

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4394289号
(P4394289)

(45) 発行日 平成22年1月6日(2010.1.6)

(24) 登録日 平成21年10月23日(2009.10.23)

(51) Int. Cl. F I
B O 5 C 5/02 (2006.01) B O 5 C 5/02

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2000-579364 (P2000-579364)	(73) 特許権者	590000422
(86) (22) 出願日	平成11年2月12日 (1999. 2. 12)		スリーエム カンパニー
(65) 公表番号	特表2002-528269 (P2002-528269A)		アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 4 4 -
(43) 公表日	平成14年9月3日 (2002. 9. 3)		1 0 0 0, セント ポール, スリーエム
(86) 国際出願番号	PCT/US1999/002987		センター
(87) 国際公開番号	W02000/025935	(74) 代理人	100077517
(87) 国際公開日	平成12年5月11日 (2000. 5. 11)		弁理士 石田 敬
審査請求日	平成18年2月13日 (2006. 2. 13)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	09/185, 698		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成10年11月4日 (1998. 11. 4)	(74) 代理人	100082898
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 西山 雅也
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浮動塗布ダイ搭載装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予定量式接触塗布ダイと調節可能な搭載装置とを具備する塗布装置において、前記搭載装置は、基部と、前記基部に接続されるダイ支持部と、少なくとも1つの可撓性部材を有し、前記ダイ支持部を前記基部に可動式に接続する手段と、

少なくとも1つの流体充填式ブラダを有する手段であって、塗布中に、前記ダイを被塗布表面に向かって移動させ、かつ該ダイと該被塗布表面との間の力の平衡に基づいて該ダイを任意距離だけ該被塗布表面から離れて浮かせることを可能にして、可変分離ギャップを生成するとともに、ウェブまたは塗料流体通過の変動に応じて該ダイをウェブに対し接近または離反する方向へ移動させることにより、ウェブまたは流体特性の変動に対して自動的に自己補正できるようにして塗布特性を最適化させる手段と、を具備することを特徴とする塗布装置。

【請求項 2】

前記ダイ支持部を前記基部に可動式に接続する前記手段が、少なくとも1つの蝶番部材を具備する、請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 3】

前記ダイ支持部の運動を制限する手段をさらに具備する、請求項 1 に記載の塗布装置。

10

20

【請求項 4】

塗布中に前記ダイを浮かせることを可能にする前記手段が、前記ダイと前記基部との間、前記ダイ支持部と前記基部との間、前記ダイ支持部を前記基部に可動式に接続する前記手段と前記基部との間、および前記ダイ支持部を前記基部に可動式に接続する前記手段と前記ダイ支持部の運動を制限する前記手段との間のうち、少なくとも1つの組合せの間を押し付ける手段を具備する、請求項 3 に記載の塗布装置。

【請求項 5】

前記ダイ支持部を前記基部に可動式に接続する前記手段が、前記基部の上部と前記ダイ支持部の底部との間に接続される2つの可撓性部材を具備し、

前記2つの可撓性部材の間に配置され、前記ダイ支持部の運動を制限する手段をさらに具備し、

前記ダイ支持部の位置を、塗布中に、精密に変化させて調節する前記手段が、前記ダイを押圧する手段、前記ダイ支持部を押圧する手段、および1つの前記可撓性部材と前記ダイ支持部の運動を制限する前記手段との間を押し付ける手段のうち、少なくとも1つの手段を具備する、請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 6】

前記基部が、下側部分と脚部分とを具備し、前記ダイ支持部が、互いに固定的に接続される搭載部分と脚部分とを具備し、該基部の該脚部分が該ダイ支持部の該脚部分に対して略平行に配置され、前記ダイ支持部を前記基部に可動式に接続する前記手段が、該基部と該ダイ支持部の該脚部分との間に接続される少なくとも1つの可撓性部材を具備する、請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 7】

前記ダイ支持部が、搭載部分と、該搭載部分に固定的に接続される脚部分と、該脚部分に固定的に接続される力発生アームとを具備し、前記ダイ支持部を前記基部に可動式に接続する前記手段が、該基部と該ダイ支持部の該脚部分との間に接続される少なくとも1つの可撓性部材を具備し、塗布中に前記ダイを浮かせることを可能にする前記手段が、該力発生アームを押圧して該ダイ支持部を回転させる手段を具備する、請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 8】

塗布中に前記ダイを浮かせることを可能にする前記手段が、少なくとも前記可撓性部材と前記流体充填式ブラダとを保護するための閉鎖容器を具備する、請求項 7 に記載の塗布装置。

【請求項 9】

前記閉鎖容器と前記ダイ支持部の前記力発生アームとのそれぞれが、流体を前記ダイに送るための流体供給導管を受容する開口部を有する、請求項 8 に記載の塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術分野

本発明は塗布ダイに関する。特に、本発明は、塗布ダイの支持体に関する。

【0002】

発明の背景

塗布ダイは良く知られており、数多くの種類がある。1つの典型的な塗布ダイは、互いに接続された上流バーと下流バーとを有する。上流ダイリップは上流バーの一部であり、下流ダイリップは下流バーの一部である。マニフォールドが一方または両方のバーに形成され、ダイの各リップにおいてダイから開放されるスロットに通じる。塗料流体は、溝路を通過してマニフォールドに供給され、スロットを介して分配されるとともに、塗布対象の移動ウェブまたは他の表面上に塗布される。塗料流体は、上流ダイリップ、下流ダイリップおよび塗布されている表面（移動基材またはウェブなど）の間に、連続するコーティングビードを形成できる。塗料流体は、多数の液体または他の流体の1つであることができる。真空チャンバは、ビードの上流を減圧してコーティングビードを安定化させることができる

