

(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2015-67835

(P2015-67835A)

(43) 公開日 平成27年4月13日(2015.4.13)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
C09C	1/48	(2006.01)	C09C	1/48	4 J O 3 7
C09C	3/10	(2006.01)	C09C	3/10	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-190974 (P2014-190974)</p> <p>(22) 出願日 平成26年9月19日 (2014. 9. 19)</p> <p>(31) 優先権主張番号 14/041, 508</p> <p>(32) 優先日 平成25年9月30日 (2013. 9. 30)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(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</p> <p>(74) 代理人 110001210 特許業務法人YKI国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 マンダキニ・カナンゴ アメリカ合衆国 ニューヨーク州 145 26 ペンフィールド ペニコット・サー クル 9</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】印刷のためにアミノ末端処理されたポリフルオロジメチルシロキサンで機能化されたカーボンブラックを形成するための方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】印刷用途のための末端アミノ基を有するフルオロポリマーで処理された機能化カーボンブラックの提供。

【解決手段】印刷システム構成成分の表面材料における均一分散に有用な機能化カーボンブラックを形成する方法であって：カーボンブラックを提供する工程；末端アミノ基を有するフルオロポリマーを提供する工程；および前記アミノ末端処理されたフルオロポリマーおよび前記カーボンブラックを混合する工程を含む、方法。前記混合のため、N，N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド等のカップリング剤を含む方法。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印刷システム構成成分の表面材料における均一分散に有用な機能化カーボンブラックを形成する方法であって：

カーボンブラックを提供する工程；

末端アミノ基を有するフルオロポリマーを提供する工程；および

前記アミノ末端処理されたフルオロポリマーおよび前記カーボンブラックを混合する工程を含む、方法。

【請求項 2】

前記フルオロポリマーがアミノ末端処理された P D M S である、請求項 1 に記載の方法 10

【請求項 3】

前記混合のためにカップリング剤を提供する工程

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記カップリング剤が、N, N' - ジシクロヘキシルカルボジイミドである、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

硝酸を提供する工程；

前記カーボンブラックを前記硝酸と混合し、カーボンブラックの表面を酸化することによって、酸化されたカーボンブラックを形成する工程 20

を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記カーボンブラックの前記硝酸との混合が、数時間の混合を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記カーボンブラックの前記硝酸による混合が、室温での混合を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

溶液中の前記カーボンブラックの P H が 5 になるまで、前記酸化されたカーボンブラックを脱イオン水で洗浄する工程 30

を含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 9】

前記カーボンブラックを 1 5 0 で 1 時間真空を用いて乾燥する工程を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記アミノ末端処理されたフルオロポリマーおよび前記カーボンブラックを混合する工程がさらに、真空乾燥され、酸化されたカーボンブラックであるカーボンブラックを含む、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】 40

【技術分野】

【0001】

本開示は、印刷用途のための機能化カーボンブラックフルオロポリマーに関する。特に本開示は、印刷用途に有用な、例えばインク系デジタル印刷システムまたは中間転写部材、トナー印刷および融着システムを含んでもよい他の印刷システムの画像形成部材の表面材料に使用するためのアミノ末端処理されたポリフルオロジメチルシロキサンを有する機能化カーボンブラックを形成するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インク系デジタル印刷は、プリント品質および低い実行コストを依然として満たしながら 50

ら、オフセット印刷ビジネスの短時間実行および可変データの態様を形にするために生じたものである。インク系デジタル印刷を例として議論する。インク系デジタル印刷の特徴は：(A)画像形成部材に湿潤液を適用する工程であって、この表面は赤外(IR)レーザー吸収材料、例えばエラストマー中のカーボンブラックを含んでいてもよい工程、(B)例えばIRレーザーを含んでいてもよいレーザー画像形成システムを用いて潜像を形成するために湿潤液をパターンニングする工程、(C)前記潜像を、画像形成部材表面に適用されたオフセットインクで現像する工程、(D)デジタルインク画像を紙に転写する工程、および(E)基材、例えば紙、カードストック、プラスチック、または別の印刷可能媒体上に画像を定着させる工程を含む。

