

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-196959

(P2012-196959A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z 2 C O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-42533 (P2012-42533)	(71) 出願人	596170170 ゼロックス コーポレイション XEROX CORPORATION アメリカ合衆国、コネチカット州 068 56、ノーウォーク、ピーオーボックス 4505、グローバー・アヴェニュー 4 5
(22) 出願日	平成24年2月28日 (2012. 2. 28)	(74) 代理人	110001210 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	13/069, 305	(74) 代理人	100093861 弁理士 大賀 真司
(32) 優先日	平成23年3月22日 (2011. 3. 22)	(74) 代理人	100129218 弁理士 百本 宏之
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット印刷ヘッド面のためのコーティング

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】印刷ヘッドフェイスプレートのコーティングとして使用する新規組成物を提供する。

【解決手段】コーティングは、シロキシフルオロカーボン(SFC)を含み、このSFCは、フルオロカーボン鎖に結合した反応性シロキサン基を含む網目構造の前駆体で構成されている。

【効果】SFCコーティングを用い、高温に長期間さらしても固体インクおよび紫外線(UV)硬化性インクが付着しない表面を製造することができる。コーティングの利点は、印刷ヘッドに関連する欠陥が少なく、フロントフェースの寿命が長いことである。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シロキシフルオロカーボンで構成される架橋した材料を含む、インクジェットプリンタ要素のトップコート層。

【請求項 2】

前記シロキシフルオロカーボンは、ケイ素アルコキシド基を含むフルオロカーボンの縮合物を含む、請求項 1 に記載のトップコート層。

【請求項 3】

前記ケイ素アルコキシド基が、一官能、二官能または三官能である、請求項 2 に記載のトップコート層。

【請求項 4】

前記トップコート層の約 5 重量% ~ 約 95 重量% の量でフルオロプラスチック樹脂をさらに含む、請求項 1 に記載のトップコート層。

【請求項 5】

前記インクジェットプリンタ要素が、印刷ヘッドフェイスプレートまたは画像転写固定部材である、請求項 1 に記載のトップコート層。

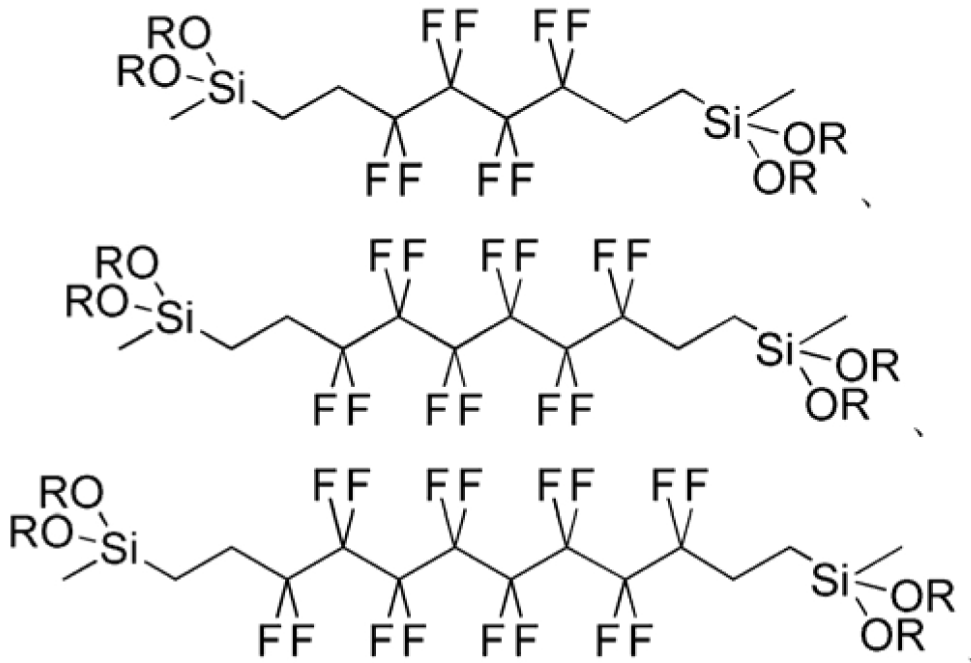
【請求項 6】

シロキシフルオロカーボンが、ケイ素アルコキシド基の加水分解および縮合によって促進されるゾル-ゲルプロセスの生成物である、請求項 1 に記載のトップコート層。

【請求項 7】

前記ケイ素アルコキシド基を含むフルオロカーボンが、以下の

【化 1】



およびこれらの混合物からなる群から選択され、R は、水素、メチル、エチル、プロピル、イソブチル、他の炭化水素基、またはこれらの混合物である、請求項 2 に記載のトップコート層。

【請求項 8】

金属、セラミック、またはポリマーのフェイスプレートと、フェイスプレートの上に配置されているトップコート層と、を備え、トップコート層は、シロキシフルオロカーボンで構成されている架橋した材料を含む、インクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 9】

前記トップコート層は、前記シロキシフルオロカーボンを含まないトップコート層と比

10

20

30

40

50

較して、金属、セラミックまたはポリマーのフェイスプレートに対する接着性が高まっている、請求項 8 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 10】

前記トップコート層が、前記シロキシフルオロカーボンを含まないトップコート層と比較して、耐摩耗性が高まっている、請求項 8 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 11】

前記トップコート層が、前記シロキシフルオロカーボンを含まないトップコート層と比較して、約 40 ～ 約 180 の温度で固体インクまたは紫外線硬化性インクに対し、ほとんど接着性を示さないか、またはまったく示さない、請求項 8 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

10

【請求項 12】

前記金属が、アルミニウム、鋼鉄、金、ケイ素、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 8 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 13】

前記ポリマーが、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、液晶ポリマー、およびこれらの混合物からなる群から選択される、請求項 8 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 14】

前記シロキシフルオロカーボンが、硬化すると架橋した網目構造を形成する、ケイ素アルコキシド基を含むフルオロカーボンから作られる、請求項 8 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

20

【請求項 15】

前記トップコート層が、金属、セラミックまたはポリマーのフェイスプレートに、プライマーを用いずに配置される、請求項 8 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 16】

金属、セラミック、またはポリマーのフェイスプレートと、フェイスプレートの上に配置されているトップコート層と、を備え、シロキシフルオロカーボンを含むトップコート層が、ケイ素アルコキシド基を含むフルオロカーボンを 1 つ以上のアルコール溶媒中に含むコーティング溶液から作られる、インクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

30

【請求項 17】

前記ケイ素アルコキシド基を含む前記フルオロカーボンが、前記コーティング溶液の合計重量の約 5 ～ 約 50 重量%の量で存在する、請求項 16 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 18】

前記コーティング溶液が、水および触媒をさらに含む、請求項 16 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

40

【請求項 19】

前記コーティング溶液が、前記金属、セラミックまたはポリマーのフェイスプレートの上で硬化し、前記トップコート層を形成する、請求項 16 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【請求項 20】

