

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6560258号  
(P6560258)

(45) 発行日 令和1年8月14日(2019.8.14)

(24) 登録日 令和1年7月26日(2019.7.26)

(51) Int.Cl. F I  
B O 8 B 1/04 (2006.01) B O 8 B 1/04  
B O 8 B 1/02 (2006.01) B O 8 B 1/02  
B O 8 B 7/00 (2006.01) B O 8 B 7/00

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-571264 (P2016-571264)	(73) 特許権者	591203428
(86) (22) 出願日	平成26年6月5日(2014.6.5)		イリノイ トゥール ワークス インコー
(65) 公表番号	特表2017-516651 (P2017-516651A)		ポレイティド
(43) 公表日	平成29年6月22日(2017.6.22)		アメリカ合衆国, イリノイ 60025,
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/041008		グレンビュー, ハーレム アベニュー 15
(87) 国際公開番号	W02015/187161		5
(87) 国際公開日	平成27年12月10日(2015.12.10)	(74) 代理人	100099759
審査請求日	平成29年6月5日(2017.6.5)		弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100102819
			弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100153084
			弁理士 大橋 康史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物体を清掃するシステム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物体を清掃するシステムであって、該システムは、  
(a) 前記物体の第1の表面から無機汚染物質を除去するように構成されているロールクリーナーであって、  
(i) 前記ロールクリーナーに回転可能に取り付けられるとともに、前記無機汚染物質を除去するために前記物体の前記第1の表面に接触するように構成されている略円筒状の外面を有する少なくとも1つのエラストマー製ロールと、  
(i i) 前記ロールクリーナーに回転可能に取り付けられるとともに、前記少なくとも1つのエラストマー製ロールの前記外面の一部に接触する略円筒状の外面を有する少なくとも1つの粘着ロールと、  
(i i i) 第1の支持体であって、該第1の支持体が前記物体の裏側の第2の表面に接触するように、前記物体が前記少なくとも1つのエラストマー製ロールと該第1の支持体との間を通る、第1の支持体と、  
を備える、ロールクリーナーと、  
(b) 前記物体の前記第1の表面から有機汚染物質を除去するように構成されている大気プラズマクリーナーであって、  
(i) 前記物体を受け入れる入口と前記物体を排出する出口とを有する密閉チャンバーと、  
(i i) 前記チャンバーに配置され、高電圧を受け取って、前記物体の前記第1の表

面に印加されるプラズマを生成する少なくとも１つの電極と、  
を備える、大気プラズマクリーナーと、  
を備え、

前記プラズマクリーナーの前記入口の少なくとも一部は、前記少なくとも１つのエラストマー製ロール及び前記第１の支持体によって形成され、前記物体の前記第１の表面及び前記第２の表面が前記エラストマー製ロール及び前記第１の支持体に接触することにより、前記プラズマクリーナーの前記入口がシールされ、

前記少なくとも１つのエラストマー製ロールは第１のエラストマー製ロールであり、前記第１の支持体は、前記物体の前記第２の表面から無機汚染物質を除去するように構成されている回転可能な第２のエラストマー製ロールを含む、システム。

10

【請求項２】

前記第２のエラストマー製ロールに接触する第２の回転可能な粘着ロールを更に備える、請求項１に記載のシステム。

【請求項３】

(c) 前記プラズマクリーナーの前記チャンバー内に配置され、接地に連結される回転可能な接地ロールであって、該接地ロールは、前記少なくとも１つの電極が前記プラズマを生成して、前記物体の前記第１の表面を清掃する際に、前記物体の前記第２の表面に接触する、接地ロールを更に備える、請求項１に記載のシステム。

【請求項４】

前記少なくとも１つの電極は、金属材料又はセラミック材料のうち的一方から作製される、請求項１に記載のシステム。

20

【請求項５】

前記物体は連続的なウェブである、請求項１に記載のシステム。

【請求項６】

前記プラズマクリーナーの前記チャンバーは実質的に大気圧に保持される、請求項１に記載のシステム。

【請求項７】

物体を清掃する方法であって、

(a) 少なくとも１つの回転可能なエラストマー製ロールと、該少なくとも１つの回転可能なエラストマー製ロールに接触する少なくとも１つの回転可能な粘着ロールと、第１の支持体とを備えるロールクリーナー内に前記物体を受け入れることと、