10

20

30

40

50

。塗料流体は、フリースパン形式のウェブまたはバックアップローラに支持されたウェブに塗布できる。

【0003】

広範囲の流体が様々な塗布ダイを使用して表面に塗布される。塗布ダイそれ自体は、特定の用途に対して修正されて、表面上の流体のコーティングを最適化する。バックアップロールの硬度などの、他の外的特徴を変更してもコーティングを最適化することができる。所定のダイ構造の範囲内で、塗布ダイの分割線とバックロールの中心から外側に広がる半径方向線との間の僅かな角度変更および高さ変更を行うことによって、コーティング品質を劇的に変えることができる。それでも、不均一なコーティングが、ゴムロールの偏摩耗または真直度、ウェブラインの振動、ウェブの厚みおよび表面の変動、ダイリップの非直線性、並びにウェブ上へのダイリップの精密な設置の必要性などの要因のために、しばしば継続して生じる。コーティングは、横方向のウェブダイ圧力が不均一のために、その幅方向で不均等となることがある。

10

【0004】

塗布ダイの搭載装置も、コーティングを最適化するために修正される。塗布ダイは、塗布ステーションとも称される場所に搭載され、そこで塗料流体が表面に塗布されるようになっている。公知の搭載装置は、固定したものである。つまり、ダイは、コーティングを最適化するために、塗布されるべき表面に近接した正確な場所に位置決めして固定される。この場所は、様々な流体およびコーティング条件に合うように変更できる。しかし、塗布中は、ダイはその搭載場所に静止したままである。

20

【0005】

コーティングは、塗工点におけるウェブの裏面にいかなる支持部材も使用せずに、ウェブに塗布される場合がある。この1つの例は、ウェブが2つのローラ間に支持されるとともに、塗布ロッドが、ウェブを部分的にロッド外周に巻き付けるようにして搭載されるメイヤロッドコーティングである。コーティング均一性は、特に、ロッド真直度、ロッド周りのウェブ巻き角度、全ウェブ張力、および二地点間のウェブ張力均一性によって制御される。ウェブの任意の場所にバグがあった場合、そのウェブの部分には、より高い対応ウェブ張力を有するバグ無し隣接領域よりも多くのコーティングを有することとなる。

【0006】

同様に、予計量式塗布ダイを、2つのローラの間でフリースパン式にウェブに押し付けることもできる。塗布ダイが、塗料流体用に正しく設計されて、ウェブを適所に配置せずに完全に均一なクロスウェブ分布を提供する場合には、最終的なコーティングの均一性は、局所ウェブ張力の関数となる。ダイの1つの領域内に高いウェブ張力があると、より低い局所ウェブ張力を有する領域に向かって流体を移動させる。コーティング領域内の局所ウェブ張力が低いほど、より高いコーティング厚みが得られ、張力のより高い領域では、より低いコーティング厚みが得られる。極端な場合、ウェブ張力が、コーティング品質を決定し、欠落（スキップ）やすじ（ストリーク）の原因となる。

30

【0007】

米国特許第3,854,441号は、プレスロールを使用して、ダイリップとダイスロットから流出する流体とに対して、ウェブの裏面から力を加えることを教示する。空圧シリンダが、ウェブに対する圧力を提供し、プレスロールをウェブから遠くに持ち上げる。しかし、ロール重量を持ち上げるだけの寸法を有する空圧シリンダ内の摩擦のために、非常に軽い圧力を確実に得られない。

40

【0008】

英国特許公報第1190324号は、ウェブと塗布ダイとの間に圧力を加える可撓性ブレードの使用を例示する。これは、ブレードの可撓性により非常に低圧力にすることができる。しかし、ブレードがウェブ上を擦って、ウェブに擦り傷を付ける恐れがある。

【0009】

米国特許第3,609,810号は、空気式リフトベローが、バックアップロール上のウェブに近接するようにダイおよびそのナイフバーを所定位置に押しつけて保持するダイ塗布を

50

開示する。ダイリップ間のギャップは、ダイおよび搭載固定具とを、ギャップを調節するために調節可能なストッパに対して押し付けることによって固定される。この構成で、バックアップロールが完全に真円でない場合、ギャップは回転毎に変化する。固定されたストッパにダイを押し付けると、非真円性に対する自己補正が働かない。ギャップを変えるウェブ厚みの変動も補正しない。

【0010】

すじは、薄いコーティングまたは流体を塗布するために接触式押出ダイ装置を使用する場合に（非接触式装置と比べて）、より生じやすい。接触式押出コーティングでは、ダイ位置は、流体がダイから流出するかどうかによって決まる。流体がダイを通過しない場合、ダイは基材と接触してしまう。流体がダイを通過して、ダイスロットを通過して流出すると、その流体流が、ダイを基材から遠い方へ移動させる流体力学的圧力を生じ、それによってダイリップと基材との間のギャップを開く。このギャップは、分離ギャップとして知られている。

10

【0011】

これは、塗布装置の構成要素（ナイフエッジなど）とウェブとの間の固定的に設定された間隙である計量ギャップとは対照的である。それは、コーティングの前にマウントを調整し固定することによって設定される。故に、流体が適用されていない場合でも、ギャップがそこに存在している。流体が適用されると、ギャップがそこに存在する。