【0003】

フルオロシリコンは、画像形成部材表面の材料要件を満たすのに有用な例示的な材料である。さらに、画像形成部材表面は、湿潤液のデジタル蒸発を促進するためにIR吸収材料を含んでいてもよく、カーボンブラックは、主要IR吸収材料に有用な例示的な材料である。

【0004】

カーボンブラックは、黒色酸化鉄およびグラファイトのような他のIRフィルターよりも効率のよい近赤外(NIR)吸収によって特徴付けられることが知られている。IRフィルターは、画像形成部材表面材料に均一に分散されることが重要である。フィルターの均一分散により、高速印刷に必要とされる吸収効率を増大させることができる。また、フィルターの均一な分散により、画像形成部材表面上に配設される湿潤液層の湿潤液の適切な蒸発のためのレーザー出力要件を低下させる。さらに、IRフィルターが画像形成部材表面材料に均一に分配されない場合、湿潤液の局所化不均一性は、画像解像度に負の影響を与え得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来のカーボンブラックは、フルオロシリコンマトリックスにおいて均一に分配されず、約1~約5ミクロン以上のアグロメレートを生じ出す。画像形成プレートの表面全体にわたってカーボンブラックを均一に分散させることにより、高速印刷速度、最小限のレーザー出力要件、および良好な画像解像度を可能にするので、望ましい。アミノ末端処理されたフルオロポリマー官能基を有する機能化カーボンブラックの形成方法はカップリング剤を用いる。実施形態において、例えばアミノ末端処理されたポリフルオロジメチルシロキサンを用いる機能化カーボンブラックを形成する方法は、均一に分散されたカーボンブラックを有する画像形成部材表面材料を形成するための印刷用途のために有用なものが提供される。

【0006】

インク系デジタル印刷システムを、例として議論する。実施形態に従うインクはまた、他の印刷システム、例えば中間転写構成またはトナー印刷および/または融着システムを含むものに好適であってもよい。

【0007】

例示的な実施形態が本明細書に記載される。しかし、本明細書に記載されるシステムの特徴を組み込むいずれかのシステムは、例示的な実施形態の範囲および趣旨によって包含されることが想定される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、関連技術のインク系デジタル印刷システムの概略側面図を示す。

【図2】図2は、例示的な実施形態に従う機能化カーボンブラック組成物を形成するための合成機構を示す。

【図3】図3は、アミノ末端処理されたF-PDMS分子の構造式を示す。

【図4A】図4Aは、機能化カーボンブラックおよび例示的な実施形態に従う第1の潜在

10

20

30

40

50

生成物を形成するための方法を示す。

【図 4 B】図 4 B は、第 2 の潜在生成物を示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

例示的な実施形態は、本明細書に記載されるような方法およびシステムの趣旨および範囲内に含まれ得るような、代替、変更および等価物のすべてをカバーすることを意図する。

【0010】

量と関連して使用される修飾語「約」は、記述された値を含んで、文脈によって指定される意味を有する（例えば特定の量の測定に関連する誤差の程度を少なくとも含む）。特定の値に関して使用される場合、それは、その値を開示したものと考慮されるべきである。

10

【0011】

実施形態の方法に従って形成された機能化カーボンブラックが有用である画像形成部材を有するシステムを用いるインク系デジタル印刷のためのシステム、および実施形態に従う機能化カーボンブラックを形成する方法を理解するために、図面を参照する。図面において、同様の参照番号は、同様のまたは同一の要素を指定するために全体として使用される。

【0012】

インク系デジタル印刷または可変データリソグラフィ印刷システムは、実施形態に従う方法によって形成される機能化カーボンブラックに関して有利な使用の例を提供するために議論される。実施形態の方法によって形成される機能化カーボンブラック組成物は、他の印刷用途のために有用であり得、特にインク系デジタル印刷用途のために有用であるが、これは組成物が、画像形成部材表面層に均一に分散されて、高速、高品質インク系デジタル印刷を可能にし得るからである。インク系デジタル印刷システムは、例として議論される。実施形態に従うインクはまた、他の印刷システムに好適であってもよく、例えば中間転写構成またはトナー印刷および/または融着システムを含むものに好適であってもよい。

