



(10) **DE 10 2011 075 292 B4** 2018.01.18

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 075 292.7**
(22) Anmeldetag: **05.05.2011**
(43) Offenlegungstag: **01.12.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **18.01.2018**

(51) Int Cl.: **C09D 5/24 (2006.01)**
B05D 5/00 (2006.01)
B41J 2/135 (2006.01)
C25D 13/08 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
12/780,366 14.05.2010 US

(73) Patentinhaber:
Xerox Corporation, Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE**

(72) Erfinder:
**Hu, Nan-Xing, Oakville, CA; Wong, Raymond
W., Mississauga, Ontario, CA; Qi, Yu, Oakville,
Ontario, CA; Odell, Peter G., Mississauga, CA**

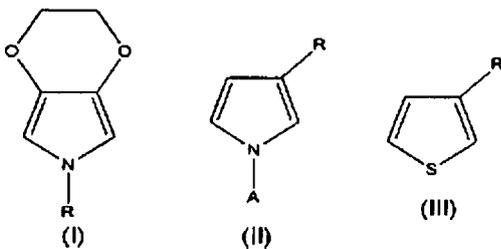
(56) Ermittelter Stand der Technik:
US 6 598 954 B1

**BRITO, R. [et al.]: Adsorption of 3-
mercaptopropyltrimethoxysilane and 3-
aminopropyltrimethoxysilane at platinum
electrodes. In: Journal of Electroanalytical
Chemistry, 520, 2002, 47–52. - ISSN 1873-2569**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer oleophoben, polymeren Oberflächenbeschichtung sowie damit hergestellte Oberflächenbeschichtung und Verwendung derselben**

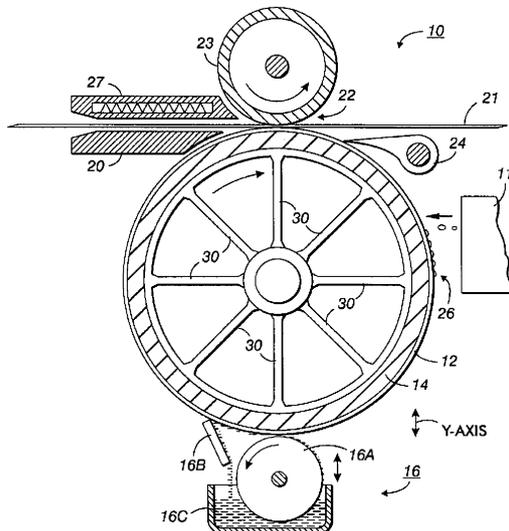
(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung einer oleophoben, polymeren Oberflächenbeschichtung, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:

- Bereitstellen einer leitfähigen Oberfläche;
- Behandeln der leitfähigen Oberfläche mit einer silanhaltigen Zusammensetzung, um eine Dünnschicht einer silanhaltigen Zusammensetzung zu erhalten;
- Bereitstellen einer Elektrolytlösung, die ein Elektrolyt und ein Monomer enthält; wobei das Monomer aus der Gruppe bestehend aus



und Mischungen davon ausgewählt wird; wobei R für einen eine Fluoroalkyleinheit oder eine Perfluoroalkyleinheit enthaltenden Substituenten steht; und A für ein Wasserstoff oder eine Alkylgruppe steht; und

– Durchführen einer elektrochemischen Polymerisation auf der behandelten leitfähigen Oberfläche, um diese mit der oleophoben, polymeren Oberflächenbeschichtung zu versehen.



Beschreibung

STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft Oberflächenbeschichtungen, insbesondere Oberflächenbeschichtungen für die Vorderseite oder Lochplatte von piezoelektrischen Druckköpfen. Insbesondere betrifft die vorliegende Offenbarung oleophobe Oberflächenbeschichtungen, die aus einer Fluoralkyleinheit enthaltenden Polypyrrolen bestehen und auf leitfähige Oberflächen oder metallische Oberflächen aufgebracht werden sollen, wie z. B. eine Vorderseite oder Lochplatte von piezoelektrischen Druckköpfen und Bildübertragungsfixierwalzen oder -bändern.

[0002] Ausstoßsysteme für flüssige Tinten umfassen typischerweise einen oder mehrere Druckköpfe mit einer Vielzahl von Tintenstrahlern, aus denen Flüssigkeitstropfen in Richtung eines Aufzeichnungsmediums ausgestoßen werden. Die Tintenstrahler eines Druckkopfes erhalten Tinte aus einer Tintenversorgungskammer oder einem Verteiler im Druckkopf, der seinerseits Tinte aus einer Quelle erhält, wie z. B. einem Vorratsbehälter für geschmolzene Tinte oder einer Tintenpatrone. Jeder Tintenstrahler umfasst einen Kanal, dessen eines Ende in flüssiger Verbindung mit dem Tintenzuführungsverteiler steht. Das andere Ende des Tintenkanals weist eine Öffnung oder Düse für das Ausstoßen von Tintentropfen auf. Die Düsen der Tintenstrahler können zu einer Lochplatte oder Düsenplatte geformt werden, die Öffnungen entsprechend der Düsen der Tintenstrahler aufweist. Während des Betriebs aktivieren Tropfenausstoßsignale Betätigungsventile in den Tintenstrahlern, um Flüssigkeitstropfen aus den Tintenstrahlerdüsen auf das Aufzeichnungsmedium auszustoßen. Durch die selektive Aktivierung der Betätigungsventile der Tintenstrahler zum Ausstoßen von Tropfen unter einer relativen Bewegung von Aufzeichnungsmedium und/oder Druckkopfanordnung gegeneinander können die abgegebenen Tropfen exakt musterartig aufgebracht werden, um bestimmte Text- und graphische Bilder auf dem Aufzeichnungsmedium zu bilden. Ein Beispiel einer Druckkopfanordnung mit voller Breite wird in der anhängigen US-Patentanmeldung US 2009/0046125 A1 beschrieben.

[0003] Im Allgemeinen können Tinten für das Tintenstrahldrucken zum Beispiel wässrigen Tinten und nicht wässrige Tinten umfassen. Ein Beispiel für nicht wässrige Tinten umfasst phasenändernde Tinten (die gelegentlich als „Heißschmelz“tinten bezeichnet werden), die bei Umgebungstemperatur in der festen Phase vorliegen, bei erhöhten Betriebstemperaturen in einer Tintenstrahldruckvorrichtung jedoch in der flüssigen Phase existieren. Bei der Ausstoßbetriebstemperatur werden flüssige Tintentropfen aus der Druckvorrichtung ausgestoßen, und wenn die Tintentropfen mit der Oberfläche des aufzeichnenden Sub-

strats in Kontakt kommen, entweder direkt oder über ein erhitztes Zwischenübertragungsband oder eine erhitzte Zwischenübertragungstrommel, werden sie rasch fest und bilden ein vorbestimmtes Muster an verfestigten Tintentropfen. Phasenändernde Tinten für das Farbdrukken umfassen typischerweise eine organische Trägerzusammensetzung für phasenändernde Tinten, die mit einem für eine phasenändernde Tinte kompatiblen Farbmittel kombiniert ist.