前記トップコート層の表面エネルギーが、前記シロキシフルオロカーボンのフッ素含有量を増やすか、または減らすことによって調整される、請求項 16 に記載のインクジェット印刷ヘッドのフェイスプレート。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

50

【0001】

インクジェット印刷は、印刷ヘッド内のオリフィスからある種の受け入れ媒体へとインク滴を放出し、望ましい画像を作成することを含む。これらのプリンタは、一般的に、固体インクまたは相転移インクを使用する。固体インクまたは相転移インクのプリンタは、通常は、インクが固体形態で入っており、このインクは、固体インクスティックと呼ばれることもある。固体インクスティックは、典型的には、プリンタのインクローダの挿入開口部から入れられ、供給機構および/または重力によって加熱プレートに移動する。加熱プレートは、プレートに衝突した固体インクを溶融させて液体にし、この液体は、記録媒体に吐出するために印刷ヘッドアセンブリへと運ばれる。記録媒体は、典型的には、金属製のドラムまたはベルトのような中間画像形成体に保持された紙または液体層である。

10

【0002】

相転移インクプリンタの印刷ヘッドアセンブリは、典型的には、固体インクが溶融した液滴が記録媒体に向かって放出される複数のインク吐出部をそれぞれ備える1つ以上の印刷ヘッドを備えている。印刷ヘッドのインク吐出部は、印刷ヘッド内のインク供給チャンバまたはマニホールドから溶融したインクを受け入れ、インク供給チャンバまたはマニホールドは、溶融したインクの保存器またはインクカートリッジのような供給源からのインクを受け入れている。それぞれのインク吐出部は、インク供給マニホールドに片方の末端が接続したチャンネルを備えている。インクチャンネルの他端は、インク液滴を放出するためのオリフィスまたはノズルを備えている。インク吐出部のノズルは、穴に形成されていてもよく、またはインク吐出部のノズルに対応する開口部を備えるノズルプレートに形成されてい

20

【0003】

インク吐出部の適切な操作には、吐出部のオリフィスで、インクのメニスカス形状を維持することが必要である。インクがパルスシーケンスによって周期的に動くときに、信頼性の高い吐出を行い、良好な指向性を達成するために、このメニスカス形状は、全吐出時にわずかに移動するものの、応答が均一であることが必要だろう。メニスカス形状は、ノズルの汚染によって影響を受けることがある。ノズルの汚染は、印刷ヘッドのノズルまたはフェイスプレートにたまった塵、紙繊維、インクなどによって引き起こされることがある。インクジェットチャンネルに入り込む可能性があるこのような汚染および気泡を除去することは、通常は、オリフィスから汚染または気泡を外に流し出すようにインクに圧力をかけてパージすることによって行うことができる。インクは、フェイスプレートの底部へと重力によって流れるか、または、ワイピング機構または減圧によって流れやすくなるだろう。首尾よい印刷ヘッド操作のために、フェイスプレートは、過剰なインクのパージまたは他の方法でジェット開口部周囲に蓄積するインクを除去することができなければならない。吐出部の穴周囲の汚染または吐出部の穴付近の表面の品質劣化によって、インクのメニスカス形状が自然に失われ、垂れ落ちと記載されることが多い。

30

40

【0004】

垂れ落ち、すなわち、吐出部の穴内部でインクのメニスカス形状が失われることによって、印刷品質が受け入れがたいほど損なわれる。上述のもの以外にも、ある種のインク配合物をもつ固有の性質、インクの老化、突発的なインクによる汚染、および/またはフェイスプレートのコーティングの機械的劣化が合わさって垂れ落ちが起こることがある。摩耗/損傷によるインクの付着または他の問題によって印刷ヘッドの機能が悪化し、ランニングコストが増大する。

【0005】

このように、使用されている従来の印刷ヘッドフェイスプレートのコーティングに代わるものが望まれている。特に、もっと丈夫なコーティングが望ましい。つまり、表面損傷

50

に耐性があり、かつ、固体インクまたは紫外線（UV）硬化性硬化性インクの垂れ落ちまたはあふれ出しを引き起こすような表面の濡れが最小限であるようなものが望ましい。理想的には、インク吐出部前面のコーティングは、フェイスプレートの表面に十分に接着性であり、この表面全体にわたって1～5ミクロンの粘着性コーティングを形成し、インクと接触したときに疎水性および/または疎油性の相互作用を示さなければならない。このようなコーティングの利点は、印刷ヘッドに関連する欠陥が少なく、フェイスプレートの寿命が長くなることであろう。

【発明の概要】

【0006】

本明細書に示される実施形態によれば、印刷ヘッドアセンブリで使用する新規組成物が提供される。

10

【0007】

特に、本実施形態は、シロキシフルオロカーボンで構成される完全に架橋した材料を含む、インクジェット印刷ヘッド要素のためのトップコート層を提供する。

【0008】

さらなる実施形態では、金属、セラミックまたはポリマーのフェイスプレートと、フェイスプレートに配置されているトップコート層とを含む、インクジェット印刷ヘッドのフェイスプレートが提供され、ここで、トップコート層は、シロキシフルオロカーボンで構成される架橋した材料を含む。

【0009】

さらに他の実施形態では、金属、セラミックまたはポリマーのフェイスプレートと、フェイスプレートに配置されているトップコート層とを含む、インクジェット印刷ヘッドのフェイスプレートが提供され、ここで、シロキシフルオロカーボンを含むトップコート層は、ケイ素アルコキシド基を含有するフルオロカーボンを1種以上のアルコール溶媒中に含むコーティング溶液から作られる。

20

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】垂れ落ちを示す例示的なフェイスプレートの図である。

【図2】本実施形態のコーティングを含む印刷ヘッドの図である。

【図3】本実施形態のコーティングを含む代替的な印刷ヘッドの図である。

30

【図4】本実施形態のゾル硬化性プロセスによるSFC網目構造の合成を示す反応スキームである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本実施形態は、従来のフェイスプレートが直面していた多くの問題（例えば、垂れ落ちまたはあふれ出し）を避けるために、印刷ヘッドフェイスプレートのコーティングとして使用するための新規組成物を提供する。この新規組成物は、他のインクジェットプリンタの要素（例えば、画像転写固定部材）に使用することもできる。特に、このコーティングは、シロキシフルオロカーボン（SFC）を含む。図1は、例示的なフェイスプレート5を示す。示されているように、印刷ヘッドフェイスプレート5の前面10は、前面10の中央にある細長い部分に沿って配置されているインクノズル15を備えた状態で示されている。示されている画像は、あふれ出しの例を示しており、インクは、ノズル15から垂れ落ち（20）、印刷ヘッドの機能が失われている。本開示のコーティングを、任意の種類の印刷ヘッドとともに用いてもよい。図2を参照すると、本開示のコーティング（SFCを含む）が上に配置されている印刷ヘッド200が示されている。印刷ヘッド200は、ベース基材202を備えており、ベース基材202は、片面にトランスデューサ204を備え、反対側の表面に音響レンズ206を備えている。ベース基材202から離れた位置に、液位制御板208がある。本開示のコーティング210は、板208に沿って配置されている。いくつかの実施形態では、SFCを含むコーティングは、厚みが約100nm～約20μm、例えば、約500nm～約10μm、または約1μm～約5μmの範囲