20

【0013】

「可変データリソグラフィ印刷」または「インク系デジタル印刷」、または「デジタルオフセット印刷」は、基材上に画像を製造するための可変画像データのリソグラフィ印刷であり、画像は変動可能であり、それぞれについて画像形成プロセスにおいて基材上の画像を後にレンダリングする。「可変データリソグラフィ印刷」としては、リソグラフィインクを用いるインク画像のオフセット印刷が挙げられ、ここでこの画像は、画像によって変動し得るデジタル画像データに基づく。インク系デジタル印刷は、可変データリソグラフィ印刷システム、またはデジタルオフセット印刷システムを用いる。「可変データリソグラフィシステム」は、リソグラフィインクを用いるリソグラフィ印刷のために構成されるシステムであり、1つの画像から次の画像へ変動し得るデジタル画像データに基づく。

30

【0014】

こうしたシステムは、STOWE ET AL. による2011年4月27日に出願された発明の名称「可変データリソグラフィシステム」の米国特許出願第13/095,714号（「714出願」）に開示され、こうした開示は、その全体が本明細書に参考として組み込まれる。714出願に開示されるシステムおよび方法は、真に有効な可変のデジタルデータリソグラフィ印刷を達成するために、湿潤液の可変パターンニングに基づく以前から試みられている可変データ画像形成リソグラフィマーキング概念の種々の態様における改善を対象とする。

40

【0015】

714出願は、例えば図1に示されるような、インク系デジタル印刷のための例示的な可変データリソグラフィシステム100を記載する。ここで、図1に示される例示的なシステム100の一般的な説明を行う。図1の例示的なシステム100に示される個々の構

50

成成分および/またはサブシステムに関する追加の詳細は、714出願に見出され得る。

【0016】

図1に示されるように、例示的なシステム100は、画像形成部材110を含んでいてもよい。図1に示される実施形態において画像形成部材110はドラムであるが、この例示描写は、画像形成部材110がドラム、プレートもしくはベルト、または現在既知または後に開発される別の構成を含む実施形態を排除すると解釈されるべきではない。再画像形成性表面は、例えばシリコン(特にポリジメチルシロキサン(PDMS)、FKMを含む)を含む材料から形成され得る。再画像形成性表面は、搭載層上にわたる相対的に薄い層から形成されてもよく、相対的に薄い層の厚さは、印刷またはマーキング性能、耐久性および製造性のバランスをとるように選択される。

10

【0017】

画像形成部材110は、転写ニップ112にて画像受容媒体基材114にインク画像を適用するために使用される。転写ニップ112は、画像転写機構160の一部として押圧ローラー118によって形成され、画像形成部材110の方向に圧力を加える。画像受容媒体基材114は、例えば紙、プラスチック、または複合シートフィルムのようないずれかの特定組成物に限定されると考えられるべきではない。例示的なシステム100は、種々広範な画像受容媒体基材上の画像を製造するために使用されてもよい。714出願はまた、使用されてもよいマーキング(印刷)材料(10重量%を超える顔料密度を有するマーキング材料を含む)の広い許容度を説明している。714出願がそうであるように、この開示は、インク、顔料および例示的なシステム100によって適用されて画像受容媒体

20

【0018】

714出願は、例えば円筒状コアであってもよい構造搭載層または円筒状コアにわたる1つ以上の構造層にわたって形成される再画像形成性表面層を含む画像形成部材110を含む画像形成部材110の詳細を描写および記載する。

【0019】

システム100は、一般に一連のローラーを含む湿潤液システム120を含み、これは画像形成部材110を湿潤液で再画像形成性表面を均一に濡らすための湿潤ローラーまたは湿潤ユニットとして考慮されてもよい。湿潤液システム120の目的は、一般に均一で

制御された厚さを有する湿潤液の層を画像形成部材110の再画像形成性表面に送達することである。上記で示されるように、湿潤液、例えば湿し水は、主に水を含んでいてもよく、場合により少量のイソプロピルアルコールまたはエタノールが添加されて、表面張力を低下させ、ならびに以下でより詳細に記載されるように、後続のレーザーパターニングを支持するために必要とされる蒸発エネルギーを低下させることが知られている。少量の特定界面活性剤は、同様に湿し水に添加されてもよい。あるいは他の好適な湿潤液は、インク系デジタルリソグラフィシステムの性能を向上させるために使用されてもよい。例示的な湿潤液としては、水、NOVEC 7600(1,1,1,2,3,3-ヘキサフルオロ-4-(1,1,2,3,3,3-ヘキサフルオロプロポキシ)ペンタンおよびCAS # 870778-34-0を有する)、およびD4(オクタメチルシクロテトラシロキサン)が挙げられる。他の好適な湿潤液は、例として、同時係属中の米国特許出願13/284,114(2011年10月28日に出願、発明の名称「デジタルリソグラフィ印刷のための湿潤液」、この開示全体が参考として本明細書に組み込まれる)に開示される。