【0012】

接触ダイ塗布装置用の搭載装置に対し、分離ギャップが、コーティング品質を最大限にするために塗布中に調節可能であることが要求されている。

20

【0013】

発明の要約

予計量式接触塗布ダイのための調節可能な搭載装置は、基部と、基部に可動式に接続されたダイ支持部とを有する。塗布中に、ダイは、ダイと被塗布表面との間の力の平衡に基づく距離だけ、塗工中の表面から離れて浮くことができる。これにより、可変分離ギャップが生じ、ウェブまたは流体特性の変動に対して自動的に自己補正できるようになる。これはまた、塗布されるべき表面に近接してダイ支持部の位置を正確に変更することによって、コーティング特性を最適化する。

【0014】

ダイ支持部は、可撓性部材または蝶番部材によって、基部に接続できる。

30

【0015】

ダイ支持部の運動は、停止機構によって制限できる。ダイは、塗布ダイと基部との間を押し付けること、塗布ダイ、ダイ支持部および可撓性部材に対して押し付けること、ダイ支持部と基部との間を押し付けること、可撓性部材と基部との間を押し付けること、並びに可撓性部材と停止機構との間を押し付けることによって、浮くようにできる。

【0016】

基部は、下方部分と脚部分とを有することができ、ダイ支持部は、互いに堅牢に接続された搭載部分と脚部分とを有することができる。基部の脚部分は、ダイ支持部の脚部分と略平行をなす。ダイ支持部は、脚部分に固定的に接続された力発生アームも有することができる。

40

【0017】

他の実施形態では、搭載装置は、可撓性部材とダイを位置決めするために使用される流体充填式ブラダとを少なくとも保護する閉鎖容器も有することができる。閉鎖容器とダイ受け部材の力発生アームとは、流体をダイに送るための流体供給導管を収容する開口部をそれぞれ有することができる。あるいは、ダイ支持部を、閉鎖容器として作用することによって、ダイを位置決めするために使用される流体充填式ブラダと可撓性部材とを遮蔽するような形状にすることができる。

【0018】

詳細な説明

50

本発明は、予計量した量のコーティングを表面上に塗布する押出およびスロットダイなどの、予計量式接触塗布ダイのための搭載装置である。(これは、例えば、塗布工程中に除去される過剰な塗料を塗工するナイフ塗布法とは、対照的なものである。)発明者らは、ウェブ(または塗布される他の表面)に近接して塗布ダイを位置決めするとともに、ウェブに対するダイの力を塗布中に正確に調節できるダイマウントが、コーティングを著しく改良することを発見した。この搭載装置は、ダイをコーティング上に浮かすことができる。この搭載装置は、ダイを確実に且つ反復可能に位置決めして、ウェブに対して一定の力を加えることができる。

【0019】

搭載装置を用いた接触式コーティングでは、ダイ位置は、流体がダイから流出しているかどうかによって決まる。流体がダイスロットを経て流出している場合、流体の流れが、ダイを基材から離れる方向に移動させる流体力学的圧力を生じ、それによってダイリップと基材との間に分離ギャップを開成する。搭載装置は、ウェブ上に流体を塗布するのに十分な一定の低い力(流体流動学に基づく)をダイに加えることによって、ウェブに塗布された流体とダイとの間に所望圧力を設定することを可能にする。搭載装置は、それが「浮かすこと」ができるという点で、公知の装置を改善する。それにより、ダイを通過するウェブまたは塗料流体が変化するに従って、ダイをウェブに対し接近および離反するように移動させることができる。ダイは、搭載装置からの加圧によってウェブに向かって移動する一方で、被塗布ウェブからの力に反発してウェブから離れるように移動する。これは、適用されたコーティングをより均一にすることができるとともに、所望の特性を達成させる

10

20

【0020】

ウェブ場所またはウェブ厚み(スプライスなど)の変動に応じて、搭載装置は、ダイを移動させて、力を調節するとともに所望のコーティング外観を生じるようにすることができる。流体に対するダイの力が変化すると、ウェブは、それが支持されているかまたはフリースパン状態にあるかに関係なく、ダイの力を打ち消してダイを浮かせ、ウェブに対して適切な力を加えて装置の所望の平衡状態を得る。

【0021】

搭載装置は、ウェブに対してダイ幅の1mm当たりほぼ15~30gの一定の軽い力を加えることができる。このプレロードは、ウェブ厚み、ロールの摩耗、およびダイとウェブとの間のギャップを乱すような機械振動などの変動に応じて、一定に保持される。これによりオペレータは、塗布中に、ウェブからダイをさらに分離させることとなるようなギャップ間を流れる流体によって生じる流体力学的力に、正確に対抗できるようになる。この一定のプレロードを維持すると、所望のコーティング外観を得やすくなる。

30

【0022】

塗布装置では、加えられた流体圧力は、基材またはアプリケータを変形できる。これは、流体流を変化させ、ウェブまたはアプリケータに作用する局所的な流体力学的圧力を変える。流体力学的力と、流体を閉じ込めるチャンネルの変形可能な壁の弾性復元力との間のこの競合は、流体弾性力学の理論により説明される。(フリースパン状態での流体力学的圧力を発達させるためには、適切なリップ形状を有するダイが、2つの平行ロール間のギャップを橋絡する引張ウェブと接触するようにする。ダイの接触点は、表面によって包囲され、かつ表面とダイスロットとの間に理想的な進入および退出角度を生じるようにしなければならない。この構成では、ウェブ張力が、収束チャンネルの表面側の弾性プレロードを決定し、低いまたは高い張力レーンが流体力とコーティングの外観とに影響を及ぼすだろう。大量のウェブが引っ張られて平らになるときに縁部または内部レーンが袋状になっている変形したウェブのように、ダイ全幅にわたって許容し得るコーティングを行うことが難しい場合がある。これは、補整するために、浸透、迎え角およびスパン距離などの、幾つかのダイパラメータを常時調節しなければならない。)本発明の搭載装置は、流体と搭載装置との間の競合する力を安定化させる平衡位置を、ダイが見つめることができるようにする。