40

50

であってもよい。

【0012】

ベース基材202と液位制御板208とでチャンネルが規定されており、この中に流動する液体212が保持されている。液位制御板208は、穴216の集合体214を備えている。トランスデューサ204、音響レンズ206、穴216は、1個のトランスデューサ204によって作り出される音波が、整列した音響材206によって、整列した音響材216の中にある液体212の自由表面218付近の位置に集まるように、すべて同軸方向に整列している。十分な力が得られると、液滴は、表面218から放出される。

【0013】

本実施形態によるコーティング210は、印刷ヘッドの前面にプレート208に沿って配置されており、ノズル付近にインクが蓄積せず、インク滴の吐出を妨害しないような滑り角特性を有する印刷ヘッド前面が得られる。特定の実施形態では、コーティング210によって、ノズルプレート上にあるインク(例えば、UV硬化性インクおよび固体インク)のサテライト液滴が低い滑り角を示すような滑り角特性を有し、この低い滑り角が、コーティングを有する印刷ヘッド前面に対して約80未満~約30未満であるような印刷ヘッド前面が得られるだろう。

【0014】

図3は、本実施形態にしたがってコーティングが配置されている印刷ヘッド300の別の実施形態を示す。図3では、ドロップオンデマンド式のインクジェット印刷ヘッド300は、1つ以上のインク供給源306に接続しているか、1つ以上のインク供給源306と連絡している1つ以上のインク加圧チャンバ304を備える本体302を備えている。インクジェット印刷ヘッド300は、1つ以上のインク放出手段、例えば、オリフィスまたはノズル/出口308を備えている。典型的なインクジェットプリンタは、複数のインク加圧チャンバ304を備えており、加圧チャンバ304は、それぞれ、1つ以上のノズル/出口308に接続している。簡略化のために、図3では1個の出口308が示されている。それぞれのノズル/出口308は、矢印310によって示されるインク経路によって、インク加圧チャンバ304に接続しているか、インク加圧チャンバ304と連絡している。インクは、インク液滴生成中に、ノズル/出口308を通して流れる。インク液滴は、ノズル出口308から、ノズル/出口308から離れた印刷媒体(図示せず)に向かって経路310に沿った方向に移動する。ノズル/出口308は、インクジェット印刷ヘッド300の出口側の本体302に含まれるオリフィス板または印刷ヘッド前面のプレート312内に作られていてもよい。本開示のコーティング314は、オリフィス板312に沿って配置されている。

【0015】

上述のように、本実施形態は、印刷ヘッドフェイスプレートのコーティングとして使用する新規組成物を提供し、特に、コーティングはSFCを含む。SFCは、フルオロカーボン鎖に結合した反応性シロキサン基を含む網目構造の前駆体で構成されている。ゾル-ゲル合成によってSFC前駆体进行处理すると、架橋が始まり、高度に化学結合した材料系が得られる。SFC系では、シロキサン基は、鋼鉄およびポリイミドのような基材に有効に結合し、一方、表面エネルギーの低いフルオロカーボン鎖は、粘着防止性表面に寄与している。本発明のSFCコーティングを用い、高温に長時間さらされても固体インクおよびUV硬化性インクが付着しないような表面を製造することができる。例えば、SFCコーティングは、約40~約180の温度で固体インクおよびUV硬化性インクにほとんど付着しないか、まったく付着しない。コーティングされた表面とインクとの間の相互作用が最低限であることは、SFCコーティング材料の表面エネルギーが低いことによるものである。このセラミック/フルオロカーボンハイブリッドの固有強度および表面(例えば、プライマーを含まない)に対する自己接着性は、現行の印刷ヘッドフェイスコーティング材料の丈夫さを超えて改良されている。したがって、本実施形態は、垂れ落ちまたはあふれ出しに起因する印刷欠陥の発生を減らし、また、印刷ヘッドに関連する欠陥を減らし、フロントフェイスの寿命を長くするだろう。このように、本実施形態は、従来のフェ

10

20

30

40

50

イスプレートが直面する問題を起こさずに、固体インクおよびUVインクとともに用いることが可能なフェイスプレートを提供する。さらなる実施形態では、この組成物は、1つ以上のフルオロプラスチック樹脂、例えば、ペルフルオロアルコキシアルカン(PFA)を含んでいてもよい。このような実施形態では、フルオロプラスチック樹脂は、組成物の合計重量の約5重量%~約95重量%の量で存在していてもよい。

【0016】

固体インクは、室温で固体であり、溶融インクを基材に塗布する高温では溶融することを特徴とするインクである。固体インクは、一般的に、インク媒剤と、1つ以上のワックスと、任意要素の着色剤と、1つ以上の任意要素の添加剤(例えば、粘度調整剤、酸化防止剤、可塑剤など)とを含む。UV硬化性インクは、一般的に、光開始剤パッケージと、硬化性キャリア材料と、任意要素の着色剤と、1つ以上の任意要素の添加剤(例えば、粘度調整剤、分散剤、共力剤など)とを含む。UV硬化性相転移インク、UV硬化性インクのサブセットは、ゲル化剤と、場合により硬化性ワックスとをさらに含んでいてもよい。用語「硬化性」は、例えば、重合可能な成分または組み合わせ、つまり、重合、例えば、遊離ラジカル経路によって硬化させることが可能な材料、および/または、放射線感受性の光開始剤を用いることによって、重合が光によって開始されるような材料を指す。例えば、硬化性キャリア材料は、1つ以上の硬化性モノマーまたは硬化性ワックスであってもよい。

10

【0017】

本明細書には、網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーを含むフェイスプレートコーティングが開示されている。SFCは、反応性シロキサン官能基を含み、図4に示されるようなゾル-ゲル処理によって網目構造が作られる。SFC前駆体にはフッ素化された鎖が組み込まれており、これにより、得られた材料に可とう性が付与され、表面エネルギーが低くなる。シロキサン成分およびフルオロカーボン成分を変えた種々のSFC前駆体を用い、ジアルコキシシランおよびトリアルコキシシラン、直鎖および分枝鎖のフルオロアルカン、フルオロアレン、これらの混合物を含むコーティングを調製してもよい。

20

【0018】

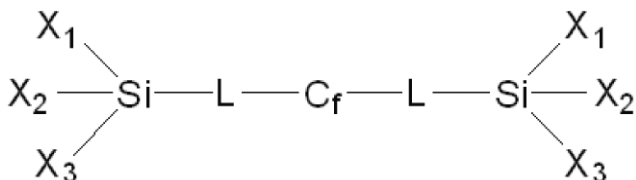
シロキシフルオロカーボンモノマーは、ゾル-ゲル化学によって架橋し、アルコキシド基または水酸基の加水分解および縮合が起こり、高温で硬化させると、融合表面で用いられるコーティングが得られる。網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーは、溶融したり分解したりすることなく、高温条件に耐えることができ、このような条件で機械的に丈夫であり、このような条件で良好な剥離性を示す。