30

40

【0020】

湿潤液を画像形成部材110の再画像形成性表面上に計量したら、湿潤液の厚さは、湿潤液システム120によって、画像形成部材110の再画像形成性表面上の湿潤液の計量を制御するためにフィードバックを提供し得るセンサ125を用いて測定されてもよい。

【0021】

正確および均一な量の湿潤液を画像形成部材110の再画像形成性表面上に湿潤液システム120によって提供した後、任意のパターニングサブシステム130は、例えばレー

50

レーザーエネルギーを用いて湿潤液層を画像様パターンニングすることによって均一な湿潤液層に潜像を選択的に形成するために使用されてもよい。通常、湿潤液は、効率よく光学エネルギー（IRまたは可視）を吸収しないであろう。画像形成部材110の再画像形成性表面は、理想的には、高い空間解像能を維持するために、湿潤液を加熱する際に浪費されるエネルギーを最小限にし、熱の潜在的な広がりを最小限にするために、表面に近い光学パターンニングサブシステム130から放出される大部分のレーザーエネルギー（可視または非可視、例えばIR）を吸収すべきである。あるいは、適切な放射線感受性構成成分を、入射放射レーザーエネルギーの吸収を助けるために、湿潤液に添加してもよい。光学パターンニングサブシステム130が、レーザーエミッタであるように上記で記載されるが、種々の異なるシステムが、湿潤液をパターンニングするための光学エネルギーを送達するために使用されてもよいことが理解されるべきである。

10

【0022】

例示的なシステム100の光学パターンニングサブシステム130によって行われるパターンニングプロセスにおいて作用する機構は、714出願の図5を参照して詳細に記載される。簡単には、光学パターンニングサブシステム130からの光学パターンニングエネルギーの適用は、結果として湿潤液の層の一部を選択的に除去する。

【0023】

光学パターンニングサブシステム130によって湿潤液層のパターンニングの後、画像形成部材110の再画像形成性表面にわたってパターンニングされた層は、インカーサブシステム140に提示される。インカーサブシステム140は、湿潤液の層および画像形成部材110の再画像形成性表面層にわたってインクの均一層を適用するために使用される。インカーサブシステム140は、画像形成部材110の再画像形成性表面層と接触する1つ以上のインク形成ローラー上のオフセットリソグラフィインクを計量するためにアニロックローラーを使用してもよい。別個に、インカーサブシステム140は、再画像形成性表面に正確な供給速度のインクを提供するために、他の典型的な要素、例えば一連の計量ローラーを含んでいてもよい。インカーサブシステム140は、再画像形成性表面の画像形成された部分を示すポケットにインクを堆積させてもよいが、湿潤液のフォーマットされていない部分のインクは、こうした部分に付着しないであろう。

20

【0024】

画像形成部材110の再画像形成性層に残るインクの粘着性および粘度は、多数の機構によって変更されてもよい。こうした機構の1つは、レオロジー（複素粘弾性率）制御サブシステム150の使用を含んでいてもよい。レオロジー制御システム150は、例えば再画像形成性表面層に対してインク粘着性強度を増大させるための再画像形成性表面上のインクの部分的な架橋コアを形成してもよい。硬化機構は、光学または光硬化、熱硬化、乾燥、または種々の形態の化学硬化を含んでいてもよい。冷却は、同様に複数の物理的冷却機構、ならびに化学的冷却を介してレオロジーを変更するために使用されてもよい。