30

(b) 前記物体の第１の表面から無機汚染物質を除去するために前記物体の前記第１の表面を前記少なくとも１つのエラストマー製ロールに接触させるとともに、前記物体の第２の表面を前記第１の支持体に接触させることと、

(c) 前記少なくとも１つのエラストマー製ロール及び前記第１の支持体から、内部に少なくとも１つの電極が配置されている大気プラズマクリーナーの密閉チャンバー内に前記物体を通すことと、

(d) 前記少なくとも１つの電極に高電圧を印加して、前記物体の前記第１の表面から有機汚染物質を除去するプラズマを生成することと、

を含み、

40

前記物体の前記第１の表面及び前記第２の表面が前記少なくとも１つのエラストマー製ロール及び前記第１の支持体に接触することにより、前記プラズマクリーナーの前記チャンバーに対するシールがもたらされ、

前記少なくとも１つのエラストマー製ロールは第１のエラストマー製ロールであり、前記第１の支持体は、回転可能な第２のエラストマー製ロールを含み、該方法は、

(e) 前記物体の前記第２の表面から無機汚染物質を除去するために前記物体の前記第２の表面を前記第２のエラストマー製ロールに接触させることを更に含む、方法。

【請求項８】

(f) 有機汚染物質の除去後、前記物体の前記第１の表面をアイドラロールに接触させるとともに、前記物体の前記第２の表面を前記第１の支持体に接触させて、前記物体を出

50

かし、前記プラズマチャンバーに対するシールを形成することを更に含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記プラズマクリーナーは、前記密閉チャンバー内で前記少なくとも 1 つの電極に近接して配置される回転可能な接地ロールを備え、前記方法は、

(f) 前記接地ロールを前記物体の前記第 2 の表面に接触させることを更に含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

(f) 前記密閉チャンバーを実質的に大気圧に維持することを更に含む、請求項 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、包括的には、物体の表面を清掃するシステムに関し、より詳細には、物体の表面から有機汚染物質及び無機汚染物質の双方を除去するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

製造において、様々な理由から、多くの部品には組立ての前に清掃が必要である。例えば、テレビ、モニター、タブレット、電話等に利用可能な液晶ディスプレイ (LCD) パネルは、光学偏光フィルムを必要とする。これらのフィルムは、汚染物質により LCD パネル全体の画像品質を劣化させるか又は損なうことがないように、徹底的に清掃しなければならない。

【0003】

フィルムは、連続的なウェブとしてロールの上に供給されることが多い。ウェブの一方又は双方の表面を、無機汚染物質及び他の汚染物質をミクロンレベルまで除去することによって清掃することが可能なシステムが存在する。しかしながら、そのようなシステムは、汚染物質をナノメートルスケールまで除去することが可能でない。このような汚染物質には、それ自体は粒子ではなく、有機化学物質の集塊であるオリゴマー等がある。

【0004】

異なるタイプの技術である大気プラズマクリーナーが、他の分野 (例えば、商業的なインク及びコーティングの分野) において、そのような有機汚染物質を排除するのに用いられている。プラズマクリーナーは、空気イオン化によってプラズマを生成し、材料表面をプラズマに通すことにより、オリゴマー又は他の有機汚染物質を効果的に蒸発又は分離させる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

物体の表面から有機汚染物質及び無機汚染物質の双方を少なくとも数十ナノメートルのスケールまで除去することが可能な一体システムを提供することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

簡潔に述べると、本発明の一実施形態は、物体を清掃するシステムを備える。システムは、物体の第 1 の表面から無機汚染物質を除去するように構成されているロールクリーナーを備える。ロールクリーナーは、ロールクリーナーに回転可能に取り付けられるとともに、無機汚染物質を除去するために物体の第 1 の表面に接触するように構成されている略円筒状の外表面を有する少なくとも 1 つのエラストマー製ロールと、ロールクリーナーに回転可能に取り付けられるとともに、少なくとも 1 つのエラストマー製ロールの外表面の一部と接触する略円筒状の外表面を有する少なくとも 1 つの粘着ロールと、第 1 の支持体とを備える。物体は、第 1 の支持体が物体の裏側の第 2 の表面と接触するように、少なくとも 1 つのエラストマー製ロールと第 1 の支持体との間を通る。大気プラズマクリーナーは、物

10

20

30

40

50

体の第 1 の表面から有機汚染物質を除去するように構成されている。プラズマクリーナーは、物体を受け入れる入口と物体を排出する出口とを有する密閉チャンバと、チャンバ内に配置され、高電圧を受け取って、物体の第 1 の表面に印加されるプラズマを生成する、少なくとも 1 つの電極とを備える。プラズマクリーナーの入口の少なくとも一部は、少なくとも 1 つのエラストマー製ロールと第 1 の支持体とによって形成され、物体の第 1 の表面及び第 2 の表面がエラストマー製ロール及び第 1 の支持体に接触することにより、プラズマクリーナーの入口がシールされる。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明の別の実施形態は、物体を清掃する方法を含む。本方法は、ロールクリーナーに物体を受け入れることを含む。ロールクリーナーは、少なくとも 1 つの回転可能なエラストマー製ロールと、このエラストマー製ロールと接触する少なくとも 1 つの回転可能な粘着ロールと、第 1 の支持体とを備える。本方法は、物体の第 1 の表面から無機汚染物質を除去するために物体の第 1 の表面を少なくとも 1 つのエラストマー製ロールと接触させるとともに、物体の第 2 の表面を第 1 の支持体と接触させることと、少なくとも 1 つのエラストマー製ロール及び第 1 の支持体から、内部に少なくとも 1 つの電極が配置されている大気プラズマクリーナーの密閉チャンバ内に物体を通すことと、少なくとも 1 つの電極に高電圧を印加して、物体の第 1 の表面から有機汚染物質を除去するプラズマを生成することとを更に含む。物体の第 1 の表面及び第 2 の表面が少なくとも 1 つのエラストマー製ロール及び第 1 の支持体に接触することにより、プラズマクリーナーのチャンバにシールがもたらされる。

#### 【 0 0 0 8 】

上述の概要は、本発明の好ましい実施形態の以下の詳細な説明とともに、添付図面と併せて読むとよりよく理解される。本発明の例示のために、図面には、目下好ましい実施形態が示されている。しかし、本発明は、図示の正確な構成及び手段に限定されないことが理解されるべきである。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の好ましい実施形態に係るフィルム清掃システムの部分的な切欠き側面図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 の好ましい実施形態に係るフィルム清掃システムの概略図である。

【 図 3 】 本発明の第 3 の好ましい実施形態に係るフィルム清掃システムの概略図である。

【 図 4 】 本発明の第 4 の好ましい実施形態に係るフィルム清掃システムの概略図である。

#### 【 発明を実施するための形態 】

#### 【 0 0 1 0 】

或る特定の表現は、以下の説明において、限定ではなく単に便宜上用いられる。「右」、「左」、「下」及び「上」という用語は、参照が行われる図面における方向を示している。「内側」及び「外側」という用語は、それぞれ、装置及びその示されている部分の幾何学的中心に向かう方向及び幾何学的中心から離れる方向を指す。本明細書において具体的に記載されない限り、数量を特定しない用語 (the terms "a", "an" and "the") は、要素が 1 つであることに限定されず、代わりに、「少なくとも 1 つの」を意味するものとして読まれるべきである。上記表現は、上述した用語、その派生語、及び同様の意味を有する用語を含む。

#### 【 0 0 1 1 】

図面を参照すると (同じ参照符号は複数の図面にわたって同じ構成要素を示すように用いられる)、図 1 において、本発明に係る第 1 の実施形態の物体 12 を清掃するシステム 10 が示されている。図 1 に示されている特定の実施形態において、物体 12 は、連続的に移動する材料のウェブ又はフィルムである。例えば、ウェブ 12 は、ポリマー材料シート等とすることができるが、物体 12 は、その代わりに、別個のフィルム、シート、スクリーン等であってもよい。

#### 【 0 0 1 2 】

システム 10 は、物体 12 の 1 つ又は複数の表面から無機汚染物質（例えば粒子）を除去するように構成されているロールクリーナー 14 と、物体 12 の 1 つ又は複数の表面から有機汚染物質（例えばオリゴマー等）を除去するように構成されている大気プラズマクリーナー 16 とを備える。ロールクリーナー 14 及びプラズマクリーナー 16 は、単一のハウジング 18 内に收容されることが好ましいが、ハウジング 18 は、種々の構成要素を收容する別個のコンパートメント（図示せず）を備えてもよい。代替的には、ロールクリーナー 14 及びプラズマクリーナー 16 は、別個のハウジング（図示せず）にそれぞれ收容されてもよく、別個のハウジングは、所望の用途に応じて互いにくっついていても離間していてもよい。

#### 【0013】

ロールクリーナー 14 は、ロールクリーナー 14 に回転可能に取り付けられる少なくとも 1 つのエラストマー製ロール 20 を備えることが好ましい。エラストマー製ロール 20 は、概して、エラストマーコーティングによって覆われた金属シャフトを備える。例えば、1 つのそのようなタイプのエラストマー製ロール 20 は、TEKNEK LTD 社から入手可能である。エラストマー製ロール 20 は、エラストマー製ロール 20 の長手方向軸に沿って延在する略円筒状の外表面を有する。物体 12 がロールクリーナー 14 を通って移動するにつれて、エラストマー製ロール 20 の外表面は、無機汚染物質を除去するように、回転するとともに物体 12 の表面に接触するように構成されている。一般的に知られているように、エラストマー製ロール 20 が物体 12 上の汚染物質に印加する力は、物体 12 に汚染物質を留めている力よりも大きくなければならない。しかし、印加される力は、物体 12 がく

#### 【0014】

エラストマー製ロール 20 と併せて、少なくとも 1 つの粘着ロール 22 もロールクリーナー 14 に回転可能に取り付けられる必要がある。粘着ロール 22 は、概して、例えばアクリル系圧感タイプ等の粘着材料でコートされたポリマーベースを含む。このような粘着ロール 22 は同様に TEKNEK LTD 社から入手可能である。粘着ロール 22 も、粘着ロール 22 の長手方向軸に沿って延在する略円筒状の外表面を有し、少なくとも 1 つのエラストマー製ロール 20 に対して回転可能である。動作時、粘着ロール 22 の外表面は回転するとともに、エラストマー製ロール 20 と物体 12 との間の接点の回転下流における場所においてエラストマー製ロール 20 の外表面と接触する。このようにして、物体 12 から除去され、エラストマー製ロール 20 に粘着する汚染物質は、粘着ロール 22 によって除去することができる。知られているように、粘着ロール 22 がエラストマー製ロール 20 に印加する力は、エラストマー製ロール 20 上に汚染物質を維持している力よりも大きくあるべきである。

#### 【0015】

好ましい一実施形態において、粘着ロール 22 は、エラストマー製ロール 20 の外表面に向かって、また外表面から離れるように可動である。ロールクリーナー 14 が動作中でない場合、粘着ロール 22 の外表面とエラストマー製ロール 20 の外表面とが互いに接触しないようになっている。これにより、長期間の非作動状態の間にエラストマー製ロール 20 の外表面に粘着剤が移ることを一切防止する。

#### 【0016】

清掃中、エラストマー製ロール 20 が接触する表面の裏側の物体 12 の表面は支持されることが好ましい。したがって、第 1 の支持体 24 は、物体 12 がエラストマー製ロール 20 と第 1 の支持体 24 との間を通るように設けられる。第 1 の支持体 24 は、少なくとも 1 つの処理ロール 26 であることが好ましい。例えば、図 1 に示されている実施形態において、第 1 の支持体 24 は、それぞれの回転軸に対して垂直方向に互いに対して位置合わせされる 2 つの処理ロール 26 によって形成される。また、2 つの処理ロール 26 のそれぞれの回転軸は、エラストマー製ロール 20 の回転軸に対してそれぞれ平行であり、この回転軸から約 45 度ずれている。この実施形態では、エラストマー製ロール 20 は、異

なる２つの点において、すなわち、エラストマー製ロール２０が２つの処理ロール２６のそれぞれと境界を接する（interfaces）場所において物体１２の表面と接触する。代替的な実施形態（図示せず）において、それぞれ処理ロール２６のうちの１つと接触する２つのエラストマー製ロール２０を用いてもよい。

#### 【００１７】

物体１２は、ロールクリーナー１４から下流にプラズマクリーナー１６内へと移動する。プラズマクリーナー１６は、密閉チャンバ３２に対する入口２８及び出口３０を有する。チャンバ３２は、実質的に大気圧に維持されることが好ましいが、チャンバ３２は、動作に適した混合ガスを維持するためにシール状態に保たれる。例えば、プラズマクリーナー１６内の環境は、実質的に無酸素であることが好ましい。チャンバ３２は、少なくとも１つの電極３４を収容し、電極３４は、電極３４に高電圧を与えてプラズマを生成する電源（図示せず）に連結される金属、セラミック、又は他のタイプの導電性材料とすることができる。通過する物体１２の表面にプラズマが印加され、ロールの清掃に耐えた堆積している有機汚染物質を除去する。プラズマを生成するには、特に、電極の形状及び周囲の媒体の絶縁破壊電圧に応じて、通常約１０ｋＶ以上の電圧が必要とされる。

10

#### 【００１８】

プラズマクリーナー１６には接地電極も必要とされる。図１に示されている実施形態では、回転可能な接地ロール３６がチャンバ３２に設けられ、接地に連結されている。接地ロール３６は、チャンバ３２内で物体１２を支持し、処理される物体１２の表面が電極３４から０．１インチ未満となるように配置されることが好ましい。物体１２の双方の面が処理される用途では、物体１２の互いに反対側にプラズマを印加する２つの異なる電極３４に対応する２つの接地ロール３６を設けてもよい。

20

#### 【００１９】

密閉チャンバ３２への入口２９の少なくとも一部は、ロールクリーナー１４のエラストマー製ロール２０及び第１の支持体２４の組合せにより形成されることが好ましい。具体的には、物体１２がエラストマー製ロール２０及び第１の支持体２６に接触することにより、チャンバ３２の入口２８側にシールを供給することが好ましい。すなわち、エラストマー製ロール２０及び第１の支持体２６（図１では、処理ロール２６のうちの一方又は双方）が物体１２に印加する圧力は、チャンバ３２内に大気を収容するのに十分である。

#### 【００２０】

チャンバ３２の出口３０において、同様の形態をもたらしてもよい。例えば、チャンバ３２から物体１２を排出するために、出口３０にアイドラロール３８を設けてもよい。アイドラロール３８は、出口３０をシールする別の支持体と協働することができる。図１において、アイドラロール３８は、反対側のエラストマー製ロール２０と対称構成で２つの処理ロール２６に近接して配置される。エラストマー製ロール２０と同様に、物体１２がアイドラロール３８及び第１の支持体２４（すなわち、２つの処理ロール２６）に接触することにより、必要なシールがもたらされる。

30

#### 【００２１】

動作時、物体１２の第１の表面（例えば上面）から無機汚染物質を除去する第１のパスとして、物体１２はハウジング１８に入り、エラストマー製ロール２０と下側処理ロール２６との間に進む。次いで、上面から無機汚染物質を除去する第２のパスとして、物体はエラストマー製ロール２０と上側処理ロール２６との間を通り、その後、プラズマクリーナー１６のチャンバ３２に入る。物体１２は接地ロール３６を包囲し、電極３４の下プラズマ中を通る。物体１２はアイドラロール３８と上側処理ロール２６との間を進み、その後、アイドラロール３８により、物体１２は下側処理ロール２６上を通され、チャンバ３２から出る。その後、物体１２はハウジング１８から出て、引き続き更なる下流の処理を行うことができる。

40

#### 【００２２】

図２は、第２の実施形態のシステム１１０を示している。第２の実施形態は、上述した第１の実施形態と同様である。同様の符号が同様の要素に用いられているが、ただし、第

50

2の実施形態には100番台の符号が用いられている。したがって、第2の実施形態の完全な説明は省略し、違いのみを記載する。

【0023】

図2に示されている実施形態において、エラストマー製ロール120及び対応する粘着ロール122が、上述のように供給される。しかし、第1の支持体124は、物体112の裏側の表面に接触する第2のエラストマー製ロール140によって形成される。この実施形態において、物体112の双方の表面はシステム110によって清掃される。第2の粘着ロール142が、第2のエラストマー製ロール140との接触状態で更に供給される。図2に示されている実施形態では、エラストマー製ロール120、140及び粘着ロール122、142の回転軸は、単一平面に位置合わせされる。しかし、空間要件、物体112の進入方向、及び他の同様の問題に応じて、他の形態をなすことができる。第1の実施形態と同様に、密閉チャンバ132の入口128に対するシールは、物体112の互いに反対側の表面がエラストマー製ロール120、140に接触することによりもたらされる。

10

【0024】

さらに、プラズマクリーナー116は、物体112の互いに反対側の表面を清掃するために、2つの接地ロール136及び2つの電極134を備える。この実施形態では、チャンバ132の出口130は、アイドラロール138及び第2のアイドラロール144の形態の第2の支持体によって設けられる。第2の実施形態では物体112の双方の表面が処理されるため、アイドラロール138、144の双方は清浄であり、プラズマクリーナー116の動作後に物体を汚染しないことが重要である。

20

【0025】

図3は、第3の実施形態のシステム210を示している。第3の実施形態は、上述した第1の実施形態及び第2の実施形態と同様である。同様の符号が同様の要素に用いられているが、ただし、第3の実施形態には200番台の符号が用いられている。したがって、第3の実施形態の完全な説明は省略し、違いのみを記載する。

【0026】

図3に示されている実施形態では、エラストマー製ロール220及び対応する粘着ロール222が、上述のように設けられる。しかし、第1の支持体224は、物体212の裏側の表面に接触する単一の処理ロール226によって形成される。エラストマー製ロール220、粘着ロール222及び支持ロール226の回転軸は、単一平面に位置合わせされることが好ましい。しかし、空間要件、物体212の進入方向、及び他の同様の問題に応じて、他の形態をなすことができる。第1の実施形態と同様に、密閉チャンバ232の入口228に対するシールは、物体112の互いに反対側の表面がエラストマー製ロール220及び処理ロール226に接触することにより供給される。第2の実施形態と同様に、チャンバ232の出口230において第2のアイドラロール244が設けられる。

30

【0027】

図4は、第4の実施形態のシステム310を示している。第4の実施形態は、上述した第1の実施形態から第3の実施形態と同様である。同様の符号が同様の要素に用いられているが、ただし、第4の実施形態には300番台の符号が用いられている。したがって、第3の実施形態の完全な説明は省略し、違いのみを記載する。

40

【0028】

図4に示されている実施形態では、物体312は別個のフィルム又はシートの形態であり、その一方の表面が割出しプレート346上に載置されている。エラストマー製ロール320及び対応する粘着ロール322が上述のように供給される。第1の支持体324は、割出しプレート346及びコンベア348の組合せによって形成される。入口328に対するシールは、エラストマー製ロール320及び第1の支持体326によって設けることができるが、この実施形態では物体312は連続的なウェブではないため、チャンバ332に対して付加的なシール構造（図示せず）を設けることが必要となり得る。またこの実施形態では、チャンバ332内に接地ロールは設けられない。そうではなく、物体31

50

2 は、コンベア 3 4 8 によって電極 3 3 4 を通過させて搬送される。コンベア 3 4 8 及び / 又は割出しプレート 3 4 6 は、この実施形態では接地として機能することができる。

【 0 0 2 9 】

上述の実施形態に対して、これらの実施形態による本発明の広範な構想から逸脱することなく変更を行うことができることが、当業者には理解される。したがって、本発明は、開示されている特定の実施形態に限定されず、添付の特許請求の範囲によって規定される本発明の趣旨及び範囲内の変更の包含を意図することが理解される。

本発明の態様をさらに以下に示す。

[ 態 様 1 ]

物体を清掃するシステムであって、該システムは、

10

( a ) 前記物体の第 1 の表面から無機汚染物質を除去するように構成されているロールクリーナーであって、

( i ) 前記ロールクリーナーに回転可能に取り付けられるとともに、前記無機汚染物質を除去するために前記物体の前記第 1 の表面に接触するように構成されている略円筒状の外表面を有する少なくとも 1 つのエラストマー製ロールと、

( i i ) 前記ロールクリーナーに回転可能に取り付けられるとともに、前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロールの前記外表面の一部に接触する略円筒状の外表面を有する少なくとも 1 つの粘着ロールと、

( i i i ) 第 1 の支持体であって、該第 1 の支持体が前記物体の裏側の第 2 の表面に接触するように、前記物体が前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロールと該第 1 の支持体との間を通る、第 1 の支持体と、

20

を備える、ロールクリーナーと、

( b ) 前記物体の前記第 1 の表面から有機汚染物質を除去するように構成されている大気プラズマクリーナーであって、

( i ) 前記物体を受け入れる入口と前記物体を排出する出口とを有する密閉チャンバーと、

( i i ) 前記チャンバーに配置され、高電圧を受け取って、前記物体の前記第 1 の表面に印加されるプラズマを生成する少なくとも 1 つの電極と、

を備える、大気プラズマクリーナーと、

を備え、

30

前記プラズマクリーナーの前記入口の少なくとも一部は、前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロール及び前記第 1 の支持体によって形成され、前記物体の前記第 1 の表面及び前記第 2 の表面が前記エラストマー製ロール及び前記第 1 の支持体に接触することにより、前記プラズマクリーナーの前記入口がシールされる、システム。

[ 態 様 2 ]

前記第 1 の支持体は少なくとも 1 つの処理ロールである、態様 1 に記載のシステム。

[ 態 様 3 ]

前記第 1 の支持体は 2 つの処理ロールであり、該 2 つの処理ロールは、該 2 つの処理ロールのそれぞれの回転軸に対して垂直方向に互いに対して位置合わせされ、前記 2 つの処理ロールのそれぞれの前記回転軸は、前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロールの回転軸に対して平行であり、該回転軸から約 4 5 度ずれている、態様 2 に記載のシステム。

40

[ 態 様 4 ]

前記プラズマクリーナーの前記出口の少なくとも一部は、アイドラロールと前記第 1 の支持体又は第 2 の支持体のうち的一方とによって形成され、前記物体は、前記アイドラロールが前記物体の前記第 1 の表面に接触し、前記第 1 の支持体又は前記第 2 の支持体のうち的一方が前記物体の前記第 2 の表面に接触するように、前記アイドラロールと前記第 1 の支持体又は前記第 2 の支持体のうち的一方との間を通過し、前記物体の前記第 1 の表面及び前記第 2 の表面が前記アイドラロールと前記第 1 の支持体又は前記第 2 の支持体のうち的一方とに接触することにより、前記プラズマクリーナーの前記出口がシールされる、態様 3 に記載のシステム。

50

[ 態様 5 ]

前記アイドラロールは、該アイドラロールの回転軸が、前記 2 つの処理ロールのそれぞれの前記回転軸に対して平行であり、該回転軸から約 45 度ずれるように向けられている、態様 4 に記載のシステム。

[ 態様 6 ]

前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロールは第 1 のエラストマー製ロールであり、前記第 1 の支持体は、前記物体の前記第 2 の表面から無機汚染物質を除去するように構成されている回転可能な第 2 のエラストマー製ロールを含む、態様 1 に記載のシステム。

[ 態様 7 ]

前記第 2 のエラストマー製ロールに接触する第 2 の回転可能な粘着ロールを更に備える、態様 6 に記載のシステム。

10

[ 態様 8 ]

(c) 前記プラズマクリーナーの前記チャンバー内に配置され、接地に連結される回転可能な接地ロールであって、該接地ロールは、前記少なくとも 1 つの電極が前記プラズマを生成して、前記物体の前記第 1 の表面を清掃する際に、前記物体の前記第 2 の表面に接触する、接地ロールを更に備える、態様 1 に記載のシステム。

[ 態様 9 ]

前記少なくとも 1 つの電極は、金属材料又はセラミック材料のうち的一方から作製される、態様 1 に記載のシステム。

[ 態様 10 ]

前記物体は連続的なウェブである、態様 1 に記載のシステム。

20

[ 態様 11 ]

前記プラズマクリーナーの前記チャンバーは実質的に大気圧に保持される、態様 1 に記載のシステム。

[ 態様 12 ]

物体を清掃する方法であって、

(a) 少なくとも 1 つの回転可能なエラストマー製ロールと、該少なくとも 1 つの回転可能なエラストマー製ロールに接触する少なくとも 1 つの回転可能な粘着ロールと、第 1 の支持体とを備えるロールクリーナー内に前記物体を受け入れることと、

(b) 前記物体の第 1 の表面から無機汚染物質を除去するために前記物体の前記第 1 の表面を前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロールに接触させるとともに、前記物体の第 2 の表面を前記第 1 の支持体に接触させることと、

30

(c) 前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロール及び前記第 1 の支持体から、内部に少なくとも 1 つの電極が配置されている大気プラズマクリーナーの密閉チャンバー内に前記物体を通すことと、

(d) 前記少なくとも 1 つの電極に高電圧を印加して、前記物体の前記第 1 の表面から有機汚染物質を除去するプラズマを生成することと、

を含み、

前記物体の前記第 1 の表面及び前記第 2 の表面が前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロール及び前記第 1 の支持体に接触することにより、前記プラズマクリーナーの前記チャンバーに対するシールがもたらされる、方法。

40

[ 態様 13 ]

(e) 有機汚染物質の除去後、前記物体の前記第 1 の表面をアイドラロールに接触させるとともに、前記物体の前記第 2 の表面を前記第 1 の支持体又は第 2 の支持体のうち的一方に接触させて、前記物体を出力し、前記プラズマチャンバーに対するシールを形成することを更に含む、態様 12 に記載の方法。

[ 態様 14 ]

前記少なくとも 1 つのエラストマー製ロールは第 1 のエラストマー製ロールであり、前記第 1 の支持体は、回転可能な第 2 のエラストマー製ロールを含み、前記方法は、

(e) 前記物体の前記第 2 の表面から無機汚染物質を除去するために前記物体の前記第

50

2の表面を前記第2のエラストマー製ロールに接触させることを更に含む、態様12に記載の方法。

[ 態様15 ]

前記プラズマクリーナーは、前記密閉チャンバー内で前記少なくとも1つの電極に近接して配置される回転可能な接地ロールを備え、前記方法は、

(e) 前記接地ロールを前記物体の前記第2の表面に接触させることを更に含む、態様12に記載の方法。

[ 態様16 ]

(e) 前記密閉チャンバーを実質的に大気圧に維持することを更に含む、態様12に記載の方法。

10

【 図 1 】

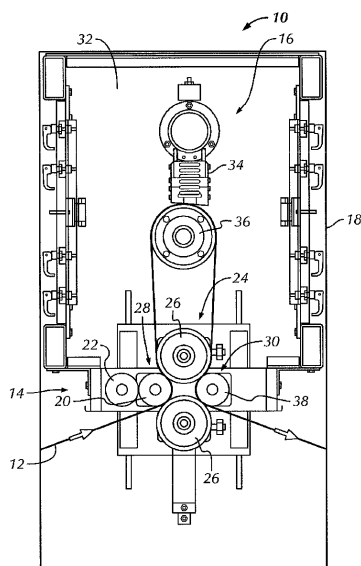


FIG. 1

【 図 2 】

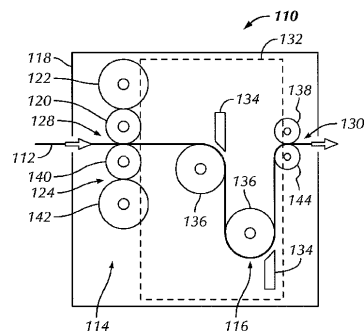


FIG. 2

【 図 3 】

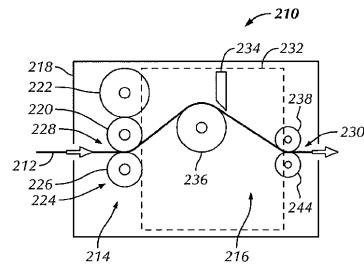


FIG. 3

【 図 4 】

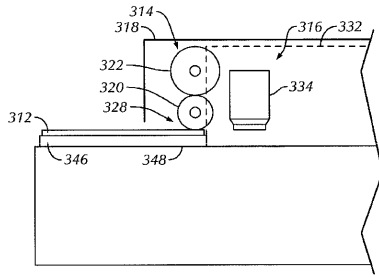


FIG. 4

## フロントページの続き

(74)代理人 100160705

弁理士 伊藤 健太郎

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 ロリー エー・ウルフ

アメリカ合衆国, ウィスコンシン 53076, リッチフィールド, ウルフ ラン ドライブ 1  
694

(72)発明者 ステイブン フランク ミッチェル

イギリス国, キルマッカム ピーエー13 4エイチダブリュ, ナースリー グローブ 3, ロー  
ワンバンク ハウス

(72)発明者 シーラ ハミルトン

イギリス国, キルマッカム ピーエー13 4ジェイダブリュ, ヘイゼルメア ロード, ネザーノ  
ックバックル

審査官 栗倉 裕二

(56)参考文献 国際公開第2012/079713(WO, A1)

米国特許第06082292(US, A)

登録実用新案第3142185(JP, U)

米国特許出願公開第2010/0122716(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B08B 1/04

B08B 1/02

B08B 7/00