30

【0019】

一官能、二官能または三官能のシラン末端基を用い、網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーを調製してもよい。シロキシフルオロカーボンモノマーは、以下の構造によってあらわされ、

【化1】



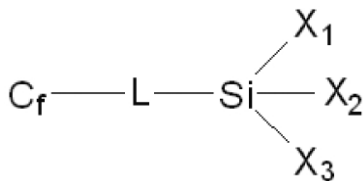
40

式中、 C_f は、脂肪族または芳香族のフルオロカーボン鎖であり、Lは、 C_nH_{2n} リンカー基であり、nは、0~約10の数であり、 X_1 、 X_2 、 X_3 は、反応性ヒドロキシド官能基、反応性アルコキシド官能基、約1~約10個の炭素原子を含む非反応性脂肪族官能基、約1~約10個の炭素原子を含む非反応性芳香族官能基である。

【0020】

上に列挙したモノマーに加え、網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーは、以下の構造を有するモノマーを用いて調製することができ、

【化2】



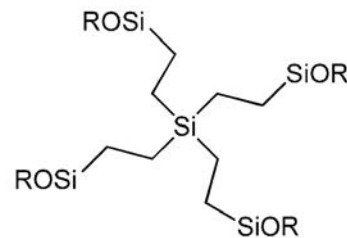
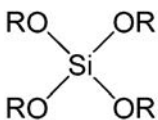
式中、 C_f は、フルオロカーボン鎖をあらわし、脂肪族のフルオロカーボン鎖、芳香族のフルオロカーボン鎖であってもよく、または、脂肪族のフルオロカーボン鎖または芳香族のフルオロカーボン鎖の混合物を含んでいてもよく、 L は、 C_nH_{2n} リンカー基であり、 n は、 $0 \sim$ 約 10 の数であり（ほとんどの場合は、 $0 \sim 2$ であり）、 X_1 、 X_2 、 X_3 は、反応性ヒドロキシド官能基または反応性アルコキシド官能基、または非反応性官能基（脂肪族炭化水素または芳香族炭化水素）であってもよい。

10

【0021】

上に列挙したモノマーに加え、網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーは、ケイ素テトラアルコキシドおよび分岐したペンタシリルクロリドからなる群から選択される、フッ素化していないシランモノマーを含むモノマーを用いて調製することができる。ケイ素テトラアルコキシドおよび分岐したペンタシリルクロリドは、それぞれ以下の構造であらわされる。

【化3】



20

【0022】

網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーは、フッ素含有量が約 30 重量% ~ 約 70 重量%、または約 40 重量% ~ 約 70 重量%、または約 50 重量% ~ 約 70 重量%である。網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマー中のケイ素含有量は、重量基準だと、ケイ素が約 1 重量% ~ 約 20 重量%、または約 1.5 重量% ~ 約 15 重量%、または約 2 重量% ~ 約 10 重量%である。

30

【0023】

これらのモノマーは、酸化ケイ素 (Si-O-Si) 結合によって、硬化したコーティング中に全モノマーが分子単位でお互いに結合するように、一緒に網目構造を形成する。したがって、このコーティングは、1つの系になるように架橋しているため、網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーとしての分子量を得ることはできない。

【0024】

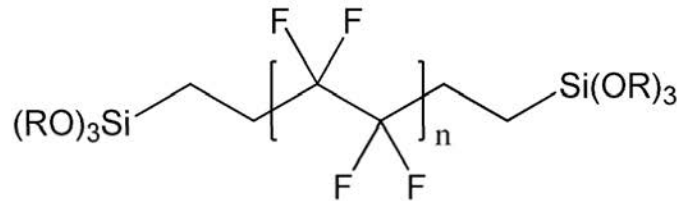
一実施形態では、フルオロカーボン鎖の間を架橋する成分として金属アルコキシド ($\text{M} = \text{Si}$ 、 Al 、 Ti など) の官能基を用いてもよい。コンポジット全体を効率よく架橋するために、二官能フルオロカーボン鎖を用いる。フッ素含有量を高めるために、一官能フルオロカーボン鎖も加えてもよい。末端が CF_3 の鎖は、融合表面に整列し、表面エネルギーを下げ、剥離性を高める。

40

【0025】

コンポジット系を生成するのに使用可能な前駆体の例としては、ケイ素テトラアルコキシドおよび末端がシロキサンのフルオロカーボン鎖が挙げられ、これらを以下に示す。シロキサン系のゾルゲル前駆体は、市販されている。ケイ素テトラアルコキシド（例えば、以下のケイ素テトラアルコキシド）を加えると、材料に過剰の架橋が導入され、丈夫になるが、ゾルゲル/フルオロカーボンコンポジット系を作成するのに必須ではない。

【化4】



ケイ素テトラアルコキシド

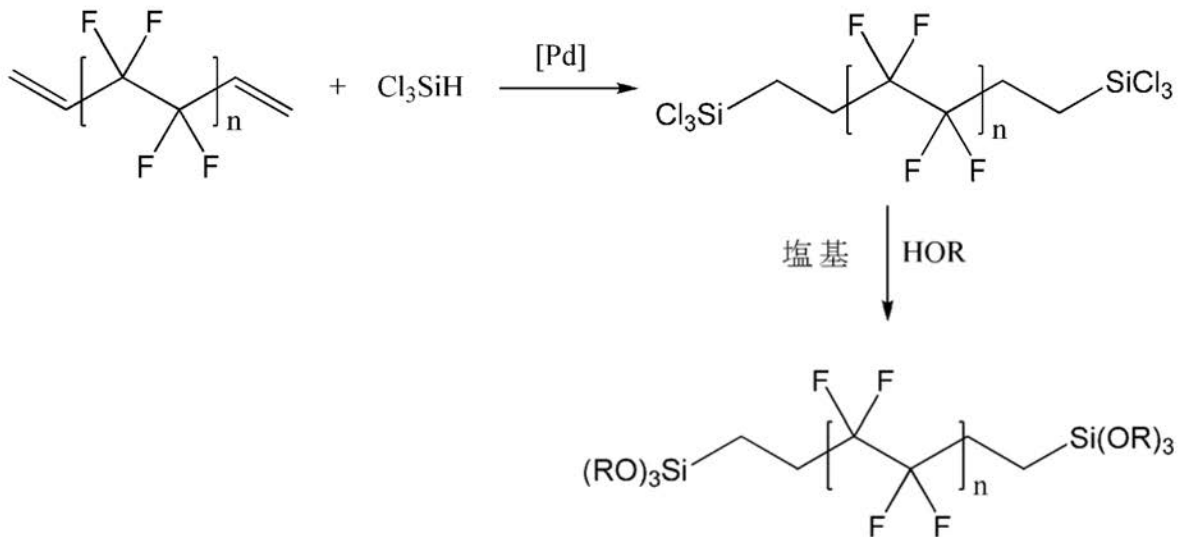
末端がシロキサンのフルオロカーボン鎖

【0026】

10

フルオロカーボン鎖としては、容易に入手可能なジアルケン前駆体が挙げられ、この前駆体をヒドロシリル化によってシランに変換することができる（反応1）。一官能フッ素化シロキサン鎖は、メチルシロキサンまたはエチルシロキサンとして市販されており、または、クロロシラン前駆体またはジアルケン前駆体から変換してもよい。