[0004] Erläuternde Beispiele für geeignete Farbmittel können Farbstoffe oder Pigmente umfassen, wie zum Beispiel im US-Patent US 5,221,335 A beschrieben.

[0005] US-Patent US 5,621,022 A offenbart die Verwendung einer besonderen Klasse von polymeren Farbstoffen in Zusammensetzungen für phasenändernde Tinten. Des Weiteren offenbart US-Patent US7,699,922 A organische phasenändernde Tinten, die Nanopartikel enthalten.

[0006] Geeignete Tinten zum Tintenstrahldrucken können auch mit UV-Strahlung härtbare Tinten umfassen. Beispiele für mit UV-Strahlung härtbare Geltinten, die mit solch einem Druckkopf ausgestoßen werden können, werden in den US-Patenten US 7,632,546 A; US 7,625,956 A; US 7,559,639 A und US 7,553,011 A sowie der anhängigen US-Patentanmeldung US 2007/0123606 A1 beschrieben.

[0007] Eine Schwierigkeit im Zusammenhang mit Strahlsystemen für flüssige Tinten ist das Benetzen, Austreten oder Überlaufen von Tinten auf die Vorderseite des Druckkopfes. Solch eine Verunreinigung der Vorderseite des Druckkopfes kann eine Blockierung der Tintenstrahldüsen und -kanäle verursachen oder dazu beitragen, was für sich oder zusammen mit der benetzten, kontaminierten Vorderseite ein Versagen oder fehlende Tropfen, zu kleine oder anderweitig falsch dimensionierte Tropfen, Satelliten oder fehlgeleitete Tropfen auf dem Aufzeichnungsmedium verursachen oder dazu beitragen kann und so zu einer Verschlechterung der Druckqualität führt.

[0008] Gebräuchliche Beschichtungen für die Vorderseiten von Druckköpfen sind typischerweise gesputterte Polytetrafluorethylenbeschichtungen. Wenn der Druckkopf geneigt ist, gleitet die UV-Geltinte bei einer Temperatur von etwa 75°C (75°C stellt eine typische Ausstoßtemperatur für UV-Geltinten dar) und die feste Tinte bei einer Temperatur von etwa 105°C (105°C stellt eine typische Ausstoßtemperatur für feste Tinte dar) nicht so ohne weiteres von der Oberfläche der Druckkopf Vorderseite ab. Stattdessen fließen diese Tinten entlang der Druckkopf Vorderseite und hinterlassen einen Tintenfilm oder einen Rückstand auf dem Druckkopf, der das Ausstoßen stört. Aus diesem Grund neigen die Vorderseiten von Druckköpfen für UV- und feste Tinten zu einer Kontamination

zum Beispiel durch die UV- und festen Tinten. in einigen Fällen kann der kontaminierte Druckkopf mit einer Wartungseinheit aufgefrischt oder gereinigt werden. Solch eine Vorgehensweise macht das System jedoch komplizierter, führt zu zusätzlichen Hardwarekosten und kann Zuverlässigkeitsprobleme verursachen.

[0009] US 6 598 954 B1 betrifft eine Vorrichtung zur Abscheidung eines Markierungsmaterials auf ein Substrat.

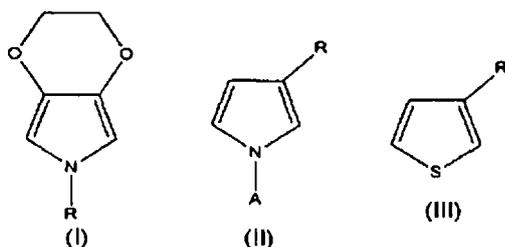
[0010] R. Brito et al., „Adsorption of 3-mercaptopropyltrimethoxysilane and 3-aminopropyltrimethoxysilane at platinum electrodes”, *Journal of Electroanalytical Chemistry* 250 (2002) 47–52 betrifft die Adsorption von 3-Mercaptopropyltrimethoxysilan und 3-Aminopropyltrimethoxysilanen auf Platinelektroden, um die Oberfläche dieser Elektroden zu verändern.

[0011] Daher bleibt weiterhin ein Bedarf an Materialien und Verfahren zur Herstellung von Vorrichtungen mit oleophoben Oberflächeneigenschaften. Auch wenn derzeit verfügbare Beschichtungen für Vorderseiten von Tintenstrahldruckköpfen für ihren beabsichtigten Zweck geeignet sind, besteht jedoch weiterhin ein Bedarf an einer verbesserten Druckkopf Vorderseitenausführung, die Benetzen, Austreten, Überlaufen oder Kontamination durch UV- oder feste Tinte über der Druckkopf Vorderseite verringert oder beseitigt. Außerdem besteht weiterhin ein Bedarf an einer verbesserten Beschichtung für Druckkopf Vorderseiten, die oleophob ist und nahe der Austrittsöffnung eine Oberfläche mit bekannter Oberflächenenergie bietet.

ZUSAMMENFASSUNG

[0012] In Ausführungsformen wird ein Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung mit einer oleophoben polymeren Oberflächenbeschichtung beschrieben, wobei das Verfahren folgendes umfasst:

- Bereitstellen einer leitfähigen Oberfläche; – Behandeln der leitfähigen Oberfläche mit einer silanhaltigen Zusammensetzung, um eine Dünnschicht einer silanhaltigen Zusammensetzung zu erhalten;
- Bereitstellen einer Elektrolytlösung, die ein Elektrolyt und ein Monomer enthält; wobei das Monomer aus der Gruppe bestehend aus



und Mischungen davon ausgewählt wird; wobei R für einen eine Fluoroalkyleinheit oder eine Perfluoroalkyleinheit enthaltenden Substituenten steht; und A für ein Wasserstoff oder eine Alkylgruppe steht; und

- Durchführen einer elektrochemischen Polymerisation auf der behandelten leitfähigen Oberfläche, um diese mit der oleophoben, polymeren Oberflächenbeschichtung zu versehen.

[0013] Weitere Ausführungsformen betreffen eine Oberflächenbeschichtung für eine Vorderseite oder eine Lochplatte eines piezoelektrischen Druckkopfs, wobei die Oberflächenbeschichtung ein elektrochemisch abgeschiedenes oleophobes Polymer umfasst.

KURZE BESCHREIBUNG DER ABBILDUNGEN

[0014] Die FIGUR ist eine Darstellung einer Ausführungsform einer Druckapparatur.