30

【0025】

次いでインクは、転写サブシステム160を用いて画像受容媒体114の基材に画像形成部材110の再画像形成性表面から転写される。転写は、画像形成部材110の再画像形成性表面のポイド内のインクが基材114と物理的に接触するように、基材114が、画像形成部材110と押圧ローラー118との間のニップ112を通過するときを生じる。レオロジー制御システム150によって変更されているインクの接着を用いて、インクの変更された接着は、インクを基材114に接着させ、画像形成部材110の再画像形成性表面から分離させる。転写ニップ112の温度および圧力条件の注意深い制御により、画像形成部材110の再画像形成性表面からのインクの基材114への転写効率が95%を超え得る。一部の湿潤液はまた基材114を濡らし得るという可能性もあるが、こうした湿潤液の体積は最小限であり、迅速に蒸発し、基材114によって吸収されるであろう。

40

【0026】

特定のオフセットリソグラフィシステムにおいて、図1には示されないが、オフセット

50

ローラーがまず、インク画像パターンを受容してもよく、次いでインク画像パターンを、既知の間接転写方法に従って基材に転写してもよいことが認識されるべきである。

【0027】

基材114にインクの大部分が転写された後、いずれかの残留インクおよび/または残留湿潤液は、好ましくはその表面をこすり取ることも摩耗することもなく、画像形成部材110の再画像形成性表面から除去されなければならない。エアナイフは、残留湿潤液を除去するために使用されてもよい。しかし、一部の量のインク残留物が残り得ることは明らかである。こうした残留インク残渣の除去は、特定形態の清浄サブシステム170を使用することによって達成されてもよい。714出願には、こうした清浄サブシステム170の詳細が記載されており、これには少なくとも第1の清浄部材、例えば画像形成部材110の再画像形成性表面と物理的に接触した粘着性または粘り気のある部材が含まれており、この粘着性または粘り気のある部材が、画像形成部材110の再画像形成性表面の湿潤液から、残留インクおよび残存する少量の界面活性剤化合物を除去する。この粘着性または粘り気のある部材は、次いで平滑ローラーと接触してもよく、そのローラーに、この粘着性または粘り気のある部材から残留インクが移されてもよく、このインクは続いて、例えばドクターブレードによって平滑ローラーからはぎ取られる。

10

【0028】

714出願は、画像形成部材110の再画像形成性表面の清浄が促進され得る他の機構について詳述している。しかし、清浄機構にも拘わらず、残留インクおよび湿潤液の画像形成部材110の再画像形成性表面からの清浄が、提案されているシステムにおいてはゴーストを防止するために必須である。一旦清浄されたら、画像形成部材110の再画像形成性表面は、再び湿潤液システム120に提示され、それによって湿潤液の新しい層が、画像形成部材110の再画像形成性表面に供給され、プロセスが繰り返される。

20

【0029】

画像形成部材の再画像形成性表面は、ポリマー性エラストマー、例えばシリコンゴムおよび/またはフルオロシリコンゴムまたはFKM、例えばDUPONTからのVITON GFまたはSOLVAY SOLEXISからのP959を含んでいてもよい。用語「シリコン」は、当該技術分野において十分理解されており、ケイ素および酸素原子から形成された主鎖および炭素および水素原子を含有する側鎖を有するポリオルガノシロキサンを指す。この出願の趣旨上、用語「シリコン」はまた、フッ素原子を含有するシロキサンを排除すると理解されるべきである一方で、用語「フルオロシリコン」は、フッ素原子を含有するシロキサンのクラスをカバーするために使用される。他の原子がシリコンゴムに存在してもよく、例えばアミン基中に窒素原子が存在してもよく、これは架橋中に共にシロキサン鎖を連結するために使用される。ポリオルガノシロキサンの側鎖はまた、アルキルまたはアリアルであることができる。

30

【0030】

「フルオロエラストマー」は、フルオロカーボン誘導体、合成ゴムである。用語フルオロエラストマーは当該技術分野において十分理解されている。ポリメチレンタイプのフルオロエラストマーまたはフルオロゴムは、コモノマーとしてフッ化ビニリデンを使用し、置換基フルオロ、アルキル、ペルフルオロアルキルまたはペルフルオロアルコキシ基をポリマー鎖に有する。フルオロエラストマーは、ASTM D1418の下で分類され、ISO 1629指定FKMを有する。このクラスのエラストマーは、ヘキサフルオロプロピレン(HFP)およびフッ化ビニリデン(VDFまたはVF2)のコポリマー、テトラフルオロエチレン(TFE)、フッ化ビニリデン(VDF)およびヘキサフルオロプロピレン(HFP)のターポリマー、および構成成分を含有するペルフルオロメチルビニルエーテル(PMVE)を含むファミリーである。例示的なフルオロエラストマーは、DUPONT PERFORMANCE ELASTOMERS L.L.C.から、VITONブランドの下で、およびSOLAYからTECNOFLOONブランドの下でP959として市販されている。

