



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 26 632 T2** 2005.11.17

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 944 687 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 26 632.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR98/02123**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 947 602.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/018168**

(86) PCT-Anmeldetag: **06.10.1998**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **15.04.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **29.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.11.2005**

(51) Int Cl.⁷: **C09K 3/18**

C03C 17/30, C09D 183/08

(30) Unionspriorität:

9712410 06.10.1997 FR

(73) Patentinhaber:

Saint-Gobain Glass France, Courbevoie, FR

(74) Vertreter:

Grosse, Bockhorni, Schumacher, 81476 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, DE, ES, GB, IT, LU, NL, SE

(72) Erfinder:

**AZZOPARDI, Marie-Jose, F-94300 Vincennes, FR;
DELATTRE, Laurent, F-75013 Paris, FR; CODAZZI,
Nathalie, F-95600 Eaubonne, FR**

(54) Bezeichnung: **WASSERABWEISENDE BESCHICHTUNG INSBESONDERE FÜR VERGLASUNG**

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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung für eine nicht benetzbare Beschichtung und ein Verfahren zu ihrem Aufbringen auf ein Substrat. Sie lässt sich bevorzugt auf ein transparentes Substrat anwenden; dazu betrifft sie insbesondere die Herstellung einer mit einer nicht benetzbaren Beschichtung versehenen Glasscheibe.

[0002] Die erfindungsgemäß vorgesehenen Glasscheiben bestehen aus Glas und/oder Kunststoff wie Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyvinylbutyral (PVB), Polycarbonat (PC) oder Polyurethan (PU). Sie werden insbesondere auf den Gebieten der Luftfahrt, des Eisenbahnwesens oder des Automobilbaus verwendet. Sie können auch auf dem Gebiet des Bauwesens oder Innenausbaus, beispielsweise als dekorative Platten, für Möbel und Haushaltgeräte (Kühlschrank- und Ofentüren und Kühltruhen) verwendet werden.

[0003] Der Charakter der Benetzbarkeit, auf welchen Bezug genommen wird, besteht in der Tatsache, dass polare oder unpolare Flüssigkeiten am Substrat anhaften und einen störenden Film bilden. Mit Benetzbarkeit wird auch die Neigung eines Substrats bezeichnet, Staub oder Schmutz jedes Charakters, beispielsweise Fingerabdrücke und Insekten, festzuhalten.

[0004] Das Vorhandensein von Wasser und/oder Schmutz ergibt ein unschönes Aussehen, eine mögliche Verringerung der Transparenz des Substrats sowie eine Veränderung der Durchsicht durch dieses. Letztere sind besonders störend, wenn das Substrat eine auf dem Gebiet des Transportwesens verwendete Verglasung ist.

[0005] Die Eigenschaft der Unbenetzbarkeit eines Substrats, die üblicherweise als Hydrophobie/Oleophobie bezeichnet wird, besteht darin, dass die Kontaktwinkel zwischen einer Flüssigkeit und dem Substrat hoch sind, beispielsweise mindestens 90° bei Wasser. Die Flüssigkeit hat dann die Tendenz, in Form von Tropfen leicht von dem Substrat durch einfache Schwerkraft, wenn das Substrat geneigt ist, oder durch aerodynamische Kräfte bei einem sich bewegenden Fahrzeug, abzufließen. Bekannte Mittel zur Verleihung von Hydrophobie/Oleophobie sind beispielsweise fluorierte Alkylsilane, wie sie in den Patentanmeldungen EP 0 492 417, EP 0 492 545 und EP 0 672 779 beschrieben sind. Gemäß jenen Dokumenten wird diese Schicht erhalten, indem auf die Substratoberfläche eine Lösung aufgebracht wird, die fluorierte Organosilane in einem nicht-wässrigen organischen Lösungsmittel enthält. Als nicht-wässriges organisches Lösungsmittel ist im Dokument EP 0 492 545 insbesondere n-Hexadecan, Toluol und Xylol genannt. Diese Lösungsmittel sind besonders für ein fluoriertes Chlorsilan geeignet. Weiterhin ist es gemäß jenem Dokument möglich, Methyl- oder Ethylalkohol als Lösungsmittel einzusetzen, wenn das fluorierte Silan ein fluoriertes Alkoxysilan ist.