AUSFÜHRUNGSFORMEN

- Definitionen

[0015] In dieser Patentschrift und den folgenden Ansprüchen umfassen Singularformen wie z. B. „ein“, „eine“ und „der, die das“ die Pluralformen, sofern der Inhalt nicht eindeutig etwas anderes besagt. Alle hierin offenbarten Bereiche umfassen, sofern nicht spezifisch angegeben, alle Endpunkte und Zwischenwerte. Zudem kann auf eine Anzahl an Begriffen Bezug genommen werden, die wie folgt definiert sein sollen: Der Begriff „Kohlenwasserstoff“ oder „Alkan“ bezieht sich zum Beispiel auf verzweigte oder unverzweigte Moleküle mit der allgemeinen Formel C_nH_{2n+2} , in der n eine ganze Zahl von 1 oder mehr ist, wie zum Beispiel von 1 bis 60. Beispielhafte Alkane umfassen Methan, Ethan, n-Propan, Isopropan, n-Butan, Isobutan, tert-Butan, Octan, Decan, Tetradecan, Hexadecan, Eicosan, Tetracosan und dergleichen. Alkane können substituiert sein, indem Wasserstoffatome durch eine oder mehrere funktionelle Gruppen unter Bildung von Alkanderivatverbindungen ersetzt werden.

[0016] Der Begriff „funktionelle Gruppe“ bezieht sich zum Beispiel auf eine Gruppe von Atomen, die auf eine Weise angeordnet sind, welche die chemischen Eigenschaften der Gruppe und des Moleküls, an das sie gebunden sind, bestimmt. Beispiele für funktionelle Gruppen umfassen Halogenatome, Hydroxylgruppen, Carbonsäuregruppen und dergleichen.

[0017] Der Begriff „Alkylgruppe“ bezieht sich zum Beispiel auf Kohlenwasserstoffgruppen, die linear oder verzweigt, gesättigt oder ungesättigt und cyclisch oder acyclisch sind und von 1 bis 50, wie z. B.

von 5 bis 35 oder von 6 bis 28 Kohlenstoffatome umfassen.

[0018] Der Begriff „Fluoralkylgruppe“ bezieht sich zum Beispiel auf Kohlenwasserstoffgruppen, die linear oder verzweigt, gesättigt oder ungesättigt und cyclisch oder acyclisch sind und von 1 bis 50, wie z. B. von 5 bis 35 oder von 6 bis 28 Kohlenstoffatome umfassen, wobei ein oder mehrere Wasserstoffatome in der Kohlenwasserstoffgruppe durch ein Fluoratom ersetzt sind.

[0019] Der Begriff „Perfluoralkylgruppe“ bezieht sich zum Beispiel auf Kohlenwasserstoffgruppen, die linear oder verzweigt, gesättigt oder ungesättigt und cyclisch oder acyclisch sind und von 1 bis 50, wie z. B. von 5 bis 35 oder von 6 bis 28 Kohlenstoffatome umfassen, wobei alle Wasserstoffatome in der Kohlenwasserstoffgruppe durch ein Fluoratom ersetzt sind.

[0020] Der Begriff „langkettig“ bezieht sich zum Beispiel auf Kohlenwasserstoffketten, in denen n eine Zahl von 8 bis 60, wie z. B. von 20 bis 45 oder von 30 bis 40 ist. Der Begriff „kurzkettig“ bezieht sich zum Beispiel auf Kohlenwasserstoffketten, in denen n eine Zahl von 1 bis 7, wie z. B. von 2 bis 5 oder von 3 bis 4 ist.

[0021] Der Begriff „härtbar“ beschreibt, zum Beispiel, ein Material, das mittels Polymerisation gehärtet werden kann, einschließlich zum Beispiel über freie Radikale, und/oder bei denen die Polymerisation durch die Verwendung von strahlungsempfindlichen Photoinitiatoren photochemisch gestartet wird.

[0022] „Optional“ oder „gegebenenfalls“ bezieht sich zum Beispiel auf Fälle, in denen ein nachfolgend beschriebener Umstand auftreten kann oder nicht, und umfasst somit Fälle, in denen der Umstand auftritt, und Fälle, in denen der Umstand nicht auftritt.

[0023] Die Begriffe „ein oder mehr(ere)“ und „mindestens ein“ beziehen sich zum Beispiel auf Fälle, in denen einer der nachfolgend beschriebenen Umstände auftritt, und auf Fälle, in denen mehr als einer der nachfolgend beschriebenen Umstände auftritt. Ebenso beziehen sich die Begriffe „zwei oder mehr(ere)“ und „mindestens zwei“ zum Beispiel auf Fälle, in denen zwei der nachfolgend beschriebenen Umstände auftreten, und auf Fälle, in denen mehr als zwei der nachfolgend beschriebenen Umstände auftreten.

[0024] Der Begriff „oleophob“ wie hierin verwendet, kann so beschrieben werden, dass er sich auf eine physikalische Eigenschaft eines Moleküls in Bezug auf das Fehlen einer starken Affinität für Öl bezieht. Wasser und Fluorkohlenstoffe können Beispiele für oleophobe Verbindungen sein.

[0025] Der Begriff „hoch oleophob“ wie hierin verwendet, kann so beschrieben werden, als ob ein Tropfen einer Flüssigkeit auf Kohlenwasserstoffbasis, zum Beispiel Hexadecan oder Tinte, einen großen Kontaktwinkel mit einer Oberfläche ausbildet, wie z. B. einen Kontaktwinkel von mehr als 50° oder mehr als 50° bis 100°.

[0026] Der Begriff „superoleophob“ wie hierin verwendet, kann so beschrieben werden, als ob ein Tropfen einer Flüssigkeit auf Kohlenwasserstoffbasis, zum Beispiel Hexadecan oder Tinte, einen großen Kontaktwinkel mit einer Oberfläche ausbildet, wie z. B. einen Kontaktwinkel von mehr als 100° oder mehr als 100° bis 160° oder von mehr als 120° bis 160°.

[0027] Der Begriff „superoleophob“ wie hierin verwendet, kann so beschrieben werden, als ob ein Tropfen einer Flüssigkeit auf Kohlenwasserstoffbasis, zum Beispiel Hexadecan oder Tinte, mit einer Oberfläche einen Abrollwinkel von 1° oder weniger als 30° oder von 1° bis weniger als 25° ausbildet, oder einen Abrollwinkel von weniger als 25° oder einen Abrollwinkel von weniger als 15° oder einen Abrollwinkel von weniger als 10°.

[0028] Ganz allgemein gesagt, wird die Benetzbarkeit oder die Ausbreitung einer Flüssigkeit auf einer Oberfläche, hinsichtlich der Oberflächenchemie und der Oberflächentopologie, durch Wechselwirkungskräfte zwischen der Flüssigkeit, der Oberfläche und der umgebenden Luft und insbesondere von der freien Oberflächenenergie bestimmt.

[0029] Oberflächenspannung ist ein Parameter, der als Wechselwirkung zwischen den Kohäsionskräften und den Adhäsionskräften beschrieben werden kann, die bestimmen, ob ein Benetzen oder Ausbreiten der Flüssigkeit über einer Oberfläche auftritt.