40

【0031】

50

本明細書で使用される場合、用語「アルキル」は、全体が、完全に飽和された炭素原子および水素原子で構成された基を指す。アルキル基は、線状、分岐または環状である鎖を含んでいてもよい。例えば、線状アルキルラジカルは、一般に式 $\cdot C_N H_{2N+1}$ を有する。

【0032】

用語「アリール」は、炭素原子および水素原子から全体が構成される芳香族基を指す。アリールが炭素原子の数値範囲と関連して記載されている場合、置換された芳香族ラジカルを含むと解釈されるべきではない。

【0033】

用語「アルコキシ」は、酸素原子に単結合したアルキル基を指す。

10

【0034】

用語「アミノ」は、水素原子、アルキル基、アリール基またはそれらの組み合わせに単結合によって結合した窒素原子を含有する基を指す。「アミン」は、アミノ基を含有する有機化合物である。アミンは、無機化合物アンモニアの誘導体である。

【0035】

実施形態に従う方法は、アミノ末端処理されたフルオロポリマー、例えばフルオロシリコーンでカーボンブラックを機能化し、フルオロシリコーンマトリックスまたはFKMマトリックス中の均一であり、安定である分散液を得る工程を含む。実施形態において、カーボンブラック粒子は、CB粒子の表面カルボン酸基と、EFのアミノ基およびカップリング剤、例えばN,N'-ジシクロヘキシルカルボジイミド(DCC)との間にアミド結合を形成することによって、アミノ機能化フルオロシリコーン、例えばアミノ末端処理されたF-PDMS(「EF」)、または他の同様の化合物で化学変性される。

20

【0036】

アミノ機能化カーボンブラックは、実施形態に従う方法を用いて製造された。ORION ENGINEERED CARBONSからのPRINTEX L6カーボンブラックからORION L6カーボンブラックとして入手可能なカーボンブラック粒子を、濃硝酸HNO₃で酸化し、カーボンブラック粒子の表面上のカルボン酸基の濃度を増大させ、表面をより反応性にした。次いで、EFを、アミド結合によってカーボンブラック粒子のカルボン酸基に化学グラフトさせた。機能化は、X線光電子分光法(「XPS」)によって確認した。

30

【0037】

得られた分散液は、数日間トリフルオロトルエン(「TFT」)中で非常に安定であった。光学顕微鏡法は、機能化カーボンブラックをフルオロシリコーンマトリックスに添加した場合、関連技術の変性されていないカーボンブラック粒子にて見られる1~5マイクロンの凝集物および不均一分散液に比べて、非常に均一で小さい粒径の分散液(少なくとも約500NM以下)が得られたことを示した。このことは、より低い充填量にて、フィルドシステムの電気的および機械的特性を調整可能であるので、特に重要である。これにより、例えば図1に示されるようなインク系デジタル印刷システムのためにより低い出力レーザー、より速い印刷速度およびより良好な画像解像度を可能にする。

40

【0038】

図2は、例示的な実施形態に従って機能化カーボンブラックを形成するための方法を示す。実施形態の方法に従うカーボンブラック機能化の生成物は、少なくとも酸部分から選択される官能基を有するカーボンブラック分子を含んでいてもよく、および/またはアルコール、ケトンおよびキノン基の添加を含んでいてもよい。方法に従って形成された機能化カーボンブラックサンプルは、XPSを用いて特徴付け、データを表1に示す。表1に示されるデータは、EF変性されたカーボンブラックにおいて窒素およびフッ素の存在を示し、このことは、アミド結合によるEFでのカーボンブラックの機能化を示す。