[0006] Übliche hydrophobe/oleophobe Mittel sind insbesondere Alkyltrihalogen- oder -trialkoxysilane, deren Alkylgruppe mindestens ein perfluoriertes Ende enthält, d.h. aus einer Gruppierung $F_3C-(CF_2)_n$ besteht, in welcher n eine positive ganze Zahl oder gleich Null ist. Dazu sind in der Patentanmeldung EP 0 719 743 perfluorierte Kohlenwasserstoffe als geeignete Lösungsmittel angegeben.

[0007] Die hydrophoben/oleophoben Mittel werden auf bekannte Weise in Lösung durch herkömmliche Auftragsverfahren, gegebenenfalls unter Erwärmung, aufgebracht.

[0008] Die Vorbereitung des Substrats durch eine Vorbehandlung mit einem Haftvermittler vom Typ Tetrahalogen- oder Tetraalkoxysilan ist ebenfalls bekannt und unter anderem in der Patentanmeldung EP 0 484 746 beschrieben. Sie ist darauf gerichtet, die Haftung der hydrophoben/oleophoben Beschichtung am Substrat zu verbessern.

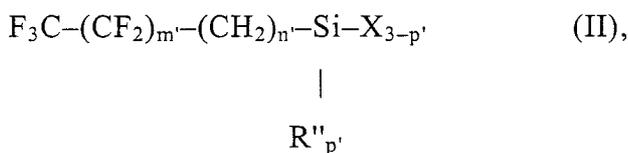
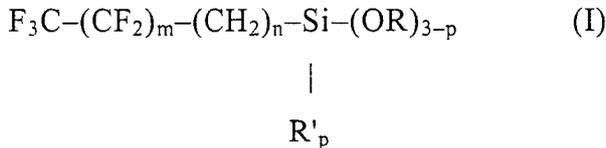
[0009] Weiterhin ist aus dem Dokument EP 0 482 613 eine Beschichtung bekannt, die von einer Unterschicht auf der Basis von Siloxan und einer äußeren Schicht auf der Basis eines Fluorkohlenwasserstoffpolymers, das entweder aus einem perfluorierten Chlorsilan oder einem perfluorierten Alkoxysilan besteht, gebildet wird.

[0010] Eines der Probleme, die sich mit aller Schärfe auf dem Gebiet der Erfindung stellen, ist dasjenige des Abtragens der hydrophoben/oleophoben Beschichtung. Dieses Abtragen erfolgt mehr oder weniger während der Reinigung des Substrats, die regelmäßig notwendig ist, insbesondere, um eine zufriedenstellende Durchsicht durch ein transparentes Substrat wieder herzustellen. Es besteht daher der ständige Wunsch, die fortschreitende Entfernung der hydrophoben/oleophoben Beschichtung der zuvor genannten Typen zu verlangsamen, die insbesondere von Scheibenwischern verursacht wird. Weiterhin kann eine solche Entfernung auch die Folge eines Abbaus durch ultraviolette Strahlung sein.

[0011] Von den Erfindern ist eine hydrophobe/oleophobe Beschichtung entwickelt worden, die speziell an anorganische oder organische transparente Substrate, d.h. aus Glas oder Kunststoff, angepasst ist und sich durch ausgezeichnete Haftung und Abriebbeständigkeit auszeichnet.

[0012] Dazu hat die Erfindung eine Zusammensetzung für eine hydrophobe/oleophobe Beschichtung zum Gegenstand, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie gleichzeitig mindestens ein Alkoxysilan und mindestens ein Halogensilan enthält, die jeweils an wenigstens einem Ende ihres Moleküls eine perfluorierte Gruppe besitzen.