[0030] Die Youngsche Gleichung, welche das Gleichgewicht der durch eine feuchten Tropfen und eine trockene Oberfläche verursachten Kräfte definiert, legt fest, dass:

$$Y_{SL} + Y_{LV}\cos\theta = Y_{LV}$$

wobei

Y_{SL} = Wechselwirkungskräfte zwischen einem Feststoff und einer Flüssigkeit sind,
 Y_{LV} = Wechselwirkungskräfte zwischen einer Flüssigkeit und umgebender Luft sind,
 Y_{SV} = Wechselwirkungskräfte zwischen einem Feststoff und umgebender Luft sind, und
 θ = der Kontaktwinkel des Flüssigkeitstropfens bezogen auf die Oberfläche ist.

[0031] Die Youngsche Gleichung zeigt auch, dass der Kontaktwinkel Null ist und die Flüssigkeit die Oberfläche benetzt, wenn die Oberflächenspannung der Flüssigkeit geringer ist als die Oberflächenenergie.

[0032] Die Oberflächenenergie hängt von mehreren Faktoren ab, wie z. B. der chemischen Zusammensetzung und der kristallographischen Struktur des Feststoffs und insbesondere seiner Oberfläche, den geometrischen Eigenschaften der Oberfläche und deren Rauigkeit, sowie dem Vorhandensein von Molekülen, die physikalisch auf der Oberfläche adsorbiert oder chemisch daran gebunden sind und den Feststoff ohne Weiteres maskieren und dessen Oberflächenenergie signifikant modifizieren können.

[0033] In einem gegebenen System wird die Oberflächenenergie häufig basierend auf der letzten Atom- oder Molekülschicht bestimmt, die auf der Oberfläche aufgebracht wurde. Die chemische Natur des darunter liegenden, beschichteten festen Teils ist verglichen mit dem Zustand von dessen Oberfläche und den sie bedeckenden Lage(n) und Verunreinigungen typischerweise von geringer Bedeutung.

[0034] Um eine Benetzung mit Flüssigkeiten mit geringer Oberflächenspannung, wie z. B. auf Ölen und Wachsen basierenden Tinten, zu verhindern, ist eine extrem geringe Oberflächenspannung des Feststoffs erforderlich. Daher gibt es derzeit nur sehr wenige Ansätze zur Bildung von oleophoben oder superoleophoben Oberflächen, die typischerweise eine spezielle Ausführung einer rückweichenden Oberflächenkrümmung, die mit fluorierten Oberflächenmaterialien bedeckt ist, umfassen (siehe z. B. Cohen et al Science 2008, 318, 1618–1622).

[0035] Die Herstellung solcher hoch entwickelten Oberflächenstrukturen ist jedoch teuer und aufwändig und erfordert eine Vielzahl an Nachbehandlungsschritten. Daher wäre ein Verfahren zum Erhalt einer oleophoben oder superoleophoben Oberflächenbeschichtung auf eine effiziente und kostengünstige Weise zur Verwendung auf zum Beispiel Metalloberflächen, wie z. B. der Vorderseite oder Lochplatte von piezoelektrischen Druckköpfen und Übertragungsfrierwalzen, von großem Nutzen.

Elektrochemische Polymerisation

[0036] Die elektrochemische Polymerisation von Pyrrol oder einer Mischung von Pyrrol mit Comonomeren wurde bereits beschrieben (siehe, z. B. Guitard et al, J. Am. Chem. Soc. 2009, 7928–7933). Bei diesem Verfahren wird Pyrrol oder die Pyrrol/Comonomer-Mischung in einem Elektrolytlösungsmittel in Gegenwart eines leitfähigen Salzes elektrolysiert, wobei die Pyrrolpolymere als Folge der anodischen

Oxidation gebildet und auf der Anode abgeschieden werden.

[0037] Die vorliegende Offenbarung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung mit einer oleophoben polymeren Oberflächenbeschichtung, wobei das Verfahren das Bereitstellen einer leitfähigen Oberfläche, das Behandeln der leitfähigen Oberfläche mit einer silanhaltigen Zusammensetzung zum Erhalten einer silanhaltigen Dünnschicht der Zusammensetzung, das Bereitstellen einer einen Elektrolyten und ein Monomer umfassenden Elektrolytlösung und das Durchführen einer elektrochemischen Polymerisation auf der behandelten leitfähigen Oberfläche zum Erhalt einer oleophoben, polymeren Oberflächenbeschichtung umfasst.

[0038] Die vorliegende Offenbarung betrifft des Weiteren die elektrochemische Polymerisation eines Fluoralkylgruppen enthaltenden Pyrrols, wie zum Beispiel eines N-Fluoralkylpyrrols, als Monomer unter standardmäßigen elektrochemischen Bedingungen. In Ausführungsformen kann die elektrochemische Polymerisation bei Temperaturen im Bereich von 20°C bis 100°C ausgeführt werden.

[0039] In Ausführungsformen wird die oleophobe Beschichtung auf dem Substrat aufgebracht, indem auf der behandelten leitfähigen Oberfläche durch Eintauchen der Oberfläche in die Elektrolytlösung in einer Zwei-Elektroden-Zelle unter zum Beispiel einem konstanten Strom eine elektrochemische Polymerisationsreaktion durchgeführt wird.

[0040] In Ausführungsformen zeigt die oleophobe Oberflächenbeschichtung eine nanoporöse Struktur, welche eine extrem niedrige freie Oberflächenenergie bietet, wie durch Kontaktwinkelmessungen nachgewiesen wurde. In Ausführungsformen umfasst die oleophobe Oberflächenbeschichtung eine Vielzahl von Poren mit einer mittleren Größe im Bereich von 0,025 µm bis 3 µm, oder von 0,5 µm bis 2 µm oder von 0,75 µm bis 1,80 µm.

[0041] Eine Vorrichtung mit einer oleophoben Oberflächenbeschichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung wird hergestellt, in dem zunächst ein Substrat mit einer leitfähigen Oberfläche erhalten wird.

• Die leitfähige Oberfläche

[0042] In Ausführungsformen kann eine leitfähige Oberfläche durch ein leitfähiges Substrat bereitgestellt werden, wie z. B. einem leitfähigen Metall, einem leitfähigen Metalloxid oder einem leitfähigen Polymer, oder durch das Aufbringen einer leitfähigen Oberflächenschicht auf ein nicht leitfähiges Substrat wie z. B. ein Kunststofffilmsubstrat. Erläuternde Beispiele für geeignete leitfähige Oberflächenschichten umfassen Schichten, die aus leitfähigen Materialien

wie z. B. einem Metall, einem leitfähigen Polymer, einer Metalllegierung oder einem Komposit, leitfähigem Kohlenstoff oder einem leitfähigen, aus leitfähigen Kohlenstoffen wie z. B. Kohlenstoffnanoröhrchen oder Graphen bestehenden Komposit hergestellt werden.

