einbeziehen.

[Tabelle 7]

	Strukturformel
Verbindung 1	CF_3 $CF_3O(CFCF_2O)_1CF_2CONHC_3H_6Si(OC_2H_5)_3$
Verbindung 2	$(C_2H_5O)_3SiC_3H_6NHCOCF_2O(CF_2O)_n(CF_2CF_2O)_mCF_2CONHC_3H_6Si(OC_2H_5)_3$

[Tabelle 8]

Bsp.	Verbindung	Fleckenbeständigkeit		Oberflächen-schlüpfrigkeit		Abriebbeständigkeits-test		Beständigkeit gegen Handabdrücke		Kontaktwinkel (Grad)			
										H_2)	CH_2I_2	H_2O	CH_2I_2
		vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	vorher	nachher	Vor Reinigung mit Ethanol		Nach Reinigung mit Ethanol	
Bsp. 16	Verbindung 1	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	91	114	90
Bsp. 17	Verbindung 1	gut	gut	o	o	o	o	o	o	113	93	112	93
Bsp. 18	Verbindung 1	gut	gut	o	o	o	o	o	o	116	94	115	94
Bsp. 19	Verbindung 1	gut	gut	o	o	o	o	o	o	112	92	113	91
Bsp. 20	Verbindung 2	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	91	115	92
Bsp. 21	Verbindung 1	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	91	115	92
Bsp. 22	Verbindung 2	gut	gut	o	o	o	o	o	o	115	91	115	92
Vergl. Bsp. 10	Keine	schlecht	schlecht	x	x	x	x	x	x	35	91	-	-

Bemerkungen

Beispiel 16 verwendet Salzsäure und Acetylaceton als Katalysatoren
Beispiel 17 verwendet Salzsäure
Beispiel 18 verwendet Ammoniakwasser und Acetylaceton
Beispiel 19 verwendet Dilaurylphosphatester
Beispiel 20 verwendet Salzsäure und Acetylaceton

DE 697 25 369 T2 2004.06.24

[Tabelle 9]

	Reaktions-temp. (°C)	Beständigkeit gegen Handabdrücke		Abriebbestän-digkeitstest		Kontaktwinkel (Grad)			
						H_2O	CH_2I_2	H_2O	CH_2I_2
		vorher		nachher		Vor Reinigung mit Ethanol		Nach Reinigung mit Ethanol	
Bsp. 23	30	o	o	o	o	112	89	111	91
Bsp. 24	50	o	o	o	o	113	91	112	93
Bsp. 25	70	o	o	o	o	114	94	113	94
Bsp. 26	100	o	o	o	o	115	93	113	92
Bsp. 27*	150	o	o	o	o	115	91	115	92

* Deformation des Substrats zu erkennen

** "vorher" bedeutet "vor Reinigung mit Ethanol" und "nachher" bedeutet "nach Reinigung mit Ethanol".

DE 697 25 369 T2 2004.06.24

[Tabelle 10]

	Reaktions-temp. (°C)	Beständigkeit gegen Handabdrücke		Abriebbeständigkeitstest		Kontaktwinkel (Grad)			
		vorher		nachher		H_2O	CH_2I_2	H_2O	CH_2I_2
						Vor Reinigung mit Ethanol		Nach Reinigung mit Ethanol	
Bsp. 28	30	o	Δ	o	Δ	112	89	101	78
Bsp. 29	50	o	Δ	o	Δ	113	91	106	81
Bsp. 30	70	o	Δ	o	Δ	114	94	108	84
Bsp. 31	100	o	Δ	o	Δ	115	93	109	82
Bsp. 32*	150	o	o	o	o	115	91	108	84

* Deformation des Substrats zu erkennen

[0093] Die Zusammensetzung zur Bildung des Anti-Verschmutzungsfilms der vorliegenden Erfindung kann den Anti-Verschmutzungsfilm mit den nachfolgenden Charakteristika auf der Oberfläche eines Substrats bilden:

(1) Flecken aufgrund von Fingerabdrücken und Handabdrücken etc. haften schlecht an und fallen nur

schwer auf, und diese Effekte werden permanent beibehalten.
(2) Selbst wenn Flecken oder dergleichen abgeschieden und getrocknet werden, können sie ohne weiteres entfernt werden.
(3) Die Oberflächenschlüpfrigkeit ist gut.
(4) Verunreinigungen, wie Staub, haften schlecht an und die Verwendbarkeit ist gut.
(5) Es gibt eine Beständigkeit gegenüber Abrieb.