[0013] Vorteilhafterweise besitzen das Alkoxysilan und das Halogensilan die Formel (I) bzw. (II):



in welchen

- m und m' gegebenenfalls voneinander verschieden sind und 0 bis 15, vorzugsweise 4 bis 10, und besonders bevorzugt beide 7,
- n und n' gegebenenfalls voneinander verschieden sind und 1 bis 5, vorzugsweise 1 bis 3, und besonders bevorzugt beide gleich 2 und
- p und p' 0, 1 oder 2 und vorzugsweise Null betragen,
- R eine Alkylgruppe, insbesondere Methyl-, Ethyl- oder Propylgruppe, wobei die beiden erstgenannten Gruppen bevorzugt sind, bedeutet,
- R' und R'' jeweils eine Alkylgruppe oder ein Wasserstoffatom bedeuten und
- X ein Halogenatom und vorzugsweise Chlor bedeutet.

[0014] In dem besonders vorteilhaften Fall, in welchem die zwei Verbindungen, die in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung koexistieren, ein Trialkoxysilan und ein Trihalogensilan sind, d.h., wenn $p = p' = 0$, werden die hydrophoben/oleophoben Beschichtungen, die am widerstandsfähigsten gegen Abrieb sind, bei für diese zwei Silane vergleichbaren molaren Konzentrationen erhalten. In dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform wird daher ein Molverhältnis von Alkoxysilan zu Halogensilan von 80 : 20 bis 20 : 80 und besser noch von 60 : 40 bis 40 : 60 vorgeschlagen.

[0015] Weiterhin hat die Erfindung zum Gegenstand:

- 1) ein Verfahren zur Bildung einer hydrophoben/oleophoben Beschichtung auf einem Substrat, das die Stufen umfasst, die darin bestehen,
 - das Substrat zu reinigen,
 - vorzugsweise einen Haftvermittler wie einen, der ein Silan mit drei oder vier hydrolysierbaren Gruppen umfasst, aufzubringen,
 - eine erfindungsgemäße Zusammensetzung aufzubringen und
 - gegebenenfalls das Ganze einer Wärmebehandlung zu unterwerfen;
- 2) eine Einheit für die hydrophobe/oleophobe Behandlung, die sofort einsatzfertig ist und aus einem Behälter besteht, der eine Zusammensetzung wie weiter oben beschrieben enthält, die keine getrennte Zugabe eines Katalysators oder eines anderen zusätzlichen Behandlungsmittels erfordert (die Möglichkeit, die Beschichtung durch Aufbringen einer einzigen Zusammensetzung zu bilden, ist ein offensichtlicher praktischer Vorteil für den Anwender und bildet einen der erfindungsgemäß bereitgestellten großen Vorteile);
- 3) ein Substrat, auf welchem eine hydrophobe/oleophobe Beschichtung aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung gebildet worden ist, und
- 4) ein monolithisches, Verbund- oder Mehrfachisolierglas, wovon mindestens eine aus Glas oder Kunststoff bestehende Außenseite wenigstens teilweise mit einer hydrophoben/oleophoben Beschichtung versehen ist, die aus einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung gebildet worden ist.

- [0016]** Was den letzten erfindungsgemäßen Gegenstand betrifft, so ist zu verstehen unter einem
- "monolithischen Glas" ein Glas, das aus einer einzigen Scheibe aus Glas oder aus Kunststoff wie Polycarbonat und Polymethylmethacrylat besteht,
 - "Verbundglas" ein Aufbau aus mehreren fest miteinander verbundenen Scheiben, beispielsweise Scheiben aus Glas oder Kunststoff, die durch Haftschichten aus beispielsweise Polyvinylbutyral oder Polyurethan aneinander befestigt sind, und
 - "Mehrfachisolierglas" eine Assemblierung aus voneinander beabstandeten Scheiben, d.h. solchen, die insbesondere durch eine Luftfüllung voneinander getrennt sind.

[0017] Mit "Außenseite" des Glases, die erfindungsgemäß behandelt ist, wird eine Fläche bezeichnet, die sich mit der äußeren Atmosphäre in Berührung befindet. Dabei kann es sich um die Oberfläche einer Verglasung eines Kraftfahrzeugs oder eines Gebäudes, die mit Regen oder organischen Flüssigkeiten in Berührung kommen kann, oder auch um die Verglasung einer Dusche oder dergleichen handeln.