[0043] Erläuternde Beispiele für geeignete Metallsubstrate oder Metalle für eine leitfähige Oberflächenschicht umfassen zum Beispiel Al, Ag, Au, Pt, Pd, Cu, Fe, Co, Cr, In und Ni, insbesondere die Übergangsmetalle wie zum Beispiel Ag, Au, Pt, Pd, Cu, Cr, Ni sowie Mischungen davon.

[0044] Erläuternde Beispiele für geeignete Metalloxide für die Substrate umfassen Zinkoxid, Aluminiumtitanoxid (ATO), Aluminiumoxid, Siliciumoxid, Siliciumnitrid, Bariumtitanat, Bariumzirkoniumtitanat, Keramiken und dergleichen.

[0045] Erläuternde Beispiele für geeignete, elektrisch leitfähige Polymermaterialien für die Substrate umfassen Polypyrrol, Polythiophen, Polyanilin und dergleichen.

[0046] Erläuternde Beispiele für geeignete Metalllegierungen oder Composite umfassen Au-Ag, Ag-Cu, Ag-Ni, Au-Cu, Au-Ni, Au-Ag-Cu und Au-Ag-Pd, sind aber nicht darauf beschränkt.

[0047] Erläuternde Beispiele für geeignete leitfähige Composite, die aus leitfähigen Kohlenstoffen bestehen, umfassen einwandige Kohlenstoffnanoröhrchen, mehrwandige Kohlenstoffnanoröhrchen, Graphen und dergleichen. Weitere Beispiele für leitfähige Composite können Kohlenstoffnanoröhrchen/Metallkomposite umfassen.

[0048] Bezogen auf Kohlenstoffnanoröhrchen existieren zwei allgemeine Arten von Kohlenstoffnanoröhrchen: mehrwandige Kohlenstoffnanoröhrchen (MWCNTs) und einwandige Kohlenstoffnanoröhrchen (SWCNTs). SWCNTs haben eine zylindrische, blattartige, ein Atom dicke Schale aus hexagonal angeordneten Kohlenstoffatomen, und Kohlenstoffnanoröhrchen sind typischerweise aus mehreren koaxialen Zylindern mit ständig wachsendem Durchmesser um eine gemeinsame Achse aufgebaut. So können SWCNTs als Struktur betrachtet werden, die Kohlenstoffnanoröhrchen und auch den Kohlenstoffnanoröhrchen-Seilen zugrunde liegende, die eine ungewöhnliche Anordnung von SWCNTs darstellen. In der vorliegenden Offenbarung werden „mehrwandige Kohlenstoffnanoröhrchen (MWCNTs)“ auch als „Kohlenstoffnanoröhrchen (CNTs)“ und „Nanoröhrchen“ bezeichnet.

[0049] Ein Beispiel für Kohlenstoffnanoröhrchen wird in der anhängigen US-Patentanmeldung der Anmeldenummer 12/272,347 (Druckschrift

US 2010/0122642 A1) beschrieben. Weitere Beispiele für Kohlenstoffnanoröhrchenkomposite umfassen Kohlenstoffnanoröhrchen/Metall-Composite, wie solche, die in der anhängigen US-Patentanmeldung der Anmeldenummer 12/618,816 (Druckschrift US 2010/0053943 A1) beschrieben werden.

[0050] Wie oben erwähnt wird im Falle eines nicht leitfähigen Substrats, wie z. B. einem Kunststofffilmsubstrat, eine leitfähige Schicht auf der Oberfläche des nicht leitfähigen Substrats aufgebracht, um eine leitfähige Oberfläche zu erhalten.

[0051] Erläuternde Beispiele für geeignete Kunststofffilmsubstrate umfassen einen Polyimidfilm, Polyethylenaphthalinfilm, Polyethylenterephthalatfilm, Polyethersulfon, Polyetherimid und dergleichen oder eine Kombination daraus, sind aber nicht darauf beschränkt. In Ausführungsformen kann das Substrat aus einem hitzebeständigen Harz gefertigt sein. Erläuternde Beispiele für geeignete hitzebeständige Harze umfassen Harze mit einer hohen Wärmestabilität und hohen Festigkeit wie z. B. Polyimid, aromatisches Polyimid, Polyetherimid, Polyphthalamid, Polyester und ein Flüssigkristallmaterial wie z. B. ein thermotropes Flüssigkristallpolymer und dergleichen.

[0052] In Ausführungsformen kann das Substrat eine beliebige geeignete Dicke aufweisen, wie z. B. von 5 Mikrometer bis 1000 Mikrometer oder von 10 Mikrometer bis 500 Mikrometer.

[0053] In weiteren Ausführungsformen kann die oleophobe Oberflächenbeschichtung auf einem Tintenstrahl Druckkopf als geeignetes leitfähiges Substrat aufgebracht werden, wie z. B. auf eine Lochplatte von piezoelektrischen Druckköpfen.

[0054] In Ausführungsformen kann die Druckkopflochplatte (oder Öffnungsplatte oder Vorderseitenplatte des Druckkopfes) aus einem beliebigen geeigneten Material gefertigt sein und kann eine beliebige, für die Vorrichtung geeignete Konfiguration aufweisen. Typischerweise werden Öffnungsplatten mit quadratischen oder rechteckigen Formen aufgrund der Leichtigkeit ihrer Herstellung gewählt. Die Öffnungsplatten können aus einer beliebigen geeigneten Zusammensetzung hergestellt werden. In Ausführungsformen bestehen die Lochplatten oder Öffnungsplatten aus Edelstahl, Stahl, Nickel, Kupfer, Aluminium, Polyimid oder Silikon. Öffnungsplatten können auch aus selektiv mit einem Hartlötmaterial wie z. B. Gold überzogenem Edelstahl hergestellt werden.

[0055] Die FIGUR ist eine Abbildung einer Ausführungsform eines Bild erzeugenden Geräts **10**, in dem die offenbarten oleophoben Oberflächenbeschichtungen eingesetzt werden können. Das bild erzeugende Gerät umfasst einen Druckkopf **11**, der auf ge-

eignete Weise für eine sich bewegende Verwendung gelagert ist, um Tintentropfen **26** auf eine Zwischenübertragungsoberfläche **12** zu emittieren, die auf einer unterstützenden Oberfläche einer Drucktrommel **14** aufgebracht ist, die wiederum drehbar um eine Rotationsachse parallel zu einer X-Achse ist, die orthogonal zur Ebene der FIGUR steht. Die Tinte kann zum Beispiel ein geschmolzener Feststoff oder eine phasenändernde Tinte sein und die Drucktrommel **14** kann beheizt werden.