【化5】



20

30

反応1：フルオロカーボン鎖／ケイ素アルコキシド前駆体の調製

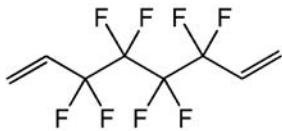
反応1：フルオロカーボン鎖／ケイ素アルコキシド前駆体の調製

【0027】

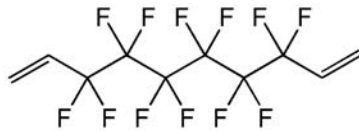
以下に示すのは、市販されているいくつかのフッ素化前駆体およびシロキサン前駆体である。フルオロカーボン材料およびシロキサン材料は、Gelest、Synquest、Apollo Scientific、Fluorochem、TCI America、Anachemica、Lancaster Synthesis Inc.、Polysciences Incを含む種々の業者から入手可能である。

【化6】

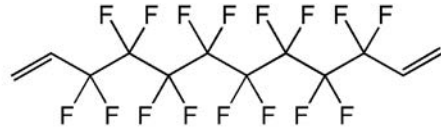
1, 4-ジビニルペルフルオロブタン



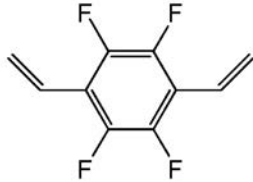
1, 6-ジビニルペルフルオロヘキサン



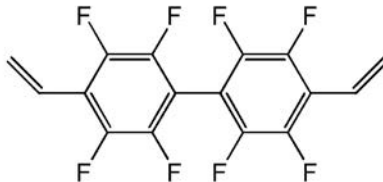
1, 8-ジビニルペルフルオロオクタン



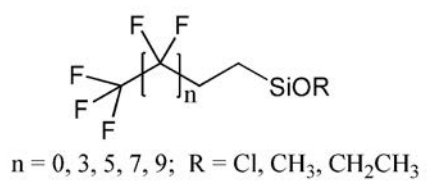
1, 4-ジビニルテトラフルオロベ



4, 4'-ジビニルペルフルオロジフェニル

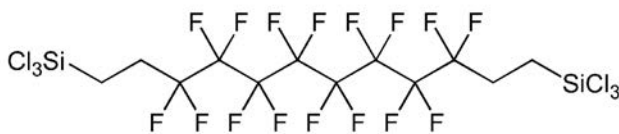


一官能シラン

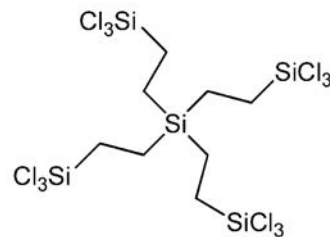


10

二官能シラン



四官能シラン



20

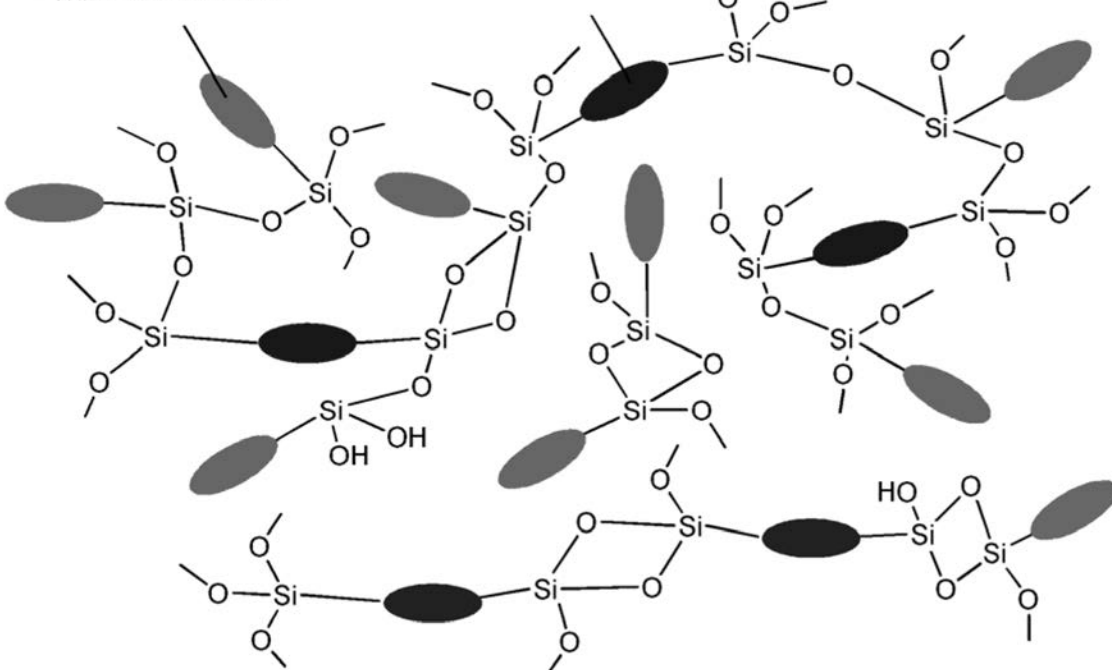
【0028】

一官能フッ素化シロキサン鎖および二官能フッ素化シロキサン鎖の両方を組み込んだ、架橋したコンジット系の代表例を、構造1に示す。この実施例では、機械特性およびフッ素含有量を、一官能前駆体と二官能前駆体の比率を調節することによって変えることができる。

【化7】

一官能フルオロカーボン

二官能フルオロカーボン



30

40

構造1：ゾルゲル／フルオロカーボンコンジット系の代表例

50

【 0 0 2 9 】

有機 - 無機ハイブリッド材料は、J . M a t e r . C h e m . 2 0 0 8、1 8、5 7 9 ~ 5 8 5 に記載される三官能シロキサン基、フッ素化ビス - フェノール - A を用い、可とう性光導波路用途のために調製されてきた。得られた材料は、硬いが柔軟性があり、欠けがないことが報告された。この種のハイブリッド材料は、フッ素化材料の望ましい屈折率の特性と、セラミックの機械強度をあわせもつために、光導波路用途で引用されることが多い。しかし、これらの材料は、表面が丈夫であること、表面エネルギーが低いことが必要な印刷ヘッドフェイスプレート用途には適していない。

【 0 0 3 0 】

シロキシフルオロカーボン前駆体のゾルゲル処理および層のコーティングに用いられる溶媒としては、有機炭化水素溶媒、フッ素化溶媒が挙げられる。溶液中でゾルゲル反応を促進するために、典型的には、メタノール、エタノール、イソプロパノールのようなアルコールが用いられる。溶媒のさらなる例としては、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンのようなケトンが挙げられる。溶媒の混合物を用いてもよい。溶媒系は、少量の水を加えることを含み、例えば、シロキシフルオロカーボン前駆体または末端がシロキサンのフルオロカーボンに対し、約 1 モル当量 ~ 約 1 0 モル当量、または約 2 モル当量 ~ 約 4 モル当量の水を加えることを含んでいた。