【0039】

【表 1】

表 1-XPS データ

	C (%にて)	N (%にて)	O (%にて)	F (%にて)	Si (%にて)	S (%にて)
カーボンブラック I	98.53	0.00	1.31	0.00	0.00	0.16
カーボンブラック HNO3 II	96.14	0.00	3.72	0.00	0.00	0.14
カーボンブラック EF III	83.14	3.04	7.67	3.57	2.53	0.06

【 0 0 4 0 】

10

図 2 に示されるように、方法は、カーボンブラックを S 2 0 0 1 において濃硝酸で混合する工程を含んでいてもよい。硝酸は、室温にて数時間カーボンブラックと混合し、カーボンブラックを酸化し、カーボンブラック粒子の表面にてカルボン酸基の量を増大させてもよい。酸化されたカーボンブラックは、カーボンブラック溶液の PH が約 5 になるまで、超遠心分離を用いて脱イオン水で繰り返し洗浄してもよい。カーボンブラックは、1 5 0 での真空を用いて 1 時間乾燥させてもよい。

【 0 0 4 1 】

20

次いで、EF を、S 2 0 0 2 にてトリフルオロトルエン（「TF T」）の存在下、D C C を有する機能化カーボンブラック分子に添加し、それによって EF は、カーボンブラック粒子のカルボン酸基に化学的にグラフトされ、アミノ機能化フルオロシリコン官能基を有するカーボンブラックを形成する。特に、酸化カーボンブラックを、TF T に添加してもよく、続いて EF および D C C を添加する。得られた混合物は、一晚攪拌してもよく、続いて TF T で洗浄し、超遠心分離を用いて加工処理を行い、残留 EF および D C C を除去する。TF T 副生成物は、真空オープンを用いて蒸発させてもよい。生成物の機能化カーボンブラックは、例えば TF T 中に再分散させてもよい。表 1 に示されるデータを生じるためにテストされた機能化カーボンブラックサンプルは、0 . 7 2 6 G のカーボンブラック、1 0 G の TF T および 1 G の D C C を用いて形成させた。

【 0 0 4 2 】

30

例示的な EF 化合物は、アミノ末端処理されたフッ素化ポリジメチルシロキサン（P D M S）を含んでいてもよい。P D M S またはジメチコンは、容易に入手可能なシロキサンファミリーである鉱物 - 有機ポリマー（炭素、ケイ素および酸素を含有する構造）である。P D M S のための化学式は、 $CH_3 [Si(CH_3)_2O]_N Si(CH_3)_3$ であり、式中、N は、繰り返しモノマー $[SiO(CH_3)_2]$ ユニットの数である。あるいは、ポリ（ビニルメチル）シロキサン（P V M S）を含む他の例示的なフルオロポリマーは、アミノ末端処理されたフルオロポリマーを含んでいてもよく、これは提供された方法に従うアミノ機能化カーボンブラックを形成するために使用されてもよい。

【 0 0 4 3 】

40

図 3 は、アミノ末端処理された F - P D M S の化学構造を示し、これは実施形態の方法に使用される EF 構成成分を含んでいてもよい。図 3 に示される構造を有するアミノ末端処理された F - P D M S は既知であり、例えば W A C K E R C H E M I E A G から容易に入手可能である。

【 0 0 4 4 】

実施形態に従う機能化カーボンブラックを形成するための方法は、図 4 A に示される反応機構に従って作用し得る。特に図 4 A は、カーボンブラックの機能化の可能な反応機構を示す。特に、図 4 A は、S 4 0 0 5 にて D C C と組み合わせられる酸化されたカーボンブラックを示す。生成物分子は、S 4 0 0 7 にて EF 分子と反応させ、D C H U を副生成物として、およびアミノ末端処理された機能化カーボンブラックを得る。図 4 A に示される機能化カーボンブラック生成物は、アミド結合によって EF の単一アミノ基によって結合される表面を含む。

【 0 0 4 5 】

50

図4Aに示される生成物は、反応経路が過剰のEFを生じるので、エネルギー的に望ましい生成物であると考えられる。第2の潜在的生成物を図4Bに示す。第2の潜在的生成物は、アミド結合によってEF分子の2つのアミノ基によって結合されたカーボンブラック表面を含む。