[0018] Weitere erfindungsgemäße Merkmale und Vorteile werden anhand der folgenden Beispiele erläutert.

Beispiele

[0019] Gleiche Substrate aus Floatglas wurden mit Lösungen von $F_3C(CF_2)_7(CH_2)_2SiCl_3$ und/oder $F_3C(CF_2)_7(CH_2)_2Si(OC_2H_5)_3$ in Decan oder in einem perfluorierten Lösungsmittel, das von der Gesellschaft 3M unter der Bezeichnung "Fluorinert FC 77" vertrieben wird, behandelt. Der gesamte Gewichtsgehalt an Triethoxysilan und Trichlorsilan betrug 2,5 %, und, wenn beide Verbindungen gleichzeitig vorliegen, liegen sie jeweils mit 1,25 Gew.-% vor.

[0020] Zuvor wurde eine Reinigung des Substrats mit der Seife RBS oder mit einer 20gew.-%igen Ceroxidlösung durchgeführt.

[0021] In einem Teil, aber nicht in allen Versuchen, wurde das gereinigte Substrat mit der Lösung eines Haftvermittlers auf der Basis von $Si(OCH_3)_4$ in Ethanol/(Wasser + 0,3 n HCl), 90/10 Gew.-%, behandelt.

[0022] Diese Lösung von hydrophobem (hydrophoben)/oleophobem (oleophoben) Silan(en) wurde mittels eines damit getränkten Trägers wie eines Tuches aufgebracht.

[0023] In nur einigen Versuchen wurde das Substrat schließlich einer achtstündigen Wärmebehandlung bei 80 °C unterworfen.

[0024] Die behandelten Substrate wurden nach den drei folgenden Kriterien bewertet:

- die Messung des Kontaktwinkels des Wassers am Anfang ist eine quantitative Anzeige für den hydrophoben Charakter des Substrats unmittelbar nach der Behandlung,
- die Höhe der Streckschwingungsbande $\nu(CF_2)$, die bei 1 146 cm^{-1} absorbiert, mit FTIR-Spektroskopie untersucht, zeigt die Dichte der auf das Substrat gepfropften CF_2 -Gruppen an und
- die Messung des Kontaktwinkels von Wasser während des Taber-Tests, durchgeführt mit Schleifscheiben CS 10 F und unter Aufbringen einer Kraft von 500 g, ist eine quantitative Anzeige des hydrophoben Charakters des behandelten Substrats, nachdem dieses mit der Beschichtung versehen und einem Abriebvorgang bei 60 bzw. 100 Umdrehungen der Schleifscheibe unterworfen worden war; diese Messung erlaubt daher die Bewertung der Abriebfestigkeit der aufgefropften hydrophoben/oleophoben Beschichtung.

[0025] Die Ergebnisse sind weiter unten in Tabelle 1 zusammengefasst, in welcher folgende Abkürzungen benutzt werden:

- hydrophobe Mittel werden nummeriert mit den Ziffern:
 - $F_3C(CF_2)_7(CH_2)_2SiCl_3$: ① und
 - $F_3C(CF_2)_7(CH_2)_2Si(OC_2H_5)_3$: ②;
- die Reinigung des Substrats mit einer Ceroxidlösung ist mit ★ gekennzeichnet, fehlt dieses, wurde das Substrat mit der Seife RBS gereinigt;
- eine eventuelle Vorbehandlung des Substrats mit einem Haftvermittler ist mit ⊕ und die Lösungsmittel Decan und perfluoriertes Lösungsmittel werden mit Lösungsmittel d bzw. Lösungsmittel p bezeichnet.

[0026] Der Vergleich der Beispiele 1 und 2 zeigt die Überlegenheit des perfluorierten Lösungsmittels gegenüber dem Decan. Man beobachtet eine leichte Zunahme des anfänglichen hydrophoben Charakters wie der

Beständigkeit (Kontaktwinkel des Wassers am Anfang und während des Taber-Tests). Noch signifikanter ist jedoch die Erhöhung der Dichte der auf das Substrat gepfropften CF_2 -Gruppen.