10

【 0 0 3 1 】

ゾルゲル前駆体の溶液に水を加えると、アルコキシ基が水と反応し、縮合して、部分的に網目構造になった凝集物を形成し、これをゾルと呼ぶ。部分的に網目構造のゾルを基板にコーティングすると、乾燥時にゲルを生成し、その後に加熱処理すると、完全に網目構造の S F C コーティング (網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマー) がフェイスプレート上に生成する。

20

【 0 0 3 2 】

溶媒 (例えば、ケトン、塩素化溶媒、エーテルなど) にさらしても、網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーは溶解せず、3 5 0 までの温度では分解せず、系によってはもっと高温でも安定である。網目構造のシロキシフルオロカーボンポリマーは、S F C コーティングが固体インクまたは U V インクまたはインク基剤にさらされても、インクに濡れ性を示さず、その結果、インクおよび他のマーキングに関連する物質は、フェイスプレートに付着しない。

30

【 0 0 3 3 】

S F C 層の塗布は、スプレーコーティング、フローコーティング、または他のコーティング方法によって行われてもよい。使用可能な特定のコーティング技術は、コーティング中の穴の閉塞を避けるために、穴に対して正圧を加えつつ、表面が鋼鉄の吐出スタックをメニスカスコーティングすることである。ポリイミドの穴プレートを製造するとき、吐出部の開口部は、コーティング後のレーザーアブレーションによって作られる。コーティングは、アブレーション処理を補助するために、レーザーを吸収する材料を含んでもよい。さらに、このコーティングは、高価なフッ素化溶媒を必要としない。典型的には、S F C 材料をエタノールまたは別のアルコール (例えば、メタノールまたはイソプロパノール) またはアルコールを含む混合物に溶かした溶液をコーティング溶液として用いてもよく、この溶液は、約 3 ~ 4 モル当量の水と、網目構造形成を開始させる触媒量の酸または塩基 (例えば、約 0 . 0 1 ~ 約 0 . 1 モル当量の酸または塩基) を加えて調製される。いくつかの実施形態では、酸は、塩酸、臭化水素酸、過塩素酸、硝酸、硫酸、酢酸、ギ酸、これらの混合物からなる群から選択されてもよい。いくつかの実施形態では、塩基は、水酸化ナトリウム、水酸化アンモニウム、メチルアミン、これらの混合物からなる群から選択されてもよい。いくつかの実施形態では、ケイ素アルコキシド基を含むフルオロカーボンは、コーティング溶液の合計重量の約 5 ~ 約 5 0 重量 % の量で存在し、アルコール溶媒は、コーティング溶液の合計重量の約 5 0 ~ 約 9 5 重量 % の量で存在し、水は、コーティング溶液の合計重量の約 0 . 1 ~ 約 0 . 5 重量 % の量で存在し、触媒は、コーティング溶液の合計重量の約 0 . 0 2 ~ 約 1 重量 % の量で存在する。しかし、上述のように、溶媒は

40

50

、アルコール以外の溶媒であってもよい。

【0034】

コーティングした後、SFC層を風乾し、熱処理する。風乾し、100 ~ 250 で熱処理した後、SFC層が網目構造になり、コーティングが得られるだろう。SFCのシロキサン官能基は、自己結合して網目構造を形成し、さらに、種々の基材に結合することになる。シロキサン官能基は、金属、セラミック、ポリマーの基材に結合するだろう。金属基材は、アルミニウム、鋼鉄、金、ケイ素、これらの混合物からなる群から選択されてもよい。セラミック基材は、ガラス、石英、金属酸化物、これらの混合物からなる群から選択されてもよい。ポリマー基材は、ポリイミド、ポリイミド、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、液晶ポリマー、これらの混合物からなる群から選択されてもよい。SFCコーティングは、すでに述べた基材に対して接着性を示し、表面をかなり多くこすったり、または引っかいたりしても除去することはできない。

10

【0035】

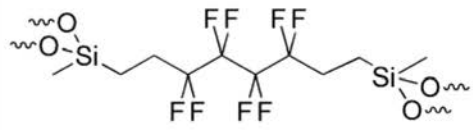
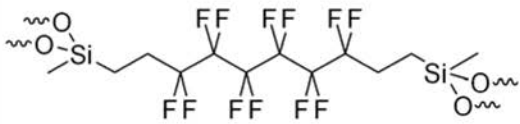
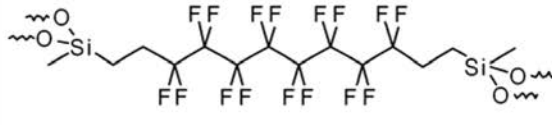
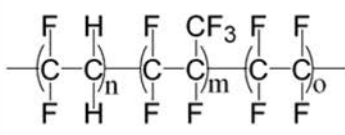
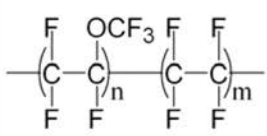
このセラミック/フルオロカーボンハイブリッドの固有強度および表面に対する自己接着性によって、SFCは、プライマーを含まないトップコートの良い候補物質になる。表1に示されるように、シリコン基材の上のSFCコーティングは、ポリフルオロ-アルコキシ(PFA)よりもわずかに高い表面エネルギー値を示すことがわかっており、この値は、商品名VITON(E. I. du Pont de Nemours and Company(Wilmington, Delaware))から入手可能)で入手可能なフルオロエラストマーとほぼ同じ程度の値である。前駆体のフルオロカーボン鎖の長さを伸ばすと、対応してフッ素含有量が多くなり、表面エネルギーが顕著に低下することが示されている。表面エネルギーは、前駆体を選択することによって調整することができる。

20

。

【表 1】

表 1

網目構造の材料	構造	フッ素含有量 (%)	表面自由エネルギー* (mN/m ²)
DSFB (ジシロキシフルオロブタン)		40	29.34
DSFH (ジシロキシフルオロヘキサン)		48	23.46
DSFO (ジシロキシフルオロオクタン)		53	21.29
Viton-GF	 <p>式中、n = 20 ~ 70 重量%、m = 20 ~ 60 重量%、o = 0 ~ 40 重量%</p>	71	22.93
PFA	 <p>式中、n = 1 ~ 5 重量%、m = 95 ~ 99 重量%</p>	75	19.75

*表面自由エネルギーは、水、ホルムアミド、ジヨードメタンの接触角から算出した。

【0036】

本実施形態は、シロキシフルオロカーボンで構成される架橋した材料を含む、インクジェットプリンタ要素のためのトップコート層を提供する。フェイスプレートのコーティングには、他の材料を必要としない。むしろ、本実施形態は、ゾル-ゲル前駆体で構成される完全に網目構造になったコーティングを提供する。シロキシフルオロカーボンは、ケイ素アルコキシド基を含むフルオロカーボンの縮合物を含む。アルコキシド基は、一官能、二官能、またはこれより高次の官能基であってもよい。特に、シロキシフルオロカーボンは、ケイ素アルコキシド基の加水分解および縮合によって促進されるゾル-ゲルプロセスの生成物である。特定の実施形態では、ケイ素アルコキシド基を含むフルオロカーボンは、以下の