[0056] Erläuternde Beispiele für geeignete Tinten umfassen wässrige und nichtwässrige Tinten. In Ausführungsformen umfasst die nicht wässrige Tinte ein Farbmittel und ein Tintenvehikel, das aus der Gruppe bestehend aus Polyethylenwachsen, Polymethylenwachsen, auf dimerer Säure basierendem Tetraamid, Monoamiden, Stearylstearamid, von Urethanisocyanat abgeleiteten Materialien, einem von Harnstoffisocyanat abgeleiteten Material, einem von Urethan/Harnstoffisocyanat abgeleiteten Material, Polyestern, (Meth)acrylatmonomeren, Dioldiacrylatmonomeren, Dioldimethacrylatmonomeren, Epoxyacrylatoligomeren, Polyesteracrylatoligomeren, Polyurethanacrylatoligomeren sowie Mischungen davon ausgewählt wird.

[0057] Die Zwischenübertragungsoberfläche **12** kann eine flüssige Schicht sein, wie z. B. ein Funktionales Öl, das durch Kontakt mit einer Auftragsvorrichtung wie z. B. einer Walze **16A** einer Auftragseinheit **16** aufgebracht werden kann.

[0058] Als erläuterndes Beispiel kann die Auftrags-einheit **16** ein Gehäuse **16C** umfassen, das die Walze **16A** sowie einen Dosierabstreifer **16B** unterstützt. Das Gehäuse **16C** kann als Vorratsbehälter zum Enthalten der Flüssigkeit dienen, die durch den Dosierabstreifer von der Drucktrommel entfernt wird. Die Auftragseinheit **16** kann für einen selektiven Eingriff der Drucktrommel **14** konfiguriert sein.

[0059] Das bilderzeugende Gerät **10** umfasst des Weiteren einen Substratführer **20** und einen Medienvorheizer **27**, der ein Druckmediensubstrat **21**, wie z. B. Papier, durch einen zwischen gegenüberliegenden betätigten Oberflächen einer Übertragungswalze **23** und der von der Drucktrommel **14** getragenen Zwischenübertragungsoberfläche **12** gebildeten Walzenspalt **22** führt. Die Übertragungswalze kann selektiv in Kontakt mit der Zwischenübertragungsoberfläche **12** bewegt werden. Streiferfinger **24** können drehbar gelagert sein, um das Entfernen des Druckmediumsubstrats **21** von der Zwischenübertragungsoberfläche **12** zu unterstützen, nachdem ein aus den aufgegebenen Tintentropfen bestehendes Bild **26** auf das Druckmediumsubstrat **21** übertragen wurde.

• Dünnschicht einer silanhaltigen Zusammensetzung

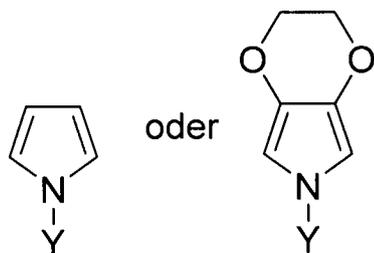
[0060] Sobald eine leitfähige Oberfläche erhalten ist, wird anschließend eine Dünnschicht einer silanhaltigen Zusammensetzung mittels eines beliebigen geeigneten Verfahrens wie z. B. Sprüh- oder Tauchbeschichten auf die gewünschten Bereiche der leitfähigen Oberfläche des Substrats aufgebracht.

[0061] Erläuternde Beispiele für eine geeignete silanhaltige Zusammensetzung umfassen eine Zusammensetzung, die ein hydrolytisches Silan umfasst, das aus einer Gruppe bestehend aus Aminoalkylsilanen, einem Mercaptoalkylsilan, einem silanhaltigen Pyrrol und einer Mischung davon ausgewählt wird, aber nicht darauf beschränkt ist, als silanhaltige Zusammensetzung.

[0062] Erläuternde Beispiele für geeignete Alkoxysilane mit aminofunktionellen Gruppen umfassen 2-Aminoethyltrimethoxysilan, 2-Aminoethyltriethoxysilan, 2-Aminoethyltributoxysilan, 2-Aminoethyltripropoxysilan, Aminoethyltrimethoxysilan, Aminoethyltriethoxysilan, Aminomethyltriethoxysilan, 3-Aminopropyltrimethoxysilan, 3-Aminopropyltriethoxysilan, 3-Aminopropyltributoxysilan, 3-Aminopropyltripropoxysilan, 2-Aminopropyltrimethoxysilan, 2-Aminopropyltriethoxysilan, 2-Aminopropyltripropoxysilan, 2-Aminopropyltributoxysilan, 1-Aminopropyltrimethoxysilan, 1-Aminopropyltriethoxysilan, 1-Aminopropyltributoxysilan, 1-Aminopropyltripropoxysilan, N-Aminomethylaminoethyltrimethoxysilan, N-Aminomethylaminomethyltripropoxysilan, N-Aminomethyl-2-Aminoethyltrimethoxysilan, N-Aminomethyl-2-aminoethyltriethoxysilan, N-Aminoethyl-2-aminoethyltripropoxysilan, N-Aminomethyl-3-aminopropyltrimethoxysilan, N-Aminomethyl-3-aminopropyltriethoxysilan, N-Aminomethyl-3-aminopropyltripropoxysilan, N-Aminomethyl-2-aminopropyltriethoxysilan, N-Aminomethyl-2-aminopropyltripropoxysilan, N-Aminopropyltrimethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-2-aminoethyltrimethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-2-aminoethyltriethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-2-aminoethyltripropoxysilan, N-(2-Aminoethyl)aminoethyltriethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)aminoethyltripropoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-2-aminopropyltrimethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-3-aminopropyltriethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-3-aminopropyltripropoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-3-aminopropyltrimethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-2-aminopropyltriethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-2-aminopropyltripropoxysilan, N-(2-Aminopropyl)-2-aminoethyltrimethoxysilan, N-(3-Aminopropyl)-2-aminoethyltriethoxysilan, N-(3-Aminopropyl)-2-aminoethyltripropoxysilan, N-Methylaminopropyltriethoxysilan, N-Methylaminopropyltrimethoxysilan, 2-Aminopropylmethyl-diethoxysilan, 3-Diethylentriaminopropyltriethoxysilan, N-(2-Aminoethyl)-3-aminoisobutylmethyl-diethoxysilan, (Aminoethylaminomethyl)phenethyltrimeth-

oxysilan, (Aminoethylaminomethyl)phenethyltriethoxysilan, (Aminoethylaminomethyl)phenethyldimethoxymethylsilan, 3-(Aminophenoxy)propyltrimethoxysilan, 3-(Aminophenoxy)propyltriethoxysilan, 3-(Aminophenoxy)propyldimethoxymethylsilan, Aminophenyltrimethoxysilan, Aminophenyltriethoxysilan, Aminophenyldimethoxymethylsilan, Aminophenyldiethoxymethylsilan, Mischungen davon und dergleichen.