[0027] Die Dicke der Beschichtungen der Beispiele 1 und 2, die durch Röntgenreflektometrie bestimmt wurde, betrug in beiden Fällen etwa 17 Å. Die größeren CF_2 -Mengen, die im perfluorierten Lösungsmittel nachgewiesen wurden, sind einer besseren Verteilung der gepfropften Schicht im Lösungsmittel, d.h. einem besseren Bedeckungsgrad, einem besseren Pfropfungsgrad und einer geringen Anzahl von Bereichen ohne fluoriertes Silan zuzuschreiben.

[0028] In Beispiel 3 wurde ein perfluoriertes Triethoxysilan als einziges hydrophobes Mittel verwendet; es zeichnet sich durch einen relativ kleinen anfänglichen Kontaktwinkel des Wassers aus. Weiterhin liegt die Dichte der aufgefropften CF_2 -Gruppen unter der Nachweisgrenze von 10^{-3} .

[0029] Beispiel 5 ist gleichzeitig mit Beispiel 2 und mit Beispiel 3 zu vergleichen. Es ist eine Vergrößerung des anfänglichen Kontaktwinkels festzustellen. Anders ausgedrückt ist die Hydrophobie, die von dem Gemisch aus den Mitteln ① + ② verliehen worden war, größer als bei dem Mittel ① oder dem Mittel ② allein. Weiterhin war die Beständigkeit, die von den Ergebnissen der letzten Spalte der Tabelle angegeben wird, sehr hoch.

[0030] Wie in Beispiel 4 gezeigt, das mit Beispiel 5 zu vergleichen ist, ist die anfängliche Reinigung des Substrats mit der Seife RBS etwas schlechter als die Reinigung mit Ceroxid, was die drei bewerteten Eigenschaften betrifft.

[0031] Gemäß Beispiel 6, verglichen mit Beispiel 4, drückt sich das Fehlen eines Haftvermittlers hauptsächlich in einem Verlust an Beständigkeit aus.

[0032] Die Beispiele 7 und 8 sind mit Beispiel 4 bzw. 5 zu vergleichen. Die Verbesserung der Beständigkeit, die auf die Wärmebehandlung zurückzuführen ist, ist nur bei der Reinigung des Substrats mit der Seife RBS merklich.

[0033] Diese Ergebnisse zeigen die Synergie von perfluoriertem Trialkoxysilan und perfluoriertem Trichlorsilan beim Erreichen einer hohen Hydrophobie und Abriebfestigkeit der gepfropften Beschichtung.

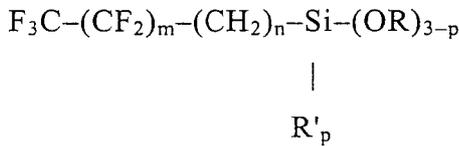
Tabelle 1

Bsp. Nr.	Beschichtungsbedingungen	anfänglicher Kontaktwinkel des Wassers	Höhe in Einheiten des Absorptionsvermögens der Streckschwingung $\nu(\text{CF}_2)$, absorbierend bei $1\ 146\ \text{cm}^{-1}$	Kontaktwinkel des Wassers im Laufe des Taber-Tests
1	① im Lösungsmittel d ★ ⊕	$106^\circ \pm 1^\circ$	$< 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $78^\circ \pm 3^\circ$ nach 60 U • $65^\circ \pm 4^\circ$ nach 100 U
2	① im Lösungsmittel p ★ ⊕	$107^\circ \pm 1^\circ$	$2 \cdot 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $80^\circ \pm 2^\circ$ nach 60 U • $68^\circ \pm 5^\circ$ nach 100 U
3	② im Lösungsmittel p ★ ⊕	$92^\circ \pm 1^\circ$	$< 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $64^\circ \pm 4^\circ$ nach 60 U
4	①+② im Lösungsmittel p ⊕	$107^\circ \pm 1^\circ$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $84^\circ \pm 3^\circ$ nach 60 U • $70^\circ \pm 3^\circ$ nach 100 U
5	①+② im Lösungsmittel p ★ ⊕	$109^\circ \pm 1^\circ$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $91^\circ \pm 3^\circ$ nach 60 U • $81^\circ \pm 3^\circ$ nach 100 U
6	①+② im Lösungsmittel p	$106^\circ \pm 1^\circ$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $66^\circ \pm 3^\circ$ nach 60 U
7	①+② im Lösungsmittel p ⊕ mit Wärmebehandlung	$105^\circ \pm 1^\circ$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $99^\circ \pm 1^\circ$ nach 60 U • $95^\circ \pm 1^\circ$ nach 100 U
8	①+② im Lösungsmittel p ★ ⊕ mit Wärmebehandlung	$108^\circ \pm 1^\circ$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	<ul style="list-style-type: none"> • $92^\circ \pm 4^\circ$ nach 60 U • $80^\circ \pm 2^\circ$ nach 100 U