10

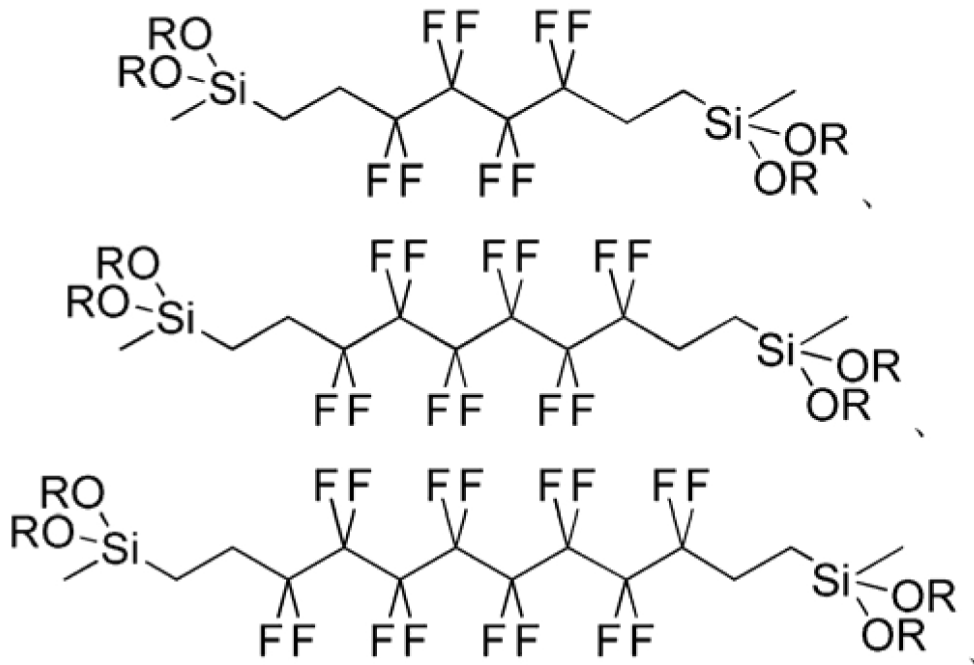
20

30

40

50

【化 8】



10

およびこれらの混合物からなる群から選択され、式中、Rは、水素、メチル、エチル、プロピル、イソブチル、他の炭化水素基、またはこれらの混合物である。

20

【0037】

特定の実施形態では、トップコート層を備えるインクジェットプリンタ要素は、印刷ヘッドのフェイスプレートである。このような実施形態では、トップコート層は、シロキシフルオロカーボンを含まないトップコート層と比較して、金属またはポリマーのフェイスプレートに対する接着性が高まっており、耐摩耗性が高まっている。また、このような実施形態では、トップコート層は、シロキシフルオロカーボンを含まないトップコート層と比較して、約40～約180の温度で固体インクまたは紫外線硬化性インクに対してほとんど接着性を示さないか、またはまったく示さない。

30

【0038】

本開示のコーティングは、室温で固体であり、高温で溶融することを特徴とする固体インクとともに用いるのに適している。マゼンタインクの例は、ポリエチレンワックス系であり、アミドを含むものである。また、顔料、分散剤、共力剤、他の添加剤も存在するが、このコーティングは、着色していない系での使用にも応用可能である。

【0039】

本開示のコーティングは、相転移UV硬化性インクを含むUV硬化性インクと共に用いるのに適している。シアンインクの例は、二官能アクリレートおよび多官能アクリレートの両方を含むアクリレート系インクである。また、このインクは、場合により、硬化性ワックス（代わりに、ポリエステルまたは他のワックス状の鎖であってもよい）と、有機ゲル化剤とを含む。また、UVインクは、光開始剤（例えば、ホスフィンオキシド、 α -ヒドロキシケトン、 α -アミノケトンなど）と、ラジカル安定化剤（例えば、ニトロオキシドラジカル安定化剤）とを含む。また、顔料、分散剤（ブロックコポリマーを含んでもよい）も存在しているが、このコーティングは、着色していない系での使用にも応用可能である。

40

【実施例】

【0040】

（実施例1）

（コーティング）

可能性のあるインクジェットフェイスコーティング基材の上でシロキシフルオロカーボン（SFC）コーティングを評価するために、ステンレス鋼およびポリイミド基材の上で

50

ジシロキシフルオロヘキサン (D S F H) コーティングを調製した。 D S F H (0 . 2 5 g) をエタノール (2 m L) に溶解し、濃度が 0 . 4 M の溶液を得た。この溶液を、微細ノズルを用いた P a a s h e 噴霧銃を用い、 1 5 c m × 8 c m の四角形のステンレス鋼およびポリイミドの薄いシートにスプレーコーティングした。このコーティングを乾燥させ、乾燥器内で 2 1 8 の温度で熱処理した。約 2 ~ 5 ミクロンの薄く光沢のある透明コーティングを表面に作成し、表面はその後堅く、中程度に可とう性であった。このコーティングは、両基材に対し十分な接着性を有しており、表面をこするか、または引っかくことによっても除去することができなかった。

【 0 0 4 1 】

(表面エネルギー)

D S F H でコーティングされたステンレス鋼サンプルおよびポリイミドサンプルの表面自由エネルギーを、水、ホルムアミド、ジヨードメタンの接触角を測定することによって評価した。表面エネルギーは、シリコン基材で観察したのと同様であり (ステンレス鋼基材およびポリイミド基材の上の D S F H S F C コーティングの表面エネルギーを算出した表 2 に示されるように)、その差は、 S F C 層の薄いコーティングによって引き起こされるであろう基材の表面エネルギーによるものである。 S F C 層を基材に確実に粘着させて覆うためのプロセスの最適化によって、表面エネルギーがさらに変わるだろう。表 2 では、コーティング 1 は、 8 c m × 1 5 c m のステンレス鋼基材にコーティングされた S F C (0 . 1 g) であり、コーティング 2 は、 8 c m × 1 5 c m のポリイミド基材にコーティングされた S F C (0 . 1 g) である。

【表 2】

表 2

サンプル ID	LW	-	+	表面自由エネルギー * (m N / m ²)
コーティング 1	26.79	2.73	0	26.85
コーティング 2	27.02	2.22	0.44	28.99

*表面自由エネルギーは、水、ホルムアミド、ジヨードメタンの接触角から算出した。

【 0 0 4 2 】

(固体インクとの相互作用)