[0063] Erläuternde Beispiele für geeignete Alkoxysilane mit mercaptofunktionellen Gruppen umfassen 3-Mercaptopropyltrimethoxysilan, 3-Mercaptopropyltriethoxysilan, 3-Mercaptomethylmethyldiethoxysilan, 3-Mercaptopropylmethyldimethoxysilan, Mercaptomethylmethyldiethoxysilan, [3-Triethoxysilyl]propyl]disulfid, [3-Trimethoxysilyl]propyl]disulfid, [3-Diethoxymethylsilyl]propyl]disulfid-bis[3-triethoxysilyl]propyl]tetrasulfid, [3-Diethoxymethylsilyl]propyl]tetrasulfid, [3-Trimethoxysilyl]propyl]tetrasulfid, Mischungen davon und dergleichen. Außerdem umfassen Beispiele für geeignetes silanhaltiges Pyrrol:



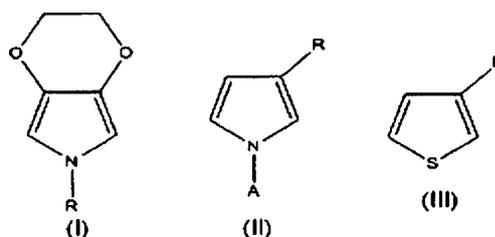
wobei Y ein Substituent ist, der eine Silaneinheit umfasst. Erläuternde Beispiele für Y umfassen 3-Methyldimethoxysilylpropyl, 3-Methyldiethoxysilylpropyl, 3-Trimethoxysilylpropyl, 3-Triethoxysilylpropyl und dergleichen.

[0064] In Ausführungsformen kann die Dünnschicht der silanhaltigen Zusammensetzung eine geeignete Dicke aufweisen. In Ausführungsformen kann die Dünnschicht aus silanhaltiger Zusammensetzung auf dem Substrat in einer Dicke von 25 bis 5.000 Nanometer oder von 3.000 Nanometer aufgebracht werden.

- Oleophobe Oberflächenbeschichtung

[0065] Sobald die Dünnschicht einer silanhaltigen Zusammensetzung auf die Oberfläche der leitfähigen Oberfläche aufgebracht ist, wird eine einen Elektrolyten und ein Monomer umfassende Elektrolytlösung bereitgestellt, um auf der Oberfläche der Substratvorrichtung eine elektrochemische Polymerisierung durchzuführen, um eine oleophobe Oberflächenbeschichtung zu erhalten.

[0066] Das Monomer ist ausgewählt aus der folgenden Gruppe:



sowie Mischungen davon, wobei R für einen eine Perfluoralkyl- oder Fluoralkyleinheit enthaltenden Substituenten steht; und A für ein Wasserstoff oder eine Alkylgruppe steht.

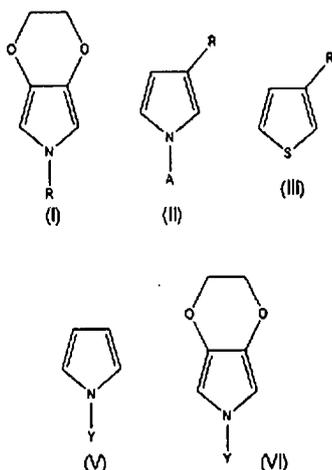
[0067] Erläuternde Beispiele für geeignete Elektrolyte umfassen ionisch leitfähige Salze wie Z. B. Alkali- und Ammonium- oder Phosphoniumsalze, die Anionen aus der Gruppe bestehend aus BF_4^- , AsF_6^- , SbF_6^- , PF_6^- , SbCl_6^- , ClO_4^- , HSO_4^- und SO_4^{2-} enthalten. In weiteren Ausführungsformen kann ein Tetraalkylammoniumsalz als Elektrolyt verwendet werden.

[0068] In Ausführungsformen sind die Elektrolyte teilweise oder vollständig in die resultierenden Polymere eingebaut und verleihen den durch das Verfahren der elektrochemischen Polymerisation gemäß der vorliegenden Offenbarung hergestellten Polymeren eine hohe elektrische Leitfähigkeit von bis zu $10^2 \text{ Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$.

[0069] In Ausführungsformen kann die elektrochemische Polymerisation in einer Zwei-Elektroden-Zelle, die wasserfreie Acetonitrillösungen von 0,01 M N-Fluoralkylpyrrol als Monomer und 0,1 M Tetrabutylammoniumhexafluorophosphat (Bu_4NPF_6 dient als Elektrolyt) enthält, unter konstantem Strom durchgeführt werden.

[0070] In Ausführungsformen kann zur Herstellung einer Beschichtung aus Poly(N-fluoralkylpyrrol) ein N-Fluoralkyl-substituiertes 3,4-Ethylenedioxy-pyrrol-Monomer bereitgestellt werden.

[0071] In Ausführungsformen umfasst das oleophobe Polymer eine Fluorpolymerzusammensetzung, die eine wiederholte Einheit umfasst, die aus der Gruppe bestehend aus:



und Mischungen davon ausgewählt wird, wobei R für einen Substituenten steht, der aus der Gruppe bestehend aus Wasserstoff, einem Alkyl, einem Fluoralkyl, einem Perfluoralkyl, einem Fluoralcoxyl und $-(CH_2)_x-L-(CH_2)_y-C_nF_{2n+1}$ ausgewählt wird, L eine zweiwertige Verknüpfungsgruppe eines Ethers oder Esters ist, x und y unabhängig voneinander für eine ganze Zahl zwischen 0 und 6 stehen, n für eine ganze Zahl zwischen 1 und 20 steht, A ein Substituent ist, der aus der Gruppe bestehend aus Wasserstoff, einer Alkylgruppe und einer Fluoralkylgruppe ausgewählt wird; und Y ein Substituent ist, der eine Silaneinheit umfasst.

[0072] In Ausführungsformen kann das oleophobe Polymer Poly(N-fluoralkylpyrrol) umfassen.

[0073] In Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Offenbarung ist die oleophobe Oberflächenbeschichtung sehr „tintenphob“ und weist sehr wünschenswerte Oberflächeneigenschaften für die Vorderseite von Tintenstrahl Druckköpfen auf, zum Beispiel einen hohen Kontaktwinkel für Tinte für „Superentnetzen“ und einen hohen Haltedruck und geringe Abrollwinkel für eine Selbstreinigung und einfaches Reinigen. Im Allgemeinen ist der Haltedruck um so besser oder höher, je größer der Kontaktwinkel der Tinte ist. Der Haltedruck misst die Fähigkeit der Lochplatte, ein Austreten von Tinte aus der Düsenöffnung zu vermeiden, wenn sich der Druck des Tintentank (vorratsbehälter)s erhöht.