[0094] Da ferner der Anti-Verschmutzungsfilm mit den obigen Charakteristika im optischen Teil der vorliegenden Erfindung gebildet wird, ist dieser ausgezeichnet hinsichtlich Schlüpfrigkeit, Fleckenbeständigkeit, Abriebbeständigkeit etc. und ist bevorzugt ein Antireflexionsfilter für ein CRT etc.
[0095] Während diese Erfindung anhand der veranschaulichenden Ausführungsformen beschrieben wurde, soll diese Beschreibung nicht in beschränkendem Sinne ausgelegt werden. Verschiedene Modifikationen der veranschaulichenden Ausführungsformen werden mit dem wirklichen Schutzumfang der Erfindung abgedeckt.

Patentansprüche

1. Zusammensetzung zur Bildung einer Anti-Verschmutzungsschicht, umfassend:
(A) etwa 0,1 bis etwa 5,0 Gew.-% einer Alkoxysilanverbindung mit einer Perfluorpolyethergruppe, ausgewählt aus Verbindungen mit den Strukturformeln:

(1) $R_f(COR_1\text{-}R_2\text{-}Si(OR_3)_3)_j$,

worin R_f ausgewählt ist aus:

$F(CF_2CF_2CF_2O)_n$-

$$CF_3(OCFCF_2)_m(OCF_2)_l\text{-}$$
$$\quad\quad\quad

(a) Beschichten des äußersten anorganischen Films mit einer Zusammensetzung nach Anspruch 1; und
(b) Wärmebehandlung des Beschichtungsfilms erhalten wird.

6. Optisches Teil nach Anspruch 5, worin die äußerste anorganische Schicht als einen Hauptbestandteil Siliziumoxid enthält.

7. Optisches Teil nach Anspruch 5, worin das Kunststoffsubstrat eine Lage oder einen Film darstellt.

8. Optisches Teil nach Anspruch 5, worin das optische Teil einen Anti-Reflexionsfilter aufweist, der die äußerste anorganische Schicht umfasst.

9. Optisches Teil nach Anspruch 5, worin der Anti-Reflexionsfilter die äußerste anorganische Schicht und eine leitende Schicht umfasst.

10. Anzeigevorrichtung mit einer Anzeigetafel, auf der ein optisches Teil nach Anspruch 5 aufgeklebt ist.

11. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 10, worin die Anzeigevorrichtung eine Kathodenstrahlröhre ist.

12. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 10, worin die äußerste anorganische Schicht als einen Hauptbestandteil Siliziumoxid enthält.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

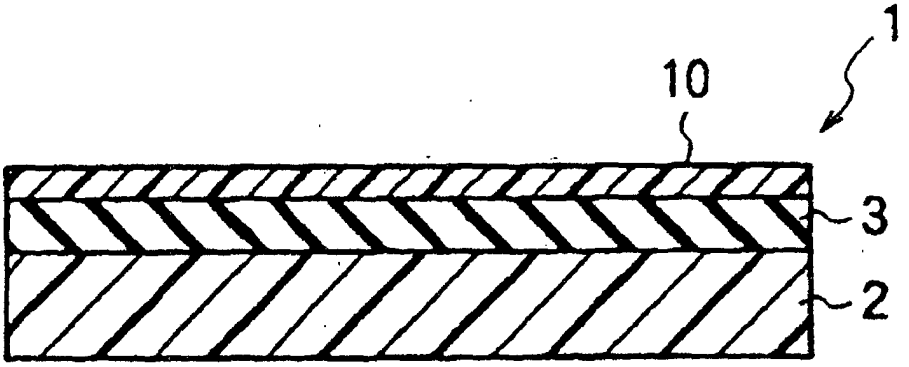

FIG. 2

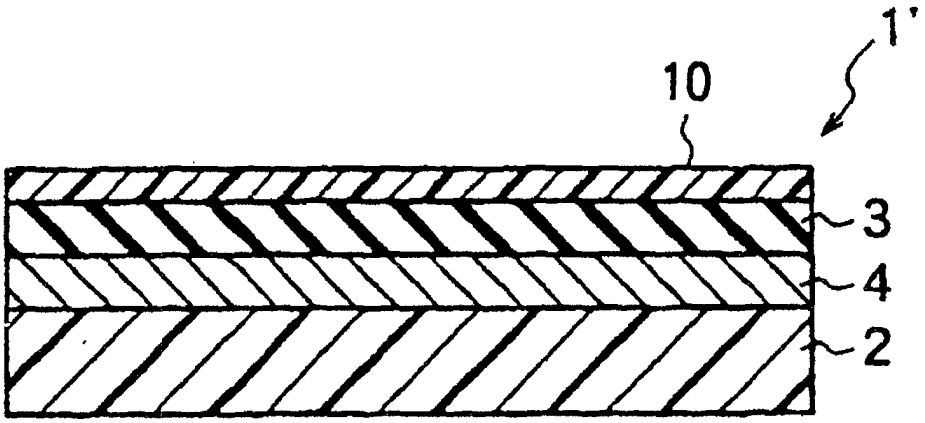

FIG. 3