【0046】

表1に示される結果を生じるために調製された変性されたカーボンブラックはさらに、フルオロシリコンに分散し、光学顕微鏡法は、未変性カーボンブラックおよびEF変性カーボンブラックにおける分散の質を確認するために行われた。フルオロシリコン中に分散された未変性カーボンブラックを示す光学顕微鏡写真を、フルオロシリコン中のEF機能化カーボンブラックの顕微鏡写真と比較した。結果は、1~5ミクロン以上の凝集物を有してアグロメレートする傾向がある未変性カーボンブラックは、溶液中に均一には分散しなかったことを示した。反対に、EF機能化カーボンブラックは、均一に分配されており、凝集物は光学顕微鏡を用いて観察されなかった。そういうものとして、アグロメレートのサイズは、500ナノメートル未満であることがわかった。

10

【図1】

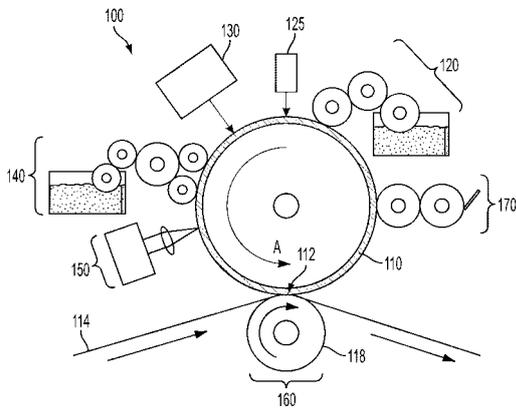


図1
関連技術

【図2】

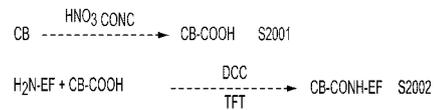


図2

【図3】

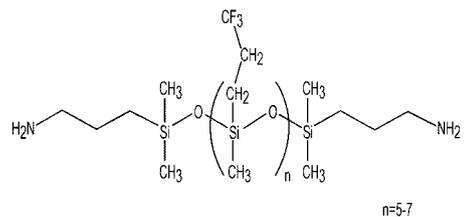


図3

【 図 4 A 】

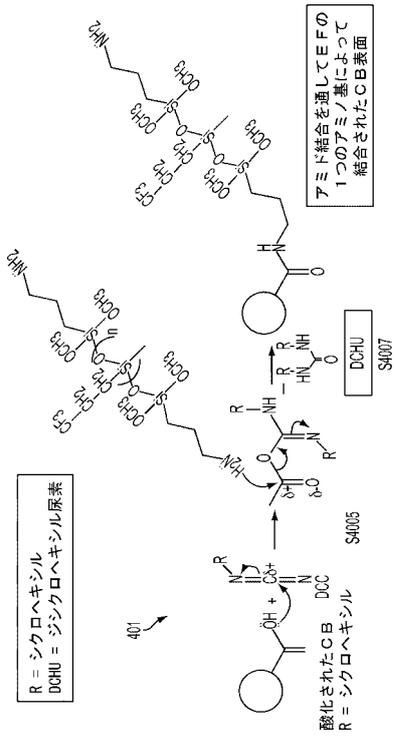


図 4 A

【 図 4 B 】

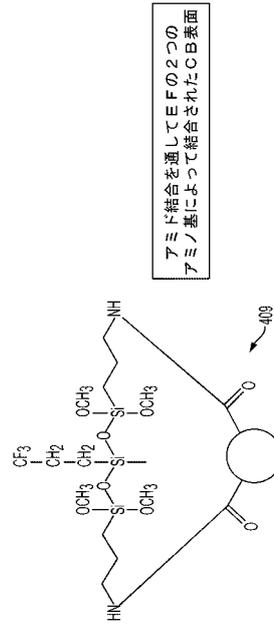


図 4 B

フロントページの続き

- (72)発明者 アントン・グリゴリエフ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 8 0 ウェブスター キトルバーガー・パーク 1 0 2
アパートメント 1
- (72)発明者 デビッド・ジェイ・ガバシ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 3 4 ピッツフォード コリーン・ウェイ 2 2
- (72)発明者 サントク・エス・バデシャ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 3 4 ピッツフォード ヴァン・ヴァヒス・ロード 1
6 5
- Fターム(参考) 4J037 AA02 CA18 CB16 CB18 CC14 EE02 EE19 EE33 EE35 EE43
EE46