[0074] In Ausführungsformen weist die aus einem eine Fluoralkyleinheit enthaltenden Polypyrrol, wie z. B. Poly(N-fluoralkylpyrrol), bestehende Oberflächenbeschichtung oleophobe Eigenschaften auf. Der Grad an Oleophobie der Beschichtungsfläche kann durch den Kontaktwinkel abgeschätzt werden, der von der Beschichtungsfläche und der Tangente der Oberfläche eines Flüssigkeitstropfens wie z. B. Hexadecan, am Kontaktpunkt gebildet wird. In Ausführungsformen kann die hierin offenbarte Oberfläche einen Kontaktwinkel mit Hexadecan von 50 bis 140 Grad oder von 55 bis 100 Grad aufweisen.

[0075] In Ausführungsformen kann die Oberflächenbeschichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung auf die Vorderseite des Druckkopfes entlang der Platte aufgebracht werden und bietet nahe des Öffnungsaustritts eine Oberfläche mit bekannter Oberflächenenergie.

[0076] Diese Offenbarung wird im folgenden Beispiel weiter erläutert.

• BEISPIELE

[0077] Ein Polyimidsubstrat (KAPTON®-Film von DuPont Chemical Co. Wilmington, Delaware, USA) wurde mittels Reinigen mit Reinigungslösung und Ätzen mit Alkalihydroxidlösung behandelt, gefolgt von einer Behandlung mit einem Aminosilan-Verknüpfungsmittel. Unter Verwendung einer Tauchbeschichtungstechnik wurde das Substrat darin mit einer Silbernanopartikeldispersion beschichtet. Die Silbernanopartikeldispersionsbeschichtung wurde erhalten, indem 0,1 Teile 3-Aminopropyltrimethoxysilan zu einer Mischung aus 1,5 Teilen mit Hexadecylamin stabilisierten Silbernanopartikeln (wie z. B. solchen, die in der anhängigen US-Patentanmeldung der Anmeldenummer 12/408,897 (Druckschrift US 2010/0239750 A1) offenbart werden) und 8,5 Teile Toluol gegeben wurden und dann 10 min lang bei 150 Grad C getempert wurde, um auf dem Polyimidsubstrat eine dünne Silbermetallschicht mit einer elektrischen Leitfähigkeit von $2,5 \times 10^4$ S/cm zu erhalten.

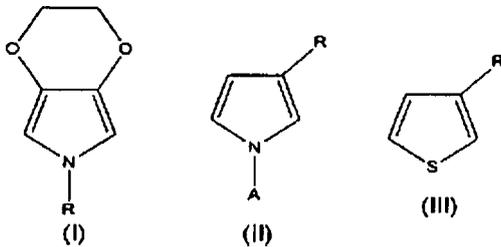
[0078] Dann wurde auf dem mit Ag beschichteten Substrat mittels elektrochemischer Polymerisation von N-Fluoralkyl-substituiertem Pyrrol in einer 0,01 M Monomer und 0,15 M Tetrabutylammoniumhexafluorophosphat enthaltenden Acetonitrillösung eine oleophobe Oberflächenbeschichtung aufgebracht, und zwar gemäß eines bekannten Verfahrens (wie z. B. dem von Guittard et al., im J. Am. Chem. Soc. 2009, 7928–7933 beschriebenen).

[0079] Die oleophoben Eigenschaften der Poly(N-fluoralkylpyrrol)-Oberflächenbeschichtung können durch Kontaktwinkelmessungen mit Hexadecanflüssigkeit abgeschätzt werden. Durch Wahl des geeigneten Monomers und den hierin beschriebenen Bedingungen für die elektrochemische Polymerisation kann eine Oberflächenbeschichtung mit einem hohen Kontaktwinkel von zum Beispiel mehr als 60 Grad erhalten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer oleophoben, polymeren Oberflächenbeschichtung, wobei das Verfahren Folgendes umfasst:
 - Bereitstellen einer leitfähigen Oberfläche;

- Behandeln der leitfähigen Oberfläche mit einer silanhaltigen Zusammensetzung, um eine Dünnschicht einer silanhaltigen Zusammensetzung zu erhalten;
- Bereitstellen einer Elektrolytlösung, die ein Elektrolyt und ein Monomer enthält; wobei das Monomer aus der Gruppe bestehend aus



- und Mischungen davon ausgewählt wird; wobei R für einen eine Fluoroalkyleinheit oder eine Perfluoroalkyleinheit enthaltenden Substituenten steht; und A für ein Wasserstoff oder eine Alkylgruppe steht; und
- Durchführen einer elektrochemischen Polymerisation auf der behandelten leitfähigen Oberfläche, um diese mit der oleophoben, polymeren Oberflächenbeschichtung zu versehen.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die silanhaltige Zusammensetzung ein hydrolytisches Silan umfasst, das aus einer Gruppe bestehend aus einem Aminoalkylsilan, einem Mercaptoalkylsilan, einem silanhaltigen Pyrrol und einer Mischung davon ausgewählt wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt der Durchführung einer elektrochemischen Polymerisation das Eintauchen der behandelten Oberfläche in die Elektrolytlösung in einer Zwei-Elektroden-Zelle unter Beibehaltung eines konstanten Stroms umfasst.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die Oberflächenstruktur eine nanoporöse Struktur umfasst; oder wobei die Oberflächenbeschichtung einen Kontaktwinkel mit Hexadecan von mehr als 55 Grad aufweist.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die leitfähige Oberfläche ein Metallsubstrat umfasst; oder wobei die leitfähige Oberfläche auf einem Substrat abgeschieden wird, das aus der Gruppe bestehend aus einem Polymer, einer Keramik und einem Metalloxid ausgewählt wird; wobei die leitfähige Oberfläche gegebenenfalls ein Metall, eine Legierung, leitfähigen Kohlenstoff oder ein aus Kohlenstoffnanoröhrchen bestehendes Komposit umfasst.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei die oleophobe, polymere Oberflächenbeschichtung chemisch an die leitfähige Oberfläche gebunden ist, oder

- wobei das Elektrolyt ein Tetraalkylammoniumsalz umfasst; oder
- wobei die silanhaltige Dünnschicht eine Dicke im Bereich von 25 bis 5.000 Nanometer aufweist.

7. Oberflächenbeschichtung für eine Vorderseite oder eine Lochplatte eines piezoelektrischen Druckkopfs, wobei die Oberflächenbeschichtung mit dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 erhältlich ist.

8. Oberflächenbeschichtung gemäß Anspruch 7, wobei die Oberflächenbeschichtung eine nanoporöse Struktur umfasst, die eine Vielzahl an Poren umfasst, wobei jede Pore eine Größe im Bereich von 0,025 μm bis 3 μm aufweist; oder wobei die Oberflächenbeschichtung einen Kontaktwinkel mit Hexadecan von mehr als 60 Grad aufweist.

9. Verwendung der Oberflächenbeschichtung gemäß Anspruch 7 oder 8 als Vorderseitenbeschichtung eines Tintenstrahl Druckkopfs eines Bild erzeugenden Gerätes.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