40

50

【 0 0 2 3 】

ダイは、流体力および弾性力に比較的応答し難いので、搭載装置は、ウェブキャリパや流体の特性における動向変化などの、力の平衡に対する比較的low周波の妨害にのみ応答する。ロール摩耗や機械振動などの、より高い周波数妨害に対応するために、ウェブまたはウェブがそれらに対して被覆される軟質ロールカバーをフリースパンで使用して、これらの変化に順応かつ適応させることができる。軟質ゴムロールは、ウェブにおける非理想的レーンの張力がコーティング品質へ与える影響を低減する。金属バックアップロールに対してコーティングを行う場合、コーティングはバックアップロール表面の不完全性を反映した。フリースパンのウェブと同じように、ロールカバーは低質量システムであり、可視コーティング欠陥として自己宣告できる妨害の周波数領域内にある力に速やかに反応できる。浮動ダイ装置とフリースパンまたは軟質ゴムロールとを組み合わせると、最適な接触ダイ塗布装置が作製され、それはlow周波およびhigh周波妨害の両方を補整することができる。

10

【 0 0 2 4 】

搭載装置によるダイ位置の調整は、あらゆる公知の調整装置によって実行できる。パネのような付勢装置や他の機械的装置を使用することができる。可撓性を有する流体充填容器を有する空気圧装置も使用できるが、この場合、流体の緩衝を有利に利用できる。これらの装置は、個別にまたは一緒に使用される。空気力学装置は、搭載装置の静止部品が移動しても、ほとんど一定値にパネ係数および所望ダイ力を維持することができる。「ブラダ」は、移動ウェブに対してダイリップを押し付ける、管、流体充填式ダイアフラムなどの、空気圧力装置の全てを包括的に説明するために使用される。空気を含む任意の流体を使用できる。

20

【 0 0 2 5 】

「可撓性」は、直線運動と捩り運動との両方を含み、好ましくは弾性である。説明するとき、「x方向」はコーティング厚みを示す方向であり、ウェブと垂直をなす方向である。「y方向」はウェブの幅を示す方向である。「z方向」はウェブの長さを示す方向である。搭載装置の様々な構成要素の最適寸法、属性、特性および材料は、ダイの寸法および質量、流体特性、意図したコーティング特性、並びにウェブ特徴などの、他の様々なパラメータに依存する。

【 0 0 2 6 】

図1は、3自由度(xおよびy方向の直線並進並びにz軸周りの回転)を有する平行ナイフエッジ型浮動マウントを示す。ダイを支持するために1つ以上のマウントを使用できる。この装置100では、底部静止板102が下面104と上面106とを有する。上部移動板108は、下面110と上面112とを有する。ダイ10は、上部板108の上面112にボルト止めされるか他の方法で取り付けられる。底部板102が「静止」とであるということは、それが塗布中に固定されたままであることを意味する。それは、運転停止の際などに、引込位置に移動でき、コーティングの際にはウェブに近接するコーティング位置に移動できるが、この運動は塗布中には起こらない。

30

【 0 0 2 7 】

底部板102の上面106および上部板108の下面110は、それぞれが一对のV状溝114、116を対応する場所に有する。平行な一对のナイフエッジ板120が、底部板102の上面106および上部板108の下面110に設けたV状溝114、116に支持される。底部板102と上部板108との間にかかる引張パネ122(または他の付勢装置)が、両ナイフエッジ板120と対応の溝114、116との接触を保持するのを助ける。ダイ10は、市販の剛性壁付き空気膨張ゴムブラダまたは空気膨張折り畳み式ポリエステル管などの付勢装置(図1には示さず)を使用して、ウェブに押し付けられる。この構成は、非常に低い固有静止摩擦(2つの可動部品間の相対的運動をそれらのゼロ位置において妨げる傾向がある摩擦)を有する。搭載装置100は、ダイ10を一定角度に保ち、ダイ高さは、それがその行程の円弧内にあるかどうかに応じて僅かに変化する。この構成では、ダイ角度は、ダイ反発力が両ナイフエッジ板120とそれらの対応溝114、116との接触を緩める場合にしか変更できない。これらのダイ反発力は、ダイ本体に力

40

50

を伝達する塗料流体上のウェブの粘性抵抗によって生じ、ダイリップをウェブと同じ方向に移動しがちにする。

【0028】

図2に示される他の実施形態による搭載装置200は、1自由度を有する複合可撓性ステージ装置である。この構成では、シム台板などの、一連の可撓性部材が、静止部材、中間部材および可動部材の間に配置される。あるいは、精密蝶番を有するリンクを可撓性部材の代わりに使用できる。例えば、青銅製のブッシュまたはボール軸受を使用できる。

【0029】

装置200は、固定した基部202を有する。中間部材204は、2つの可撓性部材206によって基部202に接続される。移動部材208は、2つの付加的な可撓性部材210によって中間部材204に接続される。この装置200は、一軸に沿っての並進を可能にし、しかも他の2つの直交軸に沿っての並進またはいかなる回転も防ぐのに十分な剛性がある。ユニットの全体の剛性は、可撓性部材の厚み、長さまたは材料を変えることで調節できる。それは、空気圧力装置で生成した力を利用してもしなくても作動できる。空気圧力装置の全バネ定数を増すためにゴム管を使用する場合、マウントの静止部分の動作位置がより重要となる。これは、ウェブに向かう静止基準位置の均一増分が、ダイとウェブとの間に常に増大する力の増分を発生させるからである。

【0030】

図3は、2自由度(xおよびy方向の直線並進)を有する単純屈曲ステージ型の浮動搭載装置を示す。この実施形態は、図1のものに類似するが、垂直可撓性部材がナイフエッジ板の代わりに使用される。この搭載装置300は、側部静止支持体304に固定された底部静止板302を有する。上部移動板306は、ダイを支持し、少なくとも2つの垂直可撓性部材308によって底部静止板302に接続される。各可撓性部材308の中間部は、一对のより厚みのあるクランプ板310の間にクランプされて座屈が防止される。厚みが0.0254cm(0.010in)~0.0762cm(0.030in)のステンレス鋼シム材を、可撓性部材308として使用できる。より厚みのある材料も使用できる。

【0031】

静止ブロック312は、2つの垂直可撓性部材308間で底部静止板302上に搭載される。静止ブロック312は、両クランプ板310と上部板306との移動を抑制するストッパとして作用する。他の機械的ストッパを使用することもできる。

【0032】

少なくとも1つの流体ブラダ314を使用して、ダイ10の位置を調節する。1つ以上のブラダ314は、ウェブに近い方のクランプ板310と静止ブロック312との間、またはウェブから遠い方のクランプ板310と側部静止支持体304との間に配置される。図示のように、ブラダ314は、側部静止支持体304とは反対側でクランプ板310に近接して配置される。これは、ダイ面と同じ側である。この位置では、ブラダ圧力が増すと、可撓性部材308とクランプ板310とが移動して、上部板306とダイ10とを塗布される表面に向かって移動させる。ブラダ314(厚みが0.005cm(0.002in)~0.008cm(0.003in)である)は、平らになったときには1.27cm(0.5in)より僅かに大きい幅を有し、その主軸線に沿って重ね継ぎで超音波接合できる。その端部も、管が平らになったときに超音波封止できる。

【0033】

ブラダ314の圧力の中心が可撓性部材308の下方および上方屈曲点の間の中点にある場合、力発生アームは、ウェブに対してダイを押し付けるアームの長さの約半分となる。故に、ウェブに対してダイを押し付けるのに有効な力は、「レバーアーム比」のため、ブラダ314で発生した力の約半分であった。このレバーアーム比は、その下方屈曲点とその上方屈曲点(1つである場合)またはダイ中心線との間の長さで割った力発生アームの有効長さである。

【0034】

10

20

30

40

50

修正例では、ブラダ314は、側部静止支持体304と上部板306との間に配置される。ブラダ314を膨張させてその寸法を増すと、上部板306とダイ10とが、塗布される表面に向かって移動する。ブラダ314は、ダイ10の下部右側垂直表面と側部静止支持体304との間の水平面内にその主軸線が来るように据え付けられた。短軸線は垂直であった。これは、約50cm(20in)~77cm(30in)水柱より高い圧力で巧く塗布を行うのに十分なダイ荷重を発生した。ブラダの両側の表面間のギャップが増すと、良好な塗布を達成するのに最小限必要な膨張圧力も、ブラダと隣接表面との接触面積が減少したため、増大した。

【0035】

他の修正例では、多数の可撓性部材308を使用できる。多数の可撓性部材が互いに近接してクランプされると、それら可撓性部材308の相互間の摺動摩擦力のため、搭載動作時に静止摩擦がある。ダイ10が、ウェブ位置に対応しない望ましくない動作をする場合、隣接する可撓性部材308間の僅かな相対的剪断運動から生じる摺動摩擦が、ダイの動きを調整することができる。接合した粘弾性材料の層を隣接する可撓性部材間に使用すると、粘弾性材料の位置を変化させることにより、減衰度も変化する。

【0036】

可撓性部材308は、厚みが0.061cm(0.024in)のEsterlamブランドのドクターブレード材料(英国デヴォン州アイヴィーブリッジのEsterlam International Limited)の薄片であることができる。可撓性部材の撓みによる軽い力以外に、加圧流体(空気など)がダイ負荷力を提供する。ダイ高さは、可撓性部材の円弧と左右のクランプ板とで画定されるその移動範囲を移動するに従って、僅かに変化する。ダイ角度は、この実施形態ではほぼ一定である。僅かな角度変化は、流体ブラダを低圧力接続に接続する取付部品用の空間を提供するために短くした左側のクランプ板によって発生された。

【0037】

他の修正例では、ブラダ314は、側部静止支持体304と上部板306との間に配置された、外径が0.64cm(0.25in)および内径が0.30cm(0.12in)のゴム状物質管の一部分である。ダイ力は静止支持体による管圧縮と非線形的関係であったので、静止支持体位置がより重要となった。あるいは、ブラダ314は、約2.8cm(1.1in)の有効径を有する小型自動車用の気化器加速ポンプダイアフラムであっても良い。

【0038】

ダイ負荷力は、ブラダなどの単体の連続直線部材またはダイ長さに沿って配置した多数の分離した低摩擦装置によって発生できる。同様に、ダイ支持体は、ダイ長さに対して、必要に応じて、単体または多数のユニットであることができる。塗布ダイが、微小な力で作動される低摩擦マウントによって支持される場合、ダイへの可撓性液体供給管が、作動力に加わるかまたは作動力から減じられる不都合な力を生成し得る。有効な装置の構成は、供給管を慎重に配置して、ウェブに対するダイ力の不都合な変動を防止すべきである。

【0039】

3自由度を有するスイングアーム型浮動搭載装置400が図4に示される。この実施形態では、固定アーム402が摺動部404に固定される。摺動部404は蟻溝形切り欠き部406を有する。1つ以上の摺動部404を、レール(図示せず)に沿った様々な場所に調整可能に配置して、表面を塗布するためにダイ10を所望の移動場所に位置決めすることができる。ブラダマウント410は、摺動部404の上面412に固定される。スイングアーム414は、固定アーム402に回転可能に取り付けられる。スイングアーム414は、塗布ダイ10を支持する上面416と、ブラダマウント410に対面する垂直面418とを有する。図示のように、可撓性部材420はスイングアーム414を固定アーム402に接続する。可撓性部材420は、0.3175cm(0.125in)だけ離して垂直方向に分離した両クランプ板422の間にクランプされた、厚みが0.0254cm(0.010in)のステンレスシム材であることができる。ブラダ424

10

20

30

40

50

は、スイングアーム 4 1 4 と固定アーム 4 0 2 との間、およびブラダマウント 4 1 0 とスイングアーム 4 1 4 または塗布ダイ 1 0 との間の、任意位置に配置できる。

【 0 0 4 0 】

塗布ダイ 1 0 は、スイングアーム 4 1 4 の上面 4 1 6 に搭載される。スイングアーム 4 1 4 の枢支点は、ダイ分割線の下方約 1 4 c m (5 . 5 i n) にある。1 つの構成では、マウントは、ダイ 1 0 がスイングアーム 4 1 4 の行程のほぼ中間点でウェブと接触するように設置される。ダイは、塗布される表面のスプライスやしわを乗り越えることができる。行程の中間点から、ダイ角度は約 $\pm 0 . 9 ^{\circ}$ 変化する。様々に異なるブラダ 4 2 4 が使用された。すなわち、ポリエステル管式ブラダが異なる 4 箇所配置され、ゴム管が数カ所に、および加速ポンプダイアフラムが 2 箇所に配置された。

10

【 0 0 4 1 】

1 つの態様では、ポリエステル管は、可撓板の近くに下端部を有し、固定アームと、スイングアームの隣接側との間で約 1 0 c m (4 i n) 上方に延在した。これは、レバーアーム比が約 0 . 3 6 であったので、より高い空気充填圧力が必要であった。固定アームと、固定アームの上端の直下のスイングアームとの間で、ダイリップと平行に水平に位置決めしたブラダを用いて、ダイは、約 0 . 7 2 のレバーアーム比で効果的に塗布した。ダイ 1 0 とブラダマウント 4 1 0 との間に配置されたブラダについては、その主軸線はダイリップと平行であった。有効レバーアーム比は、ほとんど 1 . 0 であり、連続塗布をより低い最小圧力で達成できた。

【 0 0 4 2 】

水平ゴム状管を使用すると、長めまたは短めの管材料片は、管のパネ定数、および同一撓みに対して発生される力を変えた。これは、塗布ダイで発生される力が管の圧縮に非線形的に関係するので、固定アームの位置をさらに重要にした。ゴム状管は、ブラダマウント 4 1 0 と、ダイ 1 0 またはスイングアーム 4 1 4 の上端との間にも配置された。固定アーム 4 0 2 とスイングアーム 4 1 4 との間に配置した金属または重合体のパネが、同じ機能を果たすことができる。パネ機能は、より高いパネ定数を持たせることによって可撓性部材 4 2 0 に組み込むこともできる。これらの試みは、静止部材に対するスイングアームの相対的位置の重要性を増す。全体の力に占める可撓性部材の影響が小さく保たれる場合、低摩擦アクチュエータが、ダイに対する一定のコーティング力を生成するための主要な機構となり、そのアクチュエータの圧力設定も容易に定量化される。

20

30

【 0 0 4 3 】

垂直軸を中心にダイを回転させる効果を調べるために、均一なギャップをそれらの間に有する標準可撓性クランプ板が、中心に同じギャップを有し、そのギャップが可撓性部材の各縁部に線形的に増大するようになっている一対のものと置き換えられた。両縁において減少した制約が、非常に小さな力でダイを左右に回転できるようにした。これは、塗布するためのダイに向けられた表面が固定アームまたは静止支持体と平行でない場合に有用となる。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、図 4 のスイングアームシステムの修正例である。この実施形態では、固定アーム 5 0 2 をスライダに固定できる。ブラダ 5 0 4 を固定アーム 5 0 2 の上面 5 0 6 に搭載する。スイングアーム 5 0 8 を固定アーム 5 0 2 に回動可能に搭載する。スイングアーム 5 0 8 は、塗布ダイ 1 0 を受ける上面 5 1 0 と、垂直の延長部分 5 1 2 とを有する。それは、延長部分 5 1 2 と垂直をなす力発生アーム 5 1 4 も有する。力発生アーム 5 1 4 は、延長部分 5 1 2 に固定的に接続され、可撓性部材 5 1 6 は、スイングアーム 5 0 8 を固定アーム 5 0 2 に接続する。可撓性部材 5 1 6 の場所は、延長部分 5 1 2 と力発生アーム 5 1 4 との間にあるように示される。ブラダ 5 0 4 の圧力が増すと、それが力発生アームを図 5 で上方に移動させ、これが延長部分 5 1 2 を左に回転させてダイを調整する。

40

【 0 0 4 5 】

力発生アーム 5 1 4 内の開口部 5 1 8 は、流体供給ホース 5 2 0 (または他の導管) がそれを通して、ダイ 1 0 に達して、ダイに流体を送ることができるようにする。固定アーム

50

502は閉鎖容器522で包囲されている。閉鎖容器522は、望ましくない製造環境物質や他のクズが搭載装置に悪影響を与えるのを防止する。固定アーム502および閉鎖容器522も、それぞれ開口部524、526を有し、それらは供給ホース520を通過させるようになっている。スイングアーム508と閉鎖容器522との間のギャップは、ゴム引布で封止でき、それにより、硬質または粘性の物質がギャップ内に付着して長期作動性能を低下させるのを防止する。同様に、供給ホースと閉鎖容器522内の開口部526とのいかなるギャップも封止するべきである。(あるいは、開口部526をさらに大きくし、封止管が閉鎖容器522と固定アーム502とを接続して、こぼれクズがこの装置500の様々な構成要素と接触するのを防止するようにしても良い。)この構成は、約0.85のレバーアーム比を有する。連続コーティングを達成するのに必要な最小負荷圧力は、先の例に匹敵するものであった。

10

【0046】

図6において、搭載装置600は、閉鎖容器602で囲まれている。この実施例では、全体の閉鎖容器が移動部材として作用する。閉鎖容器602は、可撓性部材606によって静止部材604に接続される。ダイ10に隣接して静止部材604の上端の近くに配置されたプラグ610は、ほぼ0.72のレバーアーム比を有する。閉鎖容器は、流体プラグ610および流体供給ホース608を保護し、望ましくない製造環境物質や他のクズがダイの運動を妨げるのを防止する。

【0047】

塗布ダイ10に流体を送る供給ホース608は、マウントに対して力を加えたり抜いたり、または可撓性部材606を回転させ得る。これは、内圧、場所、曲げ剛性、向き、その長さ方向に沿った引張応力および中心線の関係によるもので、ダイ上に未知の力を発生させる。これは、ホース608を可撓性部材606に接近させて閉鎖容器602に固定し、供給ホース608に対する有効レバーアーム長を短くすることで低減できる。供給ホース608の他端をダイ10からさらに離して固定することによっても、衝突や他の機械的不調が塗布品質に影響を及ぼすような傾向を低減する。

20

【0048】

プラグ構造のさらなる修正例は、スイングアームに垂直な軸線に同心となるように搭載した二重プラグを使用することである。それらのプラグは、外周で固定基部にクランプされ、スペーシングで分離される。段付き中心プラグは、各プラグの内周に配置される。ダイヤフラム間に加圧流体を導入すると、プラグの大面积を有する側に向かう駆動力となってスイングアームを移動する。

30

【0049】

スイングアーム装置では、塗布ダイとマウントとの重心は、可撓性部材上の垂直線に沿ったところにほぼ位置する。ロールに対して水平接点で塗布する場合、ウェブに対するダイの力は、重心と可撓性部材との間の水平オフセットによって僅かしか影響されない。塗布アセンブリがロール表面の周りを反時計方向に回転する場合、可撓性部材からのダイおよびスイングアームの組立体の重心水平オフセットが増し、ダイマウント質量がダイリップにおける力に加わる。反対に、塗布アセンブリがロール表面の周りを時計方向に回転する場合、ダイおよびスイングアームの重心が可撓性部材の右になり、ダイマウント質量が、プラグで発生した力から減ずる。程度は異なるが、これは他の搭載装置でも事実である。同じことは、フリースパンコーティングでも言える。

40

【0050】

説明した構造の可撓性部材は、主として圧縮である。可撓性部材が薄くなればなるほど、座屈する傾向も増す。静止部材が塗布ダイの上にある場合のように、可撓性部材に張力を掛けると、座屈の傾向が無くなり、ダイ力への可撓性部材のバネ定数の影響を低減することができる。

【0051】

各搭載装置は、様々な塗布条件に適した様々な特徴を有する。自由度を抑制すると動的相互作用が減少する。これは、複雑さを低減し、堅牢性を増し、マウントの動力学と塗布装

50

置の動力学とを一致させる。図1のナイフエッジ型搭載装置は、3自由度を有し、運動に耐えるかまたは振動を弱める非常に小さな曲げ剛性およびクッション性しか有さない。図2の複合型可撓性搭載装置は、1自由度しか有さず、摩耗する移動支持面が無く、固有バネ、質量、振動を弱めるように選択されるダンパパラメータを有する。2自由度を有し、単純な設計構造である図3の可撓性搭載装置は、複数の部品から構成するのが容易である。図4～図6のスイングアーム型搭載装置は、可撓性部材の1つを無くす。それらは、z軸を中心に旋回または回転し、ダイをウェブの面に向けることができる。スイングアームマウントは、3自由度を有し、単純且つ堅牢であり、さらに製造が容易である。

【0052】

様々な変更および修正を本発明の趣旨または範囲を逸脱することなく本発明において実施可能である。これらのダイ搭載装置は、それらの質量を低減したり、一塊の金属または他の材料から機械加工した一体マウントとしてそれらを形成することによって修正できる。また、搭載装置およびダイは、塗布設定により様々な位置に向けて配置できる。この開示で引用した全ての資料は引用によりここに含まれる。

10

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の一実施形態による搭載装置の側面図である。
- 【図2】 本発明の他の搭載装置の平面図。
- 【図3】 本発明の他の搭載装置の側面図である。
- 【図4】 本発明の他の搭載装置の斜視図である。
- 【図5】 本発明の他の搭載装置の側面図である。
- 【図6】 本発明の他の搭載装置の側面図である。

20

【図1】

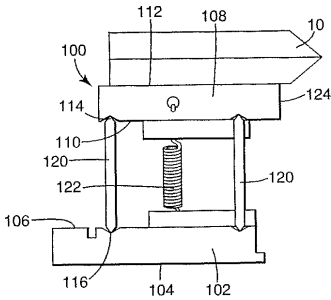


Fig. 1

【図2】

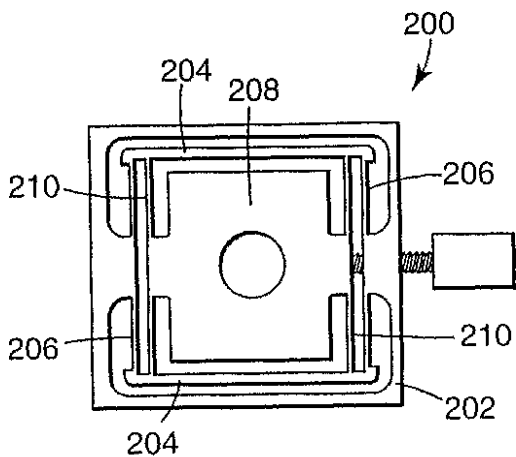


Fig. 2

【図3】

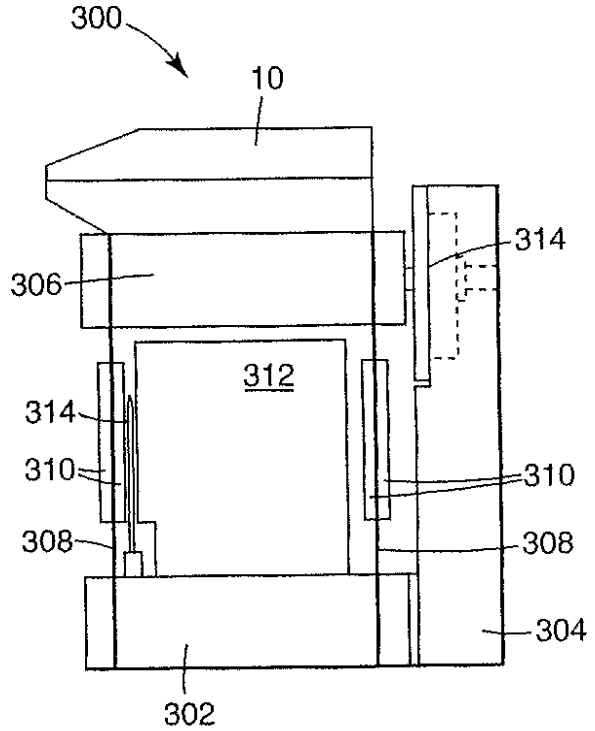


Fig. 3

【 図 4 】

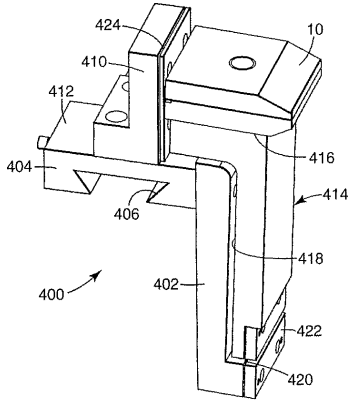


Fig. 4

【 図 5 】

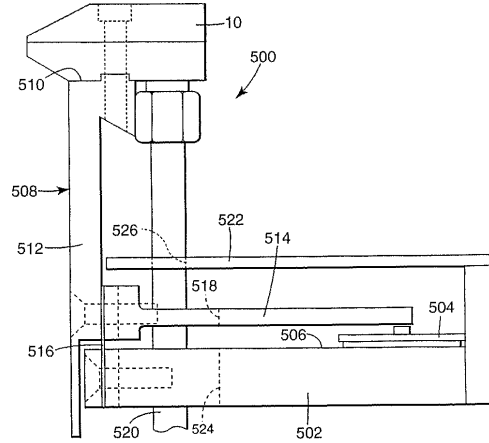


Fig. 5

【 図 6 】

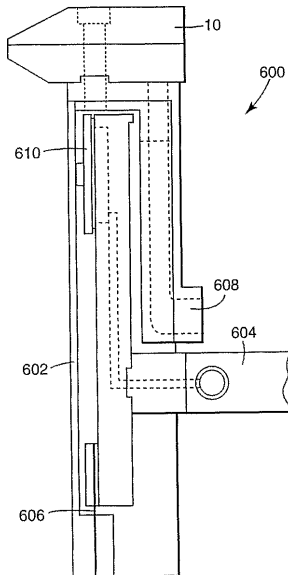


Fig. 6

フロントページの続き

- (72)発明者 シリスキ, スコット エル.
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7
- (72)発明者 エリクソン, ルーサー イー.
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7
- (72)発明者 メイヤー, ゲイリー ダブリュ.
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7
- (72)発明者 ワホスキー, ブルース ジェイ.
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ピー . オー . ボックス 3
3 4 2 7

審査官 阿部 利英

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 0 4 3 6 6 3 (J P , A)
特開昭 5 6 - 1 1 8 7 6 4 (J P , A)
特開昭 5 9 - 1 7 3 1 6 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 1 7 3 9 3 6 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 1 5 6 3 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B05C 5/00~5/04

B05C 7/00~21/00