固体インクの接着性を試験するインクおよびインク成分には、マゼンタ顔料を含む固体インクの配合物、イエロー顔料またはマゼンタ顔料を含む共力剤配合物が含まれていた。 D S F H でコーティングされたポリイミドをホットプレート上で、 1 2 0 で加熱した。上のインクおよびインク成分を本発明のコーティング表面の上に落とした。 1 0 分後、先端に綿を付けたアプリケーションで、液滴あたり 1 回たくことにより液滴を拭き取った。インク滴が完全に除去されたのが観察された。

【 0 0 4 3 】

2 4 時間後に先端に綿を付けたアプリケーションで、液滴あたり 1 回たくことにより液滴を拭き取る以外は同じ手順を繰り返した。残渣がみられたが、 K I M W I P E で表面を穏やかにこすることによって非常に簡単に除去することができ、表面に染みはなかった。

【 0 0 4 4 】

D S F H S F C でコーティングされたステンレス鋼表面に塗布された固体インク / インク成分について、接着性試験を行うと、表面に対する接着性が永久的ではないことが示された。 1 0 分後に、綿を付けたアプリケーションで、液滴あたり 1 回たくことによりインクを拭き取ることができた。 1 2 0 で 2 4 時間放置した後に、綿を付けたアプリケーションで 1 回叩いても、残渣がいくらか残っている。しかし、インクは、永久的な残渣を残すことはなく、 K I M W I P E で拭き取るか、綿を付けたアプリケーションで繰り返したたくことにより、残った残渣はすべて除去される。これらの結果は、 S F C コーティングが、表面の固体インクに起因する染みまたは残渣の蓄積が生じにくい非粘着性層を与えることを示している。

10

20

30

40

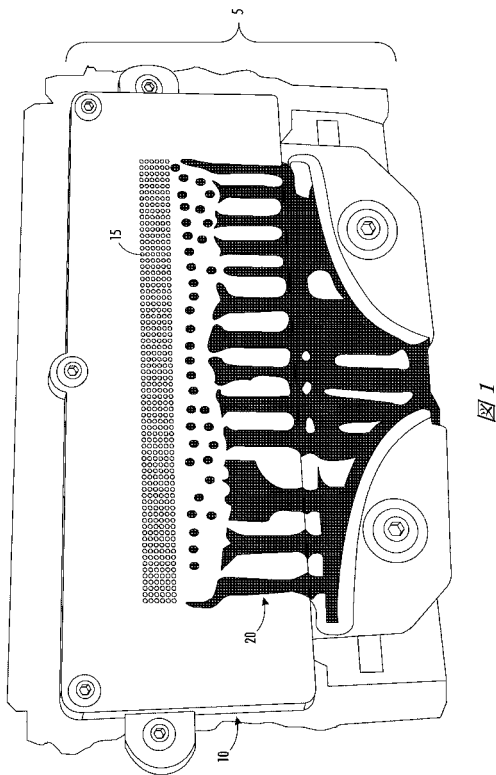
50

【 0 0 4 5 】

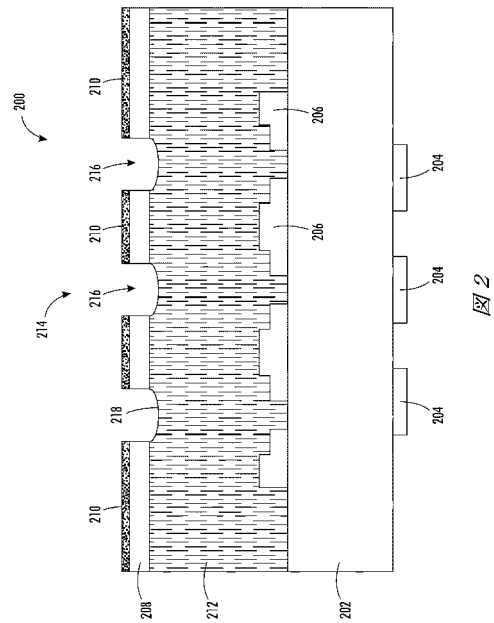
(UVインクとの相互作用)

固体インク接着試験と同じ方法によって、2種類のUV硬化性相転移インク（シアン1およびシアン2）およびインク基剤の液滴を、85℃で、DSFHでコーティングされたポリイミドシートに置いた。この温度で2時間放置した後、UV硬化性インクおよびインク基剤の液滴は、綿を付けたアプリケータを用い、なんら残渣を残すことなく拭き取ることができた。24時間後の実験は、この間にモノマーの蒸発が起こると思われるため、行わなかった。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

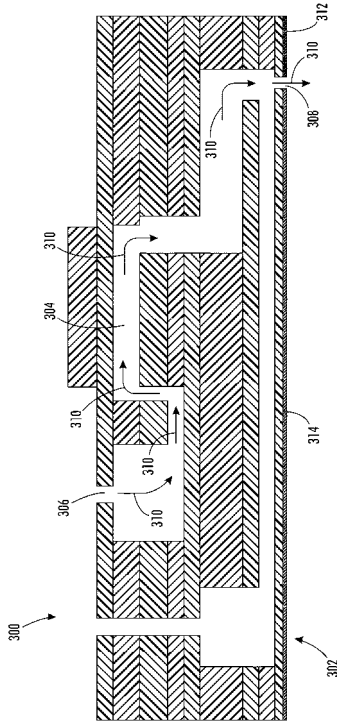


図 3

【 図 4 】

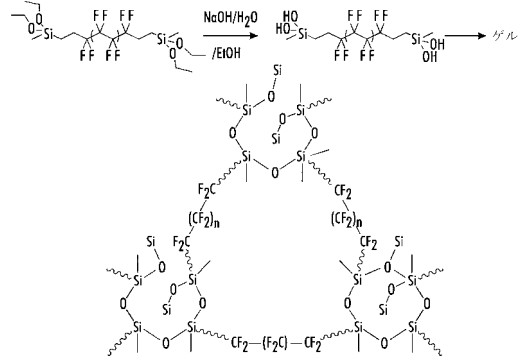


図 4

フロントページの続き

- (72)発明者 キャロライン・ムーアラグ
カナダ国 オンタリオ州 エル5イー 2ジェイ4 ミシソーガ ミューア・ロード 1588
- (72)発明者 ユー・チ
カナダ国 オンタリオ州 エル6エイチ 7エル3 オークビル ニコルス・ドライブ 2558
- (72)発明者 ミシェル・エヌ・クレティエン
カナダ国 オンタリオ州 エル5エヌ 1ジェイ2 ミシソーガ ボウ・リバー・クレセント 86
- (72)発明者 ピーター・ジー・オデール
カナダ国 オンタリオ州 エル5ジェイ 1エル3 ミシソーガ パルサム・アヴェニュー 1855
- (72)発明者 ゲーチン・ソン
カナダ国 オンタリオ州 エル9ティー - 6エヌ4 ミルトン イーガー・ロード 1016
- (72)発明者 チー・ツァン
カナダ国 オンタリオ州 エル6エイチ 7エル3 ミルトン ティルト・ポイント 434
- (72)発明者 ナン・シン・フー
カナダ国 オンタリオ州 エル6エイチ 7ヴィ3 オークビル ロック・ポイント・ドライブ 2387
- Fターム(参考) 2C056 EA21 HA24