Patentansprüche

1. Zusammensetzung für eine hydrophobe/oleophobe Beschichtung, die mindestens ein Alkoxysilan und mindestens ein Halogensilan enthält, die jeweils an wenigstens einem Ende ihres Moleküls eine perfluorierte Gruppe umfassen.

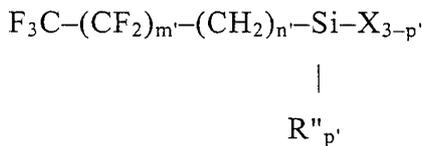
2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Alkoxysilan ein Perfluoralkylalkoxysilan mit der Formel (I)



ist, in welcher:

- $m = 0$ bis 15,
- $n = 1$ bis 5,
- $p = 0, 1$ oder 2,
- R eine Alkylgruppe und
- R' eine Alkylgruppe oder ein Wasserstoffatom bedeutet.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Halogensilan ein Perfluoralkylhalogensilan mit der Formel (II)



ist, in welcher

- $m' = 0$ bis 15,
- $n' = 1$ bis 5,
- $p' = 0, 1$ oder 2,
- X ein Halogenatom und
- R'' eine Alkylgruppe oder ein Wasserstoffatom bedeutet.

4. Zusammensetzung nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass $p = p' = 0$.

5. Zusammensetzung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- m und m' gegebenenfalls voneinander verschieden sind und 4 bis 10 und
- n und n' gegebenenfalls voneinander verschieden sind und 1 bis 3 bedeuten und
- R eine Methyl-, Ethyl- oder Propylgruppe und
- X ein Chloratom bedeutet.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass

- $m = m' = 7$,
- $n = n' = 2$ und
- R eine Methyl- oder Ethylgruppe bedeutet.

7. Zusammensetzung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Molverhältnis von Alkoxysilan zu Halogensilan 80 : 20 bis 20 : 80 und vorzugsweise 60 : 40 bis 40 : 60 beträgt.

8. Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer Lösung in einem perfluorierten organischen Lösungsmittel besteht.

9. Verfahren zur Bildung einer hydrophoben/oleophoben Beschichtung aus einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 auf einem Substrat, dadurch gekennzeichnet, dass es die Stufen umfasst, die darin bestehen,

- das Substrat zu reinigen,
- vorzugsweise einen Haftvermittler wie einen auf der Basis eines Silans mit vier hydrolysierbaren Gruppen vom Typ Tri- bzw. Tetraalkoxysilan oder Tri- bzw. Tetrahalogensilan aufzubringen,

- die Zusammensetzung aufzubringen und
- gegebenenfalls das Ganze einer Wärmebehandlung zu unterwerfen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zum Reinigen des Substrats Ceroxid verwendet wird.

11. Einheit für die hydrophobe/oleophobe Behandlung, die sofort einsatzbereit ist und aus einem Behälter besteht, der eine Zusammensetzung nach Anspruch 1 enthält, die keine getrennte Zugabe eines Katalysators oder eines anderen zusätzlichen Behandlungsmittels erfordert.

12. Substrat, das mit einer hydrophoben/oleophoben Beschichtung versehen und aus einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gebildet ist.

13. Monolithisches, Verbund- oder Mehrfachisolierglas, wovon mindestens eine aus Glas oder einem Kunststoff bestehende Außenseite wenigstens teilweise mit einer hydrophoben/oleophoben Beschichtung versehen ist, die aus einer Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 gebildet worden ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen