(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5877841号
(P5877841)
(45)発行日　平成28年3月8日(2016.3.8)　(24)登録日　平成28年2月5日(2016.2.5)

(51)Int.Cl.　F I
B05C 5/02 (2006.01)　B05C 5/02

請求項の数 11　(全 13 頁)

(21)出願番号	特願2013-532901 (P2013-532901)
(86)(22)出願日	平成23年10月5日 (2011.10.5)
(65)公表番号	特表2013-542850 (P2013-542850A)
(43)公表日	平成25年11月28日 (2013.11.28)
(86)国際出願番号	PCT/US2011/054867
(87)国際公開番号	WO2012/047963
(87)国際公開日	平成24年4月12日 (2012.4.12)
審査請求日	平成26年10月3日 (2014.10.3)
(31)優先権主張番号	12/899,109
(32)優先日	平成22年10月6日 (2010.10.6)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　391019120
ノードソン　コーポレーション
ＮＯＲＤＳＯＮ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国、４４１４５　オハイオ、ウエストレイク、クレメンス　ロード　２８６０１
(74)代理人　100086771
弁理士　西島　孝喜
(74)代理人　100088694
弁理士　弟子丸　健
(74)代理人　100094569
弁理士　田中　伸一郎
(74)代理人　100103609
弁理士　井野　砂里

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パッチコーティングダイ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
コーティングダイであって、
ダイ本体と、遮断バーと、を有し、
前記ダイ本体は、コーティング材料を受入れるダイ入口と、コーティング材料を送出するダイ出口と、前記ダイ入口及び前記ダイ出口と流体的に連通する流れチャネルと、を有し、
前記流れチャネルは、貫通路を有する第１の壁と、前記貫通路に対向する第２の中実な壁とを有し、
前記流れチャネルは、上流側ネック領域と、拡大領域と、下流側ネック領域とを有し、
前記遮断バーは、前記拡大領域から前記下流側ネック領域への移行部の近くで、前記流れチャネル内に延びるように位置決めされ、
前記遮断バーは、前記第１の壁の貫通路の中に位置決めされ、前記ダイ出口からのコーティング材料の流れを許す開位置から、前記ダイ出口からのコーティング材料の流れを阻止する閉位置まで前記流れチャネルと直交する方向に前記流れチャネル内に移動可能であり、
前記遮断バーは、上流側表面と、下流側表面と、端面を有し、前記端面は、前記上流側表面から前記下流側表面まで角度をつけられ、傾斜し、又は勾配をつけられ、前記遮断バーの端面は、前記閉位置において、前記流れチャネルの第２の中実な壁と接触しないように前記流れチャネル内に延び、

前記第２の中実な壁は、肩部を含み、前記遮断バーは、閉位置において、前記肩部に物理的に接触して、コーティング材料をせき止め、コーティング材料の流体圧力が前記遮断バーの上流側表面を押して、前記遮断バーの下流側表面が前記肩部に押しつけられるように保持される、コーティングダイ。

【請求項２】

さらに、複数の磁気アクチュエータを有し、前記磁気アクチュエータは、前記遮断バーを開位置から閉位置に移動させるように前記遮断バーに作動可能に連結される、請求項１に記載のコーティングダイ。

【請求項３】

前記端面は、前記流れチャネルの拡大領域と下流側ネック領域との間の前記流れチャネルの第１の壁に滑らかな移行部を形成する、請求項１に記載のコーティングダイ。

【請求項４】

コーティングダイであって、

ダイ本体と、遮断バーと、を有し、

前記ダイ本体は、コーティング材料を受入れるダイ入口と、コーティング材料を送出するダイ出口と、前記ダイ入口及び前記ダイ出口と流体的に連通する流れチャネルとを有し、

前記流れチャネルは、第１の壁と、前記第１の壁に対向する第２の中実な壁と、前記第２の中実な壁に隣接した肩部とを有し、

前記流れチャネルは、上流側ネック領域と、拡大領域と、下流側ネック領域とを有し、

前記肩部は、前記拡大領域から前記下流側ネック領域への移行部によって定められ、

前記遮断バーは、前記ダイ出口からのコーティング材料の流れを許す前記流れチャネルの外の開位置から、前記ダイ出口からのコーティング材料の流れを阻止する閉位置まで前記流れチャネルと直交する方向に前記流れチャネル内に移動可能であり、

前記遮断バーは、上流側表面と、下流側表面と、端面とを有し、前記端面は、前記上流側表面から前記下流側表面まで角度をつけられ、傾斜し、又は勾配をつけられ、

前記遮断バーは、閉位置において、前記流れチャネルを横切るように延び、前記端面は、前記第２の中実な壁と接触せず、前記下流側表面は、前記肩部と接触して、前記ダイ出口からの流れを阻止する、コーティングダイ。

【請求項５】

さらに、複数のアクチュエータを有し、前記複数のアクチュエータは、前記遮断バーを開位置から閉位置に移動させるように、前記遮断バーに作動可能に連結され、前記複数のアクチュエータは、前記遮断バーの長さ方向に沿って互いに間隔をあける、請求項４に記載のコーティングダイ。

【請求項６】

さらに、所定の圧力レベルを越える前記流れチャネル内の圧力を解放するために、前記流れチャネルと連通する圧力リリーフ弁とバイパス弁の少なくとも一方を有する、請求項１に記載のコーティングダイ。

【請求項７】

前記遮断バーが開位置にあるとき、前記遮断バーの端面は、前記流れチャネルの拡大領域から前記下流側ネック領域への移行部に配置される、請求項１に記載のコーティングダイ。

【請求項８】

前記遮断バーの端面は、前記流れチャネルの拡大領域と前記下流側ネック領域との間の前記流れチャネルの第１の壁に滑らかな移行部を形成する、請求項４に記載のコーティングダイ。

【請求項９】

前記遮断バーは、閉位置において、コーティング材料をせき止め、コーティング材料の流体圧力が前記遮断バーの上流側表面を押して、前記遮断バーの下流側表面が前記肩部に押しつけられるように保持される、請求項４に記載のコーティングダイ。

【請求項１０】
さらに、所定の圧力レベルを越える前記流れチャネル内の圧力を解放するために、前記流れチャネルと連通する圧力リリーフ弁とバイパス弁の少なくとも一方を有する、請求項４に記載のコーティングダイ。
【請求項１１】
前記遮断バーが開位置にあるとき、前記遮断バーの端面は、前記流れチャネルの拡大領域から前記下流側ネック領域への移行部に配置される、請求項４に記載のコーティングダイ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、移動中のシートやウェブに液状材料を塗布するためのコーティングダイ又は塗布ダイに関する。
【背景技術】
【０００２】
コーティングダイは、薄層の液状材料（例えば、熱可塑性又は溶剤型）をシートやフィルムなど支持基材に塗布するために使われる。最も一般的なコーティングプロセスは、移動中の基材に連続的に材料流を塗布して基材上に連続したコーティング材料層を形成する方法である。しかしながら、材料の細片又はパッチをコーティングしたい場合があり、パッチは所定の長さを有し、コーティング領域の間にはコーティングが施されていない領域が存在する。粘着性ラベル、電池（例えば、リチウムイオン電池）、及び生物研究等では、「パッチコーティング」が望まれる場合がある。この場合、基材を移動させながらコーティング材料の塗布を一時的に阻止又は中断して、コーティング部の周囲にコーティングが施されていない領域を形成する。
【０００３】
コーティング材料の流れを一時的に阻止する装置を提供する１つの試みは、特許文献１（Ｍａｉｅｒに付与された米国特許第４、７５６、２７１号）に記載されている。特許文献１には、内部に回転可能なカムを備えたコーティングダイが記載されており、このカムは異なる流体チャンバの回りを回転して異なった材料を選択すること、又はウェブの移動時にコーティングを中断することができる。
【０００４】
コーティング材料の流れを一時的に阻止する装置の別の試みは、特許文献２（ＭｃＩｎｔｙｒｅに付与された米国特許第４、７２５、４６８号）に記載されている。特許文献２には、非連続な又は部分的なコーティングを連続コーティング上に同時押し出しする方法が記載されている。電気制御回路で３方向ポペット弁（例えば、特許文献３）を間欠的に遮断して非連続材料の流れを制御できる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】米国特許第４，７５６，２７１号明細書
【特許文献２】米国特許第４，７２５，４６８号明細書
【特許文献３】米国特許第４，５６５，２１７号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかしながら、これらのデザインは、流れを間欠的に停止させることが、パッチ間のコーティングが施されていない短い間隔部を得るために十分に高速でない又は十分に正確でないので、高速コーティングを行う場合には問題を起こす可能性がある。改良の余地が十分ある。
【課題を解決するための手段】

【０００７】
本発明の開示は、コーティング装置に関し、詳細には、基材に間欠的に液状材料を塗布するコーティングダイに関する。コーティングダイは、ダイ内の材料流れチャネルに配置される遮断バーを含み、遮断バーは、素早い加速及び高精度の磁気アクチュエータを用いて駆動される（すなわち、上昇及び下降する）。遮断バーが閉じると、コーティング材料がダイの中を通って外に流出する流れが阻止され、結果的に、コーティングすべき基材上へのコーティング材料の流れが中断される。
【０００８】
１つの特定の実施形態において、本発明は、貫通する流れチャネルを有するダイ本体を備えるコーティングダイに関し、流れチャネルはダイ入口及びダイ出口と流体的に連通する。ダイ内の遮断バーは、流れチャネルの外の開位置から流れチャネルの中の閉位置に移動可能であり、遮断バーは、上流側表面、下流側表面、及びその間の端部を有する。遮断バーが閉位置にあるとき、下流側表面は、流れチャネルに物理的に接触するが、遮断バーの端部は、流れチャネルを定める壁に接触しない。幾つかの実施形態において、流れチャネルの壁は、肩部を有し、閉位置において、遮断バーの下流側表面は、流れチャネルの肩部に物理的に接触する。遮断バーは、流れチャネルの外の開位置から流れチャネルの中の閉位置に直線的に移動することができる。遮断バーは、流れチャネルに対して直交する方向に移動するのがよく、これは鉛直方向であってもよい。遮断バーの端部は、上流側表面から下流側表面に向かって傾斜しているのがよい。
【０００９】
別の実施形態において、本発明は、貫通する流れチャネルを有するダイ本体を備えるコーティングダイに関し、流れチャネルは、ダイ入口及びダイ出口と流体的に連通し、第１の壁とそれと対向する第２の壁によって定められ、第２の壁は肩部を有する。コーティングダイは、流れチャネルの外の開位置から流れチャネルの中の閉位置に移動可能な遮断バーを含み、遮断バーは、上流側表面及び下流側表面を有する。遮断バーが閉位置にあるとき、遮断バーは、流れチャネルを横切るように延び、下流側表面は、肩部に物理的に接触して、流れチャネルの中を通る流れを止める。
【００１０】
更に別の特定の実施形態において、本発明は、貫通する流れチャネルを有するダイ本体を備えるコーティングダイに関し、流れチャネルは、ダイ入口及びダイ出口と流体的に連通する。ダイは、第１の位置から第２の位置に移動可能な遮断バーを含み、遮断バーが第１の位置にあるとき、流れチャネルは、コーティング材料の流れを開放し、第２の位置にあるとき、流れチャネルは、コーティング材料の流れを止める。遮断バーによって形成されるシールは、流れチャネルに対して直交する。幾つかの実施形態において、遮断バーは、流れチャネル内で流れチャネルに対して直角方向に、例えば、第１の位置から第２の位置に直線的に移動することができる。遮断バーは、流れチャネルに対して直交する方向に移動することができ、これは鉛直方向であるのがよい。
【００１１】
前記及び別の様々な特徴又は利点は、以下の詳細な説明から明らかになるはずである。
本開示は、添付図面に関連して開示された様々な実施形態に関する以下の詳細な説明を考慮するとより完全に理解することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１Ａ】パッチコーティングのためのコーティングダイ装置の概略的な側面図である。
【図１Ｂ】別のパッチコーティングのためのコーティングダイ装置の概略的な側面図である。
【図２】本開示のコーティングダイの斜視図である。
【図３】本開示のコーティングダイの側面図である。
【図４】遮断バーの側面図である。
【図４Ａ】図４の遮断バーが閉位置にある図３のコーティングダイの拡大側面図である。

【図４Ｂ】開位置にある遮断バーの拡大側面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
図面は、必ずしもスケール通りではない。各図の同じ参照番号は、同じ構成要素を表す。しかしながら、特定の図の構成要素を示す参照番号の使用は、別の図の同じ参照番号の構成要素を限定することを意図していないことを理解すべきである。
【００１４】
以下の説明は、その一部を構成し、少なくとも１つの具体的な実施形態を例示する一連の図を参照する。本開示の範囲又は意図から逸脱することなく、別の実施形態を考えてもよいこと又は実施してもよいことを理解すべきである。従って、以下の詳細な説明は、限定的なものと見なすべきではない。本明細書による定義は、本明細書で頻繁に使用する特定の用語の理解を助けるが、本開示の範囲を限定するものではない。
【００１５】
特に指定しない限り、本明細書及び請求項で使われる形状サイズ、数量、及び物理的特性を表す全ての数値は、全ての「約（ａｂｏｕｔ）」という語で修正されると考えるべきである。従って、それとは反対に指示しない限り、前述の明細書及び添付の特許請求の範囲に記載の数値パラメータは概算値であり、本明細書の開示技術を利用する当業者が得ようとする所望の特性に応じて変わる場合がある。
【００１６】
本明細書及び添付請求項で使用する場合、明確に単数を意味しない限り、単数形は明らかに複数の指示対象を有する実施形態を含む。本明細書及び添付請求項で使用する場合、用語「又は」は、明確に「又は」だけを意味しない限り、一般に用語「及び／又は」を含む意味で用いられる。
【００１７】
本開示は、遮断バーが閉位置にある場合、ダイの流れチャネル内のコーティング材料の流れを阻止するように配置される遮断バーを有するコーティングダイに関する。閉位置において、遮断バーは、材料の流れチャネルを横切るように延び、コーティング材料の流れを阻止する。遮断バーは、本質的には、材料の流れ方向に対して横断する方向又は直交する方向に移動し、流れを阻止する遮断バーによって形成されるシールは、本質的には、材料の流れ方向に対して横断する方向又は直交する方向である。幾つかの実施形態において、流れチャネルは肩部を含み、遮断バーは肩部に対するシールを構成し、このシールは、基本的に流れチャネル方向に対して横断する方向又は直交する方向である。遮断バーを有するコーティングダイは、特にパッチコーティング用途に適している。
【００１８】
本開示は限定的ではないが、以下に示す実施例の考察により本開示の種々の態様を得ることができる。
【００１９】
図１Ａ及び図１Ｂは、パッチコーティングされた材料の連続ウェブを製造する２つの一般的なプロセスを示す。両方のプロセスは、移動する基材又はウェブにコーティング材料（例えば、熱可塑性材料、溶剤型、又は高固形分液状材料）を塗布する本開示によるコーティングダイを含む。本考察を通して使用する場合、「長さ」は、コーティング出口を越える基材の移動方向（すなわち機械方向）の寸法を指し、「幅」は、機械方向を横断する方向の寸法を指す。
【００２０】
図１Ａにおいて、連続シート（ウェブ）基材５が供給され、複数のコーティング領域６が連続シート（ウェブ）基材５に塗布される。コーティング領域６の間には、コーティングが施されていない基材領域７が存在する。コーティング領域６及びコーティングが施されていない領域７は、コーティング材料を間欠的に塗布するコーティングダイ１０Ａによって形成され、すなわち、基材５がコーティングダイ１０Ａのそばを通る際に、コーティングダイ１０Ａは、基材５上へのコーティング材料の塗布を開始し、停止し、再開する。

コーティングダイ１０Ａは、第１の上側ダイ本体１２と、第２の下側ダイ本体１４と、それらの間の流れチャネル１５を有する。コーティング材料は、押出し機等のコーティング材料供給源（図示せず）から流れチャネル１５を通って出口１６へ送られ、出口１６のところで、コーティング材料が基材５に塗布される。図１Ａの構成において、コーティングダイ１０Ａは、基材５のうちのバックアップロール９の反対側に、コーティング材料を塗布する。コーティングダイ１０Ａの反対側でバックアップロールを使用する図１Ａの装置は、「支持ウェブ」コーティング又は「オンロール」コーティングと呼ばれることがある。

【００２１】

図１Ａに示すプロセスと同様、図１Ｂにおいて、連続シート（ウェブ）基材５が供給され、複数のコーティング領域６が連続シート（ウェブ）基材５に塗布される。コーティング領域６の間には、コーティングが施されていない基材部分７が存在する。コーティング領域６及びコーティングが施されていない領域７は、コーティング材料を間欠的に塗布するコーティングダイ１０Ｂによって形成され、すなわち、基材５がコーティングダイ１０Ｂのそばを通る際に、コーティングダイ１０Ｂは、基材５上へのコーティング材料の塗布を開始し、停止し、再開する。コーティングダイ１０Ｂは、第１の上側ダイ本体１２と、第２の下側ダイ本体１４と、それらの間の流れチャネル１５を有する。コーティング材料は、押出し機等のコーティング材料供給源（図示せず）から流れチャネル１５を通って出口１６へ送られ、出口１６のところで、コーティング材料が基材５に塗布される。図１Ｂの装置は、しばしば「引張ウェブ」コーティング又は「オフロール」コーティングと呼ばれることがある。

【００２２】

図１Ａ及び図１Ｂに示す両方のプロセスにおいて、コーティング領域６は、最終的に乾燥され又は硬化され、機械方向又は基材５の方向に延びるコーティング領域６のパッチを有する細長い製品が提供され、この製品は、隣接したコーティング領域６の間に、コーティングが施されていない領域７を有している。

【００２３】

図１Ａ及び図１Ｂに示すコーティングプロセスは、広範な生産速度で稼働することができる。例えば、前述の構成の商業的な実施形態に関して、幅が１フィート（約０．３ｍ）未満、１フィート、又はそれ以上であるシートを使って、毎分数フィート（約１ｍ／分）から毎分３５００フィート（約１０７０ｍ／分）の速度で稼働させることは稀ではない。このコーティングプロセスでは、ほとんどの任意の長さ及び／又は幅の基材を使用できることを理解すべきである。多くの実施形態において、コーティングされた基材はポリマーフィルム等の柔軟性基材であるけれども、本明細書に記載のダイ及びプロセスを用いて、硬質基材にコーティングしてもよい。

【００２４】

多くの異なるコーティング組成物を、本開示のプロセス及びコーティングダイによってコーティングすることができる。例えば、コーティング材料は、高融点又は熱可塑性材料（例えば、接着剤）、溶剤ベース材料、低ＶＯＣベース材料、乳化剤ベース接着剤、及び高固体材料である。更に、広範な様々な液状コーティング材料、例えば、感圧接着剤、導電性コーティング、絶縁又は非導電性コーティング、及びインクを、本明細書に記載されのダイ及び技術を利用して塗布することができる。特にパッチコーティングを助長する２つの適用例は、電池セル（リチウムイオン電池）及び太陽電池パネル又は光起電力部品である。

【００２５】

図１Ａ及び図１Ｂに戻ると、交互に配置されたコーティング領域６及びコーティングが施されていない領域７が、内部遮断バーを有する本開示によるコーティングダイによって形成され、かかる遮断バーは、コーティングダイの中のコーティング材料の流れを遮断するように作動させられる。ここで図２及び図３を参照すると、コーティングダイ１００は、よく知られている全体形態を有し、かかる形態は、第１の上側ダイ本体１０２と、それ

と対をなす第２の下側ダイ本体１０４を有する。コーティングダイ１００の中のコーティング材料の流れのための流れチャネル１０５が、ダイ本体１０２、１０４の間に定められる。コーティング材料は、入口（図示せず）から入り、出口１０６から流出する。図面において、入口は図の右側にあり、出口は左側にあるので、コーティング材料は流れチャネル１０５の中を右から左に流れる。

【００２６】

本明細書では、流れチャネル１０５を概略的に言及し、詳細には説明しない。コーティングダイ及びコーティングプロセスの当業者は、流れチャネル１０５が入口の下流側に配置され且つコーティング材料をダイの幅方向にわたって分配するマニホルドを含むことを理解すべきである。マニホルドは、任意適当な種類のものでよく、例えば、馬蹄形又はウィンター形のマニホルド、コートハンガー形のマニホルド、魚の尾形のマニホルド、又はｔ字形マニホルドであり、コーティングダイ１００の発明の特徴に影響を及ぼさない。マニホルドの下流側は、出口１０６に通じるランド領域の手前のプリランド領域であるのがよい。流れチャネル１０５は、移行領域又は逃げ領域等の他の特徴部を備えていてもよい。マニホルド、プリランド領域、及びランド領域は、それらに対応する出口１０６に対して実質的に平行に且つ実質的に同じ幅で配列され、液体コーティング材料を、コーティングすべきウェブの幅にわたって均一に供給する。典型的には、ランド領域及び／又は出口１０６は、高さが調整可能であり、塗布されるコーティングの厚さを、望むように調整可能である。例えば、出口１０６の幅は、固定されていてもよいし、デックリング(decklin g)又はデックリングシステムによって調整可能であってもよい。

【００２７】

コーティングダイ１００は、内部に遮断バーを含み、遮断バーは、コーティングダイ１００を貫通する流れチャネル１０５内のコーティング材料の流れを遮断するのに使用される。図４を参照すると、コーティングダイ１００の遮断バー１１０は、ブレード１１２を含み、ブレード１１２は、少なくとも出口１０６の幅にわたって延び、多くの実施形態ではダイ１００の幅にわたって延びる。ブレード１１２は、遮断バー１１０の上流側表面１１４及び下流側表面１１６を定める。ブレード１１２は、それを押すコーティング材料の圧力に変形することなしに耐えるのに十分に硬く、１つの実施例として、厚さ約０．１インチ（約２．５ｍｍ）から０．２５インチ（約６．３ｍｍ）のブレード１１２は、約２８ｐｓｉ（約２ｋｇｆ／ｃｍ^2；０．１９３ＭＰａ）の流体圧に耐えることができるが、それよりも高い圧力及び低い圧力が、コーティングダイ１００に入るコーティング材料の圧力と遮断バー１１０が閉じられる時間間隔に基づいて、ブレード１１２に作用してもよい。一般的には、薄いブレード１１２は、厚いブレード１１２よりも好ましく、その理由は、ブレード１１２及びその端部１１５を下降させるとき、薄いブレード１１２は、ブレード１１２及びその端部１１５を後ろから押す流体圧に打ち勝つのにより少ないアクチュエータ力しか必要としないからである。

【００２８】

ブレード１１２は、上流側表面１１４と下流側表面１１６の間の端部１１５を有する。幾つかの実施形態において、端部１１５は、角度のついた端部又は傾斜端部であり、上流側表面１１４から下流側表面１１６へ傾斜している。傾斜端部１１５の利点を以下に説明する。遮断バー１１０の一部分は、流れチャネルの中を流れるコーティング材料の流れを遮断するために、流れチャネル１０５の中に入ったりそれから出たりするように移動可能である。

【００２９】

図４Ａ及び図４Ｂはそれぞれ、遮断バー１１０の閉位置及び開位置を示す。開位置から閉位置にまたその逆に移動させるために、遮断バー１１０は、本質的には、流れチャネル１０５及び流れチャネル１０５を流れる材料に対して実質的に横方向に又は直交方向に移動する。流れチャネル１０５が本質的に水平方向のダイの実施形態に関して、遮断バー１１０は、実質的に鉛直方向に移動し、好ましい実施形態において、厳密に鉛直方向に直線的に移動する。図４Ａの閉位置では、遮断バー１１０は流れチャネル１０５の中に延び、

流れチャネル１０５を横切るダムを形成し、流れチャネル１０５の中のコーティング材料の流れを妨げる（完全に止めることが好ましい）。図４Ｂの開位置では、遮断バー１１０は、流れチャネル１０５から少なくとも部分的に、好ましくは完全に引込められ、コーティング材料が流れチャネル１０５の中を流れることを可能にする。

【００３０】

例示的な実施形態において、流れチャネル１０５は、長さ方向に沿って形態が一定ではない。コーティングダイ設計の当業者は、コーティングプロセスのための所望のコーティング特性を得るために必要な上方壁１２２及び下方壁１２４の両方における流れチャネル１０５の特定の形態を決定することができる。本実施形態において、流れチャネル１０５の上方壁１２２及び下方壁１２４は両方とも水平ではないので、上方壁１２２と下方壁１２４の間で測定した流れチャネル１０５の高さは、流れチャネル１０５の長さ方向に沿って変化する。本実施形態において、下方壁１２４の隆起は上方壁１２２の隆起よりも大きい。

【００３１】

また、この例示的な実施形態において、流れチャネル１０５の形態は、上流側ネック領域１２６と、拡大領域１２７と、下流側ネック領域１２８を含み、遮断バー１１０は、拡大領域１２７から下流側ネック領域１２８への移行部に隣接して流れチャネル１０５内に延びるように配置される。拡大領域１２７と下流側ネック領域１２８との間の移行部は、肩部１３０によって定められる（図４Ｂ参照）。

【００３２】

流れチャネル１０５の特定の形態に関わらず、遮断バー１１０は、流れチャネル１０５のマニホルド部分の下流側に配置される。幾つかの実施形態では、遮断バー１１０は、ランド領域の上流側のプリランド領域と考えられる流れチャネル１０５の一部分の中にある。変形の設計例では、遮断バー１１０は、プリランド領域の上流側の移行領域である流れチャネル１０５の一部分の中にある。

【００３３】

図４Ａに戻ると、遮断バー１１０が延長位置、すなわち、閉位置にあるとき、遮断バー１１０は、肩部１３０に近接し、好ましくは、当接する。上述したように、本実施形態では、流れチャネル１０５の中を通るコーティング材料の流れは右から左なので、遮断バー１１０の下流側表面１１６は、肩部１３０に物理的に接触し、肩部１３０と一緒にシールを形成する。流れチャネル１０５内の材料の流れ方向を横断する遮断バー１１０と肩部１３０の間の物理的な接触により、流れチャネル１０５内の材料の流れ方向に延びるシール（例えば、遮断バー１１０の端部１１５と下方壁１２４の間のシール）よりも、しっかりした漏れのないシールを形成する。加えて、摺動して物理的なシールを形成するときの側壁（例えば、下流側表面１１６）に対する摩耗及び破損は、端部１１５と下方壁１２４の間のシールのように表面に対してパタンと閉まるときのかかる摩耗及び破損よりも起こりにくい。遮断バー１１０は「底に到達」せず、すなわち、端部１１５は下方壁１２４に接触しない。コーティング材料が遮断バー１１０に沿って浸出すること及びダイ１００の他の部分を汚染することを防ぐために、種々のシール１３２、１３３が存在するのがよい。

【００３４】

肩部１３０と遮断バー１１０の間の横断方向の物理的接触に加えて、閉じた遮断バー１１０によってせき止められたコーティング材料の流体圧力は、遮断バー１１０の上流側表面１１４を押し、肩部１３０と遮断バー１１０の下流側表面１１６の間の接触及びシールを強化する。図４Ｂに示すように、流れチャネル１０５の中のコーティング材料の流れを許すために、遮断バー１１０は、引込められ、すなわち、開放される。

【００３５】

遮断バー１１０の端部１１５に角度をつける、傾斜させる、又は勾配をつける１つの利点を図４Ｂから理解することができる。開位置、引込み位置において（図４Ｂ）、傾斜端部１１５は、流れチャネル１０５の拡大領域１２７と下流側ネック領域１２８の間の上方壁１２２における滑らかな移行部を形成し、遮断バー１１０を通過する流れをより滑らか

にする。加えて、上方壁１２２が滑らかな移行部を有するとき、遮断バー１１０が配置される領域にわたる圧力降下分布を、容易に計算することができ設計することができる。傾斜端部１１５を有することはまた、下降しているブレード１１２を上方に押し戻す流体圧に打ち勝つのに必要な力を減少させる。傾斜端部１１５を有することの別の利点は、傾斜端部がコーティング流体をダイ入口に向かって押し戻すように後方に傾斜してもよい点である。

【００３６】

上述したように、遮断バー１１０は、本質的には、流れチャネル１０５及び流れチャネル１０５内を流れるコーティング材料に対して横断する方向又は直交する方向に移動する。流れチャネル１０５が本質的に水平方向であるコーティングダイ１００の実施形態について、遮断バー１１０は、本質的には、垂直方向に移動し、好ましい実施形態では、厳密に垂直方向に移動する。遮断バー１１０は、任意適当な磁気手段、空気圧手段、水力手段、又は機械手段で作動させられるが、磁気アクチュエータが、高加速及び高精度のため好ましい。幾つかの磁気アクチュエータは、次に示す特徴が可能であり、かかる特徴は、移動距離０．０１～２インチ（約０．０２５～５ｃｍ）、加速度０．１～２０Ｇ（約３．５～７０６ｋｍ／ｈｒ－ｓｅｃ）、ピーク力０．３～３００ｌｂｓ（約０．１３６～１３６ｋｇ）、連続力０．１～１００ｌｂｓ（約０．０４５～４５ｋｇ）、及び解像度０．０００５～０．０００００４インチ（約０．１２７～０．００１３２７２ｍｍ）である。適切な磁気アクチュエータの１つの実施例は、米国カリフォルニア州バレンシア所在のＨ２Ｗテクノロジー社から入手できる「Ｖｏｉｃｅ Ｃｏｉｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｔａｇｅ」である。Ｖｏｉｃｅ Ｃｏｉｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｔａｇｅは、複雑な位置、速度、及び加速度制御が必要なショートストローク長に特に適している。

【００３７】

遮断バー１１０の全長にわたって遮断バー１１０の均一で安定した移動を確保するために、普通、遮断バー１１０の長さ方向に沿って間隔をあけた複数のアクチュエータ１４０が配置されけれども、幾つかの実施形態では、単一のアクチュエータ１４０で十分である。図２は、３つのアクチュエータ１４０を示している。アクチュエータ１４０は、手動制御であってもよいけれども、高精度なコーティングのために、アクチュエータ１４０は、コンピュター制御されることが好ましい。

【００３８】

コーティングダイ１００の幾つかの設計例では、圧力リリーフ弁及び／又は材料バイパス弁が、ダイ入口に近接した流れチャネル１０５内に、普通はマニホルドの上流側に設けられる。遮断バー１１０が、例えば１秒又はそれ未満で開閉するとき、ブレード１１２の上流側表面１１４の背圧の増加は最小である。しかしながら、遮断バー１１０が数秒の間閉じられると、止められたコーティング材料の蓄積により、背圧はより高くなる。このようなプロセスにおいて、望ましくない圧力を流れチャネル１０５から解放するために、流れチャネル１０５と流体連通する圧力リリーフ弁及び／又はバイパス弁をふくむのがよい。例えば、コーティングダイ１００及びそれに対応するシステムが３０ｐｓｉ（約２．１ｋｇｆ／ｃｍ^2；０．２０７ＭＰａ）で稼働するように設計されている場合、リリーフ弁は、３０ｐｓｉ（約２．１ｋｇｆ／ｃｍ^2；０．２０７ＭＰａ）又は３０ｐｓｉ（約２．１ｋｇｆ／ｃｍ^2；０．２０７ＭＰａ）より僅かに高めに設定される。遮断バー１１０が閉じられ、圧力が望ましくないレベルまで蓄積されると、リリーフ弁が開いて流体をダイ入口のコーティング材料供給源又はリザーバにバイパスさせて戻す。内圧を略一定に維持することにより、良好なコーティングを行うことができる。

【００３９】

コーティングダイ１００を用いてパッチコーティング作業を行うために、コーティングすべき材料をコーティングダイ１００の入口に導入する。フィルム基材等の基材を出口１０６に隣接した適所に供給する。コーティングの当業者は、適切なコーティングを基材に施すために、基材の張力及び出口１０６と基材の間の距離を調整することができる。所望の走行速度（すなわち、基材速度）、所望のコーティング長さ（例えば、コーティング領

域６）、及びコーティング領域の間のコーティングが施こされていない領域の長さ（例えば、コーティングが施されていない領域７）が分かれば「コーティングを施す」持続時間及び「コーティングを施さない」持続時間を、通常は秒単位で、計算することができる。コーティングを開始するために、（遮断バー１１０を引込み位置又は開放位置にして）コーティング材料を流れチャネル１０５の中を通して出口１０６まで供給し、基材にコーティングを施す。事前に決められた時間に、遮断バー１１０をアクチュエータ１４０を介して延長させて閉じ、流れチャネル１０５の中を通るコーティング材料の流れを止める。決められた「コーティングを施さない」時間の後、遮断バー１１０を上昇させて開き、コーティング材料を流れチャネル１０５の中に再び流し、出口１０６から流出させる。

【００４０】

本開示のコーティングダイを使用する１つの特定の実施例として、コーティングダイ１００は、基材にパッチコーティングを施すのに使用してもよく、各パッチは、（機械方向の）長さ１１インチ（約２８ｃｍ）、幅１０インチ（２５ｃｍ）である。隣接するコーティング領域の間には、基材の幅方向に延びる長さ０．７８７インチ（約２０ｍｍ）のコーティングが施されていない領域が存在する。コーティングを３５ｍ／ｍｉｎで施す場合、コーティング材料を２．０９秒の間だけ流して、パッチコーティング領域を形成すること、その後、０．０３秒の間だけコーティング材の流れを遮断して、コーティングが施されていない領域を形成すること、その後、再度コーティング材料を流すことを必要とする。

【００４１】

かくして、パッチコーティングダイの様々な実施形態及び特徴を説明した。前述の実施例及び他の実施例は請求項の範囲にある。当業者は、本明細書に記載の種々の特徴を任意の前述した又は記載されていない他の特徴と組合せて使用してもよいことを理解すべきである。例えば、本明細書では、ダイは、流れチャネルが本質的に水平方向に延び且つ遮断バーが本質的に鉛直方向に延びるように配置されているが、ダイの他の幾何学的配置も本発明の範囲に含まれる。例えば、ダイは、流れチャネルが本質的に鉛直方向に延び且つ遮断バーが本質的に水平方向に延びるように設計されてもよい。本開示の実施形態は、例示目的であり、限定ではなく、本発明は、請求項によってのみ限定される。

【図１Ａ】

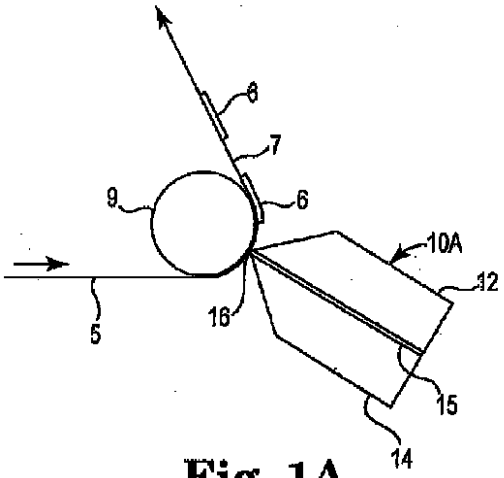

Fig. 1A

【図１Ｂ】

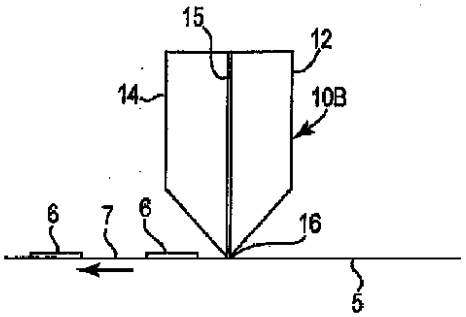

Fig. 1B

【図２】

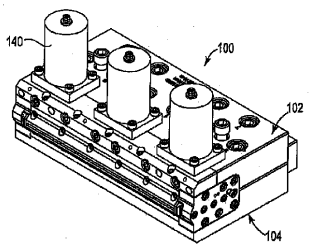

Fig. 2

【図３】

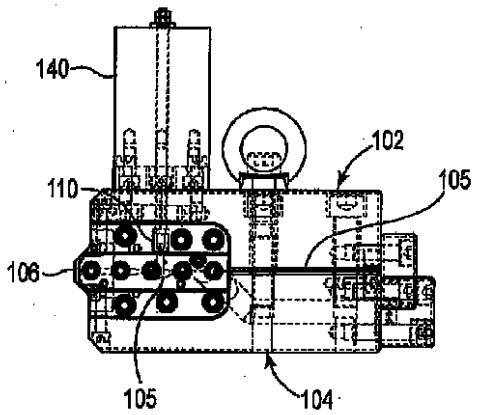

Fig. 3

【図４】

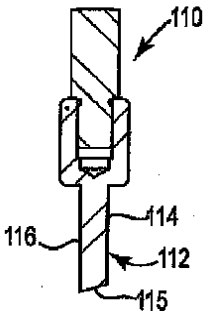

Fig. 4

【図４Ａ】

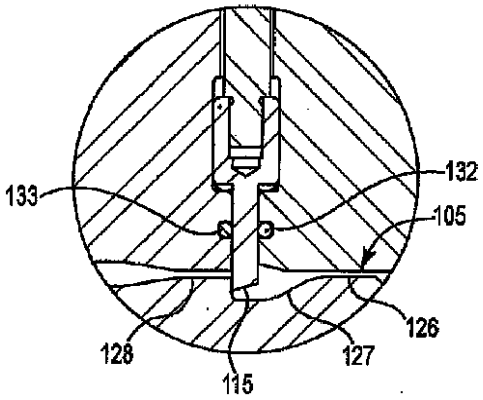

Fig. 4A

【図４Ｂ】

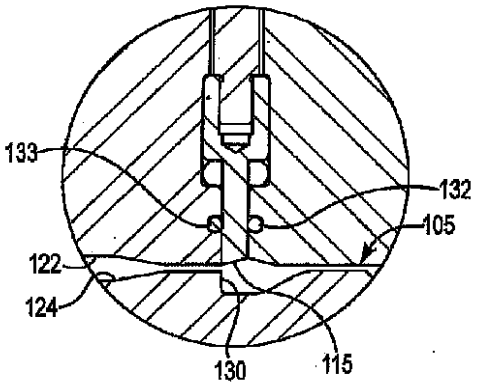

Fig. 4B

フロントページの続き

(74)代理人 100095898
弁理士 松下 満
(74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎
(74)代理人 100123607
弁理士 渡邊 徹
(72)発明者 ドラスケル ロバート エル
アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 ５４７０３ オークレア チッペワ リヴァー ドライヴ ３５３８

審査官 中島 慎一

(56)参考文献 特開平０８－２５７４６７（ＪＰ，Ａ）
実公昭３８－００６０６６（ＪＰ，Ｙ１）
特開平１１－１３９４９２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１９２７６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０６６７４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０９８１８６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０５Ｃ ５／００ － ５／０４
Ｂ０５Ｄ １／００ － ７／２６
Ｈ０１Ｍ ４／００ － ４／６２
Ｆ１６Ｋ ３／００ － ３／３６